

**Izvajanje spremljanja stanja  
populacij izbranih ciljnih vrst  
hroščev v letu 2008 in 2009 in  
zasnova spremljanja stanja  
populacij izbranih ciljnih vrst  
hroščev**

prvo delno poročilo

**Nacionalni inštitut za biologijo (NIB)  
Notranjski muzej Postojna**

Ljubljana, oktober 2008

# **Izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2008 in 2009 in zasnova spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev**

prvo delno poročilo

**Izvajalci:** **Nacionalni inštitut za biologijo**  
Večna pot 111  
SI-1001 Ljubljana

**Notranjski muzej Postojna**  
Ljubljanska cesta 10  
SI-6230 Postojna

**Nosilec:** **doc. dr. Al Vrezec, univ. dipl. biol.**

**Naročnik:** **Republika Slovenija**  
**Ministrstvo za okolje, prostor in energijo**  
Dunajska 48  
SI-1000 Ljubljana

Ljubljana, 30.10.2008

## **Delovna skupina pri pripravi prvega delnega poročila:**

doc. dr. Al Vrezec, univ. dipl. biol. (NIB) – urejanje, pisanje poglavij o *Carabus variolosus*, *Lucanus cervus*, *Stephanopachys substriatus*, *Cucujus cinnaberinus* in *Rhysodes sulcatus*

mag. Slavko Polak, univ. dipl. biol. (NM) – pisanje poglavja o *Leptodirus hochenwartii*

mag. Alja Pirnat, univ. dipl. biol. – pisanje poglavja o *Bolbelasmus unicornis*

Andrej Kapla (NIB) – zbiranje podatkov in priprava skic

dr. Damijan Denac, univ. dipl. biol. – analiza podatkov in izdelava kartografskih prikazov

Terenski sodelavci:

Špela Ambrožič  
Denis Bavčar  
Barbara Bric  
Tomaž Česnik  
Andrej Hudoklin  
Alenka Ivačič  
Lara Jogan Polak  
Peter Križman  
Alenka Kocjančič  
Maja Marinček  
Primož Presetnik  
Marko Sameja  
Sergej Utevsky  
Martin Vernik  
Luka Vouk  
Petra Vrh Vrezec

Priporočen način citiranja:

**VREZEC A., POLAK S., PIRNAT A., KAPLA A. & DENAC D. (2008): Izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2008 in 2009 in zasnova spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev (prvo delno poročilo). – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana. 68 str.**

Sestavni del poročila je CD s poročilom v elektronski obliki.

## PREDGOVOR

Prvo delno poročilo projektne naloge »Izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2008 in 2009 in zasnova spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev« je izvedeno na osnovi pogodbe št. 2511-08-600110, ki je bila sklenjena med Ministrstvom za okolje in prostor (predstavnik mag. Julijana Lebez Lozej) in Nacionalnim inštitutom za biologijo (predstavnik doc. dr. Al Vrezec). Soizvajalec projekta po medsebojni pogodbi o sodelovanju z Nacionalnim inštitutom za biologijo je Notranjski muzej Postojna (predstavnik mag. Slavko Polak).

Naloga predvideva oddajo poročil v dveh fazah. Prva faza je prvo delno poročilo, ki ga predstavlja pričujoče delo. Prvo delno poročilo smo oddali dne 30.10.2008.

Pričujoče delno poročilo se ukvarja s sedmimi varstveno pomembnimi vrstami hroščev, močvirskim krešičem (*Carabus variolosus*), drobnovratnikom (*Leptodirus hochenwartii*), rogačem (*Lucanus cervus*), govnačem vrste *Bolbelasmus unicornis*, bostrihidom vrste *Stephanopachys substriatus*, kukujidom vrste *Cucujus cinnaberinus* in brazdarjem (*Rhysodes sulcatus*). V poročilu podajamo sledeče vsebine:

- rezultate drugega snemanja monitoringa za močvirskega krešiča, drobnovratnika in rogača v letu 2008;
- biologija in dosedanje poznavanje vrst *Bolbelasmus unicornis*, *Stephanopachys substriatus*, *Cucujus cinnaberinus* in brazdarja (*Rhysodes sulcatus*) v Sloveniji;
- razširjenost izbranih vrst v Sloveniji;
- določitev metode monitoringa in popisnega protokola;
- okviri izbor lokacij za monitoring oziroma popis izbranih vrst v Sloveniji;
- aktivnosti v nadaljnjih fazah projekta.

## KAZALO

<b>PREDGOVOR .....</b>	<b>4</b>
<b>KAZALO .....</b>	<b>5</b>
<b>KAZALO SLIK .....</b>	<b>7</b>
<b>KAZALO TABEL .....</b>	<b>8</b>
<b>POVZETEK .....</b>	<b>10</b>
<b>1. UVOD .....</b>	<b>11</b>
<b>2. MONITORING TREH IZBRANIH VARSTVENO POMEMBNIH VRST HROŠČEV V SLOVENIJI V LETU 2008 .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1. MOČVIRSKI KREŠIČ (<i>Carabus variolosus</i>) .....</b>	<b>12</b>
2.1.1. Pregled poznavanja biologije in razširjenosti vrste v Sloveniji .....	12
2.1.2. Popis v letu 2008 .....	13
2.1.2.1. METODE .....	13
2.1.2.2. IZBOLJŠAVE METODOLOGIJE MONITORINGA .....	13
2.1.2.3. REZULTATI IN RAZPRAVA.....	19
2.1.2.3.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring).....	19
2.1.2.3.2. Populacijski monitoring .....	19
<b>2.2. DROBNOVRATNIK (<i>Leptodirus hochenwartii</i>) .....</b>	<b>23</b>
2.2.1. Pregled poznavanja biologije in razširjenosti vrste v Sloveniji .....	23
2.2.2. Popis v letu 2008 .....	24
2.2.2.1. METODE .....	24
2.2.2.2. IZBOLJŠAVE METODOLOGIJE MONITORINGA .....	26
2.2.2.3. REZULTATI IN RAZPRAVA.....	26
2.2.2.3.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring).....	26
2.2.2.3.2. Populacijski monitoring .....	29
2.2.2.3.3. Razprava.....	35
<b>2.3. ROGAČ (<i>Lucanus cervus</i>) .....</b>	<b>37</b>
2.3.1. PREGLED POZNAVANJA BIOLOGIJE IN RAZŠIRJENOSTI VRSTE V SLOVENIJI .....	37
2.3.2. POPIS V LETU 2008.....	38
2.3.2.1. METODE .....	38
2.3.2.2. IZBOLJŠAVE METODOLOGIJE MONITORINGA .....	39
2.3.2.3. REZULTATI IN RAZPRAVA.....	43
2.3.2.3.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring).....	43
2.3.2.3.2. Populacijski monitoring .....	43
<b>3. METODOLOGIJA MONITORINGA POPULACIJ ŠTIRIH IZBRANIH VARSTVENO POMEMBNIH VRST HROŠČEV V SLOVENIJI .....</b>	<b>45</b>
<b>3.1. GOVNAČ VRSTE <i>Bolbelasmus unicornis</i> .....</b>	<b>45</b>
3.1.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji .....	45
3.1.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja .....	47
3.1.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola .....	48
3.1.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji .....	51
<b>3.2. BOSTRIHID VRSTE <i>Stephanopachys substriatus</i>.....</b>	<b>53</b>
3.2.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji .....	53
3.2.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja .....	53
3.2.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola .....	54



3.2.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji .....	55
<b>3.3. KUKUJID VRSTE <i>Cucujus cinnaberinus</i>.....</b>	<b>56</b>
3.3.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji .....	56
3.3.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja .....	57
3.3.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola.....	59
3.3.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji .....	59
<b>3.4. BRAZDAR (<i>Rhysodes sulcatus</i>) .....</b>	<b>60</b>
3.4.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji .....	60
3.4.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja .....	61
3.4.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola.....	63
3.4.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji .....	64
<b>4. SKLEPI IN NADALJNJE FAZE PROJEKTA .....</b>	<b>65</b>
<b>6. VIRI .....</b>	<b>66</b>

## KAZALO SLIK

Slika 1: Dopolnjena karta razširjenosti močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) v Sloveniji s podatki popisa v letu 2008 (dopolnjeno po VREZEC et al. 2007).....	12
Slika 2: Korelacija med ulovom močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) v pasti z in brez atraktanta (vinski kis), glede na 10 izbranih in testiranih lokacij v Sloveniji v letu 2008 (korelacija je statistično značilna Pearson $r=0,80$ , $p<0,01$ ).....	15
Slika 3: Bimetrične meritve na močvirskem krešiču ( <i>Carabus variolosus</i> ): a – celotna dolžina, b – dolžina eliter, c – širina glave, d – širina oprsja (risba: Andrej Kapla) .....	16
Slika 4: Razmerje med maso in celotno dolžino pri samcih močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) izmerjenih na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2008 (korelacija je statistično značilna: Spearman $r=0,70$ , $p<0,0001$ ) .....	18
Slika 5: Razmerje med maso in celotno dolžino pri samicah močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) izmerjenih na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2008 (korelacija je statistično značilna: Spearman $r=0,74$ , $p<0,00001$ ) .....	18
Slika 6: Podatki o razširjenosti močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) v Sloveniji glede na popis v letu 2008 (naravnogeografska regionalizacija po PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998). .....	19
Slika 7: Drobnovratnik ( <i>Leptodirus hochenwartii schmidtii</i> ), Velika Prepadna (425) Straža, pSCI Ajdovska planota. 26.2.2008. (foto: Slavko Polak) .....	23
Slika 8: Dopolnjena karta razširjenosti drobnovratnika ( <i>Leptodirus hochenwartii</i> ) z novimi nahajališči v Sloveniji in v obmejnem pasu na Hrvaškem. Nove lokalitete so označene z kvadrati.....	29
Slika 9: Skica Male Prepadne jame (424) na Ajdovski planoti z vrisano pozicijo nastavljenih pasti. ....	32
Slika 10: Pozabljena in 27.11.2008 odstranjena destruktivna past s fikstivom je vsebovala prek 40 razpadajočih osebkov drobnovratnika in nekaterih drugih jamskih nevretenčarjev. 26.2.2008. (foto: Slavko Polak) .....	34
Slika 11: Ob zadnjem kontrolnem obisku Jamovke je bilo iz te jame odstranjenih 15 neselektivnih in fikstivnih dolgotrajno nastavljenih pasti za lov jamskih hroščev. 3.12.2008. (foto: Slavko Polak).....	35
Slika 12: Razširjenost rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij dopolnjena s podatki zbranimi v letu 2008 (dopolnjeno po VREZEC et al. 2007) .....	38
Slika 13: Biometrične meritve na rogaču ( <i>Lucanus cervus</i> ): a – celotna dolžina, b – dolžina eliter, c – širina glave, d – širina oprsja. (risba: Andrej Kapla) .....	39
Slika 14: Nihanje številčnosti rogačev ( <i>Lucanus cervus</i> ) na izbranih in večkrat pregledanih lokacijah v letu 2008 glede na 10-dnevna časovna obdobja.....	40
Slika 15: Razmerje med maso in celotno dolžino pri samcih rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) izmerjenih na treh lokacijah v Sloveniji v letu 2008 (korelacija je statistično značilna: Spearman $r=0,79$ , $p<0,0001$ ).....	41
Slika 16: Pri rogaču ( <i>Lucanus cervus</i> ) je značilen izraziti spolni dimorfizem, zato meritve samcev in samic med seboj niso primerljive. (foto: Al Vrezec) .....	42

Slika 17: Podatki o razširjenosti rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) v Sloveniji glede na popis v letu 2008 (naravnogeografska regionalizacija po PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998).	43
Slika 18: Primerjava velikosti samičk in samčkov vrste <i>Bolbelasmus unicornis</i> (desno) in <i>Odonteus armiger</i> (levo). Material iz Osrednje zbirke hroščev (Prirodoslovni muzej Slovenije).	46
Slika 19: Razširjenost govnača vrste <i>Bolbelasmus unicornis</i> v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območji (po DROVENIK & PIRNAT 2003)	48
Slika 20: Primer talne pasti, kot bi jo uporabili pri vzorčenju govnača vrste <i>Bolbelasmus unicornis</i> v okviru te študije. (risba: Milijan Šiško)	49
Slika 21: Primer mrhovinske talne pasti, kot bi jo uporabili pri vzorčenju govnača vrste <i>Bolbelasmus unicornis</i> v okviru te študije. (risba: Andrej Kapla)	50
Slika 22: Izvedba svetlobne pasti za vzorčenje nočno aktivnih letočih vrst hroščev. (risba: A. Kapla)	51
Slika 23: Do sedaj poznana razširjenost bostrihida vrste <i>Stephanopachys substriatus</i> v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij (po DROVENIK & PIRNAT 2003)	54
Slika 24: Odrasel hrošč vrste <i>Cucujus cinnaberinus</i> živi večinoma pod lubjem odmirajočih ali odmrlih dreves, kjer se prehranjuje predatorsko. (foto: Al Vrezec)	56
Slika 25: Primerjava med ličinkama dveh podobnih vrst v zalubni favni hroščev, manjša je <i>Cucujus cinnaberinus</i> , večja pa <i>Pyrochroa coccinea</i> (foto: Andrej Kapla)	57
Slika 26: Trenutno poznavanje razširjenosti kukujida vrste <i>Cucujus cinnaberinus</i> v Sloveniji glede na znane podatke (dopolnjeno po DROVENIK & PIRNAT 2003)	58
Slika 27: Potencialna varstveno pomembna območja (pSCI) s kukujidom vrste <i>Cucujus cinnaberinus</i> kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji v do sedaj sprejetem ali predlaganem okviru.	58
Slika 28: Trenutno poznavanje razširjenosti brazdarja ( <i>Rhysodes sulcatus</i> ) v Sloveniji glede na znane podatke (DROVENIK & PIRNAT 2003, VREZEC 2007, M. KAHLEN <i>pisno</i> )	62
Slika 29: Potencialna varstveno pomembna območja (pSCI) z brazdarjem ( <i>Rhysodes sulcatus</i> ) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji v do sedaj sprejetem ali predlaganem okviru.	62

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Primerjava ugotovljenih relativnih gostot na 10 izbranih lokacijah po Sloveniji, na katerih smo v letih 2008 simultano vzorčili s pastmi z in brez atraktanta (vinski kis).	14
Tabela 2: Primerjava med samci in samicami močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) glede na prva merjenja na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2008 in test različnosti med spoloma (Mann-Whitney U test).	16
Tabela 3: Rezultati prvih meritev samcev močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2008 in test različnosti med posameznimi populacijami (Kruskall-Wallis ANOVA).	17



Tabela 4: Rezultati prvih meritev samic močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2008 in test različnosti med posameznimi populacijami (Kruskall-Wallis ANOVA). .....	17
Tabela 5: Relativna gostota oziroma stanje populacije močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji izmerjeno ob drugem snemanju v letu 2008 in primerjava s prvim snemanjem v letu 2007. ....	20
Tabela 6: Populacijski parametri močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na predlaganih lokacijah za monitoring v Sloveniji izmerjeni ob prvem snemanju v letu 2007 (*na lokaciji Otovci v letu 2008 niso bile opravljene meritve, določena pa je bila gravidnost samic po metodi predstavljeni v Vrezec et al. (2007))......	21
Tabela 7: Parametri habitata močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na predlaganih lokacijah za monitoring v Sloveniji izmerjeni ob drugem snemanju v letu 2008. ....	22
Tabela 8: Dopolnjen seznam jam z vrsto <i>Leptodirus hochenwartii</i> v Sloveniji. Imena jam in katastrske številke so povzete po Katastru jam Inštituta za raziskovanje krasa ZRC SAZU in Jamarske zveze Slovenije. Z * so označene tipske lokalitete podvrst. Nova potrjena nahajališča vrste ugotovljena v letu 2008 so navedena v mastnem tisku. ....	27
Tabela 9: Relativna gostota (št. osebkov / past) drobnovratnika ( <i>Leptodirus hochenwartii</i> ) v vzorčnih jamskih objektih ugotovljena v okviru nacionalnega monitoringa izbranih ciljnih vrst hroščev v letih 2007 in 2008. Relativna gostota predstavlja povprečno število osebkov ujetih na past v povprečno 10 dneh. Z * so označene vrednosti z ugotovljenimi metodološkimi motnjami. ....	30
Tabela 10: Rezultati preliminarnih meritev samcev rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na treh lokacijah v Sloveniji v letu 2008 in test različnosti med posameznimi populacijami (Kruskall-Wallis ANOVA). ....	41
Tabela 11: Rezultati preliminarnih meritev samic rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na treh lokacijah v Sloveniji v letu 2008 (zaradi majhnega vzorca statistično testiranje ni mogoče). ....	42
Tabela 12: Primerjava med samci in samicami rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) glede na preliminarna merjenja na treh lokacijah v Sloveniji v letu 2008 in test različnosti med spoloma (Mann-Whitney U test). ....	42
Tabela 13: Relativna gostota rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na vzorčnih lokacijah za monitoring v Sloveniji izmerjena ob drugem snemanju v letu 2008 s primerjavo s prvim snemanjem v letu 2007 (razlika med letoma je statistično značilna, $U=11,5$ , $p<0,01$ ). ....	44
Tabela 14: Parametri habitata rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na predlaganih lokacijah za monitoring v Sloveniji izmerjeni ob drugem snemanju v letu 2008. ....	44
Tabela 15: Okvirni predlog lokacij za testiranje metodologije vzorčenja in raziskavo biologije govnača vrste <i>Bolbelasmus unicornis</i> v Sloveniji. ....	52
Tabela 16: Okvirni predlog lokacij, ki jih bomo pregledali za vrsto <i>Stephanopachys substriatus</i> v okviru te študije. ....	55
Tabela 17: Okvirni predlog lokacij, ki jih bomo pregledali za vrsto <i>Cucujus cinnaberinus</i> v okviru te študije. ....	59
Tabela 18: Okvirni predlog lokacij, ki jih bomo pregledali za brazdarja ( <i>Rhysodes sulcatus</i> ) v okviru te študije. ....	64

## POVZETEK

V prvem vmesnem poročilu so predstavljeni rezultati popisa močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*), drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*) in rogača (*Lucanus cervus*) po metodologiji za nacionalni monitoring teh treh vrst (VREZEC et al. 2007) v Sloveniji za leto 2008. V študiji smo poleg tega testirali metode vzorčenja in na podlagi analiz so podane izboljšave in dopolnila obstoječih metod. V poročilu pa so podane tudi teoretične osnove za razvoj metod za monitoring štirih pri nas do sedaj izjemno slabo poznanih in raziskanih vrst in sicer govnača vrste *Bolbelasmus unicornis*, bostrihida vrste *Stephanopachys substriatus*, kukujida vrste *Cucujus cinnaberinus* in brazdarja (*Rhysodes sulcatus*). Za vsako vrsto je podan pregled dosedanjega poznavanja biologije vrste v svetu s poudarkom na evropskih študijah, trenutno stanje poznavanja biologije in razširjenosti vrst v Sloveniji in zbrani metodološki pristopi potencialno primerni za uporabo pri monitoringu, ki bi jih v nadaljevanju projekta testirali na izbranih potencialno najbolj primernih lokacijah po Sloveniji.

## 1. UVOD

Pričujoče poročilo predstavlja poročanje o izvedbi drugega snemanja nacionalnega monitoringa za hrošče za izbrane varstveno pomembne vrste, močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*), drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*) in rogača (*Lucanus cervus*). Za vse tri vrste je bil postavljen protokol monitoringa s prvim snemanjem stanja v letu 2007 (VREZEC et al. 2007), drugo snemanje po istem protokolu pa je podano za leto 2008 v tem poročilu. Poleg tega smo v okviru te študije izvedli nekaj dodatnih testiranj metodologije, ki jih predstavljamo kot dopolnitev in izboljšavo obstoječe metodologije. Izboljšave smo koncipirali na izboljšani metodi vzorčenja s prehodom na neinvazivne načine vzorčenja (npr. živolovne pasti) in na zajemanju drugih populacijskih parametrov v populaciji, s katerimi bi lahko napovedovali spremembe in ugotavljali vitalnost populacij. Pri tem smo upoštevali načelo primerljivosti rezultatov s predhodnjim snemanjem izvedenim v letu 2007.

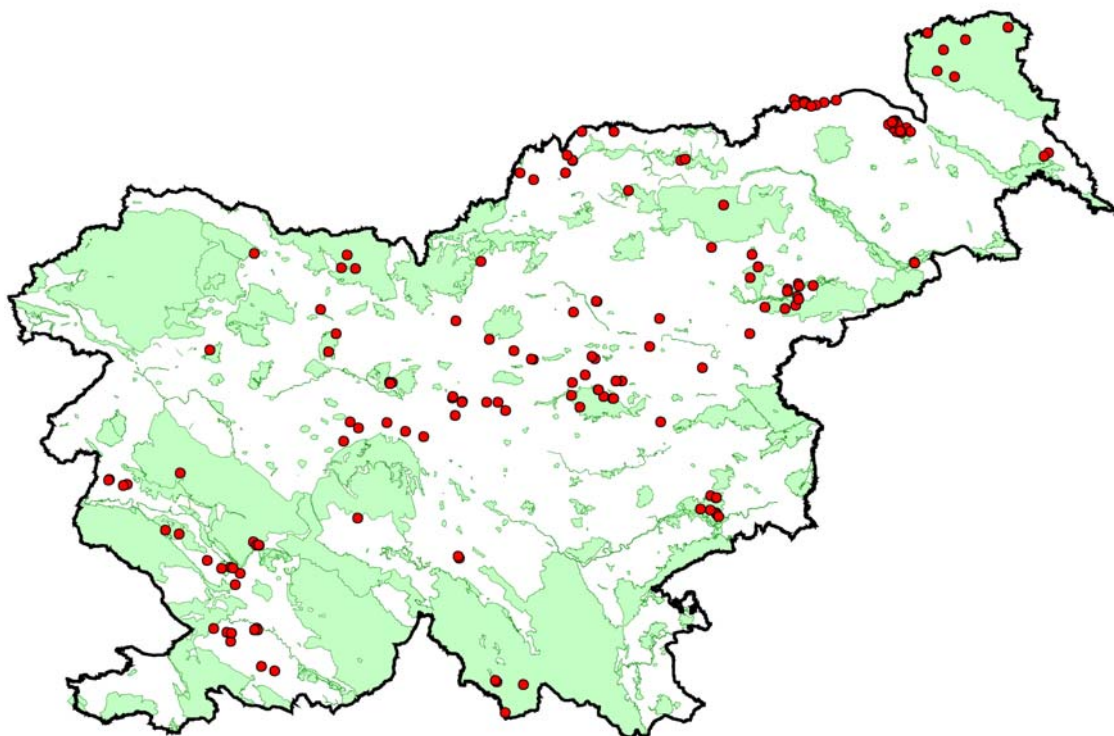
Poleg tega so v pričujočem delu obdelane še štiri varstveno pomembne vrste, ki so v Sloveniji izjemno slabo poznane, saj zanje ni bilo do sedaj opravljenih nobenih sistematičnih raziskav: govnač vrste *Bolbelasmus unicornis*, bostrihid vrste *Stephanopachys substriatus*, kukujid vrste *Cucujus cinnaberinus* in brazdar (*Rhysodes sulcatus*). Kar tri vrste so saproksilne, torej tako ali drugače vezane na življenje v odmrlem ali odmirajočem lesu. Skupina saproksilnih hroščev je sicer ena najbolj prizadetih ekoloških skupin hroščev, zato se v Evropi pospešeno razvijajo smernice za ohranitev teh vrst. Glede na izkušnje iz tujine in glede na skromne izkušnje iz Slovenije je podan teoretičen oris značilnosti vrst in predloga metodološkega nabora, ki ga bo potrebno testirati v sezoni 2009. Rezultati testiranja metod bodo predstavljali metodološko osnovo za razvoj metode monitoringa oziroma opozorili na pomanjkljivosti in dodatna vrednotenja potrebna pred vzpostavitijo monitoringa. Rezultati te študije bodo zato predstavljali prvi korak pri vzpostavljanju monitoringa za te malo znane vrste, kakor tudi pridobitev novih podatkov pomembnih pri dopolnitvah strokovnih podlag in drugih aktivnosti v zvezi z omrežjem Natura 2000 v Sloveniji.

## 2. MONITORING TREH IZBRANIH VARSTVENO POMEMBNIH VRST HROŠČEV V SLOVENIJI V LETU 2008

### 2.1. MOČVIRSKI KREŠIČ (*Carabus variolosus*)

#### 2.1.1. Pregled poznavanja biologije in razširjenosti vrste v Sloveniji

V Sloveniji se pojavlja južna (pod)vrsta *Carabus (variolosus) nodulosus* (DROVENIK & PEKS 1994). Z intenzivno raziskavo vrste v sklopu raziskav za nacionalni monitoring vrste (VREZEC et al. 2007) se je poznavanje biologije, ekologije in razširjenosti vrste v Sloveniji bistveno izboljšalo. Predhodno so bila številčna vrednotenja populacij omejena zgolj na lokalno omejene študije, na primer na Boču (GOVEDIČ et. al. 2006) in v Ljubljanski kotlini pri Gameljnah (POBOLJŠAJ et al. 2006a), na podlagi intenzivne študije v letu 2007 pa so bile izdelane pregledne referenčne tabele za vrsto, ki dosega pri nas relativne abundance do 1,50 osebkov / 10 lovnihi noči oziroma v povprečju med 0,19 in 0,54 osebkov / 10 lovnihi noči (VREZEC & KAPLA 2007). 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 (VREZEC et al. 2007; slika 1), katere poznavanje razširjenosti v Sloveniji je bilo ocenjeno za dobro (DROVENIK & PIRNAT 2003). Pričujoča študija pa prikazuje prve podatke o medletni dinamiki vrste pri nas.



Slika 1: Dopolnjena karta razširjenosti močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji s podatki popisa v letu 2008 (dopolnjeno po VREZEC et al. 2007)

## 2.1.2. Popis v letu 2008

Popis v letu 2008 je bil speljan po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto (VREZEC et al. 2007), dodane pa so bile še nekatere metodološke izboljšave predvsem iz stališča načina vzorčenja, saj fizično odstranjevanje osebkov iz populacije zaradi nizkoštevilnih populacij pri tej vrsti ni priporočljiva (MATERN et al. 2007).

### 2.1.2.1. METODE

V pričujoči študiji smo za vzorčenje populacije močvirskega krešiča izbrali metodo vzorčenja z živolovnimi talnimi pastmi. Metoda se je izkazala za zelo uspešn. Zaradi primerljivosti s popisom v letu 2007 smo na nekaterih izbranih vzorčnih mestih izvedli sočasno vzorčenje z linijo suhih pasti in z linijo z mokrih pasti z vinskim kisom, kjer je kis le atraktant, živali pa imajo v past prostor za umik, s čimer živali samo vzorčenje preživijo (majhna količina kisa, dodatne strukture za skrivanje kot npr. listje ali lubje). Ker je šlo za živolovne pasti, je vzorčenje z večjim naborom pasti (15) trajalo le dve noči oziroma tri dni.

Ob pregledu ulova smo zberali naslednje populacijske parametre za močvirskega krešiča:

- število pobranih pasti
- število samcev
- število samic
- število osebkov z eksoskeletalnimi anomalijami
- masa in dolžina posameznih živih hroščev (uporaba terenska tehtnice z natančnostjo 0,01 g Pesola DS50 in kljunatega merila)

Ob terenskem popisu smo izvedli še popis parametrov habitata na izbranih vzorčnih mestih po protokolu, ki je bil uporabljen v VREZEC et al. (2007).

### 2.1.2.2. IZBOLJŠAVE METODOLOGIJE MONITORINGA

Glede na priporočila iz tujine (MATERN et al. 2007), da ima lahko dolgotrajno vzorčenje z odstranjevanjem osebkov iz populacije negativne dolgoročne posledice, smo v okviru te študije za potrebe nacionalnega monitoringa testirali vzorčenje z živolovkami. Že iz podatkov zbranih leta 2007 smo po principu dnevni verjetnosti ulova (MAYFIELD 1961 & 1975, JOHNSON 1979) izračunali, da potrebujemo za ujetje enega osebkov 19 lovnih noči pri 95 % verjetnosti ulova. Predpostavka je bila narejena na povprečje ulova v Sloveniji, kjer so bile vključene tako populacije z visokimi kot nizkimi gostotami. Glede na potrebo vzorčenja z živolovnimi pastmi, smo vzorčenje koncipirali kot krajše z večjim naborom pasti, 15 pasti na lokacijo. V letu 2008 smo metodo testirali tako, da smo na vzorčna mesta za nacionalni monitoring močvirskega krešiča nastavili 15 pasti, kjer smo vinski kis uporabili zgolj kot atraktant in ne kot fiksno sredstvo. V lončkih je bila zato le zelo majhna količina kisa in večje število struktur (kamenčki, koščki lubja in vejic), ki so preprečevali utopitev ujetih živali. Na 10 izbranih lokacijah smo poleg 15 pasti z atraktantom (vinski kis) postavili v alternirajoči liniji še 15 pasti brez atraktanta, zgolj z navedenimi strukturami. V analizi smo primerjali ulov v pasteh z in brez atraktanta in razlika je bila statistično

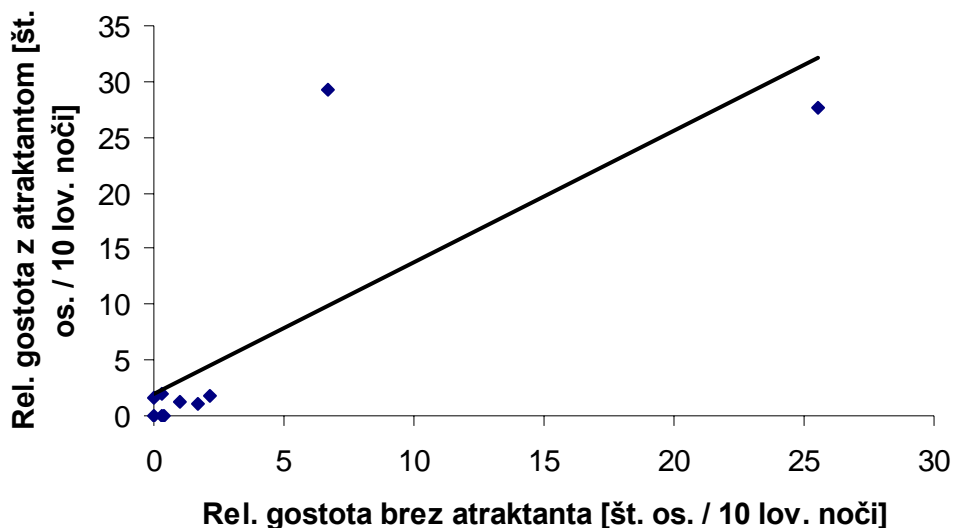
značilna ( $\chi^2 = 7,97$ ,  $p < 0,01$ ), saj so se močvirski krešiči v pasti z atraktantom lovili bistveno bolj (4,89 osebkov / 10 lovnih noči), kot v pasti brez atraktanta (2,87 osebkov / 10 lovnih noči; tabela 1).

Tabela 1: Primerjava ugotovljenih relativnih gostot na 10 izbranih lokacijah po Sloveniji, na katerih smo v letih 2008 simultano vzorčili s pastmi z in brez atraktanta (vinski kis).

Regija	Širše območje	pSCI	Lokacija	Gauss-Krügerjeve koordinate		Z atraktantom	Brez atraktanta
				X	Y	Relativna gostota [št. os./10 lov. noči]	Relativna gostota [št. os./10 lov. noči]
Celinska	Goričko	SI3000221	Otovci	5589024	5187007	29,29	6,67
Celinska	Radgonsko-Kapelske Gorice	SI3000194	Pavlič	5572546	5168561	27,67	25,5
Celinska	Boč-Haloze-Donačka gora	SI3000118	Šega	5551442	5129497	2,00	0,33
Celinska	Zasavje (levi breg Save)		Mrzlica	5505575	5116149	1,00	1,67
Celinska	Kum	SI3000181	Prusnik	5500997	5107368	0,00	0,33
Alpinska	Krimsko hribovje-Menišija	SI3000256	Otavščica	5453196	5079966	1,87	2,14
Alpinska	Kočevsko	SI3000263	Briški potok	5483939	5043573	0,00	0,36
Alpinska	Kočevsko	SI3000263	Potok	5490205	5042682	0,00	0,00
Alpinska	Trnovski gozd-Nanos	SI3000255	Šmihel pod Nanosem	5431156	5073828	1,33	1,00
Celinska	Vrhe nad Rašo	SI3000229	Dolenja vas	5422726	5068672	1,00	0,00
SKUPAJ						6,60	2,97

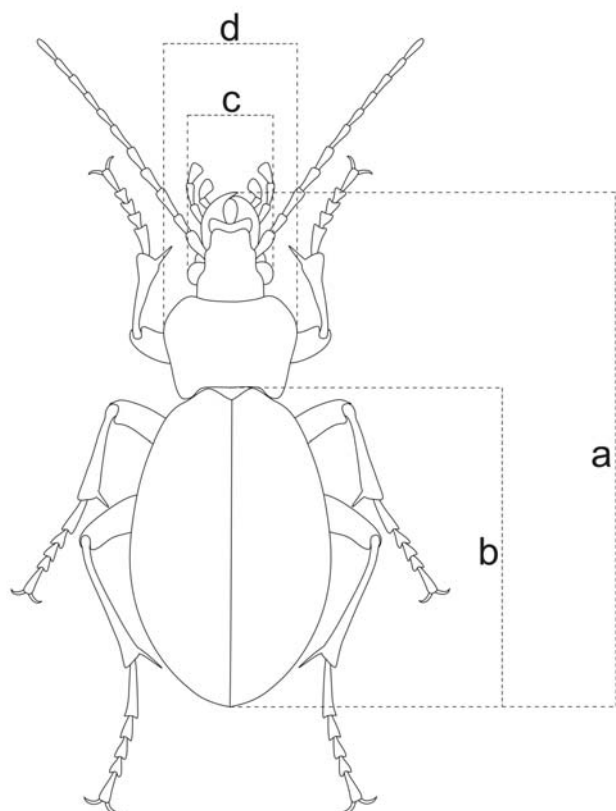
Kljub temu pa se je izkazalo, da tako vzorčenje z kot brez atraktanta poda relativno primerljive ocene populacijskih gostot, saj je bila korelacija med obema načinoma vzorčenja statistično značilna (slika 2). Zaključimo lahko, da sta za relativne primerjave med leti in lokacijami primerni obe metodi vzorčenja z živolovnimi pastmi tako z kot brez atraktanta, le da so ugotovljene vrednosti pri vzorčenju brez atraktanta v povprečju za približno polovico manjše (tabela 1). To je lahko zlasti problematično na lokacijah z nizkimi populacijskimi gostotami močvirskih krešičev, kjer je lahko vzorčenje vsaj v slabih sezonah neuspešno, kar pa je neugodno za statistično vrednotenje medletne populacijske dinamike, saj ob tem ni mogoče ločiti izumrlih populacij od populacij na sicer naravnem populacijskem minimumu. Zato za nacionalni monitoring močvirskega krešiča v Sloveniji predlagamo uporabo živolovnih pasti z atraktantom, kjer se vzorči v dveh nočeh s 15 pastmi. V primeru če bi se izkazal obstoječi obseg, skupno torej 30 lovnih noči, premajhen za učinkovito vzorčenje v majhnih populacijah, bo potrebno obseg lovnih noči tekom izvajanja monitoringa potrebno ustrezno povečati. S tem bomo povečali moč detektibilnosti metode, povečan obseg pa ne bo vplival na drugačen rezultat denimo na lokacijah z visokimi gostotami.





Slika 2: Korelacija med ulovom močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v pasti z in brez atraktanta (vinski kis), glede na 10 izbranih in testiranih lokacij v Sloveniji v letu 2008 (korelacija je statistično značilna Pearson  $r=0,80$ ,  $p<0,01$ ).

S spremembo metode vzorčenja, pri kateri zaradi objektivnih razlogov vpliva vsakoletnega izlova na populacijo predlagamo nelatalno metodo vzorčenja z živolovnimi pastmi, ni mogoče spremljati parametra gravidnosti samic, kot je bil predlagan v prvotni shemi monitoringa vrste v Sloveniji (VREZEC et al. 2007). Ugotavljane gravidnosti samic namreč zahteva žrtvovanje živali, česar pa ob živolovnih metodah vzorčenja ni mogoče. Glede na to predlagamo kot pokazatelj reproduktivno-fiziološkega stanja populacije biometrični parameter. Gre za biometrične meritve živali na terenu. V letu 2008 smo na terenu merili naslednje parametre: masa, celotna dolžina, širina glave, dolžina eliter, širina oprsja (slika 3). Pri vrednotenju smo upoštevali še relativno mero t.i. indeks relativne mase, ki izraža maso 1 centimetra živali v gramih. Potrdili smo, da se biometrične vrednosti med spoloma značilno razlikujejo (tabela 2), zato jih primerjave med lokacijami obravnavamo ločeno po spolih.



Slika 3: Bimetrične meritve na močvirskem krešiču (*Carabus variolosus*): a – celotna dolžina, b – dolžina eliter, c – širina glave, d – širina oprsja (risba: Andrej Kapla)

Tabela 2: Primerjava med samci in samicami močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) glede na prva merjenja na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2008 in test različnosti med spoloma (Mann-Whitney U test).

Spol	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Samci	160	0,86±0,14	27,9±1,0	4,9±0,2	17,2±0,9	7,5±0,4	0,31±0,04
Samice	111	1,07±0,15	30,1±1,2	5,2±0,2	19,0±0,9	8,2±0,4	0,35±0,04
Mann-Whitney U test		U=926,5, p<0,0001	U=1452, p<0,0001	U=3124, p<0,0001	U=1460, p<0,0001	U=1923, p<0,0001	U=1436, p<0,0001

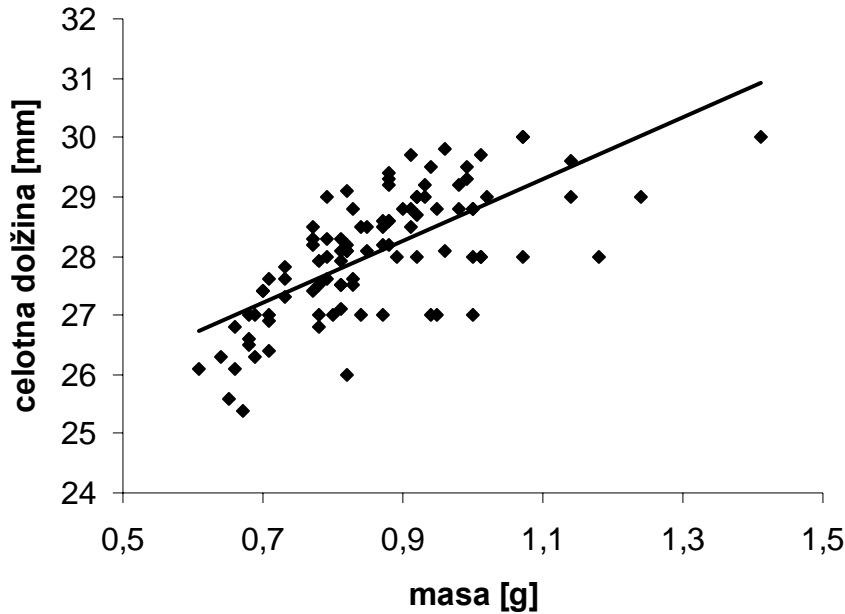
Lokalne in verjetno bolj ali manj izolirane populacije močvirskega krešiča so glede na biometrične podatke med seboj izjemno raznolike pri obeh spolih, čeprav pri samicah nekoliko manj (tabeli 3 & 4). Za nacionalni monitoring močvirskega krešiča pa predlagamo parameter relativne mase, ki se je pri obeh spolih izkazal za značilno različnega med lokacijami, kar sodimo, da je razlog v različni kvaliteti habitata in posledično prehranjenosti osebkov. Za izračun indeksa sta potrebna dva biometrična parametra, masa in celotna dolžina. Oba parametra sta v značilni pozitivni korelaciji pri obeh spolih (sliki 4 & 5), a se očitno med lokacijami spreminjata (tabeli 3 & 4), kar je pomembno tudi za nadaljnje vrednotenje v okviru monitoringa, kjer bomo ugotavljali spremembe indeksa tako na lokalnem kot nacionalnem nivoju (povprečne populacijske vrednosti).

Tabela 3: Rezultati prvih meritev samcev močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2008 in test različnosti med posameznimi populacijami (Kruskall-Wallis ANOVA).

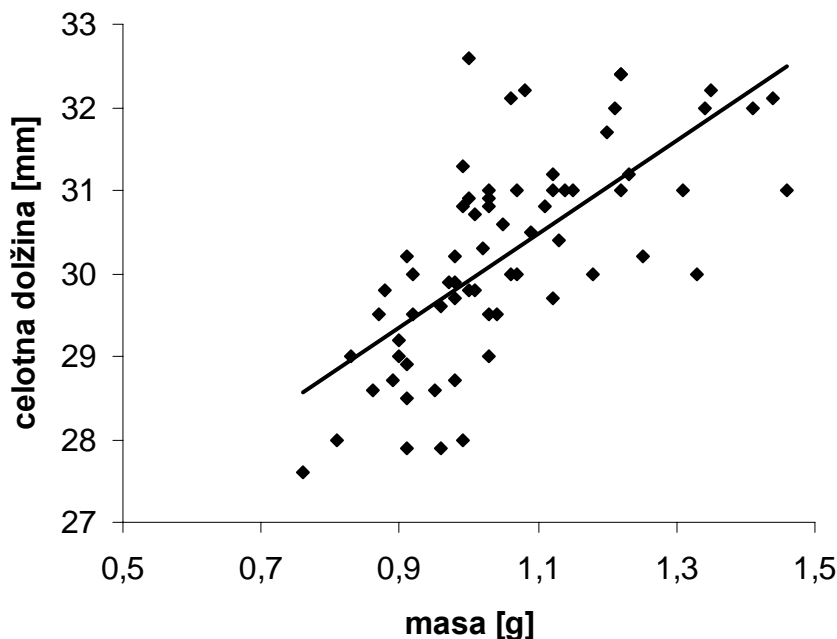
Širše območje	Lokacija	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Goričko	Otovci	28		27,1±0,8	4,7±0,2	16,5±0,6	7,3±0,3	
Goričko	Pečarovci	2	0,90±0,02	28,8±0,2	4,9±0,1	17,6±0,1	7,6±0,1	0,31±0,01
Radgonsko-Kapelske Gorice	Pavlič	70	0,79±0,09	27,9±1,0	4,9±0,2	16,9±0,8	7,5±0,4	0,29±0,02
Zgornja Mura	Vajngerl	21	0,80±0,09	27,9±0,8	4,9±0,2	17,3±0,8	7,3±0,4	0,29±0,02
Ličenca pri Poljčanah	Grajenska	0	-	-	-	-	-	-
Dravinjske gorice	Štatenberg	8	1,05±0,10	28,6±0,7	5,2±0,4	17,5±0,4	8,0±0,2	0,37±0,03
Boč-Haloze-Donačka gora	Šega	4	1,11±0,20	28,0±1,2	5,1±0,2	17,3±0,6	7,8±0,4	0,40±0,05
Zasavje (levi breg Save)	Mrzlica	5	1,02±0,07	29,3±0,4	5,2±0,1	18,9±0,4	8,1±0,1	0,35±0,02
Zasavje (levi breg Save)	Marno	4	0,99±0,01	29,1±0,6	5,1±0,1	18,8±0,4	7,9±0,2	0,34±0,00
Krimsko hribovje-Menišija	Otavščica	3	0,92±0,07	27,6±1,2	5,0±0,2	17,2±1,1	7,6±0,1	0,33±0,01
Velikolaščansko hribovje	Žlebič	4	0,95±0,03	27,5±0,5	4,8±0,1	17,6±0,5	7,4±0,1	0,35±0,01
Kočevsko	Briški potok	1	0,79	28,1	4,9	16,4	7,5	0,28
Trnovski gozd-Nanos	Šmihel pod Nanosem	4	0,73±0,05	27,5±0,9	4,8±0,2	17,6±0,6	7,4±0,3	0,27±0,01
Dolina Branice	Dolanci	0	-	-	-	-	-	-
Vrhe nad Rašo	Dolenja vas	2	0,89±0,01	29,5±0,1	5,1±0,1	18,6±0,3	7,9±0,1	0,30±0,00
Kruskall-Wallis ANOVA			H=55,4, p<0,0001	H=42,2, p<0,0001	H=49,4, p<0,0001	H=48,3, p<0,0001	H=48,7, p<0,0001	H=58,3, p<0,0001

Tabela 4: Rezultati prvih meritev samic močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2008 in test različnosti med posameznimi populacijami (Kruskall-Wallis ANOVA).

Širše območje	Lokacija	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Goričko	Otovci	17		29,6±1,2	5,0±0,2	18,5±0,8	8,0±0,4	
Goričko	Pečarovci	5	0,96±0,09	29,5±1,0	5,1±0,1	18,5±0,9	7,7±0,8	0,32±0,02
Radgonsko-Kapelske Gorice	Pavlič	48	0,99±0,11	30,0±1,2	5,2±0,2	18,9±0,9	8,2±0,4	0,33±0,03
Zgornja Mura	Vajngerl	19	1,03±0,12	30,3±1,1	5,2±0,2	19,2±0,8	8,2±0,3	0,34±0,03
Ličenca pri Poljčanah	Grajenska	1	1,33	30,0	5,4	18,2	8,3	0,44
Dravinjske gorice	Štatenberg	4	1,27±0,17	30,5±1,5	5,2±0,2	19,1±0,8	8,6±0,4	0,42±0,04
Boč-Haloze-Donačka gora	Šega	3	1,27±0,10	31,0±0,8	5,5±0,2	19,3±0,3	8,4±0,4	0,41±0,02
Zasavje (levi breg Save)	Mrzlica	3	1,06±0,06	30,5±1,2	5,4±0,1	20,2±0,4	8,6±0,2	0,35±0,02
Zasavje (levi breg Save)	Marno	0	-	-	-	-	-	-
Krimsko hribovje-Menišija	Otavščica	1	1,25	30,2	5,3	19,1	8,2	0,41
Velikolaščansko hribovje	Žlebič	1	1,06	30,0	5,0	18,9	8,2	0,35
Kočevsko	Briški potok	0	-	-	-	-	-	-
Trnovski gozd-Nanos	Šmihel pod Nanosem	3	0,95±0,06	29,9±0,8	5,2±0,1	18,5±0,9	8,0±0,4	0,32±0,01
Dolina Branice	Dolanci	2	1,06±0,14	31,0±1,0	5,3±0,3	18,9±0,5	8,3±0,6	0,34±0,03
Vrhe nad Rašo	Dolenja vas	1	1,22	32,4	5,6	20,9	8,9	0,38
Kruskall-Wallis ANOVA			H=15,1, p<0,05	H=8,6, ns	H=23,9, p<0,01	H=12,2, ns	H=11,2, ns	H=16,8, p<0,05



Slika 4: Razmerje med maso in celotno dolžino pri samcih močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) izmerjenih na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2008 (korelacija je statistično značilna: Spearman  $r=0,70$ ,  $p<0,0001$ )

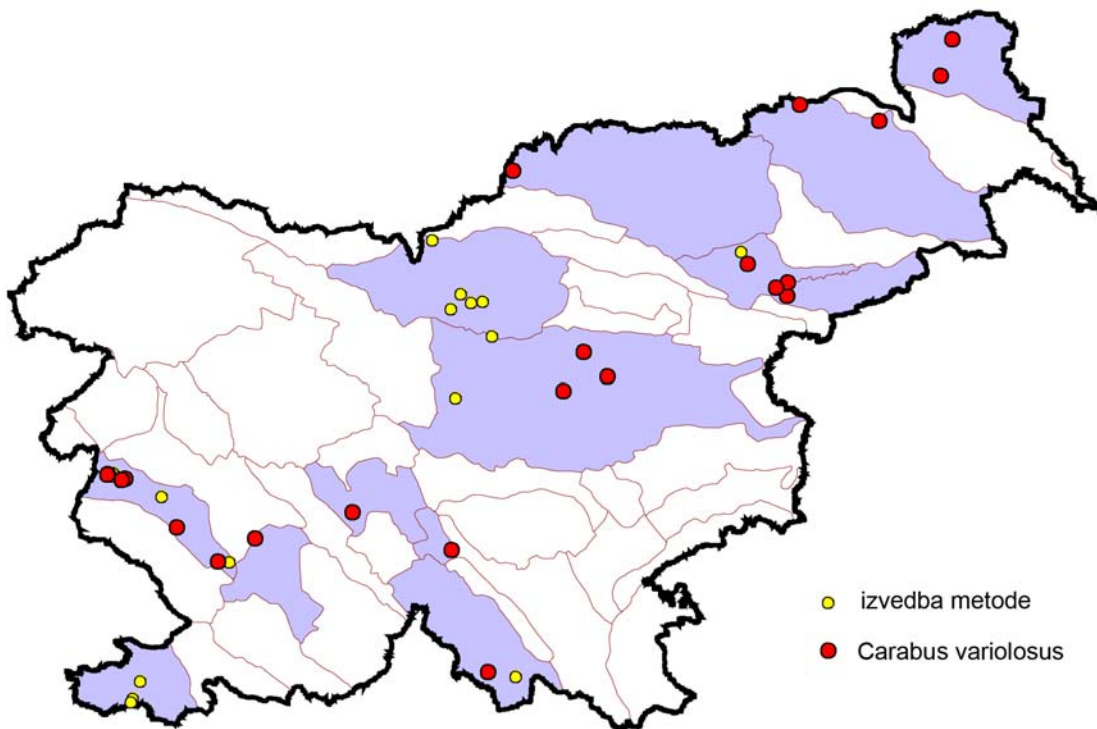


Slika 5: Razmerje med maso in celotno dolžino pri samicah močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) izmerjenih na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2008 (korelacija je statistično značilna: Spearman  $r=0,74$ ,  $p<0,00001$ )

### 2.1.2.3. REZULTATI IN RAZPRAVA

#### 2.1.2.3.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)

V letu 2008 smo pokrili 13 regij (slika 6) in v 11 regijah smo potrdili prisotnost močvirskega krešiča, kar nam da indeks razširjenosti 84,6 %. V primerjavi s popisom 2003 – 2007 (VREZEC et al. 2007) smo pokrili 11 istih regij in na vseh smo potrdili prisotnost močvirskega krešiča (indeks razširjenosti 100,0 %). Ker vzorčenje za potrebe monitoringa razširjenosti močvirskega krešiča v Sloveniji v letu 2008 predstavlja prvi del izmed petih vsakoletnih vzorčenj za obdobje snemanja 2008-2013, posebnih komentarjev zaenkrat še ni možno podati.



Slika 6: Podatki o razširjenosti močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji glede na popis v letu 2008 (naravnogeografska regionalizacija po PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998).

#### 2.1.2.3.2. Populacijski monitoring

Glede na izbrana vzorčna mesta v povprečju ni bistvenih razlik med vzorčenjema v letih 2007 in 2008 (tabela 5). Na lokalnem nivoju pa so te razlike lahko precej velike, kar lahko zaenkrat pripisujemo predvsem medletni populacijski dinamiki na posameznih lokalitetah. Lokalno smo ugotovili porast populacije ob Muri in v Prekmurju, medtem ko smo upad zabeležili v Zasavju. Spremljanje prek daljšega časovnega obdobja bo dalo šele odgovore na to, kaj se z vrsto pri nas dogaja, ali upada, raste ali je stabilna, tako na nacionalnem kot lokalnem nivoju.

Tabela 5: Relativna gostota oziroma stanje populacije močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji izmerjeno ob drugem snemanju v letu 2008 in primerjava s prvim snemanjem v letu 2007.

Regija	Širše območje	pSCI	Lokacija	Gauss-Krügerjeve koordinate		Popis 2008	Popis 2007	Test razlike
				X	Y	Relativna gostota [št. os./10 lov. nočij]	Relativna gostota [št. os./10 lov. nočij]	
Celinska	Goričko	SI3000221	Otovci	5589024	5187007	29,29	5,33	$\chi^2=21,96$ , $p<0,0001$
Celinska	Goričko	SI3000221	Pečarovci	5586504	5178748	3,50	1,67	$\chi^2=1,32$ , ns
Celinska	Radgonsko-Kapelske Gorice	SI3000194	Pavlič	5572546	5168561	27,67	5,56	$\chi^2=25,45$ , $p<0,0001$
Celinska	Zgornja Mura	SI3000305	Vajngerl	5554472	5172165	9,67	2,44	$\chi^2=11,03$ , $p<0,001$
Celinska	Slovenska Bistrica		Kogel	5541321	5138920	0,00	0,33	-
Celinska	Ličenca pri Poljčanah	SI3000214	Grajenka	5542668	5136176	0,33	0,80	$\chi^2=0,11$ , ns
Celinska	Dravinjske gorice		Štatenberg	5551596	5132426	2,00	0,75	$\chi^2=0,98$ , ns
Celinska	Boč-Haloze-Donačka gora	SI3000118	Šega	5551442	5129497	2,00	1,87	$\chi^2=0,01$ , ns
Celinska	Zasavje (levi breg Save)		Mrzlica	5505575	5116149	1,00	8,33	$\chi^2=11,08$ , $p<0,001$
Celinska	Zasavje (levi breg Save)		Marno	5510994	5110604	1,54	3,00	$\chi^2=0,52$ , ns
Celinska	Kum	SI3000181	Prusnik	5500997	5107368	0,00	1,67	-
Celinska	Dol-Kresnice-Litija		Sv. Agata	5476500	5105892	0,00	5,00	-
Alpinska	Krimsko hribovje-Menišija	SI3000256	Otavščica	5453196	5079966	1,87	2,22	$\chi^2=0,01$ , ns
Alpinska	Velikolaščansko hribovje		Žlebič	5475655	5071372	1,67	0,33	$\chi^2=1,34$ , ns
Alpinska	Kočevsko	SI3000263	Briški potok	5483939	5043573	0,00	2,00	-
Alpinska	Kočevsko	SI3000263	Potok	5490205	5042682	0,00	0,28	-
Alpinska	Trnovski gozd-Nanos	SI3000255	Šmihel pod Nanosem	5431156	5073828	1,33	1,43	$\chi^2=0,05$ , ns
Celinska	Dolina Branice	SI3000225	Dolanci	5413311	5076434	0,67	0,86	$\chi^2=0,04$ , ns
Celinska	Vrhe nad Rašo	SI3000229	Dolenja vas	5422726	5068672	1,00	0,80	$\chi^2=0,06$ , ns
Celinska	Dolina Vipave	SI3000226	Otošče	5425294	5068733	0,00	0,40	-
MEDIANA						1,17	1,67	U=161,5, ns

Da je bilo leto 2008 za populacijo močvirskega krešiča ugodnejše kakor leto 2007, pričajo tudi nekateri populacijski parametri. Na lokaciji Otovci na Goriškem smo denimo poleg povečane številčnosti (tabela 5) ugotovili tudi precej večjo gravidnost samic (tabela 6). V anomalijah skeleta ni bilo bistvenih razlik, anomalčne osebkę pa smo v letu 2008 ponovno potrdili pri Pavliču (Radgonsko-Kapelske Gorice) in pri Šegi (Boč-Haloze-Donačka gora). Značilno razliko pa smo ugotovili v spolnem razmerju, pri čemer se je v letu 2008 povečal delež samcev. Ali gre za pomembno spremembo ali ne, pa bo možno potrditi šele z nadaljnjimi snemanji v prihodnjih letih.



Tabela 6: Populacijski parametri močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na predlaganih lokacijah za monitoring v Sloveniji izmerjeni ob prvem snemanju v letu 2007 (\*na lokaciji Otovci v letu 2008 niso bile opravljene meritve, določena pa je bila gravidnost samic po metodi predstavljeni v Vrezec et al. (2007).

Lokacija	Gauss-Krügerjeve koordinate		Spolno razmerje [%]		Anomalije eksoskeleta [%]		Gravidnost samic [povp. št. jajc/samico] 2007	Relativna masa samcev [g/cm] 2008	Relativna masa samic [g/cm] 2008
	X	Y	2007	2008	2007	2008			
Otovci*	5589024	5187007	31,2	61,1	100,0	100,0	1,00	x	3,29*
Pečarovci	5586504	5178748	40,0	28,6	100,0	100,0	0,00	0,31±0,01	0,32±0,02
Pavlič	5572546	5168561	40,0	56,2	92,0	99,1	2,43	0,29±0,02	0,33±0,03
Vajngerl	5554472	5172165	18,2	51,7	100,0	100,0	1,00	0,29±0,02	0,34±0,03
Kogel	5541321	5138920	80,0	-	100,0	-	1,00	-	-
Grajenka	5542668	5136176	75,0	0,0	100,0	100,0	0,00	-	0,44
Štatenberg	5551596	5132426	33,3	66,7	100,0	100,0	2,00	0,37±0,03	0,42±0,04
Šega	5551442	5129497	50,0	57,1	100,0	85,7	0,00	0,40±0,05	0,41±0,02
Mrzlica	5505575	5116149	56,0	62,5	100,0	100,0	3,11	0,35±0,02	0,35±0,02
Marno	5510994	5110604	55,6	100,0	100,0	100,0	4,50	0,34±0,00	-
Prusnik	5500997	5107368	20,0	-	100,0	-	1,50	-	-
Sv. Agata	5476500	5105892	33,3	-	100,0	-	3,25	-	-
Otavščica	5453196	5079966	50,0	80,0	100,0	100,0	3,50	0,33±0,01	0,41
Žlebič	5475655	5071372	0,0	80,0	100,0	100,0	1,00	0,35±0,01	0,35
Briški potok	5483939	5043573	88,9	100,0	100,0	100,0	3,00	0,28	-
Potok	5490205	5042682	100,0	-	100,0	-	0,00	-	-
Šmihel pod Nanosem	5431156	5073828	42,9	75,0	100,0	100,0	4,33	0,27±0,01	0,32±0,01
Dolanci	5413311	5076434	100,0	0,0	100,0	100,0	0,00	-	0,34±0,03
Dolenja vas	5422726	5068672	0,0	66,7	50,0	100,0	0,00	0,30±0,00	0,38
Otošče	5425294	5068733	100,0	-	0,0	-	0,00	-	-
SKUPAJ			46,4	58,5	97,4	99,2	1,00	0,31±0,04	0,35±0,04
Test			$\chi^2=5,08, p<0,05$		$\chi^2=1,14, ns$				

V primerjavi z letom 2007 smo v letu 2008 zabeležili večjo vodnatost območij, ki se je izkazala pri hitrejšem vodnem toku in večji namočenosti oziroma zamočvirjenosti obrežja (tabela 7). Posebej pa je potrebno opozoriti na grožnje zlasti na lokacijah v Zasavjih, kjer smo registrirali več regulacij. Na vodotokih, kjer so se regulacije izvajale smo zabeležili tudi nižje relativne gostote močvirskih krešičev kot leta 2007. Kljub temu pa smo regulacije zabeležili izven Natura 2000 območij, kar kaže na dejstvo, da je glede na trenutno stanje populacija močvirskega krešiča izven območij Natura 2000 bolj ogrožena.

Tabela 7: Parametri habitata močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na predlaganih lokacijah za monitoring v Sloveniji izmerjeni ob drugem snemanju v letu 2008.

Lokacija	Hydrografski tip vodotoka	Kategorija vodotoka	Vodni tok	Zamočvirjena površina	Pokrovnost podrasti	Sklep krošenj	Tip gozdnega sestoja	Dominantne drevesne vrste	Grožnje
Otovci	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	0,5 – 2 m	50 %	100 %	Debeljak	Fagus, Picea, Quercus, Carpinus, Pinus	Sečnja
Pečarovci	Reka pod 2 m	Naravni	Stoji	<0,5 m	golo	100 %	Drogovnjak		Sečnja, fizično onesnaževanje
Pavlič	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	>5 m	100 %	100 %			-
Vajngerl	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	0,5 – 2 m	50 %	100 %	Drogovnjak	Carpinus, Fagus, Fraxinus	Sečnja
Kogel	Reka pod 2 m	Naravni	Hiter	0,5 – 2 m	50 %	100 %	Drogovnjak	Alnus, Carpinus, Picea, Fagus, Quercus	-
Grajenka	Reka pod 2 m	Naravni	Počasi	<0,5 m	50 %	50 %	Debeljak	Picea, Carpinus	Sečnja
Štatenberg	Reka pod 2 m	Naravni	Počasi	>5 m	100 %	50 %	Drogovnjak	Alnus, Carpinus	Fizično onesnaževanje
Šega	Reka pod 2 m	Naravni	Hiter	0,5 – 2 m	50 %	100 %	Drogovnjak	Fagus, Picea, Acer, Ulmus	-
Mrzlica	Reka pod 2 m	Naravni	Hiter	<0,5 m	50 %	100 %	Debeljak	Acer, Castanea, Picea	Regulacija, sečnja
Marno	Kanal pod 2 m	Naravni	Hiter	0,5 – 2 m	50 %	100 %	Debeljak	Acer, Fagus, Picea	Regulacija, fizično onesnaženje, sečnja
Prusnik	Reka pod 2 m	Naravni	Hiter	2 – 5 m	golo	100 %	Mladovje	Pinus, Acer, Salix	Regulacija
Sv. Agata	Reka pod 2 m	Naravni	Hiter	<0,5 m	golo	100 %	Drogovnjak	Fagus, Carpinus	Regulacija, sečnja
Otavščica	Stoječa voda	Naravni	Stoji	0,5 – 2 m	50 %	50 %	Drogovnjak	Fagus, Picea	-
Žlebič	Reka pod 2 m	Naravni	Hiter	>5 m	100 %	100 %	Mladovje	Alnus, Picea	-
Briški potok	Reka pod 2 m	Naravni	Počasi	0,5 – 2 m	50 %	50 %	Drogovnjak	Acer, Picea, Fagus	Sečnja
Potok	Reka pod 2 m	Delno naravni	Hiter	0,5 – 2 m	50 %	100 %	Drogovnjak	Carpinus, Fagus	Regulacija
Šmihel pod Nanosem	Reka pod 2 m	Naravni	Počasi	0,5 – 2 m	50 %	100 %	Debeljak	Picea, Fagus	Sečnja
Dolanci	Reka pod 2 m	Naravni	Hiter	0,5 – 2 m	50 %	100 %	Drogovnjak		Sečnja
Dolenja vas	Reka pod 2 m	Naravni	Hiter	0,5 – 2 m	50 %	100 %	Drogovnjak	Carpinus, Quercus, Fagus	-
Otošče	Reka pod 2 m	Naravni	Hiter	0,5 – 2 m	50 %	100 %	Debeljak	Fagus	-

## 2.2. DROBNOVRATNIK (*Leptodirus hochenwartii*)

### 2.2.1. Pregled poznavanja biologije in razširjenosti vrste v Sloveniji

Vrsta ima tipično zahodno dinarsko razširjenost (POLAK 2002) od Banjške planote na severu do južnega Velebita na jugu. Pričakovati je nova odkritja znotraj tega območja in opise novih taksonov na vrstnem ali podvrstnem nivoju. Trenutno je v novejši zbirni zoološki literaturi družine hroščev Leiodidae (Cholevinae) = Cholevidae (NEWTON 1998, PERREAU 2000) sprejeta le ena vrsta in sicer *Leptodirus hochenwartii* Schmidt, 1832, ki pa se deli v 6 podvrst: *Leptodirus hochenwartii hochenwartii* Schmidt, 1832; *Leptodirus hochenwartii schmidti* Motschulsky, 1856; *Leptodirus hochenwartii reticulatus* Müller, 1904; *Leptodirus hochenwartii pretneri* Müller, 1926; *Leptodirus hochenwartii croaticus* Pretner, 1955; *Leptodirus hochenwartii velebiticus* Pretner, 1970. V Sloveniji živijo tri podvrste in sicer *L. h. hochenwartii*, *L. h. reticulatus* in *L. h. schmidti* (slika 7), vendar pa podvrstni nivo tega takona še ni povsem razjasnjen.



Slika 7: Drobnovratnik (*Leptodirus hochenwartii schmidti*), Velika Prepadna (425) Straža, pSCI Ajdovska planota. 26.2.2008. (foto: Slavko Polak)

S sistematiko in filogenijo vrste se poglobljeno ukvarjata avtor (Slavko Polak, Notranjski muzej Postojna) in Peter Trontelj (Oddelek za Biologijo, BTF, Univerza v Ljubljani). Tekom monitoringa drobnovratnika v letu 2007 in 2008 jo bilo odvzetih

nekaj osebkov za DNK analizo molekularne filogenije in sistematike. Prvi rezultati kažejo upravičenost delitve vsaj na podvrste, obstaja pa možnost, da bodo sedanje podvrste povišane na rang vrst. Pri raziskavah sodeluje tudi sodelavec Prirodoslovnega muzeja Hrvatske B. Jalžić.

Drobnovratnik je prava troglobionska žival, brez oči in brez pigmentov v tegumentu. Ima značilno napihnjen zadek (phisogastričen abdomen) in izrazito podaljšane okončine. Navadno živi v večjih in globljih jamah s temperaturo od 5 do 12° C. O ekologiji in etologiji drobnovratnika ni veliko znanega. Kljub dolgi tradiciji proučevanja jamskih hroščev na območju Slovenije so raziskovalci doslej zbirali le podatke o geografski razširjenosti vrste in podvrst. Opaženo je hranjenje drobnovratnikov na poginulih truplih jamskih kobilic, netopirjev in celo mrtve lesne sove v jami. Pogosto se drobnovratniki zbirajo na vlažnih sigastih stenah v jamah, kjer s stropa meži voda zato domnevamo, da se drobnovratniki prehranjujejo tudi z organskim drobirjem, ki ga v jame prinaša pronicajoča voda. Opažena a ne podrobneje raziskana pa je sezonska periodika v pojavljanju drobnovratnikov v istem jamskem objektu. Populacijski monitoring drobnovratnika v okviru projekta Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst hroščev (VREZEC et al. 2007, to poročilo) že kaže na večja nihanja v abundanci te vrste v istem jamskem objektu glede na sezono vzorčenja.

### 2.2.2. Popis v letu 2008

Razširjenost drobnovratnika je v Sloveniji relativno dobro poznana. Trenutno poznamo 97 nahajališč. Številni podatki temeljijo le na enkratnem obisku jame, vzpostavljen monitoring te vrste pa že kaže prve populacijske ugotovitve. V letu 2008 smo nadaljevali z zbiranjem podatkov o razširjenosti vrste v Sloveniji in s populacijskim monitoringom po shemi predlaganega monitoringa.

#### 2.2.2.1. METODE

Za izvajanje monitoringa je izdelana metodologija postavljanja in kontrole živolovnih pasti s standardiziranimi vabami. Izdelana **metoda imenovana »10/10/10«** predvideva postavitev 10 pasti, v razmaku dve pasti na približno vsakih 10 metrov in kontrolirani po približno 10 dneh ( $\pm 2$  dni). Iz lastnih izkušenj je znano, da vabe lokalno favno privabijo že v nekaj dneh, puščanje živolovk več kot 15 dni pa pogosto privede do interakcij z ostalo plenilsko favno. Metodologija populacijskega monitoringa izdelana za ta namen se je izkazala izvedljiva, primerljiva in ustrezna. Bistvenih metodoloških sprememb zato v letu 2008 nismo izvedli.

Pasti so živolovke, kar preprečuje izlov jamske favne. Osebk po determinaciji izpustimo. Pasti so plastični lončki (2 dcl do 5 dcl) z gladkimi stenami. Pasti se nastavi bodisi v razpoko v jamski steni ali pa na dno jame. V tem primeru se lonček zakoplje v substrat do roba. Pasti se prekrije z ploščatimi kamni, ki onemogočajo kapljanje deževnice v pasti. Lončkom se pri dnu naredi z iglo nekaj majhnih luknjic, ki omogočajo iztekanje vode v primeru, da voda pasti vendarle zalije. Na dnu lončka je nastavljena vaba, to je za približno zrno graha usmrjenega (ne gnilega) mesa ali usmrjenega (ne gnilega) sira ali kombinacija obeh. Z uporabo sira (priporočen sir

tipa gorgonzola), učinkoviteje privabljammo drobnovratnika in ostale jamske hroščke mrharčke (Leiodidae) iz pretežno micetofagne družine Leiodidae. Uporaba mesa navadno privabi tudi plenilske vrste jamskih krešičev (Trechinae) in posebno velike krešiče (*Lemostenus* sp.), ki v živolovkah pogosto opleni manjše vrste nevretenčarjev. Na vabo v lončku se nasuje nekaj grobega peska in nekaj manjših kamnov, ki omogočajo skrivanje in zatekanje manjših vrst pred eventualno ulovljenimi večjimi plenilskimi vrstami.

Pasti se oštevilči in postavi od notranjega dela jame, ki predvidoma drobnovratniku najbolj ustreza proti vhodu jame. Po dve pasti (na vsaki strani jamskega prostora) se nastavi v razmaku približno vsakih 10 metrov ali več. Dvojica vzporednih pasti naj bo postavljena v približno enakem habitatu, medtem ko se dvojice med seboj lahko v habitatu razlikujejo. Zajame naj se celotni spekter specifičnih mikrohabitatsv jamskega objekta razen vhodnega dela, kjer je močan vpliv zunanje klime in favne. Pasti se postavljajo tako na jamske stene (1 meter do 3 metre visoko) kot na dno jamskega prostora, vendar morajo biti v tem primeru zakrite z velikimi kamni ali skalnimi ploščami, da se izognemo plenjenju trogloksenih sesalcev kot so kune in lisice. Pri tem se pazi, da pasti niso na mestih, kjer obilno meži voda, ki bi pasti lahko zalila. Vse pasti označimo z etiketo na kateri je naveden namen raziskave, izvajalec in kontaktni naslov izvajalca.

Mesto nastavljenih pasti se označi v načrt ali skico jame, kar omogoča ponovljivost metode. Načrt jame z vrisanimi pastmi je obvezna priloga popisnega protokola. Po približno 10 dneh pasti pregledamo tako, da vsebino strese na bel papir ali krpo in se popiše taksone. Za ta namen je izdelan popisni protokol »Obrazec za popis vrste *Leptodirus hochenwartii*« kjer se za vsak takson, pri hroščih vrsto ali rod, ter red za ostale skupine nevretenčarjev zabeleži natančno število osebkov. V popisnem obrazcu se navede še ime in sinonime imena jame, katastrsko številko (po Jamarskem katastru IZRK ZRC SAZU in JZS), koordinate in nadmorska višina objekta, vsebina vabe, ter datum postavitve ter datum pregleda pasti. Zaželeno je tudi zabeležka temperature in relativne vlage v notranjosti jamskega objekta. Zabeležimo tudi ostala za monitoring vrste pomembna opažanja. Spolne sestave ujetih osebkov na terenu ni mogoče opredeliti saj so drobnovratniki premajhni in je razločevanje spola na terenu na živih primerkih praktično nemogoče. Mogoče je opisno oceniti delež mladostnih osebkov, ki imajo hitinasti tegument svetlejše rumenkaste barve. Eksoskeletnih anomalij pri tej vrsti nismo opazili. Beleženje prisotnosti druge jamske favne, še posebno plenilcev kot so jamski krešiči in jamski pajki rodu *Stalita* / *Parastalita*, je pomembno za razumevanje plenilskih odnosov in morebitnih vplivov na abundanco drobnovratnika. Beleženje prisotnosti in abundance troglofilnih nevretenčarjev, kot so jamski metulji rodov *Triphosa* / *Scoliopterix*, jamskih kobilic rodu *Troglophilus* itd., je pomembno pri razumevanju morebitnih vplivov na dodatno ponudbo hrane v sicer prehransko skromnih podzemskih habitatih.

Na osnovi tako dobljenih rezultatov bo ob zaključku večletne projektne naloge opravljena analiza ter dokončna metodologija dolgoročnega monitoringa in izbor lokacij za monitoring ugotavlja ugodnega ohranitvenega stanja vrste *Leptodirus hochenwartii* v Sloveniji. Konkretnih numeričnih podatkov za statistično analizo je

doslej še premalo, zato bo statistična obdelava tako zbranih podatkov podana ob zaključku projektne naloge.

#### 2.2.2.2. IZBOLJŠAVE METODOLOGIJE MONITORINGA

Na osnovi rezultatov monitoringa v letu 2007 in 2008 ugotavljamo, da je metoda ustrezna in uspešna zato ne predlagamo bistvenih sprememb. Kot atraktant se je izkazal boljši košček usmrjenega sira kot pa gnilo meso, zato smo v letu 2008 uporabljali kot vabo izključno sir tipa gorgonzola. Prav tako smo prišli do ugotovitev, da je učinkovita kontrola pasti že po 7 dneh. V pasteh ki so ostale nastavljene prek 10 ali 15 dni smo našli že nekaj poginulih osebkov drobnovratnikov. Po dosedanjih izkušnjah zgleda, da je bistvena grožnja populacijam drobnovratnika pretežno nelegalno in nevestno postavljanje neselektivnih, trajnih in destruktivnih pasti, ki lahko lokalno favno jamskih hroščev bistveno zmanjšajo ali celo izlovijo. V takih primerih so populacijska snemanja neučinkovita in zavajajoča. Problem je preč in se mu lahko izognemo tako, da jam z nelegalno nastavljenimi pastmi v monitoring ne vključimo ali pa da celovito rešujemo problematiko nelegalnega izjavljanja jamske favne.

#### 2.2.2.3. REZULTATI IN RAZPRAVA

##### 2.2.2.3.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)

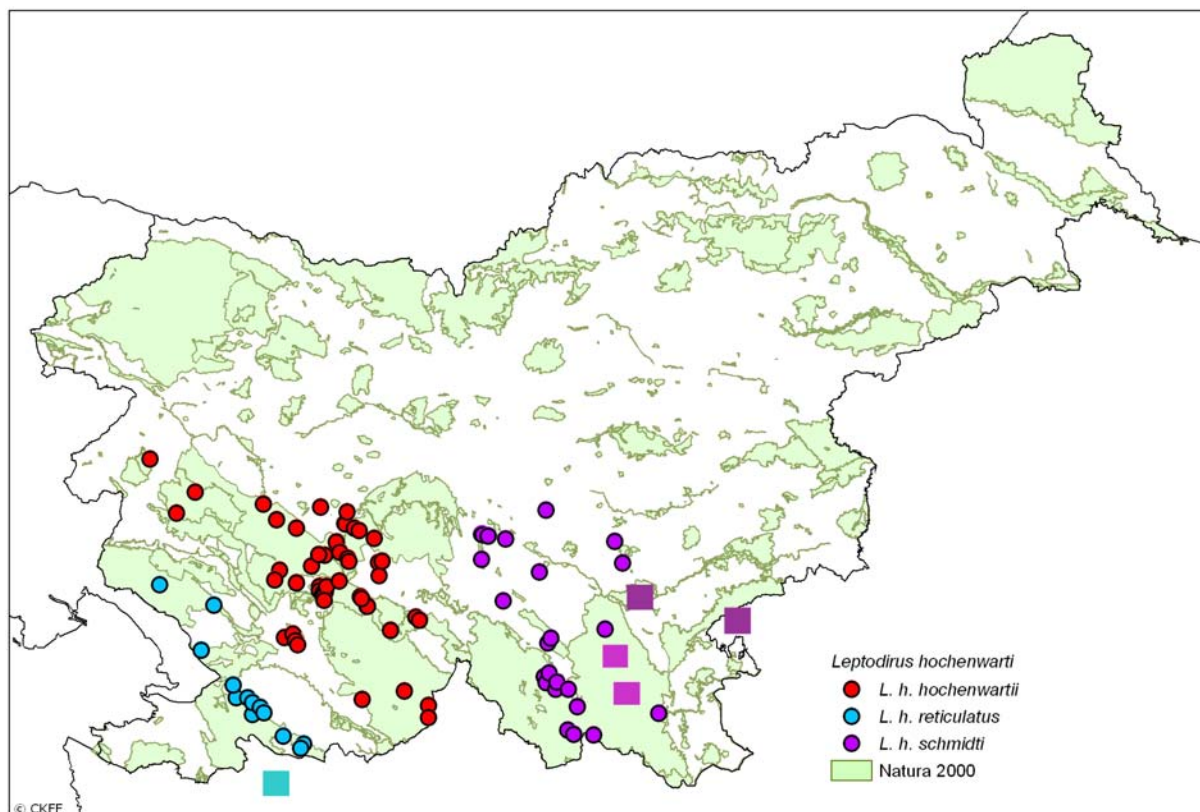
Trenutno poznamo 97 nahajališč drobnovratnika v Sloveniji (tabela 8, slika 2xx). Seznamu znanih lokalitet prisotnosti te vrste v Sloveniji dodajamo v letu 2008 še 4 nove jame, dve z Kočevskega (A. Hudoklin) ter dve z Ajdovske planote, kjer je bila ugotovljena močna populacija v Veliki in Mali Prepadni jami. Vrsta je bila najdena tudi na hrvaški strani Čičarije in na hrvaški strani Gorjancev tj. na Žumberaku (Jalžić ustno). Material za DNK analizo je priskrbljen. Poleg jamskih objektov predvidenih za monitoring smo v letu 2008 obiskali še nekaj drugih jam in brezen, kjer pa navzlic navidezno ustreznim pogojem drobnovratnikov nismo zabeležili.



Tabela 8: Dopolnjen seznam jam z vrsto *Leptodirus hochenwartii* v Sloveniji. Imena jam in katastrske številke so povzete po Katastru jam Inštituta za raziskovanje krasa ZRC SAZU in Jamarske zveze Slovenije. Z \* so označene tipske lokalitete podvrst. Nova potrjena nahajališča vrste ugotovljena v letu 2008 so navedena v mastnem tisku.

Št.	Rod	vrsta	podv.	Regija	Kat.št.	Ime jame
1	Lep	hoc	hoc	12.Idrijsko-Cerkljansko	493	Ciganska jama pri Predgrižah
2	Lep	hoc	hoc	12.Idrijsko-Cerkljansko	157	Mohoričev hram
3	Lep	hoc	hoc	12.Idrijsko-Cerkljansko	362	Godobolska jama
4	Lep	hoc	hoc	13.Logaške rovte	266	Tomažinov brezen
5	Lep	hoc	hoc	14a.Banjščice	1417	Roupa
6	Lep	hoc	hoc	14b.Trnovski gozd	968	Brezno pri Krnici
7	Lep	hoc	hoc	14b.Trnovski gozd	922	Jama pri Mali ledenici v Paradani
8	Lep	hoc	hoc	14b.Trnovski gozd	751	Ledenica pri Dolu
9	Lep	hoc	hoc	15a. Nanos	743	Volčja jama
10	Lep	hoc	hoc	15b.Hrušica	969	Mesarjevo brezno
11	Lep	hoc	hoc	15b.Hrušica	733	Kozja jama
12	Lep	hoc	hoc	15b.Hrušica	1518	Rožička jama
13	Lep	hoc	hoc	15b.Hrušica	734	Predjamski sistem
14	Lep	hoc	hoc	15c:Postojnski kras	930	Brezno v Hrenovških talih
15	Lep	hoc	hoc	15c:Postojnski kras	1629	Medvedja jama
16	Lep	hoc	hoc	15c:Postojnski kras	1608	Kotova jama
17	Lep	hoc	hoc	15c:Postojnski kras	820	Magdalena jama
18	Lep	hoc	hoc	15c:Postojnski kras	471	Črna jama
19	Lep	hoc	hoc	15c:Postojnski kras	147	Jama Koliševka
20	Lep	hoc	hoc*	15c:Postojnski kras	747	Jamski sistem Postojnska jama
21	Lep	hoc	hoc	15c:Postojnski kras	6290	Zguba jama
22	Lep	hoc	hoc	16. Notranjska planota	1729	Brezno za cerkvijo v Grčarevcu
23	Lep	hoc	hoc	16. Notranjska planota	107	Jamovka
24	Lep	hoc	hoc	16. Notranjska planota	8085	Ferranova buža
25	Lep	hoc	hoc	16. Notranjska planota	32	Tonikovo brezno
26	Lep	hoc	hoc	16. Notranjska planota	2490	Logaška jama
27	Lep	hoc	hoc	16. Notranjska planota	748	Planinska jama
28	Lep	hoc	hoc	16. Notranjska planota	16	Jama za Bukovim vrhom
29	Lep	hoc	hoc	16. Notranjska planota	654	Kevderc pod Raskovcem
30	Lep	hoc	hoc	16. Notranjska planota	10	Koševka
31	Lep	hoc	hoc	16. Notranjska planota	86	Gradišnica
32	Lep	hoc	hoc	16. Notranjska planota	259	Lipertova jama
33	Lep	hoc	hoc	16. Notranjska planota	28	Logarček
34	Lep	hoc	hoc	16. Notranjska planota	52	Mačkoviča
35	Lep	hoc	hoc	16. Notranjska planota	2317	Kevdrc na Vidrenci (ali Starkini)
36	Lep	hoc	hoc	16. Notranjska planota	378	Gabrovška jama
37	Lep	hoc	hoc	16. Notranjska planota	602	Ulenca
38	Lep	hoc	hoc	16. Notranjska planota	513	Farška jama
39	Lep	hoc	hoc	16. Notranjska planota	65	Križna jama
40	Lep	hoc	hoc	16. Notranjska planota	6286	Dihalnik v Grdem dolu
41	Lep	hoc	hoc	16. Notranjska planota	137	Kozlovka
42	Lep	hoc	hoc	17.Javorniki, Snežnik	576	Zelške jame
43	Lep	hoc	hoc	17.Javorniki, Snežnik	1008	Jama pod cesto
44	Lep	hoc	hoc	17.Javorniki, Snežnik	2815	Strmška jama
45	Lep	hoc	hoc	17.Javorniki, Snežnik	983	Jama v Štrfu
46	Lep	hoc	hoc	17.Javorniki, Snežnik	3413	Snežnica ob Jurjevi cesti
47	Lep	hoc	hoc	17.Javorniki, Snežnik	3695	Brezno 2 nad Praprotno drago

48	Lep	hoc	hoc	17.Javorniki, Snežnik	4082	Jama v Suhi rebri
49	Lep	hoc	hoc	17.Javorniki, Snežnik	3827	Brezno 1 nad Jelenjo drago
50	Lep	hoc	hoc	17.Javorniki, Snežnik	MSS	Bunker na Milanji
51	Lep	hoc	hoc	17.Javorniki, Snežnik	748	Planinska jama
52	Lep	hoc	hoc	18.Senožeški hribi	957	Zavinka jama
52	Lep	hoc	hoc	18.Senožeški hribi	911	Vodna jama v Lozi
53	Lep	hoc	hoc	18.Senožeški hribi	1568	Jama 2 ob Košanski poti
54	Lep	hoc	hoc	18.Senožeški hribi	902	Košanski spodmol
55	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	7044	Velika Kaučja jama pri V. Poljanah
<b>56</b>	<b>Lep</b>	<b>hoc</b>	<b>sch</b>	<b>19.Dolenjska</b>	<b>424</b>	<b>Mala Prepadna</b>
<b>57</b>	<b>Lep</b>	<b>hoc</b>	<b>sch</b>	<b>19.Dolenjska</b>	<b>425</b>	<b>Velika Prepadna</b>
<b>58</b>	<b>Lep</b>	<b>hoc</b>	<b>sch</b>	<b>19.Dolenjska</b>	-	<b>Čaganka (še neregistrirana)</b>
<b>59</b>	<b>Lep</b>	<b>hoc</b>	<b>sch</b>	<b>19.Dolenjska</b>	<b>8967</b>	<b>Brajerjeva jama</b>
60	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	94	Dolga jama pri Koblarjih
61	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	3887	Vančeva jama
62	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	2558	Zvezdica
63	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	143	Eleonorina jama
64	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	142	Ledena jama v Fridrihštanjskem gozdu
65	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	2701	Jama severno od ledenika
66	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	141	Jama Treh Bratov pri Kočevju
67	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	3923	Klepčevo brezno
68	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	2741	Črna jama pri Črnem potoku
69	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	91	Lukova jama pri Zdihovem
70	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	2566	Prepadna jama
71	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	529	Jama treh bratov pri Verdrengu
72	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	669	Ledena jama pri Kunču
73	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	236	Mali Zjot
74	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	33	Ledenica pod Taborom
75	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	2409	Trontljevo brezno
76	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	27	Županova jama
77	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	108	Veliki kevder v Bukovju
78	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	191	Srednji kevdrč v Bukovju
79	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	53	Skedenca nad Rajnturnom
80	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	571	Viršnica
81	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	1366	Zijavka
82	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	163	Koprivnica
83	Lep	hoc	sch*	19.Dolenjska	104	Velika jama nad Trebnjem
84	Lep	hoc	sch	19.Dolenjska	291	Šimenkova jama
85	Lep	hoc	ret	20.Kras	954	Jeriševa jama
86	Lep	hoc	ret	20.Kras	356	J. ob Bezovski c. na Trebanjski gmajni
87	Lep	hoc	ret	21.Slovenska Istra	971	Cikova jama
88	Lep	hoc	ret	21.Slovenska Istra	2738	Brezno pri Tubljah
89	Lep	hoc	ret	21.Slovenska Istra	1132	Brimšca
90	Lep	hoc	ret	21.Slovenska Istra	963	Martinova jama pri Materiji
91	Lep	hoc	ret	21.Slovenska Istra	1173	Hotiške ponikve
92	Lep	hoc	ret	21.Slovenska Istra	736	Dimnice
93	Lep	hoc	ret	21.Slovenska Istra	2710	Grda jama
94	Lep	hoc	ret	21.Slovenska Istra	938	Polina peč
95	Lep	hoc	ret	21.Slovenska Istra	942	Račiška pečina
96	Lep	hoc	ret	21.Slovenska Istra	8837	Tikina jama
97	Lep	hoc	ret	21.Slovenska Istra	936	Brezno na Ostriču pri Markovščini



Slika 8: Dopolnjena karta razširjenosti drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*) z novimi nahajališči v Sloveniji in v obmejnem pasu na Hrvaškem. Nove lokalitete so označene z kvadrati.

#### 2.2.2.3.2. Populacijski monitoring

Na osnovi Direktive o habitatih (EU Council Directive (92/43/EEC)) je za ohranjanje vrste *Leptodirus hochenwartii* v Sloveniji opredeljenih 15 pSCI območij. Območja zajemajo vse tri podvrste živeče v Sloveniji in nekatere na videz izolirane skupine populacij. Štiri območja (Skednevnica, Vodena jama, Županova jama in Koprivnica) so točkovna območja omejena le na jamski objekt. Štiri območja, Vrhterbnje – Sv. Ana, Radensko polje – Vrišnica, Ajdovska planota in Slavinski ravnik so nekoliko razširjena območja okrog pomembnih jamskih objektov za to vrsto, ostalih sedem pa je zelo velikih pSCI območij, v katere je vključenih znatno število jam s prisotnostjo te vrste.

#### Območja pSCI za vrsto *Leptodirus hochenwartii*.

- 246 - Vrhterbnje – Sv. Ana SI3000057 (opravljeno prvo in drugo snemanje)
- 201 - Skednevnica SI3000131 (opravljeno prvo in drugo snemanje)
- 238 - Vodena jama SI3000152 (opravljeno prvo in drugo snemanje)
- 259 - Županova jama SI3000156
- 182 - Radensko polje – Vrišnica SI3000171
- 101 - Koprivnica SI3000185 (opravljeno prvo in drugo snemanje)
- 004 - Ajdovska planota SI3000188 (opravljeno prvo snemanje v letu 2008)
- 202 - Slavinski ravnik SI3000197 (opravljeno prvo in drugo snemanje)
- 082 - Javorniki – Snežnik SI3000231 (opravljeno prvo in drugo snemanje)

- 147 - Notranjski trikotnik SI3000232 (opravljeno prvo in drugo snemanje)
- 129 - Matarsko podolje SI3000233 (opravljeno prvo in drugo snemanje)
- 228 - Trnovski gozd – Nanos SI3000255 (opravljeno prvo in drugo snemanje)
- 112 - Krimsko hribovje – Menišija SI3000256 (opravljeno prvo in drugo snemanje)
- 096 - Kočevsko SI3000263
- 109 - Kras SI3000276

V letu 2008 smo nadaljevali s popisi prvega snemanja opravljenimi v letu 2007. Prvo snemanje je izvedeno v 16 objektih in ob tem zajeli vse točkovne pSCI za ohranjanje te vrste ter reprezentančno število objektov v vseh večjih pSCI. Drugo snemanje opravljeno v letu 2008 je bilo izvedeno v 12 objektih (tabela 9). Ključna priloga k populacijskemu snemanju je skica jame z vrisanimi mesti postavljenih pasti, kar omogoča primerljivo ponovljivost snemanja za potrebe dolgoročnega monitoringa. Konkretni podatki se nahajajo v izdelani bazi podatkov.

Tabela 9: Relativna gostota (št. osebkov / past) drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*) v vzorčnih jamskih objektih ugotovljena v okviru nacionalnega monitoringa izbranih ciljnih vrst hroščev v letih 2007 in 2008. Relativna gostota predstavlja povprečno število osebkov ujetih na past v povprečno 10 dneh. Z \* so označene vrednosti z ugotovljenimi metodološkimi motnjami.

Območje pSCI	Objekt (kat. no)	Gauss-Krüger. koor		Relativna gostota	
		x	y	Popis 2007	Popis 2008
246 – Vrhtrebnje – Sv. Ana SI3000057	Velika jama nad Trebnjem (104)	5083980	5501020	0,0	0,0
201-Skednevnica SI3000131	Skednenca nad Rajnturnom (53)	5080090	5472880	0,7	0,8
238 – Vodena jama SI3000152	Zijavka (Vodena jama) (1366)	5077330	5484513	0,9	2,9
101 – Koprivnica SI3000185	Koprivnica (163)	5079870	5502240	0,3	0,9
4 - Ajdovska planota SI3000188	Mala Prepadna (424)	5072130	5504120	–	2,0
202 – Slavinski ravniki SI3000197	Košanski spodmol (902)	5061680	5432765	2,2	11,0
82 – Javorniki Snežnik SI3000231	Strmška jama (2815)	5064750	5452640	0,5	0,0*
147 –Notranjski trikotnik SI3000232	Zguba jama (6290)	5072770	5439250	1,3	1,4
129 – Matarsko podolje SI3000233	Polina peč (938)	5041990	5429610	0,5*	0,2*
228 –Trnovski gozd – Nanos SI3000255	Ciganska jama pri Predgrižah (493)	5088550	5428270	0,8	1,6
228 –Trnovski gozd – Nanos SI3000255	Tomažinov brezen (266)	508679	5432499	1,3	0,0*
112 –Krimsko hribovje – Menišija SI3000256	Jamovka (107)	5084550	5449250	0,1*	0,1*

pSCI: 246 – Vrhtrebnje – Sv. Ana SI3000057 (opravljeno prvo in drugo snemanje)  
**Velika jama nad Trebnjem (104)**

Jamo smo prvič obiskali 3.4.2007, jo popisali in postavili 10 živolovk. Pasti smo pregledali 11.4.2007 vendar na vabah nismo našli nobenega drobnovratnika. Objekt smo ponovno obiskali ter popisali 20.1.2008 in 3.2.2008, ko smo nastavili po 10 živolovk ter jih kontrolirali ponovno 16.2.2008. V nobenem od monitoringov vrste v tej jami nismo zasledili. Stanje je alarmantno glede na dejstvo, da je ta jama tipsko nahajališče podvrste *L. h. schmidti*. V jami je nujno nadaljevati s spremljanjem stanja, morebiti pa raziskati še druge jamske objekte v pSCI območju. Jamo je smiselno in tudi potrebno zavarovati. V letu 2008 so bili opaženi ponovni poskusi razsvetljevanja jame za turističen obisk.

pSCI: 201 - Skednevnica SI3000131 (opravljeno prvo in drugo snemanje)  
**Skednenca nad Rajnturnom (53)**

V letu 2008 smo v tej jami nastavili pasti 20.10.2008 in jih kontrolirali 29.10.2008. Popisali smo 8 osebkov drobnovratnika, podobno kot v letu 2007 izključno v končnem delu jame za ozko pasažo, kjer se nahaja kamin z močnimi curki prenikle vode. Stanje v tej jami zglada stabilno.

pSCI: 238 - Vodena jama SI3000152 (opravljeno prvo in drugo snemanje)  
**Zijavka ali Vodena jama (1366)**

Jama je obsežna in kot habitat za drobnovratnika zelo ustrezna zaradi večje globine in vlage. V pasteh nastavljenih 20.10. 2008 smo ob kontroli 29.10.2008 popisali kar 29 osebkov drobnovratnika, kar je bistveno več od popisa v letu 2007. Večina osebkov se je nahajala v spodnjem najbolj vlažnem predelu jame. Stanje v jami zglada prav tako stabilno.

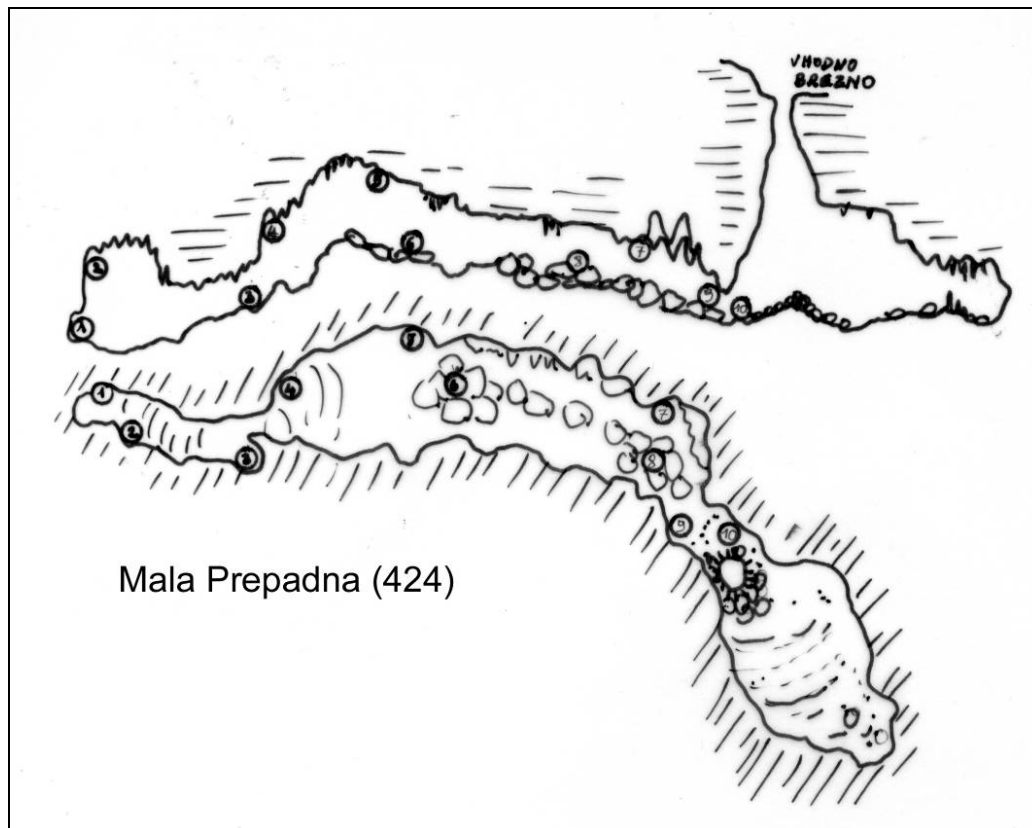
pSCI: 101 - Koprivnica SI3000185 (opravljeno prvo in drugo snemanje)  
**Koprivnica (163)**

V tej jami smo ponovili monitoring v istem obdobju (20.10. – 29.10.2008) kot v dveh predhodnih. Popisali smo 9 osebkov drobnovratnikov najdenih v pretežno istem predelu jame kot v letu 2007.

pSCI: 4 - Ajdovska planota SI3000188 (opravljeno prvo snemanje v letu 2008)  
**Mala Prepadna (424)**

Klub dejstvu, da je v tem območju veliko jam, pa za pojavljanje drobnovratnika do leta 2008 ni bilo konkretnih oz. nam znanih podatkov. Dne 16.2.2008 smo obiskali Veliko Prepadno jamo (425) in Malo Prepadno jamo (424) in v obeh potrdili prisotnost drobnovratnika. Mala Prepadna jama ima na vhodu manjše vhodno brezno, kar omejuje množičen obisk in tudi sicer je veliko bolj primerna za izvajanje monitoringa (slika 9). V letu 2008 smo zato izvedli populacijski monitoring v Mali Prepadni. V pasteh živolovkah Male prepadne smo ob kontroli zabeležili 20 osebkov drobnovratnikov kar kaže, da v tej jami živi močnejša populacija te vrste. Vrsta je

zaradi vhodnega brezna in s tem težavnejšega dostopa za ohranjanje te vrste varnejša.



Slika 9: Skica Male Prepadne jame (424) na Ajdovski planoti z vrisano pozicijo nastavljenih pasti.

pSCI: 202 – Slavinski ravnik SI3000197  
**Košanski spodmol (902)**

V Košanskem spodmolu smo uspešni izvedbo prvega snemanja leta 2007 v letu 2008 ponovili monitoring in prišli do ugotovitev, ki za enkrat kažejo dobro ohranjeno populacijo drobnovratnika v tej jami. Drobnovratniki so prisotni skoraj v vseh delih jame razen v vhodnem, medlo osvetljenem predelu. Od skupno 110 ujetih osebkov jih je bila več kot polovica ulovljena v eni sami pasti (št. 8), zakopani med gruščem v osrednji dvorani, kjer izdatno kaplja prenikla voda. Jama je lahko dostopna i ranljiva z vidika nelegalnega izjavljanja jamskih hroščev, vendar pa doslej kaj takega nismo zabeležili. V jami tudi nismo zasledili glavnih plenilcev drobnovratnika kot so jamski pajki in krešiči. Mogoče je v temu razlog za tako visoko številčnost drobnovratnikov v tej jami.

pSCI: 82 – Javorniki Snežnik SI3000231  
**Strmška jama (2815)**

Strmška jama je sicer nekoliko manjša jama in zato za izvajanje dolgoročnega populacijskega monitoringa nekoliko manj primerna. Moteči so tudi občasno vrženi



kadavri v jamo. Na osnovi ugodnih rezultatov monitoringa v letu 2007 smo snemanje v tej jami ponovili tudi v letu 2008. Ob tokratnem obisku v jami drobnovratnikov nismo zasledili, vendar podatki niso merodajni, ker je bila skoraj polovica pasti zalita ali uničena.

pSCI:147 - Notranjski trikotnik SI3000232 (opravljeno prvo in drugo snemanje)

### **Zguba jama (6290)**

V tej ozki in dolgi jami smo izvedli monitoring v obdobju od 19.10. do 27.10.2008. Popisali smo 14 osebkov drobnovratnikov, kar je približno enako kot ob monitoringu v letu 2007. Jama je sicer lahko dostopna in malo prostorna, zato bi vsako neselektivno nastavljanje dolgotrajnih pasti ogrozilo lokalno favno.

pSCI:129 - Matarsko podolje SI3000233

### **Polina peč (938)**

Jama je obsežna, favnistično bogata in za izvajanje populacijskega monitoringa primerna. Prvi poskus ponovitve snemanja meseca maja 2008 smo opustili, saj se je v pomladanskem času v tej jami nahajalo veliko nastavljenih neoznačenih neselektivnih in destruktivnih pasti, ki so jih nastavili nepoznani zbiralci jamskih hroščev. Pasti – plastični jogurtovi lončki so bili češkega in avstrijskega proizvajalca. Ponovni poskus monitoringa v tej jami smo izvedli obdobju od 20.11. do 27.11.2008. Po 7 dneh smo v 10 nastavljenih pasti ulovili le 2 osebka drobnovratnika in še ta blizu vhodne pasaže, kjer nastavljenih neselektivnih pasti nismo našli. Pasti so bile še pred našim drugim obiskom pobrane z izjemo ene pozabljene ali izgubljene. Na sliki 4 se vidi, da je bilo v »pozabljeni« in že nagniti pasti prek 40 razpadajočih osebkov drobnovratnikov (slika 10). Ostanke hroščkov, ki so bili še uporabni, se nahajajo v zbirki Notranjskega muzeja Postojna. Kljub temu, da je jama precej obsežna, pa izgleda, da dolgotrajno izlavljanje z neselektivnimi pastmi, ki poleg atraktantov vsebujejo še fiksativna sredstva, lokalno favno jamskih hroščev dodobra iztrebijo.



Slika 10: Pozabljena in 27.11.2008 odstranjena destruktivna past s fikativom je vsebovala prek 40 razpadajočih osebkov drobnovratnika in nekaterih drugih jamskih nevretenčarjev. 26.2.2008. (foto: Slavko Polak)

pSCI: 228 - Trnovski gozd – Nanos SI3000255 (opravljeno prvo in drugo snemanje)  
**Ciganska jama pri Predgrizah (493)**

V pasti nastavljene med obdobjem 21.11. in 3.12.2008 se je v Ciganski jami ujelo 16 drobnovratnikov. Vsi brez izjeme v drugem, globljem delu jame za dolgim in ozkim meandrom. Jama je sicer lahko dostopna z vhodom ob glavni cesti in tudi pogosto obiskovana, vendar pa zglada, da večina obiskovalcev v končni del jame za pasažo ne zahaja. Tam je jama tudi precej obširna.

pSCI: 228 - Trnovski gozd – Nanos SI3000255 (opravljeno prvo in drugo snemanje)  
**Tomažinov brezen (266)**

Vseh 10 pasti nastavljenih med 21.11. in 3.12.2008 je bilo ob našem kontrolnem obisku razdrtih. Po sledih (odtisi stopal in krempljev) sodeč je vse pasti na osnovi močnega vonja izsledila in uničila kuna belica (*Martes foina*), ki se pogosto zateka v jame. Znano je, da se kune belice v jamah tudi brez težav giblje, celo v popolni temi globljih delov jam (POLAK 1997).

pSCI: 112 - Krmsko hribovje – Menišija SI3000256 (opravljeno prvo in drugo snemanje)  
**Jamovka (107)**

Jama, ki je sicer lahko dostopna, je že dolga leta oblegana s strani ljubiteljskih zbiralcev jamskih hroščev. V tej jami je tipsko nahajališče redkega brezokca *Anophthalmus pubescens*. Že ob monitoringu drobnovratnika leta 2007 se je v

nastavljene pasti ujel le en osebek drobnovratnika. Prav tako se je le en osebek ujel v naše živolovne pasti leta 2008 nastavljene od 23.11. do 3.12.2008. Razlog za skorajšnjo odsotnost jamskih hroščev v tej jami je več kot evidenten, spričo dejstva, da je bilo ob našem obisku v jami nastavljenih 15 neselektivnih pasti s fiksativi za lov jamskih hroščev (slika 11). Pasti niso bile označene s podatki o lastniku in raziskavi, zato so bile odstranjene. V teh pasteh se je nahajalo 12 osebkov mrtvih drobnovratnikov, vendar ta podatek zaradi nepoznavanja trajanja izlova za monitoring ni relevanten. Osebki se nahajajo v zbirki jamskih hroščev Notranjskega muzeja Postojna.



Slika 11: Ob zadnjem kontrolnem obisku Jamovke je bilo iz te jame odstranjenih 15 neselektivnih in fikstainnih dolgotrajno nastavljenih pasti za lov jamskih hroščev. 3.12.2008. (foto: Slavko Polak)

#### 2.2.2.3.3. Razprava

Razširjenost drobnovratnika v Sloveniji je relativno dobro znana. Vsako leto pa na seznam jamskih objektov s prisotnostjo te vrste dodamo še kakšno jamo. Predvsem v brezni, ki so biološko slabo raziskana, lahko pričakujemo številne nove potrditve prisotnosti drobnovratnika. Na večjih sklenjenih kraških območjih kot so Javorniki – Snežnik, Nanos – Trnovski gozd ter Matarsko podolje, Kočevski in Dolenjski masivi so nove najdbe povsem pričakovane. Glede na odkritje drobnovratnika na sosednjem Žumberaku na Hrvaškem, lahko vrsto potencialno pričakujemo tudi na Gorjancih. Velja pa izpostaviti, da je biološko dobro raziskanih tudi veliko jamskih objektov, ki so na videz kot habitat drobnovratnika ustrezni, vendar tam ta vrsta ne živi.

Vzpostavitev rednega populacijskega monitoringa v predvidenih 10 do 12 jamskih objektih, ki reprezentančno zajamejo vse tri podvrste drobnovratnika in večino pSCI območij, po dveh letih raziskav že daje prve rezultate. Populacijske ocene

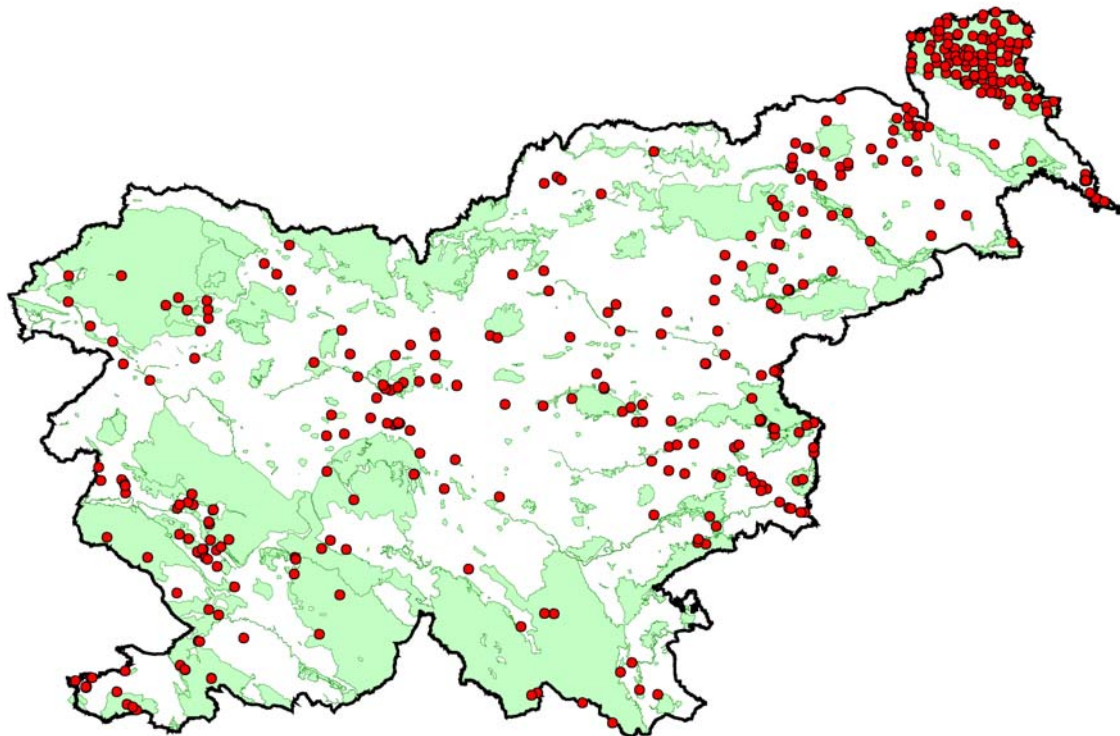
monitoringa izvedenega v jesenskem času leta 2008 so v povprečju nekoliko višje od rezultatov v monitoringu leta 2007, ki je bil večinoma opravljen v pomladanskem času. Podatkov je za statistično obdelavo in kakršnekoli sklepe sicer še premalo, a vse kaže na trend sezonske periodike. V letu 2009 bo zato smiselno monitoring prilagoditi sledenju sezonske periodike v pojavljanju in abundanci pojavljanja drobnovratnika.

Metoda izvajanja monitoringa s kratkotrajnimi živolovkami ima sicer pomanjkljivost neizvedljivosti podrobnejše analize vrstne in starostne sestave populacije drobnovratnika. Vrsta je preprosto preveč ranljiva, da bi metodo izvajali z destruktivnimi pastmi. Nasprotno, prav odkrivanje postavljenih neselektivnih, dolgotrajnih pasti s fikastivi, ki jih nekateri zbiralci hroščev (ocenjujemo da so to pretežno tujci) v naših jamah nastavljajo po več mescev ali celo let, so se pri naših raziskavah izkazale naravovarstveno sila pereče in za izvajanje resnega monitoringa moteče. Jame, kjer se tovrstne pasti redno pojavljajo (Polina peč, Jamovka,...), bi lahko iz programa populacijskega monitoringa zato izvzeli, vendar pa so tovrstni rezultati po drugi strani pomembni iz naravovarstvenega vidika, saj eksplicitno kažejo, da je v jamah z dolgotrajnim izjavljanjem lokalna favna jamskih živali nesporno ogrožena. Populacijski monitoring je zato potrebno nadaljevati v različnih letnih sezonah tudi v bodoče. Nadaljevanje monitoringa je potrebno ob ustrezni interpretaciji nadaljevati tudi v objektih, kjer se soočamo za različnimi motnjami, ki vplivajo na rezultate monitoringa.

## **2.3. ROGAČ (*Lucanus cervus*)**

### **2.3.1. PREGLED POZNAVANJA BIOLOGIJE IN RAZŠIRJENOSTI VRSTE V SLOVENIJI**

V Sloveniji je rogača za značilno vrsto hrastovih sestojev označil že SCOPOLI (1763). Danes je razširjenost rogača v Sloveniji glede na večino ostalih varstveno pomembnih vrst hroščev relativno dobro poznana (BRELIH 2001, DROVENIK & PIRNAT 2003). Do študije v sklopu nacionalnega monitoringa hroščev v Sloveniji (VREZEC et al. 2007) so bile raziskave številčnosti rogača pri nas maloštevilne in lokalno omejene, na primer na Boču (GOVEDIČ et al. 2006), ob ribniku Vrbje (POBOLJŠAJ et al. 2006b) in na Goričkem (VREZEC et al. 2006). Na Goričkem je bila populacija rogača ocenjena na 30000 do 100000 odraslih hroščev v letu 2006 (VREZEC et al. 2006b). Povzetek vseh teh študij je bil narejen pri pripravi referenčnih tabel relativnih abundanc hroščev v Sloveniji (VREZEC & KAPLA 2007). Ugotovljeno je bilo, da rogač izbira oziroma dosega višje gostote v gozdnih oziroma drevesnih sestojih, kjer kot dominantna drevesna vrsta prevladujejo hrast (*Quercus* sp.), rdeči bor (*Pinus sylvestris*), bukev (*Fagus sylvatica*) in pravi kostanj (*Castanea sativa*), izogiba pa se sestojem z dominantno črno jelšo (*Alnus glutinosa*) ali robinijo (*Robinia pseudacacia*) (VREZEC et al. 2006). Štetja rogačev v daljših časovnih serijah, ki bi omogočala uvid v populacijsko dinamiko vrste in številčnih trendov v Sloveniji, do sedaj pri nas ni bilo. Danes se rogač v Sloveniji obravnava kot prizadeta vrsta (E; Ur. list RS št. 82/2002) in kot zavarovana vrsta tako na nivoju varovanja osebkov kot habitata (Ur. list RS št. 46/2004). Rogač je v Sloveniji splošno razširjena vrsta (slika 12). Najmočnejša populacija je bila najdena na Krasu, večje populacije pa še na Goričkem, Bočkem hribovju, na Kočevskem, v Slovenskih goricah, Zasavju in na Obali (VREZEC et al. 2007).



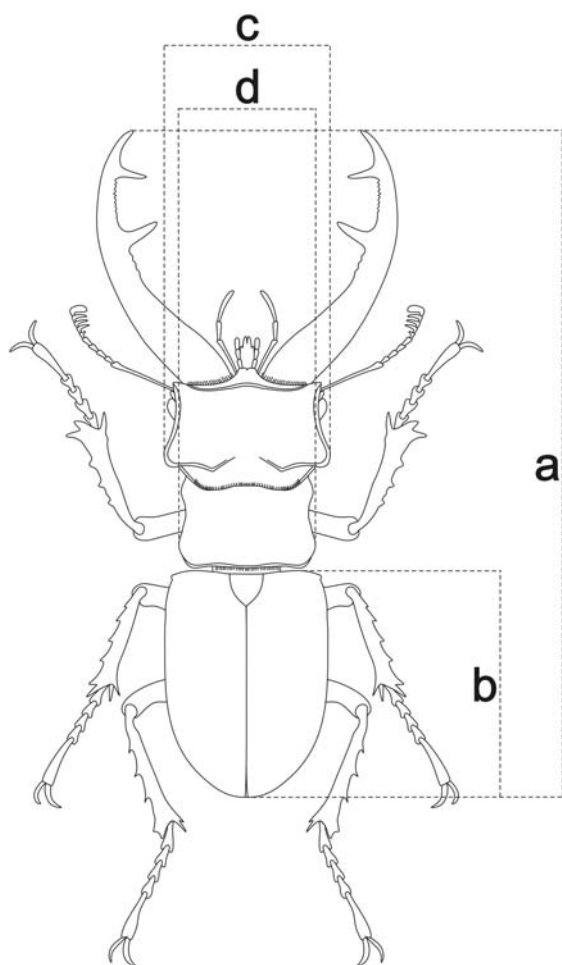
Slika 12: Razširjenost rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij dopolnjena s podatki zbranimi v letu 2008 (dopolnjeno po VREZEC et al. 2007)

### 2.3.2. POPIS V LETU 2008

#### 2.3.2.1. METODE

Za potrebe distribucijskega monitoringa je bil del podatkov zbran z naključnimi opazovanji in iz objavljenih virov (podatke je priskrbel Zavod RS za varstvo narave). Za populacijski monitoring pa je bila na izbranih lokacijah uporabljena metoda popisa na večernem transektu glede na protokol nacionalnega monitoringa vrste (VREZEC et al. 2007). Pri izračunu relativne gostote je bilo uporabljeno število osebkov na 100 metrov transekta, kar se je izkazalo pri popisu 2007 za bolj učinkovito.

Dodatno smo v letu 2008 na treh lokacijah testirali možnost in učinkovitost uporabe biometrije hroščev v populaciji, za potrebe vrednotenja stanja populacij. Pri tem smo na ujetih osebkih zbrali sledeče parametre: masa (izmerjeno s terensko tehtnico z natančnostjo 0,01 g Pesola DS50), celotna dolžina, širina glave, dolžina eliter in širina oprsja (izmerjeno s kljunatim merilom z natančnostjo 0,1 mm; slika 13). Dodatno smo za vrednoteje izračunavali še indeks mase (relativna masa), s katero smo izrazili maso na celotno telesno dolžino (g / cm).



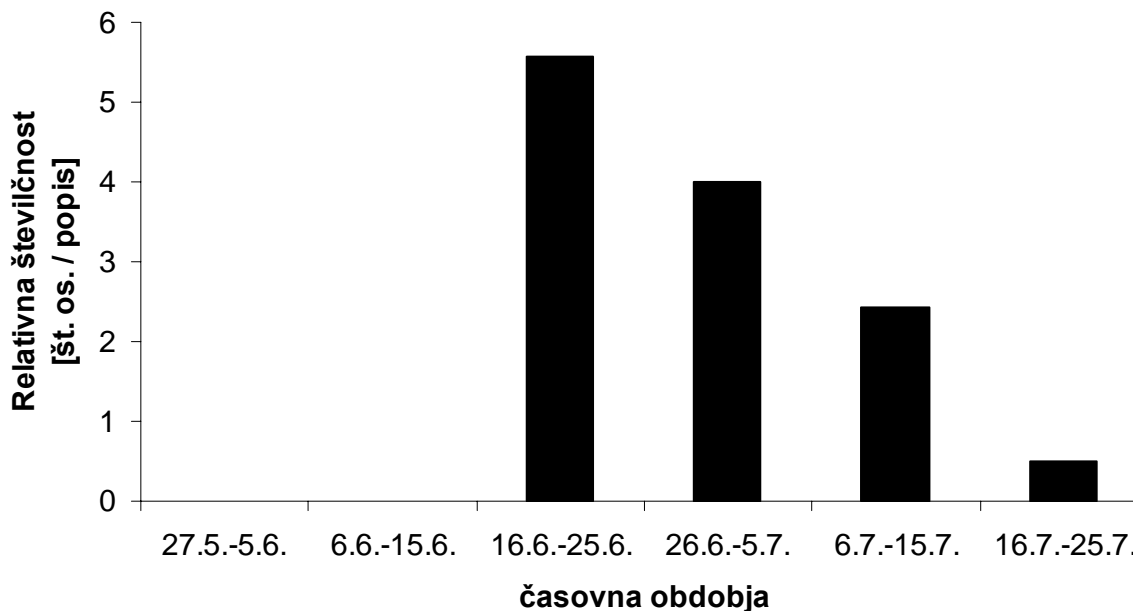
Slika 13: Biometrične meritve na rogaču (*Lucanus cervus*): a – celotna dolžina, b – dolžina eliter, c – širina glave, d – širina oprsja. (risba: Andrej Kapla)

### 2.3.2.2. IZBOLJŠAVE METODOLOGIJE MONITORINGA

Kljub učinkovitosti se je izkazala metoda večernega transektnega popisa izjemno občutljiva na sezono in trenutne vremenske razmere (VREZEC et al. 2007). V letu 2008 smo zato na 8 lokacijah večkrat izvedli popis, podatke pa smo dopolnili še z nekaj drugimi popisi, predvsem za namene popisov strigoša (*Cerambyx cerdo*). Popise smo izvajali od 29.5. do 25.7.2008, s čimer smo zajeli glavno obdobje aktivnosti imagov rogača pri nas (VREZEC 2008). Izkazalo se je, da številčnost vrste v tem obdobju izjemno niha, pri čemer svoj vrh aktivnost doseže v drugi polovici junija, v prvi polovici julija pa že upada (slika 14). Sklepamo, da je pred drugo polovico junija popisovanje nesmiselno, ravno tako pa tudi od sredine julija dalje. Opozoriti je potrebno, da lahko vrh aktivnosti med leti niha, kar je bilo denimo potrjeno doslej za širša obobja (VREZEC 2008), razlik med leti pa zaenkrat še ne moremo ovrednotiti. Glede na zbrane rezultate predlagamo, da se na izbranih lokacijah za nacionalni monitoring rogača v Sloveniji popis izvede najmanj dvakrat letno, prvič v drugi polovici junija, drugič pa v prvi polovici julija. Pri izračunu relativne gostote se upošteva le najvišjo registrirano vrednost na lokaciji. Poleg tega pa bi bilo potrebno za vrsto ugotoviti dejansko sezonsko aktivnost, ki je bila do sedaj določena le kot ocena iz bolj ali manj naključno zbranih podatkov (VREZEC et al. 2007, VREZEC 2008).



Na izbrani lokaciji bi izvajali vzorčenje vsakih 10 dni ob izbranem ugodnem dnevu (toplo, brez dežja in vetra) in sicer v obdobju od 1.5. do 17.9., kar skupno pomeni 14 popisov v naslednjih obdobjih: 1.5.-10.5., 11.5.-20.5., 21.5.-30.5., 31.5.-9.6., 10.6.-19.6., 20.6.-29.6., 30.6.-9.7., 10.7.-19.7., 20.7.-29.7., 30.7.-8.8., 9.8.-18.8., 19.8.-28.8., 29.8.-7.9. in 8.9.-17.9.



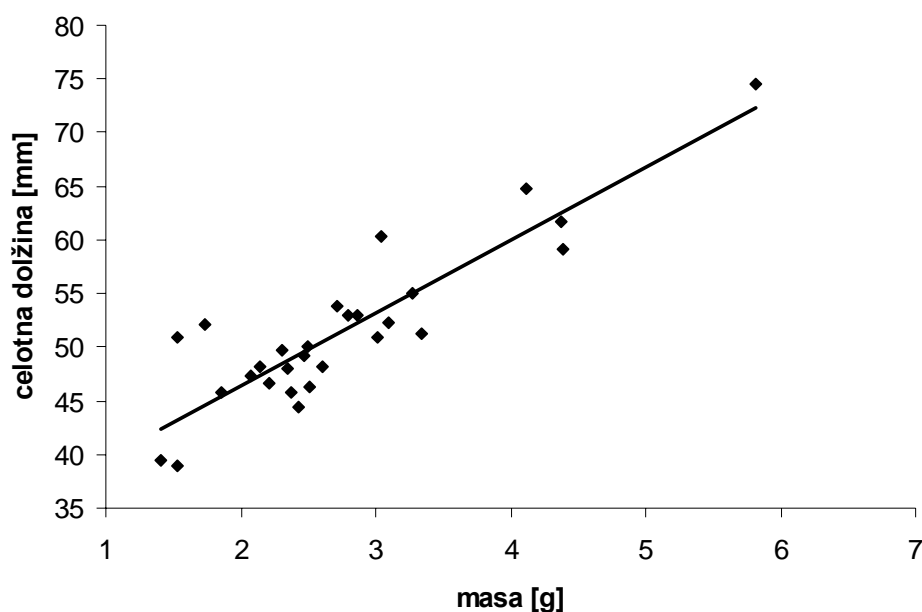
Slika 14: Nihanje številčnosti rogačev (*Lucanus cervus*) na izbranih in večkrat pregledanih lokacijah v letu 2008 glede na 10-dnevna časovna obdobja.

Na večernih transektih smo na treh lokacija po Sloveniji (Ajdovska jama, Vrbina pri Krškem in Hrastje pri Modražah v Dravinjskih goricah) poskusno izvedli merjenje ulovljenih osebkov rogača, pri čemer je bilo število ujetih samcev bistveno večje od samic. Podrobnejše analize smo zato izvedli le pri samcih. Izkazalo se je, da se posamezne populacije med seboj ne razlikujejo po posameznih absolutnih meritvah, saj je v vseh obravnavanih populacijah bilo najti tako velike kot majhne osebkke (tabela 10). Poznano je, da je variabilnost v velikosti rogačev izjemno velika (HARVEY & GANGE 2006), do sedaj pa ni bilo še preučeno, v koliki meri se razlikujejo med seboj populacije v indeksu mase oziroma relativni masi. Razmerje med maso in celotno dolžino je sicer v značilni pozitivni korelaciji, kar pomeni, da so večji osebki tudi težji (slika 15). Relativna masa namreč lahko nakazuje na fiziološko kondicijo osebkov, pri čemer predpostavljamo, da so osebki v boljši kondiciji relativno težji oziroma da so bolj prehranjeni. V skladu s tem smo med izbranimi populacijami potrdili statistično značilne razlike (tabela 10), kar kaže, da so razmere, v katerih živijo izbrane populacije različne. Zaradi tega ocenjujemo, da bi bil prameter relativne mase lahko učinkovito merilo za ugotavljanje fiziološkega stanja živali v populaciji, saj ima indeks moč razločevanja med lokalnimi populacijami.



Tabela 10: Rezultati preliminarnih meritev samcev rogača (*Lucanus cervus*) na treh lokacijah v Sloveniji v letu 2008 in test različnosti med posameznimi populacijami (Kruskall-Wallis ANOVA).

Širše območje	Lokacija	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Ajdovska jama	Ajdovska jama	5	2,95±0,84	52,9±8,3	14,6±3,0	23,4±2,0	13,7±1,3	0,54±0,09
Spodnja Sava	Vrbina pri Krškem	12	2,46±1,11	51,3±8,5	13,4±3,5	22,7±2,4	13,4±1,7	0,46±0,12
Dravinjska dolina in gorice	Hrastje	11	2,96±0,74	51,0±5,1	14,1±1,9	23,6±1,3	13,9±0,7	0,57±0,08
Kruskall-Wallis ANOVA			H=4,08, ns	H=1,43, ns	H=2,95, ns	H=3,45, ns	H=3,13, ns	H=6,38, p<0,05



Slika 15: Razmerje med maso in celotno dolžino pri samcih rogača (*Lucanus cervus*) izmerjenih na treh lokacijah v Sloveniji v letu 2008 (korelacija je statistično značilna: Spearman  $r=0,79$ ,  $p<0,0001$ )

Samice rogača smo na večernih transektih registrirali bistveno redkeje kot samce, saj so le-te tudi manj mobilne. Za samice podajamo zato le okvirne vrednosti, ki smo jih uspeli izmeriti v letu 2008 (tabela 11). Sicer pa bodo za vrednotenje populacij v okviru populacijskega monitoringa v upoštevanje prišli le samci, ker so na večernih transektih številnejši od samic, meritve samic pa ni mogoče upoštevati skupaj z meritvami samcev, saj so zaradi izrazita spolnega dimorfizma pri vrsti biometrična razmerja med spoloma zelo različna (tabela 12, slika 16). Za potrebe nacionalnega monitoringa predlagamo v okviru populacijskega monitoringa uvedbo meritev mase in celotne dolžine ujetih samcev ter medletne primerjave relativnih mas, kar naj se izvaja sočasno pri večernem transektnem popisu.

Tabela 11: Rezultati preliminarnih meritev samic rogača (*Lucanus cervus*) na treh lokacijah v Sloveniji v letu 2008 (zaradi majhnega vzorca statistično testiranje ni mogoče).

Širše območje	Lokacija	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Ajdovska jama	Ajdovska jama	3	2,55±0,23	37,2±1,9	9,2±0,6	24,9±3,7	14,3±0,6	0,68±0,02
Spodnja Sava	Vrbina pri Krškem	1	2,91	39,0	9,7	22,4	15,2	0,75
Dravinjska dolina in gorice	Hrastje	2	3,37±0,58	39,2±1,9	9,5±0,3	23,2±0,9	14,8±0,0	0,86±0,11

Tabela 12: Primerjava med samci in samicami rogača (*Lucanus cervus*) glede na preliminarna merjenja na treh lokacijah v Sloveniji v letu 2008 in test različnosti med spoloma (Mann-Whitney U test).

Spol	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Samci	28	2,75±0,96	51,5±7,3	13,9±2,9	23,2±2,0	13,6±1,4	0,52±0,11
Samice	6	2,88±0,52	38,2±2,0	9,4±0,5	23,9±2,9	14,6±0,6	0,75±0,10
Mann-Whitney U test		U=66, ns	U=4, p<0,001	U=2, p<0,001	U=84, ns	U=29, p<0,05	U=11, p<0,01

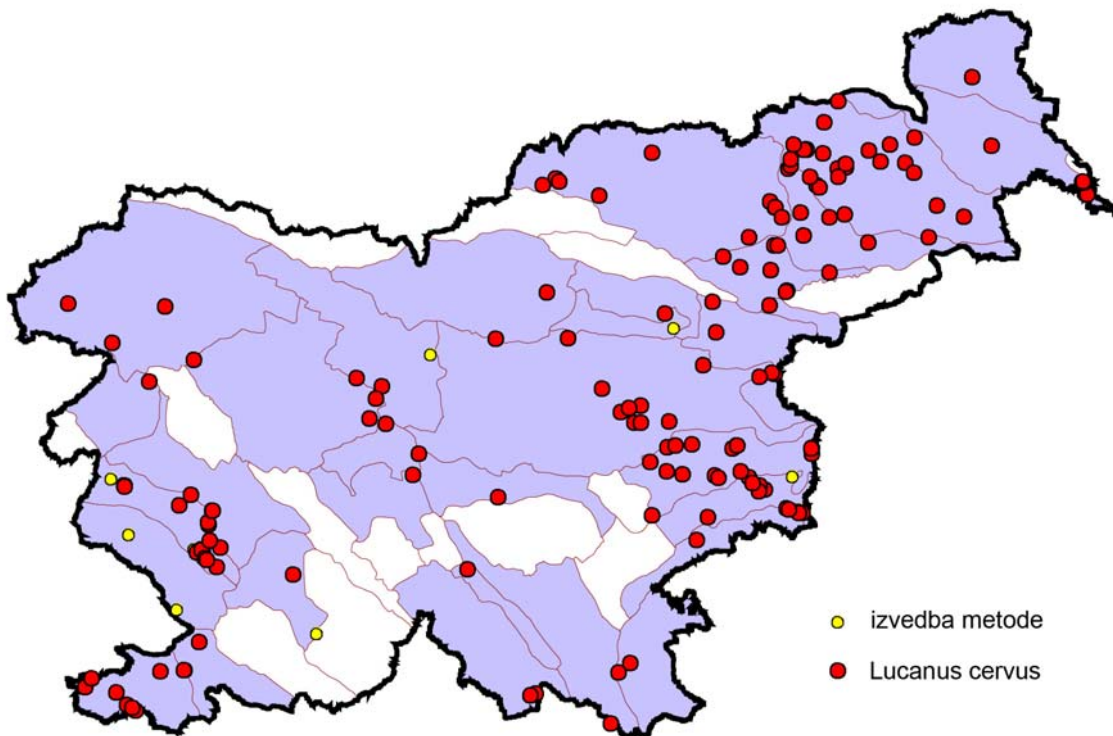


Slika 16: Pri rogaču (*Lucanus cervus*) je značilen izraziti spolni dimorfizem, zato meritve samcev in samic med seboj niso primerljive. (foto: Al Vrezec)

### 2.3.2.3. REZULTATI IN RAZPRAVA

#### 2.3.2.3.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)

V letu 2008 smo pokrili 33 regij (slika 17) in v 31 regijah smo potrdili prisotnost rogača, kar nam da indeks razširjenosti 93,9 %. V primerjavi s popisom 2003 – 2007 (VREZEC et al. 2007) smo pokrili 23 istih regij in na 22 smo potrdili prisotnost rogača (indeks razširjenosti 95,6 %). Ker vzorčenje za potrebe monitoringa razširjenosti rogača v Sloveniji v letu 2008 predstavlja prvi del izmed petih vsakoletnih vzorčenj za obdobje snemanja 2008-2013, posebnih komentarjev zaenkrat še ni možno podati. Potrebno je še poudariti, da je bilo veliko podatkov zbranih v okviru ZRSVN (koordinacija Martin Vernik), zato bo potrebno v bodoče tudi iz strani naročnika, Ministrstva za okolje in prostor, formalno povezati zbiranje naključnih podatkov na ZRSVN z izvajanjem nacionalnega monitoringa hroščev v okviru danih projektnih nalog. Ti podatki so za potrebe distribucijskega monitoringa namreč velikega pomena.



Slika 17: Podatki o razširjenosti rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji glede na popis v letu 2008 (naravnogeografska regionalizacija po PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998).

#### 2.3.2.3.2. Populacijski monitoring

Kot je bilo že izpostavljeno v poročilu prvega snemanja (VREZEC et al. 2007) je bilo leto 2007 v populacijski dinamiki rogača na minimumu, zato smo po pričakovanju dobili ob drugem snemanju v letu 2008 v splošnem precej višje relativne gostote (tabela 13). Seveda so se ta nihanja na lokalni ravni razlikovala. Razlog temu je lahko

slabša sezona v letu 2007 (VREZEC et al. 2007), ali intenzivnejše vzorčenje v letu 2008. Ali je populacija stabilna ali ne, pa bo mogoče zaključiti šele po daljši seriji snemanj.

Tabela 13: Relativna gostota rogača (*Lucanus cervus*) na vzorčnih lokacijah za monitoring v Sloveniji izmerjena ob drugem snemanju v letu 2008 s primerjavo s prvim snemanjem v letu 2007 (razlika med letoma je statistično značilna,  $U=11,5$ ,  $p<0,01$ ).

Regija	Širše območje	pSCI	Lokacija	Gauss-Krügerjeve koordinate		Popis 2008 Realtivna gostota [št. os. / 100 m]	Popis 2007 Realtivna gostota [št. os. / 100 m]
				X	Y		
Celinska	Goričko	SI3000221	Vrej	5590556	5178357	0,50	0,15
Celinska	Slovenske gorice		Komarnik	5562212	5158322	0,15	0,59
Celinska	Dravinjska dolina in gorice	SI3000217	Hrastje	5548987	5130694	4,26	0,00
Celinska	Zasavje		Hrastnik	5508016	5108632	4,94	0,17
Alpinska	Kočevsko	SI3000263	Kostel	5493134	5040554	0,48	0,15
Alpinska	Ljubljana		ZOO Ljubljana	5459642	5100865	0,60	0,19
Alpinska	Šmarna gora	SI3000120	Šmarna Gora	5458675	5109378	0,99	0,12
Celinska	Vrhe nad Rašo	SI3000229	Jelenca	5421684	5068856	0,72	0,28
Celinska	Kras	SI3000276	Črnotiče	5413456	5046771	6,01	0,60
Celinska	Primorska		Lucan	5392404	5041771	1,04	0,27
MEDIANA						0,85	0,19

Večjih sprememb v parametrih habitata pri rogaču na vzorčnih mestih monitoringa nismo opazili, le na nekaj lokacijah smo potrdili intenzivnejšo sečnjo v gozdu, ki pa bo učinke pokazala šele na daljši rok (tabela 14).

Tabela 14: Parametri habitata rogača (*Lucanus cervus*) na predlaganih lokacijah za monitoring v Sloveniji izmerjeni ob drugem snemanju v letu 2008.

Lokacija	Tip gozda	Tip gozdnega sestoja	Pokrovnost podrasti	Zamočvirjenost	Gospodarski tip gozda	Dominantne drevesne vrste	Sečnja	Prevladujoča raba tal negozda	Grožnje
Vrej	Mešan (50 % listavci)	Pomlajenec	50 %	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus</i> , <i>Pinus</i>	Intenzivna	Intenziven travnik	Sečnja
Komarnik	Mešan (80 % listavci)	Mlajši debeljak	50 %	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Carpinus</i> , <i>Picea</i>	Intenzivna	Ekstenziven travnik	Sečnja, urbanizacija
Hrastje	Mešan (80 % listavci)	Starejši drogovnjak	50 %	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Castanea</i> , <i>Fagus</i>	Ni	Vinogradi	-
Hrastnik	Listnat	Pomlajenec	50 %	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Carpinus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Acer</i> , <i>Robinia</i> , <i>Fraxinus</i>	Omejena	Intenziven travnik	Urbanizacija, sečnja
Kostel	Mešan (80 % listavci)	Mlajši debeljak	100 %	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Fagus</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Picea</i> , <i>Carpinus</i>	Omejena	Ekstenziven travnik	Urbanizacija, sečnja
ZOO Ljubljana	Mešan (80 % listavci)	Pomlajenec	50 %	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Abies</i> , <i>Quercus</i>	Omejena	Urbanizirano	Urbanizacija, sečnja
Šmarna Gora	Mešan (80 % listavci)		100 %	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Fraxinus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Acer</i>	Intenzivna	Intenziven travnik	Sečnja
Jelenca	Listnat	Mlajši debeljak	50 %	Suha tla	Negospodarski naravni	<i>Quercus</i>	Ni	Grmišče	Sečnja
Črnotiče	Mešan (80 % listavci)	Mlajši debeljak	100 %	Suha tla	Negospodarski naravni	<i>Quercus</i>	Ni	Ekstenziven travnik	Onesnaževanje, urbanizacija
Lucan	Listnat	Pomlajenec	100 %	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus</i> , <i>Fraxinus</i>	Ni	Ekstenziven travnik	Intenzivno poljedelstvo

### **3. METODOLOGIJA MONITORINGA POPULACIJ ŠTIRIH IZBRANIH VARSTVENO POMEMBNIH VRST HROŠČEV V SLOVENIJI**

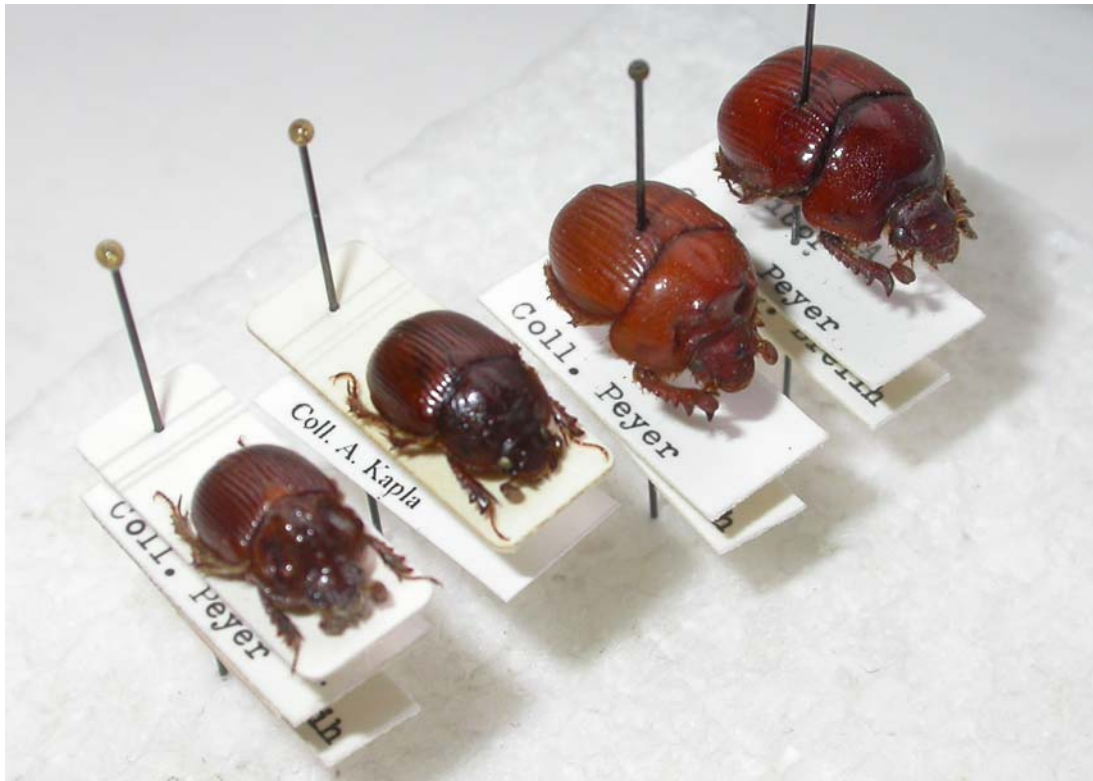
V nadaljevanju podajamo teoretične osnove za raziskave in razvoj monitoringa za štiri vrste hroščev s Habitatne direktive (Direktiva Sveta 92/43/EC), ki se pojavljajo tudi v Sloveniji (DROVENIK & PIRNAT 2003): govnač vrste *Bolbelasmus unicornis*, bostrihid vrste *Stephanopachys substriatus*, kukujid vrste *Cucujus cinnaberinus* in brazdar (*Rhysodes sulcatus*). Vse štiri vrste so v Sloveniji zelo slabo poznane, saj so za nekatere znani le zelo stari podatki o pojavljanju. Med vrstami je ena koprofagna oziroma micetofagna in tri saproksilne vrste, ki pa so si ekološko zelo različne. Za vsako vrsto je podan pregled dosedanjega poznavanje biologije vrste v svetu s poudarkom na evropskih študijah, trenutno stanje poznavanja biologije in razširjenosti vrst v Sloveniji in zbrani metodološki pristopi potencialno primerni za uporabo pri monitoringu, ki bi jih v nadaljevanju projekta testirali na izbranih potencialno najbolj primernih lokacijah po Sloveniji.

#### **3.1. GOVNAČ VRSTE *Bolbelasmus unicornis***

##### **3.1.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji**

Vrsta *Bolbelasmus unicornis* je svetlorjav, 12 – 15 mm velik govnač. Telo je okrogle oblike in je zelo obokano. Ovratnik je gladek, pokrovke pa so črtaste. Pri vrsti je prisoten izrazit spolni dimorfizem. Samček ima na glavi negibljiv rožiček in na ovratniku na vsaki strani en trnast izrastek. Vrsta je podobna govnaču vrste *Odonteus armiger*, s katerim se lahko tudi pojavljata skupaj na istem območju. *O. armiger* so govnači črne, do temnorjave barve. Edina možna zamenjava je pri juvenilnih samicah, ki so svetlorjave barve. Pri samcih vrste *O. armiger* so rožički daljši. Vendar pa so osebk *O. armiger* manjši in njihova telesa niso tako izrazito obokana (slika 18).





Slika 18: Primerjava velikosti samičk in samčkov vrste *Bolbelasmus unicornis* (desno) in *Odonteus armiger* (levo). Material iz Osrednje zbirke hroščev (Prirodoslovni muzej Slovenije).

Vrsta *B. unicornis* poseljuje izjemno topla območja. V osrednjem območju razširjenosti se vrsta pojavlja v habitatnem tipu panonske stepe in evro-sibirskem stepskem gozdu. Ličinke živijo v zemlji, kjer se prehranjujejo z miceliji gliv in gnijočimi koreninami dreves (HORION 1958). V literaturi pripisujejo možno navezanost na prehrano s tartufi, kot je to poznano pri vrsti *B. gallicus* (SZWAŁKO 2008), a njihove direktne zveze v novejšem času še niso potrdili (KRÁL 2006). *B. unicornis* je indikatorska vrsta naravnih travnišč, ki niso bila nikoli pod kmetijsko rabo. Predpostavlja se tudi, da vrsta ne more ponovno naseliti opuščanih in ponovno zaraslih kmetijskih zemljišč (KRÁL 2006). Tudi posreden (aerosoli, kisel dež) vpliv kemičnega onesnaževanja naj bi imel velik vpliv na glive in zato tudi na obravnavano vrsto govnača (SZWAŁKO 2008).

Jajce in buba še nista poznana. Ličinka je kot pri vseh drugih vrstah iz naddružine Scarabaeoidea ogrc, umazano bele barve z močnejše sklerotizirano glavo. Natančnega opisa ni. Ličinke živijo v tleh, predvidoma na istih mestih, kjer najdemo odrasle hrošče. Vrsta prezimi v stadiju bube in ima eno generacijo na leto (KRÁL 2006). Odrasli osebki so aktivni v mraku in ponoči, predvidoma do polnoči. Letajo do višine travnih bilk, a v nevarnosti letijo navzgor (KRÁL 2006). Odrasli so aktivni od maja do septembra (KRÁL 2006), čeprav poročajo o najdbah s konca aprila in celo v oktobru (KRÁL 2006). Letijo le ob zelo toplih večerih in nizkem zračnem pritisku (KRÁL 2006). V času parjenja (junij-julij) letajo odrasli samci ob sončnem zahodu nizko nad zemljo in iščejo samice za parjenje oziroma iščejo nova mesta za hranjenje. Samice ne letajo,

temveč v času parjenja ždijo na zemlji. V tem obdobju tudi precej glasno cvrčijo tako samci kot samice (HORION 1958).

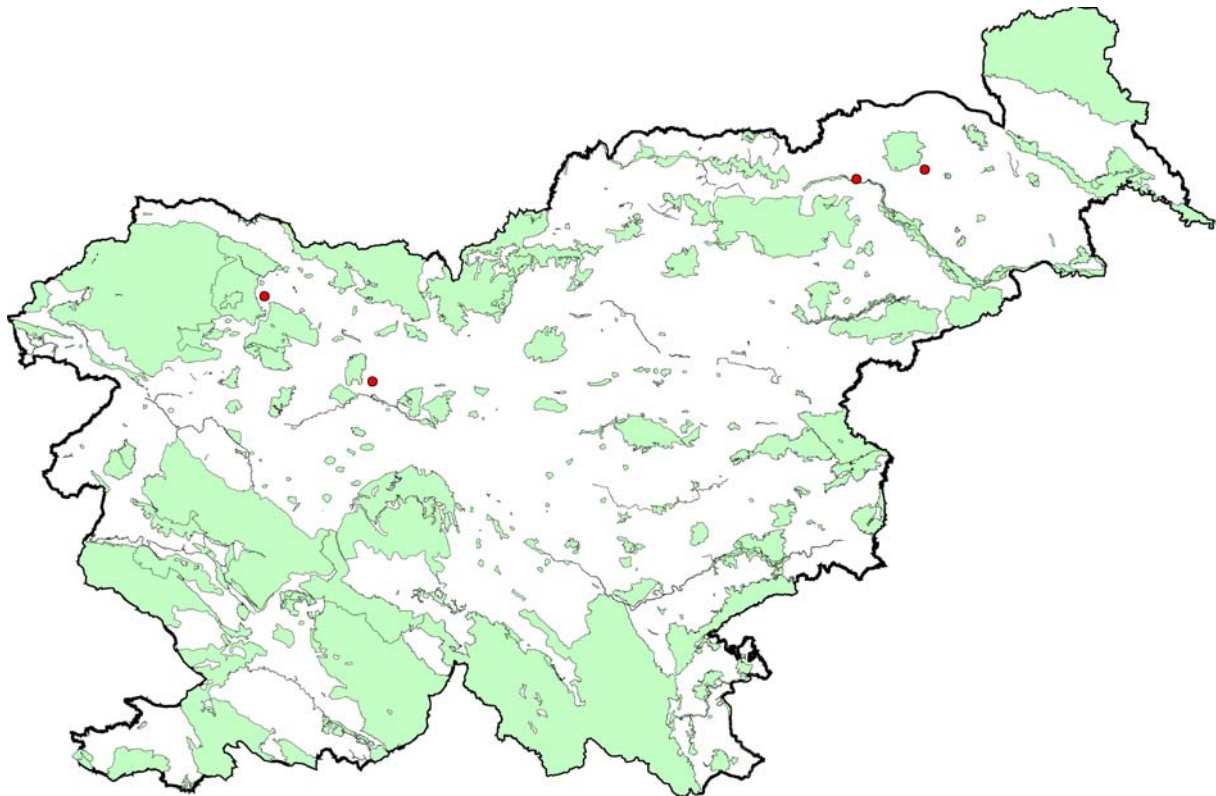
Populacijska biologija vrste je še nepoznana (npr. KRÁL 2006). Predvideva pa se, da je vrsta zelo ogrožena predvsem zaradi izoliranosti populacij, majhnosti (na Češkem imajo poznano lokacijo, kjer je vrsta prisotna na 10 m<sup>2</sup>; KRÁL 2006) in posledične ranljivosti populacij ter nizkega disperzijskega potenciala odraslih osebkov.

### **3.1.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja**

V Sloveniji je vrsta znana le iz zbirk in literature (BRANCSIK 1871; slika 19). Podatki datirajo v sredo 19. in začetek 20. stoletja. Vsem najdiščem je skupno to, da gre za toplejša nižinska območja. HORION (1958) omenja, da živi ta vrsta na Madžarskem v svetlih hrastovih gozdovih. Takšni gozdovi so tudi pri nas na Krasu in v vzhodni Sloveniji.

Najprej je potrebno prisotnost vrste v Sloveniji ponovno potrditi in raziskati njeno razširjenost. Glede na opise območij, kjer se vrsta pojavlja drugod, bi paralelo lahko iskali na kamnitih kraških traviščih s peresasto bodalico (*Stipa eriocaulis*) oziroma suhih in ploskih traviščih v kontinentalnem delu Slovenije ter v presvetljenih gozdovih z jesensko vilovino (*Sesleria autumnalis*).

Po sklepih dveh biogeografskih seminarjev je bilo dosedanje omrežje Natura 2000 za govnača vrste *B. unicornis* v Sloveniji ocenjeno, da ga v celinski regiji ni (ZAGMAJSTER & SKABERNE 2006), v alpski regiji pa je bil predlagan v kategorijo »insufficient major/scientific reserve«, kar pomeni, da je potrebno vrsto in njen habitat v Sloveniji še podrobneje raziskati in razglasiti nova pSCI območja za vrsto kot kvalifikacijsko v alpski regiji (ZAGMAJSTER 2005). Glede na biologijo vrste bi govnača *Bolbelasmus unicornis* prej pričakovali v celinski regiji, nekaj obstoječih podatkov pa je dejansko znanih iz alpske regije.



Slika 19: Razširjenost govnača vrste *Bolbelasmus unicornis* v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območji (po DROVENIK & PIRNAT 2003)

### 3.1.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola

Primarna raziskava vrste, o kateri je na voljo le nekaj starih podatkov, je njeno načrtno iskanje na potencialnih območjih. Če je vrsta v Sloveniji še prisotna, jo bomo verjetno najprej našli na Krasu, Slovenski Istri ali v vzhodnih nižinskih delih države (tudi DROVENIK & PIRNAT 2003).

Redke so najdbe govnača vrste *Bolbelasmus unicornis*, ko so ga izkopali iz tal, ali pa ga po naključju našli v lužah po obilnem deževju (KRÁL 2006). Zato pa se je metoda vzorčenja s talnimi pastmi že izkazala za uspešno v primeru drugih vrst govnačev (VREZEC et al. 2005); uspešen pa naj bi bil tudi lov s svetlobno pastjo (KRÁL 2006) (za podobno vrsto *Odonteus armiger* poročajo, da naj bi se uspešno lovila na ultravijolično svetlobo). Glede na opis Krála (2006), da naj bi hroščki, ki drugače letajo tik nad travnimi bilkami ob oviri oz nevarnosti odleteli navzgor, bomo preizkusili uporabnost lovne metode z malajsko pastjo, ki izkorišča takšno vedenje žuželk za njihov lov.

**Protokol vzorčenja s talnimi ali Barberjevimi pastmi** (slika 20): metodološki protokol vzorčenja s talnimi pastmi je natančno podan v okviru splošnega monitoringa hroščev v Sloveniji (VREZEC 2003). Metoda se je že izkazala za uporabno pri primerjavi relativnih aktivnih abundanc lokalnih populacij govnačev ter pri ugotavljanju populacijske dinamike posameznih vrst govnačev (VREZEC et al. 2005).

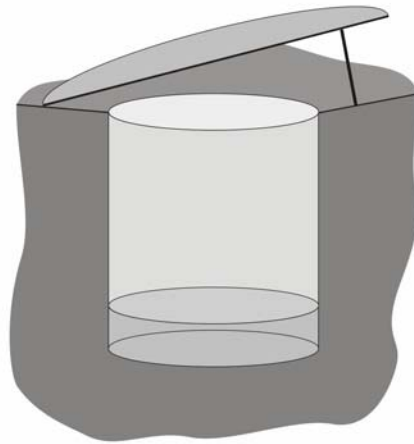


Vzorčna enota bo linija 10 talnih pasti v liniji 100 m. Pasti bomo praznili enkrat mesečno. Uporabili bomo dve izvedbi talnih pasti:

1. klasična past s kisom za vabo:

Zaradi dolgotrajne izpostavitve pasti bomo kot vabo in fiksativ uporabili mešanico kisov in soli (v razmerju: 2 l vinskega kisa (4 %), 1 l alkoholnega kisa (9 % očetne kisline) ter 1 kg morske soli). Mešanica kisov bo služila kot snov za privabljanje živali ter za njihovo fiksacijo; večja koncentracija soli pa bo služila vezavi vode, ki bi morda kljub zaščiti uspela priti v lovne posode. Popis ulova bomo zabeležili v ustrezen popisni obrazec za popis hroščev v pasteh. Izračun relativne abundance (RA) je izražen kot št. osebkov / 10 lovni noči (VREZEC & KAPLA 2007):

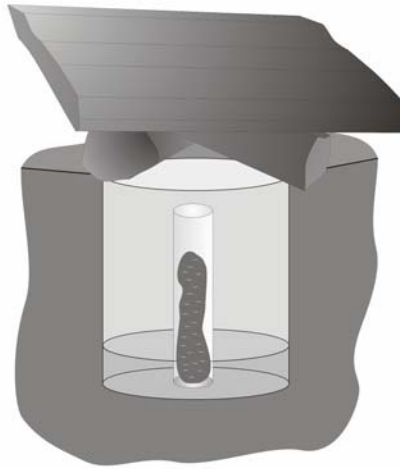
$$RA = (\text{št. osebkov} \times 10) / (\text{št. pasti} \times \text{št. noči})$$



Slika 20: Primer talne pasti, kot bi jo uporabili pri vzorčenju govnača vrste *Bolbelasmus unicornis* v okviru te študije. (risba: Milijan Šiško)

2. dodelana talna past z gobami za vabo:

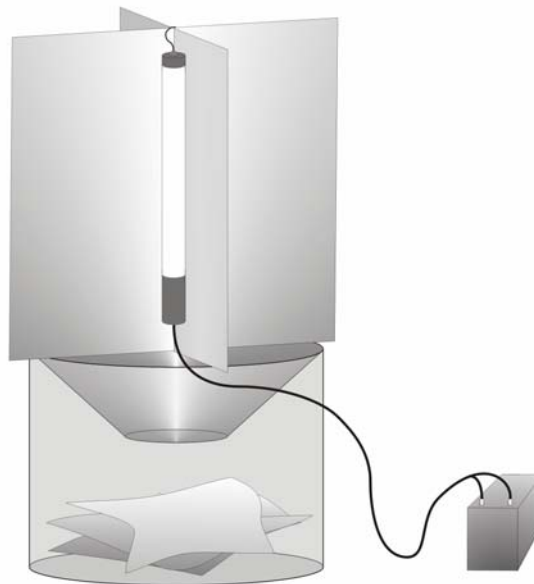
Za vrsto je poznano, da se prehranjuje z micelijami gljiv. Katerimi gljivami ne navajajo, pišejo pa o možni prehrani s tartufi (SZWAŁKO 2008). Zato bi za vabo na sredino lončka navezali posodico, v katero bi dali malo paste iz tartufov (slika 21). Za fiksacijo ulovljenih hroščev bomo v lovno posodo dodali etilenglikol.



Slika 21: Primer mrhovinske talne pasti, kot bi jo uporabili pri vzorčenju govnača vrste *Bolbelasmus unicornis* v okviru te študije. (risba: Andrej Kapla)

**Svetlobna past:** Vzorčenje s svetlobnimi pastmi je pogosto uporabljena metoda za določanje razširjenosti in številčnosti nočno aktivnih letečih žuželk (SUTHERLAND 2000), med katere sodi tudi obravnavana vrsta govnača (KRÁL 2006). Obstaja veliko izvedb svetlobnih pasti, vse pa delujejo na podoben način (PETERSON 1964). Svetlobno telo mora oddajati svetlobo tudi v ultravijoličnem delu spektra. Svetloba privablja leteče nočne žuželke, ki se zaletijo v prepreko in padejo v zbiralno posodo (slika 22). Enota napora za kvantifikacijo rezultatov je določena kot lovna ura, relativna abundanca (RA) pa izražena kot število osebkov / 10 lovnih ur:

$$RA = (\text{št. osebkov} \times 10) / (\text{št. pasti} \times \text{št. ur})$$



Slika 22: Izvedba svetlobne pasti za vzorčenje nočno aktivnih letečih vrst hroščev. (risba: A. Kapla)

**Malajska past:** Uporablja se pri lovu predvsem dvokrilcev in kožekrilcev, a so z njo ujeli tudi hrošče (med njimi tudi predstavnike iz družine Bolboceratidae, kamor sodita prej omenjeni vrsti). Gre za prestrezno past, s katero lovimo leteče žuželke. Ko žuželka zadane ob eno od vertikalnih mrež, nagonsko zleti navzgor, v konus strehe, kjer je odprtina z lovno posodo (<http://www.chrisraper.org.uk/Html/malaise.htm>). Pasti bomo pustili izpostavljene nekaj tednov, zato bomo v lovno posodo dodali etilacetat za fiksacijo ulovljenih žuželk. Izračun relativne abundance (RA) bo enak kot pri lovnih pasteh t.j. kot št. osebkov / 10 lovnih noči (VREZEC & KAPLA 2007):

$$RA = (\text{št. osebkov} \times 10) / (\text{št. pasti} \times \text{št. noči})$$

#### 3.1.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji

Zaradi izoliranosti in majhnosti populacij, bomo intenzivneje vzorčili (na več lokacijah) na manjšem številu območij, kjer se vrsta predvidoma pojavlja, ter uporabili različne metode dela. V letu 2009 bomo tako izvedli protokol vzorčenja s talnimi pastmi na štirih lokacijah na območje. Svetlobno past bomo nastavili na dveh lokacijah na območju. Na drugih dveh lokacijah na območju pa bomo lovili s pomočjo malajske pasti.

Projektna naloga predvideva 12 terenskih dni in pregled 12 lokacij (4 dni na območje). Izbrali smo 3 območja (tabela 15). Tekom terenske izvedbe so možne še nekatere spremembe predlaganega nabora.

Tabela 15: Okvirni predlog lokacij za testiranje metodologije vzorčenja in raziskavo biologije govnača vrste *Bolbelasmus unicornis* v Sloveniji.

<b>Kraj</b>	<b>Varstveni status</b>	<b>Št. lokacij</b>
Kras	izven pSCI	4
Bela krajina	izven pSCI	4
Slovenske Gorice	izven pSCI	4
<b>SKUPAJ</b>		<b>12</b>

## **3.2. BOSTRIHID VRSTE *Stephanopachys substriatus***

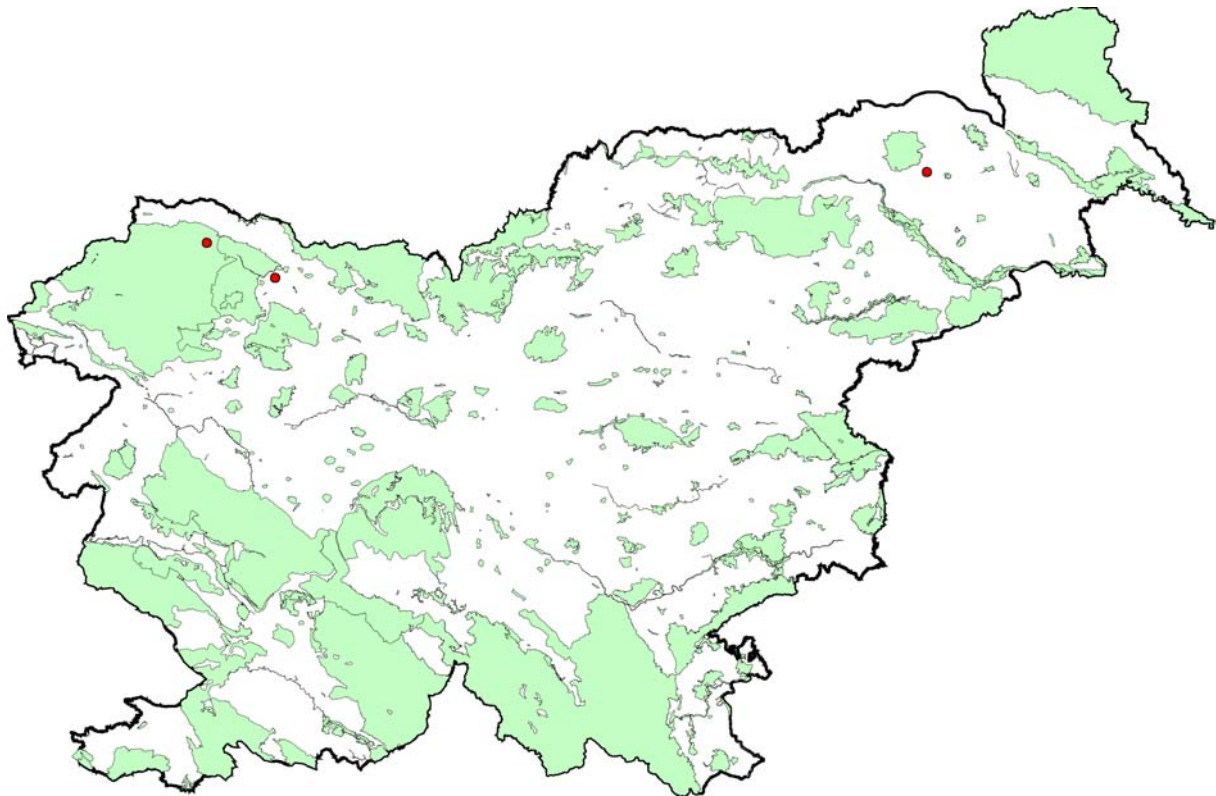
### **3.2.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji**

Vrsta *Stephanopachys substriatus* je stenotopna, saproksilna in lignikolna vrsta vezana zlasti na iglasta drevesa, to je jelka (*Abies*), smreka (*Picea*), bor (*Pinus*), macesen (*Larix*) in tudi druga pri nas tujerodna drevesa kot je denimo duglazija (*Pseudotsuga*) (KOCH 1989, DODDS et al. 2004). Vrsta je namreč razširjena v borealnem in zmernem pasu severne poloble od Evrope prek Azije do Severne Amerike (DODDS et al. 2004). Ekologija vrste je dokaj slabo poznana, saj ni poznana niti podrobna razširjenost v Evropi, kljub temu pa se ve, da gre za vrsto iglastih gozdov, pogosta je zlasti na posekah in pogoriščih, v Severni Ameriki pa jo ponekod obravnavajo celo kot invazivno vrsto (KOCH 1989, MUONA & RUTANEN 1994, DODDS et al. 2004). Vrsta je sicer pogostejša na severu, v Srednji Evropi pa je precej redkejša (MAIRHUBER & PAILL 2005). Gre za vrsto, ki se naseljuje na poškodovana umirajoča in mrtva drevesa, zlasti stoječa (MUONA & RUTANEN 1994, HYVÄRINEN et al. 2006). Odrasli osebki so aktivni med junijem in novembrom z vrhom v avgustu (DROVENIK & PIRNAT 2003), ko naj bi bil tudi najboljši čas za vzorčenje te vrste (MAIRHUBER & PAILL 2005). Vrsta je pri nas izjemno slabo poznana z le enim znanim recentnim podatkom, sistematičnih raziskav pa do sedaj pri nas še ni bilo (DROVENIK & PIRNAT 2003).

Opozoriti je potrebno, da je poleg vrste *Stephanopachys substriatus* v Evropi prisotna še zelo podobna vrsta *Stephanopachys linearis*, ki jo ravno tako navaja priloga II Habitatne direktive EU (Direktiva Sveta 92/43/EC). Obe vrsti sta poznani iz Avstrije (KOCH 1989), zato je potencialna možnost, da se vrsta *S. linearis* pojavlja tudi pri nas.

### **3.2.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja**

V Slovenija je vrsta *Stephanopachys substriatus* do sedaj poznana le iz treh lokacij (slika 23), med katerimi je recenten le eden in sicer z območja Julijskih Alp (DROVENIK & PIRNAT 2003). Zaradi izjemno slabe raziskanosti za vrsto niso bila predlagana niti območja v okviru omrežja Natura 2000. Vrsta je bila obravnavana le v okviru biogeografskega seminarja za alpinsko regijo, kjer je bila označena IN MIN + Sci Res »Insufficient minor + Scientific reserve«, kar pomeni da je potrebno za vrsto razglasiti več območij, po možnosti znotraj obstoječega Natura 2000 omrežja, izvesti pa je potrebno ciljne raziskave usmerjene v ugotavljanje prisotnosti, razširjenosti in značilnosti habitata (ZAGMAJSTER 2005, ZAGMAJSTER & SKABERNE 2006).



Slika 23: Do sedaj poznana razširjenost bostrihida vrste *Stephanopachys substriatus* v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij (po DROVENIK & PIRNAT 2003)

### 3.2.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola

Glede na izkušnje iz tujine in dosedanjo najdbo vrste v Sloveniji bomo v okviru pričujoče študije na terenu testirali več metod vzorčenja:

**Feromonske pasti:** vrsta je bila dobljena v feromonski pasti nastavljeni za podlubnike (BRELIH 2001). Že obstoječa gozdarska mreža postavljenih pasti po Sloveniji bi lahko predstavljala osnovo tudi za program nacionalnega monitoringa vrste *Stephanopachys substriatus*, vsaj v delu monitoringa razširjenosti (distribucijski monitoring), kar sta predlagala že DROVENIK & PIRNAT (2003). Pri tem bi v okviru te študije zbrali 50 vzorcev iz feromonskih pasti, kjer bi bili med podatki nujna datuma nastave in pobiranja, za možnost izračunavanja relativnih abundanc. Raziskavo bi lahko izvedli v sodelovanju z gozdarji (Zavod za gozdove Slovenije), material pa pregledali v laboratoriju. Vzorce bi zbrali v goratih oziroma hribovitih predelih Slovenije in sicer predlagamo sledeča območja: Pohorje, Kamniško-Savinjske Alpe, Karavanke, Julijske Alpe, Trnovski gozd, Kras in območje Snežnika z Javorniki.

**Okenska past (window trap):** v raziskavi na Finskem se je okenska past postavljena ob deblo potencialnega gnezditvenega drevesa izkazala za dokaj uspešno pri vzorčenju vrste *Stephanopachys substriatus* (HYVÄRINEN et al. 2006), zato bi ta tip pasti uporabili na izbranih lokacijah, kjer bomo izvajali testiranje različnih metod vzorčenja.

**Pregled zalubne favne hroščev:** metoda pregledovanja sušic, pri čemer bomo iskali image za lubjem, kot predlagata MAIRHUBER & PAILL (2005).

**Past za leteče žuželke z atraktantom:** gre za podobno izvedenko pasti kot je feromonska past, le da se kot atraktant uporablja posebno mešanico sadja, sladkorja, vanilijevega sladkorja, vina, češnjevega soka in usmrajenega mesa, kar za vzorčenje vrste predlagata MAIRHUBER & PAILL (2005).

**Lepilni trakovi ali plošče:** lepljive površine nameščene na debela potencialnih gnezditvenih dreves, kakor predlagata MAIRHUBER & PAILL (2005).

### 3.2.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji

Na izbranih območjih z znano prisotnostjo populacije vrste *Stephanopachys substriatus* v Julijskih Alpah in na pogorišču borovega gozda na Krasu bomo v okviru te študije testirali različne metode, kar bo osnova za nadaljnjo postavitev monitoringa vrste pri nas. V ta namen bomo izbrali manjši nabor vzorčnih mest (tabela 16), kjer bomo opravili intenzivna vzorčenja.

Tabela 16: Okvirni predlog lokacij, ki jih bomo pregledali za vrsto *Stephanopachys substriatus* v okviru te študije.

<b>Kraj</b>	<b>Varstveni status</b>	<b>Št. lokacij</b>
Julijske Alpe	pSCI (SI3000051)	2
Kras	Izven pSCI	1
<b>SKUPAJ</b>		<b>3</b>



### 3.3. KUKUJID VRSTE *Cucujus cinnaberinus*

#### 3.3.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji

Vrsta *Cucujus cinnaberinus* spada med saproksilne vrste (slika 24) in gre za v Evropi in pri nas slabo poznanega hrošča. Poleg te vrste se v Evropi in vsaj potencialno tudi pri nas pojavlja še tej vrsti zelo podobna in sorodna vrsta *Cucujus haematodes*, ki ima rdeče in ne črne čeljusti (VAVRA et al. 2006a). *Cucujus cinnaberinus* je vezan na starejše drevesne ali gozdne sestoje, še posebej pogost pa je v starejši obrežnih mehkolesnih lokah. Odrasli in ličinke so plenilci, ki živijo pod lubjem starjših in odmrlih stoječih ali ležečih dreves, zlasti topolov (*Populus*), vrb (*Salix*), brestov (*Ulmus*), hrastov (*Quercus*), jesenov (*Fraxinus*), javorjev (*Acer*) in divjega kostanja (*Aesculus*), pa tudi drugih celo iglastih drevesnih vrst (STRAKA 2006). Posebej pomembno dejstvo je, da vrsta preferira starejša oziroma debelejša drevesa, saj se relativna številčnost larv in odraslih bistveno poveča v drevesnih deblih z debelino nad 70 cm (BUSSLER 2002). Čeprav je bila vrsta pri nas najdena tudi v gorskih gozdovih, denimo na Bohorju (DROVENIK & PIRNAT 2003), pa raziskave po Evropi kažejo, da je vrsta precej bolj številna in razširjena v vlažnih nižinskih gozdovih, zlasti ob rekah (STRAKA 2006). V Sloveniji gre za izjemno slabo poznano in raziskano vrsto (DROVENIK & PIRNAT 2003), saj sistematičnih raziskav do sedaj še ni bilo.



Slika 24: Odrasel hrošč vrste *Cucujus cinnaberinus* živi večinoma pod lubjem odmirajočih ali odmrlih dreves, kjer se prehranjuje predatorsko. (foto: Al Vrezec)

Po Evropi so vrsto popisovali predvsem s pregledovanjem zalubne favne hroščev, kjer večji del temelji na določevanju ličink (BUSSLER 2002, VAVRA et al. 2006a). Poleg teh se pod lubjem pojavljajo tudi ličinke dveh podobnih vrst, *Pyrochroa coccinea* (slika 25) in *Shizotus pecticornis* iz družine Pyrochroidae. S temi raziskavami so v Avstriji v



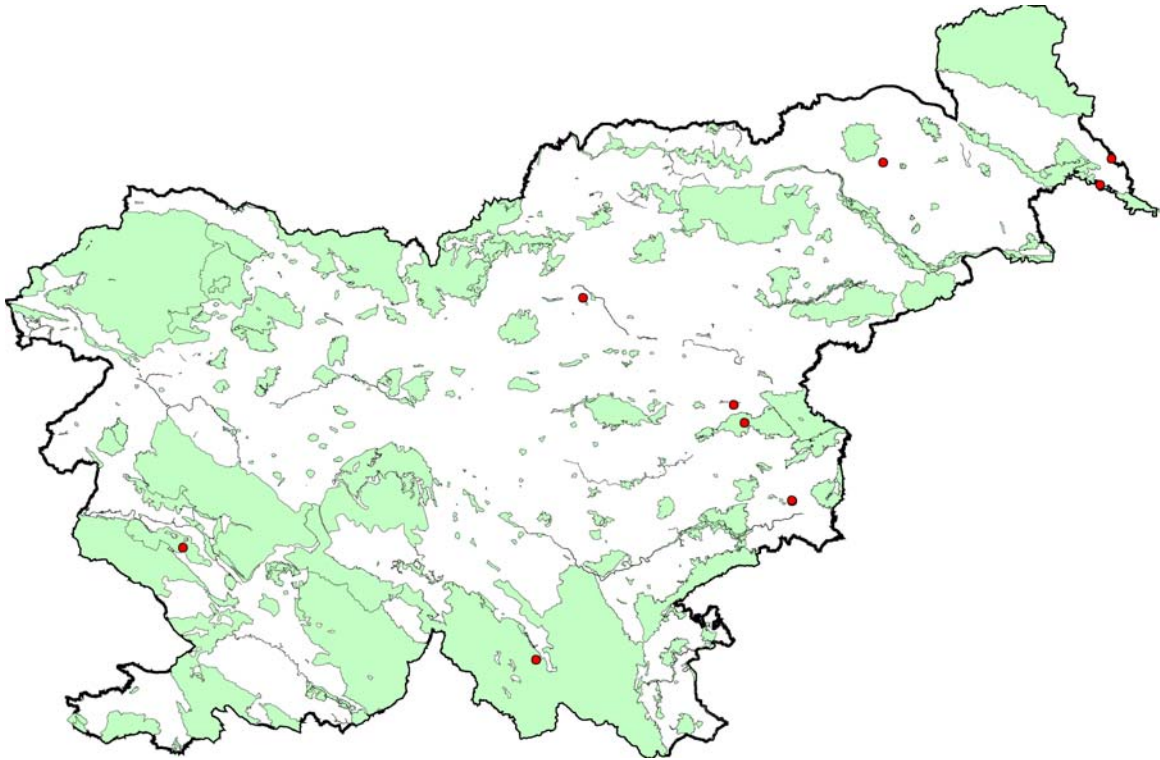
mehkolesnem poplavnem gozdu ob Donavi ugotovili, da je bila zasedenost dreves z vrsto *Cucujus cinnaberinus* do 33,8 % (STRAKA 2006). Ličinke so navadno dvoletne in se zabubijo v juliju in avgustu. Faza bube je kratka, saj se že v avgustu izležejo imagi, ki pa ostanejo pod lubjem do spomladi, ko prilezejo v maju in juniju na plano (BUSSLER 2002). Na Češkem so na primer ugotovili višek letalne aktivnosti imagov med drugo polovico aprila in drugo polovico maja (SCHLAGHAMERSKY et al. 2008). Zimsko obdobje je zato najprimernejši čas za pregledovanje zalubne favne hroščev.



Slika 25: Primerjava med ličinkama dveh podobnih vrst v zalubni favni hroščev, manjša je *Cucujus cinnaberinus*, večja pa *Pyrochroa coccinea* (foto: Andrej Kapla)

### 3.3.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja

Glede na strokovne podlage kaže, da je vrsta po Sloveniji splošno razširjena (DROVENIK & PIRNAT 2003), čeprav se je z nekaterimi novejšimi najdbami izkazalo, da je bila vrsta v večjem delu najverjetneje spregledana, saj ni bila sistematično vzorčena (slika 26). Trenutno je vrsta sicer določena kot kvalifikacijska na enem območju v omrežju Natura 2000 (pSCI SI3000274 Bohor; slika 27), a je spričo dosedanje slabe raziskanosti pričakovati, da bodo za vrsto v prihodnje določena nova območja, saj današnje stanje ne ustreza evropskim predpisom. To so potrdili tudi biogeografski seminarji, saj je bila vrsta tako v alpski kot celinski biogeografski regiji označena z »scientific reserve«, kar pomeni, da so za vrsto potrebne ciljne raziskave usmerjene v ugotavljanje prisotnosti, razširjenosti in značilnosti habitata (ZAGMAJSTER 2005, ZAGMAJSTER & SKABERNE 2006).



Slika 26: Trenutno poznavanje razširjenosti kukujida vrste *Cucujus cinnaberinus* v Sloveniji glede na znane podatke (dopolnjeno po DROVENIK & PIRNAT 2003).



Slika 27: Potencialna varstveno pomembna območja (pSCI) s kukujidom vrste *Cucujus cinnaberinus* kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji v do sedaj sprejetem ali predlaganem okviru.

### 3.3.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola

Poznavanje biologije in ekologije vrste *Cucujus cinnaberinus* je do sedaj temeljilo pretežno na raziskavah s pregledovanjem zalubne favne hroščev (BUSSLER 2002, STRAKA 2006, VAVRA et al. 2006a). Eden prvih metodoloških poskusov monitoringa vrste so postavili na Češkem, kjer je metoda temeljila na pregledovanju padlih in trohnečih drevesnih debel (VAVRA et al. 2006a), predlagana pa je bila tudi za spremljanje v Sloveniji (DROVENIK & PIRNAT 2003). Metoda pa je destruktivna, saj z njo uničujemo primeren mikrohabitat vrste. Zato bomo tekom terenskega dela te študije testirali poleg navedene še več metod vzorčenja, s katerimi bomo skušali razviti metodo, ki bi bila dovolj učinkovita za uporabo v spremljanju populacije na daljše časovno obdobje.

Pričujoča študija predstavlja razvoj metod za pripravo učinkovitega monitoringa vrste *Cucujus cinnaberinus*, zato bomo za ta namen na terenu testirali več metod:

**Pregled zalubne favne hroščev:** Ustaljena metoda pregledovanja ležečih debel in sušic, pri čemer bomo iskali tako image kot ličinke (glej ključ za ličinke v VAVRA et al. 2006a). Vzorčenje bomo na terenu izvedli v obdobju med decembrom in aprilom, ko odrasle živali hibernirajo. Pri tem bi pregledovali ležeča debela in sušice, kjer bi zbirali podatke o osebkih za lubjem.

**Pregledi debel:** Po nekaterih izkušnjah se odrasle živali v času parjenja, maj in junij, pojavljajo na t.i. gnezditvenih debelih, padlih trohnečih drevesih ali stoječih sušicah. V ta namen bomo izvajali preglede debel na izbranih območjih, pri čemer bomo podatke vrednotili glede na zasedenost in velikost pregledanih debel.

**Pasti:** Tekom te študije bomo poskušali razviti metodo vzorčenja v populaciji vrste *Cucujus cinnaberinus* s pastmi. Uporabili bomo dva tipa in sicer lov z lepilnimi trakovi in posebno obliko malajske pasti, s katero se vzorči žuželke, ki prihajajo iz debel po hibernaciji. Druga možnosti so t.i. okenske pasti oziroma posebna izvedba le teh, ki so se izkazale za učinkovite pri vzorčenju letečih hroščev v času parjenja med aprilom in majem (SCHLAGHAMERSKY et al. 2008).

### 3.3.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji

Na izbranih območjih z znano prisotnostjo populacije vrste *Cucujus cinnaberinus* bomo v okviru te študije testirali različne metode, kar bo osnova za nadaljnjo postavitve monitoringa vrste pri nas. V ta namen bomo izbrali manjši nabor vzorčnih mest (tabela 17), kjer bomo opravili intenzivna vzorčenja.

Tabela 17: Okvirni predlog lokacij, ki jih bomo pregledali za vrsto *Cucujus cinnaberinus* v okviru te študije.

Kraj	Varstveni status	Št. lokacij
Bohor	pSCI (SI3000274)	1
Spodnja Sava	izven pSCI	1
Mura	pSCI (SI3000215)	1
<b>SKUPAJ</b>		<b>3</b>

### 3.4. BRAZDAR (*Rhysodes sulcatus*)

#### 3.4.1. Biologija vrste in dosedanje poznavanje v Sloveniji

Brazdar (*Rhysodes sulcatus*) je stenotopna gozdna vrsta, ki živi v trhljem lesu odmrlih dreves (KOCH 1989). V Srednji Evropi ga prištevajo med t.i. pragozdne relikte oziroma »Urwald« vrste, kar združuje saproksilne vrste hroščev vezane na gozdne sestoje s pragozdno strukturo, katere ključni del je odmrta lesna masa in velika pestrost gozdnega habitata (MÜLLER et al. 2005). Intenzivna sečnja in gospodarjenje z gozdovi v mnogih predelih Evrope je povzročilo lokalna izumrtja vrste. Drevesna vrsta trhlega debela pri izboru mikrohabitata brazdarja očitno ni tako pomembna, saj je bil najden tako v listavcih kot iglavcih, denimo v jelki (*Abies alba*), smreki (*Picea abies*), bukvi (*Fagus sylvatica*), trepetliki (*Populus tremula*) in hrastu (*Quercus* sp.) (BURAKOWSKI 1975, BUSSLER et al. 2005). Bolj pomembna je vlažnost trhline, saj živi v dokaj vlažnih debelih. Odrasli hrošči prezimujejo pod lubjem ali v lesu, pogosto v rovih drugih vrst, denimo ličink rogača vrste *Ceruchus chrysomelinus*. Hrošči se lahko združujejo v manjše skupine, neredko pa so mednje pomešane tudi ličinke (GRANDI 1972). Parjenje poteka med majem in septembrom. Ličinke živijo dve leti in si v trhli les izgrizejo rove, ki so v preseku skoraj okrogli in široki 1,5 do 2,0 mm (BURAKOWSKI 1975). Odrasli hrošči so krepuskularne in nočno aktivne živali (VAVRA et al. 2006b), čeprav so bili na odmrlih debelih najdeni tudi podnevi (VREZEC 2007). Sicer so živali aktivne od začetka maja do septembra, pri čemer je bila kopulacija opazovana le spomladi, pri živalih v laboratoriju pa čez celo omenjeno sezono (BURAKOWSKI 1975). V Sloveniji smo do sedaj registrirali štiri najdbe aktivnih odraslih hroščev in sicer od sredine maja do konca julija.

V Sloveniji je ekologija in razširjenost brazdarja zelo slabo poznana, čeprav gre za varstveno zelo pomembno vrsto. Brazdar v Sloveniji velja za izjemno redko vrsto, saj je danes poznan zgolj iz kočevskih bukovih pargozdov z jelko (*Omphalodo-Fagetum* s.lat.) (DROVENIK & PIRNAT 2003, M. KAHLÉN *pisno*) in iz Boča, kjer je bil najden v sestoji bukovo-kostanjevega gozda (*Castaneo-Fagetum*; VREZEC 2007). Sprva je pri nas prevladovalo mnenje, da gre pri brazdarju za tipično vrsto pragozdnega habitatnega tipa in je zaradi tega potrebno usmeriti ciljne raziskave v pragozdne ostanke po Sloveniji (DROVENIK & PIRNAT 2003). Najdba na Boču to trditev dopolnjuje, saj očitno pragozdni ostanke niso edini tip gozda, ki ga vrsta zaseda pri nas. Pobočje Boča namreč porašča pretežno bukov gozd v sicer dobro ohranjeni fazi starejšega debeljaka, lokacija najdbe brazdarja pa leži izven obsežnega gozdnega kompleksa v sestoji mlajšega debeljaka, ki ga obkrožajo večji pašniki in vinogradi (VREZEC 2007). To kaže na dejstvo, da je struktura gozda z dovolj odmrle lesne mase in debelega drevja ustrezen habitat brazdarja in da njegova razširjenost ni omejena zgolj na pragozdne in dobro ohranjene sestoje sredi večjih gozdnih kompleksov. Ko govorimo o pragozdnem habitatnem tipu je zato pomembno poudariti, da gre za specifično strukturo gozda in ne za dejanski pragozdni rezervat. Tak tip gozda pa je sprva dokaj dobrega in sonaravnega gospodarjenja s slovenskimi gozdovi v preteklosti, danes pri nas dokaj razširjen. Zaradi tega bo potrebno nadaljnje raziskave brazdarja v Sloveniji razširiti tudi na ostale gospodarske gozdove in ugotoviti v kolikšni meri in kje ti gozdovi še ustrezajo strukturi pragozdnega habitatnega tipa. Dober indikator

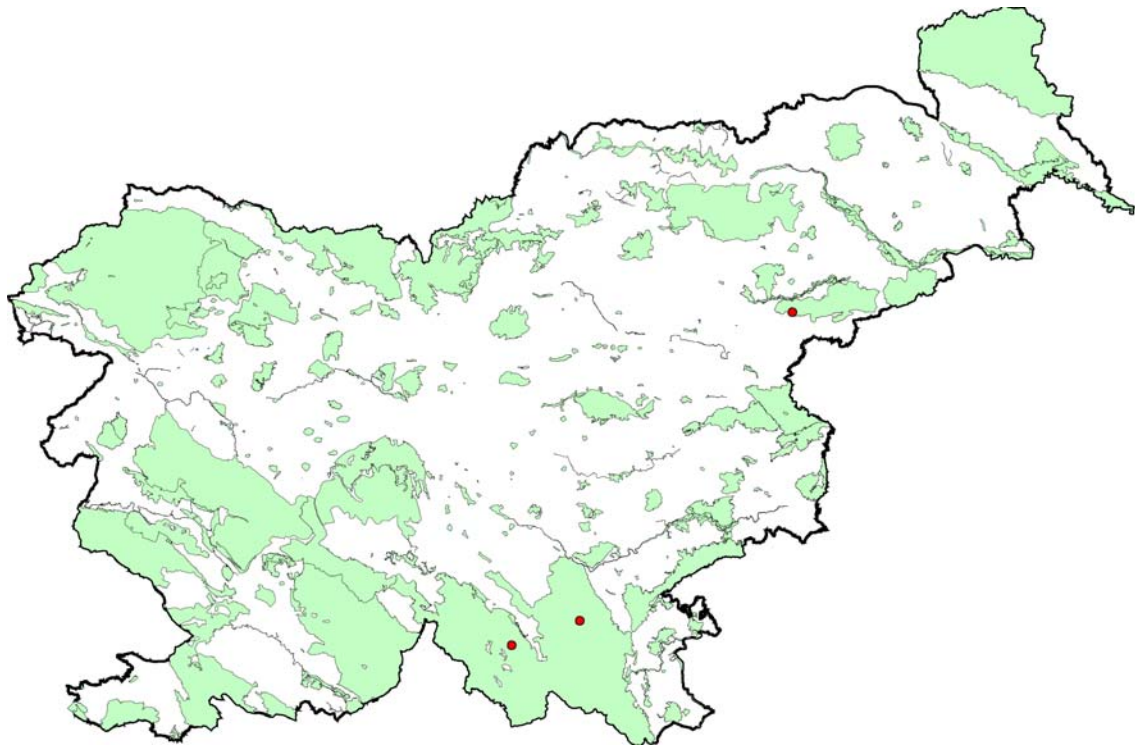
takega stanja so prav t.i. vrste s pragozdnim značajem ali Urwald vrste, med katere sodi tudi brazdar (MÜLLER et al. 2005).

V Sloveniji je bil iz družine brazdarjev (Rhysodidae) do sedaj najden le brazdar, medtem ko za ostali dve evropski in brazdarju podobni vrsti *Omoglymmius germari* in *Clinidium canaliculatum* zaenkrat nimamo podatkov, čeprav je njuno pojavljanje znano nam najbližje v Italiji in Avstriji (GRANDI 1972, VAVRA et al. 2006).

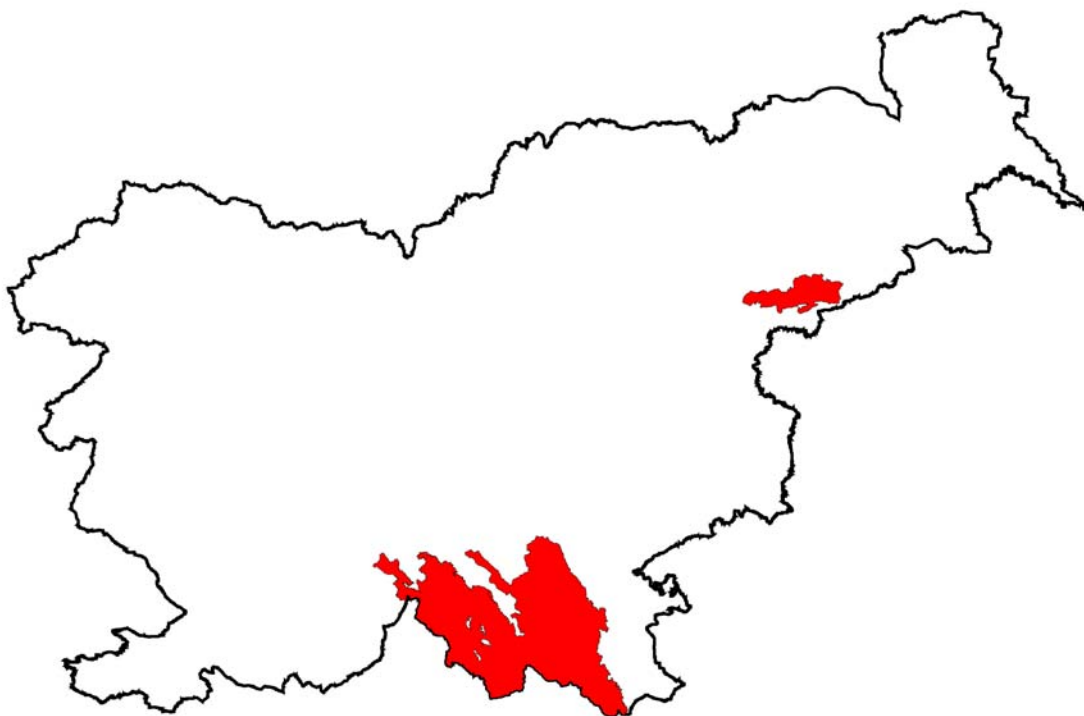
### **3.4.2. Razširjenost vrste v Sloveniji in Natura 2000 območja**

Sprva je bil brazdar v Sloveniji poznan zgolj iz pragozdnih ostankov Rajhenavski Rog in Strmec (DROVENIK & PIRNAT 2003, M. KAHLLEN *pisno*). Gre za pragozdne rezervate znotraj alpske biogeografske regije, ki v Sloveniji obsega alpsko in del dinarske regije (RUBIN et al. 2005). V letu 2006 pa je bil brazdar najden tudi v SV Sloveniji na Boču (VREZEC 2007), ki pa leži v celinski regiji, ki obsega ostali del Slovenije (HOUSTON et al. 2005). Kljub temu sklepamo, da je razširjenost vrste glede na siceršnje habitatsko ohranjenost slovenskih gozdov še vedno zelo podcenjena (slika 28). S stališča razprav o omrežju Natura 2000 v Sloveniji gre za pomembno dejstvo, saj je bila na dosedanjih biogeografskih seminarjih vrsta obravnavana zgolj v alpski, ne pa tudi v celinski biogeografski regiji (ZAGMAJSTER 2005, ZAGMAJSTER & SKABERNE 2006). Glede na obravnavo na biogeografskem seminarju za alpsko regijo je bila raziskanost vrste oziroma pokritost z območji Natura 2000 označena za zadostno, »sufficient« (SUF), a se je glede na najnovejše raziskave (VREZEC 2007) ta oznaka izkazala za napačno, saj je vrsta najverjetneje v Sloveniji precej bolj razširjena tako v alpski kot celinski regiji. V stokovnih podlagah je bilo za brazdarja v okviru omrežja Natura 2000 po takrat dostopnih podatkih predlagano le eno območje (DROVENIK & PIRNAT 2003), danes vključeno v pSCI SI3000263 Kočevsko, kasneje pa je glede na novejšo najdbi (VREZEC 2007) bilo temu dodano še eno območje pSCI SI3000118 Boč-Haloze-Donačka gora (slika 29).





Slika 28: Trenutno poznavanje razširjenosti brazdarja (*Rhysodes sulcatus*) v Sloveniji glede na znane podatke (DROVENIK & PIRNAT 2003, VREZEC 2007, M. KAHLEN *pisno*)



Slika 29: Potencialna varstveno pomembna območja (pSCI) z brazdarjem (*Rhysodes sulcatus*) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji v do sedaj sprejetem ali predlaganem okviru.

### 3.4.3. Določitev metode monitoringa in popisnega protokola

Poznavanje biologije in ekologije brazdarja, kakor tudi učinkovitih metod za vzorčenje populacije in na sploh detekcije vrste je tako pri nas kot v Evropi izredno slabo. Eden prvih metodoloških poskusov monitoringa vrste so postavili na Češkem, kjer je metoda temeljila na pregledovanju padlih in trohnečih drevesnih debel (VAVRA et al. 2006b). Metoda pregledovanja debel mrtvih dreves, tako za lubjem kot lesa, je sicer znana metoda za detekcijo vrste (GRANDI 1972, BURAKOWSKI 1975, BUSSLER et al. 2006), težava pa je, ker je destruktivna, saj z njo uničujemo primeren mikrohabitat vrste. Zaradi tega je metoda po naši oceni in oceni nekaterih drugih avtorjev (npr. DROVENIK & PIRNAT 2003) neprimerna za dolgotrajno spremljanje populacije. DROVENIK & PIRNAT (2003) predlagata štetje aktivnih imagov ponoči, ki zahteva še dodatna testiranja. Glede na dnevno najdbo imaga z Boča (VREZEC 2007) temu dodajamo še dnevno štetje, v terenskem delu študije pa bi preizkusili posebno obliko pasti, s katero bi vzorčili aktivne hrošče na deblih. Pasti so namreč zaradi relativne nepristranskosti vzorčenja najidealnejša metoda za kvantitativno vzorčenje v populaciji. Pričujoča študija predstavlja razvoj metod za pripravo učinkovitega monitoringa brazdarja, zato bomo za ta namen na terenu testirali več metod:

**Pregled štorov:** Ustaljena metoda pregledovanja ležečih debel in sušic. Pregledujemo tako zalubno favno kot favno v lesu, pri čemer bomo iskali tako image kot ličinke (glej ključ za ličinke v BURAKOWSKI 1975). Glede na literaturo (GRANDI 1972, BURAKOWSKI 1975) so največje gostote imagov v deblih dobili v zimskem času oziroma v času hibernacije. Zato bi vzorčenje na terenu izvedli v obdobju med decembrom in aprilom. Pri tem bi pregledovali ležeča debela in sušice, kjer bi zbirali podatke o osebkih za lubjem, odvzeli pa bi tudi del lesenega dela debela, iz katerega bi v lesu živeče osebke ekstrahirali s pomočjo Tullgrenovih lijakov v laboratoriju. Relativno abundanco hroščev/ličink bomo vrednotili glede na površino (lubje) ali volumen (les). Podatke bomo vpisovali v vnaprej izdelane obrazce.

**Pregledi debel:** Po nekaterih izkušnjah se odrasle živali v času parjenja pojavljajo na t.i. gnezditvenih deblih, padlih trohnečih drevesih ali stoječih sušicah. Brazdar je primarno nočna in večerna žival (VAVRA et al. 2006b), vendar se v času parjenja pojavlja tudi podnevi (VREZEC 2007). V ta namen bomo izvajali preglede debel na izbranih območjih v dnevnem in nočnem času, pri čemer bomo podatke vrednotili glede na zasedenost in velikost pregledanih debel. Debla bomo pregledali večkrat v sezoni aktivnosti hroščev med majem in julijem. Na ta način je bila v Sloveniji preliminarno že ovrednotena populacija na Boču (VREZEC & KAPLA 2007).

**Pasti:** Tekom te študije bomo poskušali razviti metodo vzorčenja v populaciji brazdarja s pastmi. Gre za neke vrste talne pasti (pit-fall) z dodanimi usmerjevalnimi preprekami, ki jih bomo namestili na debela, in za tip lepilnih trakov. Vzorčili bomo v sezoni aktivnosti imagov med majem in julijem simultano z drugimi metodami. Podatke bomo vrednotili glede na čas vzorčenja in število pasti (lovna noč). Za ta namen bomo uporabili obrazec za vzorčenje s talnimi pastmi.

### 3.4.4. Okvirni izbor lokacij za monitoring vrste v Sloveniji

Predlagani nabor metod ni mogoče testirati na velikem številu območij, zato smo za potrebe testiranja izbrali tri lokalitete, kjer je bila prisotnost brazdarja potrjena v recentnem obdobju (tabela 18). V študiji bomo tudi predvideli nadaljnji izbor ploskev za populacijski monitoring in pripravili izbor ploskev za intenzivno prvo snemanje distribucijskega monitoringa. Zaradi preveliko metodoloških neznank, na katere naj bi odgovorila ta študija, monitoringa v tej fazi še ne bo mogoče vzpostaviti, vendar bo ta študija z izborom ustrezne metode vzorčenja (metoda za distribucijski in populacijski monitoring bo lahko tudi različna) osnova za vzpostavitev monitoringa pri nadaljnjih aktivnostih v zvezi z monitoringom hroščev v Sloveniji.

Tabela 18: Okvirni predlog lokacij, ki jih bomo pregledali za brazdarja (*Rhysodes sulcatus*) v okviru te študije.

<b>Kraj</b>	<b>Varstveni status</b>	<b>Št. lokacij</b>
Kočevsko	pSCI (SI3000263)	2
Boč-Haloze-Donačka gora	pSCI (SI3000118)	1
<b>SKUPAJ</b>		<b>3</b>



#### 4. SKLEPI IN NADALJNJE FAZE PROJEKTA

Glede na projektno nalogo in potrebe izvedbe terenskih popisov v letu 2009 predvidevamo naslednje faze dela:

1. Izvedba popisa močvirskega krešiča, drobnovratnika in rogača v letu 2009 po predpisani metodologiji (VREZEC et al. 2007) in dopolnitvah, ki izhajajo iz te študije;
2. Dopolnitev oziroma izboljšava obstoječih metod vzročenja in vrednotenja stanja populacije močvirskega krešiča, drobnovratnika in rogača;
3. Dopolnitev oziroma izboljšava obstoječih metod vzročenja in vrednotenja (izhaja iz poročila VREZEC et al. 2008) ter popis v letu 2009 za bukovega in alpskega kozlička;
4. Priprava načrta terenskega dela raziskave na osnovi teoretičnih podlag podanih v tem poročilu za vrste *Bolbelasmus unicornis*, *Stephanopachys substriatus*, *Cucujus cinnaberinus* in brazdarja;
5. Opredelitev zbiranja podatkov za terensko testiranje metodologije za monitoring vrst *Bolbelasmus unicornis*, *Stephanopachys substriatus*, *Cucujus cinnaberinus* in brazdarja;
6. Izdelava elektronskih obrazcev povezanih z relacijsko podatkovno bazo;
7. Dopolnitev obstoječih kart razširjenosti vrst (novejši in tekom te študije zbrani podatki) in dopolnitev strokovnih podlag za omrežje Natura 2000;
8. Analiza zbranih podatkov in strokovno vrednotenje le-teh;
9. Analiza metodologij in osnov za metodologijo monitoringa za vrste *Bolbelasmus unicornis*, *Stephanopachys substriatus*, *Cucujus cinnaberinus* in brazdarja;
10. Ocena nadaljnjega izvajanja monitoringa (kader, čas, stroški);

## 6. VIRI

- BRANCSIK C. (1871): Die Käfer der Steiermark. Graz, 114 s.
- BRELIH, S. (2001): Hrošči (Coleoptera). V: KRYŠTUFEK, B. & M. KOTARAC (eds.): Raziskava razširjenosti evropsko pomembnih vrst v Sloveniji. Končno poročilo. – Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana. <http://www.gov.si/mop/aktualno/cbd/sodel/poro/porocilo.pdf>
- BURAKOWSKI B. (1975): Descriptions of larva and pupa of *Rhysodes sulcatus* (F.) (Coleoptera, Rhysodidae) and notes on the bionomy of this species. – Annales Zoologici 32 (12): 271-287.
- BUSSLER H. (2002): Untersuchungen zur Faunistik und Ökologie von *Cucujus cinnaberinus* (Scop., 1763) in Bayern. NachrBl. bayer. Ent. 51 (3/4): 42-60.
- BUSSLER H., MÜLLER J. & DORKA V. (2005): European natural heritage: the saproxylic beetles in the proposed Parcul national Defileul Jiului. – Analele ICAS 48: 55-71.
- Direktiva Sveta 92/43/EC (Direktiva o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst)
- DODDS K.J., GILMORE D.W. & SEYBOLD S.J. (2004): Ecological Risk Assessments for Insect Species Emerged from Western Larch Imported to Northern Minnesota. Staff Paper Series No. 174. – University of Minnesota, St. Paul.
- DROVENIK B. & PIRNAT A. (2003): Stokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja Natura 2000, Hrošči (Coleoptera). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana.
- GOVEDIČ M., GROBELNIK V., KAPLA A., REBEUŠEK F., ROZMAN B., ŠALAMUN A., TRČAK B. & VREZEC A. (2006): Inventarizacija flore in izbranih živalskih skupin v Krajinskem parku Boč na območju občine Rogaška Slatina. – Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.
- GRANDI G. (1972): Comparative Morphology and Ethology of Insect with a Specialized Diet, *Rhysodes germari* Ganglb. – Boll. Entom. Bologna 30: 31-47.
- HORION A. (1958): Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Band VI: Lamellicornia (Scarabaeidae – Lucanidae). – Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey, Tutzing bei München.
- HOUSTON J., ERIKSSON M., FRITZ M. & KÜPER B. (2005): Natura 2000 in the Continental region. 12 pp. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- HYVÄRINEN, KOUKI J. & MARTIKAINEN P. (2006): A comparison of three trapping methods used to survey forest-dwelling Coleoptera. – Eur. J. Entomol. 103: 397-407.
- KOCH K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie, Band 1. Goecke & Evers, Krefeld.
- KRÁL D. (2006): Chrobák jednorohý (*Bolbelasmus unicornis*). II.F.1 Metodika monitoringu evropskyvýznamného druhu. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 7 s. [http://www.nature.cz/publik\\_syst2/files08/Methodika-Bolbelasmus-unicornis.pdf](http://www.nature.cz/publik_syst2/files08/Methodika-Bolbelasmus-unicornis.pdf)
- MAIRHUBER C. & PAILL W. (2005): Der Gekörnte Bergwald-Bohrkäfer (*Stephanopachys substriatus*) im Nationalpark Gesäuse. – Nationalpark Gesäuse GmbH, Weng.
- MATERN A., DREES C., MEYER H. & ASSMANN T. (2007): Population ecology of the rare carabid beetle *Carabus variolosus* (Coleoptera: Carabidae) in north-west Germany. – J. Insect. Conserv., doi 10.1007/s10841-007-9096-3.

- MÜLLER J., BUßLER H., BENSE U., BRUSTEL H., FLECHTNER G., FOWLES A., KAHLEN M., MÖLLER G., MÜHLE H., SCHMIDL J. & ZABRANSKY P. (2005): Urwald relict species – Saproxyllic beetles indicating structural qualities and habitat tradition. – *Waldökologie online*, 2 (2005): 106-113.
- MUONA J. & RUTANEN I. (1994): The short-term impact of fire on the beetle fauna in boreal coniferous forest. – *Ann. Zool. Fennici* 31: 109-121.
- NEWTON F.A. (1998): Phylogenetic problems, current classification and generic catalog of world Leiodidae (Including Cholevidae). – *Phylogeny and Evolution of Subterranean and Endogean Cholevidae (= Leiodidae Cholevidae)*, Proceedings of XX I.C.E. Firenze.
- PERREAU M. (2000): *Catalogue des Coleopteres Leiodidae Cholevinae et Platypsyllinae*. – *Memoires de la SEF, Volume 4*, Paris.
- PETERSON A. (1964): *Entomological techniques*. – Edwards Brothers Inc., Michigan.
- POBOLJŠAJ K., JAKOPIČ M., TRČAK B., KOTARAC M., GOVEDIČ M., PRESETNIK P., REBEUŠEK F., VREZEC A., SLAPNIK R. & ŠALAMUN A. (2006a): Presoja sprejemljivosti vplivov gradnje prenosnega plinovoda M5/R51 Vodice—TE-TOL na varovana območja (zavarovana in Natura območja). – Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.
- POBOLJŠAJ K., ERJAVEC D., GOVEDIČ M., KOTARAC M., KUS VEENVLIET J., PRESETNIK P., ŠALAMUN A., TRČAK B. & VREZEC A. (2006b): Presoja sprejemljivosti vplivov DLN za zagotavljanje poplavne varnosti v Spodnji Savinjski dolini na varovana območja (zavarovana in Natura območja) – območji pSCI SI3000109 Savinja pri Žalcu in SI3000067 Savinja – Letuš ter Naravni rezervat ribnik Vrbje z zaledjem (končno poročilo). – Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.
- POLAK S. (1999): Stone marten (*Martes foina* ERXLEBEN, 1777) occurrence in the caves. The XIV<sup>th</sup> International symposium of Biospeleology, Makarska (Hrvaška), 19 - 26. september 1999. Knjiga povzetkov: 103.
- POLAK S. (2002): New confirmations of the common North – West Dinaric troglobiontic Leptodirinae fauna (Coleoptera, Cholevidae). The XV<sup>th</sup> International Symposium of Biospeleology, Verona (Italija), 8 – 5. september 2002.
- RUBIN A., ERIKSSON M. & FRITZ M. (2005): *Natura 2000 in the Alpine region*. 12 pp. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- SCHLAGHAMERSKY J., MANAK V. & ČECHOVSKY P. (2008): On the mass occurrence of two rare saproxyllic beetles, *Cucujus cinnaberinus* (Cucujidae) and *Dircaea australis* (Melandryidae), in south Moravian floodplain forests. – *Rev. Ecol. (Terre Vie)* 63: 107-113.
- SCOPOLI I.A. (1763): *Entomologia Carniolica*. – Typis Ioannis Thomae Trattner, Vindobonae.
- SOUTHERLAND W.J. (2000): *The Conservation Handbook – Research, Management and Policy*. – Blackwell Science, London.
- STRAKA U. (2006): Zur Verbreitung und Ökologie des Scharlachkäfers *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) in den Donauauen des Tullner Feldes (Niederösterreich). – *Beiträge zur Entomofaunistik* 7: 3-20.
- SZWAŃKO P. (2008): *Bolbelasmus unicornis* (Schrank, 1789). Polska czerwona księga zwierząt – bezkręgowce. <http://www.iop.krakow.pl/pckz/opis.asp?id=180&je=pl>
- VAVRA J. & DROZD P. (2006a): II.F.6. Metodika monitoringu evropsky významného druhu, lesak rumělkovy (*Cucujus cinnaberinus*). – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.

- VAVRA J. & DROZD P. (2006b): II.F.6. Metodika monitoringu evropsky významného druhu, *Rhysodes sulcatus*. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- VREZEC A. (2003): Predlog monitoringa hroščev (Coleoptera). In: FERLIN F. & TOME D. (eds.): CRP projekt 2001 – 2003, Razvoj mednarodno primerljivih kazalcev biotske pestrosti v sloveniji in nastavitvev monitoringa teh kazalcev – na podlagi izkušenj iz gozdnih ekosistemov. Končno poročilo – posebni del (II). – Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana.
- VREZEC A. (2007): Status brazdarja (*Rhysodes sulcatus*) v Sloveniji (Coleoptera: Rhysodidae): dosedanje poznavanje in raziskovalne perspektive. – Acta entomologica slovenica 15 (1): 51-56.
- VREZEC A. (2008): Fenološka ocena pojavljanja imagov štirih vrst varstveno pomembnih saproksilnih hroščev v Sloveniji: *Lucanus cervus*, *Cerambyx cerdo*, *Rosalia alpina*, *Morinus funereus* (Coleoptera: Lucanidae, Cerambycidae). – Acta entomologica slovenica 16 (2): 117-126.
- VREZEC A., KAPLA A., PIRNAT A. & AMBROŽIČ Š. (2005): Primerjava številčnosti govnačev (Coleoptera: Scarabaeoidea: Geotrupidae) v Sloveniji: uporaba popisne metode za hrošče z zemeljskimi pastmi na širšem območju. – Acta entomologica slovenica 13 (2): 145-164.
- VREZEC A., KAPLA A., GROBELNIK V. & GOVEDIČ M. (2006): Analiza razširjenosti in ocena velikosti populacije rogača (*Lucanus cervus*) s predlogom conacije Natura 2000 območja Goričko (SI3000221). (Projekt: »Zasnova conacij izbranih Natura 2000 območij« (7174201-01-01-0002) Phare čezmejno sodelovanje Slovenija-Avstrija 2003). – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana, Center za kartografijo flore in favne, Miklavž na Dravskem polju.
- VREZEC A. & KAPLA A. (2007): Kvantitativno vzorčenje hroščev (Coleoptera) v Sloveniji: referenčna študija. – Acta entomologica slovenica 15 (2): 131-160.
- VREZEC A., POLAK S., KAPLA A., PIRNAT A. & 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.
- VREZEC A., PIRNAT A., KAPLA A. & DENAC D. (2008): Zasnova spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev vključno z dopolnitvijo predloga območij za vključitev v omrežje NATURA 2000. *Morinus funereus*, *Rosalia alpina*, *Cerambyx cerdo*, *Osmoderma eremita*, *Limoniscus violaceus*, *Graphoderus bilineatus*. – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.
- Ur. list RS št. 82/2002 (Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam)
- Ur. list RS št. 49/2004 (Uredba o posebnih varstvenih območjih – območjih Natura 2000)
- ZAGMAJSTER M. (2005): Pregled končnih odločitev Biogeografskega seminarja – Alpska regija, z vključenimi NVO stališči. Kranjska gora, 30.-31.5.2005 (verzija 7.6.2005).
- ZAGMAJSTER M. & SKABERNE B. (2006): Pregled končnih odločitev Biogeografskega seminarja – Celinska regija, z vključenimi NVO stališči. Darova (CZ), 26.-28.4.2006 (verzija 28.5.2006).