

# **Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 s predlogom spremljanja stanja – raki**

**(končno poročilo)**



Miklavž na Dravskem polju

november 2007

# **Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 s predlogom spremljanja stanja – raki**

**(končno poročilo)**

**Izvajalec:**



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

**Vodja projekta:**

**Marijan Govedič, univ. dipl. biol.**

**Naročnik:**

**Ministrstvo za okolje in prostor  
Dunajska 48  
SI-1000 Ljubljana**

**Spremljevalec naloge:**

**Andrej Bibič**

**Datum:**

**Center za kartografijo favne in flore  
Direktor**

**15.11.2007**

**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.

Vesna Grobelenik, univ. dipl. biol.

Ali Šalamun

### **Nacionalni inštitut za biologijo Večna pot 111, 1000 Ljubljana**

Dr. Al Vrezec, univ. dipl. biol.

Andrej Kapla

### **Zavod Symbiosis Goričice 10, 1384 Grahovo**

Paul Veenvliet, M.Sc. Nizozemska

Jana Kus-Veenvliet, univ. dipl. biol.

### **Zunanji sodelavci**

Matjaž Bedjanič, univ. dipl. biol.

## KAZALO

<b>KAZALO .....</b>	<b>3</b>
<b>KAZALO SLIK.....</b>	<b>5</b>
<b>KAZALO TABEL .....</b>	<b>7</b>
<b>PRIPOROČEN NAČIN CITIRANJA.....</b>	<b>8</b>
<b>CILJI PROJEKTNE NALOGE .....</b>	<b>9</b>
<b>POVZETEK REZULTATOV .....</b>	<b>10</b>
<b>1 UVOD .....</b>	<b>12</b>
<b>2 PREGLED MOŽNIH METOD VZORČENJA, ZAJEMA PODATKOV IN OBDELAVE REZULTATOV .....</b>	<b>19</b>
2.1 Metode vzorčenja .....	19
2.2 Zajem podatkov in obdelava rezultatov .....	21
<b>3 METODE.....</b>	<b>23</b>
3.1 Terensko delo .....	24
3.2 Popisni protokol.....	27
3.3 Obdelava podatkov.....	27
3.4 Zbiranje drugih podatkov .....	28
<b>4. REZULTATI .....</b>	<b>29</b>
4.1 Podatkovna zbirka .....	29
4.2 Opis vrst in ekološke zahteve .....	33
4.2.1 Koščak ( <i>Austropotamobius torrentium</i> ).....	33
4.2.2 Koščenec ( <i>Austropotamobius pallipes</i> ).....	36
4.3 Analiza razširjenosti koščaka ( <i>Austropotamobius torrentium</i> ) v Sloveniji.....	39
4.4 Analiza razširjenosti koščenca ( <i>Austropotamobius pallipes</i> ) v Sloveniji.....	49
<b>5 DEJAVNIKI OGROŽANJA POTOČNIH RAKOV V SLOVENIJI .....</b>	<b>55</b>
5.1 Tujerodne vrste.....	55
5.2 Račja kuga in druge bolezni .....	57
5.3 Kvaliteta vode .....	59
5.4 Naravne katastrofe .....	67
<b>6 VARSTVENI UKREPI IN USMERITVE.....</b>	<b>72</b>
6.1 Ohranitveno stanje populacije in habitatov .....	72
6.2 Pregled zakonodaje .....	72
6.3 Priporočila za varstvene ukrepe .....	75

6.3.1 Tujerodne vrste in bolezni .....	75
6.3.2 Varstvo habitatov .....	78
6.4 Povzetek predlogov .....	79
<b>7 PREDLOG DODATNIH PSCI OBMOČIJ .....</b>	<b>80</b>
7.2 Predlog dodatnih pSCI območij za koščaka .....	81
7.2 Predlog dodatnih pSCI območij za koščenca .....	93
7.2.1 Kras (SI3000276) .....	93
7.2.2 Potok Kožbanjšček (SI3000125) .....	95
7.2.3 Nadiža s pritoki (SI3000167) .....	96
7.2.4 Soča z Volarjo (SI3000254) .....	96
7.2.5 Trnovski gozd – Nanos (SI3000255) .....	97
7.2.6 Porečje Velikega potoka .....	97
7.2.7 Porečje potoka Kobljak .....	98
7.3 Določitev mej Natura 2000 območij in notranjih con za potočne rake .....	99
<b>8 PREDLOG MONITORINGA .....</b>	<b>101</b>
8.1 Namen monitoringa .....	101
8.2 Monitoring ohranitvenega stanja .....	102
8.3 Načrt monitoringa potočnih rakov v Sloveniji .....	108
8.3.1 Predlog ničelnega monitoringa potočnih rakov in potrebnih raziskav za njegovo vzpostavitev .....	109
8.4 Dopolnilne metode .....	112
8.5 Ocena izvedljivosti predlaganega monitoringa .....	114
<b>9 PREDLOG DODATNIH RAZISKAV .....</b>	<b>115</b>
<b>10 VIRI ZA RAZŠIRJENOST .....</b>	<b>117</b>
<b>DODATNI VIRI ZA POROČILO .....</b>	<b>121</b>
<b>PRILOGA 1: NAVODILA ZA VZORČENJE V TEJ PROJEKTNI NALOGI .....</b>	<b>124</b>

## KAZALO SLIK

Slika 1: Območja Natura 2000 v Sloveniji (Ur.l. RS 49/2004, 110/2004, 59/2007), v katerih je koščak ( <i>Austropotamobius torrentium</i> ) kvalifikacijska vrsta. ....	13
Slika 2: Območja Natura 2000 v Sloveniji (Ur.l. RS 49/2004, 110/2004, 59/2007), v katerih je koščenic ( <i>Austropotamobius pallipes</i> ) kvalifikacijska vrsta. ....	14
Slika 3: Koščenic ( <i>Austropotamobius pallipes</i> ) (foto: M. Jakopič).....	15
Slika 4: Koščak ( <i>Austropotamobius torrentium</i> ) iz Logaškega polja (zgoraj; foto: M. Jakopič) ter koščak (spodaj) iz porečja Kolpe (foto A. Vrezec). ....	16
Slika 5: Primer razhajanja digitalnih mej pSCI območij glede na stanje v naravi na območju reke Mirne (pSCI Mirna SI3000059) (roza: trenutno veljavna meja pSCI; rumeno: predlog sprememb pSCI območja (ZRSVN, 2007)). ....	18
Slika 6: Območja strokovnega predloga (Bertok s sod. 2003) za koščaka ( <i>Austropotamobius torrentium</i> ).....	24
Slika 7: Območja strokovnega predloga (Bertok s sod. 2003) za koščenic ( <i>Austropotamobius pallipes</i> ). ....	25
Slika 8: Razporeditev vzorčnih mest na območju pSCI Adergas-Olševke (rdeče: prisotnost koščaka potrjena; modro: koščak ni bil potrjen). ....	26
Slika 9: Znana najdišča koščaka ( <i>Austropotamobius torrentium</i> ) in koščenic ( <i>A. pallipes</i> ) do 2003 (Bertok s sod. 2003) in zbrani podatki do 1.11.2007 (to poročilo). ....	30
Slika 10: Podatki zbrani pri terenskem delu v letu 2006 in 2007 ter ostali novi podatki vključeni v podatkovno zbirko. ....	31
Slika 11: Obseg vzorčenja koščaka ( <i>Austropotamobius torrentium</i> ) in koščenic ( <i>A. pallipes</i> ) v Sloveniji v okviru te študije v letih 2006 in 2007. ....	32
Slika 12: Razširjenost koščaka ( <i>Austropotamobius torrentium</i> ) v Sloveniji glede na natančnost najdišč (stanje 1.12.2007). ....	39
Slika 13: Razmerje med površino in dolžino vodotokov v prispevnih območjih najdišč koščaka v Sloveniji. ....	40
Slika 14: Razporejenost točnih najdišč koščaka ( <i>Austropotamobius torrentium</i> ) glede na pedološko podlago. ....	42
Slika 15: Razporejenost točnih najdišč koščaka ( <i>Austropotamobius torrentium</i> ) glede na geološko podlago. ....	44
Slika 16: Razporeditev najb koščaka ( <i>Austropotamobius torrentium</i> ) in koščenic ( <i>Austropotamobius pallipes</i> ) glede na nadmorsko višino in povprečni strmec (m/1000 m) potoka. ....	45
Slika 17: Razporejenost točnih najdišč koščaka ( <i>Austropotamobius torrentium</i> ) glede na povprečni strmec vodotokov v Sloveniji. ....	46
Slika 18: Trenutno znana razširjenost koščaka v Sloveniji ter mreža potencialnih potokov za koščaka ob upoštevanju dveh kriterijev (nmv <1000, strmec <25 0/00). ....	47
Slika 19: Razširjenost koščenic ( <i>Austropotamobius pallipes</i> ) v Sloveniji glede na natančnost najdišč (stanje 1.11.2007). ....	49
Slika 20: Razširjenost koščenic ( <i>Austropotamobius pallipes</i> ) (stanje 1.11.2007) ter vzorčna mesta brez najb rakov v letu 2006 ali 2007. ....	50
Slika 21: Razširjenost točnih najdišč koščenic ( <i>Austropotamobius pallipes</i> ) glede na povprečni strmec vodotokov v Sloveniji. ....	51
Slika 22: Trenutno znana razširjenost koščenic v Posočju, mreža potencialnih potokov za koščenic ob upoštevanju dveh kriterijev (nmv <600, povprečni strmec <15 0/00) ter lokacije, kjer koščenic v 2006 ali 2007 ni bil najden. ....	52
Slika 23: Trenutno znana razširjenost koščenic v Goriških Brdih, mreža potencialnih potokov za koščenic ob upoštevanju dveh kriterijev (nmv <600, povprečni strmec <15 0/00) ter lokacije, kjer koščenic v 2006 ali 2007 ni bil najden. ....	52

Slika 24: Trenutno znana razširjenost koščenca v dolini Vipave in Branice, mreža potencialnih potokov za koščenca ob upoštevanju dveh kriterijev (nmv <600, povprečni strmec <15 0/00) ter lokacije, kjer koščenic v 2006 ali 2007 ni bil najden. ....	53
Slika 25: Trenutno znana razširjenost koščenca v dolini reke Reke, mreža potencialnih potokov za koščenca ob upoštevanju dveh kriterijev (nmv <600, povprečni strmec <15 0/00) ter lokacije, kjer koščenic v 2006 ali 2007 ni bil najden. ....	53
Slika 26: Trenutno znana razširjenost koščenca v Istri, mreža potencialnih potokov za koščenca ob upoštevanju dveh kriterijev (nmv <600, povprečni strmec <15 0/00) ter lokacije, kjer koščenic v 2006 ali 2007 ni bil najden. ....	54
Slika 27: Signalni rak iz reke Mure (foto M. Jakopič). ....	56
Slika 28: Razširjenost signalnega raka ( <i>Pacifastacus leniusculus</i> ) in primerjalno avtohtonih vrst potočnih rakov ( <i>A. astacus</i> , <i>A. torrentium</i> , <i>A. pallipes</i> ) v Sloveniji (stanje 15.11.2007; podatkovna zbirka CKFF). ....	56
Slika 29: Okužen koščenic z povzročiteljem <i>Thelohania</i> , začetni stadij (levo) napredni stadij (desno) (foto: P. Veenvliet).....	58
Slika 30: Delež intenzivnih kmetijskih površin v prispevnih območjih najdišč koščaka ( <i>Austropotamobius torrentium</i> ).....	59
Slika 31: Razmerje med velikostjo prispevnega območja najdišč koščaka ( <i>Austropotamobius torrentium</i> ) in deležem intenzivnih kmetijskih površin v njem. ....	60
Slika 32: Delež intenzivnih kmetijskih površin v porečjih 5. reda v Sloveniji ter točna najdišča koščaka ( <i>Austropotamobius torrentium</i> ) in koščenca ( <i>Austropotamobius pallipes</i> ). ....	61
Slika 33: Delež gozda v porečjih 5. reda v Sloveniji ter točna najdišča koščaka ( <i>Austropotamobius torrentium</i> ) in koščenca ( <i>Austropotamobius pallipes</i> ). ....	61
Slika 34: Najdišča koščaka ( <i>Austropotamobius torrentium</i> ) in koščenca ( <i>Austropotamobius pallipes</i> ) (stanje 15.11.2007) ter območja kanalizacijskih sistemov z mesti izpustov iz čistilnih naprav (vir podatkov EIONET). ....	62
Slika 35: Lokacija najdbe koščaka v letu 2004 (Bertok & Podgornik 2004) v potoku Glinščica v Ljubljani (foto M. Jakopič). ....	63
Slika 36: Primerjava števila hiš v odvisnosti od površine porečja. ....	64
Slika 37: Primerjava deleža intenzivnih kmetijskih površin ter gostote hiš v prispevnih območjih koščaka in v porečjih 5. reda v Sloveniji. ....	64
Slika 38: Gostota hiš v porečjih 5. reda v Sloveniji in točna najdišča koščaka. ....	65
Slika 39: Primerjava deleža gozda ter gostote hiš v prispevnih območjih koščaka in v porečjih 5. reda v Sloveniji. ....	66
Slika 40: Karta višine padavin na podlagi meritev klasičnih in samodejnih meteoroloških postaj od 18. 9. ob 8:00 do 19. 9. 2007 ob 8:00 (povzeto po Vertačnik 2007). ....	68
Slika 41: Potok Ušnica pred poplavami (foto 14.9.2007, P. Veenvliet).....	69
Slika 42: Potok Ušnica po poplavah (foto 22.9.2007, P. Veenvliet).....	69
Slika 43: Pritok potoka Bistrica pri Bohinjski Bistrici (foto 10.10.2007, M. Govedič) ....	70
Slika 44: Struga potoka Bočnica pod Menino planino (foto 11.10.2007, M. Govedič) ....	70
Slika 45: Pritok potoka Bočnica pod Menino planino (foto 11.10.2007, M. Govedič).....	71
Slika 46: Predlog dodatnih pSCI območij za koščaka. ....	87
Slika 47: Potok Olševnica (foto M. Govedič) ....	88
Slika 48: Potok Grabnarica (foto M. Govedič).....	89
Slika 49: Potok Rovščica (foto M. Govedič).....	90
Slika 50: Drameljski potok (foto M. Govedič) ....	91
Slika 51: Potok Glinščica in gozdno zaledje potoka.....	94
Slika 52: Potok Kožbanjšček (foto: P. Veenvliet) ....	95
Slika 53: Primerjava razširjenosti koščaka ( <i>Austropotamobius torrentium</i> ) in merilnih mest ARSO. ....	113

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Seznam območij Natura 2000 (Ur.l. RS 49/2004, 110/2004, 59/2007), v katerih je koščak ( <i>Austropotamobius torrentium</i> ) kvalifikacijska vrsta.....	13
Tabela 2: Seznam območij Natura 2000 (Ur.l. RS 49/2004, 110/2004, 59/2007), v katerih je koščenc ( <i>Austropotamobius pallipes</i> ) kvalifikacijska vrsta. ....	15
Tabela 3: Izbrani podatki o ekoloških zahtevah koščaka in koščenca .....	38
Tabela 4: Raba tal (MKGP 2003) v prispevnih območjih najdišč koščaka in primerjalno v Sloveniji.....	41
Tabela 5: Primerjava deleža tipa tal (%) v prispevnih območij koščaka ter tipa tal na točnih najdiščih koščaka .....	43
Tabela 6: Razporejenost vseh vodotokov glede na povprečni strmec v Sloveniji, znotraj območja razširjenosti koščaka ter dolžina vodotokov, ki so pod 1000 m nadmorske višine in s strmecem manjšim od 25 0/00. ....	47
Tabela 7: Deleži posameznih razredov vodotokov glede na kategorizacijo urejanja vodotokov (ARSO) v Sloveniji (9400 km) in v prispevnih območjih (671 km).....	48
Tabela 8: Predlog najdišč koščaka za vključitev v Natura 2000 območja (št. lok: zaporedna številka lokacije iz podatkovne zbirke-digitalne priloge) .....	81
Tabela 9: Zasnova predloga kazalcev ter njihov opis z enotami merjenja za spremljanje ohranitvenega stanja populacije potočnih rakov na širšem območju (prirejeno po Troschel 2006, Søggaard s sod. 2007, JNCC 2005) (pri kazalcih je v oklepaju navedena št. kazalca iz Ferlin s sod. (2004); z zvezdico so označene tiste enote merjenja kazalcev, ki bi jih bilo potrebno spremljati takoj in zanje niso potrebne posebne raziskave).....	103
Tabela 10: Zasnova predloga kazalcev ter njihov opis z enotami merjenja za spremljanje ohranitvenega stanja populacije potočnih rakov na lokalnem nivoju (prirejeno po Troschel 2006, Søggaard s sod. 2007, JNCC 2005). Pri kazalcih je v oklepaju navedena št. kazalca iz Ferlin s sod. (2004); z zvezdico so označene tiste enote merjenja kazalcev, ki bi jih bilo potrebno spremljati takoj in zanje niso potrebne posebne raziskave). ....	104



## **PRIPOROČEN NAČIN CITIRANJA**

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 (kočno poročilo). Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 127 str.

## CILJI PROJEKTNE NALOGE

Projektno nalogo z naslovom »*Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 s predlogom spremljanja stanja - raki*« je razpisalo Ministrstvo za okolje in prostor. Za izvajalca je bil izbran Center za kartografijo favne in flore (CKFF), ki je pogodbo podpisal 28.9.2006.

Primarni cilj naloge je bil ugotoviti, ali in v kolikšni meri potočna raka koščak (*Austropotamobius torrentium*) in koščenic (*Austropotamobius pallipes*) naseljujeta potoke v potencialnih območjih Natura 2000 (pSCI). Sekundarni cilj naloge je bil ugotoviti, ali in v kolikšni meri že predlagana slovenska potencialna območja Natura 2000 (pSCI) zagotavljajo ustrezno habitatno varstvo za koščenca in zlasti koščaka, kot prednostno vrsto Direktive o habitatih. Terciarni cilj je v razglašeni potencialni območjih Natura 2000 (pSCI) pridobiti natančnejše podatke o razširjenosti koščaka in koščenca, kar bo služilo kot strokovna podlaga za naravovarstveno conacijo posameznih območij.

Cilji zgoraj omenjene projektne naloge so naslednji:

- pridobiti s terenskimi raziskavami podprte podatke o prisotnosti populacij koščaka (*Austropotamobius torrentium*) in koščenca (*Austropotamobius pallipes*) v obstoječih pSCI območjih,
- pripraviti predlog novih pSCI območij za obe vrsti potočnih rakov,
- pridobiti natančnejše ekološke zahteve za obe vrsti potočnih rakov,
- pridobiti natančnejši podatke za conacijo pSCI območij,
- pripraviti predlog varstvenih usmeritev za posamezna pSCI območja,
- pripraviti načrt monitoringa,
- sodelovati pri pripravi poročila po Direktivi o habitatih v letu 2007.

Opomba: za potočnega raka vrste *Austropotamobius pallipes* uporabljamo ime koščenic, v uradnih dokumentih pa se uporablja ime primorski koščak.

## POVZETEK REZULTATOV

V okviru naloge smo podatkovno zbirko dopolnili z novimi podatki iz novejše in starejše literature, podatki iz zbirk, neobjavljenimi podatki avtorjev poročila ter vsemi podatki, zbranimi v okviru terenskega vzorčenja za potrebe te študije. V okviru naloge smo številne podatke iz zbirke ARSO\_DOP2.mdb popravili prostorsko, prav tako smo prostorsko popravili nekatere literaturne podatke. Zaradi obsežnih sprememb predlagamo, da se dosedanja podatkovna zbirka ARSO\_DOP2.mdb ne uporablja več. Enako velja za podatke, ki so bili iz nje vključeni še v druge podatkovne zbirke, prav tako pa tudi za podatke o koščaku in koščencu v podatkovni zbirki »Raziskava razširjenosti evropsko pomembnih vrst v Sloveniji«.

V podatkovno zbirko so vključeni podatki iz 54 literaturnih virov in 6 zbirk. Zbranih je 736 podatkov. Podatki za koščaka so s 328 točnih lokacij, za koščenca pa z 69. V okviru pričujoče naloge smo od oktobra 2006 in v letu 2007 zbrali podatke o potočnih rakih z 285 natančnih lokacij.

Prispevna območja koščaka na podlagi doslej znanih lokalitet predstavljajo skupno najmanj 1494,7 km<sup>2</sup> površine, povprečna velikost prispevnega območja je 6,5 km<sup>2</sup> (0,1-99,3 km<sup>2</sup>). Večina prispevnih območij je manjših od 20 km<sup>2</sup> in imajo mrežo vodotokov krajšo od 20 km. Skupaj je v prispevna območja vključenih najmanj 2494 km vodotokov. Večina najdišč koščaka (84 %) leži med 200-600 m nadmorske višine ter v vodah s povprečnim strmcmem manj kot 15 0/00 (15 m na 1000 m potoka). Ocenili smo, da je v Sloveniji za koščaka potencialno primernih 15.000 kilometrov potokov, bolj ali manj sklenjeno pa naseljuje ta vrsta potočnega raka pri nas 2000 km vodotokov.

Do te študije je bilo pojavljanje koščenca pri nas znano samo v jadranskem povodju, vključno s porečjem reke Reke. V okviru študije je bil prvič najden tudi v Donavskem porečju in sicer v Velikem potoku, pritoku reke Pivke pri Prestranku. Koščenc je razširjen do nadmorske višine 650 m. Koščenc je bil najden samo v potokih s povprečnim strmcmem do 15 0/00. Ocenili smo, da je v Sloveniji na območju razširjenosti koščenca 2428 km primernih vodotokov zanj.

V območja, kjer so koščaki navedeni kot kvalifikacijska vrsta pade trenutno le 17 % znanih najdišč koščakov. Zaenkrat je v Sloveniji opredeljenih 23 pSCI območij za koščaka in 6 za koščenca. Za 15 obstoječih pSCI območij predlagamo, da se koščak dodatno opredeli kot kvalifikacijska vrsta, dodatnih 105 najdišč koščakov pa je treba vključiti v omrežje Natura 2000 z razširitvijo že obstoječih oziroma z razglasitvijo novih pSCI območij. Za koščenca predlagamo, da se kot kvalifikacijska vrsta vključi v obstoječa pSCI Kras in pSCI Potok Kožbanjšček; območja pSCI Nadiža s pritoki, pSCI Soča z Volarjo in pSCI Trnovski gozd – Nanos se prostorsko nekoliko razširijo; predlagamo pa tudi dve novi območji za koščenca - porečje Velikega potoka in porečje potoka Kobljak. Večina razširitev

je predlagana kot rezultat terenskega dela v okviru te projektne naloge. Pri predlogih smo upoštevali trenutno stanje omrežja Natura 2000, populacijske parametre kot tudi samo stanje habitata in možne vplive nanj.

V nalogi je podan tudi pregled zakonodaje in varstvene usmeritve. Avtorji opozarjamo na dosledno izvajanje obstoječe zakonodaje, predlagamo takojšnjo prepoved prenašanja in naseljevanja vseh vrst potočnih rakov, umik tujerodnih vrst potočnih rakov iz Uredbe o ribjih vrstah, ki so predmet ribolova v celinskih vodah, prepoved uvoza živih potočnih rakov iz družin Astacidae in Cambaridae, razširitev območja daljinskega vpliva na potočne rake v Pravilniku o presoji sprejemljivosti planov in posegov v naravo na varovana območja in sicer na celotno prispevno območje najdišč potočnih rakov, določitev mej Natura 2000 območij glede na mejo priobalnih zemljišč. Predlagamo tudi, da se na vseh Natura 2000 območjih priobalna zemljišča določijo v pasu 15 metrov in pripravijo akcijskega načrta za boj proti tujerodnim vrstam. Za jelševca (*Astacus astacus*) predlagamo, da se ga izven območja naravne razširjenosti obravnava tudi po Pravilniku o izvedbi presoje tveganja za naravo in o pridobitvi pooblastila.

V nadaljevanju avtorji predlagamo zasnovano celostnega monitoringa, ki je jasno deljen na populacijski monitoring in monitoring razširjenosti, za ugotovitev izhodiščenga stanja pa predlagamo ničelni monitoring. Še posebej izpostavljamo pomen dopolnilnih metod pri zajemu podatkov in vzdrževanje enotne podatkovne zbirke. Predlagamo načrt dela, menimo pa, da kadrovske omejitve ne predstavljajo težav.

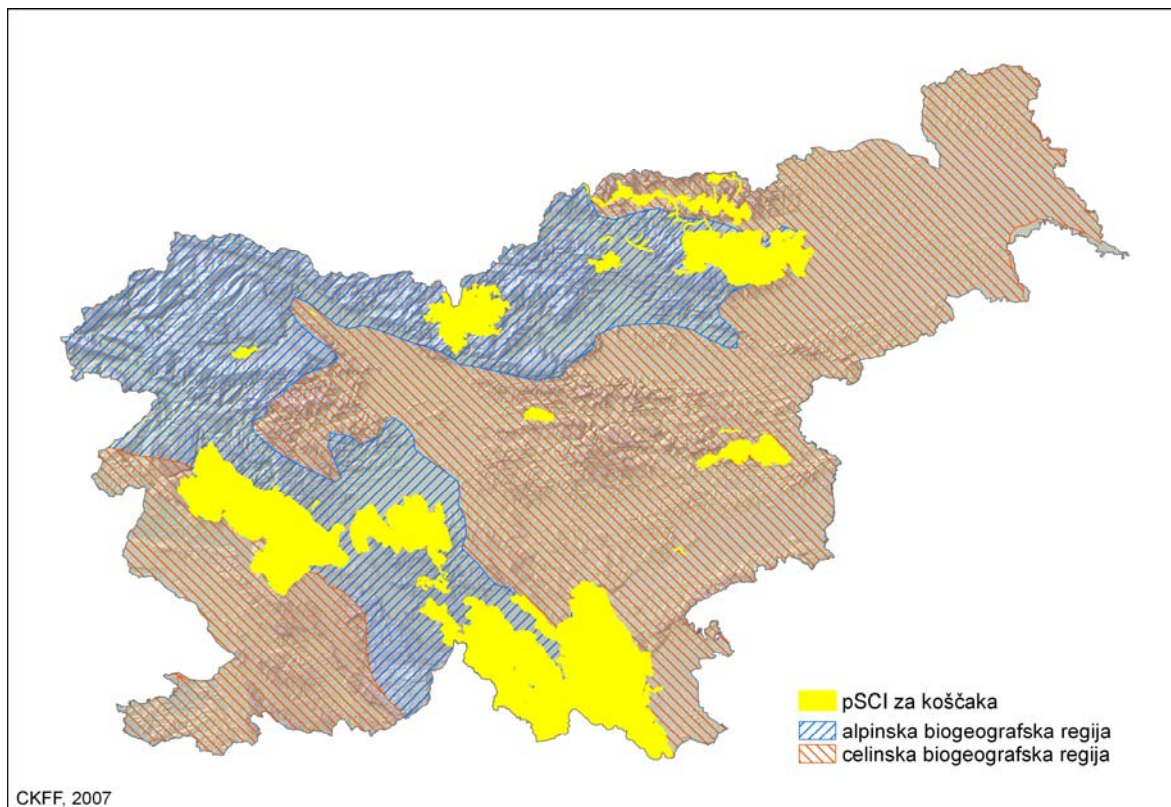
## 1 UVOD

Republika Slovenija je bila v skladu z Direktivo Sveta Evrope 92/43/EGS o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (Direktiva o habitatih) dolžna opredeliti posebna varstvena ali Natura 2000 območja. Med vrstami, ki jim omenjena Direktiva dodeljuje poseben naravovarstveni status in pomen sta tudi dve vrsti potočnih rakov koščak (*Austropotamobius torrentium*) in koščenic (*Austropotamobius pallipes*).

Raziskovalci Zavoda za ribištvo Slovenije so v okviru priprave strokovnih osnov za vzpostavljanje omrežja NATURA 2000 v letu 2003 zbrali doslej znane podatke o pojavljanju obeh obravnavanih vrst potočnih rakov pri nas, opravili dodatne favnistične raziskave na terenu ter predlagali potencialna posebna ohranitvena območja (pSCI) za ohranitev populacij koščaka in koščenca pri nas. Poročilo (Bertok s sod. 2003) navaja pojavljanje koščaka na 138 lokalitetah. Za vrsto je bil podan tudi predlog določitve 54 potencialnih posebnih ohranitvenih območij na skupni površini 5,4 km<sup>2</sup> v celi Sloveniji (slika 7). Kar se tiče koščenca navaja poročilo pojavljanje vrste na 48 lokalitetah. Za vrsto je bil podan tudi predlog določitve 10 potencialnih posebnih ohranitvenih območij na skupni 1,3 km<sup>2</sup> v zahodni Sloveniji (slika 8, Bertok s sod. 2003, 2004).

Leta 2004 so bila za obe vrsti potočnih rakov, tako koščaka ki je v Direktivi o habitatih označena kot prednostna vrsta, kot za koščenca, določena potencialna območja Natura 2000 (Ur.l. RS 49/2004, 110/2004, 59/2007). Na slikah 1 in 2 so prikazana samo tista območja Natura 2000, v katerih sta bili kot kvalifikacijski vrsti dodani koščak oziroma koščenic. V omrežju Natura 2000 je koščak trenutno kvalifikacijska vrsta le na 23 območjih (slika 1, tabela 1; predlog iz Bertok s sod. (2003) zmanjšan na vsega 2,8 km<sup>2</sup>), koščenic pa le na šestih (slika 2, tabela 2; predlog iz Bertok s sod. (2003) zmanjšan na 1 km<sup>2</sup>). Pri interpretaciji karte (sliki 1 in 2) je treba upoštevati, da so prikazane le zunanje meje Natura 2000 območij in da je dejansko notranje območje, predlagano z naslova obeh vrst potočnih rakov, mnogo manjše. Na neupoštevanje strokovnega predloga je takoj opozoril Bertok s sod. (2004).

Na očitno nezadostnost predloga območij varstva za koščaka, kot prednostno vrsto Direktive o habitatih, je že v letu 2004 opozoril Bedjanič (2004). V okviru preverjanja zadostnosti predlaganih potencialnih območij omrežja Natura 2000 na biogeografskih seminarjih za celinsko in alpsko regijo je bilo po pričakovanju stroke ugotovljeno, da uradni predlogi Republike Slovenije niso zadostni. Zaključki biogeografskega seminarja za celinsko regijo (Zagmajster & Skaberne 2006) so bili za koščaka ocenjeni kot IN MIN/ IN MOD in za koščenca kot IN MOD CD, za alpsko regijo (Zagmajster 2005) pa so bili državni predlogi za koščaka ocenjeni kot IN MIN + Sci Res + CD in za koščenca kot SUF + CD. S tem je bilo Republiki Sloveniji naloženo, da predlaga dodatna pSCI območja za koščaka v alpski in celinski regiji in za to izvede tudi potrebne raziskave. Za koščenca je treba predlagati dodatna območja samo v celinski regiji, oziroma se lahko obstoječa le razširijo ali pa vrsta doda kot kvalifikacijska k že obstoječim pSCI.



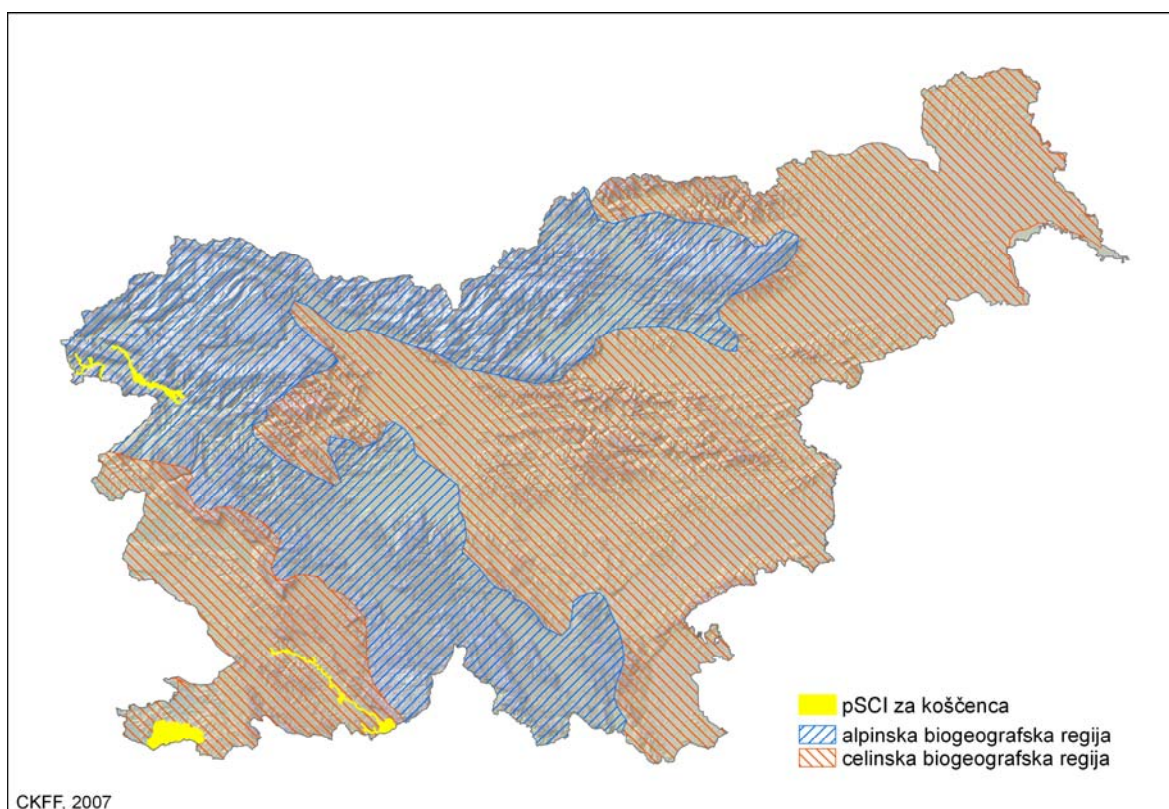
Slika 1: Območja Natura 2000 v Sloveniji (Ur.l. RS 49/2004, 110/2004, 59/2007), v katerih je koščak (*Austropotamobius torrentium*) kvalifikacijska vrsta.

Tabela 1: Seznam območij Natura 2000 (Ur.l. RS 49/2004, 110/2004, 59/2007), v katerih je koščak (*Austropotamobius torrentium*) kvalifikacijska vrsta.

<b>Ime Natura 2000 območja</b>	<b>Identifikacijska številka</b>
Potočnikov potok	SI3000007
Koritno izvir - izliv v Savo Dolinko	SI3000010
Kremžarjev potok izvir - izliv v Barbaro	SI3000012
Suhadolnica Suhi dol - sotočje z Martiževim grabnom	SI3000028
Dobličica	SI3000048
Toplica	SI3000050
Pikrnica - Selčnica	SI3000070
Čermenica s pritokom	SI3000071
Razbor	SI3000166
Zgornja Drava s pritoki	SI3000172
Bloščica	SI3000173
Velka s Slivniškim potokom in Lahinski potok	SI3000182
Žejna dolina	SI3000189
Kandrše	SI3000205
Barbarski potok s pritoki	SI3000216
Trnovski gozd - Nanos	SI3000255
Krimsko hribovje - Menišija	SI3000256

Bohinjska Bistrica	SI3000259
Kočevsko	SI3000263
Kamniško - Savinjske Alpe	SI3000264
Pohorje	SI3000270
Bohor	SI3000274
Gračnica - zgornja	SI3000283

---



Slika 2: Območja Natura 2000 v Sloveniji (Ur.l. RS 49/2004, 110/2004, 59/2007), v katerih je koščeneč (*Austropotamobius pallipes*) kvalifikacijska vrsta.



Tabela 2: Seznam območij Natura 2000 (Ur.l. RS 49/2004, 110/2004, 59/2007), v katerih je koščeneč (*Austropotamobius pallipes*) kvalifikacijska vrsta.

<b>Ime Natura 2000 območja</b>	<b>Identifikacijska številka</b>
Nadiža s pritoki	SI3000167
Slovenska Istra	SI3000212
Zabiče	SI3000222
Reka	SI3000223
Soča z Volarjo	SI3000254
Sučaški, Smrdejski in Fabski potok	SI3000258



Slika 3: Koščeneč (*Austropotamobius pallipes*) (foto: M. Jakopič)





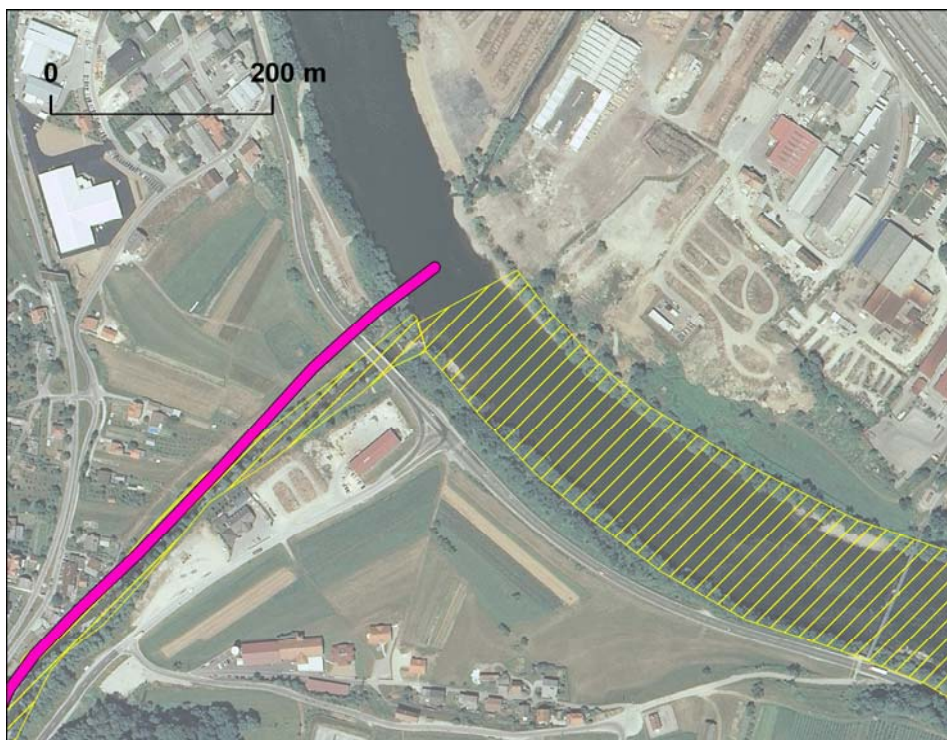
Slika 4: Koščak (*Austropotamobius torrentium*) iz Logaškega polja (zgoraj; foto: M. Jakopič) ter koščak (spodaj) iz porečja Kolpe (foto A. Vrezec).

Pričujoči rezultati projektne naloge vključujejo izsledke obširnih dodatnih raziskav razširjenosti koščaka in koščenca v celotni Sloveniji, ki so potekale med oktobrom 2006 in novembrom 2007. Zajemajo predlog novih območij pomembnih za varstvo koščaka in koščenca, pregled ekoloških zahtev obeh vrst, vidike njunega ogrožanja, predlog monitoringa ter določitev novih pSCI območij, pri kateri smo že izhajali iz informacij nujnih za poročanje o stanju vrste.

Interpretacijo rezultatov je olajšalo zadostno število v okviru projekta zbranih podatkov o razširjenosti obeh vrst potočnih rakov pri nas, raziskave ekologije vrst v drugih državah ter nekateri izdelani koncepti monitoringa in določitve ugodnega stanja v drugih državah. Preteklo je tudi že tri leta od razglasitve območij Natura 2000, v tem času je bilo izvedenih tudi že nekaj presoj sprejemljivosti izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja in ne nazadnje, pripravljeno je bilo prvo poročilo o stanju vrst in habitatnih tipov v Republiki Sloveniji.

Ob vsem naštetem pa so se pokazale težave pri natančnosti in količini zbranih podatkov, uporabnosti le teh za različne potrebe (presoje, poročanje), vodenju in posodabljanju podatkovnih zbirk. Tako so se šele pri prvih presojah pokazale vsebinske napake v standardnih obrazcih (SDF). Ti namreč niso bili sistematično preverjeni ali, kjer bi bilo nunjo, popravljeni. Kljub preteku treh let od razglasitve območij, uradna digitalna meja Natura 2000 območij še ni usklajena s 5. členom Uredbe o posebnih varstvenih območjih (Ur.l. RS, 49/2004, 110/2004, 59/2007). Nekatero strokovno podlago so bile narejene na kartografskih podlagah v merilu 1:5000, druge - tudi za potočne rake - pa na podlagah v merilu 1:25.000. Še posebej je to problem pri vodah in kvalifikacijskih vrstah, ki so tam ključne, saj so nekateri odseki rek in potokov – tudi pri potočnih rakah - popolnoma izven območja Natura 2000 (slika 5). Očitne napake so odpravljene v novem predlogu pSCI območij (ZRSVN, 2007), nikakor pa še niso usklajene s 5. členom Uredbe.





Slika 5: Primer razhajanja digitalnih mej pSCI območij glede na stanje v naravi na območju reke Mirne (pSCI Mirna SI3000059) (roza: trenutno veljavna meja pSCI; rumeno: predlog sprememb pSCI območja (ZRSVN, 2007)).

Zato smo se odločili, da vsebino in koncept poročila pripravimo tako, da bo čim boljše obravnavalo in v največji možni meri tudi odpravljalo večino omenjenih težav, ki so nastale ob prvem poročanju o stanju Nature 2000 v Sloveniji..

Že uvodoma omenjena nezadostnost predlaganih Natura 2000 območij iz leta 2004 je bila z rezultati novih raziskav jasno potrjena. Zlasti pri koščaku, ki ga Direktiva o habitatih določa kot prednostno vrsto, se je prvotna domneva o potrebi po določitvi nekaj novih pSCI območij bistveno povečala. Pri predlogih novih pSCI območij smo upoštevali tudi koncept določitve najbolj naravnih območij z upoštevanjem populacijskih podatkov. V potokih smo ocenili relativno velikost populacije zgolj na podlagi enkratnega vzorčenja v enem letu. Pod pojmom najbolj naravno območje opredeljujemo neregulirani gozdni potok, katerega prispevno območje je gozdnato brez kmetijskih površin ali stavb. Upoštevali smo razporejenost območij po Sloveniji in zaključke biogeografskega seminarja. Nekateri dodatni predlogi za zagotavljanje ustreznega varstva obeh vrst potočnih rakov so podani v poglavju Varstvo.

## **2 PREGLED MOŽNIH METOD VZORČENJA, ZAJEMA PODATKOV IN OBDELAVE REZULTATOV**

### **2.1 Metode vzorčenja**

Machino & Füreder (2005) sta pripravila splošni standardni protokol za iskanje potočnih rakov. Prvi del protokola obsega pregled literature in za določitev ožjega območja raziskovanja potrebnih topografskih podatkov, nato lahko sledi pridobivanje informacij na lokalnem nivoju (ribiči, lovci, učitelji, gozdarji,..) predvsem o historičnem pojavljanju rakov, ogled lokacij in na koncu ročni lov (dnevni ali nočni), nočna opazovanja in lov s pastmi v izbranem potoku.

Metode vzorčenja potočnih rakov temeljijo na nočni aktivnosti potočnih rakov ter specifičnem vedenju – skrivanju v zatočiščih. Na nočni aktivnosti temelji metoda lova s pastmi ter nočno opazovanje, ki običajno vključuje tudi lovljenje osebkov z roko/mrežo. Dejavniki, ki vplivajo na aktivnost potočnih rakov (sezona, temperatura vode, lastnosti vodnega toka, dostopnost hrane in vedenje, še posebej v času levitve) zato pomembno vplivajo na izbiro metod. Še posebej pomemben dejavnik je sezona, ki vpliva na vse metode vzorčenja. Vse metode opazovanja in ročnega lova pa zahtevajo čisto vodo v kateri vzorčevalec opazi in ujame potočne rake. V grobem lahko metode razdelimo na lov s pastmi, opazovanje, lov z roko in elektrolov. Vsaka od metod pa ima svoje slabosti in prednosti.

#### **LOV S PASTMI**

Primerjava rezultatov različnih metod je pokazala, da se v pasti običajno ulovijo večji osebki, prav tako so v povprečju osebki večji pri nočnem opazovanju. Nekoliko večji je delež manjših osebkov pri dnevnem ročnem lovu (Peay 2004). Juvenilni osebki so pri lovu s pastmi. V normalni populaciji je največ osebkov starih do dve leti (0+, 1+) in jih je številčno verjetno toliko kot vseh starejših skupaj ( $\geq 2+$ ) (Peay 2004). Silver (2000) je ocenil, da je v pasti ujel manj kot 5 % populacije, ki bi jo teoretično lahko ulovil. Vseeno metoda lova v pasti zaradi tega ni neprimerna, nasprotno, ulov na enoto napora (catch per unit effort CPUE = število pasti/noč) je zelo enostavna metoda za spremljanje sprememb v populacijah potočnih rakov (pregled v Peay 2004). Pasti so še posebej učinkovite v globlji in neprosojni vodi, lahko pa tudi v vodah s hitrim tokom. V primeru vzorčenja s pastmi je potrebna standardizacija tipa (velikosti) pasti, vabe in mesta postavitve pasti. Prav tako rezultati postavljanja pasti za več dni (noči) niso premerljivi s podatki lova iz ene same noči. Za nastavljanje in praznjenje pasti sta potrebna najmanj dva obiska. Vse ujete osebke je možno izmeriti in jim določiti spol. Večja količina opreme pa predstavlja večjo verjetnost prenosa bolezni.

## NOČNI POPIS

Metoda temelji na opažanju in po potrebi ujetju osebka. Brodenje po vodi mora biti varno za popisovalca. Vodotoki z večjo hitrostjo toka in večjo globino so neprimerni. Metoda je uporabna predvsem v prosojni in plitvi vodi. Metoda omogoča enostavno preštevanje osebkov na površino/dolžino vodotoka. Njena prednost je v tem, da lahko lokacijo obiščemo samo enkrat, vendar je pred prvim vzorčenjem potreben dnevni ogled, ko preverimo okolico, varnost dostopa in globino vode. Metoda je še posebej primerna za redno vzorčenje vnaprej določenih točk in za študije sezonske aktivnosti. Glede na potreben čas in število ujetih/opazovanih primerkov je nočni popis v majhnih potokih ugodnejši od postavljanja pasti. Primerjava učinkovitosti pri zelo nizkih gostotah rakov, ko z vabo živali aktivno privabimo, ni znana. (povzeto po Peay 2004).

## ROČNO VZORČENJE/VZORČENJE Z MREŽO

Vzorčenje na definirani površini lahko izvedemo z metodo kvadratov, Surberjevim vzorčevalnikom ali drugimi modificiranimi orodji. Vzorčenje na definirani površini omogoča podajanje rezultatov kot absolutne gostote. Vzorčenje v vnaprej definiranim času pa za monitoring ni priporočena metoda. Število pregledanih zatočišč lahko v času zelo niha glede na njihovo dostopnost, globino vode, količino usedlin dvignjenih ob premikanju, prisotnost makrofitov in ne nazadnje od samega vzorčevalca. Primerjava vzorčnih mest je zato težavna. Vzorčenje glede na število zatočišč je primernejše, čas iskanja pa ni več definiran. Rezultat standardiziranega vzorčenja je relativna gostota (število osebkov/število zatočišč), rezultat vzorčenja na definirani površini pa je absolutna gostota. Za informacijo samo o razširjenosti potočnih rakov je ročna metoda najboljša glede na ceno in učinek. Če potočnih rakov ne najdemo v najboljšem habitatu, lahko sklepamo, da niso prisotni niti drugje, v manj primernem habitatu. Če je namen vzorčenja samo ugotavljanje prisotnosti, lahko vzorčenje zaključimo že ko najdemo prvega potočnega raka. Kljub temu pa je na ta način privarčevani čas majhen, saj smo porabili že čas za dostop do lokacije. Zato je v vsakem primeru priporočeno ročno vzorčenje po metodah s katero lahko ocenimo vsaj relativno gostoto. Ročno vzorčenje je tudi v primerjavi z vzorčenjem na fiksni površini časovno-finančno najbolj učinkovito. (povzeto po Peay 2004).

## ELEKTROLOV

Prednost elektrolova je ulov majhnih osebkov, lov na določeni površini in zadostnost enkratnega vzorčenja. Vendar so ujeti samo osebki, ki so podvrženi in občutljivi na električni tok ter priplavajo iz skrivališč. Nujna je večja delovna skupina in s tem je vzorčenje dražje. Uporablja se oprema z nizko napetostjo (30-50 V) ter impulzi na 1-2 s. Vzorčenje priporočajo predvsem v večjih vodotokih, z globjo vodo in kjer so zatočišča prevelika za ročno vzorčenje. Hitrost vzorčenja oziroma premikanja je pri metodi elektroizlova rib običajno 20 – krat večja, kot pri lovu potočnih rakov. Zato metoda vzorčenja rib ni primerna kot metoda vzorčenja potočnih rakov, a tako pridobljeni podatki o prisotnosti potočnih rakov so uporabni kot stranski rezultat (povzeto po Peay 2004).

## 2.2 Zajem podatkov in obdelava rezultatov

Trenutno v Evropi še ni poenotene metode ocene relativne ali absolutne velikosti populacije potočnih rakov, zato se tudi enote za določevanje ohranitvenega stanja vrste po populacijskem parametru razlikujejo med državami. Populacijska ocena je običajno prikazana kot relativna abundanca, običajno kot število osebkov ulovljenih na enoto napora (dolžino potoka, število zatočišč, čas vzorčenja, površino vzorčenja, število pasti). Uporabljena metoda, zajem podatkov, število ponovitev ter obdelava podatkov nam omogočajo sklepanje o relativni ali absolutni velikosti populacije, spolni strukturi in o prisotnosti potočnih rakov. Iz rezultatov ciljno usmerjenih vzorčenj lahko sklepamo o relativni velikosti populacije, posredne metode in druga vzorčenja pa nam omogočajo zgolj sklepanje o prisotnosti potočnih rakov.

V okviru ciljnega vzorčenja potočnih rakov se za določitev stanja določajo tudi parametri, kot so zastopanost posameznih velikostnih razredov, spolno razmerje, prisotnost bolezni, poškodovanost eksoskeleta ipd. Za vse te parametre je potrebno potočne rake tudi ujeti. Primerljivost tako zbranih podatkov je nujna, saj so razredi za določanje ohranitvenega stanja potočnih rakov določeni prav na podlagi teh rezultatov. Prisotnost račin, če ne najdemo potočnega raka, lahko pušča dvom o prisotnosti potočnih rakov, prisotnost mrtvih potočnih rakov ali le njihovih ostankov pa pušča dvom o časovni in prostorski vrednosti informacije. Vsekakor je te informacije potrebno vključiti v obdelavo, hkrati pa upoštevati, da so bili lahko primerki na lokacijo zanešeni, običajno naplavljeni, ali v primeru starih račin potočni raki že nekaj časa sploh niso več prisotni. Pri posrednih metodah, ko najdemo račine ali ostanke potočnih rakov (najdeni mrtvi, prosti ostanki, ostanki v iztrebkih, izbljuvkih), lahko sklepamo le na prisotnost potočnih rakov (povzeto po Peay 2004).

Protokolov, ki bi povezovali metodo terenskega dela, obdelavo podatkov in oceno ohranitvenega stanja populacije potočnih rakov je malo. V literaturi so objavljenje številne metode obdelave podatkov z uporabo zgoraj omenjenih metod vzorčenja, ki pa so bile povečini uporabljene samo enkrat, zgolj za ciljne znanstvene raziskave. Sicer je bilo

predlaganih nekaj metod za monitoring potočnih rakov, vendar so bile prve takšne metode, v katerih je bilo eksplicitno navedeno, da služijo določanju ohranitvenega stanja po Direktivi o habitatih, objavljene šele v letu 2007 (Dušek s. sod. 2007). V nekaterih državah so tudi že določili mejne vrednosti večih parametrov za določanje ohranitvenega stanja populacij potočnih rakov. Način določitve teh parametrov je namreč neposredno povezan z metodo zajema podatkov, ki pa se med državami razlikuje predvsem v mejnih vrednosti in določanju populacijske (relativne ali absolutne) gostote. Najbolj pogosto navajani parametri so gostota in zdravstveno stanje populacije, kvaliteta vode, kvaliteta habitata (substrat, brežina, morfologija struge) ter prisotnost negativnih vplivov. Glede na državo so potem ti parametri različno razčlenjeni, večina avtorjev pa opozarja, da metodologija za zajem teh podatkov še ni dodelana.

Bohl (1989 v Huber & Schubart 2005) je predpostavil, da je populacija koščakov stabilna, če lahko vzorec 20 ujetih potočnih rakov razdelimo v 6 velikostnih razredov, pri čemer predstavljajo posamezni razredi 5 milimetrske dolžinske intervale, prvi razred pa 45 mm celotne dolžine osebka. Ta najmanjši razred naj bi predstavljali spolno zreli in 3 leta stari osebki. Huber & Schubart (2005) sta metodo priredila tako, da je populacija koščakov stabilna, če lahko 15 ujetih osebkov razdelimo na 5 velikostnih razredov. Natančne metode terenskega vzorečnja avtorji ne navajajo.

Peay (2003) je predlagal metodo monitoringa, katerega rezultat je določitev stanja ohranjenosti koščenca v Angliji. Predlagal je mero relativne gostote in sicer število osebkov na 10 zatočišč. Natančno je predlagal metodologijo izbora mest vzorčenja, terensko delo in obdelavo podatkov. Da je populacija v ugodnem ohranitvenem stanju, ne sme biti prisotna račja kuga, tujerodne vrste ter manj kot 10 % primerkov lahko kaže znake drugih bolezni. Na vsakem vzorčnem mestu morajo biti prisotni osebki manjši od 25 mm, njihov delež pa ne sme biti manjši od 20 %.

Za Nemčijo so dostopna ena izmed najbolj izdelanih navodil za ocenjevanje ohranitvenega stanja (Troschel 2006). Vzorčenje poteka na 100 m odseku na 1-2 leti. Med odlično stanje ohranjenosti uvršča lokacije, kjer je najdeno več kot 100 potočnih rakov na 100 metrov potoka, pri tem pa predstavljajo samice z jajci več kot 20 % populacije. Za oceno stanja ohranjenosti so postavljene tudi ocene za kvaliteto habitata ter ocene vplivov.

### 3 METODE

Kot podlage za terensko delo in analize smo uporabili:

- DMR25 (digitalni model reliefa z velikostjo celice 25 m): za določitev strmca vodotokov in določitev nadmorskih višin najdb
- Digitalni podatkovni sloj vektorske vode (Generalizirana kartografska baza 1:25.000 – hidrologija) v merilu 1:25000 za določitev naklona in dolžine vodotokov
- Podatkovni sloj kategorizacija vodotokov (ARSO). V podatkovnem sloju kategorizacije vodotokov so odseki vodotokov kategorizirani po predpisani metodologiji (ARSO, Sektor za upravljanje z vodami). Namen kategorizacije je bil pridobiti podatke, ki služijo ARSO kot strokovna podlaga v postopkih, vezanih na rabo in posege v vodotoke in obvodni prostor. Pokrito je sicer celotno območje Slovenije, vendar so zajeti samo pomembnejši vodotoki z večjimi pritoki.
- Podatkovni sloj rabe kmetijskih zemljišč (MKGP)
- Podatkovni sloj Register prostorskih enot – hišne številke (Geodetska uprava RS)
- Corine Land Cover 2000
- Podatke o kamninski sestavi (geološka podlaga) <http://eionet-si.arso.gov.si/Dokumenti/GIS/zrak>
- Pedološka podlaga
- Digitalne ortofoto posnetke (DOF) (Geodetska uprava RS)
- Podatki o razvodnicah <http://eionet-si.arso.gov.si/Dokumenti/GIS/splosno>
- Podatki o lokacijah komunalnih čistilnih napravah in kanalizacijskih sistemov <http://eionet-si.arso.gov.si/Dokumenti/GIS/voda/>

Nov delovni predlog pSCI območij smo pridobili od naročnika (predlog\_sprememb\_pSCI\_01102007.shp), ki ga v nadaljevanju citiramo kot ZRSVN, 2007.

Večino analiz oziroma pripravo podatkov za analize in prostorske prikaze smo naredili s programskim paketom ArcView 8 ter ArcGIS 9.

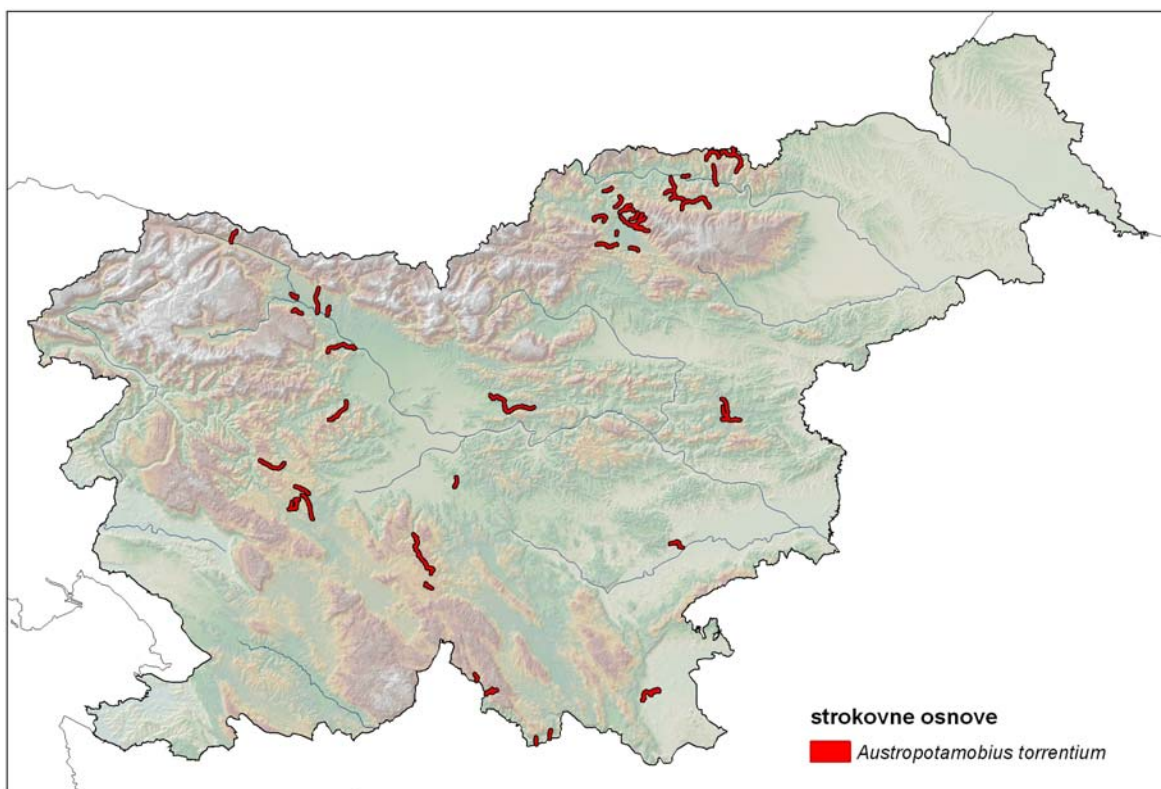
Terenske raziskave so potekale na podlagi dovoljenja za ujetje, vznemirjanje in odvzem vseh vrst potočnih rakov (Crustacea: Astacidae) za potrebe znanstveno raziskovalne in izobraževalne dejavnosti izdane Matjažu Bedjaniču pod šifro 35601-65/2005 dne 08.07.2005, Centru za kartografijo favne in flore pod šifro 35701-80/2004 dne 18.8.2005, Nacionalnemu inštitutu za biologijo pod šifro 35601-150/2006-6 dne 18.4.2007. Zavod Symbiosis je pridobil sklep ARSO, da dovoljenje za lov potočnih rakov ni potrebno, ker ne bo prišlo do trajnega odvzema osebkov iz populacij.



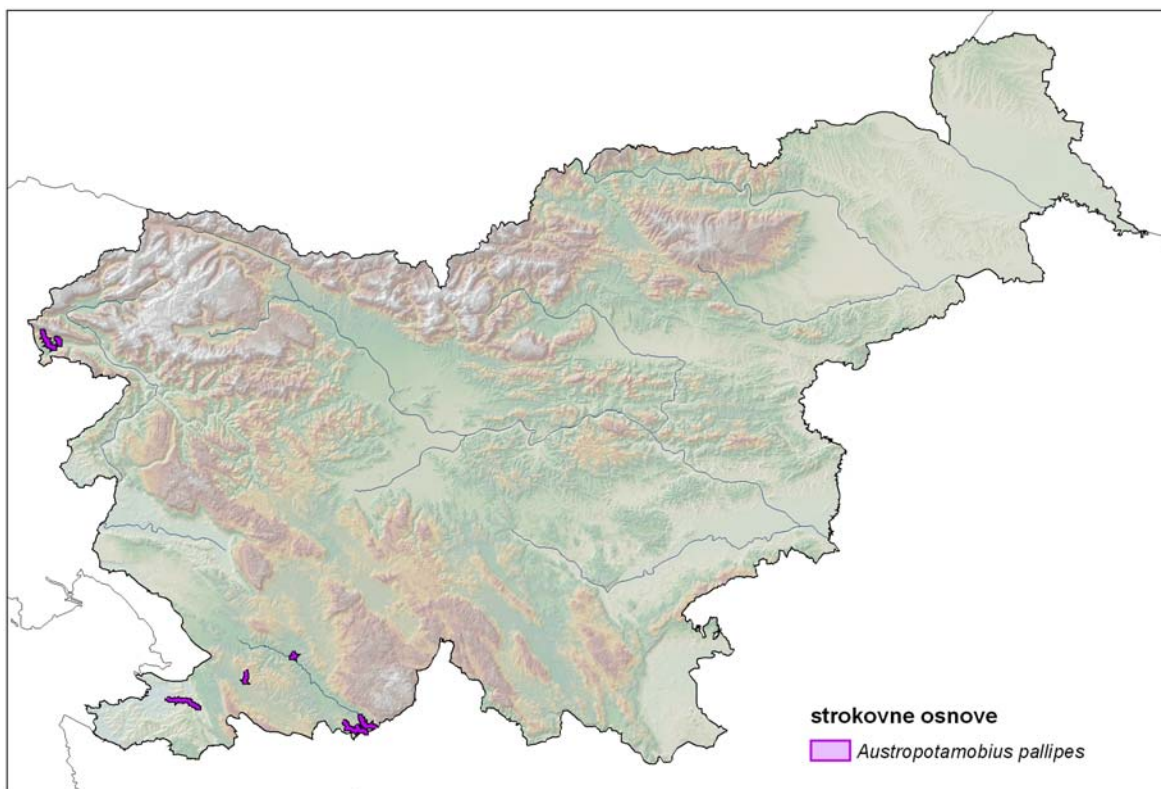
### 3.1 Terensko delo

Za potrebe predloga dodatnih pSCI območij smo terensko delo zasnovali predvsem kot pregled potencialnih lokacij za koščaka ali koščenca glede na primernost habitata, delno pa tudi kot preverbo že obstoječih podatkov iz literature. Pri tem smo izbirali potencialno najboljše lokacije oziroma lokacije, od koder so bile že znane najdbe, ki jih je bilo treba preveriti. Delno smo si pomagali tudi s podatki iz Ribiškega katastra (ZZR, 2006). Prav ta pa je podlaga za nadaljnje delo, saj je v njem omenjenih še najmanj 200 potokov, v katerih so potočni raki morda še vedno prisotni.

Nekaterih večjih območij, ki so že vključena v omrežje Natura 2000 in za katera smo vedeli, da so potočni raki tam prisotni, v okviru naloge nismo posebej načrtno vzorčili. Pregledali smo večino v strokovnih podlagah (Bertok s sod. 2003) predlaganih območij za koščaka (slika 6) in koščenca (slika 7).

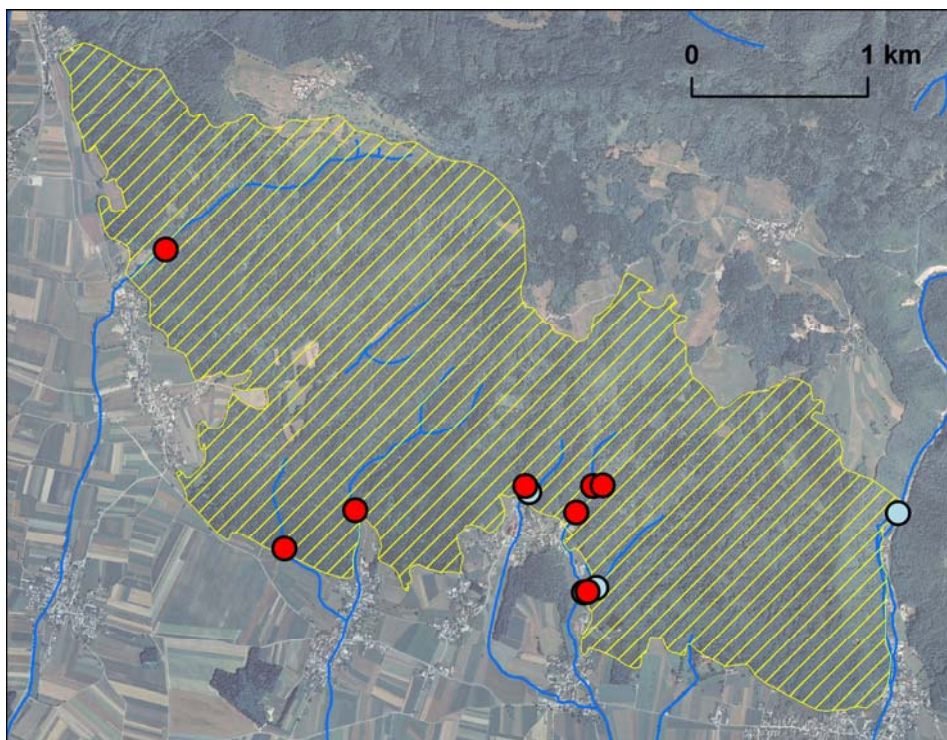


Slika 6: Območja strokovnega predloga (Bertok s sod. 2003) za koščaka (*Austropotamobius torrentium*)



Slika 7: Območja strokovnega predloga (Bertok s sod. 2003) za koščenca (*Austropotamobius pallipes*).

Terensko delo smo izvedli v letu 2006 (koščeneč) ter v letu 2007 (koščak, koščeneč). Na rezultate iz druge polovice septembra in iz oktobra 2007 je močno vplivala obilica padavin dne 18.9.2007, ki je imela za posledico številne poplave potokov in rek. Prav tako pomembno je pri koščencu upoštevati tudi vzorčenje v dveh različnih letih. Ker smo ciljno iskali najboljše populacije za določitev novih pSCI, v primeru najdb potočnih rakov na določenem mestu v potoku, prisotnosti praviloma nismo več preverjali v izvirnih delih. Ta odločitev izhaja iz same ekologije obeh vrst potočnih rakov, ki v bolj strmih izvirnih delih ne najdeta optimalnih življenjskih pogojev. Enako velja tudi za krajše potoke, kjer v primeru nepotrditve prisotnosti potočnih rakov nismo preverjali izvirnega odseka. Zato smo na območju obstoječih pSCI (slika 8) pogosto vzorčili prav na meji območja.



Slika 8: Razporeditev vzorčnih mest na območju pSCI Adergas-Olševke (rdeče: prisotnost koščaka potrjena; modro: koščak ni bil potrjen).

## 3.2 Popisni protokol

Metodologijo vzorčenja smo izdelali kot kombinacijo različnih metodologij. Uporabili smo relativno oceno gostot kot število potočnih rakov najdenih v 30 pregledanih zatočiščih (dvignjene večje skale, kamni, debla,..). Vendar pa se je izkazalo, da tudi ta metoda v Sloveniji ni optimalna, saj je bilo v nekaterih potokih vzorčenje možno le z mrežo, ker so bili v potoku le posamični veliki kamni. Potočne rake smo razvrščali v tri velikostne razrede (priloga 1).

Za opis habitata smo uporabili predloge Urbaniča s sod. (2005). Povzeli smo tabele kategorij anorganskih substratov in tipov tokov ter nekaj drugih priporočil.

Za namene monitoringa smo izdelali prvi popisni protokol. Na terenu smo zabeležili le nujne prostorske podatke, podatke za pomoč pri digitalizaciji podatkov, populacijske podatke ter podatke o habitatu (Priloga 1). Izdelani popisni protokol se je izkazal kot le delno uporaben predvsem zaradi velike pestrosti habitatov koščaka ter razlik v habitatu med koščakom in koščencem (glej poglavje načrt monitoringa).

## 3.3 Obdelava podatkov

Terenske podatke smo geokodirali in jih prikazali kot točke, pri čemer smo uporabili začetne, dolvodne koordinate vzorčenja. Podatke o potočnih rakah smo prikazali kot število ujetih potočnih rakov na 30 pregledanih zatočišč, k čemur smo prišteli tudi osebke najdene izven pregledanih zatočišč. Vse prikaze smo naredili le za točna najdišča. Lokalitet, na katerih potočnih rakov nismo našli, v večino prikazov nismo vključili. Vsa potrjena najdišča zaenkrat v prikazih obravnavamo enakovredno.

Ker smo potočne rake našli tudi v reguliranih odsekih (npr. Glinščica v Rožni dolini, potok Škofeljščica na Lj. Barju), smo poleg točkovnega prikazov analizirali tudi stanje prispevnega območja posameznega najdišča. Analiza temelji na predpostavki, da na razširjenost potočnih rakov oziroma njihovo prisotnost na določeni lokaciji, mnogo bolj vplivajo lastnosti prispevnega območja kot pa neposredna okolica najdišča. Kot kaže, lahko koščaki preživijo, če je le kvaliteta vode zadostna, hkrati pa sta na voljo hrana in primeren življenjski prostor. Prispevna območja smo opredelili za vsa točna najdišča koščaka, za koščenca pa takšna določitev predvsem zaradi kraškega zaledja povečini ni bila možna.

Prispevna območja najdišč smo primerjali s porečji 5. reda. Porečja 5. reda smo izdelali iz podatkov o razvodnicah s tem da smo linijsko temo pretvorili v poligonsko temo. Iz nadaljne analize pa izključili vsa porečja manjša od 0,05 km<sup>2</sup>. Iz evidence hiš smo uporabili koordinate posameznih hiš ter iz njihovega števila v prispevnih območjih ali porečjih izračunali gostoto hiš. Površino gozda in površino intenzivnih kmetijskih površin

smo določili iz sloja Raba kmetijskih zemljišč (MKGP). Za vsako prispevno območje smo izračunali število potencialnih onesnaževalcev, delež gozdnih in delež intenzivnih kmetijskih površin.

Strmec potoka smo izračunali kot povprečni strmec potoka na 50 m odseku potoka, 25 gorvodno in 25 m dolvodno od najdbe koščaka. Določili smo ga z uporabo DMR25. Ta nam je omogočil izbor potencialnih voda, ki jih lahko naseljujejo potočni raki.

### **3.4 Zbiranje drugih podatkov**

Z veliko gotovostjo lahko trdimo, da smo v okviru naloge zbrali večino trenutno obstoječih neobjavljenih in objavljenih podatkov za obe vrsti potočnih rakov v Sloveniji. Kontaktirali smo vzdrževalce različnih podatkovnih zbirk, ki bi lahko vsebovale tudi podatke o potočnih rakah. Pregledali smo tudi zoološko zbirko na Katedri za zoologijo Oddelka za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Večjo pozornost smo namenili različnim fotografskim forumom in kontaktirali avtorje fotografij, ki so prijazno poslali informacije o kraju in datumu nastanka fotografije.

Vključili smo tudi podatke iz monitoringa hroščev po Direktivi o habitatih (Vrezec s sod. 2007) in Monitoringa vod po Direktivi o vodah (Urbanič s sod. 2004, 2005).

## 4. REZULTATI

### 4.1 Podatkovna zbirka

Projektna naloga je predvidela izdelavo podatkovne zbirke, ki bo zajela že obstoječe podatke in v katero bodo vključeni zbrani podatki v okviru te študije.

Naročnik je izvajalcu posredoval podatkovno zbirko ARSO\_DOP2.mdb, ki je bila oddana v okviru izdelave strokovnih osnov za vzpostavljanje omrežja Natura 2000 (Bertok s sod. 2003). Bertok s sod. (2003) navaja pri opisu vrst, da je v podatkovni zbirki 48 zapisov za koščenca in 138 zapisov za koščaka. V posredovani podatkovni zbirki je bilo skupaj 205 podatkov (55 za koščenca in 150 podatkov koščaka).

Podatkovna zbirka ARSO\_DOP2.mdb (Bertok s sod. 2003) je nastala kot dopolnitev podatkovne zbirke, ki je bila pripravljena v okviru naloge »*Raziskava razširjenosti evropsko pomembnih vrst v Sloveniji*« (Kryštufek s sod. 2001). V obe podatkovni zbirki so bili vključeni tudi neobjavljeni podatki o potočnih rakih.

Zaradi vsebinske sledljivosti smo podatke v novo vzpostavljeno podatkovni zbirki, ki v »*Raziskavi razširjenosti evropsko pomembnih vrst v Sloveniji*« (Kryštufek s sod. 2001) niso bili vezani na vir, vezali na vir »Kryštufek s sod. (2001)«. Podatke, dodane v okviru priprave strokovnih podlag (Bertok s sod. 2003), ki niso bili vezani na literaturni vir, pa smo vezali na vir »Podatkovna zbirka: Bertok s sod. (2003)«.

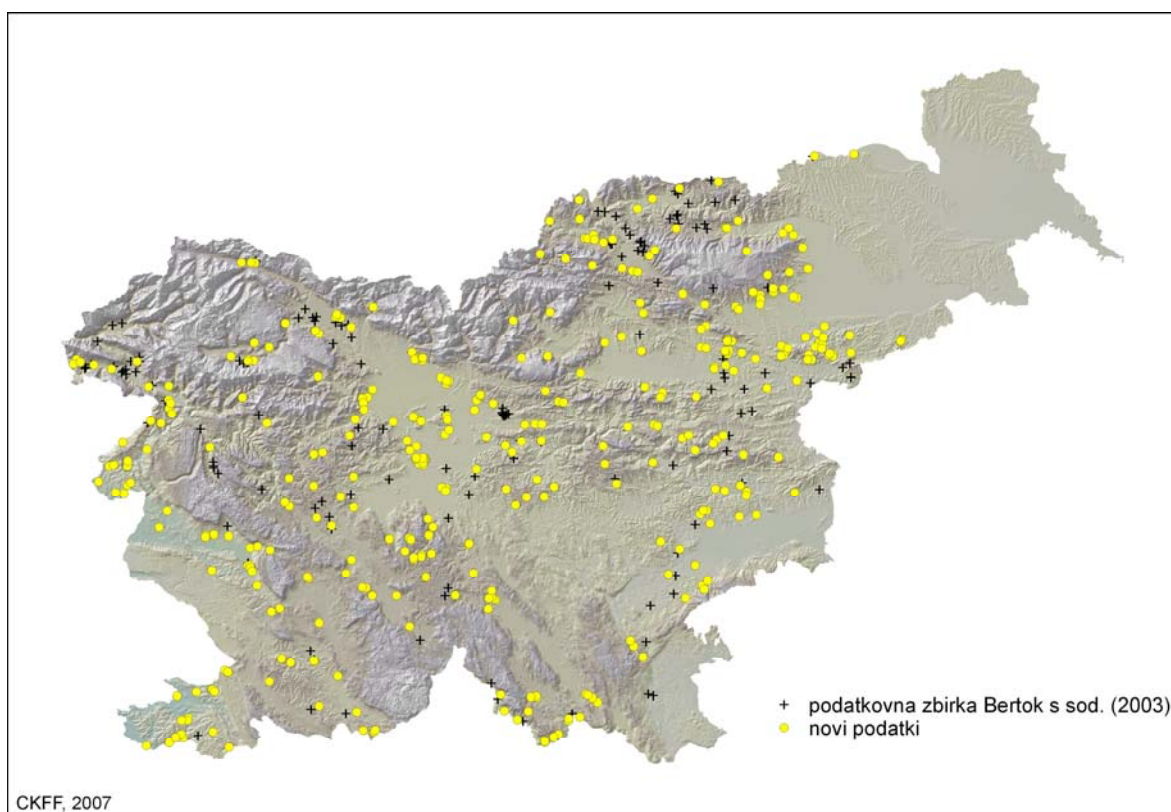
V okviru naloge smo številne podatke iz zbirke ARSO\_DOP2.mdb prostorsko popravili, prav tako smo prostorsko popravili nekatere literaturne podatke. Pri popraviljanju neobjavljenih podatkov smo običajno kontaktirali avtorja podatka. Nekateri podatki so bili popravljani za več 100 metrov, nekateri malenkostno zgolj zaradi uporabe DOF, saj slednji v času izdelave podatkovne zbirke »*Raziskava razširjenosti evropsko pomembnih vrst v Sloveniji*« niso bili uporabljeni. Prav tako smo podatke uredili na taksonomsko veljavna imena.

Zaradi obsežnih sprememb predlagamo, da se dosedanja podatkovna zbirka ARSO\_DOP2.mdb ne uporablja več. Enako velja za podatke, ki so bili iz nje vključeni v druge podatkovne zbirke. Enako velja tudi za podatke o koščaku in koščencu v podatkovni zbirki »*Raziskava razširjenosti evropsko pomembnih vrst v Sloveniji*«.

Podatki v podatkovni zbirki so geokodirani in opisani po sistemu natančnosti v »*Raziskavi razširjenosti evropsko pomembnih vrst v Sloveniji*« (Kryštufek s sod. 2003). Za natančnost 7 ali 8 je uporaben prostorski prikaz, za natančnosti 6 ali manj pa je bolj pomembno ime lokacije, saj je v tem primeru ponavadi navedeno le ime potoka. Predlagamo, da se to upošteva tudi pri posredovanju podatkov za druge namene.

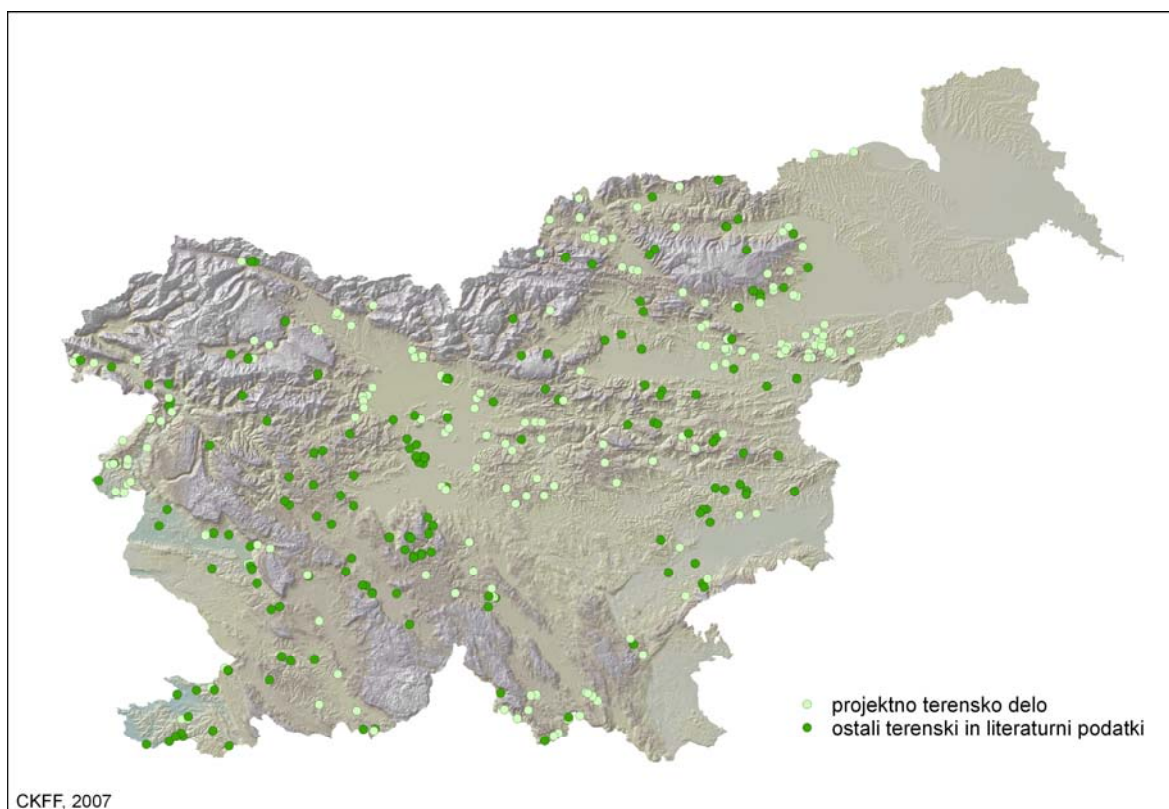


V okviru naloge smo v podatkovno zbirko dodali nove podatke iz novejše (npr. Bedjanič 2004, Bertok & Podgornik 2004) ter tudi starejše literature (Firbas 2001), podatke iz zoološke zbirke Katedre za zoologijo na Oddelku za biologijo, neobjavljene podatke avtorjev poročila, podatke iz podatkovne zbirke Centra za kartografijo favne in flore, podatkovne zbirke Znanstveno raziskovalne službe Triglavskega narodnega parka, Enotne podatkovne zbirke MOP-ARSO, podatke zbrane v okviru vzorčenj Skupine za limnologijo na Oddelku za biologijo (Urbanič s sod. 2004, 2005a, 2005b) ter vse podatke zbrane v okviru terenskega vzorčenja te študije. V zbirko zaenkrat nismo vključili podatkov o »rakah deseteronožcih« iz Ribiškaga katastra. Vključili smo samo tiste podatke, ki smo jih dejansko preverili na terenu. Prav tako Ribiški kataster ne vsebuje točnih lokacij, ampak samo ime vodotoka brez starosti podatki. Vsekakor pa je v nadaljnjih letih treba preveriti vse navedbe iz Ribiškega katastra.



Slika 9: Znana najdišča koščaka (*Austropotamobius torrentium*) in koščenca (*A. pallipes*) do 2003 (Bertok s sod. 2003) in zbrani podatki do 1.11.2007 (to poročilo).

V podatkovno zbirko so vključeni podatki iz 54 literaturnih virov in 6 zbirk. Zbranih je 736 podatkov. Za koščaka so podatki s 328 točnih (natančnost 7, 8) lokacij (od skupno 440 vseh), za koščenca pa z 69 (od skupno 130). V okviru pričujoče naloge smo od oktobra 2006 in v letu 2007 zbrali podatke o potočnih rakah z 285 natančnih lokacij. Na 407 lokacijah potočnih rakov nismo.



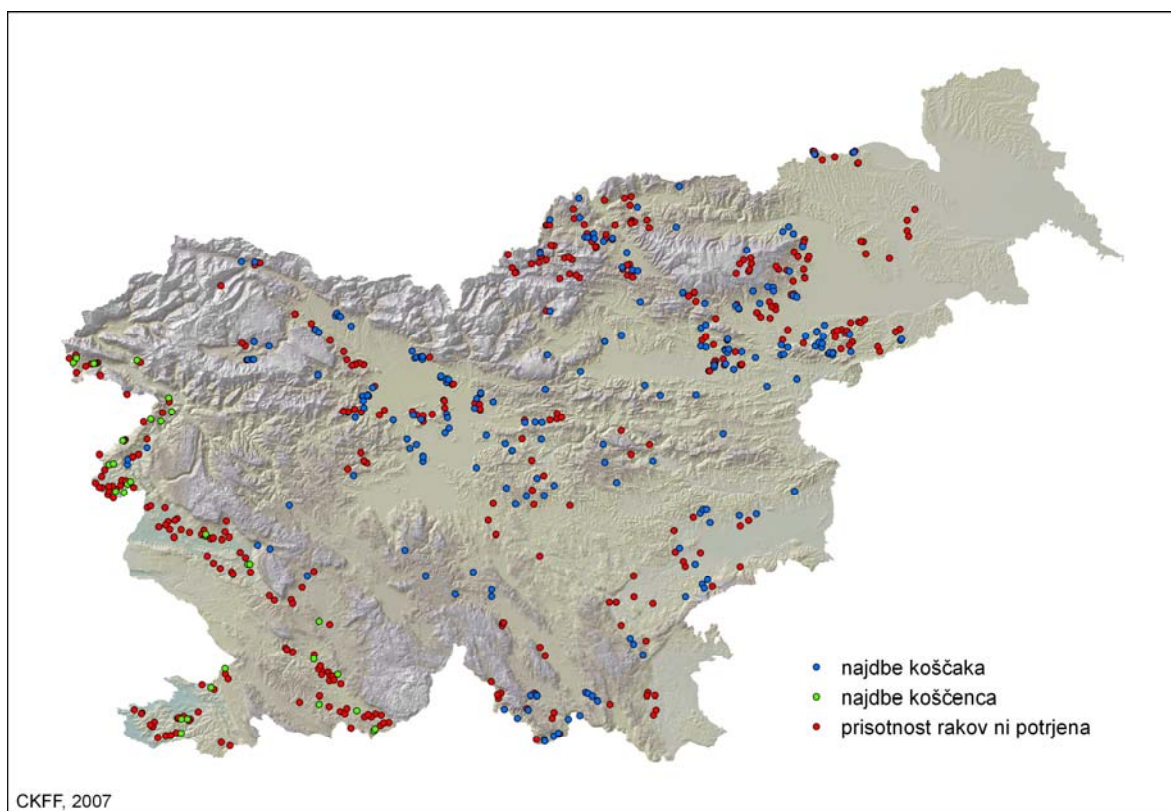
Slika 10: Podatki zbrani pri terenskem delu v letu 2006 in 2007 ter ostali novi podatki vključeni v podatkovno zbirko.

Primerjava podatkov zbranih pri terenskem delu v okviru te študije in drugih novejših podatkov (Slika 10) kaže na sorazmerno velik del drugih podatkov. Večji del še neobjavljenih podatkov so prispevali avtorji poročila, ni pa zanemarljiv delež podatkov, ki so jih prispevali različni posamezniki. Mnogi izmed njih so na tem področju laiki, vendar je v dobi digitalnih fotoaparatorov, mobilnih telefonov s fotoaparati ter fotografskih forumov treba podatke le zbrati in urediti. Podatke pridobljene kot določitev fotografij smo vključili v podatkovno zbirko, fotografije pa so prosto dostopne na <http://www.ckff.si/biportal/fotoarhiv.php> (npr. Simončič, Strgar, Tršinar). Njihov pomen obravamo v poglavju Načrt monitoringa. Nekaj podatkov je bilo pridobljenih ob monitoringu močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) (Vrezec s sod. 2007).

V okviru terenskega dela na številnih lokacijah potočnih rakov nismo našli. Cilj vzorčenja je bil najti čim boljše/ohranjene populacije potočnih rakov v Sloveniji, zato je bila metodologija nekoliko prirejena. Povečini smo uporabili le eno metodo vzorčenja, lokacijo smo obiskali le enkrat. Zato lokacij, na katerih potočnih rakov nismo našli, ne vključujemo neposredno v podatkovno zbirko. Te lokacije oddajamo v posebni datoteki. Na mnogih lokacijah sicer obstaja verjetnost prisotnosti potočnih rakov, vendar so populacije premajhne za predlog, ki bi zadoščal za Natura 2000 območje. Na nekaterih izmed teh lokacijah so bili potočni raki v preteklosti že najdeni, vendar je glede na metode vzorčenja



mного preuranjeno zaključiti, da so tam izumrli. Predlagamo, da se v naslednjih letih tam opravita do dve ponovitvi vzorčenj, ki bosta dokončno razjasnili status potočnih rakov na teh lokacijah. Šele takrat lahko začnemo z veliko verjetnostjo sklepati o odsotnosti potočnih rakov. To velja še posebej za lokacije, kjer je habitat na videz primeren za potočne rake ter z njih obstajajo stari podatki. »Ničelni« podatki naj služijo predvsem kot pomoč pri izbiri prioritet za delo v prihodnje, nikakor pa se te lokacije ne smejo upoštevati kot ničelne v postopkih presoj.



Slika 11: Obseg vzorčenja koščaka (*Austropotamobius torrentium*) in koščenca (*A. pallipes*) v Sloveniji v okviru te študije v letih 2006 in 2007.

## 4.2 Opis vrst in ekološke zahteve

### 4.2.1 Koščak (*Austropotamobius torrentium*)

Koščak je najmanjši evropski potočni rak. Telo je običajno rjavih barv, spodnja stran škarij pa svetla, ponavadi rjavkasto obarvana in nikoli rdeča. Doživi lahko 8 let. Ima najnižjo produkcijo jajc 50 do 110 jajc, vendar redko več kot 60 (Bohl 1989 v Huber & Schubart 2006, Huber & Schubart 2005). Vendar je število jajc povezano s časom vzorčenja, saj so Grandjean s sod. (2000 v Huber & Schubart 2006) na koščencu dokazali, da samice v primeru velikih gostot rakov od oktobra do marca izgubijo tudi do polovico jajc še preden se izležejo majhni raki.

Spolno zrelost dosežejo koščaki pri velikosti 59-65 mm totalne dolžine (28,6-31,5 mm dolžine karapaksa), kar ustreza starosti 3-4 leta (Streissl & Hödl 2002a). Kot kažejo raziskave so koščaki bolj kratkoživi od koščencov (Streissl & Hödl 2002a). Spolno razmerje med samci in samicami je 1:1,18 v prid samic (Huber & Schubart 2006). Največja dolžina karapaksa je 48,75 mm pri samcih in 44,5 mm pri samicah (Huber & Schubart 2005).

Razširjenost v Evropi:

Koščak je razširjen v jugovzhodni in srednji Evropi. Od Nemčije na severu do Grčije na jugu, od Turčije na vzhodu do Luksemburga na zahodu. Prisotnost v Luksemburgu in na Češkem bi lahko bila sekundarna, oziroma so koščake tja zanesli. (Machino & Füreder 2005).

Tip habitata:

Koščak živi večinoma v tekočih vodah, le na nekaj lokacijah po Evropi tudi v stoječih. V Švici so ga našli v 35 jezerih od pregledanih 244 (Stucki 1999). Machino & Füreder (2005) med temi izjemami navajata po ustni navedbi N. Budihne Blejsko jezero. V okviru te študije tam koščakov nismo našli (Vrezec, Kapla), našli smo samo jelševce (*Astacus astacus*), ki pa so po vsej verjetnosti tam umetno naseljeni. Izogiba se muljastim odsekom, habitat pa je v grobem podoben habitatu koščenca in jelševca (Machino & Füreder 2005). V Avstriji, kjer so ga našli na več kot 1000 lokacijah, živi v mrzlih in hitro tekočih potokih v hribovitih gozdnih predelih, najden pa je bil tudi v hladnih stoječih vodah (Pöckl, 1999).

Živi v potokih z manj strmca, v tistih z večjim strmcom pa mora biti tok na sami mikrolokaciji počasnejši. Pogostejši je na stabilnejši podlagi, ki je manj podvržena eroziji, v tipičnih hudournikih pa ga ne bomo našli (Machino & Füreder 2005). Dno naj bi bilo kamnito ali prodnato, redkeje mivkasto, peščeno ali muljasto (Machino & Füreder 2005, Stloukal & Harvanekova 2005).

Običajno živi v rekah ožjih od 10 m, a tudi v čistih rekah širine 50 m, npr. Tara in Lim v Črni Gori (Machino & Füreder 2005). V Sloveniji je največja reka, v kateri živijo koščaki,

reka Kolpa (Povž s sod. 1998). V okviru študije smo ga potrdili v sami reki in v pritokih (Vrezec, Kapla). Vendar ga v reki nismo našli ob obračanju kamnov ali vzorčenju z mrežo temveč s potapljanjem (Kapla).

Pöckl & Streissl (2005) sta ugotovila, da prisotnost koščaka najbolj pogojuje hitrost vode in velikost zatočišča (kamenja, pod katerim se skriva). Še posebej pogosti so bili pod kamni površine večje od 300 cm<sup>2</sup>. Koščaki so bili najpogosteje na mestih s hitrostjo vode do 5 cm/s, ni pa jih bilo na mestih s hitrostjo večjo od 25 cm/s (Streissl & Hödl 2002b). Globina vode ter višina kamna, pod katerim je zatočišče ne vplivata na prisotnost koščakov (Streissl & Hödl 2002b)

#### Temperatura:

Meritve temperature v vodah s koščaki so predstavljene v tabeli 3. Večina avtorjev navaja zgornjo temperaturno mejo pri 20°C, vendar temperaturni limiti še vedno niso znani (Machino & Füreder 2005). V primeru zadostne koncentracije raztopljenega kisika je lahko temperatura zanesljivo tudi višja (zbrano v Pöckl & Streissl 2005).

#### Okoliška vegetacija:

Kot kaže, iglast gozd, ki povzroči zakisanje, ni primeren za koščake, zato jih pogosteje najdemo v potokih v listnatih gozdovih ali v travnati pokrajini (Machino & Füreder 2005). Huber & Schubart (2006) sta v daljši reki koščake našla samo v gozdnih odsekih in domnevata, da sta naraščanje naselij ter širjenje kmetijstva verjetno razloga za fragmentarno distribucijo koščaka. V reguliranih odsekih v bližini naselij koščaka nista našla.

#### Kvaliteta vode:

Številni avtorji navajajo, da so koščaki zelo občutljivi na kvaliteto vode (npr. Pöckl & Streissl 2005, Streissl & Hödl 2002a ,b). Prisotnost detergentov in kemikalij v iztokih iz hiš ter pesticidi so vzrok za odsotnost potočnih rakov v številnih potokih. Machino & Füreder (2005) poudarjata pomen širokega pasu vegetacije in vodnih rastlin za preživetje koščakov v delno onesnaženih potokih, saj vegetacijski pas povečuje samočistilno sposobnost. Kljub temu pa nam ni poznana nobena študija, ki bi določila mejne vrednosti kemikalij oziroma robne pogoje kvalitete vode za koščaka. Podatke o posameznih meritvah smo zbrali v tabeli 3.

#### Združba:

Kljub temu, da so potočni raki v primeru odsotnosti rib v potokih na vrhu prehranjevalne verige, povezava z vrstno pestrostjo ostalih makroinvertebratov še ni dokazana (Gallagher s sod. 2006). Vrste, ki po literaturi s koščakom tvorijo združbo, v Sloveniji, ne živijo ali pa podatki niso zbrani. Na Češkem je najden v potokih skupaj z kapeljem (*Cottus gobio*) in potočno postrvjo (*Salmo trutta*) (Dušek s sod. 2007).

Sobivanje z jelševcem je bilo do sedaj potrjeno v Sloveniji, Švici ter na Slovaškem in Hrvaškem (Machino, 1997, Puky s sod. 2005, Stloukal & Harvanekova 2005, Stucki 1999). V okviru naloge smo potrdili še nekaj lokacij, kjer vrsti živita sintopično. Kjer živita skupaj,

najdemo koščaka v skalnatih odsekih, jelševca pa v odsekih, kjer lahko koplje v breg račine (Pöckl, 1999).

#### Naseljenost:

Gostota rakov je odvisna bioloških in fizikalnih dejavnikov. Med biološke uvrščamo dostopnost hrane, kometitorje in plenilce, med fizikalne dejavnike pa predvsem različni hidrološki parametri (hitrost, pretok, globina vode). Različni avtorji o potrdili veliko sedentarnost oziroma majhno mobilnost koščaka. Iste osebkke tako najdemo v radiju nekaj metrov glede na prejšnjo najdbo, nekaj širše se gibljejo le samice v času razmnoževanja, premike osebkov do 50 metrov pa so pripisali različnim stresom (zbrano v Huber & Schubart 2006).

#### 4.2.2 Koščenec (*Austropotamobius pallipes*)

Taksonomska uvrstitev koščencev iz Slovenije je še vedno nejasna. Kot kaže pripadajo slovenski koščenci vrsti *A. italicus*, *A. pallipes* pa je razširjen v zahodni Evropi. Koščence iz Slovenije so že uvrščali v *Austropotamobius italicus carsicus* (Grandjean s sod. 2000), ki je opisan iz reke Rižane, *Austropotamobius italicus meridionalis* (Fratini s sod. 2005) ter v *Austropotamobius pallipes italicus* (Grandjean & Souty-Grosset 2000). Sami se do taksonomske pripadnosti v tem poročilu ne opredeljujemo in ostajamo pri *A. pallipes*.

Telesna dolžina koščenca je običajno 90–110 mm (max 150 mm), podobno kot pri koščaku. Koščaku je podoben tudi po barvi eksoskeleta in škarij, ki so običajno v rjavih odtenkih. Spolno zrelost dosežejo koščenci pri starosti 3-4 leta. Nosijo lahko 20-160 jajc, običajno manj kot 100 (Holdich 2003).

Razširjenost v Evropi:

Koščenec je razširjen v celotni zahodni Evropi od Irske do Portugalske ter na vzhodu do Litve in Makedonije. V vodah Španije, Francije in Velike Britanije je najpogostejša vrsta potočnih rakov (Holdich 2003), kjer pa so danes bistveno pogostejše tujerodne vrste potočnih rakov. V Španijo je bil verjetno naseljen (Grandjean s sod. 2001).

Tip habitata:

Koščenec lahko naseljuje različne tipe voda: potoke, kanale, jezera, reke. V teh tipih je prisoten, če so prisotna tudi primerna zatočišča. Običajno ga najdemo v vodah z globino 0,75-1,25 m. Izbira mesta pod kamni, med koreninami, med makrofiti. Majhni osebki se pogosto zadržujejo kar med odpadlim listjem ali med kamni. Večje gostote so našli v vodnih telesih z navpično brežino, obrežno visečo vegetacijo ter brežino preprejeno s koreninskim sistemom lesnih vrst (Holdich 2003).

Kvaliteta vode:

Koščenca najdemo v čistih alkalnih vodah. Občutljiv je na onesnaževanje, ki vpliva na biološko potrebo po kisiku. Povečana koncentracija amonija in zmanjšana koncentracija kisika sta lahko vzrok za povečano smrtnost (Holdich 2003).

Naseljenost:

V potoku na Irskem so določili največjo povprečno naseljenost 24 osebkov/m<sup>2</sup> (min-max 6,7-39,8 osebkov/m<sup>2</sup>), za osebke z dolžino karapaksa večjo od 13 mm pa 12,3 osebka/m<sup>2</sup> (3,6-23,3 osebka/m<sup>2</sup>) (Byrne s sod. 1999). Na nekaterih drugih rekah v Angliji je naseljenost koščencev večjih od 13 mm dolžine karapaksa do 7 os./m<sup>2</sup>, na Korziki 3 os./m<sup>2</sup> ter v Franciji 1,1-2,5 os./m<sup>2</sup> (zbrano v Byrne s sod. 1999). Vendar je večina vzorčenj običajno izvedena le lokalno, v najbolj primernem habitatu, zato ti podatki niso primerni za določanje velikosti populacije na celotni dolžini potoka. Ugotovili so, da kemizem vode ne vpliva na gostote koščencev (Holdich 2003).

#### Plenilci:

Kot plenilce koščenca navajajo predvsem jeguljo (*Anguilla anguilla*), ščuko (*Esox lucius*), potočno postrv (*Salmo trutta*), ostriža (*Perca fluviatilis*) in vidro (*Lutra lutra*) (Byrne s sod. 1999).

O ekologiji koščenca je bilo narejeno več študij, kar ne preseneča, saj je vrsta v Evropi pogostejša od koščaka. Gallagher s sod. (2006) je lokacije s koščenci povezal s prisotnostjo vodnih mahov in trdne podlage (skal), a ocenjuje, da mahovi niso pomembni kot hrana potočnim rakom, temveč kot okolje, v katerem živi račji plen. Mahovi tudi nudijo zavetje pred močnim tokom in predatorji. V času visokih voda nudi trdna in razgibana podlaga hidrološki refugij, saj za razliko od prodnatega dna ni močnega mešanja podlage.

Gallagher s sod. (2006) je največje primerke koščenca našel v najglobji vodi, ki jo je vzorčil.

Številni avtorji navajajo, da so potočni raki občutljivi na onesnaževanje, vendar indikatorski pomen rodu *Austropotamobius* za kvaliteto vode omejen (Demers s sod. 2006).

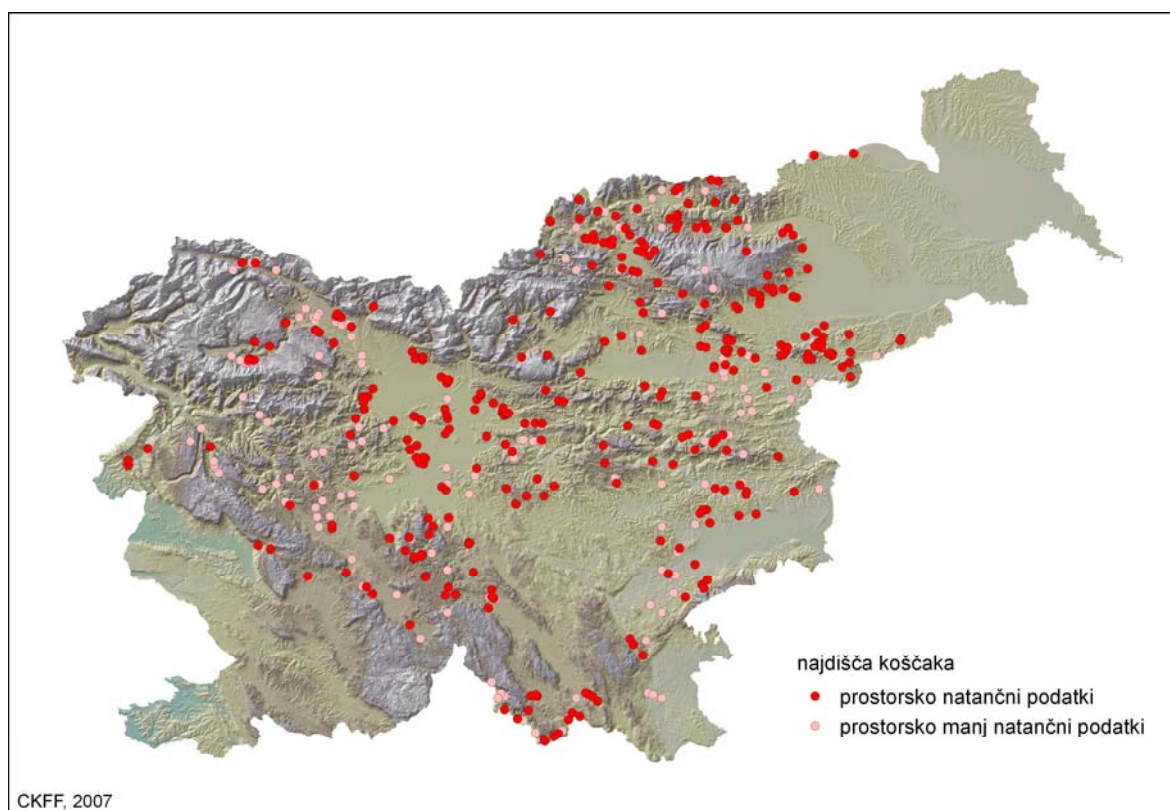
Tabela 3: Izbrani podatki o ekoloških zahtevah koščaka in koščenca

	<b>koščak</b>	<b>koščenic</b>
temperatura (° C)	11,9 (Bertok s sod. 2003) Min-max: 1-20 (Pöckl & Streissl 2005, Streissl & Hödl 2002a, b). Min-max: 0-20 (Stloukal & Harvanekova 2005) <25 (Troschel 2006)	5,0 do 15,5 (Bertok s sod. 2003) 11,0 (Bertok s sod. 2003) <21 (Trotschel 2006)
pH	8,4 (Bertok s sod. 2003) 7,6-8,56 (Pöckl & Streissl 2005, Streissl & Hödl 2002a, b). 6,2-8 (Trotschel 2006) 5-8,6 (Dušek s sod. 2006)	7,18-8,40 (Bertok s sod. 2003) 6,5 (Bertok s sod. 2003) 6,5-9 (Holdich 2003) 6,9-8,1 (Trotschel 2006)
kisik (mg/L)	10,7 (Bertok s sod. 2003) 8,5-10,6 (Pöckl & Streissl 2005, Streissl & Hödl 2002a, b). >4,1 (Trotsch 2006)	9,6-14,10 (Bertok s sod. 2003) 11,8 (Bertok s sod. 2003) >5 (Holdich 2003)
nasičenost s kisikom (%)	110 (Bertok s sod. 2003) 77-93 (Pöckl & Streissl 2005, Streissl & Hödl 2002a, b).	>80 (Trotschel 2006)
Prevodnost (µS/cm)	442 (Bertok s sod. 2003) 56-1064 (Trotschel 2006) 80-700 (Dušek s sod. 2006)	230,0-300,0 (Bertok s sod. 2003) 331,0 (Bertok s sod. 2003) 499-1638 (Alonso 2001)
nadmorska višina	Pod 800 m (Bavarska) (Huber & Schubart 2005) Največ 1024 m (Machino & Füreder 1998) Max 870 (Austria) (Patzner s sod. 2005) Do 900 m (Češka) (Dušek s sod. 2007)	Do 976 m (Pöckl, M. 1999) 1360 m (Španija) (Alonso 2001)
skupna trdota (mg/L)	133-152 (Pöckl & Streissl 2005, Streissl & Hödl 2002a, b).	
karbonatna trdota (mg/L)	116-132 (Pöckl & Streissl 2005, Streissl & Hödl 2002a, b).	
največja starost	8 let (zbrano v Streissl & Hödl 2002a).	11 let (zbrano v Streissl & Hödl 2002a).
gostota	2-4 osebkov/m <sup>2</sup> (Bavarska) (Huber & Schubart 2005) 0,04-3,8 osebkov/m <sup>2</sup> (Češka) (Dušek s sod. 2007) 1,7-4,7 osebkov/m <sup>2</sup> (Fischer s sod. V Dušek s sod. 2007)	Povprečno do 24 osebkov/m <sup>2</sup> (Irska) (Byrne s sod. 1999) Do 23,3 osebkov/m <sup>2</sup> (Nemčija) (Beyerle v (Trotschel 2006)

### 4.3 Analiza razširjenosti koščaka (*Austropotamobius torrentium*) v Sloveniji

Pri nas koščaka nikoli niso gojili, zato sklepamo, da je njegova razširjenost v Sloveniji naravna. Ni izključeno, da so ga ponekod naselili skupaj z jelševcem, toda jelševce so prenašali predvsem iz stoječih voda, kjer koščaka nismo našli.

Koščak je v Sloveniji najbolj razširjen v porečjih Drave in Save. Pogost je v gričevnem svetu, medtem ko se v osrednjem delu Julijskih ter Kamniško-Savinjskih Alp pojavlja redko, predvsem zaradi nizkih temperatur alpskih potokov s hudourniškim značajem. V porečju Mure sta znani le dve najdišči v zgornjem toku pritokov pri Ceršaku. V Slovenskih goricah smo pregledali nekaj lokacij v porečju Ščavnice (M. Govedič) ter Drave in Pesnice (M. Bedjanič), a ga nismo našli. Koščaki so pogosti tudi v porečju Kolpe, vendar se tisti tako močno razlikujejo od ostalih, da gre verjetno za ločeno, morda še neopisano vrsto (Trontelj s sod. 2005). Pred sedemdesetimi leti je bil zelo pogost, saj navaja Šulgaj (1937), v do sedaj največji monografiji o potočnih rakah na slovenskem, da »koščaka dobimo pri nas skoraj v vseh postrvjih potokih in hladnejših potočnih jarkih v obilnem številu«.



Slika 12: Razširjenost koščaka (*Austropotamobius torrentium*) v Sloveniji glede na natančnost najdišč (stanje 1.12.2007)

V jadranskem povodju je bil do sedaj znan le iz zgornjega toka reke Idrijce, manj znano je bilo pojavljanje v Baški grapi (Trontelj s sod. 2005), spregledano pa pojavljanje v potoku Lokva pri Predjami, iz katerega je bil primerek koščaka v zbirki Katedre za zoologijo

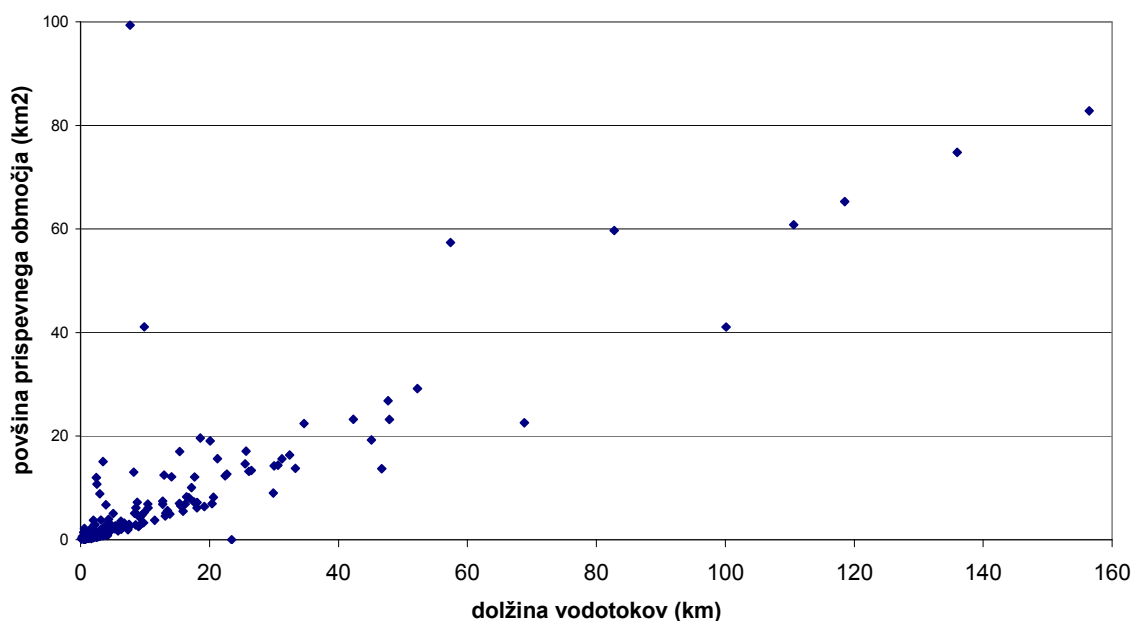


Oddelka za biologijo BF. Presenetljivo smo ga v okviru naloge našli še v potoku Bela v porečju Vipave ter v pritokih Soče pri Plavah na levem in desnem bregu reke Soče (Veenvliet). V jadranskem povodju je bolj pogost koščenic.

Analize razširjenosti koščaka smo izdelali na podatkih s 328 natančnih najdišč po Sloveniji (slika 12) in na 230 prispevnih območjih najdišč koščaka. V primeru več lokalitet znotraj istega prispevnega območja smo upoštevali največje prispevno območje, za nekatere lokacije (npr. Kolpa) pa generiranje ni bilo možno zaradi napak v DMR na mejnem območju.

Prispevna območja koščaka na podlagi doslej znanih lokalitet predstavljajo skupno najmanj 1494,7 km<sup>2</sup>, povprečna velikost prispevnega območja je 6,5 km<sup>2</sup> (0,1-99,3 km<sup>2</sup>). Večina prispevnih območij je manjših od 20 km<sup>2</sup> in imajo mrežo vodotokov krajšo od 20 km. Skupaj je v prispevna območja vključenih najmanj 2494 km vodotokov. V prispevnem območju je povprečno 11,2 km vodotokov. Največje prispevno območje je porečje reke Gračnice (83 km<sup>2</sup>, 156 km vodotokov). Matematično ima največje prispevno območje potok Bela pri Vipavi.

Razmerje med površino in dolžino potokov v prispevnih območjih najdišč koščaka



Slika 13: Razmerje med površino in dolžino vodotokov v prispevnih območjih najdišč koščaka v Sloveniji.

Vsi nadaljnji prikazi in analize upoštevajo samo potrjene najdbe koščaka, ne upoštevajo pa lokacij, kjer rakov nismo našli. Zato je vse prikaze treba upoštevati kot prvi poizkus pojasnitve razširjenosti splošno razširjene vrste v Sloveniji. V prikazih so upoštevani tudi vsi naključno zbrani podatki, prav tako pa je bilo naše vzorčenje pristransko saj smo rake iskali v najboljših habitatih in na že znanih lokacijah z namenom predloga novih pSCI območij. V prvi preliminarni prikaz najdišč koščaka smo vključili rabo tal, geološko in pedološko podlago, nadmorsko višino, naklon ter število hiš v prispevnem območju.

## RABA TAL IN POKROVNOST

V prispevnih območjih koščaka prevladujejo gozdne površine, glede na Slovenijo pa izstopa manjši delež njiv in vrtov (tabela 4).

Machino & Füreder (2005) navajata, da so potoki, ki tečejo skozi iglasti gozd manj primerni za rake. Glede na podatkovni sloj CORINE Land Cover 2000 (CLC 2003) pokriva prispevna območja koščaka 319,5 ha iglastih, 264,5 ha listnatih ter 475,7 ha mešanih gozdov. Niti enega območja ne pokriva samo iglasti gozd, vendar je delež iglastih gozdov vseeno zelo visok. Delna razlaga bi lahko ležala v nenatančnosti podatkovnega sloja Corine, ki v sicer pretežno iglastem gozdu ne prikazuje drugačne vegetacije v grapah ob potokih, ki je lahko vsaj mešanega, če že ne pretežno listnatega značaja. Razhajanja v pokritosti z gozdom med slojem Corine in Raba kmetijskih zemljišč (25 km<sup>2</sup>) so posledica različnih podatkovnih slojev.

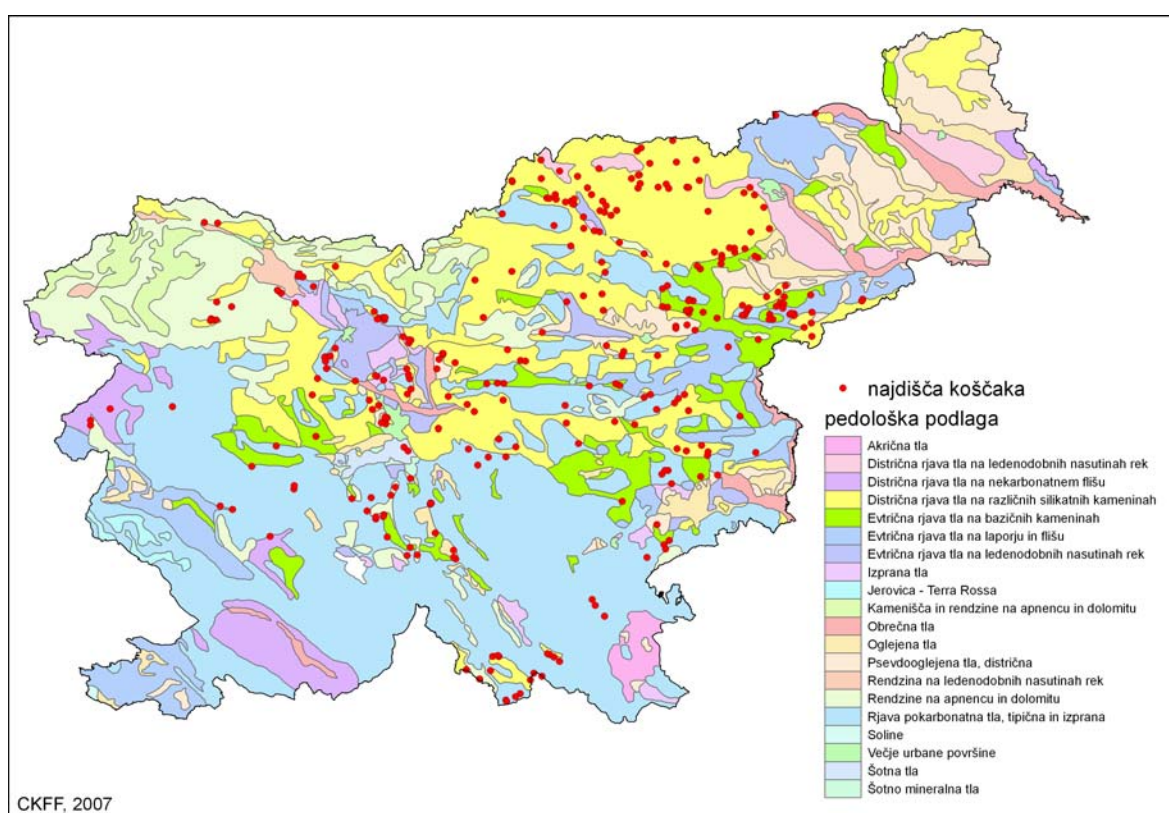
Tabela 4: Raba tal (MKGP 2003) v prispevnih območjih najdišč koščaka in primerjalno v Sloveniji.

koda	tip rabe	Prispevna območja koščaka		Slovenija
		površina (ha)	delež (%)	delež (%)
1100	njive ali vrtovi	3869,2	2,59	10,56
1211	Vinogradi	724,5	0,48	1,25
1160	Hmeljišča	0	0	0,12
1221	Intenzivni sadovnjaki	134,4	0,09	0,25
1222	Ekstenzivni sadovnjaki	1616,3	1,08	0,98
1240	Ostali trajni nasadi	0,3	<0,01	<0,01
1310	intenzivni travniki	15330,7	10,26	7,87
1321	Barjanski travniki	57,5	0,04	0,15
1322	ekstenzivni travniki	11745,8	7,86	9,27
1410	Kmetijske v zaraščanju	1079,2	0,72	1,27
1420	gozdna plantaža	5,8	0,00	0,03
1500	Drevesa in grmičevje	847,4	0,57	0,94
2000	gozd	108500,8	72,60	59,27
3000	Pozidano zemljišče	4787,4	3,20	5,34
4100	barje	6,6	<0,01	0,01
4210	trstičje	5,5	<0,01	0,05
4220	ostala močvirja	9,6	0,01	0,07
5000	suho zemljišče	188,1	0,13	0,46
6000	Odprto zemljišče	355,5	0,24	1,42
7000	voda	192,0	0,13	0,66

## PEDOLOŠKA IN GEOLOŠKA PODLAGA

Rezultati primerjave deleža tipa tal, kažejo na večji delež najdišč in prispevnih območij na distričnih rjavih tleh na različnih silikatnih kameninah ter na evtričnih rjavih tleh na bazičnih kameninah (tabela 5, slika 14).

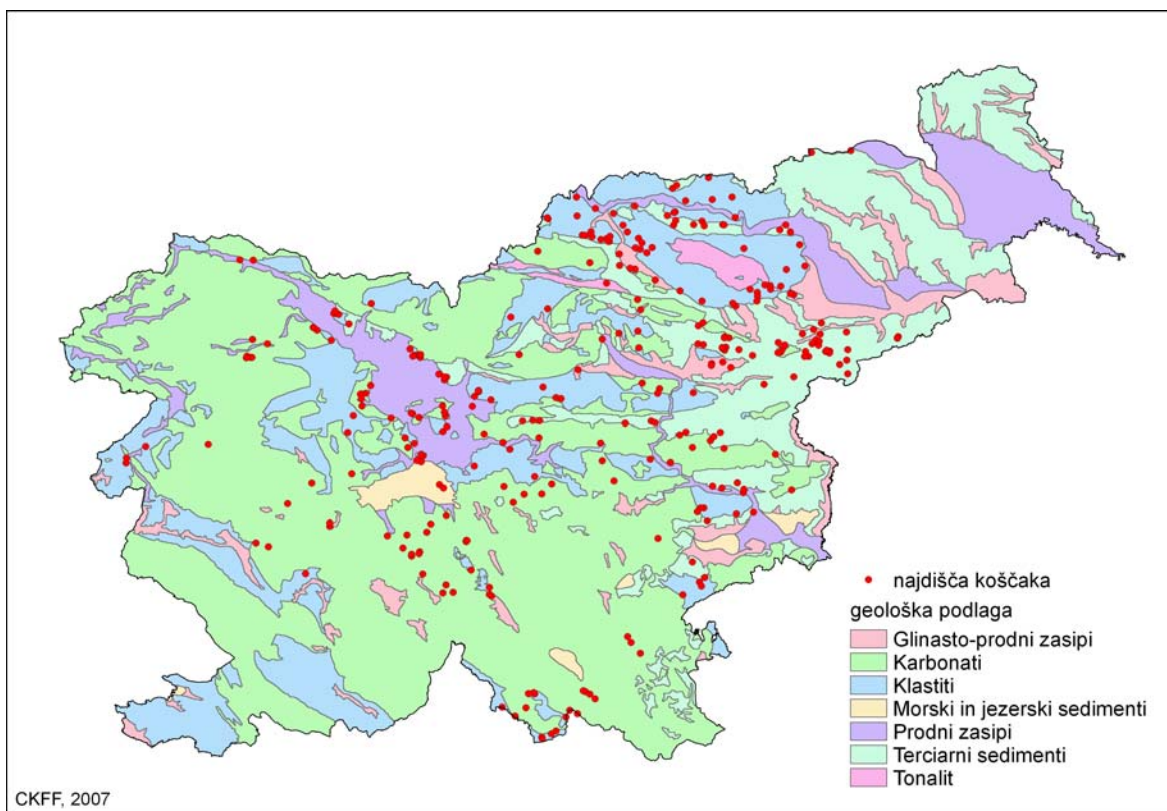
Prostorska razporejenost prodnih zasipov in karbonatne podlage ter manjše število razredov onemogočajo učinkovito analizo najdišč koščaka glede na geološko podlago (slika 15). Takšna analiza je za območje Slovenije manj primerna, deloma pa je geološka podlaga že vključena v pedološke podatke, saj je tip tal odvisen od geološke podlage.



Slika 14: Razporejenost točnih najdišč koščaka (*Austropotamobius torrentium*) glede na pedološko podlago.

Tabela 5: Primerjava deleža tipa tal (%) v prispevnih območjih koščaka ter tipa tal na točnih najdiščih koščaka

Tip tal	Slovenija	Prispevna območja koščaka	točna najdišča koščaka
Psevdooglejena tla, distrična	5,47	1,49	2,98
Jerovica - Terra Rossa	0,40	0,00	0,00
Obrečna tla	2,33	0,00	0,00
Evtrična rjava tla na laporju in flišu	7,22	4,42	6,29
Oglejena tla	3,56	1,05	2,32
<b>Distrična rjava tla na različnih silikatnih kameninah</b>	<b>20,07</b>	<b>39,67</b>	<b>43,05</b>
Akrična tla	0,71	0,00	0,00
Rjava pokarbovatna tla, tipična in izprana	32,89	37,70	23,51
Rendzine na apnencu in dolomitu	8,76	7,00	3,97
Rendzina na ledenodobnih nasutinah rek	0,50	0,00	0,00
Distrična rjava tla na nekarbonatnem flišu	3,47	0,39	0,99
Distrična rjava tla na ledenodobnih nasutinah rek	2,10	0,09	1,32
<b>Evtrična rjava tla na bazičnih kameninah</b>	<b>5,79</b>	<b>6,44</b>	<b>11,59</b>
Kamenišča in rendzine na apnencu in dolomitu	2,47	1,00	0,00
Šotna tla	0,36	0,00	0,00
Šotno mineralna tla	0,12	0,01	0,00
Evtrična rjava tla na ledenodobnih nasutinah rek	1,88	0,15	0,66
Izprana tla	1,15	0,56	3,31
Psevdooglejena tla, distrična	0,26	0,00	0,00
Soline	0,03	0,00	0,00
Večje urbane površine	0,44	0,03	0,00

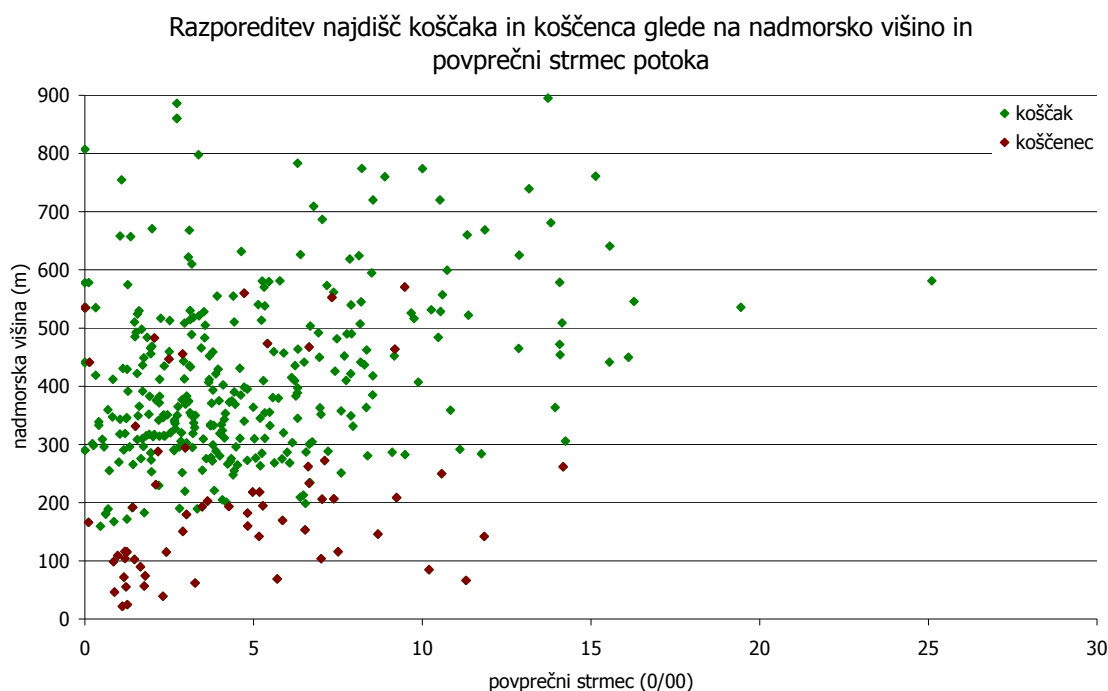


Slika 15: Razporejenost točnih najdišč koščaka (*Austropotamobius torrentium*) glede na geološko podlago.

## NADMORSKA VIŠINA IN POVPREČNI STRMEC

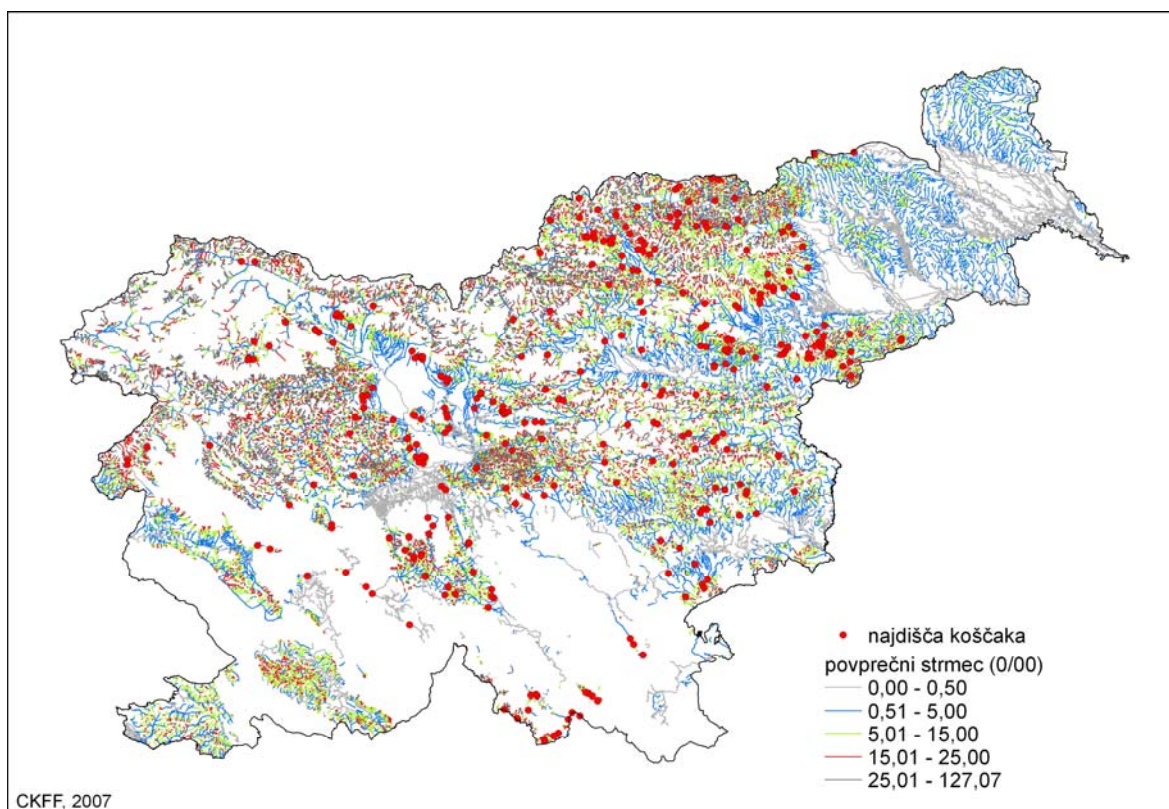
V Sloveniji najdemo koščaka do 900 m nadmorske višine, kar ustreza tudi navedbam iz literature (slika 16, tabela 3). Najvišja znana lokacija (898 m) je potok Porodnica na Pohorju (Bedjanič 2004), nanižja najdba (98 m) pa je iz potoka Strmec pred izlivom v Sočo (Veenvliet). Najnižja lokacija (172 m) v Donavskem povodju je na potoku Pendirjevka 3 km pred izlivom v reko Krko (Govedič & Puklavec).

Večina najdišč koščaka (84 %) leži med 200-600 m nadmorske višine ter v vodah s povprečnim strmecem manj kot 15 0/00 (15 m na 1000 m potoka). Te vode so tudi najbolj pogoste v osrednji Sloveniji (slika 17, tabela 6). Nadmorska višina je parameter, v katerem so povzeti temperatura, padavine, sončno obsevanje ter konfiguracija terena, dejavniki, ki verjetno omejujejo trenutno razširjenost koščaka na nadmorskih višinah višjih od 1000 m. Odsotnost koščaka v nižinah pripisujemo predvsem manjšemu strmecu potokov, posledično drugačnemu substratu dna ter drugačnim ekološkim razmeram. V nižinskih potokih sta predvsem povečana kompeticija in predacijski pritisk (ribe, ptice, vidra) tista dejavnika, ki verjetno omeujeta njegovo razširjenost v nižinah.



Slika 16: Razporeditev najb koščaka (*Austropotamobius torrentium*) in koščenca (*Austropotamobius pallipes*) glede na nadmorsko višino in povprečni strmec (m/1000 m) potoka.





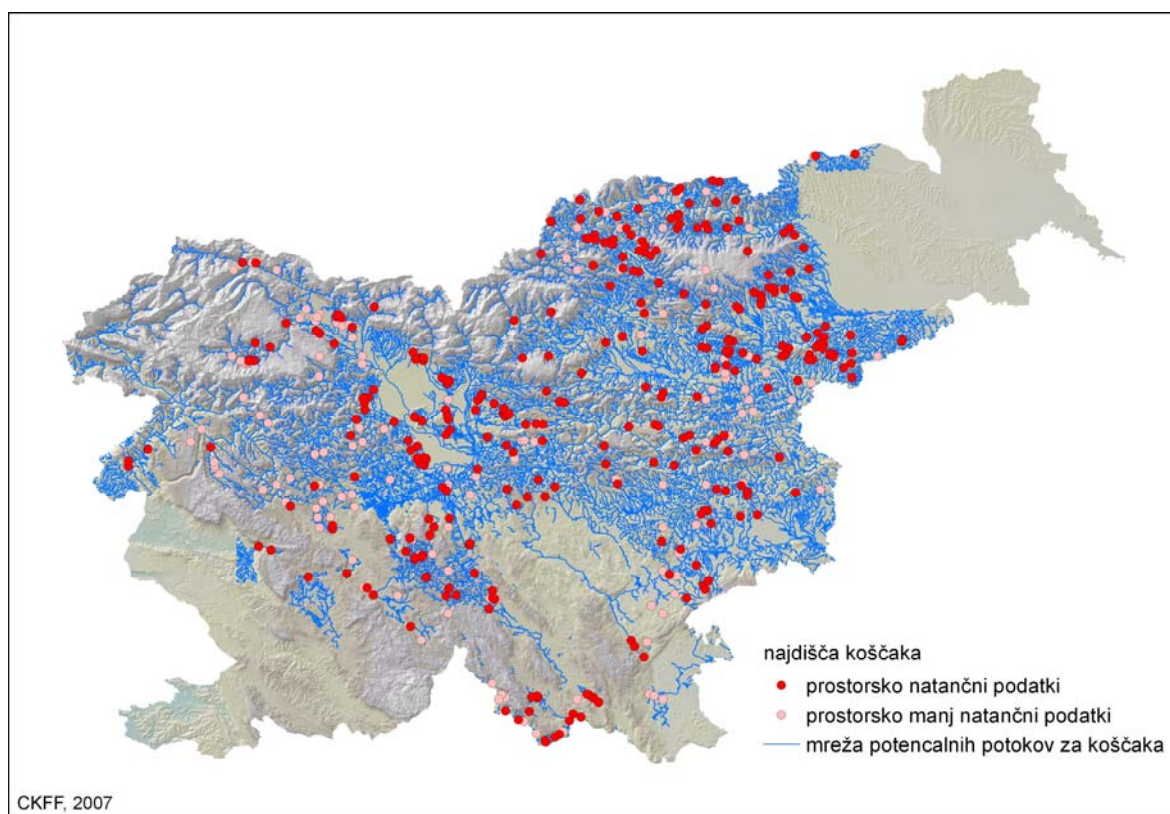
Slika 17: Razporejenost točnih najdišč koščaka (*Austropotamobius torrentium*) glede na povprečni strmec vodotokov v Sloveniji.

## PREKRIVANJE RAZLIČNIH PROSTORSKIH SLOJEV IN MOŽNOSTI MODELIRANJA

Ob izključitvi geološke in pedološke podlage ter trenutne rabe zemljišč v prispevnem območju smo na osnovi primernosti vodotokov (strmec, nadmorska višina) izdelali karto potencialne razširjenosti koščaka v Sloveniji. Glede na današnjo razširjenost ocenjujemo, da se tudi zgodovinsko koščak ni pojavljal v Slovenskih Goricah, Prekmurju ter v večjem delu Primorske. S tem smo izključili 20 % vodotokov v Sloveniji (tabela 6; območje razširjenosti koščaka). Po upoštevanju nadmorskih višin do 1000 m in potokov s strmcm manj kot 25 0/00 pa je v Sloveniji za koščaka potencialno primernih 15.000 kilometrov potokov (tabela 6, slika 18; potencialna prisotnost koščaka). Ker so bile za analizo dostopne le vektorske vode v merilu 1:25.000, je dejanska dolžina potokov še večja. Glede na podatke analize kategorizacije vodotokov prispevnih območjih (tabela 7) ter deležem prestrmih potokov (458 km; tabela 6) ocenjujemo iz trenutnega poznavanja razširjenosti, da naseljuje koščak bolj ali manj sklenjeno 2000 km vodotokov v Sloveniji.

Tabela 6: Razporejenost vseh vodotokov glede na povprečni strmec v Sloveniji, znotraj območja razširjenosti koščaka ter dolžina vodotokov, ki so pod 1000 m nadmorske višine in s strmecem manjšim od 25 0/00.

Povprečni strmec	Slovenija		območje razširjenosti koščaka		prispevna območja najdišč koščaka		Potencialna prisotnost koščaka	
	km	%	km	%	km	%	km	%
0-1	5249	20,47	3007	14,75	159,4	6,4	3005	19,29
1,01-5	6280	24,49	4593	22,54	566,1	22,7	4557	29,25
5,01-15	5814	22,68	4851	23,8	832,9	33,4	4718	30,29
15,01-25	3765	14,69	3463	16,99	477	19,1	3297	21,17
25,01-130	4530	17,67	4466	21,91	458	18,3		
skupaj	25638	100	20380	100	2493,4	100	15577	100



Slika 18: Trenutno znana razširjenost koščaka v Sloveniji ter mreža potencialnih potokov za koščaka ob upoštevanju dveh kriterijev (nmv <1000, strmec <25 0/00).



V analizo nismo mogli vključiti podatkovnega sloja kategorizacije urejanja vodotokov, saj je v to zbirko vključenih manj kot 10.000 km vseh potokov. Povečini niso vključeni ravno majhni potoki, v katerih smo koščake našli.

V trenutno znanih prispevnih območjih najdišč koščaka predstavljajo naravni ali sonaravno urejeni vodotoki več kot 85 %. Vendar pa kot že omenjeno smo potočne rake iskali predvsem v naravnih vodotokih.

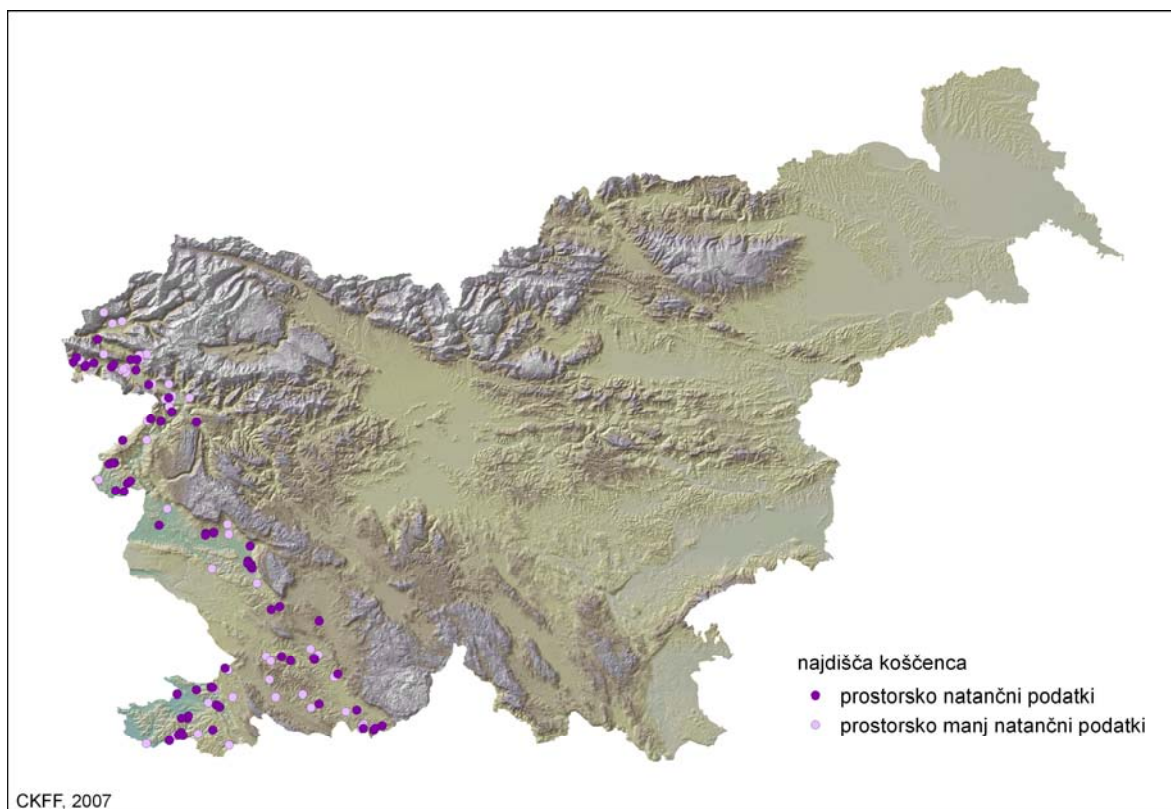
Tabela 7: Deleži posameznih razredov vodotokov glede na kategorizacijo urejanja vodotokov (ARSO) v Sloveniji (9400 km) in v prispevnih območjih (671 km).

<b>razred</b>		<b>Slovenija</b>	<b>prispevna območja koščaka</b>
1	naravni vodotoki	19,7%	38,9%
1-2	delno naravni vodotoki	26,4%	32,8%
2	sonaravno urejeni vodotoki	23,4%	17,5%
2-3		11,5%	6,9%
3	tehnično urejeni vodotoki	16,2%	3,1%
3-4	delno togu urejeni vodotoki	1,8%	0,6%
4	togo urejeni vodotoki	1,1%	0,2%

Mreža vodotokov s potencialno prisotnostjo koščaka (slika 18) je bila izdelana na podlagi samo dveh izbranih parametrov: strmca potokov in nadmorskih višin. Kot kriterij smo uporabili maksimalne ugotovljene vrednosti v kombinaciji s podatki iz literature (Machino & Füreder 1998), torej so vse znane lokacije znotraj potencialne razširjenosti vrste. Zato je potrebno upoštevati te vodotoke kot območje potencialne razširjenosti in jih kot take v naslednjih letih obravnavati pri ocenjevanju vpliva na populacije potočnih rakov. Hkrati podajamo v nadaljevanju (poglavje Dejavniki ogrožanja) tudi možne potencialne razloge, ki vplivajo na današnjo dejansko razširjenost koščaka v Sloveniji. Za natančnejši izris modela bi bilo potrebno izvesti bolj poglobljene ekološke študije. Na kvaliteto modela vpliva tudi natančnost in ustreznost obstoječih podlag, ki so lahko prav tako vir napak in odstopanj v naravi. Trenutno je namreč prostorska natančnost zbranih podatkov boljša, kot je prostorska natančnost geodetskih podlag (npr. baza vodotokov). Gre torej za prvi poskus tovrstnega modeliranja, ki pa ga je potrebno v nadaljevanju še dodelati, vendar ocenjujemo, da je model glede na današnje poznavanje razširjenosti dober in uporaben za nadaljni monitoring, načrtovanje posegov ter načrtovanje renaturacijskih psoegov.

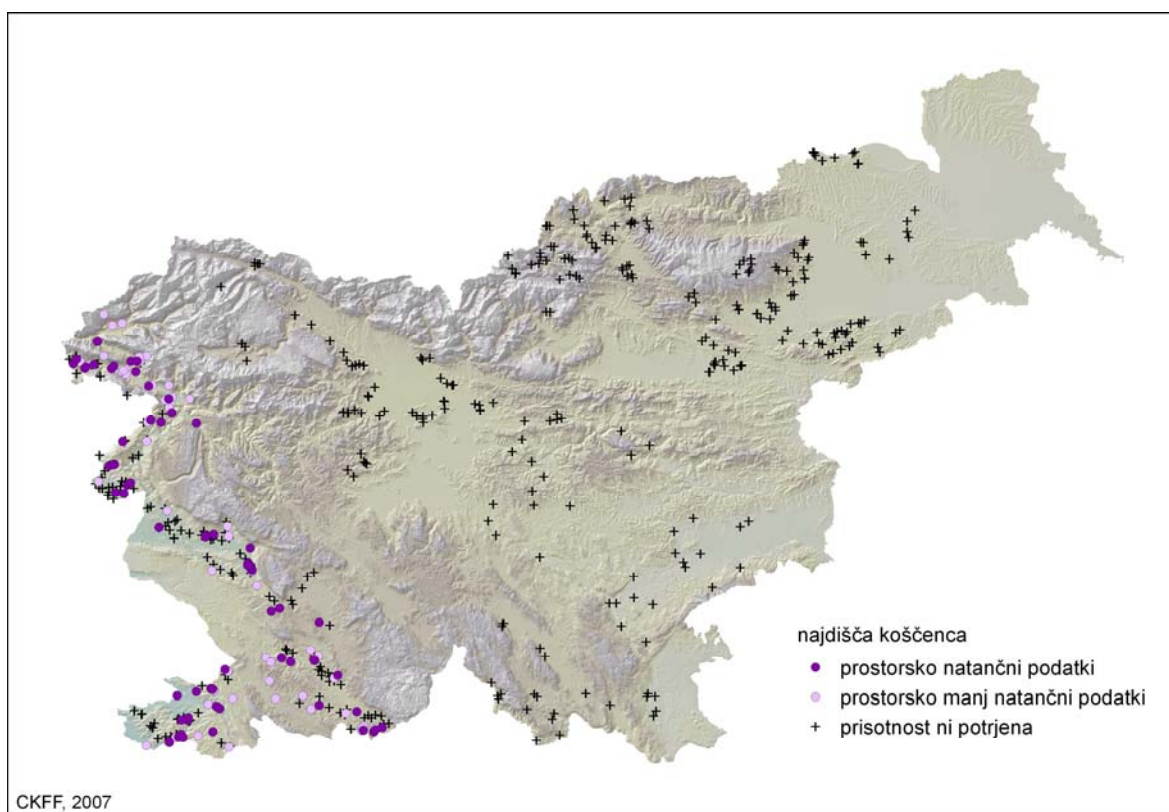
## 4.4 Analiza razširjenosti koščenca (*Austropotamobius pallipes*) v Sloveniji

Do te študije je bilo pojavljanje koščenca pri nas znano samo v jadranskem povodju, vključno s porečjem reke Reke. V okviru študije je bil prvič najden tudi v Donavskem porečju in sicer v Velikem potoku, pritoku reke Pivke pri Prestranku (Veenvliet). Najbolj pogost je v zgornjem toku reke Soče. Nekoč je bil zelo pogost v povodju Dragonje in v reki Rižani, kjer ga danes ogrožajo veliki odvzemi vode in onesnaževanje. Našli smo ga le v nekaterih pritokih reke Vipave (Veenvliet).



Slika 19: Razširjenost koščenca (*Austropotamobius pallipes*) v Sloveniji glede na natančnost najdišč (stanje 1.11.2007).

V okviru te študije smo dodatne raziskave koščenca usmerili predvsem v dolino reke Vipave, Goriška brda, dolino reke Reke ter v slovensko Istro. Za koščenca namreč razglasitev dodatnih Natura 2000 območij kot rezultat biogeografskega seminarja ni bila zahtevana v takem obsegu kot za koščaka. Zato Posočja in Nadiže s pritoki nismo pregledali.

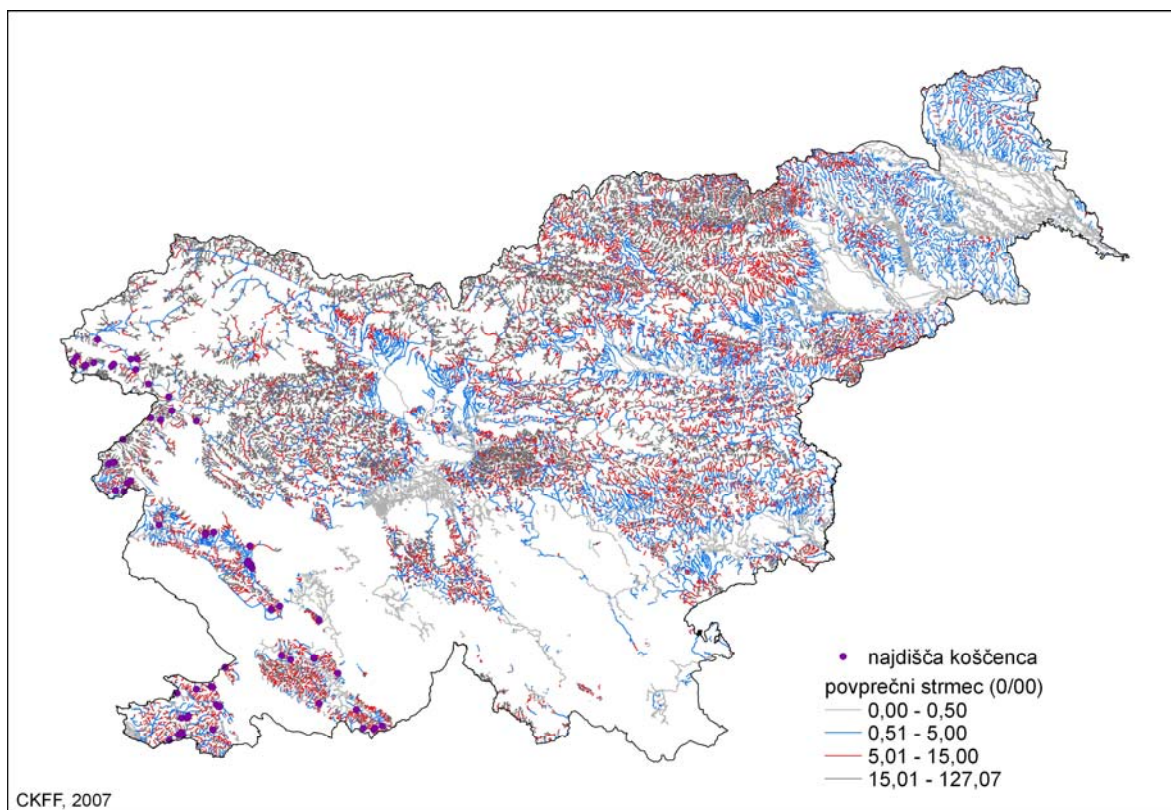


Slika 20: Razširjenost koščenca (*Austropotamobius pallipes*) (stanje 1.11.2007) ter vzorčna mesta brez najbrakov v letu 2006 ali 2007.

Zaradi kraškega zaledja in mejnega območja je trenutna analiza najdišč koščenca po prispevnih območjih nemogoča. Vse najdbe v Posočju so namreč iz enega prispevnega območja, enako velja za Osapsko reko in reko Dragonjo. Za vse te lokacije obstajajo sicer starejši, a točni podatki iz spodnjih tokov (npr. Dragonja pod Kaštelom, Osapska reka pred državno mejo). Za razliko od koščaka obstaja za koščenca kar nekaj starejših navedb (Osapska reka, Rižana), iz katerih lahko sklepamo na mnogo večje populacije rakov še pred 20 leti predvsem v slovenskem Primorju. Zaradi ozkega območja razširjenosti, kjer je prisotnih le nekaj tipov tal in geološke podlage, večina prikazov, kot smo jih opravili za koščaka, zaenkrat ni smiselna. Analize bo smiselno izvesti po vzorčenju v Posočju in ponovitvi vzorčenj predvsem v porečjih Dragonje in Vipave.

Koščenec je v porečju reke Soče razširjen do nadmorske višine 600 m (565 m potok Jamnik v porečju Nadiže; Veenvliet) (slika 16). Najvišja znana najdba pa je s 623 m.n.v. s Krasa pri Senožeah (porečje reke Branice) iz zajezitve na Volčjem potoku (Cipot, Vamberger, Pezdirc). Z območja Senožeških brd je znan tudi iz potoka Bazovica pri Dolenji vasi (Janc). Najnižje nadmorske višine najdišč so v Osapski reki (22 m.n.v.; Veenvliet).

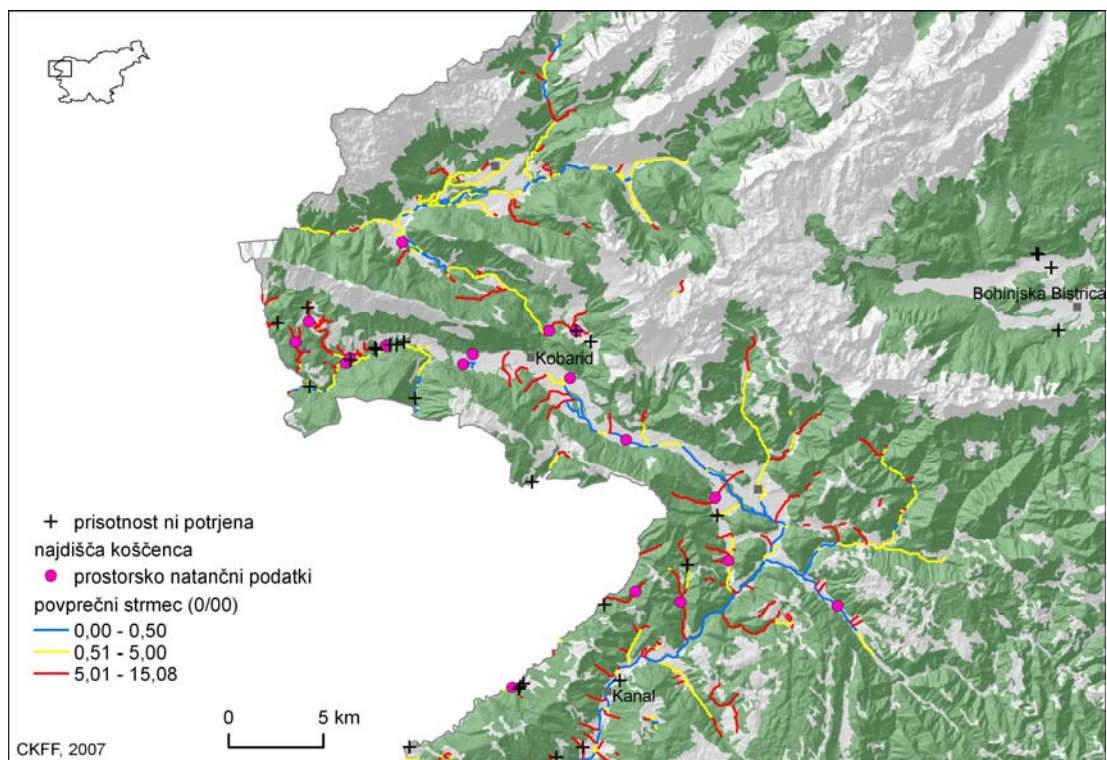
Strmci potokov v katerih živi koščenic so nekoliko manjši kot pri potokih s koščakom. Najden je bil samo v potokih s povprečnim strmcom do 15 0/00 (slika 21).



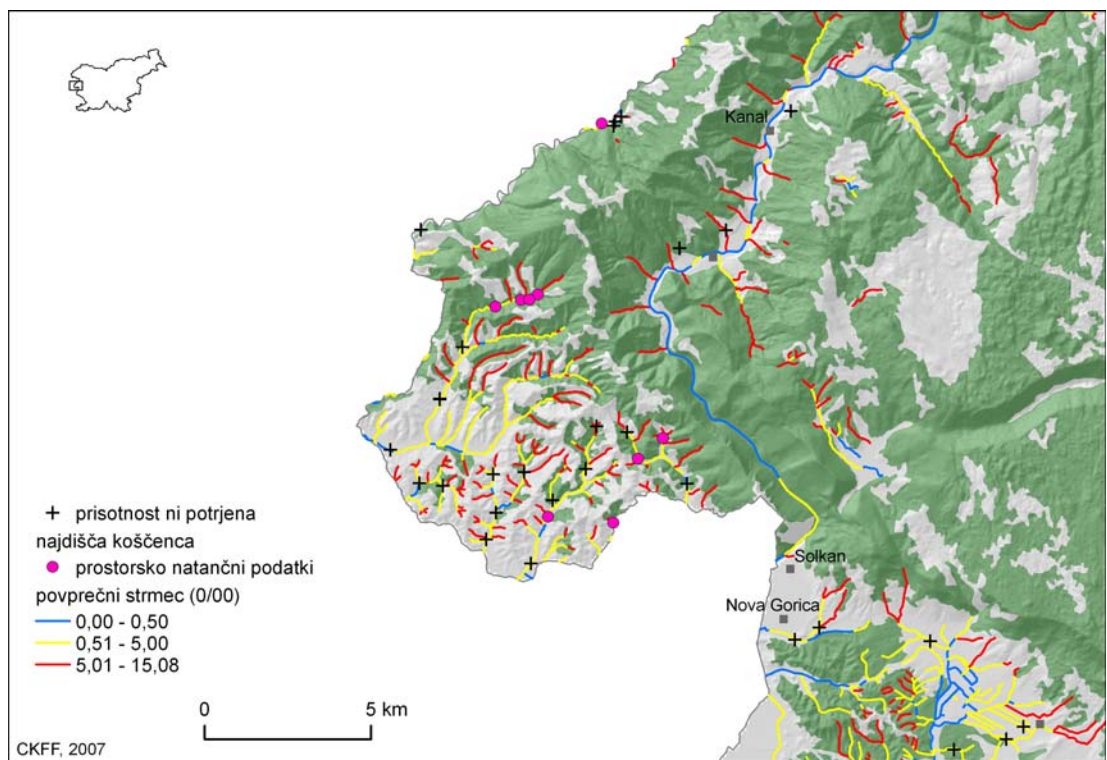
Slika 21: Razširjenost točnih najdišč koščenca (*Austropotamobius pallipes*) glede na povprečni strmec vodotokov v Sloveniji.

Po upoštevanju nadmorskih višin do 600 m v Posočju in potokov s strmcom manj kot 15 l/00 je v Sloveniji na območju razširjenosti koščenca 2428 km potencialno primernih vodotokov. Od tega jih je v Posočju 329 km, Goriških Brdih 108 km, Vipavski dolini z dolino Branice 832 km, porečju reke Reke 643 km in v Istri 516 km (slika 22,23,24,25). Ker smo za analizo uporabili vektorske vode v merilu 1:25.000, je dejanska dolžina potokov še večja.



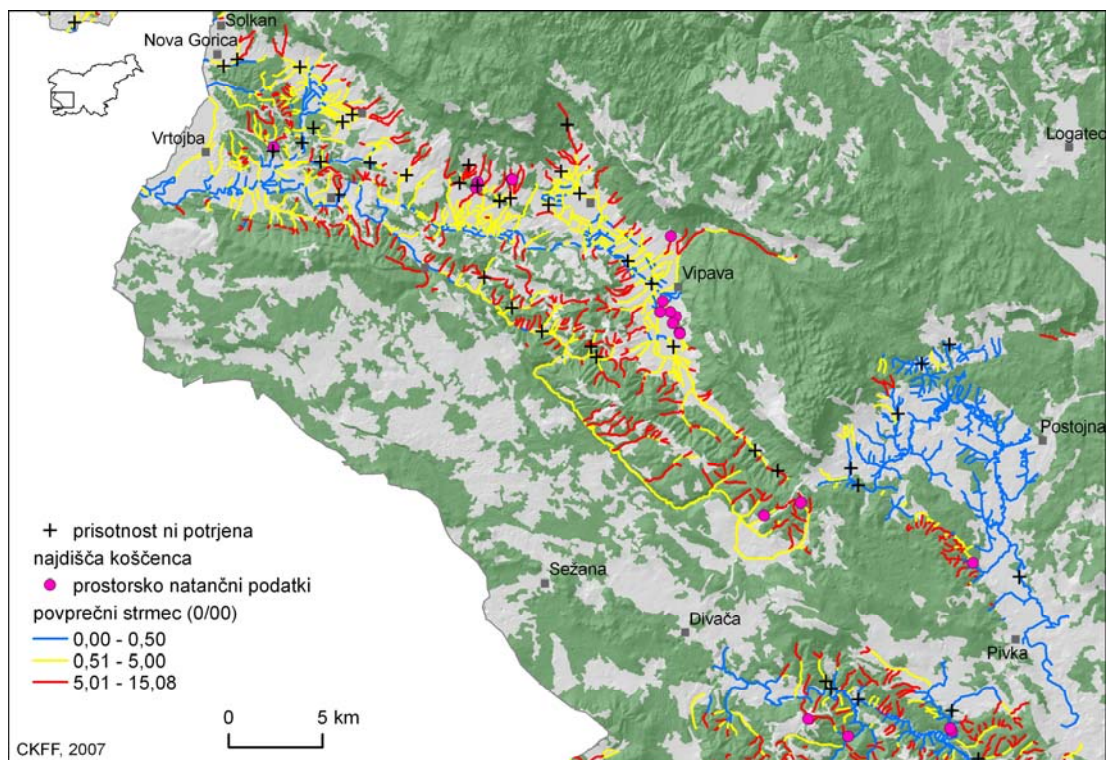


Slika 22: Trenutno znana razširjenost koščenca v Posočju, mreža potencialnih potokov za koščenca ob upoštevanju dveh kriterijev (nmv <600, povprečni strmec <15 0/00) ter lokacije, kjer koščenic v 2006 ali 2007 ni bil najden.

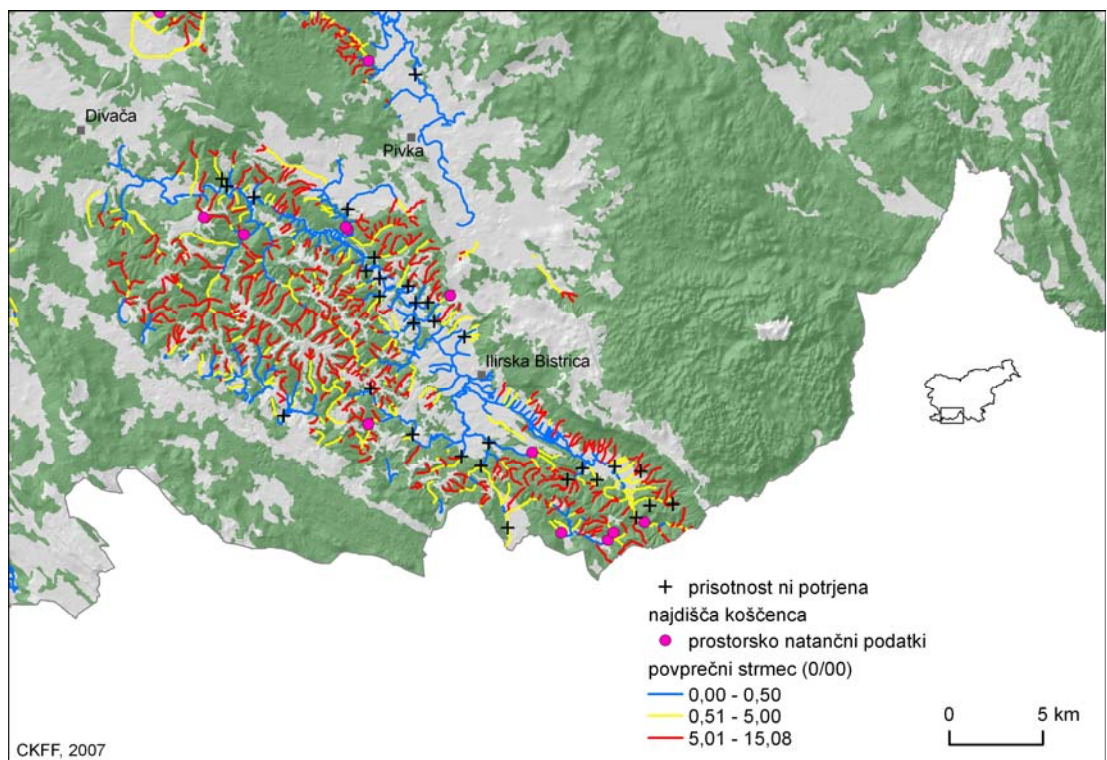


Slika 23: Trenutno znana razširjenost koščenca v Goriških Brdih, mreža potencialnih potokov za koščenca ob upoštevanju dveh kriterijev (nmv <600, povprečni strmec <15 0/00) ter lokacije, kjer koščenic v 2006 ali 2007 ni bil najden.

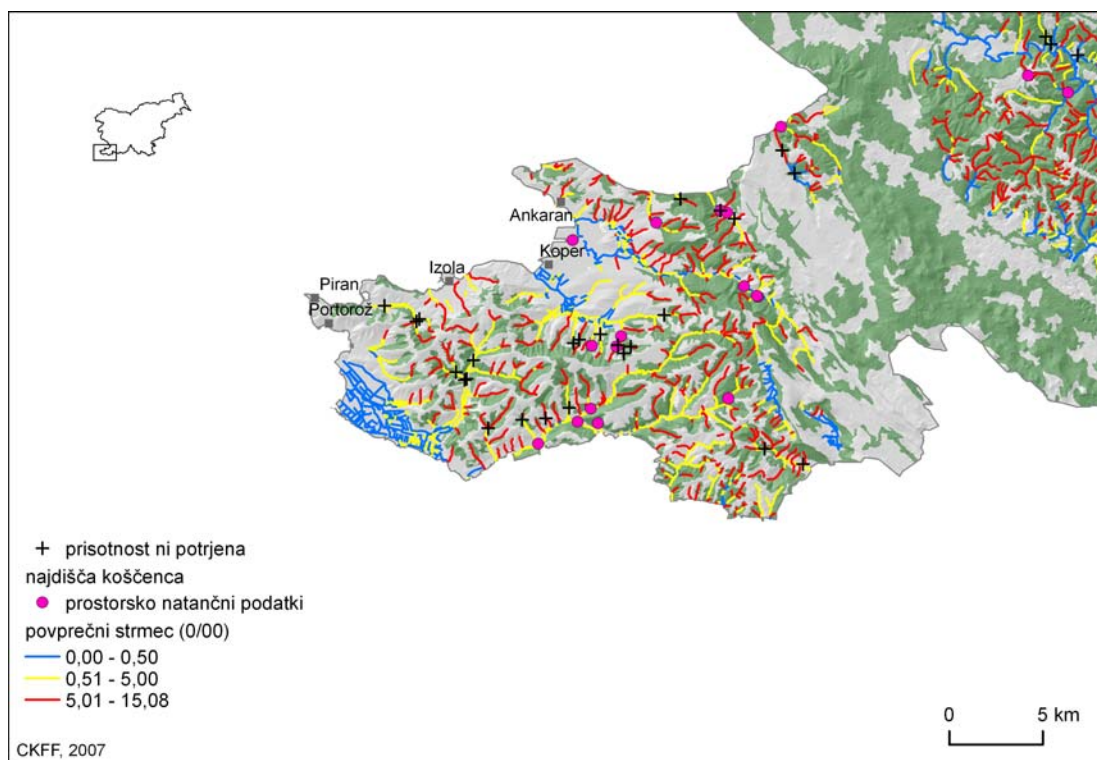




Slika 24: Trenutno znana razširjenost koščenca v dolini Vipave in Branice, mreža potencialnih potokov za koščenca ob upoštevanju dveh kriterijev ( $nmv < 600$ , povprečni strmec  $< 15$  0/00) ter lokacije, kjer koščenc v 2006 ali 2007 ni bil najden.



Slika 25: Trenutno znana razširjenost koščenca v dolini reke Reke, mreža potencialnih potokov za koščenca ob upoštevanju dveh kriterijev ( $nmv < 600$ , povprečni strmec  $< 15$  0/00) ter lokacije, kjer koščenc v 2006 ali 2007 ni bil najden.



Slika 26: Trenutno znana razširjenost koščenca v Istri, mreža potencialnih potokov za koščenca ob upoštevanju dveh kriterijev ( $nmv < 600$ , povprečni strmec  $< 15$  0/00) ter lokacije, kjer koščenic v 2006 ali 2007 ni bil najden.

## 5 DEJAVNIKI OGROŽANJA POTOČNIH RAKOV V SLOVENIJI

Med glavne dejavnike ogrožanja avtohtonih potočnih rakov štejemo:

- vnos tujerodnih vrst in bolezni, ki jih te prenašajo,
- onesnaževanje voda s pesticidi in gnojili,
- slabšanje življenjskega prostora (gradnja pregrad, odvzemi vode, regulacije, hidromelioracije, osuševanje).

Nevarnosti vnosa tujerodnih vrst se je zavedal že Šulgaj (1937), ki navaja: »Omenimo še sorodne pripadnike rakov še posebej zaradi tega, da ne zanesemo v naše vode kako vrsto, ki zdaleč ni kos jelševcu«. Verjetno to opozorilo lahko štejemo med prva opozarjanja na nevarnost vnosa tujerodnih vrst v Sloveniji, kljub temu da je bila izjava mišljena kot opozarjanje da je potrebno še naprej gojiti jelševca in ne druge vrste. Slovenija se je načrtnim naselitvam tujerodnih vrst rakov izognila, saj za razliko od Evropskih držav ti v slovenske vode nikoli niso bili namerno naseljeni.

### 5.1 Tujerodne vrste

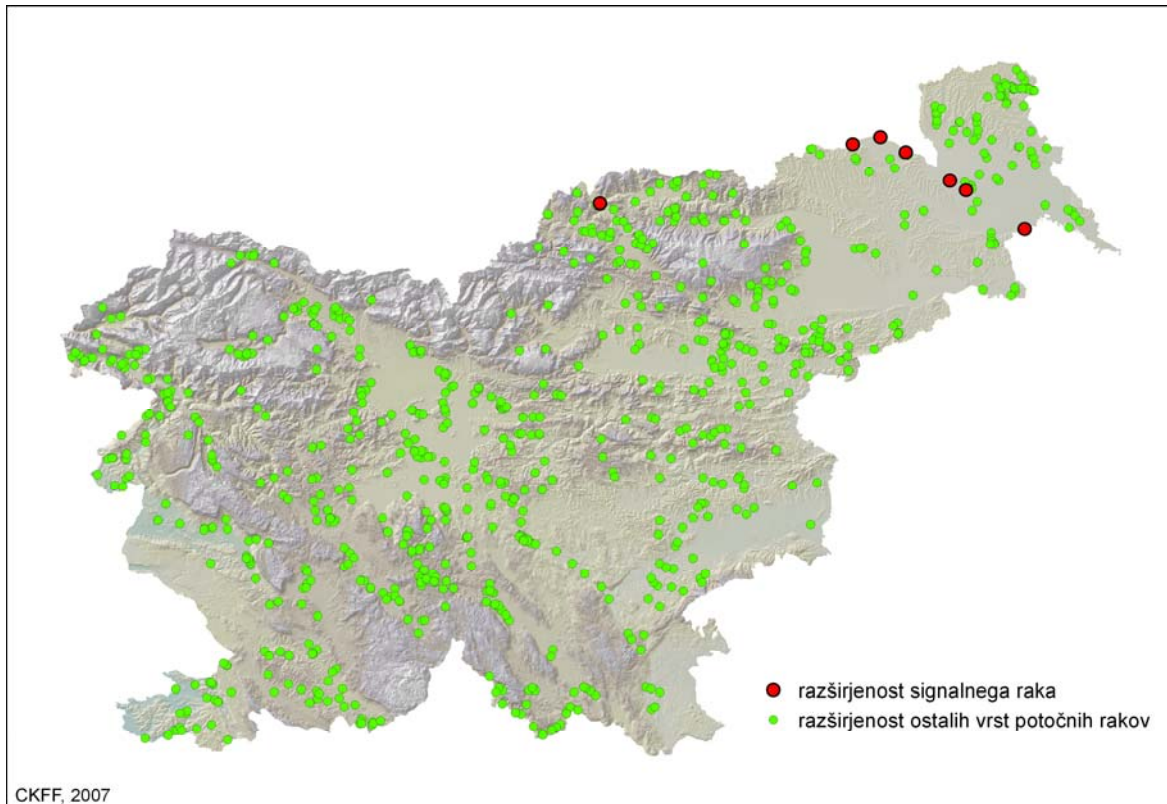
V Sloveniji je bil zaenkrat zabeležen samo signalni rak (*Pacifastacus leniusculus*) leta 2003 v reki Muri (Urbas 2003, Bertok s sod. 2003, Govedič 2006, Veenvliet 2006). Leta 2007 je bil najden tudi v reki Dravi (Kolar B., ustno). Kdaj natančno je naselil reko Muro ali Dravo, ni znano.

Do nedavnega so predvidevali, da naseljuje signalni rak v Evropi le večje vodotoke, vendar je na Bavarskem koloniziral tudi manjše reke, kjer je prišel v neposredni stik s koščakom (Huber & Schubart 2005). V Avstriji so se signalni raki razširili že do nadmorske višine 800 m (Patzner s sod. 2005). Kot aktivno hitrost širjenja signalnih rakov navajajo od 1 km letno (Holdich, 2000) do 2,4 km/leto (Pöckl & Streissl 2005), pri dolvodnih širjenjih pa še več kilometrov letno. Huber & Schubart (2005) sta pokazala, da večja reproduktivna sposobnost, hitrejša rast in hitrejše izleganje rakov favorizira signalnega raka nasproti koščaku. Te prednostne lastnosti so dokazali tako v laboratorijih kot v naravi. V prihodnosti bo to najverjetneje vodilo v dolgoročno zamenjavo koščaka s signalnim rakom, tudi v primeru odsotnosti račje kuge (Huber & Schubart 2005). Huber & Schubart (2005) sta v naravi opazila umikanje/izginjanje koščaka pred signalnim rakom za 350 m letno. Seveda velja podobno, zlasti v Pomurju tudi v kontekstu jelševca, ki pa v pričujoči nalogi ni obravnavan.





Slika 27: Signalni rak iz reke Mure (foto M. Jakopič).



Slika 28: Razširjenost signalnega raka (*Pacifastacus leniusculus*) in pimerjalno avtohtonih vrst potočnih rakov (*A. astacus*, *A. torrentium*, *A. pallipes*) v Sloveniji (stanje 15.11.2007; podatkovna zbirka CKFF).

V Sloveniji druga potencialna tujerodna vrsta raka – *Oronectes limosus* še ni bila registrirana. Prisotna je v Avstriji, na Madžarskem in od leta 2003 tudi na Hrvaškem v Kopačkem Ritu (Maguire & Klobučar 2003). Kot kaže, je tja prišla po reki Dravi iz Donave iz Madžarske. Nova območja kolonizira s hitrostjo tudi 15 km letno (Puky & Schad 2006). Da naseljuje predvsem večja vodna telesa (Huber & Schubart 2005), potrjuje tudi večletna prisotnost v večjih rekah, iz katerih pa manjših pritokov, ki so habitat koščaka, ni koloniziral (zbrano v Puky & Schad 2006). V Avstriji živi tudi na višini 750 m (Patzner s sod. 2005). Drugače pa se proti Sloveniji iz vseh smeri približujejo še druge tujerodne vrste rakov in samo vprašanje časa je, kdaj jih bomo zabeležili tudi pri nas. *Procambarus clarkii* je npr. že prisoten v izlivnem delu reke Soče v Italiji (Bressi, ustno), od koder se bo zelo verjetno razširil gorvodno. V naši Soči lahko kmalu pričakujemo še volnokleščo rakovico *Eriocheir sinensis*, ki je ravno tako že ob Soči v Italiji. V Sloveniji prodajajo za prehrano žive ozkoškarjevce (*Astacus leptodactylus*) (Govedič 2005), v akvarističnih trgovinah pa številne druge tujerodne vrste potočnih rakov (*Procambarius spp.*, *Cambarellus spp.*).

## 5.2 Račja kuga in druge bolezni

Potem, ko sta Vorburger & Ribi (1999) v laboratoriju združila signalne rake in koščake, so slednji poginili v 14 dneh. Na mrtvih so potrdili hife glive *Aphanomyces astaci*, bolj znane kot račja kuga. Hife so potrdili tudi na osebkih signalnih rakov, ki pa niso kazali nobenih drugih znakov okužbe. Huber & Schubart (2005) sta imela možnost opazovati doganje tudi v naravi. Potrdila sta prisotnost signalnih rakov, ki niso bili okuženi oziroma niso prenašali hif povzročitelja račje kuge. Kot kaže, torej vsi signalni raki ne prenašajo račje kuge. To so potrdili tudi na Finskem, kjer signalni raki na nekaj lokacijah živijo skupaj z jelševci (po Patzner s sod. 2005).

Populacij vrste *Oronectes limosus*, neokuženih z račjo kugo še niso potrdili. Trenutno je vrsta označena kot glavni razlog za kar nekaj lokalnih izbruhov račje kuge v zadnjih letih (zbrano v Puky & Schad 2006).

Toda račja kuga ni edina bolezen potočnih rakov. Poznane so še številne druge, med pogostejšimi pa je *Ramularia astaci*, povzročitelj bolezni «burn spot disease» (Huber & Schubart 2006), *Thelohania contejeani*, je povzročitelj t.i. »porcelain disease« (Holdich 2003). Vendar pa Edgerton s sod. (2004) opozarja, da je diagnostika račjih bolezni v Evropi slabo razvita in bi bilo nujno potrebno vzpostaviti mehanizme odkrivanja bolezni.



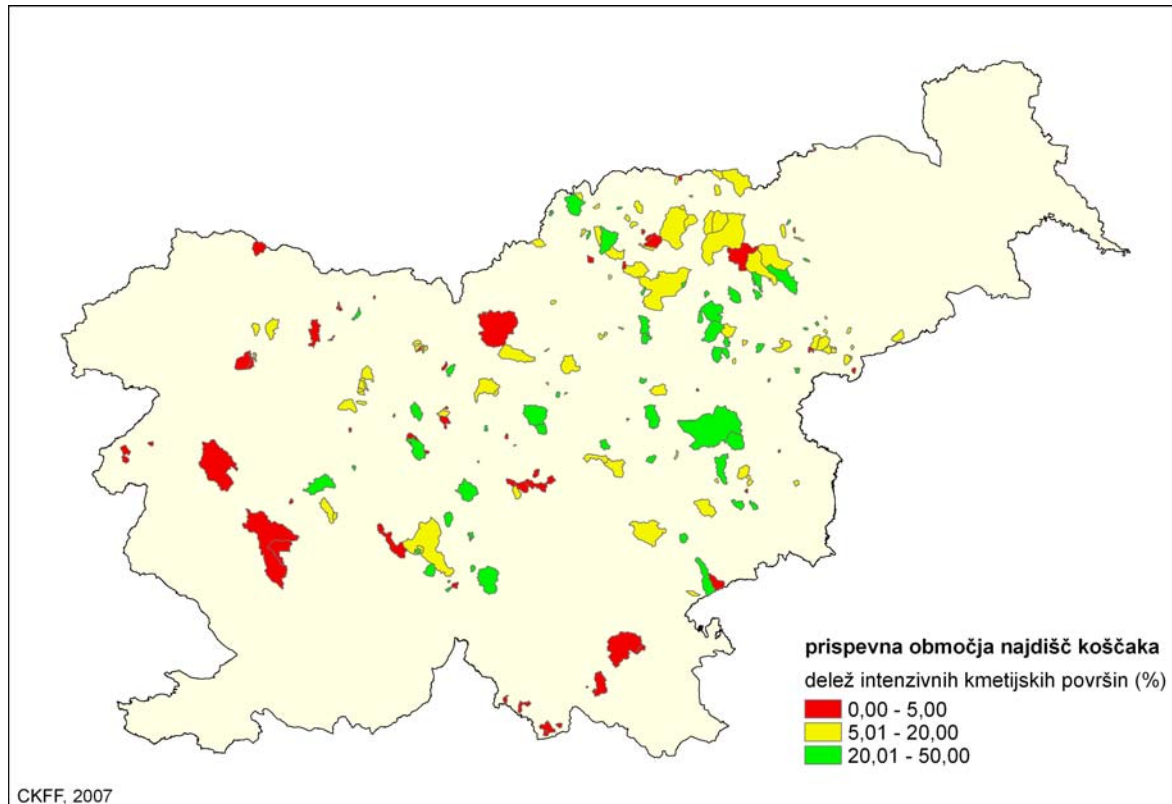
Slika 29: Okužen koščenez z povzročiteljem *Thelohania*, začetni stadij (levo) napredni stadij (desno) (foto: P. Veenvliet)



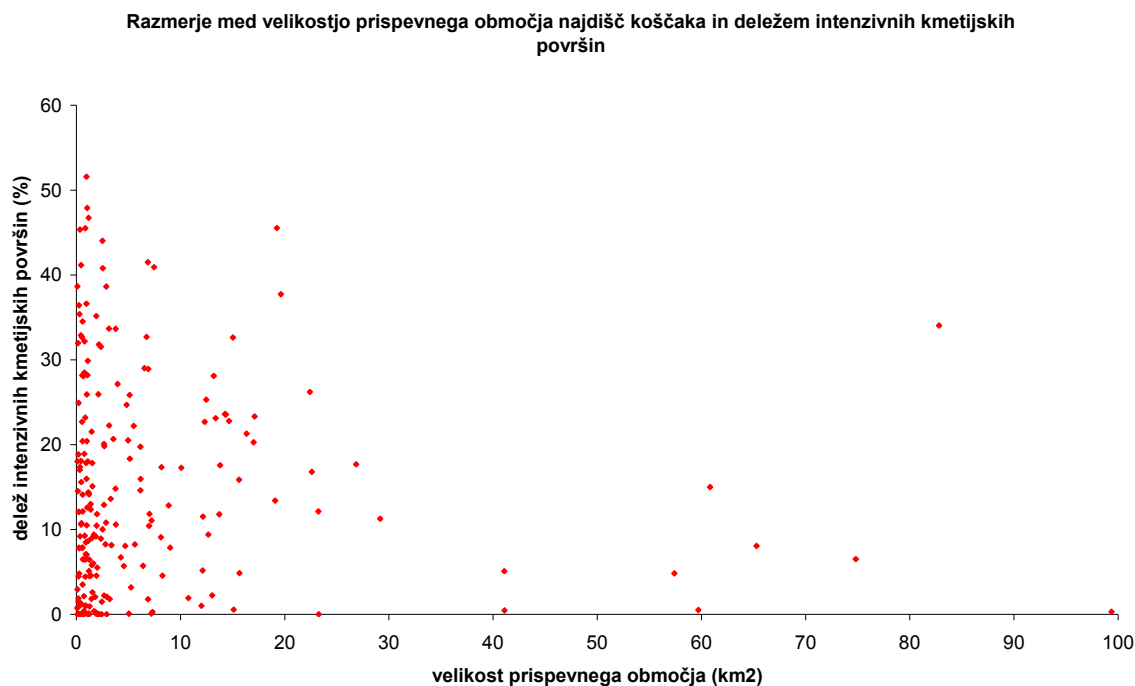
## 5.3 Kvaliteta vode

Najpogosteje navajana dejavnika, ki vplivata na kvaliteto vode sta kmetijstvo in komunalne odplake.

Za leto 2006 so ocenili, da je bilo v Sloveniji v kmetijstvu porabljenih 149.504 ton mineralnih gnojil oziroma 29.169 ton dušikovih rastlinskih hranil (N), 13.431 ton fosforjevih rastlinskih hranil ( $P_2O_5$ ) ter 16.081 ton kalijevega rastlinskega hranila ( $K_2O$ ). Ocena povprečne porabe glavnih rastlinskih hranil na hektar kmetijskih zemljišč v uporabi (KZU) v Sloveniji je bila v letu 2006 115 kg (ARSO 2007). Leta 1990 je poraba znašala 174.620 ton, poraba rastlinskih hranil (N,  $P_2O_5$  in  $K_2O$ ) na ha obdelovalnih zemljišč pa 148 kg (68 kg N, 36 kg  $P_2O_5$  in 43 kg  $K_2O$ ) (ARSO, 2002). Dušikove spojine so poleg fosforjevih glavni nutrienti, ki vplivajo v površinskih vodah na primarno produkcijo in eutrofikacijo. Povišane vsebnosti se pojavljajo predvsem na lokacijah, kjer v vodotok pritekajo komunalne odpadne vode, odpadne vode z živalskih farm in odpadne vode iz nekaterih industrijskih obratov ter na odsekih vodotokov z manjšo vsebnostjo raztopljenega kisika. Vsebnosti nitratov v površinskih vodah so razmeroma nizke, čeprav se na posameznih odsekih vodotokov že kažejo trendi zviševanja. Vir onesnaževanja z nitrati je predvsem kmetijstvo (spiranje gnojil s kmetijskih površin) in neočiščene komunalne odpadne vode (ARSO 2002).



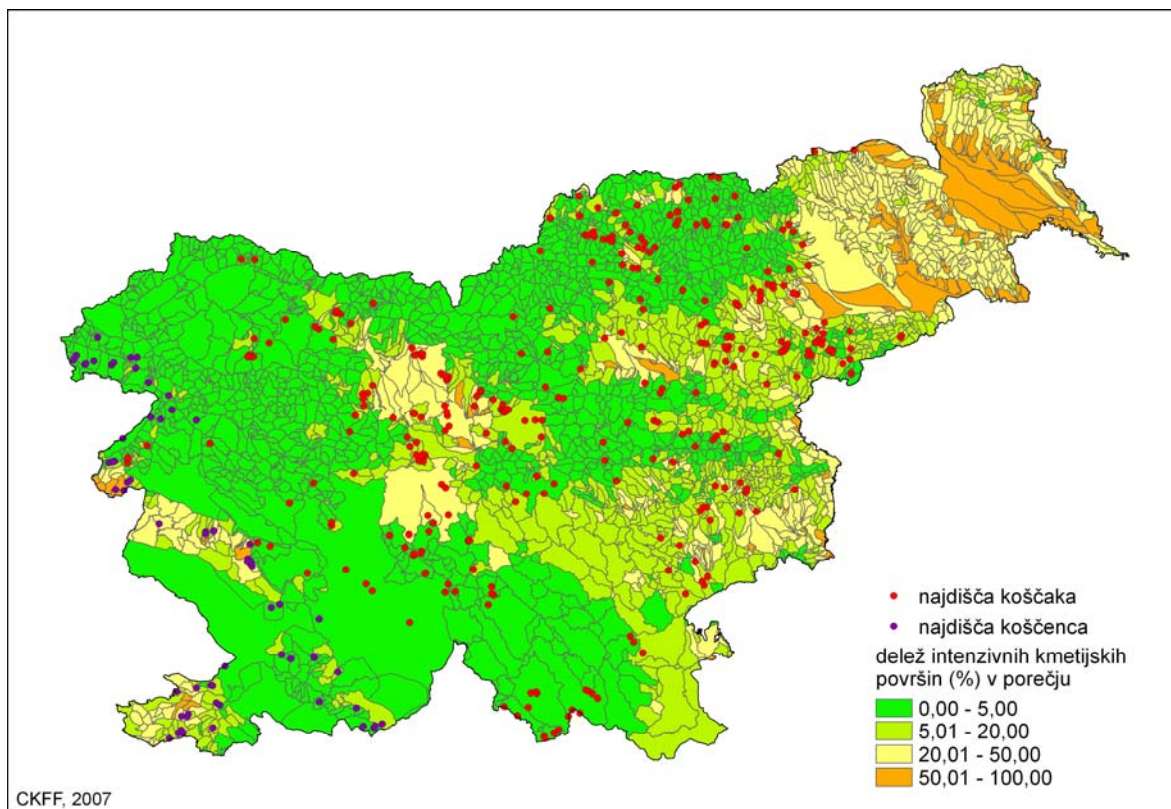
Slika 30: Delež intenzivnih kmetijskih površin v prispevnih območjih najdišč koščaka (*Austropotamobius torrentium*).



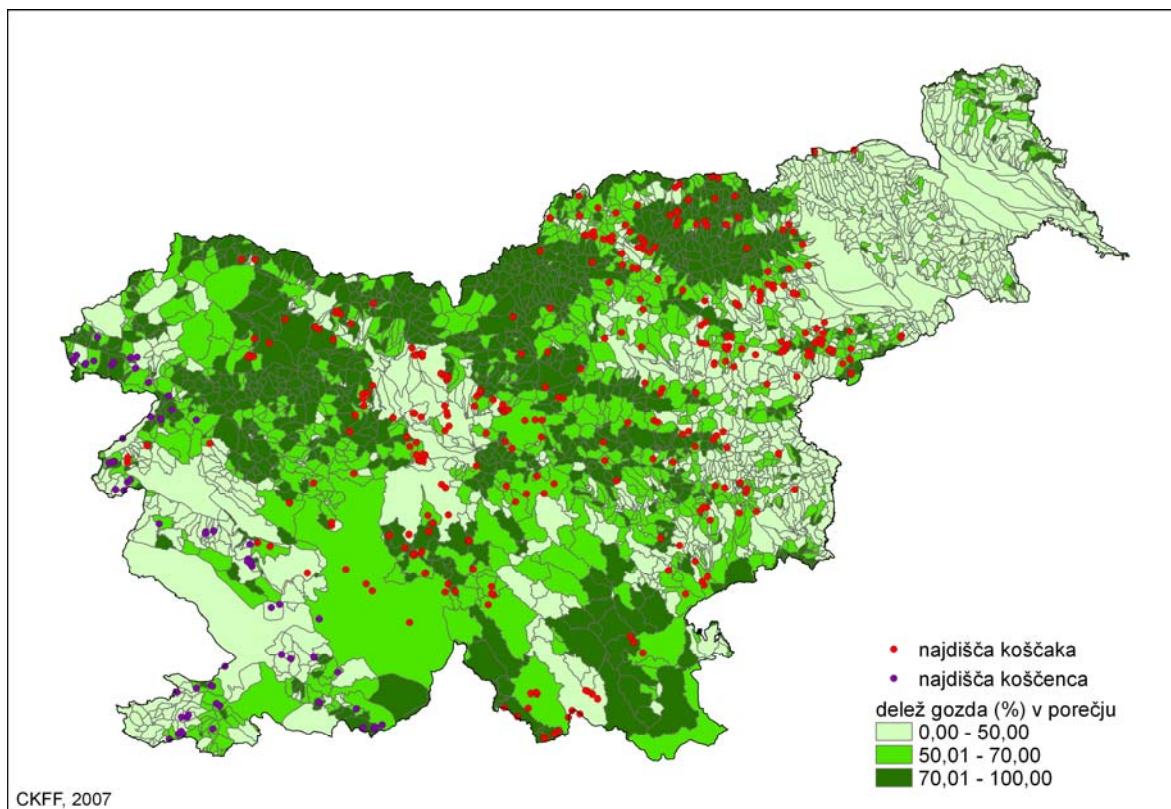
Slika 31: Razmerje med velikostjo prispevnega območja najdišč koščaka (*Austropotamobius torrentium*) in deležem intenzivnih kmetijskih površin v njem.

V 27 prispevnih območjih s skupno površino 21 km<sup>2</sup> ni intenzivnih kmetijskih površin (slika 30 in 31), v 74 prispevnih območjih (445 km<sup>2</sup>) pa je manj kot 5 % intenzivnih kmetijskih površin. Delež intenzivnih kmetijskih površin ni odvisen od velikosti samega prispevnega območja ( $p > 0,05$ ,  $r = 0,01$ ; slika 31). Približno polovico Slovenije pokrivajo porečja, ki imajo manj kot 20 % intenzivnih kmetijskih površin (slika 32). Le nekaj najdišč koščaka in koščenca leži izven teh porečij, vendar pokaže podrobnejši pogled, da so dejanske najdbe v delih potokov, kjer je v prispevnem območju manjši delež kmetijskih površin, kot je v celotnem porečju. Nasprotni pokazatelj od intenzivnih kmetijskih površin so gozdne površine..

Večina najdišč koščaka leži na območju z večjim zaledjem gozdnih površin (slika 33). Samo 31 (13,5 %) prispevnih območjih s skupno površino 212 km<sup>2</sup> (14,1 %) ima manj kot 50 % gozda, 137 (60 %) območjih pa več kot 70 % gozda (777,6 km<sup>2</sup> ali 52 %). Samo 20 območjih (10,2 km<sup>2</sup>) je v prispevnem območju 100 odstotno gozdnata, zato je v nadaljnjih analizah treba preveriti dejanski pomen gozdnega zaledja in odsotnost intenzivnih kmetijskih površin na verjetnost pojavljanja potočnih rakov.



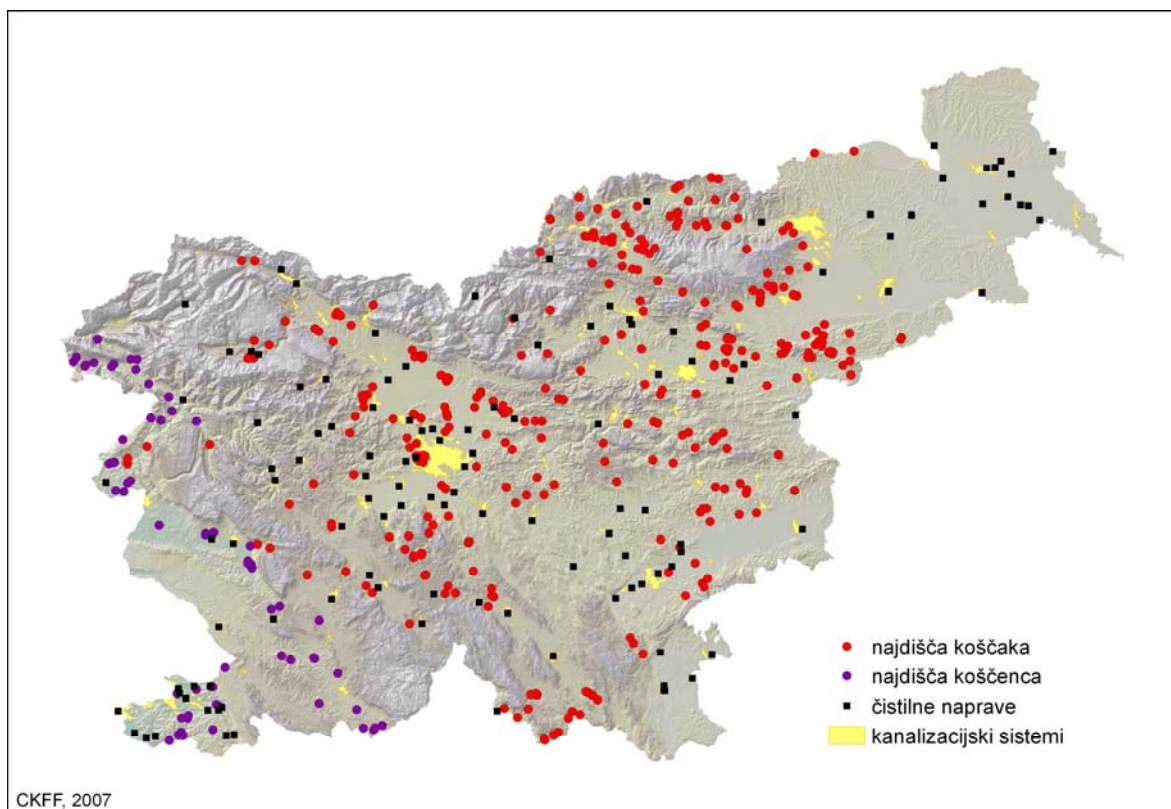
Slika 32: Delež intenzivnih kmetijskih površin v porečjih 5. reda v Sloveniji ter točna najdišča koščaka (*Austropotamobius torrentium*) in koščenca (*Austropotamobius pallipes*).



Slika 33: Delež gozda v porečjih 5. reda v Sloveniji ter točna najdišča koščaka (*Austropotamobius torrentium*) in koščenca (*Austropotamobius pallipes*).



Drugi pomembni parameter, ki vpliva na kvaliteto vode so komunalni izpusti. Posledice spiranja iz kmetijskih površin in komunalnih odpadkov so tudi sinergistične. Na količino komunalnih izpustov sklepamo posredno iz števila gospodinjstev oziroma števila hiš. V Sloveniji večina naselij nima urejene kanalizacije tako da so izpusti povečini v bližnji potok (slika 34).



Slika 34: Najdišča koščaka (*Austropotamobius torrentium*) in koščenca (*Austropotamobius pallipes*) (stanje 15.11.2007) ter območja kanalizacijskih sistemov z mesti izpustov iz čistilnih naprav (vir podatkov EIONET).

Edino območje, kjer smo našli rake pod večjih naseljem je Škofeljščica na Ljubljanskem barju, ki ima urejen kanalizacijskih sistem ter čistilno napravo, katere izpust je v potok Škofeljščica. Koščaka smo našli pod iztokom iz čistilne naprave. Potok Škofeljščica je na mestu najdbe reguliran, v okolici pa ni gozdnih površin. Prav tako sam potok ni najbolj primeren habitat, saj je zamuljen in počasi tekoč, le mestoma je dno kamnito, tok pa hitrejši. Na teh mestih smo našli koščaka. Ravno primer Škofeljščice dokazuje, da lahko čistilne naprave zmanjšajo negativni vpliv na kvaliteto vod, ki omogoča življenje koščakom. V nalogi pa nismo ugotavljali, kako daleč dolvodno so koščaki dejansko razširjeni od lokacij, kjer smo jih že našli. Pogosto smo vzorčili gorvodno od naselij, tako da dejansko povečini ne vemo, kako daleč dolvodno od naselij so razširjeni. Ponavadi so tudi potoki gorvodno od naselij še pristno naravni brez regulacij, dolvodno pa regulirani oziroma kanalizirani. V nekaj primerih smo namreč rake potrdili gorvodno od naselja, dolvodno pa je bil habitat še vedno primeren, a raki niso bili prisotni. To velja povečini za strnjena naselja brez urejenih čistilnih naprav (npr. Vipavska dolina).

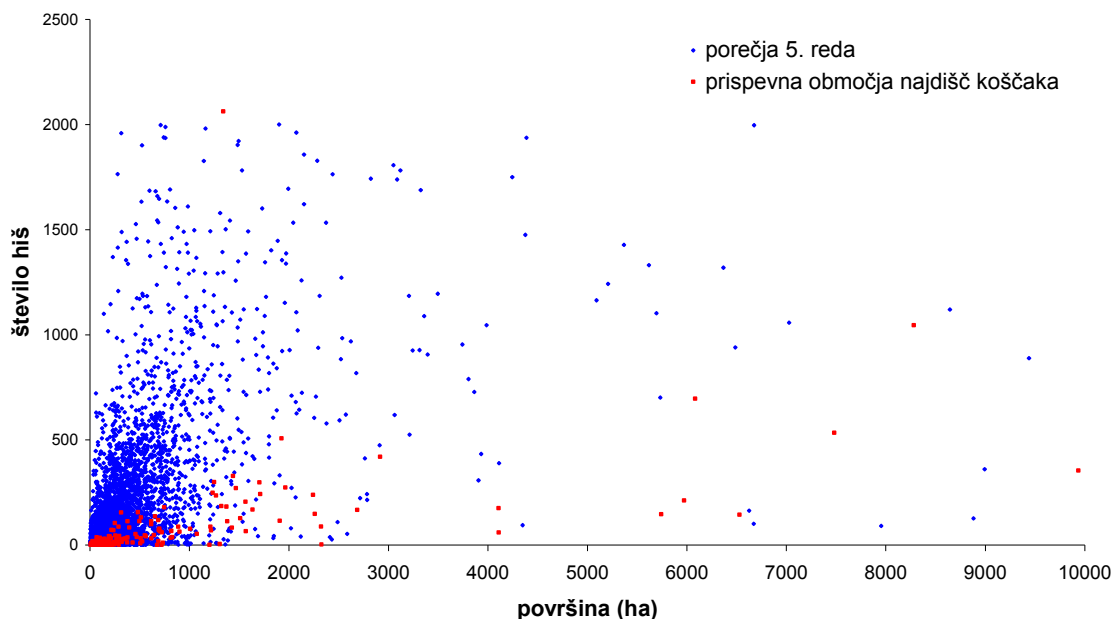
Drugi primer je najdba koščaka v potoku Glinščica pri Biološkem središču v Ljubljani (Bertok & Podgornik 2004). Lokacijo lahko sicer uvrstimo med najbolj spremenjena vodna telesa, v katerih so bili izjemoma najdeni koščaki (slika 35). Kot kaže pa je kvaliteta vode v potoku zadostna, saj ima večina hiš v zaledju (Podutik, Kamna Gorica) izpuste v kanalizacijski sistem in ne v potoke. Možno je seveda, da so jih visoke vode prinesle iz potokov izpod bližnjega Rožnika, kjer so koščali relativno pogosti.



Slika 35: Lokacija najdbe koščaka v letu 2004 (Bertok & Podgornik 2004) v potoku Glinščica v Ljubljani (foto M. Jakopič).

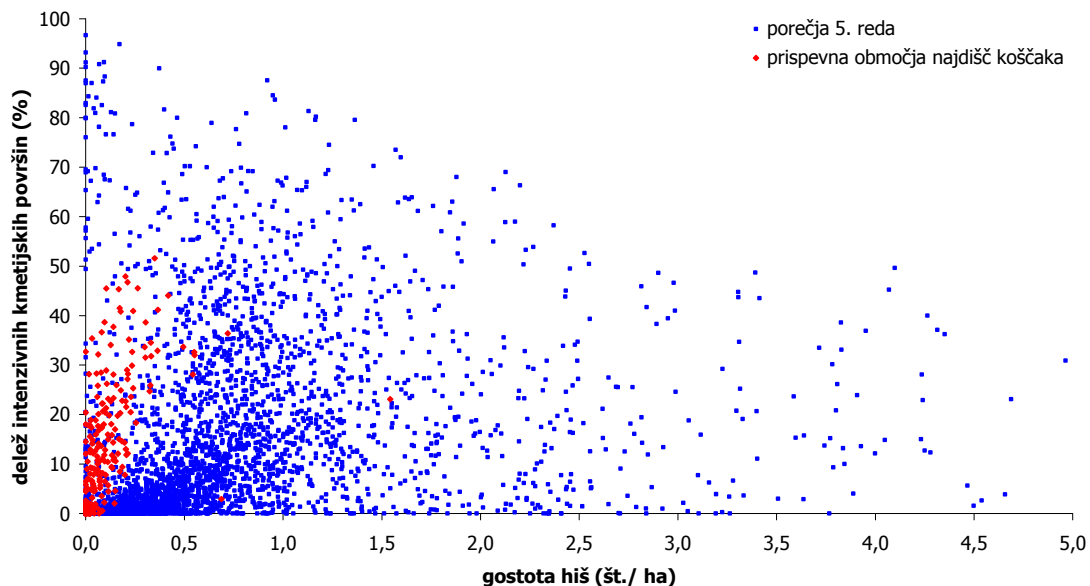


### Primerjava števila hiš v prispevnih območjih najdišč koščaka in porečjih 5. reda

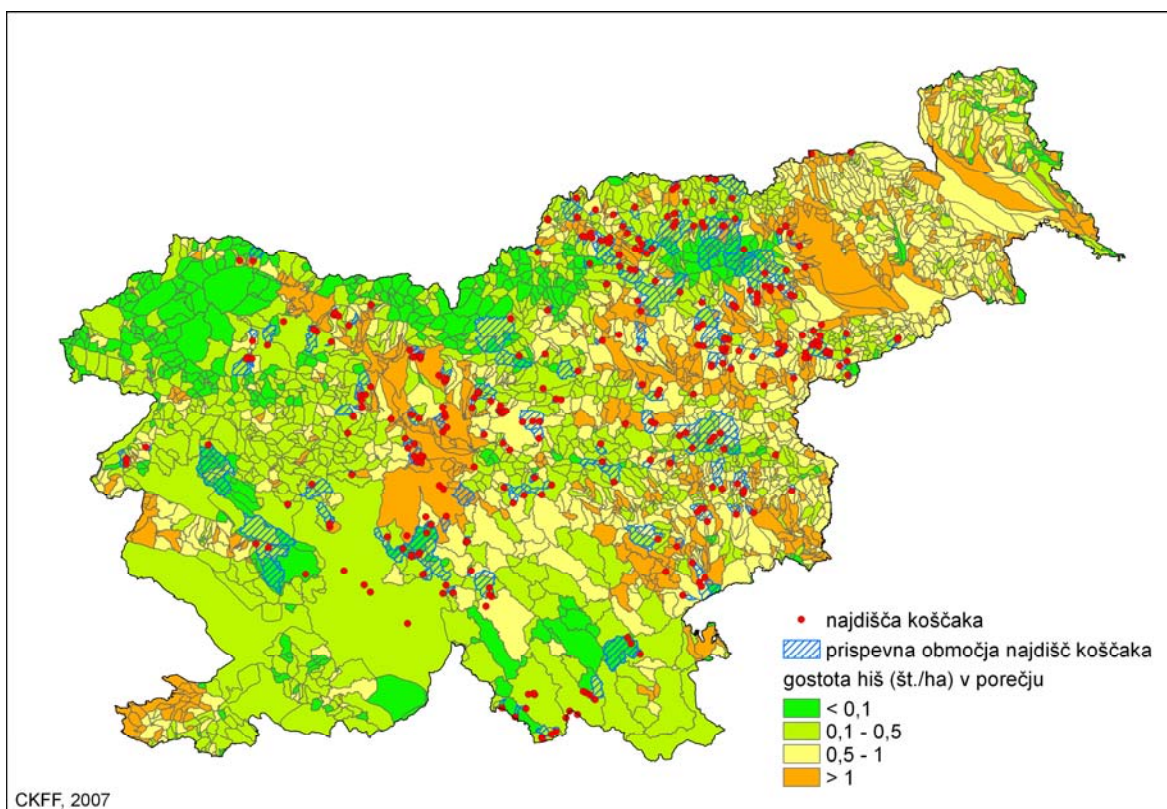


Slika 36: Primerjava števila hiš v odvisnosti od površine porečja.

### Primerjava deleža intenzivnih kmetijskih površin ter gostote hiš v prispevnih območjih koščaka in v porečjih 5. reda v Sloveniji

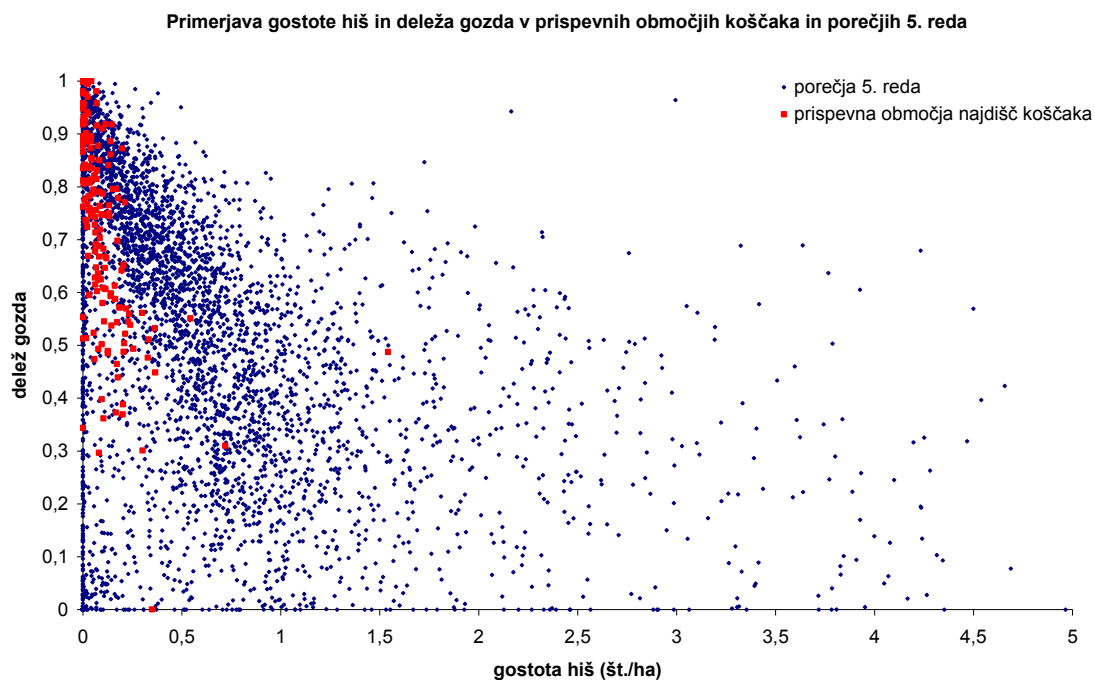


Slika 37: Primerjava deleža intenzivnih kmetijskih površin ter gostote hiš v prispevnih območjih koščaka in v porečjih 5. reda v Sloveniji.



Slika 38: Gostota hiš v porečjih 5. reda v Sloveniji in točna najdišča koščaka.

Iz slike 37 je razvidno, da je večino najdišč rakov v prispevnih območjih, kjer je gostota hiš manjša kot 1 hiša na 2 ha (0,5 hiše/ha). Kakorkoli, iz slike 38 lahko sklepamo, da je še kar nekaj celotnih porečij z nizko stopnjo urbanizacije, kjer so vodotoki primerni za koščake. Ta območja so razporejena predvsem v osrednji Sloveniji. Kot kaže, je delež intenzivnih kmetijskih površin lahko sorazmerno visok, če je le dovolj nizka gostota hiš. Kvaliteta vode je namreč odvisna od spiranja nutrientov s kmetijskih površin, ki pa je lahko močno zmanjšano zaradi pasu obrežne lesne vegetacije ob potoku, odtoki iz hiš z neurejeno kanalizacijo pa so običajno speljani neposredno v potok.



Slika 39: Primerjava deleža gozda ter gostote hiš v prispevnih območjih koščaka in v porečjih 5. reda v Sloveniji.

Pri spiranju s kmetijskih površin je potrebno upoštevati tudi kemikalije, ki jih sicer ne moremo meriti, toda potočni raki so, tako kot ostali vodni organizmi še posebej občutljivi na biocide. Ugotovili so namreč, da so nekateri izmed njih za potočne rake smrtni že v zelo nizkih koncentracijah (Holdich 2003).

V prihodnosti je zato treba preveriti pomen kvalitete vode za prisotnost koščaka, še posebej odnos med vplivom komunalnih odplak in vplivom intenzivnih kmetijskih površin (sliki 36 in 37). Ta dva parametra bi lahko bila dobra pokazatelja kumulativnih vplivov na kvaliteto vode in kot taka spremljana kot posredna kazalca za spremljanje ohranitvenega stanja koščaka in koščenca v Sloveniji.

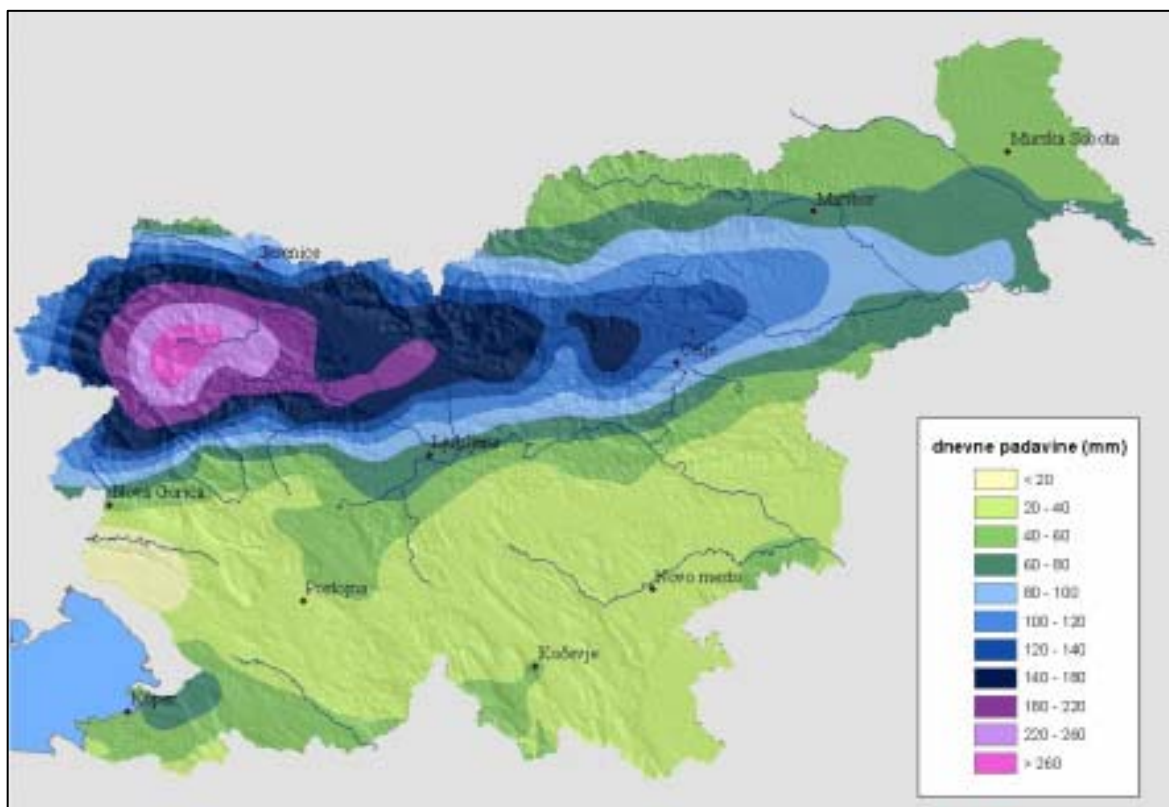
## 5.4 Naravne katastrofe

S klimatskimi spremembami se spreminjajo tudi padavinski in posledično vodni režimi, ekstremne temperature, vedno daljša so tudi sušna obdobja. V Evropi se je v zadnjih letih nekaj takšnih dogodkov že zgodilo, pa tudi kar nekaj opažanj vpliva na populacije potočnih rakov je bilo zabeleženo.

V letu 2002 so Avstrijo prizadele velike poplave z visokimi pretoki rek in potokov. Patzner s sod. (2005) navaja, da so bile takrat nekatere populacije koščakov močno prizadete, druge pa popolnoma uničene. Po zimskih ali spomladanskih poplavah so opazili tudi upad populacij drugih vrst rakov (Light 2003). Leto 2003 je bilo v Avstriji ekstremno sušno. Nekaj rek, v katerih so živeli koščaki, je presahnilo, raki pa so v njih izumrli (Patzner s sod. 2005). Pri drugih vrstah potočnih rakov so pokazali, da je vpliv katastrofičnih dogodkov v nespremenjenem oziroma čim bolj naravnem okolju manjši.

Interakcije med dolgotrajnimi in nenadnimi motnjami lahko pomembno vplivajo na populacije makroinvertebratov in tudi potočnih rakov v vodah. Zaradi dolgotrajnih motenj, npr. sprememba rabe in pokrovnosti tal, so populacije rakov bolj dovzetne za enkratne motnje, npr. za poplave in visoke vodostaje. Na sicer ameriški vrsti potočnih rakov so ugotovili, da so poplave veliko bolj škodljive v potokih, obdanih s pašniki, kot v gozdnih potokih. V potokih izven gozda so makrofiti in kamni ob visokih vodah slabša zatočišča kot spodjedeni bregovi, koreninski sistemi obrežnih dreves ter večji tolmoni (Parkny & Colier 2004). Ker so ujme z visokimi vodami tudi pri nas vedno bolj pogoste, bo v Sloveniji prav tako nujno potrebno preveriti vpliv tega dejavnika na stabilnost populacije potočnih rakov predvsem s stališča populacijskega monitoringa. Potočne rake smo našli pred in po poplavah vendar v različnih gostotah. Zgolj za prikaz zato v nadaljevanju podajamo nekaj individualnih opažanj posledic visokih vod 18.9.2007 na potočne rake. V septembru 2007 je padla 1,5-3 kratna količina običajnih padavin za ta mesec (slika 40). Samo 18-19.9.2007 je padlo več 200 mm padavin na območju Julijskih Alp kar je imelo za posledico katastrofalne hudourniške poplave. Večina padavin 18. in 19. septembra je bila v Sloveniji označena s povratno dobo več kot 100 let (Vertačnik 2007).

Le nekaj dni pred poplavami 14.9.2007 smo vzorčili potok Ušnica pri Tolminu (Veenvliet) v katerem so prisotni koščenci. Zato smo takoj po poplavah (22.9.2007) opravili ponovni pregled. Iz struge potoka je bil odplavljen ves organski material, vodni mah in alge (sliki 41, 42), gostota koščencev pa je bila polovico manjša (Veenvliet).



Slika 40: Karta višine padavin na podlagi meritev klasičnih in samodejnih meteoroloških postaj od 18. 9. ob 8:00 do 19. 9. 2007 ob 8:00 (povzeto po Vertačnik 2007).

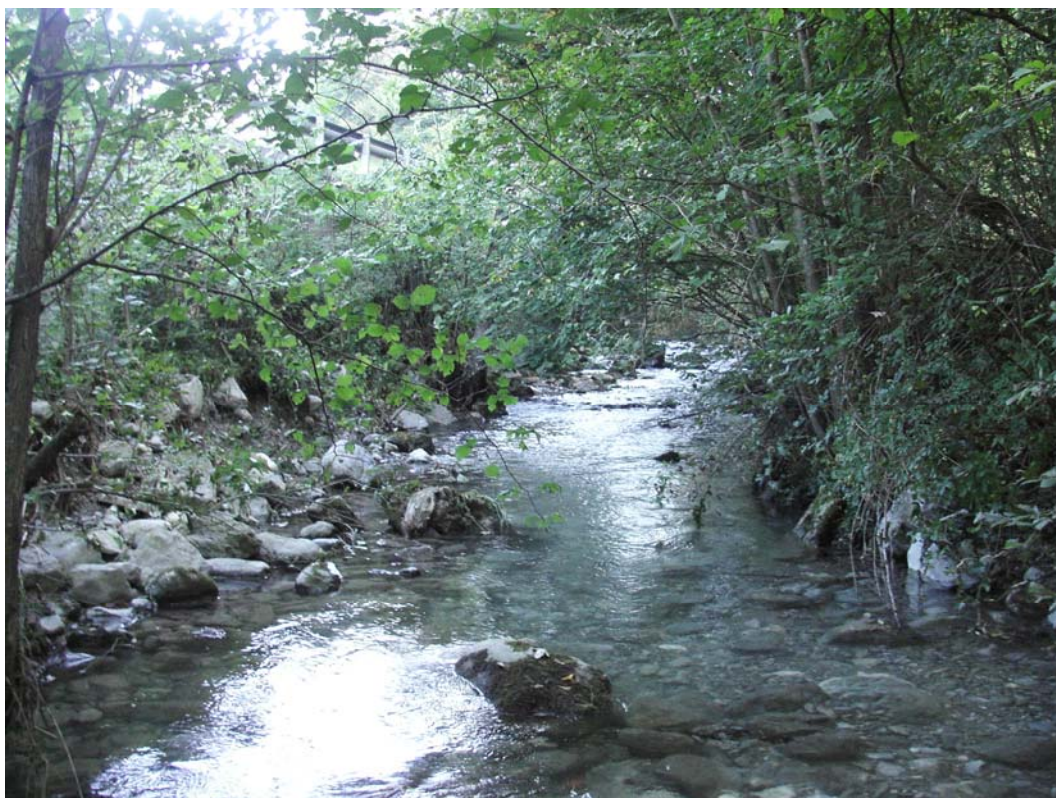
Tri tedne po poplavah (10.10.2007) smo si ogledali pritoke reke Bistrice pri Bohinjski Bistrici kjer so bile poplave najhujše (Govedič). Struge potokov so bile močno spremenjene, vidne pa so bile posledice velikih premikov proda (slika 43). Koščake smo našli v večjih gostotah predvsem v na videz manj prizadetih stranskih pritokih 11.10.2007 smo si ogledali strugo potoka Bočnica pod Menino planino (slika 44). Razrita struga, nova brežina ter veliki nanosi proda in skal so kazali na popolnoma spremenjeno strugo potoka (slika 44). Koščaka smo našli v manjšem stranskem pritoku (Govedič), kjer pa vpliv poplav ni bil opazen (slika 45).

Trenutno o velikosti vpliva katastrofičnih poplav na potočne rake ne moremo sklepati. Vsekakor pa poplave s talno in bočno erozijo močno spremenijo habitat ter povzročijo plavljenje osebkov. Vsekakor **pa izpostavljam velik pomem naravnih majhnih pritokov za potočne rake, kar je treba upoštevati pri ocenjevanju različnih vplivov na populacije potočnih rakov.**





Slika 41: Potok Ušnica pred poplavami (foto 14.9.2007, P. Veenvliet)

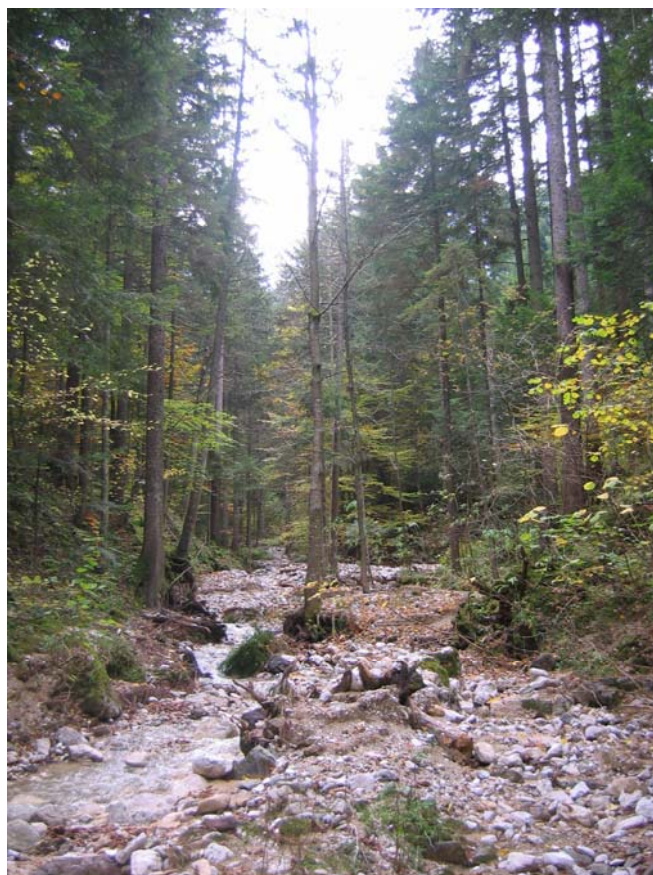


Slika 42: Potok Ušnica po poplavah (foto 22.9.2007, P. Veenvliet)





Slika 43: Pritok potoka Bistrica pri Bohinjski Bistrici (foto 10.10.2007, M. Govedič)



Slika 44: Struga potoka Bočnica pod Menino planino (foto 11.10.2007, M. Govedič)





Slika 45: Pritok potoka Bočnica pod Menino planino (foto 11.10.2007, M. Govedič)

Za ocenjevanje vpliva visokih temperatur in suš na populacije rakov v Sloveniji nimamo dovolj zpoložljivih podatkov. Primanjkljaj vode in visoke temperature bo potrebno zato v naslednjih letih vse bolj upoštevati. Zaradi navedenega je **pomen naravnih nereguliranih gozdnih potokov** še toliko večji in to ne samo s stališča potočnih rakov, temveč tudi s stališča zadrževanja vode.

## 6 VARSTVENI UKREPI IN USMERITVE

### 6.1 Ohranitveno stanje populacije in habitatov

Za celotno Slovenijo trenutno še ne moremo podati zaključkov o ohranitvenem stanju populacij ali habitatov koščaka in koščenca. Tudi za posamezna območja ne razpolagamo z dovolj podatki. Edino za večje reke v slovenskem Primorju - Dragonjo, Rižano in Osapsko reko lahko z veliko verjetnostjo zaključimo, da je populacija koščenca v njih v neugodnem stanju. Za vse omenjene vode namreč obstajajo podatki o prisotnosti teh potočnih rakov po celotni strugi še izpred 30 let, danes pa so ohranjene populacije le še v zgornjih tokih in nekaterih pritokih.

### 6.2 Pregled zakonodaje

V Sloveniji sta koščenc in koščak kot ranljivi vrsti uvrščena v *Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Ur.l. 82/2002)*, zavarovana pa z *Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Ur.l. RS 46/2004, 109/2004, 84/2005, 115/2007)* in uvrščena v njeni prilogi 1A in 2A (varstvo domorodne vrste in varstvo habitata). Predvsem varstvo habitatov se ureja tudi z drugimi predpisi. Skratka, za varstvo potočnih rakov je v pravnem sistemu varstva narave zelo dobro poskrbljeno. Izpostaviti pa velja, da so z novim *Zakonom o sladkovodnem ribištvu (Ur.l. RS 61/2006)* in podrejenimi predpisi, ki izhajajo iz njega, iz ribiške zakonodaje povsem izvzeti koščak, koščenc in jelševec s področij lova in varovanja.

Na tem mestu izpostavljamo določbe različnih pravnih aktov, ki se lahko uporabljajo za zagotavljanje varstva potočnih rakov in njihovih habitatov. Seveda jih je treba poznati, jih dosledno uporabljati in izvajati nadzor nad njihovim izvajanjem.

*Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Ur.l. RS 46/2004, 109/2004, 84/2005, 115/2007)*

#### 23. člen

Habitati živalskih vrst se ohranjajo v ugodnem stanju tako, da se posegi in dejavnosti v teh habitatih, zlasti v dobro ohranjenih delih, načrtujejo tako, da je njihov neugoden vpliv čim manjši«.....

«Pred odločitvijo o prostorskih ureditvah in rešitvah, ki se nanašajo na območja s predvidenimi spremembami rabe prostora oziroma razmestitvijo dejavnosti v prostoru, se **mora ugotoviti prisotnost habitatov živalskih vrst na teh območjih in njihovo stanje ohranjenosti.**«

## 28.člen

»Nadzor nad izvajanjem določb te uredbe **izvajajo inšpektorji, pristojni za ohranjanje narave, inšpektorji, pristojni za divjad, inšpektorji, pristojni za ribištvo in naravovarstveni nadzorniki**«

Po tej uredbi imajo pristojnost ukrepanja tako okoljski inšpektorji kot tudi inšpektorji za lovstvo in ribištvo. Uredba tudi jasno določa, da mora biti pred vsakim posegom preverjeno stanje zavarovanih vrst, ne glede na velikost in tip posega. Za manjše posege se mora stanje preveriti v okviru izdaje dovoljenja za poseg v naravo (104. člen Zakon o ohranjanju narave (ZON) (Ur.l. RS 56/1999, 31/2000, 119/2002, 22/2003, 41/2004, 96/2004)), za večje posege (*Uredba o vrstah posegov v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje* (Ur.l. 78/2006, 72/21007)) pa v okviru izdelave okoljskega poročila oziroma v okviru izvedbe postopka celovite presoje vplivov na okolje na podlagi naravovarstvenih smernic (*Uredba o okoljskem poročilu in podrobnejšem postopku celovite presoje vplivov izvedbe planov na okolje* (Ur.l. RS, 73/2005)). Ker so bila za koščenca in koščaka pSCI območja (Natura 2000) že opredeljena, je treba ocene vplivov planov na teh območjih podajati po *Pravilniku o presoji sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja* (Ur.l. 130/2004, 53/2006). Na tem mestu izpostavljamo predvsem člena 2 in 3.

### 2. člen

»S presojo sprejemljivosti se za plan ali poseg v naravo, katerega izvedba bi sama po sebi ali v povezavi z drugimi plani ali posegi v naravo (v nadaljnjem besedilu: kumulativni vpliv) lahko pomembno vplivala na zavarovana območja in Natura območja (v nadaljnjem besedilu: varovana območja), ugotovijo pričakovani vplivi in presodi sprejemljivost njihove izvedbe na varstvene cilje varovanih območij in njihovo celovitost ter povezanost, vključno s povezanostjo evropskega ekološkega omrežja Natura 2000 (v nadaljnjem besedilu: omrežje)«

### 3. člen

»Pri ugotavljanju in ocenjevanju vplivov plana ali posega v naravo na varovana območja se uporabljajo:

- obstoječi, javno dostopni podatki o stanju prosto živečih rastlinskih in živalskih vrst (v nadaljnjem besedilu: vrste), njihovih habitatov in habitatnih tipov;
- podatki o stanju vrst, njihovih habitatov in habitatnih tipov ter kakovosti struktur in rabe, nujnih za presojo njihovega ugodnega stanja, pridobljeni s terenskimi ogledi in popisi;
- ocene učinkov planov ali posegov v naravo na podlagi predložene dokumentacije, pisnih virov, ki so na razpolago, oziroma pridobljeni s terenskimi ogledi in popisi;
- kvantitativni modeli napovedi;
- .....;«

*Pravilnik o presoji sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja* v nadaljevanju natančno opredeljuje posege in vplivno območje teh posegov za koščaka in koščenca. Strukturo samega poročila določa *Uredba o okoljskem*

*poročilu in podrobnejšem postopku celovite presoje vplivov izvedbe planov na okolje* (Ur.l. RS, 73/2005), kjer je pomemben zlasti

7. člen:

»Pri ugotavljanju vplivov plana in njihovem vrednotenju se lahko uporabijo zlasti:

- obstoječi, javno dostopni podatki o stanju na področjih varstva okolja, varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami, ohranjanja narave, varstva in rabe naravnih virov, varstva človekovega zdravja in varstva kulturne dediščine;
- podatki o stanju na področjih iz prejšnje alineje, pridobljeni zaradi potreb celovite presoje s terenskimi ogledi, popisi in na druge ustrezne načine;
- ....;
- kvantitativni modeli napovedi;
- ....«

V nadaljevanju navajamo še nekaj členov iz drugih zakonov, ki so pomembni za ohranjanje populacij potočnih rakov:

*Zakon o vodah* ( Ur.l. RS 67/2002, 2/2004, 41/2004)

84. člen

»Na **vodnem in priobalnem zemljišču so prepovedane dejavnosti in posegi v prostor, ki bi lahko onemogočili obstoj in razmnoževanje vodnih in obvodnih organizmov.**«

64. člen

**Prepovedano je gnojenje ali uporaba sredstev za varstvo rastlin na priobalnih zemljiščih** v tlorisni širini 15 metrov od meje brega voda 1. reda, in pet metrov od meje brega voda 2. reda.«

*Zakon o divjadi in lovstvu* (Ur.l. RS 16/2004, 120/2006, 17/2008)

33. člen:

»Pri urejanju vodotokov je treba ohranjati posamezne odseke stare struge ter rastoče drevje in grmovje na njihovih bregovih oziroma s saditvijo drevesnih in grmovnih vrst zagotoviti nepretrgano zarast vsaj enega od obeh bregov struge«.

*Uredba o mejnih vrednostih vnosa nevarnih snovi in gnojil v tla* (Ur.l. RS 84/2005)

9. člen

»Gnojenje z gnojevko ali gnojnico je prepovedano: na tleh, nasičenih z vodo, prekritih z več kot 10 cm debelo snežno odejo, na velikih strminah, kjer gnojevka ali gnojnica odteka po površini, na zamrznjenih tleh ali na vodnih zemljiščih«;

Za koščaka in koščenca je bil v *Operativnem programu upravljanja območij Natura 2000* (MOP, 2007) določen varstveni cilj – »Ohranjanje ekoloških značilnosti habitata« in podan varstveni ukrep/usmeritev – »Vključevanje ekoloških zahtev navadnega koščaka v upravljanje z vodami, ustrezne dele načrtov, zlasti da se ohranja sedanji obseg naravne ohranjenosti vodotokov, zlasti v kategorijah 1. in 2. razreda in predvsem na obstoječih delih«. Toda operativni program še zdaleč ne opredeljuje vseh možnih varstvenih ukrepov, zato poskušamo te v nadaljevanju čim bolj natančno opredeliti.

Seznam pomembnejše zakonodaje:

- *Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Ur.l. 82/2002),*
- *Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Ur.l. RS 46/2004, 109/2004, 84/2005, 115/2007)*
- *Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Ur.l. RS 49/2004, 110/2004, 59/2007)*
- *Direktiva o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (FFH Directive EU - The Council Directive 92/43 EEC on the Conservation of Natural Habitats and on Wild Fauna and Flora, Off. Journal of the EC, No.L.206/7)*
- *Pravilnik o presoji sprejemljivosti vplivov izvedbe planov in posegov v naravo na varovana območja (Ur.l. 130/2004, 53/2006)*
- *Uredba o okoljskem poročilu in podrobnejšem postopku celovite presoje vplivov izvedbe planov na okolje (Ur.l. RS, 73/2005),*
- *Pravilniku o izvedbi presoje tveganja za naravo in o pridobitvi pooblastila (Ur.l. RS 43/2002).*
- *Zakon o divjadi in lovstvu (Ur.l. RS 16/2004, 120/2006, 17/2008)*
- *Zakon o ohranjanju narave (ZON) (Ur.l. RS 56/1999, 31/2000, 119/2002, 22/2003, 41/2004, 96/2004)*
- *Zakon o vodah (Ur.l. RS 67/2002)*

## 6.3 Priporočila za varstvene ukrepe

Projektna naloga je sicer predvidela pripravo predloga varstvenih usmeritev za posamezna pSCI območja, a tukaj podajamo varstvene usmeritve za celotno državo in ne le posamezna pSCI območja. Vsi naštetih dejavniki namreč ogrožajo potočne rake na vseh pSCI območjih.

### 6.3.1 Tujerodne vrste in bolezni

Večina evropskih držav postavlja na prvo mesto grožnjo s strani tujerodnih vrst rakov in to ne samo fizično razširjanje tujerodnih vrst rakov, temveč z njimi povezane bolezni, predvsem nevarnost račje kuge. Obseg pogina rakov v Sloveniji je bil konec 19. stoletja katastrofičen, saj si populacije jelševca kasneje nikoli niso opomogle (Šulgaj 1937). Kako obsežen je bil pogin koščakov in koščencev pa žal ni znano. Potrebno je narediti vse, da se to ne ponovi. Za primer ponovnega pojava račje kuge morajo biti v naprej pripravljene in usklajene načrte za diagnostiko in preprečevanje širjenja bolezni (npr. prepovedi prenašanja rib med vodami, ribolova, odvzema vode, čolnarjenja, ....).

Menimo da so tujerodne vrste potočnih rakov tako velik problem, da je zanj **treba izdelati poseben akcijski načrt**. Ta mora vsebovati preventivne (izobraževalne in ozaveščevalne akcije) in aktivne ukrepe proti širjenju tujerodnih vrst, hkrati pa mora

vsebovati tudi načrt ukrepanja ob morebitnem izbruhu račje kuge. Kljub nujni izdelavi podrobnega načrta, usklajenega z vsemi deležniki odločanja in ukrepanja navajamo v nadaljevanju nekaj najpomembnejše iztočnic, ki so lahko hkrati usmeritve in se lahko začnejo izvajati takoj. Predlagamo, da se akcijski načrt pripravi čimprej in naj se ne čaka na izdelavo strategije za vse invazivne vrste, ki jo predvideva *Nacionalni program varstva okolja* (Resolucija o nacionalnem programu varstva okolja 2005-2012 Ur.l. RS 2/2006).

V akcijskem načrtu se je treba še posebej opredeliti do statusa potočnega raka jelševca (*Astacus astacus*), ki so ga predvsem v preteklosti množično naseljevali in je v nekaterih delih tujerodna vrsta (zbrano v Šulgaj 1937). Te naselitve, sicer v manjšem obsegu se dogajajo še danes.

V Sloveniji vidimo trenutno štiri glavne poti oziroma vire naseljevanja tujerodnih vrst potočnih rakov in širjenja bolezni:

- širjenje tujerodnih potočnih rakov po rekah Dravi in Muri dolvodno, ter gorvodno po Soči, Dravi in in Savi, od tam pa v večje in manjše pritoke,
- nenadzorovano, namerno ali nenamerno spuščanje ali prenašanje tujerodnih potočnih rakov ulovljenih v naravi,
- nenadzorovano, namerno ali nenamerno spuščanje tujerodnih potočnih rakov kupljenih v akvarističnih trgovinah in ribarnicah,
- nenadzorovano, namerno ali nenamerno preseljevanje avtohtonih vrst potočnih rakov.

Zavedati se moramo, da se kolonizaciji tujerodnih vrst rakov zelo verjetno ne bomo mogli izogniti, lahko pa jo upočasnimo in omejimo. Glede tujerodnih vrst potočnih rakov Republika Slovenija od leta 2003, ko je bila potrjena prisotnost signalnega raka, do sedaj ni ukrenila še ničesar. Celo nasprotno. S poizkusom urejanja lova signalnega raka (*Uredba o ribjih vrstah, ki so predmet ribolova v celinskih vodah* Ur.l. RS, 46/2007) ali drugih tujerodnih vrst rakov je država priznala ekonomski pomen takšnega lova oziroma je vrsti priznalo njeno tržno zanimivost. **Zato predlagamo, da se tujerodne vrste potočnih rakov nemudoma umaknejo z Uredbe in se dovoli njihovo odstranjevanje iz narave.**

Njihovo odstranjevanje je predvideno tudi v ZON, vendar pa podzakonski predpisi še niso sprejeti.

*Zakon o ohranjanju narave*

24. člen

»Vlada predpiše podrobnejši način varstva rastlinskih ali živalskih vrst ter varstvo drugih vrst živih organizmov in pri tem uredi zlasti:

....

4. postopek odvzema rastlin ali živali tujerodnih vrst, ki ogrožajo domorodne vrste.«

Zato je treba nujno **sprejeti predpis, ki bo urejal postopke odstranjevanja tujerodnih vrst potočnih rakov iz narave.**

Z naravnim širjenjem tujerodnih vrst se bo širilo območje, kjer so verjetno prisotni tudi patogeni, na katere pa domorodne vrste potočnih rakov niso odporne. Zato je nujno potrebno izdelati načrt za kampanjo ozaveščanja javnosti o nevarnostih, ki jih predstavlja prenašanje rib in ribiške opreme iz okuženih območij v neokužena. V tem primeru so posebna ciljna skupina člani ribiških družin, ki so hkrati ciljna skupina pri zbiranju podatkov o potočnih rakah (glej poglavje monitoring). Do sedaj je na načine ravnanja, ki vodijo v manjšo verjetnost prenosa bolezni opozoril Veenvliet (2005), ki je izpostavil:

- »Vso ribiško opremo (škornje, mreže, vedra), ki je bila uporabljena v vodah s signalnim rakom, je treba pred uporabo v drugih vodotokih očistiti blato in popolnoma posušiti. V vodi ali vlani opremi gliva preživi nekaj dni, ne prenese pa popolne izsušitve. Zato priporočamo ribiško opremo sušiti vsaj 24 ur.
- Iz vodá, v katerih so prisotni signalni raki, ne izlavlamo rib za prenos v druge vode. Pred nedavnim je bilo dokazano, da se račja kuga lahko prenaša tudi z iztrebki rib. Če riba poje okuženega raka ali njegove ostanke, spore nekaj časa preživijo tudi v črevesju ribe in se izločijo z iztrebki. Glede na to v ribogojnicah ali gojitvenih ribnikih ne sme biti ameriških vrst rakov. Kadar moramo ribe prenesti iz vodotoka s signalnim rakom v drugega, pa priporočamo, da so ribe v karanteni vsaj tri dni. V tem času bodo izločile iztrebke, v katerih bi lahko bile spore račje kuge. Dokazano je, da spore ne preživijo v prebavnem sistemu ptic in sesalcev, zato je malo verjetno, da bi te skupine prenašale bolezni.
- Med vodami, v katerih živi signalni rak, in drugimi vodami ne prenašajmo vode (tudi v manjših količinah ne)«.

### **Zato predlagamo takojšnjo prepoved prenašanja in naseljevanja vseh vrst potočnih rakov.**

Problem se pojavlja pri jelševcu, saj moramo to našo domorodno vrsto izven območja njegove naravne razširjenosti obravnavati kot tujerodno vrsto. Zato predlagamo, **da se do nadaljnjega jelševca obravnava po Pravilniku o izvedbi presoje tveganja za naravo in o pridobitvi pooblastila (Ur.l. RS 43/2002)**. Hkrati predlagamo da se izvedejo raziskave, ki bi pokazale morebitno kompeticijo in s tem negativni vpliv jelševca na populacije koščaka in koščenca (glej poglavje Predlog dodatnih raziskav).

Nenamernih ali namernih prenosov ali vlaganj tujerodnih vrst potočnih rakov v Sloveniji še nismo zabeležili, masovno pa je bil preseljevan jelševca. Namerne prenose ureja zakonodaja, nenamerne pa se lahko v večji meri prepreči z akcijami ozaveščanja.

V Sloveniji lahko prebivalci enostavno kupijo žive potočne rake tujerodnih vrst v ribarnicah, specializiranih akvarističnih trgovinah ali bolje založenih trgovinah z vrtno opremo. V slovenskih ribarnicah prodajajo namreč vse potočne rake le pod imenom »potočni raki« in zavedeni kupci bi lahko mislili, da kupujejo avtohtone rake in bi jih, sicer z dobrimi nameni, izpustili v bližnji potok. Nad uvozom rakov je potrebno vzpostaviti nadzor, kar velja predvsem za akvaristične trgovine. Vse tujerodne vrste sicer nujno ne predstavljajo nevarnosti. Hkrati je treba vzpostaviti nadzor nad zdravstvenim stanjem teh rakov, saj se latentne oblike povzročiteljev bolezni razširjajo po vodi. Mnogo večje količine



potočnih rakov se uvozijo za namene prehrane. Del jih izvira s farm, del pa iz ulova v naravi. Zato predlagamo kot **varstveni ukrep takojšnjo prepoved uvoza živih potočnih rakov iz družin Astacidae in Cambaridae**. S tem se bomo izognili tudi urejanju predpisov o zdravstvenem stanju rakov in nadzoru nad temi boleznimi. Tega ukrepa se je v EU poslužila že Švedska (Edsman 2004), sicer največja uvoznica potočnih rakov v EU. Na ta način so hkrati odpravili vse administrativne in operativne ovire glede vlog, dovoljenj, veterinarske kontrole, skladiščenja in uničevanja mrtvih osebkov.

### 6.3.2 Varstvo habitatov

Za ohranjanje habitata koščaka in koščenca v ugodnem stanju je treba preprečiti onesnaževanje voda s pesticidi in gnojili, vnos hranil, slabšanje življenjskega prostora (odvzemi vode, regulacije, hidromelioracije, osuševanja). Slednje je že urejeno s prej omenjeno zakonodajo, za posamezne večje posege pa zakonodaja predvideva individualno obravnavo v okviru presoje vplivov na okolje. Na podlagi omenjene zakonodaje se tako presoja ravnanja, ugotavlja vplive in predlaga omilitvene ukrepe za koščaka in koščenca, sledi pa se cilju iz *Operativnega programa upravljanja območij Natura 2000* (MOP, 2007): »... ohranja se sedanji obseg naravne ohranjenosti vodotokov...« Za konkretizacijo navedenega predlagamo nekaj specifičnih ukrepov:

- **ohranja se povprečni strmec potoka,**
- **ohranja se vodni režim celotnega porečja,**
- **v prispevnem območju se ohranja dosedanja raba,**
- **ohranja se obrežna lesna vegetacija,**
- **prepovedano je izpuščanje odpadnih vod neposredno v vodotoke,**
- **prepovedana sta gnojenje in uporaba pesticidov v pasu 15 metrov od vodnega zemljišča,**
- **ohranjajo se naravne brežine,**
- **vzpodbuja se gradnja čistilnih naprav, saj je treba prečistiti tudi izpuste iz individualnih hiš in gospodarstev,**
- **na reguliranih odsekih, odsekih z odstranjeno obrežno vegetacijo ali drugače spremenjenih odsekih (npr. MHE, ribogojnice) se vzpodbuja vpostavitve prvotnega stanja, zasaditev brežin, odstranitev pregrad ter ostalih motečih vplivov.**

## 6.4 Povzetek predlogov

- dosledno izvajanje obstoječe zakonodaje,
- takojšnja prepoved prenašanja in naseljevanja vseh vrst potočnih rakov,
- umik tujeodnih vrst potočnih rakov z *Uredbe o ribjih vrstah, ki so predmet ribolova v celinskih vodah* in dopustitev njihovega odstranjevanja iz narave brez omejitev,
- sprejeti predpis, ki bo urejal postopke odstranjevanja tujerodnih vrst potočnih rakov iz narave,
- prepoved uvoza živih potočnih rakov iz družin Astacidae in Cambaridae,
- razširitev območja daljinskega vpliva na potočne rake v *Pravilniku o presoji sprejemljivosti planov in posegov v naravo na varovana območja* na celotno prispevno območje najdišč potočnih rakov,
- na vseh Natura 2000 območjih se priobalna zemljišča določijo v pasu 15 metrov, tudi na vodah 2. reda (Zakon o vodah, 14. člen),
- potoke s potočnimi raki, ki ne bodo uvrščeni v pSCI, se uvrsti v ekološko pomembna območja,
- priprava akcijskega načrta z analizo možnih groženj, načrtom akcij ozaveščanja, načrtom ravnanja v primeru izbruha račje kuge,
- izven območja naravne razširjenosti se jelševca *Astacus astacus* obravnava tudi po *Pravilniku o izvedbi presoje tveganja za naravo in o pridobitvi pooblastila*,
- varstvene ukrepe za potočne rake se upošteva pri izdaji vodnih dovoljenj po *Zakonu o vodah* (125. člen).

## 7 PREDLOG DODATNIH pSCI OBMOČIJ

V okviru predloga dodatnih pSCI območij:

- smo najprej preverili najdišča vrst znotraj obstoječih pSCI območij in predlagali vključitev vrste potočnega raka med kvalifikacijske,
- preverili smo najdišča v neposredni bližini obstoječih pSCI območij, ki se jih lahko z manjšimi popravki meje vključi v obstoječe pSCI,
- v zadnji fazi smo glede na podatke vzorčenja in posredne kazalce kvalitete habitata (delež gozda, število hiš) izbrali lokacije z višjimi gostotami rakov in najmanjšo potencialno ranljivostjo,
- upoštevali smo tudi biogeografski dejavnik, tako da so pSCI območja razporejena po celotnem arealu razširjenosti in v vseh večjih porečjih.

Ne glede na gostote rakov na mestu vzorčenja smo upoštevali tudi verjetnost pojavljanja potočnih rakov do izvirnih predelov. Razen izjemoma (Ljubljansko barje, Pohorje) potokov, kjer se raki verjetno ne nahajajo v izvirnih delih, ne predlagamo v vključitev v mrežo Natura 2000. Predvsem v porečju Voglajne so številni potoki, ki so v izvirnih delih že regulirani in onesnaženi, koščaki pa živijo fragmentarno v ohranjenih odsekih potokov dolvodno.

## 7.2 Predlog dodatnih pSCI območij za koščaka

V območja, kjer so koščaki navedeni kot kvalifikacijska vrsta pade trenutno le 17 % znanih najdišč koščakov. Temu primeren je tudi obsežen predlog lokacij, ki jih je treba vključiti v območja Natura 2000. V tabeli 8 podajamo imena točnih lokacij iz podatkovne zbirke, trenutni (Uredba) oziroma predlagani varstveni status (ZRSVN, 2007) ter stanje raka koščaka. Posebej so predlagane lokacije, ki že ležijo v območjih pSCI, lokacije, katere je potrebno dodatno vključiti, posebej pa navajamo tudi lokacije znotraj pSCI območij, za katera pa vključitev koščaka kot kvalifikacijske vrste ni smiselna.

Tabela 8: Predlog najdišč koščaka za vključitev v Natura 2000 območja (št. lok: zaporedna številka lokacije iz podatkovne zbirke-digitalne priloge)

št. lok.	Točno najdišče	trenutni varstveni status/ predlagani status	stanje koščaka
518	Potok Kaček 350 m S od cerkve v vasi Senuše	pSCI Ajdovska jama (SI3000191)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
576	Desni pritok potoka Beneščica 200 m JZ od zaselka Benetek	pSCI Boč - Haloze - Donačka gora (SI3000118)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
579	Desni pritok Skralske V od kmetije Skrote	pSCI Boč - Haloze - Donačka gora (SI3000118)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
560	Gozdni potok na Mlinišču J od hriba Tolsti vrh	pSCI Boč - Haloze - Donačka gora (SI3000118)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
570	Jelovski potok 150 m J od domačije Doberšak	pSCI Boč - Haloze - Donačka gora (SI3000118)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
569	Levi pritok Jelovšekga potoka 300 m SV od zaselka Mojstri	pSCI Boč - Haloze - Donačka gora (SI3000118)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
548	Potok Bela nasproti velikega kamnoloma v Poljčanah	pSCI Boč - Haloze - Donačka gora (SI3000118)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
575	Potok Beneščica 700 m Z od hriba Resenik	pSCI Boč - Haloze - Donačka gora (SI3000118)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
582	Potok Laznična graba 500 m JZ od Narapelj	pSCI Boč - Haloze - Donačka gora (SI3000118)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
567	Potok Šega 200 m V od domačije Škrjanc	pSCI Boč - Haloze - Donačka gora (SI3000118)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
565	Potok Šega V od hriba Leneš	pSCI Boč - Haloze - Donačka gora (SI3000118)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
585	Povirje potoka Jesenica 700 m SV od naselja Čermožiše	pSCI Boč - Haloze - Donačka gora (SI3000118)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
578	Povirni krak potoka Skralska ob cesti 450 m SZ od hriba Ivnik	pSCI Boč - Haloze - Donačka gora (SI3000118)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
482	Potok Kobilca cca 300 m SV od naselja Mihovo	pSCI Gorjanci - Radoha (SI3000267)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
475	Potok Pendirjevka 100 m J od kamnoloma	pSCI Gorjanci - Radoha (SI3000267)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
473	Potok Pendirjevka J od Cerovega Loga	pSCI Gorjanci - Radoha (SI3000267)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
220	Desni pritok potoka Planica (Močilska grapa) S od Moškrina 100 Z od ceste proti Kriški gori	pSCI Gozd Kranj - Škofja Loka (SI3000100)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
229	Pavenski potok 850 m J od Crngroba nad cesto	pSCI Gozd Kranj - Škofja Loka (SI3000100)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
223	Potok Planica (Moškrinska grapa) V od Pevnega	pSCI Gozd Kranj - Škofja Loka (SI3000100)	predlog za kvalifikacijsko vrsto

št. lok.	Točno najdišče	trenutni varstveni status/ predlagani status	stanje koščaka
232	Potok Suha 100 m J od domačije Mlinar	pSCI Gozd Kranj - Škofja Loka (SI3000100)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
264	Desni pritok potoka Ušica S od vasi Adergas	pSCI Gozd Olševke - Adergas (SI3000101)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
256	Potok 600 m SZ od Velesovega	pSCI Gozd Olševke - Adergas (SI3000101)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
269	Potok Češnjevica 500 m JV od Adergasa	pSCI Gozd Olševke - Adergas (SI3000101)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
251	Potok Olševnica S od Olševka	pSCI Gozd Olševke - Adergas (SI3000101)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
261	Potok Ragušnica S od vasi Velesovo	pSCI Gozd Olševke - Adergas (SI3000101)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
270	Potok v gozdu 300 m S od vasi - desni krak	pSCI Gozd Olševke - Adergas (SI3000101)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
271	Potok v gozdu 300 m S od vasi - desni krak	pSCI Gozd Olševke - Adergas (SI3000101)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
268	Potok v gozdu, 100 m SV od vasi Adergas	pSCI Gozd Olševke - Adergas (SI3000101)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
588	Desni pritok potoka Ložina 300 m JZZ od Johana v Mali Varnici	pSCI Haloze - vinorodne (SI3000117)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
589	Potok Ložina 300 m Z od Johana v Mali Varnici	pSCI Haloze - vinorodne (SI3000117)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
590	Potok Ložina in majhen desni pritok 300 m SSZ od Johana v Mali Varnici	pSCI Haloze - vinorodne (SI3000117)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
233	Levi pritok desnega pritoka potoka Tržiška Bistrica, 180 m S od zaselka Jamenšek	pSCI Karavanke (SI3000285)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
395	Potok Šklendrovec 200 m J od zaselka Zgornji Šklendrovec	pSCI Kum (SI3000181)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
286	Potok Škofeljščica (Izar) ob mostu na Črni poti (Lavrica-Hauptmance) 800 m pred izlivom v Iščico	pSCI Ljubljansko barje (SI3000271)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
290	Potok Škofeljščica (Izar) pri mostu na cesti Lavrica (Vrečarjeva ulica)-Hauptmance 1 km SZ od Babne Gorice	pSCI Ljubljansko barje (SI3000271)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
281	Ribnik J od Strahomerja (Strahomerski ribnik)	pSCI Ljubljansko barje (SI3000271)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
298	Ribniki v Dragi pri Igu - Potok Draščica V od Srednjega in Rezanega ribnika v Dragi	pSCI Ljubljansko barje (SI3000271)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
216	Sopotniška grapa 440 m Z od glavne ceste Škodja Loka - Zminec	pSCI Marijino brezno (SI3000206)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
227	Vincarški potok	pSCI Marijino brezno (SI3000206)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
301	V krak potoka Bistrica 200 m V od domačije Boncar	pSCI Mateča voda in Bistrica (SI3000005)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
296	Potok (ponikalnica) 580 SZ od gradu Jablje	pSCI Rašica (SI3000275)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
293	Potok Šumberk 300 m od izvira	pSCI Rašica (SI3000275)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
287	Ribnik SV od Šinkovega Turna (600 m SV od Potoka)	pSCI Rašica (SI3000275)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
252	Potok Mlaka nad cesto	pSCI Šmarna gora (SI3000120)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
266	Potok Mlaka pri Tomajevem studencu	pSCI Šmarna gora (SI3000120)	predlog za kvalifikacijsko vrsto

št. lok.	Točno najdišče	trenutni varstveni status/ predlagani status	stanje koščaka
355	Koški potok 250 m V od naselja Kot	pSCI Vintarjevec (SI3000159)	predlog za kvalifikacijsko vrsto
564	Desni pritok pritoka reke Mure Z od vasi Ceršak		predlog za kvalifikacijsko vrsto
347	Potok Drtjščica 150 m pod izlivom Mošeničnice		predlog za kvalifikacijsko vrsto
352	Potok Drtjščica nad izlivom Velike vode		predlog za kvalifikacijsko vrsto
420	Potok Jenina 500 m V od domačije Tišler		predlog za kvalifikacijsko vrsto
340	Potok Kosca 100 m S od Ribiške koče		predlog za kvalifikacijsko vrsto
586	Potok Lavfgraben 250 m pred izlivom v reko Muro		predlog za kvalifikacijsko vrsto
45	Zamedvejski potok 150 m JZ od zaselka Zamedveje		predlog za kvalifikacijsko vrsto
142	Potok Bela 700 m Z od naselja Sanabor	SPA Trnovski gozd in Nanos - južni rob (SI5000021)	predlog prostorske razširitve
278	Cerkniščica ob cesti Malni-Hiteno 300 m SV od Svete Trojice		predlog prostorske razširitve
392	Črni potok 700 m SV od Kotelj		predlog prostorske razširitve
391	Črni potok 800 m SZZ od domačije Štruc		predlog prostorske razširitve
480	Črni potok V od Oredka pri Hubajnici		predlog prostorske razširitve
265	Črni potok Z od Lešnjak		predlog prostorske razširitve
122	Desni pritok Bistrice 180 m pred izlivom v Bistrico		predlog prostorske razširitve
123	Desni pritok desnega pritok Bistrice pri Pozabljenem		predlog prostorske razširitve
499	Desni pritok Drameljskega potoka J od kmetije Medved		predlog prostorske razširitve
543	Desni pritok Dravinje, 500 m V od domačije Ocvirk		predlog prostorske razširitve
280	Desni pritok Gradiščice SV od Sv. Trojice		predlog prostorske razširitve
200	Desni pritok potoka Peračica 600 m Z od Glina		predlog prostorske razširitve
368	Desni pritok potoka Sopot V od domačije Stotner		predlog prostorske razširitve
311	Desni pritok potoka Srednji graben 800 m SV od Kolovca		predlog prostorske razširitve
456	Desni pritok potoka Vuhreščica 500 m J od domačije Zorčnik		predlog prostorske razširitve
418	Divji potok J od Črmošnjic		predlog prostorske razširitve
501	Drameljski potok SV od domačije Slavšek		predlog prostorske razširitve
500	Drameljski potok V od domačije Medved		predlog prostorske razširitve
470	Hubajniški potok Z od naselja Močvirje		predlog prostorske razširitve
531	Leskovški potok SZ od cerkve Žalostne Matere božje		predlog prostorske razširitve
202	Levi pritok desnega pritoka potoka Peračica 300 m Z od		predlog prostorske razširitve

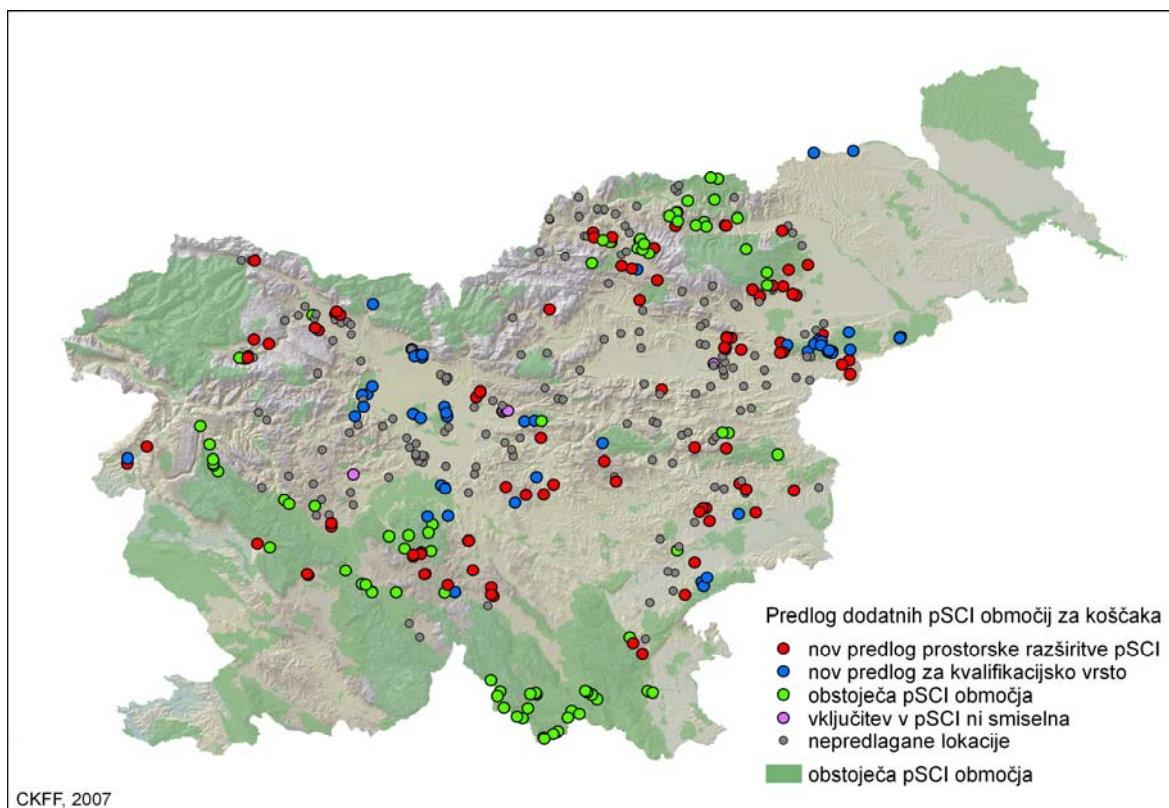


št. lok.	Točno najdišče	trenutni varstveni status/ predlagani status	stanje koščaka
	Glina		
534	Levi pritok Gladomeškega potoka (Ložnica) J od kmetije Sodrež		predlog prostorske razširitve
180	Levi pritok potoka Grabnarica 30 m pred izlivom JZ od Vošč		predlog prostorske razširitve
192	Levi pritok potoka Reka 250 m od iztoka iz ribnika Dednik		predlog prostorske razširitve
526	Levi pritok Save 500 m J od zaselka Hruševje		predlog prostorske razširitve
542	Lovniški graben 600 m S od Vrhovnice		predlog prostorske razširitve
411	Martižev graben 50 m nad izlivom v Suhadolnico		predlog prostorske razširitve
428	Potok 140 m SV od zaselka Blatnik pri Črmošnjicah		predlog prostorske razširitve
319	Potok 160 m J od hiše Ortnek 7, Z od potoka Zastava		predlog prostorske razširitve
503	Potok 300 m VJV od Mlačnikovega vrha		predlog prostorske razširitve
545	Potok Bela 300 m SV od Lovnika		predlog prostorske razširitve
547	Potok Bela V od ceste Zgornje Poljčane-Lovnik, 130 m J od odcepa za Ljubično		predlog prostorske razširitve
408	Potok Bena 1100 m Z od naselja Ravne nad Šentrupertom		predlog prostorske razširitve
147	Potok Bezena S od vasi Nomenj		predlog prostorske razširitve
539	Potok Bistrica 200 SSV od domačije Novak		predlog prostorske razširitve
445	Potok Bistrica pri kamnolomu 250 m S od domačije Klep		predlog prostorske razširitve
126	Potok Bistrica pri mostu JZ od Bohinjske Bistrice		predlog prostorske razširitve
544	Potok Blažovnica pri odcepu za Meranovo		predlog prostorske razširitve
360	Potok Bukovica 300 m Z od zaselka Potok		predlog prostorske razširitve
306	Potok Cereja 450 m SZ od zaselka Medvedjek		predlog prostorske razširitve
483	Potok Čolnišček v pri hiši Dule 3		predlog prostorske razširitve
267	Potok Črni potok pri izlivu potoka za naselja Čohova		predlog prostorske razširitve
546	Potok Devina 200 m S od domačije Šturm		predlog prostorske razširitve
552	Potok Devina 200 m V od ceste Slovenska Bistrica-Zgornja Polskava		predlog prostorske razširitve
554	Potok Devina 200 m Z od AC Slovenska Bistrica-Maribor		predlog prostorske razširitve
195	Potok Dobruša 200 m V od Dvorske vasi		predlog prostorske razširitve
197	Potok Dobruša SZ od podjetja Stroj		predlog prostorske razširitve
54	Potok Domaček ob cesti 550 m V od vasi Morsko		predlog prostorske razširitve

št. lok.	Točno najdišče	trenutni varstveni status/ predlagani status	stanje koščaka
584	Potok Glažuta S od hriba Topolinje		predlog prostorske razširitve
178	Potok Grabnarica 100 m od izvira		predlog prostorske razširitve
185	Potok Grabnarica 500 m Z od Kolnice		predlog prostorske razširitve
297	Potok J od Mramorovega		predlog prostorske razširitve
417	Potok Jenina 300 m JZ od domačije Lahovnik		predlog prostorske razširitve
137	Potok Jereka S od vasi Jereka		predlog prostorske razširitve
465	Potok Lahovnica (Lahov graben) pri mostu S od Stare Glažute		predlog prostorske razširitve
320	Potok Laščica 650 m V od vasi Gorenji Lazi		predlog prostorske razširitve
167	Potok Lokva 150 m J od pokopališča J od Predjame		predlog prostorske razširitve
358	Potok Loški potok 800 m S od vasi Spodnji Hotič		predlog prostorske razširitve
529	Potok Ložnica 150 S od naselja Modrič		predlog prostorske razširitve
255	Potok Mlake V od ceste S od zaselka Kobilar		predlog prostorske razširitve
442	Potok Movžanka		predlog prostorske razširitve
303	Potok Mrzlica		predlog prostorske razširitve
466	Potok Pendirjevka 250 m JV od Gorenjega Gradišča		predlog prostorske razširitve
440	Potok Porodnica pod Cajnsko vilo		predlog prostorske razširitve
254	Potok Rakuški graben 1200 m SZ od vasi Sveti Vid		predlog prostorske razširitve
191	Potok Reka na Z koncu Logatca		predlog prostorske razširitve
583	Potok Rogatnica JV od zaselka Prevala		predlog prostorske razširitve
312	Potok Rovščica 300 m V od Kolovca		predlog prostorske razširitve
310	Potok Rovščica 700 m SV od naselja Rova		predlog prostorske razširitve
314	Potok Rovščica 800 m SV od Kolovca pred pritokom Srednjega grabna		predlog prostorske razširitve
405	Potok Selčnica 100 m JZ od cerkve Sveti Urban		predlog prostorske razširitve
505	Potok Sevnica pri kamnolomu		predlog prostorske razširitve
504	Potok Slepica 420 m JZ od kmetije Rečnik		predlog prostorske razširitve
507	Potok Soječka voda pri Žičkem samostanu		predlog prostorske razširitve
398	Potok Sopota 250 m SSZ od naselja Zavrh		predlog prostorske razširitve
462	Potok Sovpat JV od vasi Pangrč Grm		predlog prostorske razširitve
313	Potok Srednji graben 800 m SV od Kolovca		predlog prostorske razširitve
553	Potok Sromljica 100 m S od vasi Sromlje		predlog prostorske razširitve

št. lok.	Točno najdišče	trenutni varstveni status/ predlagani status	stanje koščaka
349	Potok Stiški potok 500 Z od domačije Drmožnik		predlog prostorske razširitve
571	Potok Stodrež 1 km SVV od Makol		predlog prostorske razširitve
44	Potok Strmec cca. 250 m pred izlivom v Sočo		predlog prostorske razširitve
371	Potok Temenica, S od naselja Pusti javor, Z od ceste Pusti Javor-Šmartno pri Litiji		predlog prostorske razširitve
322	Potok Tržiščica, 350 m Z od naselja Žlebič		predlog prostorske razširitve
474	Potok Urbinček JV od Osredka pri Hubajnici		predlog prostorske razširitve
452	Potok Vuhreščica		predlog prostorske razširitve
305	Potok Zdravščica		predlog prostorske razširitve
512	Potok Žičnica pri mostu J od domačije Gramož		predlog prostorske razširitve
519	Presladolski potok V od Župajevega vrha		predlog prostorske razširitve
424	Pritok potoka Lepana J od domačije Hojan		predlog prostorske razširitve
404	Pritok potoka Selčnica 500 m JV od domačije Anžič		predlog prostorske razširitve
509	Pritok Soječke vode SV od Žičkega samostana		predlog prostorske razširitve
559	Rančki potok 800 m V od ceste Radizel-Fram		predlog prostorske razširitve
550	Reka Polskava 400 m Z od domačije Gincman		predlog prostorske razširitve
253	Slap Kotel		predlog prostorske razširitve
506	Štabrška voda 100 m J od Žičkega samostana		predlog prostorske razširitve
138	Tolmun potoka S ob cesti V od vasi Dovje, 1000 m ZJZ od gore Blažčeva skala		predlog prostorske razširitve
334	Veliki potok 1 km V od vasi Kožljevec		predlog prostorske razširitve
521	Zagajski potok 250 SV od zaselka Slatina		predlog prostorske razširitve
581	Žahenberški potok 300 m JV od Svetega Jurija		predlog prostorske razširitve
336	Drtiščica 11	Drtiščica	vklučitev ni smiselna
328	Drtiščica 6	Drtiščica	vklučitev ni smiselna
329	Drtiščica 7	Drtiščica	vklučitev ni smiselna
489	Potok Dobje pod avtocesto	pSCI Dobje (Cerovec) (SI3000114)	vklučitev ni smiselna
214	Potok 460 m SSZ od Vrzdence	pSCI Vrzdencec (SI3000013)	vklučitev ni smiselna

Za 15 obstoječih pSCI območij predlagamo, da se koščak (46 najdišč) opredeli kot kvalifikacijska vrsta, dodatnih 99 lokacij pa je treba vključiti v omrežje Natura 2000 z razširitvijo že obstoječih oziroma z razglasitvijo novih pSCI območij (slika 46). 106 najdišč pa že leži znotraj obstoječih pSCI območij kvalifikacijskih za koščaka.



Slika 46: Predlog dodatnih pSCI območij za koščaka.

Zaradi priključevanja posameznih potokov k večjim območjem in združevanja potokov v večja območja je podajanje pomena populacije vsakega posameznega potoka nesmiselno. Natančno določitev mej posebej obravnavamo v poglavju 7.3.

Ob upoštevanju predloga območij (tabela 8) in določitve mej območij (poglavje 7.3) bo v prispevnih območjih teh najdišč 1500 km potokov v pSCI območjih, kar je približno 75 % od 2000 km potokov, za katere na podlagi danes znanih podatkov ocenjujemo, da jih naseljujejo koščaki. Od tega jih je potrebno dodatno vključiti 700 km, 800 km pa jih je že vključenih v obstoječa pSCI območja. V primeru razglasitve 20 m pasu (2x10 m) ob potoku je to 14 km<sup>2</sup> dodatnega predloga.

Posebej bi želeli izpostaviti, da je za vključitev v Natura 2000 omrežje predlaganih tudi nekaj ponikalnic (Kočevska, Dolenjska, Trzin). , Kot kaže, so te za rake posebnega pomena, saj jih ribe po naravni poti ne morejo naseliti, prav tako pa je nizka verjetnost vdora tujerodnih vrst in bolezni. S tega stališča imajo takšne populacije poseben pomen.

V nadaljevanju podajamo zgolj nekaj komentarjev k posameznim predlogom:

· v porečju Pšate je več potokov v katerih so potočni raki. V porečju je trenutno že območje pSCI Olševka – Adergas, sicer predlagano za velikega studenčarja. Koščaka smo našli v vseh potokih na območju. Potok Olševnica (slika 47) se v izvornem predelu celo imenuje Rakovec, iz česar lahko sklepamo na zgodovinsko prisotnost potočnih rakov. Prispevno območje potokov je gozdno, z majhnim deležem intenzivnih površin.



Slika 47: Potok Olševnica (foto M. Govedič)

Na območju Gorenjske predlagamo skupno območje zgornjega toka Dobruše in desnega pritoka Peračice. V prispevnem območju je delež intenzivnih kmetijskih površin majhen pa tudi poseljenost je redka.

V Karavankah predlagamo, da se v omrežje Natura 2000 vključi desni pritok potoka Mlinca, ki je ena redkih znanih lokacij v porečju Save Dolinke sploh.

Potok Grabnarica je bil že predlagan v okviru priprave strokovnih podlag (Bertok s sod. 2004). V potoku živi koščak v velikih gostotah ( $>10\text{s/m}^2$ ). Potok leži v gozdnem zaledju, potencialno grožnja pa predstavlja morebitna sanacija ribnika ob samem izviru. (slika 48)





Slika 48: Potok Grabnarica (foto M. Govedič)

Na območju Bohinja predlagamo vključitev potokov na J pobočjih, s smiselno razširitvijo pSCI Julijske Alpe. V dolini Bistrice pa predlagamo vključitev enega izmed pritokov.

Potok Sopotniška grapa predstavlja južno mejo pSCI Marijin brezen. Predlagamo, da se potok v celoti vključi v območje.

Na Ljubljanskem barju je koščak prisoten v potoku Škofeljščica, verjetno pa tudi še v nekaterih drugih na območju barja. Zato predlagamo, da se koščaka doda kot kvalifikacijsko vrsto za pSCI Ljubljansko barje.

Z biogeografskega stališča predlagamo uvrstitev najdišč koščaka v porečju Soče v pSCI območja.

V porečju potoka Rovščica predlagamo novo pSCI območje nad naseljem Kolovec (slika 49).



Slika 49: Potok Rovščica (foto M. Govedič)

V porečju reke Mure smo koščaka našli samo v dveh potokih (564, 568). V potoku pri Ceršaku je bil koščak registriran že v letu 2004. Območje je majhno, vendar je v predlog vključeno kot edino območje koščaka v porečju Mure v Sloveniji.

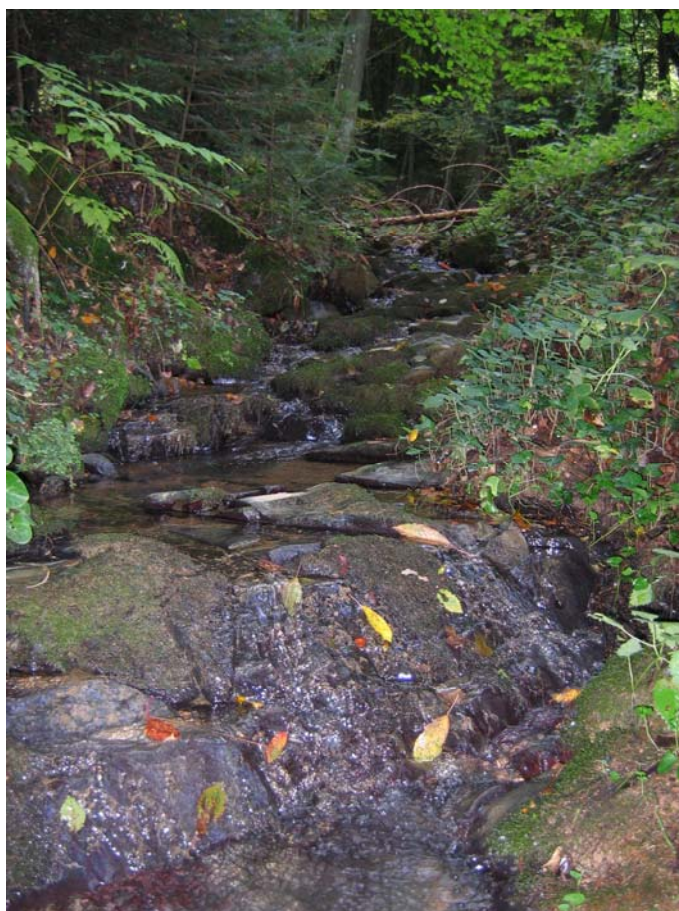
Na območju Kozjaka je v nov predlog ZRSVN (2007) vključena že večina najdb rakov na območju Kozjaka (Potočnikov potok, Javniški graben, potok Črmenica, Suhi potok, Brčkov graben). Predlagamo, da se dodatno vključi še manjkajoči del Črmenice, meja pa naj se razširi na leve pritoke Črmenice.

V pSCI Haloze - vinorodne je bil koščak najden v porečju potoka Ložina. Prispevno območje (457 ha) z rečno mrežo 13,12 km je že v celoti vključeno v obstoječ pSCI. V prispevnem območju je gostota hiš majhna, velik je edino delež intenzivnih kmetijskih površin (25 %).

V pSCI Haloze - zahodne so bili koščaki najdeni v številnih potokih. Večina najdišč je v porečju reke Dravinje. Koščaka smo našli tudi v treh povodjih levih pritokov v izvirnih odsekih, ki pa jih ne predlagamo za vključitev v omrežje Natura 2000.

V porečju Sotle je treba v pSCI vključiti zgornji del Žahenberškega potoka s pritoki in izvirni del Rogatnice. K pSCI Dravinja ali pSCI Haloze – zahodne pa priključiti potok Bela in pritok Dravinje ter k pSCI Dravinja priključiti še potok Stodrež.

V porečju Voglajne je še vedno nekaj potokov s koščaki, vendar je celotno porečje intenzivna kmetijska krajina z razpršeno poselitvijo. Le nekateri izmed potokov izvirajo v gozdu, številni pa na območjih, kjer so že na zbirnem delu kmetijske površine. Najbolj ohranjena potoka, v katerih smo našli koščake, sta Zagajski in Drameljski potok in ju tudi predlagamo za pSCI.



Slika 50: Drameljski potok (foto M. Govedič)



V zgornjem porečju potoka Žičnice (pritok Dravinje) prav tako predlagamo območje pSCI. Dodatna vrednost je stični karakter območja med porečji reke Dravinje, Voglajne in Savinje, kjer je v vseh treh izvirnih predelih porečij prisoten koščak.

Koščaka smo našli na večih lokacijah na južnih obronkih Pohorja povečini izven obstoječih meja pSCI Pohorje. Za vključitev predlagamo tista porečja, katerih izvirni deli segajo v obstoječi pSCI Pohorje (potoki Bistrica, Ložnica, Radkovski graben, izvirni del Polskave, Rančki potok).

Na severni strani Pohorja predlagamo potok Blažovnico, celotno porečje Radoljne s potokom Slapnica, povodje Slivnice in Vuhreščice ter dva pritoka Drave pri Dravogradu.

V porečju Mislinje smo rake našli v večih potokih v zgornjem delu. Predlagamo, da se vsi potoki uvrstijo v omrežje Natura 2000, predvsem zaradi velikega deleža gozda, odsotnosti intenzivnih kmetijskih površin in majhne gostote hiš v prispevnih območjih. Predlagamo razširitev območja na vse pritoke.

## 7.2 Predlog dodatnih pSCI območij za koščenca

Predlagamo, da se koščenic kot kvalifikacijska vrsta vključi v obstoječa pSCI Kras in pSCI Potok Kožbanjšček, območja pSCI Nadiža s pritoki, pSCI Soča z Volarjo in pSCI Trnovski gozd – Nanos se prostorsko nekoliko razširijo, predlagamo pa tudi dve novi območji za koščenca: porečje Velikega potoka in porečje potoka Kobljak.

Kot smo že navedli, je stanje koščenca v reki Rižani in Osapski reki v neugodnem stanju. Vendar glede na historične podatke lahko sklepamo na primernost habitata za večje populacije koščenca. Zato predlagamo, da se koščenic vključi kot kvalifikacijska vrsta, če bosta območji predlagani zaradi katerih drugih vrst ne glede na trenutno neugodno ohranitveno stanje populacije koščenca.

### 7.2.1 Kras (SI3000276)

**Predlagane spremembe:** *Meje območja ostanejo nespremenjene, koščenic se doda kot kvalifikacijska vrsta.*

**Trenutni varstveni status:** Območje pSCI Kras (SI3000276) je trenutno predlagano za druge kvalifikacijske vrste.

**Splošni opis območja:** Koščenca smo našli v potoku Glinščica pri Beki, ki je gorski potok s približno 2 m široko naravno ohranjeno strugo. Dno potoka ima kamnito podlago, prekrivajo jo večji kamni in prod (slika 51).

**Razlog vključitve:** Na podlagi terenskega ogleda ocenjujemo, da je populacija in habitat v potoku Glinščica trenutno v ugodnem ohranitvenem stanju.





Slika 51: Potok Glinščica in gozdno zaledje potoka.



### 7.2.2 Potok Kožbanjšček (SI3000125)

**Predlagane spremembe:** Meje območja ostanejo nespremenjene, koščenc se doda kot kvalifikacijska vrsta.

**Trenutni varstveni status:** Območje pSCI potok Kožbanjšček (SI3000125) je že predlagano za druge kvalifikacijske vrste.

**Splošni opis območja:** Potok Kožbanjšček je gorski potok s približno 3 m široko strugo, ki je ohranjena v naravnem stanju (slika 52). Dno potoka ima kamnito podlago, s posameznimi velikimi kamni in prodom. V potoku so prisotne tudi soške postrvi (*Salmo marmoratus*) in potočni glavoči (*Padogobius bonelli*).

**Razlog vključitve:** Na podlagi terenskega ogleda ocenjujemo, da je populacija in habitat trenutno v ugodnem ohranitvenem stanju. Na območju ni prisotnih virov evtrofikacije, populacija koščencev pa ne kaže znakov bolezni.



Slika 52: Potok Kožbanjšček (foto: P. Veenvliet)

### 7.2.3 Nadiža s pritoki (SI3000167)

**Predlagane spremembe:** *Razširitev obstoječega pSCI območja.* Predlagamo, da se meje območja razširijo, tako da bo v pSCI Nadiža s pritoki vključen tudi potok Jamnik od izvira do izliva v Nadižo.

**Trenutni varstveni status:** Za območje pSCI Nadiža s pritoki (SI3000167) je koščenc že kvalifikacijska vrsta.

**Splošni opis območja:** Večji del Nadiže je onesnažen in zato trenutno ne predstavlja optimalnega habitata za koščenca. Med terenskim delom v strugi Nadiže ter pritokih Bela pri Breginju ter Gostenk pri Borjani potočnih rakov nismo našli.

Potok Jamnik je gorski potok z manj kot 1 meter široko strugo. Dno potoka in brežine prekrivajo veliki kamni in prod.

**Razlog vključitve:** V potoku Jamnik je prisotna velika populacija koščenca, zato predlagamo da se obstoječe pSCI območje razširi na ta pritok. Na podlagi terenskega ogleda ocenjujemo, da je populacija in habitat v potoku Jamnik trenutno v ugodnem ohranitvenem stanju.

### 7.2.4 Soča z Volarjo (SI3000254)

**Predlagane spremembe:** *Razširitev obstoječega pSCI območja.* Predlagamo, da se meje območja razširijo, tako da bo v pSCI Soča z Volarjo vključeno tudi porečje potoka Ušnica do izliva v Sočo ter porečje potoka Kozjak pri Drežniških Ravnah.

**Trenutni varstveni status:** Za območje Soča z Volarjo (SI3000254) je koščenc že kvalifikacijska vrsta.

**Splošni opis območja:** Potok Ušnica je srednjegorski potok z mestoma regulirano strugo, ki dosega širino do 3 m. Dno potoka prekrivajo veliki kamni in prod.

Potok Kožjek je gorski potok, s strugo široko do 1 m. Dno potoka prekrivajo veliki kamni in prod.

**Razlog vključitve:** Na podlagi terenskega ogleda ocenjujemo, da je populacija in habitat v potoku Ušnica in Kozjak trenutno v ugodnem ohranitvenem stanju.

**Opombe:** Večji del struge reke Soče ne predstavlja optimalnega habitata za koščenca, pomembni pa so pritoki, še posebej tisti iz katerih obstajajo dejanski podatki o pojavljanju primorskega koščaka.

### 7.2.5 Trnovski gozd – Nanos (SI3000255)

**Predlagane spremembe:** *Razširitev obstoječega pSCI območja, koščenc se doda kot kvalifikacijska vrsta.* Območje naj se razširi, tako da bo vanj vključen celoten zgornji tok potoka Gacka, vse do Goriške ceste pri Vipavi. V seznam kvalifikacijskih vrst naj se doda koščenc. Ker so južni obronki Trnovskega gozda vključeni tudi v SPA Trnovski gozd in Nanos – južni rob (SI3000021), predlagamo da se v območje pSCI Trnovski gozd – Nanos (SI3000255) vključijo tudi potoki na južnih pobočjih Trnovskega gozda v katerih smo našli koščence.

**Trenutni varstveni status:** Območje pSCI Trnovski gozd – Nanos (SI3000255) je trenutno določeno kot pSCI za druge kvalifikacijske vrste.

**Splošni opis območja:** Potok Gacka je nižinski potok, struga je široka 2-2,5 m. Del brežin je reguliran in utrjen s kamenjem. Dno potoka je pretenžno peščeno, vmes so posamični kamni in korenine.

**Razlog vključitve:** Na podlagi terenskega ogleda ocenjujemo, da je populacija in habitat v potoku Gacka trenutno v ugodnem ohranitvenem stanju.

**Opomba:** območje je že predlagano za koščaka, ki je prisoten v porečju Idrijce.

### 7.2.6 Porečje Velikega potoka

**Predlagane spremembe:** *Novo območje.* Predlagamo, da se Veliki potok vključi v Natura 2000 omrežje kot novo območje (pSCI) od izvira do kraja Slavinja pri Prestranku.

**Trenutni varstveni status:** Območje nima varstvenega statusa

**Splošni opis območja:** Struga Velikega potoka je ohranjena v naravnem stanju, široka manj kot 1 m. Dno potoka prekrivajo veliki kamni in prod. Vodnega rastlinja ni.

**Razlog vključitve:** Območje predlagamo zaradi izjemnega pomena te populacije koščenca z biogeografskega stališča. To je v Sloveniji edina znana populacija te vrste v donavskem povodju.

### 7.2.7 Porečje potoka Kobljak

**Predlagane spremembe:** *Novo območje.* Predlagamo vključitev porečja potoka Kobljak pri Gorenjem Zemonu kot novo območje (pSCI) do glavne ceste Ilirska Bistrica – Jelšane z vsemi pritoki.

**Trenutni varstveni status:** Območje predlagano za vključitev se delno prekriva z Natura 2000 območjem Reka - dolina (SI3000003).

**Splošni opis območja:** Potok Kobljak je majhen srednjegorski potok. Struga potoka je pretežno naravno ohranjena, le ponekod so brežine regulirane. Struga je široka manj kot 1 meter, dno pa prekirvajo veliki kamni in ilovica.

**Razlog vključitve:** Na podlagi terenskega ogleda ocenjujemo, da je populacija in habitat trenutno v ugodnem ohranitvenem stanju.

**Opomba:** Potok Kobljak leži v porečju reke Reke, kjer je za koščenca opredeljeno območje pSCI Reka (SI3000223) in pSCI Zabiče (SI3000222). pSCI Reka obsega območje samo reko Reko in nekatere pritoke, pSCI Zabiče pa reko Reko s pritoki ob meji s Hrvaško. Habitat je za koščenca bolj ustrezen v zgornjem toku Reke, manj pa v osrednjem in spodnjem toku. V reki Reki koščenca nismo našli, potrebni pa bi bili dodatni terenski ogledi v nočnem času, saj je vodotok prevelik za klasično vzorčenje z obračanjem kamnov. V času raziskav koščenca nismo našli tudi v pSCI Zabiče.



### **7.3 Določitev mej Natura 2000 območij in notranjih con za potočne rake**

Strokovne podlage za Natura 2000 območja so bile izdelane na kartografskih podlagah v merilu 1:5000 ali 1:25.000. Pri tem so bile uporabljene različne podlage kot so DOF, topografske karte ali druge vektorske podlage (npr. vode). Nekatere izmed njih že več let niso bile posodobljene, tako da je lahko lokalno napaka tudi več kot 10 metrov.

Te napake v prostorskem sloju je v teoriji sicer odpravila Uredba v 5. členu (kartografska določitev Natura območij), vendar niti zadnji sloj novega predloga Natura 2000 območij (MOP, ZRSVN) tega ne upošteva. Uredba namreč določa, da »za potrebe izvajanja ukrepov ,..., se pridobijo podatki o meji Natura območja tako, da se sloj geografskega informacijskega sistema v merilu 1:5000 iz drugega odstavka tega člena prekrije z digitalnim katastrskim načrtom in potek meje prikaže na parcelo natančno. Pri določitvi meje iz prejšnjega odstavka se v Natura območje vključi celotna parcela, prek katere poteka geografska meja, če leži večina parcele znotraj Natura območja«. Ta člen Uredbe tudi določa, da se meje Natura 2000 območja razširijo na zunanjo mejo vsake parcele, ne glede na rabo, ki jo seka predlog območja Natura 2000. Te meje pa je nemogoče določiti zgolj z uporabo DOF. Ravno pri linijskih Natura 2000 območjih pa menimo, da je natančnost določitve na parcelo nujna. Za natančno določitev mej območja ne zadoščajo digitalne podlage o vodah zato natančnih mej območij ne predlagamo.

Predlagamo, da se meje predlogov Natura 2000 območij glede na zemljiški kataster določijo na sledeč način:

1. V Natura 2000 območje je treba vključiti celotno vodno mrežo v zaledju vsake predlagane lokacije (tabela XY), vključno z vsemi pritoki, razen v primerih, ko je bilo ugotovljena odsostnost rakov ter neprimeren habitat.

2. Zajeti je treba »vodno zemljišče« po 11. členu Zakona o vodah (Ur.l. RS 67/2002) (»Vodno zemljišče tekočih voda obsega osnovno strugo tekočih voda, vključno z bregom, do izrazite geomorfološke spremembe«. »Za vodno zemljišče se štejejo tudi opuščene struge in prodišča, ki jih voda občasno še poplavlja, močvirja in zemljišče, ki ga je poplavlila voda zaradi posega v prostor«).

3. V celoti je treba zajeti najmanj še »priobalno zemljišče celinskih voda« po 14. členu Zakona o vodah (»Zemljišče, ki neposredno meji na vodno zemljišče, je priobalno zemljišče celinskih voda. Zunanja meja priobalnih zemljišč sega na vodah 1. reda 15 metrov od meje vodnega zemljišča, na vodah 2. reda pa pet metrov od meje vodnega zemljišča«. Seveda dopuščamo možnost, da se v Natura 2000 območje enostavno vključi celotno prispevno območje).

Četrty odstavek 14. člena omogoča »drugačno zunanjo mejo priobalnih zemljišč, če je to potrebno zaradi varstva voda, vodnih in obvodnih ekosistemov, ...«, zato predlagamo, da

se na vseh Natura 2000 območjih priobalna zemljišča določijo v pasu 15 metrov, torej tudi na vodah 2. reda.

Glede na dosedanje izkušnje ocenjujemo, da zemljiški kataster verjetno še nima vpisanih vseh vodnih zemljišč, zato predlagamo, da se prednostno uredi status Natura 2000 območij. Danes menimo, da bi bil leta 2004 najbolj racionalen način, če bi pSCI za rake določili v obsegu celotnih prispevnih območij, katerim bi potem dodali še druge attribute (predvsem gozdne HT). Številne doline s potoki z raki so namreč zelo ohranjene, brez vpliva ali z minimalnim neposrednim vplivom človeka. Pri zdajšnji površini pSCI v Sloveniji za novo predlagana območja to več ni smiselno, zato za velika že razglašena pSCI območja predlagamo, da se conacija izvede po prispevnih območjih. S tem bodo zajeti vsi najmanjši pritoki, ki v prostorskih podatkovnih bazah še vedno niso zajeti.

Ne glede na meje območja pSCI ali notranje cone za potočne rake pa je pri ocenjevanju ohranitvenega stanja in presojah treba upoštevati možne vplive iz prispevnega območja. Določitev tega je enostavna, zato predlagamo, da postanejo prispevna območja tista območja, znotraj katerih se opredeljuje daljinski vpliv na koščaka in koščenca. Ob tem predlogu je treba razmisliti o nujnih spremembah Pravilnika o presoji sprejemljivosti planov in posegov v naravo na varovana območja (Ur.l. RS 130/2004, 53/2006), ki za rake opredeljuje le do 1000 m daljinskega vpliva.

Trenutno zbrani podatki ne zadoščajo za conacijo večjih pSCI območij. Predlagamo, da se v postopkih vsi vodotoki upoštevajo kot potencialni habitat za koščaka ali koščenca, razen če gre za lokacije nad zgornjo višinsko mejo razširjenosti potočnih rakov.

## 8 PREDLOG MONITORINGA

### 8.1 Namen monitoringa

Spremljanje stanja potočnih rakov nalaga *Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah*

25. člen:

....

»Spremljanje stanja živalskih vrst iz priloge 1 in 2 te uredbe se nanaša zlasti na:

- obseg naravne razširjenosti živalske vrste, zlasti v ključnih življenjskih obdobjih,
- velikost ali gostoto populacije,
- ohranjenost in potek naravnih procesov ali izvajanje rabe, ki so potrebni za obstoj habitata živalske vrste in
- dejavnosti, ravnanja, posege in pojave, ki negativno vplivajo na stanje ohranjenosti živalske vrste, vključno z nenamernim ujetjem oziroma usmrčitvijo živali.«

Monitoring je definiran v 10. členu *Uredbe o posebnih varstvenih območjih* (Ur.l. RS, 49/2004): »Na Natura 2000 območjih se izvaja monitoring kazalcev, ki omogoča spremljanje stanja rastlinskih in živalskih vrst ter habitatnih tipov, ter omogoča ugotavljanje učinkovitosti ukrepov varstva glede doseganja ugodnega stanja rastlinskih in živalskih vrst ter habitatnih tipov«.

Nekoliko podrobneje je kazalce opredelil Operativni program – program upravljanja območij Natura 2000 (MOP, 2007). Kazalci stanja vrst in habitatnih tipov naj bi zlasti omogočali ugotavljanje sprememb naravnega območja razširjenosti vrste ter populacijsko dinamiko vrste (MOP, 2007). Operativni program dovoljuje tudi oceno stanja preko posrednih parametrov (MOP, 2007), kar pa za potočne rake trenutno ni mogoče, tako da v nadaljevanju predlagamo le neposredne metode. Sledili smo tudi cilju iz Operativnega programa, "da je za napolnitev baze s podatki ključno še digitalizirati pomembne starejše še neelektronske podatke, vzpostaviti mehanizme za stimulacijo zbiranja ustreznih podatkov na terenu, vzpostaviti mehanizme za stimulacijo vključevanja podatkov, zlasti zbranih z javnimi sredstvi, v bazo podatkov« (MOP, 2007). Prvi del cilja ("...digitalizirati pomembne starejše še neelektronske podatke...") pa izpolnjujemo s to nalogo.

Glavni namen monitoringa vrst z Direktive o habitatih je določitev njihovega (ohranitvenega) stanja (conservation status) (opomba: Uredba o posebnih varstvenih območjih navaja termin "stanje", mi pa v nadaljevanju uporabljamo termin "ohranitveno stanje"). Ohranitveno stanje vrste je vsota vplivov, ki delujejo na vrsto in lahko dolgoročno ogrozijo njeno številčnost ali razširjenost. Ohranitveno stanje običajno določimo na podlagi rezultatov monitoringa različnih kazalcev oziroma kombinacije njih. V literaturi so podane različne definicije monitoringa, npr. "periodično, standardizirano spremljanje stanja izbranih kazalcev na izbranih vzorčnih območjih, ki nam pove, kako se

spreminjajo skozi čas" ali pa "kontinuirano spremljanje številčnosti organizmov na način in z metodami, ki razkrijejo tudi vzroke sprememb" (zbrano v Ferlin s sod. 2004). V nadaljevanju uporabljamo termin monitoring v širšem smislu, se pravi kot osnovno kontinuirano spremljanje stanja (surveillance) ter tudi kot nadzor in primerjavo z izhodiščnim stanjem glede na izbrane kazalce (monitoring s.str.) (Presetnik & Govedič 2006). V večini držav je namreč pomen teh dveh izrazov (surveillance/monitoring) natančno opredeljen in specifično uporabljan (JNNC 1998). Pogosto se monitoring ohranitvenega stanja vrste enači s populacijskim monitoringom vrste, ki pa je v resnici le eden izmed kazalcev in le sestavni del celostnega monitoringa ohranitvenega stanja vrste.

## 8.2 Monitoring ohranitvenega stanja

Kazalci, ki jih merimo v okviru monitoringa morajo biti relevantni, uporabniško naravnani, imeti morajo primerne tehnične rešitve, znanstveno veljavnost, kredibilnost, smiselnost, občutljivost na pritiske in uporabnost za zgodnje odkrivanje sprememb ter dolgoročno uporabnost (Ferlin s sod. 2004). V Sloveniji kazalci za potočne rake še niso bili opredeljeni. Ferlin s sod. (2004) kazalcev za vodne habitate in vrste (razen dvoživk, želv, vodnih ptic) ni obravnaval. Podali so splošen opis in delitev kazalcev na temeljne in izvedene, večina kazalcev pa tudi ni bila konkretizirana (Ferlin s sod. 2004). Prav tako niso bili določeni parametri, ki naj bodo predmet monitoringa, kaj šele njihova izhodiščna vrednost.

V nadaljevanju zato podajamo prvi predlog kazalcev za spremljanje ohranitvenega stanja potočnih rakov v Sloveniji. Kazalci, ki jih predlagamo za spremljanje stanja rakov v Sloveniji, so bili izpeljani iz kazalcev v drugih državah (Troschel 2006, Sogaard s sod. 2007, JNCC 2005). Toda ne ostajamo samo pri podajanju kazalcev, temveč podajamo tudi prvi osnutek njihove konkretizacije, kar pa mora biti predmet nadaljnjih raziskav. V tej fazi namreč še ne moremo podati kazalcev, ki bi jih bilo treba spremljati v okviru celostnega monitoringa ohranitvenega stanja potočnih rakov, podajamo pa predlog kazalcev z namenom usmeritve nadaljnjih raziskav.

Odločili smo se za koncept delitve na kazalce, ki jih je možno meriti na širšem območju, ter kazalce na lokalni ravni. Med prve spada princip biogeografskih območij (Direktiva o habitatih), hidroekoregij (Vodna direktiva), povodij ali državna meja Republike Slovenije. Drugi, lokalni nivo so zavarovana območja, Natura 2000 območja, porečja manjših rek in potokov, posamezni vodotoki ali odseki vodotokov na katerih je predpisan intenzivni monitoring (monitoring po posegih, izpustov, varstvenih ukrepov, odvzemov vode, ribogojnic). Na lokalni ravni predstavljajo kazalci lastnosti s katerimi opisujemo stanje populacije in habitata, na nacionalni pa so te lastnosti skupni povzetek lokalnih vrednosti.

Kazalci, ki jih predlagamo, so »usmerjeni zlasti v zagotavljanje podatkov za ugotavljanje sprememb naravnega območja razširjenosti in populacijske dinamike vrst« (MOP, 2007). Operativni program (MOP, 2007) je za koščaka in koščenca opredelil »ciljni monitoring« v

okviru katerega je možno »verodostojne podatke o velikosti populacij in trendih pridobiti le z metodami, specifično prilagojenimi njihovi ekologiji in biologiji«. Pri kazalcih, predvsem tistih, ki lahko vplivajo na kvaliteto vode in s tem stanje habitata, smo prav tako sledili načelu iz Operativnega programa, da »je smiselno temeljiti na obstoječih podatkovnih zbirkah o človekovih dejavnostih, ki so pri Geodetski upravi RS, MKGP, Statističnem uradu RS in drugih, in kazalce povezati kot nadgradnjo teh obstoječih podatkov«. Predlagamo tudi možni način, kako podatke iz »monitoringa vodotokov« (MOP, 2007) in drugih »ciljnih monitoringov« vključiti v koncept monitoringa potočnih rakov.

Tabela 9: Zasnova predloga kazalcev ter njihov opis z enotami merjenja za spremljanje ohranitvenega stanja populacije potočnih rakov na širšem območju (prirejeno po Troschel 2006, Søgaard s sod. 2007, JNCC 2005) (pri kazalcih je v oklepaju navedena št. kazalca iz Ferlin s sod. (2004); z zvezdico so označene tiste enote merjenja kazalcev, ki bi jih bilo potrebno spremljati takoj in zanje niso potrebne posebne raziskave

<b>kazalec</b>	<b>Parameter</b>	<b>Enota merjenja</b>	<b>Kriterij za določanje ohranitvenega stanja</b>	<b>Opomba</b>
<b>Populacijska gostota</b> (11)	Viabilnost populacije	Starostna in spolna struktura*	Viabilnost populacije v vsakem območju	Viabiabilna populacija omogoča preživetje vrste
	Velikost populacije	Absolutna ali relativna ocena števila osebkov*	Stabilno ali naraščajoče	Trenutno še ni standardizirane splošno sprejete metode
<b>Razširjenost</b> (12)	Območje razširjenosti (range)	Površina prispevnih območij*	Stabilno ali naraščajoče	Posebna pozornost robnim populacijam in naravnim mejam
	Število potokov	Prisotnost (occurrence) *	Stabilno ali naraščajoče	
<b>Velikost habitatov</b> (8)	Primernost habitatov za vrsto	Dolžina potokov z vrsto	Stabilno ali naraščajoče	dejanska razširjenost je še vedno neznana
		Dolžina primernih potokov brez vrste	Stabilno ali naraščajoče ali upadajoče, če narašča dolžina naseljenih odsekov	dejanska razširjenost je še vedno neznana



Tabela 10: Zasnova predloga kazalcev ter njihov opis z enotami merjenja za spremljanje ohranitvenega stanja populacije potočnih rakov na lokalnem nivoju (prirejeno po Troschel 2006, Søgaard s sod. 2007, JNCC 2005). Pri kazalcih je v oklepaju navedena št. kazalca iz Ferlin s sod. (2004); z zvezdico so označene tiste enote merjenja kazalcev, ki bi jih bilo potrebno spremljati takoj in zanje niso potrebne posebne raziskave).

<b>kazalec</b>	<b>Parameter</b>	<b>Enota merjenja</b>	<b>Kriterij za določanje ohranitvenega stanja</b>	<b>Opomba</b>
<b>Populacijska gostota (11)</b>	Prisotnost (occurrence)	Osebek*	Potrjena prisotnost	
	Populacija	Velikost populacije *	Stabilna ali naraščajoča	Trenutno še ni standardizirane splošno sprejete metode
		starostna struktura		Viabilna populacija omogoča preživetje vrste
	Gostota	Število osebkov na površino	Stabilna ali naraščajoča	V povezavi s kazalcem 8
<b>Kakovost habitata (9)</b>	Kvaliteta vode			Nujne raziskave ekologije in parametrov
	Onesnaževanje vod			Nujne raziskave ekologije in parametrov
	Prisotnost tujerodnih vrst	Osebek*	prisotnost	
	Karakteristike habitata			Nujne raziskave ekologije in parametrov
	Zdravstveno stanje			
	Naravna ohranjenost vodotoka	Delež celotne dolžine	Stabilna ali naraščajoča	
<b>Velikost habitatov (8)</b>	Primeren habitat za vrsto	Dolžina potoka z vrsto	Stabilno ali naraščajoče	
		Dolžina potoka, ki ni primeren za vrsto	Stabilno ali upadajoče	

Vsak kazalec je lahko opisan z enim ali večimi parametri, za katere mora biti podana izhodiščna vrednost, način merjenja, kriteriji in mejne vrednosti za določanje ohranitvenega stanja. Ti parametri so osnova za natančen načrt monitoringa. Parametri, s katerimi lahko opišemo ohranitveno stanje vrste (ali HT), morajo biti biološko relevantni, razumljivi in jasni ter temelječi na strokovno smiselni poenostavitvi. Parametri morajo biti merljivi (podani s količinami), način merjenja pa mora biti izvedljiv in ponovljiv. Enote merjenja morajo biti jasno definirane, prav tako vrednosti za določitev ugodnega ohranitvenega stanja. Parametri morajo omogočati tudi merjenje kratkoročnih in dolgoročnih vplivov. Med začetkom delovanja vpliva in odzivom nanj namreč lahko preteče več let, kajti sistemi imajo različne puferske sposobnosti. Prav tako je lahko vpliv že odpravljen, pozitivnega odziva pa ne bomo izmerili še več let. Puferska sposobnost oziroma sposobnost prilagoditve je lahko različna od lokacije do lokacije, pogosto pa je pogojena s predhodnim dogajanjem, ki ga običajno ne poznamo (prirejeno po Troschel 2006, Sjøgaard s sod. 2007, JNCC 2005).

Kazalec populacijska gostota je najbolj občutljiv na morebitna naravna nihanja populacije. Še posebej velja to za ocenjevanje na lokalnem nivoju. Takšna nihanja morajo biti preverjena in ovrednotena pri pripravi ocene ohranitvenega stanja. Nihanja so namreč lahko popolnoma naravna ali pa kažejo na neugodno ohranitveno stanje. Trenutno še ni standardizirane splošno sprejete metode za oceno relativnih ali absolutnih gostot (Sjøgaard s sod. 2007).

Kazalec razširjenosti lahko merimo na več načinov, odvisno od velikosti arela vrste. Za potočne rake smo predlagali dva parametra (tabela xy). Pri vrstah, ki imajo na našem območju mejo areala, je vrsto nujno potrebno spremljati na robnih lokacijah. Zato v nadaljevanju predlagamo, da se v načrt monitoringa vključijo celotni robovi razširjenosti obeh vrst.

Kazalec velikost habitata moramo upoštevati v relaciji do bioloških zahtev vrste. Za potočne rake lahko trenutno enostavno merimo le dolžino primernih potokov, pa še to z napako, kajti dobrih geodetskih podlag, v katerih bi bile vključene vode zaenkrat ni na razpolago. Prav tako so podatki o vodotokih v obliki linij in ne kot podatki o dejanskih površinah. S stališča biologije bi bilo pravilneje govoriti o nosilni kapaciteti vodotokov, saj imata dva potoka običajno različno nosilno kapaciteto, ki pa jo je težko izmeriti. Koncept minimalne viabilne populacije (MVP) delno že vključuje nosilno kapaciteto okolja, saj je s tem definirana velikost populacije, ki potrebuje določeno površino primerne habitata. Razlike v primernosti se odražajo ravno v njegovi površini, kajti za enako MVP je potrebne več površine z nižjo kapaciteto ali manjša površina z večjo nosilno kapaciteto (prirejeno po Sjøgaard s sod. 2007).

Prisotnost vrste je najbolj enostavno merljiv parameter za več različnih kazalcev. Upoštevajo se lahko podatki iz ciljnih vzorčenj, naključne najdbe kot tudi literaturni podatki. Ta parameter je še posebej uporaben pri vrednotenju starejših podatkov. Sama prisotnost vrste pa še ne pomeni, da je populacija na lokaciji v ugodnem ohranitvenem

stanju. Koščak in koščenc sta vrsti, ki se ne selita in ne moreta hitro kolonizirati novih območij. Letno lahko kolonizirata le krajši odsek gor ali dolvodno od poseljenega. Zato lahko za rake uporabimo koncept lokalnih populacij oziroma obravnavamo vodotoke ali manjša prispevna območja ločeno med seboj. Številne vrste namreč za svoj obstoj ne potrebujejo MVP na vsaki ločeni lokaciji, temveč skupaj na večjem območju (metapopulacije), saj so se sposobne med posameznimi lokacijami seliti. Parameter prisotnost vrste, predvsem za razširjeno vrsto kot je koščak smatramo za pomembnega in ga posebej izpostavljamo v načrtu monitoringa (Søgaard s sod. 2007).

Lokalno je za varstveni status vrste v določenem potoku najbolj pomembno stanje habitata. Za kazalec kvalitete habitata je potrebno izbrati tiste parametre, ki so pomembni z ekološkega vidika vrste, po drugi strani pa mora biti zaradi operativnosti monitoringa njihovo merjenje sorazmerno enostavno. Predlagamo nekaj parametrov (tabela xy), ki pa vsi terjajo nadaljnje raziskave za določitev njihovega pomena, izhodiščnih in mejnih vrednosti.

Trenutno je edini merljivi parameter število potokov s potočnimi raki, eden od parametrov kazalnika razširjenosti. Vendar niti ta vrednost ne odraža realnega stanja razširjenosti potočnih rakov, zato je potrebno najprej določiti izhodiščna stanja ter mejne vrednosti (opraviti ničelni monitoring) za določanje ohranitvenega stanja vseh parametrov. Seveda pa je najprej potrebno spoznati stanje populacij in šele nato določiti mejne vrednosti. Zato v nadaljevanju predlagamo načrt monitoringa in metode samo v obsegu izvedljivosti in trenutne smiselnosti.

*Direktiva o habitatih* zahteva od članic poročanje o tem, ali je določena vrsta v "ugodnem ohranitvenem stanju" na območju naravne razširjenosti znotraj biogeografske regije v posamezni državi. To vključuje posredno oceno preko različnih lastnosti, ki lahko pri vodnih vrstah vključujejo kvaliteto vode, količino nutrientov, lastnosti okoliškega habitata, tip in velikost motenj, odsotnost groženj ipd. O »ugodnem ohranitvenem stanju« vrste lahko govorimo, ko podatki o populacijski dinamiki kažejo, da se:

»če podatki o populacijski dinamiki te vrste kažejo, da se sama dolgoročno ohranja kot preživetja sposobna sestavina svojih naravnih habitatov, in

če se naravno območje razširjenosti vrste niti ne zmanjšuje niti se v predvidljivi prihodnosti verjetno ne bo zmanjšalo, in

če obstaja in bo verjetno še naprej obstajal dovolj velik habitat za dolgoročno ohranitev njenih populacij;«

Direktiva o habitatih sicer ne navaja kdaj je stanje neugodno. Pri tem lahko uporabimo določila *Konvencije o varstvu selitvenih vrst prostoživečih živali*, ki definira ugodno stanje z istimi pogoji kot Direktiva o habitatih. Toda *Konvencija* opredeljuje stanje kot neugodno, če kateri koli od pogojev ni izpolnjen.

Kazalci, ki bodo določeni v programu monitoringa, morajo biti zasnovani tako, da bo sklepanje o ohranitvenem stanju vrst in habitatov iz Direktive o habitatih ob poročanju leta 2013 enostavno. Hkrati morajo biti kazalci (tabela xy) zasnovani tako, da lahko z

njimi merimo tudi varstvene ukrepe. Za koščaka in koščenca je bil v Operativnem programu upravljanja območij Natura 2000 (MOP, 2007) določen varstveni cilj – »Ohranjanje ekoloških značilnosti habitata« in podan kot varstveni ukrep/usmeritev – »Vključevanje ekoloških zahtev navadnega koščaka v upravljanje z vodami, ustrezne dele načrtov, zlasti da se ohranja sedanji obseg naravne ohranjenosti vodotokov, zlasti v kategorijah 1. in 2. razreda in predvsem na obstoječih delih«. Trenutno še ne poznamo varstvenih ukrepov za primere, če bi postalo ohranitveno stanje vrste neugodno. Ob morebitni določitvi neugodnega ohranitvenega stanja običajno ne vemo, kaj vse bi bilo potrebno storiti, da bi dosegli ugodno ohranitveno stanje, zato tudi metodologija za takšno spremljanje ni izdelana .

Kazalci, parametri za kazalce in njihov način merjenja pa niso nekaj stalnega, ampak so dinamični. V prihodnosti bo vedno več novega znanja o vrstah, njihovi ekologiji in več izkušenj z monitoringom, zato se lahko kazalci in njihove lastnosti sproti dopolnjujejo. Ti popravki bodo morda zahtevali tudi popravke načrta monitoringa ter mejnih vrednosti za določanje ohranitvenega stanja. Zato je najbolje, da se v primeru potrebe kazalci revidirajo vsakih 6 let, kakršen je tudi časovni interval obveznega poročanja po Direktivi o habitatih.

### 8.3 Načrt monitoringa potočnih rakov v Sloveniji

Trenutno v EU ni ene same idealne metode za populacijski monitoring potočnih rakov ali monitoring drugih kazalcev, kljub temu, da so nekatere države že razvile kazalce, zbrane v tabeli xy. Metode zajema podatkov so neposredno odvisne od izbranih kazalcev in njihovih parametrov oziroma so od metode odvisni kazalci, ki jih lahko merimo. V praksi in pri obdelavi podatkov se številni parametri kazalcev med seboj prekrivajo in dopolnjujejo, zato je potrebno metode zajema podatkov optimizirati. Monitoring namreč ni namenjen samemu sebi, ali samo za namene poročanja, temveč je orodje, ki naj služi vsem, ki sprejemajo in izvajajo pozitivne ali negativne ukrepe, torej orodje, ki daje najboljše možnosti za preživetje ogrožene vrste (prirejeno po Sjøgaard s sod. 2007).

Celostni monitoring ohranitvenega stanja oziroma monitoring kazalcev tako lahko v praksi razdelimo na:

- načrtna populacijska (velikost, abundanca, vitalnost, zdravstveno stanje) vzorčenja potočnih rakov (populacijski monitoring),
- načrtno vzorčenje razširjenosti potočnih rakov (monitoring razširjenosti),
- zajem podatkov pridobljenih z dopolnilnimi metodami,
- terenski ali daljinski zajem podatkov o stanju in velikosti habitata ali pa zajem iz drugih baz.

Kljub dobri sliki razširjenosti koščaka in koščenca pridobljenih podatkov ne moremo privzeti kot podatke o izhodiščnem stanju za koščaka in koščenca v Sloveniji ali na posamezni lokaciji. V tem primeru kot izhodiščno stanje ne smatramo stanja v bližnji ali daljni preteklosti, z ali brez vpliva človeka, temveč stanje določeno v izhodiščnem letu (letu 0). Kot izhodiščno stanje bi moralo biti določeno stanje iz leta 2004, v letu priprave predloga pSCI območij. Toda za večino vrst še vedno ne poznamo izhodiščnega stanja, zato je le-tega treba še določiti v t.i. ničelnem monitoringu. Opredelitev izhodiščnih vrednosti parametrov kazalcev na reprezentativnih območjih je nujna za določitev mejnih vrednosti ohranitvenega stanja. V prihodnosti bomo potem lahko sproti pridobljene podatke primerjali z izhodiščnim stanjem glede na izbrane kazalce (monitoring s.str.; Presetnik & Govedič 2006). Nujo po določitvi izhodiščnega stanja ilustriramo z naslednjm primerom: če bi kot izhodišče za populacijo in razširjenost privzeli obdobje pred račjo kugo, ko so »koščaka dobili pri nas skoraj v vseh postrvjih potokih in hladnejših potočnih jarkih v obilnem številu« (Šulgaj 1937) ter kot primeren habitat označili vse hribovske potoke, v prihodnosti ne bomo nikoli mogli doseči ugodnega ohranitvenega stanja za koščaka v Sloveniji. Zato menimo, da je treba najprej določiti izhodiščno stanje v okviru t.i. ničelnega monitoringa.

Zato v nadaljevanju predlagamo načrt ničelnega populacijskega monitoringa ter ničelni monitoring in monitoring razširjenosti koščaka in koščenca. Ocenjujemo, da lahko po predlaganem načrtu do leta 2012 zberemo dovolj podatkov za določitev izhodiščnega stanja. V nadaljevanju so podane posamezne faze, vendar se jih večina med sabo prekriva, tako da je obseg dela manjši kot bi bil pri enostavnem seštevanju predvidenih nalog, vključno z upoštevanjem dopolnilnih metod.



### **8.3.1 Predlog ničelnega monitoringa potočnih rakov in potrebnih raziskav za njegovo vzpostavitev**

Ničelni monitoring lahko razdelimo na ničelni monitoring vrste v Sloveniji in monitoring vrste v posameznem pSCI območju ali posameznem porečju, temu primerno pa so različni tudi spremljani kazalci (tabela xy). Mesta monitoringa so lahko stalna ali naključna, morajo pa biti reprezentativna. Odražati morajo splošno sliko spremljanega območja. To je tudi glavni razlog, zakaj podatkov vzorčenja iz te študije ne smemo uporabiti kot izhodiščno stanje nekega območja. Zato predlagamo raziskave in ničelni monitoring v sledečem zaporedju:

#### **1. Raziskave za vzpostavitev metodologije populacijskega monitoringa**

V različnih habitatih z različno odkrivnostjo rakov se na približno 120 lokacijah za koščaka in 50 za koščenca, razporejenih po celotnem arealu, izvede vzorčenje rakov po različnih metodah. Testirajo se predvsem metode za oceno relativnih gostot. Določijo se parametri populacijskih kazalcev, ki jih je smiselno spremljati. Rezultat naloge so enote merjenja populacijskih parametrov (tabela xy) in metodologija za njihovo spremljanje. Raziskave naj potekajo na že znanih najdiščih potočnih rakov.

Predvideno trajanje: 2 leti (2008-2009)

#### **2. Raziskave določitve mejnih vrednosti parametrov kazalcev za določitev ohranitvenega stanja potočnih rakov**

V 150 porečjih 5. reda, v katerih so prisotni potočni raki, se naključno določi najmanj po dve mesti vzorčenja. V obdobju naslednjih treh let se v optimalnem času vzorčenja izvede vsako leto po dve vzorčeni rakov po izdelani metodologiji. Hkrati s spremljanjem populacijskih parametrov se morajo spremljati tudi parametri kazalcev kvalitete habitata. Parametre iz tabele xy je treba spremljati z različnimi metodami, tako da se lahko ob koncu raziskave predlaga kazalce in parametre ter predlaga mejne vrednosti za določanje ohranitvenega stanja. Ob koncu naloge bo tako znana metodologija terenskega zajema podatkov in njihovo vrednotenje, saj bodo določene mejne vrednosti za ohranitveno stanje.

Predvideno trajanje: 3 leta (2009-2011)

### 3. Ničelni populacijski monitoring potočnih rakov

Na najmanj po dveh lokacijah v vseh porečjih 5. reda se tri leta zapored izvaja populacijsko vzorčenje po predlagani metodologiji. Rezultat bo izhodiščno (ničelno) stanje za posamezno lokacijo. Ob koncu vzorčenja (2012) se bo na podlagi rezultatov iz točke 2 določilo ohranitveno stanje potočnih rakov v posameznih porečjih in v Sloveniji. Predvideno trajanje: 3 leta (2010-2013)

### 4. Populacijski monitoring

Na podlagi vmesnih rezultatov se v letu 2011 lahko že predlaga mesta stalnega populacijskega monitoringa in frekvenco spremljanja ter morebiti določi metodo naključne izbire lokacije vzorčenja. V letu 2012 se tako izvedejo prva vzorčenja za populacijski monitoring potočnih rakov v Sloveniji. Zadostno število primerno izbranih reprezentativnih lokacij za monitoring bo tako odražalo stanje vrste in habitata na celotnem območju razširjenosti vrste v Sloveniji.

Glede na naše izkušnje, pridobljene v okviru te naloge podajamo k razvoju metodologije sledeče:

za predlog novih pSCI območij s ciljnim selektivnim vzorčenjem smo razvili enostavno metodo popisa izbranih populacijskih in habitatnih parametrov. Ciljno smo iskali najboljše populacije in vzorčili v potencialno najboljših habitatih, ki smo jih ocenili na podlagi poznavanja ekologije vrste in že obstoječih podatkov. Vzorčna mesta smo izbirali nenaključno, beleženi parametri pa so bili vezani na čim lažjo primerjavo med lokacijami. Metoda je omogočila sorazmerno hitro oceno števila osebkov, prikazano kot relativno število osebkov na število pregledanih zatočišč (obrnjenih kamnov). Z metodo obračanja večjih kamnov smo odkrili predvsem večje osebke. Z uporabo iste metode smo lahko primerjali različne vodotoke. V okviru populacijskega monitoringa pa je treba zajeti tudi spolno in velikostno strukturo. Z metodo obračanja kamnov smo namreč sistematično podcenili delež prvoletnih osebkov, ki ga (tabela xy) uporabljajo kot enega izmed kazalcev. S prikazom podatkov na pregledanih 30 zatočišč smo uporabili relativno mero in se s tem izognili vzorčenju rakov v določenem času ali na določeni razdalji. Predvsem vzorčenje na določeni razdalji ali površini uporabljajo nekateri kot metodo monitoringa.

Prav tako se je izkazalo, da je vzorčenje v potokih z različnim substratom različno učinkovito. Izkazalo se je, da je habitat v katerem smo našli koščake, različen predvsem med vzhodno in zahodno Sloveniji, enako velja za primerjavo koščaka in koščenca. Zato je treba razviti metodologijo predvsem za oceno primerljivosti podatkov o gostoti (absolutni ali relativni) med različnimi območji in vrstami ter različnimi habitatmi (reke, potoki).

Raziskave naj potekajo v smeri razvoja metodologije ocene relativnih gostot z metodo ročnega lova. V Sloveniji so potočni raki sorazmerno pogosti in je zato treba pri nas razviti sorazmerno enostavno metodo za spremljanje ohranitvenega stanja potočnih rakov.

### 8.3.2 Monitoring razširjenosti potočnih rakov

Trenutno znani razširjenosti koščaka in koščenca ne odražata dejanske razširjenosti obeh vrst v Sloveniji. Slika o razširjenosti je sicer zadovoljiva, manjkajo pa predvsem številni podatki na lokalnem nivoju. Pri oblikovanju predlogov novih pSCI smo predpostavili gorvodno razširjenost od znane lokacije v celotnem porečju, o dolvodni razširjenosti pa ne vemo nič. Zato je treba vzorčenja nadaljevati, predvsem dolvodno od znanih lokacij in dalje v pritoke. V to se lahko vključijo tudi prostovoljci, ljubitelji, ribiči, a je te podatke potrebno obravnavati le kot pozitivne najdbe. Zato predlagamo, da se vzporedno z nadaljevanjem raziskav razširjenosti za ugotovitev izhodiščenga stanja (ničelni monitoring) prične izvajati tudi monitoring razširjenosti. Brez znanega izhodiščnega stanja namreč vrednotenje večine kazalcev ne bo mogoče.

V okviru ničelnega monitoringa razširjenosti je treba:

1. prioritetno preveriti historične lokacije o pojavljanju rakov, ki v letu 2007 niso bile preverjene,
2. preveriti prisotnost rakov na najdiščih, navedenih v Ribiškem kastru,
3. preveriti prisotnost rakov v večjih rekah (Sava Bohinjka, Kolpa, Savinja, Soča) in jezerih z uporabo drugih metod (vrše, elektroizlov, potapljanje),
4. zbrati dodatne podatke pri ribiških družinah ter podatke preveriti na terenu,
5. nadaljevati dolvodno vzorčenje od trenutno znanih in potrjenih najdišč po letu 2004,
6. preveriti vodotoke iz modela potencialne razširjenost,
7. preveriti vse lokacije, kjer potočni raki v letih 2006 in 2007 niso bili potrjeni, obstajali pa so historični podatki o njihovi prisotnosti,
8. preveriti še druge lokacije, na katerih potočni raki v letih 2006 in 2007 kljub iskanju niso bili najdeni.

Prioriteta ničelnega monitoringa razširjenosti naj sledi od točke 1 proti 8. Menimo, da je izvedba točk 1-4 izvedljiva v treh letih, točke 5-8 pa v nadaljnjih treh letih. Iz zbranih podatkov bo mogoče v tem času izdelati tudi nov dopolnjen model potencialne razširjenosti potočnih rakov v Sloveniji.

V okviru monitoringa razširjenosti je treba:

- v naslednjih dveh letih pregledati vsa obstoječa znana najdišča koščaka in koščenca v Sloveniji. Vzorčenje naj se opravi na že znanih najdiščih, prostorsko pa se naj

najdišča razporedi na porečja 5. reda. V primeru večih znanih najdišč v porečju 5. reda je potrebno preveriti najbolj dolvodno najdišče,

- v nadaljnjih letih izvajati monitoring razširjenosti koščaka tako, da bo za vsako porečje 5. reda v določenem trenutku najnovejši podatek o prisotnosti potočnih rakov novejši kot 3 leta oziroma je vsako porečje treba obiskati enkrat na tri leta
- potem, ko se ugotovi dejansko stanje razširjenosti, se na vsaki dve leti preveri prisotnost rakov na dveh naključno izbranih potokih v porečjih 5. reda. Izbere se po ena že znana lokacija in en potok oziroma pritok, ki še ni bil vzorčen.

Če se monitoring razširjenosti opravlja izven optimalnega časa za vzorčenje, se podatki upoštevajo kot podatki iz dopolnilnih metod (samo potrjene najdbe).

## 8.4 Dopolnilne metode

Predvsem za ugotovitev ničelnega stanja in monitoringa razširjenosti je smiselna vključitev tudi nadomestnih metod, ki lahko dopolnjujejo načrtno terensko delo.

Med dopolnilne metode uvrščamo vsa druga vzorčenja, ki niso ciljna na potočne rake, a so raki z njimi lahko najdeni. Pri teh metodah so raki najdeni zgolj naključno, kajti tudi vzorčna mesta niso vedno v vodah s potočnimi raki. Dopolnilne metode ne dopuščajo kvantitativnih ocen o populacijah rakov, pomembne pa so pri dodatnem zbiranju podatkov, predvsem na lokacijah, kjer se načrtna vzorčenja ne izvajajo (Søgaard s sod. 2007). Zbrani podatki so uporabni predvsem za kazalec razširjenost potočnih rakov (monitoring razširjenosti).

Zato je smiselno tako načrtovanje monitoringa drugih vrst, da se lahko zberejo tudi podatki o prisotnosti rakov. Vrezec s sod (2007) je že omenil možnost zbiranja podatkov o rakah v okviru vzorčenja močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) ter zbral kar nekaj podatkov.

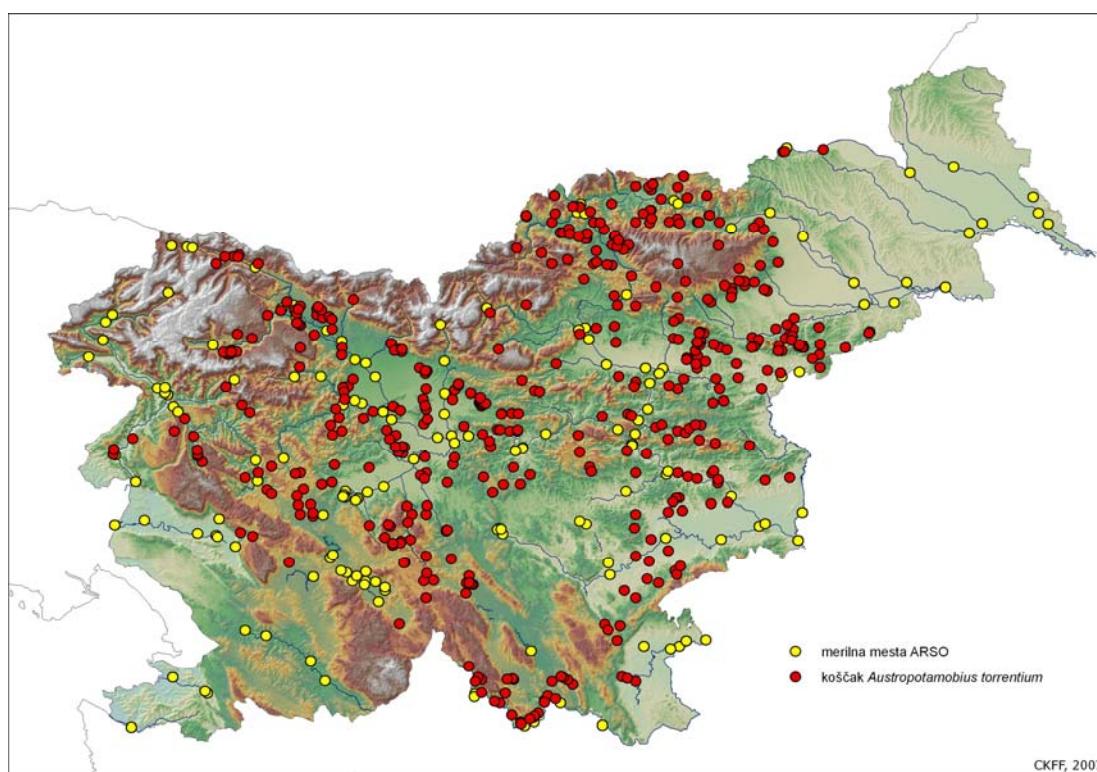
Druga vzorčenja, kjer se lahko zberejo še podatki o prisotnosti potočnih rakov so:

- vzorčenje velikega studenčarja (*Cordulegaster heros*),
- vzorčenje rib in piškurjev
- vzorčenja sladkovodnih školjk in polžev
- vzorčenje laške žabe (*Rana latastei*)
- vzorčenja drugih makroinvertebratov ter vzorčenja kvalitete vod.

Če metodologija omenjenih vzorčenj dopušča, je potrebno vzorčenja načrtovati tako, da bodo sovpadala z najvišjo aktivnostjo rakov, to je ko je verjetnost njihovega odkritja največja.

Tako je npr. v bazi kvalitete vod (ARSO, 2007) od več tisoč podatkov manj kot 10 podatkov o rakah. Že samo sprememba metodologije in izbor novih vzorčnih mest so v dveh letih podvojila število podatkov o rakah (Urbanič s sod. 2005, 2005a, 2005b). Merilna mesta ARSO so tipičen primer vzorčenja, ki je orinetirano v drug cilj in zato iz njihovih rezultatov ne smemo sklepati o razširjenosti potočnih rakov v Slovenji. Ta vzorčna mesta so namreč razporejena na večjih vodotokih, v katerih koščaki ne živijo (slika 53).

Med dopolnilne metode lahko uvrstimo tudi sicer ciljna vzorčenja rakov za namene ocenjevanja vplivov planov in posegov, monitoringa specifičnih območij, spremljanja stanja po uvedbi ukrepov, vzorčenja v okviru znanstvenih raziskav, študij monitoringa ČN, ribogojnic, monitoringa po posegih v porstov. Vse to so podatki za monitoring razširjenosti, kajti če ta vzorčenja niso izvedena po metodi za populacijski monitoring, lahko rezultate uporabimo samo za ta namen.



Slika 53: Primerjava razširjenosti koščaka (*Austropotamobius torrentium*) in merilnih mest ARSO.

Med dopolnilne metode uvrščamo tudi zajem podatkov, ki jih zberejo različni ljubitelji narave. V tem primeru jih ne želimo imenovati »prostovoljci«, saj ne gre za njihovo aktivno vključevanje in mobiliziranje. Z razmahom digitalne fotografije smo na kar nekaj fotografskih forumih zasledili fotografije rakov, njihovi avtorji pa so povečini z veseljem



odstopili podatke o najdiščih rakov. Menimo, da te ciljne skupine ne gre podcenjevati kot potenciala pri zbiranju podatkov o rakah.

Zaradi mobilnosti plenilcev (vidre, rib, ptic) analize prehrane teh vrst za namene monitoringa niso primerne.

Podatki zbrani v okviru dopolnilnih metod ne morejo nadomestiti ciljnih vzorčenj rakov v okviru monitoringa razširjenosti, kaj šele populacijskega monitoringa. Druga vzorčenja so namreč izvedena z drugim namenom, zato so vsi takšni podatki o rakah le »dodana vrednost«, ker so pridobljeni brez oziroma le z minimalnimi stroški. Podatki imajo vrednost samo, če so dodani v podatkovne zbirke o razširjenosti rakov in so uporabljeni pri odločitvah pri nadaljnjem vzorčenju rakov (Søgaard s sod. 2007).

Predlagamo, da se zajem podatkov o potočnih rakah vključi predvsem v:

- monitoring vzorčenja makroinvertebratov in kvalitete vode (izvajalec ARSO),
- monitoringe rib, dvoživk, piškurjev, kačjih pastirjev, školjk in polžev ter drugih zavarovanih vrst vodnih organizmov.

Ocenjujemo, da bi bilo treba vzpostaviti mehanizem zbiranja in preverjanja podatkov od prostovoljcev in ribiških družin, podatke iz vseh zgoraj navedenih raziskav in monitoringov pa aktivno zbirati na enem mestu.

## **8.5 Ocena izvedljivosti predlaganega monitoringa**

Načrtno terensko vzorčenje za monitoring morajo izvajati profesionalno usposobljeni strokovnjaki. Monitoring razširjenosti lahko ob ustreznem krajšem izobraževanju kombinirano izvajajo tudi prostovoljci, študenti ali drugi amaterji. Vendar se v tem primeru upoštevajo le potrjene najdbe in to na način, kot bi bile uporabljene dopolnilne metode.

Pri ocenjevanju izvedljivost obsega predvsem pa frekvence vzorčenja z vidika števila potrebnih strokovnjakov oziroma terenskih popisovalcev navajamo navedbo I. Kosa (v Ferlin 2004):

«Velike kadrovske omejitve, ki jih pri nekaterih živalskih skupinah (npr. dvoživke, plazilci, hrošči) navajajo specialisti, niso posledica dejanskega pomanjkanja kadrovskega potenciala (obstaja npr. veliko število diplomiranih biologov), temveč so le problem zagotovitve ustrezne finančne podpore države. Če bi le-ta bila zagotovljena, bi bilo mogoče – ob ustreznem dodatnem usposabljanju - zagotoviti precej večje število popisovalcev oziroma računati z večjim možnim obsegom monitoringa».

**Menimo, da kadrovske omejitve zato ne predstavljajo težav.**

## 9 PREDLOG DODATNIH RAZISKAV

Poleg načrta spremljanja stanja, dodatnih raziskav razširjenosti ter raziskav potrebnih za določitev ugodnega ohranitvenega stanja predlagamo tudi nekaj ciljnih raziskav vezanih na koščaka in koščenca.

V porečju Soče smo registrirali dve novi območji pojavljanja koščaka. Poleg že obstoječih so smo koščaka prvič našli na desnem bregu reke Soče in v Porečju Vipave. Predlagamo genetsko raziskavo primerjave populacij in z populacijami v bližnjem Donavskem porečju. S tem bo potrjena domneva o avtohtonosti vseh teh populacij, mogoče pa bo sklepati tudi na naselitvene poti. Enako velja za populacijo koščenca v donavskem povodju. Takšne raziskave s pomočjo mikrosatelitov v Sloveniji že opravljajo na Oddelku za biologijo, drugače pa jo lahko izvedejo tudi drugi laboratoriji, ki izvajajo genetske raziskave. Z genetskimi raziskavami se lahko potrdi pomen teh populacij (izoliranost, povezanost, avtohtonost) in s tem opredeli njihova naravovarstvena vrednost.

V okviru naloge smo opazili, da sta koščak in koščenic v vodah z ribami v nižjih gostotah, še posebej v vodah z visokimi gostotami kapeljna, ne pa toliko postrvi. V potokih s kapeljnom, je koščak redek ali pa ga ni. Ker so nekateri od teh potokov tudi aktivni gojitveni potoki, kjer vzrejajajo postrv, predlagamo študijo, ki naj razišče odnose med temi tremi vrstami. Vzporedno saj naj takšna študija izvede v potokih brez ribiškega upravljanju in v gojitvenih potokih. V Sloveniji je nekaj raziskovalnih skupin, ki lahko izvedejo takšno raziskavo.

V nekaj potokih smo skupaj našli koščaka in jelševca. Predlagamo študijo, ki naj razišče odnose med tema dvema vrstama in morebitni vpliv jelševca na koščaka ali koščenca.

V letu 2007 smo pregledali nekaj pritokov reke Mure in signalnega raka v njih nismo našli. V letu 2007 se je signalni rak pojavil že v reki Dravi. Predlagamo spremljanje stanja signalnega raka na območjih pojavljanja ter vsakoletni pregled pritokov Mure in Drave na območju pojavljanja signalnega raka. V primeru pojava še katere druge tujerodne vrste raka se naj spremlja tudi tega.

Naše vzorčenje koščaka smo usmerili predvsem na najvišjo aktivnost med julijem in oktobrom (Vrezec, v pripravi). To je obdobje, ko lahko najlažje in z najmanjšo verjetnostjo napake ugotovimo prisotnost raka. Vendar lahko rake najdemo v potokih pri obračanju kamnov skozi celo leto. Njihova aktivnost je pogojena s temperaturo vode, le ta pa od geografskega položaja, predvsem nadmorske višine. Predlagamo študijo, ki bi na izbranih lokacijah po Sloveniji, na različnih nadmorskih višinah, v različno velikih potokih z različnimi gostotami rakov razišče odkrивnost rakov glede na datum vzorčenja. Študijo predlagamo predvsem zaradi pomoči pri izdelavi metodologije vzorčenja za namene študij presoje vplivov na okolje. Enako se naj izvede za koščenca. Rezultati bodo tudi uporabni za načrtovanje monitoringa razširjenosti potočnih rakov.

Literaturnih podatkov o kemijskem stanju potokov, predvsem za koščaka je malo. V Sloveniji se meritve na majhnih potokih ne izvajajo. Predlagamo da se izvede primerjalna študija, ki bi proučila nekaj osnovnih parametrov stanja vode, primerjalno med potoki s koščakom in potoki, kjer bi pričakovali koščake. Rezultati te študije bodo ovrednotili tudi naš pristop posrednega ocenjevanja kvalitete vode in s tem smiselnost takšnih analiz tudi v okviru načrta monitoringa. Poleg tega bi morda bilo dobro definirati limitirajoče dejavnike razširjenosti koščaka in koščenca v Sloveniji in z modelom prikazati potencialno razširjenost obeh vrst pri nas.

V Evropi je bilo v zadnjih letih registriranih nekaj manjših izbruhov račje kuge. V Sloveniji je za diagnostiko račje kuge registriran laboratorij Nacionalnega veterinarskega inštituta (Enota za diagnostiko kužnih in drugih bolezni živali, Gerbičeva 60, 1000 Ljubljana). Za diagnostiko drugih bolezni potočnih rakov ni registriranega laboratorija. Predlagamo, da se čimprej odvzame vzorce signalnih rakov iz Drave in Mure ter se jih testira na prenašalca račje kuge. Prav tako naj se pregleda vzorcev tujerodnih vrst iz akvarijskih trgovin ter vzorce potočnih rakov iz ribarnic.

Raziskave povezane z določitvijo kazalcev ohranitvenega stanja, določitvijo izhodiščnih vrednosti, določitvijo parametrov in vrednosti za razvrščanje stanja, skratka raziskave povezane s določitvijo kazalcev celostnega monitoringa in ne samo populacijskega.

Fiziolosko-ekoloska studija vpliva pesticidov in drugih strupov (komunalne odplake, kmetijstvo) na koščaka in koščenca. Raziskava bi zajemala laboratorijske teste ter teste na terenu s povezovanjem analize vode in prisotnosti (gostot) potočnih rakov po različnih gradientih onesnaženosti.

Drugih ekoloških raziskave zaenkrat ne predlagamo. Načrt teh se naj predlaga po nekaj letnem spremljanju stanja in predvsem po dodatnih raziskavah razširjenosti.

## 10 VIRI ZA RAZŠIRJENOST

- Bedjanič, M., 2004. Novi podatki o razširjenosti raka navadnega koščaka *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803) v Sloveniji (Crustacea: Decapoda). New records of stone crayfish *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803) in Slovenia (Crustacea: Decapoda). *Natura Sloveniae*, Ljubljana 6(1): 25-33.
- Bertok, M. & S. Podgornik, 2004. Ribe in raki v krajinskem parku Rožnik, Šišenski hrib in Tivoli. Naročnik: Mestna občina Ljubljana. Zavod za ribištvo Slovenije, Ljubljana. 27 str.
- Bertok, M., 1994. Prvi mednarodni simpozij o hidrauliki habitatov. *Ichthyos*, Ljubljana 11: 41-42.
- Bertok, M., 2000. Strokovne podlage k gradnji avtocestnega odseka med Peračico in Podtaborom. Zavod za ribištvo Ljubljana, Ljubljana. 7 str.
- Bertok, M., N. Budihna & M. Povž, 2003. Strokovne osnove za vzpostavljanje omrežja Natura 2000 Ribe (Pisces), Piškurji (Cyclostomata), raki deseteronožci (Decapoda). Zavod za ribištvo. Ljubljana.
- Brancelj, A., 1990. Raki (Crustacea). V: Bole, J., A. Brancelj, J. Carnelutti, D. Devetak, B. Drovenik, A. Gogala, B. Horvat, I. Kos, C. Krušnik, B. Kryštufek, N. Mršič, T. Novak, F. Potočnik, I. Sivec, L. Slana, R. Slapnik, P. Tonkli, D. Tome & M. Žerdin / Krušnik, C. (ured.), *Inventarizacija in topografija favne na območju kraškega roba in območju Veli Badanj-Krog (končno poročilo)*, str. 17-24, Inštitut za biologijo Univerze v Ljubljani, Ljubljana.
- Brancelj, A., 1992. Presenetljive najdbe nižjih rakov na Kraškem robu. *Proteus*, Ljubljana 54(6-7): 242-246.
- Breščak, I. & P. Valič, 2000. Naravni spomenik Mlake. Društvo učiteljev biologije, Občina Vipava. 8 str. [zgodovina].
- Budihna, N. & L. Šot, 1995. Ekološko ovrednotenje Idrijce od Stopnika do izliva in dinamika ribje populacije. Zavod za ribištvo Ljubljana, Ljubljana. 50 str., pril.
- Budihna, N. & S. Pleško, 1999. Višji raki (Decapoda). V: Pobješnjak, K. (ured.), *Inventarizacija flore in vegetacije ter favne na Bloški planoti*. Naročnik: MOP, Uprava RS za varstvo narave, Ljubljana, str. 54-57, Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana.
- Budihna, N., 1992. Raki - pozabljena dolenjska preteklost. V: A. Hudoklin (ured.), *Dolenjski zbornik 1992 - Seidlov zbornik*, str. 126-129, Dolenjska založba Novo mesto, Novo mesto.
- Budihna, N., 1996. Potočni raki (Astacidae) [Crayfish (Astacidae)]. V: J. Gregori, A. Martinčič, K. Tarman, O. Urbanc-Berčič, D. Tome & M. Zupančič (ured.) / Smolej, H. & I. Watton (prev.), *Narava Slovenije, stanje in perspektive: zbornik prispevkov o naravni dediščini Slovenije*, str. 228-233, Društvo ekologov Slovenije, Ljubljana.
- Budihna, N., 1997. Inventarizacija rakov deseteronožcev (Decapoda, Astacidae). V: K. Pobješnjak et al., *Poročilo "Delno poročilo Invertizacija flore, favne in vegetacije in Poročilo o vplivih na okolje na območju zadrževalnika Drtjščica na odseku AC Blagovica-Šentjakob"*, Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana.
- Budihna, N., 1997. Raki deseteronožci (Decapoda, Astacidae). V: K. Pobješnjak et al., *Poročilo "Invertizacija flore, favne in vegetacije in Poročilo o vplivih na okolje na območju zadrževalnika Drtjščica na odseku AC Blagovica-Šentjakob"*, Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana.
- Budihna, N., 1999. Ihtiološka raziskava reke Kolpe na predelu od izliva Čabranke do Slavskega Laza z oceno ribiškega upravljanja. Zavod za ribištvo Ljubljana, Ljubljana. 28 str.
- Budihna, N., 1999. Višji raki (Decapoda). V: K. Pobješnjak (ured.), *Inventarizacija flore in vegetacije ter favne v Žejni dolini pri Logatcu*, str. 33-34, Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana.
- Budihna, N., 1999. Žival meseca februarja: Potočni rak ali jelševca (*Astacus astacus*). *Proteus*, Ljubljana 61(6): 277-280.

- Budihna, N., D. Zabric & M. Bertok, 1998. Ribe, raki in bentos reke Kolpe na predelu Slavski Laz-Dol z oceno ribiškega upravljanja. Zavod za ribištvo Ljubljana, Ljubljana. 48 str., pril.
- Budihna, N., M. Povž, J. Vovk 1985. Favna Slovenije (Pisces, Decapoda), njena ogroženost in varstvo (Poročilo o delu za leto 1985; URP: C4-0224/414-85), Zavod za ribištvo Ljubljana, Ljubljana.
- Budihna, N., S. Šumer & M. Bertok, 1998. Ribe in raki reke Reke, smernice ribiškega upravljanja in repopulacijski program soške postrvi. Naročnik: Ministrstvo za znanost in tehnologijo, Ministrstvo za okolje in prostor, Ribiška zveza Slovenije, Ribiška družina Ilirska Bistrica. Zavod za ribištvo Ljubljana, Ljubljana. 82 str., pril.
- Firbas, P., 2001. Vsa slovenska jezera (leksikon slovenskih stoječih voda). Državna založba Slovenije. Ljubljana. 368 str.
- Füreder, L. & Y. Machino, 2002. A revised determination key of freshwater crayfish in Europe. Ber. nat.-med. Verein Innsbruck 89: 169-178.
- Grandjean, F. & C. Souty-Grosset, 2000. Mitochondrial DNA variation and population genetic structure of the white-clawed crayfish, *Austropotamobius pallipes pallipes*. Conservation Genetics 1: 309-319.
- Grandjean, F., D.J. Harris, C. Souty-Grosset & K.A. Crandall, 2000. Systematic of the European endangered crayfish species *Austropotamobius pallipes* (Decapoda: Astacidae). J. Crust. Biol. 20: 522-529.
- Grandjean, F., N. Gouin, C. Souty-Grosset & J. Diéguez-Uribeondo, 2001. Drastic bottlenecks in the endangered crayfish species *Austropotamobius pallipes* in Spain and implications for its colonization history. Heredity 86(4): 431-438.
- Holdich, D., 2003. Ecology of the White-clawed Crayfish *Austropotamobius pallipes*. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 1. English Nature, Peterborough. 17 pp.
- Jenčič, S., 1994. Slap in jama ob Suhem potoku pri Radljah. Proteus, Ljubljana 56(8): 281-285.
- Kereži, V., 2007. Makroinvertebratska združba potoka Glinščica. Diplomsko delo. Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana.
- Kryštufek, B., M. Bedjanič, S. Brelih, N. Budihna, S. Gomboc, V. Grobelnik, M. Kotarac, A. Lešnik, L. Lipej, A. Martinčič, K. Pobjljšaj, M. Povž, F. Rebeušek, A. Šalamun, S. Tome, P. Trontelj & T. Wraber, 2001. Raziskava razširjenosti evropsko pomembnih vrst v Sloveniji. Naročnika: Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana & Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport, Ljubljana. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana. 682 str.
- Machino, Y., 1997. Crayfish of the upper Soča and upper Sava rivers, Slovenia. Bulletin Français de la Peche et de la Pisciculture, Paris 347: 721-729.
- Machino, Y., L. Füreder, P.J. Laurent & J. Petutchnig, 2004. Introduction of the White-Clawed Crayfish *Austropotamobius pallipes* in Europe. Ber. nat.-med. Verein, Innsbruck 91: 187-212.
- Pobjljšaj, K., J. Kus, B. Rozman, A. Šalamun & R. Verovnik, 2004. Poročilo o vplivih na okolje za Golf igrišče Smlednik za habitatne tipe, rastlinstvo in živalstvo (poročilo). Naročnik: Golf Smlednik Stupica k.d., Ljubljana. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 36 str.
- Pobjljšaj, K., M. Adamič, V. Grobelnik, M. Jakopič, I. Leskovar, F. Rebeušek & B. Rozman, 2001. Poročilo o vplivih na okolje za AC odsek Peračica-Podtabor za področje favne, flore in habitatnih tipov. Naročnik: Imos Gea, Družba za okoljevarstveni inženiring, svetovanje in projektiranje d.o.o., Ljubljana. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju. 59 str, pril.
- Pobjljšaj, K., N. Budihna, N. Jogan, M. Kotarac, M. Povž, I. Sivec & T. Trilar, 1997. Inventarizacija flore, favne in vegetacije na območju vojaškega poligona Mlake na odseku HC Vipava-Selo. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana. 10 str.

- Podatkovna zbirka: Bertok, M., N. Budihna & M. Povž, 2003. Strokovne osnove za vzpostavljanje omrežja Natura 2000 Ribe(Pisces), Piškurji (Cyclostomata), raki deseteronožci (Decapoda). Zavod za ribištvo. Ljubljana.
- Podatkovna zbirka: Podatkovna zbirka Znanstveno raziskovalne službe Triglavskega narodnega parka
- Povž, M. & N. Budihna, 1986. Favna Slovenije (Pisces, Decapoda), njena ogroženost in varstvo (Poročilo o delu za leto 1986; URP/RP: C1 0510 414/86). Zavod za ribištvo, Ljubljana. 108 str.
- Povž, M., 1992. Sladkovodno ribištvo in ribe v porečju Drave v Sloveniji. V: Mednarodna konferenca o Dravi, Maribor, 28. in 29. maja 1992, str. 29-39, Organizacijski odbor Mednarodne konference o Dravi, Maribor.
- Povž, M., S. Šumer & N. Budihna, 1998. Ribe in raki Pokolpja (razširjenost, biologija in ekologija sladkovodnih rib in rakov ter naravovarstvene smernice). Ljubljana. 95 str.
- Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. Ur.l. RS 12(82): 8994-8975 (24.9.2002).
- Ramovš, A., B. Aničič, A. Petrovič & D. Klenovšek, 2000. Naravne zanimivosti južnega pobočja Bohorja: slapovi. Turistično društvo, Senovo. 38 str.
- S. Fratini, S. Zaccara, S. Barbaresi, F. Grandjean, C. Souty-Grosset, G. Crosa & F. Gherardi, 2005. Phylogeography of the threatened crayfish (genus *Austropotamobius*) in Italy: implications for its taxonomy and conservation. *Heredity* 94: 108–118.
- Santucci, F., M. Iaconelli, P. Andreani, R. Cianchi, G. Nascetti & L. Bullini, 1997. Allozyme diversity of European freshwater crayfish of the genus *Austropotamobius*. *Bulletin Français de la Peche et de la Pisciculture*, Paris 347: 663-676.
- Sket, B., 1992. Rdeči seznam ogroženih sladkovodnih višjih rakov (Malacostraca Aquatica: Isopoda, Amphipoda, Decapoda) v Sloveniji. *Varstvo narave*, Ljubljana 17: 147-155.
- Sket, B., 1996. Višji raki (Malacostraca) brez potočnih rakov in prašičkov; (Malacostraca, ex.Astacidae, Oniscida) - sestava favne in njena ogroženost [The fauna of Malacostraca (ex. Astacidae, Oniscida) – its Composition and Endangerment]. V: J. Gregori, A. Martinčič, K. Tarman, O. Urbanc-Berčič, D. Tome & M. Zupančič (ured.) / Smolej, H. & I. Watton (prev.), *Narava Slovenije, stanje in perspektive: zbornik prispevkov o naravni dediščini Slovenije*, str. 222-227, Društvo ekologov Slovenije, Ljubljana.
- Sket, B., 1993. K črnemu močerilu še črna jamska kozica?. *Proteus*, Ljubljana 55(9/10): 375-376.
- Smolar, N., D. Vrhovšek, M. Lovka, C. Krušnik, G. Kosi, B. Černač, P. Muck, D. Burja, D. Anzeljc, R. Rebolj, 1997. Določitev ekološko sprejemljivega pretoka (Qes) za Rižano (zaključno poročilo). Naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava RS za varstvo narave. Vodnogospodarski inštitut, Ljubljana. 82 str.
- Souty-Grosset, C., F. Grandjean, R. Raimond, M. Frelon, C. Debenest & M. Bramard, 1997. Conservation genetics of the White-clawed crayfish *Austropotamobius pallipes*: the usefulness of the method mitochondrial DNA marker. *Bulletin Français de la Peche et de la Pisciculture*, Paris 347: 677-692.
- Stagl, V. & P.C. Dworschak, 1998. Die Krebstiersammlung des Naturhistorischen Museums in Wien mit besonderer Berücksichtigung der Flußkrebse. *Stapfia* 58: 103-108.
- Šulgaj, A., 1937. Naš potočni rak. *Zveza ribarskih društev Dravske Banovine*. 87 str.
- Trontelj, P., Y. Machino & B. Sket, 2005. Phylogenetic and phylogeographic relationships in the crayfish genus *Austropotamobius* inferred from mitochondrial COI gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 34: 212-226.
- Urbanc-Berčič O., M. Bedjanič, J. Kus Veenvliet, M. Šiško, D. Tome, R. Verovnik & A. Vrezec, 2004. Kartiranje habitatnih tipov in inventarizacija rastlin in živali na območju med Sevnico in HE Blanca: Naravovarstvena študija - HE Blanca (končno poročilo). Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana. 59 str.



Urbanc-Berčič, O., M. Lovka, A. Brancelj, M. Kotarac, S. Tome, D. Tome & M. Hönigsfeld Adamič, 1999. Inventarizacija flore in favne poplavnih logov ob reki Sori pri Retečah (poročilo). Naročnik: MOP Uprava RS za varstvo narave Ljubljana. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana. 43 str.

Urbanič G., Tavzes B., Toman M. J., Ambrožič Š., Hodnik V., Zdešar K., Sever M., 2005. Priprava metodologij vzorčenja ter laboratorijske obdelave vzorcev bentoških nevretencarjev (zoobentosa) nabranih v vodotokih in obdelava 70 vzorcev bentoških nevretencarjev. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 38 str. in CD.

Urbanič G., Ambrožič Š., Tavzes B., Hodnik V., Sever M., Hrovat M., Pavlin M., Weldt S. 2005a. Vzorčenje in obdelava 40 vzorcev bentoških nevretencarjev ter sočasne meritve izbranih osnovnih fizikalno-kemijskih parametrov. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 11 str. in CD.

Urbanič G., Ambrožič Š., Tavzes B., Hodnik V., Sever M., Hrovat M., Pavlin M., Weldt S., 2005b. Vzorčenje in obdelava 40 vzorcev bentoških nevretencarjev nabranih na referenčnih mestih ter sočasne meritve izbranih osnovnih fizikalno-kemijskih parametrov. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo, 10 str. in CD.

Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah. Uradni list Republike Slovenije, Ljubljana 46: 5963-6016. (30.4.2004)

Uredba o zavarovanju ogroženih živalskih vrst. Uradni list Republike Slovenije, Ljubljana 3(57): 2851-2854. (14.10.1993)

Vidic, J., 1985. O jelševcih in koščakih. *Proteus*, Ljubljana 47(8): 291-295.

Vovk, J., A. Ocvirk, N. Budihna, T. Herfort-Michieli, L. Štrukelj, J. Ocvirk, M. Bertok, R. Vrtačnik & M. Povž, 1986. Nastanek in razvojna pot zavoda za ribištvo Ljubljana. *Ichtyos*, Ljubljana 4: 1-49.

Zbirka: Katedra za zoologijo, Oddelek za biologijo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

## DODATNI VIRI ZA POROČILO

- Alonso, F., 2001. Efficiency of electrofishing as a sampling method for freshwater crayfish populations in small creeks. *Limnetica* 20(1): 59-72.
- ARSO, 2002. Strokovne podlage za razglasitev ogroženosti podzemne vode v Republiki Sloveniji. MOP, ARSO. 117 str.  
[www.arso.gov.si/vode/podzemne%20vode/publikacije%20in%20poročila/ogroz\\_podzem\\_vode\\_porocilo.pdf](http://www.arso.gov.si/vode/podzemne%20vode/publikacije%20in%20poročila/ogroz_podzem_vode_porocilo.pdf)
- ARSO, 2006. Poročilo monitoringa kakovosti voda za življenje sladkovodnih vrst rib za leto 2004. Ljubljana. 29 str.
- ARSO, 2007. Kazalci okolja v Sloveniji: Poraba mineralnih gnojil.  
[http://kazalci.arso.gov.si/kazalci/index.html?tabela=1&Kaz\\_id=82&Kaz\\_naziv=Poraba%20mineralnih%20gnojil&Sku\\_id=6&Sku\\_naziv=KMETIJSTVO&tip\\_kaz=1#KAZALEC\\_TOP](http://kazalci.arso.gov.si/kazalci/index.html?tabela=1&Kaz_id=82&Kaz_naziv=Poraba%20mineralnih%20gnojil&Sku_id=6&Sku_naziv=KMETIJSTVO&tip_kaz=1#KAZALEC_TOP)
- Bertok, M., N. Budihna, M. Povž & T. Seliškar, 2004. Ribe, piškurji, sladkovodni raki deseteronožci. *Proteus*, Ljubljana 66(9/10): 462-468.
- Byrne, C.F., J.M. Lynch & J.J. Bracken, 1999. A sampling strategy for stream populations of white-clawed crayfish, *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet) (Crustacea, Astacidae). *Biology & Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy* 99B(2): 89-94.
- CLC (CORINE Land Cover 2000), 2003. Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje, Geodetska uprava Republike Slovenije, Evropska agencija za okolje.
- Dušek, J., Ďuriš Z., Fischer D., Petrussek A., Štambergová M. & P. Vlach, 2007. Metodika monitoringu raka kamenáče. Agency for nature Conservation and landscape protection of the CR.  
[http://www.nature.cz/publik\\_syst2/files08/metodika-Austropotamobius-torrentium.pdf](http://www.nature.cz/publik_syst2/files08/metodika-Austropotamobius-torrentium.pdf)
- Edgerton, B.F., P. Henttonen, J. Jussila, A. Mannonen, P. Paasonen, T. Taugbøl, L. Edsman & C. Souty-Grosset, 2004. Understanding the Causes of Disease in European Freshwater Crayfish. *Conservation Biology* 18(6): 1466-1474.
- Edsman, L., 2004. The Swedish story about import of live Crayfish. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 372-373: 281-288.
- Evans L.H. & Edgerton B.F. (2002) Pathogens, parasites and commensals. In: *Biology of Freshwater Crayfish* (ed. by D.M. Holdich), pp. 377-438. Blackwell Science Ltd, Oxford, UK.
- Ferlin, F., 2004. Razvoj mednarodno primerljivih kazalcev biotske pestrosti v Sloveniji in nastavev monitoringa teh kazalcev - na podlagi izkušenj iz gozdnih ekosistemov (CRP projekt 2001-2003). Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana.  
[http://www.gozdis.si/departments/silviculture/mon\\_bp\\_pos\\_I.pdf](http://www.gozdis.si/departments/silviculture/mon_bp_pos_I.pdf)
- Gallagher, M.B., J.T.A. Dick & R.W. Elwood, 2005. Riverine habitat requirements of the white-clawed crayfish, *Austropotamobius pallipes*. *Biology & Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy* 106B: 1-8.
- Grandjean, F., N. Gouin, C. Souty-Grosset & J. Dieaguez – Uribeondo, 2001. Drastic bottlenecks in the endangered crayfish species *Austropotamobius pallipes* in Spain and implications for its colonization history. *Heredity* 86: 431- 438.
- Hiltl, C., 1893. Das Bachergebirge: eine monographische Studie mit besonderer Berücksichtigung der Forst- und Jagdwirtschaft und Touristik. Samozaložba, Klagenfurt. 195 + LXXIX str.
- Huber, M.G.J. & C.D. Schubart, 2005. Distribution and reproductive biology of *Austropotamobius torrentium* in Bavaria and documentation of a contact zone with the alien crayfish *Pacifastacus leniusculus*. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 376-377: 759-776.

- JNCC (Joint Nature Conservation Committee), 2005. Common Standards Monitoring Guidance for Freshwater fauna. 39 pp.  
[http://www.jncc.gov.uk/pdf/CSM\\_freshwaterfauna\\_Aug05.pdf](http://www.jncc.gov.uk/pdf/CSM_freshwaterfauna_Aug05.pdf)
- JNCC (Joint Nature Conservation Committee), 1998. A Statement on Common Standards for Monitoring Designated Sites, UK Joint Nature Conservation Committee.
- Light, T., 2003. Success and failure in a lotic crayfish invasion: the roles of hydrologic variability and habitat alternation. *Freshwater Biology* 48: 1886-1897.
- Machino & Füreder, 1998. Der Steinkrebs *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803) in Haldensee (Tirol, Österreich) und weitere Nachweise von Flußkrebse in hochgelegenen Gewässern. *Bern. Nat. med. Verein Innsbruck* 85: 223-229.
- Machino, Y. & L. Füreder, 2005. How to find a stone crayfish *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803): A biogeographic study in Europe. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 376-377: 507-517.  
[http://www.onema.fr/BFPP/bfpp/Article/376\\_377/376p507.pdf](http://www.onema.fr/BFPP/bfpp/Article/376_377/376p507.pdf)
- Maguire, I. & G. Klobučar, 2003. Appearance of *Oronectes limosus* in Croatia. *Crayfish News* 25(3): 7.
- MKGP, 2003. Baza podatkov o rabi zemljišč 2002. 41 str.  
[http://rkg.gov.si/GERK/documents/RABA\\_PodProjD\\_2002.pdf](http://rkg.gov.si/GERK/documents/RABA_PodProjD_2002.pdf)
- MOP, 2004. Operativni program za varstvo voda pred onesnaženjem z nitrati iz kmetijske proizvodnje za obdobje 2004–2008.
- Parkny, S.M. & K.J. Colier, 2004. Interaction of press and pulse disturbance on crayfish populations: flood impacts in pasture and forest streams. *Hydrobiologia* 527: 113-124.
- Patzner, R.A., S. Langmaier, S. Schacherl, A. Strasser & D. Zick, 2005. Distribution of crayfish in Salzburg, Austria. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 376-377: 539-546.
- Peay, S., 2003. Monitoring the white-clawed crayfish *Austropotamobius pallipes*. *Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring series No. 1*, English Nature, Peterborough. 53 pp.
- 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.
- Pöckl, M. & F. Streissl, 2005. *Austropotamobius torrentium* as an indicator for habitat quality in running waters? *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 376-377: 743-758.
- Pöckl, M., 1999. Distribution of Crayfish species in Austria with special reference to introduced species. *Freshwater Crayfish* 12: 733-750.
- Pravilniku o izvedbi presoje tveganja za naravo in o pridobitvi pooblastila (Ur.l. RS 43/2002).  
<http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200243&stevilka=2031>
- Presetnik, P. & M. Govedič, 2006. Možnosti pri monitoringu pestrosti netopirjev in njihovih populacijskih trendov v Sloveniji. V: D. Hladnik (ur.), *Monitoring gospodarjenja z gozdom in gozdnato krajino*, 261-275 str., *Studia forestalia Slovenica: strokovna in znanstvena dela / Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Biotehniška fakulteta; št. 127, Ljubljana*.
- Puky, M., 2006. Technical note a new, volunteer-based, cost effective method for zoological mapping: The photo identification of freshwater crayfish (Crustacea: Decapoda) species and the importance of volunteers in crayfish research. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 380-381: 927-936.
- Puky, M. & P. Schad, 2006. *Oronectes limosus* colonises new areas fast along the Danube in Hungary. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 380-381: 919-926.
- Puky, M., J.D. Reynolds & P. Schad, 2005. Native and alien decapoda species in Hungary: distribution, status, conservation importance. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 376-377: 553-568.
- Schnitter, P., Eichen C., Ellwanger G., Neukirchen M. & E. Schröder (Bearb.), 2006. Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland. *Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (Halle), Sonderheft 2*.

[http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/monitoring/Gesamtsonderheft\\_2\\_Bewertung\\_sschemata.pdf](http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/monitoring/Gesamtsonderheft_2_Bewertung_sschemata.pdf)

Søgaard, B., Skov F., Ejrnaes R., Pihl S., Fredshavn, J.R., Nielsen, K.E., Clausen P., Laursen K., Bregnballe T., Madsen J., Baatrup-Pedersen A., Søndergaard M., Lauridsen T.L., E. Aude, Nygaard B., Møller P., Riis – Nielsen T., Buttenschøn R.M., 2007. Criteria for favourable conservation status in Denmark. Natural habitat types and species covered by the EEC Habitat Directive and birds covered by the EEC Birds Directive. National Environmental Research Institute, University of Aarhus. 92 pp. NERI Technical Report No. 647. <http://www2.dmu.dk/Pub/FR647.pdf>

Statistični urad RS, 2006. Poraba mineralnih gnojil po kulturah, Slovenija. [http://www.stat.si/novica\\_prikazi.aspx?ID=1427](http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?ID=1427)

Stloukal E. & M. Harvanekova, 2005. Distribution of *Austropotamobius torrentium* (Decapoda: Astacidae) in Slovakia. Bull. Fr. Pêche Piscic. 376-377: 547-552.

Streissl, F. & W. Hödl, 2002a. Growth, morphometrics, size at maturity, sexual dimorphism and condition index of *Austropotamobius torrentium* Schrank. Hydrobiologia 477: 201-208.

Streissl, F. & W. Hödl, 2002a. Habitat and shelter requirements of the stone crayfish, *Austropotamobius torrentium* Schrank. Hydrobiologia 477: 195-199.

Stucki, T. 1999. Verbreitung der Flusskrebse in der Schweiz. Mitteilungen zur Fischerei 65. Bundesamp für Umwelt, Wald und Landschaft (Buwal). 42 pp.

Šulgaj, A., 1937. Naš potočni rak. Zveza ribarskih društev Dravske Banovine. 87 str.

Troschel, H.J., 2006. Flusskrebse (Dekapoden). Berichte des Landesamtes für Umweltschutz Sachsen-Anhalt Halle, Sonderheft 2: 114-120.

Urbas, T., 2003. Pozor! Signalni rak! Ribič, Ljubljana 52(9):223.

Uredba o posebnih varstvenih območjih (Ur.l. RS, 49/2004)

Veenvliet, P., 2006. Signalni raki so v Sloveniji. Kaj lahko storimo?. Ribič, Ljubljana 50(1-2): 983.

Vertačnik, G., 2007. Izjemne padavine 18. septembra 2007 [Extreme precipitations on 18 September 2007]. Mesečni bilten ARSO 14(9): 32-36.

Vorbürger, C. & G. Ribi, 1999. Aggression and competition for shelter between a native and an introduced crayfish in Europe. Freshwater Biology 42: 111-119.

Zagmajster M. & Skaberne B. 2006. Pregled končnih odločitev Biogeografskega seminarja – Celinska regija, z vključenimi NVO stališči. Darova (CZ), 26. – 28. 4. 2006 [http://www.umanotera.org/upload/files/Natura%202000/CelinskiBiogeogrSeminar\\_zakljucki.pdf](http://www.umanotera.org/upload/files/Natura%202000/CelinskiBiogeogrSeminar_zakljucki.pdf)

Zagmajster, M. 2005. Pregled končnih odločitev Biogeografskega seminarja – Alpska regija, z vključenimi NVO stališči. Kranjska Gora, 30. - 31.5.2005 (verzija 7.6.2005). [http://www.umanotera.org/upload/files/Natura%202000/AlpskiBiogeogrSeminar\\_zakljucki.pdf](http://www.umanotera.org/upload/files/Natura%202000/AlpskiBiogeogrSeminar_zakljucki.pdf)

ZZR, 2006. Podatki za Decapoda iz Ribiškega katastra.

## **PRILOGA 1: NAVODILA ZA VZORČENJE V TEJ PROJEKTNI NALOGI**

### **PROSTORSKI PODATKI:**

**Točna lokaliteta:** opis lokalitete, ki naj definira tip habitata, ime potoka (če ga ima), najbližji kraj in oddaljenost od večje kmetije/domačije; v primeru GPS koordinat je dovolj ime potoka, najbližji kraj in zaporedna številka lokacije v GPS

**X, Y** – koordinate odčitane iz GPS ali naravovarstvenega atlasa (koordinate niso nujne če bodo poslani shp s pikami in pri opisu lokalitete naveda številka lokacije)

**legit** – ime, priimek

**datum** – datum vzorčenja

**začetek vzorčenja:** ura začetka vzorčenja

**številka fotografij(e):** pred začetkom vzorčenja posneta gorvodna fotografija habitata (na sliki naj bo zajeta predvsem celotna širina potoka, vidi se naj tudi obrežna vegetacija)

**konec (vzorčenja):** ura konca vzorčenja

**dolžina pregledanega odseka:** podana v metrih kot subjektivna ocena vzorčevalca; še enkrat uporabno kot mera napora; pomebno zaradi vijugastih potokov, ki niso vidni po DOF

**število fotografij** – v primeru da bo več fotografij zapis števila fotografij; iz ure zajema fotografije in ure vzorčenja na popisnem listu bo enostavno potem tudi razbrati na katero lokacijo spadajo katere fotografije

### **POPULACIJSKI PODATKI:**

**Vrsta** – za vsako vrsto je svoj popisni list

**Številu ujetih po protokolu** – Meri se velikost glavoprsja (od konice rostruma do konca glavoprsja po sredini raka);

**M** (male), **F** (female)

**P** – poškodovan: gledamo samo večje poškodbe: *manjkajo klešče* ali pa so očitno različno velike tako da lahko sklepamo da so bile kdaj prej poškodovane; ni nujno da je sveža poškodba; *manjka cela noga ali cela antena*; poškodbe le dela nog ne štejejo

**N** - nepoškodovan

Podatki se zapisujejo na deset vzorčenj/deset pregledanih zatočišč. 30 pregledanih zatočišč je pogoj, nadaljnih dvajset pa alternativno v primeru če v prvih 30 ni bilo rakov; Načeloma je 30 dovolj.

**število najdenih mrtvih na odseku** – pri pregledu odseka če naletimo na mrtve rake jih popišemo, če niso preveč stari (smrdeči) jih vzamemo.

**število najdenih rakov na odseku** – ne po protokolu – v primeru hitrih pregledov, naključnih vzorčenj ali kaj podobnega lahko vse podatke vpišemo v ta polja; vseeno pa je treba preveriti poškodovanost rakov in jih izmeriti; v to polje lahko vpišete tudi rake, ki jih najdemo na vzorčnem odseku a se vam ne zdi primerno da bi jih vpisali pod polje vzorčne enote (npr. v času obračanja kamnov zagledamo raka ki pač gre mimo)

**število najdenih levov/ostankov** – zabeležka najdenih ostankov rakov

**ostale živali** – alternativno polje, kjer na hitro označimo prisotnost ostalih vrst

**št. odvzetih živih rakov** – v primeru odvzetih rakov zapis števila odvzetih osebkov (potrebno dovoljenje)

**št. odvzetih mrtvih rakov** -v primeru odvzetih rakov zapis števila odvzetih osebkov (dovoljenje ni potrebno; potrebna previdnost zaradi bolezni)

#### **OPIS HABITATA:**

Ne glede na metodo vzorčenja je potrebno zajeti nekaj parametrov habitata; mere in razredi so iz državnega monitoringa; opiše se celotni vzorčni odsek ne mikrolokacije, kjer je bil najden rak.

**povprečna globina:** trenutna povprečna globina v cm

**povprečna omočena širina struge:** odkljukana vrednost za **trenutno** (v času vzorčenja) in **običajno** omočeno širino potoka; pri nekaterih potokih bo enaka; običajna omočena širina potoka je pogosto pogojena s povprečnim vodostajem, ki omogoča/preprečuje rast obrežne vegetacije; širina se običajno spreminja lahko tudi od 0,5 do 4 m na vzorčnem odseku vendar zapišete povprečje.

**Substrat dna:** po končanem vzorčenju oceniš pokrovnost dna, ki je trenutno omočeno; v polja se vnesejo % tako da je skupna vsota 100 %;

<b>Šifra</b>	<b>Kategorija</b>	<b>Opis</b>	<b>Premer delcev</b>
1	Megalital	Skale, živa skala (beton)	>40 cm
2	Makrolital	Veliki kamni	20-40 cm
3	Mezolital	Majhni kamni	6 -20 cm
4	Mikrolital	Prod	2 -6 cm
5	Akal	Gramoz	0,2-2 cm
6	Psamal	Pesek	6 mm-2 mm
7	Psamopelal	Pesek z muljem	<0,2 mm
8	Pelal	Mulj (organski)	<0,006 mm
9	Argilal	Ilovica, glina	<0,006 mm



### Tip toka (hitrost)

Po končanem vzorčenju oceniš trenutno hitrost; v polja se vnesejo % tako da je skupna vsota 100 %;

Šifra	Kategorija	Opis
1	Prelivanje	Preliv vode v stiku s substratom (kaskada)
2	Lomljeni stoječi valovi	Peneči valovi (bela voda)
3	Nelomljeni stoječi valovi	Valovi, ki se ne penijo
4	Kaotični tok	Kombinacija treh ali več tipov tokov brez urejenega vzorca
5	Rahlo valovanje	Vodna gladina je brez stoječih valov, voda teče navzdol s skodrano gladino
6	Kipenje	Gladina se lomi, kot da bi spodaj izvirala voda
7	Lateralno premikajoči valovi	Valovanje ob robu omočenega dela struge
8	Gladki tok (drsenje)	Zaznaven tok je gladek, brez vrtincev
9	Ni opaznega toka	Voda navidezno stoji (zatoni, zaježitve in mrtvice)

### Brežina:

mišljen tisti del prostora ki je običajno omočen pri običajnih ali minimalnih pretokih; NE tisti del brežine, ki je zalit le ob visokih vodah brežina in substrat se delno prekrivata; načeloma pa je brežina tisti del ki je bolj strm in predstavlja le robni del

Šifra	Brežina:	Opis
1	Naravna: koreninski sistem	Večji del brežine tvori koreninski sistem dreves; številna skrivališča med koreninami; vmes tudi lahko mrtva drevesa
2	Naravna: Brežina peščena/zemlja/mulj	Brežino tvori prst ali drugi finejši materiali (glina); brežina običajno strma. lahko spodkopana, spodkopana; pogosta erozija
3	Naravna: prodnata	Večji del brežine tvori prod; brežina ni spodkopana saj je pogosta erozija in v primeru prodnate brežine spodkopanost pogosto tudi ni mogoča saj se stene sproti krušijo; npr. prehod prodišča v vodo
4	Naravna: skalnata	Večji del brežine tvorijo različno velike skale (številni vmesni prostori)
5	Umetna: utrjeno z debli, vrbovimi popleti	Regulirana struga, katere breg so utrdili z naravnimi materiali

---

6	Umetna: regulirana vendar ne utrjena	Običajni regulirani/uravnani potoki
7	Umetna: regulirana struga pri kateri so brežine utrjene s skalami ali večjimi betonski bloki (vmes so razpoke)	Brežina utrjena z betonskimi bloki ali skalnatimi, ki pa so med sabo razmakjeni (primer: breg reke Mure)
8	Umetna: beton brez razpok (betonirane skale)	Popolnoma betoniram breg brez kakršnih koli skrivališča; lahko tudi skale, vendar so vmesni prostori betonirani (primer: Glinščica pri biološkem središču)

---