

# Izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2013 in 2014

*Carabus variolosus, Lucanus cervus,  
Rosalia alpina, Morimus funereus,  
Osmoderma eremita, Cucujus  
cinnaberinus*

končno poročilo

**Nacionalni inštitut za biologijo (NIB)**

Ljubljana, november 2014

# Izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2013 in 2014

*Carabus variolosus, Lucanus cervus,  
Rosalia alpina, Morimus funereus,  
Osmoderma eremita, Cucujus  
cinnaberinus*

## končno poročilo

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

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

**Naročnik:** Republika Slovenija  
Ministrstvo za kmetijstvo in okolje  
Dunajska cesta 22  
SI-1000 Ljubljana  
(predstavnik naročnika: mag. Julijana Lebez Lozej)

Ljubljana, 10.11.2014

### **Avtorji končnega poročila:**

doc. dr. Al Vrezec, univ. dipl. biol. (NIB)

**Špela Ambrožič**, prof. kem. biol. (NIB)

Andrej Kapla (NIB)

dr. Irena Bertoncelj, univ. dipl. biol. (NIB)

dr. Dejan Bordjan, univ. dipl. biol. (NIB)

### **Terenski in drugi sodelavci:**

**Cvetka Ambrožič**

**Mateja Deržič**

Ivan Ergaver

**Martina Jaklič**

Alojz Kajzer

Dean Lamper

**Kristjan Malačič**

**Jasna Mladenović**

Andrej Peternel

dr. Alja Pirnat

mag. Slavko Polak

Marko Sameja

**Martin Vernik** (Zavod RS za varstvo narave; koordinacija zbiranja podatkov naključnih opazovanj)

Petra Vrh Vrezec

**Marko Zdešar**

Priporočen način citiranja:

**VREZEC A., AMBROŽIČ Š., KAPLA A., BERTONCELJ, I., BORDJAN, D. (2014): Izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2013 in 2014. Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.**

Sestavni del poročila je CD s poročilom v elektronski obliki.

## **PREDGOVOR**

Končno poročilo projektne naloge »Izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2013 in 2014« je izvedeno na osnovi pogodbe št. 2330-14-000057, ki je bila sklenjena med Ministrstvo za kmetijstvo in okolje (predstavnik mag. Julijana Lebez Lozej) in Nacionalnim inštitutom za biologijo (predstavnik doc. dr. Al Vrezec).

Poročilo smo oddali 10.11.2014.

Končno poročilo zajema poročilo za sklop 1 in sklop 2 in zajema po pogodbi odkup podatkov zbranih v letu 2013 in dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 ter izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2014. Za močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*), rogača (*Lucanus cervus*), alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) in bukovega kozlička (*Morimus funereus*) so podani podatki dvoletnega ciklusa monitoringa v letih 2013 in 2014 po že vzpostavljeni shemi na način kot ga predvideva projektna naloga. Podani so rezultati snemanja populacijskega monitoringa za leti 2013 in 2014 in dopolnjeni podatki distribucijskega monitoringa v petletnem ciklusu snemanja za rogača (*Lucanus cervus*), alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) in bukovega kozlička (*Morimus funereus*). Za puščavnika (*Osmoderma eremita*) so podani rezultati popisa vrste v Sloveniji z uporabo feromonskih pasti v letu 2014, ki je bila testno uporabljena z namenom dopolnitve poznavanja distribucije vrste s predlogom sheme monitoringa. Za škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) so podani rezultati dodatnih popisov za dopolnitev distribucije vrste v letu 2014 s predlogom sheme monitoringa.

## KAZALO

<b>PREDGOVOR</b> .....	<b>4</b>
<b>KAZALO</b> .....	<b>5</b>
<b>KAZALO TABEL</b> .....	<b>7</b>
<b>KAZALO SLIK</b> .....	<b>9</b>
<b>KAZALO PRILOG</b> .....	<b>14</b>
<b>POVZETEK</b> .....	<b>15</b>
<b>1. UVOD</b> .....	<b>16</b>
<b>2. OPRAVLJENO TERENSKO DELO IN DELEŽ REALIZACIJE TERENSKIH POPISOV</b> .....	<b>18</b>
<b>3. MOČVIRSKI KREŠIČ (<i>Carabus variolosus</i>)</b> .....	<b>20</b>
<b>3.1. POPIS V LETIH 2013 IN 2014</b> .....	<b>22</b>
3.1.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring) .....	22
3.1.1.1. Metode.....	22
3.1.1.2. Rezultati.....	22
3.1.2. Populacijski monitoring .....	24
3.1.2.1. Metode.....	24
3.1.2.2. Rezultati .....	24
<b>3.2. DOPOLNILO PREDLOGA OPTIMIZACIJE SCHEME MONITORINGA</b> ....	<b>42</b>
<b>4. ROGAČ (<i>Lucanus cervus</i>)</b> .....	<b>43</b>
<b>4.1. POPIS V LETIH 2013 IN 2014</b> .....	<b>44</b>
4.1.2. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring) .....	44
4.1.2.1. Metode.....	44
4.1.2.2. Rezultati.....	44
4.1.3. Populacijski monitoring .....	45
4.1.3.1. Metode.....	45
4.1.3.2. Rezultati.....	46
<b>4.2. DOPOLNILO PREDLOGA OPTIMIZACIJE SCHEME MONITORINGA</b> ....	<b>52</b>
<b>5. ALPSKI KOZLIČEK (<i>Rosalia alpina</i>)</b> .....	<b>53</b>
<b>5.1. POPIS V LETIH 2013 IN 2014</b> .....	<b>55</b>
5.1.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring) .....	55
5.1.1.1. Metode.....	55
5.1.1.2. Rezultati.....	55
5.1.1.3. Evalvacija drugega cikla monitoringa razširjenosti .....	55
5.1.2. Populacijski monitoring .....	58
5.1.2.1. Metode.....	58
5.1.2.2. Rezultati.....	58
<b>5.2. PREDLOG OPTIMIZACIJE SCHEME MONITORINGA</b> .....	<b>68</b>
5.2.1. Populacijski monitoring .....	68
5.2.2. Monitoring razširjenosti .....	68
<b>6. BUKOV KOZLIČEK (<i>Morimus funereus</i>)</b> .....	<b>70</b>
<b>6.1. POPIS V LETIH 2013 IN 2014</b> .....	<b>71</b>
6.1.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring) .....	71
6.1.1.1. Metode.....	71
6.1.1.2. Rezultati.....	71
6.1.1.3. Evalvacija drugega cikla monitoringa razširjenosti .....	71
6.1.2. Populacijski monitoring .....	74

6.1.2.1. Metode.....	74
6.1.2.2. Rezultati.....	74
<b>6.2. PREDLOG OPTIMIZACIJE SCHEME MONITORINGA .....</b>	<b>79</b>
6.2.1. Populacijski monitoring.....	79
6.2.2. Monitoring razširjenosti .....	79
<b>7. PUŠČAVNIK (<i>Osmoderma eremita</i>) .....</b>	<b>81</b>
<b>7.1. POPIS V LETIH 2013 IN 2014.....</b>	<b>85</b>
7.1.1. Dopolnitev poznavanja razširjenosti vrste .....	85
Sistematični veliko prostorski popis puščavnika s feromonskimi pastmi smo izvedli v letu 2014, podatke pa smo dopolnili z rezultati drugih študij opravljenih v letih 2013 in 2014. ....	85
7.1.1.1 Metode.....	85
7.1.1.2 Popis puščavnika ( <i>Osmoderma eremita</i> ).....	86
7.1.1.3 Druge vrste .....	88
7.1.1.4. Sklep.....	91
7.1.2. Sezonska dinamika puščavnika.....	92
7.1.2.1. Metode.....	92
7.1.2.2. Rezultati.....	92
7.1.2.3. Sklep.....	93
<b>8. ŠKRLATNI KUKUJ (<i>Cucujus cinnaberinus</i>) .....</b>	<b>94</b>
<b>8.1. RAZŠIRJENOST V SLOVENIJI .....</b>	<b>96</b>
8.1.1. Metode.....	96
8.1.2. Dopolnitev poznavanja razširjenosti vrste .....	97
8.1.3. Primerjava metod.....	98
<b>9. PREDLOGI NADALJNJIH RAZISKAV.....</b>	<b>99</b>
<b>9.1. MOČVIRSKI KREŠIČ (<i>Carabus variolosus</i>) .....</b>	<b>99</b>
<b>9.2. DROBNOVRATNIK (<i>Leptodirus hochenwartii</i>) .....</b>	<b>99</b>
<b>9.3. ROGAČ (<i>Lucanus cervus</i>).....</b>	<b>100</b>
<b>9.4. ALPSKI KOZLIČEK (<i>Rosalia alpina</i>).....</b>	<b>100</b>
<b>9.5. BUKOV KOZLIČEK (<i>Morimus funereus</i>).....</b>	<b>100</b>
<b>9.3. ROGAČ (<i>Lucanus cervus</i>).....</b>	<b>101</b>
<b>9.4. ALPSKI KOZLIČEK (<i>Rosalia alpina</i>).....</b>	<b>101</b>
<b>9.5. BUKOV KOZLIČEK (<i>Morimus funereus</i>).....</b>	<b>101</b>
<b>9.6. STRIGOŠ (<i>Cerambyx cerdo</i>).....</b>	<b>102</b>
<b>9.7. PUŠČAVNIK (<i>Osmoderma eremita</i>).....</b>	<b>102</b>
<b>9.8. ŠKRLATNI KUKUJ (<i>Cucujus cinnaberinus</i>).....</b>	<b>102</b>
<b>9.9. OVRATNIŠKI PLOVAČ (<i>Graphoderus bilineatus</i>).....</b>	<b>103</b>
<b>9.10. VIJOLIČNA POKALICA (<i>Limoniscus violaceus</i>) .....</b>	<b>103</b>
<b>9.11. BRAZDAR (<i>Rhysodes sulcatus</i>).....</b>	<b>103</b>
<b>9.12. ZRNASTI KAPUCAR (<i>Stephanopachys substriatus</i>) .....</b>	<b>104</b>
<b>9.13. GLADKI KAPUCAR (<i>Stephanopachys linearis</i>) .....</b>	<b>104</b>
<b>9.14. SIJAJNI KRASNİK (<i>Buprestis splendens</i>).....</b>	<b>104</b>
<b>9.15. BLEDI GLIVAR (<i>Bolbelasmus unicornis</i>) .....</b>	<b>104</b>
<b>9.16. RDEČEVRADEC (<i>Phryganophilus ruficollis</i>) .....</b>	<b>105</b>
<b>10. PREGLED OBJAVLJENIH DEL IZ NASLOVA RAZISKAV V OKVIRU MONITORINGA HROŠČEV .....</b>	<b>106</b>
<b>11. VIRI.....</b>	<b>108</b>
<b>12. PRILOGE.....</b>	<b>113</b>

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Pregled opravljenega števila terenskih dni po vrstah in njihova realizacija v letu 2013 glede na predviden obseg dela po predračunu, ki je sestavni del pogodbe št. 2330-14-000057. ....	19
Tabela 2: Pregled opravljenega števila terenskih dni po vrstah in njihova realizacija v letu 2014 glede na predviden obseg dela po predračunu, ki je sestavni del pogodbe št. 2330-14-000057. ....	19
Tabela 3: Relativne gostote močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na izbranih vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letih 2013 in 2014. ....	24
Tabela 4: Analiza populacijske dinamike na izbranih točkah populacijskega monitoringa močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) med letoma 2007 in 2014. S krepkim tiskom so označene lokacije z zaznano spremembo populacije. ....	36
Tabela 5: Meritve samcev močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2013. ....	38
Tabela 6: Meritve samic močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2013. ....	38
Tabela 7: Meritve samcev močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2014. ....	39
Tabela 8: Meritve samic močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2014. ....	39
Tabela 9: Popis parametrov habitata močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na izbranih lokacijah za populacijski monitoring v Sloveniji v letu 2013. ....	40
Tabela 10: Popis parametrov habitata močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na izbranih lokacijah za populacijski monitoring v Sloveniji v letu 2014. ....	41
Tabela 11: Relativna gostota oziroma stanje populacije rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2013. ....	46
Tabela 12: Rezultati meritev rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na izbranih lokaciji populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2013 (statistično testiranje vzorca samca na lokaciji Kostel in samice na lokaciji Hrastje zaradi majhnega števila osebkov ni mogoče). ....	50
Tabela 13: Rezultati meritev rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na izbranih lokaciji populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2014 (statistično testiranje vzorca samca na lokaciji Lucan in samice na lokaciji Hrastje zaradi majhnega števila osebkov ni mogoče). ....	50
Tabela 14: Popis parametrov habitata rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na izbranih lokacijah za monitoring vrste v Sloveniji izmerjeni v letu 2013. ....	51
Tabela 15: Popis parametrov habitata rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na izbranih lokacijah za monitoring vrste v Sloveniji izmerjeni v letu 2014. ....	51
Tabela 16: Primerjava indeksa razširjenosti alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) v Sloveniji med obdobjema 2005-2009 in 2010-2014. ....	57
Tabela 17: Relativne gostote in indeks razširjenosti alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) v letih 2013 in 2014 na izbranih območjih predlaganih za izvajanje populacijskega monitoringa v Sloveniji. ....	58
Tabela 18: Analiza populacijske dinamike na izbranih območjih populacijskega monitoringa alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) med letoma 2008 in 2014. S krepkim tiskom so označene lokacije z zaznano spremembo populacije. ....	65

Tabela 19: Rezultati meritev samcev in samic alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2013. ....	66
Tabela 20: Rezultati meritev samcev in samic alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2014. ....	66
Tabela 21: Popis parametrov habitata alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2013. ....	67
Tabela 22: Popis parametrov habitata alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2014. ....	67
Tabela 23: Primerjava indeksa razširjenosti bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) v Sloveniji med obdobjema 2005-2009 in 2010-2014. ....	73
Tabela 24: Relativne gostote in indeks razširjenosti bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) v letu 2013 na območjih izvajanja populacijskega monitoringa v Sloveniji. ....	75
Tabela 25: Relativne gostote in indeks razširjenosti bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) v letu 2014 na območjih izvajanja populacijskega monitoringa v Sloveniji. ....	75
Tabela 26: Rezultati meritev samcev bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2013. ....	77
Tabela 27: Rezultati meritev samic bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2013. ....	77
Tabela 28: Rezultati meritev samcev bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2014. ....	77
Tabela 29: Rezultati meritev samic bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2013. ....	77
Tabela 30: Pregled parametrov habitata bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2013. ....	78
Tabela 31: Pregled parametrov habitata bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2014. ....	78
Tabela 32: Seznam območij, ki so bila v 2013 in 2014 sistematično vzorčena s ciljno metodo za puščavnika ( <i>Osmoderma eremita</i> ). Navedeno je tudi število pasti, ki so bile postavljene na posameznem območju in delež zasedenosti pasti. ....	88
Tabela 33: Seznam vrst, ki smo jih registrirali ob pregledovanju feromonskih pasti v letih 2013 in 2014. Vrste so razdeljene po družinah. Varstveno pomembne vrste so napisane krepko, podani so tudi naravovarstveni statusi: ....	90
Tabela 34: Seznam območij, ki so bila v 2013 in 2014 sistematično vzorčena s ciljno metodo za škrlatnega kukuja ( <i>Cucujus cinnaberinus</i> ). Navedeno je tudi število pregledanih odmrlih drevesnih debel na posameznem območju in delež zasedenosti drevesnih debel. ....	98



## KAZALO SLIK

Slika 1: Razširjenost močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2014. ....	21
Slika 2: Zbrani podatki o razširjenosti močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) v Sloveniji glede na najdbe v letih 2013 in 2014. Modri kvadrati prikazujejo izbrano mrežo za distribucijski monitoring, rdeči kvadrati prikazujejo potrditev prisotnosti močvirskega krešiča v letih 2013 in 2014, rumeni kvadrati pa predstavljajo izvedbo metode brez detekcije vrste .....	23
Slika 3: Populacijska dinamika močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) med leti 2008 in 2014 v Sloveniji glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (imputed values), ki so standardizirane glede na leto 2008, ter standardne deviacije letne ocene populacijskega indeksa. ....	25
Slika 4: Populacijska dinamika močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na lokaciji <b>Otovci (Goričko SI3000221)</b> med letoma 2007 in 2014 (leto 2013 ni bilo vzorčeno). ....	26
Slika 5: Populacijska dinamika močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na lokaciji <b>Pečarovci (Goričko SI3000221)</b> med letoma 2007 in 2014 (leto 2013 ni bilo vzorčeno). ....	26
Slika 6: Populacijska dinamika močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na lokaciji <b>Pavlič (Radgonsko-Kapelske Gorice SI3000194)</b> med letoma 2007 in 2014 (leto 2013 ni bilo vzorčeno). ....	27
Slika 7: Populacijska dinamika močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na lokaciji <b>Vajngerl (Zgornja Mura SI3000305)</b> med letoma 2007 in 2014 (leto 2013 ni bilo vzorčeno). ....	27
Slika 8: Populacijska dinamika močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na lokaciji <b>Kogel (Slovenska Bistrica)</b> med letoma 2007 in 2013 (leto 2014 ni bilo vzorčeno). ....	28
Slika 9: Populacijska dinamika močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na lokaciji <b>Grajenka (Ličenca pri Poljčanah SI3000214)</b> med letoma 2007 in 2013 (leto 2014 ni bilo vzorčeno). ....	28
Slika 10: Populacijska dinamika močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na lokaciji <b>Štatenberg (Dravinjske gorice)</b> med letoma 2007 in 2013 (leto 2014 ni bilo vzorčeno). ....	29
Slika 11: Populacijska dinamika močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na lokaciji <b>Šega (Boč-Haloze-Donačka gora SI3000118)</b> med letoma 2007 in 2013 (leto 2014 ni bilo vzorčeno). ....	29
Slika 12: Populacijska dinamika močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na lokaciji <b>Mrzlica (Zasavje)</b> med letoma 2007 in 2014. ....	30
Slika 13: Populacijska dinamika močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na lokaciji <b>Marno (Zasavje)</b> med letoma 2007 in 2014. ....	30
Slika 14: Populacijska dinamika močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na lokaciji <b>Prusnik (Kum SI3000181)</b> med letoma 2007 in 2014. ....	31
Slika 15: Populacijska dinamika močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na lokaciji <b>Sv. Agata (Dol-Kresnice-Litija)</b> med letoma 2007 in 2014. ....	31
Slika 16: Populacijska dinamika močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na lokaciji <b>Dolanci (Dolina Branice SI3000225)</b> med letoma 2007 in 2014. ....	32

Slika 17: Populacijska dinamika močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na lokaciji <b>Dolenja vas (Vrhe nad Rašo SI3000229)</b> med letoma 2007 in 2014. ....	32
Slika 18: Populacijska dinamika močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na lokaciji <b>Otošče (Dolina Vipave SI3000226)</b> med letoma 2007 in 2014. ....	33
Slika 19: Populacijska dinamika močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na lokaciji <b>Otavščica (Krimsko hribovje-Menišija SI3000256)</b> med letoma 2007 in 2014. ....	33
Slika 20: Populacijska dinamika močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na lokaciji <b>Žlebič (Velikolaščansko hribovje)</b> med letoma 2007 in 2014. ....	34
Slika 21: Populacijska dinamika močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na lokaciji <b>Briški potok (Kočevsko SI3000263)</b> med letoma 2007 in 2014. ....	34
Slika 22: Populacijska dinamika močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na lokaciji <b>Potok (Kočevsko SI3000263)</b> med letoma 2007 in 2014. ....	35
Slika 23: Populacijska dinamika močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na lokaciji <b>Šmihel pod Nanosem (Trnovski gozd-Nanos SI3000255)</b> med letoma 2007 in 2014. ....	35
Slika 24: Delež lokacij, kjer se izvaja populacijski monitoring močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ), na katerih v danem letu ni bilo popisanih groženj za habitat vrste. ....	37
Slika 25: Razširjenost rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) v Sloveniji v dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2014 podatki . ....	43
Slika 26: Zbrani podatki o razširjenosti rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) v Sloveniji glede na najdbe v letu 2013 in 2014. Modri kvadrati prikazujejo izbrano mrežo za distribucijski monitoring, rdeči kvadrati prikazujejo potrditev prisotnosti rogača v letih 2013 in 2014. ....	45
Slika 27: Spreminjanje sezonske dinamike aktivnosti rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) v Sloveniji v obdobju 2008-2014 glede na tri obdobja med začetkom junija in prvo polovico julija. Indeks abundance je za vsako leto standardiziran glede na ugotovljeni vrh aktivnosti. V letih 2013 in 2014 je bil vrh dosežen v zadnjem obdobju, začetek julija. ....	46
Slika 28: Populacijska dinamika rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) med leti 2008 in 2014 v Sloveniji glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (imputed values), ki so standardizirane glede na leto 2008, ter standardne deviacije letne ocene populacijskega indeksa. ....	47
Slika 29: Populacijska dinamika rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na lokaciji <b>Hrastnik (Zasavje)</b> med letoma 2008 in 2014 (lokacija v letu 2013 ni bila popisana). Populacija je po oceni stabilna (Spearman $r_s=0,29$ , $p=0,58$ ). ....	48
Slika 30: Populacijska dinamika rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na lokaciji <b>ZOO Ljubljana (Ljubljana)</b> med letoma 2008 in 2014. Populacija je po oceni stabilna (Spearman $r_s=-0,36$ , $p=0,43$ ). ....	48
Slika 31: Populacijska dinamika rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na lokaciji <b>Hrastje (Dravinjska dolina in gorice SI3000217)</b> med letoma 2008 in 2014. Populacija je po oceni stabilna (Spearman $r_s=-0,47$ , $p=0,29$ ). ....	49
Slika 32: Populacijska dinamika rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na lokaciji <b>Šmarna gora (SI3000120)</b> med letoma 2008 in 2013 (lokacija v letih 2009 in 2014 ni bila popisana). Populacija je po oceni stabilna (Spearman $r_s=0,20$ , $p=0,74$ ). ....	49
Slika 33: Razširjenosti alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2014. ....	54

Slika 34: Rezultati prvega snemanja monitoringa razširjenosti alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) v Sloveniji po pokrajinskih enotah naravnogeografske regionalizacije Slovenije po Gabrovcu in sod. (Perko & Orožen Adamič 1998) za petletno obdobje 2005–2009 (VREZEC S SOD. 2009). Rdeče pike prikazujejo potrjeno prisotnost vrste, rumene pa izvedbo metode brez detekcije vrste. ....	56
Slika 35: Rezultati drugega snemanja razširjenosti alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) v Sloveniji po pokrajinskih enotah naravnogeografske regionalizacije Slovenije po Gabrovcu in sod. (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998) za petletno obdobje 2010–2014. Rdeče pike prikazujejo potrjeno prisotnost vrste, rumene pa izvedbo metode brez detekcije vrste. ....	57
Slika 36: Populacijska dinamika alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) med leti 2008 in 2014 v Sloveniji glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (imputed values), ki so standardizirane glede na leto 2008, ter standardne deviacije letne ocene populacijskega indeksa. ....	59
Slika 37: Populacijska dinamika alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na območju <b>Boča (Boč-Haloze-Donačka gora SI3000118)</b> med letoma 2008 in 2014. ....	60
Slika 38: Populacijska dinamika alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na območju <b>Kuma (SI3000181)</b> med letoma 2008 in 2014. ....	60
Slika 39: Populacijska dinamika alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na območju <b>Orlice (SI3000273)</b> med letoma 2008 in 2013 (v letu 2014 območje ni bilo popisano). ....	61
Slika 40: Populacijska dinamika alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na območju <b>Ruškega Pohorja (Pohorje SI3000270)</b> med letoma 2008 in 2013 (v letih 2009 in 2014 območje ni bilo popisano). ....	61
Slika 41: Populacijska dinamika alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na območju <b>Tolminskega (Julijske Alpe SI5000253)</b> med letoma 2009 in 2014 (območje v letu 2008 ni bilo popisano). ....	62
Slika 42: Populacijska dinamika alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na območju <b>Bohinjskega (Julijske Alpe SI5000253)</b> med letoma 2010 in 2014 (območje v letih 2008, 2009 in 2013 ni bilo popisano). ....	62
Slika 43: Populacijska dinamika alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na območju <b>Menine (SI3000261)</b> med letoma 2008 in 2014. ....	63
Slika 44: Populacijska dinamika alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na območju <b>Stojne (Kočevsko SI3000263)</b> med letoma 2008 in 2014. ....	63
Slika 45: Populacijska dinamika alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na območju <b>Mirne gore (Kočevsko SI3000263)</b> med letoma 2008 in 2014 (območje v letih 2009 in 2013 ni bilo popisano). ....	64
Slika 46: Populacijska dinamika alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na območju <b>Trnovskega gozda (Trnovski gozd-Nanos SI3000255)</b> med letoma 2008 in 2014 (v letu 2013 območje ni bilo popisano). ....	64
Slika 47: Izbor kvadratov za izvajanje monitoringa razširjenosti alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) v petletnem obdobju 2015-2019, ki so izbrani na podlagi vzorčenj v obdobju 2010-2014 (označena so tudi Natura 2000 območja z alpskim kozličkom kot kvalifikacijsko vrsto). ....	69
Slika 48: Razširjenosti bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) v Sloveniji dopolnjeno s podatki zbranimi do leta 2014. ....	70

- Slika 49:** Rezultati prvega snemanja monitoringa razširjenosti bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v Sloveniji po pokrajinskih enotah naravnogeografske regionalizacije Slovenije po Gabrovcu in sod. (Perko & Orožen Adamič 1998) za petletno obdobje 2005–2009. Rdeče pike prikazujejo potrjeno prisotnost vrste, rumene pa izvedbo metode brez detekcije vrste. .... 72
- Slika 50:** Rezultati drugega snemanja razširjenosti bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v Sloveniji po pokrajinskih enotah naravnogeografske regionalizacije Slovenije po Gabrovcu in sod. (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998) za petletno obdobje 2010-2014. Rdeče pike prikazujejo potrjeno prisotnost vrste, rumene pa izvedbo metode brez detekcije vrste. .... 73
- Slika 51:** Populacijska dinamika bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v Sloveniji med leti 2009 in 2014 glede na rezultate vzorčenja za populacijski monitoring. Prikazana je letna mediana gostot za območja, ki so bila popisana v vseh teh letih. .... 76
- Slika 52:** Izbor kvadratov za izvajanje monitoringa razširjenosti bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v petletnem obdobju 2015-2019, ki so izbrani na podlagi vzorčenj v obdobju 2010-2014 (označena so tudi Natura 2000 območja z bukovim kozličkom kot kvalifikacijsko vrsto). .... 80
- Slika 53:** Puščavnik (*Osmoderma eremita* compl.) je največja evropska vrsta minice. V duplih, kjer prebiva, najdemo še cel spekter ogroženih saproksilnih vrst v Evropi, zato jo obravnavamo kot krovno vrsto. Na sliki je vrsta *Osmoderma eremita* iz ljubljanskega mestnega parka Tivoli. (foto: Andrej Kapla). .... 81
- Slika 54:** *Osmoderma barnabita* živi verjetno pretežno v vzhodnem delu Slovenije. Na sliki je primerek iz skrajnega vzhoda Slovenije na Goričkem. (foto: Al Vrezec). 82
- Slika 55:** Ličinki puščavnika (*Osmoderma eremita*) v lesnem mulju (foto: Andrej Kapla). .... 83
- Slika 56:** Dopolnjena karta razširjenosti puščavnika (*Osmoderma eremita* compl.) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij. Vključeni so vsi podatki do vključno 2014. .... 84
- Slika 57:** Primer viseče prestrezne pasti, ki smo jo uporabili kot feromonsko past za puščavnika (*Osmoderma eremita*). (foto: Andrej Kapla) .... 86
- Slika 58:** Rezultati popisa puščavnika (*Osmoderma eremita* compl.) v letih 2013 in 2014 s prikazom razporeditve točk najdb vrste (rdeče pike) in vzorčnih enot, kjer smo popis opravili, vendar vrste nismo našli (izvedba metode; rumene pike), glede na Natura 2000 območja v Sloveniji. .... 87
- Slika 59:** Rjasta pokalica (*Elater ferrugineus*) je pri nas malo znana in verjetno ogrožena vrsta, ki se hrani z ličinkami puščavnika (*Osmoderma eremita*) in drugih minic, zato jo privlači vonj puščavnikovega feromona.(foto: Al Vrezec) . 89
- Slika 60:** Sezonska dinamika imagov puščavnika (*Osmoderma eremita* compl.) ugotovljena s feromonskimi pastmi glede na polmesečna obdobja. Na lokaciji Tivoli v letu 2013 je šlo za vrsto *Osmoderma eremita*, na lokaciji Vukovje v letu 2014 pa za vrsto *Osmoderma barnabita*. Indeks abundance je standardiziran glede na drugo polovico julija, ko je bil dosežen sezonski višek v obeh letih. ... 93
- Slika 61:** Dopolnjena karta razširjenosti škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij. Vključeni so vsi podatki do vključno leta 2014. .... 95
- Slika 62:** Viseča prestrezna past postavljena v primernem življenjskem okolju škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*). (foto: Andrej Kapla) .... 96

**Slika 63:** Rezultati popisa razširjenosti škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) v Sloveniji glede na ciljna vzorčenja s pregledovanjem zalubne favne v odmrlih drevesnih deblih v letih 2013 in 2014. Posamezna točka na karti je mesto vzorčenja (pregledano drevesno deblo). Z rdečo so označena mesta s potrjeno prisotnostjo vrste, z rumeno pa brez potrjene prisotnosti vrste. .... 97

## **KAZALO PRILOG**

Priloga 1: Objavljena dela iz naslova raziskav v okviru monitoringa hroščev .....	113
---	-----

## POVZETEK

V končnem poročilu so predstavljeni rezultati terenskih raziskav šestih varstveno pomembnih vrst hroščev v Sloveniji v letih 2013 in 2014. Za močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*), rogača (*Lucanus cervus*), alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) in bukovega kozlička (*Morimus funereus*) je v Sloveniji že vzpostavljena shema populacijskega in distribucijskega monitoringa s pripadajočimi metodološkimi protokoli in je pričujoča naloga poročilo o stanju v letih 2013 in 2014 glede na podatke zbrane v okviru populacijskega in distribucijskega monitoringa. Za tri vrste (močvirski krešič, rogač in alpski kozliček) smo izračunali populacijske trende in ugotovili zmeren upad populacije močvirskega krešiča ter stabilni populaciji tako rogača kot alpskega kozlička. Za alpskega in bukovega kozlička smo po zaključku petletnega ciklusa snemanja evalvirali shemo monitoringa in podali predloge izboljšave sheme za nadaljnji monitoring vrst. V poročilu so predstavljeni rezultati popisa v letih 2013 in 2014 za dopolnitev razširjenosti vrste puščavnika (*Osmoderma eremita*) in škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*). Glavni namen pričujoče naloge je bilo tudi testiranje metode lova puščavnika v letu 2014. Poznavanje razširjenosti škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) v zahodni Sloveniji je slabše, zato je bila izvedena dodatna raziskava razširjenosti. Glede na dosedanja vedenja o populacijah vseh že potrjenih vrst hroščev evropskega varstvenega pomena pri nas, podajamo nekaj smernic nujnih raziskav, ki bi jih bilo potrebno iz tega naslova izvesti v Sloveniji. Pri tem smo se osredotočili le na dejansko potrjene vrste.

## 1. UVOD

Pričujoče poročilo predstavlja pregled rezultatov dvoletnega ciklusa snemanja v sklopu nacionalnega monitoringa varstveno pomembnih vrst hroščev, za katere imamo v Sloveniji že vzpostavljeno shemo monitoringa. Metodološkimi protokoli za monitoring za močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) in rogača (*Lucanus cervus*) so predstavljeni v VREZEC S SOD. (2007), za alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) in bukovega kozlička (*Morimus funereus*) pa v VREZEC S SOD. (2009). Za vse štiri vrste se izvaja vsakoletno snemanje v sklopu nacionalnega monitoringa. V tem poročilu so podani rezultati raziskav populacijskega in distribucijskega monitoringa za leto 2013 in 2014. V teh letih smo izvedli vzorčenja za populacijski monitoring za močvirskega krešiča (sedmo in osmo snemanje), rogača (sedmo in osmo snemanje), alpskega (šesto in sedmo snemanje) in bukovega kozlička (peto in šesto snemanje) ter vzorčenja za distribucijski monitoring za rogača (prvo in drugo leto v tretjem petletnem ciklusu), alpskega (četrto in peto leto v drugem petletnem ciklusu) in bukovega kozlička (četrto in peto leto v drugem petletnem ciklusu). Puščavnik (*Osmoderma eremita*) je kot prednostna vrsta z omrežjem Natura 2000 najslabše pokrita vrsta iz skupine hroščev, zato bo z rezultati te naloge mogoče vrsto vključiti v območja Natura 2000 obeh biogeografskih regij. Glavni namen pričujoče naloge je bilo tudi testiranje metode lova puščavnika v letu 2014 z namenom dopolnitve poznavanje razširjenosti te vrste v Sloveniji. Poznavanje razširjenosti škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) v zahodni Sloveniji je slabše, zato je bila izvedena dodatna raziskava razširjenosti.

Glede na do sedaj zbrane podatke o hroščih evropskega varstvenega pomena, večinoma v okviru programa monitoringa, so bili pripravljene modeli potencialne razširjenosti za štiri vrste (VREZEC S SOD. 2014A): alpski kozliček, bukov kozliček, rogač in škrlatni kukuja. Gre za prve tovrstne modele, ki jih bo treba v nadaljnjih raziskavah z bolj usmerjenim in ciljnim terenskim delom nadgraditi in razširiti še na druge vrste. Prostorsko modeliranje namreč omogoča načrtovanje jasnejšega prostorskega upravljanja z območji, pa tudi pomena območij zlasti za manj znane vrste in tiste, ki jih je težko odkriti. Za vrste hroščev, ki jih je večinoma dokaj težko odkriti, je neciljno in široko pridobivanje terenskih podatkov dokaj drago in zamudno, s pristopi modeliranja pa bo mogoče ob kritični presoji modelov načrtovati raziskovalne in varstvene aktivnosti bolj usmerjeno. Poleg tega se je pri analizah izbora habitata pri večini vrst izkazala kot pomembna količina odmrle lesne mase v gozdnem prostoru, ki se je za saproksilne vrste izkazala ključnega pomena tudi drugod, kjer se navaja količina  $30 \text{ m}^3/\text{ha}$  kot mejna za ohranjanje biotske pestrosti saproksilnih vrst hroščev v gozdovih (MÜLLER S SOD., 2010). Temu parametru habitata bo namreč potrebno v prihodnosti nameniti več pozornosti, da bomo lahko določili mejne vrednosti potrebnih količin odmrle lesne mase v slovenskih gozdovih, s katerimi bo mogoče sonaravno upravljanje z območji Natura 2000 in ohranjanje populacij ogroženih vrst. Temu je namenjeno tudi posebno poglavje k temu poročilu, ki na podlagi do sedaj zbranega znanja o vrstah hroščev evropskega varstvenega pomena pri nas, podaja predloge za nadaljnje raziskave, ki so povezane tako z dopolnjevanjem strokovnih podlag za dopolnjevanje omrežja Natura 2000 (oziroma za izpolnjevanje zahtev biogeografskih seminarjev), za vzpostavitev ali izboljšanje sheme monitoringa in kot



VREZEC A., AMBROŽIČ Š., KAPLA A., BERTONCELJ, I. BORDJAN, D. (2014): Izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2013 in 2014. Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

**strokovno podpora pri oblikovanju upravljalških smernic z območji v okviru omrežja Natura 2000.**

## 2. OPRAVLJENO TERENSKO DELO IN DELEŽ REALIZACIJE TERENSKIH POPISOV

Projektne naloge za sklop 1 in sklop 2 predvidevata odkup podatkov izvedenega terenskega dela za štiri varstveno pomembnih vrst hroščev za leto 2013 ter dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst natura 2000 ter izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2014. V Tabela 1 in Tabela 2 je podan pregled števila opravljenih terenskih dni in realizacija glede na po predračunu predvideno kvoto terenskih dni za leti 2013 in 2014. Poleg tega v Tabela 1 in Tabela 2 podajamo tudi število ostalih terenskih dni, to je dodatnih terenskih dni, ki smo jih opravili v okviru drugih projektnih nalog in katerih rezultati so tudi vključeni v pričujoče poročilo, niso pa bili obračunani v okviru predračuna oziroma so bili pokriti iz drugih virov financiranja. Gre predvsem za vzorčenja v okviru naslednjih projektov in raziskav:

- Favna hroščev evropskega varstvenega pomena v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib (naročnik: Mestna občina Ljubljana), poročilo VREZEC S SOD. (2013)
- Celostna conacija Krajinskega parka Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib za namene ohranjanja populacije močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) in koščaka (*Austropotamobius torrentium*) (naročnik: Mestna občina Ljubljana),
- Ugotavljanje učinkovitosti naravovarstvenega ukrepa sanacije dreves Jakopičevega drevoreda (naročnik: Mestna občina Ljubljana),
- Inventarizacija hroščev na območju reke Mure (Center za kartografijo favne in flore za naročnika Dravske elektrarne Maribor d.o.o.),
- Ocena stanja za območje Natura 2000 na porečju Voglajne (Center za kartografijo favne in flore za naročnika Ministrstvo za kmetijstvo in okolje),
- CRP projekt V4-1143 Kazalci ohranitvenega stanja in ukrepi za zagotavljanje ugodnega stanja ohranjenosti vrst in habitatnih tipov v gozdovih Nature 2000 (ARRS; nosilna organizacija: Gozdarski inštitut Slovenije),
- Poročilo o vplivih na okolje za plinovod M9 Lendava-Kidričevo (naročnik: Center za kartografijo favne in flore),
- Poročilo o vplivih na okolje za plinovod M10 Vodice-Rateče (naročnik: Center za kartografijo favne in flore),
- Life+ LIVEDRAVA: Obnova rečnega ekosistema nižinskega dela Drave v Sloveniji (naročnik: Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije (DOPPS)).

Tabela 1: Pregled opravljenega števila terenskih dni po vrstah in njihova realizacija v letu 2013 glede na predviden obseg dela po predračunu, ki je sestavni del pogodbe št. 2330-14-000057.

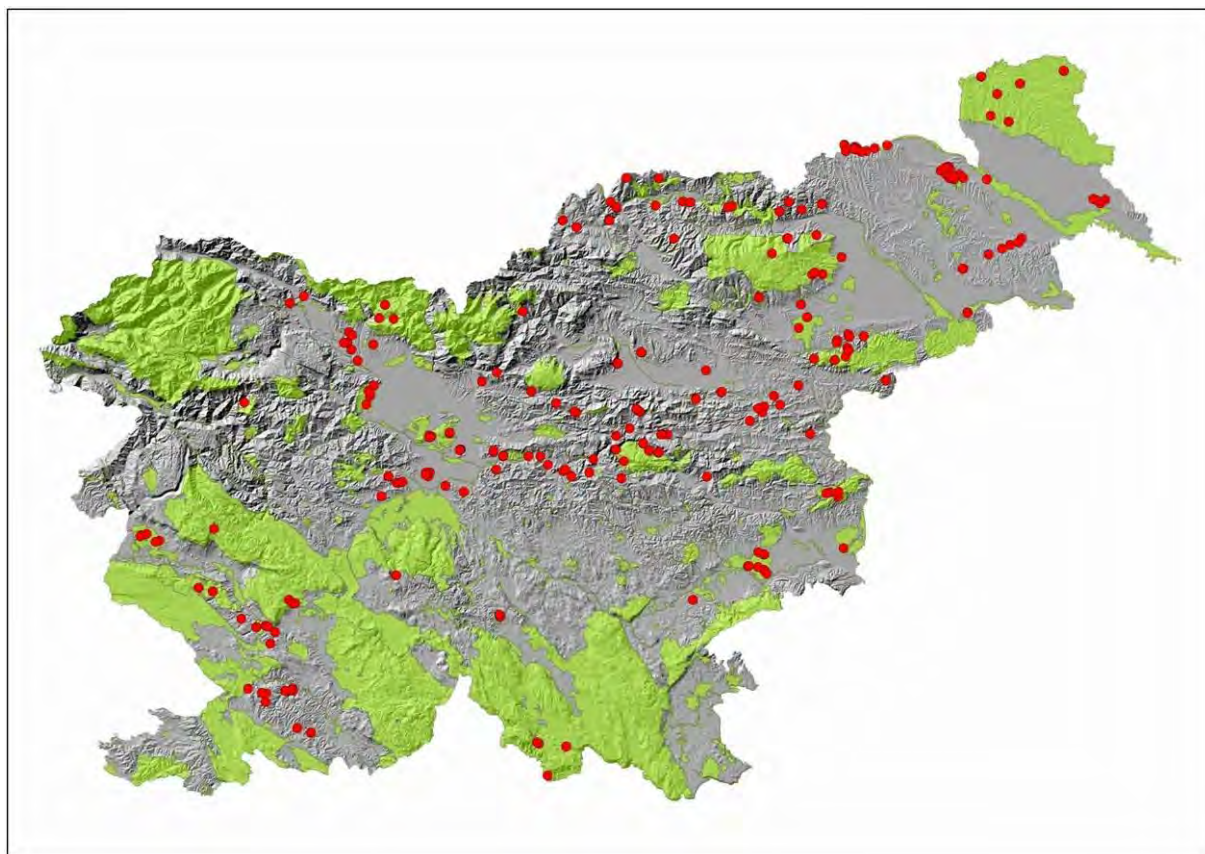
<b>Vrsta</b>	<b>Predvideno</b>	<b>Opravljeno</b>	<b>Dodatno</b>	<b>Realizacija %</b>
<i>Carabus variolosus</i>	8	8	6	100
<i>Lucanus cervus</i>	18	18	23	100
<i>Rosalia alpina</i>	11	11	7	100
<i>Morimus funereus</i>	11	11	0	100
<i>Cucujus cinnaberinus</i>	0	0	7	/
<i>Osmoderma eremita</i>	0	0	23	/
<b>Skupaj</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>66</b>	<b>100</b>

Tabela 2: Pregled opravljenega števila terenskih dni po vrstah in njihova realizacija v letu 2014 glede na predviden obseg dela po predračunu, ki je sestavni del pogodbe št. 2330-14-000057.

<b>Vrsta</b>	<b>Predvideno</b>	<b>Opravljeno</b>	<b>Dodatno</b>	<b>Realizacija %</b>
<i>Carabus variolosus</i>	16	16	21	100
<i>Lucanus cervus</i>	18	18	16	100
<i>Rosalia alpina</i>	11	11	7	100
<i>Morimus funereus</i>	11	11	0	100
<i>Cucujus cinnaberinus</i>	2	2	19	100
<i>Osmoderma eremita</i>	64	64	108	100
<b>Skupaj</b>	<b>122</b>	<b>124</b>	<b>171</b>	<b>100</b>

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

Močvirski krešič je v Sloveniji splošno razširjena vrsta (Slika 1), vezana na močvirna okolja listnatih gozdov s prevladujočo črno jelšo (*Alnus glutinosa*), velikim jesenom (*Fraxinus excelsior*), bukvijo (*Fagus sylvatica*) in belim gabrom (*Carpinus betulus*) (VREZEC S SOD. 2011). Vrsta se v Sloveniji sistematično spremlja od leta 2007 dalje, ko je bil za močvirskega krešiča vzpostavljen monitoring razširjenosti in populacijski monitoring (VREZEC S SOD. 2007) s kasnejšimi metodološkimi dopolnili (VREZEC S SOD. 2009). VREZEC S SOD. (2012A) so na podlagi do tedaj zbranih podatkov pripravili reevalvacijo prostorske razporeditve populacije močvirskega krešiča v Sloveniji s predlogom revizije ocen SDF, pri čemer so za najpomembnejše območje v Sloveniji ugotovili na Goričkem (SCI SI3000221) in sicer 8,79 % slovenske populacije (VREZEC S SOD. 2012A). Nad 1 % slovenske populacije pa smo zabeležile še na dveh pSCI območjih Krmsko hribovje – Menišija (1,25 %) in Pohorje (1,08 %) ter na štirih območjih izven pSCI Savska ravan (3,67 %), Zasavje (levi breg Save) (2,54 %), Kozjak (1,81 %) ter Zasavje (desni breg Save) (1,51 %). Kot kaže se je vrsta ohranila tudi v nekaterih izoliranih gozdnih otokih, na primer v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib ob urbanem središču Ljubljane (VREZEC S SOD. 2014B). Izračunani populacijski trendi so bili za obdobje 2008-2012 še nezanesljivi, kažejo pa na lokalno upadanje populacije (VREZEC S SOD. 2012A). Zaradi novih vdorov tujerodnih vrst, zlasti tujerodnih vrst potočnih rakov, so populacije higrofilnih in na potoke vezanih vrst, kakršen je tudi močvirski krešič, zelo ogrožene, saj je dokazano, da lahko tujerodnih raki zaradi plenjenja povzročijo lokalna izumrtja populacij teh vrst (CASALE & BUSATO 2008). Čeprav te grožnje v Sloveniji še niso prisotne, gre spričo širjenja tujerodnih rakov iz sosednjih držav, zlasti širjenje rdečega močvirskega raka (*Procambarus clarkii*) iz Italije (KOUBA S SOD. 2014), za realno grožnjo.



Slika 1: Razširjenost močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2014.

### **3.1. POPIS V LETIH 2013 IN 2014**

V letu 2013 in 2014 je bil izveden populacijski monitoring po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto (VREZEC s sod. 2007, 2009). **V letu 2014 je bil izveden še distribucijski monitoring po protokolu nacionalnega monitoringa za to vrsto (VREZEC s sod. 2012A).**

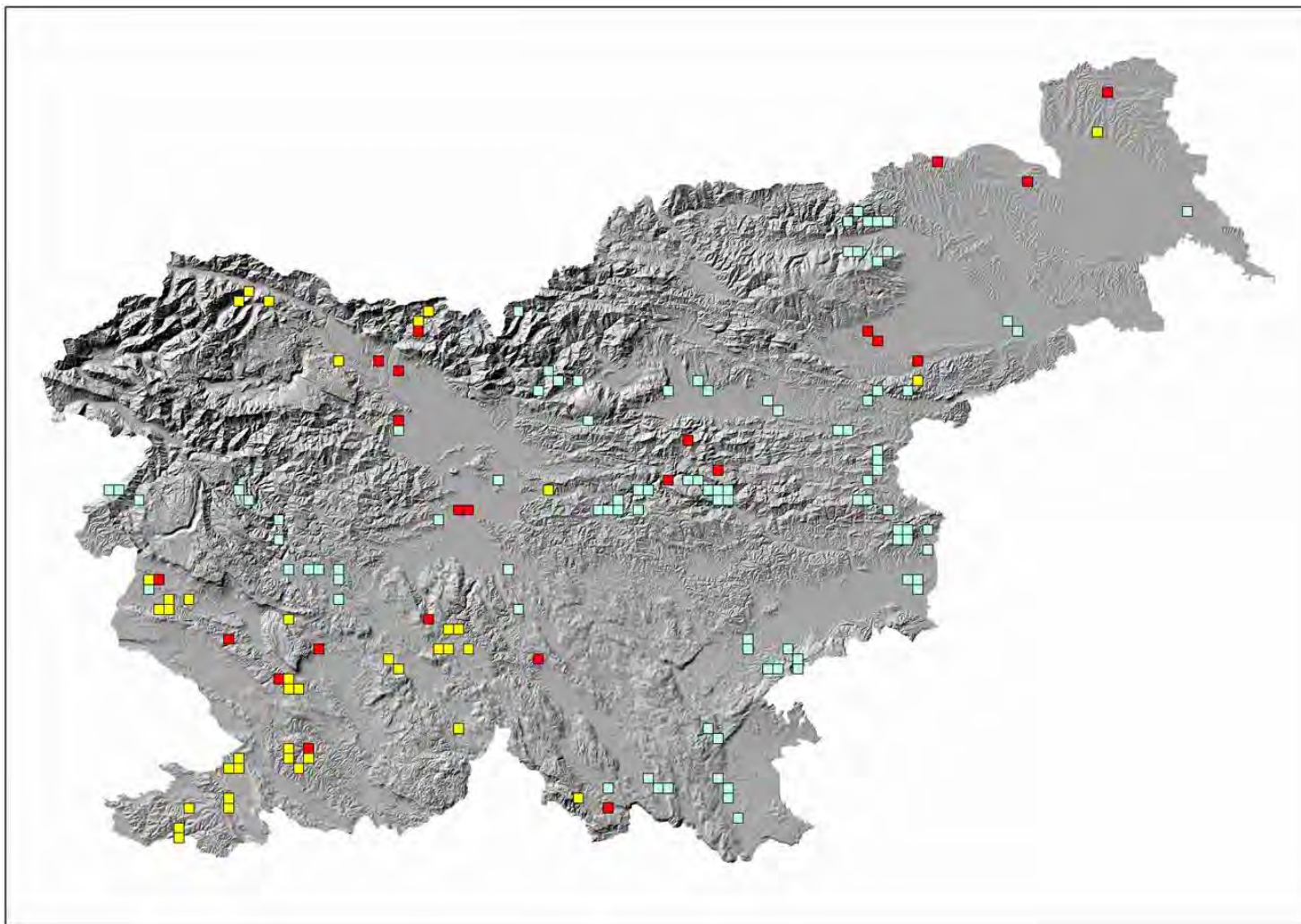
#### **3.1.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)**

##### 3.1.1.2. Metode

Za potrebe monitoringa **razširjenosti močvirskega krešiča uporabljamo metodo izlova z mrtvolovnimi talnimi pastmi po protokolu iz VREZEC s sod. (2007).** Naboru **sistematično vzorčenih lokacij dodamo še zbrane naključne najdbe zbrane ob popisih drugih vrst, popisih vrste v okviru drugih projektov in priložnostne najdbe.**

##### 3.1.1.3. Rezultati

V letih 2013 in 2014 smo **začeli z tretjim ciklom monitoringa razširjenosti močvirskega krešiča za obdobje 2013-2017.** Pri vrednotenju rezultatov smo v letu 2014 **upoštevali preoblikovano shemo monitoringa z vzorčenjem v mreži 156 kvadratov po 2x2 km, v katerih ugotavljamo prisotnost oziroma odsotnost vrste v petletnem obdobju (VREZEC s sod. 2012A).** V letu 2014 smo skupaj pokrili 62 kvadratov od skupno 156 v Sloveniji, torej s **39,7 % pokritostjo države.** V 23 kvadratih **smo potrdili prisotnost močvirskega krešiča, kar nam da indeks razširjenosti 37,1 % (Slika 2).**



Slika 2: Zbrani podatki o razširjenosti močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji glede na najdbe v letih 2013 in 2014. Modri kvadrati prikazujejo izbrano mrežo za distribucijski monitoring, rdeči kvadrati prikazujejo potrditev prisotnosti močvirskega krešiča v letih 2013 in 2014, rumeni kvadrati pa predstavljajo izvedbo metode brez detekcije vrste

### 3.1.2. Populacijski monitoring

#### 3.1.2.1. Metode

Populacijski monitoring močvirskega krešiča izvajamo z živolovnimi talnimi pastmi po protokolu iz VREZEC s SOD. (2007) z dopolnitvami v VREZEC s SOD. (2009). V letu 2013 smo izvedli popise na 16 izbranih lokacijah. V okviru nacionalnega monitoringa hroščev je bilo za populacijski monitoring predvidenih 20 lokacij, na podlagi prve evalvacije do sedaj zbranih podatkov (VREZEC s SOD. 2012A), pa smo se odločili za optimizacijo metodologije, po kateri bodo štiri lokacije med leti alternirale. V tem smislu so bile v letu 2013 obdelane lokacije na Štajerskem (lokacije Kogel, Grajenka, Štatenberg in Šega), v letu 2014 pa lokacije ob Muri (lokacije Otovci, Pečarovci, Pavlič in Vajngerl). Ostalih 12 lokacij je stalnih, na katerih se popis izvaja vsako leto (lokacije Mrzlica, Marno, Prusnik, Sv. Agata, Dolanci, Dolenja vas, Otošče, Otavščica, Žlebič, Briški potok, Potok in Šmihel pod Nanosom).

#### 3.1.2.2. Rezultati

V letih 2013 in 2014 smo izvedli vzorčenja za populacijski monitoring za močvirskega krešiča na 16 izbranih mestih določenih za nacionalni monitoring vrste ). Najvišja gostota v letu 2013 je bila ugotovljena na lokaciji Otavščica, v letu 2014 pa na lokaciji Šmihel pod Nanosom (Tabela 3).

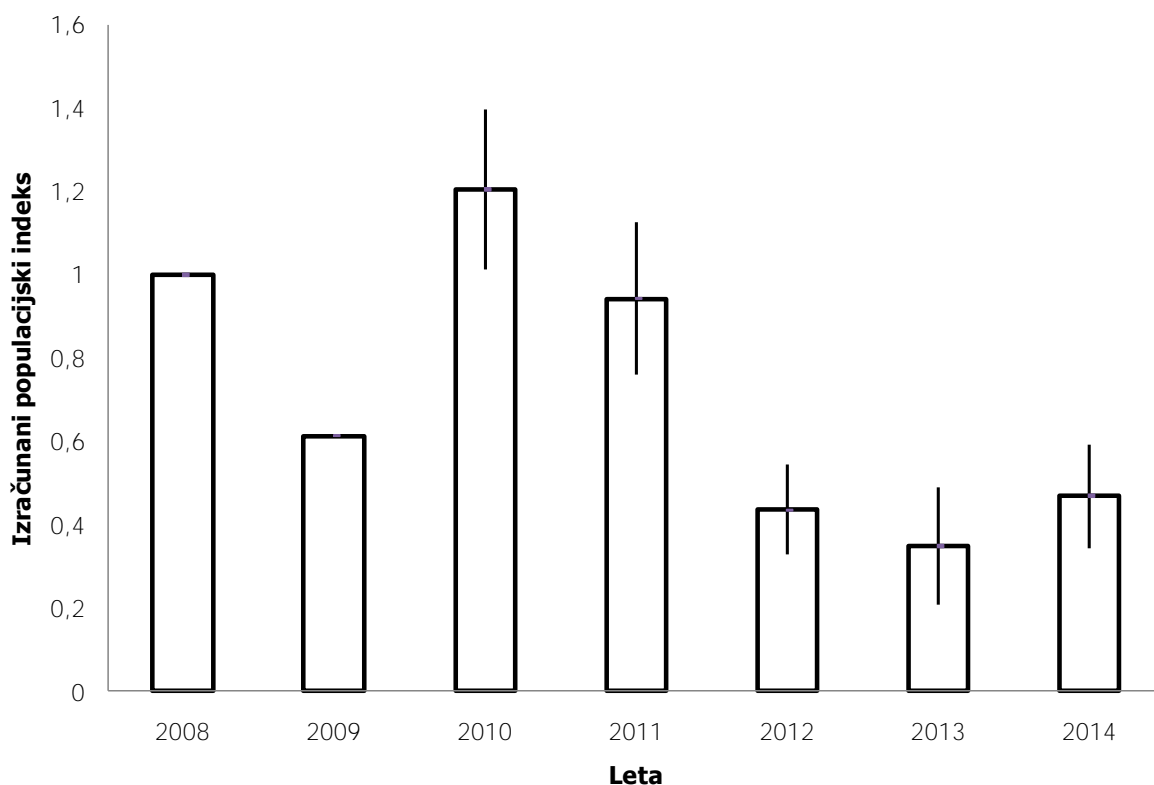
Tabela 3: Relativne gostote močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letih 2013 in 2014.

Regija	Širše območje	Lokacija	pSCI	Gauss-Krüger Y	Gauss-Krüger X	Popis 2013	Popis 2014
						Relativna gostota [št. os./10 lov. noči]	Relativna gostota [št. os./10 lov. noči]
Celinska	Goričko	Otovci	SI3000221	5589024	5187007	/	4,00
Celinska	Goričko	Pečarovci	SI3000221	5586504	5178748	/	0,00
Celinska	Radgonsko-Kapelske Gorice	Pavlič	SI3000194	5572546	5168561	/	2,67
Celinska	Zgornja Mura	Vajngerl	SI3000305	5554472	5172165	/	4,67
Celinska	Slovenska Bistrica	Kogel		5541321	5138920	0,33	/
Celinska	Ličenca pri Poljčanah	Grajenka	SI3000214	5542668	5136176	1,00	/
Celinska	Dravinjske gorice	Štatenberg		5551596	5132426	1,67	/
Celinska	Boč-Haloze-Donačka gora	Šega	SI3000118	5551442	5129497	0,00	/
Celinska	Zasavje (levi breg Save)	Mrzlica		5505575	5116149	0,00	0,67
Celinska	Zasavje (levi breg Save)	Marno		5510994	5110604	2,00	2,67
Celinska	Kum	Prusnik	SI3000181	5500997	5107368	1,00	2,33
Celinska	Dol-Kresnice-Litija	Sv. Agata		5476500	5105892	0,00	0,00
Celinska	Dolina Branice	Dolanci	SI3000225	5413311	5076434	1,67	0,67
Celinska	Vrhe nad Rašo	Dolenja vas	SI3000229	5422726	5068672	0,00	3,33
Celinska	Dolina Vipave	Otošče	SI3000226	5425294	5068733	0,00	0,00
Alpinska	Krimsko hribovje-Menišija	Otavščica	SI3000256	5453196	5079966	2,67	3,33
Alpinska	Velikolaščansko hribovje	Žlebič		5475655	5071372	0,67	2,00
Alpinska	Kočevsko	Briški potok	SI3000263	5483939	5043573	0,00	0,00
Alpinska	Kočevsko	Potok	SI3000263	5490205	5042682	0,67	0,00
Alpinska	Trnovski gozd-Nanos	Šmihel pod Nanosom	SI3000255	5431156	5073828	0,67	6,00



Glede na kontinuirane podatke od leta 2008 dalje (prvo leto 2007 ni bilo upoštevano zaradi drugačne metode; VREZEC S SOD. 2012A) smo izračunali novo oceno trenda v programu TRIM (PANNEKOEK & VAN STRIEN 2005). Statistično moč zbranih podatkov za zanesljivo opisovanje in napovedovanje populacijskih trendov smo ovrednotili s pomočjo Goodness-of-fit testa (zanesljiv model trenda je pri verjetnost testa  $p > 0,05$ ) in standardne napake izračunanih trendov ( $< 0,02$ ) (PANNEKOEK & VAN STRIEN 2005, VORIŠEK S SOD. 2008). Podatke smo analizirali po modelu *Time Effects* z upoštevanjem funkcij *Overdispersion* in *Serial correlation*. Uteži (*Weights*) smo izračunali glede na napor vzorčenja. Kot kovariato uporabili tudi omrežje Natura 2000, da bi ovrednotili razliko med trendi znotraj in izven omrežja Natura 2000.

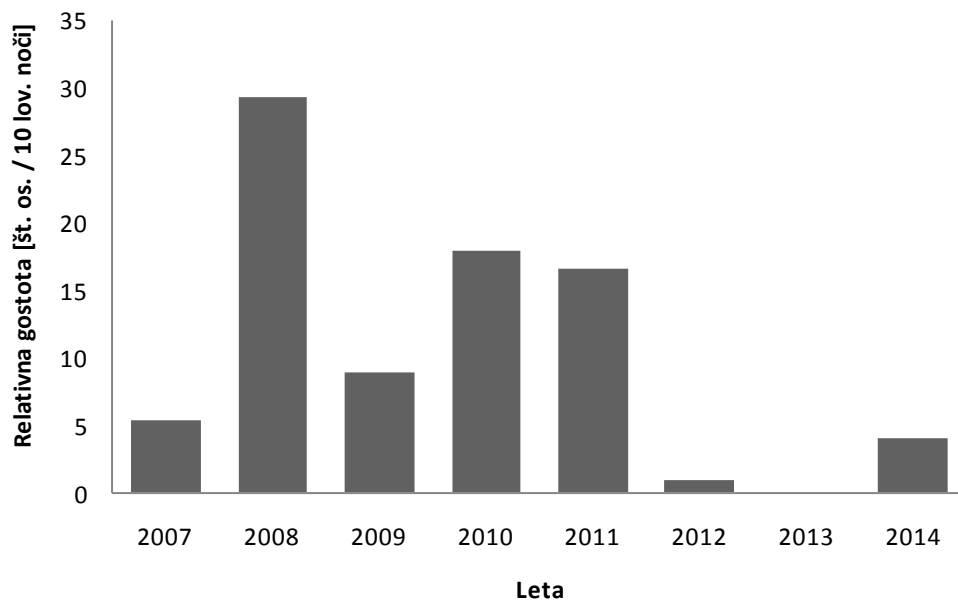
Populacijskih trend izračunan na podlagi populacijskega monitoringa na 20 točkah po Sloveniji med letoma 2008 in 2014 se je izkazal za nezanesljivega (Goodness-of-fit:  $\chi^2 = 385$ ,  $df = 94$ ,  $p < 0,0001$ ), kaže pa sicer **zmeren upad populacije** s trendom  $-16 \pm 7,6$  % na leto (Slika 3). Razlik v trendu med populacijami znotraj in izven omrežja Natura 2000 do sedaj nismo ugotovili (Wald-test = 5,47,  $df = 6$ ,  $p > 0,05$ ).



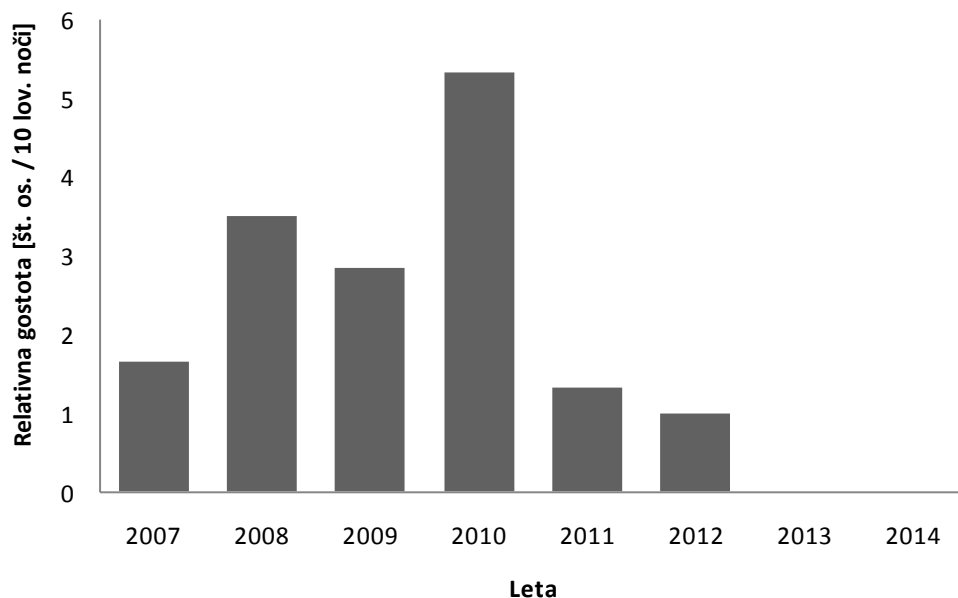
Slika 3: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) med leti 2008 in 2014 v Sloveniji glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (imputed values), ki so standardizirane glede na leto 2008, ter standardne deviacije letne ocene populacijskega indeksa.

Ker smo na nivoju celotne Slovenije vrednotili le populacijsko dinamiko v sedemletnem obdobju, od leta 2008 dalje, smo posebej pripravili še pregled populacijske dinamike na posameznih vzorčnih lokacijah populacijskega monitoringa, ki jih spremljamo že od leta 2007 dalje (Slika 4-Slika 23). Populacijske trende na posameznih lokacijah smo vrednotili s preprosto Spearmanovo korelacijo. Kot lokacije

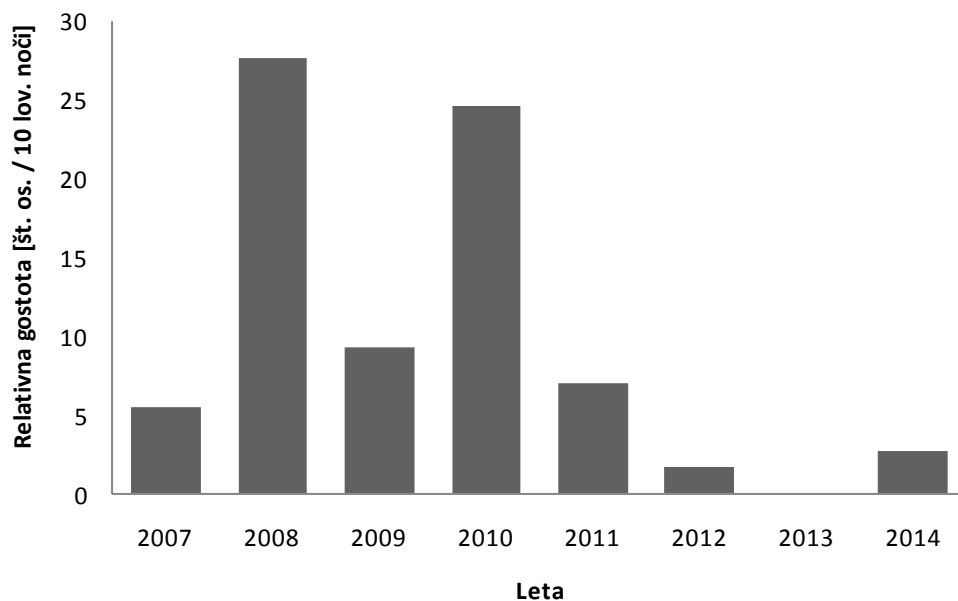
z zabeleženim upadom smo obravnavali tiste lokacije, pri katerih smo zabeležili statistično značilno negativno korelacijo med leti in relativno gostoto živali ter tiste lokacije, na katerih močvirski krešič ni bil več zabeležen v zadnji polovici obdobja, torej vsaj po letu 2010.



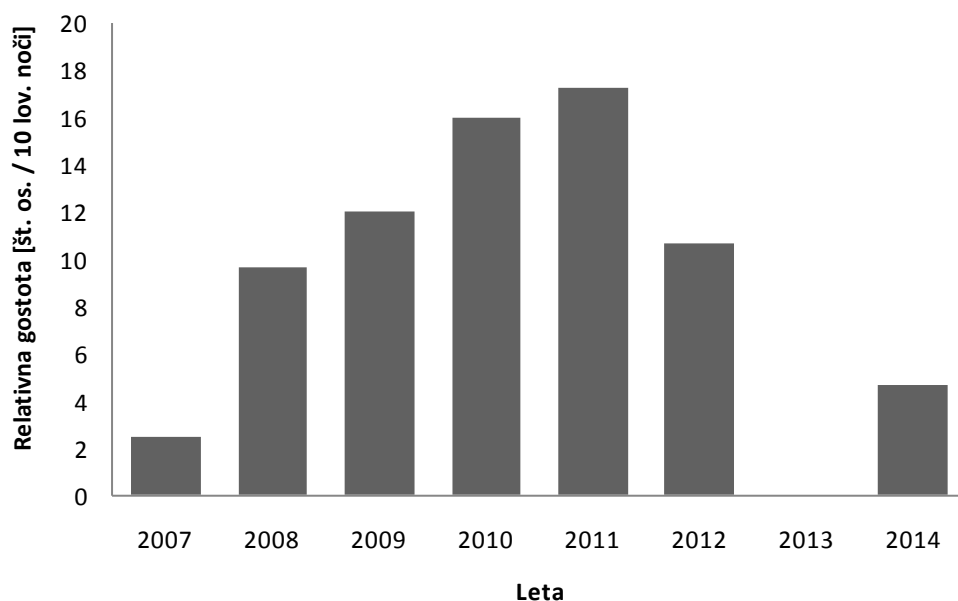
Slika 4: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na lokaciji **Otovci (Goričko SI3000221)** med letoma 2007 in 2014 (leto 2013 ni bilo vzorčeno).



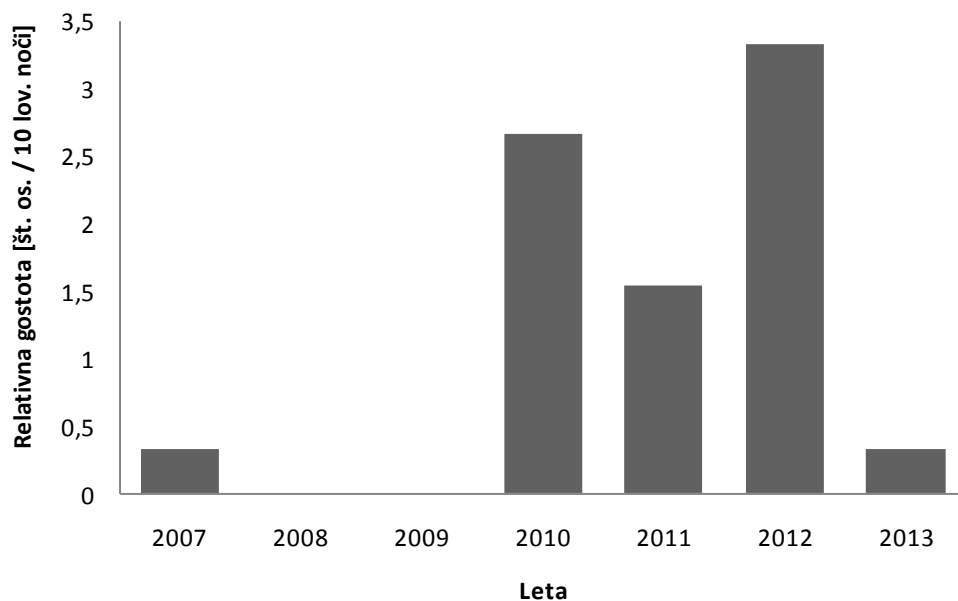
Slika 5: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na lokaciji **Pečarovci (Goričko SI3000221)** med letoma 2007 in 2014 (leto 2013 ni bilo vzorčeno).



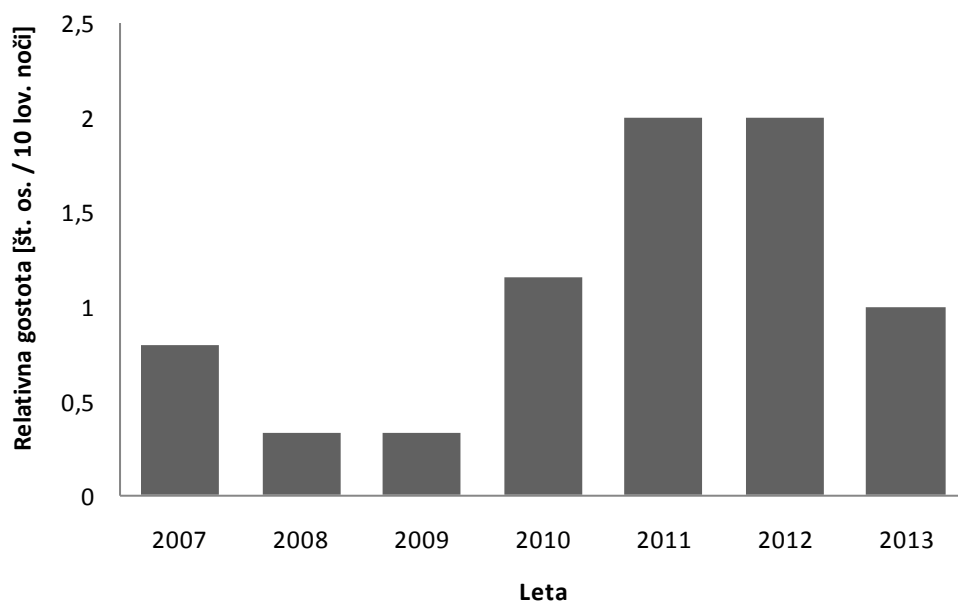
Slika 6: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na lokaciji **Pavlič (Radgonsko-Kapelske Gorice SI3000194)** med letoma 2007 in 2014 (leto 2013 ni bilo vzorčeno).



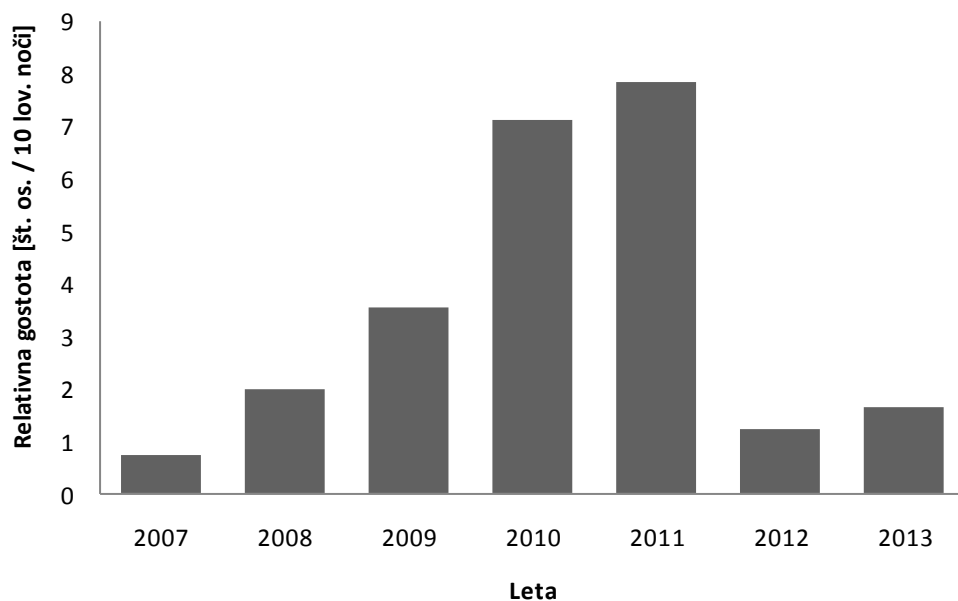
Slika 7: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na lokaciji **Vajngerl (Zgornja Mura SI3000305)** med letoma 2007 in 2014 (leto 2013 ni bilo vzorčeno).



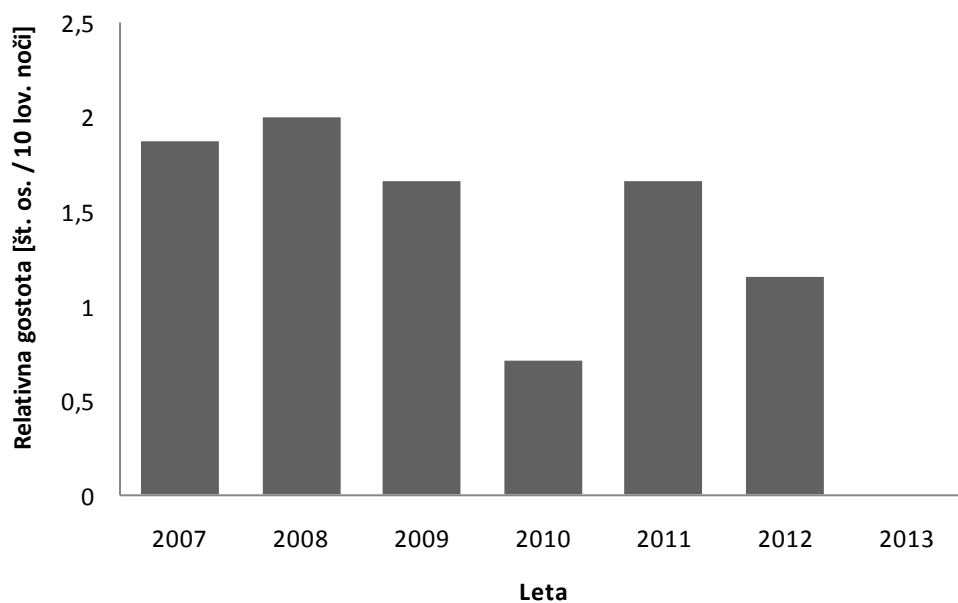
Slika 8: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na lokaciji **Kogel (Slovenska Bistrica)** med letoma 2007 in 2013 (leto 2014 ni bilo vzorčeno).



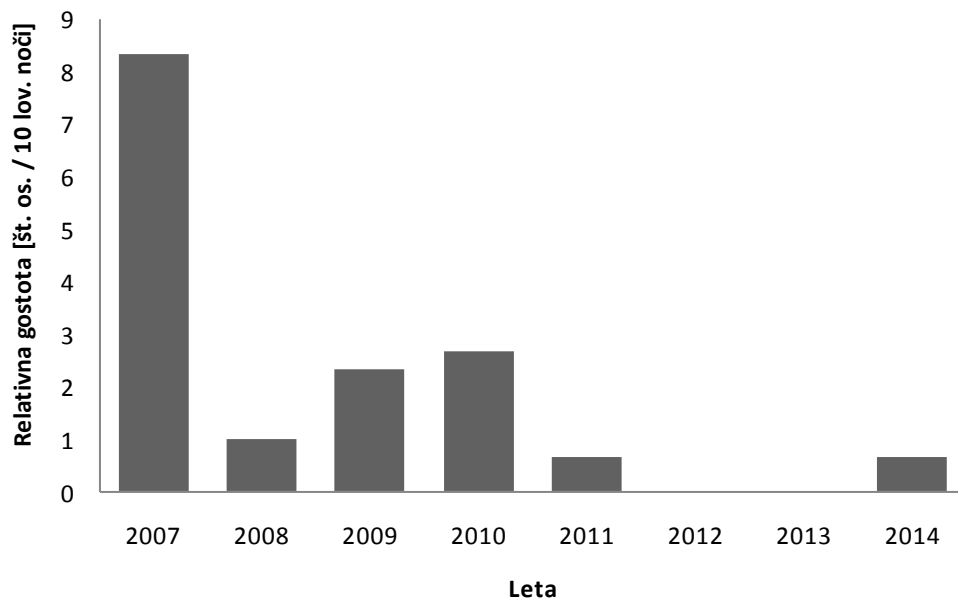
Slika 9: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na lokaciji **Grajenka (Ličenca pri Poljčanah SI3000214)** med letoma 2007 in 2013 (leto 2014 ni bilo vzorčeno).



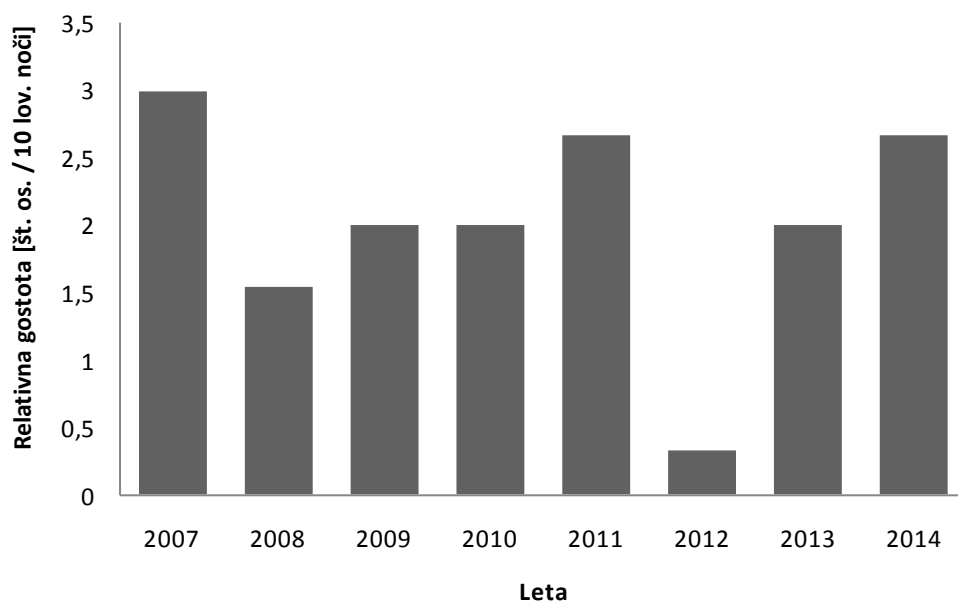
Slika 10: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na lokaciji **Štatenberg (Dravinjske gorice)** med letoma 2007 in 2013 (leto 2014 ni bilo vzorčeno).



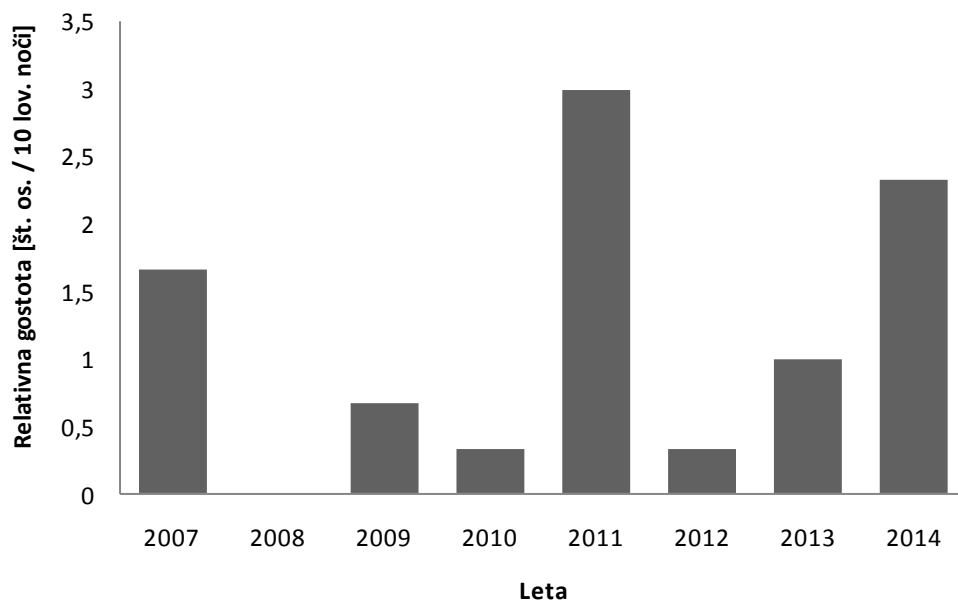
Slika 11: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na lokaciji Šega (**Boč-Haloze-Dončka gora SI3000118**) med letoma 2007 in 2013 (leto 2014 ni bilo vzorčeno).



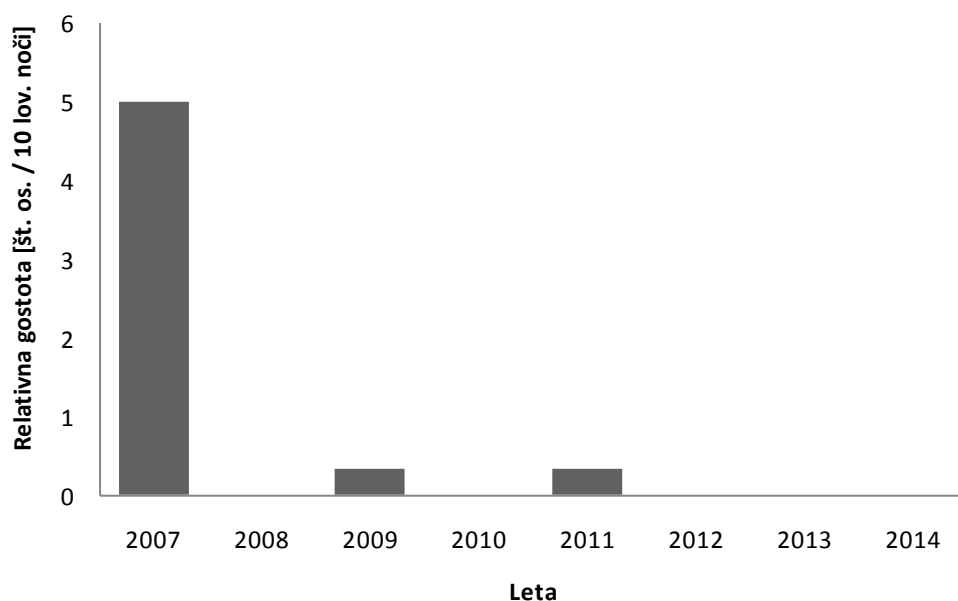
Slika 12: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na lokaciji **Mrzlica (Zasavje)** med letoma 2007 in 2014.



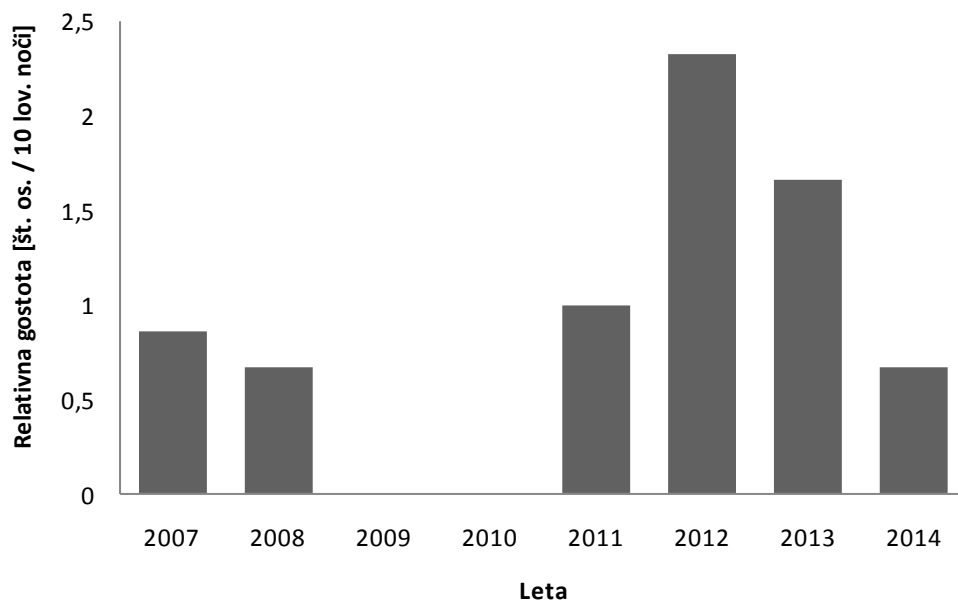
Slika 13: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na lokaciji **Marno (Zasavje)** med letoma 2007 in 2014.



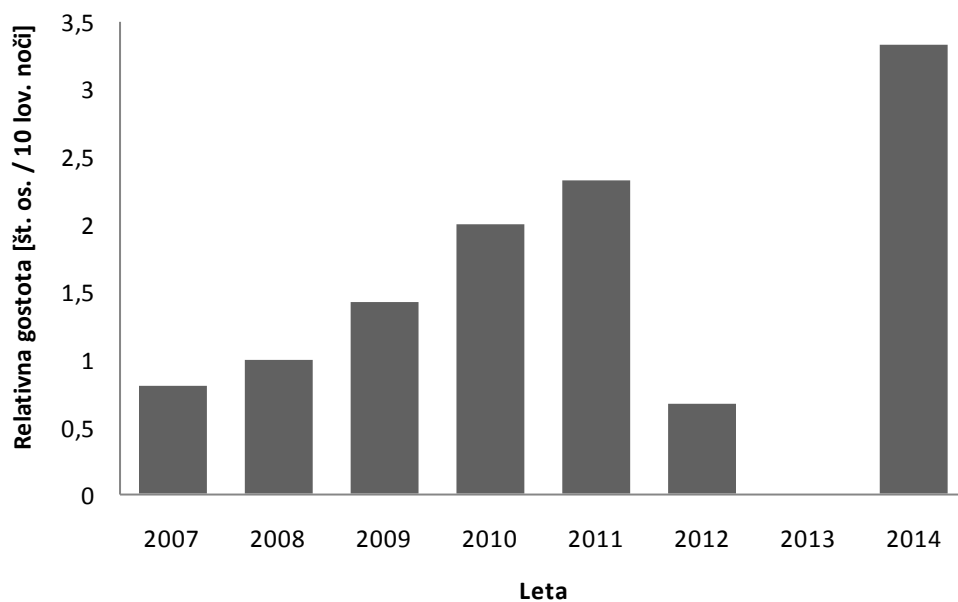
Slika 14: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na lokaciji **Prusnik (Kum SI3000181)** med letoma 2007 in 2014.



Slika 15: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na lokaciji **Sv. Agata (Dol-Kresnice-Litija)** med letoma 2007 in 2014.

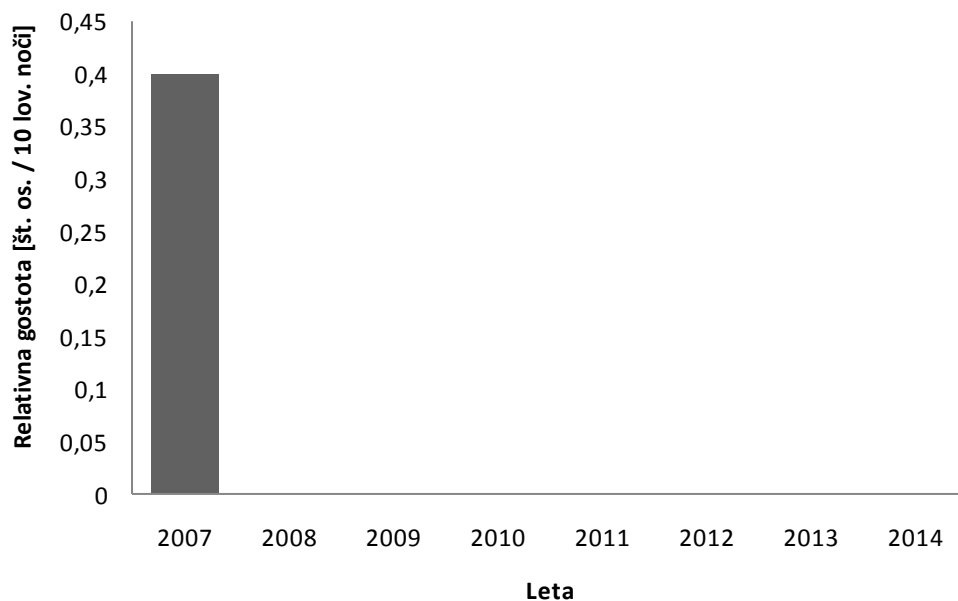


Slika 16: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na lokaciji **Dolanci (Dolina Branice SI3000225)** med letoma 2007 in 2014.

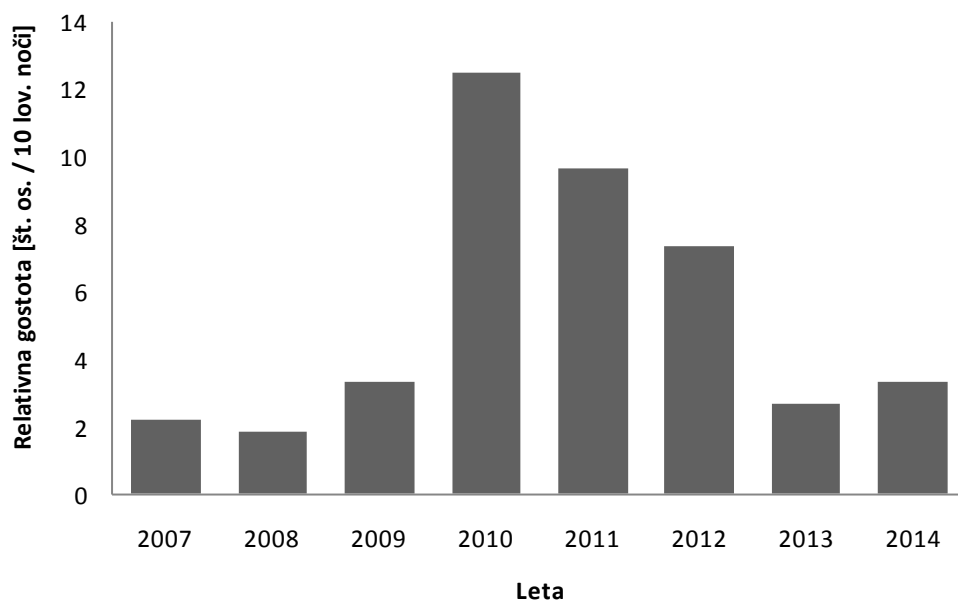


Slika 17: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na lokaciji **Dolenja vas (Vrhe nad Rašo SI3000229)** med letoma 2007 in 2014.

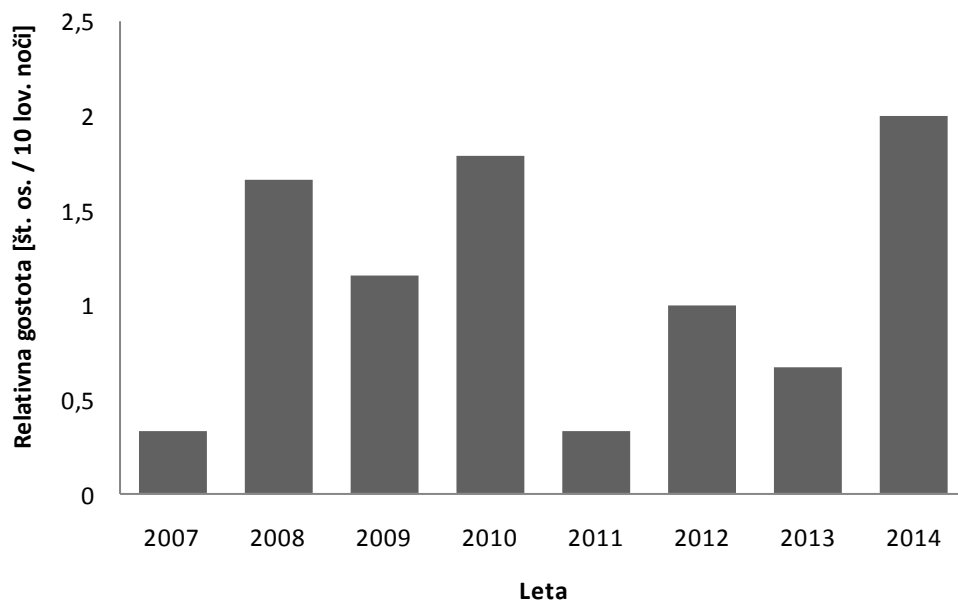




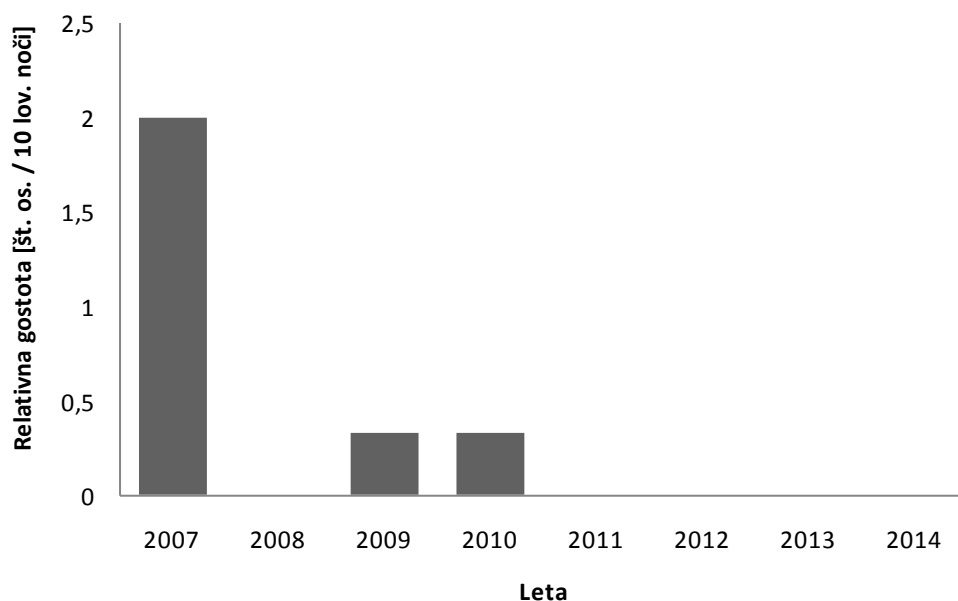
Slika 18: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na lokaciji **Otošče (Dolina Vipave SI3000226)** med letoma 2007 in 2014.



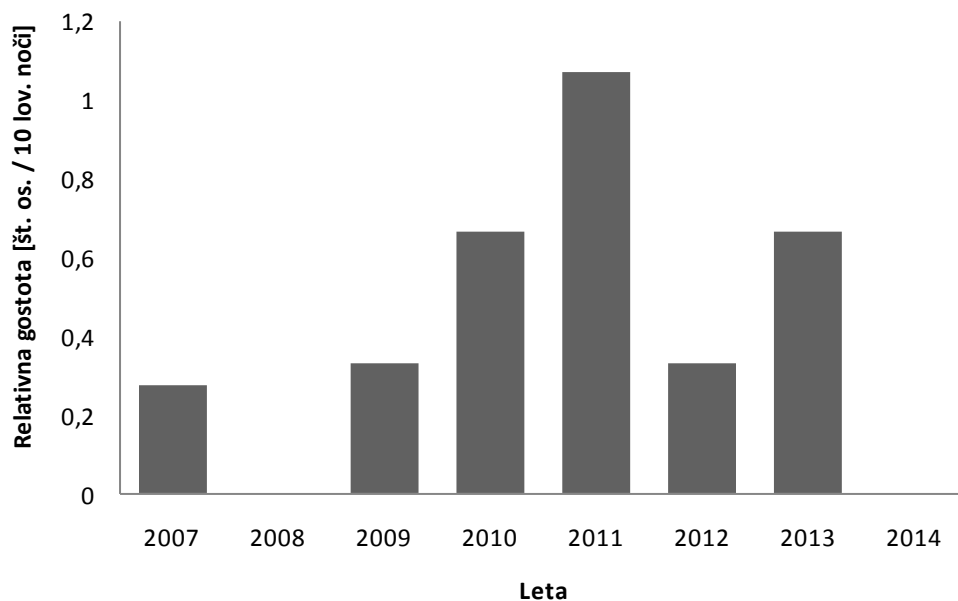
Slika 19: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na lokaciji **Otavščica (Krimsko hribovje-Menišija SI3000256)** med letoma 2007 in 2014.



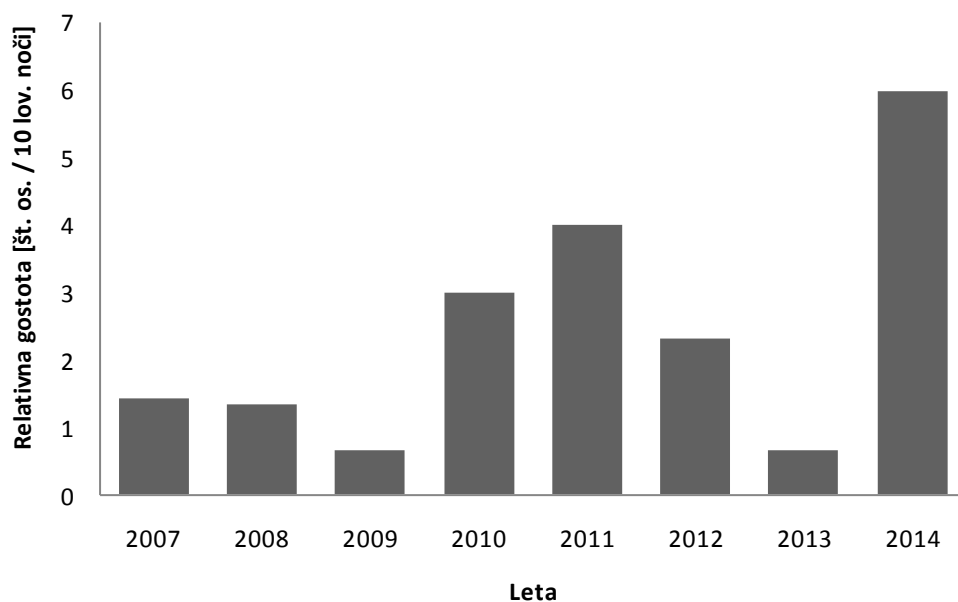
Slika 20: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na lokaciji **Žlebič (Velikolaščansko hribovje)** med letoma 2007 in 2014.



Slika 21: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na lokaciji **Briški potok (Kočevsko SI3000263)** med letoma 2007 in 2014.



Slika 22: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na lokaciji **Potok (Kočevsko SI3000263)** med letoma 2007 in 2014.



Slika 23: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na lokaciji **Šmihel pod Nanos (Trnovski gozd-Nanos SI3000255)** med letoma 2007 in 2014.

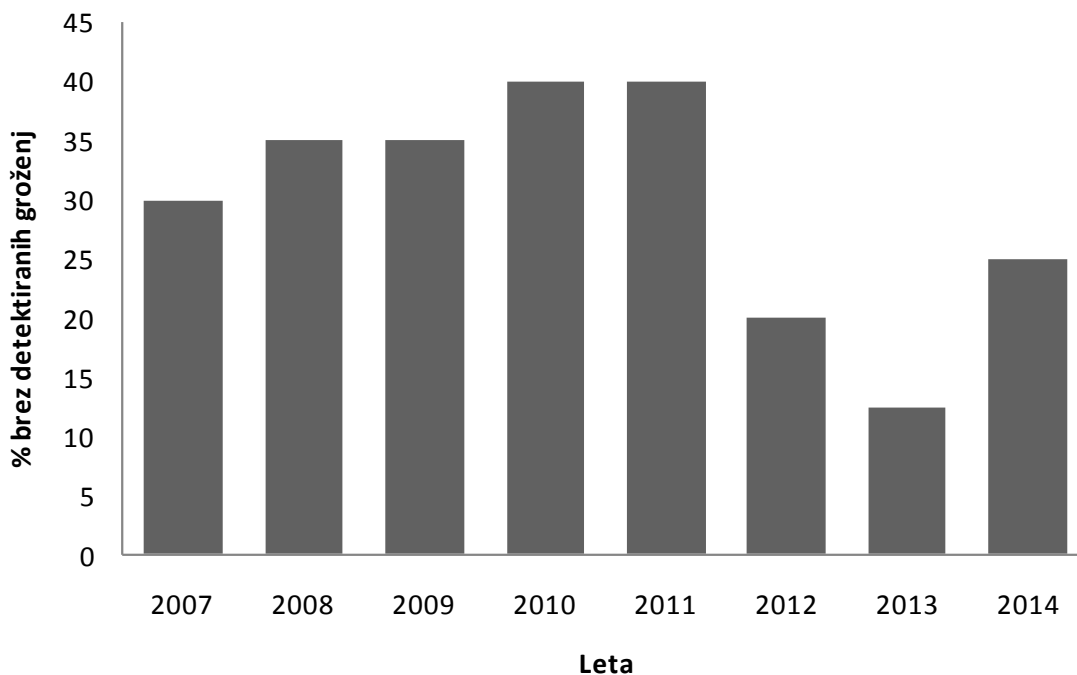
Od 20 lokacij populacijskega monitoringa razporejenih po vsej Sloveniji smo med letoma **2007 in 2014 zaznali upad na štirih lokacijah oziroma 20 % vseh lokacij**, medtem ko izrazitega populacijskega porasta nismo potrdili na nobeni (Tabela 4). Vsaj na dveh lokacijah, **Otošče v Dolini Vipave in Briški potok na Kočevskem (obe znotraj Natura 2000 omrežja)**, je močvirski krešič zelo verjetno izginil, medtem ko smo populacijski upad zaznali še na eni lokaciji znotraj Natura 2000 omrežja, na območju **Boč-Haloze-Donačka gora**. Glede na rezultate populacijskega monitoringa je sklepati, da **upravljanje z Natura 2000 območji** glede na močvirskega krešiča kot kvalifikacijsko vrsto ni optimalno oziroma vsaj **ne omogoča izboljšanje stanja populacije močvirskega krešiča v Sloveniji**.

Tabela 4: Analiza populacijske dinamike na izbranih točkah populacijskega monitoringa močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) med letoma 2007 in 2014. S krepkim tiskom so označene lokacije z zaznano spremembo populacije.

Regija	Širše območje	Lokacija	pSCI	Maksimalna	% št. let brez	Zadnje	Ocena trenda	
				relativna gostota (leto)	detekcije (št. popisnih let)	leto detekcije	r <sub>s</sub>	p
Celinska	Goričko	Otovci	SI3000221	29,3 (2008)	0,0 (7)	2014	-0,50	0,25
Celinska	Goričko	Pečarovci	SI3000221	5,3 (2010)	14,3 (7)	2012	-0,60	0,09
Celinska	Radgonsko-Kapelske Gorice	Pavlič	SI3000194	27,7 (2008)	0,0 (7)	2014	-0,57	0,18
Celinska	Zgornja Mura	Vajngerl	SI3000305	17,3 (2011)	0,0 (7)	2014	0,25	0,59
Celinska	Slovenska Bistrica	Kogel		3,3 (2012)	28,6 (7)	2013	0,53	0,22
Celinska	Ličenca pri Poljčanah	Grajenka	SI3000214	2,0 (2011/12)	0,0 (7)	2013	0,65	0,11
Celinska	Dravinjske gorice	Štatenberg		7,9 (2011)	0,0 (7)	2013	0,14	0,76
<b>Celinska</b>	<b>Boč-Haloze-Donačka gora</b>	<b>Šega</b>	<b>SI3000118</b>	<b>1,9 (2007)</b>	<b>14,3 (7)</b>	<b>2012</b>	<b>-0,86</b>	<b>&lt;0,05</b>
<b>Celinska</b>	<b>Zasavje (levi breg Save)</b>	<b>Mrzlica</b>		<b>8,3 (2007)</b>	<b>25,0 (8)</b>	<b>2014</b>	<b>-0,83</b>	<b>&lt;0,05</b>
Celinska	Zasavje (levi breg Save)	Marno		3,0 (2007)	0,0 (8)	2014	-0,08	0,84
Celinska	Kum	Prusnik	SI3000181	3,0 (2011)	12,5 (8)	2014	0,33	0,42
Celinska	Dol-Kresnice-Litija	Sv. Agata		5,0 (2007)	62,5 (8)	2011	-0,60	0,12
Celinska	Dolina Branice	Dolanci	SI3000225	2,3 (2012)	25,0 (8)	2014	0,44	0,27
Celinska	Vrhe nad Rašo	Dolenja vas	SI3000229	3,3 (2014)	12,5 (8)	2014	0,14	0,74
<b>Celinska</b>	<b>Dolina Vipave</b>	<b>Otošče</b>	<b>SI3000226</b>	<b>0,4 (2007)</b>	<b>87,5 (8)</b>	<b>2007</b>	<b>-0,58</b>	<b>0,13</b>
Alpinska	Krimsko hribovje-Menišija	Otavščica	SI3000256	12,5 (2010)	0,0 (8)	2014	0,31	0,46
Alpinska	Velikolaščansko hribovje	Žlebič		2,0 (2014)	0,0 (8)	2014	0,26	0,53
<b>Alpinska</b>	<b>Kočevsko</b>	<b>Briški potok</b>	<b>SI3000263</b>	<b>2,0 (2007)</b>	<b>62,5 (8)</b>	<b>2010</b>	<b>-0,67</b>	<b>0,07</b>
Alpinska	Kočevsko	Potok	SI3000263	1,1 (2011)	25,0 (8)	2013	0,23	0,58
Alpinska	Trnovski gozd-Nanos	Šmihel pod Nanosem	SI3000255	6,0 (2014)	0,0 (8)	2014	0,38	0,35

Glede na ugotovljen upad populacije močvirskega krešiča v Sloveniji smo analizirali tudi morebitne okoljske spremembe glede na popisane grožnje za habitat vrste, ki smo jih sistematično popisovali na lokacijah populacijskega monitoringa od leta 2007 dalje. Med grožnjami smo popisali sečnjo ob strugi potoka, regulacijo vodotoka, urbanizacijo ter fizično in kemično onesnaževanje. **Izkazalo se je, da se delež lokacij brez detektiranih groženj zmanjšuje** (Slika 24), čeprav trend ni značilen ( $r_s = -0,48$ ,  $p = 0,23$ ). Največji upad lokacij brez groženj je bil detektiran po letu 2012, kar **sovpada tudi z upadom populacije močvirskega krešiča** ( $r_s = 0,91$ ,  $p < 0,01$ ). Čeprav gre za sklepanja iz relativno kratkega časovnega niza podatkov, lahko iz dosedanjih rezultatov sklepamo, da imajo posegi v sicer prostorsko omejen in specifični habitat močvirskega krešiča lahko hitre in drastične posledice na samo populacijo vrste že na kratki rok. Ozka specializiranost vrste in njena velika ranljivost se je pokazala tudi v drugih študijah (MATERN S SOD. 2007, BRIC 2011). Glede na to, da

je ugotovljeni upad v Sloveniji splošen ne glede na omrežje Natura 2000, se kaže problem nezadostnega oziroma neučinkovitega upravljanja z Natura 2000 območij za namene ohranjanja populacije močvirskega krešiča kot kvalifikacijske vrste. Močvirski krešič je do sedaj edina vrsta izmed štirih, ki so zajete v populacijski monitoring vrst hroščev evropskega varstvenega pomena, pri katerem smo že zabeležili verjetna lokalna izumrtja populacij.



Slika 24: Delež lokacij, kjer se izvaja populacijski monitoring močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*), na katerih v danem letu ni bilo popisanih groženj za habitat vrste.

V letih 2013 in 2014 smo tehtanje in fotografiranje **močvirskih krešičev** izvajali na terenu, v laboratoriju pa smo s programskim orodjem Merilec s fotografij izmerili **ostale biometrične parametre: celotna dolžina, širina glave, dolžina eliter, širina oprsja** (VREZEC S SOD. 2011A). Pri vrednotenju smo upoštevali še **relativno mero t.i. indeks relativne mase, ki izraža maso 1 centimetra živali v gramih**. Ker se biometrične vrednosti med spoloma značilno razlikujejo (VREZEC S SOD. 2009), smo primerjave med lokacijami obravnavali ločeno po spolih.

Za potrebe nacionalnega monitoringa smo v okviru populacijskega monitoringa v letu 2013 **glede na ujete hrošče** opravili meritve na devetih lokacijah (Tabela 5 in Tabela 6), v letu 2014 pa na 11 lokacijah (Tabela 7 in Tabela 8).

Tabela 5: Meritve samcev močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2013.

Širše območje	Lokacija	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Slovenska Bistrica	Kogel	-	-	-	-	-	-	-
Ličenca pri Poljčanah	Grajenka	1	0,79	27,05	5,28	15,51	8,40	0,29
Dravinske gorice	Štatenberg	3	0,91±0,13	29,16±0,48	5,35±0,20	17,58±0,42	8,58±0,31	0,31±0,05
Boč-Haloze-Donačka gora	Šega	-	-	-	-	-	-	-
Zasavje (levi breg Save)	Mrzlica	3	0,85±0,12	29,58±1,78	5,35±0,38	18,63±1,27	8,36±0,63	0,29±0,03
Zasavje (levi breg Save)	Marno	-	-	-	-	-	-	-
Kum	Prusnik	2	0,83±0,02	29,52±0,04	5,39±0,21	18,43±1,27	8,39±0,33	0,28±0,01
Dol-Kresnice-Litija	Sv. Agata	-	-	-	-	-	-	-
Dolina Branice	Dolanci	2	0,92±0,18	28,68±1,65	5,53±0,18	17,57±1,54	8,68±0,12	0,28±0,02
Vrhe nad Rašo	Dolenja vas	-	-	-	-	-	-	-
Dolina Vipave	Otošče	-	-	-	-	-	-	-
Krimsko hribovje-Menišija	Otavščica	7	0,73±0,08	28,23±1,07	5,29±0,22	17,28±0,51	8,17±0,36	0,26±0,02
Velikolaščansko hribovje	Žlebič	2	1,07±0,02	29,77±0,78	5,48±0,28	18,68±0,19	8,77±0,05	0,36±0,02
Kočevsko	Briški potok	-	-	-	-	-	-	-
Kočevsko	Potok	1	0,86	28,21	5,41	17,06	8,04	0,30
Trnovski gozd-Nanos	Šmihel pod Nanosom	1	0,97	31,43	5,72	19,08	8,90	0,31

Tabela 6: Meritve samic močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2013.

Širše območje	Lokacija	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Slovenska Bistrica	Kogel	1	0,73	26,73	5,28	14,86	7,82	0,27
Ličenca pri Poljčanah	Grajenka	2	1,16±0,06	29,66±0,16	5,65±0,08	17,28±0,77	8,76±0,19	0,39±0,02
Dravinske gorice	Štatenberg	1	1,14	32,32	5,92	19,93	9,60	0,35
Boč-Haloze-Donačka gora	Šega	-	-	-	-	-	-	-
Zasavje (levi breg Save)	Mrzlica	3	1,00±0,12	31,33±1,96	5,55±0,49	19,88±1,22	9,04±0,73	0,32±0,02
Zasavje (levi breg Save)	Marno	-	-	-	-	-	-	-
Kum	Prusnik	1	0,84	31,8	5,53	21,29	9,17	0,26
Dol-Kresnice-Litija	Sv. Agata	-	-	-	-	-	-	-
Dolina Branice	Dolanci	2	1,09±0,06	31,50±1,51	5,98±0,19	19,54±0,38	9,32±0,63	0,35±0,00
Vrhe nad Rašo	Dolenja vas	-	-	-	-	-	-	-
Dolina Vipave	Otošče	-	-	-	-	-	-	-
Krimsko hribovje-Menišija	Otavščica	1	0,73	27,7	4,92	17,78	7,67	0,26
Velikolaščansko hribovje	Žlebič	-	-	-	-	-	-	-
Kočevsko	Briški potok	-	-	-	-	-	-	-
Kočevsko	Potok	1	1,23	32,7	6,24	19,64	9,94	0,38
Trnovski gozd-Nanos	Šmihel pod Nanosom	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 7: Meritve samcev močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2014.

Širše območje	Lokacija	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Goričko	Otovci	8	0,69±0,09	26,96±0,95	4,97±0,25	16,70±0,54	7,74±0,39	0,26±0,02
Goričko	Pečarovci	-	-	-	-	-	-	-
Radgonsko-Kapelske Gorice	Pavlič	3	0,76±0,06	28,37±0,59	5,23±0,11	18,25±0,86	8,14±0,19	0,27±0,02
Zgornja Mura	Vajngerl	9	0,77±0,07	28,28±1,14	5,24±0,17	17,53±1,02	8,06±0,34	0,27±0,02
Zasavje (levi breg Save)	Mrzlica	1	0,83	28,43	5,10	18,03	8,18	0,29
Zasavje (levi breg Save)	Marno	7	0,88±0,18	29,19±1,66	5,25±0,30	18,27±1,14	8,24±0,52	0,29±0,05
Kum	Prusnik	2	0,80±0,01	28,41±0,06	5,25±0,26	17,68±0,55	7,92±0,26	0,28±0,00
Dol-Kresnice-Litija	Sv. Agata	-	-	-	-	-	-	-
Dolina Branice	Dolanci	2	0,77±0,08	26,90±0,90	4,91±0,12	15,56±0,71	7,69±0,30	0,29±0,04
Vrhe nad Rašo	Dolenja vas	7	0,87±0,09	29,12±1,62	5,28±0,22	17,04±1,37	8,14±0,33	0,30±0,02
Dolina Vipave	Otošče	-	-	-	-	-	-	-
Krimsko hribovje-Menišija	Otavščica	5	0,75±0,13	28,63±1,70	5,26±0,09	17,29±1,28	7,82±0,76	0,26±0,04
Velikolaščansko hribovje	Žlebič	2	0,96±0,06	28,5±1,17	5,20±0,11	19,02±0,37	8,05±0,28	0,34±0,03
Kočevsko	Briški potok	-	-	-	-	-	-	-
Kočevsko	Potok	-	-	-	-	-	-	-
Trnovski gozd-Nanos	Šmihel pod Nanosom	7	0,78±0,05	28,40±1,40	5,11±0,12	17,35±1,04	7,96±0,24	0,28±0,01

Tabela 8: Meritve samic močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2014.

Širše območje	Lokacija	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Goričko	Otovci	4	0,85±0,08	28,51±1,04	5,18±0,17	18,20±0,85	8,29±0,29	0,30±0,02
Goričko	Pečarovci	-	-	-	-	-	-	-
Radgonsko-Kapelske Gorice	Pavlič	5	0,99±0,16	29,72±1,54	5,36±0,22	18,92±1,09	8,61±0,48	0,33±0,04
Zgornja Mura	Vajngerl	5	1,02±0,07	30,87±1,61	5,56±0,23	19,44±0,88	8,83±0,41	0,33±0,01
Zasavje (levi breg Save)	Mrzlica	1	1,28	32,96	5,81	20,78	9,47	0,39
Zasavje (levi breg Save)	Marno	1	0,90	29,49	5,32	17,98	8,15	0,31
Kum	Prusnik	5	1,01±0,07	31,08±0,96	5,65±0,15	19,52±0,82	9,05±0,29	0,33±0,01
Dol-Kresnice-Litija	Sv. Agata	-	-	-	-	-	-	-
Dolina Branice	Dolanci	-	-	-	-	-	-	-
Vrhe nad Rašo	Dolenja vas	3	1,09±0,05	31,73±0,41	5,56±0,06	19,90±0,56	8,81±0,11	0,34±0,01
Dolina Vipave	Otošče	-	-	-	-	-	-	-
Krimsko hribovje-Menišija	Otavščica	4	1,00±0,07	31,28±1,20	5,52±0,15	19,91±0,51	8,87±0,08	0,32±0,01
Velikolaščansko hribovje	Žlebič	4	1,13±0,10	31,04±1,70	5,50±0,36	21,11±1,71	8,88±0,55	0,36±0,02
Kočevsko	Briški potok	-	-	-	-	-	-	-
Kočevsko	Potok	-	-	-	-	-	-	-
Trnovski gozd-Nanos	Šmihel pod Nanosom	1	0,92	29,84	5,19	17,97	8,06	0,31

V okviru terenskega vzorčenja smo zbrali tudi podatke o stanju habitata glede na protokol iz VREZEC s sod. (2007). V Tabela 9 in Tabela 10 so predstavljeni podatki za leti 2013 in 2014, ki bodo podlaga za vrednotenje trendov v daljšem časovnem obdobju (v tokratnem poročilu smo analizirali le učinek detektiranih groženj).

Tabela 9: Popis parametrov habitata močvirskega kresiča (*Carabus variolosus*) na izbranih lokacijah za populacijski monitoring v Sloveniji v letu 2013.

Lokacija	Hidrografski tip	Kategorija	Vodni	Zamočvirjena	Pokrovnost	Sklep	Tip gozdnega	Dominantne drevesne vrste	Grožnje
Kogel	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	Golo	100%	Drogovnjak	<i>Alnus, Picea, Fagus</i>	Sečnja, fizično onesnaževanje
Grajenka	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	0,5 – 2 m	50%	50%	Drogovnjak	<i>Picea, Carpinus</i>	Sečnja
Štatenberg	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	2 – 5 m	100%	100%	Drogovnjak	<i>Alnus, Carpinus</i>	
Šega	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	50%	Drogovnjak	<i>Fagus, Carpinus, Picea</i>	Sečnja, fizično onesnaževanje
Mrzlica	Kanal pod 2 m	Naravni	Hiter	0,5 – 2 m	50%	50%	Debeljak	<i>Picea, Acer, Alnus</i>	Regulacija, Sečnja
Marno	Reka pod 2 m	Delno naravni	Hiter	0,5 – 2 m	50%	100%	Debeljak	<i>Fagus, Picea</i>	Regulacija, Fizično onesnaževanje, Sečnja, Urbanizacija
Prusnik	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	Golo	100%	Drogovnjak	<i>Pinus, Carpinus, Alnus, Acer, Fraxinus</i>	Regulacija, Urbanizacija, fizično onesnaževanje
Sv. Agata	Reka pod 2 m	Naravni	Hiter	<0,5 m	Golo	100%	Debeljak	<i>Carpinus, Picea, Acer, Carpinus, Quercus, Castanea, Alnus, Picea</i>	Regulacija, Sečnja
Dolanci	Reka pod 2 m	Delno naravni	Počasen	0,5 – 2 m	100%	50%	Drogovnjak	<i>Alnus, Picea</i>	Sečnja, Fizično onesnaževanje
Dolenja vas	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	2 – 5 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Carpinus, Fagus, Quercus</i>	Sečnja
Otošče	Reka pod 2 m	Naravni	Hiter	0,5 – 2 m	50%	50%	Drogovnjak	<i>Fagus, Carpinus</i>	Sečnja
Otavščica	Občasno presahli pod 2 m	Naravni	Stoječ	0,5 – 2 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Fagus, Picea</i>	
Žlebič	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	2 – 5 m	100%	100%	Drogovnjak	<i>Salix, Alnus</i>	Regulacija, Sečnja, Urbanizacija
Briški potok	Reka pod 2 m	Delno naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Carpinus, Fagus</i>	Sečnja, Fizično onesnaževanje
Potok	Reka pod 2 m	Delno naravni	Hiter	0,5 – 2 m	50%	100%	Debeljak	<i>Fagus</i>	Sečnja
Šmihel pod Nanosom	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	0,5 – 2 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Picea, Fagus</i>	Fizično onesnaževanje



Tabela 10: Popis parametrov habitata močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih lokacijah za populacijski monitoring v Sloveniji v letu 2014.

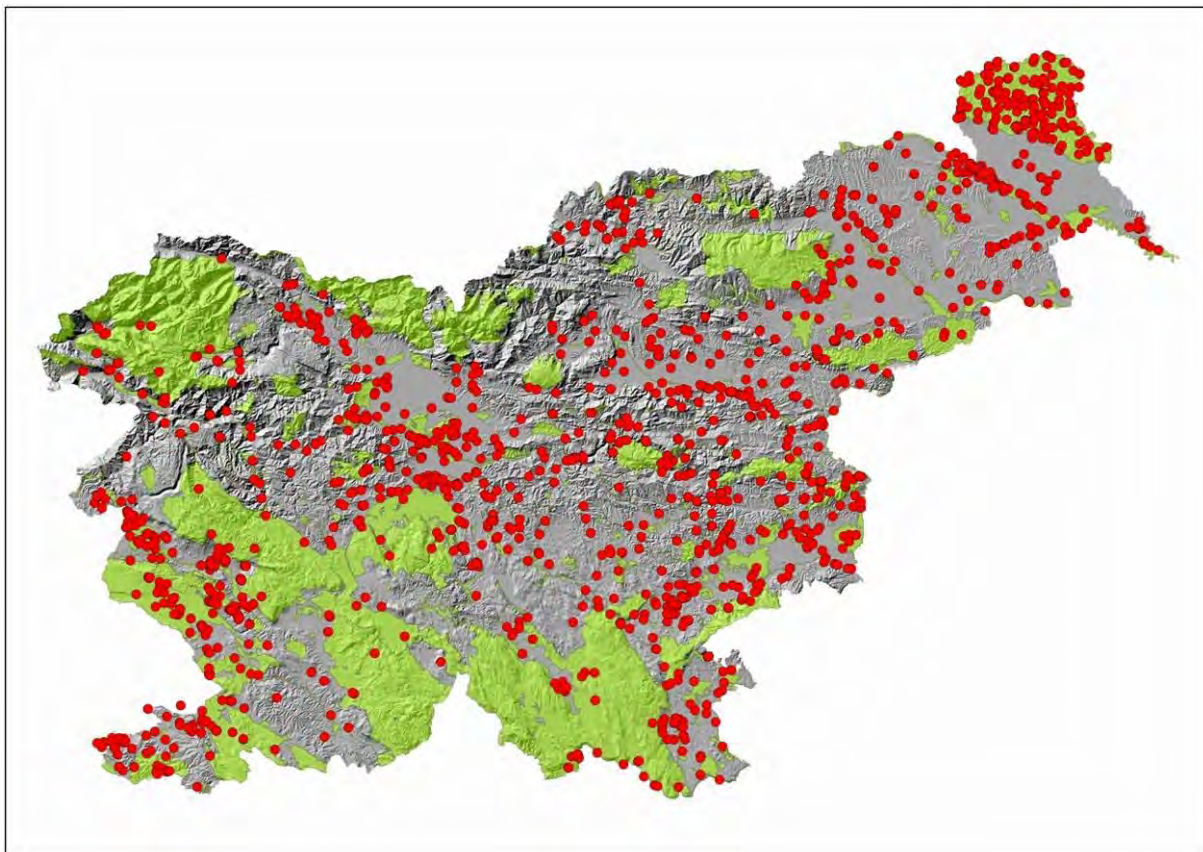
Lokacija	Hidrografski tip vodotoka	Kategorija vodotoka	Vodni tok	Zamočvirjena površina	Pokrovnost podrasti	Sklep krošeni	Tip gozdnega sestoja	Dominantne drevesne vrste	Grožnje
Otovci	Reka pod 2 m	Delno naravni	Počasen	0,5 – 2 m	Golo	100%	Drogovnjak	<i>Pinus, Carpinus, Quercus</i>	Regulacija, Sečnja
Pavlič	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	2 – 5 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Picea, Alnus, Fraxinus</i>	/
Pečarovci	Reka pod 2 m	Delno naravni	Stoječ	<0,5 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Acer, Carpinus</i>	Regulacija, Sečnja, Fizično onesnaževanje
Vajngerl	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	50%	Drogovnjak	<i>Picea, Acer, Fraxinus</i>	Regulacija, Sečnja
Mrzlica	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	50%	Debeljak	<i>Acer, Castanea, Picea</i>	Regulacija, Sečnja, Fizično onesnaževanje
Marno	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	100%	Debeljak	<i>Acer, Fagus, Carpinus</i>	Fizično onesnaževanje
Prusnik	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	Golo	100%	Drogovnjak	<i>Pinus, Alnus, Acer</i>	Regulacija
Sv. Agata	Reka pod 2 m	Naravni	Hiter	<0,5 m	Golo	100%	Debeljak	<i>Carpinus, Picea, Acer</i>	Sečnja
Dolanci	Reka pod 2 m	Delno naravni	Počasen	0,5 – 2 m	100%	50%	Drogovnjak	<i>Carpinus, Quercus</i>	Fizično onesnaževanje
Dolenja vas	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	2 – 5 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Carpinus, Fagus, Quercus</i>	/
Otošče	Reka pod 2 m	Naravni	Hiter	0,5 – 2 m	50%	50%	Drogovnjak	<i>Fagus, Carpinus</i>	Sečnja
Otavščica	Reka pod 2 m	Naravni	Stoječ	2 – 5 m	100%	100%	Debeljak	<i>Picea, Alnus, Fagus</i>	/
Žlebič	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	<0,5 m	100%	50%	Drogovnjak	<i>Alnus, Picea</i>	Urbanizacija, Sečnja
Briški potok	Reka pod 2 m	Delno naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Carpinus, Fagus</i>	Fizično onesnaževanje
Potok	Reka pod 2 m	Delno naravni	Hiter	0,5 – 2 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Fagus</i>	Drugo: žled
Šmihel pod Nanosom	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	2 – 5 m	50%	50%	Drogovnjak	<i>Picea, Fagus, Pinus</i>	Sečnja, Fizično onesnaževanje, Drugo: žled

### **3.2. DOPOLNILO PREDLOGA OPTIMIZACIJE SCHEME MONITORINGA**

Po prvi evalvaciji rezultatov monitoringa močvirskega krešiča so bila v letu 2012 izdelana priporočila za optimizacijo sheme monitoringa, ki pa je zadevalo večinoma le metodo distribucijskega monitoringa (VREZEC s SOD. 2012A), zato v okviru tega poročila podajamo še dopolnilo predloga optimizacije tudi za populacijski monitoring, ki smo ga že izvedli v letih 2013 in 2014. V okviru nacionalnega monitoringa hroščev je bilo za populacijski monitoring predvidenih 20 lokacij, na podlagi prve evalvacije do sedaj zbranih podatkov (VREZEC s SOD. 2012A) pa smo se odločili za optimizacijo metodologije, po kateri bodo štiri lokacije med leti alternirale. V tem smislu so bile v letu 2013 obdelane lokacije na Štajerskem (lokacije Kogel, Grajenka, Štatenberg in Šega), v letu 2014 pa lokacije ob Muri (lokacije Otovci, Pečarovci, Pavlič in Vajngerl). Ostalih 12 lokacij je stalnih, na katerih se popis izvaja vsako leto (lokacije Mrzlica, Marno, Prusnik, Sv. Agata, Dolanci, Dolenja vas, Otošče, Otavščica, Žlebič, Briški potok, Potok in Šmihel pod Nanosom).

#### 4. ROGAČ (*Lucanus cervus*)

Rogač je v Sloveniji splošno razširjena vrsta (Slika 25). Do sedaj zbrani podatki nakazujejo stabilno populacijo vrste v Sloveniji (VREZEC s sod. 2012A), kar nekako potrjuje ugodno stanje populacije rogača v Sloveniji glede na stanje v Evropi (HARVEY s sod. 2011), saj v večji meri poseljuje tudi urbane gozdove (Vrezec s sod. 2013). Raziskave vrste so pri nas med bolj intenzivnimi, torej primerljive z nekaterim zahodno evropskim državam (npr. VREZEC s sod. 2012A). Na podlagi zbranih podatkov nacionalnega monitoringa so VREZEC s sod. (2014A) analizirali habitat in potencialno razširjenost rogača v Sloveniji. Vrsta je kot kaže vezana na nižje lege, saj se verjetnost pojavljanja rogača nad 500 m n.v. zelo zmanjša. Nabor podatkov nacionalnega monitoringa pa v večji meri vključuje naključno zbrane podatke v okviru uspešne popularizacijske akcije, ki jo vodi Zavod RS za varstvo narave (VERNIK 2014). VREZEC s sod. (2014A) ugotavljajo, da je ravno tak nabor podatkov za pristranskosti, težišče podatkov je lociranih v okolico naselij, vprašljiv za podrobnejše analize habitata, čeprav je za sam prikaz razširjenosti vrste v Sloveniji (Slika 25) primeren.



Slika 25: Razširjenost rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji v dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2014 podatki .

## **4.1. POPIS V LETIH 2013 IN 2014**

V letih 2013 in 2014 je bil izveden populacijski in distribucijski monitoring po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto (VREZEC S SOD. 2007, 2011A).

### **4.1.2. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)**

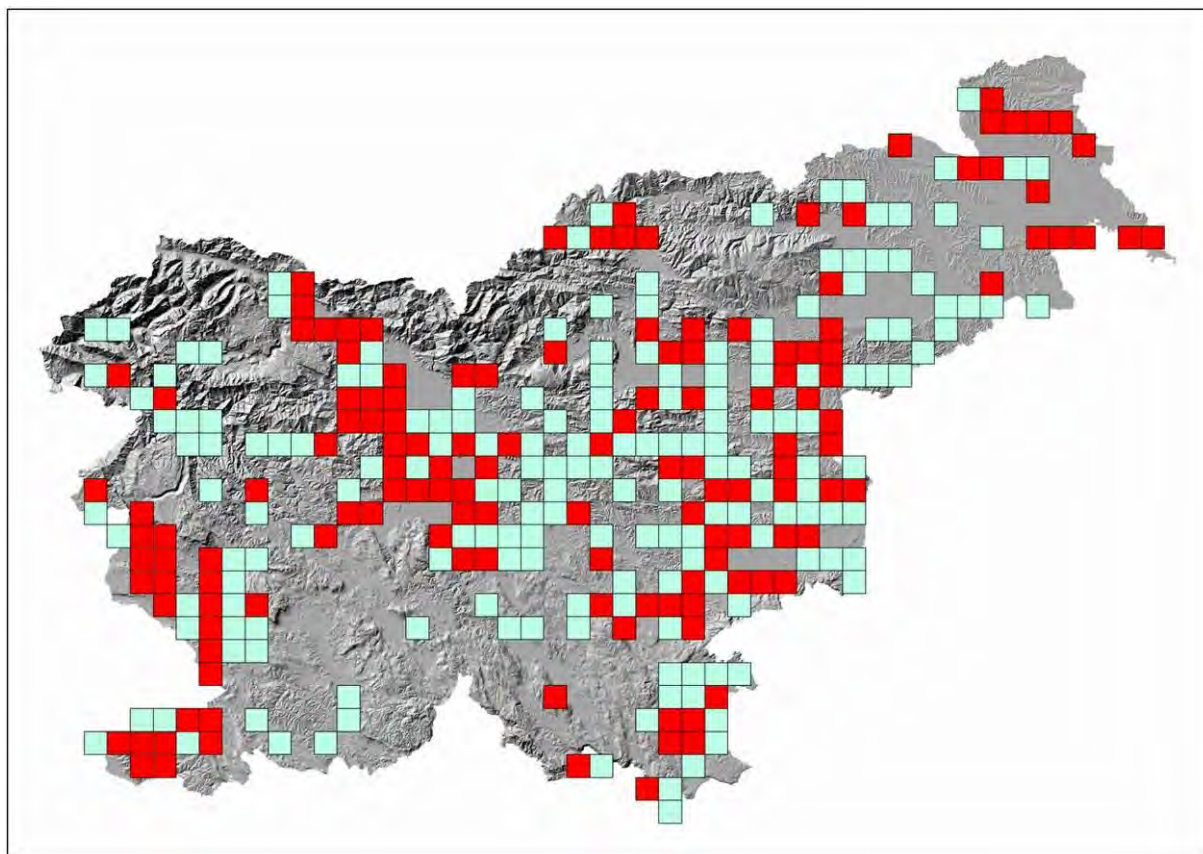
V letih 2013 in 2014 smo **začeli** s tretjim ciklom monitoringa razširjenosti rogača za obdobje 2013-2017.

#### 4.1.2.1. Metode

Monitoring razširjenosti rogača je zaradi dobre prepoznavnosti vrste zasnovan kot **zbiranje podatkov od naključnih opazovalcev z dodatnimi vzorčenji v manjšem obsegu**, s katerimi pokrivamo **s prejšnjo metodo nepokrita območja** (VREZEC S SOD. 2007 & 2009). Temu naboru podatkov dodamo **še naključne najdbe zbrane ob popisih drugih vrst in popise vrste v okviru drugih projektov**. Glavni del podatkov za **monitoring razširjenosti vrste** je priskrbel s popularizacijsko akcijo Zavod RS za varstvo narave (VERNIK 2014). Pri vrednotenju rezultatov smo v letu 2013 in 2014 **upoštevali preoblikovano shemo monitoringa z vzorčenjem v mreži 322 kvadratov po 5x5 km**, v katerih ugotavljamo prisotnost oziroma odsotnost vrste v petletnem obdobju (VREZEC S SOD. 2012A).

#### 4.1.2.2. Rezultati

Po shemi distribucijskega monitoringa rogača **predstavlja popis v letu 2013 in 2014 prvo in drugo snemanje v okviru petletnega cikla 2013–2017**. **Uspešna popularizacijska akcija, ki jo izvaja Zavod za varstvo narave (VERNIK 2014), je že v letih od 2008 do 2012 pokrila večji del Slovenije** (VREZEC S SOD. 2012A). V letih 2013 in 2014 **smo tako vključujoč podatke, ki jih je zbral ZRSVN in ki so bili zbrani v okviru različnih dodatnih študij, zbrali preko 380 podatkov za vrsto** (Slika 26). V letu 2013 in 2014 **smo potrdili prisotnost rogača v 142 kvadratih od 322 izbranih**.



Slika 26: Zbrani podatki o razširjenosti rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji glede na najdbe v letu 2013 in 2014. Modri kvadrati prikazujejo izbrano mrežo za distribucijski monitoring, rdeči kvadrati prikazujejo potrditev prisotnosti rogača v letih 2013 in 2014.

### 4.1.3. Populacijski monitoring

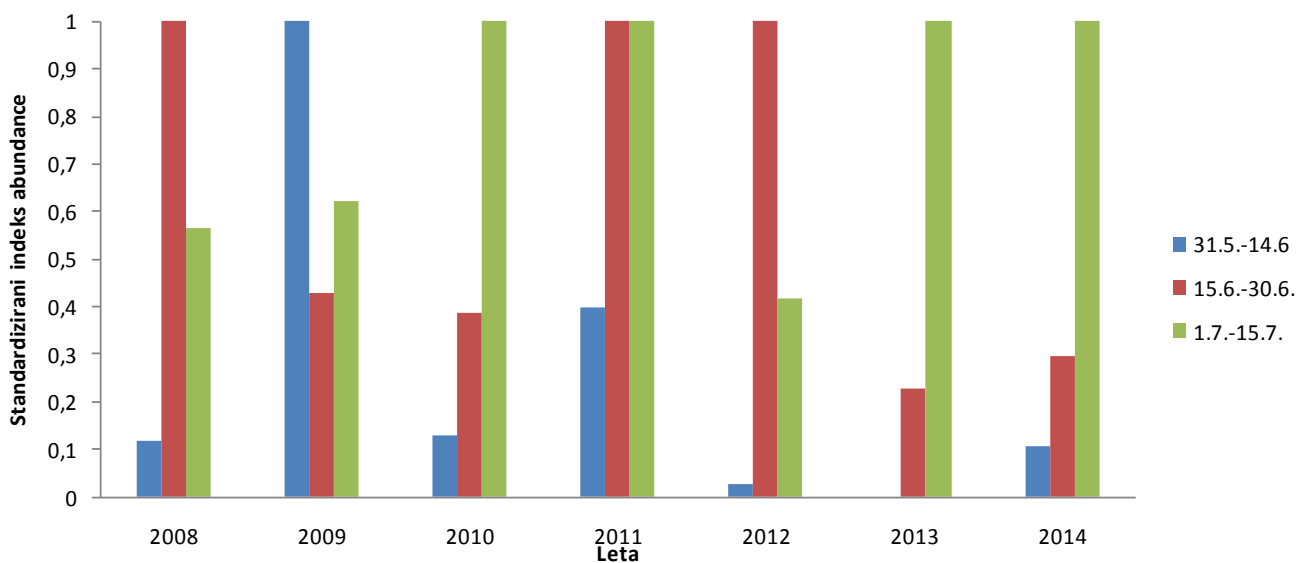
#### 4.1.3.1. Metode

Populacijski monitoring rogača izvajamo z večernim transektnim popisom po protokolu iz VREZEC S SOD. (2007) z dopolnitvami v VREZEC S SOD. (2011A). V okviru nacionalnega monitoringa hroščev je bilo za populacijski monitoring predvidenih 10 lokacij, na podlagi prve evalvacije do sedaj zbranih podatkov (VREZEC S SOD. 2012A) pa smo se odločili za optimizacijo metodologije, po kateri bo osem lokacij med leti alterniralo. V tem smislu so bile v letu 2013 obdelane lokacije **Komarnik, Črnotiče, Kostel in Šmarna gora**, v letu 2014 pa lokacije Vrej, Hrastnik, Jelenca in Lucan. Ostali dve lokaciji (Hrastje, ZOO Ljubljana) sta stalni in se popis izvaja vsako leto.

V letih 2013 in 2014 smo iz nabora desetih stalnih vzorčnih mest na vseh šestih izvedli tri popise (Tabela 11), v obdobju, ko naj bi se pojavil vrh aktivnosti vrste, ki je navadno nenaden (VREZEC S SOD. 2009). V kvantitativni oceni populacije smo zato v letih 2013 in 2014 upoštevali popise opravljene obdobju, ko je bila aktivnosti rogača največja. Najvišja gostota v letu 2013 je bila ugotovljena na lokaciji Črnotiče, v letu 2014 pa na lokaciji Hrastnik (Tabela 11).

#### 4.1.3.2. Rezultati

V letih 2013 in 2014 je bil vrh aktivnosti rogača dosežen v zgodnjem julijskem obdobju (Slika 27), ki smo ga upoštevali tudi v populacijskem vrednotenju monitoringa za ti dve leti. V letih 2013 in 2014 smo izvedli vzorčenja za populacijski monitoring rogača na vseh mestih določenih za nacionalni monitoring vrste (Tabela 11). V letu 2013 smo na vseh izbranih mestih vrsto tudi potrdili, največjo gostoto rogačev pa smo dobili na lokaciji Črnotiče. V letu 2014 vrste nismo potrdili na lokaciji ZOO Ljubljana, največjo gostoto rogačev pa smo dobili na lokaciji Hrastnik (Tabela 11).



Slika 27: Spreminjanje sezonske dinamike aktivnosti rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji v obdobju 2008-2014 glede na tri obdobja med začetkom junija in prvo polovico julija. Indeks abundance je za vsako leto standardiziran glede na ugotovljeni vrh aktivnosti. V letih 2013 in 2014 je bil vrh dosežen v zadnjem obdobju, začetek julija.

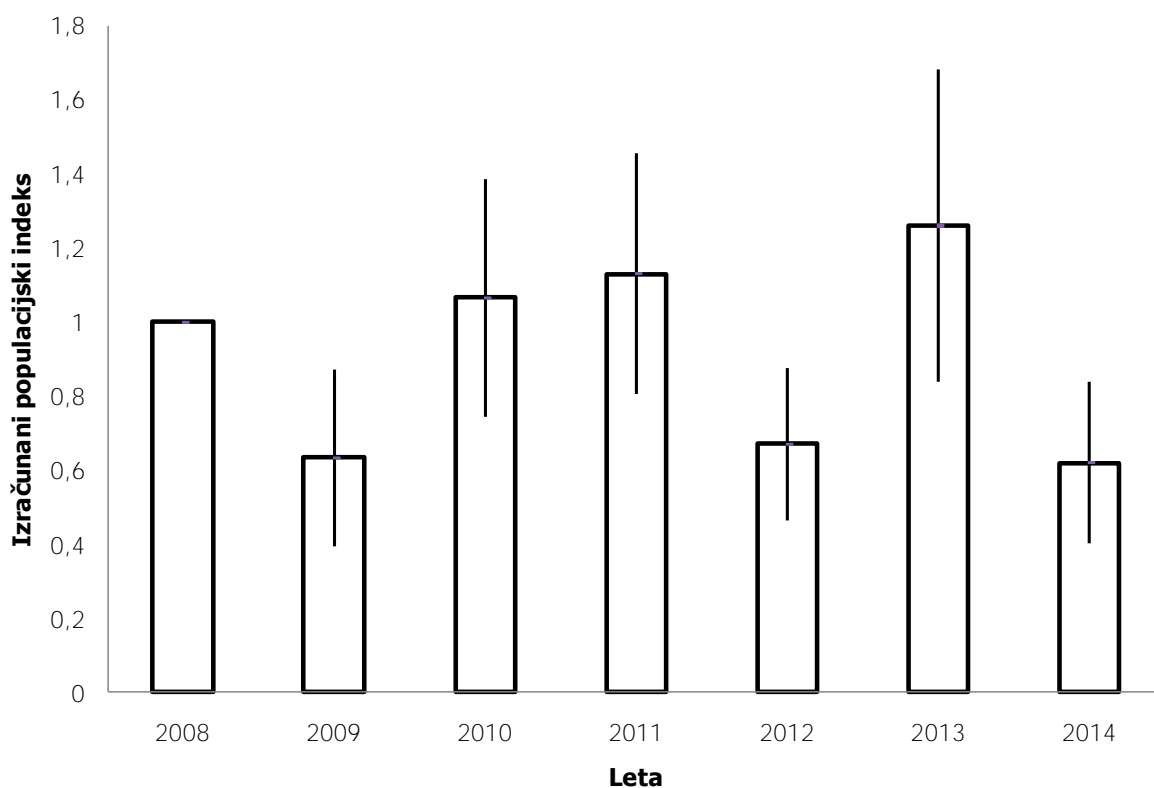
Tabela 11: Relativna gostota oziroma stanje populacije rogača (*Lucanus cervus*) na vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2013.

Regija	Širše območje	Lokacija	pSCI	Gauss-Krüger Y	Gauss-Krüger X	Popis 2013	Popis 2014
						Relativna gostota [št. os. / 100 m]	Relativna gostota [št. os. / 100 m]
Celinska	Slovenske gorice	Komarnik		5562212	5158322	0,53	-
Celinska	Goričko	Vrej	SI3000221	5590556	5178357	-	0,72
Celinska	Dravinjska dolina in gorice	Hrastje	SI3000217	5548987	5130694	1,37	0,55
Celinska	Zasavje	Hrastnik		5508016	5108632	-	2,71
Celinska	Vrhe nad Rašo	Jelenca	SI3000229	5421684	5068856	-	1,07
Celinska	Kras	Črnotiče	SI3000276	5413456	5046771	2,18	-
Celinska	Primorska	Lucan		5392404	5041771	-	0,25
Alpinska	Kočevsko	Kostel	SI3000263	5493134	5040554	1,24	-
Alpinska	Ljubljana	ZOO Ljubljana		5459642	5100865	0,60	0,00
Alpinska	Šmarna gora	Šmarna Gora	SI3000120	5458675	5109378	0,99	-

Glede na kontinuirane podatke od leta 2008 dalje, ko imamo glede na nova spoznanja o sezonski dinamiki vrste zbrane zanesljive podatke o populacijskem

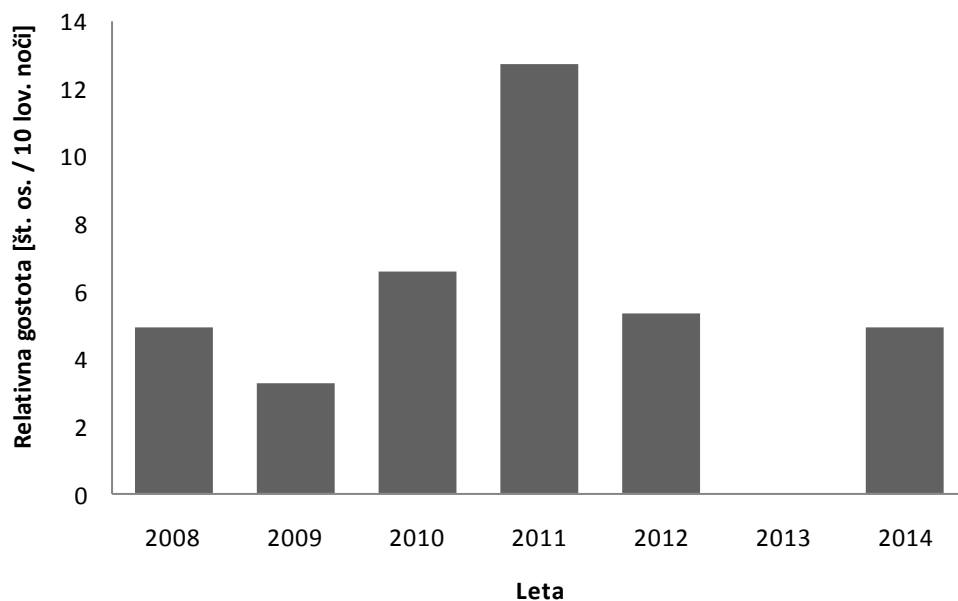
stanju (prvo leto 2007 ni bilo upoštevano, ker zbrani podatki niso bili distribuirani skozi celotno obdobje aktivnosti vrste; VREZEC S SOD. 2012A) **smo izračunali novo oceno trenda** v programu TRIM (PANNEKOEK & VAN STRIEN 2005). **Statistično moč** zbranih podatkov za zanesljivo opisovanje in napovedovanje populacijskih trendov smo ovrednotili **s pomočjo Goodness-of-fit testa** (zanesljiv model trenda je pri **verjetnost testa  $p > 0,05$** ) in **standardne napake izračunanih trendov ( $< 0,02$ )** (PANNEKOEK & VAN STRIEN 2005, VORIŠEK S SOD. 2008). Podatke smo analizirali po modelu *Time Effects* z upoštevanjem funkcij *Overdispersion* in *Serial correlation*.

Populacijskih trend **izračunan na podlagi populacijskega monitoringa na 10 točkah** po Sloveniji med leti 2008 in 2014 se je izkazal za nezanesljivega (Goodness-of-fit:  $\chi^2=59$ ,  $df=31$ ,  $p < 0,01$ ), kaže pa sicer **stabilno populacijo** (Slika 28).

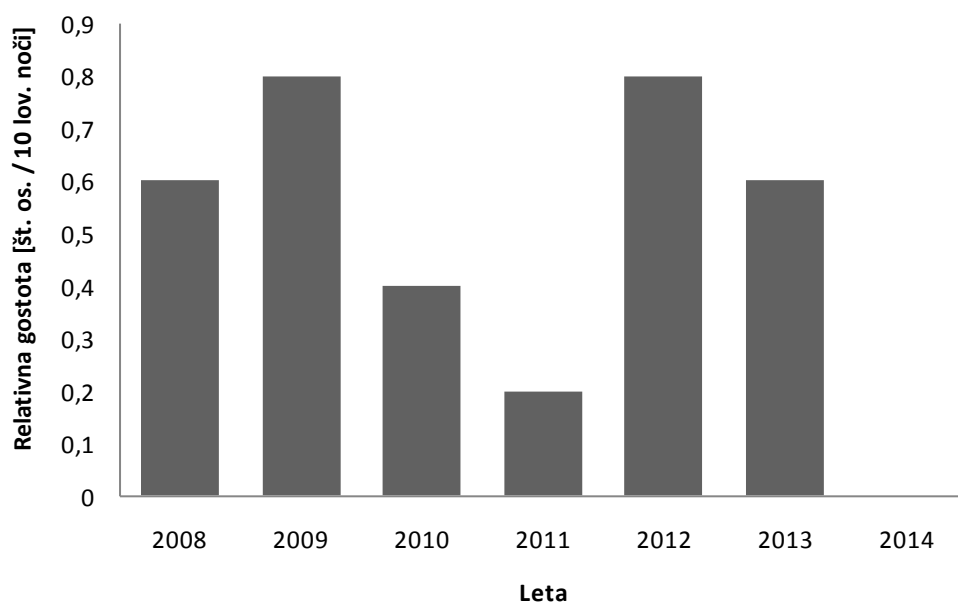


Slika 28: Populacijska dinamika rogača (*Lucanus cervus*) med leti 2008 in 2014 v Sloveniji glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (imputed values), ki so standardizirane glede na leto 2008, ter standardne deviacije letne ocene populacijskega indeksa.

Za štiri lokacije smo v obdobju 2008-2014 zbrali bolj ali manj kontinuirane podatke o populaciji rogača, kar pomeni, da smo jih v sedemletnem obdobju popisali najmanj v petih letih. V čelinski regiji sta takšni lokaciji Hrastje in Hrastnik, v alpski pa ZOO Ljubljana in Šmarna gora. Na vseh lokacijah glede na preprosto Spearmanovo korelacijo sklepamo na **stabilno populacijo rogača** (Slika 29-Slika 32).

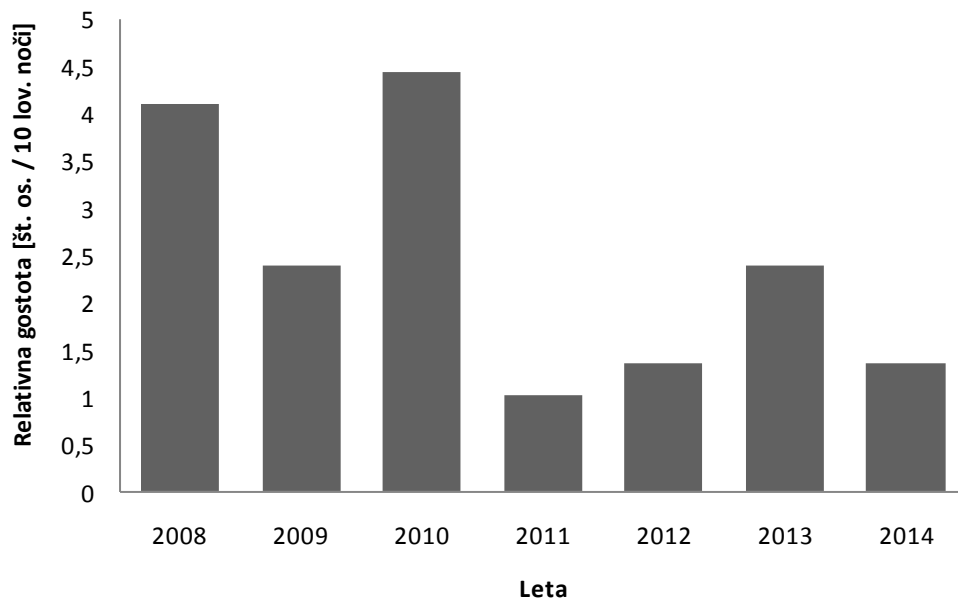


Slika 29: Populacijska dinamika rogača (*Lucanus cervus*) na lokaciji **Hrastnik (Zasavje)** med letoma 2008 in 2014 (lokacija v letu 2013 ni bila popisana). Populacija je po oceni stabilna (Spearman  $r_s=0,29$ ,  $p=0,58$ ).

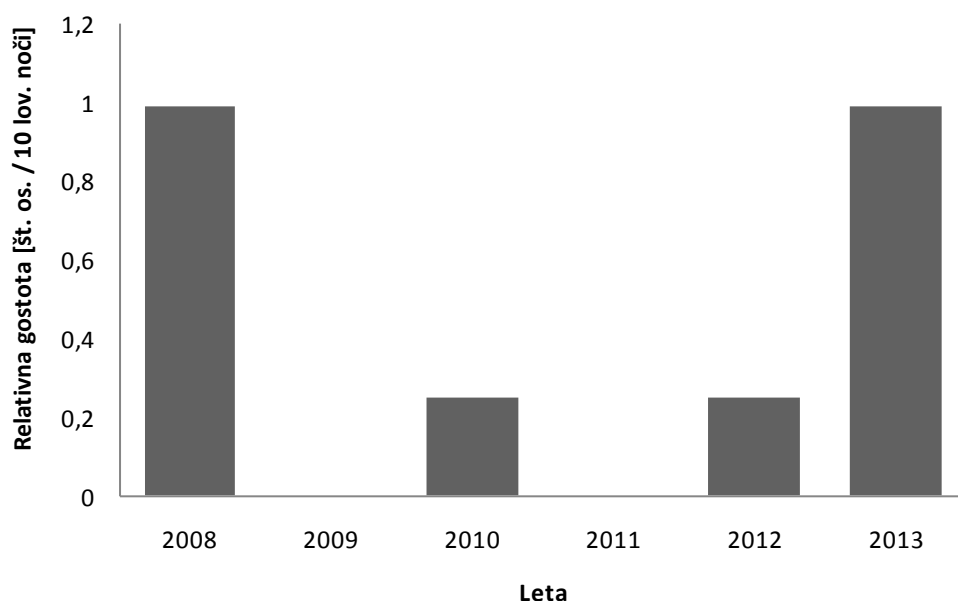


Slika 30: Populacijska dinamika rogača (*Lucanus cervus*) na lokaciji **ZOO Ljubljana (Ljubljana)** med letoma 2008 in 2014. Populacija je po oceni stabilna (Spearman  $r_s=-0,36$ ,  $p=0,43$ ).





Slika 31: Populacijska dinamika rogača (*Lucanus cervus*) na lokaciji **Hrastje (Dravinjska dolina in gorice SI3000217)** med letoma 2008 in 2014. Populacija je po oceni stabilna (Spearman  $r_s = -0,47$ ,  $p = 0,29$ ).



Slika 32: Populacijska dinamika rogača (*Lucanus cervus*) na lokaciji **Šmarna gora (SI3000120)** med letoma 2008 in 2013 (lokacija v letih 2009 in 2014 ni bila popisana). Populacija je po oceni stabilna (Spearman  $r_s = 0,20$ ,  $p = 0,74$ ).

V letu 2013 in 2014 smo tehtanje in fotografiranje rogačev izvajali na terenu, v laboratoriju pa smo s programskim orodjem Merilec s fotografij izmerili ostale biometrične parametre: celotna dolžina, širina glave, dolžina eliter, širina oprsja (VREZEC S SOD. 2011A). Pri vrednotenju smo upoštevali še relativno mero t.i. indeks relativne mase, ki izraža maso 1 centimetra živali v gramih. Ker se biometrične vrednosti med spoloma značilno razlikujejo (VREZEC S SOD. 2009), smo primerjave med lokacijami obravnavali ločeno po spolih. Za potrebe nacionalnega monitoringa smo v

okviru populacijskega monitoringa v letu 2013 opravili meritve na dveh lokacijah (Tabela 12). V letu 2014 smo meritve opravili na dveh lokacijah (Tabela 13).

Tabela 12: Rezultati meritev rogača (*Lucanus cervus*) na izbranih lokaciji populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2013 (statistično testiranje vzorca samca na lokaciji Kostel in samice na lokaciji Hrastje zaradi majhnega števila osebkov ni mogoče).

Širše območje	Lokacija	Spol	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Kočevsko	Kostel	Samec	1	0,49	46,55	13,75	22,71	13,37	0,49
Dravinjska dolina in gorice	Hrastje	Samec	2	1,81±0,1	46,36±0,62	12,09±0,45	21,96±0,52	12,69±0,01	0,39±0,03
Dravinjska dolina in gorice	Hrastje	Samica	1	4,09	48,46	12,5	25,81	19,22	0,84

Tabela 13: Rezultati meritev rogača (*Lucanus cervus*) na izbranih lokaciji populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2014 (statistično testiranje vzorca samca na lokaciji Lucan in samice na lokaciji Hrastje zaradi majhnega števila osebkov ni mogoče).

Širše območje	Lokacija	Spol	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Primorska	Lucan	Samec	1	2,14	43,81	10,29	24,98	16,22	0,49
Dravinjska dolina in gorice	Hrastje	Samec	2	1,81±0,13	46,36±0,62	12,09±0,45	21,96±0,52	12,69±0,01	0,39±0,03
Dravinjska dolina in gorice	Hrastje	Samica	1	2,96	55,53	14,29	26,12	15,07	0,53

V Tabela 14 so predstavljeni parametri habitata, ki smo jih popisali na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa za rogača v letu 2013 po protokolu VREZEC s SOD. (2007).

Tabela 14: Popis parametrov habitata rogača (*Lucanus cervus*) na izbranih lokacijah za monitoring vrste v Sloveniji izmerjeni v letu 2013.

Lokaliteta_2013	Tip gozda	Tip gozdnega sestoja	Pokrovnost podrasti	Zamočvirjenost	Gospodarski tip gozda	Dominantna drevesa	Sečnja	Prevladujoča raba tal negozda	Prisotnost groženj
Slovenske gorice, Komarnik Dravinjska dolina in gorice, Hrastje	Mešan (80 % listavci)	Mlajši debeljak Starejši drogovnjak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Picea, Carpinus</i>	Intenzivna	Intenziven travnik	Urbanizacija, Onesnaževanje, Sečnja
	Listnat		0%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Fagus, Quercus, Castanea</i>	Posekana 1 do 5 dreves	Hmeljišča, vinogradi	Urbanizacija, Sečnja
Kras, Črnotiče	Mešan (80 % listavci)	Mlajši debeljak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Pinus, Robinia</i>	Ni	Ekstenziven travnik	
Kočevsko, Kostel	Mešan (50 % listavci)	Mlajši debeljak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Fraxinus, Fagus, Abies, Quercus</i>	Ni	Ekstenziven travnik	
Ljubljana, ZOO Ljubljana	Mešan (80 % listavci)	Mlajši debeljak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Alnus, Robinia, Picea</i>	Ni	Urbanizirano	Urbanizacija
Šmarna gora, Šmarna gora	Mešan (80 % listavci)	Mlajši debeljak	0%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Fagus, Quercus</i>	Posekana 1 do 5 dreves	Intenziven travnik	Sečnja

V Tabela 15 so predstavljeni parametri habitata, ki smo jih popisali na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa za rogača v letu 2014 po protokolu VREZEC s SOD. (2007).

Tabela 15: Popis parametrov habitata rogača (*Lucanus cervus*) na izbranih lokacijah za monitoring vrste v Sloveniji izmerjeni v letu 2014.

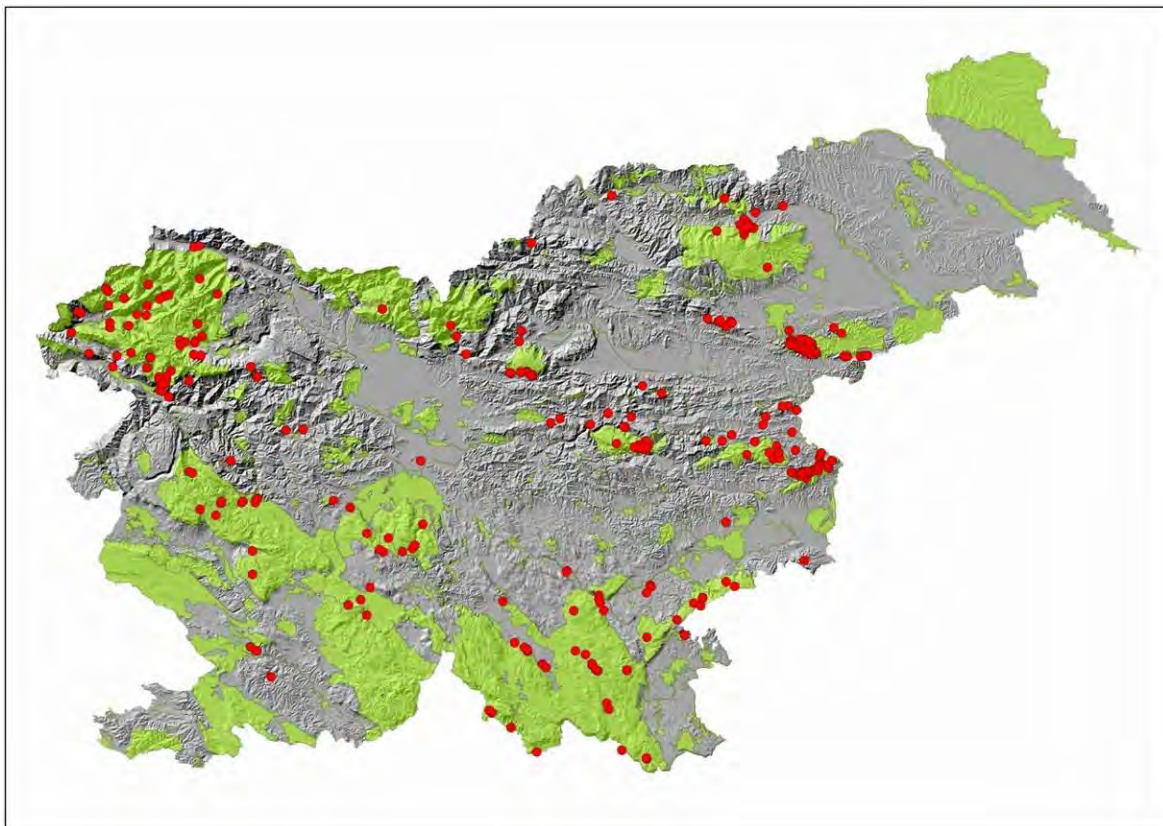
Lokaliteta_2014	Tip gozda	Tip gozdnega sestoja	Pokrovnost podrasti	Zamočvirjenost	Gospodarski tip gozda	Dominantna drevesa	Sečnja	Prevladujoča raba tal negozda	Prisotnost groženj
Goričko, Vrej	Mešan (80 % listavci)	Starejši drogovnjak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Pinus, Castanea, Quercus, Robinia</i>	Ni	Njive in vrtovi	Sečnja
Dravinjska dolina in gorice, Hrastje	Mešan (80 % listavci)	Mlajši debeljak	100%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Picea, Pinus, Betula, Carpinus, Castanea, Fagus, Prunus, Quercus, Tilia</i>	Posekana 1 do 5 dreves, Prisotnost sušic in odmrlega drevja	Sadovnjaki, nasadi	Urbanizacija
						<i>Pinus, Acer, Carpinus, Fagus, Fraxinus, Ostrya, Prunus, Quercus, Robinia, Salix, Ulmus</i>		Ekstenzivni travniki	
Zasavje, Hrastnik	Listnat	Starejši drogovnjak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Acer, Carpinus, Fraxinus, Ostrya, Quercus, Robinia</i>	Ni	Ekstenzivni travniki	Urbanizacija
Vrhe nad Rašo, Jelenca	Listnat	Mlajši debeljak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni		Grmovja in mladja		
Primorska, Lucan	Listnat	Pomlajenec	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Acer, Fraxinus, Ostrya, Prunus, Quercus, Robinia</i>	Posekana 1 do 5 dreves	Sadovnjaki, nasadi	Urbanizacija, Intenzivno poljedelstvo, Sečnja
Ljubljana, ZOO Ljubljana	Mešan (80 % listavci)	Mlajši debeljak	0%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Alnus, Fagus, Quercus, Robinia</i>	Ni	Urbanizirano	Urbanizacija, Sečnja

## **4.2. DOPOLNILO PREDLOGA OPTIMIZACIJE SCHEME MONITORINGA**

Po prvi evalvaciji rezultatov monitoringa rogača so bila v letu 2012 izdelana priporočila za optimizacijo sheme monitoringa, ki pa je zadevalo večinoma le metodo distribucijskega monitoringa (VREZEC S SOD. 2012A), zato v okviru tega poročila podajamo še dopolnilo predloga optimizacije tudi za populacijski monitoring. V okviru nacionalnega monitoringa hroščev je bilo za populacijski monitoring predvidenih 10 lokacij, na podlagi prve evalvacije do sedaj zbranih podatkov (VREZEC S SOD. 2012A) pa smo se odločili za optimizacijo metodologije, po kateri bo osem lokacij med leti alterniralo. V tem smislu so bile v letu 2013 obdelane lokacije **Komarnik, Črnotiče, Kostel in Šmarna gora**, v letu 2014 pa lokacije Vrej, Hrastnik, Jelenca in Lucan. Ostali dve lokaciji (Hrastje, ZOO Ljubljana) sta stalni in se popis izvaja vsako leto.

## 5. ALPSKI KOZLIČEK (*Rosalia alpina*)

Alpski kozliček je zajet v shemi nacionalnega monitoringa hroščev od leta 2008 dalje, ko je bil za vrsto vzpostavljen monitoring razširjenosti in populacijski monitoring (VREZEC s SOD. 2009). Čeprav je razširjenost alpskega kozlička v Sloveniji relativno dobro poznana (DROVENIK & PIRNAT 2003, BRELIH s SOD. 2006), pa je potrebno glede na do sedaj zbrane podatke (Slika 33) pojasniti večje vrzeli v razširjenosti vrste. Na podlagi zbranih podatkov nacionalnega monitoringa hroščev so VREZEC s SOD. (2014A) pripravili model razširjenosti vrste pri nas, ki se je izkazal za zanesljivega in ki kaže na do sedaj nepoznana populacijska jedra vrste pri nas, ki pa jih je potrebno še preveriti. Kot najprimernejša za vrsto so se izkazala južna obrobja večjih gorskih masivov: Julijske Alpe s Posočjem, južno obrobje Kočevskega ob Kolpi, Gorjanci, Posavsko hribovje s Kozjanskim, Konjiška gora in Boč s Halozami. Glede na model so VREZEC s SOD. (2014A) ocenili, da trenutno omrežje Natura 2000 za alpskega kozlička kot kvalifikacijsko vrsto, trenutno pokriva zgolj 17,6 % območja razširjenosti vrste pri nas. Tudi biologija in ekologija vrste sta tako pri nas kot drugod po Evropi slabše poznani, čeprav je po uvrstitvi na Habitatno direktivo vrsta deležna večje raziskovalne pozornosti (DIREKTIVA SVETA 92/43/EC). Na podlagi veliko prostorskega vrednotenja habitata alpskega kozlička pri nas se kaže, da so za pojavljanje vrste ključni količina odmrle lesne mase v gozdu, naklon terena (bolj strme lege), nadmorska višina (izogiba se višjih nadmorskih višin in lesna zaloga iglavcev, ki se jih ta pretežno na bukev (*Fagus sylvatica*) vezana vrsta izogiba (VREZEC s SOD. 2014A). Količina odmrle lesne mase se je sicer tudi drugod po Evropi izkazala za enega ključnih elementov habitata alpskega kozlička (LACHAT s SOD. 2013), rezultati italijanske študije pa opozarjajo tudi na pomen odprtosti gozdov z manj tesnim sklepom krošenj in starejšega drevja (Russo s SOD. 2010). VREZEC s SOD. (2012A) so pripravili reevalvacijo populacijskih jeder in SDF ocen za alpskega kozlička, kjer so ugotovili, da je največji delež populacije alpskega kozlička v Sloveniji v SCI Kočevsko in sicer 4,96 %. Nad 1 % slovenske populacije so zabeležili še na petih že obstoječih SCI območjih Julijske Alpe (4,71 %), Trnovski gozd – Nanos (3,52 %), Boč-Haloze-Donačka gora (3,41 %), Pohorje-Ruško Pohorje (1,25 %) in Orlica (1,17 %) ter na enem območju Macelj (3,92 %), ki leži izven izven SCI (VREZEC s SOD. 2012A).



Slika 33: Razširjenosti alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2014.

## 5.1. POPIS V LETIH 2013 IN 2014

V letih 2013 in 2014 je bil izveden populacijski in distribucijski monitoring po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto (VREZEC S SOD. 2008, 2009).

### 5.1.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)

V letih 2013 in 2014 smo opravili **četrto** in peto snemanje cikla monitoringa **razširjenosti** alpskega kozlička obdobje 2010-2014.

#### 5.1.1.1. Metode

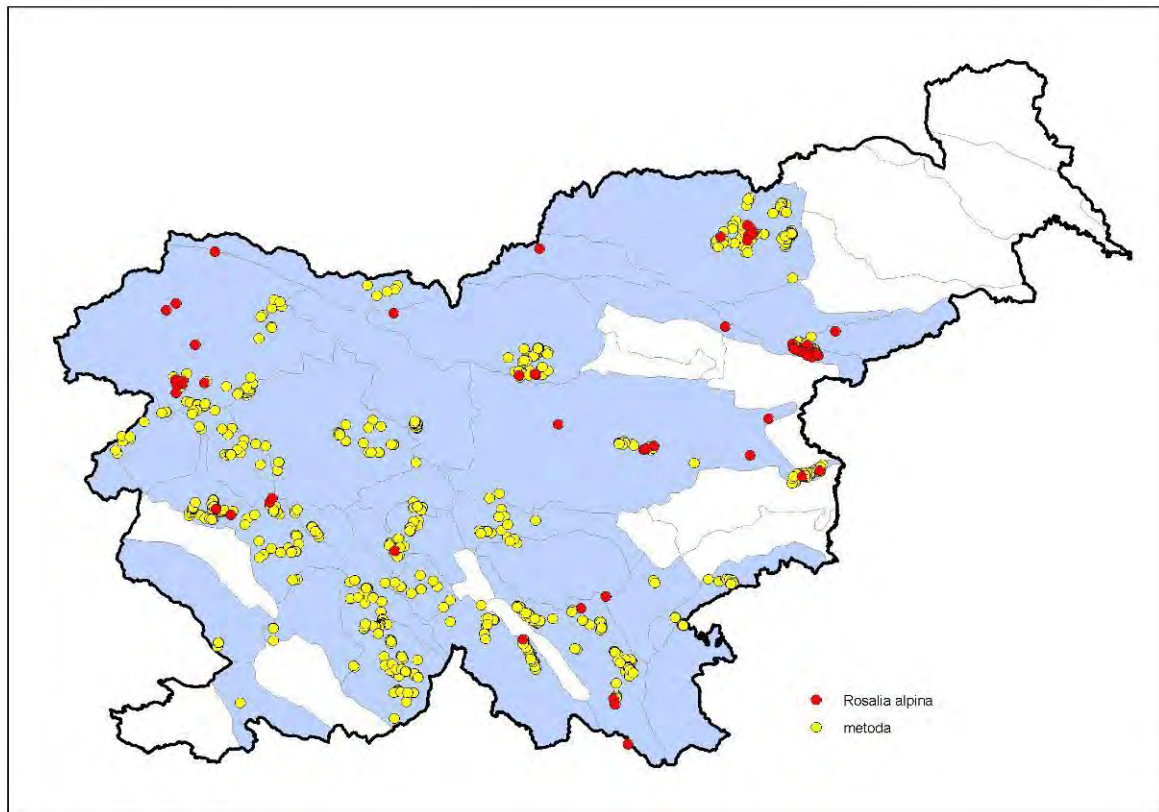
Za potrebe monitoringa razširjenosti alpskega kozlička se zbira podatke tako iz sistematičnih vzorčenj pregleda hlodovine po protokolu iz VREZEC S SOD. (2008) kot z beleženjem naključnih najdb zbranih ob popisih drugih vrst in v popisih vrste v okviru drugih projektov. Del podatkov za monitoring razširjenosti vrste je s popularizacijsko akcijo priskrbel Zavod RS za varstvo narave (VERNIK 2014).

#### 5.1.1.2. Rezultati

V letih 2013 in 2014 smo nadaljevali cikel snemanja monitoringa razširjenosti za petletno obdobje 2010–2014. Alpskega kozlička smo popisovali po naravnogeografskih regijah (PERKO IN OROŽEN ADAMIČ 1998). S popisom v letih 2013 in 2014 smo zbrali podatke v vseh 45 za vrsto relevantnih naravnogeografskih regijah (upoštevane niso tri regije v Prekmurju, kjer vrsta ni bila nikoli ugotovljena; Slika 35).

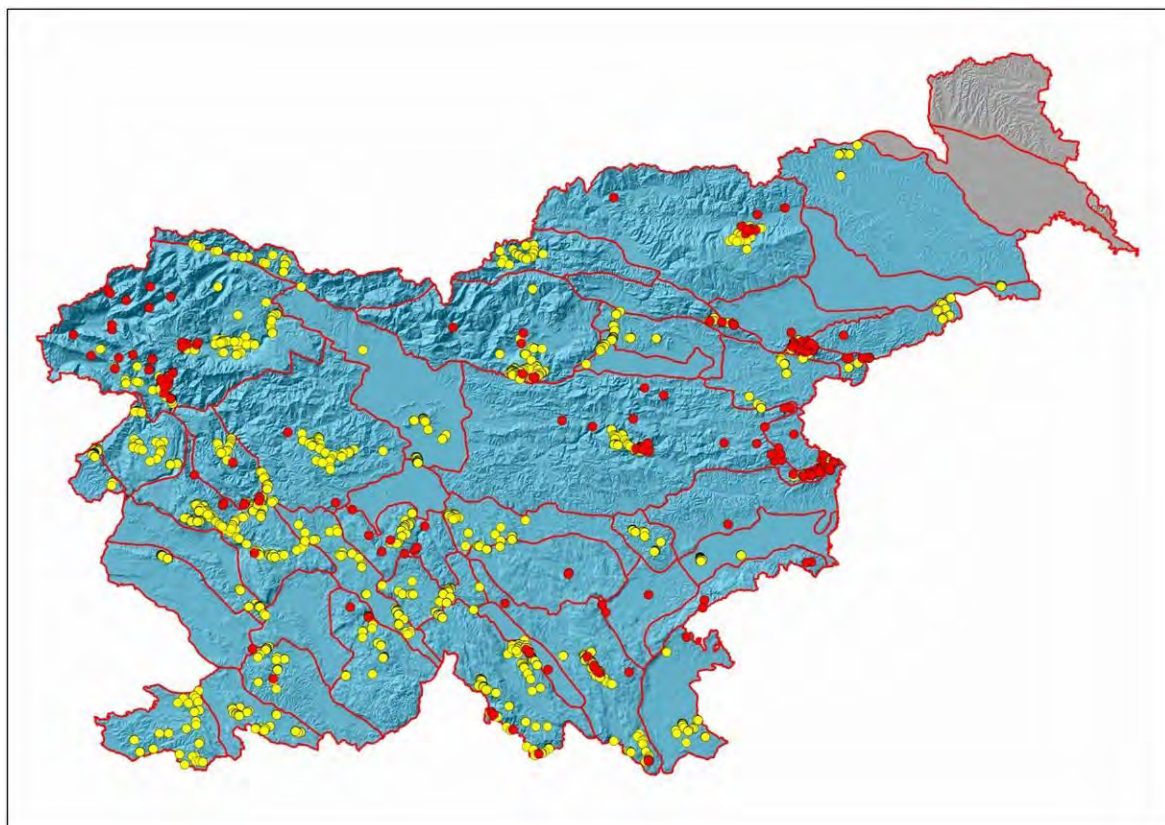
#### 5.1.1.3. Evalvacija drugega cikla monitoringa razširjenosti

V letu 2014 smo zaključili predvideno petletno snemanje drugega cikla monitoringa razširjenosti alpskega kozlička za obdobje 2010-2014. V obdobju 2010-2014 (Slika 35) smo sicer pregledali večje število pokrajin kot v obdobju 2003-2007 (Slika 34) vendar se **razširjenost vrste v Sloveniji po primerjavi indeksa razširjenosti med obdobjema ni bistveno spremenila** (Tabela 16). Rezultati izračuna trenda razširjenosti in primerjave indeksa razširjenosti so torej podobni in kažejo **s stališča razširjenosti alpskega kozlička pri nas stabilno stanje**.



Slika 34: Rezultati prvega snemanja monitoringa razširjenosti alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) v Sloveniji po pokrajinskih enotah naravnogeografske regionalizacije Slovenije po Gabrovcu in sod. (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998) za petletno obdobje 2005–2009 (VREZEC s sod. 2009). Rdeče pike prikazujejo potrjeno prisotnost vrste, rumene pa izvedbo metode brez detekcije vrste.





Slika 35: Rezultati drugega snemanja razširjenosti alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) v Sloveniji po pokrajinskih enotah naravnogeografske regionalizacije Slovenije po Gabrovcu in sod. (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998) za petletno obdobje 2010–2014. Rdeče pike prikazujejo potrjeno prisotnost vrste, rumene pa izvedbo metode brez detekcije vrste.

Tabela 16: Primerjava indeksa razširjenosti alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) v Sloveniji med obdobjema 2005-2009 in 2010-2014.

	2005-2009	2010-2014	$\chi^2$ -test
Delež pokritosti države s pokrajinami	68,90%	93,80%	
Delež zasedenosti pokrajin	45,20%	62,20%	$\chi^2=0,64$ , $p=0,42$
Delež zasedenosti pokrajin glede na pokrajine pregledane v obeh obdobjih (n=31 pokrajin)	45,20%	90,30%	$\chi^2=2,80$ , $p=0,09$

## 5.1.2. Populacijski monitoring

### 5.1.2.1. Metode

Populacijski monitoring alpskega kozlička izvajamo s pregledovanjem hlodovine po protokolu iz VREZEC S SOD. (2009).

### 5.1.2.2. Rezultati

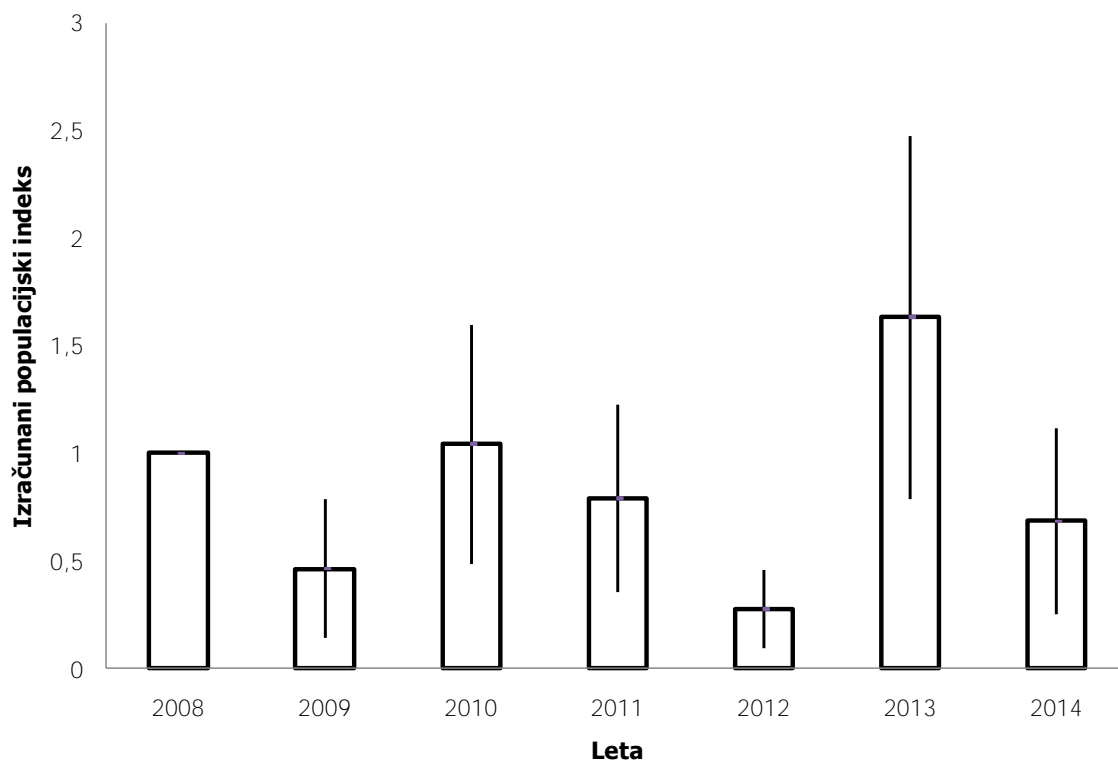
V letu 2013 smo popisali sedem popisnih območij vključenih v shemo populacijskega monitoringa, v letu 2014 pa osem popisnih območij (Tabela 17). Popis alpskega kozlička smo izvajali v juliju in avgustu 2013 in 2014. Alpskega kozlička smo v letu 2013 našli na 4,26 % popisanih enot, v letu 2014 pa na 2,67 % popisanih enot (Tabela 17). Najvišje gostote smo v letu 2013 ugotovili na območjih Orlice in Boča, v letu 2014 območju Boča in Tolminskega (Tabela 17).

Tabela 17: Relativne gostote in indeks razširjenosti alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) v letih 2013 in 2014 na izbranih območjih predlaganih za izvajanje populacijskega monitoringa v Sloveniji.

Regija	pSCI	Območje	Popisno območje	Popis 2013			Popis 2014		
				Relativna gostota [št. os. / 10 enot hlodovine]	Indeks razširjenosti [%]	Spolno razmerje [% samcev]	Relativna gostota [št. os. / 10 enot hlodovine]	Indeks razširjenosti [%]	Spolno razmerje [% samcev]
Celinska	SI3000118	Boč-Haloze-Donačka	Boč	8,46	17,9	81,8	4,57	22,86	87,50
Celinska	SI3000181	Kum	Kum	1,36	11,4	66,7	0,28	2,78	100,00
Celinska	SI3000273	Orlica	Orlica	8,57	35,7	77,8	-	-	-
Alpiska	SI3000270	Pohorje	Ruško Pohorje	0,22	2,2	100	-	-	-
Alpiska	SI5000253	Julijske Alpe	Tolminsko	0,21	2,1	100	1,54	10,26	83,33
Alpiska	SI3000261	Menina	Menina	0,62	3,7	80	0,28	1,39	50,00
Alpiska	SI3000263	Kočevsko	Stojna	0,64	4,3	100	0,00	-	-
Alpiska	SI5000253	Julijske Alpe	Bohinjsko	-	-	-	0,17	1,72	-
Alpiska	SI3000255	Trnovski gozd-Nanos	Trnovski gozd	-	-	-	0,00	-	-
Alpiska	SI3000263	Kočevsko	Mirna gora	-	-	-	0,26	2,56	-
Mediana				0,64	4,26	81,82	0,28	2,67	85,42

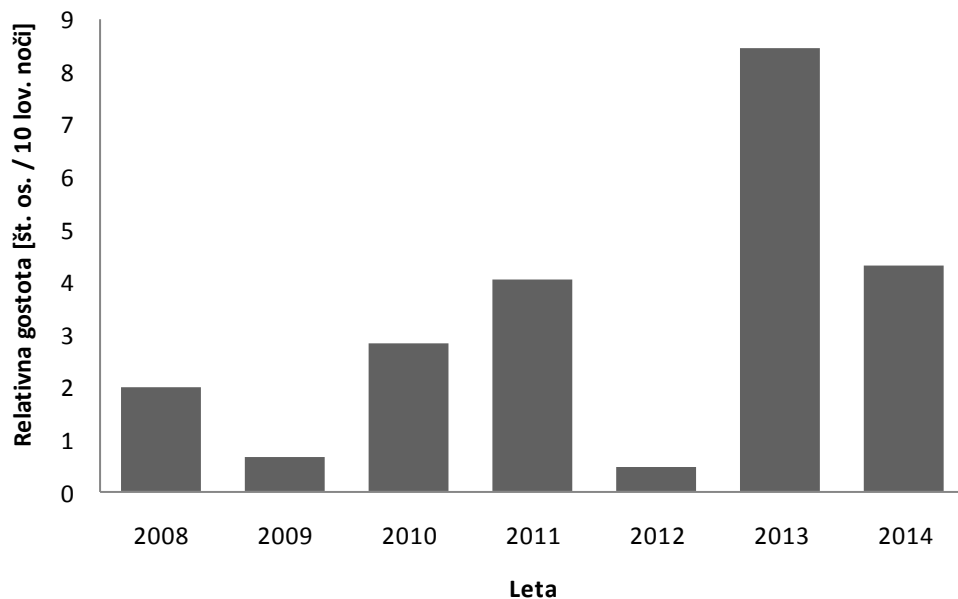
Glede na kontinuirane podatke od leta 2008 dalje smo izračunali novo oceno trenda v programu TRIM (PANNEKOEK & VAN STRIEN 2005). Statistično moč zbranih podatkov za zanesljivo opisovanje in napovedovanje populacijskih trendov smo ovrednotili z Goodness-of-fit testom (zanesljiv model trenda je pri verjetnost testa  $p > 0,05$ ) in standardne napake izračunanih trendov ( $< 0,02$ ) (PANNEKOEK & VAN STRIEN 2005, VORIŠEK S SOD. 2008). Podatke smo analizirali po modelu *Time Effects* z upoštevanjem funkcije *Overdispersion*. Uteži (*Weights*) smo izračunali glede na napor vzorčenja, to je število pregledanih enot hlodovine.

Dolgoročni populacijski trend za sedemletno obdobje izračunan na podlagi populacijskega monitoringa na 10 območjih po Sloveniji med letoma 2008 in 2014 se je izkazal za nezanesljivega (Goodness-of-fit:  $\chi^2=256$ ,  $df=44$ ,  $p < 0,0001$ ), kaže pa sicer **stabilno populacijo** (Slika 36).

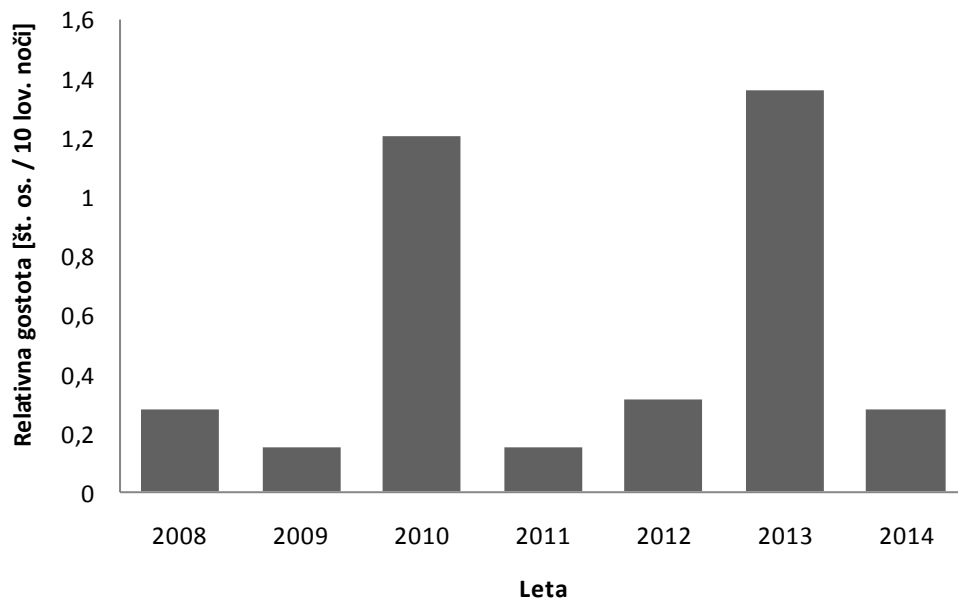


Slika 36: Populacijska dinamika **alpskega kozlička** (*Rosalia alpina*) med leti 2008 in 2014 v Sloveniji glede na izračun populacijskega trenda v programu TRIM. Prikazane so izračunane vrednosti indeksa (imputed values), ki so standardizirane glede na leto 2008, ter standardne deviacije letne ocene populacijskega indeksa.

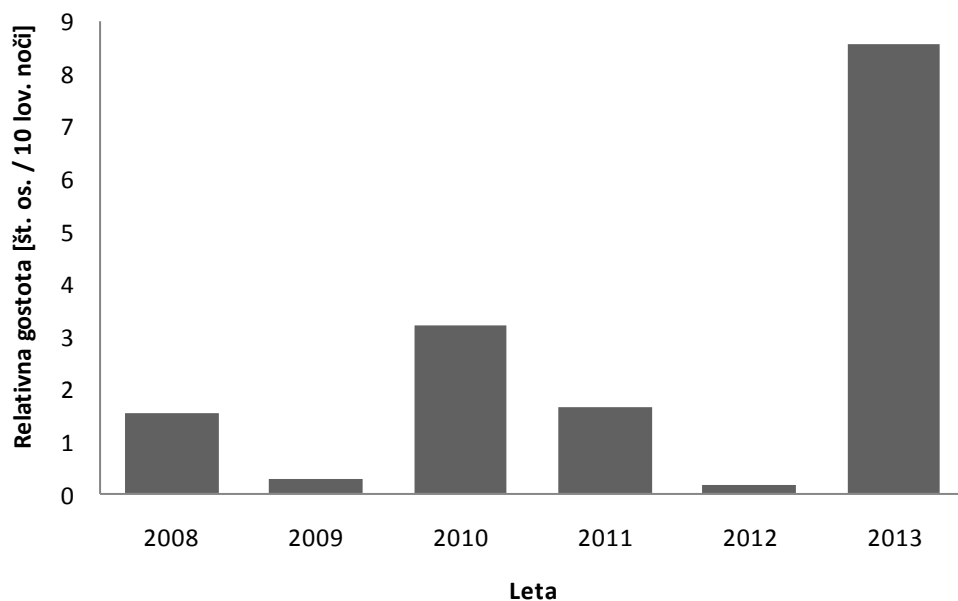
V sedemletnem obdobju med letoma 2008 in 2014 vseh 10 območij vključenih v populacijski monitoring alpskega kozlička so bila vsako leto popisana 4 območja, ostala pa v večini popisnih let (Slika 37-Slika 46). Območje Bohinjskega je bilo popisano v najmanj (4) letih, saj je bilo v populacijski monitoring vključeno šele leta 2010 (Slika 42; VREZEC s sod. 2011A).



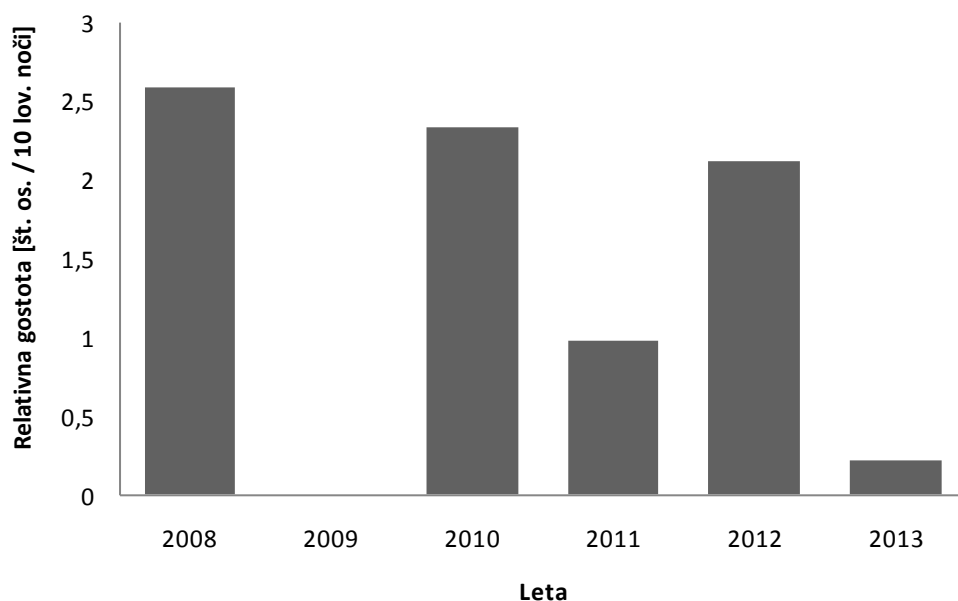
Slika 37: Populacijska dinamika alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na območju **Boča (Boč-Haloze-Donačka gora SI3000118)** med letoma 2008 in 2014.



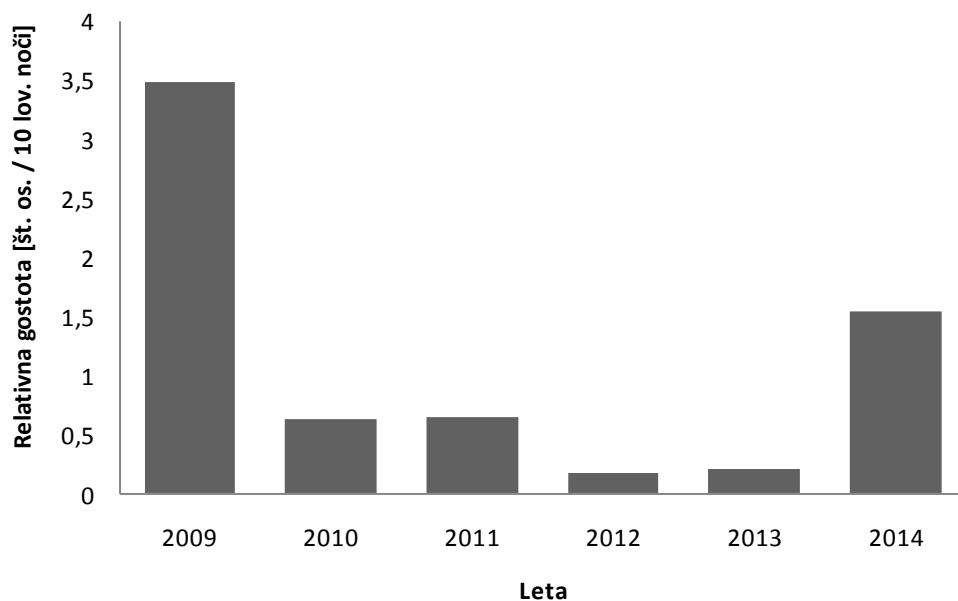
Slika 38: Populacijska dinamika alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na območju **Kuma (SI3000181)** med letoma 2008 in 2014.



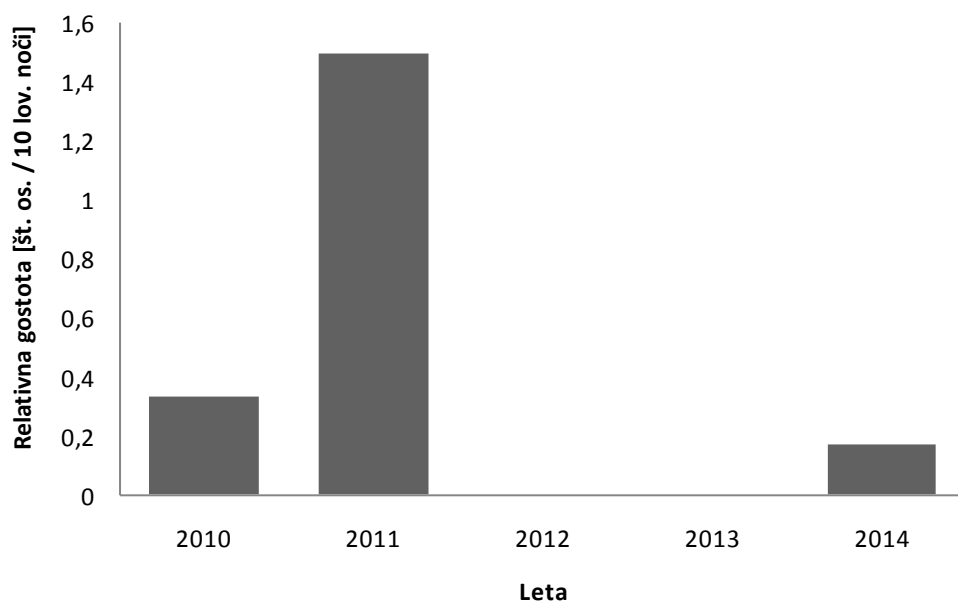
Slika 39: Populacijska dinamika alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na območju **Orlice (SI3000273)** med letoma 2008 in 2013 (v letu 2014 območje ni bilo popisano).



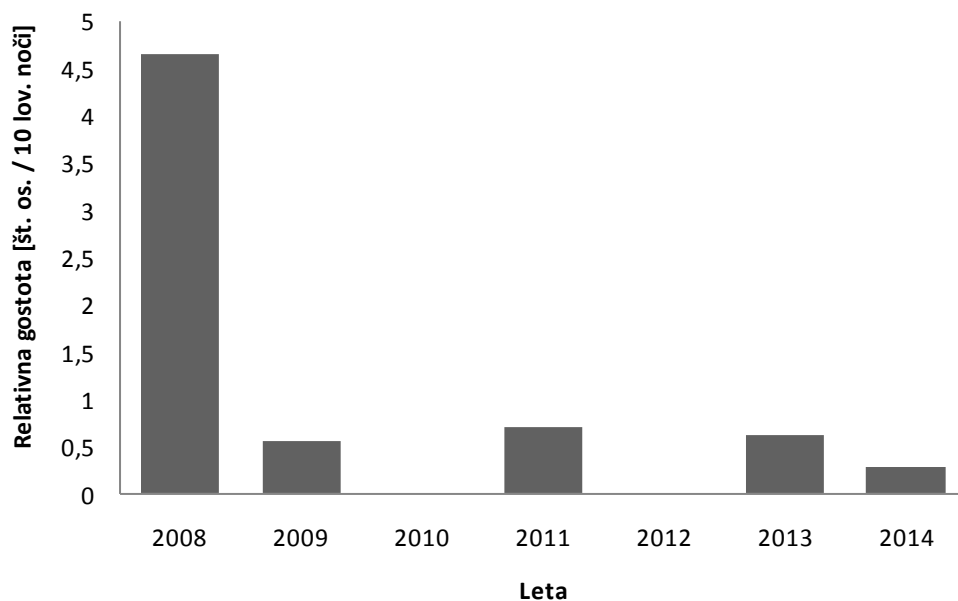
Slika 40: Populacijska dinamika alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na območju **Ruškega Pohorja (Pohorje SI3000270)** med letoma 2008 in 2013 (v letih 2009 in 2014 območje ni bilo popisano).



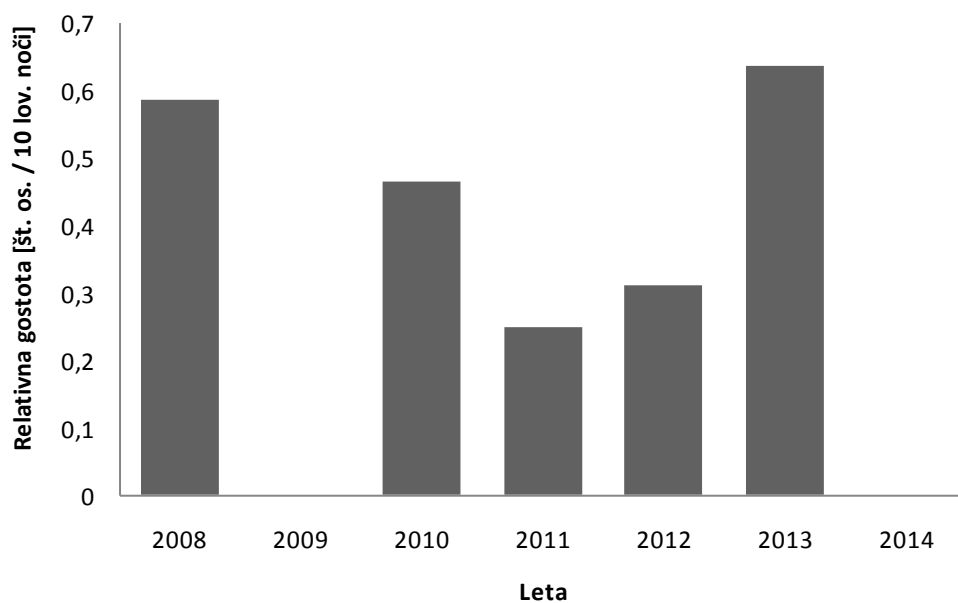
Slika 41: Populacijska dinamika alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na območju **Tolminskega (Julijske Alpe SI5000253)** med letoma 2009 in 2014 (območje v letu 2008 ni bilo popisano).



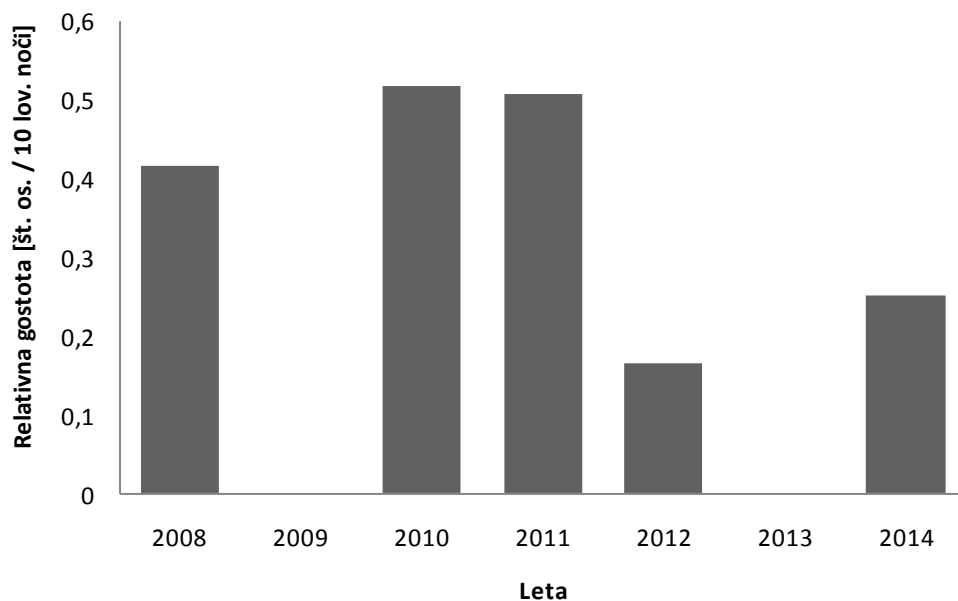
Slika 42: Populacijska dinamika alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na območju **Bohinjskega (Julijske Alpe SI5000253)** med letoma 2010 in 2014 (območje v letih 2008, 2009 in 2013 ni bilo popisano).



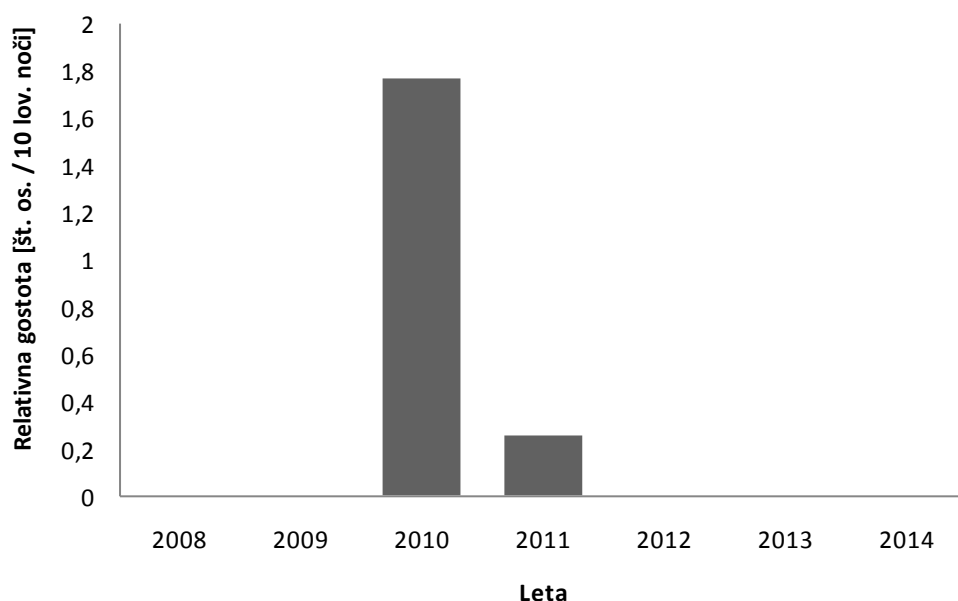
Slika 43: Populacijska dinamika alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na območju **Menine (SI3000261)** med letoma 2008 in 2014.



Slika 44: Populacijska dinamika alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na območju **Stojne (Kočevsko SI3000263)** med letoma 2008 in 2014.



Slika 45: Populacijska dinamika alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na območju **Mirne gore (Kočevsko SI3000263)** med letoma 2008 in 2014 (območje v letih 2009 in 2013 ni bilo popisano).



Slika 46: Populacijska dinamika alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na območju **Trnovskega gozda (Trnovski gozd-Nanos SI3000255)** med letoma 2008 in 2014 (v letu 2013 območje ni bilo popisano).

Populacijske trende na posameznih lokacijah smo vrednotili s preprosto Spearmanovo korelacijo. Izkazalo se je, da so v splošnem **populacijski trendi alpskega kozlička v celinski regiji pozitivni, v alpski regij pa negativni** (Tabela 18). Kljub temu smo statistično značilen trend potrdili le na Pohorju, kjer kot kaže populacija upada, populacija pa je v neugodnem stanju verjetno tudi v Trnovskem gozdu, kjer vrste tekom popisov nismo potrdili v več kot polovici



popisnih let. Na ostalih lokacijah po Sloveniji je populacija alpskega kozlička bolj ali manj stabilna, kar potrjuje splošni populacijski trend vrste v Sloveniji (Slika 36).

Tabela 18: Analiza populacijske dinamike na izbranih območjih populacijskega monitoringa alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) med letoma 2008 in 2014. S krepkim tiskom so označene lokacije z zaznano spremembo populacije.

Regija	pSCI	Območje	Popisno območje	Maksimalna relativna gostota (leto)	% št. let brez detekcije (št. popisnih let)	Zadnje leto detekcije	Ocena trenda	
				[št. os./10 enot hlodovine]			r <sub>s</sub>	p
Celinska	SI3000118	Boč-Haloze-Donačka	Boč	8,5 (2013)	0,0 (7)	2014	0,57	0,18
Celinska	SI3000181	Kum	Kum	1,4 (2013)	0,0 (7)	2014	0,40	0,38
Celinska	SI3000273	Orlica	Orlica	8,6 (2013)	0,0 (6)	2013	0,31	0,54
<b>Alpinska</b>	<b>SI3000270</b>	<b>Pohorje</b>	<b>Ruško Pohorje</b>	<b>2,6 (2008)</b>	<b>0,0 (5)</b>	<b>2013</b>	<b>-0,90</b>	<b>&lt;0,05</b>
Alpinska	SI5000253	Julijske Alpe	Tolminsko	3,5 (2009)	0,0 (6)	2014	-0,34	0,54
Alpinska	SI5000253	Julijske Alpe	Bohinjsko	1,5 (2011)	25,0 (4)	2014	-0,60	0,40
Alpinska	SI3000261	Menina	Menina	4,7 (2008)	28,6 (7)	2014	-0,36	0,43
Alpinska	SI3000255	Trnovski gozd-Nanos	Trnovski gozd	1,8 (2010)	66,7 (6)	2011	-0,03	0,95
Alpinska	SI3000263	Kočevsko	Stojna	0,6 (2013)	28,6 (7)	2013	-0,13	0,79
Alpinska	SI3000263	Kočevsko	Mirna gora	0,5 (2010)	0,0 (5)	2014	-0,60	0,28

V letu 2013 smo tehtanje in fotografiranje alpskih kozličkov izvajali na terenu, v laboratoriju pa smo s programskim orodjem Merilec s fotografij izmerili ostale biometrične parametre: celotna dolžina, širina glave, dolžina eliter, širina oprsja (VREZEC S SOD. 2011A). Pri vrednotenju smo upoštevali še relativno mero t.i. indeks relativne mase, ki izraža maso 1 centimetra živali v gramih. Ker se biometrične vrednosti med spoloma značilno razlikujejo (VREZEC S SOD. 2009), smo primerjave med lokacijami obravnavali ločeno po spolih. Za potrebe nacionalnega monitoringa smo v okviru populacijskega monitoringa v letu 2013 opravili meritve pri samcih na sedmih lokacijah in samicah na štirih lokacijah (Tabela 19). V letu 2014 smo opravili meritve na samcih na treh lokacijah in na samicah na dveh lokacijah (Tabela 20), **vrednotenje trendov pa bo mogoče šele ob daljši seriji podatkov pri naslednjih snemanjih.**

Tabela 19: Rezultati meritev samcev in samic alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2013.

Popisno območje	N	Spol	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Boč	21	Samec	0,45±0,59	27,94±3,28	4,42±0,73	18,78±1,98	5,41±0,65	1,03±1,36
Kum	3	Samec	0,36±0,13	29,47±3,31	4,73±0,68	19,45±1,83	5,66±0,80	0,75±0,17
Orlica	15	Samec	0,27±0,12	26,00±3,15	4,15±0,62	17,47±1,83	5,12±0,72	0,63±0,22
Ruško Pohorje	1	Samec	0,28	27,04	3,87	18,52	4,94	0,73
Tolminsko	1	Samec	0,32	26,37	4,17	18,70	4,36	0,77
Menina	3	Samec	0,45±0,08	29,71±1,83	4,97±0,57	19,25±1,13	6,15±0,55	0,90±0,09
Stojna	3	Samec	0,54±0,12	30,84±2,04	5,21±0,40	19,70±1,28	6,02±0,57	1,03±0,15
Boč	7	Samica	0,59±0,15	33,07±1,92	4,83±0,45	23,36±1,22	6,48±0,64	1,20±0,23
Kum	2	Samica	0,50±0,04	30,85±1,61	4,64±0,33	21,56±0,98	5,85±0,77	1,07±0,15
Orlica	2	Samica	0,55±0,15	29,76±0,15	4,67±0,13	20,03±0,33	6,07±0,02	1,17±0,28
Menina	2	Samica	0,38±0,21	27,66±5,91	4,05±0,85	18,53±3,83	5,39±1,01	0,90±0,33

Tabela 20: Rezultati meritev samcev in samic alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2014.

Popisno območje	N	Spol	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Boč	19	Samec	0,31±0,10	26,98±3,01	4,21±0,48	19,01±2,01	5,32±0,61	0,11±0,02
Kum	1	Samec	0.19	24.02	3.62	16.87	4.6	0.08
Tolminsko	5	Samec	0,42±0,24	28,35±6,26	4,65±1,13	19,14±3,74	5,61±1,29	0,14±0,05
Boč	1	Samica	0.34	28.07	4.12	19.43	5.26	0.12
Kočevsko	1	Samica	0.31	24.35	3.58	17.76	4.38	0.13

V sklopu popisov v letih 2013 in 2014 smo po protokolu iz VREZEC S SOD. (2009) popisali tudi izbrane parametre habitata vrste za kasnejša vrednotenja (Tabela 21 in Tabela 22).

Tabela 21: Popis parametrov habitata alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2013.

Območje	Popisno območje	Tip gozda	Tip gozdnega sestoja	Intenzivnost gospodarjenja	Sečnja v času popisa
Boč-Haloze-Donačka gora	Boč	Mešan gozd (80 %listavci)	Mlajši debeljak	Intenzivna sečnja	Prisotno veliko hlo dov
Kum	Kum	Mešan gozd (80 %listavci)	Mlajši debeljak	Posamezne poseke	Prisotni le posamezni hlodi
Orlica	Orlica	Listnat gozd	Mlajši debeljak	Ekstenzivna sečnja	Prisotno veliko hlo dov
Pohorje	Ruško Pohorje	Mešan gozd (50 %listavci)	Mlajši debeljak	Ekstenzivna sečnja	Prisotno veliko hlo dov
Julijske Alpe	Tolminsko	Mešan gozd (80 %listavci)	Mlajši debeljak	Sečnje skoraj ni	Prisotni le posamezni hlodi
Menina	Menina	Mešan gozd (80 %listavci)	Mlajši debeljak	Posamezne poseke	Sečnja lokalno omejena
Kočevsko	Stojna	Mešan gozd (50 %listavci)	Starejši debeljak	Posamezne poseke	Prisotni le posamezni hlodi

Tabela 22: Popis parametrov habitata alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2014.

Območje	Popisno območje	Tip gozda	Tip gozdnega sestoja	Intenzivnost gospodarjenja	Sečnja v času popisa
Boč-Haloze-Donačka gora	Boč	Mešan gozd (80 %listavci)	Mlajši debeljak	Ekstenzivna sečnja	Prisotno veliko hlo dov
Kum	Kum	Mešan gozd (80 %listavci)	Mlajši debeljak	Posamezne poseke	Ni
Julijske Alpe	Tolminsko	Mešan gozd (80 %listavci)	Starejši debeljak	Intenzivna sečnja	Sečnja lokalno omejena
Julijske Alpe	Bohinjsko	Mešan gozd (80 %listavci)	Pomlajenec	Posamezne poseke	Sečnja lokalno omejena
Menina	Menina	Mešan gozd (80 %listavci)	Pomlajenec	Posamezne poseke	Sečnja lokalno omejena
Kočevsko	Stojna	Mešan gozd (50 %listavci)	Mlajši debeljak	Intenzivna sečnja	Sečnja lokalno omejena
Trnovski gozd	Trnovski gozd	Mešan gozd (80 %listavci)	Starejši debeljak	Posamezne poseke	Sečnja lokalno omejena
Kočevsko	Stojna	Mešan gozd (50 %listavci)	Mlajši debeljak	Intenzivna sečnja	Sečnja lokalno omejena

## 5.2. PREDLOG OPTIMIZACIJE SCHEME MONITORINGA

### 5.2.1. Populacijski monitoring

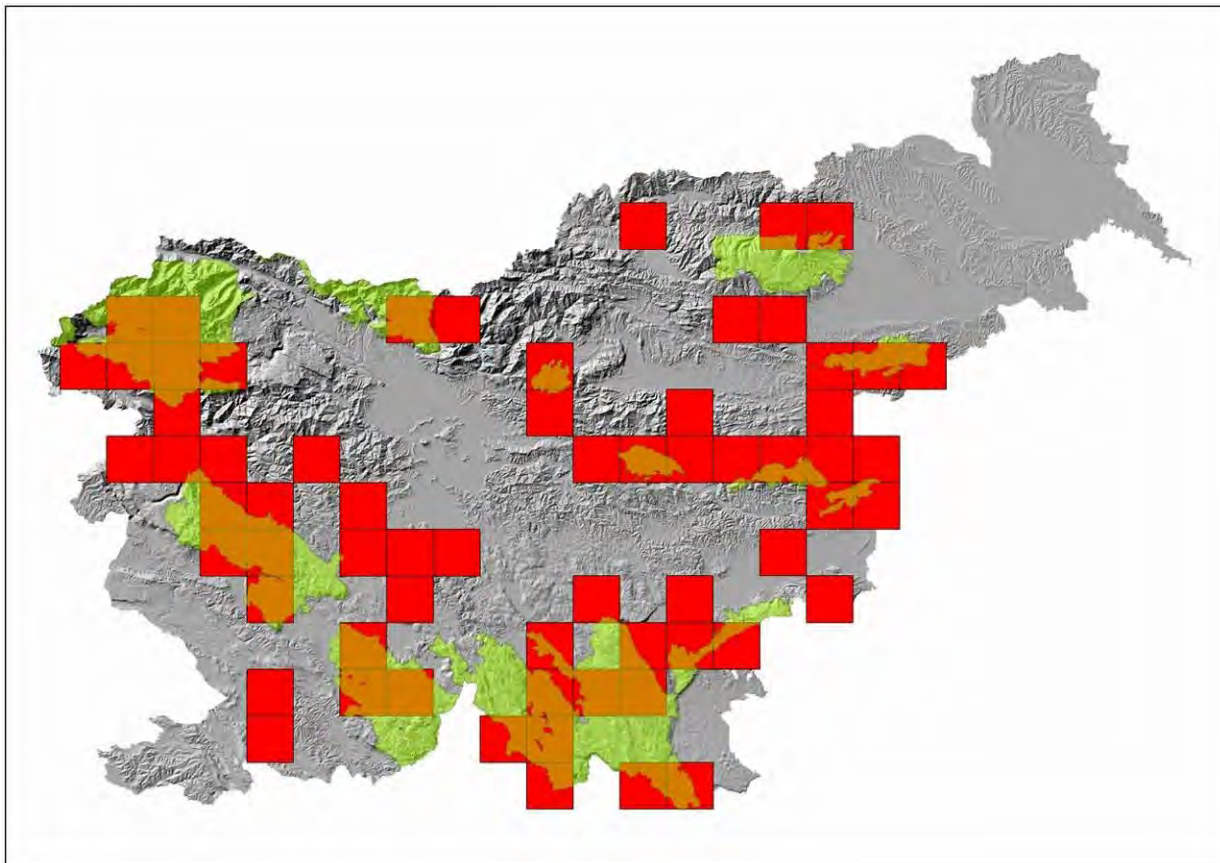
V okviru tega poročila podajamo dopolnilo predloga optimizacije za populacijski monitoring. V okviru nacionalnega monitoringa hroščev je bilo za populacijski monitoring predvidenih 10 lokacij, na podlagi prve evalvacije do sedaj zbranih podatkov (VREZEC S SOD. 2012A) pa smo se **odločili za optimizacijo metodologije**, po kateri bo pet lokacij med leti alterniralo. V tem smislu so bile v letu 2013 obdelane lokacije **Ruško Pohorje** in Orlica, v letu 2014 pa lokacije Bohinjsko, Trnovski gozd in **Mirna gora**. Ostalih pet lokacij (**Boč, Menina planina, Stojna, Kum, Tolminsko**) je stalnih in se popis izvaja vsako leto.

### 5.2.2. Monitoring razširjenosti

Za izračunavanje natančnejših trendov tako razširjenosti kot populacijskih trendov predlagamo **optimizacijo sheme monitoringa za alpskega kozlička za nadaljnje spremljanje populacije**. Prvo petletno obdobje 2010-2014 je bilo poleg zbiranja podatkov za potrebe izvajanja monitoringa in ugotavljanja trendov namenjeno tudi zbiranju podatkov za dopolnjevanje strokovnih podlag za vzpostavljanje omrežja Natura 2000. Ker smo z reevalvacijo populacijskih jeder in ocen SDF sedaj ta del **zaključili (VREZEC S SOD. 2012A)**, je možno shemo optimizirati do te mere, da bo služila namenu natančnega določanja trendov, kakor so predlagali tudi FERLIN & TOME (2003). Do sedanja shema monitoringa, ki upošteva naravnogeografske pokrajine (VREZEC S SOD. 2007), se je v smislu izračunavanja trendov izkazala za manj učinkovito s pregrobo shemo vzorčenja.

Predlagamo, da se obdrži shema populacijskega monitoringa v zastavljeni obliki, shema distribucijskega monitoringa pa naj se preoblikuje do te mere, da gre za ciljno vzorčenja na izbranih lokacijah in ne več za vzorčenje vedno novih lokacij. Predlog sheme smo oblikovali do te mere, da smo na podlagi zbranih podatkov med leti 2010-2014 določili popisne kvadrate v izmeri 10x10 km, kar pomeni vzorčenje na izbranih območjih po dosednji metodi distribucijskega monitoringa. V ta nabor smo vključili 65 kvadratov razporejenih po celotnem arealu alpskega kozlička v Sloveniji (Slika 47). Kvadrati so bili določeni glede na zbrane podatke o prisotnosti vrste iz obdobja 2010-2014, pri čemer smo kvadrate izbirali tudi na način, da smo v shemo monitoringa zajeli vsa Natura 2000 območja, na katerih je vrsta kvalifikacijska, pri izboru pa smo upoštevali tudi model razširjenosti vrste v Sloveniji (VREZEC S SOD. 2014A), pri čemer smo dali prednost območjem z visoko verjetnostjo pojavljanja vrste. To odpira tudi možnost kasnejše razširitve populacijskega monitoringa na vsa kvalifikacijska Natura 2000 območja, v kolikor se bo za to pokazala potreba. Za vse kvadrate bo v naslednjem petletnem obdobju 2015-2019 potrebno zbrati vsaj eno vzorčenje po do sedanjem protokolu vzorčenja za monitoring razširjenosti ali populacijski monitoring. Pri tem nas bo zanimal podatek o prisotnosti ali odsotnosti vrste, zato bomo upoštevali tudi morebitne naključne najdbe. Izmed 65 kvadratov jih 21 že pokrijemo z vsakoletnim vzorčenjem za populacijski monitoring, preostalih 44 kvadratov pa bi

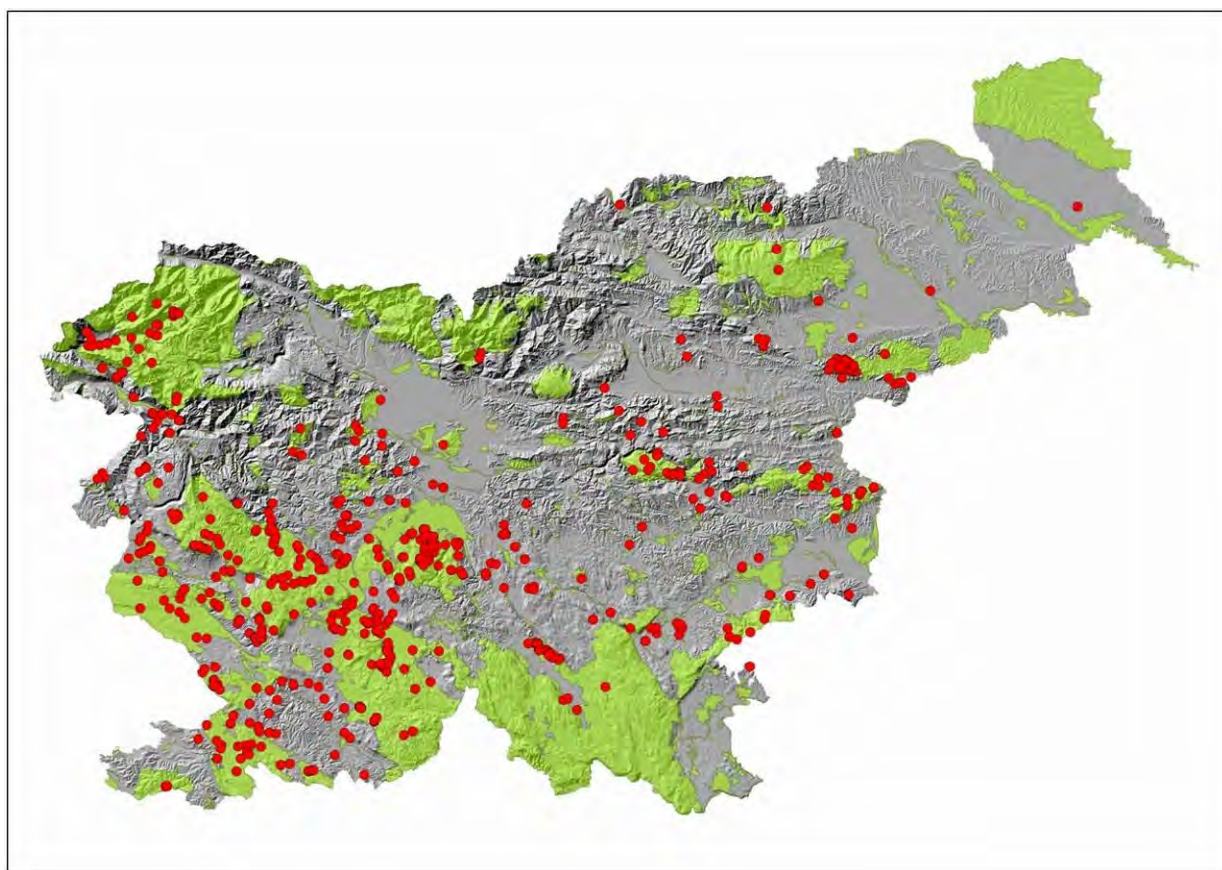
vzorčili v okviru do sedanjega obsega terenskih dni za monitoring razširjenosti. Na ta način bomo zbrali kvalitetnejše podatke z ustreznim ponavljanjem vzorčenj za izračunavanje zanesljivejših trendov tako razširjenosti kot populacije. Natančna evalvacija nove sheme monitoringa bo opravljena v prvem letu novega ciklusa snemanj v letu 2015.



Slika 47: Izbor kvadratov za izvajanje monitoringa razširjenosti alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) v petletnem obdobju 2015-2019, ki so izbrani na podlagi vzorčenj v obdobju 2010-2014 (označena so tudi Natura 2000 območja z alpskim kozličkom kot kvalifikacijsko vrsto).

## 6. BUKOV KOZLIČEK (*Morimus funereus*)

Bukov kozliček je v Sloveniji splošno razširjena vrsta (Slika 48), manjka le na Koroškem in v Prekmurju (BRELIH s SOD. 2006). V letu 2013 je bila vrsta v okviru popularizacijske akcije Zavoda za varstvo narave (VERNIK 2014) prvič najdena tudi v Prekmurju. Domnevamo pa, da gre za umetni vnos vrste z drvmi in ne za dejansko naravno pojavljanje na območju, zato smo podatek izločili iz nadaljnjih analiz. Nadaljevanje monitoringa bo pokazalo, ali v Prekmurju dejansko živi manjša populacija bukovega kozlička, ali je šlo v tem primeru le za naključen vnos. Glede na izdelane modele potencialne razširjenosti bukovega kozlička v Sloveniji je namreč verjetnost pojavljanja vrste v skrajnem severovzhodnem delu države nizka (VREZEC s SOD. 2014A). Vrsta se v Sloveniji sistematično spremlja od leta 2009 dalje, ko je bil vzpostavljen monitoring razširjenosti in populacijski monitoring (VREZEC s SOD. 2009). S pričujočim poročilom se zaključuje drugi ciklus monitoringa razširjenosti za obdobje 2010 - 2014 in šesto snemanje populacijskega monitoringa.



Slika 48: Razširjenosti bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v Sloveniji dopolnjeno s podatki zbranimi do leta 2014.

## 6.1. POPIS V LETIH 2013 IN 2014

Popis v letih 2013 in 2014 je bil izveden po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto (VREZEC S SOD. 2008, 2009).

### 6.1.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)

#### 6.1.1.1. Metode

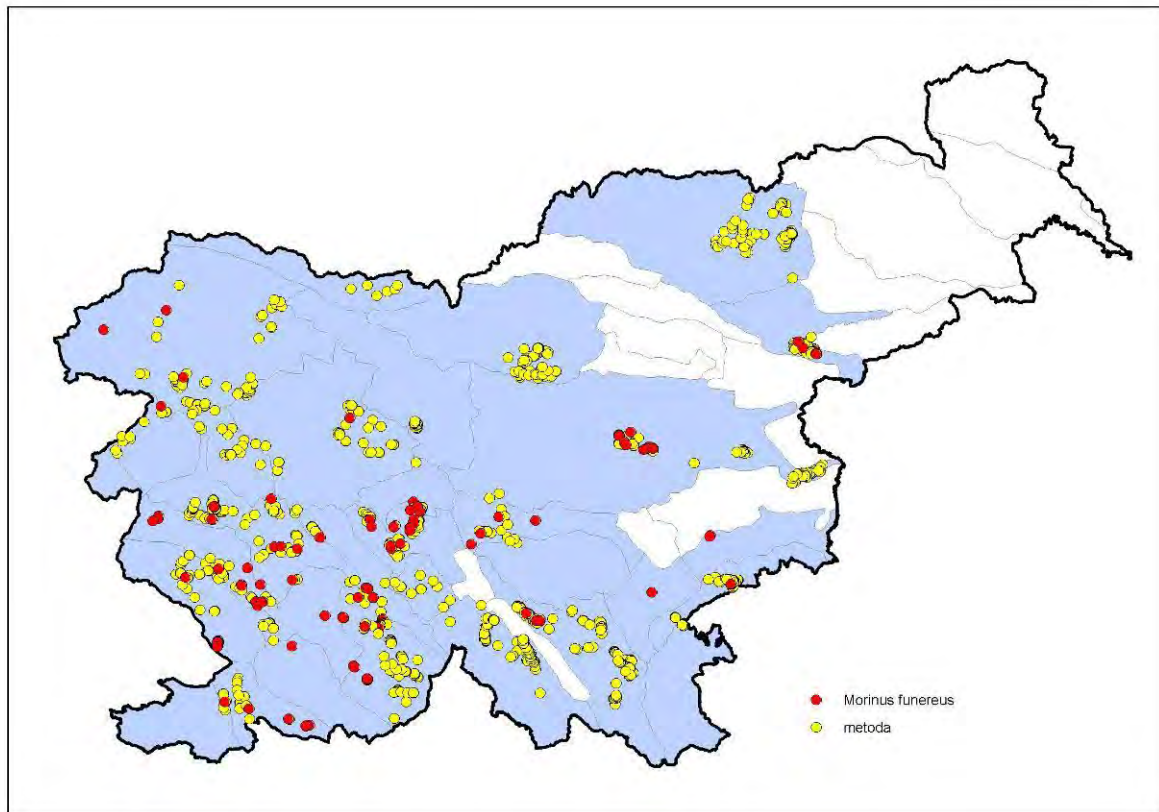
Za potrebe monitoringa razširjenosti bukovega kozlička se zbira podatke tako iz sistematičnih vzorčenj po protokolu iz VREZEC S SOD. (2008) z dopolnitvami v VREZEC S SOD. (2009) kot tudi naključno zbrane podatke. V letu 2012 smo v okviru popularizacijske akcije zbiranja podatkov opazovanj od priložnostnih opazovalcev, ki jo vodi Zavod RS za varstvo narave (VERNIK 2014), poskusno v shemo vključiti še bukovega kozlička. Zbrane podatke smo vključili v monitoring razširjenosti vrste.

#### 6.1.1.2. Rezultati

V letih 2013 in 2014 smo nadaljevali ciklus snemanja monitoringa razširjenosti za petletno obdobje 2010–2014. Bukovega kozlička smo popisovali po naravnogeografskih regijah (PERKO IN OROŽEN ADAMIČ 1998). S popisom v letih 2013 in 2014 smo zbrali podatke v vseh 45 naravnogeografskih regijah določenih kot relevantnih za bukovega kozlička (upoštevane niso tri regije v Prekmurju; Slika 51).

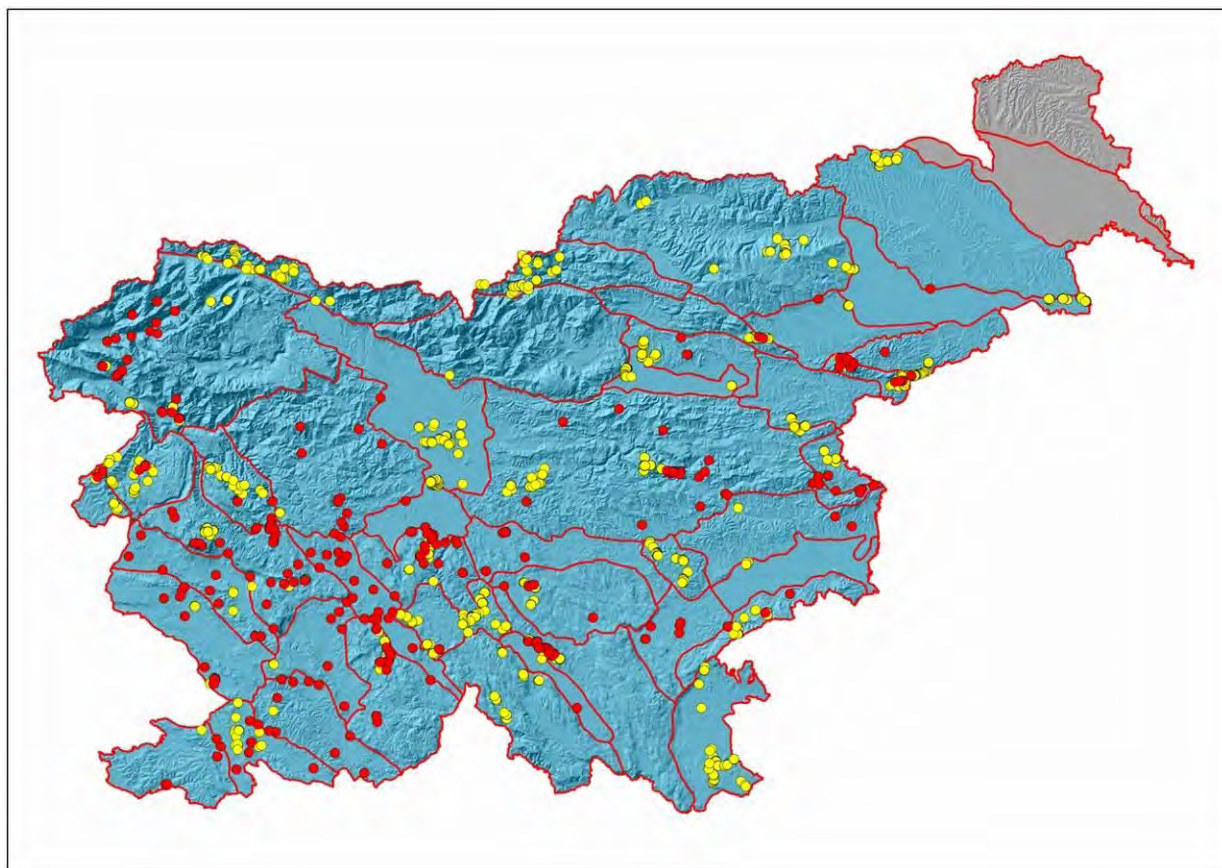
#### 6.1.1.3. Evalvacija drugega cikla monitoringa razširjenosti

V letu 2014 smo zaključili petletno snemanje drugega cikla monitoringa razširjenosti bukovega kozlička za obdobje 2010-2014. V tem obdobju (Slika 50) smo sicer pregledali večje število pokrajin kot v obdobju prvega cikla 2003-2007 (Slika 49), vendar se **razširjenost vrste v Sloveniji po primerjavi indeksa razširjenosti med obdobjema ni bistveno spremenila** (Tabela 23). Primerjava indeksa razširjenosti je podobna in kaže na vsaj **s stališča razširjenosti bukovega kozlička pri nas stabilno stanje**.



Slika 49: Rezultati prvega snemanja monitoringa razširjenosti bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v Sloveniji po pokrajinskih enotah naravnogeografske regionalizacije Slovenije po Gabrovcu in sod. (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998) za petletno obdobje 2005–2009. Rdeče pike prikazujejo potrjeno prisotnost vrste, rumene pa izvedbo metode brez detekcije vrste.





Slika 50: Rezultati drugega snemanja razširjenosti bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v Sloveniji po pokrajinskih enotah naravnogeografske regionalizacije Slovenije po Gabrovcu in sod. (PERKO & OROŽEN ADAMIČ 1998) za petletno obdobje 2010-2014. Rdeče pike prikazujejo potrjeno prisotnost vrste, rumene pa izvedbo metode brez detekcije vrste.

Tabela 23: Primerjava indeksa razširjenosti bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v Sloveniji med obdobjema 2005-2009 in 2010-2014.

	2005-2009	2010-2014	$\chi^2$ -test
Delež pokritosti države s pokrajinami	71,10%	93,80%	
Delež zasedenosti pokrajin	56,20%	73,30%	$\chi^2=0,51$ , $p=0,48$
Delež zasedenosti pokrajin glede na pokrajine pregledane v obeh obdobjih (n=32 pokrajin)	40,00%	81,25%	$\chi^2=0,87$ , $p=0,35$

## **6.1.2. Populacijski monitoring**

### 6.1.2.1. Metode

**Populacijski monitoring bukovega kozlička** izvajamo po protokolu iz VREZEC S SOD. (2009), s kombinirano metodo popisovanja hlodovine in lova v pasti.

### 6.1.2.2. Rezultati

V letu 2013 smo popisali **pet popisnih območij vključenih v shemo populacijskega monitoringa (Tabela 24), v letu 2014 pa šest popisnih območij (Tabela 25)**. Popis **bukovega kozlička smo izvajali v maju in juniju 2013 in 2014**. **Bukovega kozlička smo v letu 2013 našli na 15,38 % enot po kombinirani metodi), v letu 2014 pa na 16 % enot (Tabela 25)**. **Najvišje gostote smo v letu 2013 ugotovili na območjih Boča ter Trnovskega gozda (Tabela 24), v letu 2014 pa na območju Krma in Trnovskega gozda (Tabela 25)**.

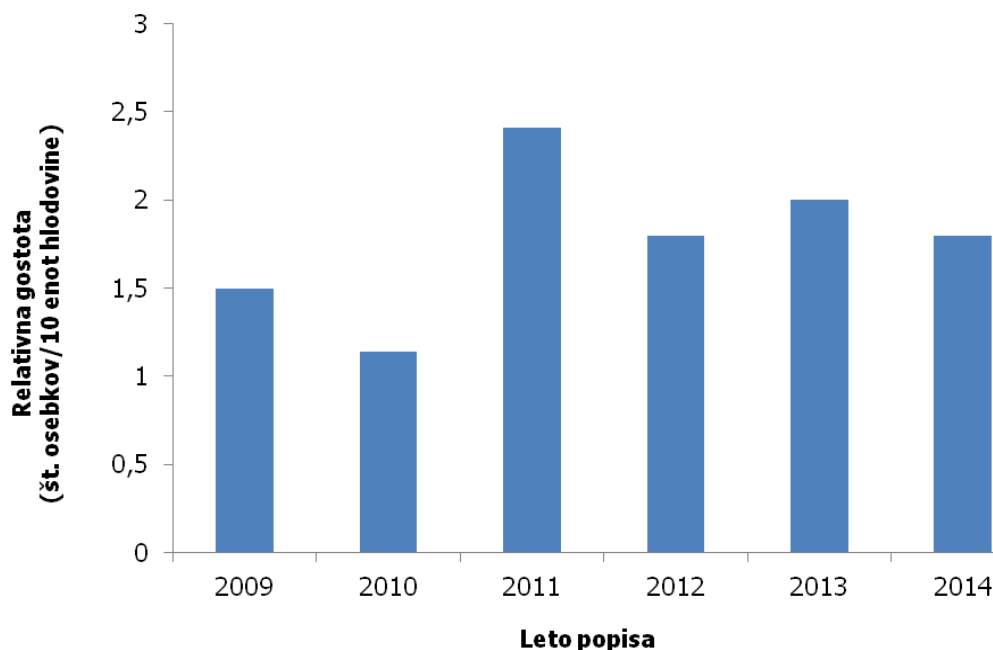
Tabela 24: Relativne gostote in indeks razširjenosti bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v letu 2013 na območjih izvajanja populacijskega monitoringa v Sloveniji.

Popis 2013							
Kombinirana metoda (pasti, popis štorov)							
Regija	pSCI	Območje	Popisno območje	Relativna gostota [št. os. / 10 vzorčnih enot]	Št. pregledanih enot	Indeks razširjenosti [%]	Spolno razmerje [% samcev]
Celinska	SI3000118	Boč-Haloze-Donačka gora	Boč	3,85	26	26,92	50,0
Celinska	SI3000181	Kum	Kum	1,20	25	12,00	33,3
Alpiska	SI3000255	Trnovski gozd-Nanos	Trnovski gozd	2,00	25	28,00	20,0
Alpiska	SI3000231	Javorniki - Snežnik	Javorniki	3,08	26	15,38	50,0
Alpiska	SI3000256	Krimsko hribovje-Menišija	Krim	0,80	25	4,00	50,0
<b>MEDIANA</b>				2,00	25	15,38	50

Tabela 25: Relativne gostote in indeks razširjenosti bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v letu 2014 na območjih izvajanja populacijskega monitoringa v Sloveniji.

Popis 2014							
Kombinirana metoda (pasti, popis štorov)							
Regija	pSCI	Območje	Popisno območje	Relativna gostota [št. os. / 10 enot hlovovine]	Št. pregledanih enot	Indeks razširjenosti [%]	Spolno razmerje [% samcev]
Celinska	SI3000181	Kum	Kum	2,00	25	16,0	40,0
Celinska	SI3000276	Kras	Lipica, Podgorje	0,40	25	4,0	100,0
Alpiska	SI3000270	Julijske Alpe	Tolminsko	0,40	25	4,0	100,0
Alpiska	SI3000255	Trnovski gozd-Nanos	Trnovski gozd	3,85	26	19,2	80,0
Alpiska	SI3000256	Krimsko hribovje-Menišija	Krim	4,80	25	20,0	66,7
Alpiska	SI3000263	Kočevsko	Mala gora	1,60	25	16,0	50,0
<b>MEDIANA</b>				1,80	25	16,0	73,3

Glede na podatke iz petletnih vzorčenj je sklepati, da populacija vrsta niha (Slika 51). Zanesljive ocene populacijskih trendov bo mogoče podati šele po skupno osemletnem vzorčenju (PIMM & REDFEARN 1988).



Slika 51: Populacijska dinamika bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v Sloveniji med leti 2009 in 2014 glede na rezultate vzorčenja za populacijski monitoring. Prikazana je letna mediana gostot za območja, ki so bila popisana v vseh teh letih.

V letu 2013 smo tehtanje in fotografiranje **bukovih kozličkov** izvajali na terenu, v laboratoriju pa smo s programskim orodjem Merilec s fotografij izmerili ostale biometrične parametre: celotna dolžina, širina glave, dolžina eliter, širina oprsja (VREZEC S SOD. 2011A). Pri vrednotenju smo upoštevali še relativno mero t.i. indeks relativne mase, ki izraža maso 1 centimetra živali v gramih. Rezultate podajamo ločeno po spolih. V tem poročilu podajamo rezultate merjenj v letih 2013 (Tabela 26 in Tabela 27) in 2014 (Tabela 28 in Tabela 29), **vrednotenje trendov pa bo mogoče šele ob daljši seriji podatkov pri naslednjih snemanjih.**

Tabela 26: Rezultati meritev samcev bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2013.

Območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Boč-Haloze-Donačka gora	5	1,52±0,53	29,32±3,96	7,52±0,99	17,53±2,5	10,55±1,47	0,51±0,11
Kum	1	2,16	31,87	8,15	19,41	11,34	0,68
Trnovski gozd-Nanos	4	1,48±0,54	28,03±3,68	6,94±0,69	17,33±2,31	9,62±1,37	0,52±0,12
Javorniki - Snežnik	5	2,16±1,79	30,20±3,93	7,59±0,92	18,65±1,96	10,62±1,30	0,58±0,12
Krimsko hribovje-Menišija	1	1,01	26,57	6,91	16,02	9,69	0,38

Tabela 27: Rezultati meritev samic bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2013.

Območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Kum	2	1,80±1,55	28,36±9,43	7,37±2,87	18,38±6,82	9,79±3,39	0,57±0,36
Trnovski gozd-Nanos	5	1,75±0,72	28,85±4,05	7,43±1,33	18,19±3,28	9,88±1,40	0,59±0,18
Javorniki - Snežnik	4	1,61±0,27	28,62±1,48	7,40±0,35	18,68±1,05	10,32±0,59	0,56±0,07
Krimsko hribovje-Menišija	1	1,78	29,83	7,84	19,76	11,03	0,60

Tabela 28: Rezultati meritev samcev bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2014.

Območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Julijske Alpe	1	0,39	19,2	4,54	11,9	6,44	0,203125
Kočevsko	4	1,17±0,45	27,47±4,51	7,06±1,33	16,90±2,42	9,69±1,66	0,41±0,10
Kras	1	1,07	27,34	6,6	17,33	9,49	0,39
Krimsko hribovje-Menišija	5	1,59±0,50	30,39±2,95	8,09±0,76	17,17±1,78	11,43±1,01	0,52±0,11
Posavsko hribovje	7	1,77±0,42	31,49±2,45	8,20±0,76	18,37±1,31	11,16±1,24	0,56±0,10
Trnovski gozd, Nanos in Hrušica	7	1,65±0,41	29,84±3,16	7,63±0,80	17,36±2,18	10,74±1,25	0,55±0,09

Tabela 29: Rezultati meritev samic bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2013.

Območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Kočevsko	1	1,69	30,01	7,66	18,99	10,63	0,5631456
Krimsko hribovje-Menišija	4	1,50±0,46	28,90±3,32	7,69±0,99	17,83±2,26	10,80±1,00	0,51±0,10
Posavsko hribovje	3	1,91±0,98	30,49±5,79	7,91±1,78	19,40±2,98	10,72±2,46	0,60±0,21
Trnovski gozd, Nanos in Hrušica	1	2,05	30,96	8,36	19,63	11,73	0,6621447

Natančnejša vrednotenja sprememb parametrov habitata glede na populacijsko dinamiko vrsto bo mogoče podati ob daljši seriji snemanj, zato v tem poročilu podajamo le rezultate za leti 2012 in 2013. V Tabela 30 so predstavljeni parametri habitata, ki smo jih popisali na izbranih lokacijah za bukovega kozlička v letu 2013.

Tabela 30: Pregled parametrov habitata bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2013.

Območje	Popisno območje	Tip gozda	Tip gozdnega sestoja	Intenzivnost gospodarjenja	Sečnja v času popisa
Boč-Haloze-Donačka gora	Boč	Mešan gozd (80 %listavci)	Mlajši debeljak	Ekstenzivna sečnja	Prisotni le posamezni hlodi
Kum	Kum	Mešan gozd (80 %listavci)	Mlajši debeljak	Posamezne poseke	Sečnja lokalno omejena
Trnovski gozd-Nanos	Trnovski gozd	Mešan gozd (80 %listavci)	Mlajši debeljak	Posamezne poseke	Prisotni le posamezni hlodi
Javorniki - Snežnik	Javorniki	Mešan gozd (50 % listavci)	Mlajši debeljak	Intenzivna sečnja	Sečnja lokalno omejena
Krimsko hribovje-Menišija	Krim	Mešan gozd (50 % listavci)	Mlajši debeljak	Ekstenzivna sečnja	Prisotni le posamezni hlodi

V Tabela 31 so predstavljeni parametri habitata, ki smo jih popisali na izbranih lokacijah za bukovega kozlička v letu 2014.

Tabela 31: Pregled parametrov habitata bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2014.

Območje	Popisno	Tip gozda	Tip gozdnega	Intenzivnost	Sečnja v času popisa
Kum	Kum	Mešan gozd (50 % listavci)	Mlajši debeljak	Ekstenzivna sečnja	Sečnja lokalno omejena
Trnovski gozd-Nanos	Trnovski gozd	Mešan gozd (80 %listavci)	Mlajši debeljak	Ekstenzivna sečnja	Sečnja lokalno omejena
Krimsko hribovje-Menišija	Krim	Mešan gozd (50 % listavci)	Mlajši debeljak	Ekstenzivna sečnja	Prisotno veliko hloedov
Julijske Alpe	Tolminsko	Listnat gozd	Starejši drogovnjak	Posamezne poseke	Sečnja lokalno omejena
Kočevsko	Mala gora	Mešan gozd (80 %listavci)	Mlajši debeljak	Posamezne poseke	Sečnja lokalno omejena
Kras	Lipica	Mešan gozd (20 %listavci)	Mlajši debeljak	Skoraj ni	Ni

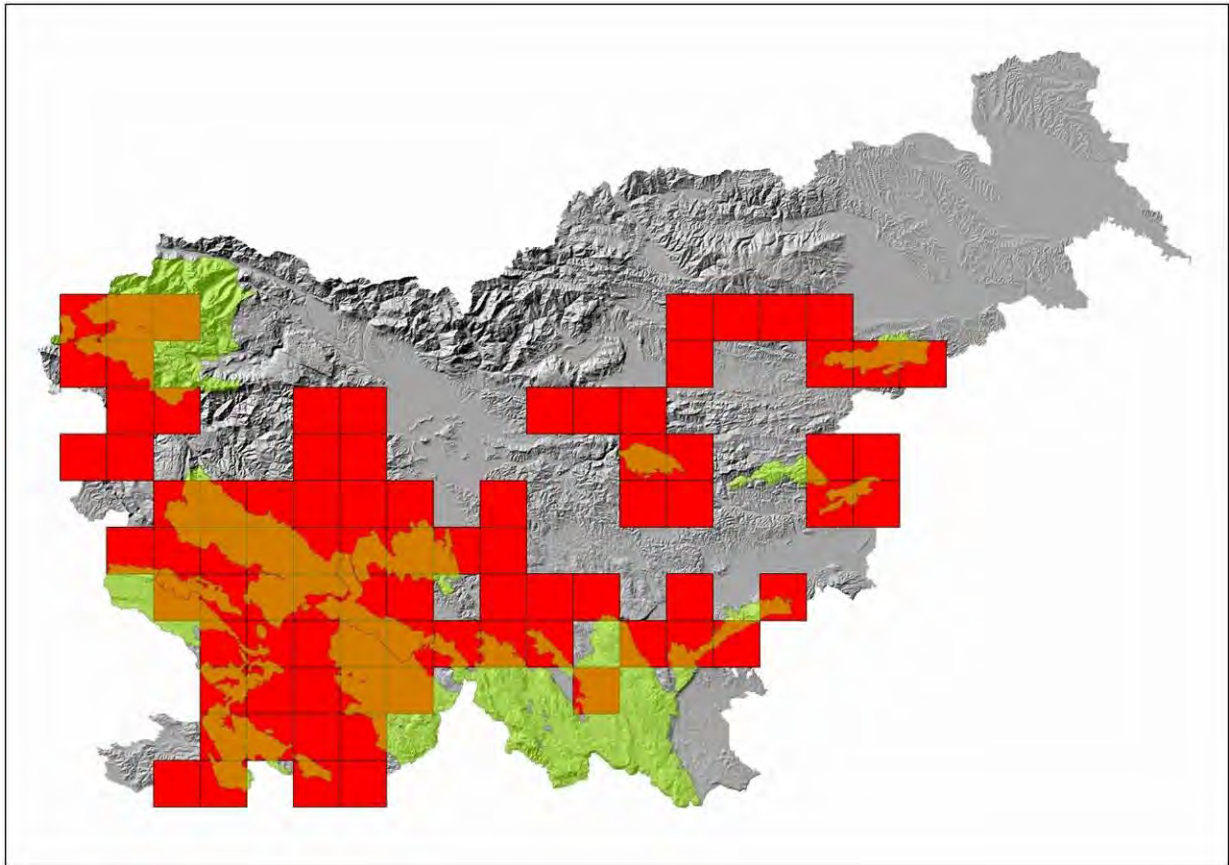
## 6.2. PREDLOG OPTIMIZACIJE SCHEME MONITORINGA

### 6.2.1. Populacijski monitoring

V okviru tega poročila podajamo dopolnilo predloga optimizacije za populacijski monitoring. V okviru nacionalnega monitoringa hroščev je bilo za populacijski monitoring predvidenih 8 lokacij, na podlagi prve evalvacije do sedaj zbranih podatkov (VREZEC S SOD. 2012a) pa smo se odločili za optimizacijo metodologije, po kateri bo pet lokacij med leti alterniralo. V tem smislu so bile v letu 2013 obdelane lokacije Javorniki in Boč, v letu 2014 pa lokacije Tolminsko, Kras in Mala gora. Ostale tri lokacije (Krim, Trnovski gozd, Kum) so stalne in se popis izvaja vsako leto.

### 6.2.2. Monitoring razširjenosti

Za izračunavanje natančnejših trendov tako razširjenosti kot populacijskih trendov **predlagamo optimizacijo sheme monitoringa za bukovega kozlička** za nadaljnje spremljanje populacije podobno kot pri alpskem kozličku. Predlagamo, da se obdrži shema populacijskega monitoringa v zastavljeni obliki, shema distribucijskega monitoringa pa naj se preoblikuje do te mere, da gre za ciljno vzorčenja na izbranih lokacijah in ne več za vzorčenje vedno novih lokacij. Predlog sheme smo oblikovali do te mere, da smo na podlagi zbranih podatkov med leti 2010-2014 določili popisne kvadrate v izmeri 10x10 km, kar pomeni vzorčenje na izbranih območjih po dosedanji metodi distribucijskega monitoringa. V ta nabor smo vključili 84 kvadratov razporejenih po celotnem arealu alpskega kozlička v Sloveniji (Slika 52). Kvadrati so bili določeni glede na zbrane podatke o prisotnosti vrste iz obdobja 2010-2014, pri čemer smo kvadrate izbirali tudi na način, da smo v shemo monitoringa zajeli vsa Natura 2000 območja, na katerih je vrsta kvalifikacijska, pri izboru pa smo upoštevali tudi model razširjenosti vrste v Sloveniji (VREZEC S SOD. 2014A), pri čemer smo dali prednost območjem z visoko verjetnostjo pojavljanja vrste. To odpira tudi možnost kasnejše razširitve populacijskega monitoringa na vsa kvalifikacijska Natura 2000 območja, v kolikor se bo za to pokazala potreba. Za vse kvadrate bo v naslednjem petletnem obdobju 2015-2019 potrebno zbrati vsaj eno vzorčenje po do sedanjem protokolu vzorčenja za monitoring razširjenosti ali populacijski monitoring. Pri tem nas bo zanimal podatek o prisotnosti ali odsotnosti vrste, zato bomo upoštevali tudi morebitne naključne najdbe. Izmed 84 kvadratov jih 17 že pokrijemo z vsakoletnim vzorčenjem za populacijski monitoring, preostalih 67 kvadratov pa bi vzorčili v okviru do sedanjega obsega terenskih dni za monitoring razširjenosti. Na ta način bomo zbrali kvalitetnejše podatke z ustreznim ponavljanjem vzorčenj za izračunavanje zanesljivejših trendov tako razširjenosti kot populacije. Natančna evalvacija nove sheme monitoringa bo opravljena v prvem letu novega ciklusa snemanj v letu 2015.



Slika 52: Izbor kvadratov za izvajanje monitoringa razširjenosti bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v petletnem obdobju 2015-2019, ki so izbrani na podlagi vzorčenj v obdobju 2010-2014 (označena so tudi Natura 2000 območja z bukovicim kozličkom kot kvalifikacijsko vrsto).



## 7. PUŠČAVNIK (*Osmoderma eremita*)

Puščavnik je največja evropska vrsta minice (20 – 35 mm) in največji hrošč, ki živi v lesnem mulju dupel pri nas. Odrasli so temnorjave do vijolične barve in jih lahko ločimo od drugimi vrst minic (Slika 53). Taksonomski status vrste je nedorečen. Nekateri avtorji ločujejo takson v štiri vrste, spet drugi jim pripisujejo status podvrst. V najnovjšem Katalogu razširjenosti Palearktičnih hroščev (LÖBL & SMETANA 2006) za evropski prostor navajajo 5 taksonov: štiri vrste in dve podvrsti. Puščavnik je bil opisan po primerkih iz Slovenije (SCOPOLI 1763), iz česar zagotovo sklepamo, da pri nas živi tudi glede na zadnje molekularne raziskave vrsta *Osmoderma eremita* (PIRNAT IN VREZEC 2010). Molekularne analize so pokazale, da naj bi bili v Sloveniji prisotni dve vrsti puščavnika (*Osmoderma eremita* compl.). Na skrajnem zahodu naj bi bila prisotna vrsta *O. eremita* (Slika 53), v osrednjem in vzhodnem delu pa *O. barnabita* (Slika 54; AUDISIO s sod. 2007, 2009). Znotraj Slovenije poteka pas oziroma območje, kjer sta lahko prisotna oba taksona in kjer bi bilo potrebno ugotoviti prisotnost njunih populacij - ali te populacije na območju pasu sobivajo ali pa so ločene in kako širok je ta pas (AUDISIO s sod. 2007). Na Univerzi Sapienza v Rimu so genetsko testirali tudi primerke iz Slovenije, pri čemer so ugotovili, da pripadajo živali iz Ljubljane zahodni vrsti *O. eremita* in živali iz Slovenskih goric pa vzhodni vrsti *O. barnabita* (ANTONINI S SOD. 2012; G. ANTONINI ustno).



Slika 53: Puščavnik (*Osmoderma eremita* compl.) je največja evropska vrsta minice. V duplih, kjer prebiva, najdemo še cel spekter ogroženih saproksilnih vrst v Evropi, zato jo obravnavamo kot krovno vrsto. Na sliki je vrsta *Osmoderma eremita* iz ljubljanskega mestnega parka Tivoli. (foto: Andrej Kapla).



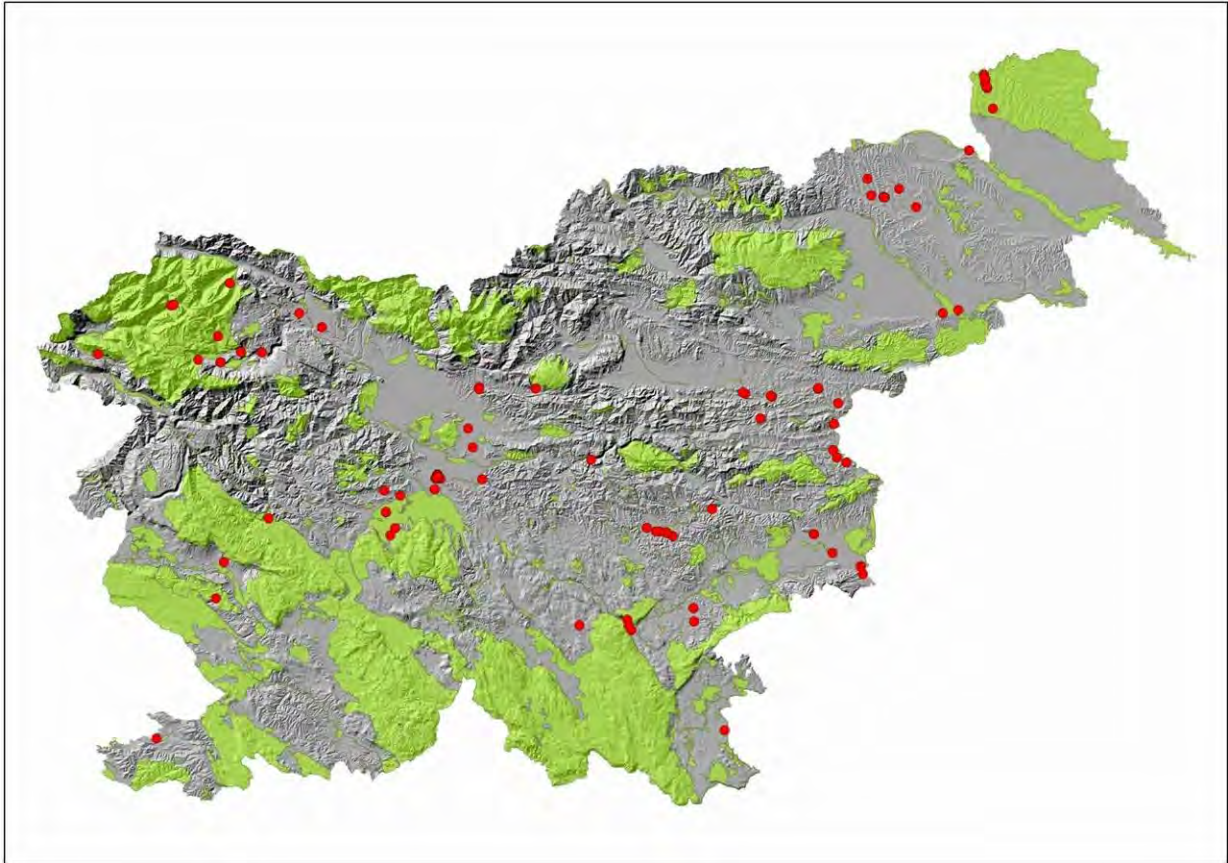
Slika 54: *Osmoderma barnabita* živi verjetno pretežno v vzhodnem delu Slovenije. Na sliki je primerek iz skrajnega vzhoda Slovenije na Goričkem. (foto: Al Vrezec).

Odrasli so malo mobilni in se večinoma zadržujejo na rodnem drevesu ali pa letijo na zelo kratke razdalje, zato so sklenjeni sestoji ustreznih dreves za vzdrževanje populacije izjemno pomembni (RANIUS & HEDIN 2001). Njegov razvoj poteka v lesnem mulju dupel starih listnatih dreves, večinoma v hrastu (*Quercus*), vrbi (*Salix*), bukvi (*Fagus*), lipi (*Tilia*), jesenu (*Fraxinus*) in sadnem drevju. Najdbe iz iglavcev so redkejše, našli pa so jo tudi v neavtohtonih vrstah dreves, na primer v robiniji (*Robinia pseudacacia*), divjem kostanju (*Aesculus hippocastani*) in srebrnem javorju (*Acer saccharinum*) (RANIUS s sod. 2005). V prvi raziskavi vrste pri nas iz leta 2008 je bilo največ puščavnikov najdenih v vrbi, v večji meri pa še v jablani (*Malus*), lipi, hrastu, murvi (*Morus*), divjem kostanju, topolu (*Populus*), orehu (*Juglans*) in bukvi (VREZEC s sod. 2008). V obsežnejši raziskavi vrste v ljubljanskem mestnem parku Tivoli so bili puščavniki ugotovljeni večji del v starih parkovnih drevesih divjega kostanja in lipe (VREZEC s sod. 2013). Ličinke žive v lesnem mulju (Slika 55) in obgrizujejo leseni del dupla, zato je ob v duplih, ki jih naseljuje puščavnik, mogoče najti množico relativno velikih iztrebkov. Razvoj poteka dve do tri leta, ponekod tudi štiri, kar je odvisno od prehranske kvalitete mulja. Odrasli osebki so bolj ali manj aktivni tekom celega dneva, v mraku in tudi ponoči (STEGNER 2002, KRÁL 2006). Samci čez dan ždijo nekje v bližini vhoda v duplo in oddajajo značilen, izrazito sladkoben vonj, s katerim vabijo samice. Feromon so izolirali in določili kot (R)-(+)- $\gamma$ -dekalakton (LARSSON s sod. 2003).



Slika 55: Ličinki puščavnika (*Osmoderma eremita*) v lesnem mulju (foto: Andrej Kapla).

Že DROVENIK & PIRNAT (2003) sta predvidevala, da je vrsta razširjena po vsej Sloveniji, kjer so prisotni ustrezni habitati. Kasnejše najdbe so potrdile to domnevo (VREZEC S SOD. 2008), vendar so bile raziskave metodološko omejene na pregledovanje dupel. Vrsta namreč poseljuje precej širok spekter habitatov (KRÁL 2006, BUBLER & MÜLLER 2008, ŠEBEK 2008), kjer pa dosega dokaj različne gostote. To je mogoče ugotoviti le z natančnejšimi in zanesljivejšimi metodami vzorčenja, na primer feromonskimi pastmi, ki so se izkazale kot uspešne pri več vrstah saproksilnih hroščev (LARSSON & SVENSSON 2009). V Sloveniji smo v letih 2012 in 2013 prvič izvedli podrobnejše populacijske raziskave puščavnika z uporabo feromonskih pasti v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib (VREZEC S SOD. 2013) in v porečju Voglajne (AMBROŽIČ S SOD. 2014). Z novim metodološkim pristopom so bila odkrita nova populacijska jedra vrste (Slika 56), pri čemer presenečajo predvsem populacije v urbanih parkovnih drevesih, na primer v ljubljanskem mestnem parku Tivoli (VREZEC S SOD. 2013) ali v mestnem parku na Bledu (ta študija). Večji del do sedaj zbranih podatkov za puščavnika v Sloveniji kot kaže leži izven omrežja Natura 2000 (Slika 56), zato je potrebnih še nekoliko več terenskega vzorčenja za zanesljivo opredelitev za vrsto kvalifikacijskih Natura 2000 območij v Sloveniji.



Slika 56: Dopolnjena karta razširjenosti puščavnika (*Osmoderma eremita compl.*) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij. Vključeni so vsi podatki do vključno 2014.

## **7.1. POPIS V LETIH 2013 IN 2014**

Namen pričujoče raziskave je bilo prvo veliko prostorsko testiranje vzorčenja puščavnika s feromonskimi pastmi, določiti sezonsko dinamiko vrste kot podlago za nadaljnji razvoj sheme monitoringa in zbrati podatke o razširjenosti vrste pri nas za dopolnitev strokovnih podlag za določitev omrežja Natura 2000 za ohranjanje puščavnika z namenom zadostitvi biogeografskim seminarjem.

### **7.1.1. Dopolnitev poznavanja razširjenosti vrste**

Sistematični veliko prostorski popis puščavnika s feromonskimi pastmi smo izvedli v letu 2014, podatke pa smo dopolnili z rezultati drugih študij opravljenih v letih 2013 in 2014.

#### 7.1.1.1 Metode

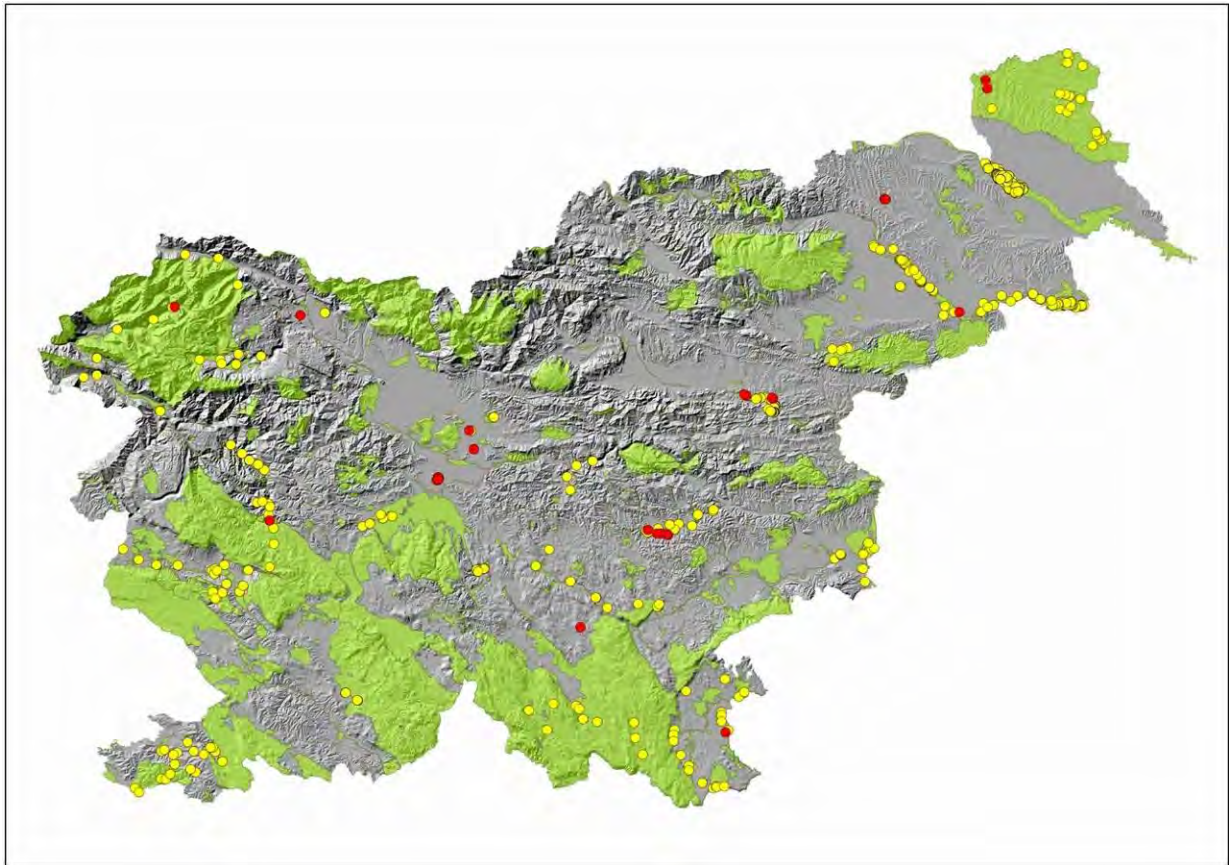
Za ciljno vzorčenje odraslih osebkov puščavnika (*Osmoderma eremita*) je največkrat uporabljena metoda lova s feromonskimi pastmi, ki se je na Švedskem izkazala za zelo uspešno (LARSSON & SVENSSON 2009). Po izolaciji in determinaciji samčevega feromona (R)-(+)- $\gamma$ -dekalakton (LARSSON S SOD. 2003) so ga v raziskavah uporabili kot uspešen atraktant za lov odraslih hroščev (SVENSSON S SOD. 2003, SVENSSON & LARSSON 2008), predvsem samic (SVENSSON S SOD. 2009). V Sloveniji je bila metoda prvič in uspešno uporabljena pri popisu populacije na območju ljubljanskega mestnega parka Tivoli (VREZEC S SOD. 2013) in v porečju Voglajne (Ambrožič s sod. 2014). Vzorčenja so bila opravljena v mesecu juliju, ko naj bi bil vrh aktivnosti puščavnika (VREZEC S SOD. 2008). Vzorčili smo z uporabo visečih prestreznih pasti s feromonom (Slika 57). Past je sestavljena iz prestrezne površine, kjer je postavljen feromon in zbiralne posode na dnu. Past je živolovna, zato je možno ujete živali po pregledu izpustiti. Na izbranih območjih smo postavili po 20 visečih prestreznih pasti in na vsakem območju pregledovali pasti pretežno enkrat na teden, past pa je bila postavljena dva tedna. Število pasti in čas vzorčenja na območjih, na katerih vzorčenja niso bila opravljena v sklopu te projektne naloge, so različna. Rezultate smo prikazali kot delež zasedenih pasti.



Slika 57: Primer viseče prestrezne pasti, ki smo jo uporabili kot feromonsko past za puščavnika (*Osmoderma eremita*). (foto: Andrej Kapla)

#### 7.1.1.2 Popis puščavnika (*Osmoderma eremita*)

Z uporabo prestreznih feromonskih pasti smo v letu 2013 intenzivno vzorčili na treh območjih ter na 23 območjih v 2014 (Tabela 32). Skupno smo tako puščavnika vzorčili na 26 različnih območjih in postavili ter pregledali skupno 569 pasti (Slika 57). Največji delež zasedenih pasti smo zabeležili v Slovenskih goricah (2014), Mokronogu (2014) in ljubljanskem mestnem parku Tivoli (2013) (Tabela 32). Veliko območij je bilo vzorčenih priložnostno z majhnim številom postavljenih pasti, zato odsotnost vrste na teh območjih ni zagotovo potrjena.



Slika 58: Rezultati popisa puščavnika (*Osmoderma eremita* compl.) v letih 2013 in 2014 s prikazom razporeditve točk najdb vrste (rdeče pike) in vzorčnih enot, kjer smo popis opravili, vendar vrste nismo našli (izvedba metode; rumene pike), glede na Natura 2000 območja v Sloveniji.

Tabela 32: Seznam območij, ki so bila v 2013 in 2014 sistematično vzorčena s ciljno metodo za puščavnika (*Osmoderma eremita*). Navedeno je tudi število pasti, ki so bile postavljene na posameznem območju in delež zasedenosti pasti.

Leto popisa	Območje	Število feromonskih pasti	% zasedenosti pasti
2013	Vogelajna	42	10
2013	Mura	199	0
2013, 2014	Ljubljana - park Tivoli	15	67
2014	Julijske Alpe	19	11
2014	Bela Krajina	20	0
2014	Mokronog	21	24
2014	<b>Goričko</b>	24	8
2014	Obala	20	0
2014	Vipavska dolina	17	0
2014	Trnovski gozd in Idrijsko	19	5
2014	<b>Kočevo</b>	10	0
2014	Slovenske gorice	10	100
2014	Savska ravan	7	29
2014	Zasavje	5	0
2014	<b>Pivška dolina</b>	10	0
2014	Dravsko polje	3	0
2014	Spodnja Drava	58	2
2014	Zgornja Drava	26	0
2014	Ljubljansko barje	5	0
2014	Dolina Krke	12	0
2014	<b>Krška ravan</b>	13	0
2014	Suha Krajina	1	100
2014	Dravinjska dolina	4	0
2014	<b>Boč</b>	1	0
2014	Dolenjsko podolje	8	0

### 7.1.1.3 Druge vrste

Med najdenimi vrstami je sedem varstveno pomembnih. Omeniti velja še najdbo saproksilne rjaste pokalice (*Elater ferrugineus*; Slika 59), katera naj bi bila glavni plenilec puščavnikovih ličink (SVENSSON & LARSSON 2008). Seznam drugih vrst služi kot seznam možnih razširitev monitoringa za vrste, ki jih lahko spremljamo skupaj s puščavnikom, med njimi je tudi šest varstveno pomembnih vrst.





Slika 59: Rjasta pokalica (*Elater ferrugineus*) je pri nas malo znana in verjetno ogrožena vrsta, ki se hrani z ličinkami puščavnika (*Osmoderma eremita*) in drugih minic, zato jo privlači vonj puščavnikovega feromona. (foto: Al Vrezec)

Tabela 33: Seznam vrst, ki smo jih registrirali ob pregledovanju feromonskih pasti v letih 2013 in 2014. Vrste so razdeljene po družinah. Varstveno pomembne vrste so napisane krepko, podani so tudi naravovarstveni statusi:

**Rdeči seznam (RS):** Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. Uradni list RS 82/02

**Ex** – izumrla vrsta, **E** – prizadeta vrsta, **V** – ranljiva vrsta, **R** – redka vrsta, **O** – vrsta zunaj nevarnosti, **K** – premalo znana vrsta

**FFH:** Direktiva sveta 92/43/EGS o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst (Habitatna direktiva)

**II:** Priloga II – Živalske in rastlinske vrste v interesu skupnosti, za ohranjanje katerih je treba določiti posebna ohranitvena območja. (Območja so določena z Uredbo o posebnih varstvenih območjih – območjih Natura 2000, Uradni list RS 49/04)

**IV:** Priloga IV – Živalske in rastlinske vrste v interesu skupnosti, ki jih je treba strogo varovati

**Uredba:** Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah. Uradni list RS 46/04, popr. 109/04, 84/05

**1:** zavarovane živali in njihove populacije

**2:** zavarovane živali, katerih habitat se varuje

**Bern:** Zakon o ratifikaciji Konvencije o varstvu prosto živečega evropskega rastlinstva in živalstva ter njunih naravnih življenjskih prostorov. Uradni list RS 55/99.

**II:** Dodatek II – strogo zavarovane živalske vrste

**III:** Dodatek III – zavarovane živalske vrste

Latinsko ime	Vrsta	RS	FFH	Uredba	Bern
Buprestidae	<i>Dicerca aenea</i>				
Cantharidae	<i>Cantharis livida</i>				
Cantharidae	<i>Rhagonycha fulva</i>				
Carabidae	<i>Acupalpus exiguus</i>				
Carabidae	<i>Asaphidion flavipes</i>				
Carabidae	<i>Bembidion tetracolum</i>				
Carabidae	<i>Calathus fuscipes</i>				
Carabidae	<i>Dromius quadrimaculatus</i>				
Carabidae	<i>Harpalus rufipes</i>				
Carabidae	<i>Limodromus assimilis</i>				
Carabidae	<i>Ophonus diffinis</i>				
Carabidae	<i>Ophonus puncticollis</i>				
Carabidae	<i>Paratachys bistriatus</i>				
Carabidae	<i>Ophonus puncticollis</i>				
Carabidae	<i>Trechus quadristriatus</i>				
<b>Cerambycidae</b>	<b><i>Aegosoma scabricornis</i></b>	<b>V</b>		<b>1</b>	
<b>Cerambycidae</b>	<b><i>Cerambyx scopoli</i></b>	<b>E</b>		<b>1,2</b>	
Cerambycidae	<i>Pogonocherus hispidus</i>				
<b>Cerambycidae</b>	<b><i>Prionus coriarius</i></b>	<b>O</b>			
Cerambycidae	<i>Strangalia attenuata</i>				
Cerambycidae	<i>Rutpela maculata</i>				
Cerambycidae	<i>Xylotrechus arvicola</i>				
Cleridae	<i>Clerus mutillarius</i>				
Cleridae	<i>Opilo mollis</i>				
Cleridae	<i>Trichodes apiarius</i>				
Coccinellidae	<i>Harmonia axyridis</i>				
Curculionidae	<i>Platypus cylindrus</i>				
Dermestidae	<i>Attagenus pellio</i>				
Dermestidae	<i>Dermestes gyllenhali</i>				
Elateridae	<i>Agrypnus murinus</i>				
Elateridae	<i>Betarmon bisbimaculatus</i>				
Elateridae	<i>Elater ferrugineus</i>				
Elateridae	<i>Prosternon tessellatum</i>				
Elateridae	<i>Selatosomus aeneus</i>				
Erotylidae	<i>Dacne bipustulata</i>				
Erotylidae	<i>Triplax russica</i>				
Erotylidae	<i>Tritoma bipustulata</i>				
Lampyridae	<i>Lampiris noctiluca</i>				
Lucanidae	<i>Dorcus parallelipipedus</i>				
<b>Lucanidae</b>	<b><i>Lucanus cervus</i></b>	<b>E</b>	<b>II</b>	<b>1,2</b>	<b>3</b>
Malachiidae	<i>Axinotarsus ruficollis</i>				
Melandryidae	<i>Eustrophus dermestoides</i>				

Latinsko ime	Vrsta	RS	FFH	Uredba	Bern
Melandryidae	<i>Orchesia luteipalpis</i>				
Mordellidae	<i>Mordellistena humeralis</i>				
Mycetophagidae	<i>Mycetophagus quadripustulatus</i>				
Nitidulidae	<i>Gilischrochilus hortensis</i>				
Nitidulidae	<i>Gilischrochilus quadriguttatus</i>				
Nitidulidae	<i>Gilischrochilus quadrisignatus</i>				
Oedemeridae	<i>Oedemera femoralis</i>				
Salpingidae	<i>Salpingus planirostris</i>				
Scarabaeidae	<i>Anomala dubia</i>				
Scarabaeidae	<i>Cetonia aurata</i>				
<b>Scarabaeidae</b>	<b><i>Osmoderma eremita</i></b>	<b>E</b>	<b>II, IV</b>	<b>1,2</b>	<b>2</b>
Scarabaeidae	<i>Pleurophorus caesus</i>				
<b>Scarabaeidae</b>	<b><i>Protaetia aeruginosa</i></b>	<b>E</b>		<b>1,2</b>	
Scarabaeidae	<i>Protaetia cuprea</i>				
Scarabaeidae	<i>Protaetia fieberi</i>				
<b>Scarabaeidae</b>	<b><i>Protaetia lugubris</i></b>	<b>E</b>		<b>1,2</b>	
Scarabaeidae	<i>Serica brunnea</i>				
Silvanidae	<i>Ahasverus advena</i>				
Silvanidae	<i>Silvanus unidentatus</i>				
Staphylinidae	<i>Oxyporus rufus</i>				
Staphylinidae	<i>Scaphidium quadrimaculatum</i>				
Tenebrionidae	<i>Allecula morio</i>				
Tenebrionidae	<i>Alphitobius diaperinus</i>				
Tenebrionidae	<i>Hymenalia rufipes</i>				
Tenebrionidae	<i>Isomira murina</i>				
Tenebrionidae	<i>Lagria hirta</i>				
Tenebrionidae	<i>Prionychus ater</i>				
Tenebrionidae	<i>Stenomax aeneus</i>				
Tenebrionidae	<i>Tenebrio molitor</i>				
Zopheridae	<i>Colobicus hirtus</i>				

#### 7.1.1.4. Sklep

Sistematični veliko prostorski popis puščavnika s feromonskimi pastmi v letu 2014, ki smo ga izvedli za pričujočo nalogo in s popisi opravljenimi v drugih študijah v letih 2013 in 2014 se je izkazal za bolj zanesljivega in uspešnega kot so bili predhodni popisi (VREZEC s sod. 2008). Tekom teh dveh let smo v Sloveniji odkrili nova območja pojavljanja vrste: porečje Voglajne, spodnja Drava, Bela Krajina, Suha Krajina in Idrijsko (Slika 56). **Močna populacijska jedra** pa smo potrdili na območju **ljubljskega mestnega parka Tivoli, Slovenskih goric in Mokronoga** (Tabela 32). Večina najdb puščavnika v letih 2013 in 2014 je izven omrežja Natura 2000, pokrita so le območja Julijskih Alp in Trnovskega gozda (Slika 56). Tekom raziskav so se za pomemben habitat puščavnika izkazala urbana parkovna drevesa, kar nakazuje, da bi bilo potrebno prihodnje raziskave usmeriti predvsem v pregled ostalih parkovnih sestojev v Sloveniji. Poleg teh pa pregledati še preostala nepokrita območja, ki jih tekom pričujoče raziskave nismo popisali. Zato je potrebna še nekoliko več terenskega vzorčenja za zanesljivo opredelitev za vrsto kvalifikacijskih Natura 2000 območij v Sloveniji.

## 7.1.2. Sezonska dinamika puščavnika

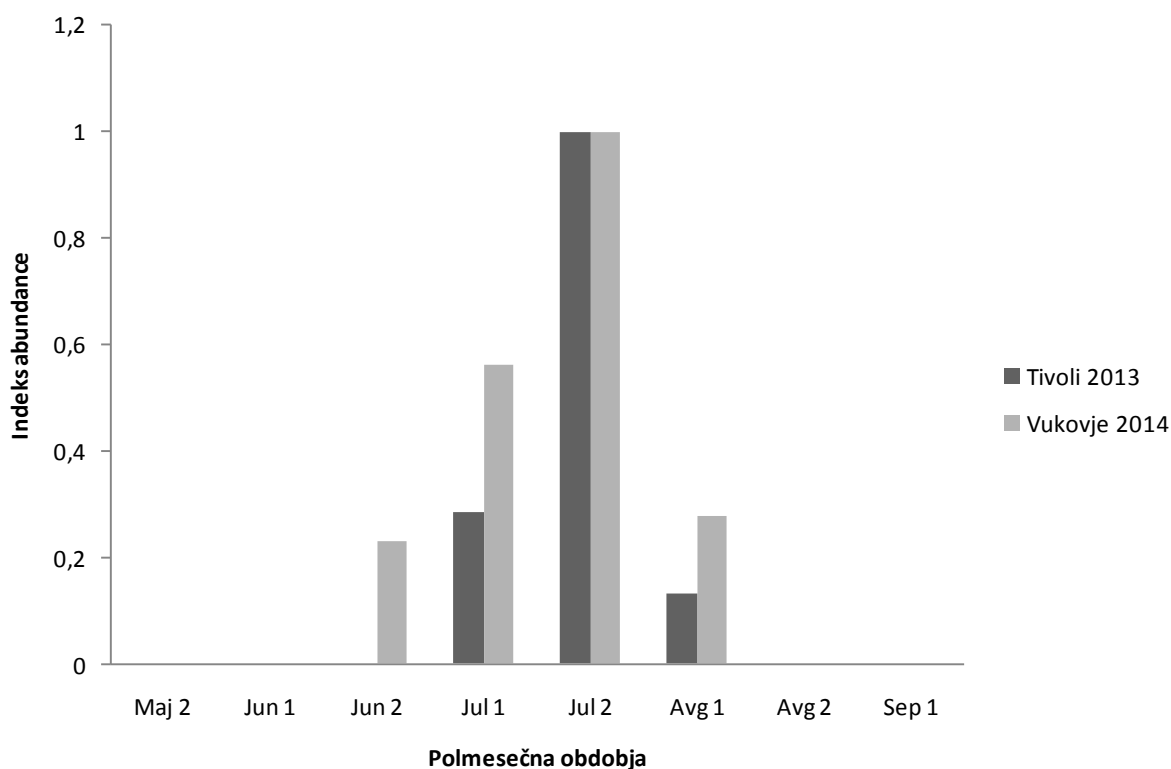
Za nadaljnje vzpostavljanje populacijskega in distribucijskega monitoringa puščavnika, smo v tokratni študiji ugotavljali tudi sezonsko dinamiko vrste. Imagi puščavnika naj bi bili po do sedaj znanih podatkih aktivni med majem in septembrom z viškom aktivnosti doseženim v juliju (VREZEC S SOD. 2008). V tokratni študiji smo sezonsko dinamiko ugotavljali s feromonskimi pastmi, kot potencialno metodo populacijskega in distribucijskega monitoringa.

### 7.1.2.1. Metode

Sezonsko dinamiko puščavnika smo ugotavljali na dveh lokacijah in sicer leta 2013 v Ljubljani (Tivoli), kjer živi zahodna vrsta *Osmoderma eremita*, v letu 2014 pa na lokaciji Vukovje v Slovenskih goricah, kjer živi vzhodna vrsta *Osmoderma barnabita*. Na vsaki lokaciji je bilo postavljenih 10 feromonskih pastí, ki smo jih tedensko pregledovali od druge polovice maja (prva postavitev pastí med 15. in 22.5.) do prve polovice septembra (zadnji pregled med 10. in 18.9.). Ob pregledu smo popisali ujeté živali, ki smo jih po pregledu izpustili. Sezonsko aktivnost puščavnika smo izrazili kot relativno abundanco, število hroščev ujetih v 10 lovnih dneh, ki smo jo v indeksu abundance standardizirali glede na najvišjo doseženo relativno abundanco v sezoni.

### 7.1.2.2. Rezultati

Za namene ugotavljanja sezonske dinamike puščavnika smo v letih 2013 in 2014 skupno opravili 2479 lovnih dni, 1289 v Ljubljani (2013) in 1190 v Vukovju (2014). Skupno smo registrirali 43 živali, 13 v Ljubljani in 30 v Vukovju. V Vukovju so se prvi puščavniki v letu 2014 pojavili že v drugi polovici junija, v Ljubljani leta 2013 pa šele v začetku julija. Na obeh lokacijah pa je bil vrh sezonske aktivnosti dosežen v drugi polovici julija (Slika 60). Aktivnost je nato zelo upadla z le nekaj registriranimi osebkami v začetku avgusta.



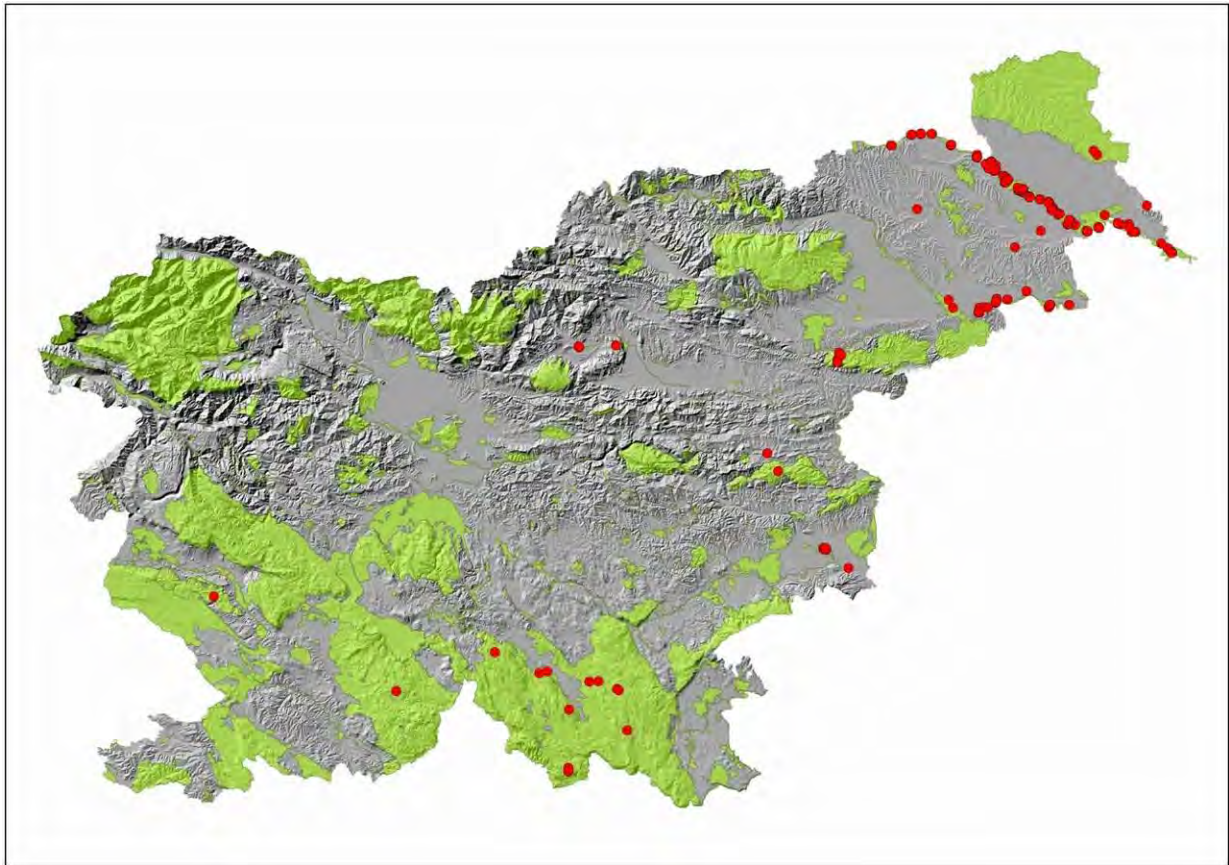
Slika 60: Sezonska dinamika imagov puščavnika (*Osmoderma eremita* compl.) ugotovljena s feromonskimi pastmi glede na polmesečna obdobja. Na lokaciji Tivoli v letu 2013 je šlo za vrsto *Osmoderma eremita*, na lokaciji Vukovje v letu 2014 pa za vrsto *Osmoderma barnabita*. Indeks abundance je standardiziran glede na drugo polovico julija, ko je bil dosežen sezonski višek v obeh letih.

#### 7.1.2.3. Sklep

Podobno kot druge saproksilne vrste ima tudi puščavnik časovno zelo ozko sezonsko aktivnost, ki je omejena na najtoplejši del leta, v juliju. Naše ugotovitve se ujemajo s prejšnjimi ugotovitvami iz VREZEC S SOD. (2008), da se vrh aktivnosti puščavnika pojavi v juliju. Na podlagi tega predlagamo, da se vse nadaljnje raziskave razširjenosti vrste z uporabo feromonskih pasti izvajajo v juliju, prav tako pa to obdobje priporočamo za izvanje populacijskega in distribucijskega monitoringa vrste.

## **8. ŠKRLATNI KUKUJ (*Cucujus cinnaberinus*)**

Poznavanje razširjenosti škrlatnega kukuja se je s sistematičnimi raziskavami v okviru monitoringa (VREZEC s SOD. 2009) bistveno izboljšalo glede na poznavanje izpred leta 2003 (DROVENIK & PIRNAT 2003). Vrsta pri nas živi tudi v gorskih gozdovih (VREZEC s SOD. 2009), raziskave po Evropi kažejo, da je vrsta precej bolj številna in razširjena v vlažnih nižinskih gozdovih, zlasti ob rekah (STRAKA 2006), kar drži tudi za Slovenijo (KAPLA s SOD. 2010). Prve sistematične raziskave vrste so zajemale testiranja metod vzorčenja, ugotavljanja sezonske dinamike in drugih parametrov ključnih za aplikacijo v shemi nacionalnega monitoringa (VREZEC s SOD. 2009). Glede na do sedaj zbrane podatke kaže, da je jedro razširjenosti škrlatnega kukuja v Sloveniji omejeno na vzhodne del države (Slika 61). Kljub temu sklepamo, da je vrsta v večjem delu njene razširjenosti pri nas najverjetneje spregledana, saj ni bila sistematično vzorčena (KAPLA & VREZEC 2009). To potrjuje tudi na podlagi podatkov monitoringa razviti model potencialne razširjenosti vrste, ki se je izkazal za zmerno zanesljivega in z večjim potencialom razširjenosti vrste tudi v zahodni Sloveniji (VREZEC s SOD. 2014A), od koder je bila vrsta pravzaprav opisana (SCOPOLI 1763). Glede na model potencialne razširjenosti ima po oceni vrsta pri nas dokaj majhen areal, manj kot 6 % ozemlja Slovenije, trenutno pa je v omrežje Natura 2000 vključenega le slabih 30 % le-tega (VREZEC s SOD. 2014A). Veliko prostorska analiza izbora habitata vrste v Sloveniji je pokazala na velik pomen količine odmrle lesne mase za vrsto, pri čemer vrsta preferira listavce pred iglavci (VREZEC s SOD. 2014A). Sicer pa vrsta izbira odmrle drevesna debela na srednji stopnji razgradnje, izredno pomembna pa je tudi izpostavljenost debel soncu (HORAK s SOD., 2012). HORAK s SOD. (2012) celo opozarjajo, da sta tesen sklep krošenj v gospodarskih gozdovih in zasenčenost sicer primernih odmrlih debel glavna razloga za upadanje vrste. Po do sedaj znanih podatkih škrlatni kujuk lokalno v Sloveniji dosega zelo visoke in evropsko pomembne gostote (KAPLA s SOD. 2010). Po modelu potencialne razširjenosti so se kot najpomembnejša za škrlatnega kukuja v Sloveniji izkazala območja ob reki Muri, spodnji Dravi, na oči, Bohorju, ob spodnji Savi, na Gorjancih, Kočevskem, Javorniku in Nanosu (VREZEC s SOD. 2014A). Model vsekakor nudi dobro podlagi pri nadaljnjem bolj usmerjenem ugotavljanju razširjenosti vrste pri nas, čemur smo sledili tudi v okviru te študije.



Slika 61: Dopolnjena karta razširjenosti škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij. Vključeni so vsi podatki do vključno leta 2014.

## 8.1. RAZŠIRJENOST V SLOVENIJI

V okviru te študije smo izvedli usmerjeno ugotavljanje razširjenosti škrlatnega kukuja, pri čemer smo sledili modelu potencialne razširjenosti v Sloveniji (VREZEC S SOD. 2014A). V pregled rezultatov o razširjenosti vrste smo vključili tako ciljne razsikave izvedene v letu 2014 v okviru te študije, kot drugih študij, s katerimi smo zbrali večje število podatkov tako v letu 2013 kot 2014.

### 8.1.1. Metode

Kot najučinkovitejša metoda za detekcijo vrste se je izkazala metoda za pregled zalubne favne (VREZEC S SOD. 2009). Metodo pregledovanja zalubne favne zato uporabljamo za ugotavljanje vzorca razširjenosti vrste v Sloveniji. Metoda temelji na pregledovanju zalubne favne hroščev. Gre za kvalitativno metodo ugotavljanja prisotnosti vrste, pri kateri lahko le v grobem ocenjujemo populacijsko stanje prek deleža naseljenih dreves na območju (indeks razširjenosti, ki ga izražamo v %; STRAKA 2006). Pri tem pregledujemo ležeča debla in sušice, pri čemer se išče tako image kot ličinke. Lubje previdno odstranimo z debla in določimo ter preštejemo vrste, ki so prisotne.

Na območju ob reki Muri sta bili na več lokacijah izvedeni dve metodi vzorčenja škrlatnega kukuja in sicer pregled zalubne favne in vzorčenje z visečimi prestreznimi pastmi (Slika 62), ki je nekoliko prilagojena metoda, kot so jo predlagali VREZEC S SOD. (2012B).

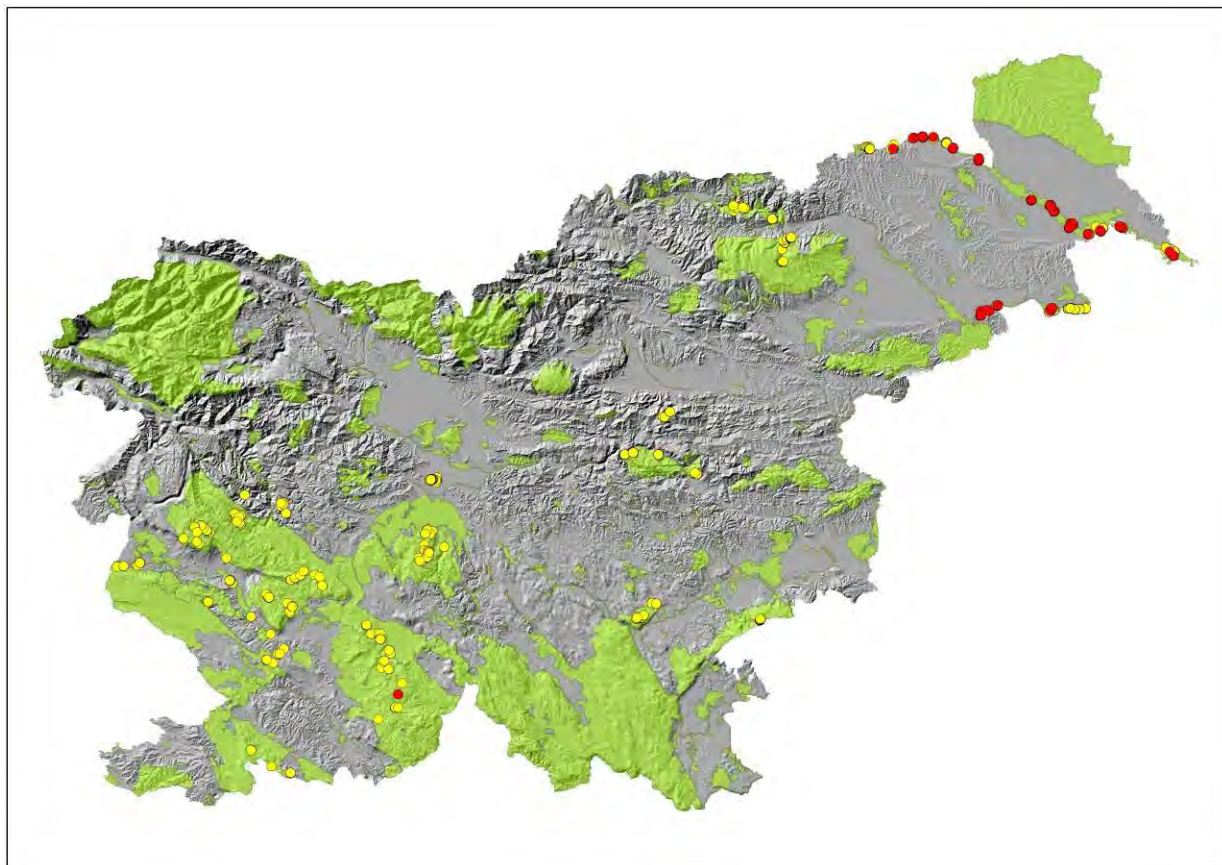


Slika 62: Viseča prestrezna past postavljena v primernem življenjskem okolju škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*). (foto: Andrej Kapla)



### 8.1.2. Dopolnitev poznavanja razširjenosti vrste

V letu 2013 smo opravili sistematične preglede zalubne favne v odmrlih drevesnih debelih na 12 območjih ter na štirih območjih v letu 2014 (Slika 63). Skupno smo tako za škrlatnega kukuja v obeh letih pregledali 1083 enot odmrlih drevesnih debel na 15 različnih območjih (Tabela 34). **Največji delež zasedenih odmrlih drevesnih debel** smo zabeležili na območju reke **Mure in Drave** (Tabela 34).



Slika 63: Rezultati popisa razširjenosti škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) v Sloveniji glede na ciljna vzorčenja s pregledovanjem zalubne favne v odmrlih drevesnih debelih v letih 2013 in 2014. Posamezna točka na karti je mesto vzorčenja (pregledano drevesno deblo). Z rdečo so označena mesta s potrjeno prisotnostjo vrste, z rumeno pa brez potrjene prisotnosti vrste.

Tabela 34: Seznam območij, ki so bila v 2013 in 2014 sistematično vzorčena s ciljno metodo za škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*). Navedeno je tudi število pregledanih odmrlih drevesnih debel na posameznem območju in delež zasedenosti drevesnih debel.

Leto popisa	Območje	Število debel	% zasedenih drevesnih debel
2013	Čičarija	12	0
2013	Gorjanci	32	0
2013	Javorniki in Snežnik	50	2
2013	Krim	59	0
2013	Mura	380	13
2013	Suha krajina	24	0
2013	Kras	9	0
2013	Zasavje	48	0
2013	Idrijsko hribovje	25	0
2013	Cerkljansko hribovje	18	0
2013	Pivško podolje	14	0
2013, 2014	Trnovski gozd, Nanos in Hrušica	95	0
2014	Spodnja Drava	188	6
2014	Pohorje	77	0
2014	Vipavska dolina	52	0

### 8.1.3. Primerjava metod

Ob reki Muri smo v letih 2013 in 2014 opravili 2959 lovnih dni na 13 lokacijah, pri čemer smo na vsaki pregledali okoli 20 enot hlodovine za prisotnost škrlatnega kukuja. Vrsto smo na vseh lokacijah potrdili z obema metodama vzorčenja, kar kaže tudi na dokaj pomembno populacijsko jedro vrste v gozdovih ob reki Muri. Glede detektibilnost vrste se je izkazalo, da je detektibilnost s pastmi (Med = 35,0 %, Q1-Q3 = 15,0 – 55,0 %) precej večja od detektibilnosti s pregledom zalubne favne na enoto (Med = 15,8 %, Q1-Q3 = 15,0 – 20,0 %). Razlika je bila statistično značilna ( $\chi^2=24,1$ ,  $p<0,0001$ ). To dejstvo daje nov uvid v metodološke pristope vzorčenja škrlatnega kukuja, ki bi ga bilo potrebno dodatno testirati tudi na območjih z nižjimi gostotami, kot jih najdemo na ob reki Muri. Še zlasti je to pomembno pri vzpostavljanju sheme populacijskega monitoringa, kjer pregledovanje zalubne favne ne pride v poštev zaradi destruktivnosti metode. Kot kaže metodi celo ne odražata povsem enako populacijskega stanja, saj korelacije med njima glede na detektibilnost ni ( $r_s=0,10$ ,  $p=0,73$ ). Kvantitativna je pravzaprav le metoda s pastmi, kjer štejemo osebke, medtem ko metodo pregleda zalubne favne uporabljajmo zaradi destruktivnosti zelo omejeno brez dejanskega štetja živali, zaradi česar bi morali pregledati celotno deblo.

## 9. PREDLOGI NADALJNJIH RAZISKAV

V okviru raziskav hroščev evropskega varstvenega pomena in izvajanja monitoringa, ki poteka že od leta 2006 (Vrezec s sod. 2007) se porajajo številna vprašanja tako v povezavi s shemo monitoringa kot ukrepi za doseganje varstvenih ciljev za ohranjanje populacij obravnavanih vrst hroščev. V Sloveniji je bilo potrjenih 16 vrst hroščev (VREZEC S SOD. 2011B), ki jih navaja tudi Habitatna direktiva EU (DIREKTIVA SVETA 92/43/EGS), med katerimi za 5 vrst recentno pojavljanje ni bilo več potrjeno. Slednje lahko pomeni izumrtje vrste na območju države, kar pa spričo slabše raziskanosti skupine ni povsem nujno, o čemer priča nova najdba ovratniškega plavača (*Graphoderus bilineatus*) v letu 2011 po več kot 100 letih (VREZEC S SOD. 2011A). Glede na dosedanja vedenja o populacijah vseh že potrjenih vrst hroščev evropskega varstvenega pomena pri nas, podajamo nekaj smernic nujnih raziskav, ki bi jih bilo potrebno iz tega naslova izvesti v Sloveniji. Pri tem smo se osredotočili le na dejansko potrjene vrste, ne pa tudi na potencialno prisotne vrste in vrste s sumljivimi navedbami pojavljanja pri nas, kakršen je barjanski krešič (*Carabus menetriesi*) (VREZEC S SOD. 2011B).

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

Monitoring vrste poteka po testirani metodi od leta 2007 oziroma 2008 dalje (VREZEC S SOD. 2009). Monitoring se trenutno izvaja konec maja in v začetku junija, vendar bi glede na **sezonsko dinamiko aktivnosti vrste pri nas, ki je še ne poznamo**, lahko časovni obseg vzorčenj še razširili. Glede na do sedaj zbrane podatke populacija upada, zanesljive ocene populacijskih trendov bo mogoče podati šele po skupno osemletnem vzorčenju (PIMM & REDFEARN 1988). Predvidoma bi v letu 2016 bila potrebna evalvacija vseh do sedaj zbranih podatkov, na podlagi česar bo mogoče predlagati nadaljnje raziskave predvsem v smislu odpravljanja dejavnikov ogrožanja in priprave strokovnih podlag z ukrepe upravljanja z območji Natura 2000 za namene ohranjanja vrste.

### 9.2. DROBNOVRATNIK (*Leptodirus hochenwartii*)

Shema monitoringa za vrsto je bila vzpostavljena (VREZEC S SOD. 2007), vendar je bilo **dejansko vzorčenje na terenu izvedeno le v letih 2007, 2008 in 2009** (VREZEC S SOD. 2007, 2009). Večji del areala vrste leži v Sloveniji (VREZEC S SOD. 2011B) in prav Slovenija je drobnovratnika kot ustrezno indikatorsko jamsko žival predlagala na seznam kvalifikacijskih vrst Habitatne direktive. S trenutno zbranimi podatki v okviru monitoringa za drobnovratnika ni mogoče podati nobenih populacijskih trendov in vrednotenja ogroženosti vrste. Zato bi bilo na podlagi podatkov zbranih v letih 2007-2009 **pripraviti optimizirano shemo monitoringa**, ki bi reprezentativno zajemala vse pri nas znane podvrste. Shema bi zajemala tako populacijski kot distribucijski monitoring z določitvijo cikla zajemanja podatkov. Navkljub temu, da je vrsta kot prvi opisani jamski hrošč izjemno karakteristična za območje zlasti dinarske Slovenije, je poznavanje njene biologije, ekologije kot tudi populacijskega nihanja in ogroženosti slabo, zato so trenutne ocene o stabilnosti populacije lahko zgrešene. Vzpostavitev rednega monitoringa v optimizirani obliki bi bila zato nujno potrebna. Predvidoma bi bilo za izvajanje populacijskega monitoringa bilo potrebnih 24 terenskih dni na leto.

### 9.3. ROGAČ (*Lucanus cervus*)

Monitoring vrste poteka po testirani metodi od leta 2007 oziroma 2008 dalje (VREZEC s sod. 2009). Glede na do sedaj zbrane podatke populacija upada, zanesljive ocene populacijskih trendov bo mogoče podati šele po skupno osemletnem vzorčenju (PIMM & REDFEARN 1988). Predvidoma bi v letu 2016 bila potrebna evalvacija vseh do sedaj zbranih podatkov, na podlagi česar bo mogoče predlagati nadaljnje raziskave predvsem v smislu odpravljanja dejavnikov ogrožanja in priprave strokovnih podlag z ukrepe upravljanja z območji Natura 2000 za namene ohranjanja vrste.

### 9.4. ALPSKI KOZLIČEK (*Rosalia alpina*)

Metodologija vzorčenja v trenutni shemi monitoringa je pregled pregledovanje hlodovine, ki je bila postavljena v VREZEC s sod. (2009). Navkljub temu, da gre za učinkovito metodo, pa je njena pomanjkljivost ta, da je vezana na svežo bukovo hlodovino in štorje ter s tem na samo aktivnost sečnje. Popisovanje vrste v starejših sestojih z malo ali nič sečnje je zato zelo težavno in manj zanesljivo. Kot uspešna alternativa tej metodi je vzorčenje s feromonskimi pastmi, ki so se izkazale kot dober pristop pri vzorčenju sicer težje odkrивnih saproksilnih vrst hroščev (LARSSON & SVENSSON 2009). Feromon alpskega kozlička še ni bil razvit in testiran za uporabo v okviru monitoringa in podobnih vzorčenj, vendar pa so feromon že opisali pri ameriški vrsti *Rosalia funebris* in sicer kot (Z)-3-decenil (E)-2-heksenoat (RAY s sod. 2009), kar odpira možnosti razvoja feromonskih pasti tudi pri alpskem kozličku. Kot predlog raziskave, ki bi pomembno izboljšal detektibilnost vrste ter s tem metodologije tako inventarizacije v do sedaj slabše pokritih habitatih kot pri monitoringu, predlagamo **ciljno raziskavo kemične komunikacije** alpskega kozlička, s katero bi bilo mogoče identificirati in kasneje sintetizirati feromon ter ga testirati na terenu za uporabo v monitoringu. Na ta način bi dobili natančnejšo in bolj fokusirano metodologijo in s tem rezultatov monitoringa.

### 9.5. BUKOV KOZLIČEK (*Morimus funereus*)

Podobno kot pri alpskem kozličku se odpira pri bukovem kozličku možnost uporabe feromonskih pasti, ki so se pri nekaterih vrstah in poddružine Laminae, denimo vrste rodu *Monochamus*, izkazale za uspešne (JURC s sod. 2012). V okviru te študije smo vzporedno poskusno testirali nekaj feromonov in podobnih kairomonov, ki so učinkoviti pri vrstah rodu *Monochamus*, tudi pri bukovem kozličku, a se nobeden ni izkazal za učinkovitega pri tej sicer neleteči vrsti. Trenutno uporabljena metoda lova v pasti ob štorih ali samo pregledovanje štorov se je izkazala za precej bolj učinkovito. Metodo sedaj uporabljajo tudi širše in so jo aplicirali tudi v Italiji, le da pri tem niso uporabili obstoječih štorov, pač pa so kot vabo nastavljali nove, predvsem hrastove in gabrove hlode (CHIARI s sod. 2013). Metodo bi se dalo dodatno nadgraditi s pastmi, kar dokazano povečuje uspešnost vzorčenja (VREZEC s sod. 2009). **Razvoj metode z lovnimi debli** bi veljalo testirati tudi pri nas ter pri tem ovrednotiti stroške tovrstnega načina vzorčenja zaradi uporabe večje količini svežih kosov debel. Pri tem bi bilo potrebno preučiti možnosti večkratne uporabe debel na terenu. Raziskavo bi bilo ob ustreznih razširitvi izvesti hkrati z izvajanjem populacijskega monitoringa vrste.

### 9.3. ROGAČ (*LUCANUS CERVUS*)

Monitoring vrste poteka po testirani metodi od leta 2007 oziroma 2008 dalje (VREZEC S SOD. 2009). Glede na do sedaj zbrane podatke populacija upada, zanesljive ocene populacijskih trendov bo mogoče podati šele po skupno osemletnem vzorčenju (PIMM & REDFEARN 1988). Predvidoma bi v letu 2016 bila potrebna evalvacija vseh do sedaj zbranih podatkov, na podlagi česar bo mogoče predlagati nadaljnje raziskave predvsem v smislu odpravljanja dejavnikov ogrožanja in priprave strokovnih podlag z ukrepe upravljanja z območji Natura 2000 za namene ohranjanja vrste.

### 9.4. ALPSKI KOZLIČEK (*Rosalia alpina*)

Metodologija vzorčenja v trenutni shemi monitoringa je pregled pregledovanje hlodovine, ki je bila postavljena v VREZEC S SOD. (2009). Navkljub temu, da gre za učinkovito metodo, pa je njena pomanjkljivost ta, da je vezana na svežo bukovo hlodovino in šture ter s tem na samo aktivnost sečnje. Popisovanje vrste v starejših sestojih z malo ali nič sečnje je zato zelo težavno in manj zanesljivo. Kot uspešna alternativa tej metodi je vzorčenje s feromonskimi pastmi, ki so se izkazale kot dober pristop pri vzorčenju sicer težje odkrивnih saproksilnih vrst hroščev (LARSSON & SVENSSON 2009). Feromon alpskega kozlička še ni bil razvit in testiran za uporabo v okviru monitoringa in podobnih vzorčenj, vendar pa so feromon že opisali pri ameriški vrsti *Rosalia funebris* in sicer kot (Z)-3-decenil (E)-2-heksenoat (RAY S SOD. 2009), kar odpira možnosti razvoja feromonskih pasti tudi pri alpskem kozličku. Kot predlog raziskave, ki bi pomembno izboljšal detektibilnost vrste ter s tem metodologije tako inventarizacije v do sedaj slabše pokritih habitatih kot pri monitoringu, predlagamo **ciljno raziskavo kemične komunikacije** alpskega kozlička, s katero bi bilo mogoče identificirati in kasneje sintetizirati feromon ter ga testirati na terenu za uporabo v monitoringu. Na ta način bi dobili natančnejšo in bolj fokusirano metodologijo in s tem rezultatov monitoringa.

### 9.5. BUKOV KOZLIČEK (*Morimus funereus*)

Podobno kot pri alpskem kozličku se odpira pri bukovem kozličku možnost uporabe feromonskih pasti, ki so se pri nekaterih vrstah in poddružine Laminae, denimo vrste rodu *Monochamus*, izkazale za uspešne (JURC S SOD. 2012). V okviru te študije smo vzporedno poskusno testirali nekaj feromonov in podobnih kairomonov, ki so učinkoviti pri vrstah rodu *Monochamus*, tudi pri bukovem kozličku, a se nobeden ni izkazal za učinkovitega pri tej sicer neleteči vrsti. Trenutno uporabljena metoda lova v pasti ob štorih ali samo pregledovanje štorov se je izkazala za precej bolj učinkovito. Metodo sedaj uporabljajo tudi širše in so jo aplicirali tudi v Italiji, le da pri tem niso uporabili obstoječih štorov, pač pa so kot vabo nastavljali nove, predvsem hrastove in gabrove hlode (CHIARI S SOD. 2013). Metodo bi se dalo dodatno nadgraditi s pastmi, kar dokazano povečuje uspešnost vzorčenja (VREZEC S SOD. 2009). **Razvoj metode z lovnimi debli** bi veljalo testirati tudi pri nas ter pri tem ovrednotiti stroške tovrstnega načina vzorčenja zaradi uporabe večje količini svežih kosov debel. Pri tem bi bilo potrebno preučiti možnosti večkratne uporabe debel na terenu. Raziskavo bi bilo ob ustreznih razširitvi izvesti hkrati z izvajanjem populacijskega monitoringa vrste.

## 9.6. STRIGOŠ (*Cerambyx cerdo*)

Čeprav je bila metodologija vzorčenja strigoša že določena in testirana (VREZEC S SOD. 2011A), pa se je izkazala za dokaj zahtevno in zamudno z zahtevanim visokim naporom vzorčenja. Do sedaj zbrani podatki kažejo, da je razširjenost strigoša v Sloveniji dokaj točkovna, vrsta pa je kot kaže iz nekaterih lokalitet, od koder je bila znana v preteklosti, izginila, zlasti v alpski regiji (VREZEC S SOD. 2011A), kar kaže na verjetno upadanje populacije. Za vrsto bi bilo potrebno vpeljati v redno izvajanje vsaj monitoring razširjenosti. Za populacijski monitoring pa bi bilo potrebno predhodno izvesti **raziskavo kemične komunikacije z identifikacijo feromona**, podobno kot pri alpskem kozličku. Razvoj feromonskih pasti za strigoša bi bil ključen za spremljanje populacije vrste, saj so navadno feromonske pasti precej bolj učinkovite od konvencionalnih metod in zato zahtevajo manjši napor vzorčenja.

## 9.7. PUŠČAVNIK (*Osmoderma eremita*)

V pričujoči študiji smo prvič izvedli veliko prostorsko inventarizacijo vrste z uporabo feromonskih pasti, ki se je izkazala po pričakovanjih iz tujine (LARSSON & SVENSSON 2009) za uspešno. Kljub temu pa je količina zbranih podatkov še premajhna za resno vrednotenje slovenske populacije, v letu 2014 smo v okviru raziskav monitoringa vzorčili na 7 območjih (Obala, Julijske Alpe, Goričko, Mokronog, Vipavska dolina, Idrijsko, Bela Krajina), in s tem za zadostitev zahtevam biogeografskih seminarjev. Za ta namen bi bilo podobno **raziskavo razširjenosti vrste z uporabo feromonskih pasti ponoviti v vsaj še dveh letih** in s tem zbrati podatke na okvirno vsaj še 24 območjih po državi. Po oceni bi bilo za ustrezno obdelavo 10 območjih, na katerih bi zbrali tudi podatke ustrezne za populacijsko vrednotenje in kasneje za vzpostavitev populacijskega monitoringa po shemi vzorčenja uporabljeni na območju Tivolija (VREZEC S SOD. 2013) in porečja Voglajne (AMBROŽIČ S SOD. 2014), potrebnih 50 terenskih dni. Slednje zajema postavitev in dvakratni pregled pasti.

## 9.8. ŠKRLATNI KUKUJ (*Cucujus cinnaberinus*)

Novejše raziskave vrste so pokazale na nova populacijska jedra škrlatnega kukuja, zlasti v vzhodni Sloveniji, kar smo potrdili tudi z modelom potencialne razširjenosti vrste v Sloveniji (VREZEC S SOD. 2014A). Problem pa ostaja zahodni del Slovenije, kjer smo v okviru raziskav monitoringa škrlatnega kukuja uspeli potrditi najzahodnejše le na Snežniku. Metoda iskanja vrste je bodisi iskanje ličink pod lubjem, bodisi lov v prestrezne pasti (VREZEC S SOD. 2012B). Vendar pa so raziskave na območju reke Mure, kjer sta bili obe metodi uporabljeni hkrati z nekoliko izboljšano pasti, viseče prestrezne pasti, pokazale, da je detekcija vsaj enakovredna, če ne celo v prid vzorčenju s pastmi. Poplavni pas reke Mure se je izkazal za najboljše območje za vrsto pri nas, zato so lahko ti izsledki manj primerljivi z območji, kjer je vrsta redkejše, na primer v montanskih gozdovih. Zato bi bilo potrebno viseče prestrezne pasti preizkusiti na znanih montanskih populacijah, denimo na Kočevskem ali Boču, kjer je bila vrsta odkrita v predhodnih študijah (VREZEC S SOD. 2011A) ter metodo aplicirati širše za namene ugotavljanja razširjenosti zlasti v zahodnem delu Sloveniji in za namene vzpostavitve sheme monitoringa za kontinuirano spremljanje populacije. Predlagamo,

da se izvede **preizkus metode z visečimi prestreznimi pastmi** na najmanj 3 lokacijah (15 terenskih dni) z znanim recentnim pojavljanjem vrste (glede na rezultate VREZEC S SOD. 2011A), izvede intenzivna **inventarizacija v zahodnem delu države** z vodilom glede na model potencialne razširjenosti (VREZEC S SOD. 2014A) in **vzpostavi shema monitoringa s populacijskim in distribucijskim monitoringom** na znanih lokacijah.

### **9.9. OVRATNIŠKI PLAVAČ (*Graphoderus bilineatus*)**

Recentno je bila vrsta potrjena le na lokaciji v Spodnjem Krapju ob reki Muri (VREZEC S SOD. 2011A). Lokacija je bila od leta 2011 do 2014 vsakoletno pregledana v okviru različnih projektov, vendar vrsta ni bila več najdena. Zato bi bilo potrebno **vzpostaviti redno vsakoletno vzorčenje na lokaciji Spodnje Krapje** in na nekaj izbranih drugih mrtvicah ob reki Muri, za namene ugotavljanje prisotnosti vrste in kot podlaga za vzpostavitev ustreznih ukrepov upravljanja za ohranjanje ovratniškega plavača v mrtvicah ob reki Muri. Glede na zbrane recentne podatke o pojavljanju namreč menimo, da gre pri ovratniškem plavaču za najbolj ogroženo vrsto iz nabora vrst evropskega varstvenega pomena v Sloveniji, ki jim grozi izumrtje. Potrebni okvir terenskih dni za vsakoletno spremljanje populacije bi bil po oceni 4 terenski dnevi na leto.

### **9.10. VIJOLIČNA POKALICA (*Limoniscus violaceus*)**

Vijolična pokalica živi v ostankih primarnih hrastovih (*Quercus*) in bukovih (*Fagus*) sestojev, predvsem v talnih duplih (ŠKORPIK & MOUREK 2006). Med številnimi metodami poleg klasičnega pregledovanja vsebine pritalnih dupel z iskanjem ličink, predlagamo izletalno past (*emergence trap*), s katerimi bi zaprli odprtino dupla v času povečane aktivnosti odraslih hroščev, ki izletajo iz dupla, predvidoma med aprilom in majem (ŠKORPIK & MOUREK 2006; GOUIX & BURSTEL 2010). Predlagamo, da se za vrsto **poskusno izvede terenski pregled najbolj potencialnih območij v Slovenji** po zgornji metodi. Za prvo testiranje predlagamo 4 terenske dneve, kot prispevek k reševanju vprašanja izumrtja nekaterih sicer redkih in slabo odkrивnih vrst iz seznama Habitatne direktive.

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

Brazdar je malo znana pragozdna vrsta, za katero je bila raziskava metodoloških pristopov v okviru monitoringa opravljena v letu 2009 (VREZEC S SOD. 2009). Vrsta je poleg Kočevskega danes poznana tudi na Boču, povsod v ali v bližini pragozdnih rezervatov (VREZEC 2007). V raziskavi škrlatnega kukuja v letu 2011 smo v prestreznih pasteh na Kočevskem v zgodnji pomladi detektirali tudi brazdarja, čeprav naj bi bila vrsta po sicer skromnih literaturnih navedbah aktivna šele kasneje v letu (VREZEC S SOD. 2011A). Zaradi splošnega nepoznavanja ekologije in biologije vrste tudi v tujini predlagamo, da se v pragozdnih rezervatih z znanim pojavljanjem brazdarja (Kočevsko: Strmec, Rajhenavski Rog; Boč: Plešivec) izvede **preizkus metode zgodnje pomladnega vzorčenja z visečimi prestreznimi pastmi** za eventualno uporabo v shemi monitoringa. Za to bi po oceni potrebovali 10 terenskih dni. V nadaljnji fazi, če

bi se metoda izkazala za uspešno, pa bi razširili raziskavo razširjenosti še na ostale gozdne rezervate po Sloveniji in vzpostavili redni monitoring.

### **9.12. ZRNASTI KAPUCAR (*Stephanopachys substriatus*)**

Zrnasti kapucar (*Stephanopachys substriatus*) je stenotopna, saproksilna in lignikolna vrsta vezana zlasti na iglasta drevesa, to je jelko (*Abies*), smreko (*Picea*), bor (*Pinus*), macesen (*Larix*) in tudi na druga iglasta drevesa, pri nas tujerodna, kot je denimo duglazija (*Pseudotsuga*) (KOCH 1989, DODDS s SOD. 2004). **Naseljuje poškodovana umirajoča in mrtva drevesa, zlasti stoječa** (MUONA & RUTANEN 1994, HYVÄRINEN s SOD. 2006). **Za vzorčenje se uporablja prestrezne pasti enakega tipa kot pri škrlatnem kukuju, ki je namenjena lovu letečih žuželk. Past postavljena v bližino debla potencialnega gnezditvenega drevesa se je izkazalo za dokaj uspešno pri vzorčenju vrste v tujini** (HYVÄRINEN s SOD. 2006). **Najbolj potencialna za vzorčenje vrste so odmirajoča borova drevesa** (N. JANSSON, ustno). Ker gre za vrsto z recentnim pojavljanjem (BRELIH 2001), ki pa je izjemno slabo poznana in trenutno poznavanje razširjenosti po vsej verjetnosti ne odraža dejanskega stanja, **predlagamo poskusni terenski pregled najbolj potencialnih območij v Slovenji** za kar bi bilo potrebno nameniti 32 terenski dni, v okviru katerih bi pokrili še gladkega kapucarja in sijajnega krasnika.

### **9.13. GLADKI KAPUCAR (*Stephanopachys linearis*)**

Predlagamo raziskave **skupaj z zrnastim kapucarjem**.

### **9.14. SIJAJNI KRASNIK (*Buprestis splendens*)**

Razvoj sijajnega krasnika naj bi potekal v odmrlem lesu bora (*Pinus*), po nekaterih navedbah tudi macesna (*Larix*) (MÜHLE 1981, VAN HELSDINGEN s SOD. 1996). Odrasli osebki se **zadržujejo izključno v krošnjah dreves, najdemo pa jih tudi na ležečih sušicah** (MÜHLE 1981). Pogosto so to soncu izpostavljena, stara, deloma posušena drevesa bora, smreke (*Picea*) ali macesna. Za razliko od drugih vrst krasnikov s podobnimi ekološkimi zahtevami, **najdemo sijajnega krasnika na drevesih brez drevesne skorje**. Za iskanje sijajnega krasnika je predlagana metoda iskanje osebkov **na borovih sušicah v juliju** (MÜHLE 1981). V Sloveniji je sijajni krasnik znan le iz enega starejšega navedka brez točnega najdišča (HORION 1955). Da gre verjetno za spregledano vrsto, pa nakazujejo nam bližje najdbe sijajnega krasnika v **novejšem času iz alpskih dolin na severni strani Karavank na avstrijskem Koroškem, kjer so ga našli na črnem boru (*Pinus nigra*)** (P. ZABRANSKY ustno, ZOBODAT). Predlagamo, da se za vrsto **poskusno izvede terenski pregled najbolj potencialnih območij v Slovenji istočasno z zrnastim kapucarjem** po metodi julijskega pregleda borovih sušic s kombinacijo z visečimi prestreznimi pastmi v krošnjah.

### **9.15. BLEDI GLIVAR (*Bolbelasmus unicornis*)**

Bledi glivar se v osrednjem območju razširjenosti pojavlja v habitatnem tipu panonske stepe in v evro-sibirskem stepskem gozdu. Ličinke živijo v zemlji, kjer se prehranjujejo z micelijami gliv in gnijočimi koreninami dreves (HORION 1958). Bledi glivar je indikatorska



vrsta naravnih travišč, ki niso bila nikoli pod kmetijsko rabo. Za bledega glivarja so iz Slovenije znane le najdbe iz sredine 19. in začetka 20. stoletja in sicer iz okolice Bohinjske Bele, Sorškega polja, Maribora in okolice Lenarta (BRANCSIK 1871, BRELIH S SOD. 2010). V Sloveniji so bile že preizkušene tri različne metode vzorčenja glivarjev (VREZEC S SOD. 2009): prestrezne pasti, talne pasti in svetlobne pasti. BURSTEL & GOUIX (2012) predlagata za iskanje vrste kombinacijo iskanja značilnih lukenj bledega glivarja v tleh. Sicer se je drugod kot najučinkovitejša metoda za vzorčenje bledega glivarja izkazala svetlobna past (BENASSO 1971, KRÁL 2006). Predlagamo, da se za vrsto **poskusno izvede terenski pregled najbolj potencialnih območij v Slovenji** s kombinacijo metode iskanja talnih lukenj in v primeru najdbe še vzorčenje s svetlobnimi pastmi. Za prvo testiranje predlagamo pregled 6 potencialnih lokacij, za kar bi po oceni potrebovali 5 terenskih dni, kot prispevek k reševanju vprašanja izumrtja nekaterih sicer redkih in slabo odkrивnih vrst iz seznama Habitatne direktive.

### **9.16. RDEČEVRATEC (*Phryganophilus ruficollis*)**

Čeprav gre za prioritarno varstveno vrsto, je rdečevratec na splošno slabo poznana vrsta (VREZEC S SOD. 2011B). Za Slovenijo je znan je star podatek iz Pohorja (BRANCSIK 1871). Gre za pragozdno vrsto, pri kateri predlagamo uporabo prestreznih pasti, ki so se izkazale za učinkovite tudi pri drugih, podobnih vrstah iz družine ponočnikov (SCHLAGHAMERSKY S SOD. 2008). Glede na to, da naj bi se rdečevratec zadrževal predvsem za lubjem, bi lahko vrsto iskali tudi s pregledovanjem zalubne favne hroščev. Na Poljskem so odrasle osebkne dobili tudi med prehranjevanjem na trosnjakih gliv iz rodu *Trametes* ali *Polyporus* in vrsti *Formitopsis pinicola*, ki so izraščali iz padlih dreves. Ker gre za vrsto, za katero ni znanih recentnih podatkov, predlagamo, da se trenutno **raziskave izvaja v okviru raziskav brazdarja**, s katerim si delita podoben življenjski prostor.

## 10. PREGLED OBJAVLJENIH DEL IZ NASLOVA RAZISKAV V OKVIRU MONITORINGA HROŠČEV

Od zadnjega poročila z naslova monitoringa hroščev v okviru omrežja Natura 2000 iz leta 2012 (VREZEC S SOD. 2012) je bilo objavljenih nekaj znanstvenih in strokovnih del kot tudi poljudnih del, v katerih so bili uporabljeni podatki monitoringa. Podatki monitoringa predstavljajo vse bolj pomembno osnovo tudi za znanstveno-raziskovalno delo, ki je temelj za razvoj monitoringa in kasnejšo aplikacijo pri ukrepih varstva narave. Sodelavci pa s poljudnimi deli prispevajo tudi k širšemu ozaveščanju javnosti o omrežju Natura 2000 in o pomenu varstva narave. V tokratnem poročilu navajamo dela, ki so bila objavljena v letih 2013 in 2014, in obsegajo tako nacionalne kot mednarodne objave.

CAMPANARO A., AL FULAIJ N., BARDIANI M., COREZZOLA S., DELLA ROCCA F., HARDERSEN S., HARVEY D., HAWES C., KADEJ M., KARG J., MÉNDEZ M., MINARI E., RINK M., SMOLIS A., SPRECHER E., THOMAS A., TONI I., VREZEC A., ZAPPONI L., ZAULI A., ZILIOLI M., CHIARI S. (2013). The 1st European stag beetle survey: preliminary results. V: 4th Meeting of the European Stag Beetle Group, 14. - 15- September 2013, Alf (Mosel), Germany.

VREZEC, A. AMBROŽIČ, Š., KAPLA, A. (2013). O posebnostih in ogroženosti hroščev Bele krajine. V: ŠTANGELJ, MOJMIR (UR.), S SOD. *Narava Bele krajine*. Metlika: Belokranjski muzej, 2013, str. 142-147, ilustr.

VREZEC, A. AMBROŽIČ, Š., KAPLA, A. (2013). Ljubljanski Tivoli že dolgo ni samo mestni park : dvesto let znamenitega parka. Delo, ISSN 0350-7521, 25. apr. 2013, leto 55, št. 96, str. 15, ilustr.

VREZEC, A., AMBROŽIČ, Š. (2013): Hrošči. V: PAVŠIČ, J. (ur.). *Vipavska dolina: neživi svet, rastlinstvo, živalstvo, zgodovina, umetnostna zgodovina, gmotna kultura, gospodarstvo, naravovarstvo*, (Slovenske pokrajine, 1). Ljubljana: Slovenska matica, 2013, str. 146-165, ilustr.

KAPLA, A., AMBROŽIČ, Š., VREZEC, A. Hermit beetle (*Osmoderma eremita*) in the Tivoli park, Ljubljana = Puščavnik (*Osmoderma eremita*) v mestnem parku Tivoli, Ljubljana. V: Fourth Slovenian Entomological Symposium with International Attendance, Maribor, 9th and 10th May 2014. KLOKOČOVNIK, Vesna (ur.), PODLESNIK, Jan (ur.). Book of abstracts = Knjiga povzetkov. Maribor: Faculty of Natural Sciences and Mathematics: = Fakulteta za naravoslovje in matematiko, 2014, str. 25.

AMBROŽIČ, Š., KAPLA, A., VREZEC, A. Population ecology of groups of predaceous diving-beetles (Coleoptera; Dytiscidae; Dytiscinae) in Slovenia : a preliminary study = Populacijska ekologija združbe celikih kozakov (Coleoptera; Dytiscidae; Dytiscinae) v Sloveniji : preliminarna študija. V: Fourth Slovenian Entomological Symposium with International Attendance, Maribor, 9th and 10th May 2014. KLOKOČOVNIK, Vesna (ur.), PODLESNIK, Jan (ur.). Book of abstracts = Knjiga povzetkov. Maribor: Faculty of Natural Sciences and Mathematics: = Fakulteta za naravoslovje in matematiko, 2014, str. 14.

VREZEC A., AMBROŽIČ Š., KAPLA A., BERTONCELJ, I. BORDJAN, D. (2014): Izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2013 in 2014. Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

VREZEC, A., KAPLA, A., AMBROŽIČ, Š. Population trends of selected beetle species of European conservation concern in Slovenia : the first results of national monitoring scheme of beetles = **Populacijski trendi izbranih vrst hroščev evropskega varstvenega pomena v Sloveniji : prvi rezultati nacionalnega monitoringa hroščev.** V: Fourth Slovenian Entomological Symposium with International Attendance, Maribor, 9th and 10th May 2014. KLOKOČOVNIK, Vesna (ur.), PODLESNIK, Jan (ur.). Book of abstracts = Knjiga povzetkov. Maribor: Faculty of Natural Sciences and Mathematics: = Fakulteta za naravoslovje in matematiko, 2014, str. 41.

VREZEC, A., DE GROOT, M., KOBLEK, A., AMBROŽIČ, Š., KAPLA, A. (2014): **Ekološke značilnosti habitatov in potencialna razširjenost izbranih kvalifikacijskih gozdnih vrst hroščev (Coleoptera) v okviru omrežja Natura 2000 v Sloveniji: prvi pristop z modeliranjem.** – Gozdarski vestnik 72 (10): 452-471. (v tisku)

Nekateri zgoraj navedeni objavljeni prispevki so priloženi le v natisnjeni verziji poročila v prilogi 1. Priloženi niso prispevki iz monografij.

V okviru razstavnega programa Prirodoslovnega muzeja Slovenije je bila v letih 2012 do 2014 v Krajinskem parku Kozjansko (Podsreda) **odprta razstava o hroščih evropskega varstvenega pomena**, ki je predstavljala predvsem rezultate do sedanjih projektov monitoringa hroščev, ki jih je financiralo Ministrstvo za okolje in prostor:

HORVAT, B., KAPLA, A., AMBROŽIČ, Š. TRILAR, T. & VREZEC, A. (2012). **Majhni, a pomembni - ogroženi hrošči evropskega varstvenega pomena v Sloveniji.** Kozjanski park, 10.10. 2012 - 14.1.2014, Podsreda.

## 11. VIRI

- AMBROŽIČ, Š., A. VREZEC & A. KAPLA, 2014. **Popis hroščev (Coleoptera) v dolini reke Voglajne. V: Govedič, M. & A. Lešnik (ured.). Ocena stanja za območje Natura 2000 na porečju Voglajne.**
- ANTONINI G., AUDISIO P., MASON F., MANCINI E., SOLANO E. (2012): An overview of three case studies: when molecular systematics can be useful for conservation purposes of saproxylic beetles. pp 35 V: 7th Symposium and Workshop on the Conservation of Saproxylic Beetles, 12-14 May 2012, Granada - Spain. – Universidad de Granada, Universidad Rey Juan Carlos, Granada.
- AUDISIO P., BRUSTEL H., CARPANETO G. M., COLETTI G., MANCINI E., PIATTELLA E., TRIZZINO M., DUTTO M., ANTONINI G. & DE BIAS A. (2007): Updating the taxonomy and distribution of the European *Osmoderma*, and strategies for their conservation (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae). – *Fragmenta entomologica*, 39: 273–290.
- AUDISIO, P., BRUSTEL, H., CARPANETO, G. M., COLETTI, G., MANCINI, E., TRIZZINO, M., & DE BIASE, A. (2009). Data on molecular taxonomy and genetic diversification of the European Hermit beetles, a species complex of endangered insects (Coleoptera: Scarabaeidae, Cetoniinae, *Osmoderma*). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 47(1), 88-95.
- BENASSO, G. (1971): Una nuova specie per il Friuli: *Bolbelasmus unicornis* (Schrank) (Coleoptera Geotrupidae). *Atti del Museo Civico di Storia Naturale, Trieste* 27 (1971-1972): 167-172.
- BRANCSIK, C., 1871: **Die Käfer der Steiermark.** Graz.
- BRELIH, S. (2001): **Hrošči (Coleoptera). V: Kryštufek, B. & Kotarac, M. (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>)
- BRELIH, S., DROVENIK, B. & PIRNAT, A. (2006): **Gradivo za favno hroščev (Coleoptera) Slovenije. 2. prispevek: Polyphaga: Chrysomeloidea (= Phytophaga): Cerambycidae.** – *Scopolia* 58: 1-442. BRELIH, S., KAJZER, A. & PIRNAT, A. (2010): **Gradivo za favno hroščev (Coleoptera) Slovenije. 4. prispevek: Polyphaga: Scarabaeoidea (=Lamellicornia).** *Scopolia* 70: 1-386.
- BRIC, B. (2011): **Vpliv parametrov habitata in tekmecev na razširjenost močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*).** Diplomsko delo. Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana.
- BUBLER H. & MÜLLER J. (2008): Vacuum cleaning for conservationists: a new method for inventory of *Osmoderma eremita* (Scop., 1763) (Coleoptera: Scarabaeidae) and other inhabitants of hollow tree in Natura 2000 areas. – *Journal of Insect Conservation*. Short Communication.
- CASALE A. & BUSATO E. (2008): A real time extinction: the case of *Carabus clatratus* in Italy (Coleoptera Carabidae). *Proceedings of the XIII European Carabidologists Meeting, Blagoevgrad, August 20-24, 2007*, pp. 1-4.
- CHIARI, S., BARDIANI, M., ZAULI, A., HARDERSEN, S., MASON, F., SPADA, L., & CAMPANARO, A. (2013): Monitoring of the saproxylic beetle *Morimus asper* (Sulzer, 1776)(Coleoptera: Cerambycidae) with freshly cut log piles. *Journal of insect conservation*, 17(6), 1255-1265.
- DIREKTIVA SVETA 92/43/EGS o ohranjanju naravnih habitatov ter prostoživečih živalskih in rastlinskih vrst (OJ L 206, 22.7.1992).

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): **Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja Natura 2000, Hrošči (Coleoptera).** – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana.

FERLIN, F. & TOME, D. (2003.): CRP projekt 2001 – 2003, Razvoj mednarodno primerljivih kazalcev biotske pestrosti v Sloveniji in nastavitev monitoringa teh kazalcev – **na podlagi izkušenj iz gozdnih ekosistemov. Končno poročilo – posebni del (II).**, Gozdarski inštitut Slovenije, Ljubljana.

GOUIX, N., & BRUSTEL, H. (2012): Emergence trap, a new method to survey *Limoniscus violaceus* (Coleoptera: Elateridae) from hollow trees. Biodiversity and conservation, 21(2), 421-436.

HARVEY, D.J., GANGE, A.C., HAWES, C.J., RINK, M., ABDEHALDEN, M., FULAIJ, N.A., ASP, T., BALLERIO, A., BARTOLOZZI, L., BURSTEL, H., CAMMAERTS, R., CARPANETO, G.M., CEDERBERG, B., CHOBOT, K., CIANFERONI, F., DRUMONT, A., ELLWANGER, G., FERREIRA, S., GROSS-SILVA, J.M., GUEORGUIEV, B., HARVEY, W., HENDRIKS, P., ISTRATE, P., JANSSON, N., ŠERIĆ JELASKA, L., JENDEK, E., JOVIĆ, M., KERVYN, T., KRENN, H.W., KRETSCHMER, K., LEGAKIS, A., LELO, S., MORETTI, M., MERKL, O., PALMA, R.M., NECULISEANU, Z., RABITSCH, W., RODRIGUEZ, S.M., SMIT, J.T., SMITH, M., SPRECHER-UEBERSAX, E., TELNOV, D., THOMAES, A., THOMSEN, P.F., TYKARSKI, P., VREZEC, A., WERNER, S., & ZACH, P. (2011): Bionomics and distribution of the stag beetle, *Lucanus cervus* (L.) across Europe. – Insect Conservation and Diversity 4: 23-38.

HORAK, J., CHUMANOVA, E., HILSZCZANSKI, J., (2012): Saproxylic beetle thrives on the openness in management: a case study on the ecological requirements of *Cucujus cinnaberinus* from Central Europe. Insect Conservation and Diversity, 5, 403–413.

HORION, A. (1955): Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. **Band IV. Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey, Tutzing bei München.**

HYVAERINEN, E., KOUKI, J., & MARTIKAINEN, P. (2006): Fire and Green-Tree Retention in Conservation of Red-Listed and Rare Deadwood-Dependent Beetles in Finnish Boreal Forests. Conservation Biology, 20(6), 1710-1719

JURC, M., BOJOVIC, S., PAVLIN, R., METERC, G., REPE, A., BORKOVIČ, D., JURC, D. (2012): Biodiversity of saproxylic beetles of pine forests in Slovenia with emphasis on *Monochamus* species. V: JURC, Maja (ur.). Saproxylic beetles in Europe : monitoring, biology and conservation, (Studia forestalia Slovenica, ISSN 0353-6025, 137). Ljubljana: Slovenian Forestry Institute, Silva Slovenica, 2012, str. 23-32, ilustr.

KOCH, K. (1989): **Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie**, Band 1. Goecke & Evers, Krefeld.

KOUBA, A., PETRUSEK, A. & KOZAK, P. (2014): Continental-wide distribution of crayfish species in Europe: update and maps. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems, 413, 5.

KRÁL D. (2006): Metodika monitoringu pro druh páchník hnědý *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763). II.F.10 Metodika monitoringu evropsky významného druhu. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 5 s. [http://www.nature.cz/publik\\_syst2/files08/Methodika-Osmoderma-eremita.pdf](http://www.nature.cz/publik_syst2/files08/Methodika-Osmoderma-eremita.pdf)

LCHAT, T., ECKER, K., DUELLI, P., WERMELINGER, B., (2013): Population trends of *Rosalia alpina* (L.) in Switzerland: a lasting turnaround? Journal of Insect Conservation, 17, 653–662.

- LARSSON M.C., HEDIN J., SVENSSON G.P., TOLASCH T. & FRANCKE W. (2003): Characteristic odor of *Osmoderma eremita* identified as a male-released pheromone. *J. Chem. Ecol.* 29: 575-587.
- LARSSON M.C. & SVENSSON G.P. (2009): Pheromone Monitoring of Rare and Threatened Insects: Exploiting a Pheromone–Kairomone System to Estimate Prey and Predator Abundance. *Conservation Biology* 23 (6): 1516-1525.
- LÖBL I. & SMETANA A., eds. (2006): Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Volume 3: Scarabaeoidea - Scirtoidea - Dascilloidea - Buprestoidea – Byrrhoidea. – Apollo Books, Stenstrup.
- 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., NOSS, R. F., BUSSLER, H., BRANDL, R., (2010): Learning from a "benign neglect strategy" in a national park: Response of saproxylic beetles to dead wood accumulation. *Biological Conservation*, 143, 2559–2569.
- MÜHLE, H. (1981): Relikt – Arten (Coleoptera, Buprestidae). *Entomofauna, Zeitschrift für Entomologie* 2/25: 303-306.
- 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.
- PANNEKOEK J. & A. VAN STRIEN (2005): TRIM 3 Manual (TRENDS & INDICES FOR MONITORING DATA). – Statistics Netherlands, Voorburg: 1-57.
- PERKO, D. & OROŽEN ADAMIČ, M. (1998): Slovenija – pokrajine in ljudje. – Mladinska knjiga, Ljubljana.
- PIMM, S.L. & REDFEARN, A. (1988). The variability of animal populations. *Nature* 334, 613-14.
- PIRNAT A. & A. VREZEC (2010): Historical overview and recent situation on the knowledge of *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763) status in Slovenia. pp. 21 In: JURC M., A. REPE, G. METERC & D. BORKOVIČ (EDS.): 6th European symposium and workshop on conservation of saproxylic beetles, June 15-17, 2010, Ljubljana.
- RANIUS T., AGUADO L.O., ANTONSSON K., AUDISIO P., BALLERIO A., CARPANETO G.M., CHOBOT K., GJURAŠIN B., HANSEN O., HUIJBREGTS H., LAKATOS F., MARTIN O., NECULISEANU Z.Z., NIKITSKY N.B., PAILL W., PIRNAT A., RIZUN V.V., RUICANESCU A., STEGNER J., SÜDA I., SZWALKO P., TAMUTIS V., TELNOV D., TSINKEVICH V., VERSTEIRT V., VIGNON V., VÖGELI M. & ZACH P. 2005: *Osmoderma eremita* (Coleoptera, Scarabaeidae, Cetoniinae) in Europe. *Animal biodiversity and conservation* 28(1): 1-44.
- RANIUS T. & HEDIN J. 2001: The dispersal rate of a beetle, *Osmoderma eremita*, living in tree hollows. *Oecologia* 126: 363-370.
- RAY, A.M., MILLAR, J.G., McELFRESH, J.S., SWIFT, I.P., BARBOUR, J.D., HANKS, L.M. (2009): Male-Produced Aggregation Pheromone of the Cerambycid Beetle *Rosalia funebris*. *Journal Of Chemical Ecology* 35 (1): 96-103.
- RUSO, D., CISTRONE, L., GARONNA, A. P. (2011): Habitat selection by the highly endangered long-horned beetle *Rosalia alpina* in Southern Europe: a multiple spatial scale assessment. *Journal of Insect Conservation*, 15, 685–693.
- SCHLAGHAMERSKY, J., MANAK, V. & ČECHOVSKY, P. (2008): On the mass occurrence of two rare saproxylic 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.
- STEGNER, J., 2002: Der Eremit, *Osmoderma eremita* (Scopoli 1763) (Coleoptera: Scarabaeidae) in Sachsen: Anforderungen an Schutzmaßnahmen für eine prioritäre Art der FFH-Richtlinie. *Ent. Nachr. Ber.* 46 (4): 213-238.
- SVENSSON G.P. & LARSSON M.C. (2008): Enantiomeric Specificity in a Pheromone–Kairomone System of Two Threatened Saproxyllic Beetles, *Osmoderma eremita* and *Elater ferrugineus*. *Journal of Chemical Ecology* 34: 189–197.
- ŠEBEK P. (2008): Význam hlavatých vrb na lokalitě Vojkovická vrbovna pro páchníka hnědého (*Osmoderma eremita*) a další brouky (Coleoptera) stromových dutin. **Bakalářská práce.** – Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie, Brno.
- ŠKROPÍK, M. & MOUREK, J. (2006): **Metodika monitoringu evropsky významného druhu kovařík fialový (*Limoniscus violaceus*).** Agentura ochrany přírody a krajiny České Republiky, Praha.  
(Internetní vir: [http://www.nature.cz/publik\\_syst2/files08/Metodika-Limoniscus-violaceus.pdf](http://www.nature.cz/publik_syst2/files08/Metodika-Limoniscus-violaceus.pdf))
- VAN HELSDINGEN, P. J., WILLEMSE, L., & SPEIGHT, M. C. (Eds.). (1996): Background Information on Invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention: Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. Council of Europe.
- VERNIK, M. (2014): **Zbiranje podatkov o razširjenosti nekaterih vrst hroščev (Coleoptera) po Natura 2000 v Sloveniji** - spletni portal [www.sporocivrsto.si](http://www.sporocivrsto.si). V: **Knjiga povzetkov 4. slovenskega entomološkega simpozija z mednarodno udeležbo.** Klokočevnik V., Podlesnik J. (ur.). Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru: 47.
- VORISEK, P., GREGORY, R. D., VAN STRIEN, A. J., & MEYLING, A. G. (2008): Population trends of 48 common terrestrial bird species in Europe: results from the Pan-European **Common Bird Monitoring Scheme.** *Revista Catalana d'Ornitologia*, 24, 4-14.
- 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., 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.
- VREZEC, A., AMBROŽIČ, Š., POLAK, S., PIRNAT, A., KAPLA, A. & DENAC, D. (2009): Izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2008 in 2009 in zasnova spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev. *Carabus variolosus*, *Leptodirus hochenwartii*, *Lucanus cervus*, *Morinus funereus*, *Rosalia alpina*, *Bolbelasmus unicornis*, *Stephanopachys substriatus*, *Cucujus cinnaberinus*, *Rhysodes sulcatus*. – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.
- VREZEC, A., AMBROŽIČ, Š. & KAPLA, A. (2011a): Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 ter izvajanje spremljanja stanja **populacij izbranih ciljnih vrst hroščev**

v letih 2010 in 2011. *Carabus variolosus*, *Lucanus cervus*, *Rosalia alpina*, *Morimus funereus*, *Cucujus cinnaberinus*, *Cerambyx cerdo*, *Graphoderus bilineatus*. **Končno poročilo.** – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

VREZEC, A., PIRNAT, A., KAPLA, A., POLAK, S., VERNIK, M., BRELIH, S., DROVENIK, B. (2011B): **Pregled statusa in raziskanosti hroščev (Coleoptera) evropskega varstvenega pomena v Sloveniji s predlogom slovenskega poimenovanja.** Acta entomologica slovenica, 19, 81–138.

VREZEC, A., AMBROŽIČ, Š. & KAPLA, A. (2012A): **Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 ter izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2012: Carabus variolosus, Lucanus cervus, Rosalia alpina, Morimus funereus, Graphoderus bilineatus. Končno poročilo.** – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

VREZEC A., Š. AMBROŽIČ & A. KAPLA (2012B): An overview of sampling methods tests for monitoring schemes of saproxylic beetles in the scope of Natura 2000 in Slovenia. pp. 73-90 In: JURC, M. (ed.): Saproxylic beetles in Europe: monitoring, biology and conservation. Studia forestalia, strokovna in znanstvena dela 137, Slovenian Forestry Institute, Sliva Slovenica, Ljubljana.

VREZEC, A., AMBROŽIČ, Š., KAPLA, A. (2013): **Favna hroščev evropskega varstvenega pomena v krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib. Končno poročilo.** – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

VREZEC, A., DE GROOT, M., KOBLEK, A., AMBROŽIČ, Š., KAPLA, A. (2014A): **Ekološke značilnosti habitatov in potencialna razširjenost izbranih kvalifikacijskih gozdnih vrst hroščev (Coleoptera) v okviru omrežja Natura 2000 v Sloveniji: prvi pristop z modeliranjem.** – Gozdarski vestnik 72 (10): 452-471. (v tisku)

VREZEC A., BERTONCELJ I., JAKLIČ T., KAPLA A., AMBROŽIČ Š., (2014B): **Celostna conacija Krajinskega parka Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib za namene ohranjanja populacije močvirskega krešiča (Carabus variolosus) in koščaka (Austroptamobius torrentium).** Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.



## **12. PRILOGE**

Priloga 1: Objavljena dela iz naslova raziskav v okviru monitoringa hroščev