

Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst hroščev

*Carabus variolosus, Leptodirus hochenwartii, Lucanus cervus
in Morinus funereus, Rosalia alpina*

končno poročilo

Izvajalci:

Nacionalni inštitut za biologijo

Večna pot 111
SI-1001 Ljubljana

Notranjski muzej Postojna

Ljubljanska cesta 10
SI-6230 Postojna

**Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije
znanosti in umetnosti**

Biološki inštitut Jovana Hadžija

Novi trg 2
SI-1000 Ljubljana

Center za kartografijo favne in flore

Antoličičeva 1
SI-2204 Miklavž na Dravskem polju

Nosilec:

dr. Al Vrezec, univ. dipl. biol.

Naročnik:

Republika Slovenija

Ministrstvo za okolje, prostor in energijo

Dunajska 48
SI-1000 Ljubljana

Ljubljana, 29.10.2007

Delovna skupina pri pripravi končnega poročila:

dr. Al Vrezec, univ. dipl. biol. (NIB) – vodenje, organizacija dela terenskega dela, analiza podatkov in pisanje poročila za vrste *Carabus variolosus*, *Lucanus cervus*, *Morinus funereus* in *Rosalia alpina*

mag. Slavko Polak, univ. dipl. biol. (Notranjski muzej Postojna) – organizacija dela terenskega dela, analiza podatkov in pisanje poročila za vrsto *Leptodirus hochenwartii*

Andrej Kapla (NIB) – vnos podatkov v bazo

mag. Alja Pirnat, univ. dipl. biol. (ZRC SAZU) – organizacija dela terenskega dela

Vesna Grobelnik, univ. dipl. biol. (CKFF) – izdelava in urejanje elektronske baze podatkov, GIS analiza

Ali Šalamun (CKFF) – izdelava kartografskih prikazov

Terenski sodelavci:

Špela Ambrožič

Barbara Bric

Tomaž Česnik

dr. Božidar Drovenik

Uroš Frece

Gregor Kalan

Olga Kardoš

Maja Marinček

Maja Sever

Martin Vernik

dr. Branko Vreš

Petra Vrh Vrezec

Petra Zor

Priporočen način citiranja:

VREZEC A., POLAK S., KAPLA A., PIRNAT A., GROBELNIK V. & ŠALAMUN A. (2007): Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst hroščev – *Carabus variolosus*, *Leptodirus hochenwartii*, *Lucanus cervus* in *Morinus funereus*, *Rosalia alpina*. – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana. 145 str., 7 prilog

Sestavni del poročila je CD s poročilom v elektronski obliki, prilogami in elektronsko relacijsko bazo podatkov.

PREDGOVOR

Končno poročilo projektne naloge »Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst hroščev« je izvedeno na osnovi pogodbe št. 2511-06-600735, ki je bila sklenjena med Ministrstvom za okolje in prostor (predstavnik Andrej Bibič) in Nacionalnim inštitutom za biologijo (predstavnik dr. Al Vrezec). Soizvajalca projekta po medsebojni pogodbi o sodelovanju z Nacionalnim inštitutom za biologijo sta Notranjski muzej Postojna (predstavnik mag. Slavko Polak) in ZRC SAZU, Biološki inštitut Jovana Hadžija (predstavnik mag. Alja Pirnat). Elektronsko relacijsko bazo in kartografske podlage uporabljene v poročilu so pripravili na Centru za kartografijo favne in flore (Vesna Grobelnik, Ali Šalamun).

Naloga je predvidevala oddajo poročila v dveh fazah. Prva faza je bilo prvo delno poročilo oddano dne 15.11.2006, drugo fazo pa predstavlja pričujoče končno poročilo, ki smo ga oddali dne 29.10.2007.

Pričujoče poročilo podaja rezultate prvega snemanja monitoringa, postavitve metode monitoringa in dopolnitve strokovnih podlag za omrežje Natura 2000 za tri varstveno pomembne vrste hroščev, močvirski krešič (*Carabus variolosus*), drobnovratnik (*Leptodirus hochenwartii*) in rogač (*Lucanus cervus*), ki jih projektna naloga opredeljuje kot t.i. M vrste, torej zelo dobro poznane varstveno pomembne vrste hroščev v Sloveniji. Poleg tega so v nalogi podane teoretične osnove za vzpostavitev monitoringa in opis poznavanja dodatnih dveh vrst hroščev, bukovega kozlička (*Morinus funereus*) in alpskega kozlička (*Rosalia alpina*).

Vsebinski del projekta, katerega rezultat je tudi pričujoče poročilo, sta pripravila dr. Al Vrezec (NIB) in mag. Slavko Polak (Notranjski muzej). Prvi je koordiniral in vsebinsko oblikoval monitoring močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) in rogača (*Lucanus cervus*), drugi pa monitoring drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*). Osnove za monitoring bukovega (*Morinus funereus*) in alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) je pripravil dr. Al Vrezec. Pri strokovnem pregledu poročila za vrste močvirski krešič, rogač, buk in alpski kozliček je sodelovala še mag. Alja Pirnat (ZRC SAZU).

KAZALO

PREDGOVOR	3
KAZALO	4
KAZALO SLIK.....	7
KAZALO TABEL	9
KAZALO PRILOG	12
POVZETEK.....	14
POVZETEK.....	14
1. UVOD.....	15
2. MOČVIRSKI KREŠIČ (<i>Carabus variolosus</i>).....	17
2.1. STANJE POZNAVANJA BIOLOGIJE IN RAZŠIRJENOSTI VRSTE V SLOVENIJI	19
2.2. METODE POPISA	20
2.2.1. Popis vrste	20
2.2.1.1. Populacijska gostota (relativna gostota).....	20
2.2.1.2. Spolno razmerje	21
2.2.1.3. Gravidnost samic	22
2.2.1.4. Anomalije eksoskeleta	23
2.2.2. Popis habitata.....	24
2.3. REZULTATI POPISA V LETU 2007	25
2.3.1. Močvirski krešič (<i>Carabus variolosus</i>).....	25
2.3.2. Druge vrste	29
2.4. DOPOLNITEV STROKOVNIH PODLAG ZA NATURA 2000 OBMOČJA	30
2.4.1. Metode ocenjevanja SDF	31
2.4.1.1. Stalnost (RESIDENT) ter gostota in velikost populacije (VPOP)	31
2.4.1.2. Stopnja ohranjenosti (VOHR).....	33
2.4.1.3. Stopnja izolacije (VIZOL)	34
2.4.1.4. Splošna ocena (VOC)	36
2.4.2. Revizija ocen SDF po obravnavanih območjih	36
2.4.2.1. Obstoječa oziroma do sedaj predlagana pSCI območja.....	36
2.4.2.2. Druga območja.....	37
2.4.2.3. Predlog sprememb pSCI območij v Sloveniji za močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) kot kvalifikacijsko vrsto	38
2.5. NOTRANJA CONACIJA pSCI OBMOČIJ	40
2.6. PREDLOG MONITORINGA VRSTE V SLOVENIJI	40
2.6.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)	41
2.6.1.1. Metoda	41
2.6.1.2. Prvo snemanje	42
2.6.2. Populacijski monitoring.....	42
2.6.2.1. Metoda	43
2.6.2.2. Prvo snemanje	44
2.6.3. Ocena stroškov in kadrov za izvajanje predlaganega monitoringa.....	46
3. DROBNOVRATNIK (<i>Leptodirus hochenwartii</i>)	Napaka! Zaznamek ni definiran.

- 3.1. STANJE POZNAVANJA BIOLOGIJE IN RAZŠIRJENOSTI VRSTE V SLOVENIJI..... Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.2. METODE POPISA VRSTE NA TERENU Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.3. REZULTATI POPISA V LETU 2007 .. Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.4. DOPOLNITEV STROKOVNIH PODLAG ZA NATURA 2000 OBMOČJA Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.4.1. Metode ocenjevanja SDF **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.4.1.1. Stalnost ter gostota in velikost populacije (VPOP) **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.4.1.2. Stopnja ohranjenosti (VOHR) ... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.4.1.3. Stopnja izolacije (VIZOL) **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.4.1.4. Splošna ocena (VOC) **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.4.2. Revizija ocen SDF po obravnavanih območjih ... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.4.2.1. Obstoječa pSCI območja **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.4.2.2. Druga območja **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.5. PREDLOG MONITORINGA VRSTE V SLOVENIJI . Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.5.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring) **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.5.2. Populacijski monitoring..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.5.2.1. Metoda **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.5.2.2. Prvo snemanje **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.5.3. Ocena stroškov in kadrov za izvajanje predlaganega monitoringa **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
4. **ROGAČ (*Lucanus cervus*) Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.1. STANJE POZNAVANJA BIOLOGIJE IN RAZŠIRJENOSTI VRSTE V SLOVENIJI..... Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.2. METODE POPISA..... Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.2.1. Popis vrste **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.2.2. Popis habitata..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.3. REZULTATI POPISA V LETU 2007 .. Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.3.1. Rogač (*Lucanus cervus*) **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.3.2. Druge vrste **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.4. DOPOLNITEV STROKOVNIH PODLAG ZA NATURA 2000 OBMOČJA Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.4.1. Metode ocenjevanja SDF **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.4.1.1. Stalnost (RESIDENT) ter gostota in velikost populacije (VPOP) **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.4.1.2. Stopnja ohranjenosti (VOHR) ... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.4.1.3. Stopnja izolacije (VIZOL) **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.4.1.4. Splošna ocena (VOC) **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.4.2. Revizija ocen SDF po obravnavanih območjih ... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.4.2.1. Obstoječa oziroma do sedaj predlagana pSCI območja..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.4.2.2. Druga območja **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

- 3.4.2.3. Predlog sprememb pSCI območij v Sloveniji za rogača (*Lucanus cervus*) kot kvalifikacijsko vrsto **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.5. NOTRANJA CONACIJA pSCI OBMOČIJ Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.6. PREDLOG MONITORINGA VRSTE V SLOVENIJI . Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.6.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring) **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.6.1.1. Metoda **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.6.1.2. Prvo snemanje **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.6.2. Populacijski monitoring..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.6.2.1. Metoda **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.6.2.2. Prvo snemanje **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 3.6.3. Ocena stroškov in kadrov za izvajanje predlaganega monitoringa **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
5. PREDLOG METODOLOGIJE MONITORINGA POPULACIJ DVEH IZBRANIH VARSTVENO POMEMBNIH VRST HROŠČEV V SLOVENIJI... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 4.1. BUKOV KOZLIČEK (*Morinus funereus*) Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 4.1.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 4.1.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 4.1.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 4.1.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 4.2. ALPSKI KOZLIČEK (*Rosalia alpina*) Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 4.2.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 4.2.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 4.2.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 4.2.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
6. PREDLOGI DOPOLNILNIH RAZISKAV **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 5.1. DOPOLNITVE STROKOVNIH PODLAG Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 5.1.1. Močvirski krešič (*Carabus variolosus*) **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 5.1.2. Rogač (*Lucanus cervus*) **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 5.2. NOTRANJA CONACIJA pSCI OBMOČIJ Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 5.3. MONITORING Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 5.3.1. Močvirski krešič (*Carabus variolosus*) **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- 5.3.2. Rogač (*Lucanus cervus*) **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
7. VIRI..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

8. PROTOKOLI MONITORINGA..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

KAZALO SLIK

Slika 1: V Sloveniji živi zahodna podvrsta močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus nodulosus</i>), ki jo nekateri avtorji obravnavajo celo kot samostojno vrsto. (foto: A. Vrezec).....	17
Slika 2: Sezonska aktivnost odraslih hroščev močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) v Nemčiji med aprilom in septembrom (prirejeno po MATERN et al. 2007b).....	18
Slika 3: Dopolnjena karta razširjenosti močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus nodulosus</i>) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij (dopolnjeno po DROVENIK & PIRNAT 2003, VREZEC et al. 2006a).....	19
Slika 4: Primer talne ali Barberjeve pasti (pitfall trap) za vzorčenje krešičev (Carabidae) po VREZEC (2003) kot je bila uporabljena v okviru pričujoče študije.	21
Slika 5: Samec (levo) in samica (desno) močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) se zanesljivo ločita po širini sprednjih stopalc, ki so pri samcu bistveno širši. (foto: A. Kapla)	22
Slika 6: Primer samice z dozorelimi jajci ob pregledu. Na sliki je bakreni krešič (<i>Carabus cancellatus</i>). (foto: A. Kapla)	23
Slika 7: Primeri anomalij eksoskeleta pri močvirskem krešiču (<i>Carabus variolosus</i>). Levo so trije osebkki za anomalijami pokrovk v primerjavi z normalno razvitim osebkom na desni. (foto: A. Kapla)	24
Slika 8: Rezultati popisa močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) v Sloveniji v letu 2007. Predstavljena so vsa vzorčna mesta – roza pike so vzorčna mesta brez močvirskega krešiča, velikost rdečih pik (od 1 do 4) pa predstavlja interkvartilne razrede relativne gostote lokalnih populacij močvirskega krešiča.....	25
Slika 9: Vzorčno mesto ob potoku Jelenca pri Mrzlici v Zasavju (celinska regija), kjer je bila ugotovljena najvišja relativna gostota močvirskih krešičev (<i>Carabus variolosus</i>) v Sloveniji v letu 2007. (foto: A. Kapla).....	26
Slika 10: V zamočvirjenem delu potoka Otavščica znotraj območja pSCI Krmsko hribovje-Menišija (SI3000256) je bila zabeležena najvišja relativna gostota močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) v alpski regiji. (foto: A. Vrezec)	27
Slika 11: Predlog omrežja Natura 2000 v Sloveniji z močvirskim krešičem (<i>Carabus variolosus</i>) kot kvalifikacijsko vrsto. Predstavljena so kvalifikacijska pSCI območja (obstoječi pSCI), kvalifikacijska območja, ki jih predlagamo za izločitev (izločeni pSCI), že obstoječa pSCI območja s predlogom za dodatek vrste kot kvalifikacijske (novi kvalifikacijski pSCI) in novi predlogi pSCI območij (novi pSCI).	39
Slika 12: Prvo snemanje razširjenosti močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) v Sloveniji po pokrajinskih enotah naravnogeografske regionalizacije Slovenije po Gabrovcu in sod. (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998) za petletno obdobje 2003 – 2007.	42
Slika 13: Razporeditev 20 vzorčnih mest za vsakoletni populacijski monitoring močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) v Sloveniji.	44
Slika 14: Drobnovratnik (<i>Leptodirus hochenwartii reticulatus</i>), Polina peč, Obrov. (foto: S. Polak).....	Napaka! Zaznamek ni definiran.

Slika 15: Razširjenost drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*) v Sloveniji.. **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 16: Območja pSCI Natura 2000 za drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*) v Sloveniji..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 17: Pasti živolovke so plastični 2 dcl do 5 dcl lončki z gladkimi stenami. **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 18: Skica Velike jame nad Trebnjem z vrisano pozicijo nastavljenih pasti. **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 19: Skica Skedence nad Rajnturnom z vrisano pozicijo nastavljenih pasti. **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 20: Skica Zijavke z vrisano pozicijo nastavljenih pasti. .. **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 21: Skica jame Koprivnica z vrisano pozicijo nastavljenih pasti. **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 22: Skica jame Košanski spodmol z vrisano pozicijo nastavljenih pasti. **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 23: Skica Jame v Suhi rebri z vrisano pozicijo nastavljenih pasti. **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 24: Skica Strmške jame z vrisano pozicijo nastavljenih pasti..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 25: Skica Snežnice ob Jurjevi cesti z vrisano pozicijo nastavljenih pasti. **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 26: Skica Zgube jame z vrisano pozicijo nastavljenih pasti. **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 27: Skica jame Polina peč z vrisano pozicijo nastavljenih pasti..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 28: Skica Cikove jame z vrisano pozicijo nastavljenih pasti. **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 29: Skica Volčje jame na Nanosu z vrisano pozicijo nastavljenih pasti. . **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 30: Skica Ciganske jame pri Predgrižah z vrisano pozicijo nastavljenih pasti. **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 31: Skica jame Tomažinov brezen z vrisano pozicijo nastavljenih pasti. **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 32: Skica jame Jamovke z vrisano pozicijo nastavljenih pasti..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 33: Rogač (*Lucanus cervus*) je ena največjih evropskih žuželk in spada med t.i. saproksilne vrste, ki je ena najbolj ogroženih ekoloških skupin hroščev v Evropi. (foto: A. Vrezec)..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 34: Sezonska aktivnost odraslih hroščev rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji (podatki zbrani v DROVENIK & PIRNAT (2003) in v okviru te študije). **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 35: Dopolnjena karta razširjenosti rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij (dopolnjeno po DROVENIK & PIRNAT 2003, VREZEC et al. 2006) **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 36: Rezultati popisa rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji v letu 2007 glede na vzorčenje po večernem transektu. Predstavljena so vsa vzorčna mesta – roza pike so vzorčna mesta brez rogača, velikost rdečih pik (od 1 do 4) pa predstavlja

interkvartilne razrede relativne gostote lokalnih populacij... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 37: Rezultati popisa rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji v letu 2007 glede na vzorčenje s pastmi. Predstavljena so vsa vzorčna mesta – roza pike so vzorčna mesta brez rogača, velikost rdečih pik (od 1 do 4) pa predstavlja interkvartilne razrede relativne gostote lokalnih populacij.. **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 38: Med popisom leta 2007 je bila ena največjih relativnih gostot rogača (*Lucanus cervus*) ugotovljena v Slovenskih goricah blizu Komarnika. (foto: M. Marinček) **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 39: Predlog omrežja Natura 2000 v Sloveniji z rogačem (*Lucanus cervus*) kot kvalifikacijsko vrsto. Predstavljena so kvalifikacijska pSCI območja (obstoječi pSCI), in nov predlog pSCI območja (novi pSCI). **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 40: Prvo snemanje razširjenosti rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji po pokrajinskih enotah naravnogeografske regionalizacije Slovenije po Gabrovcu in sod. (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998) za petletno obdobje 2003 – 2007... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 41: Razporeditev 10 vzorčnih mest za vsakoletni populacijski monitoring rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji. **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 42: Zaradi taksonomskih nejasnosti se bukov kozliček v nekaterih delih še vedno pojavlja kot podvrsta, čeprav se splošno mnenje nagiba k samostojni vrsti *Morinus funereus*. (foto: A. Vrezec)..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 43: Sezonska aktivnost odraslih hroščev bukovega kozlička (*Morinus funereus*) v Sloveniji (podatki zbrani v BRELIH et al. 2006). **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 44: Trenutno poznavanje razširjenosti bukovega kozlička (*Morinus funereus*) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij (podatki so dopolnjeni po DROVENIK & PIRNAT 2003)..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 45: Potencialna varstveno pomembna območja (pSCI) z bukovim kozličkom (*Morinus funereus*) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 46: Zaradi ozke specializiranosti na stare bukove gozdove je alpski kozliček (*Rosalia alpina*) obravnavan kot reliktna pragozdna vrsta in je v okviru Habitatne direktive varstveno prioriteta vrsta. (foto: A. Vrezec) ... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 47: Sezonska aktivnost odraslih hroščev alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) v Sloveniji (podatki zbrani v BRELIH et al. 2006). **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 48: Trenutno poznavanje razširjenosti alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij (podatki so dopolnjeni po DROVENIK & PIRNAT 2003)..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Slika 49: Potencialna varstveno pomembna območja (pSCI) z alpskim kozličkom (*Rosalia alpina*) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

KAZALO TABEL

Tabela 1: Stanje populacijskih parametrov močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji glede na popis v letu 2007. Pri izračunih so izločene lokalitete, kjer vrsta ni bila registrirana. (MIN – najmanjša vrednost, Q₁ – prvi kvartil, MED –

mediana vrednosti, Q ₃ – tretji kvartil, MAX – največja vrednost, SKUPAJ – povprečna vrednost v Sloveniji)	27
Tabela 2: Testiranje razlik v populacijskih parametrih močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) med populacijami, ki živijo na pSCI območjih, kjer je vrsta trenutno obravnavana kot kvalifikacijska (pSCI K), na ostalih pSCI območjih, kjer vrsta ni kvalifikacijska (pSCI N), in na območjih izven pSCI (izven). Test 1 – razlike med populacijami na kvalifikacijskih pSCI (pSCI K) in ostalim delom slovenske populacije (pSCI N + izven); Test 2 – razlike med populacijami znotraj območij Natura 2000 (pSCI K + pSCI N) in izven Natura 2000 omrežja (izven).	28
Tabela 3: Pregled vrednosti parametrov habitata primerjalno glede na območja z in brez prisotnosti močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>).....	29
Tabela 4: Seznam vrst, ki smo jih registrirali z vzorčno metodo za močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) po družinah z naravovarstvenimi statusi (Rd. S. – rdeči seznam (Ur. list RS št. 82/2002), FFH – Habitatna direktiva (Direktiva Sveta 92/43/EGS), UZ – Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Ur. list RS št. 46/2004)) v Sloveniji med popisom leta 2007. Z mastnim tiskom so označene varstveno pomembne vrste.....	30
Tabela 5: Ocene gostote in velikosti populacije (VPOP) močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) na izbranih območjih v Sloveniji glede na rezultate popisa v letu 2007.	33
Tabela 6: Ocene stopnje ohranjenosti (VOHR) habitata močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) na izbranih območjih v Sloveniji glede na rezultate popisa v letu 2007.	34
Tabela 7: Ocene stopnje izolacije populacije (VIZOL) močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) na izbranih območjih v Sloveniji glede na rezultate popisa v letu 2007.	35
Tabela 8: Revizija SDF ocen na obstoječih pSCI območjih z močvirskim krešičem (<i>Carabus variolosus</i>) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji na podlagi kvantitativnih podatkov popisa v letu 2007. Ocene so povzete po SKOBERNE (2003), ocena X pa predstavlja območje, kjer vrsta po do sedaj znanih podatkih ni prisotna.....	37
Tabela 9: Ocene SDF na ostalih območjih, kjer smo v letu 2007 ugotavljali populacijsko velikost močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>). Za območja, ki niso v omrežju Natura 2000, podajamo Gauss-Krügerjeve koordinate centroidov. Ocene so povzete po SKOBERNE (2003), ocena X pa predstavlja območje, kjer vrsta po do sedaj znanih podatkih ni prisotna.	38
Tabela 10: Predlog vzpostavitve Natura 2000 omrežja v Sloveniji za ohranjanje populacije močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) v celinski regiji (skupen delež slovenske populacije na predlaganih območjih je 17,9 %). Spremembe so v tabeli označene z mastnim tiskom.	39
Tabela 11: Predlog vzpostavitve Natura 2000 omrežja v Sloveniji za ohranjanje populacije močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) v alpski regiji (skupen delež slovenske populacije na predlaganih območjih je 0,9 %). Spremembe so v tabeli označene z mastnim tiskom.....	39
Tabela 12: Obstoječa pSCI območja, za katera so predlagane dodatne raziskave populacije močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>), saj se tam domnevno pojavljajo močnejše populacije vrste smiselne za vključitev v omrežje Natura 2000.	40

Tabela 13: Populacijski parametri močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) na predlaganih lokacijah za monitoring v Sloveniji izmerjeni ob prvem snemanju v letu 2007.....	45
Tabela 14: Parametri habitata močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) na predlaganih lokacijah za monitoring v Sloveniji izmerjeni ob prvem snemanju v letu 2007.....	46
Tabela 15: Ocena letnih stroškov monitoringa močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) v Sloveniji v predlaganem obsegu.	47
Tabela 16: Seznam jam z drobnovratnikom (<i>Leptodirus hochenwartii</i>) v Sloveniji. Imena jam in katastrske številke so povzete po Katastru jam Inštituta za raziskovanje krasi ZRC SAZU in Jamarske zveze Slovenije. Z mastnim tiskom so označene tipske lokalitete podvrst.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
Tabela 17: Ocene velikosti populacij (VPOP) drobnovratnika (<i>Leptodirus hochenwartii</i>) v pSCI območjih.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
Tabela 18: Ocene stopnje ohranjenosti habitata (VOHR) drobnovratnika (<i>Leptodirus hochenwartii</i>) v pSCI območjih.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
Tabela 19: Ocene stopnje izolacije populacij (VIZOL) drobnovratnika (<i>Leptodirus hochenwartii</i>) v pSCI območjih.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
Tabela 20: Ocene splošnega stanja populacije (VOC) drobnovratnika (<i>Leptodirus hochenwartii</i>) znotraj v pSCI območji.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
Tabela 21: Ocene SDF za drobnovratnika (<i>Leptodirus hochenwartii</i>) na pSCI območjih v Sloveniji.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
Tabela 22: Ocena letnih stroškov populacijskega monitoringa drobnovratnika (<i>Leptodirus hochenwartii</i>) v Sloveniji v predlaganem obsegu.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.
Tabela 23: Relativna gostota rogača (<i>Lucanus cervus</i>) v Sloveniji glede na popis v letu 2007 in glede na druge popise iz prejšnjih let (zbrano v VREZEC & KAPLA v tisku). Pri izračunih so izločene lokalitete, kjer vrsta ni bila registrirana z nobeno od uporabljenih metod. (MIN – najmanjša vrednost, Q ₁ – prvi kvartil, MED – mediana vrednosti, Q ₃ – tretji kvartil, MAX – največja vrednost, SKUPAJ – povprečna vrednost v Sloveniji)	Napaka! Zaznamek ni definiran.
Tabela 24: Testiranje razlik v populacijskih parametrih rogača (<i>Lucanus cervus</i>) med populacijami, ki živijo na pSCI območjih, kjer je vrsta trenutno obravnavana kot kvalifikacijska (pSCI K), na ostalih pSCI območjih, kjer vrsta ni kvalifikacijska (pSCI N), in na območjih izven pSCI (izven). Test 1 – razlike med populacijami na kvalifikacijskih pSCI (pSCI K) in ostalim delom slovenske populacije (pSCI N + izven); Test 2 – razlike med populacijami znotraj območij Natura 2000 (pSCI K + pSCI N) in izven Natura 2000 omrežja (izven).	Napaka! Zaznamek ni definiran.
Tabela 25: Pregled vrednosti parametrov habitata primerjalno glede na območja z in brez prisotnosti rogača (<i>Lucanus cervus</i>).	Napaka! Zaznamek ni definiran.
Tabela 26: Seznam vrst, ki smo jih registrirali z vzorčnimi metodami za rogača (<i>Lucanus cervus</i>) po družinah in popisnih metodah z naravovarstvenimi statusi (Rd. S. – rdeči seznam (Ur. list RS št. 82/2002), FFH – Habitatsna direktiva (Direktiva Sveta 92/43/EGS), UZ – Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Ur. list RS št. 46/2004)) v Sloveniji med popisom leta 2007. Z mastnim tiskom so označene varstveno pomembne vrste.....	Napaka! Zaznamek ni definiran.

Tabela 27: Ocene gostote in velikosti populacije (VPOP) rogača (*Lucanus cervus*) na izbranih območjih v Sloveniji glede na rezultate popisa v letu 2007 (pri območju pSCI Boč-Haloze-Donačka gora je bil uporabljen podatek iz leta 2006).. **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Tabela 28: Ocene stopnje ohranjenosti (VOHR) habitata rogača (*Lucanus cervus*) na izbranih območjih v Sloveniji glede na rezultate popisa v letu 2007..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Tabela 29: Revizija SDF ocen na obstoječih pSCI območjih z rogačem (*Lucanus cervus*) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji na podlagi kvantitativnih podatkov popisa v letu 2007 (za območje pSCI Boč-Haloze-Donačka gora je upoštevan popis iz leta 2006). Ocene so povzete po SKOBERNE (2003), ocena X pa velja, če prisotnost vrste po do sedaj zbranih podatkih ni bila potrjena. Ocene z mastnim tiskom so tiste, ki jih glede na podatke zbrane v letu 2007 nismo mogli preveriti, zato niso revidirane. **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Tabela 30: Ocene SDF na ostalih območjih, kjer smo v letu 2007 ugotavljali populacijsko velikost rogača (*Lucanus cervus*). Za območja, ki niso v omrežju Natura 2000, podajamo Gauss-Krügerjeve koordinate centroidov. Ocene so povzete po SKOBERNE (2003). **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Tabela 31: Predlog vzpostavitve Natura 2000 omrežja v Sloveniji za ohranjanje populacije rogača (*Lucanus cervus*) v celinski regiji (skupen delež slovenske populacije na predlaganih območjih je 24,26 %). Spremembe so v tabeli označene z mastnim tiskom..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Tabela 32: Predlog vzpostavitve Natura 2000 omrežja v Sloveniji za ohranjanje populacije rogača (*Lucanus cervus*) v alpski regiji (skupen delež slovenske populacije na predlaganih območjih je 4,60 %). **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Tabela 33: Relativna gostota rogača (*Lucanus cervus*) na predlaganih lokacijah za monitoring v Sloveniji izmerjeni ob prvem snemanju v letu 2007. (* na večernem transketnem popisu v letu 2007 vrsta ni bila potrjena, pač pa je bila potrjena v pasteh na isti lokaciji) **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Tabela 34: Parametri habitata rogača (*Lucanus cervus*) na predlaganih lokacijah za monitoring v Sloveniji izmerjeni ob prvem snemanju v letu 2007. **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Tabela 35: Ocena letnih stroškov monitoringa rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji v predlaganem obsegu. **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Tabela 36: Okvirni predlog lokacij za nacionalni monitoring bukovega kozlička (*Morinus funereus*) v Sloveniji. **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

Tabela 37: Okvirni predlog lokacij za nacionalni monitoring alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) v Sloveniji. **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

KAZALO PRILOG

PRILOGA 1: Terenski obrazec za popis močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v živolovnih talnih pasteh..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

PRILOGA 2: Terenski obrazec za popis parametrov habitata močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

- PRILOGA 3: Terenski obrazec za popis drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*) v živolovnih pasteh..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- PRILOGA 4: Terenski obrazec za popis drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*) v živolovnih pasteh..... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- PRILOGA 5: Terenski obrazec za večerni transektni popis rogača (*Lucanus cervus*) **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- PRILOGA 6: Terenski obrazec za popis parametrov habitata rogača (*Lucanus cervus*) **Napaka! Zaznamek ni definiran.**
- PRILOGA 7: Primer terenskega obrazca za popis hroščev na svežem lesu, ki je bil uporabljen v študiji VREZEC & KAPLA (2007)... **Napaka! Zaznamek ni definiran.**

POVZETEK

Namen pričujočega projekta je razviti in nastaviti prvo snemanje monitoringa hroščev v Sloveniji na primeru treh izbranih varstveno pomembnih vrst: močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*), drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*) in rogača (*Lucanus cervus*), poleg tega pa še pripraviti teoretične osnove za bukovega (*Morinus funereus*) in alpskega kozlička (*Rosalia alpina*). Vseh pet izbranih vrst spada med boljše raziskane v Sloveniji glede ocene v strokovnih izhodiščih za vzpostavljanje omrežja Natura 2000 za hrošče. Poleg tega pa gre za izbor treh ekološko zelo različnih vrst, saj gre pri močvirskem krešiču za plenilca, pri drobnovratniku za specializirano jamsko žival, pri rogaču pa za saproksilno vrsto. Osnovna ideja monitoringa hroščev je vzpostavitev sistema spremljanja trendov na ravni razširjenosti vrst (monitoring razširjenosti) in na ravni populacijskih trendov vrst (populacijski monitoring). Zaradi različne natančnosti podatkov sta pristopa obeh monitoringov različna, vendar pa so podatki zbrani v okviru populacijskega monitoringa uporabljivi tudi pri monitoringu razširjenosti. Pri monitoringu razširjenosti je v študiji predlagano, da bi ga izvajali na daljša časovna obdobja (3 do 5 let), kjer bi ugotavljali prisotnost po posameznih prostorskih enotah, bodisi naravnogeografskih regijah (močvirski krešič, rogač) ali jamah (drobnovratnik). Pri tem bi bilo zaradi metodološko težje odkrивnih vrst (močvirski krešič, drobnovratnik) monitoring opravljati v okviru profesionalnih koleopterologov in drugih za to usposobljenih strokovnjakov ali študentov, pri rogaču pa bi bilo možno v program monitoringa razširjenosti vključiti širši krog prostovoljcev. Metodološko je za izvajanje populacijski monitoring zahtevnejši od monitoringa razširjenosti, zato smo za ta tip monitoringa izbrali 10 do 20 vzorčnih mest, ki naj bi predstavljala reprezentativno sliko populacije vrste v Sloveniji. Zaradi nepoznavanja dosedanje populacijske dinamika izbranih vrst, bi bilo potrebno ta tip monitoringa v naslednjem pet letnem obdobju izvajati vsako leto, saj so lahko zaključki o populacijskih trendih zaradi nepoznanih naravnih populacijskih nihanj napačni. V poročilu je podrobneje predstavljeno prvi snemanje monitoringa, ki v bodoče ne bo smel uporabljati metod za izlavljanje živali, saj lahko to pri nekaterih bolj občutljivih vrstah zaradi majhnih populacij povzroči neželene vplive na populacijska nihanja in populacijo samo (npr. močvirski krešič in drobnovratnik). V študiji smo na podlagi zbranih podatkov predstavili tudi revizijo obstoječih SDF ocen na obstoječih pSCI območjih in predlagali dopolnitve k obstoječemu omrežju Natura 2000 v Sloveniji, kjer so obravnavane vrste kvalifikacijske. Izpostavili smo še manjkajoče podatke, ki so potrebni za dokončno dopolnilo omrežja na podlagi zaključkov biogeografskih seminarjev. Za bukovega in alpskega kozlička so podane teoretične osnove monitoringa v Sloveniji. Obe vrsti sta ksilofagni in se v času aktivnosti imagov pojavljata na svežem lesu v gozdu. Zaradi tega je monitoring osnovan kot pregledovanje t.i. enot hlodovine na izbranih območjih, podane pa so tudi smernice za kvantifikacijo podatkov.

1. UVOD

Biološki monitoring je ponavljajoče ugotavljanje statusa, razširjenosti, številčnosti ali gostote izbranih vrst (THOMPSON et al. 1998). Monitoringi za namene varstva narave naj bi odgovorili na nekaj vprašanj (SUTHERLAND 2000): (1) kako se številčnost populacij varstveno pomembnih vrst spreminja na nacionalnem nivoju, (2) kako se številčnost populacij varstveno pomembnih vrst spreminja na posameznih območjih, (3) kje so najpomembnejša območja za vrsto v državi, (4) kako se vrste odzivajo na ukrepe upravljanja in varstva? Ob izvajanju monitoringa vrst je pomembno spremljati tudi dogajanja v prostoru z merjenjem pomembnejših parametrov habitata, ki bodo pozneje osnova za interpretacijo ob bioloških spremembah. V skladu s tem lahko za boljšo interpretacijo populacijskih nihanj, upada ali rasti populacije, spremljamo tudi nekatere populacijske parametre, ki kažejo na nekatere spremembe v okolju pomembne za preživetje vrste, ki pa jih samo s popisom habitata ne bi zaznali. Osnovni namen naravovarstvenega monitoringa je torej evalvacija uspešnosti ukrepov varstva in sposobnost napovedovanja, kaj lahko pričakujemo v prihodnosti ob izvajanju določenega ukrepa oziroma načina upravljanja na izbranem območju. Ob tem je zaradi omejenih virov, tako finančnih kot kadrovskih, monitoring potrebno izpeljati tako, da je od snemanja do snemanja izvedljiv v celoti in seveda primerljiv. Pri tem velja načelo, da v monitoring vključimo čim večje območje in da ga izvajamo čimbolj pogosto. Glede na nujnost in zmožnost je zato potrebno najti ustrezno razmerje med obema načeloma, ki sta si zaradi omejenih virov pravzaprav nasprotujoča.

Hrošči (Coleoptera) imajo pri opredeljevanju območij in varstvenih smernicah razvoja na Natura 2000 območjih zelo pomembno vlogo, saj je na Direktivi EU o habitatih (Direktiva Sveta 92/43/EC) navedenih kar 16 vrst, ki se pojavljajo tudi v Sloveniji (DROVENIK & PIRNAT 2003). Gre za vrste, ki so si ekološko precej različne, saj imamo med njimi tako mesojede (npr. močvirski krešič *Carabus variolosus*), ksilofagne (npr. alpski kozliček *Rosalia alpina*) kot koprofagne vrste (npr. *Bolbelasmus unicornis*), tako vodne (npr. *Graphoderus bilineatus*) kot kopenske, med katerimi so tudi povsem na specifična okolja specializirane vrste, denimo jame (npr. drobnovratnik *Leptodirus hochenwarti*). Velika raznolikost obravnavanih vrst pa ima za posledico tudi slabšo raziskanost skupine v Sloveniji, saj je bilo denimo kar 5 od 10 vrst v predstudiji spoznanih kot pomanjkljivo poznane z manj kot petimi znanimi podatki iz Slovenije (BRELIH 2001). Pri opredeljevanju predlogov za Natura 2000 območja na podlagi hroščev pa se je celo izkazalo, da so pomanjkljivosti v poznavanju razširjenosti, populacije in ekologije vrst v Sloveniji še večje, saj pri več kot polovici vrst (10 od 16 vrst) ni bilo mogoče opredeliti območij oziroma so bila območja določena pomanjkljivo (DROVENIK & PIRNAT 2003). Problemi, ki se kažejo pri opredeljevanju con, varstvenih ukrepov in določanju smernic gospodarjenja na območjih Natura 2000, so z vidika hroščev v veliki meri posledica pomanjkljivega poznavanja metodologij popisovanja vrst, kar vodi v pomanjkanje za določanje ukrepov potrebnih podatkov. Namen pričujočega projekta je bil zato razviti in nastaviti prvo snemanje monitoringa hroščev v Sloveniji na primeru treh izbranih vrst: močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*), drobnovratnika (*Leptodirus hochenwarti*) in rogača (*Lucanus cervus*) ter podati smernice za vzpostavitev monitoringa pri bukovem (*Morinus funereus*) in alpskem kozličku (*Rosalia alpina*). Vse izbrane vrste spadajo med bolj raziskane v

Sloveniji glede na ocene v strokovnih izhodiščih za vzpostavljanje omrežja Natura 2000 za hrošče (DROVENIK & PIRNAT 2003). Poleg tega pa gre za izbor ekološko zelo različnih vrst, saj gre pri močvirskem krešiču za plenilca, pri drobnovratniku za specializirano jamsko žival, pri rogaču za detritivno vrsto, bukov in alpski kozliček pa sta ksilofagni vrsti. Na ta način je nabor metodologij monitoringa in njihova aplikacija v prvem snemanju na terenu dobro izhodišče za razvoj monitoringa hroščev pri drugih vrstah Habitatne direktive (Direktiva Sveta 92/43/EC), kakor tudi izhodišče za dodatne raziskave varstveno pomembnih vrst hroščev v smislu dopolnjevanja strokovnih podlag za določanje Natura 2000 območij v Sloveniji.

Teoretične osnove za monitoring hroščev v Sloveniji so sicer že bile podane (VREZEC 2003), vendar je bil pri tem poudarek predvsem na splošnem monitoringu hroščev v Sloveniji, ki se nanaša na monitoring populacij pogostih in splošno razširjenih vrst. Specialni monitoringi za izbrane vrste so v predlogu nacionalnega monitoringa podani s seznamom metodoloških pristopov primernih za monitoring. Ta seznam je bil podan tudi za devet vrst iz Habitatne direktive, med njimi tudi za obravnavane vrste. V pričujočo raziskavo smo tako vključili podrobnejši pregled poznavanja posameznih vrst pri nas in na tujem, dopolnitev poznavanja razširjenosti, predlog koncepta monitoringa in izvedba prvega snemanja za močvirskega krešiča, drobnovratnika in rogača ter dopolnitev strokovnih podlag in predlogov območij v Natura 2000 omrežju za obravnavane vrste kot kvalifikacijske glede na ocenjevanje SDF obrazcev (SKOBERNE 2003) in glede na zaključke biogeografskih seminarjev (ZAGMAJSTER 2005, ZAGMAJSTER & SKABERNE 2006).

V pričujoči študiji smo shemo monitoringa posameznih vrst zastavili tako, da bomo prek večletnih snemanj lahko odgovorili na vprašanja trendov razširjenosti in populacijskih trendov pri izbranih vrstah. Program nacionalnega monitoringa smo zato oblikovali v dva ločena sklopa snemanj, ki pa se medsebojno dopolnjujeta. Prvi sklop je monitoring razširjenosti, ki zahteva manj natančna snemanja, ki temeljijo le na ugotavljanju prisotnosti/odsotnosti vrste. Ob tem pa smo skušali ta monitoring oblikovati tako, da ga bo mogoče ob naslednjih snemanjih dopolniti do te mere, da bomo lahko v monitoring zajeli celotno območje Slovenije brez večjega povečevanja stroškov. Drugi sklop snemanj predstavlja populacijski monitoring, s katerim ugotavljamo populacijske trende slovenske populacije in rast/upad populacije v času. Metodologija tega monitoringa je zahtevnejša, zato smo monitoring osnovali na izboru manjšega števila stalnih vzorčnih mest, ki naj bi bila reprezentativna za slovensko populacijo izbrane vrste. Oba monitoringa skupaj bosta dala odgovore, kako uspešni ukrepi varstva in upravljanja območij Natura 2000 v Sloveniji za izbrane varstveno pomembne vrste.

2. MOČVIRSKI KREŠIČ (*Carabus variolosus*)

Novejše taksonomske raziskave močvirskega krešiča razkrivajo, da sta dve opisani podvrsti najdeni v Evropi pravzaprav samostojni vrsti in tako predlagajo njuno ločeno obravnavo (npr. EGGERS 2004). Pri tem (pod)vrsta *Carabus (variolosus) nodulosus* poseljuje južnejše predele Evrope prek Dinaridov do Srednje Evrope in na zahodu do Francije, *Carabus variolosus variolosus* pa je razširjen severneje od Vojvodine prek Karpatov do Češke (TURIN et al. 2003). Čeprav je močvirski krešič kot vrsta z vsemi pripadajočimi podvrstami vključen v Habitatno direktivo (Direktiva Sveta 92/43/EC), pa se pojavljajo pobude, da naj bi bila na listo posebej vključena tudi vrsta *Carabus nodulosus* (MÜLLER-KROEHLING 2006). Vrsta *Carabus nodulosus* ima namreč poleg južnega sklenjenega areala, ki se razteza od južne Nemčije do zahodne Srbije, še izolirane reliktnne populacije v Srednji Evropi (EGGERS 2004) in je zaradi tega varstveno izjemno pomembna vrsta (slika 1).

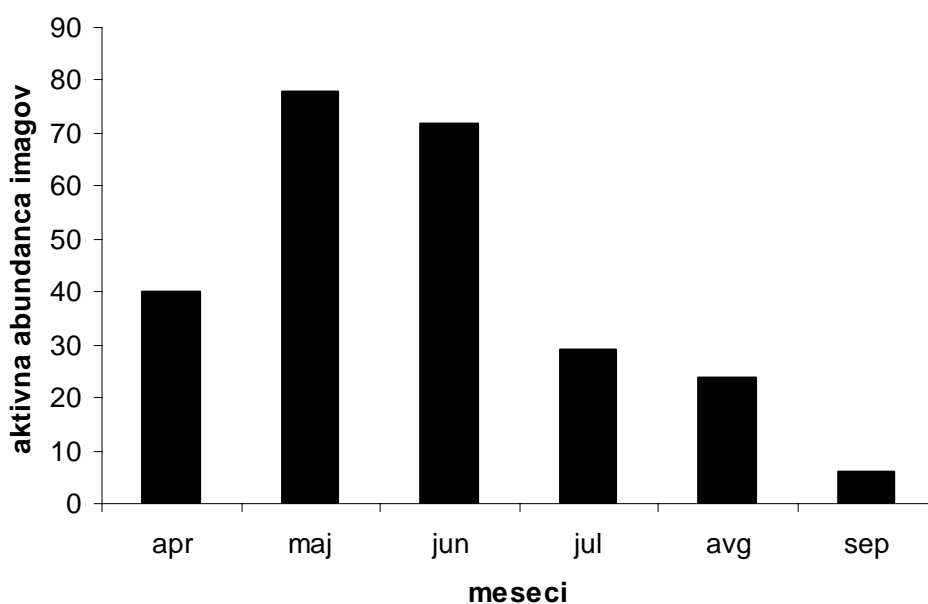


Slika 1: V Sloveniji živi zahodna podvrsta močvirskega krešiča (*Carabus variolosus nodulosus*), ki jo nekateri avtorji obravnavajo celo kot samostojno vrsto. (foto: A. Vrezec)

Močvirski krešič je specializirana stenotopna vrsta, ki je vezana na gozdne potoke in ozek pas izjemno vlažnega obrežja, ki ga navadno poraščajo sestoji močvirnih listnatih gozdov, zlasti sestoji s črno jelšo *Alnus glutinosa*, *Equiseto-Fraxinetum* in *Carici-Fraxinetum* (DROVENIK & PIRNAT 2003, MÜLLER-KROEHLING 2006). Vrsta živi na izjemno vlažnih in manj zaraščenih gozdnih tleh ob robu vodnih teles in se izogiba kisle podlage (MATERN et al. 2007a). Zaradi specializiranosti na tako specifičen habitat, vrsto prizadene fragmentacija habitata, ki prekine povezave med posameznimi izoliranimi subpopulacijami (MÜLLER-KROEHLING 2006). Vrsta je namreč izjemno higrofilna, zato je močno navlaženo okolje ključno za njen nemoten razvoj. Higrofilne

vrste krešičev lahko namreč občasna suha obdobja zelo prizadenejo, zlasti v razvojnem stadiju bube, ko se zaradi izsušitve smrtnost izredno poveča ali pa se pojavijo anomalije v razvoju (npr. HUK & KÜHNE 1999). Zaradi tega je razmnoževalni cikel močvirskega krešiča zelo prostorsko omejen, kar povečuje njegovo občutljivost na posege v močvirna in zasenčena okolja gozdnih potokov, katerih indikatorska vrsta je močvirski krešič. V obsežni nemški ekološko-varstveni študiji močvirskega krešiča je bilo predlaganih več upravljaljskih smernic za ohranjanje vrste (MATERN et al. 2007a): (1) prepoved sečnje in drugih gozdno gospodarskih aktivnosti v neposredni bližini gozdnih potokov, (2) prepoved regulacije in hitrega odvodnjavanja na območju potoka, ki bi imelo za posledico izsuševanje obrežnega pasu, (3) ohranjanje naravne dinamike vodotoka z občasnimi poplavami, s čimer se ohranja vlažnost prsti s povečano sedimentacijo obrežja, kar med drugim prispeva tudi k manjšemu zaraščanju obrežja s podrastjo, (4) izogibanje nasadom iglavcev, zlasti smrek (*Picea abies*), v neposredni bližini potoka, saj le ti bistveno prispevajo k zakisovanju podlage, (5) puščanje padlih drevesnih debel, zlasti mehkolesnih vrst, ob potokih.

Vrh aktivnosti odraslih hroščev ima močvirski krešič v spomladanskem času, torej med majem in junijem (slika 2), ko je tudi reproduktivno obdobje vrste (MATERN et al. 2007b). Hrošči so dolgoživi, 2 do 3 leta, imajo nizek disperzijski potencial in živijo v relativno majhnih s primernostjo habitata omejenih populacijah. Nedavna študija iz Nemčije (MATERN et al. 2007b) je pokazala na pomen velikosti lokalnih metapopulacij pri ohranjanju vrste, saj lahko ob kritičnem zmanjšanju populacije vrsta izgine kljub navidez ugodnim razmeram v habitatu. Slednje smo upoštevali tudi pri oblikovanju končnega tako metodološkega kot interpretacijskega koncepta monitoringa močvirskega krešiča v Sloveniji, saj vrsta živi v majhnih in relativno stabilnih populacijah z majhno populacijsko dinamiko.

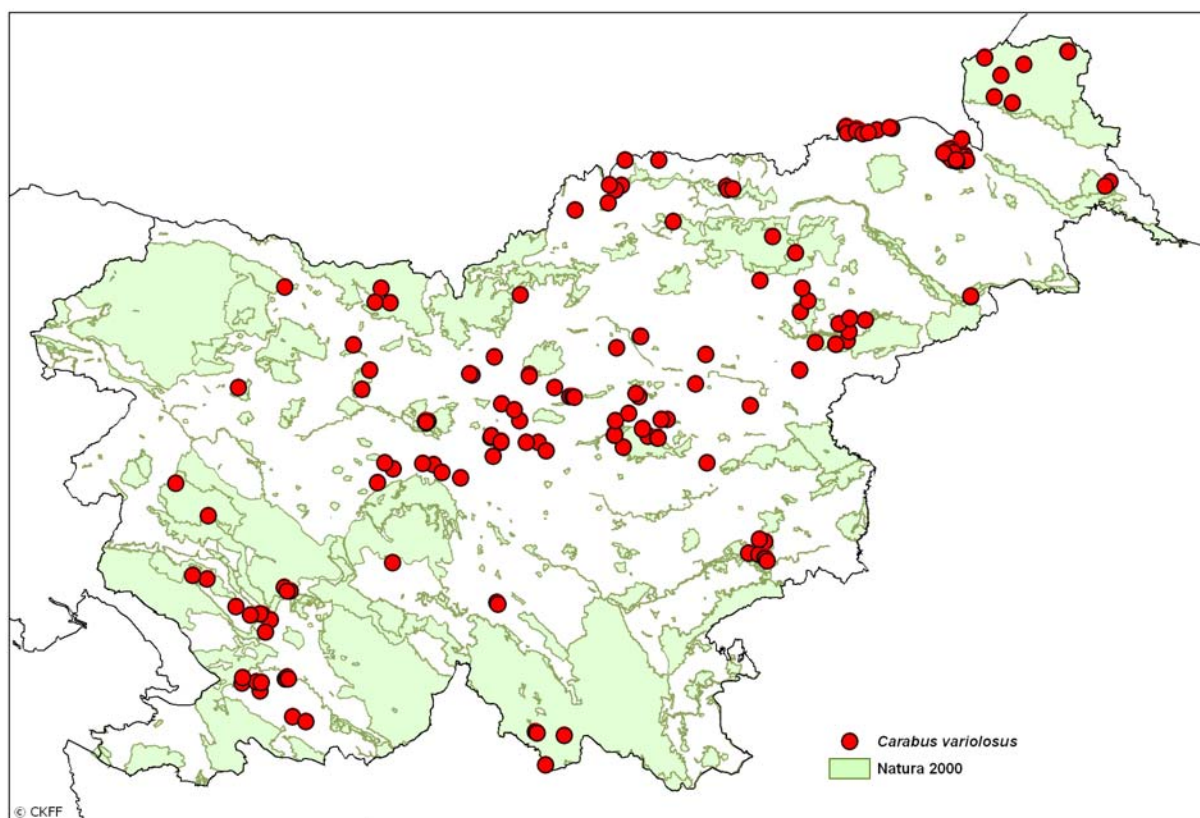


Slika 2: Sezonska aktivnost odraslih hroščev močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Nemčiji med aprilom in septembrom (prirejeno po MATERN et al. 2007b).

2.1. STANJE POZNAVANJA BIOLOGIJE IN RAZŠIRJENOSTI VRSTE V SLOVENIJI

V Sloveniji se pojavlja južna (pod)vrsta *Carabus (variolosus) nodulosus* (DROVENIK & PEKS 1994). Biologija in ekologija močvirskega krešiča je pri nas slabo poznana, saj o tem ni nikakršnih objavljenih podatkov, čeprav strokovne podlage ocenjujejo stopnjo ekološke raziskanosti kot dobro (DROVENIK & PIRNAT 2003). Številčna vrednotenja populacij so bila do sedaj omejena zgolj na lokalno omejene študije, na primer na Boču (GOVEDIČ et al. 2006) in v Ljubljanski kotlini pri Gameljnah (POBOLJŠAJ et al. 2006a). Trend vrste je bil tako določen zgolj empirično in ocenjen na 0 (stabilno stanje; DROVENIK & PIRNAT 2003). Danes se močvirski krešič v Sloveniji obravnava kot redka vrsta (R; Ur. list RS št. 82/2002) in kot zavarovana vrsta tako na nivoju varovanja osebkov kot habitata (Ur. list RS št. 46/2004).

Močvirski krešič je v Sloveniji splošno razširjena vrsta, katere poznavanje razširjenosti v Sloveniji je bilo ocenjeno za dobro (DROVENIK & PIRNAT 2003). Kljub temu so nekateri po letu 2003 zbrani podatki, zlasti v okviru te študije, pokazali na precejšnje pomanjkljivosti v poznavanju razširjenosti vrste, saj je bil močvirski krešič na novo odkrit v Prekmurju in na Kočevskem (slika 3).



Slika 3: Dopolnjena karta razširjenosti močvirskega krešiča (*Carabus variolosus nodulosus*) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij (dopolnjeno po DROVENIK & PIRNAT 2003, VREZEC et al. 2006a)

2.2. METODE POPISA

2.2.1. Popis vrste

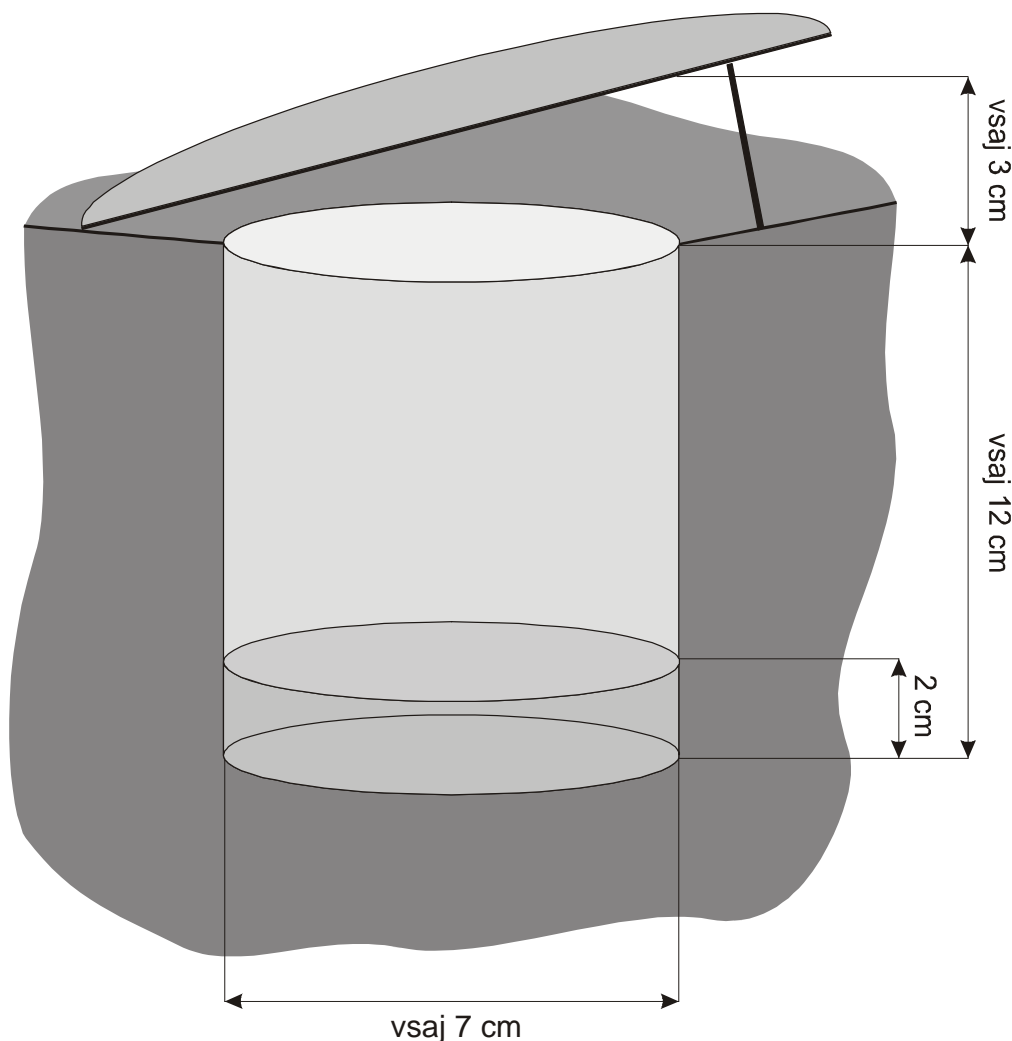
Pri močvirskem krešiču smo kot osnovno metodo vzorčenja uporabili izlavljanje populacije s talnimi ali Barberjevimi pastmi. Velikost izlova smo zmanjševali z manjšim številom pasti in krajšim časom izlavljanja, s čimer smo se skušali izogniti prevelikemu vplivu na populacijo vrste. Tako zbrani material pa omogoča zbiranje še dodatnih populacijskih parametrov, ki so pomembni za vrednotenje posameznih populacij. V okviru te študije smo zbirali sledeče populacijske parametre: (1) populacijska gostota (relativna gostota), (2) spolno razmerje med samci in samicami, (3) gravidnost samic (reprodukcijski potencial izražen v številu jajc na samico) in (4) delež osebkov v populaciji z anomalijami eksoskeleta, kar odraža vlažnostne razmere oziroma kvaliteto okolja, ki vpliva na samo preživetje osebkov med obdobjem ontogenetskega razvoja (HUK & KÜHNE 1999).

2.2.1.1. Populacijska gostota (relativna gostota)

V okviru predloga monitoringa hroščev v Sloveniji (VREZEC 2003) sta bili predlagani dve kvantitativni metodi za izvajanje monitoringa populacije močvirskega krešiča: (1) talne ali Barberjeve pasti in (2) popisovanje hibernirajočih osebkov, ki vključuje preiskovanje trhljih štorov v gozdovih blizu voda v pozno jesenskem, zimskem in zgodnje spomladanskem času. Čeprav slednjo metodo predlagata tudi DROVENIK & PIRNAT (2003), smo se glede na novejšo izkušnje vzorčenja vrste v Sloveniji (npr. GOVEDIČ et al. 2006, POBOLJŠAJ et al. 2006a, VREZEC et al. 2006, VREZEC & KAPLA v tisku) in priporočila iz tujine (MATERN et al. 2007a) odločili pri monitoringu uporabiti vzorčenje s talnimi pastmi, s katerim ugotavljamo številčnost vrste v aktivnem delu sezone.

Metodološki protokol vzorčenja s talnimi ali Barberjevimi pastmi je natančno podan v okviru splošnega monitoringa hroščev v Sloveniji (VREZEC 2003), ki pa smo ga za potrebe monitoringa močvirskega krešiča nekoliko prilagodili. Vzorčno enoto je predstavljala linija 5 talnih pasti, kjer smo kot vabo in fiksativ uporabili 4 % vinski kis (slika 4). Dolžina linije je bila približno 50 m, 10 m med dvema sosednjima pastema. Ker je aktivnost močvirskega krešiča omejena le na ozek pas ob potoku, smo pasti postavili vzdolž struge in sicer do največ 50 cm od roba struge. Vzorčili smo v juniju in juliju, posamezno vzorčenje pa je trajalo okoli 5 do 10 dni. Ujete hrošče smo popisovali na terenu, rezultate pa vpisovali v vnaprej pripravljen obrazec. Populacijske velikosti posameznih lokalnih populacij se izraža z relativnimi gostotami oziroma z indeksom abundance (KREBS 1999). Relativne gostote sicer ne kažejo pravih absolutnih vrednosti populacijskih gostot, vendar pa omogočajo učinkovite primerjave med območji, torej kažejo na jedra populacij z višjimi gostotami živali (SUTHERLAND 2000, VREZEC et al. 2005). Pri vzorčenju s pastmi predstavlja eno enoto vzorčenja lovna noč, ki pomeni ulov ene pasti v eni noči:

Rel. gostota = št. osebkov / [št. pasti × št.noči]



Slika 4: Primer talne ali Barberjeve pasti (pitfall trap) za vzorčenje krešičev (Carabidae) po VREZEC (2003) kot je bila uporabljena v okviru pričujoče študije.

2.2.1.2. Spolno razmerje

Eden od parametrov za boljše razumevanje in razlago medletne populacijske dinamike je tudi razmerje med spoloma, ki se med seboj dobro ločita po obliki sprednjih stopalc (slika 5). Razmerje se med leti lahko spreminja zaradi spolno specifične umrljivosti (TOME 2006). Pri močvirskem krešiču naj bi bilo načeloma razmerje v populaciji 1:1 (MATERN et al. 2007b), kar pomeni, da je indeks spolnega razmerja 50 %:

Indeks spolnega razmerja = $\frac{\text{št. samcev} \times 100\%}{\text{št. vseh osebkov}}$



Slika 5: Samec (levo) in samica (desno) močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) se zanesljivo ločita po širini sprednjih stopalc, ki so pri samcu bistveno širši. (foto: A. Kapla)

2.2.1.3. Gravidnost samic

Pri monitoringu je poleg ugotavljanja številčnega stanja populacije pomembno spremljati tudi ostale populacijske parametre, ki nam dajo širši vpogled v populacijsko dogajanje pri vrsti (THOMPSON et al. 1998). Kvaliteta habitata vrste se namreč lahko bolje izrazi na nekaterih drugih populacijskih parametrih, ki izražajo t.i. »fitness« osebkov, kot pa na sami številčnosti. Med njimi je na primer ugotavljanje reprodukcijskega potenciala, denimo število potomcev na samico, ki ga lahko izrazimo tudi kot gravidnost samic (število jajc na samico). Pri velikih krešičih rodu *Carabus* število jajc na samico namreč zelo niha med osebki iste vrste, sicer pa so med različnimi vrstami našli največ med 9 (*Carabus clatratus*) in 56 (*Carabus auratus*) jajci na samico (TURIN et al. 2003). Dejanska realizirana ali ekološka rodnost je odvisna od dejavnikov okolja (TOME 2006). Ti dejavniki vplivajo na fiziološko stanje samice, pomanjkanje hrane pa direktno vpliva na produktivnost oziroma število dozorelih jajc pri samicah (NEWTON I. 1998). Gravidnost samic nam torej pojasni fiziološko stanje živali, reprodukcijski potencial populacije in ugodnost habitata glede na prehranske vire.

Ker smo vzorčili v reproduktivnem delu sezone, ki pri močvirskem krešiču traja med aprilom in junijem (MATERN et al. 2007b), smo ugotavljali gravidnost samic z laboratorijskim pregledom ovarijev ujetih živali. Že na terenu smo ujete samice shranili v 96 % alkoholu, da bi preprečili propadanje jajc. V laboratoriju smo odprli zadek na zgornji strani pod elitrami in prešteli dozorela jajca (slika 6). Gravidnost smo izrazili s povprečnim številom jajc na gravidno samico, kot dodaten parameter reprodukcijskega potenciala populacije pa smo izrazili delež gravidnih samic v populaciji. Skupen relativni reprodukcijski potencial, kjer upoštevamo še relativno gostoto samic, lahko potem izrazimo kot indeks:

Rel. rep. potencial = relat. gostota samic x delež gravidnih samic x povp. gravidnost



Slika 6: Primer samice z dozorelimi jajci ob pregledu. Na sliki je bakreni krešič (*Carabus cancellatus*). (foto: A. Kapla)

Fiziološko stanje v populaciji lahko sicer ugotavljamo tudi s tehtanjem živih živali, saj se je telesna masa v nekaterih poskusih izkazala kot dober parameter, ki loči ugodne okoljske razmere od manj ugodnih (HUK & KÜHNE 1999). Ker smo v pričujoči študiji uporabili mrtvolovke, tega parametra nismo mogli spremljati. Parameter pa bi bil uporaben pri lovu z živolovkami kot nadomestilo za gravidnost samic, ki jo je mogoče ugotavljati le pri mrtvih osebkih.

2.2.1.4. Anomalije eksoskeleta

Pri higrofilnih hroščih lahko daljša obdobja izsušitve podlage znatno povečajo smrtnost ličink v tretjem stadiju in bub, učinek na preživelih izvaljenih odraslih hroščih pa se kaže v obliki eksoskeletalnih anomalij (HUK & KÜHNE 1999). Prek slednjih lahko ugotavljamo, če prihaja v okolju do občasnih motenj zaradi izsušitev, ki lahko znatno vplivajo na samo populacijo močvirskega krešiča in so s tem pokazatelj kvalitete habitata, ki ga vrsta poseljuje. Anomalije eksoskeleta se kažejo v obliki različnih deformacij hitinastih delov žuželke, zlasti na pokrovkah in tipalkah (slika 7). Anomalije smo ugotavljali pri laboratorijskem pregledu materiala in stanje v vzorcu izrazili z deležem normalnih osebkov brez anomalij. Kot anomalije smo upoštevali le tiste deformacije, ki so nastale tekom ontogenetskega razvoja, in ne poškodb eksoskeleta, ki so nastale tekom življenja imaga. Torej, če je stanje 100 % pomeni, da v populaciji ni živali z eksoskeletalnimi anomalijami in da so razmere v okolju, kar se tiče občasnih večjih izsušitev podlage, ugodne. Sicer so pri ekološko podobni higrofilni vrsti *Carabus clatratus* v laboratorijskih pogojih ugotovili, da se v vlažnih razmerah iz bub izvali več kot 95 % normalnih osebkov, medtem se število anomalij poveča v suhih razmerah, saj je bilo normalnih osebkov nekaj več kot 70 % (HUK & KÜHNE 1999).



Slika 7: Primeri anomalij eksoskeleta pri močvirskem krešiču (*Carabus variolosus*). Levo so trije osebki za anomalijami pokrovk v primerjavi z normalno razvitim osebkom na desni. (foto: A. Kapla)

2.2.2. Popis habitata

Na vsaki lokaciji smo popisali nekaj osnovnih parametrov habitata. Le-ti niso primerni za ugotavljanje ekoloških značilnosti vrste, saj gre za bolj grobe opise, ki smo jih izvajali tekom vzorčenj. Z opisi smo skušali zajeti osnovne elementa habitata, ki so pomembni za vrsto (glej npr. MATERN et al. 2007a). Tekom monitoringa in popisovanja teh parametrov ob vsakokratni ponovitvi monitoringa bodo ti podatki osnova za razlago sprememb v populaciji vrste, zlasti v identificiranju vzrokov ogrožanja. Na ta način bo lažje določati smernice naravovarstvenega upravljanja območja in odpravljati vire ogrožanja. Tekom popisov v pričujoči študiji smo popisovali sledeče parametre:

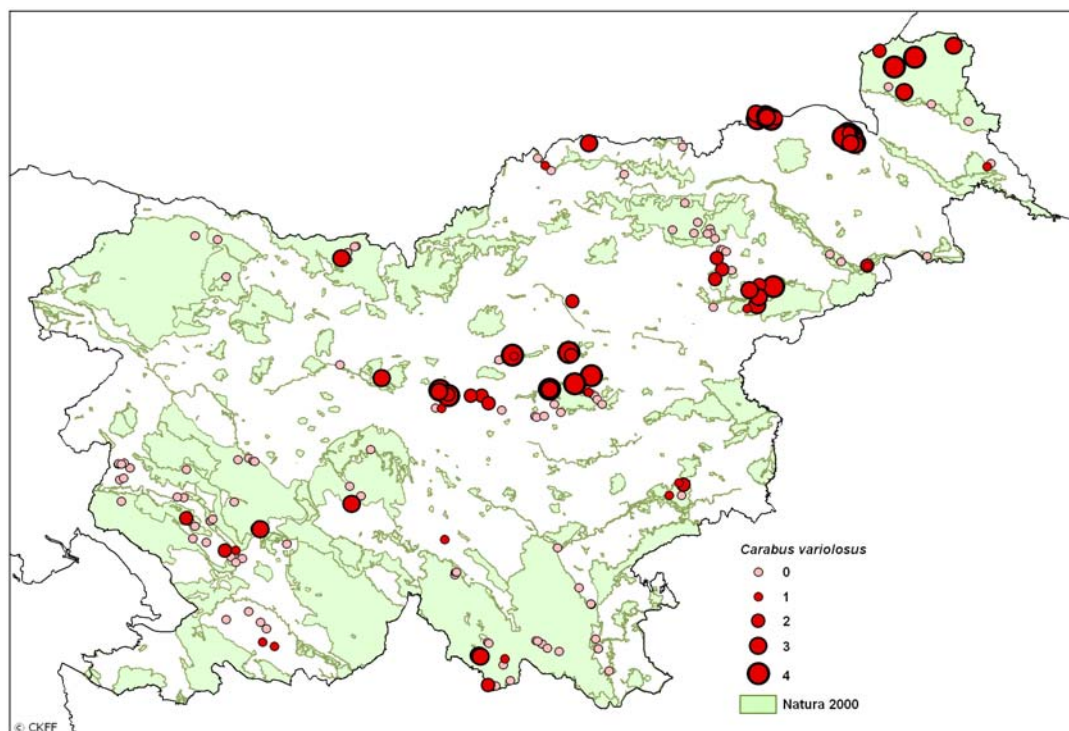
- Hidrografski tip vodotoka (glede na količino vodne mase)
- Kategorija vodotoka (glede na regulacijske in druge posege v strugo)
- Vodni tok (glede na hitrost vodnega toka)
- Ocena zamočvirjene površine (glede na velikost omočenega območja ob strugi)
- Pokrovnost podrasti (glede na zaraslost obrežja z zelnato vegetacijo)
- Sklep krošenj (glede na zaraslost obrežja z drevesno vegetacijo)
- Tip gozdnega sestoja (glede na tip gozda ob vodotoku)
- Dominantne drevesne vrste (glede na vrste dominantnih dreves v gozdnem sestoku ob vodotoku)
- pH prsti (glede na pH prsti tik ob vodotoku)
- Prisotnost groženj (glede na tipe groženj, ki ogrožajo kvaliteto habitata ob in v vodotoku).

Vse parametre smo popisovali na terenu v za to pripravljen popisni list (priloga 2) z izjemo pH prsti, ki smo ga določali v laboratoriju. Na terenu smo odvzeli vzorce prsti tik ob vodotoku, ki smo jih zmešali z destilirano vodo v razmerju 1:2 (SUTHERLAND 2000), pH tal pa določili v laboratoriju s pH metrom.

2.3. REZULTATI POPISA V LETU 2007

2.3.1. Močvirski krešič (*Carabus variolosus*)

V letu 2007 smo na območju Slovenije v okviru te študije in še nekaterih vzporedno potekajočih projektov močvirskega krešiča popisali v 7326 lovnih nočeh (ulov ene pasti v eni noči) na 198 lokacijah (slika 8). Izmed teh je bila vrsta prisotna na 75 lokacijah oziroma 37,9 % lokacij. Lokalno je močvirski krešič dosegal izredno visoke relativne gostote, največ 8,33 osebkov / 10 lovnih noči ob potoku Jelenca pri Mrzlici v Zasavju (slika 9). Kot kaže je težišče populacije v Sloveniji osredotočeno predvsem na SV del države in sicer na celinsko biogeografsko območje. Sicer se je v zgornji kvartil relativnih gostot uvrstilo 18 vzorčnih lokacij oziroma subpopulacij močvirskega krešiča, ki smo jih pregledali v Sloveniji, ki ležijo v sedmih širših območjih. Vsa območja z najvišjimi relativnimi gostotami vrste ležijo v celinski biogeografski regiji. Med temi so štiri pSCI območja, kjer je močvirski krešič že predlagan kot kvalifikacijska vrsta: Radgonsko-Kapelske Gorice (SI3000194), Goričko (SI3000221), Zgornja Mura (SI3000305) in Kum (SI3000181). Izven obstoječega omrežja Natura 2000 pa so bile izjemno visoke gostote vrste najdene v Zasavju (hribovje med reko Savo in Savinjsko dolino), na območju Dol-Kresnice-Litija s pritoki reke Save in območju Trojan (zlasti potok in pritoki Orehovice). V alpski regiji je močvirski krešič bolj lokalno razširjen, najvišje relativne gostote pa smo našli v obstoječih pSCI območjih Krimsko hribovje-Menišija (SI3000256), Kočevsko (SI3000263), Karavanke (SI3000285) in Trnovski gozd-Nanos (SI3000255), kjer močvirski krešič do sedaj ni bil predlagan za kvalifikacijsko vrsto (slika 10).



Slika 8: Rezultati popisa močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji v letu 2007. Predstavljena so vsa vzorčna mesta – roza pike so vzorčna mesta brez močvirskega krešiča, velikost rdečih pik (od 1 do 4) pa predstavlja interkvartilne razrede relativne gostote lokalnih populacij močvirskega krešiča.



Slika 9: Vzorčno mesto ob potoku Jelenca pri Mrzlici v Zasavju (celinska regija), kjer je bila ugotovljena najvišja relativna gostota močvirskih krešičev (*Carabus variolosus*) v Sloveniji v letu 2007. (foto: A. Kapla)



Slika 10: V zamočvirjenem delu potoka Otavščica znotraj območja pSCI Krimsko hribovje-Menišija (SI3000256) je bila zabeležena najvišja relativna gostota močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v alpski regiji. (foto: A. Vrezec)

Populacijski parametri izmerjeni med popisom močvirskega krešiča v letu 2007 kažejo na še vedno dokaj ohranjene (sub)populacije vrste v Sloveniji. Poleg visokih relativnih gostot smo ugotovili tudi zelo majhen delež osebkov z anomalijami eksoskeleta, kar kaže na relativno ugodne vlažnostne razmere v habitatu vrste (tabela 1). V populaciji smo ugotovili 42 % gravidnih samic, ki so nosile 1 do 6 jajc. Ker podatki o gravidnosti samic močvirskega krešiča niso na voljo iz drugih območij po Evropi, ni možno sklepati o velikostnem razredu reprodukcijskega potenciala in vpliva kvalitete habitata nanj. V Sloveniji glede na zbrane podatke ni območij, ki bi bistveno odstopala glede gravidnosti samic. Največje povprečno število jajc na samico, 5 jajc / samico, je bilo ugotovljeno v Prusniku (pSCI Kum), Ličenci pri Poljčanah (pSCI Ličenca pri Poljčanah) in pri Otoščah (pSCI Dolina Vipave). Celokupni relativni reprodukcijski potencial populacije močvirskega krešiča je bil največji na lokaciji Sv. Agata, 10,8 jajc / 10 lovnih noči, ki leži na območju Dol-Kresnice-Litija izven omrežja Natura 2000. Sicer so bile populacije z največjim relativnim reprodukcijskim potencialom najdene na 10 pSCI območjih in na treh območjih izven omrežja Natura 2000: pSCI Radgonsko-Kapelske Gorice (1 lokacija), pSCI Kum (1 lokacija), pSCI Krimsko hribovje-Menišija (1 lokacija), pSCI Goričko (1 lokacija), pSCI Rašica (1 lokacija), pSCI Drava (1 lokacija), pSCI Kočevsko (1 lokacija), pSCI Dolina Vipave (1 lokacija), pSCI Trnovski gozd-Nanos (2 lokaciji), pSCI Karavanke (1 lokacija) ter območje Dol-Kresnice-Litija (2 lokaciji), območje Trojane (1 lokacija) in območje Zasavja (3 lokacije).

Tabela 1: Stanje populacijskih parametrov močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji glede na popis v letu 2007. Pri izračunih so izločene lokalitete, kjer vrsta ni bila registrirana. (MIN – najmanjša vrednost, Q₁ – prvi kvartil, MED – mediana vrednosti, Q₃ – tretji kvartil, MAX – največja vrednost, SKUPAJ – povprečna vrednost v Sloveniji)

	MIN	Q ₁	MED	Q ₃	MAX	SKUPAJ
Relativna gostota [os. / 10 lovnih noči]	0,17	0,57	1,11	2,33	8,33	1,62 ± 1,50
Spolno razmerje [%]	0,0	29,9	50,0	66,7	100,0	46,8
Delež gravidnih samic [%]	0,0	0,0	40,0	100,0	100,0	42,0
Gravidnost samic [št. jajc / gravidno samico]	1,0	2,0	2,0	4,0	6,0	2,8 ± 1,6
Relativni reprodukcijski potencial	0,0	0,0	0,7	1,7	10,8	1,3 ± 2,0
Anomalije eksoskeleta [%]	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,9

Zbrani populacijski parametri dajejo prvi uvid na stanje populacije močvirskega krešiča v Sloveniji, njihov pomen pa se bo izkazal šele po večletnem spremljanju populacije v okviru nacionalnega monitoringa. S temi parametri bo namreč mogoče razlagati morebitne spremembe v številčnosti vrste, predvsem pa iskati možne ukrepe za učinkovito ohranjanje populacij. V okviru te študije smo primerjali posamezne parametre glede na območja, kjer se že izvaja aktivno varstvo populacije močvirskega krešiča v Sloveniji znotraj omrežja Natura 2000, kjer je vrsta opredeljena kot kvalifikacijska, v primerjavi z območji izven tega omrežja. Ugotovili

smo, da je močvirski krešič znotraj kvalifikacijskih pSCI območij značilno pogostejši in številnejši kot zunaj njih (tabela 2). Slednje nakazuje, da je večina do sedaj predlaganih območij za ohranjanje populacije močvirskega krešiča pri nas ustrezno izbranih. Nekoliko drugače pa je z reprodukcijskim potencialom vrste, ki se kaže zunaj obstoječih pSCI območij večji kot znotraj. Razlog temu lahko izhaja povsem iz same biologije vrste, saj se navadno rodnost na območjih z visoko populacijsko gostoto zmanjšuje (TOME 2006). Ker trenutno razpolagamo le z enoletnimi podatki, je seveda težko razlagati razlike v reprodukcijskem potencialu. Prav reprodukcijski potencial oziroma kateri drugi parameter, ki kaže na fiziološko kondicijo osebkov, bo pomemben del nacionalnega monitoringa, s katerim bo mogoče razlagati medletno populacijsko dinamiko vrste.

Tabela 2: Testiranje razlik v populacijskih parametrih močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) med populacijami, ki živijo na pSCI območjih, kjer je vrsta trenutno obravnavana kot kvalifikacijska (pSCI K), na ostalih pSCI območjih, kjer vrsta ni kvalifikacijska (pSCI N), in na območjih izven pSCI (izven). Test 1 – razlike med populacijami na kvalifikacijskih pSCI (pSCI K) in ostalim delom slovenske populacije (pSCI N + izven); Test 2 – razlike med populacijami znotraj območij Natura 2000 (pSCI K + pSCI N) in izven Natura 2000 omrežja (izven).

	pSCI K	pSCI N	izven	Test 1	Test 2
Prisotnost [%]	56,9	37,3	46,8	$\chi^2=6,02$, $p<0,05$	$\chi^2=0,05$, ns
Relativna gostota [os. / 10 lovnih noči]	1,03	0,20	0,71	$\chi^2=96,11$, $p<0,0001$	$\chi^2=2,05$, ns
Spolno razmerje [%]	42,3	56,6	52,5	$\chi^2=1,99$, ns	$\chi^2=0,13$, ns
Delež gravidnih samic [%]	27,4	82,6	65,5	$\chi^2=15,37$, $p<0,0001$	$\chi^2=6,43$, $p<0,05$
Gravidnost samic [št. jajc / gravidno samico]	2,3±1,4	3,6±1,8	3,1±1,6	U=817, $p<0,01$	U=1004, ns
Relativni reprodukcijski potencial	0,7±1,0	1,8±1,0	2,3±3,1	U=305, $p<0,05$	U=340, ns
Anomalije eksoskeleta [%]	98,5	98,1	100,0	$\chi^2=0,20$, ns	-

V okviru vzorčenja smo na terenu beležili tudi posamezne parametre habitata. Gre seveda za grobe opise okoljskih značilnosti, ki so pomembne za samo vrsto glede na splošne podatke o njeni biologiji (npr. DROVENIK & PIRNAT 2003, TURIN et al. 2003, MATERN et al. 2007a). S temi podatki bo mogoče grobo vrednotiti spremembe v okolju, ki lahko posledično vplivajo na populacijo močvirskega krešiča. V okviru te študije smo primerjali zbrane parametre habitata med območji, kjer smo močvirskega krešiča registrirali in kjer njegove prisotnosti nismo potrdili (tabela 3). Glede na zbrane podatke močvirski krešič v Sloveniji izbira pretežno vodotoke z nizkim vodostajem, kjer voda meži in ki so nekoliko bolj zaraščeni s podrastjo. Glede na dosedanje domneve, da vrsta izbira pretežno sestoje črne jelše (*Alnus glutinosa*) (DROVENIK & PIRNAT 2003), je presenetljiva ugotovitev, da smo ga našli ob potokih, ki jih obraščata pretežno beli gaber (*Carpinus betulus*) in bukev (*Fagus sylvatica*). Gre torej za povsem gozdne potoke in ne toliko za zamočvirjene in pretežno nižinske sestoje črne jelše. Kljub temu je bila črna jelša kot dominantno drevo prisotna na kar 35 % lokacij, kjer smo močvirskega krešiča našli.

Tabela 3: Pregled vrednosti parametrov habitata primerjalno glede na območja z in brez prisotnosti močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*).

Parameter	Vrsta prisotna	Vrsta odsotna	Test
Hidrografski tip vodotoka	Reka pod 2 m (54,4 %)	Reka pod 2 m (31,9 %)	$\chi^2=12,61$, ns
Kategorija vodotoka	Naravni vodotok (87,1 %)	Naravni vodotok (78,3 %)	$\chi^2=2,13$, ns
Vodni tok	Voda mezi (53,6 %)	Počasen tok (42,4 %)	$\chi^2=18,54$, p<0,001
Zamočvirjena površina	>0,5 m od struge (42,9 %)	>0,5 m od struge (49,0 %)	$\chi^2=1,70$, ns
Pokrovnost podrasti	50 % pokrovnost (46,4 %)	50 % pokrovnost (35,4 %)	$\chi^2=6,35$, p<0,05
Sklep krošenj	100 % sklep (58,6 %)	100 % sklep (61,9 %)	$\chi^2=0,94$, ns
Tip gozdnega sestoja	Drogovnjak (45,7 %)	Drogovnjak (54,6 %)	$\chi^2=2,60$, ns
Dominantna drevesna vrsta	<i>Carpinus</i> (55,7 %), <i>Fagus</i> (55,7 %)	<i>Alnus</i> (40,2 %), <i>Fagus</i> (40,2 %)	$\chi^2=22,09$, p<0,01
pH prsti	6,89 ± 0,67	7,47 ± 0,06	U=2799, ns
Prisotnost groženj	Da (65,7 %)	Da (67,0 %)	$\chi^2=0,03$, ns
Tip groženj	Sečnja (41,4 %)	Sečnja (33,0 %)	$\chi^2=1,57$, ns

2.3.2. Druge vrste

Z izbrano vzorčno metodo, ki je neselektivna, smo v vzorec zajeli tudi druge vrste, ki živijo v podobnem okolju kot močvirski krešič. Ker v študiji nismo bili osredotočni na natančno analizo zbranega materiala, smo ob terenskem popisu opravili le grobo analizo ujetih živali. Kljub temu smo registrirali kar veliko vrst, ki jih lahko z uporabljenimi metodami zajememo (tabela 4), kar nam daje možnost razširitve že obstoječega obsega monitoringa tudi na druge vrste, kot je bilo to denimo predlagano v predlogu nacionalnega monitoringa (VREZEC 2003). Med temi vrstami je kar 13 varstveno pomembnih vrst, med katerimi je pet vrst, vključujoč močvirskega krešiča, navedenih tudi na Habitatni direktivi (Direktiva Sveta 92/43/EGS). Še posebej je s tega stališča zanimiv koščak (*Austropotamobius torrentium*). Pred širšo uporabo podatkov, ki jih je mogoče zbrati v okviru monitoringa močvirskega krešiča v Sloveniji, pa bi morali metodo kot ustrezno tudi za druge vrste predhodno testirati. Seznam registriranih vrst, med katerimi je tudi nova vrsta za Slovenijo povodni krešič (*Carabus clatratus*), predstavlja okviren vpogled v možnosti, ki jih predstavlja metoda ponuja, zahteva pa dodatne evalvacije pred vpeljavo v dejanski monitoring.

Tabela 4: Seznam vrst, ki smo jih registrirali z vzorčno metodo za močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) po družinah z naravovarstvenimi statusi (Rd. S. – rdeči seznam (Ur. list RS št. 82/2002), FFH – Habitatna direktiva (Direktiva Sveta 92/43/EGS), UZ – Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Ur. list RS št. 46/2004)) v Sloveniji med popisom leta 2007. Z mastnim tiskom so označene varstveno pomembne vrste.

Latinsko ime	Rd.S.	FFH	UZ
Carabidae			
<i>Carabus coriaceus</i>			
Carabus variolosus	R	II	1,2
<i>Carabus clatratus</i>			
<i>Carabus hortensis</i>			
<i>Carabus nemoralis</i>			
<i>Carabus arvensis</i>			
Carabus intricatus			1,2
<i>Carabus cancellatus</i>			
<i>Carabus caelatus</i>			
<i>Carabus croaticus</i>			
<i>Carabus glabratus</i>			
<i>Carabus violaceus</i>			
<i>Carabus granulatus</i>			
<i>Carabus catenulatus</i>			
<i>Carabus ullrichi</i>			
<i>Carabus irregularis</i>			
<i>Carabus creutzeri</i>			
<i>Carabus convexus</i>			
Procerus gigas	R		1
<i>Cychrus attenuatus</i>			
Dolichus halensis			2
<i>Pterostichus metallicus</i>			
Silphidae			
<i>Nicrophorus vespilloides</i>			
<i>Nicrophorus humator</i>			
<i>Silpha carinata</i>			
<i>Oecephotoma thoracica</i>			
<i>Phosphuga atrata</i>			
Lucanidae			
<i>Dorcus parralelepipedus</i>			
Lucanus cervus	E	II	1,2
Geotrupidae			
<i>Anoplotrupes stercorosus</i>			
Scarabaeidae			
<i>Serica brunnea</i>			
Cerambycidae			
<i>Saphanus piceus</i>			
Gryllotalpidae			
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>			
Astacidae			
Austropotamobius torrentium	V	II,V	1,2
Salamandridae			
Salamandra salamandra	O		1
Salamandra atra	O1	IV	1,2
Discoglossidae			
Bombina variegata	E	II,IV	1,2
Bufonidae			
Bufo bufo	V		1,2
Ranidae			
Rana sp.	V		1,2
Soricidae			
Sorex sp.	O1		2
Neomys sp.	O1		2
Arvicolidae			
<i>Chletrionomys glareolus</i>			
Muridae			
<i>Apodemus sp.</i>			

2.4. DOPOLNITEV STROKOVNIH PODLAG ZA NATURA 2000 OBMOČJA

V strokovnih podlagah je bilo za močvirskega krešiča opredeljenih šest pSCI območij, ki pa so bila že ob samem predlogu označena za nezadostna (DROVENIK & PIRNAT 2003). Na podlagi tega predloga je bilo v Uredbi o posebnih varstvenih območjih (Natura 2000) določenih devet pSCI območij za močvirskega krešiča (Ur. list RS št. 49/2004). Na biogeografskih seminarjih so bila predlagana območja za močvirskega krešiča v Sloveniji opredeljena kot »insufficient minor + scientific reserve« v alpski regiji in »insufficient moderate + scientific reserve« v celinski regiji (ZAGMAJSTER 2005, ZAGMAJSTER & SKABERNE 2006). To pomeni, da je vrsta v Sloveniji nezadostno raziskana in da je v okviru obstoječih pSCI območij potrebno vrsto opredeliti kot kvalifikacijsko še za nekatera območja v alpski regiji oziroma dodatno opredeliti pSCI območja v celinski regiji. V zadnjem revidiranem predlogu Zavoda za varstvo narave RS je močvirski krešič kot kvalifikacijska vrsta opredeljen na 13 pSCI območjih. Vsa ta območja so bila določena na podlagi podatkov, ki so bili zbrani v preteklem petdeset letnem obdobju. Območja so bila opredeljena glede na najboljšo strokovno oceno in ne na podlagi populacijskih podatkov, ki do sedaj niso bili na voljo. V pričujoči študiji smo v letu 2007 s ciljnim terenskimi raziskavami zbrali kvantitativne podatke o lokalnih (sub)populacijah močvirskega krešiča, s katerimi lahko iz reprezentativno izbranih vzorcev ocenimo relativno velikost in gostoto populacij v pSCI glede na celotno populacijo vrste na območju države, kot to predvideva metodologija opredeljevanja potencialnih območij ekološkega omrežja Natura 2000 v Sloveniji (SKOBERNE 2003).

2.4.1. Metode ocenjevanja SDF

Metodologija ocenjevanja SDF predvideva oceno treh vrednosti in sicer gostote in velikosti populacije (VPOP), stopnje ohranjenosti (VOHR) in stopnje izolacije (VIZOL) ter dodatno splošno oceno (VOC), ki naj bi povzemala prejšnje tri ocene ali celo upoštevala tudi druge vidike povezane z ohranjanjem vrste na izbranem območju (SKOBERNE 2003). Ker smo s sistematičnim vzorčenjem po vsej državi uspeli zbrati reprezentativno sliko o populaciji močvirskega krešiča, smo skušali na izbranih območjih podati čimbolj nepristranske ocene SDF temelječe na kar se da kvantitativnih podatkih. Metode ocenjevanja podajamo za vsako oceno posebej.

2.4.1.1. Stalnost (RESIDENT) ter gostota in velikost populacije (VPOP)

Osnovni koncept določanja pomena območij v okviru omrežja Natura 2000 je poznavanje velikosti populacij kvalifikacijskih vrst, zlasti v smislu določanja deležev nacionalne populacije na posameznih izbranih območjih (SKOBERNE 2003). Pri žuželkah je določanje absolutne velikosti populacije na velikih območjih praktično nemogoče, lahko pa si pomagamo z relativnimi merili, torej indeksi. V okviru pričujoče raziskave smo na izbranih območjih po Sloveniji na enem ali več vzorčnih mestih ugotavljali gostoto oziroma indeks gostote ali relativno gostoto populacije močvirskega krešiča. Na ta način lahko dobimo povprečno lokalno kot tudi nacionalno relativno gostoto vrste, saj smo vzorčili bolj ali manj naključno in tako dobili po našem mnenju dokaj reprezentativen vzorec za vrsto v Sloveniji. Močvirski krešič je vrsta, ki je linearno razširjena ob vodotokih, ki predstavljajo, z izjemo velikih rek, potencialni habitat vrste. Za relativno mero velikosti potencialnega habitata vrste v Sloveniji smo zato vzeli dolžino vodotokov v Sloveniji in na posameznih obravnavanih območjih, pri

čemer smo izključili velike reke. Ob tem smo izračunali indeks velikosti populacije, ki vključuje tako indeks gostote (relativna gostota) kot indeks velikosti potencialnega habitata vrsta (dolžina vodotokov v kilometrih):

Indeks velikosti popul. = Rel. gostota x Indeks velikosti potencial. habitata

S pomočjo tega smo izračunali indeks velikosti populacije močvirskega krešiča na posameznih območjih in v celotni Sloveniji, kar je bila podlaga za izračun deležev populacije. Indeks velikosti populacije za celotno območje Slovenije je znašal 21086,4 osebkov km / 10 lovnihi noči (tabela 5). Glede na to smo v popis v letu 2007 zajeli 20,15 % populacije močvirskega krešiča v Sloveniji. Pri tem je potrebno upoštevati dejstvo, da smo v raziskave vključili okoli 5658 km² oziroma 27,9 % ozemlja Slovenije. Natančnost indeksa se namreč z vključevanjem večjega dela območja povečuje. Ker indeks predstavlja neko kvantitativno oceno velikosti populacije za posamezna območja, smo ga prikazali kot stalnost oziroma RESIDENT v SDF obrazcu. Na podlagi deležev slovenske populacije na izbranih območjih smo ocenili gostoto in velikost populacije (VPOP) po merilih SDF (SKOBERNE 2003). Korekcijo smo naredili zgolj pri najvišji oceni A, kjer smo poleg kriterija 15 – 100 % nacionalne populacije upoštevali še tista območja, kjer so maksimalne lokalne relativne gostote padle v zgornji interkvartilni razred relativnih gostot v Sloveniji.

Največji delež populacije močvirskega krešiča v Sloveniji smo ugotovili v Zasavju (levi breg Save) in sicer 7,67 % slovenske populacije (tabela 5). Nad 1 % slovenske populacije pa smo odkrili še na dveh že obstoječih pSCI območjih Goričko (4,81 %) in Boč-Haloze-Donačka gora (1,31 %) ter na območju izven pSCI Dol-Kresnice-Litija (2,35 %).

Tabela 5: Ocene gostote in velikosti populacije (VPOP) močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih območjih v Sloveniji glede na rezultate popisa v letu 2007.

Območje	pSCI	Št. vzorčnih mest	Povprečna relat. gostota [št./10 lov. noči]	Maksimalna relat. gostota [št./10 lov. noči]	Dolžina vodotokov [km]	Indeks velikosti populacije	Delež slov. populacije [%]	VPOP
Goričko	SI3000221	8	1,49	5,33	681,0	1014,7	4,81	A
Zgornja Mura	SI3000305	10	1,62	3,56	29,9	48,5	0,23	A
Radgonsko-Kapelske Gorice	SI3000194	9	2,68	3,78	33,1	88,7	0,42	A
Zgornja Drava s pritoki	SI3000172	4	0,06	0,22	149,2	8,9	0,04	C
Drava	SI3000220	5	0,27	1,00	95,4	25,8	0,12	C
Boč-Haloze-Donačka gora	SI3000118	5	1,08	2,08	255,2	275,7	1,31	C
Ličenca pri Poljčanah	SI3000214	3	0,48	0,80	61,0	29,3	0,14	C
Kum	SI3000181	16	0,35	1,67	78,2	27,4	0,13	A
Krakovski gozd	SI3000051	5	0,17	0,33	47,6	8,1	0,04	C
Dolina Branice	SI3000225	4	0,21	0,86	102,0	21,4	0,10	C
Vrhe nad Rašo	SI3000229	2	0,29	0,80	9,7	2,8	0,01	C
Pohorje	SI3000270	8	0,00	0,00	540,4	0,0	0,00	D
Mura	SI3000215	2	0,17	0,33	297,4	50,5	0,24	C
Čermenica s pritokom	SI3000071	1	0,00	0,00	9,4	0,0	0,00	D
Muta-Bistrica		1	1,11	1,11	46,1	51,2	0,24	C
Slovenska Bistrica		4	0,20	0,80	51,1	10,2	0,05	C
Dravinjske gorice		3	0,78	1,71	37,0	28,9	0,14	C
Zbelovska gora		1	0,00	0,00	28,1	0,0	0,00	D
Ložniško gričevje		2	0,50	1,00	201,1	100,5	0,48	C
Trojane		5	0,89	4,00	28,2	25,0	0,12	A
Dol-Kresnice-Litija		10	1,21	3,71	409,8	495,9	2,35	A
Zasavje (levi breg Save)		5	3,13	8,33	516,8	1617,6	7,67	A
Sopota		3	0,00	0,00	31,9	0,0	0,00	D
Krka	SI3000227	1	0,00	0,00	23,5	0,0	0,00	D
Dobličica	SI3000048	2	0,00	0,00	11,8	0,0	0,00	D
Lahinja	SI3000075	1	0,00	0,00	39,2	0,0	0,00	D
Sora Škofja Loka - jez	SI3000155	1	0,00	0,00	5,6	0,0	0,00	D
Goričane								
Rašica	SI3000275	2	0,70	1,40	40,3	28,2	0,13	C
Nanošiča	SI3000126	1	0,00	0,00	35,7	0,0	0,00	D
Panovec		7	0,00	0,00	9,9	0,0	0,00	D
Dolina Vipave	SI3000226	5	0,11	0,40	72,2	7,9	0,04	C
Vogrsko		2	0,00	0,00	132,3	0,0	0,00	D
Kras	SI3000276	4	0,00	0,00	84,7	0,0	0,00	D
Brkini		6	0,11	0,44	510,5	56,1	0,27	C
Ljubljansko barje	SI5000271	1	0,00	0,00	2247,4	0,0	0,00	D
Krimsko hribovje-Menišija	SI3000256	5	0,48	2,22	130,4	62,6	0,30	C
Kočevsko	SI3000263	20	0,23	1,39	170,8	39,3	0,19	C
Velikolaščansko hribovje		1	0,33	0,33	80,7	26,6	0,13	C
Trnovski gozd-Nanos	SI3000255	10	0,25	1,43	191,3	47,8	0,23	C
Karavanke	SI3000285	10	0,15	1,43	314,4	47,1	0,22	C
Julijske Alpe	SI5000253	2	0,00	0,00	527,9	0,0	0,00	D
Poključka barja	SI3000278	1	0,00	0,00	5,4	0,0	0,00	D
SLOVENIJA		198	0,61	8,33	34567,8	21086,4		

2.4.1.2. Stopnja ohranjenosti (VOHR)

Stopnjo ohranjenosti habitata močvirskega krešiča smo ocenjevali prek dveh parametrov, ki smo jih popisovali med popisom. Delež lokacij z osebki z anomalijami eksoskeleta je populacijski parameter, ki kaže na kvaliteto habitata, zlasti na ustrezno vlažnost okolja. Če so se na območju osebki z anomalijami eksoskeleta pojavljali, smo stopnjo ohranjenosti ocenili z B oziroma s C, če je bil delež takšnih lokacij več kot 50 %. Drug parameter je okoljski in izraža prisotnost groženj v neposredni bližini habitata močvirskega krešiča. Za grožnje smo smatrali vse posege v prostor, ki lahko ogrozijo obstoj vrste na območju, denimo urbanizacija, regulacija vodotoka, sečnja, kemično in fizično onesnaževanje ipd. Če je bilo na območju med 30 in 70 % lokacij

s prisotnimi grožnjami, smo ocenili stopnjo ohranjenosti kot B, če pa je delež presegal 70 % pa kot C.

Med 42 območji, kjer smo potrdili prisotnost močvirskega krešiča, smo z odlično stopnjo ohranjenosti (A) ocenili zgolj tri območja oziroma 7,1 % območij: pSCI Dolina Branice (SI3000225), pSCI Trnovski gozd-Nanos (SI3000255) in Velikolaščansko hribovje. Tretjina območij (14) sodi po naši oceni med območja s povprečno ali zmanjšano ohranjenostjo (C), 10 območij oziroma 23,8 % pa v območja z dobro ohranjenostjo (B) (tabela 6). V splošnem lahko glede na rezultate te študije ocenimo trenutno stanje v Sloveniji kot dobro (B) glede ohranjenosti habitata močvirskega krešiča.

Tabela 6: Ocene stopnje ohranjenosti (VOHR) habitata močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih območjih v Sloveniji glede na rezultate popisa v letu 2007.

Območje	pSCI	Št. vzorčnih mest	Delež polnih lokacij z eksoskeletalnimi anomalijami [%]	Delež lokacij s prisotnostjo groženj [%]	VOHR
Goričko	SI3000221	8	0,0	62,5	B
Zgornja Mura	SI3000305	10	0,0	30,0	B
Radgonsko-Kapelske Gorice	SI3000194	9	22,2	55,6	B
Zgornja Drava s pritoki	SI3000172	4	0,0	75,0	C
Drava	SI3000220	5	0,0	100,0	C
Boč-Haloze-Donačka gora	SI3000118	5	0,0	100,0	C
Ličenca pri Poljčanah	SI3000214	3	0,0	100,0	C
Kum	SI3000181	16	0,0	100,0	C
Krakovski gozd	SI3000051	5	0,0	40,0	B
Dolina Branice	SI3000225	4	0,0	0,0	A
Vrhe nad Rašo	SI3000229	2	100,0	50,0	C
Pohorje	SI3000270	8	-	37,5	-
Mura	SI3000215	2	0,0	100,0	C
Čermenica s pritokom	SI3000071	1	-	100,0	-
Muta-Bistrica		1	0,0	0,0	A
Slovenska Bistrica		4	0,0	100,0	C
Dravinjske gorice		3	0,0	66,7	B
Zbelovska gora		1	-	100,0	-
Ložniško gričevlje		2	0,0	100,0	C
Trojane		5	0,0	-	B
Dol-Kresnice-Litija		10	0,0	90,0	C
Zasavje (levi breg Save)		5	0,0	100,0	C
Sopota		3	-	66,7	-
Krka	SI3000227	1	-	100,0	-
Dobličica	SI3000048	2	-	50,0	-
Lahinja	SI3000075	1	-	100,0	-
Sora Škofja Loka - jez Goričane	SI3000155	1	-	0,0	-
Rašica	SI3000275	2	0,0	50,0	B
Nanoščica	SI3000126	1	-	0,0	-
Panovec		7	-	0,0	-
Dolina Vipave	SI3000226	5	50,0	60,0	C
Vogrsko		2	-	100,0	-
Kras	SI3000276	4	-	25,0	-
Brkini		6	0,0	66,7	B
Ljubljansko barje	SI5000271	1	-	100,0	-
Krimsko hribovje-Menišija	SI3000256	5	0,0	60,0	B
Kočevsko	SI3000263	20	0,0	95,0	C
Velikolaščansko hribovje		1	0,0	0,0	A
Trnovski gozd-Nanos	SI3000255	10	0,0	20,0	A
Karavanke	SI3000285	10	0,0	30,0	B
Julijske Alpe	SI5000253	2	-	0,0	-
Poključka barja	SI3000278	1	-	0,0	-
SLOVENIJA		198	5,3	60,5	B

2.4.1.3. Stopnja izolacije (VIZOL)

Glede na izsledke iz Nemčije so posamezne lokalne populacije močvirskega krešiča med seboj relativno izolirane, migracija osebkov med populacijami pa je izredno majhna (MATERN et al. 2007b). Lokalne populacije tako delujejo kot metapopulacije in

ne kot subpopulacije, saj je ustrezen habitat te izrazito stenotopne vrste v okolju že naravno zelo fragmentiran. Na podlagi tega lahko sklepamo, da je stopnja izoliranosti posameznih lokalnih populacij močvirskega krešiča zelo visoka, s čimer se posledično povečuje tudi občutljivost in ogroženost vrste (KRYŠTUFEK 1999). Dodatno dosega močvirski krešič v Sloveniji svoj jugozahodni rob areala v JZ Sloveniji (TURIN et al. 2003), kar še dodatno opredeljuje problematiko izoliranosti vrste pri nas. V Sloveniji do sedaj ni bilo opravljenih podrobnejših raziskav demografije močvirskega krešiča, zato lahko izoliranost lokalnih populacij določamo le prek posrednih kazalcev. Eden takih je denimo delež zasedenosti vzorčnih mest znotraj raziskovanega območja (tabela 7). Za potrebe te študije smo na podlagi tega kazalca izdelali arbitrarne meje za ocene stopnje izoliranosti, ko se podane v SKOBERNE (2003). Za oceno največje stopnje izoliranosti A smo smatrali tista območja, kjer so bila izbrana tri ali manj vzorčna mesta (po načelu previdnosti), na območjih s štiri ali več vzorčnimi mesti pa smo za oceno A izbrali tista območja, kjer je bil delež prisotnosti vrste po vzorčnih mestih 39 % ali manj. Za oceno B smo določili mejo med 40 in 70 % prisotnosti, na območjih s prisotnostjo nad 71 % pa smo smatrali, da populacije vrste niso izolirane.

Tabela 7: Ocene stopnje izolacije populacije (VIZOL) močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih območjih v Sloveniji glede na rezultate popisa v letu 2007.

Območje	pSCI	Št. vzorčnih mest	Prisotnost [%]	VIZOL
Goričko	SI3000221	8	62,5	B
Zgornja Mura	SI3000305	10	90,0	C
Radgonsko-Kapelske Gorice	SI3000194	9	100,0	C
Zgornja Drava s pritoki	SI3000172	4	25,0	A
Drava	SI3000220	5	40,0	B
Boč-Haloze-Donačka gora	SI3000118	5	80,0	C
Ličenca pri Poljčanah	SI3000214	3	-	A
Kum	SI3000181	16	25,0	A
Krakovski gozd	SI3000051	5	60,0	B
Dolina Branice	SI3000225	4	25,0	A
Vrhe nad Rašo	SI3000229	2	-	A
Pohorje	SI3000270	8	0,0	A
Mura	SI3000215	2	-	A
Čermenica s pritokom	SI3000071	1	-	A
Muta-Bistrica		1	-	A
Slovenska Bistrica		4	25,0	A
Dravinjske gorice		3	-	A
Zbelovska gora		1	-	A
Ložniško gričevje		2	-	A
Trojane		5	40,0	B
Dol-Kresnice-Litja		10	80,0	C
Zasavje (levi breg Save)		5	80,0	C
Sopota		3	-	A
Krka	SI3000227	1	-	A
Dobličica	SI3000048	2	-	A
Lahinja	SI3000075	1	-	A
Sora Škofja Loka - jez Goričane	SI3000155	1	-	A
Rašica	SI3000275	2	-	A
Nanoščica	SI3000126	1	-	A
Panovec		7	0,0	A
Dolina Vipave	SI3000226	5	40,0	B
Vogrsko		2	-	A
Kras	SI3000276	4	0,0	A
Brkini		6	33,3	A
Ljubljansko barje	SI5000271	1	-	A
Krimsko hribovje-Menišija	SI3000256	5	20,0	A
Kočevsko	SI3000263	20	20,0	A
Velikolaščansko hribovje		1	-	A
Trnovski gozd-Nanos	SI3000255	10	20,0	A
Karavanke	SI3000285	10	10,0	A
Julijske Alpe	SI5000253	2	-	A
Poključka barja	SI3000278	1	-	A
SLOVENIJA		198	37,9	A

2.4.1.4. Splošna ocena (VOC)

Splošno oceno smo ocenjevali na podlagi prioritete prejšnjih treh ocen, kar je sicer ena od možnosti (SKOBERNE 2003), ki je glede na kvaliteto zbranih podatkov tudi najbolj smiselna. Najvišjo prioriteto smo dodelili oceni VPOP, sledi VOHR in na zadnje VIZOL. Splošno oceno A smo območju pripisali, če je bila ocena VPOP A oziroma če je bila VPOP B in VOHR A. Splošno oceno B smo območju pripisali, če je bila ocena VPOP B oziroma če je bila ocena VPOP C in je bila ocena VOHR ali VIZOL A. Vse ostale ocene smo pripisali splošni oceni C oziroma D, če je bilo pojavljanje vrste neznačilno oziroma maloštevilno.

2.4.2. Revizija ocen SDF po obravnavanih območjih

Glede na zgoraj predstavljene rezultate, ki s kvantitativnim pristopom glede na sprejete kriterije (SKOBERNE 2003) določajo ocene SDF, podajamo revizijo obstoječih ocen za močvirskega krešiča na obravnavanih območjih v Sloveniji. Ocene smo izdelali kar se da nepristransko po v naprej določenih kriterijih. Na območjih, kjer v popisu v letu 2007 močvirskega krešiča nismo odkrili, smo se sklicevali na obstoječe podatke o pojavljanju vrste na območju (DROVENIK & PIRNAT 2003, VREZEC et al. 2006). Na območjih, kjer so znani starejši podatki o pojavljanju in kjer vrste med popisom leta 2007 nismo dobili, smo podali oceno P (prisotna) z oceno VPOP D, ki označuje, da je vrsta na območju izjemno redka, populacije pa so relativno majhne.

2.4.2.1. Obstoječa oziroma do sedaj predlagana pSCI območja

Obstoječe omrežje Natura 2000 za močvirskega krešiča v Sloveniji je bilo izdelano na podlagi kvalitativnih in bolj ali manj naključno zbranih podatkov (DROVENIK & PIRNAT 2003), zato so odstopanja ocen od naših kvantitativno določenih ocen razumljiva (tabela 8). Posebej je potrebno izpostaviti dve območji: Sava-Medvode-Ježica in Pohorje. Območje pSCI Sava-Medvode-Ježica predstavlja le severni del sicer enotnega območja Sava-Medvode-Kresnice. V okviru raziskave vrste na tem zožanem območju nismo odkrili, niti ni razvidno, da bi bilo znano pojavljanje vrste na območju iz preteklosti (DROVENIK & PIRNAT 2003). Vrsto smo sicer potrdili v bližini območja pri Zgornjih Gameljnah, ki sicer leži izven tega območja in kjer je bila vrsta znana že tudi prej, a to območje je bližje pSCI Rašica in ga je bolj smiselno vključiti v to območje. Glede na to predlagamo, da se močvirskega krešiča v nadaljnji fazi izključi kot kvalifikacijsko vrsto na pSCI Sava-Medvode-Ježica. Na drugem območju, pSCI Pohorje, je bila prisotnost vrste po starejših navedbah potrjena (DROVENIK & PIRNAT 2003). Kljub temu pa je med popisom leta 2007 nismo mogli potrditi. Potrdili smo jo na robu pohorskega masiva na lokacijah, ki niso več znotraj pSCI Pohorje in sicer na območjih pSCI Zgornja Drava s pritoki, pSCI Ličenca pri Poljčanah in območje Slovenske Bistrice. Zaradi tega smo vrsto v pSCI Pohorje opredelili kot prisotno (P) z zelo majhno populacijo (D). V analizi smo z najvišjo oceno A označili 4 območja, z oceno B 4 območja in z oceno C 3 do sedaj predlagana pSCI območja (tabela 8).

Tabela 8: Revizija SDF ocen na obstoječih pSCI območjih z močvirskim krešičem (*Carabus variolosus*) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji na podlagi kvantitativnih podatkov popisa v letu 2007. Ocene so povzete po SKOBERNE (2003), ocena X pa predstavlja območje, kjer vrsta po do sedaj znanih podatkih ni prisotna.

Regija	Območje	Šifra	Obstoječa ocena					Nova revidirana ocena				
			RESIDENT	VPOP	VOHR	VIZOL	VOC	RESIDENT	VPOP	VOHR	VIZOL	VOC
Celinska	Goričko	SI3000221	C	B	C	C	C	1014,7	A	B	B	A
Celinska	Zgornja Mura	SI3000305	R	C	C	C	C	48,5	A	B	C	A
Celinska	Radgonsko-Kapelske Gorice	SI3000194	C	C	B	C	B	88,7	A	B	C	A
Celinska	Zgornja Drava s pritoki	SI3000172	R	C	B	C	B	8,9	C	C	A	B
Celinska	Drava	SI3000220	P	D				25,8	C	C	B	C
Celinska	Boč-Haloze-Donačka gora	SI3000118	C	B	B	C	B	275,7	C	C	C	C
Celinska	Ličenca pri Poljčanah	SI3000214	R	C	C	C	C	29,3	C	C	A	B
Celinska	Kum	SI3000181	R	C	B	C	B	27,4	A	C	A	A
Celinska	Krakovski gozd	SI3000051	C	B	A	C	A	8,1	C	B	B	C
Celinska	Sava-Medvode-Ježica	SI3000262	R	B	C	C	B	X				X
Celinska	Dolina Branice	SI3000225	P	D				21,4	C	A	A	B
Celinska	Vrhe nad Rašo	SI3000229	P	D				2,8	C	C	A	B
Alpinska	Pohorje	SI3000270	R	C	B	C	B	P	D			D

2.4.2.2. Druga območja

Zaradi vrednotenja stanja populacije močvirskega krešiča in vključenosti v omrežje Natura 2000 v Sloveniji, smo ovrednotili SDF ocene tudi za ostala območja vključena v pričujočo raziskavo. Med drugimi območji velja posebej izpostaviti tri območja izven pSCI ocenjena z oceno A: Trojane, Dol-Kresnice-Litija in Zasavje. Del območja Dol-Kresnice-Litija je bil prvotno vključeno v pSCI Sava-Medvode-Kresnice, vendar je bilo kasneje iz tega območja izločeno. Sicer pa je bilo z oceno B označenih 12, z oceno C 1 in z oceno D 1 območje, na 13 območjih pa prisotnost močvirskega krešiča ni znana (tabela 9).

Tabela 9: Ocene SDF na ostalih območjih, kjer smo v letu 2007 ugotavljali populacijsko velikost močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*). Za območja, ki niso v omrežju Natura 2000, podajamo Gauss-Krügerjeve koordinate centroidov. Ocene so povzete po SKOBERNE (2003), ocena X pa predstavlja območje, kjer vrsta po do sedaj znanih podatkih ni prisotna.

Regija	Območje	pSCI	Okvirna GK koordinata		RESIDENT	SDF ocena			
			X	Y		VPOP	VOHR	VIZOL	VOC
Celinska	Mura	SI3000215			50,5	C	C	A	B
Celinska	Čermenica s pritokom	SI3000071			X				X
Celinska	Muta-Bistrica		5510294	5165143	51,2	C	A	A	B
Celinska	Slovenska Bistrica		5542075	5140330	10,2	C	C	A	B
Celinska	Dravinjske gorice		5548145	5131979	28,9	C	B	A	B
Celinska	Zbelovska gora		5542074	5126839	X				X
Celinska	Ložniško gričevje		5508038	5130448	100,5	C	C	A	B
Celinska	Trojane		5491244	5114984	25,0	A	B	B	A
Celinska	Dol-Kresnice-Litija		5480718	5106936	495,9	A	C	C	A
Celinska	Zasavje (levi breg Save)		5507103	5113253	1617,6	A	C	C	A
Celinska	Sopota		5500647	5101564	X				X
Celinska	Krka	SI3000227			X				X
Celinska	Dobličica	SI3000048			X				X
Celinska	Lahinja	SI3000075			X				X
Celinska	Sora Škofja Loka – jez Goričane	SI3000155			X				X
Celinska	Rašica	SI3000275			28,2	C	B	A	B
Celinska	Nanoščica	SI3000126			X				X
Celinska	Panovec		5396778	5090278	X				X
Celinska	Dolina Vipave	SI3000226			7,9	C	C	B	C
Celinska	Vogrsko		5401685	5090163	X				X
Celinska	Kras	SI3000276			X				X
Celinska	Brkini		5430443	5048355	56,1	C	B	A	B
Alpinska	Ljubljansko barje	SI5000271			X				X
Alpinska	Krimsko hribovje-Menišija	SI3000256			62,6	C	B	A	B
Alpinska	Kočevsko	SI3000263			39,3	C	C	A	B
Alpinska	Velikolaščansko hribovje		5472945	5072793	26,6	C	A	A	B
Alpinska	Trnovski gozd-Nanos	SI3000255			47,8	C	A	A	B
Alpinska	Karavanke	SI3000285			47,1	C	B	A	B
Alpinska	Julijske Alpe	SI5000253			P	D			D
Alpinska	Poključka barja	SI3000278			X				X

2.4.2.3. Predlog sprememb pSCI območij v Sloveniji za močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) kot kvalifikacijsko vrsto

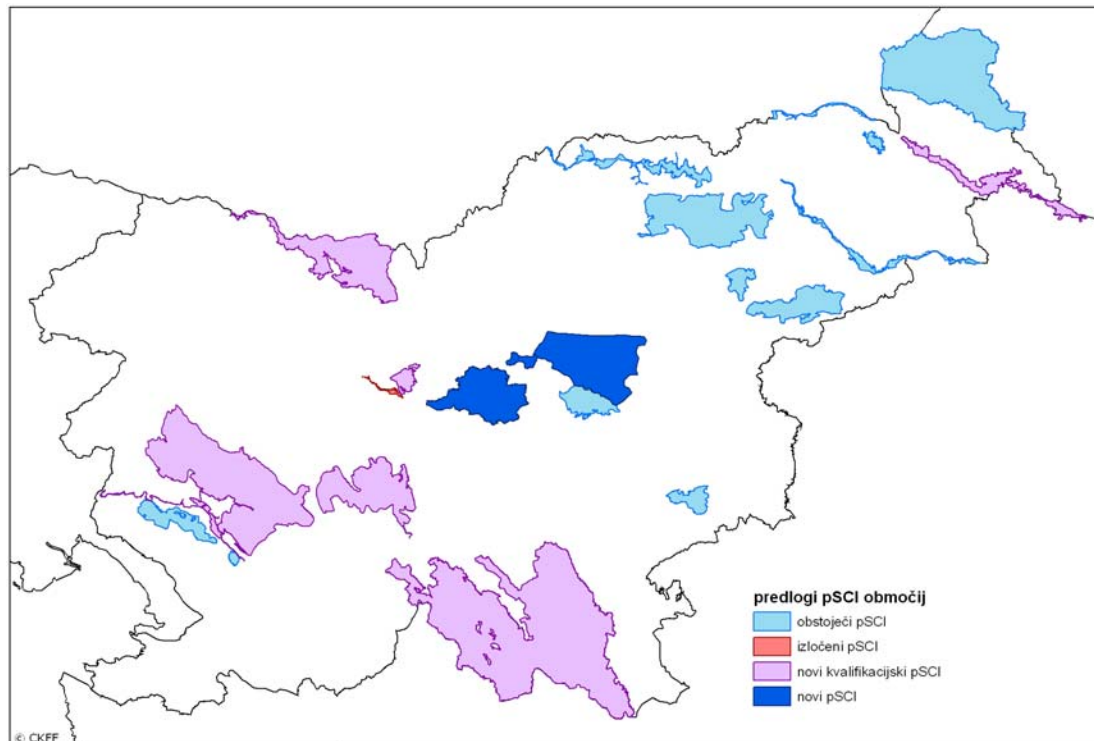
Biogeografski seminarji so pri močvirskem krešiču izpostavili nezadostnost obstoječega omrežja Natura 2000 pri ohranjanju vrste. Zaradi tega smo na podlagi novega kvantitativnega pogleda na populacijo močvirskega krešiča pri nas pripravili nekaj novih predlogov, ki bi zadostili zahtevam biogeografskih seminarjev. Načela novega predloga so: (1) zajeti vsaj 15 % slovenske populacije močvirskega krešiča v omrežje Natura 2000, (2) pri določanju novih kvalifikacijskih pSCI območij upoštevati do sedaj slabo zastopanost v alpski regiji, (3) iskati možnosti vključevanja populacije močvirskega krešiča v omrežje Natura 2000 pretežno na že obstoječih pSCI območjih in (4) vključiti območja z najpomembnejšim delom slovenske populacije v omrežje Natura 2000. Na ta način predlagamo, da se močvirski krešič določi kot kvalifikacijska vrsta na 14 že razglašeni pSCI območjih v celinski in na 4 v alpski regiji (tabeli 10 & 11). Poleg tega je zaradi relativno nepomembnega dela populaciji vrsto potrebno črtati kot kvalifikacijsko na 1 pSCI območju v celinski. V celinski regiji pa predlagamo 3 nova območja za vključitev v omrežje Natura 2000 zaradi izstopajočih relativnih gostot in izredno pomembnega deleža slovenske populacije (slika 11).

Tabela 10: Predlog vzpostavitve Natura 2000 omrežja v Sloveniji za ohranjanje populacije močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v celinski regiji (skupen delež slovenske populacije na predlaganih območjih je 17,9 %). Spremembe so v tabeli označene z mastnim tiskom.

Območje	pSCI	Trenutni status vrste	VOC	Delež populacije [%]	Predlog spremembe
Goričko	SI3000221	kvalifikacijska vrsta	A	4,81	obstoječe
Zgornja Mura	SI3000305	kvalifikacijska vrsta	A	0,23	obstoječe
Radgonsko-Kapelske Gorice	SI3000194	kvalifikacijska vrsta	A	0,42	obstoječe
Zgornja Drava s pritoki	SI3000172	kvalifikacijska vrsta	B	0,04	obstoječe
Drava	SI3000220	kvalifikacijska vrsta	C	0,12	obstoječe
Boč-Haloze-Donačka gora	SI3000118	kvalifikacijska vrsta	C	1,31	obstoječe
Ličenca pri Poljčanah	SI3000214	kvalifikacijska vrsta	B	0,14	obstoječe
Kum	SI3000181	kvalifikacijska vrsta	A	0,13	obstoječe
Krakovski gozd	SI3000051	kvalifikacijska vrsta	C	0,04	obstoječe
Sava-Medvode-Ježica	SI3000262	kvalifikacijska vrsta	X	0,00	izločiti
Dolina Branice	SI3000225	kvalifikacijska vrsta	B	0,10	obstoječe
Vrhe nad Rašo	SI3000229	kvalifikacijska vrsta	B	0,01	obstoječe
Mura	SI3000215	ni	B	0,24	kvalifikacijska vrsta
Rašica	SI3000275	ni	B	0,13	kvalifikacijska vrsta
Trojane		ni	A	0,12	nov pSCI
Dol-Kresnice-Litija		ni	A	2,35	nov pSCI
Zasavje		ni	A	7,67	nov pSCI
Dolina Vipave	SI3000226	ni	C	0,04	kvalifikacijska vrsta

Tabela 11: Predlog vzpostavitve Natura 2000 omrežja v Sloveniji za ohranjanje populacije močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v alpski regiji (skupen delež slovenske populacije na predlaganih območjih je 0,9 %). Spremembe so v tabeli označene z mastnim tiskom.

Območje	pSCI	Trenutni status vrste	VOC	Delež populacije [%]	Predlog spremembe
Pohorje	SI3000270	kvalifikacijska vrsta	D	0,00	obstoječe
Krimsko hribovje-Menišija	SI3000256	ni	B	0,30	kvalifikacijska vrsta
Kočevsko	SI3000263	ni	B	0,19	kvalifikacijska vrsta
Trnovski gozd-Nanos	SI3000255	ni	B	0,23	kvalifikacijska vrsta
Karavanke	SI3000285	ni	B	0,22	kvalifikacijska vrsta



Slika 11: Predlog omrežja Natura 2000 v Sloveniji z močvirskim krešičem (*Carabus variolosus*) kot kvalifikacijsko vrsto. Predstavljena so kvalifikacijska pSCI območja (obstoječi pSCI), kvalifikacijska območja, ki jih predlagamo za izločitev (izločeni pSCI), že obstoječa pSCI območja s predlogom za dodatek vrste kot kvalifikacijske (novi kvalifikacijski pSCI) in novi predlogi pSCI območij (novi pSCI).

V pričujoči raziskavi smo se osredotočili predvsem na vzpostavitev monitoriga in izvedbo prvega snemanja le-tega, na pa na pokrivanje čim večjega dela Slovenije. Zato menimo, da bi morali za dokončno oblikovanje predlogov območij v omrežju Natura 2000 za ohranjanje močvirskega krešiča izvesti dodatne populacijske raziskave na nekaterih obstoječih pSCI območjih, kjer vrsta ni kvalifikacijska. Predlagamo, da se z dodatnimi raziskavami poznavanje populacije močvirskega krešiča dopolni še na petih pSCI območjih v celinski in na šestih v alpski regiji (tabela 12).

Tabela 12: Obstoječa pSCI območja, za katera so predlagane dodatne raziskave populacije močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*), saj se tam domnevno pojavljajo močnejše populacije vrste smiselne za vključitev v omrežje Natura 2000.

Celinska regija		Alpska regija	
Območje	pSCI	Območje	pSCI
Slovenske gorice	SI5000004	Kamniško – Savinjske Alpe	SI3000264
Haloze – vinorodne	SI3000117	Menina	SI3000261
Orlica	SI3000273	Gozd Kranj – Škofja Loka	SI3000100
Bohor	SI3000274	Porezen	SI3000119
Gorjanci – Radoha	SI3000267	Snežnik – Pivka	SI50000002
		Notranjski trikotnik	SI3000232

2.5. NOTRANJA CONACIJA pSCI OBMOČIJ

Glavni namen pričujoče študije je bila vzpostavitev monitoringa vrste v Sloveniji z dodatnim poudarkom na dopolnitvi strokovnih podlag, s čimer naj bi zapolnili vrzeli v omrežju Natura 2000 v Sloveniji, ki sta jih izpostavila biogeografska seminarja. Na podlagi tega smo na posameznem območju opredelili premalo vzorčnih mest in tako premalo celostno zaobjeli posamezna pSCI območja, da bi lahko podali zanesljivo notranjo conacijo le-teh, saj je bil glavni namen študije zbrati podatke s čim večjega območja, ki bi bilo reprezentativno za celotno državo. Kljub temu pa so podatki bili zbrani na tak način, da je mogoče notranjo conacijo posameznih območij izvesti ob nadaljnjem dopolnilnem vzorčenju. Metodološke osnove, ki ji podajamo v sklopu monitoringa, so primerne tudi za izvedbo vzorčenj za notranjo conacijo pSCI območij. Elektronska baza podatkov, ki je sestavni del tega poročila, lahko zato služi kot osnova za določevanje podrobnejših notranjih con ob dodatnem terenskem vzorčenju, ki naj bo osredotočeno zgolj na gozdne potoke in druge zamočvirjene površine v gozdu.

2.6. PREDLOG MONITORINGA VRSTE V SLOVENIJI

Monitoring naj bi dal odgovore na dve ključni vprašanji: kaj se dogaja z razširjenostjo in kaj s populacijo izbrane vrste (THOMPSON et al. 1998). Zaradi tega smo koncipirali nacionalni monitoring močvirskega krešiča kot monitoring razširjenosti in kot populacijski monitoring. Pri prvem ugotavljamo trende v razširjenost vrste v Sloveniji, torej ali se areal vrste povečuje ali zmanjšuje. Pri drugem pa nas zanima podrobneje kaj se dogaja s številčnostjo vrste, ali upada ali narašča. Oba podatka sta ključna za razumevanje ogroženosti in za vrednotenje ukrepov varstva za vrsto. Oba pa

zahtevata svoj metodološki pristop, pri čemer so podatki populacijskega monitoringa, ki je natančnejši, uporabljivi tudi za monitoring razširjenosti.

2.6.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)

Namen tega dela monitoringa je ugotavljanje trendov razširjenosti vrste v Sloveniji. Monitoring bi izvajali v daljšem časovnem obdobju, saj je manj občutljiv na medletna nihanja populacije. Predlagamo tri do petletna obdobja. Monitoring temelji na favnističnih podatkih, ki so lahko zbrani sistematično ali povsem naključno, vsekakor pa je v izbranem obdobju snemanja potrebno zagotoviti sistematičen pregled vseh raziskovalnih ploskev. Ker gre za monitoring razširjenost smo bolj kot na natančnost zajema podatkov dali poudarek na čim širšem območju, ki bi ga v monitoring zajeli. Kot osnovo za monitoring zato predlagamo regije iz naravnogeografske regionalizacije Slovenije po Gabrovcu in sod. (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998).

2.6.1.1. Metoda

V okviru te študije predstavljamo metodološki koncept za petletni program monitoringa razširjenost, ki pa ga lahko skrajšamo tudi na krajše časovno obdobje. Princip monitoringa je potrditev prisotnosti oziroma odsotnosti vrste z vsaj enim podatkom na določeni naravnogeografski pokrajinski enoti, kot jo predlagajo Gabrovec in sodelavci. V poštev pridejo tako naključne najdbe kot sistematično zbrani podatki, ki so bili zbrani v danem petletnem obdobju. Problematična so območja, kjer vrste nismo registrirali. Za oceno odsotnosti vrste v izbrani pokrajinski enoti naj velja, da je bil v petletnem obdobju tam izveden vsaj en popis po metodologiji populacijskega monitoringa (glej spodaj). Rezultat monitoringa je nabor pokrajinskih enot, kjer smo potrdili prisotnost oziroma odsotnost vrste. Ta nabor primerjamo z istim naborom iz predhodnega snemanja in rezultat je primerjava deležev zasedenih pokrajinskih enot ob predhodnem in novem snemanju. V nabor pokrajinskih enot lahko dodajamo nove enote, a so za samo primerjavo relevantne le tiste, ki smo jih pregledali tudi ob predhodnem snemanju. Nove enote pa so vključene v primerjavo ob naslednjem snemanju.

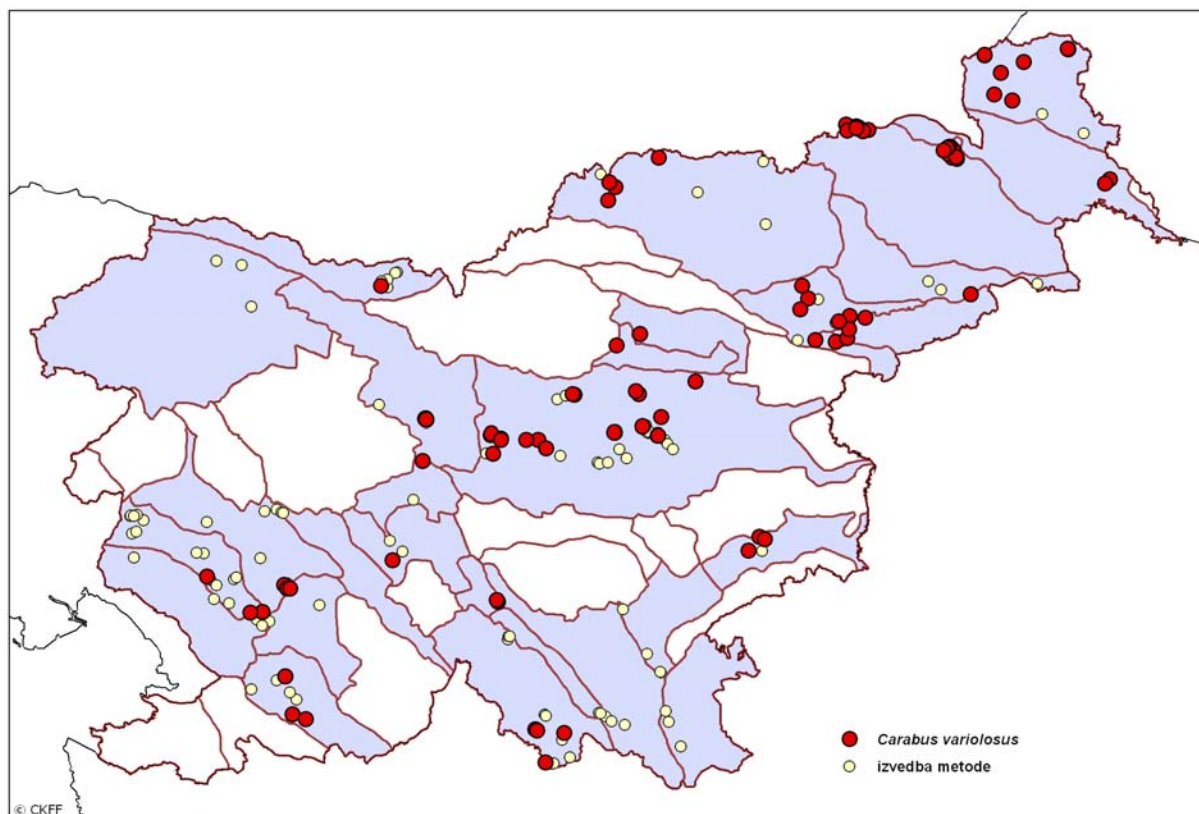
Za monitoring razširjenosti so pomembni naslednji podatki:

- naravnogeografska regija najdbe (po Gabrovcu in sod. (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998))
- večji bližnji kraj najdbe
- najbližji kraj najdbe
- geografske koordinate najdbe
- število najdenih živali
- datum najdbe
- ime in priimek najditelja

Podatki so relevantni tudi za lokacije, kjer je bila izvedena metoda vzorčenja brez registracije vrste.

2.6.1.2. Prvo snemanje

Kot prvo snemanje smo določili petletno obdobje med leti 2003 in 2007. V nabor podatkov smo vključili vse v tem obdobju zbrane podatke, poleg tega pa tudi nabor vzorčnih mest, kjer smo močvirskega krešiča po metodi populacijskega monitoringa popisali v letu 2007, nismo pa ga registrirali (slika 12). Tako trenutno v poštev pride 29 območij od 49 možnih, pri čemer je bila vrsta potrjena med leti 2003 in 2007 na 21, kar nam da delež zasedenih regij oziroma indeks razširjenosti močvirskega krešiča za obdobje 2003 – 2007 72,4 %.



Slika 12: Prvo snemanje razširjenosti močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji po pokrajinskih enotah naravnogeografske regionalizacije Slovenije po Gabrovcu in sod. (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998) za petletno obdobje 2003 – 2007.

2.6.2. Populacijski monitoring

Podatkov o populacijski dinamiki močvirskega krešiča pri nas ni, iz tujine pa so zgolj skope navedbe na to tematiko (MATERN et al. 2007b). Kljub temu pa je ravno ugotavljanje populacijskega stanja vrste ključni del monitoringa, ki bo dal ustrezen uvid o tem kaj se s populacijo dogaja in kako učinkoviti so ukrepi upravljanja z območij Natura 2000 v Sloveniji. Zaradi nepoznavanja populacijske dinamike vrste zato za nadaljnje petletno obdobje predlagamo vsakoletno spremljanje številčnosti vrste na nekaj izbranih lokacijah po Sloveniji, ki bi reprezentativno prikazovale stanje pri nas. Za enoto vsakoletnega vložka v ta del monitoringa predlagamo 10 terenskih dni letno, s čimer bi lahko po naši oceni pokrili 20 vzorčnih mest po Sloveniji.

2.6.2.1. Metoda

V pričujoči študiji smo za vzorčenje populacije močvirskega krešiča izbrali metodo izlova z mrtvolovnimi talnimi pastmi. Metoda se je izkazala za zelo uspešno. Kljub temu pa MATERN et al. (2007b) opozarjajo, da metoda izlova z mrtvolovkami za vzorčenje majhnih, izoliranih in relativno občutljivih (meta)populacij močvirskega krešiča ni primerna zaradi potencialne škode, ki jo lahko vsakoletni izlov povzroči v populaciji. Zato predlagamo manjšo modifikacijo obstoječe metode. Vzorčenje naj poteka s t.i. živolovnimi talnimi pastmi. Gre za enak tip pasti kot pri obstoječi mrtvolovni metodi, le da so pasti brez fiksirnega sredstva, v našem primeru je bil to vinski kis. Kljub temu pa vinski kis deluje tudi kot atraktant (npr. DROVENIK 1978), zato lahko vzorčenje brez kisa prinese drugačno kvaliteto podatkov. Zaradi tega predlagamo, da ob prvi ponovitvi monitoringa na izbranih vzorčnih mestih sočasno vzorčimo z linijo suhih pastmi in z linijo z mokrimi pastmi z vinskim kisom, kjer je kis le atraktant, živali pa imajo v past prostor za umik, s čimer lahko samo vzorčenje preživijo (majhna količina kisa, plavajoči stiropor ali pluta za umik, dodatne strukture za skrivanje kot npr. listje ali lubje). Ker gre za živolovne pasti, je potrebno le-te pregledati v krajšem časovnem obdobju. Glede na izkušnje iz tujine predlagamo tri dnevno vzorčenje. Zaradi tega je potrebno povečati število pasti na linijo, s čimer bomo ohranili približno podobno število lovnih noči (enota napora), ki je zmnožek števila pasti in noči vzorčenja. Iz zbranih podatkov v letu 2007 smo po principu dnevnih verjetnosti ulova (daily capture rate; MAYFIELD 1961 & 1975, JOHNSON 1979) izračunali, da potrebujemo za ujetje enega osebkov 19 lovnih noči pri 95 % verjetnosti ulova. To pomeni, da je potrebno ob tridnevem vzorčenju (dve noči) postaviti na vzorčno mesto najmanj 10 pasti, kar skupaj da 20 lovnih noči. Izračun je bil narejen na podlagi vzorčenj z atraktantom (vinski kis), zato predlagamo, da se v okviru monitoringa z živolovkami na vzorčno mesto postavi 15 pasti (skupaj 30 lovnih noči) ob potoku na medsebojni razdalji približno 10 metrov.

Ob pregledu naj se zbere naslednje populacijske parametre za močvirskega krešiča:

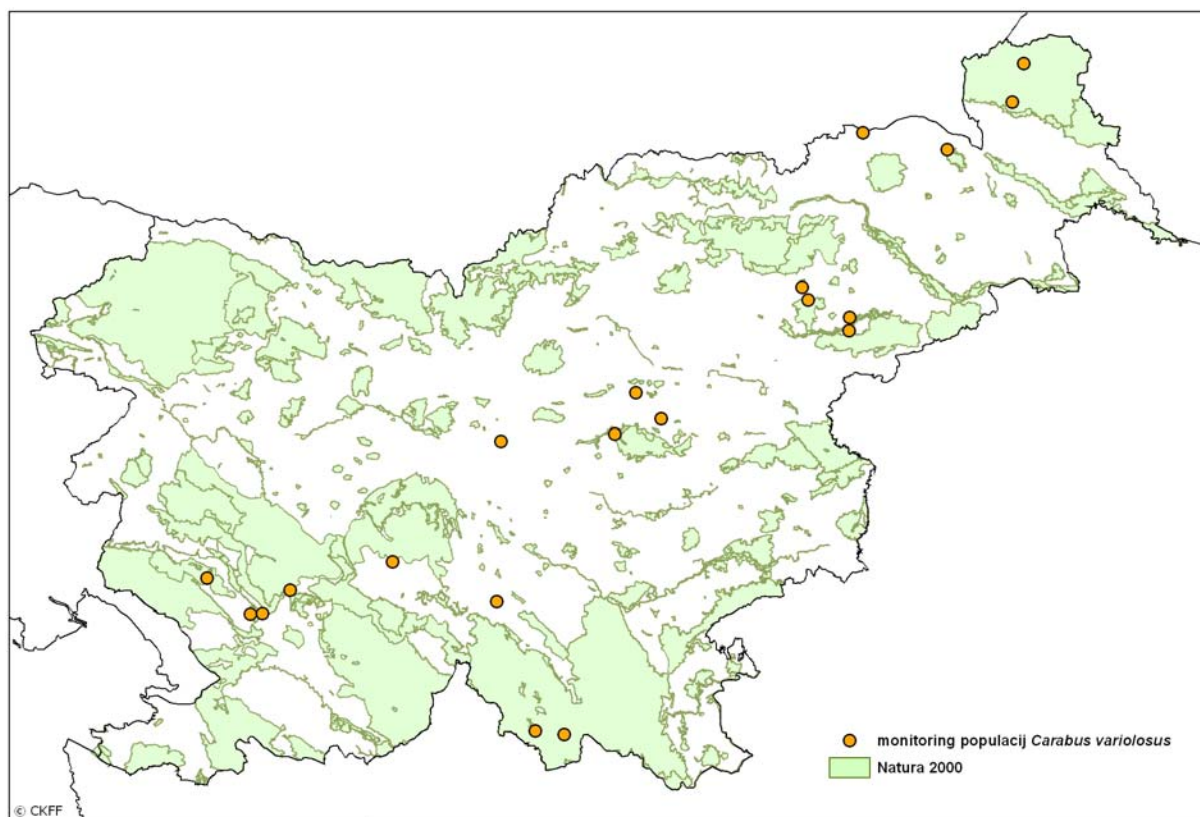
- število pobranih pasti
- število samcev
- število samic
- število osebkov z eksoskeletalnimi anomalijami
- masa posameznih živih hroščev (krešiči dosegajo mase 0,2 do 0,4 g pri vrsti *Carabus clatratus* (HUK & KÜHNE 1999), zato naj bo terenska tehtnica z natančnostjo najmanj 0,01 g)

Masa posameznih živali bi pri lovu z živolovkami zamenjala gravidnost samic, ki je pri živih živalih ni mogoče ugotavljati. Ta parameter pa kaže na kvaliteto okolja podobno kot gravidnost samic in je zato ustrezno nadomestilo ugotavljanja fiziološkega stanja v populaciji. Za terenski popis predlagamo popisni list za popis močvirskega krešiča (priloga 1).

Ob terenskem popisu se izvede še vsakoletni popis parametrov habitata na izbranih vzorčnih mestih po protokolu, ki je bil uporabljen v tej študiji (priloga 2).

2.6.2.2. Prvo snemanje

Za izvedbo vsakoletnega populacijskega monitoringa močvirskega krešiča predlagamo 20 vzorčnih mest, ki zaobjamejo bolj ali manj celotno območje razširjenosti vrste v Sloveniji (slika 13). Med njimi je 14 točk zajetih v obstoječa Natura 2000 območja, ostalih 6 pa je izven. Izbrane so tako lokacije z nizkimi kot z visokimi relativnimi gostotami. Glede na populacijske parametre gre za reprezentativen vzorec, saj med izbranim vzorcem in vsemi vzroci zbranimi v Sloveniji ni statistično značilnih razlik (testirano z Mann-Whitneyevim U testom). Kot rezultat prvega snemanja monitoringa v letu 2007 so podane vrednosti populacijski parametrov vrste (tabela 13) in značilnosti habitata na izbranih vzorčnih lokacijah (tabela 14).



Slika 13: Razporeditev 20 vzorčnih mest za vsakoletni populacijski monitoring močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji.

Tabela 13: Populacijski parametri močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na predlaganih lokacijah za monitoring v Sloveniji izmerjeni ob prvem snemanju v letu 2007.

Regija	Širše območje	pSCI	Lokacija	Gauss-Krügerjeve koordinate		Popis 2007			
				X	Y	Relativna gostota [št. os./10 lov. noči]	Spolno razmerje [%]	Anomalije eksoskeleta [%]	Gravidnost samic [povp. št. jajc/samico]
Celinska	Goričko	SI3000221	Otovci	5589024	5187007	5,33	31,2	100,0	1,00
Celinska	Goričko	SI3000221	Pečarovci	5586504	5178748	1,67	40,0	100,0	0,00
Celinska	Radgonsko-Kapelske Gorice	SI3000194	Pavlič	5572546	5168561	5,56	40,0	92,0	2,43
Celinska	Zgornja Mura	SI3000305	Vajngerl	5554472	5172165	2,44	18,2	100,0	1,00
Celinska	Slovenska Bistrica		Kogel	5541321	5138920	0,33	80,0	100,0	1,00
Celinska	Ličenca pri Poljčanah	SI3000214	Grajenka	5542668	5136176	0,80	75,0	100,0	0,00
Celinska	Dravinjske gorice		Štatenberg	5551596	5132426	0,75	33,3	100,0	2,00
Celinska	Boč-Haloze-Donačka gora	SI3000118	Šega	5551442	5129497	1,87	50,0	100,0	0,00
Celinska	Zasavje (levi breg Save)		Mrzlica	5505575	5116149	8,33	56,0	100,0	3,11
Celinska	Zasavje (levi breg Save)		Marno	5510994	5110604	3,00	55,6	100,0	4,50
Celinska	Kum	SI3000181	Prusnik	5500997	5107368	1,67	20,0	100,0	1,50
Celinska	Dol-Kresnice-Litja		Sv. Agata	5476500	5105892	5,00	33,3	100,0	3,25
Alpinska	Krimsko hribovje-Menišija	SI3000256	Otavščica	5453196	5079966	2,22	50,0	100,0	3,50
Alpinska	Velikolaščansko hribovje		Žlebič	5475655	5071372	0,33	0,0	100,0	1,00
Alpinska	Kočevsko	SI3000263	Briški potok	5483939	5043573	2,00	88,9	100,0	3,00
Alpinska	Kočevsko	SI3000263	Potok	5490205	5042682	0,28	100,0	100,0	0,00
Alpinska	Trnovski gozd-Nanos	SI3000255	Šmihel pod Nanosem	5431156	5073828	1,43	42,9	100,0	4,33
Celinska	Dolina Branice	SI3000225	Dolanci	5413311	5076434	0,86	100,0	100,0	0,00
Celinska	Vrhe nad Rašo	SI3000229	Dolenja vas	5422726	5068672	0,80	0,0	50,0	0,00
Celinska	Dolina Vipave	SI3000226	Otošče	5425294	5068733	0,40	100,0	0,0	0,00
MEDIANA						1,67	46,4	100,0	1,00

Tabela 14: Parametri habitata močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na predlaganih lokacijah za monitoring v Sloveniji izmerjeni ob prvem snemanju v letu 2007.

Lokacija	Hidrografski tip vodotoka	Kategorija vodotoka	Vodni tok	Zamočvirjena površina	Pokrovnost podrasti	Sklep krošenj	Tip gozdnega sestoja	Dominantne drevesne vrste	pH prsti	Grožnje
Otovci	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	0,5 – 2 m	50 %	50 %	Mladovje	Fagus, Picea, Quercus	6,18	Sečnja
Pečarovci	Neviden potok	Naravni	Stoji	<0,5 m	50 %	100 %	Mladovje	Carpinus, Fraxinus, Alnus, Picea	6,20	Sečnja
Pavlič	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	<0,5 m	100 %	50 %	Drogovnjak	Alnus, Fraxinus, Carpinus, Acer	7,30	Fizično onesnaženje
Vajngerl	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	0,5 – 2 m	100 %	50 %	Drogovnjak	Alnus, Carpinus, Picea, Fraxinus	7,72	-
Kogel	Reka pod 2 m	Naravni	Počasi	<0,5 m	golo	100 %	Debeljak	Alnus, Carpinus, Picea, Fagus	6,92	Fizično onesnaženje
Grajenka Štatenberg	Reka pod 2 m	Naravni	Stoji	<0,5 m	50 %	50 %	Drogovnjak	Picea	6,53	Sečnja
	Občasno presahlo pod 2 m	Naravni	Stoji	>5 m	100 %	50 %	Drogovnjak	Alnus, Carpinus	6,60	Sečnja
Šega	Občasno presahlo pod 2 m	Naravni	Počasi	<0,5 m	golo	100 %	Mladovje	Fagus, Alnus, Acer, Fraxinus	7,71	Sečnja
Mrzlica	Reka pod 2 m	Naravni	Hiter	0,5 – 2 m	100 %	50 %	Debeljak	Acer, Alnus, Picea	6,99	Sečnja
Marno	Občasno presahlo pod 2 m	Delno naravni	Mezi	<0,5 m	golo	golo	Mladovje	Acer, Fagus, Alnus, Picea	7,22	Regulacija, fizično onesnaženje
Prusnik	Kanal pod 2 m	Naravni	Mezi	0,5 – 2 m	50 %	100 %	Drogovnjak	Pinus, Acer	7,43	Urbanizacija, regulacija, sečnja
Sv. Agata	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	<0,5 m	100 %	100 %	Drogovnjak	Fagus, Carpinus, Acer, Castanea	6,53	Regulacija, sečnja
Otavščica	Občasno presahlo pod 2 m	Naravni	Stoji	2 – 5 m	100 %	100 %	Mladovje	Fagus, Picea	7,13	-
Žlebič	Reka pod 2 m	Naravni	Počasi	>5 m	100 %	50 %	Drogovnjak	Alnus, Picea	6,55	-
Briški potok	Reka pod 2 m	Naravni	Počasi	0,5 – 2 m	golo	100 %	Debeljak	Acer, Abies, Fagus	7,47	Regulacija
Potok	Reka pod 2 m	Delno naravni	Hiter	0,5 – 2 m	50 %	100 %	Mladovje	Alnus, Fagus	7,47	Regulacija, sečnja
Šmihel pod Nanosem	Hudournik	Naravni	Mezi	<0,5 m	50 %	100 %	Drogovnjak	Picea, Fagus, Fraxinus	5,55	-
Dolanci	Reka pod 2 m	Naravni	Hiter	0,5 – 2 m	50 %	50 %	Drogovnjak	Carpinus, Quercus, Picea, Castanea	7,05	-
Dolenja vas	Reka pod 2 m	Naravni	Počasi	<0,5 m	50 %	100 %	Drogovnjak	Carpinus, Quercus, Alnus, Fagus	7,05	Regulacija
Otošče	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	<0,5 m	50 %	100 %	Debeljak	Fagus	7,09	-

2.6.3. Ocena stroškov in kadrov za izvajanje predlaganega monitoringa

Ker gre pri močvirskem krešiču za stenotopno in težje odkrivno vrsto, bo potrebno monitoring izvajati v celoti na kateri od profesionalnih bioloških inštitucij oziroma s profesionalnimi koleopterologi. Trenutno se z biologijo, ekologijo in varstvom krešičev (*Carabidae*) aktivno ukvarjajo na treh slovenskih inštitucijah: Nacionalni inštitut za biologijo (Ljubljana), Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU (Ljubljana) in Notranjski muzej (Postojna). V terensko delo se lahko smiselno vključujejo tudi študenti biologije pod ustreznim strokovnim vodenjem. V zbiranje podatkov o močvirskem krešiču na terenu sta se v pričujoči raziskavi bolj ali manj samostojno

vključila dva študenta z Univerz v Ljubljani in Mariboru. Žal pa ugotavljamo, da lahko v to delo vključujemo le študente, ki jih problematika ekologije in biologije hroščev nekoliko bolj zanima in se s to temo tudi sami ukvarjajo raziskovalno ali v okviru diplomskih nalog. Z dodatnim izobraževanjem študentov biologije, bo mogoče v bodoče vzgojiti močnejšo bazo profesionalnih koleopterologov.

Za predlagani okvir monitoringa močvirskega krešiča smo ocenili stroške, ki bi nastali na letnem nivoju (tabela 15). Pri ocenjevanju realnih finančnih stroškov smo se nanašali na trenutne razmere, zato nismo predvidevali možnih sprememb skozi leta. Predlagani okvir stroškov je možno s krčenjem obsega monitoringa tudi zmanjšati, pri čemer pomeni 1 terenski dan 8 delovnih ur oziroma 256 EUR (brez DDV) stroškov z vključenimi materialnimi stroški. Ob tem naj opozorimo, da je uporabljena urna postavka 32,00 EUR (brez DDV) za terensko in 25,00 EUR (brez DDV) za kabinetno delo zgolj okvirna. Pri populacijskem monitoringu je po naši oceni v 2 terenskih dnevih možno popisati 4 vzorčna mesta (vključuje postavljanje in pobiranje pasti, popis živali in parametrov habitata).

Tabela 15: Ocena letnih stroškov monitoringa močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji v predlaganem obsegu.

Monitoring	Aktivnost	Dnevi	Ure	Cena ure	Skupaj (brez DDV)
Monitoring razširjenosti		6	48		1424,00 EUR
	Terensko delo	4	32	32,00 EUR	1024,00 EUR
	Urejanje baze in analiza podatkov	2	16	25,00 EUR	400,00 EUR
Populacijski monitoring		14	132		2960,00 EUR
	Terensko delo	10	80	32,00 EUR	2560,00 EUR
	Obdelava podatkov	2	16	25,00 EUR	400,00 EUR
Izdelava letnega poročila		2	16	25,00 EUR	400,00 EUR
SKUPAJ		20	160		4784,00 EUR