



**Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst  
Natura 2000 ter izvajanje spremljanja  
stanja populacij izbranih ciljnih vrst  
hroščev v letih 2018, 2019 in 2020**

*Carabus variolus, Lucanus cervus, Rosalia  
alpina, Morimus funereus, Osmoderma  
eremita, Cucujus cinnaberinus, Leptodirus  
hochenwartii, Graphoderus bilineatus*

**Končno poročilo**

**Nacionalni inštitut za biologijo (NIB)**

Ljubljana, november 2020

# **Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst natura 2000 ter izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letih 2018, 2019 in 2020**

*Carabus variolus, Lucanus cervus, Rosalia  
alpina, Morimus funereus, Osmoderma  
eremita, Cucujus cinnaberinus, Leptodirus  
hochenwartii, Graphoderus bilineatus*

## **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 okolje in prostor  
Dunajska c. 48  
1000 Ljubljana  
(predstavnika naročnika: dr. Peter Skoberne, mag. Julijana Lebez  
Lozej)

Ljubljana, 17.11.2020

### **Avtorji končnega poročila:**

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

Špela Ambrožič Ergaver, prof. kem. in biol. (NIB)

Andrej Kapla (NIB)

Stiven Kocijančič, mag. ekol. biod. (NIB)

dr. Klemen Čandek, mag. ekol. biod. (NIB)

Urška Ratajč, mag. ekol. biod. (NIB)

dr. Alenka Žunič Kosi, univ. dipl. biol. (NIB)

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

dr. Matjaž Bedjanič

Matic Gabor

Urban Horvat

Karmen Jazbinšek

Rene Karner

dr. Alja Pirnat

Mark Plut

Nejc Rabuza

Nina Štarkelj

Priporočen način citiranja:

**Vrezec A., Ambrožič Ergaver Š., Kapla A., Kocijančič S., Čandek K., Ratajč U., Žunič Kosi A. 2020. Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 ter izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letih 2018, 2019 in 2020: *Carabus variolus*, *Lucanus cervus*, *Rosalia alpina*, *Morimus funereus*, *Osmoderma eremita*, *Cucujus cinnaberinus*, *Leptodirus hochenwartii*, *Graphoderus bilineatus*. Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.**

Sestavni del poročila je CD s poročilom v elektronski obliki.

## **PREDGOVOR**

Končno poročilo o monitoringu hroščev za leto 2018, 2019 in 2020 v sklopu projektne naloge »Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 ter izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letih 2018, 2019 in 2020« je izvedeno na osnovi pogodbe št. 2550-18-330044, ki je bila sklenjena med Ministrstvom za okolje in prostor (predstavnik dr. Peter Skoberne) in Nacionalnim inštitutom za biologijo (predstavnik doc. dr. Al Vrezec). Končno poročilo oddajamo v roku glede na sklenjeni Aneks št. 1 k pogodbi z dne 26.10.2020 med Ministrstvom za okolje in prostor (minister mag. Andrej Vizjak) in Nacionalnim inštitutom za biologijo (direktor prof. dr. Matjaž Kuntner).

Poročilo smo oddali dne 17. 11. 2020.

## KAZALO

<b>KAZALO</b> .....	<b>5</b>
<b>KAZALO SLIK</b> .....	<b>14</b>
<b>KAZALO PRILOG</b> .....	<b>18</b>
<b>POVZETEK</b> .....	<b>19</b>
<b>1. UVOD</b> .....	<b>20</b>
<b>2. OPRAVLJENO TERENSKO DELO</b> .....	<b>21</b>
<b>3. MOČVIRSKI KREŠIČ (<i>Carabus variolosus</i>)</b> .....	<b>23</b>
<b>3.1. POPIS</b> .....	<b>24</b>
3.1.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring) .....	24
3.1.1.1. Metode .....	24
3.1.1.2. Rezultati .....	24
3.1.2. Populacijski monitoring 2018 .....	25
3.1.2.1. Metode .....	25
3.1.2.2. Rezultati .....	26
3.1.3. Populacijski monitoring 2019 .....	29
3.1.3.1. Metode .....	29
3.1.3.2. Rezultati .....	29
3.1.4. Populacijski monitoring 2020 .....	32
3.1.4.1. Metode .....	32
3.1.4.2. Rezultati .....	32
<b>3.2. EVALVACIJA DO SEDAJ ZBRANIH PODATKOV MONITORINGA</b> .....	<b>35</b>
3.2.1. Evalvacija distribucijskega monitoringa .....	35
3.2.2. Evalvacija populacijskega monitoringa .....	35
<b>3.3. REEVALVACIJA SDF OCEN</b> .....	<b>36</b>
3.3.1. Velikost populacije .....	38
3.3.2. Stopnja ohranjenosti in trendi .....	40
3.3.3. Pregled SDF ocen .....	42
<b>3.4. SMERNICE ZA DOSEGANJE CILJEV POROČANJA IN DOLGOROČNEGA     OHRANJANJA VRSTE</b> .....	<b>43</b>
<b>4. ROGAČ (<i>Lucanus cervus</i>)</b> .....	<b>44</b>
<b>4.1. POPIS</b> .....	<b>45</b>
4.1.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring) .....	45
4.1.1.1. Metode .....	45
4.1.1.2. Rezultati .....	45
4.1.2. Populacijski monitoring 2018 .....	46
4.1.2.1. Metode .....	46
4.1.2.2. Rezultati .....	47
4.1.3. Populacijski monitoring 2019 .....	49
4.1.3.1. Metode .....	49
4.1.3.2. Rezultati .....	49
4.1.4. Populacijski monitoring 2020 .....	51
4.1.4.1. Metode .....	51
4.1.4.2. Rezultati .....	51
<b>4.2. EVALVACIJA DO SEDAJ ZBRANIH PODATKOV MONITORINGA</b> .....	<b>54</b>
4.2.1. Evalvacija distribucijskega monitoringa .....	54
4.2.2. Evalvacija populacijskega monitoringa .....	54

<b>4.3. REEVALVACIJA SDF OCEN.....</b>	<b>55</b>
4.3.1. Velikost populacije .....	55
4.3.2. Stopnja ohranjenosti in trendi.....	58
4.3.3. Pregled SDF ocen .....	60
<b>4.4. SMERNICE ZA DOSEGANJE CILJEV POROČANJA.....</b>	<b>61</b>
<b>5. ALPSKI KOZLIČEK (<i>Rosalia alpina</i>) .....</b>	<b>62</b>
<b>5.1. POPIS V LETU 2018 .....</b>	<b>64</b>
5.1.1. Populacijski monitoring .....	64
5.1.1.1. Metode.....	64
5.1.1.2. Rezultati.....	64
<b>5.2. POPIS V LETU 2019 .....</b>	<b>67</b>
5.2.1. Populacijski monitoring .....	67
5.2.1.1. Metode.....	67
5.2.1.2. Rezultati.....	67
<b>5.3. POPIS V LETU 2020 .....</b>	<b>70</b>
5.3.1. Populacijski monitoring 2020 .....	70
5.3.1.1. Metode.....	70
5.3.1.2. Rezultati.....	70
<b>5.4. EVALVACIJA DO SEDAJ ZBRANIH PODATKOV MONITORINGA.....</b>	<b>73</b>
<b>5.5. REEVALVACIJA SDF OCEN .....</b>	<b>74</b>
5.5.1. Velikost populacije .....	74
5.5.2. Stopnja ohranjenosti in trendi.....	75
5.5.3. Pregled SDF ocen .....	78
<b>5.6. SMERNICE ZA DOSEGANJE CILJEV POROČANJA.....</b>	<b>79</b>
<b>6. BUKOV KOZLIČEK (<i>Morimus funereus</i>) .....</b>	<b>80</b>
<b>6.1. POPIS V LETU 2018 .....</b>	<b>81</b>
6.1.1. Populacijski monitoring 2018 .....	81
6.1.1.1. Metode.....	81
6.1.1.2. Rezultati.....	81
<b>6.2. POPIS V LETU 2019 .....</b>	<b>84</b>
6.2.1. Populacijski monitoring 2019 .....	84
6.2.1.1. Metode.....	84
6.2.1.2. Rezultati.....	84
<b>6.3. POPIS V LETU 2020 .....</b>	<b>87</b>
6.3.1. Populacijski monitoring 2020 .....	87
6.3.1.1. Metode.....	87
6.3.1.2. Rezultati.....	87
<b>6.4. EVALVACIJA DO SEDAJ ZBRANIH PODATKOV MONITORINGA.....</b>	<b>90</b>
<b>6.5. REEVALVACIJA SDF OCEN .....</b>	<b>91</b>
6.5.1. Velikost populacije .....	91
6.5.2. Stopnja ohranjenosti in trendi.....	92
6.5.4. Pregled SDF ocen .....	94
<b>6.6. SMERNICE ZA DOSEGANJE CILJEV POROČANJA.....</b>	<b>95</b>
<b>7. PUŠČAVNIK (<i>Osmoderma eremita</i>) .....</b>	<b>96</b>
<b>7.1 GENETSKA ANALIZA RAZŠIRJENOSTI PUŠČAVNIKA .....</b>	<b>98</b>
7.1.1. Metode.....	99
7.1.1.1. Pregled zbranih vzorcev.....	99
7.1.1.2. Metode molekularne analize .....	100

7.1.2. Rezultati molekularne analize.....	101
7.1.2.1. Genetska identifikacija in delimitacija vrst.....	101
7.1.3. Zasnova predloga sheme monitoringa vrste .....	<b>107</b>
7.1.4. Popis v letu 2019.....	<b>108</b>
7.1.4.1. Metode.....	108
7.1.5. Popis v letu 2020.....	<b>110</b>
7.1.5.1. Metode.....	110
7.1.6. Dopolnitev strokovnih podlag in predlogi območij SAC.....	112
<b>8. ŠKRLATNI KUKUJ (<i>Cucujus cinnaberinus</i>) .....</b>	<b>121</b>
<b>8.1. POPIS V LETIH 2018, 2019 IN 2020 .....</b>	<b>123</b>
8.1.1. Metode .....	123
8.1.2. Rezultati.....	125
<b>9. DROBNOVRATNIK (<i>Leptodirus hochenwartii</i>).....</b>	<b>127</b>
<b>9.1. POPIS V LETIH 2018, 2019 in 2020 .....</b>	<b>130</b>
9.1.1. Metode .....	130
9.1.2. Rezultati.....	130
<b>9.2. EVALVACIJA DO SEDAJ ZBRANIH PODATKOV MONITORINGA.....</b>	<b>134</b>
<b>9.3. REEVALVACIJA SDF OCEN .....</b>	<b>139</b>
<b>9.4. SMERNICE ZA DOSEGANJE CILJEV POROČANJA.....</b>	<b>141</b>
<b>10. OVRATNIŠKI PLAVAČ (<i>Graphoderus bilineatus</i>) .....</b>	<b>141</b>
<b>10.1. POPIS V LETU 2020 .....</b>	<b>143</b>
10.1.1. Metode.....	143
10.1.2. Rezultati.....	143
<b>10.2. PREDLOG VARSTVENIH UKREPOV .....</b>	<b>147</b>
<b>11. PREGLED OBJAVLJENIH DEL IZ NASLOVA RAZISKAV V OKVIRU MONITORINGA HROŠČEV .....</b>	<b>148</b>
<b>12. VIRI.....</b>	<b>150</b>
<b>13. PRILOGE.....</b>	<b>155</b>

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Pregled planiranega števila terenskih dni po vrstah in realizacija terena v letih 2018, 2019 in 2020 s pregledom dodatnih terenskih dni izvedenih v okviru drugih komplementarnih projektov.....	22
Tabela 2: Relativne gostote močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) ugotovljene na izbranih vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2018 (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2018 ni bila popisana).....	26
Tabela 3: Meritve samcev močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2018. ....	27
Tabela 4: Meritve samic močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2018. ....	27
Tabela 5: Popis parametrov habitata močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na izbranih lokacijah za populacijski monitoring v Sloveniji v letu 2018. ....	28
Tabela 6: Relativne gostote močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) ugotovljene na izbranih vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2019 (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2019 ni bila popisana). ....	29
Tabela 7: Meritve samcev močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2019. ....	30
Tabela 8: Meritve samic močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2019. ....	30
Tabela 9: Popis parametrov habitata močvirskega ( <i>Carabus variolosus</i> ) na izbranih lokacijah za populacijski monitoring v Sloveniji v letu 2019.....	31
Tabela 10: Relativne gostote močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) ugotovljene na izbranih vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2020 (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2020 ni bila popisana).....	32
Tabela 11: Meritve samcev močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2020.....	33
Tabela 12: Meritve samic močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2020. ....	33
Tabela 13: Popis parametrov habitata močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na izbranih lokacijah za populacijski monitoring v Sloveniji v letu 2020. ....	34
Tabela 14: Reevalvacija SDF ocen VPOP na obstoječih Natura 2000 območjih z močvirskim krešičem ( <i>Carabus variolosus</i> ) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji na podlagi kvantitativnih podatkov popisov od leta 2016 do 2020. Narejena je tudi primerjava z evalvacijo za obdobje 2008–2012 (Vrezec s sod. 2012a). NA – manjkajoči podatek, ? – SDF ocena za obdobje 2016–2020 ni možna, zaradi odsotnosti podatkov.....	39
Tabela 15: Ocene stopnje ohranjenosti populacije močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji. Ocena je podana v besedi (Ocena) in kot SDF ocena (VOHR). ( $r_s$ – Spearmanov korelacijski koeficient, $p$ – verjetnost oz. statistična značilnost). Območja s statistično značilnimi vrednostmi so poudarjena z mastnim tiskom. NA – ni podatka .....	40
Tabela 16: Primerjava ocen stopnje ohranjenosti populacije močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji glede na biogeografske regije med evalvacijo v letu 2014 (Vrezec s sod. 2014) in 2020 (to delo). Odstotki (%) so podani glede na število območij (N), območja, ki ležijo v obeh regijah, pa so pripisana obema regijama. V primerjavi evalvacij so izračunane	



razlike v % (pozitiven rezultat pomeni izboljšanje stanja v letu 2020) glede na območja z izboljšanjem stanja populacije (razlika v odstotkih območij z izboljšanim stanjem med letoma 2020 in 2014), območja z ugodnim stanjem populacije (razlika v odstotkih območij z izboljšanim in stabilnim stanjem med letoma 2020 in 2014), območja s poslabšanim stanjem populacije (razlika v odstotkih območij s poslabšanim stanjem med letoma 2014 in 2020) in sprememba pokritosti območij s programom monitoringa (razlika v odstotkih območij z neznanim stanjem med letoma 2014 in 2020).....	41
Tabela 17: Revizija SDF ocen za populacijo močvirskega krešiča ( <i>Carabus variolosus</i> ) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji za obdobje 2016–2020. *za območje ni bilo mogoče podatki ocene, zato je navedena ocena kot najboljše strokovno mnenje.....	42
Tabela 18: Relativna gostota populacije rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2018 (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2018 ni bila popisana).....	47
Tabela 19: Popis parametrov habitata rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na izbranih lokacijah za monitoring vrste v Sloveniji izmerjeni v letu 2018. ....	48
Tabela 20: Relativna gostota populacije rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2019 (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2019 ni bila popisana).....	49
Tabela 21: Popis parametrov habitata rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na izbranih lokacijah za monitoring vrste v Sloveniji izmerjeni v letu 2019. ....	50
Tabela 22: Relativna gostota populacije rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2020 (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2020 ni bila popisana).....	51
Tabela 23: Rezultati meritev rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na izbranih lokaciji populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2020. ....	52
Tabela 24: Rezultati meritev rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na izbranih lokaciji populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2020. ....	52
Tabela 25: Popis parametrov habitata rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na izbranih lokacijah za monitoring vrste v Sloveniji izmerjeni v letu 2020. ....	53
Tabela 26: Reevalvacija SDF ocen VPOP na obstoječih Natura 2000 območjih z rogačem ( <i>Lucanus cervus</i> ) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji na podlagi kvantitativnih podatkov popisov od leta 2016 do 2020. Narejena je tudi primerjava z evalvacijo za obdobje 2006-2007 (Vrezec s sod. 2007). NA – manjkajoči podatek, ? – SDF ocena ni možna, zaradi odsotnosti podatkov. ....	57
Tabela 27: Ocene stopnje ohranjenosti populacije rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji. Ocena je podana v besedi (Ocena) in kot SDF ocena (VOHR). ( $r_s$ – Spearmanov korelacijski koeficient, $p$ – verjetnost oz. statistična značilnost). Območja s statistično značilnimi vrednostmi so poudarjena z mastnim tiskom. NA – ni podatka .....	58
Tabela 28: Primerjava ocen stopnje ohranjenosti populacije rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji glede na biogeografske regije med evalvacijo v letu 2014 (Vrezec s sod. 2014) in 2020 (to delo). Odstotki (%) so podani glede na število območij (N), območja, ki ležijo v obeh regijah, pa so pripisana obema regijama. V primerjavi evalvacij so izračunane razlike v % (pozitiven rezultat pomeni izboljšanje stanja v letu 2020) glede na območja z izboljšanjem stanja populacije (razlika v odstotkih območij z izboljšanim stanjem	

med letoma 2020 in 2014), območja z ugodnim stanjem populacije (razlika v odstotkih območij z izboljšanim in stabilnim stanjem med letoma 2020 in 2014), območja s poslabšanim stanjem populacije (razlika v odstotkih območij s poslabšanim stanjem med letoma 2014 in 2020) in sprememba pokritosti območij s programom monitoringa (razlika v odstotkih območij z neznanim stanjem med letoma 2014 in 2020).....	59
Tabela 29: Revizija SDF ocen za populacijo rogača ( <i>Lucanus cervus</i> ) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji za obdobje 2016–2020. *za območje ni bilo mogoče podatki ocene, zato je navedena ocena kot najboljše strokovno mnenje. ....	60
Tabela 30: Relativne gostote in indeks razširjenosti alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) v letu 2018 na izbranih območjih predlaganih za izvajanje populacijskega monitoringa v Sloveniji (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2018 ni bila popisana).....	64
Tabela 31: Rezultati meritev samcev alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2018.....	65
Tabela 32: Rezultati meritev samic alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2018.....	65
Tabela 33: Popis parametrov habitata alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2018.....	66
Tabela 34: Relativne gostote in indeks razširjenosti alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) v letu 2019 na izbranih območjih predlaganih za izvajanje populacijskega monitoringa v Sloveniji (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2019 ni bila popisana).....	67
Tabela 35: Rezultati meritev samcev alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2019.....	68
Tabela 36: Rezultati meritev samic alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2019.....	68
Tabela 37: Popis parametrov habitata alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2019.....	69
Tabela 38: Relativne gostote in indeks razširjenosti alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) v letu 2020 na izbranih območjih predlaganih za izvajanje populacijskega monitoringa v Sloveniji (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2020 ni bila popisana).....	70
Tabela 39: Rezultati meritev samcev alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2019.....	71
Tabela 40: Rezultati meritev samic alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2019.....	71
Tabela 41: Popis parametrov habitata alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2020.....	72
Tabela 42: Reevalvacija SDF ocen VPOP na obstoječih Natura 2000 območjih z alpskim kozličkom ( <i>Rosalia alpina</i> ) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji na podlagi kvantitativnih podatkov popisov od leta 2016 do 2020. Narejena je tudi primerjava z evalvacijo za obdobje 2008–2012 (Vrezec s sod. 2012a). NA – manjkajoči podatek, ? – SDF ocena ni možna, zaradi odsotnosti podatkov. ....	75
Tabela 43: Ocene stopnje ohranjenosti populacije alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji. Ocena je podana v besedi (Ocena) in kot SDF ocena (VOHR). ( $r_s$ – Spearmanov korelacijski koeficient, $p$ – verjetnost oz. statistična značilnost). Območja s statistično značilnimi vrednostmi so poudarjena z mastnim tiskom. NA – ni podatka .....	76

Tabela 44: Primerjava ocen stopnje ohranjenosti populacije alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji glede na biogeografske regije med evalvacijo v letu 2014 (Vrezec s sod. 2014) in 2020 (to delo). Odstotki (%) so podani glede na število območij (N), območja, ki ležijo v obeh regijah, pa so pripisana obema regijama. V primerjavi evalvacij so izračunane razlike v % (pozitiven rezultat pomeni izboljšanje stanja v letu 2020) glede na območja z izboljšanjem stanja populacije (razlika v odstotkih območij z izboljšanim stanjem med letoma 2020 in 2014), območja z ugodnim stanjem populacije (razlika v odstotkih območij z izboljšanim in stabilnim stanjem med letoma 2020 in 2014), območja s poslabšanim stanjem populacije (razlika v odstotkih območij s poslabšanim stanjem med letoma 2014 in 2020) in sprememba pokritosti območij s programom monitoringa (razlika v odstotkih območij z neznanim stanjem med letoma 2014 in 2020).....	77
Tabela 45: Revizija SDF ocen za populacijo alpskega kozlička ( <i>Rosalia alpina</i> ) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji za obdobje 2016–2020. *za območje ni bilo mogoče podatki ocene, zato je navedena ocena kot najboljše strokovno mnenje.....	78
Tabela 46: Relativne gostote in indeks razširjenosti bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) v letu 2018 na območjih izvajanja populacijskega monitoringa v Sloveniji (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2018 ni bila popisana).....	81
Tabela 47: Rezultati meritev samcev bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2018. ....	82
Tabela 48: Rezultati meritev samic bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) na na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2018. ....	82
Tabela 49: Pregled parametrov habitata bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2018. ....	83
Tabela 50: Relativne gostote in indeks razširjenosti bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) v letu 2019 na območjih izvajanja populacijskega monitoringa v Sloveniji (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2019 ni bila popisana).....	84
Tabela 51: Rezultati meritev samcev bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2019. ....	85
Tabela 52: Rezultati meritev samic bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) na na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2019. ....	85
Tabela 53: Pregled parametrov habitata bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2019. ....	86
Tabela 54: Relativne gostote in indeks razširjenosti bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) v letu 2020 na območjih izvajanja populacijskega monitoringa v Sloveniji . ....	87
Tabela 55: Rezultati meritev samcev bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2020. ....	88
Tabela 56: Rezultati meritev samic bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) na na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2020. ....	88
Tabela 57: Pregled parametrov habitata bukovega kozlička ( <i>Morimus funereus</i> ) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2020. ....	89
Tabela 58: Reevalvacija SDF ocen VPOP na obstoječih Natura 2000 območjih z bukovim kozličkom ( <i>Morimus funereus</i> ) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji na podlagi kvantitativnih podatkov popisov od leta 2016 do 2020. Narejena je tudi primerjava	

- z evalvacijo za obdobje 2008–2012 (Vrezec s sod. 2012a). NA – manjkajoči podatki, ? – SDF ocena ni možna, zaradi odsotnosti podatkov. .... 92
- Tabela 59: Ocene stopnje ohranjenosti populacije bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji. Ocena je podana v besedi (Ocena) in kot SDF ocena (VOHR). ( $r_s$  – Spearmanov korelacijski koeficient,  $p$  – verjetnost oz. statistična značilnost). NA – ni podatka ..... 93
- Tabela 60: Ocene stopnje ohranjenosti populacije bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji glede na biogeografske regije. Odstotki (%) so podani glede na število območij (N), območja ki ležijo v obeh regijah, pa so pripisana obema regijama. .... 94
- Tabela 61: Revizija SDF ocen za populacijo bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji za obdobje 2016–2020. \*za območje ni bilo mogoče podatki ocene, zato je navedena ocena kot najboljše strokovno mnenje..... 94
- Tabela 62: Pregled kod, lokacij in datumov vzorčenja uspešnih vzorcev puščavnika (*Osmoderma eremita* compl.) uporabljenih v molekularni analizi.....102
- Tabela 63: Predlog območij za izvajanje monitoringa puščavnika (*Osmoderma eremita* compl.) v Sloveniji. Območja popisa z označeno letno frekvenco popisa se popisuje vsako leto, območja z alternirajočo frekvenco popisa pa enkrat vsakih 5 let v petletnem ciklu monitoringa. Na vsakem območju se popisuje 25 vzorčnih točk, skupaj 250. ....107
- Tabela 64: Rezultati popisa puščavnika, *Osmoderma eremita* in *O.barnabita*, na območjih monitoringa v letu 2019 v Sloveniji. Na vsakem območju je bilo postavljenih 25 pasti. Prikazan je delež zasedenosti pasti in relativna abundanca. ....108
- Tabela 65: Rezultati popisa puščavnika, *Osmoderma eremita* in *O.barnabita*, na območjih monitoringa v letu 2020 v Sloveniji. Na vsakem območju je bilo postavljenih 25 pasti. Prikazan je delež zasedenosti pasti in relativna abundanca. ....110
- Tabela 66: Ocene velikosti in deleža populacij zahodnega puščavnika (*Osmoderma eremita*) po posameznih območjih v Sloveniji glede na podatke iz feromonskih pasti in ostale naključne najdbe. Številke SAC območij zapisane v oglatih oklepajih pomenijo, da se ocena nanaša na razširjeno območje in ne na obstoječe veljavne meje območja. (RAA – relativna aktivna abundanca; VPOP – SDF ocena velikosti populacije). ....114
- Tabela 67: Ocene velikosti in deleža populacij vzhodnega puščavnika (*Osmoderma barnabita*) po posameznih območjih v Sloveniji glede na podatke iz feromonskih pasti in ostale naključne najdbe. Številke SAC območij zapisane v oglatih oklepajih pomenijo, da se ocena nanaša na razširjeno območje in ne na obstoječe veljavne meje območja. (RAA – relativna aktivna abundanca; VPOP – SDF ocena velikosti populacije). ....118
- Tabela 68: Seznam območij za izvajanje prvega snemanja monitoringa škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) v obdobju 2018–2012. Z oznako \* je označen načrt vzorčenja do konca prvega cikla distribucijskega monitoringa v letu 2022. ....124
- Tabela 69: Popis transektov v sklopu prvega cikla distribucijskega monitoringa škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) v letih 2018, 2019 in 2020. ....126
- Tabela 70: Seznam predlaganih jam za namene monitoringa drobnovratnika. Z mastnim tiskom so označene jame, kjer bomo monitoring izvajali vsako leto. ....132

Tabela 71: Rezultati vzorčenja jam v letih 2018, 2019 in 2020. Podane so relativne gostote drobnovratnika ( <i>Leptodirus hochenwartii</i> ) v posamezni jami v primerjavi z vzorčenji v letih 2007 in 2008 (Vrezec s sod. 2009). .....	133
Tabela 72: Primerjava ugotovljenih relativnih abundanc drobnovratnika ( <i>Leptodirus hochenwartii</i> ) med dvema triletnima obdobjema, 2007–2009 in 2018–2020 , vzorčenih v istih jamah. Navedena je mediana in v oklepaju interval med prvim in tretjim kvartilom. ....	137
Tabela 73: Lokacije, kjer smo v letu 2020 z metodo vodnih pasti iskali ovratniškega plavača ( <i>Graphoderus bilineatus</i> ). Z mastnim tiskom je označena lokacija, kjer smo potrdili ovratniškega plavača. ....	143

## KAZALO SLIK

- Slika 1: Razširjenost močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2020. Z modrimi krogi so označene najdbe močvirskega krešiča pred letom 2004, z rdečimi krogi so označene najdbe po letu 2004. Na karti razširjenosti ni podatkov za leto 2017. .... 23
- Slika 2: Podatki o razširjenosti močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji glede na rezultate distribucijskega monitoringa v letih 2018, 2019 in 2020. Modri kvadrati prikazujejo neobdelane kvadrate v izbrani mreži za distribucijski monitoring za obdobje 2018 - 2022, v rdečih kvadrati je bila prisotnost močvirskega krešiča potrjena, v rumenih kvadratih pa je bila metode vzorčenja izvedena, a brez detekcije vrste v letih 2018, 2019 in 2020. .... 25
- Slika 3: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) med letoma 2007 in 2020 v Sloveniji. Prikazane so povprečne letne vrednosti indeksa za 20 lokacij populacijskega monitoringa standardizirane na leto 2007. Podatki za leto 2017 v okviru nacionalnega monitoringa manjkajo..... 36
- Slika 4: Razširjenost rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2020. Z modrimi krogi so označene najdbe rogača pred letom 2004, z rdečimi krogi so označene najdbe po letu 2004. Na karti razširjenosti ni podatkov za leto 2017. .... 44
- Slika 5: Pokritost območij v mreži naravnogeografskih regij (Perko in Orožen Adamič 1998) za namen distribucijski monitoringa rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji v novem petletnem ciklu 2018–2012 glede na podatke zbrane v letih 2018–2020 . Modra območja prikazujejo neobdelane, rdeča pa obdelane regije..... 46
- Slika 6: Populacijska dinamika rogača (*Lucanus cervus*) med letoma 2008 in 2020 v Sloveniji. Prikazane so povprečne letne vrednosti indeksa za 10 lokacij populacijskega monitoringa standardizirane na leto 2008. Podatki za leto 2017 v okviru nacionalnega monitoringa manjkajo..... 55
- Slika 7: Razširjenost alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2020. Z modrimi krogi so označene najdbe alpskega kozlička pred letom 2004, z rdečimi krogi so označene najdbe po letu 2004. Na karti razširjenosti ni podatkov za leto 2017. .... 63
- Slika 8: Populacijska dinamika alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) med letoma 2008 in 2020 v Sloveniji. Prikazane so povprečne letne vrednosti indeksa za 10 območij populacijskega monitoringa standardizirane na leto 2011. Podatki za leto 2017 v okviru nacionalnega monitoringa manjkajo..... 73
- Slika 9: Razširjenost bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2020. Z modrimi krogi so označene najdbe bukovega kozlička pred letom 2004, z rdečimi krogi so označene najdbe po letu 2004. Na karti razširjenosti ni podatkov za leto 2017..... 80
- Slika 10: Populacijska dinamika bukovega kozlička (*Morimus funereus*) med letoma 2009 in 2020 v Sloveniji. Prikazane so povprečne letne vrednosti indeksa za 10 območij populacijskega monitoringa standardizirane na leto 2010. Podatki za leto 2017 v okviru nacionalnega monitoringa manjkajo..... 91
- Slika 11: Razširjenost puščavnika (*Osmoderma eremita compl.*) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2020. Z modrimi krogi so označene najdbe puščavnika pred letom 2004, z rdečimi krogi so označene najdbe po letu 2004. Z zeleno linijo

- je označena razmejitev med razširjenostjo zahodnega (*O. eremita*) in vzhodnega puščavnika (*O. barnabita*) obemi vrstami. .... 97
- Slika 12: V Sloveniji se pojavljata dve vrsti puščavnika, zahodni puščavnik (*Osmoderma eremita*; levo) in vzhodni puščavnik (*Osmoderma barnabita*; desno), ki pa sta morfološko zelo podobni, zato je zaenkrat zanesljivo le molekularno ločevanje med vrstama. Oba primerka na sliki sta samici. (foto: Andrej Kapla, Al Vrezec)..... 98
- Slika 13: Pregled zbranih vzorcev puščavnika (*Osmoderma eremita* compl.) za genetsko analizo slovenske populacije glede na leto vzorčenja (N=104). .... 99
- Slika 14: Prostorska razporeditev zbranih vzorcev za molekularno analizo vrstnega kompleksa *Osmoderma eremita* v Sloveniji (N=104). ....100
- Slika 15: Analiza vrzeli med črtnimi kodami DNK. Odsotnost prekrivanja znotrajvrstnih in medvrstnih genetskih razdalj ter več kot 20-kratna razlika med njihovimi povprečnimi vrednostmi potrjujejo prisotnost vrzeli med črtnimi kodami DNK in s tem prisotnost več kot ene vrste v vzorcu. ....103
- Slika 16: Filogenetsko drevo in razmejitev vrst po metodi mPTP. Visoka bootstrap podpora v razvejiščih potrjuje monofilijo obeh kladov, mPTP analiza pa je prepoznala, da ta dva klada predstavljata dve različni vrsti (*O. barnabita* – zelena barva; *O. eremita* – rdeča barva). ....104
- Slika 17: Razširjenost obeh vrst puščavnika, *Osmoderma eremita* (rdeče pike) in *O. barnabita* (zelene pike), v Sloveniji glede na molekularno analizo vzorcev zbranih med letoma 2011 in 2018. ....105
- Slika 18: Vojvodina Kranjska v primerjavi s Slovenijo (sivo) in območje delovanja Joannesa A. Scopolija na Kranjskem (temno osenčena območja) v primerjavi z lokacijami pojavljanja obeh vrste puščavnika, *Osmoderma eremita* (rdeče pike) in *Osmoderma barnabita* (zelene pike), glede na molekularne analize (karta prirejena po Vrezec s sod. 2017b).....106
- Slika 19: Rezultati popisa puščavnika (*Osmoderma eremita* compl.) v okviru vzpostavljanja sheme monitoringa vrste v Sloveniji v letu 2019. Rdeče pike označujejo vzorčna mesta oziroma feromonske pasti z detekcijo vrste in rumene pike vzorčna mesta brez detekcije vrste. ....109
- Slika 20: Rezultati popisa puščavnika (*Osmoderma eremita* compl.) v okviru vzpostavljanja sheme monitoringa vrste v Sloveniji v letu 2020. Rdeče pike označujejo vzorčna mesta oziroma feromonske pasti z detekcijo vrste in rumene pike vzorčna mesta brez detekcije vrste. ....111
- Slika 21. Status območij glede na pomembnost ohranjanja populacije zahodnega puščavnika (*Osmoderma eremita*) v Sloveniji upošteva velikost oziroma delež populacije (VPOP): A (15–100 %), B (2-15 %), C (<2 %), D (neznačilno pojavljanje oziroma izumrla populacija).....113
- Slika 22: Status območij glede na pomembnost ohranjanja populacije vzhodnega puščavnika (*Osmoderma barnabita*) v Sloveniji upošteva velikost oziroma delež populacije (VPOP): A (15 – 100 %), B (2 - 15 %), C (<2 %), D (neznačilno pojavljanje oziroma izumrla populacija).....117
- Slika 23: Razširjenost škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2020. Z modrimi krogi so označene najdbe škrlatnega kukuja pred letom 2004, z rdečimi krogi so označene najdbe po letu 2004. ..122
- Slika 24: Izbrana območja za monitoring škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) v Sloveniji. Modra črta označuje meje območij vključenih v shemo monitoringa.123

- Slika 25: Popis škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) v letih 2018, 2019 in 2020 v okviru petletnega cikla monitoringa (2018 - 2022). Rdeče pike nakazujejo transekte s potrjeno prisotnostjo vrste, rumene pike pa pregledane transekte brez prisotnosti vrste. ....125
- Slika 26: Razširjenost treh znanih podvrst drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*) v Sloveniji. dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2020. Z modrimi krogi so označene najdbe drobnovratnika pred letom 2004, z rdečimi krogi so označene najdbe po letu 2004. ....128
- Slika 27: Razširjenost treh znanih podvrst drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*) v Sloveniji. ....129
- Slika 28: Lokacije jam, kjer smo v letih 2018–2020 vzorčili vse tri podvrste drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*). Z rumenimi pikami so označene jame, ki smo jih vzorčili enkrat v tem obdobju, z zelenimi pikami so označene jame, ki smo jih vzorčili vsako leto v predvidenem obdobju. ....130
- Slika 29: Z rdečo piko so označene jame, kjer smo drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*) v letih 2018, 2019 in 2020 potrdili, z rumeno piko pa jame, kjer ga nismo potrdili. Številke ob piki predstavljajo katastrsko številko jame. ....131
- Slika 30: Populacijska dinamika drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*) med letoma 2007 in 2020 v Sloveniji. Prikazane so povprečne letne vrednosti indeksa v 9 jamah, kjer se izvaja populacijski monitoring, standardizirane na leto 2008 (manjka ena lokacija, ki leta 2008 ni bila popisana). Med letoma 2010 in 2017 se monitoring vrste v Sloveniji ni izvajal. ....134
- Slika 31: Populacijska dinamika nominotipske podvrste drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii hochenwartii*) med letoma 2007 in 2020 v Sloveniji. Prikazane so povprečne letne vrednosti indeksa v 4 jamah, kjer se izvaja populacijski monitoring, standardiziran na leto 2007. Med letoma 2010 in 2017 se monitoring vrste v Sloveniji ni izvajal. ....135
- Slika 32: Populacijska dinamika primorskega drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii reticulatus*) med letoma 2007 in 2020 v Sloveniji. Prikazan je letni indeks v jami Polina peč (kat. št. 938), kjer se izvaja populacijski monitoring, standardiziran na leto 2008. Med letoma 2010 in 2017 se monitoring vrste v Sloveniji ni izvajal. ....136
- Slika 33: Populacijska dinamika dolenskega drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii schmidtii*) med letoma 2007 in 2020 v Sloveniji. Prikazane so povprečne letne vrednosti indeksa v 4 jamah, kjer se izvaja populacijski monitoring, standardiziran na leto 2008. Med letoma 2010 in 2017 se monitoring vrste v Sloveniji ni izvajal. ....136
- Slika 34: Drobnovratnik (*Leptodirus hochenwartii*) (1) in pogostejše vrste jamskih krešičev, ki jih vzorčimo v sklopu populacijskega monitoringa drobnovratnik: *Typhlotrechus bilimeki* (2) in *Laemostenus schreibersi* (3). Vrste so prikazane v velikostnem razmerju. (foto: Andrej Kapla). ....138
- Slika 35: Dinamika številčnosti treh vrst jamskih krešičev vzorčenih sočasno z drobnovratnikom (*Leptodirus hochenwartii*), *Laemostenus schreibersi*, *L. cavicola*, *Typhlotrechus bilimeki*, med letoma 2007 in 2020 v Sloveniji. Prikazane so združene povprečne letne vrednosti indeksa v 8 jamah, kjer se izvaja populacijski monitoring drobnovratnika, standardiziran na leto 2007. Med letoma 2010 in 2017 se monitoring ni izvajal. ....139
- Slika 36: Trenutno poznavanje razširjenosti ovratniškega plavača (*Graphoderus bilineatus*) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij. Z modrimi



krogci so označene najdbe ovratniškega plavača pred letom 2004, z rdečimi krogci so označene najdbe po letu 2004. ....	142
Slika 37: Lokacije popisa razširjenosti ovratniškega plavača ( <i>Graphoderus bilineatus</i> ) v letu 2020. ....	144
Slika 38: Bivoli znotraj električne ograje, ki ograjuje celotno območje starega rokave reke Ledave. (foto: Urška Ratajc) .....	145
Slika 39: Ograjena lokacija, kjer sje bila v letih 2017 in 2020 in potrjena prisotnost ovratniškega plavača ( <i>Grahoderus bilineatus</i> ). (foto: Urška Ratajc).....	145
Slika 40: Vpliv pašnih živali na obrežno del lokacije, kjer je vrsta ovratniškega plavača še vedno prisotna. (foto: Urška Ratajc) .....	146

## **KAZALO PRILOG**

Priloga 1: Objavljena dela iz naslova raziskav v okviru monitoringa hroščev v letu 2020 .....	155
--	-----

## POVZETEK

V končnem poročilu so predstavljeni rezultati terenskih raziskav osmih varstveno pomembnih vrst hroščev v Sloveniji v letih 2018, 2019 in 2020. Za močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*), rogača (*Lucanus cervus*), alpskega kozlička (*Rosalia alpina*), bukovega kozlička (*Morimus funereus*), drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*) in ovratniškega plavača (*Graphoderus bilineatus*) je v Sloveniji že vzpostavljena shema populacijskega in distribucijskega monitoringa. V obdobju 2018–2020 smo izvedli vzorčenja za populacijski monitoring za močvirskega krešiča (12. do 14. snemanje), rogača (12. do 14. snemanje), alpskega (11. do 13. snemanje), bukovega kozlička (10. do 12. snemanje), drobnovratnika (4. do 6. snemanje) in ovratniškega plavača (3. snemanje) ter vzorčenja za distribucijski monitoring za močvirskega krešiča in rogača. Narejena je bila evalvacija rezultatov monitoringa v obdobju 2007 - 2020, ki kaže na upadajoče populacije pri rogaču in drobnovratniku ter na stabilne populacije pri močvirskem krešiču (z močnimi lokalnimi upadi), alpskem in bukovem kozličku. Na novo so glede na zbrane podatke ovrednotene SDF ocene in podane smernice za nadaljnje aktivnosti monitoringa hroščev do leta 2022 (EU poročanje). V poročilu podajamo rezultate prvega cikla snemanja monitoringa škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*). V poročilu so podani izsledki genetske analize populacije puščavnika (*Osmoderma eremita* compl.) v Sloveniji, kjer smo potrdili prisotnost dveh vrst: *Osmoderma eremita* in *Osmoderma barnabita*. Glede na vsako vrsto so podane ocene velikosti populacije po območjih in predlagana območja za dopolnitev Natura 2000 omrežja glede na zahteve biogeografskega seminarja.

## 1. UVOD

Končno poročilo predstavlja nadaljevanje ciklusa snemanja v sklopu nacionalnega monitoringa vrst hroščev evropskega varstvenega pomena (pregled vseh vrst v Vrezec s sod. 2011), za katere imamo v Sloveniji že vzpostavljeno shemo monitoringa. Metodološki protokoli za monitoring močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*), rogača (*Lucanus cervus*) in drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*) so predstavljeni v Vrezec s sod. (2007), za alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) in bukovega kozlička (*Morimus funereus*) pa v Vrezec s sod. (2009), za ovratniškega plavača (*Graphoderus bilineatus*) v Vrezec s sod. (2012a). Za štiri vrste se izvaja vsakoletno snemanje v sklopu nacionalnega monitoringa, medtem kot so se zadnja snemanja za drobnovratnika izvajala med letoma 2007 in 2009 (Vrezec s sod, 2009). V tem poročilu so podani rezultati raziskav populacijskega in distribucijskega monitoringa za leta 2018, 2019 in 2020. V teh letih smo izvedli vzorčenja za populacijski monitoring močvirskega krešiča (12., 13. in 14. snemanje), rogača (12., 13. in 14. snemanje), alpskega (11., 12. in 13. snemanje) in bukovega kozlička (10., 11. in 12. snemanje), drobnovratnika (4., 5. in 6. snemanje), ovratniškega plavača (3. snemanje), ter vzorčenja za distribucijski monitoring močvirskega krešiča in rogača. Poročilo podaja rezultate snemanja v letih 2018, 2019 in 2020. Evalvacija podatkov monitoringa za obdobje 2007–2020 je izvedena v omejenem obsegu zaradi manjkajočih podatkov, iz zbranih podatkov nacionalnega monitoringa pa so podane tudi nove SDF ocene.

V pričujočem poročilu podajamo rezultate prvega snemanja monitoringa populacije škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) v petletnem ciklu z opisom protokola nacionalnega monitoringa. V okviru naloge predstavlja poseben del molekularna analiza populacije puščavnika (*Osmoderma eremita* compl.) v Sloveniji, kjer se po do sedaj zbranih podatkih in predvidevanjih pojavljata dve vrsti, zahodni (*Osmoderma eremita*) in vzhodni puščavnik (*Osmoderma barnabita*) (Audisio s sod. 2009). Puščavnik je bil sicer kot vrsta prvič za znanost opisan ravno po primerkih iz Slovenije (Scopoli 1763), iz česar zagotovo sklepamo, da pri nas živi zahodni puščavnik (Pirnat in Vrezec 2010), v vzhodnem delu pa vzhodni puščavnik (Audisio s sod. 2007, 2009). Molekularna analiza je bila izvedena na vzorcih zbranih v okviru raziskav razširjenosti vrste v okviru nacionalnega monitoringa hroščev, ki so izpostavile tudi potrebo po izvedbi molekularne analize vrste pri nas za potrebe varstva in raziskav (Vrezec s sod. 2017a). Podane so tudi smernice za nadaljnje aktivnosti na področju monitoringa in varstvenih ukrepov za vrste hroščev evropskega varstvenega pomena.

## 2. OPRAVLJENO TERENSKO DELO

Projektna naloga po pogodbi št. 2550-18-330044 predvideva terensko delo za sedem varstveno pomembnih vrst hroščev v letih 2018, 2019 in 2020: močvirski krešič, rogač, alpski kozliček, bukov kozliček, puščavnik, škrlatni kukuj, ovratniški plavač in drobnovratnik (Tabela 1). Terenska vzorčenja so v letih 2018 in 2019 potekala po v projektni nalogi zastavljenem načrtu, razen pri ovratniškem plavaču, kjer smo terensko delo predvideno v letu 2019 izvedli v letu 2020, zaradi vremenskih razmer na terenu (Tabela 1). Pri ovratniškem plavaču projektna naloga sicer predvideva izvedbo le enega cikla snemanja vrste (8 terenskih dni) v triletnem obdobju (2018–2020), pri čemer je bila izvedba terenskega vzorčenja predvidena v letu 2019. Poleg tega podajamo tudi število ostalih terenskih dni, to so dodatni terenski dnevi, ki smo jih opravili v okviru drugih projektnih nalog in katerih rezultati so tudi vključeni v tudi pričujoče poročilo nacionalnega monitoringa, čeprav so bili financirani iz drugih virov. Gre za vzorčenja v okviru naslednjih projektov in raziskav:

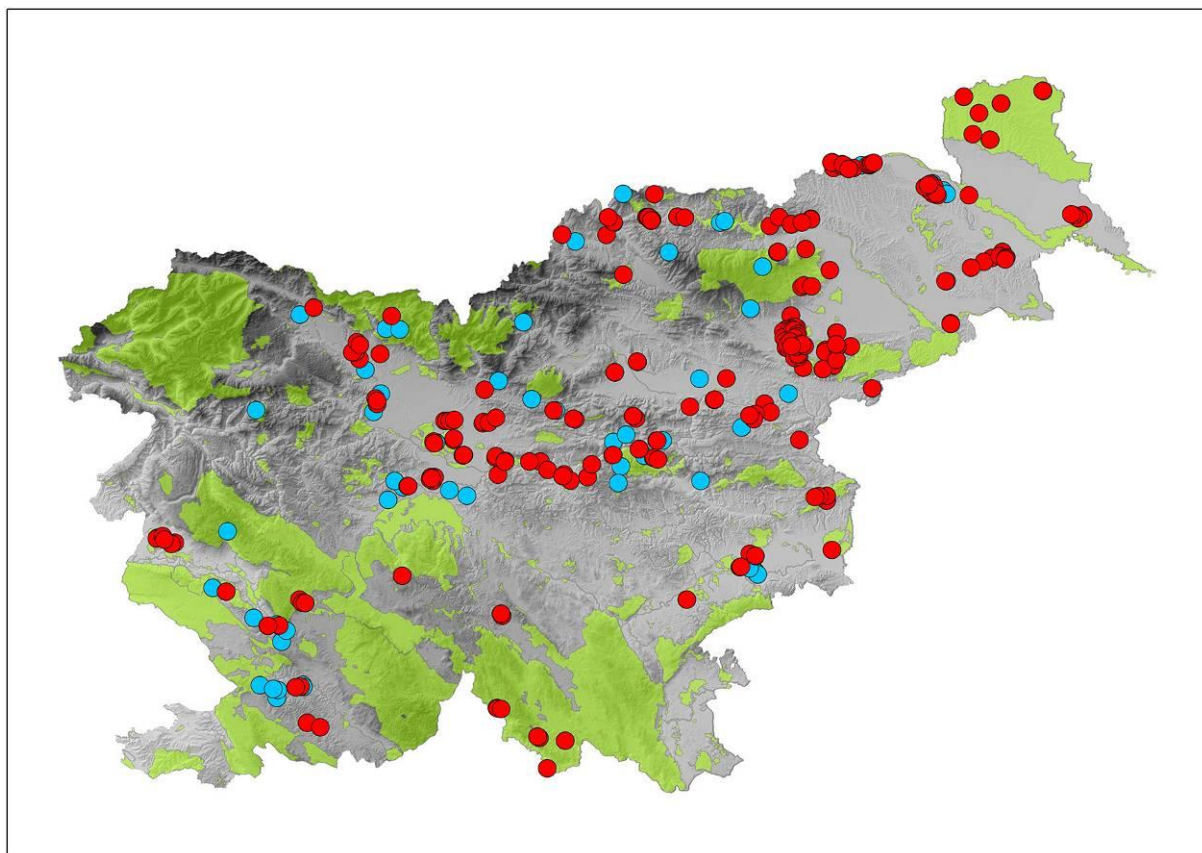
- Strokovne podlage za novelacijo odloka za območje Grajskega griča z vplivnim območjem (naročnik: Mestna občina Ljubljana),
- Izvedba enoletnega monitoringa populacije hrošča škrlatnega kukuja na nadomestnih habitatih HE Brežice (naročnik: NEPO - Zavod za ekologijo hidrologijo in ihtiologijo),
- Varstvo hrošča puščavnika v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib – Monitoring puščavnika (*Osmoderma eremita*) letu 2018 in 2019 (naročnik: Snaga d.o.o.),
- Obnovitev in ohranjanje mokrotnih habitatov na območju Ljubljanskega barja – POLJUBA; popis izhodiščnega stanja puščavnika (*Osmoderma eremita*) za načrtovanje projektnih aktivnosti na Ljubljanskem barju (naročnik: Krajinski park Ljubljansko barje),
- Nat2Care - Interreg projekt Italija - Slovenija - Spodbujanje skupnosti za ohranjanje in obnavljanje čezmejnih Območij Natura 2000,
- Raziskovalni program ARRS: Združbe, interakcije in komunikacije v ekosistemih, šifra: P1-0255 (Nacionalni inštitut za biologijo),
- Inventarizacija močvirskega krešiča na območju predvidene izgradnje prodnih zadrževalnikov na Trbonjski reki (naročnik: CKFF),
- LIFE integrated project for enhanced management of Natura 2000 in Slovenia (LIFE-IP NATURA.SI) (naročnik: MOP),
- Kartiranje prisotnosti rogača, hrastovega kozlička in puščavnika na Sotli ter ocena številčnosti populacij rogača in hrastovega kozlička na Sotli (naročnik: ZRSVN).

Tabela 1: Pregled planiranega števila terenskih dni po vrstah in realizacija terena v letih 2018, 2019 in 2020 s pregledom dodatnih terenskih dni izvedenih v okviru drugih komplementarnih projektov.

Vrsta	2018			2019			2020		
	Planirano	Realizacija	Dodatno	Planirano	Realizacija	Dodatno	Planirano	Realizacija	Dodatno
<i>Carabus variolosus</i>	16	16	2	16	16	2	16	16	5
<i>Lucanus cervus</i>	9	9	/	9	9	5	9	9	5
<i>Rosalia alpina</i>	8	8	5	8	8	6	8	8	/
<i>Morimus funereus</i>	12	12	/	12	12	/	12	12	/
<i>Osmoderma eremita</i>	/	/	31	30	30	20	30	30	14
<i>Cucujus cinnaberinus</i>	8	8	8	8	8	5	8	8	5
<i>Leptodirus hochenwartii</i>	8	8	4	8	8	/	8	8	/
<i>Graphoderus bilineatus</i>	/	/	/	8	/	4	/	8	/
<b>Skupaj</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>43</b>	<b>99</b>	<b>91</b>	<b>35</b>	<b>91</b>	<b>99</b>	<b>29</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). Po zadnjih ocenah kaže, da v Sloveniji leži globalno populacijsko jedro (pod)vrste *Carabus (variolosus) nodulosus* (Vrezec s sod. 2015), ki glede na genetske raziskave kaže ločeno filogenetsko linijo, vendar status vrste taksona *nodulosus* še ni docela pojasnjen (Biswas s sod. 2018). Izračunani populacijski trend za obdobje 2007-2015 na podlagi podatkov nacionalnega monitoringa je sicer nezanesljiv, kaže pa na zmerno upadanje populacije, čeprav se razmere lokalno lahko izredno razlikujejo (Vrezec s sod. 2016).



Slika 1: Razširjenost močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2020. Z modrimi krogi so označene najdbe močvirskega krešiča pred letom 2004, z rdečimi krogi so označene najdbe po letu 2004. Na karti razširjenosti ni podatkov za leto 2017.

### **3.1. POPIS**

V letih 2018, 2019 in 2020 je bil izveden populacijski monitoring po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto (Vrezec s sod. 2007, 2009) in delni distribucijski monitoring po protokolu Vrezec s sod. (2012a).

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

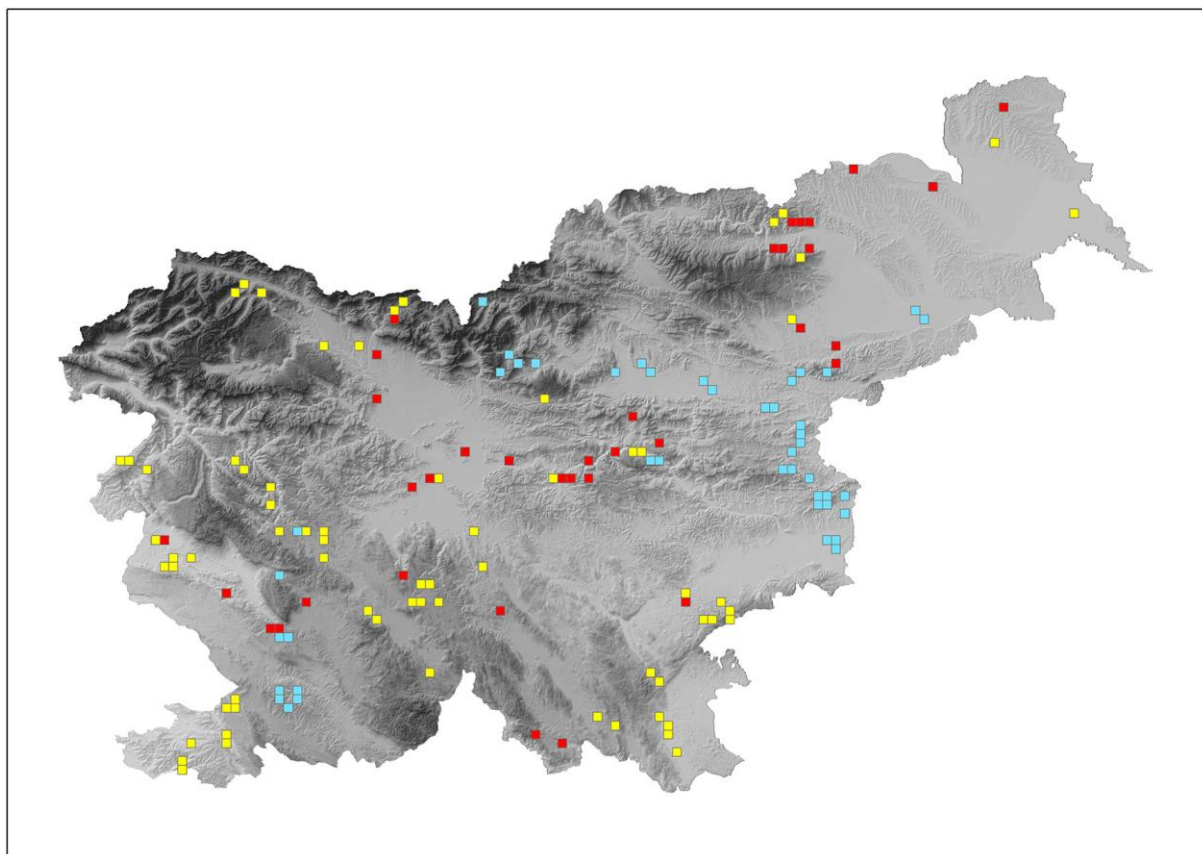
##### **3.1.1.1. Metode**

Za potrebe monitoringa razširjenosti močvirskega krešiča uporabljamo metodo izlova z mrtvolovnimi talnimi pastmi, kot je bilo predlagano v 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.

##### **3.1.1.2. Rezultati**

V letih 2018, 2019 in 2020 smo opravili prvi del cikla monitoringa razširjenosti močvirskega krešiča za obdobje 2018–2012. Pri vrednotenju rezultatov smo v letih 2018, 2019 in 2020 upoštevali preoblikovano shemo monitoringa z vzorčenjem v mreži 147 kvadratov po 2x2 km, v katerih ugotavljamo prisotnost oziroma odsotnost vrste v petletnem obdobju (Vrezec s sod. 2012a). V letih 2018, 2019 in 2020 smo skupaj pokrili 100 kvadratov od skupno 147 v Sloveniji, torej smo pokrili 68 % predvidenih kvadratov na območju celotne Slovenije. V 35 kvadratih smo potrdili prisotnost močvirskega krešiča, kar nam da indeks razširjenosti 35,0 % (Slika 2).





Slika 2: Podatki o razširjenosti močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji glede na rezultate distribucijskega monitoringa v letih 2018, 2019 in 2020. Modri kvadrati prikazujejo neobdelane kvadrate v izbrani mreži za distribucijski monitoring za obdobje 2018 - 2022, v rdečih kvadrati je bila prisotnost močvirskega krešiča potrjena, v rumenih kvadratih pa je bila metode vzorčenja izvedena, a brez detekcije vrste v letih 2018, 2019 in 2020.

### 3.1.2. Populacijski monitoring 2018

#### 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 2018 smo izvedli popise na 16 izbranih lokacijah po optimizirani metodi (Vrezec s sod. 2012a). V letu 2018 smo vzorčili 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 letu 2018 smo izvedli vzorčenja za populacijski monitoring močvirskega krešiča na 16 izbranih mestih določenih za nacionalni monitoring vrste. Najvišja gostota v letu 2018 je bila ugotovljena na lokaciji Otovci na Goričkem. (Tabela 2).

Tabela 2: Relativne gostote močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) ugotovljene na izbranih vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2018 (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2018 ni bila popisana).

Regija	Širše območje	Lokacija	pSCI	Gauss-Krüger Y	Gauss-Krüger X	Popis 2018
						Relativna gostota [št. os./10 lov. noči]
Celinska	Goričko	Otovci	SI3000221	5589024	5187007	<b>20,00</b>
Celinska	Goričko	Pečarovci	SI3000221	5586504	5178748	<b>0,00</b>
Celinska	Radgonsko-Kapelske Gorice	Pavlič	SI3000194	5572546	5168561	<b>5,33</b>
Celinska	Zgornja Mura	Vajngerl	SI3000305	5554472	5172165	<b>9,00</b>
Celinska	Slovenska Bistrica	Kogel		5541321	5138920	<b>NA</b>
Celinska	Ličenca pri Poljčanah	Grajenka	SI3000214	5542668	5136176	<b>NA</b>
Celinska	Dravinjske gorice	Štatenberg		5551596	5132426	<b>NA</b>
Celinska	Boč-Haloze-Donačka gora	Šega	SI3000118	5551442	5129497	<b>NA</b>
Celinska	Dol-Kresnice-Litija	Sv. Agata		5476500	5105892	<b>3,00</b>
Celinska	Kum	Prusnik	SI3000181	5500997	5107368	<b>0,33</b>
Celinska	Zasavje (levi breg Save)	Marno		5510994	5110604	<b>3,67</b>
Celinska	Zasavje (levi breg Save)	Mrzlica		5505575	5116149	<b>0,67</b>
Celinska	Dolina Vipave	Otošče	SI3000226	5425294	5068733	<b>0,33</b>
Alpiska	Trnovski gozd-Nanos	Šmihel pod Nanosom	SI3000255	5431156	5073828	<b>13,33</b>
Celinska	Vrhe nad Rašo	Dolenja vas	SI3000229	5422726	5068672	<b>6,00</b>
Celinska	Dolina Branice	Dolanci	SI3000225	5413311	5076434	<b>0,00</b>
Alpiska	Krimsko hribovje-Menišija	Otavščica	SI3000256	5453196	5079966	<b>0,63</b>
Alpiska	Velikolaščansko hribovje	Žlebič		5475655	5071372	<b>3,33</b>
Alpiska	Kočevsko	Briški potok	SI3000263	5483939	5043573	<b>6,67</b>
Alpiska	Kočevsko	Potok	SI3000263	5490205	5042682	<b>1,00</b>
<b>Mediana</b>						<b>3,17</b>

V letu 2018 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. 2011). 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 obravnavali ločeno po spolih.

Za potrebe nacionalnega monitoringa smo v okviru populacijskega monitoringa v letu 2018 glede na ujete hrošče opravili meritve na 13 lokacijah za samce in 11 lokacijah za samice (Tabela 3 in Tabela 4).

Tabela 3: Meritve samcev močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2018.

Širše območje	Lokacija	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja	Rel. masa [g/cm]
Goričko	Otovci	25	0,71±0,12	28,20±1,36	5,14±0,24	17,76±1,37	8,05±0,53	0,25±0,03
Radgonsko-Kapelske Gorice	Pavlič	8	0,84±0,07	27,85±0,73	5,09±0,13	17,22±0,70	7,77±0,34	0,30±0,02
Zgornja Mura	Vajngerl	13	0,81±0,09	28,36±1,09	5,22±0,33	17,80±0,75	8,02±0,31	0,28±0,03
Dol-Kresnice-Litija	Sv. Agata	3	0,79±0,17	28,32±2,01	5,33±0,36	16,27±1,46	8,03±0,78	0,27±0,04
Kum	Prusnik	1	0,91	30,08	5,22	18,75	8,16	0,30
Zasavje (levi breg Save)	Marno	9	0,81±0,07	28,60±0,92	5,24±0,19	17,09±0,85	8,33±0,55	0,28±0,02
Zasavje (levi breg Save)	Mrzlica	2	0,77±0,08	29,03±1,18	5,28±0,37	17,32±0,44	8,15±0,73	0,26±0,04
Dolina Vipave	Otošče	1	0,72	28,34	5,13	16,75	7,83	0,25
Trnovski gozd-Nanos	Šmihel pod Nanosom	31	0,79±0,07	27,93±1,01	5,07±0,18	17,13±0,87	7,98±0,35	0,31±0,02
Vrhe nad Rašo	Dolenja vas	14	0,81±0,08	28,60±1,04	5,31±0,20	17,43±0,88	8,23±0,38	0,31±0,02
Velikolaščansko hribovje	Žlebič	7	0,79±0,09	27,86±1,19	5,17±0,15	17,27±1,12	8,61±0,31	0,29±0,02
Kočevsko	Briški potok	17	0,90±0,07	29,32±1,78	5,40±0,24	17,92±1,32	8,59±0,57	0,27±0,00
Kočevsko	Potok	2	0,77±0,02	28,41±1,20	5,18±0,25	17,31±0,53	8,07±0,03	0,28±0,04

Tabela 4: Meritve samic močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2018.

Širše območje	Lokacija	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter	Šir. oprsja	Rel. masa [g/cm]
Goričko	Otovci	27	0,87±0,05	28,99±1,81	5,23±0,31	18,51±1,25	8,35±0,53	0,30±0,03
Goričko	Pavlič	5	0,88±0,11	29,59±1,69	5,31±0,22	18,99±1,20	8,23±0,43	0,30±0,02
Zgornja Mura	Vajngerl	14	0,95±0,15	30,22±1,85	5,39±0,27	19,07±1,08	8,56±0,54	0,31±0,04
Dol-Kresnice-Litija	Sv. Agata	2	1,16±0,14	31,12±2,03	5,94±0,21	19,67±2,51	9,02±0,31	0,37±0,01
Zasavje (levi breg Save)	Marno	2	0,89±0,12	30,05±1,57	5,42±0,19	18,29±1,68	8,48±0,54	0,29±0,02
Trnovski gozd-Nanos	Šmihel pod Nanosom	9	0,91±0,07	29,18±1,37	5,10±0,23	18,40±0,87	8,23±0,31	0,31±0,02
Vrhe nad Rašo	Dolenja vas	4	1,07±0,10	31,76±0,89	5,67±0,31	19,82±1,05	8,91±0,61	0,33±0,02
Krimsko hribovje-Menišija	Otavščica	1	1,05	29,83	5,36	19,41	8,47	0,35
Velikolaščansko hribovje	Žlebič	3	1,06±0,11	29,66±1,46	5,22±0,22	18,81±0,84	8,16±0,28	0,36±0,02
Kočevsko	Briški potok	3	1,31±0,10	29,30±2,57	5,41±0,25	18,40±2,07	8,69±0,96	0,44±0,07
Kočevsko	Potok	1	1,19	31,77	5,87	20,60	9,36	0,37

V okviru terenskih vzorčenj smo zbrali tudi podatke o stanju habitata glede na protokol iz Vrezec s sod. (2007). V Tabela 5 so predstavljeni podatki za leto 2018.

Tabela 5: Popis parametrov habitata močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih lokacijah za populacijski monitoring v Sloveniji v letu 2018.

Lokacija	Hidrografski tip vodotoka	Kategorija vodotoka	Vodni tok	Zamočvirjena površina	Pokrovnost podrasti	Sklep krošenj	Tip gozdnega sestoja	Dominantne drevesne vrste	Grožnje
Otovci	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	Golo	100%	Drogovnjak	<i>Carpinus</i>	Regulacija, Onesnaževanje kemično, eutrofikacija
Pečarovci	Reka pod 2 m	Naravni	Stoječ	0,5 – 2 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Carpinus</i>	Regulacija, Sečnja, fizično in kemično onesnaževanje
Pavlič	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	2 – 5 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Alnus, Fraxinus</i>	Njiva
Dolsko	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	100%	Debeljak	<i>Acer, Carpinus</i>	Sečnja
Sladki vrh	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	100%	Debeljak	<i>Carpinus, Alnus</i>	Sečnja
Prusnik	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Acer, Pinus, Alnus</i>	Regulacija, Sečnja
Marno	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	100%	Debeljak	<i>Fagus, Acer, Carpinus</i>	Regulacija vodotoka, Onesnaževanje fizično, odlagališče odpadkov
Mrzlica	Reka pod 2 m	Delno naravni	Hiter	0,5 – 2 m	Golo	Odprto	Mladovje	<i>Alnus, Acer</i>	Regulacija, Sečnja
Otošče	Reka pod 2 m	Delno naravni	Hiter	<0,5 m	50%	50%	Drogovnjak	<i>Fagus</i>	Drugo: cev s ceste v potok
Šmihel pod Nanosom	Poplavno območje	Naravni	Mezi	0,5 – 2 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Picea</i>	Vetrolom
Dolenja vas	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Carpinus, Fagus, Quercus</i>	
Dolanci	Reka pod 2 m	Delno naravni	Počasen	<0,5 m	50%	50%	Drogovnjak	<i>Carpinus, Quercus, Castanea, Alnus, Picea, Abies, Castanea</i>	Nizek vodostaj
Otavščica	Občasno presahli	Naravni	Stoječ	0,5 – 2 m	100%	50%	Drogovnjak	<i>Picea, Fagus, Carpinus</i>	Regulacija, Sečnja
Žlebič	Reka pod 2 m	Delno naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	50%	Drogovnjak	<i>Alnus</i>	Urbanizacija
Briški potok	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	<0,5 m	Golo	100%	Debeljak	<i>Fagus, Acer</i>	Fizično onesnaževanje
Potok	Reka nad 2 m	Naravni	Hiter	<0,5 m	Golo	100%	Debeljak	<i>Fagus</i>	

### 3.1.3. Populacijski monitoring 2019

#### 3.1.3.1. 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 2019 smo izvedli popise na 16 izbranih lokacijah po optimizirani metodi (Vrezec s sod. 2012a). V letu 2019 smo vzorčili lokacije na Štajerskem (lokacije Kogel, Grajenka, Šega in Štatenberg). 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).

#### 3.1.3.2. Rezultati

V letu 2019 smo izvedli vzorčenja za populacijski monitoring močvirskega krešiča na 16 izbranih mestih določenih za nacionalni monitoring vrste. Najvišja gostota v letu 2019 je bila ugotovljena na lokaciji Šmihel pod Nanosom (Tabela 6).

Tabela 6: Relativne gostote močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) ugotovljene na izbranih vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2019 (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2019 ni bila popisana).

Regija	Širše območje	Lokacija	pSCI	Popis 2019		
				Gauss-Krüger Y	Gauss-Krüger X	Relativna gostota [št. os./10 lov. noči]
Celinska	Goričko	Otovci	SI3000221	5589024	5187007	NA
Celinska	Goričko	Pečarovci	SI3000221	5586504	5178748	NA
Celinska	Radgonsko-Kapelske Gorice	Pavlič	SI3000194	5572546	5168561	NA
Celinska	Zgornja Mura	Vajngerl	SI3000305	5554472	5172165	NA
Celinska	Slovenska Bistrica	Kogel		5541321	5138920	0,00
Celinska	Ličenca pri Poljčanah	Grajenka	SI3000214	5542668	5136176	1,33
Celinska	Dravinjske gorice	Štatenberg		5551596	5132426	2,00
Celinska	Boč-Haloze-Donačka gora	Šega	SI3000118	5551442	5129497	4,67
Celinska	Dol-Kresnice-Litija	Sv. Agata		5476500	5105892	3,66
Celinska	Kum	Prusnik	SI3000181	5500997	5107368	0,00
Celinska	Zasavje (levi breg Save)	Marno		5510994	5110604	2,33
Celinska	Zasavje (levi breg Save)	Mrzlica		5505575	5116149	0,67
Celinska	Dolina Vipave	Otošče	SI3000226	5425294	5068733	0,33
Alpiska	Trnovski gozd-Nanos	Šmihel pod Nanosom	SI3000255	5431156	5073828	13,57
Celinska	Vrhe nad Rašo	Dolenja vas	SI3000229	5422726	5068672	2,86
Celinska	Dolina Branice	Dolanci	SI3000225	5413311	5076434	0,67
Alpiska	Krimsko hribovje-Menišija	Otavščica	SI3000256	5453196	5079966	5,41
Alpiska	Velikolaščansko hribovje	Žlebič		5475655	5071372	0,00
Alpiska	Kočevsko	Briški potok	SI3000263	5483939	5043573	0,35
Alpiska	Kočevsko	Potok	SI3000263	5490205	5042682	0,83
<b>Mediana</b>						<b>1,08</b>

V letu 2019 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. 2011). 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 obravnavali ločeno po spolih. Za potrebe nacionalnega monitoringa smo v okviru populacijskega monitoringa v letu 2019 glede na ujete hrošče opravili meritve na 11 lokacijah za samce in 10 lokacijah za samice (Tabela 7 in Tabela 8).

Tabela 7: Meritve samcev močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2019.

Širše območje	Lokacija	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Ličenca pri Poljčanah	Grajenka	2	0,87±0,02	29,01±0,74	5,43±0,16	19,57±0,68	8,58±0,13	0,29±0,01
Dravinjske gorice	Štatenberg	4	0,95±0,14	30,02±1,68	5,48±0,13	19,64±1,25	8,87±0,53	0,32±0,03
Boč-Haloze-Donačka gora	Šega	7	0,88±0,09	29,61±1,66	5,44±0,27	18,54±0,82	8,50±0,50	0,29±0,02
Dol-Kresnice-Litija	Sv. Agata	6	0,83±0,10	28,65±1,34	5,38±0,21	17,49±0,66	8,35±0,51	0,29±0,02
Zasavje (levi breg Save)	Marno	5	0,88±0,06	29,63±1,10	5,32±0,26	18,46±0,71	8,39±0,45	0,29±0,01
Zasavje (levi breg Save)	Mrzlica	1	0,98	29,56	5,27	18,62	8,31	0,33
Dolina Vipave	Otošče	1	0,91	31,47	5,39	20,18	8,8	0,28
Trnovski gozd-Nanos	Šmihel pod Nanosom	31	0,81±0,10	28,11±1,36	5,06±0,21	18,02±1,02	7,81±0,39	0,28±0,02
Vrhe nad Rašo	Dolenja vas	4	0,86±0,06	28,96±0,40	5,32±0,20	17,65±0,60	8,28±0,42	0,29±0,02
Dolina Branice	Dolanci	1	0,82	29,11	5,48	17,99	8,39	0,28
Krimsko hribovje-Menišija	Otavščica	5	0,73±0,05	27,45±1,59	5,05±0,19	17,32±0,98	7,70±0,47	0,26±0,01

Tabela 8: Meritve samic močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2019.

Širše območje	Lokacija	N	Masa [g]	Celot. dolž.	Šir. glave	Dolž. eliter	Šir. oprsja	Rel. masa [g/cm]
Ličenca pri Poljčanah	Grajenka	2	1,23±0,02	32,48±2,19	6,10±0,35	22,15±1,27	9,69±0,62	0,37±0,03
Dravinjske gorice	Štatenberg	2	1,28±0,16	33,47±1,25	6,04±0,32	21,71±0,13	9,81±0,70	0,38±0,03
Boč-Haloze-Donačka gora	Šega	4	1,17±0,11	33,46±1,61	5,95±0,20	20,88±1,75	9,62±0,54	0,34±0,02
Dol-Kresnice-Litija	Sv. Agata	5	1,08±0,08	31,02±0,69	5,60±0,14	19,92±0,47	8,89±0,28	0,35±0,02
Zasavje (levi breg Save)	Marno	2	1,02±0,06	29,88±1,21	5,36±0,19	19,58±0,71	8,70±0,29	0,34±0,01
Zasavje (levi breg Save)	Mrzlica	1	1,13	32,58	5,27	18,62	8,31	0,33
Trnovski gozd-Nanos	Šmihel pod Nanosom	7	1,06±0,13	30,18±1,60	5,35±0,20	19,49±1,33	8,38±0,49	0,35±0,02
Vrhe nad Rašo	Dolenja vas	2	1,08±0,03	30,85±0,08	5,41±0,08	20,32±0,14	8,41±0,12	0,35±0,01
Dolina Branice	Dolanci	1	1,09	30,23	5,46	19,96	8,19	0,36
Krimsko hribovje-Menišija	Otavščica	3	1,04±0,11	30,67±0,98	5,46±0,30	19,18±0,65	8,74±0,42	0,33±0,02

V okviru terenskih vzorčenj smo zbrali tudi podatke o stanju habitata glede na protokol iz Vrezec s sod. (2007). V Tabela 9 so predstavljeni podatki za leto 2019.

Tabela 9: Popis parametrov habitata močvirskega (*Carabus variolosus*) na izbranih lokacijah za populacijski monitoring v Sloveniji v letu 2019.

Lokacija	Hidrografski vodotoka	tip	Kategorija vodotoka	Vodni tok	Zamočvirjena površina	Pokrovnost podrasti	Sklep krošenj	Tip gozdnega sestoja	Dominantne drevesne vrste	Grožnje
Kogel	Reka pod 2 m		Naravni	Počasen	<0,5 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Fagus</i>	
Grajenka	Reka pod 2 m		Naravni	Počasen	<0,5 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Fagus, Abies</i>	
Šega	Reka pod 2 m		Naravni	Počasen	<0,5 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Fagus, Carpinus</i>	
Štatenberg	Reka pod 2 m		Naravni	Počasen	<0,5 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Fagus, Alnus, Acer</i>	
Sv. Agata	Reka pod 2 m		Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	100%	Debeljak	<i>Carpinus, Picea</i>	Regulacija vodotoka
Prusnik	Reka pod 2 m		Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Acer</i>	Regulacija vodotoka
Marno	Reka pod 2 m		Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	100%	Debeljak	<i>Fagus, Picea</i>	Regulacija vodotoka
Mrzlica	Reka pod 2 m		Delno naravni	Počasen	<0,5 m	Golo	Odprto	Mladovje	<i>Picea, Acer</i>	Regulacija vodotoka, Sečnja
Otošče	Reka nad 2 m		Naravni	Hiter	<0,5 m	50%	50%	Drogovnjak	<i>Fagus, Acer</i>	
Šmihel pod Nanosom	Reka pod 2 m		Naravni	Mezi	0,5 – 2 m	100%	100%	Drogovnjak	<i>Picea, Fagus, Picea</i>	Vožnja s kolesi tik ob strugi
Dolenja vas	Reka nad 2 m		Naravni	Hiter	2 – 5 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Carpinus, Fagus, Alnus</i>	
Dolanci	Reka pod 2 m		Delno naravni	Počasen	0,5 – 2 m	Golo	100%	Drogovnjak	<i>Carpinus, Fagus, Acer, Alnus</i>	Nizek vodostaj
Otavščica	Občasno presahli		Naravni	Stoječ	0,5 – 2 m	100%	50%	Drogovnjak	<i>Picea, Fagus, Abies</i>	Regulacija, Sečnja
Žlebič	Reka pod 2 m		Naravni	Hiter	0,5 – 2 m	50%	50%	Drogovnjak	<i>Alnus, Acer</i>	Fizično onesnaževanje
Briški potok	Reka pod 2 m		Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Fagus, Acer</i>	
Potok	Reka pod 2 m		Naravni	Hiter	0,5 – 2 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Fagus, Acer</i>	

### 3.1.4. Populacijski monitoring 2020

#### 3.1.4.1. 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 2020 smo izvedli popise na 16 izbranih lokacijah po optimizirani metodi (Vrezec s sod. 2012a). V letu 2020 smo vzorčili lokacije na Goričkem (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).

#### 3.1.4.2. Rezultati

V letu 2020 smo izvedli vzorčenja za populacijski monitoring močvirskega krešiča na 16 izbranih mestih določenih za nacionalni monitoring vrste. Najvišja gostota v letu 2020 je bila ugotovljena na lokaciji Šmihel pod Nanosom (Tabela 10).

Tabela 10: Relativne gostote močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) ugotovljene na izbranih vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2020 (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2020 ni bila popisana).

Regija	Širše območje	Lokacija	pSCI	Gauss-Krüger Y	Gauss-Krüger X	Popis 2020
						Relativna gostota [št. os./10 lov. noči]
Celinska	Goričko	Otovci	SI3000221	5589024	5187007	<b>3,00</b>
Celinska	Goričko	Pečarovci	SI3000221	5586504	5178748	<b>0,00</b>
Celinska	Radgonsko-Kapelske Gorice	Pavlič	SI3000194	5572546	5168561	<b>2,67</b>
Celinska	Zgornja Mura	Vajngerl	SI3000305	5554472	5172165	<b>3,67</b>
Celinska	Slovenska Bistrica	Kogel		5541321	5138920	<b>NA</b>
Celinska	Ličenca pri Poljčanah	Grajenka	SI3000214	5542668	5136176	<b>NA</b>
Celinska	Dravinjske gorice	Štatenberg		5551596	5132426	<b>NA</b>
Celinska	Boč-Haloze-Donačka gora	Šega	SI3000118	5551442	5129497	<b>NA</b>
Celinska	Dol-Kresnice-Litija	Sv. Agata		5476500	5105892	<b>2,33</b>
Celinska	Kum	Prusnik	SI3000181	5500997	5107368	<b>2,00</b>
Celinska	Zasavje (levi breg Save)	Marno		5510994	5110604	<b>1,00</b>
Celinska	Zasavje (levi breg Save)	Mrzlica		5505575	5116149	<b>0,33</b>
Celinska	Dolina Vipave	Otošče	SI3000226	5425294	5068733	<b>0,33</b>
Alpinska	Trnovski gozd-Nanos	Šmihel pod Nanosom	SI3000255	5431156	5073828	<b>6,07</b>
Celinska	Vrhe nad Rašo	Dolenja vas	SI3000229	5422726	5068672	<b>3,93</b>
Celinska	Dolina Branice	Dolanci	SI3000225	5413311	5076434	<b>0,00</b>
Alpinska	Krimsko hribovje-Menišija	Otavščica	SI3000256	5453196	5079966	<b>0,33</b>
Alpinska	Velikolaščansko hribovje	Žlebič		5475655	5071372	<b>0,00</b>
Alpinska	Kočevsko	Briški potok	SI3000263	5483939	5043573	<b>0,67</b>
Alpinska	Kočevsko	Potok	SI3000263	5490205	5042682	<b>0,33</b>
<b>Mediana</b>						<b>0,83</b>



V letu 2020 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. 2011). 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 obravnavali ločeno po spolih. Za potrebe nacionalnega monitoringa smo v okviru populacijskega monitoringa v letu 2020 glede na ujete hrošče opravili meritve na 11 lokacijah za samce in 10 lokacijah za samice (Tabela 11 in Tabela 12).

Tabela 11: Meritve samcev močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2020.

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	0,70±0,06	28,04±1,01	4,99±0,12	17,48±0,74	7,95±0,35	0,25±0,01
Radgonsko-Kapelske Gorice	Pavlič	4	0,80±0,06	28,49±0,94	5,10±0,22	17,71±0,34	7,91±0,32	0,28±0,04
Zgornja Mura	Vajngerl	5	0,73±0,11	28,27±1,00	5,10±0,28	18,00±0,65	8,05±0,31	0,26±0,03
Dol-Kresnice-Litija	Sv. Agata	5	0,83±0,16	28,57±0,64	5,39±0,26	17,04±0,41	8,12±0,31	0,29±0,03
Kum	Prusnik	2	0,86±0,09	29,02±1,53	5,40±0,40	17,90±0,20	8,61±0,42	0,30±0,02
Zasavje (levi breg Save)	Marno	1	0,84	30,53	5,21	18,44	8,28	0,28
Zasavje (levi breg Save)	Mrzlica	1	0,79	29,4	5,27	17,97	8,34	0,27
Trnovski gozd-Nanos	Šmihel pod Nanosom	12	0,80±0,10	27,92±1,18	5,23±0,26	17,04±0,97	8,13±0,49	0,29±0,03
Vrhe nad Rašo	Dolenja vas	9	0,80±0,08	28,88±1,05	5,34±0,19	17,62±0,78	8,35±0,35	0,28±0,02
Kočevsko	Briški potok	2	0,93±0,00	30,92±0,79	5,67±0,19	18,61±0,22	8,69±0,53	0,30±0,01
Kočevsko	Potok	1	1,27	30,56	5,7	17,92	8,89	0,41

Tabela 12: Meritve samic močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2020.

Širše območje	Lokacija	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Goričko	Otovci	5	0,91±0,05	29,50±0,91	5,33±0,19	19,07±0,91	8,68±0,34	0,31±0,01
Radgonsko-Kapelske Gorice	Pavlič	2	1,07±0,01	32,06±0,28	5,48±0,19	19,85±0,48	9,15±0,27	0,33±0,01
Zgornja Mura	Vajngerl	5	1,13±0,09	31,68±0,92	5,71±0,32	20,08±1,24	9,05±0,48	0,36±0,02
Dol-Kresnice-Litija	Sv. Agata	2	1,00±0,17	31,03±2,38	5,64±0,32	19,78±0,45	8,96±0,62	0,32±0,03
Kum	Prusnik	4	1,08±0,09	30,87±1,22	5,57±0,19	19,43±1,13	8,91±0,31	0,35±0,02
Zasavje (levi breg Save)	Marno	2	1,03±0,20	32,09±2,86	5,73±0,51	20,75±2,82	9,13±1,07	0,32±0,03
Dolina Vipave	Otošče	1	1,09	32,01	5,43	19,90	8,91	0,34
Trnovski gozd-Nanos	Šmihel pod Nanosom	5	0,96±0,07	29,49±1,80	5,31±0,22	18,04±1,81	8,50±0,35	0,33±0,04
Vrhe nad Rašo	Dolenja vas	2	1,15±0,12	32,50±0,31	5,63±0,17	20,10±0,12	9,14±0,02	0,35±0,04
Krimsko hribovje-Menišija	Otavščica	1	1,24	31,50	5,68	20,25	9,04	0,39

V okviru terenskih vzorčenj smo zbrali tudi podatke o stanju habitata glede na protokol iz Vrezec s sod. (2007). V Tabela 13 so predstavljeni podatki za leto 2020.

Tabela 13: Popis parametrov habitata močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih lokacijah za populacijski monitoring v Sloveniji v letu 2020.

Lokacija	Hidrografski tip vodotoka	Kategorija vodotoka	Vodni tok	Zamočvirjena površina	Pokrovnost podrasti	Sklep krošenj	Tip gozdnega sestoja	Dominantne drevesne vrste	Grožnje
Otovci	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	0,5 – 2 m	Golo	100%	Drogovnjak	<i>Carpinus</i>	Regulacija vodotoka
Pečarovci	Reka pod 2 m	Naravni	Stoječ	<0,5 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Carpinus</i>	Onesnaževanje fizično, odlagališče odpadkov
Pavlič	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	2 – 5 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Carpinus, Alnus</i>	Onesnaževanje fizično, odlagališče odpadkov
Dolsko	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	0,5 – 2 m	Golo	100%	Debeljak	<i>Carpinus, Alnus</i>	Regulacija vodotoka
Sladki vrh	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	0,5 – 2 m	50%	100%	Debeljak	<i>Fagus</i>	Regulacija vodotoka
Prusnik	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Acer, Pinus, Alnus, Carpinus</i>	Regulacija vodotoka, Urbanizacija
Marno	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	0,5 – 2 m	Golo	100%	Debeljak	<i>Fagus, Carpinus</i>	Onesnaževanje fizično, odlagališče odpadkov
Mrzlica	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	0,5 – 2 m	50%	Odrpto	Mladovje	<i>Alnus</i>	Regulacija, Sečnja
Otošče	Reka pod 2 m	Delno naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Fagus, Acer</i>	
Šmihel pod Nanosom	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	2 – 5 m	100%	100%	Drogovnjak	<i>Picea, Fagus</i>	Kolesarstvo
Dolenja vas	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	2 – 5 m	100%	100%	Drogovnjak	<i>Carpinus, Fagus, Alnus</i>	
Dolanci	Reka pod 2 m	Delno naravni	Počasen	<0,5 m	50%	50%	Drogovnjak	<i>Carpinus, Fagus Acer, Alnus</i>	Nizek vodostaj
Otavščica	Občasno presahli	Naravni	Stoječ	<0,5 m	100%	50%	Drogovnjak	<i>Picea, Fagus, Carpinus</i>	Regulacija vodotoka, Izsuševanje
Žlebič	Reka pod 2 m	Delno naravni	Počasen	2 – 5 m	100%	100%	Drogovnjak	<i>Alnus, Acer, Salix</i>	Regulacija vodotoka, Onesnaževanje fizično, odlagališče odpadkov, Onesnaževanje kemično, eutrofikacija
Briški potok	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Fagus, Acer</i>	
Potok	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	100%	Debeljak	<i>Fagus, Abies</i>	

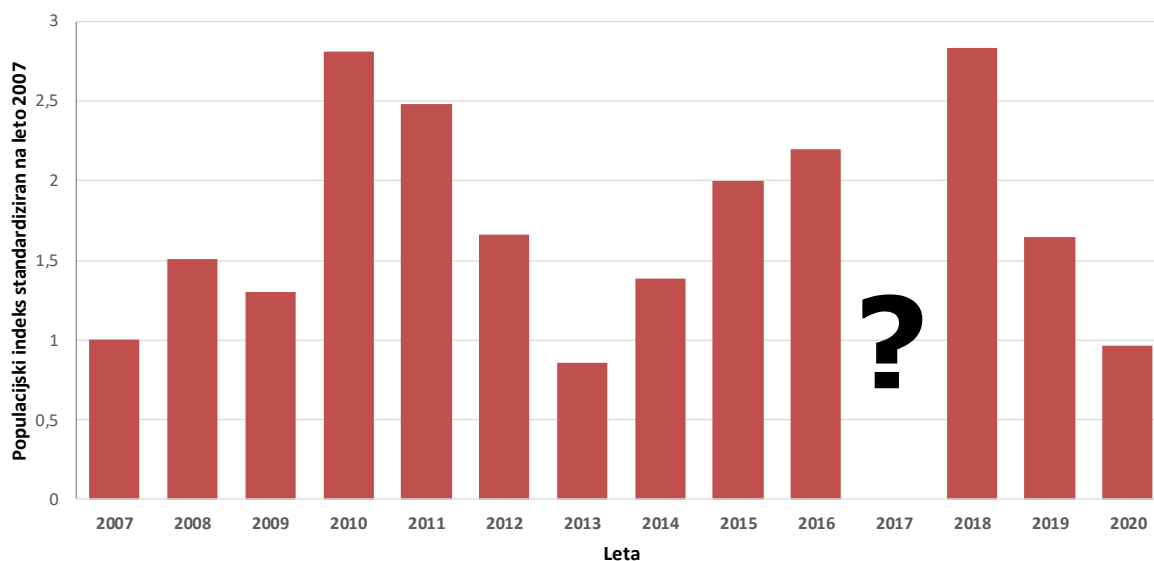
## **3.2. EVALVACIJA DO SEDAJ ZBRANIH PODATKOV MONITORINGA**

### **3.2.1. Evalvacija distribucijskega monitoringa**

V letu 2020 smo zaključili tretj snemanje distribucijskega monitoringa za obdobje 2018–2012. Zaradi tega evalvacija distribucijskega monitoringa še ni možna in jo bo potrebno izvesti v letu 2022. Rezultati pokritosti kvadratov so predstavljeni v podpoglavju 3.1.1. Podatki distribucijskega monitoringa pa so bili uporabljeni v nadaljni evalvaciji velikosti populacij in trendov močvirskega krešiča v Sloveniji.

### **3.2.2. Evalvacija populacijskega monitoringa**

Evalvacije populacijskega monitoringa zaradi manjkajočega leta 2017 ni mogoče modelirati s programom TRIM, zato v tem poročilu podajamo le opisni prikaz dinamike močvirskega krešiča v Sloveniji. Kot kažejo zbrani podatki na 20 točkah populacijskega monitoringa vrste v Sloveniji, ima vrsta dokaj izrazita in dolgotrajna populacijska nihanja (Slika 3). Med letoma 2007 in 2020 smo v Sloveniji ugotovili dva populacijska maksimuma v letih 2010 in 2018 z vmesnimi leti postopnega zmanjševanja in povečevanja populacije. Po do sedaj zbranih podatkih gre za 7 do 8 letne cikle (Slika 3). Sodeč po zbranih podatkih je populacija močvirskega krešiča v Sloveniji izrazito nihajoča, a kot kaže stabilna (Spearman  $r_s=0,12$ ,  $p=0,694$ ). V primerjavi z evalvacijo v letu 2014 se je morda stanje na državnem nivoju celo izboljšalo, saj je modeliranje tredna v letu 2014 pokazalo na zmeren upad populacije, čeprav je šlo za statistično nezanesljiv trend (Vrezec s sod. 2014a). Na lokalnem nivoju so trendi sicer drugačni (glej podpoglavje 3.3.2.), saj lokalno že beležimo močne upade populacij (Goričko in Radgonsko-Kapelske Gorice), medtem ko se stanje na drugih lokacijah celo izboljšuje (Ličenca pri Poljčanah, Dolsko, Trnovski gozd-Nanos). Očitno so pri močvirskem krešiču ključni lokalni vplivi upravljanja s habitatom vrste, ki vplivajo na populacijskih status vrste.



Slika 3: Populacijska dinamika močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) med letoma 2007 in 2020 v Sloveniji. Prikazane so povprečne letne vrednosti indeksa za 20 lokacij populacijskega monitoringa standardizirane na leto 2007. Podatki za leto 2017 v okviru nacionalnega monitoringa manjkajo.

### 3.3. REEVALVACIJA SDF OCEN

Glede na navodila za izpolnjevanje in določanje SDF ocen je potrebno ocenjevati za območja, na katerih so vrste kvalifikacijske, naslednje parametre (Skoberne 2003):

- velikost populacije (Population - VPOP): z ekstrapolacijo podatkov upošteva velikost habitata vrste in na terenu ugotovljene relativne abundance vrste (glej metodo v Vrezec s sod. 2012a) smo ocenili % slovenske populacije vrste na posameznem Natura 2000 območju in podali naslednje ocene: A:  $100\% \geq p > 15\%$ , B:  $15\% \geq p > 2\%$ , C:  $2\% \geq p > 0\%$  in D: nepomembna populacija.

- stopnja ohranjenosti (Conservation – VOHR): ta ocena se nanaša na stopnjo ohranjenosti habitata vrste, ki pa se neposredno odraža v populacijskih trendih, ki jih z monitoringom ugotavljamo. Trenutno stanje populacije vrste glede na predhodna štetja odraža ohranjenost habitata in uspešnost naravovarstvenega upravljanja območja. Trend je bil ocenjen na podlagi vseh zbranih podatkov v okviru monitoringa hroščev (izjema je leto 2017, za katerega podatki manjkajo). Zaradi neenake intenzivnosti vzorčenja na območjih so podane grobe ocene trendov brez modeliranja na podlagi korelacije zbranih podatkov z leti vzorčenja (neparametrična Spearmanova korelacija; Vrezec s sod. 2014a). Analize smo izvedli v programu Past (Hammera s sod. 2001). Kjer smo na območju podatke zbrali na več lokacijah, smo pred testiranjem zaradi primerljivosti podatke standardizirali na skupno leto. Rezultate smo nato prevedli v ocene na naslednji način:

A: izjemna ohranjenost (statistično značilna pozitivna korelacija ali neznačilna pozitivna korelacija s korelacijskim indeksom  $>0,20$ ; populacija se kot kaže na območju povečuje)

B: dobra ohranjenost (statistično neznačilna korelacija v vrednosti korelacijskega indeksa med  $-0,20 < x < 0,20$ , ki nakazuje stabilno populacije brez

izrazitega povečevanja ali zmanjševanja. Elementi habitata so tako dobro ohranjeni, neodvisno od kategorizacije možnosti za obnovitev, ali so v povprečnem stanju ali delno degradirani ter lahko obnovljivi)

C: povprečna ali zmanjšana ohranjenost (statistično značilna negativna korelacija ali neznačilna korelacija s korelacijskim indeksom  $<-0,20$ , kar nakazuje, da populacija na območju verjetno upada)

?: neznana ohranjenost (za območje ne razpolagamo z ustreznimi podatki zbranimi v daljšem časovnem obdobju, da bi lahko ocenjevali stopnjo ohranjenosti)

Potrebno je opozoriti, da so korelacije narejene na majhnem številu lokacij, a upoštevaje vse trenutno razpoložljive podatke, tako da gre v tem trenutku za najboljšo možno oceno, ki pa bi se z večjim terenskim naporom vzorčenja tudi spremenila, saj trenutni vzorec ne zajema vseh vidikov populacijskega nihanja populacij na izbranem območju. Pomanjkljivosti in predlogi za izboljšavo so opisani ločeno, vendar je njihovo izvajanje odvisno od razpoložljivih virov.

- stopnja izolacije (Isolation – VIZOL): To merilo sicer razlaga prispevek določene populacije h genski raznolikosti vrste in ranljivosti le-te. Parameter bi sicer bilo potrebno ovrednotiti s primernimi molekularnimi metodami, k v okviru naloge niso bile predvidene, zato ocene nismo podali oziroma smo jo podali v sklopu splošne ocene glede na naslednje kategorije:

A: populacija (skoraj) izolirana,

B: populacija ni izolirana, vendar je na obrobju območja razširjenosti,

C: populacija ni izolirana znotraj razširjenega območja razširjenosti.

-splošna ocena (Global – VOC): skupna ocena vrednosti območja za ohranitev vrste podana na podlagi ostalih ocen. Pri tem smo večjo težo položili na velikost populacije in stopnjo ohranjenosti po naslednjih kategorijah ocen: A (izjemna vrednost), B (dobra vrednost) in C (pomembna vrednost).

### **3.3.1. Velikost populacije**

Zadnja reevalvacija SDF ocen za velikost populacije (VPOP) močvirskega krešiča je bila opravljena leta 2012 za petletno obdobje 2008–2012 (Vrezec s sod. 2012 a). V tej nalogi smo pripravili novo evalvacijo VPOP na podlagi podatkov zbranih v zadnjih petih letih, 2016–2020 (podatki za leto 2017 so bili izključeni iz evalvacije, ker niso bili vključeni v nacionalni monitoring). Metodo ocenjevanja deleža populacije smo povzeli po Vrezec s sod. (2007, a). Pri tem smo kot merilo populacijske gostote vzeli povprečje relativnih gostot iz obravnavanih lokacij na območju (pri lokacijah, ki so bile večkrat vzorčene v obdobju 2016–2020 smo uporabili le maksimalno ugotovljeno vrednost), kot merilo habitata vrste pa dolžino vodotokov širine 2 povzeto po podatkovni bazi EIONET (<http://nfp-si.eionet.europa.eu/Dokumenti/GIS/splosno>).

V zadnjem petletnem obdobju, 2016–2020, smo pridobili podatke za 14 od 19 kvalifikacijskih območij Natura 2000 za močvirskega krešiča (Tabela 14). Nove ocene temeljijo na novih podatkih terenskih vzorčenj kakor tudi na novih kartografskih podlagah. V okviru omrežja Natura 2000 je po ocenah zajetih vsaj 30 % slovenske populacije močvirskega krešiča, pri čemer je potrebno poudariti, da v tokratni študiji zaradi pomanjkanja podatkov niso bila zadostno pokrita vsa območja, na katerih je vrsta kvalifikacijska. Največji delež slovenske populacije močvirskega krešiča po zbranih podatkih živi na Goričkem (21,02 %), območju Boč - Haloze - Donačka gora (2,43 %) in ob Muri (2,01 %), čez 1 % slovenske populacije pa še na Karavankah (1,31 %) in območju Trnovski gozd-Nanos (1,04 %). V obdobju 2016–2020 so bile najintenzivnejše raziskave vrste opravljene na območju Ličenca pri Poljčanah v okviru projekta LIFE-IP NATURA.SI, vendar območje spričo nizkih gostot in majhnosti dosega majhen odstotek slovenske populacije.

Tabela 14: Reevalvacija SDF ocen VPOP na obstoječih Natura 2000 območjih z močvirskim krešičem (*Carabus variolosus*) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji na podlagi kvantitativnih podatkov popisov od leta 2016 do 2020. Narejena je tudi primerjava z evalvacijo za obdobje 2008–2012 (Vrezec s sod. 2012a). NA – manjkajoči podatek, ? – SDF ocena za obdobje 2016–2020 ni možna, zaradi odsotnosti podatkov.

Regija	Območje	SAC	Ocena 2012 (2008–		Ocena 2020 (2016–2020)				
			Delež. slov. popul. [%]	VPOP	Št. vzorčnih mest	Povprečna relat. gostota [št. / 10 lov. noči]	Dolž. vodotokov [km]	Delež. slov. popul. [%]	VPOP
Celinska	Goričko	SI3000221	8,79	A	2	10,00	1261,5	21,02	A
Celinska	Radgonsko - Kapelske Gorice	SI3000194	0,52	A	1	2,67	45,3	0,20	C
Celinska	Mura	SI3000215	0,37	A	1	6,00	201,1	2,01	B
Celinska	Drava	SI3000220	0,05	C	NA	NA	35,6	NA	?
Celinska	Ličenca pri Poljčanah	SI3000214	0,12	C	48	1,81	90,9	0,27	C
Celinska	Boč - Haloze - Donačka gora	SI3000118	0,80	C	1	3,67	397,9	2,43	B
Celinska	Krakovski gozd	SI3000051	0,03	C	NA	NA	87,1	NA	?
Celinska	Trojane	SI3000328	0,01	A	NA	NA	7,0	NA	?
Celinska	Kum	SI3000181	0,08	C	4	0,81	91,1	0,12	C
Celinska	Dolsko	SI3000288	0,91	A	1	5,67	31,3	0,30	C
Celinska	Rašica	SI3000275	0,08	C	NA	NA	45,2	NA	?
Celinska	Dolina Branice	SI3000225	0,13	C	2	0,11	122,9	0,02	C
Celinska	Dolina Vipave	SI3000226	0,02	C	3	0,19	221,9	0,07	C
Celinska	Vrhe nad Rašo	SI3000229	0,03	C	1	7,50	17,4	0,22	C
Alpinska, Celinska	Zgornja Drava s pritoki	SI3000172	0,05	C	NA	NA	153,7	NA	?
Alpinska, Celinska	Kočevsko	SI3000263	0,13	C	5	1,83	195,5	0,60	C
Alpinska, Celinska	Trnovski gozd - Nanos	SI3000255	0,32	A	5	1,94	320,7	1,04	C
Alpinska	Krimsko hribovje - Menišija	SI3000256	1,25	A	2	0,80	153,9	0,20	C
Alpinska	Karavanke	SI3000285	0,25	C	3	1,73	455,4	1,31	C
<b>SLOVENIJA</b>			100,00		162	1,47	40772,5	100,00	

### 3.3.2. Stopnja ohranjenosti in trendi

Med 19 kvalifikacijskimi območji za močvirskega krešiča za 5 območij (26 %) nimamo ustreznih podatkov za ugotavljanje stanja populacije zato ocene niso mogoče (Tabela 15). Od območij, kjer smo v okviru nacionalnega monitoringa hroščev zbrali ustrezne podatke se je stanje populacije na 6 območjih (43 %) izboljšalo, na treh (21 %) je stabilno, na 5 območjih (36 %) pa se je stanje poslabšalo. Največji upad populacij smo v obdobju 2007–2020 zaznali na območju Radgonsko-Kapelskih Goric in na Goričkem, največja izboljšanja stanja (sicer statistično neznačilna) pa na Ličenci pri Poljčanah in Dolskem. Opozoriti je bilo potrebno, da je bil največji delež populacije vrste v prehodni evalvaciji ugotovljen na Goričkem (Vrezec s sod. 2012a), zato je upadanje vrste v skrajnem SV delu Slovenije lahko dolgoročno problematično. Sicer je bil močan upad populacije močvirskega krešiča že ugotovljen v predhodni evalvaciji populacijskega monitoringa v letu 2012 tako za Goričko kot Radgonsko-Kapelske Gorice (Vrezec s sod. 2012a), močan upadajoč trend pa se kot kaže nadaljuje. Na Goričkem ugotavljamo že lokalna izginotja, na primer na lokaciji Pečarovci, kjer močvirskega krešiča nismo več potrdili od leta 2012 dalje.

Tabela 15: Ocene stopnje ohranjenosti populacije močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji. Ocena je podana v besedi (Ocena) in kot SDF ocena (VOHR). ( $r_s$  – Spearmanov korelacijski koeficient,  $p$  – verjetnost oz. statistična značilnost). Območja s statistično značilnimi vrednostmi so poudarjena z mastnim tiskom. NA – ni podatka

Regija	Območje	SAC	$r_s$	$p$	Obdobje	Niokacije	Nleta	VOHR	Ocena
Celinska	Goričko	SI3000221	-0,53	0,015	2007–2020	2	10	C	upadanje
Celinska	Radgonsko - Kapelske	SI3000194	-0,79	0,001	2007–2020	1	10	C	upadanje
Celinska	Mura	SI3000215	-0,17	0,643	2007–2020	1	9	B	stabilno
Celinska	Drava	SI3000220	NA					?	neznano
Celinska	Ličenca pri Poljčanah	SI3000214	0,59	0,072	2007–2019	1	10	A	izboljšanje
Celinska	Boč - Haloze - Donačka gora	SI3000118	-0,27	0,399	2007–2019	2	10	C	upadanje
Celinska	Krakovski gozd	SI3000051	NA					?	neznano
Celinska	Trojane	SI3000328	NA					?	neznano
Celinska	Kum	SI3000181	-0,08	0,728	2007–2020	4	14	B	stabilno
Celinska	Dolsko	SI3000288	0,46	0,093	2007–2020	1	14	A	izboljšanje
Celinska	Rašica	SI3000275	NA					?	neznano
Celinska	Dolina Branice	SI3000225	-0,27	0,353	2007–2020	1	14	C	upadanje
Celinska	Dolina Vipave	SI3000226	0,12	1	2008–2018	4	3	B	stabilno
Celinska	Vrhe nad Rašo	SI3000229	0,24	0,416	2007–2020	1	14	A	izboljšanje
Alpiska,	Zgornja Drava s pritoki	SI3000172	NA					?	neznano
Alpiska,	Kočevsko	SI3000263	0,29	0,139	2007–2020	2	14	A	izboljšanje
Alpiska,	Trnovski gozd - Nanos	SI3000255	0,33	0,245	2007–2020	1	14	A	izboljšanje
Alpiska	Krimsko hribovje - Menišja	SI3000256	-0,30	0,3	2007–2020	1	14	C	upadanje
Alpiska	Karavanke	SI3000285	0,4	0,417	2007–2018	1	4	A	izboljšanje



V alpski regiji je na večini območij stanje populacije močvirskega krešiča ugodno, medtem ko je v celinski regiji stanje slabše (Tabela 16). Dokaj velik odstotek je tudi območij z neznanim trendom oziroma brez podatkov. V primerjavi z evalvacijo iz leta 2014 (Vrezec s sod. 2014) se je stanje populacije močvirskega krešiča na splošno nekoliko izboljšalo v celinski regiji, predvsem na račun lokacij v zahodnem delu celinske regije, medtem ko smo povečano poslabšanje stanja ugotovili v alpski regiji (Tabela 16). V obdobju 2014 - 2020 smo s spremembami sheme distribucijskega monitoringa (Vrezec s sod. 2012a) dosegli nekoliko večjo pokritost kvalifikacijskih območij Natura 2000 za vrsto, vendar bo potrebno v prihodnjem preoblikovanju sheme potrebno doseči vsaj občasno pokritost še preostalih 5 območij, s katerih nimamo podatkov o bolj ali manj kontinuiranem stanju populacije močvirskega krešiča.

Tabela 16: Primerjava ocen stopnje ohranjenosti populacije močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji glede na biogeografske regije med evalvacijo v letu 2014 (Vrezec s sod. 2014) in 2020 (to delo). Odstotki (%) so podani glede na število območij (N), območja, ki ležijo v obeh regijah, pa so pripisana obema regijama. V primerjavi evalvacij so izračunane razlike v % (pozitiven rezultat pomeni izboljšanje stanja v letu 2020) glede na območja z izboljšanjem stanja populacije (razlika v odstotkih območij z izboljšanim stanjem med letoma 2020 in 2014), območja z ugodnim stanjem populacije (razlika v odstotkih območij z izboljšanim in stabilnim stanjem med letoma 2020 in 2014), območja s poslabšanim stanjem populacije (razlika v odstotkih območij s poslabšanim stanjem med letoma 2014 in 2020) in sprememba pokritosti območij s programom monitoringa (razlika v odstotkih območij z neznanim stanjem med letoma 2014 in 2020).

Ocena stanja	2014	2020	Primerjava evalvacij	
<b>Alpska regija</b>	<b>5 območij</b>	<b>5 območij</b>	<b>Spremembe</b>	<b>Rezultat</b>
izboljšanje	40,0 %	60,0 %	<b>Izboljšanje stanja</b>	20 % povečanje
stabilno	20,0 %	0,0 %	<b>Ugodno stanje</b>	0 % - ni sprememb
upadanje	0,0 %	20,0 %	<b>Poslabšanje stanja</b>	-20 % poslabšanje
neznano	40,0 %	20,0 %	<b>Sprememba pokritost</b>	20 % povečanje
<b>Celinska regija</b>	<b>17 območij</b>	<b>17 območij</b>	<b>Spremembe</b>	<b>Rezultat</b>
izboljšanje	29,4 %	29,4 %	<b>Izboljšanje stanja</b>	0 % - ni sprememb
stabilno	11,8 %	17,7 %	<b>Ugodno stanje</b>	5,9 % povečanje
upadanje	29,4 %	23,5 %	<b>Poslabšanje stanja</b>	5,9 % izboljšanje
neznano	29,4 %	29,4 %	<b>Sprememba pokritost</b>	0 % - ni sprememb

### 3.3.3. Pregled SDF ocen

Pripravljena je nova reevalvacija SDF ocen za močvirskega krešiča v Sloveniji (Tabela 17), temelječa na podatkih zbranih v zadnjem petletnem obdobju, 2016–2020. Zaradi manjše intenzivnosti raziskav vrste v tem obdobju, podatki za nekatera kvalifikacijska območja niso bili zbrani, zato ni mogoče podati novih ocen. Pri celokupni evalvaciji SDF ocen še vedno izstopa območje Goriškega, saj po ocenah Goriško predstavlja jedro populacije vrste v Sloveniji, kljub temu, da na območju vrsta zelo upada. Na Goriškem bi bilo potrebno v bližnji prihodnosti izvesti intenzivnejšo inventarizacijo populacije močvirskega krešiča in pripraviti program upravljanja za vrsto, saj trendi ne napovedujejo dolgoročno ugodnega stanja populacije na območju.

Tabela 17: Revizija SDF ocen za populacijo močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji za obdobje 2016–2020. \*za območje ni bilo mogoče podatki ocene, zato je navedena ocena kot najboljše strokovno mnenje.

Regija	Območje	SAC	VPOP	VOHR	VIZOL	VOC
Celinska	Goričko	SI3000221	A	C	C	A
Celinska	Radgonsko - Kapelske Gorice	SI3000194	C	C	C	C
Celinska	Mura	SI3000215	B	B	C	B
Celinska	Drava	SI3000220	C*	C*	C	C*
Celinska	Ličenca pri Poljčanah	SI3000214	C	A	C	B
Celinska	Boč - Haloze - Donačka gora	SI3000118	B	C	C	B
Celinska	Krakovski gozd	SI3000051	C*	B*	A	C*
Celinska	Trojane	SI3000328	C*	B*	C	B*
Celinska	Kum	SI3000181	C	B	C	B
Celinska	Dolsko	SI3000288	C	A	C	B
Celinska	Rašica	SI3000275	C*	A*	C	C*
Celinska	Dolina Branice	SI3000225	C	C	B	C
Celinska	Dolina Vipave	SI3000226	C	B	B	B
Celinska	Vrhe nad Rašo	SI3000229	C	A	B	B
Alpiska, Celinska	Zgornja Drava s pritoki	SI3000172	C*	C*	C	C*
Alpiska, Celinska	Kočevsko	SI3000263	C	A	A	B
Alpiska, Celinska	Trnovski gozd - Nanos	SI3000255	C	A	C	B
Alpiska	Krimsko hribovje - Menišija	SI3000256	C	C	A	C
Alpiska	Karavanke	SI3000285	C	A	C	B

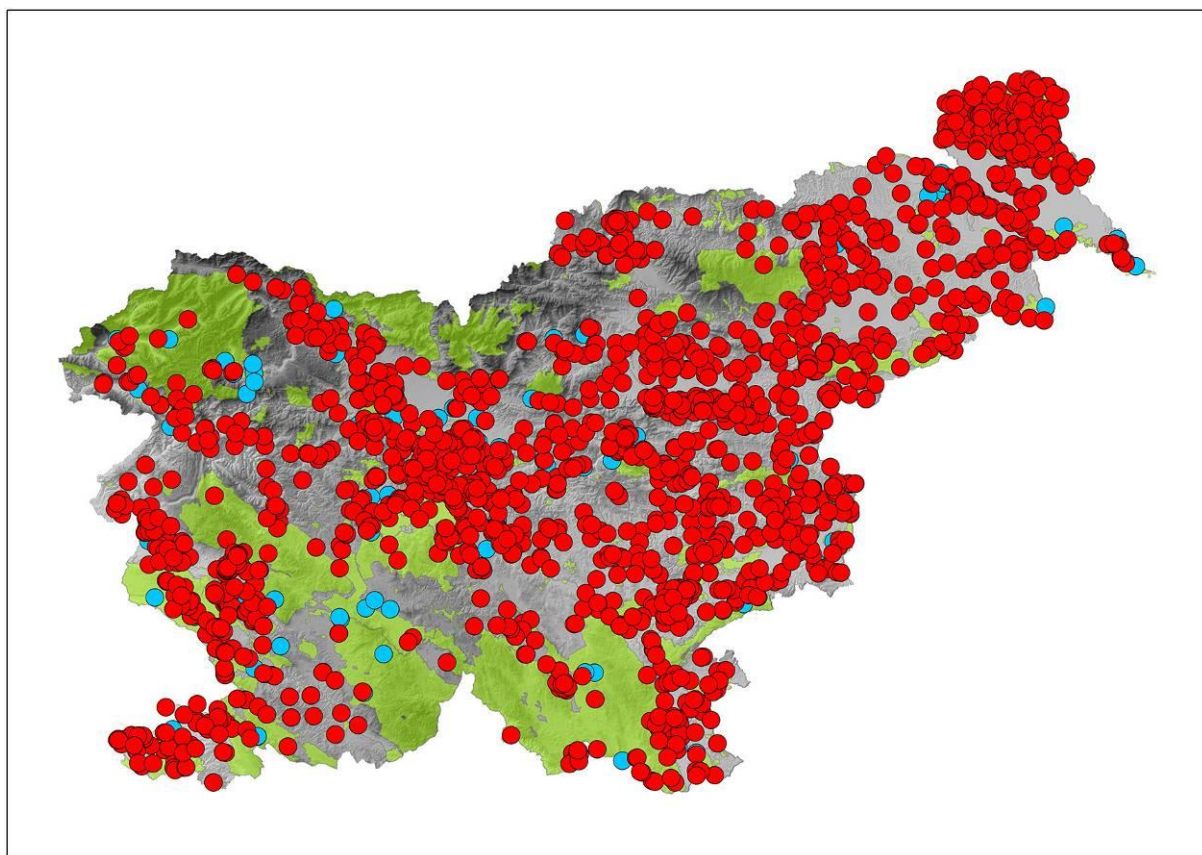
### 3.4. SMERNICE ZA DOSEGANJE CILJEV POROČANJA IN DOLGOROČNEGA OHRANJANJA VRSTE

Iz evalvacije dosedanjih podatkov monitoringa močvirskega krešiča v Sloveniji lahko opredelimo več smernic, ki so pomembne za doseganje zadostne količine podatkov za poročanje v letu 2022 z opredelitvijo manjkajočih podatkov, ki so se izkazali v tej evalvaciji, in za potrebe učinkovitejšega varstva močvirskega krešiča in njegovega habitata v Sloveniji, ki izhajajo iz podatkov monitoringa:

- Za doseganje cilja poročanja v letu 2022 je potrebno **zagotoviti kontinuirano nadaljevanje monitoringa** po načrtani shemi populacijskega in distribucijskega monitoringa z dodatnim odkupom obstoječih podatkov za leto 2017, ki so bili zbrani po shemi nacionalnega monitoringa. S tem bomo dosegli ustrezno podatkovno bazo primerno za natančnejše modeliranje populacijskih trendov na nacionalnem in lokalnem nivoju.
- Za evalvacijo SDF ocen za vsa območja Natura 2000, na katerih je močvirski krešič kvalifikacijska vrsta, je potrebno **do leta 2022 zagotoviti popise po shemi distribucijskega monitoringa na manjkajočih območjih** in sicer: SI3000220 Drava, SI3000051 Krakovski gozd, SI3000328 Trojane, SI3000275 Rašica, SI3000172 Zgornja Drava s pritoki. Manjkajoče podatke pa je potrebno dopolniti glede na dosedanje popise na območju v okviru nacionalnega monitoringa hroščev v obdobju 2007–2020 z namenom ugotavljanja velikosti populacije (VPOP) in populacijskih trendov oziroma stanja ohranjenosti populacije (VOHR).
- Glede na pričujočo evalvacijo za obdobje 2016–2020 in populacijske trende za obdobje 2007–2020 posebej izstopa območje SI3000221 Goričko. Območje predstavlja populacijsko jedro močvirskega krešiča v Sloveniji (več kot 20 % slovenske populacije) z izrazitim upadom populacije. Zaradi tega je potrebno na območju nujno izvesti **inventarizacijo populacije in pripraviti načrt upravljanja s habitatom vrste na Goričkem** za dolgoročno ohranjanje vrste. Dosedanji ukrepi na območju za vrsto so se očitno izkazali za neuspešne, zato so nov načrt upravljanja in ukrepi nujno potrebni.

#### 4. ROGAČ (*Lucanus cervus*)

Rogač je v Sloveniji splošno razširjena vrsta (Slika 4). 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). Zadnje raziskave kažejo, da ima na vrsto vpliv tudi onesnaževanje, saj so osebk pri višjih koncentracijah težkih kovin v tkivih manjši (Orłowski s sod. 2020), populacijski učinki težkih kovin in drugih onesnažil pa še niso raziskani. Populacijski trend izračunan na podlagi populacijskega monitoringa na 10 točkah po Sloveniji med leti 2008 in 2014 se je izkazal za nezanesljivega, kaže pa sicer stabilno populacijo (Vrezec s sod. 2014a).



Slika 4: Razširjenost rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2020. Z modrimi krogi so označene najdbe rogača pred letom 2004, z rdečimi krogi so označene najdbe po letu 2004. Na karti razširjenosti ni podatkov za leto 2017.

## **4.1. POPIS**

V letih 2018, 2019 in 2020 je bil izveden populacijski monitoring po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto (Vrezec s sod. 2007, 2011). V sklopu distribucijskega monitoringa podajamo rezultate zgolj naključnih najdb, kajti vzorčenja po predlagani novi shemi (Vrezec s sod. 2017a) niso bila predvidena.

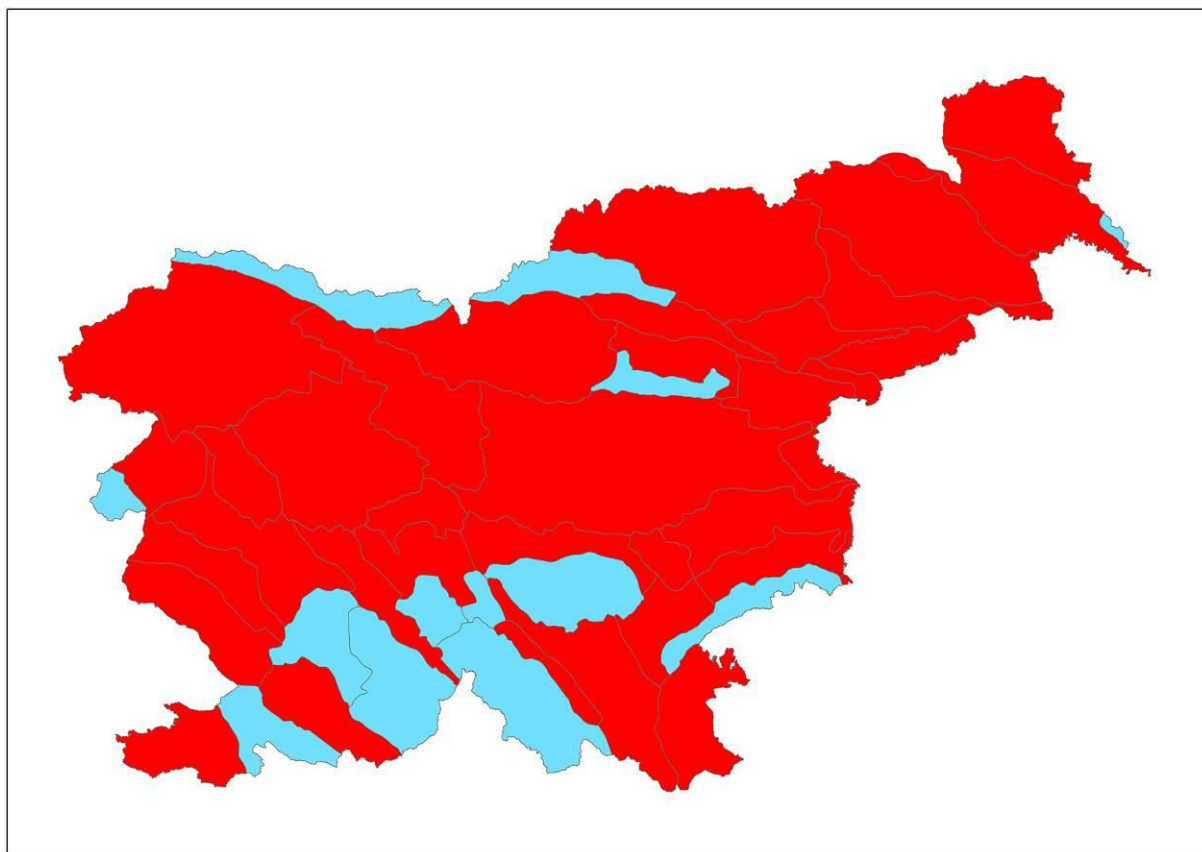
### **4.1.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)**

#### **4.1.1.1. Metode**

Glavni del podatkov za monitoring razširjenosti vrste je bil v preteklih letih pridobljen s popularizacijsko akcijo Zavoda RS za varstvo narave (Vernik 2014), vendar se ta akcija v takem obsegu v letu 2018 ni izvajala, v letu 2019 delno izvajala, 2020 pa se je akcija izvajala normalno. V letu 2017 je bila predlagana nova shema distribucijskega monitoringa (Vrezec s sod. 2017a), vendar v tej nalogi ni bila predvidena, zato smo v rezultatih distribucijskega monitoringa v letih od 2018 - 2020 upoštevali podatke zbrane prek popularizacijske akcije ZRSVN »Sporoči vrsto« in podatke zbrane od naključnih opazovalcev, ki smo jih zbrali neposredno na Nacionalnem inštitutu za biologijo, temu naboru podatkov pa smo dodali še naključne najdbe zbrane v okviru drugih projektov. Podatke smo analizirali po prenovljeni shemi monitoringa (Vrezec s sod. 2017a) z uporabo naravnogeografske razdelitve Slovenije (po Perko in Orožen Adamič 1998), kot je bilo za distribucijski monitoring rogača predlagano že v Vrezec s sod. (2007). Pri shemi mreže z naravnogeografskimi regijami je skupno 48 regij.

#### **4.1.1.2. Rezultati**

V letih 2018, 2019 in 2020 smo izvedli prvo, drugo in tretje snemanje v okviru petletnega cikla 2018–2022. V letih 2018 do 2020 smo skupaj pokrili 35 naravnogeografskih regij od skupno 48 izbranih v Sloveniji, torej s 73 % indeksom razširjenosti vrste v Sloveniji (Slika 5).



Slika 5: Pokritost območij v mreži naravnogeografskih regij (Perko in Orožen Adamič 1998) za namen distribucijski monitoringa rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji v novem petletnem ciklu 2018–2012 glede na podatke zbrane v letih 2018–2020 . Modra območja prikazujejo neobdelane, rdeča pa obdelane regije.

#### 4.1.2. Populacijski monitoring 2018

##### 4.1.2.1. Metode

Populacijski monitoring rogača izvajamo z večernim transektnim popisom po protokolu iz Vrezec s sod. (2007) z dopolnitvami v Vrezec s sod. (2011). V okviru nacionalnega monitoringa hroščev so bile za populacijski monitoring v letu 2018 predvidene štiri lokacije. V letu 2018 smo populacijo rogača skozi daljše obdobje v sezoni spremljali na lokacijah v Dravinjskih goricah (Hrastje pri Modražah) (štirikrat), Ljubljani (ZOO Ljubljana) (šestkrat) in v Zasavju (Hrastnik) (šestkrat). Stalna lokacija v Vreju na Goričkem je bila vzorčena dvakrat. Popise smo izvedli v skladu z evropskim protokolom (Campanaro s sod. 2016). V kvantitativni oceni populacije smo v letu 2018 upoštevali le popise opravljene v obdobju, ko je aktivnosti rogača največja (Vrezec s sod. 2009).

#### 4.1.2.2. Rezultati

V letu 2018 je bil vrh aktivnosti rogača dosežen v junijskem obdobju. V letu 2018 smo izvedli vzorčenja za populacijski monitoring rogača na štirih mestih določenih za nacionalni monitoring vrste (Tabela 18). Na vseh izbranih mestih smo vrsto potrdili, največjo gostoto rogačev pa smo dobili na lokaciji Hrastje pri Modražah (Tabela 18).

Tabela 18: Relativna gostota populacije rogača (*Lucanus cervus*) na vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2018 (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2018 ni bila popisana).

Regija	Širše območje	Lokacija	SAC	Gauss-Krüger Y	Gauss-Krüger X	Relativna gostota [št. os. / 100 m]
Celinska	Slovenske gorice	Komarnik		5562212	5158322	NA
Celinska	Goričko	Vrej	SI3000221	5590556	5178357	0,72
Celinska	Dravinjska dolina in gorice	Hrastje	SI3000217	5548987	5130694	1,10
Celinska	Zasavje	Hrastnik		5508016	5108632	0,45
Celinska	Vrhe nad Rašo	Jelenca	SI3000229	5421684	5068856	NA
Celinska	Kras	Črnotiče	SI3000276	5413456	5046771	NA
Celinska	Primorska	Lucan		5392404	5041771	NA
Alpiska	Kočevsko	Kostel	SI3000263	5493134	5040554	NA
Alpiska	Ljubljana	ZOO Ljubljana		5459642	5100865	0,37
Alpiska	Šmarna gora	Šmarna Gora	SI3000120	5458675	5109378	NA
<b>Mediana</b>						<b>0,58</b>

V Tabela 19 so predstavljeni parametri habitata, ki smo jih popisali na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa za rogača v letu 2018 po protokolu Vrezec s sod. (2007).

Tabela 19: Popis parametrov habitata rogača (*Lucanus cervus*) na izbranih lokacijah za monitoring vrste v Sloveniji izmerjeni v letu 2018.

Lokaliteta_2018	Tip gozda	Tip gozdnega sestoja	Pokrovnost podrasti	Zamočvirjenost	Gospodarski tip gozda	Dominantna drevesa	Sečnja	Prevladujoča raba tal negozda	Prisotnost groženj
Hrastje, Dravinjska dolina in gorice	Listnat	Starejši drogovnjak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Fagus, Quercus, Castanea</i>	Ni sečnje (gospodarski gozd)	Sadovnjaki, nasadi	
Vrej, Goričko	Mešan (80 % listavci)	Mlajši debeljak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Pinus, Robinia, Quercus</i>	Posekana 1 do 5 dreves	Ekstenziven travnik	Sečnja
Hrastnik, Zasavje	Listnat	Pomlajenec	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Carpinus, Robinia</i>	Sečnja grmovja in mladja	Ekstenziven travnik	Sečnja
ZOO Ljubljana	Mešan (80 % listavci)	Mlajši debeljak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Alnus, Robinia, Picea</i>	Ni	Urbanizirano	Urbanizacija



### 4.1.3. Populacijski monitoring 2019

#### 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. (2011). V okviru nacionalnega monitoringa hroščev je bilo za populacijski monitoring v letu 2019 predvidenih šest lokacij. V letu 2019 smo populacijo rogača skozi daljše obdobje v sezoni spremljali na lokacijah v Dravinjskih goricah (Hrastje pri Modražah) (trikrat), Ljubljani (ZOO Ljubljana) (trikrat) v Zasavju (Hrastnik) (petkrat). Stalne lokacije v Črnotičah na Krasu, Jelenci in Lucanu so bile vzorčene enkrat. Popise smo izvedli v skladu z evropskim protokolom (Campanaro s sod. 2016). V kvantitativni oceni populacije upoštevamo le popise opravljene v obdobju, ko je aktivnosti rogača največja (Vrezec s sod. 2009).

#### 4.1.3.2. Rezultati

V letu 2019 je bil vrh aktivnosti rogača dosežen v junijskem obdobju. V letu 2019 smo izvedli vzorčenja za populacijski monitoring rogača na šestih mestih določenih za nacionalni monitoring vrste (Tabela 20). Vrsto smo potrdili na štirih mestih, največjo gostoto rogačev pa smo dobili na lokaciji Lucan (Tabela 20).

Tabela 20: Relativna gostota populacije rogača (*Lucanus cervus*) na vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2019 (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2019 ni bila popisana).

Regija	Širše območje	Lokacija	SAC	Gauss-Krüger Y	Gauss-Krüger X	Relativna gostota [št. os. / 100 m]
Celinska	Slovenske gorice	Komarnik		5562212	5158322	NA
Celinska	Goričko	Vrej	SI3000221	5590556	5178357	NA
Celinska	Dravinjska dolina in gorice	Hrastje	SI3000217	5548987	5130694	0,69
Celinska	Zasavje	Hrastnik		5508016	5108632	0,88
Celinska	Vrhe nad Rašo	Jelenci	SI3000229	5421684	5068856	0,80
Celinska	Kras	Črnotiče	SI3000276	5413456	5046771	0,00
Celinska	Primorska	Lucan		5392404	5041771	1,00
Alpinska	Kočevsko	Kostel	SI3000263	5493134	5040554	NA
Alpinska	Ljubljana	ZOO Ljubljana		5459642	5100865	0,00
Alpinska	Šmarna gora	Šmarna Gora	SI3000120	5458675	5109378	NA
<b>Mediana</b>						<b>0,84</b>

V Tabela 21 so predstavljeni parametri habitata, ki smo jih popisali na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa za rogača v letu 2019 po protokolu Vrezec s sod. (2007).

Tabela 21: Popis parametrov habitata rogača (*Lucanus cervus*) na izbranih lokacijah za monitoring vrste v Sloveniji izmerjeni v letu 2019.

Lokaliteta_2019	Tip gozda	Tip gozdnega sestoja	Pokrovnost podrasti	Zamočvirjenost	Gospodarski tip gozda	Dominantna drevesa	Sečnja	Prevladujoča raba tal negozda	Prisotnost groženj
Dravinjske gorice, Hrastje	Mešan (80 % listavci)	Starejši drogovnjak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Fagus, Quercus, Castanea</i>	Ni sečnje (gospodarski gozd)	Ekstenziven travnik, sadovnjaki, nasadi	
Hrastnik, Zasavje	Listnat	Pomlajenec	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Carpinus, Robinia</i>	Sečnja grmovja in mladja	Ekstenziven travnik	Sečnja
Jelenca, Vrhe nad Rašo	Listnat	Starejši drogovnjak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Castanea</i>	Ni sečnje (gospodarski gozd)	Sadovnjaki, nasadi	
Črnotiče, Kras	Listnat	Starejši drogovnjak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Castanea</i>	Ni sečnje (gospodarski gozd)	Sadovnjaki, nasadi	
Lucan, Primorska	Mešan (80 % listavci)	Mlajši debeljak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Pinus, Robinia, Quercus</i>	Posekana 1 do 5 dreves	Ekstenziven travnik	Sečnja
ZOO Ljubljana	Mešan (80 % listavci)	Mlajši debeljak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Alnus, Robinia, Picea</i>	Ni	Urbanizirano	Urbanizacija

#### 4.1.4. Populacijski monitoring 2020

##### 4.1.4.1. Metode

Populacijski monitoring rogača izvajamo z večernim transektnim popisom po protokolu iz Vrezec s sod. (2007) z dopolnitvami v Vrezec s sod. (2011). V okviru nacionalnega monitoringa hroščev je bilo za populacijski monitoring v letu 2020 predvidenih šest lokacij. V letu 2020 smo populacijo rogača skozi daljše obdobje v sezoni spremljali na lokacijah v Dravinjskih goricah (Hrastje pri Modražah) (trikrat), Ljubljani (ZOO Ljubljana) (trikrat) v Zasavju (Hrastnik) (petkrat). Stalne lokacije v Kostelu in Šmarni gori so bile vzorčene enkrat. Popise smo izvedli v skladu z evropskim protokolom (Campanaro s sod. 2016). V kvantitativni oceni populacije upoštevamo le popise opravljene v obdobju, ko je aktivnosti rogača največja (Vrezec s sod. 2009).

##### 4.1.4.2. Rezultati

V letu 2020 je bil vrh aktivnosti rogača dosežen v junijskem obdobju. V letu 2020 smo izvedli vzorčenja za populacijski monitoring rogača na petih mestih določenih za nacionalni monitoring vrste (Tabela 22). Vrsto smo potrdili na dveh lokacijah, največjo gostoto rogačev pa smo dobili na lokaciji Hrastnik (Tabela 22).

Tabela 22: Relativna gostota populacije rogača (*Lucanus cervus*) na vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2020 (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2020 ni bila popisana).

Regija	Širše območje	Lokacija	SAC	Gauss-Krüger Y	Gauss-Krüger X	Relativna gostota [št. os. / 100 m]
Celinska	Slovenske gorice	Komarnik		5562212	5158322	NA
Celinska	Goričko	Vrej	SI3000221	5590556	5178357	NA
Celinska	Dravinjska dolina in gorice	Hrastje	SI3000217	5548987	5130694	1,93
Celinska	Zasavje	Hrastnik		5508016	5108632	2,64
Celinska	Vrhe nad Rašo	Jelenca	SI3000229	5421684	5068856	NA
Celinska	Kras	Črnotiče	SI3000276	5413456	5046771	NA
Celinska	Primorska	Lucan		5392404	5041771	NA
Alpiska	Kočevsko	Kostel	SI3000263	5493134	5040554	0
Alpiska	Ljubljana	ZOO Ljubljana		5459642	5100865	0
Alpiska	Šmarna gora	Šmarna Gora	SI3000120	5458675	5109378	0
<b>Mediana</b>						<b>0</b>

V letu 2020 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 2020 opravili meritve na eni lokacijah (Tabela 23 in Tabela 24).

Tabela 23: Rezultati meritev rogača (*Lucanus cervus*) na izbranih lokaciji populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2020.

Območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Modraže	3	2,54±0,57	63,57±5,36	17,71±1,93	29,00±2,05	17,13±0,90	0,39±0,06

Tabela 24: Rezultati meritev rogača (*Lucanus cervus*) na izbranih lokaciji populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2020.

Območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Modraže	1	3.45	45.2	10.91	26.72	17.64	0.76

V Tabela 25 so predstavljeni parametri habitata, ki smo jih popisali na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa za rogača v letu 2020 po protokolu Vrezec s sod. (2007).

Tabela 25: Popis parametrov habitata rogača (*Lucanus cervus*) na izbranih lokacijah za monitoring vrste v Sloveniji izmerjeni v letu 2020.

Lokaliteta_2020	Tip gozda	Tip gozdnega sestoja	Pokrovnost podrasti	Zamočvirjenost	Gospodarski tip gozda	Dominantna drevesa	Sečnja	Prevladujoča raba tal negozda	Prisotnost groženj
Dravinjske gorice, Hrastje	Mešan (80 % listavci)	Starejši drogovnjak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Fagus, Quercus, Castanea</i>	Ni sečnje (gospodarski gozd)	Ekstenziven travnik, sadovnjaki, nasadi	
Hrastnik, Zasavje	Listnat	Pomlajenec	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Carpinus, Robinia</i>	Sečnja grmovja in mladja	Ekstenziven travnik	Sečnja
Kostel, Kočevsko,	Mešan (80 % listavci)	Mlajši debeljak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Fagus, Abies</i>	Ni sečnje (gospodarski gozd)	Ekstenziven travnik	Sečnja
ZOO Ljubljana	Mešan (80 % listavci)	Mlajši debeljak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Alnus, Robinia, Picea</i>	Ni	Urbanizirano	Urbanizacija
Šmarna Gora	Mešan (80 % listavci)	Mlajši debeljak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Fagus, Quercus, Picea</i>	Ni sečnje (gospodarski gozd)	Urbanizirano	Urbanizacija

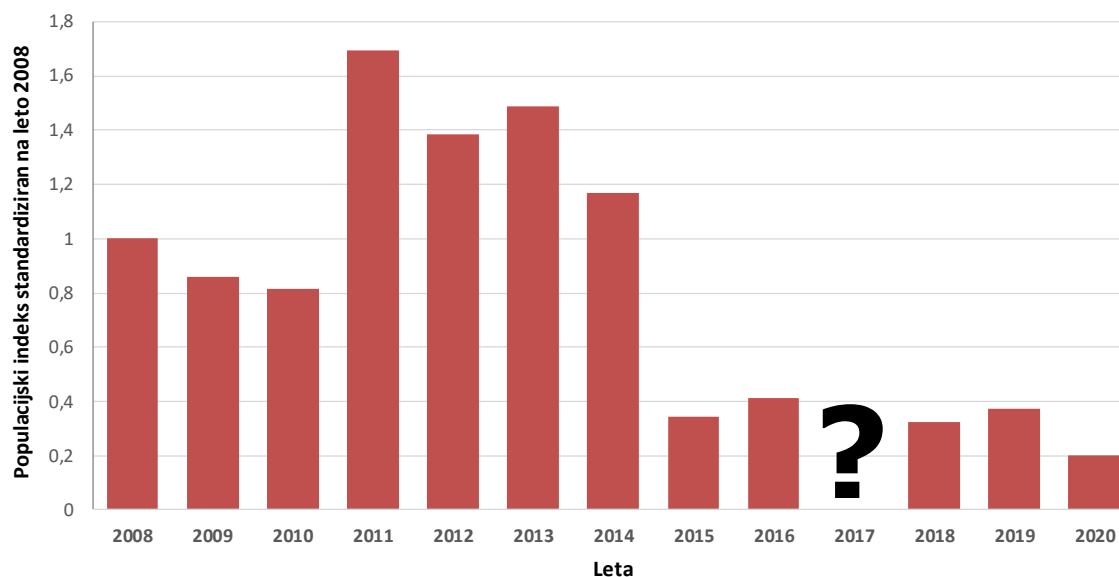
## **4.2. EVALVACIJA DO SEDAJ ZBRANIH PODATKOV MONITORINGA**

### **4.2.1. Evalvacija distribucijskega monitoringa**

V letu 2020 smo zaključili tretji cikel distribucijskega monitoringa za obdobje 2018–2012. Zaradi tega evalvacija distribucijskega monitoringa še ni možna in jo bo potrebno izvesti v letu 2022. Rezultati pokritosti kvadratov so predstavljeni v podpoglavju 4.1.1.

### **4.2.2. Evalvacija populacijskega monitoringa**

Evalvacije populacijskega monitoringa zaradi manjkajočega leta 2017 ni mogoče modelirati s programom TRIM, zato v tem poročilu podajamo le opisni prikaz dinamike rogača v Sloveniji. Kot kažejo zbrani podatki na 10 točkah populacijskega monitoringa vrste v Sloveniji, vrsta v Sloveniji dokaj izrazito upada (Spearman  $r_s = -0,66$ ,  $p = 0,018$ ; Slika 6). Prelomno leto je bilo kot kaže leto 2015, ko se je verjetno zgodil velik upad populacije, ki se po tem letu ni več povečala. Sicer je bil trend populacije ob evalvaciji v letu 2014 v Sloveniji ocenjen kot stabilen (Vrezec s sod. 2014). Glede na zbrane rezultate je stanje populacije povsod neugodno, takšno širokoprostorsko upadanje populacije pa je že poznano iz zahodne Evrope, kjer je vrsta v nekaterih državah že izumrla (Harvey s sod. 2011), medtem ko iz južne in srednje Evrope takšni trendi niso bili poznani. Razlogi za takšen upad s tem monitoringom niso bili zaznani, kot kaže pa gre za dokaj splošen in ne lokalni vpliv. Ali gre za dolgotrajno stagnacijo populacije ali zgolj za dolgoročno populacijska nihanja bo potrebno ugotoviti s podrobnimi analizami, ki bodo v obzir vzele večje število podatkov. Zato bo potrebno v bodoče potrebno razmisliti o dodatnih popisih na točkah, od koder imamo že opravljene popise v preteklosti, zlasti pred letom 2015.



Slika 6: Populacijska dinamika rogača (*Lucanus cervus*) med letoma 2008 in 2020 v Sloveniji. Prikazane so povprečne letne vrednosti indeksa za 10 lokacij populacijskega monitoringa standardizirane na leto 2008. Podatki za leto 2017 v okviru nacionalnega monitoringa manjkajo.

### 4.3. REEVALVACIJA SDF OCEN

Za metodologijo ocenjevanja SDF ocen glej podpoglavje 3.3. pri močvirskem krešiču.

#### 4.3.1. Velikost populacije

Zadnja reevalvacija SDF ocen za velikost populacije (VPOP) močvirskega krešiča je bila opravljena leta 2007 za dveletno obdobje 2006–2007 na podlagi prvih raziskav v okviru vzpostavitve monitoringa (Vrezec s sod. 2007). Kasneje so bili popisi rogača v okviru nacionalnega monitoringa (10 lokacij) in tudi sicer zelo omejeni, zato imamo kvantitativnih podatkov malo. V tej nalogi smo pripravili novo evalvacijo VPOP na podlagi podatkov zbranih v zadnjih petih letih, 2016–2020 (podatki za leto 2017 so bili izključeni iz evalvacije, ker niso bili vključeni v nacionalni monitoring), z namenom ovrednotenja stanja podatkov o rogaču kot pomembne smernice za nadaljnje delo. Metodo ocenjevanja deleža populacije smo povzeli po Vrezec s sod. (2007). Pri tem smo kot merilo populacijske gostote vzeli največjo relativno gostoto na obravnavanem območju v obdobju 2016–2020 (na območjih, kjer smo vzorčili na več lokacijah smo vzeli povprečje maksimalnih relativnih gostot), kot merilo habitata vrste pa površino gozda v ha povzeto po podatkovni bazi MKGP (<https://podatki.gov.si/dataset/evidenca-dejanske-rabe-kmetijskih-in-gozdnih-zemljisc1>).

V zadnjem petletnem obdobju, 2016–2020, smo pridobili podatke za 7 od 22 kvalifikacijskih območij Natura 2000 za rogača (Tabela 26). Nove ocene temeljijo na novih podatkih terenskih vzorčenj kakor tudi na novih kartografskih podlagah. Na nekaterih območjih je bilo vzorčenje skromno, saj je bil osnovni namen ocenjevanje trednov in ne populacijskih velikosti, zato nekateri rezultati morda ne kažejo realnega stanja o velikosti populacije. V okviru omrežja Natura 2000 so po ocenah zajeti manj kot 4 % slovenske populacije rogača. Nekatera večja območja, ki so se v evalvaciji leta 2007 izkazala za jedrna, npr Kras, so bila preskromno vzorčena z velikim populacijskim upadom in morda celo izginotjem vrste na mestu vzorčenja. Na podlagi prostorskega modela razširjenosti so Vrezec s sod. (2014b) sicer ocenili, da je z Naturo 2000 pokritih okoli 16 % območja razširjenosti rogača v Sloveniji. Tokratna evalvacija razkriva predvsem pomanjkljivosti v podatkovni bazi za ocenjevanje velikosti populacij, saj do sedanji podatki niso bili zbrani v ta namen. Za izvedbo zanesljivejše evalvacije bi bilo potrebno ciljno vzorčenje na izbranih Natura 2000 območjih.



Tabela 26: Reevalvacija SDF ocen VPOP na obstoječih Natura 2000 območjih z rogačem (*Lucanus cervus*) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji na podlagi kvantitativnih podatkov popisov od leta 2016 do 2020. Narejena je tudi primerjava z evalvacijo za obdobje 2006-2007 (Vrezec s sod. 2007). NA – manjkajoči podatek, ? – SDF ocena ni možna, zaradi odsotnosti podatkov.

Regija	Območje	SAC	Ocena 2007 (2006-2007)		Ocena 2020 (2016–2020)			Delež slov. popul. [%]	VPOP
			Delež slov. popul. [%]	VPOP	Št. vzročenj	Povprečna relat. gostota [št. / 100 m]	Površina gozda [ha]		
Celinska	Goričko	SI3000221	2,58	B	2	0,72	20067	1,06	C
Celinska	Mura	SI3000215	0,00	D	0	NA	5393	NA	?
Celinska	Boč - Haloze - Donačka gora	SI3000118	3,31	B	0	NA	7028	NA	?
Celinska	Dravinja s pritoki	SI3000306	0,16	C	4	1,93	16	<0,01	C
Celinska	Ličenca pri Poljčanah	SI3000214	NA	?	0	NA	1580	NA	?
Celinska	Sotla s pritoki	SI3000303	NA	?	0	NA	183	NA	?
Celinska	Orlica	SI3000273	0,00	D	0	NA	3499	NA	?
Celinska	Dobrava – Jovsi	SI3000268	0,00	D	0	NA	1437	NA	?
Celinska	Vrbina	SI3000234	NA	?	0	NA	69	NA	?
Celinska	Krka s pritoki	SI3000338	NA	?	0	NA	1127	NA	?
Celinska	Dolsko	SI3000288	NA	?	0	NA	766	NA	?
Celinska	Rašica	SI3000275	0,12	C	0	NA	2035	NA	?
Celinska	Šmarna gora	SI3000120	NA	?	1	0,00	1547	0,00	C
Celinska	Dolina Branice	SI3000225	0,00	D	0	NA	4270	NA	?
Celinska	Dolina Vipave	SI3000226	0,02	C	0	NA	2152	NA	?
Celinska	Vrhe nad Rašo	SI3000229	0,13	C	1	0,80	425	0,03	C
Celinska	Kras	SI3000276	15,25	A	1	0,00	30244	0,00	C
Celinska	Slovenska Istra	SI3000212	NA	?	2	1,00	2681	0,20	C
Alpiska, Celinska	Kočevsko	SI3000263	4,45	B	2	0,28	95605	1,96	C
Alpiska	Krimsko hribovje - Menišija	SI3000256	NA	?	0	NA	18445	NA	?
Alpiska	Julijske Alpe	SI3000253	0,0	D	0	NA	43402	NA	?
Alpiska	Soča z Volarjo	SI3000254	NA	?	0	NA	381	NA	?
<b>SLOVENIJA</b>			100,00		21	1,14	1193639	100	

### 4.3.2. Stopnja ohranjenosti in trendi

Med 22 kvalifikacijskimi območji za rogača za večino območij (68 %), 15 območij, nimamo ustreznih podatkov za ugotavljanje stanja populacije zato ocene niso mogoče (Tabela 27). Od sedmih območij, kjer smo v okviru nacionalnega monitoringa hroščev zbrali ustrezne podatke, se je stanje populacije rogača na vseh poslabšala. Največji upad populacije smo v obdobju 2007–2020 zaznali na območju Krasa, vrsta pa upada po vsej Sloveniji, beležimo pa že potencialna lokalna izginotja.

Tabela 27: Ocene stopnje ohranjenosti populacije rogača (*Lucanus cervus*) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji. Ocena je podana v besedi (Ocena) in kot SDF ocena (VOHR). ( $r_s$  – Spearmanov korelacijski koeficient,  $p$  – verjetnost oz. statistična značilnost). Območja s statistično značilnimi vrednostmi so poudarjena z mastnim tiskom. NA – ni podatka

Regija	Območje	SAC	$r_s$	P	Obdobje	Nlokacije	Nleta	VOHR	Ocena
Celinska	Goričko	SI3000221	-0,74	0,333	2012–2018	1	4	C	upadanje
Celinska	Mura	SI3000215	NA					?	neznano
Celinska	Boč - Haloze - Donačka gora	SI3000118	NA					?	neznano
Celinska	Dravinja s pritoki	SI3000306	-0,56	0,057	2008–2020	1	12	C	upadanje
Celinska	Ličenca pri Poljčanah	SI3000214	NA					?	neznano
Celinska	Sotla s pritoki	SI3000303	NA					?	neznano
Celinska	Orlica	SI3000273	NA					?	neznano
Celinska	Dobrava – Jovsi	SI3000268	NA					?	neznano
Celinska	Vrbina	SI3000234	NA					?	neznano
Celinska	Krka s pritoki	SI3000338	NA					?	neznano
Celinska	Dolsko	SI3000288	NA					?	neznano
Celinska	Rašica	SI3000275	NA					?	neznano
Celinska	Šmarna gora	SI3000120	-0,26	0,575	2008–2020	1	7	C	upadanje
Celinska	Dolina Branice	SI3000225	NA					?	neznano
Celinska	Dolina Vipave	SI3000226	NA					?	neznano
Celinska	Vrhe nad Rašo	SI3000229	-0,53	0,311	2008–2019	1	6	C	upadanje
<b>Celinska</b>	<b>Kras</b>	<b>SI3000276</b>	<b>-0,93</b>	<b>0,022</b>	<b>2008–2019</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>C</b>	<b>upadanje</b>
Celinska	Slovenska Istra	SI3000212	-0,53	0,267	2008–2019	1	6	C	upadanje
Alpinska, Celinska	Kočevsko	SI3000263	-0,26	0,564	2008–2020	1	6	C	upadanje
Alpinska	Krimsko hribovje - Menišija	SI3000256	NA					?	neznano
Alpinska	Julijske Alpe	SI3000253	NA					?	neznano
Alpinska	Soča z Volarjo	SI3000254	NA					?	neznano

Stanje populacije rogača se slabša tako v celinski kot v alpski regiji, vendar pa je v obeh regijah velik odstotek območij z neznanim trendom oziroma brez podatkov, čeprav se delež pokritih območij povečuje (Tabela 28). Večje poslabšanje stanja populacije rogača v primerjavi z evalvacijo v letu 2014 smo ugotovili v celinski regiji, kjer se je povečal odstotek območij s poslabšanjem stanja populacije rogača, zmanjšal pa se je tudi odstotek območij z ugodnim stanjem populacije. V nobeni izmed regij ni območja, kjer bi se stanje populacije izboljšalo, kar je bilo že ugotovljeno v Vrezec s sod. (2014a). V obdobju 2014 - 2020 smo z nekaterimi prilagoditvami monitoringa dosegli nekoliko večjo pokritost kvalifikacijskih območij Natura 2000 za vrsto, vendar je ta še vedno nezadostna in bo potrebno v prihodnjem preoblikovanju sheme potrebno doseči večjo pokritost območij, saj gre očitno pri nas za upadajočo vrsto.

Tabela 28: Primerjava ocen stopnje ohranjenosti populacije rogača (*Lucanus cervus*) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji glede na biogeografske regije med evalvacijo v letu 2014 (Vrezec s sod. 2014) in 2020 (to delo). Odstotki (%) so podani glede na število območij (N), območja, ki ležijo v obeh regijah, pa so pripisana obema regijama. V primerjavi evalvacij so izračunane razlike v % (pozitiven rezultat pomeni izboljšanje stanja v letu 2020) glede na območja z izboljšanjem stanja populacije (razlika v odstotkih območij z izboljšanim stanjem med letoma 2020 in 2014), območja z ugodnim stanjem populacije (razlika v odstotkih območij z izboljšanim in stabilnim stanjem med letoma 2020 in 2014), območja s poslabšanim stanjem populacije (razlika v odstotkih območij s poslabšanim stanjem med letoma 2014 in 2020) in sprememba pokritosti območij s programom monitoringa (razlika v odstotkih območij z neznanim stanjem med letoma 2014 in 2020).

Ocena stanja	2014	2020	Primerjava evalvacij	
<b>Alpska regija</b>	<b>5 območij</b>	<b>5 območij</b>	<b>Spremembe</b>	<b>Rezultat</b>
izboljšanje	0,0 %	0,0 %	<b>Izboljšanje stanja</b>	0 % - ni sprememb
stabilno	0,0 %	0,0 %	<b>Ugodno stanje</b>	0 % - ni sprememb
upadanje	20,0 %	25,0 %	<b>Poslabšanje stanja</b>	-5 % poslabšanje
neznano	80,0 %	75,0 %	<b>Sprememba pokritost</b>	5 % povečanje
<b>Celinska regija</b>	<b>19 območij</b>	<b>19 območij</b>	<b>Spremembe</b>	<b>Rezultat</b>
izboljšanje	0,0 %	0,0 %	<b>Izboljšanje stanja</b>	0 % - ni sprememb
stabilno	5,3 %	0,0 %	<b>Ugodno stanje</b>	-5 % poslabšanje
upadanje	5,3 %	36,8 %	<b>Poslabšanje stanja</b>	-32 % poslabšanje
neznano	89,4 %	63,2 %	<b>Sprememba pokritost</b>	26 % povečanje

### 4.3.3. Pregled SDF ocen

Nova reevalvacija SDF ocen za rogača v Sloveniji (Tabela 29) temelji predvsem na podatkih zbranih v okviru nacionalnega monitoringa zadnjem petletnem obdobju, 2016–2020, in na podlagi najboljšega strokovnega mnenja. Splošen trend vrste kaže upadanje vrste povsod po Sloveniji, saj vrsta upada tudi na vseh točkah monitoringa. Zaradi poslabšane situacije predlagamo oceno C za VOHR na vse kvalifikacijskih območjih Natura 2000 za vrsto, z oceno C pa je ocenjena tudi splošna ocena stanja (VOC) na vseh kvalifikacijskih Natura 2000 območjih.

Tabela 29: Revizija SDF ocen za populacijo rogača (*Lucanus cervus*) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji za obdobje 2016–2020. \*za območje ni bilo mogoče podatki ocene, zato je navedena ocena kot najboljše strokovno mnenje.

Regija	Območje	SAC	VPOP	VOHR	VIZOL	VOC
Celinska	Goričko	SI3000221	C	C	C	C
Celinska	Mura	SI3000215	C*	C*	C	C
Celinska	Boč - Haloze - Donačka gora	SI3000118	B*	C*	C	C
Celinska	Dravinja s pritoki	SI3000306	C	C	C	C
Celinska	Ličenca pri Poljčanah	SI3000214	C*	C*	C	C
Celinska	Sotla s pritoki	SI3000303	C*	C*	C	C
Celinska	Orlica	SI3000273	C*	C*	C	C
Celinska	Dobrava – Jovsi	SI3000268	C*	C*	C	C
Celinska	Vrbina	SI3000234	C*	C*	C	C
Celinska	Krka s pritoki	SI3000338	C*	C*	C	C
Celinska	Dolsko	SI3000288	C*	C*	C	C
Celinska	Rašica	SI3000275	C*	C*	C	C
Celinska	Šmarna gora	SI3000120	C	C	C	C
Celinska	Dolina Branice	SI3000225	C*	C*	C	C
Celinska	Dolina Vipave	SI3000226	C*	C*	C	C
Celinska	Vrhe nad Rašo	SI3000229	C	C	C	C
Celinska	Kras	SI3000276	C	C	C	C
Celinska	Slovenska Istra	SI3000212	C	C	C	C
Alpiska, Celinska	Kočevsko	SI3000263	C	C	C	C
Alpiska	Krimsko hribovje - Menišija	SI3000256	C*	C*	C	C
Alpiska	Julijske Alpe	SI3000253	C*	C*	C	C
Alpiska	Soča z Volarjo	SI3000254	C*	C*	C	C

#### 4.4. SMERNICE ZA DOSEGANJE CILJEV POROČANJA

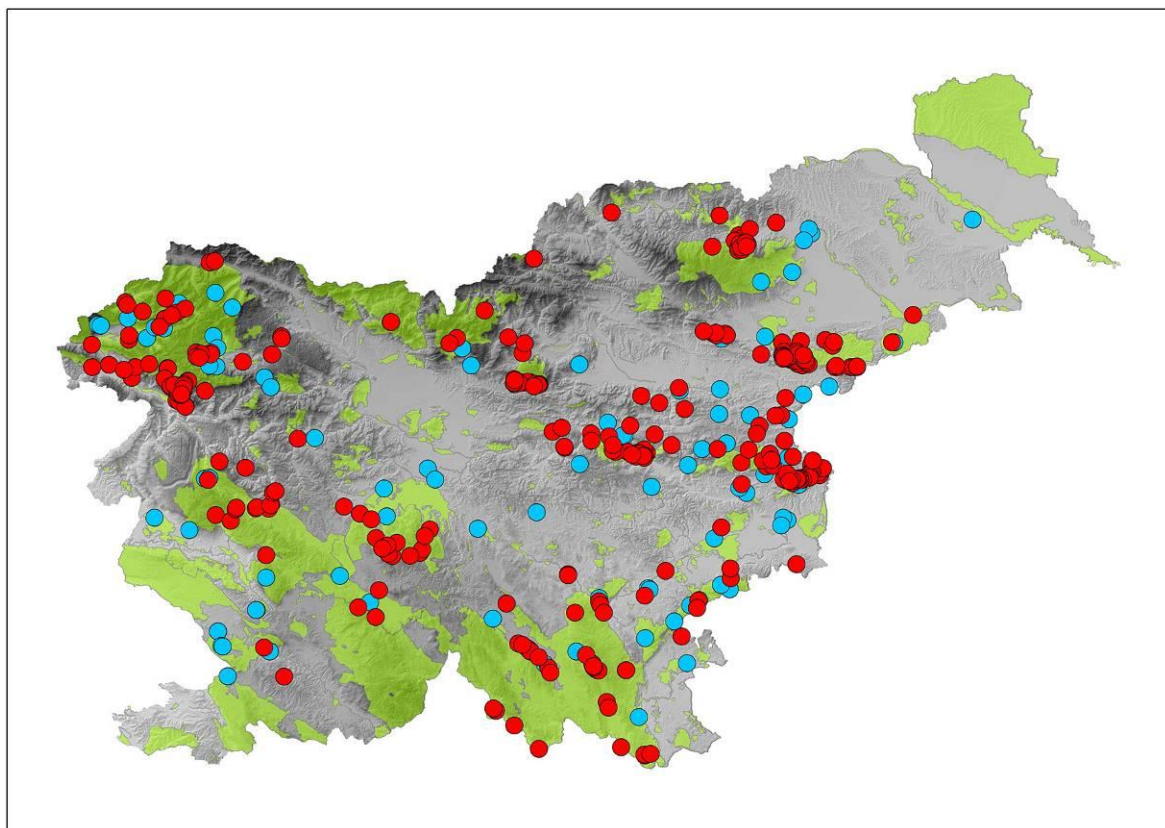
V evalvaciji smo ugotovili, da populacija rogača v Sloveniji najverjetneje upada, pri čemer gre za splošen in ne lokalno omejen trend. Poleg tega smo v evalvaciji ugotovili, da je spričo omejenih sredstev bil monitoring rogača zelo skrčen, zato za ocenjevanje novih SDF ocen ni bilo zbranih dovolj podatkov. Vsekakor lahko glede na razpoložljive podatke za izboljšanje poročanja in uvida v tende vrste pri nas, kot podlaga za varstvene ukrepe predlagamo sledeče smernice:

- Za doseganje cilja poročanja v letu 2022 je **potrebno zagotoviti kontinuirano nadaljevanje monitoringa** najmanj po začrtani shemi populacijskega monitoringa z dodatnim odkupom obstoječih podatkov za leto 2017, ki so bili zbrani po shemi nacionalnega monitoringa. S tem bomo dosegli ustrezno podatkovno bazo primerno za natančnejše modeliranje populacijskih trendov na nacionalnem in lokalnem nivoju.
- Ker dosednji podatki kažejo, da populacija rogača na splošno upada po vsej državi, bi bilo potrebno za zanesljivejše vrednotenje tega trenda **do leta 2022 ob stalnih točkah monitoringa popisati še dodatne točke**, ki naj se jih izbere iz nabora popisnih točk, ki so bile z metodo večernega transekta vsaj enkrat popisane pred letom 2015.
- Za evalvacijo SDF ocen za vsa (ali vsaj večino) območja Natura 2000, na katerih je rogač kvalifikacijska vrsta, je potrebno **do leta 2022 zagotoviti popise po shemi monitoringa na manjkajočih območjih** in sicer (našteta so le območja, iz katerih po naših podatkih obstaja kvantitativni podatki s preteklosti, za celoten seznam manjkajočih območij pa glej Tabela 26): SI3000215 Mura, SI3000118 Boč - Haloze - Donačka gora, SI3000273 Orlica, SI3000268 Dobrava - Jovsi, SI3000234 Vrbina, SI3000275 Rašica, SI3000225 Dolina Branice, SI3000226 Dolina Vipave, SI3000253 Julijske Alpe. S tem bi dopolnili dosedanje popise v okviru nacionalnega monitoringa hroščev v obdobju 2007–2020 z namenom ugotavljanja velikosti populacije (VPOP) in populacijskih trendov oziroma stanja ohranjenosti populacije (VOHR).
- **Prenoviti bo potrebno shemo monitoringa rogača** z namenom razširitve števila popisnih mest. Metodologija popisovanja rogača z večernimi transekti je znana in mednarodno testirana (Campanaro s sod. 2016). Zaradi izrazite medletne variabilnosti v sezonski aktivnosti vrste je potrebno transektne popise na isti točki popisati večkrat v sezoni, za kar je potreben večji terenski vložek. Zaradi tega bo v nadaljnjem razvoju monitoringa rogač potrebno poiskati dodatne kadrovske kapacitete, prostovoljci ali druge naravovarstvene službe, ki bi se lahko vključile v nacionalni monitoring vrste.

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

Monitoring alpskega kozlička se izvaja v shemi nacionalnega monitoringa hroščev od leta 2008 dalje, ko je bil za vrsto vzpostavljen monitoring razširjenosti in populacijski monitoring (Vrezec s sod. 2009). Na podlagi modela razširjenosti alpskega kozlička v Sloveniji (Vrezec s sod. 2014b), so se izkazala za najbolj primerna območja 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. (2014b) ocenili, da trenutno omrežje Natura 2000 za alpskega kozlička kot kvalifikacijsko vrsto, pokriva zgolj 17,6 % območja razširjenosti vrste pri nas (Slika 7).

Dolgoročni populacijski trend za sedemletno obdobje izračunan na podlagi populacijskega monitoringa na 10 območjih po Sloveniji med letoma 2008 in 2014 kaže sicer stabilno populacijo, a je trend nezanesljiv (Vrezec s sod. 2014a). Raziskava kemične komunikacije pri alpskem kozličku kaže učinkovitost uporabe samčevega agregacijskega feromona za namene vzorčenja (Žunič Kosi s sod. 2017). Uporaba feromonov pri raziskavah in monitoringu zavarovanih, redkih in ogroženih vrst žuželk se je v Evropi izkazala kot bistveno naravovarstveno orodje, zato je pričakovati, da bo uporaba feromonskih pasti postala metodološki standard monitoringa teh žuželk (Larsson 2016). Vrezec s sod. (2017a) so ugotovili, da je učinkovitost vzorčenja s feromonskimi pastmi za 24,6-krat večjo od popisa na hlodovini, zaradi tega se kaže, da bi bilo feromonske pasti v bodoče smiselno uporabiti tudi v monitoringu alpskega kozlička. S tem bi bistveno povečali kvaliteto zbranih podatkov kot tudi moč monitoringa pri ocenjevanju zanesljivega trenda vrste. Trenutno so živolovne feromonske pasti v razvoju v okviru Interreg IT-SI projekta Nat2Care na Nacionalnem inštitutu za biologijo. Poleg tega pa so feromoni uporabni ne le v programih monitoringa, temveč tudi v programih naravovarstvenega upravljanja z območji v smislu zmanjševanja negativnih vplivov sečnje in gozdnih deponij lesa v gozdu na populacijo alpskega kozlička (Žunič Kosi s sod. 2020).



Slika 7: Razširjenost alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2020. Z modrimi krogi so označene najdbe alpskega kozlička pred letom 2004, z rdečimi krogi so označene najdbe po letu 2004. Na karti razširjenosti ni podatkov za leto 2017.

## 5.1. POPIS V LETU 2018

V letu 2018 je bil izveden populacijski monitoring po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto (Vrezec s sod. 2008, 2009).

### 5.1.1. Populacijski monitoring

#### 5.1.1.1. Metode

Populacijski monitoring alpskega kozlička izvajamo s pregledovanjem hlodovine po protokolu iz Vrezec s sod. (2009).

#### 5.1.1.2. Rezultati

V letu 2018 smo popisali sedem popisnih območij vključenih v shemo populacijskega monitoringa (Tabela 30). Popis alpskega kozlička smo izvajali v juliju in avgustu 2018. Alpskega kozlička smo v letu 2018 našli na 4,6 % popisanih enot (Tabela 30). Najvišje gostote smo v letu 2018 ugotovili na območju Boča (Tabela 30).

Tabela 30: Relativne gostote in indeks razširjenosti alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) v letu 2018 na izbranih območjih predlaganih za izvajanje populacijskega monitoringa v Sloveniji (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2018 ni bila popisana).

Regija	pSCI	Območje	Popisno območje	Popis 2018		
				Relativna gostota [št. os. / 10 enot]	Indeks razširjenosti [%]	Spolno razmerje [% samcev]
Celinska	SI3000118	Boč-Haloze-Donačka	Boč	2,73	9,09	77,78
Celinska	SI3000181	Kum	Kum	1,14	11,36	100,00
Celinska	SI3000273	Orlica	Orlica	NA	NA	NA
Alpinska	SI3000270	Pohorje	Ruško	NA	NA	NA
Alpinska	SI5000253	Julijske Alpe	Pohorie Tolminsko	1,21	9,10	100,00
Alpinska	SI3000261	Menina	Menina	0,70	4,65	100,00
Alpinska	SI3000263	Kočevsko	Stojna	0,91	4,55	50,00
Alpinska	SI5000253	Julijske Alpe	Bohinjsko	0,00	0,00	0,00
Alpinska	SI3000255	Trnovski gozd-Nanos	Trnovski gozd	0,00	0,00	0,00
Alpinska	SI3000263	Kočevsko	Mirna gora	0,00	0,00	0,00
<b>Mediana</b>				<b>0,81</b>	<b>4,60</b>	<b>63,89</b>



V letu 2018 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. 2011). 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 2018 opravili meritve pri samcih na petih lokacijah in samicah na eni lokacijah (Tabela 31 in Tabela 32).

Tabela 31: Rezultati meritev samcev alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2018.

Popisno območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Boč	3	0,35±0,19	27,00±4,50	4,16±1,01	18,52±2,24	5,03±1,06	0,12±0,06
Kum	5	0,49±0,11	32,28±3,99	4,98±0,69	21,65±2,64	6,19±0,74	0,15±0,02
Menina	3	0,47±0,09	31,29±1,45	5,18±0,39	21,39±0,92	6,46±0,25	0,15±0,02
Tolminsko	4	0,35±0,22	25,85±3,91	4,22±0,88	17,90±2,52	5,31±0,95	0,13±0,06
Stojna	4	0,32±0,05	27,06±1,46	4,43±0,33	18,72±0,99	5,39±0,22	0,12±0,01

Tabela 32: Rezultati meritev samic alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2018.

Popisno območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Stojna	2	0,87±0,12	35,32±4,34	5,68±0,96	25,41±2,98	6,94±0,84	0,24±0,00

V sklopu popisov smo v letu 2018 po protokolu iz Vrezec s sod. (2009) popisali tudi izbrane parametre habitata vrste za kasnejša vrednotenja (Tabela 33).

Tabela 33: Popis parametrov habitata alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2018.

Območje	Popisno območje	Tip gozda	Tip gozdnega sestoja	Intenzivnost gospodarjenja	Sečnja v času popisa	Dominantna drevesa
Boč-Haloze-Donačka gora	Boč	Mešan gozd (80 % listavci)	Mlajši debeljak	Sečnje omejena na posamezne poseke	Sečnje ni, a so prisotni posamezni hlodi	<i>Abies, Picea, Acer, Fagus, Fraxinus, Carpinus, Prunus</i>
Kum	Kum	Mešan gozd (80 % listavci)	Starejši debeljak	Ekstenzivna sečnja	Prisotni le posamezni hlodi	<i>Picea, Acer, Carpinus, Fagus, Quercus, Tilia</i>
Julijske Alpe	Tolminsko	Listnat gozd	Mlajši debeljak	Posamezne poseke	Prisotni le posamezni hlodi	<i>Fagus, Carpinus</i>
Menina	Menina	Mešan gozd (80 % listavci)	Mlajši debeljak	Sečnje omejena na posamezne poseke	Sečnja lokalno omejena	<i>Abies, Picea, Fagus, Acer, Tilia, Carpinus</i>
Kočevsko	Stojna	Mešan gozd (80 % listavci)	Pomlajenec	Ekstenzivna sečnja	Sečnja lokalno omejena	<i>Abies, Picea, Acer, Fagus, Tilia, Carpinus</i>
Julijske Alpe	Bohinjsko	Mešan gozd (80 % listavci)	Starejši drogovnjak	Posamezne poseke	Prisotni le posamezni hlodi	<i>Fagus, Picea</i>
Trnovski gozd	Trnovski gozd	Mešan gozd (80 % listavci)	Starejši drogovnjak	Posamezne poseke	Prisotno veliko hlodov	<i>Abies, Picea, Acer, Fagus, Carpinus</i>
Kočevsko	Mirna gora	Mešan gozd (80 % listavci)	Mlajši debeljak	Sečnje omejena na posamezne poseke	Sečnja lokalno omejena	<i>Fagus, Abies, Carpinus, Acer, Picea</i>

## 5.2. POPIS V LETU 2019

V letu 2019 je bil izveden populacijski monitoring po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto (Vrezec s sod. 2008, 2009).

### 5.2.1. Populacijski monitoring

#### 5.2.1.1. Metode

Populacijski monitoring alpskega kozlička izvajamo s pregledovanjem hlodovine po protokolu iz Vrezec s sod. (2009).

#### 5.2.1.2. Rezultati

V letu 2019 smo popisali sedem popisnih območij vključenih v shemo populacijskega monitoringa (Tabela 34). Popis alpskega kozlička smo izvajali v juliju in avgustu 2019. Alpskega kozlička smo v letu 2019 našli na 1,9 % popisanih enot (Tabela 34). Najvišje gostote smo v letu 2019 ugotovili na območju Menine (Tabela 34).

Tabela 34: Relativne gostote in indeks razširjenosti alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) v letu 2019 na izbranih območjih predlaganih za izvajanje populacijskega monitoringa v Sloveniji (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2019 ni bila popisana).

Regija	pSCI	Območje	Popisno območje	Popis 2019		
				Relativna gostota [št. os. / 10 enot] hlodovine]	Indeks razširjenosti [%]	Spolno razmerje [% samcev]
Celinska	SI3000118	Boč-Haloze-Donačka gora	Boč	2,12	15,20	100,00
Celinska	SI3000181	Kum	Kum	0,18	1,80	100,00
Celinska	SI3000273	Orlica	Orlica	0,00	0,00	0,00
Alpinska	SI3000270	Pohorje	Ruško Pohorje	0,18	1,90	100,00
Alpinska	SI5000253	Julijske Alpe	Tolminsko	3,61	30,60	92,30
Alpinska	SI3000261	Menina	Menina	3,75	19,60	80,95
Alpinska	SI3000263	Kočevsko	Stojna	0,16	1,60	100,00
Alpinska	SI5000253	Julijske Alpe	Bohinjsko	NA	NA	NA
Alpinska	SI3000255	Trnovski gozd-Nanos	Trnovski gozd	NA	NA	NA
Alpinska	SI3000263	Kočevsko	Mirna gora	NA	NA	NA
<b>Mediana</b>				<b>0,18</b>	<b>1,90</b>	<b>80,95</b>

V letu 2019 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. 2011). 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 2019 opravili meritve pri samcih na petih lokacijah in samicah na dveh lokacijah (Tabela 35 in Tabela 36).

Tabela 35: Rezultati meritev samcev alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2019.

Popisno območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Boč	5	0,38±0,11	28,95±1,55	4,42±0,27	20,28±1,62	5,83±0,24	0,13±0,03
Pohorje	1	0,45	32,74	4,91	21,43	6,38	0,13
Tolminsko	10	0,36±0,24	27,12±5,04	4,38±0,82	18,64±3,10	5,47±1,22	0,12±0,06
Menina	14	0,41±0,14	29,63±3,34	4,69±0,72	20,16±2,17	5,88±0,81	0,14±0,04
Stojna	1	0,34	28,17	4,52	18,63	5,36	0,1

Tabela 36: Rezultati meritev samic alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2019.

Popisno območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Tolminsko	1	0,62	32,03	4,61	22,93	5,98	0,19
Menina	3	0,55±0,12	30,85±1,76	4,73±0,33	21,64±1,74	6,13±0,42	0,18±0,01

V sklopu popisov smo v letu 2019 po protokolu iz Vrezec s sod. (2009) popisali tudi izbrane parametre habitata vrste za kasnejša vrednotenja (Tabela 37).

Tabela 37: Popis parametrov habitata alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2019.

Območje	Popisno območje	Tip gozda	Tip gozdnega sestoja	Intenzivnost gospodarjenja	Sečnja v času popisa	Dominantna drevesa
Boč-Haloze-Donačka gora	Boč	Mešan gozd (80 % listavci)	Mlajši debeljak	Intenzivna sečnja po celem območju	Sečnje ni, a so prisotni posamezni hlodi	<i>Abies, Picea, Acer, Fagus, Fraxinus, Carpinus, Castanea, Ostrya</i>
Kum	Kum	Mešan gozd (80 % listavci)	Starejši debeljak	Ekstenzivna sečnja	Sečnja v teku, a zgolj lokalno omejena	<i>Picea, Fagus, Abies</i>
Orlica	Orlica	Listnat gozd	Starejši drogovnjak	Sečnje omejena na posamezne poseke	Sečnja v teku, a zgolj lokalno omejena	<i>Fagus, Carpinus, Acer, Picea</i>
Pohorje	Ruško Pohorje	Mešan gozd (50 % listavci)	Mlajši debeljak	Posamezne poseke	Sečnja v teku, a zgolj lokalno omejena	<i>Fagus, Abies, Acer</i>
Julijske Alpe	Tolminsko	Listnat gozd	Mlajši debeljak	Sečnje omejena na posamezne poseke	Sečnja v teku, a zgolj lokalno omejena	<i>Fagus</i>
Menina	Menina	Mešan gozd (80 % listavci)	Mlajši debeljak	Ekstenzivna sečnja po celem območju	Sečnja v teku, a zgolj lokalno omejena	<i>Picea, Fagus, Acer</i>
Kočevsko	Stojna	Mešan gozd (50 % listavci)	Mlajši debeljak	Sečnje omejena na posamezne poseke	Sečnja v teku, a zgolj lokalno omejena	<i>Abies, Picea, Fagus</i>

### 5.3. POPIS V LETU 2020

V letu 2020 je bil izveden populacijski monitoring po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto (Vrezec s sod. 2008, 2009).

#### 5.3.1. Populacijski monitoring 2020

##### 5.3.1.1. Metode

Populacijski monitoring alpskega kozlička izvajamo s pregledovanjem hlodovine po protokolu iz Vrezec s sod. (2009).

##### 5.3.1.2. Rezultati

V letu 2020 smo popisali osem popisnih območij vključenih v shemo populacijskega monitoringa (Tabela 38). Popis alpskega kozlička smo izvajali v juliju in avgustu 2020. Alpskega kozlička smo v letu 2020 našli na 7,72 % popisanih enot (Tabela 38). Najvišje gostote smo v letu 2020 ugotovili na območju Boča (Tabela 38).

Tabela 38: Relativne gostote in indeks razširjenosti alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) v letu 2020 na izbranih območjih predlaganih za izvajanje populacijskega monitoringa v Sloveniji (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2020 ni bila popisana).

Popis 2020						
Regija	pSCI	Območje	Popisno območje	Relativna gostota [št. os. / 10 enot hlodovine]	Indeks razširjenosti [%]	Spolno razmerje [% samcev]
Celinska	SI3000118	Boč-Haloze-Donačka gora	Boč	4,19	32,56	94,44
Celinska	SI3000181	Kum	Kum	0,51	5,13	100,00
Celinska	SI3000273	Orlica	Orlica	NA	NA	NA
Alpinska	SI3000270	Pohorje	Ruško Pohorje	NA	NA	NA
Alpinska	SI5000253	Julijske Alpe	Tolminsko	2,78	11,1	90,00
Alpinska	SI3000261	Menina	Menina	1,32	7,55	85,71
Alpinska	SI3000263	Kočevsko	Stojna	0,00	0,00	0,00
Alpinska	SI5000253	Julijske Alpe	Bohinjsko	1,96	13,04	55,56
Alpinska	SI3000255	Trnovski gozd-Nanos	Trnovski gozd	0,00	0,00	0,00
Alpinska	SI3000263	Kočevsko	Mirna gora	0,79	7,89	66,67
<b>Mediana</b>				<b>1,06</b>	<b>7,72</b>	<b>76,19</b>

V letu 2020 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. 2011). 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 2019 opravili meritve pri samcih na petih lokacijah in samicah na dveh lokacijah (Tabela 39 in Tabela 40).

Tabela 39: Rezultati meritev samcev alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2019.

Popisno območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Kum	2	0,37	28,16	4,53	15,55	5,44	0,13
Mirna gora	2	0,37±0,02	27,23±3,87	4,84±0,42	18,12±2,60	5,70±0,91	0,14±0,03
Boč	16	0,40±0,12	28,91±3,03	4,67±0,56	19,52±2,00	5,57±0,55	0,14±0,04
Julijske Alpe-	9	0,49±0,18	39,52±3,43	5,10±0,65	20,44±2,20	5,21±0,95	0,15±0,04
Menina	7	0,47±0,14	29,75±3,79	4,81±0,69	19,95±2,48	5,89±0,78	0,16±0,04
Bohinjsko	5	0,42±0,16	30,16±2,83	5,15±0,76	20,59±2,50	6,20±0,93	0,14±0,04

Tabela 40: Rezultati meritev samic alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2019.

Popisno območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Mirna gora	1	0,18	26,8	4,23	19,19	4,95	0,07
Boč	1	0,34	25,55	3,88	17,34	4,55	0,13
Julijske Alpe-	1	0,69	33,22	4,83	23,87	6,2	0,2
Bohinjsko	4	0,43±0,19	31,02±2,77	4,68±0,67	22,10±2,00	5,71±0,50	0,15±0,04

V sklopu popisov smo v letu 2020 po protokolu iz Vrezec s sod. (2009) popisali tudi izbrane parametre habitata vrste za kasnejša vrednotenja (Tabela 41).

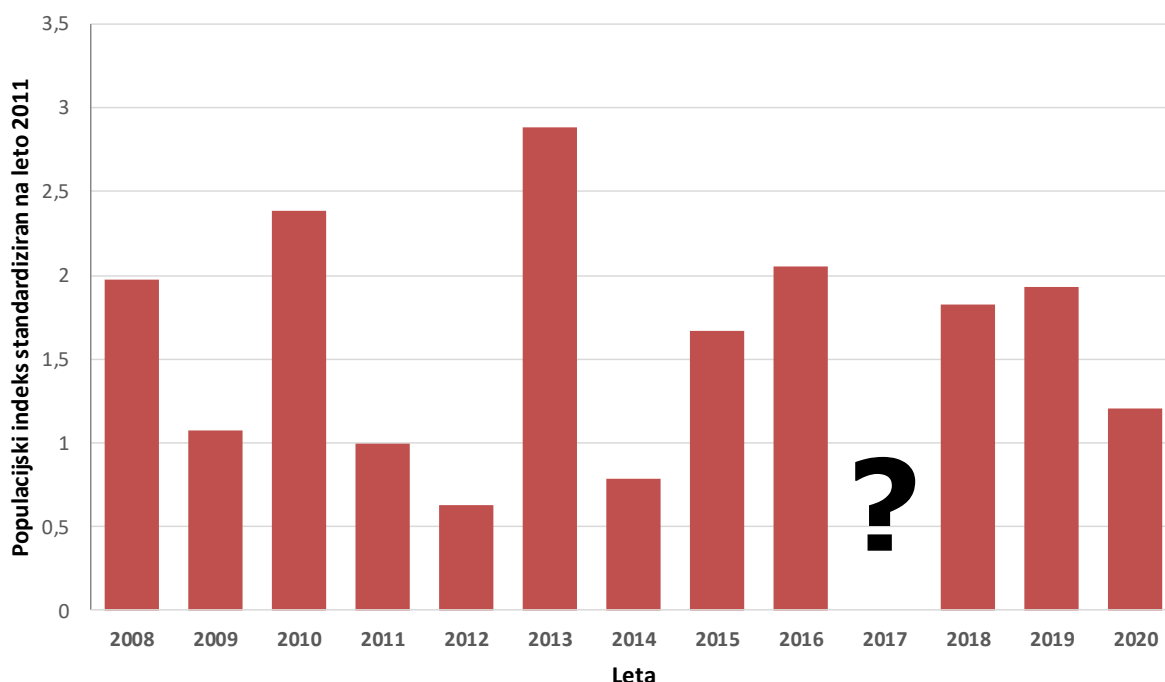
Tabela 41: Popis parametrov habitata alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2020.

Območje	Popisno območje	Tip gozda	Tip gozdnega sestoja	Intenzivnost gospodarjenja	Sečnja v času popisa	Dominantna drevesa
Boč-Haloze-Donačka gora	Boč	Mešan gozd (80 % listavci)	Mlajši debeljak	Posamezni štori	Sečnje ni, a so prisotni posamezni štori	<i>Fagus, Abies</i>
Kum	Kum	Mešan gozd (80 % listavci)	Pomlajenec	Sečnje omejena posamezne poseke	na Sečnje ni, a so prisotni posamezni hlodi	<i>Fagus, Picea, Carpinus</i>
Julijske Alpe	Tolminsko	Listnat gozd	Mlajši debeljak	Sečnje omejena posamezne poseke	na Sečnja lokalno omejena	<i>Fagus</i>
Menina	Menina	Mešan gozd (50 % listavci)	Mlajši debeljak	Sečnje omejena posamezne poseke	na Sečnja lokalno omejena	<i>Fagus, Abies, Picea, Fraxinus</i>
Kočevsko	Stojna	Mešan gozd (50 % listavci)	Starejši drogovnjak	Sečnje omejena posamezne poseke	na Sečnja lokalno omejena	<i>Fagus, Abies</i>
Julijske Alpe	Bohinjsko	Mešan gozd (50 % listavci)	Starejši drogovnjak	Posamezne poseke	Sečnja lokalno omejena	<i>Fagus, Abies</i>
Trnovski gozd	Trnovski gozd	Mešan gozd (50 % listavci)	Mlajši debeljak	Posamezne poseke	Sečnja lokalno omejena	<i>Fagus</i>
Kočevsko	Mirna gora	Mešan gozd (50 % listavci)	Mlajši debeljak	Sečnje omejena posamezne poseke	na Sečnja lokalno omejena	<i>Fagus, Abies</i>



## 5.4. EVALVACIJA DO SEDAJ ZBRANIH PODATKOV MONITORINGA

Pri monitoringu alpskega kozlička se izvaja le populacijski monitoring, ki pa zajema širša območja in ne zgolj lokalna vzorčna mesta. Evalvacije populacijskega monitoringa zaradi manjkajočega leta 2017 ni mogoče modelirati s programom TRIM, zato v tem poročilu podajamo le opisni prikaz dinamike alpskega kozlička v Sloveniji. Kot kažejo zbrani podatki na 10 območjih populacijskega monitoringa vrste v Sloveniji, ima vrsta v Sloveniji izrazita populacijska nihanja, splošnor pa se populacija kaže kot stabilna (Spearman  $r_s = 0,01$ ,  $p = 0,966$ ; Slika 8), podobno kot je bilo ugotovljeno v evalvaciji v letu 2014 (Vrezec s sod. 2014). Distribucijski monitoring vrste se od leta 2016 dalje ne izvaja več.



Slika 8: Populacijska dinamika alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) med letoma 2008 in 2020 v Sloveniji. Prikazane so povprečne letne vrednosti indeksa za 10 območij populacijskega monitoringa standardizirane na leto 2011. Podatki za leto 2017 v okviru nacionalnega monitoringa manjkajo.

## **5.5. REEVALVACIJA SDF OCEN**

Za metodologijo ocenjevanja SDF ocen glej podpoglavje 3.3. pri močvirskem krešiču.

### **5.5.1. Velikost populacije**

Zadnja reevalvacija SDF ocen za velikost populacije (VPOP) alpskega kozlička je bila opravljena leta 2012 za petletno obdobje 2008–2012 (Vrezec s sod. 2012a). V tej nalogi smo pripravili novo evalvacijo VPOP na podlagi podatkov zbranih v zadnjih petih letih, 2016–2020 (podatki za leto 2017 so bili izključeni iz evalvacije, ker niso bili vključeni v nacionalni monitoring). Metodo ocenjevanja deleža populacije smo povzeli po Vrezec s sod. (2012a). Pri tem smo kot merilo populacijske gostote vzeli največjo relativno gostoto na obravnavanem območju v obdobju 2016–2020 (na območjih, kjer smo vzorčili na več lokacijah smo vzeli povprečje maksimalnih relativnih gostot), kot merilo habitata vrste pa površino gozda v ha povzeto po podatkovni bazi MKGP (<https://podatki.gov.si/dataset/evidenca-dejanske-rabe-Kmetijskih-in-gozdnih-zemljisc1>).

V zadnjem petletnem obdobju, 2016–2020, smo pridobili podatke za 9 od 14 kvalifikacijskih območij Natura 2000 za alpskega kozlička (Tabela 42). Nove ocene temeljijo na novih podatkih terenskih vzorčenj kakor tudi na novih kartografskih podlagah. V okviru omrežja Natura 2000 je po ocenah zajetih najmanj 13 % slovenske populacije alpskega kozlička, pri čemer je potrebno poudariti, da v tokratni študiji zaradi pomanjkanja podatkov niso bila zadostno pokrita vsa območja, na katerih je vrsta kvalifikacijska. Na podlagi prostorskega modela razširjenosti so Vrezec s sod. (2014b) izračunali, da je z Naturo 2000 pokritih okoli 18 % območja razširjenosti alpskega kozlička v Sloveniji. Največji delež slovenske populacije alpskega kozlička po zbranih podatkih živi v Julijskih Alpah (5,57 %), na Kočevskem (3,74 %), na območju Boč - Haloze - Donačka gora (1,36 %) in na Pohorju (1,11 %). V obdobju 2016–2020 vrste nismo potrdili na območju Trnovski gozd-Nanos in na Orlici, pri slednji verjetno zaradi manjše intenzivnosti popisov.

Tabela 42: Reevalvacija SDF ocen VPOP na obstoječih Natura 2000 območjih z alpskim kozličkom (*Rosalia alpina*) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji na podlagi kvantitativnih podatkov popisov od leta 2016 do 2020. Narejena je tudi primerjava z evalvacijo za obdobje 2008–2012 (Vrezec s sod. 2012a). NA – manjkajoči podatek, ? – SDF ocena ni možna, zaradi odsotnosti podatkov.

Regija	Območje	SAC	Ocena 2012 (2008–2012)			Ocena 2020 (2016–2020)			
			Delež. slov. popul. [%]	VPOP	Št. vzorčenj	Maks. relat. gostota [št. / 10 enot hlodovine]	Površina gozda [ha]	Delež. slov. popul. [%]	VPOP
Celinska	Boč - Haloze - Donačka gora	SI3000118	3,41	A	4	4,19	7073	1,36	C
Celinska	Kum	SI3000181	0,45	A	4	2,00	4716	0,43	C
Celinska	Orlica	SI3000273	1,17	A	1	0,00	3594	0,00	C
Celinska	Bohor	SI3000274	NA	?	0	NA	5680	NA	?
Celinska	Gorjanci – Radoha	SI3000267	0,13	C	0	NA	11167	NA	C
Alpiska, Celinska	Pohorje	SI3000270	1,25	A	2	1,04	23160	1,11	C
Alpiska, Celinska	Kočevsko	SI3000263	4,96	A	7	0,85	95927	3,74	B
Alpiska, Celinska	Javorniki – Snežnik	SI3000231	0,60	C	0	NA	37829	NA	?
Alpiska, Celinska	Trnovski gozd – Nanos	SI3000255	3,52	A	3	0,00	45220	0,00	C
Alpiska	Menina	SI3000261	0,51	A	4	3,75	3412	0,59	C
Alpiska	Krimsko hribovje – Menišija	SI3000256	0,00	D	0	NA	18445	NA	?
Alpiska	Karavanke	SI3000285	0,00	D	0	NA	18652	NA	?
Alpiska	Julijske Alpe	SI3000253	4,71	A	7	2,78	43585	5,57	B
<b>SLOVENIJA</b>			<b>100,00</b>		<b>32</b>	<b>1,83</b>	<b>1193639</b>	<b>100,00</b>	

### 5.5.2. Stopnja ohranjenosti in trendi

Med 13 kvalifikacijskimi območji za alpskega kozlička za 5 območij (38 %) nimamo ustreznih podatkov za ugotavljanje stanja populacije zato ocene niso mogoče (

Tabela 43). Od območji, kjer smo v okviru nacionalnega monitoringa hroščev zbrali ustrezne podatke se je stanje populacije na 4 območjih (50 %) izboljšalo, na enem (12 %) je stabilno, na 3 območjih (37 %) pa se je stanje poslabšalo. Največji upad populacij smo v obdobju 2008–2020 zaznali na območju Pohorja, največje izboljšanje stanja (sicer statistično neznačilna) pa na Menini. Dokaj nestabilna in upadajoča populacija je tudi na območju Trnovski gozd-Nanos, kjer vrste v okviru monitoringa nismo več potrdili po letu 2011.

Tabela 43: Ocene stopnje ohranjenosti populacije alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji. Ocena je podana v besedi (Ocena) in kot SDF ocena (VOHR). ( $r_s$  – Spearmanov korelacijski koeficient,  $p$  – verjetnost oz. statistična značilnost). Območja s statistično značilnimi vrednostmi so poudarjena z masnim tiskom. NA – ni podatka

Regija	Območje	SAC	$r_s$	P	Obdobje	Nlokacije	Nleta	VOHR	Ocena
Celinska	Boč - Haloze - Donačka gora	SI3000118	0,22	0,484	2008–2020	1	12	A	izboljšanje
Celinska	Kum	SI3000181	0,33	0,295	2008–2020	1	12	A	izboljšanje
Celinska	Orlica	SI3000273	-0,07	0,840	2008–2019	1	8	B	stabilno
Celinska	Bohor	SI3000274	NA					?	neznano
Celinska	Gorjanci – Radoha	SI3000267	NA					?	neznano
<b>Alpiska, Celinska</b>	<b>Pohorje</b>	<b>SI3000270</b>	<b>-0,82</b>	<b>0,034</b>	<b>2008–2019</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>C</b>	<b>upadanje</b>
Alpiska, Celinska	Kočevsko	SI3000263	-0,26	0,274	2008–2020	2	12	C	upadanje
Alpiska, Celinska	Javorniki – Snežnik	SI3000231	NA					?	neznano
<b>Alpiska, Celinska</b>	<b>Trnovski gozd – Nanos</b>	<b>SI3000255</b>	<b>-0,32</b>	<b>0,500</b>	<b>2008–2020</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>C</b>	<b>upadanje</b>
Alpiska	Menina	SI3000261	0,39	0,207	2008–2020	1	12	A	izboljšanje
Alpiska	Krimsko hribovje – Menišija	SI3000256	NA					?	neznano
Alpiska	Karavanke	SI3000285	NA					?	neznano
Alpiska	Julijske Alpe	SI3000253	0,24	0,338	2009–2020	2	11	A	izboljšanje

Obe biogeografski regiji sta glede na stanje populaciji alpskega kozlička kot kažejo zbrani podatki podobni (Tabela 44). Dokaj velik je odstotek območij z neznanim trendom oziroma brez podatkov, sicer pa je delež upadajočih in naraščujočih populacij podoben. V primerjavi z evalvacijo v letu 2014 se je stanje v celinski biogeografski regiji poslabšalo, izboljšalo pa se je v alpski regiji. V celinski regiji se je predvsem zmanjšalo število območij z ugodnim stanjem za vrsto, nekoliko pa se je povečalo tudi število območij z neugodnim stanjem za vrsto. V pokritosti kvalifikacijskih območij s shemo monitoringa ni sprememb, sicer pa je nepokrita približno tretjina kvalifikacijskih območij.

Tabela 44: Primerjava ocen stopnje ohranjenosti populacije alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji glede na biogeografske regije med evalvacijo v letu 2014 (Vrezec s sod. 2014) in 2020 (to delo). Odstotki (%) so podani glede na število območij (N), območja, ki ležijo v obeh regijah, pa so pripisana obema regijama. V primerjavi evalvacij so izračunane razlike v % (pozitiven rezultat pomeni izboljšanje stanja v letu 2020) glede na območja z izboljšanjem stanja populacije (razlika v odstotkih območij z izboljšanim stanjem med letoma 2020 in 2014), območja z ugodnim stanjem populacije (razlika v odstotkih območij z izboljšanim in stabilnim stanjem med letoma 2020 in 2014), območja s poslabšanim stanjem populacije (razlika v odstotkih območij s poslabšanim stanjem med letoma 2014 in 2020) in sprememba pokritosti območij s programom monitoringa (razlika v odstotkih območij z neznanim stanjem med letoma 2014 in 2020).

Ocena stanja	2014	2020	Primerjava evalvacij	
<b>Alpiska regija</b>	<b>8 območij</b>	<b>8 območij</b>	<b>Spremembe</b>	<b>Rezultat</b>
izboljšanje	0,0 %	25,0 %	<b>Izboljšanje stanja</b>	25 % povečanje
stabilno	12,5 %	0,0 %	<b>Ugodno stanje</b>	12 % povečanje
upadanje	50,0 %	37,5 %	<b>Poslabšanje stanja</b>	12 % izboljšanje
neznano	37,5 %	37,5 %	<b>Sprememba pokritost</b>	0 % - ni sprememb
<b>Celinska regija</b>	<b>9 območij</b>	<b>9 območij</b>	<b>Spremembe</b>	<b>Rezultat</b>
izboljšanje	33,3 %	22,2 %	<b>Izboljšanje stanja</b>	-11 % poslabšanje
stabilno	11,1 %	11,2 %	<b>Ugodno stanje</b>	-11 % poslabšanje
upadanje	22,3 %	33,3 %	<b>Poslabšanje stanja</b>	-11 % poslabšanje
neznano	33,3 %	33,3 %	<b>Sprememba pokritost</b>	0 % - ni sprememb

### 5.5.3. Pregled SDF ocen

Pripravljena je nova reevalvacija SDF ocen za alpskega kozlička v Sloveniji (Tabela 45), osnovana na podatkih zbranih v zadnjem petletnem obdobju, 2016–2020. Nacionalni monitoring je zaradi omejenih sredstev omejen le na spremljanje populacije na 8 Natura 2000 območij (skupaj na 10 območjih), zato podatki za nekatera kvalifikacijska območja niso bili zbrani. Pri celokupni evalvaciji SDF ocen izstopajo štiri območja z oceno B, Boč-Haloze-Donačka gora, Kum, Menina in Julijske Alpe.

Tabela 45: Revizija SDF ocen za populacijo alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji za obdobje 2016–2020. \*za območje ni bilo mogoče podatki ocene, zato je navedena ocena kot najboljše strokovno mnenje.

Regija	Območje	SAC	VPOP	VOHR	VIZOL	VOC
Celinska	Boč - Haloze - Donačka gora	SI3000118	C	A	C	B
Celinska	Kum	SI3000181	C	A	C	B
Celinska	Orlica	SI3000273	C	B	C	C
Celinska	Bohor	SI3000274	C*	C*	C	C
Celinska	Gorjanci – Radoha	SI3000267	C*	B*	C	C
Alpiska, Celinska	Pohorje	SI3000270	C	C	C	C
Alpiska, Celinska	Kočevsko	SI3000263	B	C	C	C
Alpiska, Celinska	Javorniki – Snežnik	SI3000231	B*	C*	C	C
Alpiska, Celinska	Trnovski gozd – Nanos	SI3000255	C	C	C	C
Alpiska	Menina	SI3000261	C	A	C	B
Alpiska	Krimsko hribovje – Menišija	SI3000256	C*	C*	C	C
Alpiska	Karavanke	SI3000285	C*	C*	C	C
Alpiska	Julijske Alpe	SI3000253	B	A	C	B

## 5.6. SMERNICE ZA DOSEGANJE CILJEV POROČANJA

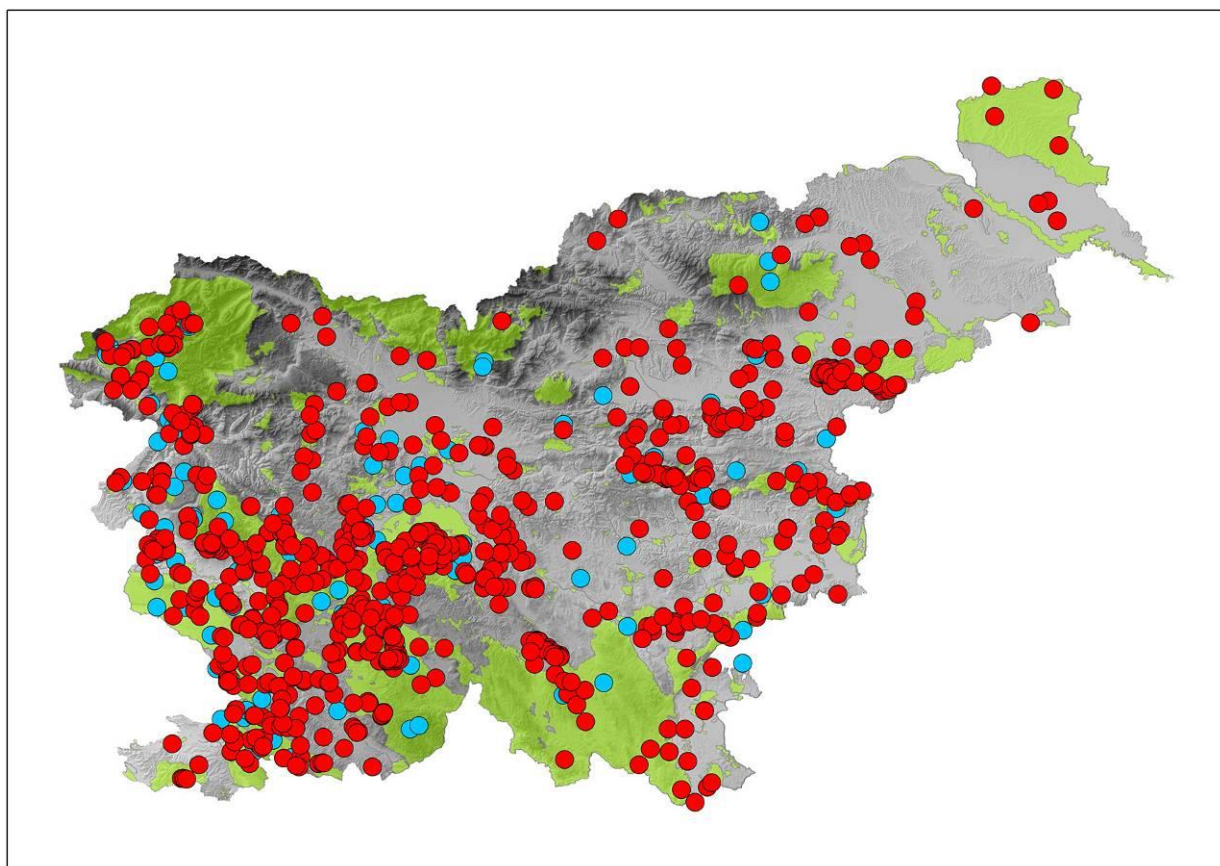
Iz evalvacije dosedanjih podatkov monitoringa alpskega kozlička v Sloveniji lahko opredelimo več smernic, ki so pomembne za doseganje ustreznih podatkov za poročanje v letu 2022 z opredelitvijo manjkajočih podatkov, ki so se izkazali v tej evalvaciji, in za potrebe učinkovitejšega varstva alpskega kozlička in njegovega habitata v Sloveniji, ki izhajajo iz podatkov monitoringa:

- Za doseganje cilja poročanja v letu 2022 je potrebno **zagotoviti kontinuirano nadaljevanje monitoringa** po načrtani shemi populacijskega monitoringa z dodatnim odkupom obstoječih podatkov za leto 2017, ki so bili zbrani po shemi nacionalnega monitoringa. S tem bomo dosegli ustrezno podatkovno bazo primerno za natančnejše modeliranje populacijskih trendov na nacionalnem in lokalnem nivoju.
- Za evalvacijo SDF ocen za vsa območja Natura 2000, na katerih je alpski kozliček kvalifikacijska vrsta, je potrebno **do leta 2022 zagotoviti popise po shemi monitoringa na manjkajočih območjih** in sicer: SI3000274 Bohor, SI3000267 Gorjanci - Radoha, SI3000231 Javorniki - Snežnik, SI3000256 Krimsko hribovje - Menišija in SI3000285 Karavanke. Manjkajoče podatke je potrebno dopolniti glede na dosedanje popise na območju v okviru nacionalnega monitoringa hroščev v obdobju 2007–2020 z namenom ugotavljanja velikosti populacije (VPOP) in populacijskih trendov oziroma stanja ohranjenosti populacije (VOHR).
- Zaradi razvijajočih se novih in učinkovitejših feromonskih atraktantov (Žunič Kosi s sod. 2017) bo potrebno preoblikovati shemo monitoringa alpskega kozlička. Prva terenska testiranja so pokazala, da je vzorčenje s feromonskimi pastmi učinkovitejše in s tem natančnejše, poleg tega pa so v razvoju nove živolovne pasti, ki bodo omogočale dolgoročno in bolj standardizirano spremljanje populacije alpskega kozlička, hkrati pa ponujajo tudi nova upravljavska orodja (Žunič Kosi s sod. 2020). Pri preoblikovanju bo potrebno razmisliti o smiselnosti kombinacij shem monitoringa za različne vrste hroščev, za katere so razvite feromonske pasti (alpski kozliček, puščavnik), s čimer bi lahko zmanjšali tudi stroške terenskega dela, ob tem pa je potrebno zagotoviti primerljivost podatkov zbranih v dosednji shemi in s tem kontinuiteto monitoringa.



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

Bukov kozliček je v Sloveniji splošno razširjena vrsta, čeprav je večji del populacije omejen na JZ del države (Slika 9). V zadnjem času je bila vrsta najdena na več koncih v Prekmurju in na Goričkem, pri čemer gre predvsem za zanešene primerke z drvmi, saj vrsta naravno v skrajnem SV delu Slovenije ni prisotna (Breljih s sod. 2006). Tovrstno nenamerno raznašanje vrst ima lahko tudi dolgoročne posledice, saj se poleg redkih in ogroženih vrst raznašajo tudi potencialni škodljivci in drugi organizmi, zato bo tej obliki prenosov znotraj države potrebno v prihodnosti posvetiti več pozornosti. Glede na izdelane modele potencialne razširjenosti bukovega kozlička v Sloveniji je verjetnost pojavljanja vrste v skrajnem severovzhodnem delu države majhna (Vrezec s sod. 2014b). Vrsta se v Sloveniji sistematično spremlja od leta 2009 dalje, ko je bil vzpostavljen monitoring razširjenosti in populacijski monitoring (Vrezec s sod. 2009). Razširjenost vrste v Sloveniji se po primerjavi indeksa razširjenosti med obema obdobjema ni bistveno spremenila. Primerjava indeksa razširjenosti je podobna in kaže na, vsaj s stališča razširjenosti bukovega kozlička, do sedaj pri nas stabilno stanje (Vrezec s sod. 2014a).



Slika 9: Razširjenost bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2020. Z modrimi krogi so označene najdbe bukovega kozlička pred letom 2004, z rdečimi krogi so označene najdbe po letu 2004. Na karti razširjenosti ni podatkov za leto 2017.

## 6.1. POPIS V LETU 2018

Popis v letu 2018 je bil izveden po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto (Vrezec s sod. 2008, 2009).

### 6.1.1. Populacijski monitoring 2018

#### 6.1.1.1. Metode

Populacijski monitoring bukovega kozlička izvajamo po protokolu iz Vrezec s sod. (2009), s kombinirano metodo popisovanja hlodovine in lova v pasti.

#### 6.1.1.2. Rezultati

V letu 2018 smo popisali šestih popisnih območij vključenih v shemo populacijskega monitoringa (Tabela 46). Popis bukovega kozlička smo izvajali v maju in juniju 2018. Bukovega kozlička smo v letu 2018 našli na 12 % enot po kombinirani metodi (Tabela 46). Najvišje gostote smo v letu 2018 ugotovili na območju Javorniki - Snežnik (Tabela 46).

Tabela 46: Relativne gostote in indeks razširjenosti bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v letu 2018 na območjih izvajanja populacijskega monitoringa v Sloveniji (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2018 ni bila popisana).

Regija	SAC	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	NA	NA	NA	NA
Celinska	SI3000181	Kum	Kum	0,80	25	8	0
Celinska	SI3000276	Kras	Kras	2,00	25	16	80
Alpiska	SI3000255	Trnovski gozd-Nanos	Trnovski gozd	4,00	25	20	70
Alpiska	SI3000270	Julijske Alpe	Tolminsko	NA	NA	NA	NA
Alpiska	SI3000231	Javorniki - Snežnik	Javorniki	12,00	25	44	83,33
Alpiska	SI3000256	Krimsko hribovje-Menišija	Krim	1,20	25	8	100
Alpiska	SI3000263	Kočevsko	Mala gora	1,20	25	8	100
<b>MEDIANA</b>				<b>1,60</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>81,67</b>

V letu 2018 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. 2011). 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 letu 2018, samce smo izmerili na petih lokacijah, samice pa na štirih (Tabela 47 in Tabela 48).

Tabela 47: Rezultati meritev samcev bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2018.

Območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Kras	4	1,16±0,57	26,20±4,62	6,18±1,21	15,72±1,72	8,89±2,22	0,42±0,14
Trnovski gozd-Nanos	7	1,64±0,28	29,64±1,64	7,10±0,55	17,86±0,75	10,04±0,67	0,55±0,07
Javorniki	40	1,58±0,54	28,84±3,84	7,27±1,01	18,66±2,30	10,31±1,46	0,53±0,13
Krimsko hribovje- Mala gora	3	1,43±0,28	27,77±2,27	6,74±0,94	16,70±1,67	9,29±0,79	0,47±0,07
	2	1,49±0,07	27,48±0,08	7,01±0,09	17,20±0,70	9,69±0,36	0,54±0,02

Tabela 48: Rezultati meritev samic bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2018.

Območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Kum	2	1,73±0,58	29,54±3,60	7,29±0,49	17,73±2,02	9,82±1,23	0,57±0,13
Kras	1	1,04	24,89	5,85	16,92	8,5	0,41
Trnovski gozd-Nanos	3	1,34±0,48	27,75±1,35	6,76±0,38	18,05±0,18	9,35±0,25	0,48±0,03
Javorniki	8	1,73±0,49	30,16±3,39	7,36±0,94	17,16±1,45	10,85±1,64	0,56±0,11

Na izbranih lokacijah za bukovega kozlička smo v letu 2018 popisali parametre habitata (Tabela 49).

Tabela 49: Pregled parametrov habitata bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2018.

Območje	Popisno območje	Tip gozda	Tip gozdnega sestoja	Intenzivnost gospodarjenja	Sečnja v času popisa	Dominantna drevesa
Kum	Kum	Mešan gozd (80 % listavci)	Starejši debeljak	Sečnja omejena posamezne poseke	na Sečnja v teku, a zgolj lokalno omejena	<i>Picea, Carpinus, Fagus</i>
Trnovski gozd-Nanos	Trnovski gozd	Mešan gozd (80 % listavci)	Mlajši debeljak	Posamezne poseke	Prisotni le posamezni hlodi	<i>Abies, Picea, Acer, Fagus</i>
Javorniki - Snežnik	Javorniki	Mešan gozd (50 % listavci)	Mlajši debeljak	Intenzivna sečnja	Sečnja lokalno omejena	<i>Abies, Picea, Acer, Fagus</i>
Kras		Mešan gozd (80 % listavci)	Pomlajenec	Sečnja omejena posamezne poseke	na Sečnja v teku, a zgolj lokalno omejena	<i>Pinus, Fagus</i>
Kočevsko	Mala gora	Mešan gozd (20 % listavci)	Starejši debeljak	Intenzivna sečnja	Sečnja v teku bolj ali manj povsod	<i>Picea, Fagus, Quercus</i>
Krimsko hribovje-Menišija	Krim	Mešan gozd (50 % listavci)	Starejši debeljak	Sečnja omejena posamezne poseke	na Sečnja v teku, a zgolj lokalno omejena	<i>Abies, Fagus</i>

## 6.2. POPIS V LETU 2019

Popis v letu 2019 je bil izveden po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto (Vrezec s sod. 2008, 2009).

### 6.2.1. Populacijski monitoring 2019

#### 6.2.1.1. Metode

Populacijski monitoring bukovega kozlička izvajamo po protokolu iz Vrezec s sod. (2009), s kombinirano metodo popisovanja hlodovine in lova v pasti.

#### 6.2.1.2. Rezultati

V letu 2019 smo popisali petih popisnih območij vključenih v shemo populacijskega monitoringa (Tabela 50). Popis bukovega kozlička smo izvajali v juniju 2019. Bukovega kozlička smo v letu 2019 našli na 10 % enot po kombinirani metodi (Tabela 50). Najvišje gostote smo v letu 2019 ugotovili na območju Krima (Tabela 50).

Tabela 50: Relativne gostote in indeks razširjenosti bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v letu 2019 na območjih izvajanja populacijskega monitoringa v Sloveniji (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2019 ni bila popisana).

Regija	SAC	Območje	Popisno območje	Relativna gostota [št. os. / 10 vzorčnih enot]	Št. pregledanih enot	Indeks razširjenosti [%]	Spolno razmerje [% samcev]
Celinska	SI3000118	Boč-Haloze-Donačka	Boč	1,00	20	10,00	100
Celinska	SI3000181	Kum	Kum	0,40	25	4,00	100
Celinska	SI3000276	Kras	Kras	NA	NA	NA	NA
Alpinska	SI3000255	Trnovski gozd-Nanos	Trnovski	0,40	25	4,00	100
Alpinska	SI3000270	Julijske Alpe	Tolminsko	3,20	25	20,00	62,50
Alpinska	SI3000231	Javorniki - Snežnik	Javorniki	NA	NA	NA	NA
Alpinska	SI3000256	Krimsko hribovje-Menišija	Krim	5,00	26	38,50	76,92
Alpinska	SI3000263	Kočevsko	Mala gora	NA	NA	NA	NA
<b>MEDIAN</b>				<b>1,00</b>	<b>25</b>	<b>10,00</b>	<b>100</b>

V letu 2019 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. 2011). 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 letu 2019, samce smo izmerili na petih lokacijah, samice pa na dveh (Tabela 51 in Tabela 52).

Tabela 51: Rezultati meritev samcev bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2019.

Območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Boč	2	1,10±0,16	27,07±1,83	6,86±0,61	15,83±1,26	10,84±0,97	0,40±0,03
Trnovski gozd-Nanos	1	0,74	23,01	6,16	13,24	8,76	0,32
Julijske Alpe-Tolminsko	5	1,04±0,27	27,63±2,19	6,94±0,81	16,04±1,30	9,72±1,30	0,37±0,07
Krimsko hribovje-Menišija	11	1,78±0,40	30,64±2,27	7,92±0,67	18,22±1,77	10,04±0,67	0,59±0,19

Tabela 52: Rezultati meritev samic bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2019.

Območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Julijske Alpe-Tolminsko	3	1,44±0,66	30,20±2,14	7,71±0,74	18,95±2,06	10,29±1,21	0,47±0,02
Krimsko hribovje-Menišija	5	1,56±0,26	26,59±3,35	7,05±0,95	16,21±2,05	9,46±1,05	0,58±0,04

Na izbranih lokacijah za bukovega kozlička smo v letu 2019 popisali parametre habitata (Tabela 53).

Tabela 53: Pregled parametrov habitata bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2019.

Območje	Popisno območje	Tip gozda	Tip gozdnega sestoja	Intenzivnost gospodarjenja	Sečnja v času popisa	Dominantna drevesa
Boč-Haloze-Donačka gora	Boč	Mešan gozd (50 % listavci)	Mlajši debeljak	Sečnja posamezne poseke	omejena na Sečnja v teku, a lokalno omejena	<i>Acer, Carpinus, Fagus</i>
Kum	Kum	Mešan gozd (80 % listavci)	Mlajši debeljak	Sečnja posamezne poseke	omejena na Ni sečnje	<i>Fagus, Carpinus, Picea</i>
Trnovski gozd-Nanos	Trnovski gozd	Mešan gozd (80 % listavci)	Starejši debeljak	Sečnja posamezne poseke	omejena na Sečnja v teku, a lokalno omejena	<i>Acer, Carpinus, Fagus</i>
Julijske Alpe	Tolminsko	Mešan gozd (80 % listavci)	Starejši drogovnjak	Sečnja posamezne poseke	omejena na Sečnja v teku, a lokalno omejena	<i>Acer, Fagus</i>
Krimsko hribovje-Menišija	Krim	Mešan gozd (50 % listavci)	Mlajši debeljak	Sečnja posamezne poseke	omejena na Ni sečnje	<i>Abies, Fagus, Picea</i>

## 6.3. POPIS V LETU 2020

### 6.3.1. Populacijski monitoring 2020

#### 6.3.1.1. Metode

Populacijski monitoring bukovega kozlička izvajamo po protokolu iz Vrezec s sod. (2009), s kombinirano metodo popisovanja hlodovine in lova v pasti.

#### 6.3.1.2. Rezultati

V letu 2020 smo popisali petih popisnih območij vključenih v shemo populacijskega monitoringa (Tabela 54). Popis bukovega kozlička smo izvajali v juniju 2020. Bukovega kozlička smo v letu 2020 našli na 8 % enot po kombinirani metodi (Tabela 54). Najvišje gostote smo v letu 2020 ugotovili na območju Krasa (Tabela 54).

Tabela 54: Relativne gostote in indeks razširjenosti bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v letu 2020 na območjih izvajanja populacijskega monitoringa v Sloveniji .

Regija	pSCI	Območje	Popisno območje	Relativna gostota [št. os. / 10 vzorčnih enot]	Št. pregledanih enot	Indeks razširjenosti [%]	Spolno razmerje [% samcev]
Celinska	SI3000181	Kum	Kum	0.80	25	8.00	0.00
Alpinska	SI3000255	Trnovski gozd-Nanos	Trnovski gozd	0.00	25	0.00	0.00
Alpinska	SI3000231	Javorniki - Snežnik	Javorniki	1.20	25	16.00	50.00
Celinska	SI3000276	Kras	Lipica, Podgorje	2.80	25	8.00	42.86
Alpinska	SI3000263	Kočevsko	Mala gora	1.60	25	12.00	50.00
Alpinska	SI3000256	Krimsko hribovje-Menišija	Krim	0.80	25	4.00	50.00
<b>MEDIANA</b>				<b>1.20</b>	<b>25</b>	<b>8.00</b>	<b>46.43</b>

V letu 2020 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. 2011). 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 letu 2020, samce smo izmerili na štirih lokacijah, samice pa na petih (Tabela 55 in Tabela 56).



Tabela 55: Rezultati meritev samcev bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2020.

Območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Kras	1	1.82	31.52	7.84	19.57	9.51	0.58
Javorniki	2	1,15±0,02	27,66±3,21	7,22±0,16	15,36±2,48	9,99±0,04	0,42±0,05
Mala Gora	2	1,26±0,03	31,85±1,41	7,93±0,04	19,34±1,16	10,54±0,50	0,40±0,03
Krimsko hribovje-Menišija	1	0.65	24.11	6.18	14.89	8.24	0.49

Tabela 56: Rezultati meritev samic bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2020.

Območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Kras	5	1,19±0,39	26,68±2,84	6,97±0,90	16,05±1,63	8,99±1,19	0,43±0,10
Javorniki	2	1,13±0,62	25,91±7,89	6,57±1,14	15,01±5,72	8,75±1,50	0,41±0,11
Kum	2	0,78±0,01	25,42±0,07	6,77±0,14	15,94±0,29	8,78±0,07	0,30±0,01
Mala Gora	2	1,53±0,21	29,62±1,07	7,94±0,33	18,45±0,06	10,10±0,23	0,51±0,04
Krimsko hribovje-Menišija	1	1.49	29.96	8.42	18.68	11.02	0.27

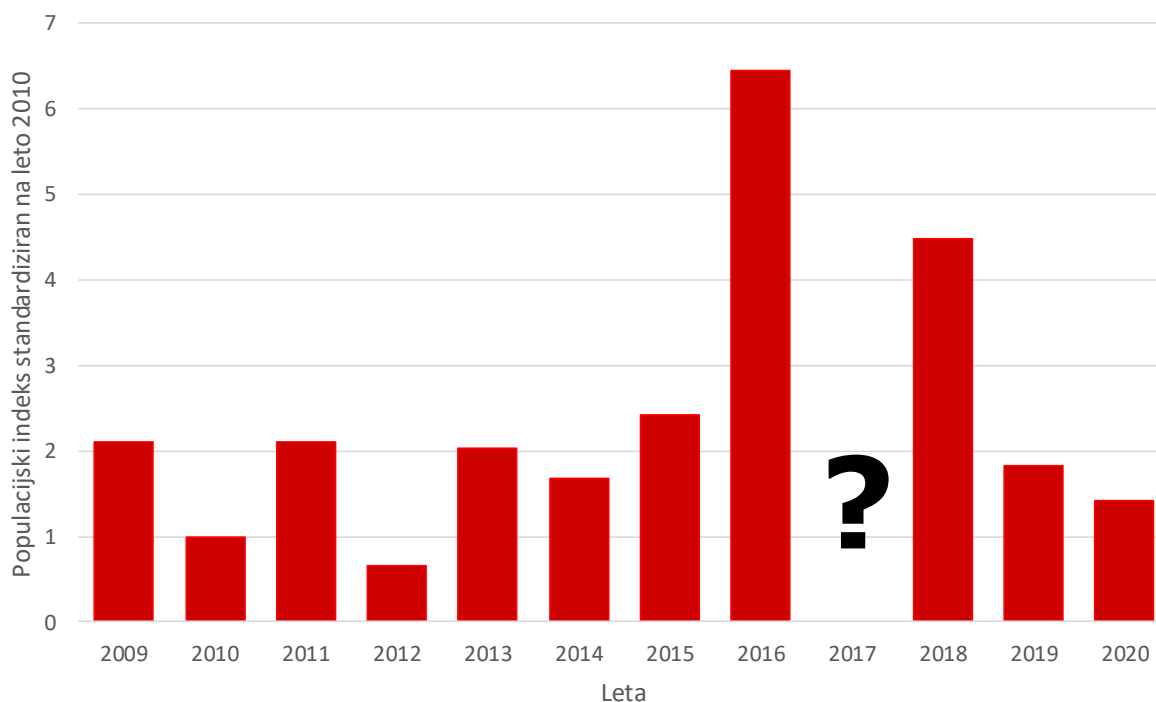
Na izbranih lokacijah za bukovega kozlička smo v letu 2020 popisali parametre habitata (Tabela 53).

Tabela 57: Pregled parametrov habitata bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2020.

Območje	Popisno območje	Tip gozda	Tip gozdnega sestoja	Intenzivnost gospodarjenja	Sečnja v času popisa	Dominantna drevesa
Kum	Kum	Mešan gozd (80 % listavci)	Pomlajenec	Sečnja omejena posamezne poseke	na Ni sečnje	<i>Picea, Carpinus, Fagus, Abies</i>
Trnovski gozd-Nanos	Trnovski gozd	Mešan gozd (80 % listavci)	Mlajši debeljak	Sečnja omejena posamezne poseke	na Sečnja v teku, a zgolj lokalno omejena	<i>Fagus, Acer, Carpinus</i>
Javorniki - Snežnik	Javorniki	Mešan gozd (80 % listavci)	Mlajši debeljak	Sečnja omejena posamezne poseke	na Sečnja v teku, a zgolj lokalno omejena	<i>Abies, Picea, Acer, Carpinus</i>
Kras	Kras	Mešan gozd (80 % listavci)	Starejši drogovnjak	Sečnja omejena posamezne poseke	na Sečnja v teku, a zgolj lokalno omejena	<i>Carpinus, Fagus, Ostrya, Quercus</i>
Kočevsko	Mala gora	Mešan gozd (50 % listavci)	Pomlajenec	Sečnja omejena posamezne poseke	na Sečnja v teku, a zgolj lokalno omejena	<i>Fagus, Abies</i>
Krimsko hribovje-Menišija	Krim	Mešan gozd (80 % listavci)	Pomlajenec	Ekstenzivna sečnja po celem območju	Ni sečnje	<i>Abies, Fagus, Picea, Carpinus</i>

#### **6.4. EVALVACIJA DO SEDAJ ZBRANIH PODATKOV MONITORINGA**

Pri monitoringu bukovega kozlička je vzpostavljen le populacijski monitoring, ki pa zajema širša območja in ne zgolj lokalna vzorčna mesta. Evalvacije populacijskega monitoringa zaradi manjkajočega leta 2017 ni mogoče modelirati s programom TRIM, zato v tem poročilu podajamo le opisni prikaz dinamike bukovega kozlička v Sloveniji. Kot kažejo zbrani podatki na 8 območjih populacijskega monitoringa vrste v Sloveniji, je populacija vrste v Sloveniji stabilna (Spearman  $r_s=0,19$ ,  $p=0,574$ ), z izrazitim povečanjem populacije med letoma 2016 in 2018 (Slika 10). Morda gre za vpliv posledic žledoloma v februarju 2014, ko je bilo v gozdu več odmrle lesne mase v zgodnji fazi razkroja in s tem večje rodnosti populacije bukovega kozlička. Pri alpskem kozličku ta vpliv ni očiten (glej podpoglavje 5.2. pri alpskem kozličku). Populacijsko jedro alpskega kozlička je sicer pomaknjeno v vzhodno Slovenijo, ki je bila glede žledoloma manj prizadeta, medtem ko je jedro populacije bukovega kozlička pomaknjeno v osrednji in južni del države (Vrezec s sod. 2014b), ki je bil s strani žledoloma najbolj prizadet (Marinšek s sod. 2015). Odziv vrste smo z monitoringom zaznali z dveletnim zamikom, ki je odvisen od trajanja razvojnega cikla in generacijskega časa vrste. Vpliv ujme pa se je glede na zbrane podatke (manjka ključno leto 2017) na populaciji bukovega kozlička odrazil le do leta 2018, saj se je populacija vrste v letu 2019 že zmanjšala na prvotno raven (Slika 10). Primer kaže, da imajo saproksilni hrošči očitno zmožnost hitrega populacijskega odziva na okoljske razmere in so kot taki dober indikator stanja gozdov, zlasti v smislu razpoložljivih količin odmrle lesne mase.



Slika 10: Populacijska dinamika bukovega kozlička (*Morimus funereus*) med letoma 2009 in 2020 v Sloveniji. Prikazane so povprečne letne vrednosti indeksa za 10 območij populacijskega monitoringa standardizirane na leto 2010. Podatki za leto 2017 v okviru nacionalnega monitoringa manjkajo.

## 6.5. REEVALVACIJA SDF OCEN

Za metodologijo ocenjevanja SDF ocen glej podpoglavje 3.3. pri močvirskem krešiču.

### 6.5.1. Velikost populacije

Zadnja reevalvacija SDF ocen za velikost populacije (VPOP) bukovega kozlička je bila opravljena leta 2012 za petletno obdobje 2008–2012 (Vrezec s sod. 2012a). V tej nalogi smo pripravili novo evalvacijo VPOP na podlagi podatkov zbranih v zadnjih petih letih, 2016–2020 (podatki za leto 2017 so bili izključeni iz evalvacije, ker niso bili vključeni v nacionalni monitoring). Metodo ocenjevanja deleža populacije smo povzeli po Vrezec s sod. (2012a). Pri tem smo kot merilo populacijske gostote vzeli največjo relativno gostoto na obravnavanem območju v obdobju 2016–2020, kot merilo habitata vrste pa površino gozda v ha povzeto po podatkovni bazi MKGP (<https://podatki.gov.si/dataset/evidenca-dejanske-rabe-Kmetijskih-in-gozdnih-zemljisc1>).

V zadnjem petletnem obdobju, 2016–2020, smo pridobili podatke za 8 od 15 kvalifikacijskih območij Natura 2000 za bukovega kozlička (Tabela 58). Nove ocene temeljijo na novih podatkih terenskih vzorčenj, kakor tudi na novih kartografskih podlagah. V okviru omrežja Natura 2000 je po ocenah zajetih najmanj 30 % slovenske populacije bukovega kozlička, pri čemer je potrebno poudariti, da v tokratni študiji zaradi pomanjkanja podatkov niso bila zadostno pokrita vsa območja, na katerih je vrsta kvalifikacijska. To se ujema tudi z ugotovitvami Vrezec s sod.

(2014b), ki so na podlagi modeliranja habitata izračunali, da je z Naturo 2000 pokritih okoli 35 % območja razširjenosti bukovega kozlička v Sloveniji. Največji delež slovenske populacije bukovega kozlička po zbranih podatkih živi na območju Julijskih Alpah (5,57 %), na Kočevskem (3,74 %), na območju Trnovski gozd – Nanos (18,88 %), Kočevskega (2,78 %), Julijskih Alp (2,53 %) in na območju Javorniki-Snežnik (2,13 %).

Tabela 58: Reevalidacija SDF ocen VPOP na obstoječih Natura 2000 območjih z bukovim kozličkom (*Morimus funereus*) kot kvalifikacijsko vrsto v Sloveniji na podlagi kvantitativnih podatkov popisov od leta 2016 do 2020. Narejena je tudi primerjava z evalvacijo za obdobje 2008–2012 (Vrezec s sod. 2012a). NA – manjkajoči podatek, ? – SDF ocena ni možna, zaradi odsotnosti podatkov.

Regija	Območje	SAC	Ocena 2012		Ocena 2020 (2016–2020)				
			Delež. slov. popul. [%]	VPOP	Št. vzorčenj	Maks. relat. gostota [št. / 10 enot]	Površina gozda [ha]	Delež. slov. popul. [%]	VPOP
Celinska	Boč - Haloze - Donačka gora	SI3000118	2,04	A	1	1,00	7073	0,13	C
Celinska	Kum	SI3000181	0,74	A	4	0,80	4716	0,07	C
Celinska	Dolina Branice	SI3000225	0,32	C	NA	NA	4270	NA	?
Celinska	Vrhe nad Rašo	SI3000229	0,57	A	NA	NA	564	NA	?
Celinska	Matarsko podolje	SI3000233	1,96	A	NA	NA	2219	NA	?
Celinska	Gorjanci - Radoha	SI3000267	0,19	C	NA	NA	11167	NA	?
Celinska	Orlica	SI3000273	NA	?	NA	NA	3594	NA	?
Celinska	Bohor	SI3000274	0,00	D	NA	NA	5680	NA	?
Celinska	Kras	SI3000276	2,35	B	3	2,80	30244	1,53	C
Alpinska, Celinska	Javorniki - Snežnik	SI3000231	5,13	A	3	3,20	36663	2,13	B
Alpinska, Celinska	Notranjski trikotnik	SI3000232	NA	?	NA	NA	8723	NA	?
Alpinska, Celinska	Trnovski gozd - Nanos	SI3000255	3,58	B	4	23,20	44916	18,88	A
Alpinska, Celinska	Kočevsko	SI3000263	6,03	B	3	1,60	95839	2,78	B
Alpinska	Julijske Alpe	SI3000253	4,56	A	1	3,20	43585	2,53	B
Alpinska	Krimsko hribovje - Menišija	SI3000256	5,60	A	4	5,00	18445	1,67	C
<b>SLOVENIJA</b>			100,00		23	4,63	1193639	100,00	

## 6.5.2. Stopnja ohranjenosti in trendi

Med 15 kvalifikacijskimi območji za bukovega kozlička za sedem območij (47 %) nimamo ustreznih podatkov za ugotavljanje stanja populacije, zato ocene niso mogoče (Tabela 59). Od območij, kjer smo v okviru nacionalnega monitoringa hroščev zbrali ustrezne podatke, se je stanje populacije na treh območjih (38 %) izboljšalo, na enem (13 %) je stabilno, na štirih območjih (50 %) pa se je stanje poslabšalo. Največji upad populacij smo v obdobju 2008–2020 zaznali na območju Kočevskega, največje izboljšanje stanja pa na območju Javorniki-Snežnik.

Tabela 59: Ocene stopnje ohranjenosti populacije bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji. Ocena je podana v besedi (Ocena) in kot SDF ocena (VOHR). ( $r_s$  – Spearmanov korelacijski koeficient,  $p$  – verjetnost oz. statistična značilnost). NA – ni podatka

Regija	Območje	SAC	$r_s$	P	Obdobje	Nlokacije	Nleta	VOHR	Ocena
Celinska	Boč - Haloze - Donačka gora	SI3000118	-0,5	0,267	2009–2019	1	7	C	upadanje
Celinska	Kum	SI3000181	-0,569	0,068	2009–2020	1	11	C	upadanje
Celinska	Dolina Branice	SI3000225	NA					?	neznano
Celinska	Vrhe nad Rašo	SI3000229	NA					?	neznano
Celinska	Matarsko podolje	SI3000233	NA					?	neznano
Celinska	Gorjanci - Radoha	SI3000267	NA					?	neznano
Celinska	Orlica	SI3000273	NA					?	neznano
Celinska	Bohor	SI3000274	NA					?	neznano
Celinska	Kras	SI3000276	0,49	0,222	2009–2020	1	8	A	izboljšanje
Alpiska, Celinska	Javorniki - Snežnik	SI3000231	0,64	0,083	2009–2020	1	8	A	izboljšanje
Alpiska, Celinska	Notranjski trikotnik	SI3000232	NA					?	neznano
Alpiska, Celinska	Trnovski gozd - Nanos	SI3000255	0,04	0,915	2009–2020	1	11	B	stabilno
Alpiska, Celinska	Kočevsko	SI3000263	-0,66	0,084	2009–2020	1	8	C	upadanje
Alpiska	Julijske Alpe	SI3000253	0,3	0,517	2010–2019	1	5	A	izboljšanje
Alpiska	Krimsko hribovje - Menišija	SI3000256	-0,22	0,518	2009–2020	1	11	C	upadanje

Obe biogeografski regiji sta glede na stanje populaciji bukovega kozlička kot kažejo zbrani podatki podobni (Tabela 60). Dokaj velik je odstotek območij z neznanim trendom oziroma brez podatkov, sicer pa je delež upadajočih in naraščujočih populacij podoben.

Tabela 60: Ocene stopnje ohranjenosti populacije bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji glede na biogeografske regije. Odstotki (%) so podani glede na število območij (N), območja ki ležijo v obeh regijah, pa so pripisana obema regijama.

Ocena stanja	Alpiska regija	Celinska regija
izboljšanje	33,3	16,7
stabilno	16,7	8,3
upadanje	33,3	16,7
neznano	16,7	58,3
<b>N</b>	<b>6</b>	<b>12</b>

#### 6.5.4. Pregled SDF ocen

Pripravljena je nova reevalvacija SDF ocen za bukovega kozlička v Sloveniji (Tabela 61), osnovana na podatkih zbranih v zadnjem petletnem obdobju, 2016–2020. Nacionalni monitoring je zaradi omejenih sredstev omejen le na spremljanje populacije na osmih Natura 2000 območjih (skupaj na 15 območjih), zato podatki za nekatera kvalifikacijska območja niso bili zbrani. Pri celokupni evalvaciji SDF ocen izstopajo štiri območja z oceno B, Boč – Haloze - Donačka gora, Kum, Menina in Julijske Alpe.

Tabela 61: Revizija SDF ocen za populacijo bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih v Sloveniji za obdobje 2016–2020. \*za območje ni bilo mogoče podatki ocene, zato je navedena ocena kot najboljše strokovno mnenje.

Regija	Območje	SAC	VPOP	VOHR	VIZOL	VOC
Celinska	Boč - Haloze - Donačka gora	SI3000118	C	C	B	B
Celinska	Kum	SI3000181	C	C	C	C
Celinska	Dolina Branice	SI3000225	C*	C*	C	C
Celinska	Vrhe nad Rašo	SI3000229	C*	C*	C	C
Celinska	Matarsko podolje	SI3000233	B*	B*	C	B
Celinska	Gorjanci - Radoha	SI3000267	C*	C*	C	C
Celinska	Orlica	SI3000273	C*	B*	C	C
Celinska	Bohor	SI3000274	C*	C*	C	C
Celinska	Kras	SI3000276	C	A	C	B
Alpiska, Celinska	Javorniki - Snežnik	SI3000231	B	A	C	A
Alpiska, Celinska	Notranjski trikotnik	SI3000232	C*	B*	C	C
Alpiska, Celinska	Trnovski gozd - Nanos	SI3000255	A	B	C	A
Alpiska, Celinska	Kočevsko	SI3000263	B	C	C	C
Alpiska	Julijske Alpe	SI3000253	B	A	C	A
Alpiska	Krimsko hribovje - Menišija	SI3000256	C	C	C	C

## 6.6. SMERNICE ZA DOSEGANJE CILJEV POROČANJA

Iz evalvacije dosedanjih podatkov monitoringa bukovega kozlička v Sloveniji lahko opredelimo več smernic, ki so pomembne za doseganje usterzanih podatkov za poročanje v letu 2022 z opredelitvijo manjkajočih podatkov, ki so se izkazali v tej evalvaciji, in za potrebe učinkovitejšega varstva bukovega kozlička in njegovega habitata v Sloveniji, ki izhajajo iz podatkov monitoringa:

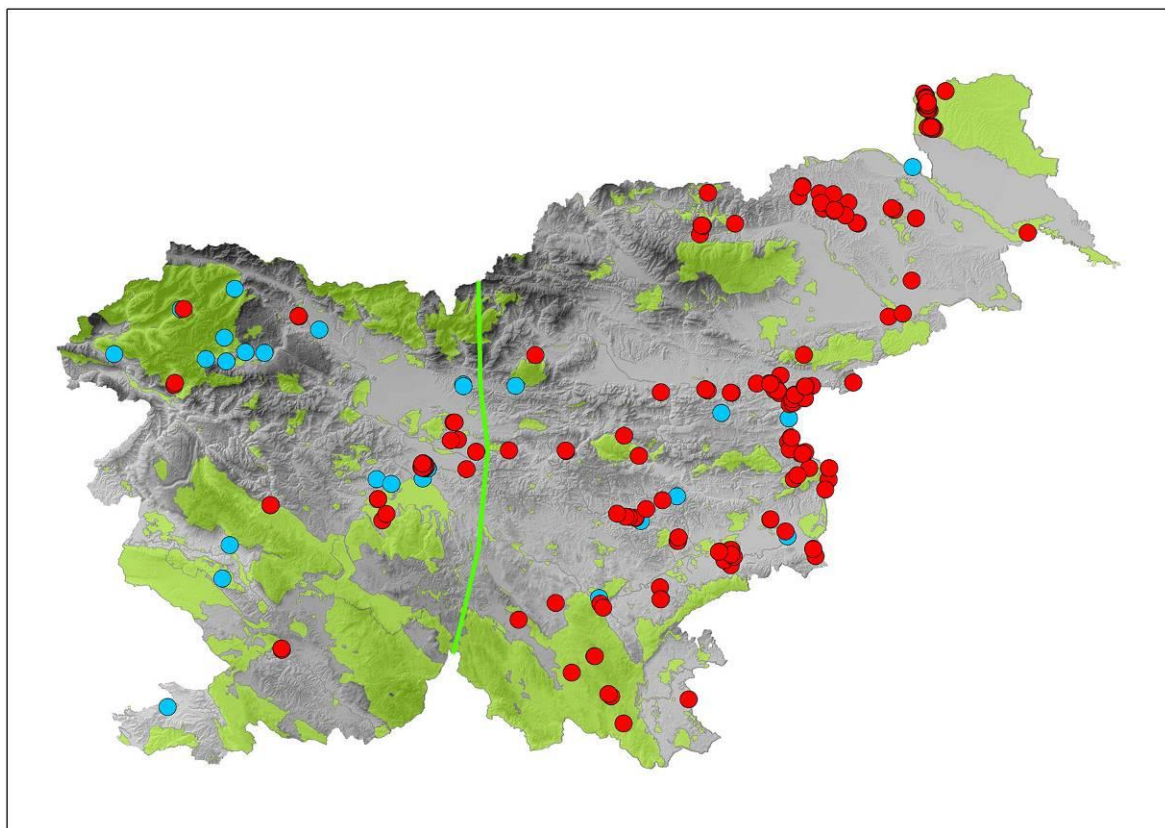
- Za doseganje cilja poročanja v letu 2022 je potrebno **zagotoviti kontinuirano nadaljevanje monitoringa** po načrtani shemi populacijskega monitoringa z dodatnim odkupom obstoječih podatkov za leto 2017, ki so bili zbrani po shemi nacionalnega monitoringa. Leto 2017 se je izkazalo za ključno, saj leži v obdobju povečane populacije vrste kot posledica žledoloma v letu 2014 in s tem povečane količine odmrle lesne mase v gozdovih. S tem bomo dosegli ustrezno podatkovno bazo primerno za natančnejše modeliranje populacijskih trendov na nacionalnem in lokalnem nivoju.
- Za evalvacijo SDF ocen za vsa območja Natura 2000, na katerih je bukov kozliček kvalifikacijska vrsta, je potrebno **do leta 2022 zagotoviti popise po shemi monitoringa na manjkajočih območjih** in sicer: SI3000225 Dolina Branice, SI3000229 Vrhe nad Rašo, SI3000233 Matarsko podolje, SI3000267 Gorjanci - Radoha, SI3000273 Orlica, SI3000274 Bohor in SI3000232 Notranjski trikotnik.
- Manjkajoče podatke je potrebno dopolniti glede na dosedanje popise na območju v okviru nacionalnega monitoringa hroščev v obdobju 2007–2020 z namenom ugotavljanja velikosti populacije (VPOP) in populacijskih trendov oziroma stanja ohranjenosti populacije (VOHR).
- Metodologija monitoringa se je, kot kažejo podatki, izkazala za učinkovito pri merjenju odzivov vrste na razmere v okolju, npr. odziv na posledice žledoloma kot povečanje odmrle lesne mase. Vendar pa je metoda v veliki meri vezana na obstoječo aktivnost sečnje, saj se vrsta agregira le na odmrli lesni masi v zgodnji fazi razkroja. Da bi dobili bolj neodvisno metodo od aktivnosti sečnje v gozdovih, bi bilo potrebno ugotoviti primerne atraktante za vrsto. Hardersen s sod. (2017) predlagajo v ta namen postavljanje skladovnic sveže požaganega lesa, na katerih se potem popisuje hrošče. Vendar pa je taka skladovnica učinkovita le eno in največ dve leti in predstavlja tudi velik strošek za uporabo na širših območjih. Zato je potrebno v nadgrajevanju metode poiskati izvedbeno manj zahtevne oblike atraktantov, ki bodo omogočili od sečnje neodvisno in učinkovito shemo monitoringa. Gre za **raziskavo in testiranje atraktantov in semiokemikalij pri bukovem kozličku**, zato je pri tem možno financiranje prek aplikativnih raziskovalnih projektov (Javna agencija RS za raziskovalno dejavnost) s sofinanciranjem Ministrstva za okolje in prostor.).



## 7. PUŠČAVNIK (*Osmoderma eremita*)

Kot največja evropska vrsta hrošča vezana na lesni mulj drevesnih dupel, je puščavnik (*Osmoderma eremita*) ključna indikatorska vrsta za ta tip mikrohabitata in kot taka vključena kot prioritena varstvena vrsta na seznam Habitatne direktive EU. Zadnje molekularne raziskave vrste so pokazale, da je takson *Osmoderma eremita* pravzaprav kompleks večih vrst (Audisio s sod. 2007). Po preliminarnih testiranjih in predvidevanjih naj bi bili v Sloveniji prisotni dve vrsti puščavnika, na skrajnem zahodu vrsta *O. eremita*, v osrednjem in vzhodnem delu pa *O. barnabita* (Audisio s sod. 2007, 2009), natančnejših genetskih študij pa na slovenski populaciji še ni bilo opravljenih. Za ciljno vzorčenje odraslih osebkov puščavnika je bila predlagana metoda lova s feromonskimi pastmi (Larsson in 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 in 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). Puščavnik je, kot kažejo podatki v Sloveniji, splošno razširjena vrsta (Slika 11), ki pa živi v izoliranih populacijah z verjetno metapopulacijsko strukturo (Ranius 2000). Takšne populacije so zaradi omejene mobilnosti vrste, z rodnega drevesa naj bi se premaknilo 81 % samcev in 69 % samic, pri čemer letijo najdlje 1500 m (Larsson in Svensson 2009, Chiari s sod. 2013), izjemno ranljive in bolj podvržene izumiranju (Kadej s sod. 2016). To se kaže tudi v Sloveniji, saj zgodovinskega pojavljanja vrste nismo več potrdili na kar sedmih območjih v državi, kjer domnevamo, da je vrsta lokalno izumrla (Vrezec s sod. 2017a).

V okviru projektne naloge smo opravili molekularno raziskavo populacije taksona v Sloveniji za namene razjasnitve razširjenosti obeh vrst puščavnika v Sloveniji na podlagi do sedaj zbranih podatkov nacionalnega monitoringa. Poleg tega pa smo v letu 2019 začeli vzpostavljati shemo monitoringa za vrsto, katere populacija ima po do sedaj zbranih podatki izrazite dveletne cikle (Vrezec s sod. 2017a).



Slika 11: Razširjenost puščavnika (*Osmoderma eremita* compl.) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2020. Z modrimi krogi so označene najdbe puščavnika pred letom 2004, z rdečimi krogi so označene najdbe po letu 2004. Z zeleno linijo je označena razmejitev med razširjenostjo zahodnega (*O. eremita*) in vzhodnega puščavnika (*O. barnabita*) obemi vrstami.

## 7.1 GENETSKA ANALIZA RAZŠIRJENOSTI PUŠČAVNIKA

Glede na najnovejše genetske raziskave vrste *Osmoderma eremita* se je izkazalo, da gre pri puščavniku pravzaprav za kompleks genetsko jasno definiranih, a morfološko zelo podobnih vrst (Audisio s sod. 2007, 2009). V Sloveniji zanesljivo živi vrsta *Osmoderma eremita*, saj je bila opisana po primerkih iz Slovenije (Scopoli 1763, Dutto 2003, Pirnat in Vrezec 2010). Preliminarna testiranja osebkov iz Slovenije pa so pokazala, da pri nas živita dve vrsti puščavnika, pri čemer živali iz Ljubljane pripadajo zahodni vrsti *O. eremita*, živali iz Slovenskih goric pa vzhodni vrsti *O. barnabita* (Antonini s sod. 2012, G. Antonini ustno, Slika 12), kar potrjuje predhodne domneve, da poteka meja med vrstama čez Slovenijo (Audisio s sod. 2007). Meja in morebitna cona prekrivanja med obema vrstama puščavnika, *Osmoderma eremita* (zahodni puščavnik) in *O. barnabita* (vzhodni puščavnik), je ključna tako s stališča opredeljevanja območij Natura 2000 (ustrezna vključitev obeh vrst v omrežje) kot pri nadaljnjem upravljanju s populacijami, saj na primer ni znano, če se vrsti pojavljata tudi v mešanih populacijah in če gre za razlike v ekologiji. Večina evropskih raziskav puščavnika je namreč narejena na vrsti *Osmoderma barnabita*. Obe vrsti v kompleksu *O. eremita* imata glede na Habitatno direktivo EU sedaj status varstveno prioriteten vrst, zato bi bilo smiselno območja Natura 2000 razglasiti v skladu s tem in zagotoviti ustrezno pokritost populacij obeh vrst.

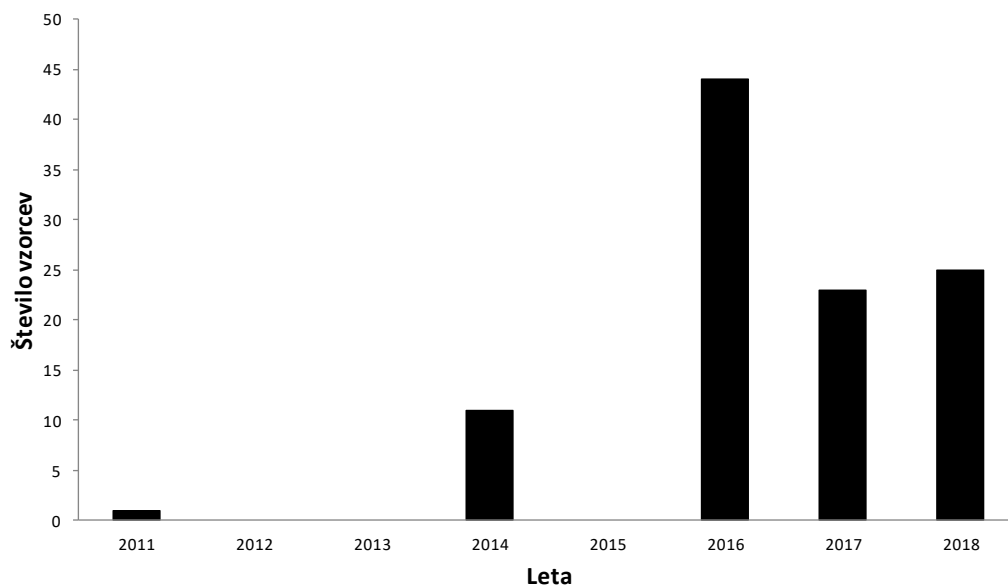


Slika 12: V Sloveniji se pojavljata dve vrsti puščavnika, zahodni puščavnik (*Osmoderma eremita*; levo) in vzhodni puščavnik (*Osmoderma barnabita*; desno), ki pa sta morfološko zelo podobni, zato je zaenkrat zanesljivo le molekularno ločevanje med vrstama. Oba primerka na sliki sta samci. (foto: Andrej Kapla, Al Vrezec)

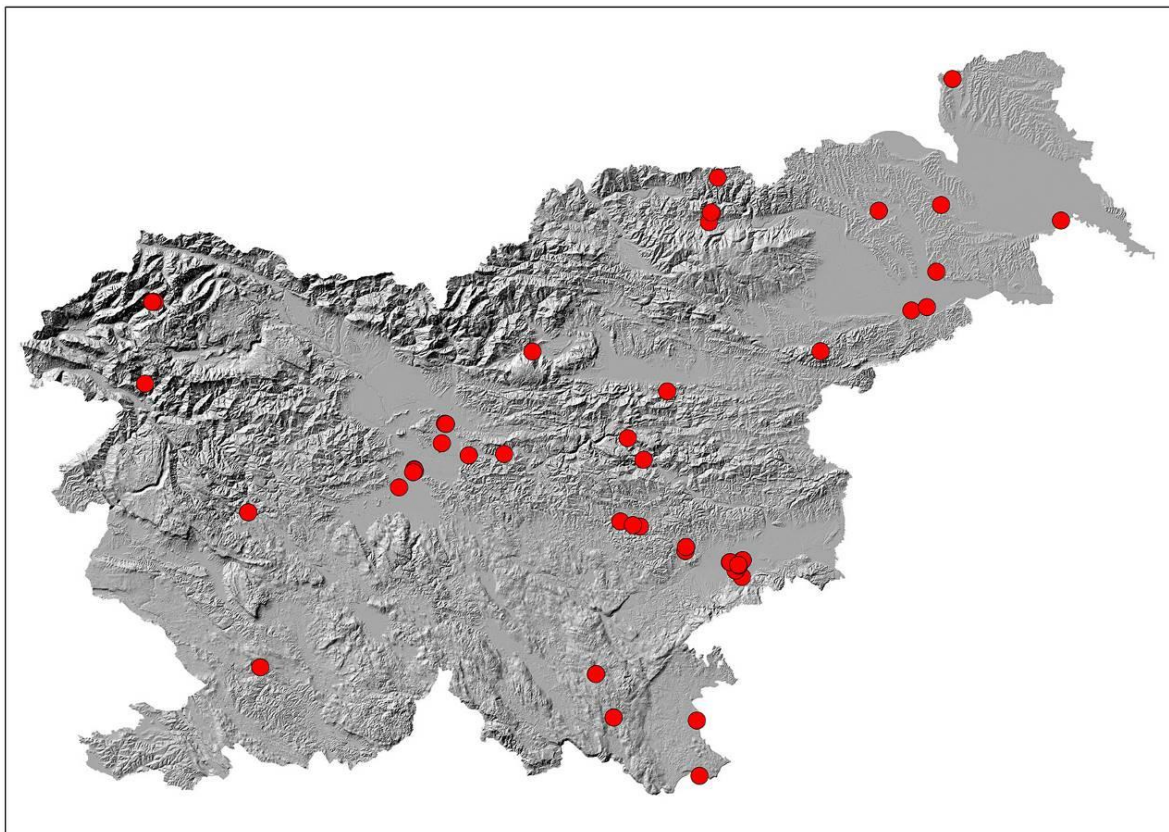
## 7.1.1. Metode

### 7.1.1.1. Pregled zbranih vzorcev

V okviru raziskav nacionalnega monitoringa hroščev smo v obdobju 2011 in 2018 zbrali 104 vzorcev nog odraslih hroščev iz 55 lokacij (Slika 13) in jih shranili v 96 % etanolu na temperaturi  $-20^{\circ}\text{C}$  na Nacionalnem inštitutu za biologijo in pokrivajo celotno območje razširjenosti vrste v Sloveniji (Slika 14). V vzorec je bilo zajetih 21 samcev, 81 samic in dva osebka neznanega spola.



Slika 13: Pregled zbranih vzorcev puščavnika (*Osmoderma eremita compl.*) za genetsko analizo slovenske populacije glede na leto vzorčenja (N=104).



Slika 14: Prostorska razporeditev zbranih vzorcev za molekularno analizo vrstnega kompleksa *Osmoderma eremita* v Sloveniji (N=104).

#### 7.1.1.2. Metode molekularne analize

DNK za vsakega od 104 osebkov smo izolirali iz mišičnega tkiva iz dela noge z uporabo QIAGEN DNeasy Tissue kompleta in Mag MAX™ Express robota za avtomatsko ekstrakcijo DNK. Količino in kvaliteto izolirane DNK v pufru smo preverili z napravo NanoDrop. Z verižno reakcijo s polimerazo (PCR) smo pomnožili gen za citokrom C oksidazo, podenota 1 (COI), uporabili smo znane oligonukleotidne začetnike ter protokol iz literature (Audisio s sod. 2009). Kvaliteto PCR produktov smo preverili z gelsko elektroforezo ter vzorce poslali na čiščenje in sekvenciranje v podjetje Macrogen Europe (Amsterdam, Nizozemska). Laboratorijski del molekularnih postopkov je potekal na Raziskovalni postaji Barje, ZRC SAZU. Analitski del molekularnih postopkov je potekal na Nacionalnem inštitutu za biologijo. Prejeta neobdelana nukleotidna zaporedja smo uvozili v program Geneious v5.6.7 (Kearse s sod. 2012), kjer smo jih ročno preverili, uredili in odstranili zaporedja slabe kvalitete. Urejena DNK zaporedja smo izvozili v univerzalnem FASTA formatu ter jih z MUSCLE algoritmom v programu MEGA X (Kumar s sod. 2018) poravnali. S programom MEGA X smo izračunali tudi genetske razdalje med osebki ter filogenetsko drevo za analize razmejitve vrst. Za slednje analize smo uporabili spletni aplikaciji Automatic Barcoding Gap Discovery (ABGD, Puillandre s sod. 2012) ter Multi-rate Poisson Tree Processess (mPTP, Kapli s sod. 2017). Vsa originalna nukleotidna zaporedja bodo do zaključka projekta naložena na javno spletno podatkovno bazo GenBank.

## 7.1.2. Rezultati molekularne analize

### 7.1.2.1. Genetska identifikacija in delimitacija vrst

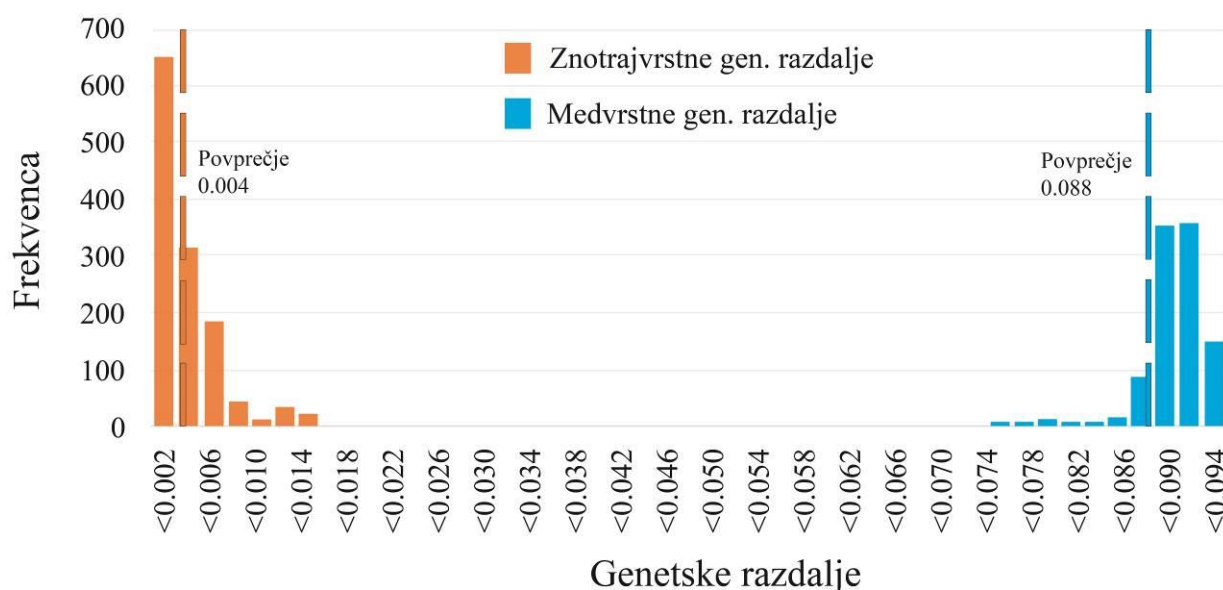
Po urejanju podatkov prejetih po sekvenciranju, smo pridobili 66 primernih zaporedij COI (Tabela 62). Iz DNK izolirane iz skupno 104 osebkov, za 38 vzorcev nismo pridobili kvalitetnega nukleotidnega zaporedja. Dva vzorca sta imela verjetno prenizko koncentracijo DNK po končani ekstrakciji, 16 vzorcev se ni uspešno pomnožilo z metodo PCR, pri ostalih 20 vzorcih pa je prišlo do nekvalitetna branja nukleotidov med samim sekvenciranjem pri podjetju Macrogen Europe. Medtem, ko lahko kvaliteto ekstrakcije DNK običajno izboljšamo z več ponovitvami izolacij na primerno shranjenem materialu, so pri optimizaciji metode PCR in sekvenciranja potrebni drugačni pristopi. *Osmoderma eremita* in *O. barnabita* se morfološko ne ločita in morda tvorita hibride, kar otežuje uporabo najprimernejših (vrstno specifičnih) oligonukleotidnih začetnikov za PCR. Možna izboljšava bi vključevala izdelavo bolj univerzalnih oligonukleotidnih začetnikov za drug del gena COI oz. izolacijo dodatnih genov, tako mitohondrijskega kot jedrnega. S kombinacijo genov bi namreč zvišali verjetnost uspešnega PCR za vsaj enega od njih in tako zvišali število genetsko identificiranih osebkov. Kombinacija genov, izoliranih iz organelov z različnim načinom dedovanja, bi hkrati pokazala tudi na morebitno prisotnost hibridov med vrstama *O. eremita* in *O. barnabita*.

S primerjavo zaporedij s podatkovno banko GenBank (algoritem BLASTn) smo ugotovili, da sta med vzorci verjetno prisotni dve vrsti, *O. eremita* in *O. barnabita*, kar smo potrdili z analizami razmejitve vrst (Slika 15 in Slika 16). Tako rezultati analize ABGD, ki temelji na genetskih razdaljah, kot rezultati analize mPTP, ki temelji na filogenetskem drevesu, so pokazali prisotnost dveh vrst. *Osmoderma eremita* predstavlja 22, *O. barnabita* pa 44 od skupno 66 uspešno analiziranih vzorcev. Medvrstne genetske razdalje, izračunane na podlagi razlik v genu COI, so visoke (med 7,2 % in 9,5 %) s povprečjem 8,8 %. Znotrajvrstne genetske razdalje pa so zelo nizke, povprečno 0,4% (0 % - 0,9 %) pri vrsti *O. eremita* ter 0,2 % (0 % - 1,6 %) pri vrsti *O. barnabita*. Take razlike med znotrajvrstnimi in medvrstnimi razdaljami nakazujejo na obstoj t. i. vrzeli med črtnimi kodami DNK (Slika 11), ki običajno zanesljivo potrjujejo prisotnost različnih vrst v vzorcu (Hebert s sod. 2004, Čandek & Kuntner 2015). V filogenetskem drevesu opazimo dve očitni skupini osebkov, ki z visoko podporo v razvejišču tvorijo klad (Maximum Likelihood bootstrap 1 in 0,98), z rezultati mPTP analize pa smo potrdili, da sta ta dva klada dve različni vrsti ( $p < 0,01$ ).

Tabela 62: Pregled kod, lokacij in datumov vzorčenja uspešnih vzorcev puščavnika (*Osmoderma eremita* compl.) uporabljenih v molekularni analizi.

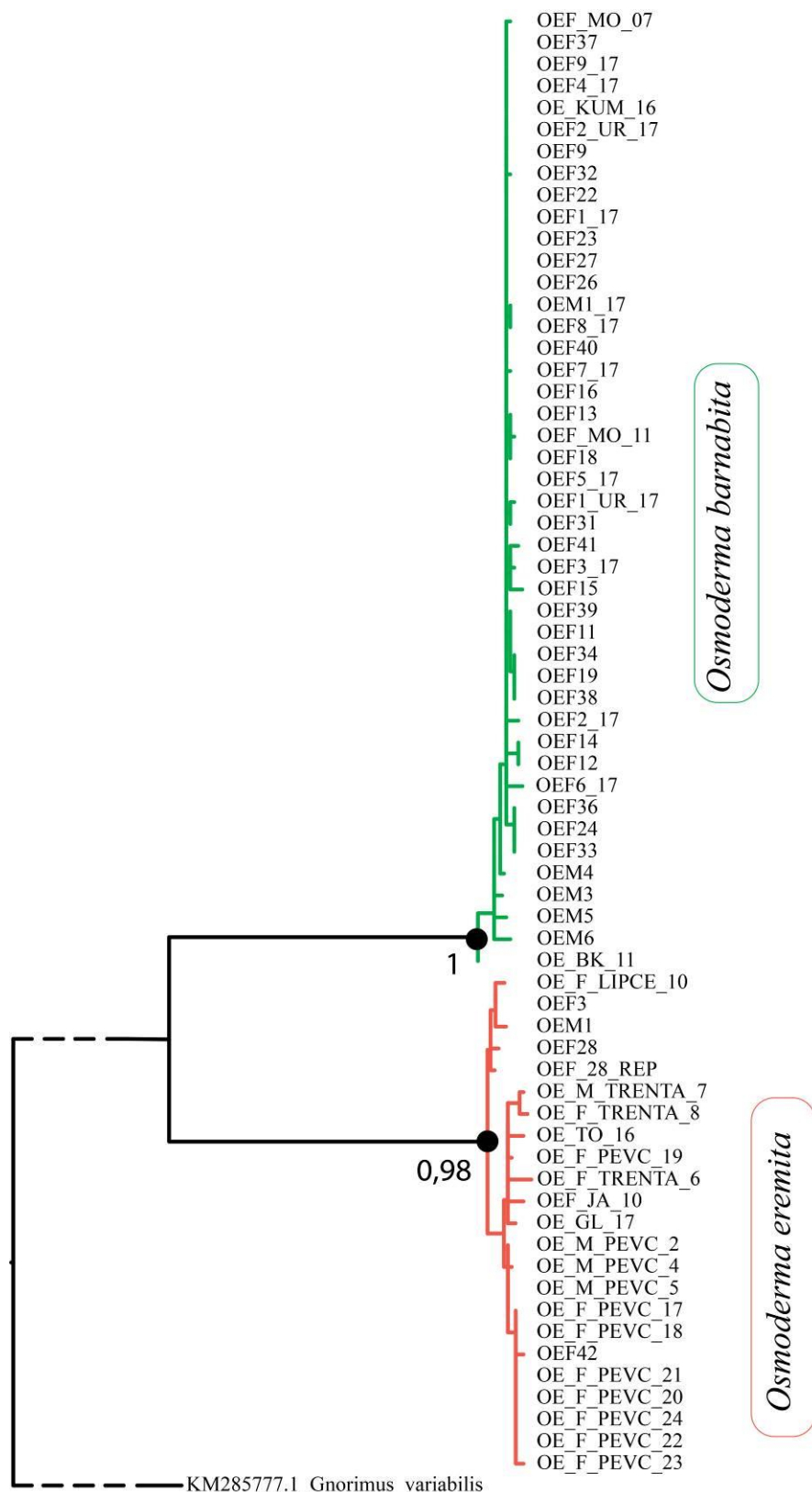
Koda	Lokacija	Datum	Vrsta po COI ID	Spol
OE_F_LIPCE_10	Domžale, Lipce	13.07.2018	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OE_F_PEVC_17	Idrijski Log, Pevc	15.08.2018	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OE_F_PEVC_18	Idrijski Log, Pevc	15.08.2018	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OE_F_PEVC_19	Idrijski Log, Pevc	15.08.2018	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OE_F_PEVC_20	Idrijski Log, Pevc	15.08.2018	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OE_F_PEVC_21	Idrijski Log, Pevc	15.08.2018	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OE_F_PEVC_22	Idrijski Log, Pevc	15.08.2018	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OE_F_PEVC_23	Idrijski Log, Pevc	15.08.2018	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OE_F_PEVC_24	Idrijski Log, Pevc	15.08.2018	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OE_F_TRENTA_6	Julijske Alpe, Trenta	18.07.2018	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OE_F_TRENTA_8	Julijske Alpe, Trenta	15.08.2018	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OE_GL_17	Senožeče, Gornje Ležeče	28.07.2017	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OE_KUM_16	Kum	13.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♂
OE_M_PEVC_2	Idrijski Log, Pevc	15.08.2018	<i>Osmoderma eremita</i>	♂
OE_M_PEVC_4	Idrijski Log, Pevc	15.08.2018	<i>Osmoderma eremita</i>	♂
OE_M_PEVC_5	Idrijski Log, Pevc	15.08.2018	<i>Osmoderma eremita</i>	♂
OE_M_TRENTA_7	Julijske Alpe, Trenta	18.07.2018	<i>Osmoderma eremita</i>	♂
OEF_JA_10	Julijske Alpe, Trenta	25.07.2014	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF_MO_07	Mokronog	23.07.2014	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF_MO_11	Mokronog	23.07.2014	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF1_17	Lendava, Hotiza	10.07.2017	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF1_UR_17	Kočevsko, Poljanska gora	13.07.2017	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF11	Krakovski gozd	12.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF12	Krakovski gozd	12.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF13	Krakovski gozd	12.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF14	Krakovski gozd	12.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF15	Krakovski gozd	12.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF16	Kostanjevica na Krki	12.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF18	Krakovski gozd	12.07.2017	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF19	Krakovski gozd	12.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF2_17	Slovenske gorice, Grabonoš	10.07.2017	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF2_UR_17	Kočevsko, Poljanska gora	13.07.2017	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF22	Krakovski gozd	12.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF23	Krakovski gozd	12.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF24	Krakovski gozd	12.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF26	Krakovski gozd	12.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF27	Krakovski gozd	12.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF28	Ljubljana, Tivoli	13.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF3	Dolsko	11.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF3_17	Slovenske gorice, Komarnik	10.07.2017	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF30	Zasavje, Hrastnik	13.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF31	Dolsko	19.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF33	Krakovski gozd	19.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF34	Krakovski gozd	19.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF36	Krakovski gozd	19.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF37	Krakovski gozd	19.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF38	Krakovski gozd	19.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF39	Krakovski gozd	19.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF4_17	Slovenske gorice, Komarnik	10.07.2017	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF40	Krakovski gozd	19.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF41	Boč	21.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀

Koda	Lokacija	Datum	Vrsta po COI ID	Spol
OEF42	Idrijski Log, Pevc	19.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF5_17	Pohorje, Rdeči breg	12.07.2017	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF6_17	Pohorje, Rdeči breg	12.07.2017	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF7_17	Pohorje, Lehen	12.07.2017	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF8_17	Ptuj, Žamenci	18.07.2017	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF9	Šentjernej, Zbure	12.07.2017	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEF9_17	Kozjak, Zgornja Kapla	19.07.2017	<i>Osmoderma eremita</i>	♀
OEM1	Dolsko	6.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♂
OEM1_17	Pohorje, Rdeči breg	19.07.2017	<i>Osmoderma eremita</i>	♂
OEM4	Krakovski gozd	12.07.2017	<i>Osmoderma eremita</i>	♂
OEM5	Krakovski gozd	12.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♂
OEM6	Krakovski gozd	19.07.2016	<i>Osmoderma eremita</i>	♂



Slika 15: Analiza vrzeli med črtnimi kodami DNK. Odsotnost prekrivanja znotrajvrstnih in medvrstnih genetskih razdalj ter več kot 20-kratna razlika med njihovimi povprečnimi vrednostmi potrjujejo prisotnost vrzeli med črtnimi kodami DNK in s tem prisotnost več kot ene vrste v vzorcu.

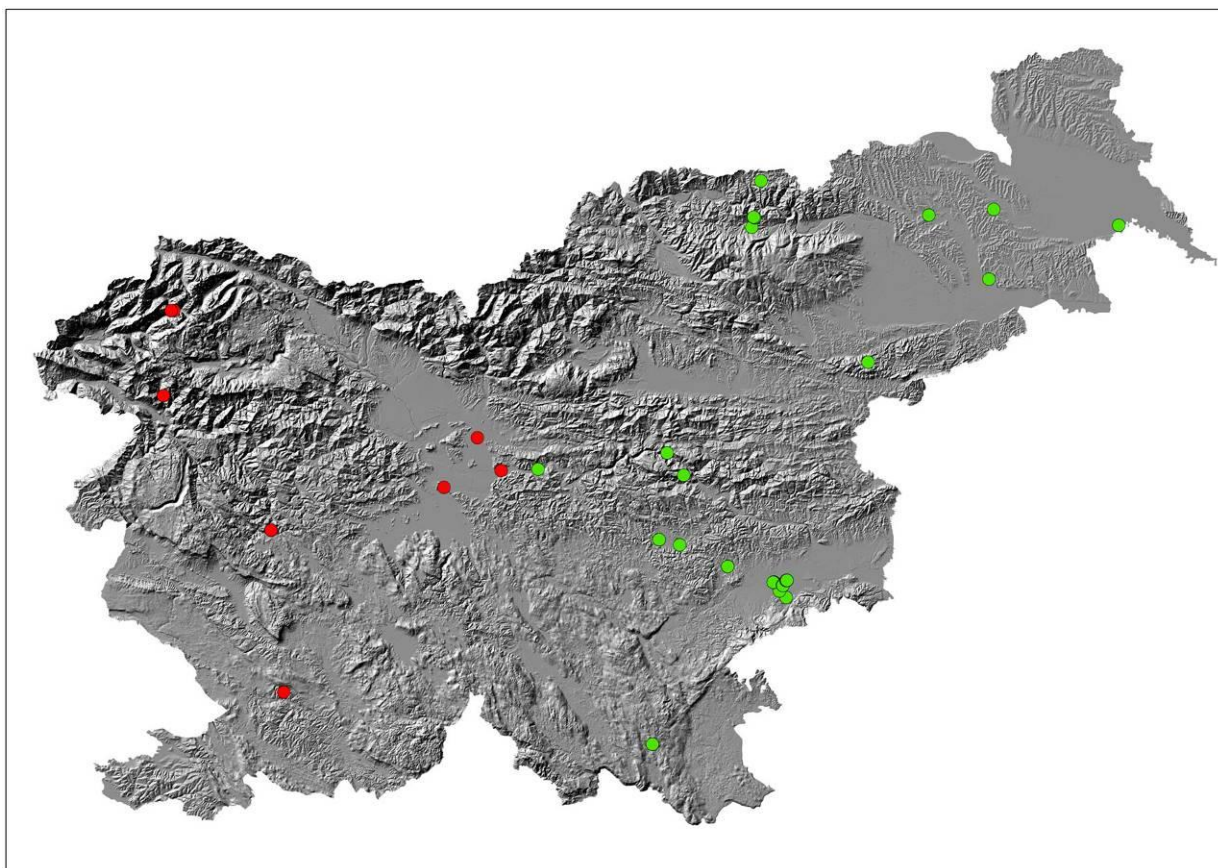




Slika 16: Filogenetsko drevo in razmejitev vrst po metodi mPTP. Visoka bootstrap podpora v razvejiščih potrjuje monofilijo obeh kladov, mPTP analiza pa je prepoznala, da ta dva klada predstavljata dve različni vrsti (*O. barnabita* – zelena barva; *O. eremita* – rdeča barva)

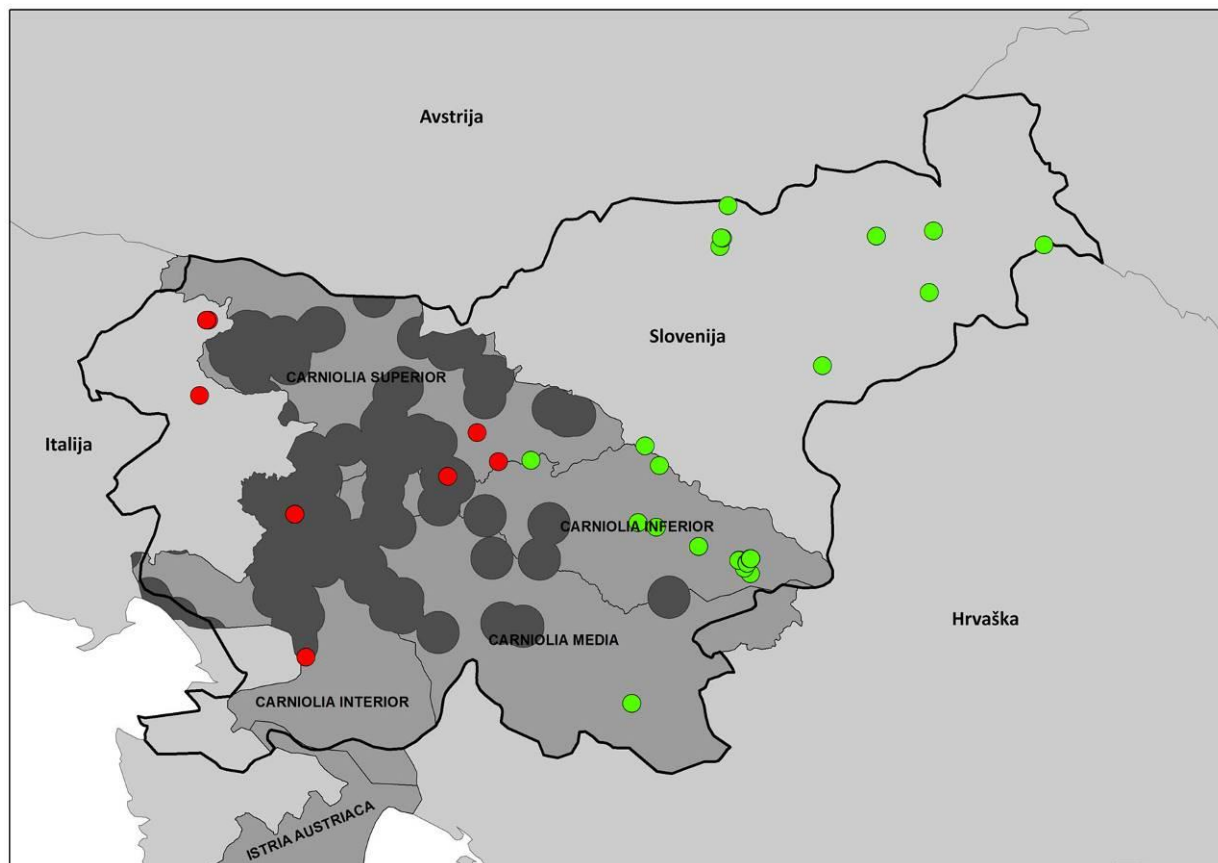
### 7.1.2.2. Razširjenost dveh vrst puščavnika v Sloveniji

Trenutna slika razširjenosti dveh vrst puščavnika v Sloveniji kaže na dokaj jasno ločenost obeh vrst (Slika 17). Meja med vrstama kot kažejo podatki poteka po vzhodnem robu Ljubljanske kotline, vrsta pa je po do sedaj zbranih podatkih odsotna v južnem dinarskem delu Slovenije (Krim, Snežnik, Velika gora, Stojna; Slika 11). Do stika med vrstama lahko torej prihaja le na vzhodnem robu Ljubljanske kotline oziroma v Zasavju, kjer smo obe vrsti našli na razdalji manj kot osem kilometrov. Domnevamo, da lahko na tem delu prihaja do prekrivanja, morda celo hibridizacije med vrstama, kar do sedaj še ni znano. Po trenutno zbranih podatkih namreč teh domnev še ni mogoče potrditi ali ovreči. Audisio s sod. (2007) so namreč predvideli majhno cono prekrivanja vrst na območju Slovenije, cona prekrivanja pa naj bi bila precej širša v Nemčiji. Domnevamo, da verjetno gorski gozdovi predstavljajo manj ustrezen življenjski prostor puščavnika in tako delujejo kot izolacijska ovira za puščavnikove vrste.



Slika 17: Razširjenost obeh vrst puščavnika, *Osmoderma eremita* (rdeče pike) in *O. barnabita* (zelene pike), v Sloveniji glede na molekularno analizo vzorcev zbranih med letoma 2011 in 2018.

Puščavnik je bil kot vrsta opisan po primerkih iz Slovenije (Scopoli 1763), vendar Joannes A. Scopoli in njegovi sodobniki niso ločevali med vrstama *O. eremita* in *O. barnabita*. Vendar pa Scopoli (1763) v svojem opisu puščavnika ne navaja natančne lokalitete, od koder je vrsto, ki jo je sicer našel v duplu hruške, opisal. Glede na navedene lokalitete v Scopolijevih delih so Vrezec s sod. (2017b) opredelili območje, na katerem je J. A. Scopoli deloval (Slika 18). Kot kaže je Scopoli deloval pretežno na območju razširjenosti vrste *Osmoderma eremita*, zato je zelo verjetno primerek, ki ga je opisal pripadal vrsti, ki so jo Audisio s sod. (2007) na podlagi molekularnih raziskav evropske razširjenosti puščavnika opredelili kot *Osmoderma eremita*.



Slika 18: Vojvodina Kranjska v primerjavi s Slovenijo (sivo) in območje delovanja Joannesa A. Scopolija na Kranjskem (temno osenčena območja) v primerjavi z lokacijami pojavljanja obeh vrst puščavnika, *Osmoderma eremita* (rdeče pike) in *O. barnabita* (zelene pike), glede na molekularne analize (karta prirejena po Vrezec s sod. 2017b).

### 7.1.3. Zasnova predloga sheme monitoringa vrste

Popis puščavnika se izvaja s feromonskimi visečimi pastmi (Vrezec s sod. 2014a), ki se je izkazal za učinkovito metodo za izvajanje širokoprostorskih popisov puščavnika (Vrezec s sod. 2017a). Vrezec s sod. (2017a) so predlagali 5 letni cikel monitoringa, pri čemer bi v vsaki regiji vsako leto popisali 25 točk (skupno 125 točk), vsako leto pa bi v eni regiji popisali dodatnih 25 točk, kar bi med leti alternirale (skupno dodatnih 125 točk). Skupno bi v petletnem ciklu popisali 250 točk. Vsaka točka predstavlja feromonsko past, ki se jo postavi za 14 dni v obdobju aktivnosti vrste med 1.7. in 15.8. z vmesnim pregledom. Da bi opravili omenjeno monitoring shemo bi bilo potrebno 30 terenskih dni na leto. Za izvajanje monitoringa je potrebnih 30 terenskih dni na leto.

Upošteva je zgornji koncept smo v okviru tokratne naloge izdelali predlog območij, na katerih bi se monitoring izvajal (Tabela 63). Predlagamo 10 območij (6 (150 vzorčnih mest) v območju vrste *Osmoderma barnabita*, 4 (100 vzorčnih mest) v območju vrste *Osmoderma eremita*, med temi bi se vsakoletni popis izvajal na 5 območjih (3 (75 vzorčnih mest) v območju vrste *Osmoderma barnabita*, 2 (50 vzorčnih mest) v območju vrste *Osmoderma eremita*). Enkrat v obdobju petih let bi se popisalo 5 območij (alternirajoča območja) in sicer 3 (75 vzorčnih mest) v območju vrste *Osmoderma barnabita* in 2 (50 vzorčnih mest) v območju *Osmoderma eremita*.

Tabela 63: Predlog območij za izvajanje monitoringa puščavnika (*Osmoderma eremita* compl.) v Sloveniji. Območja popisa z označeno letno frekvenco popisa se popisuje vsako leto, območja z alternirajočo frekvenco popisa pa enkrat vsakih 5 let v petletnem ciklu monitoringa. Na vsakem območju se popisuje 25 vzorčnih točk, skupaj 250.

Regija	Vrsta	Ime območja	Frekvenca popisa
Celinska	<i>Osmoderma barnabita</i>	Goričko	Alternirajoče
Celinska	<i>Osmoderma barnabita</i>	Slovenske gorice	Letno
Celinsko	<i>Osmoderma barnabita</i>	Dravinjska in Dravska dolina	Alternirajoče
Celinsko	<i>Osmoderma barnabita</i>	Zasavje-Kozjansko	Letno
Celinsko	<i>Osmoderma barnabita</i>	Dolenjska	Letno
Alpiska	<i>Osmoderma barnabita</i>	Kočevsko	Alternirajoče
Alpiska	<i>Osmoderma eremita</i>	Ljubljanska kotlina	Letno
Alpiska	<i>Osmoderma eremita</i>	Gorenjska	Alternirajoče
Alpiska	<i>Osmoderma eremita</i>	Idrijsko-Tolminsko	Letno
Celinska	<i>Osmoderma eremita</i>	Kras	Alternirajoče

#### 7.1.4. Popis v letu 2019

Namen popisov v letu 2019 je bil prvo snemanje monitoringa puščavnika v Sloveniji in terensko testiranje postavljene sheme monitoringa (Tabela 63).

##### 7.1.4.1. Metode

V letu 2019 smo izvedli vzorčenja z uporabo visečih prestreznih pasti s feromonom (Vrezec s sod. 2014) v mesecu juliju, ko naj bi bil vrh aktivnosti puščavnika (Vrezec s sod. 2008). Vzorčenje smo izvedli na šestih območjih oziroma na 150 vzorčnih mestih. Na vsako vzorčno mesto je postavljena po ena feromonska past (Vrezec et al. 2017a). Past je živolovna, zato smo ujete živali po pregledu izpustiti. Pasti so bile postavljene dva tedna in pregledovane enkrat na teden. Rezultate smo prikazali kot delež zasedenih pasti po območjih določenih v shemi monitoringa za vrsto (Tabela 64). Na vsakem območju monitoringa smo 14 dni vzorčili s 25 pastmi.

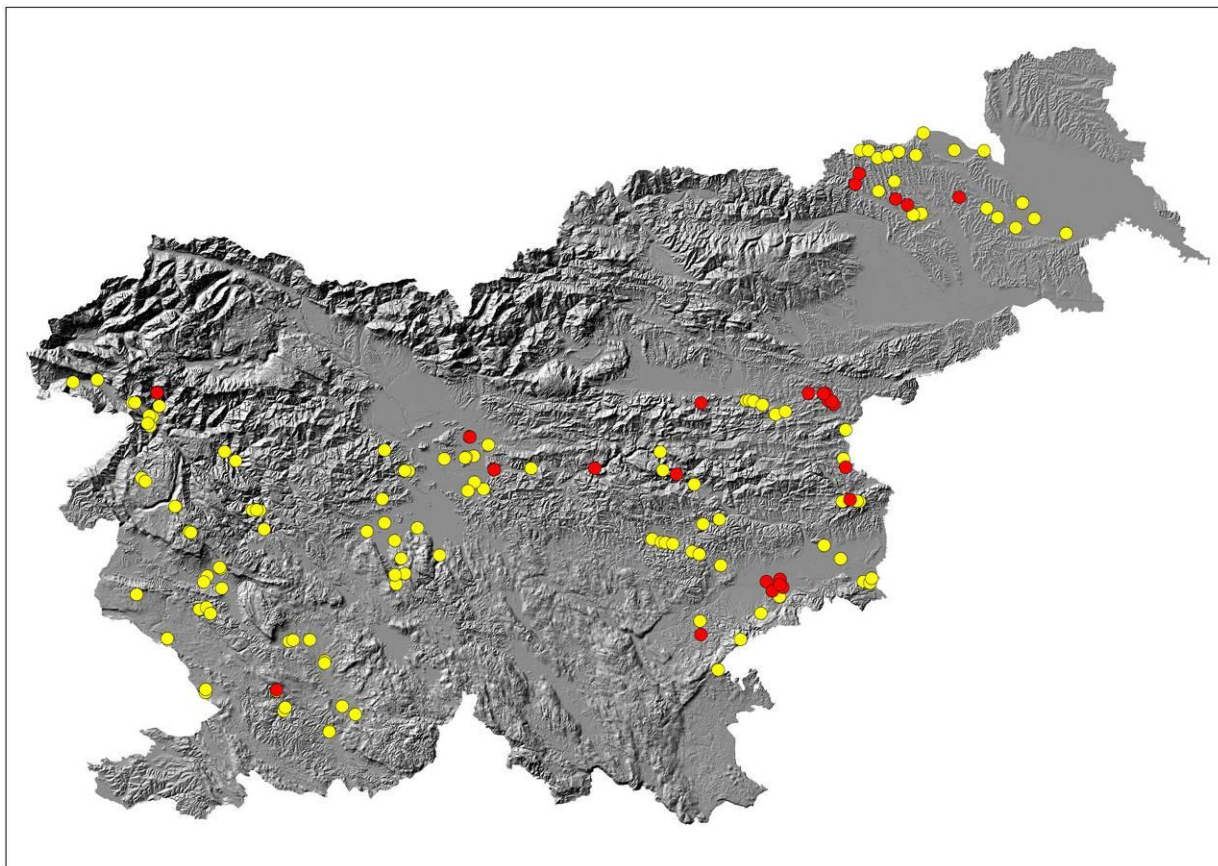
##### 7.1.4.2. Rezultati

Z uporabo prestreznih feromonskih pasti smo v letih 2019 sistematično vzorčili na šestih območjih monitoringa vrste in sicer na treh na območju razširjenosti vrste *Osmoderma barnabita* (Slovenske gorice, Zasavje-Kozjansko, Dolenjska) in treh na območju razširjenosti vrste *Osmoderma eremita* (Ljubljanska kotlina, Idrijsko - Tolminsko, Kras) (Tabela 64).

Skupno smo v letu 2019 vzorčili na 150 vzorčnih mestih (Slika 19), pri čemer je bil procent zasedenih vzorčnih mest na območju vrste *Osmoderma eremita* 5,33 %, na območjih vrste *Osmoderma barnabita* pa višji, 29,33 %, kjer so bile po območjih tudi višje relativne abundanca (Tabela 64).

Tabela 64: Rezultati popisa puščavnika, *Osmoderma eremita* in *O. barnabita*, na območjih monitoringa v letu 2019 v Sloveniji. Na vsakem območju je bilo postavljenih 25 pasti. Prikazan je delež zasedenosti pasti in relativna abundanca.

Območje monitoringa	Vrsta	% zasedenosti pasti	Relativna abundanca [št. osebkov/100 lovni dni]
Slovenske gorice	<i>Osmoderma barnabita</i>	20,0	2,25
Zasavje - Kozjansko	<i>Osmoderma barnabita</i>	44,0	5,00
Dolenjska	<i>Osmoderma barnabita</i>	24,0	4,29
Ljubljanska kotlina	<i>Osmoderma eremita</i>	8,0	0,86
Idrijsko - Tolminsko	<i>Osmoderma eremita</i>	4,0	0,29
Kras	<i>Osmoderma eremita</i>	4,0	0,29



Slika 19: Rezultati popisa puščavnika (*Osmoderma eremita compl.*) v okviru vzpostavljanja sheme monitoringa vrste v Sloveniji v letu 2019. Rdeče pike označujejo vzorčna mesta oziroma feromonske pasti z detekcijo vrste in rumene pike vzorčna mesta brez detekcije vrste.

### 7.1.5. Popis v letu 2020

Namen popisov v letu 2020 je bil drugo snemanje monitoringa puščavnika v Sloveniji in terensko testiranje postavljenih shem monitoringa (Tabela 63).

#### 7.1.5.1. Metode

V letu 2020 smo izvedli vzorčenja z uporabo visečih prestreznih pasti s feromonom (Vrezec s sod. 2014) v mesecu juliju, ko naj bi bil vrh aktivnosti puščavnika (Vrezec s sod. 2008). Vzorčenje smo izvedli na šestih območjih oziroma na 150 vzorčnih mestih. Na vsako vzorčno mesto je postavljena po ena feromonska past (Vrezec et al. 2017a). Past je živolovna, zato smo ujete živali po pregledu izpustiti. Pasti so bile postavljene dva tedna in pregledovane enkrat na teden. Rezultate smo prikazali kot delež zasedenih pasti po območjih določenih v shemi monitoringa za vrsto. Na vsakem območju monitoringa smo vzorčili 14 dni s 25 pastmi.

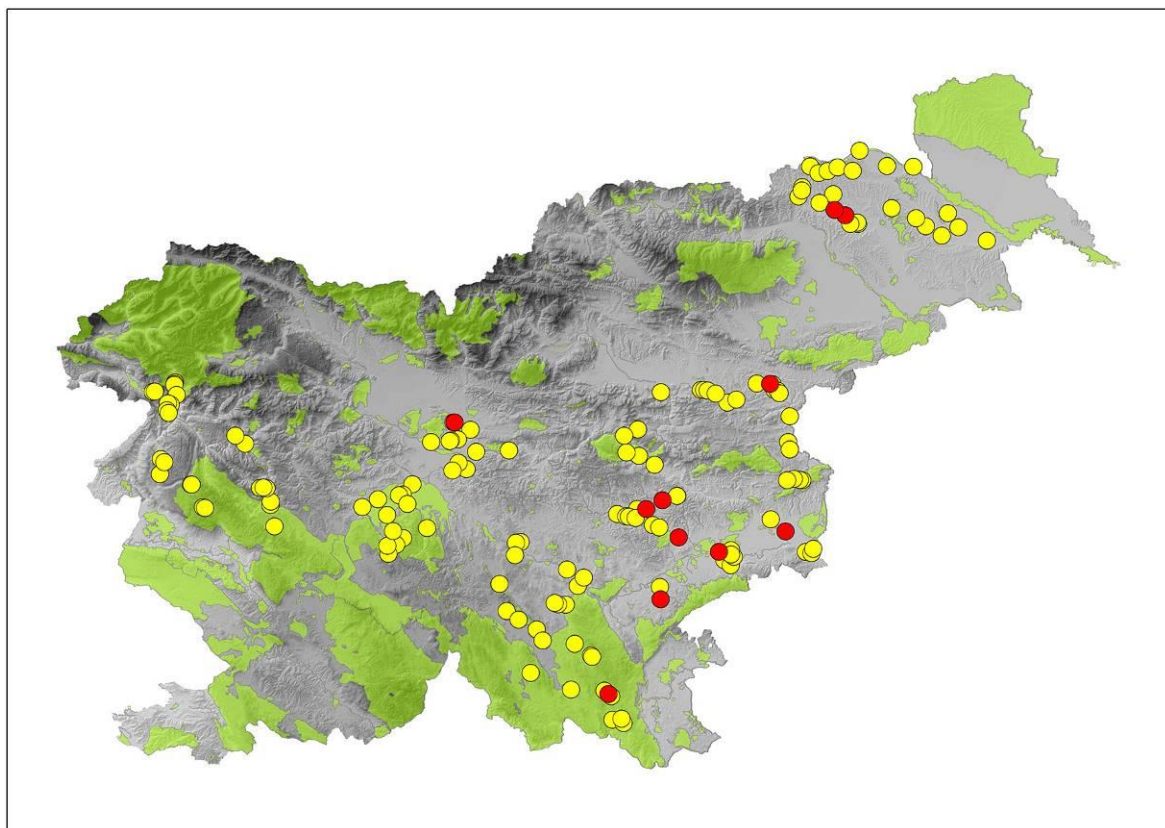
#### 7.1.5.2. Rezultati

Z uporabo prestreznih feromonskih pasti smo v letu 2020 sistematično vzorčili na šestih območjih monitoringa vrste in sicer na štirih na območju razširjenosti vrste *Osmoderma barnabita* (Slovenske gorice, Zasavje - Kozjansko, Dolenjska, Kočevsko) in dveh na območju razširjenosti vrste *Osmoderma eremita* (Ljubljanska kotlina, Idrijsko - Tolminsko) (Tabela 65).

Skupno smo v letu 2020 vzorčili na 150 vzorčnih mestih (Slika 20), pri čemer je bil procent zasedenih vzorčnih mest na območju vrste *Osmoderma eremita* 2 %, na območjih vrste *Osmoderma barnabita* pa višji, 10 %, kjer so bile po območjih tudi višje relativne abundance (Tabela 65).

Tabela 65: Rezultati popisa puščavnika, *Osmoderma eremita* in *O. barnabita*, na območjih monitoringa v letu 2020 v Sloveniji. Na vsakem območju je bilo postavljenih 25 pasti. Prikazan je delež zasedenosti pasti in relativna abundanca.

Območje monitoringa	Vrsta	% zasedenosti pasti	Relativna abundanca
Slovenske gorice	<i>Osmoderma barnabita</i>	8,00	0,57
Zasavje - Kozjansko	<i>Osmoderma barnabita</i>	4,00	0,86
Dolenjska	<i>Osmoderma barnabita</i>	24,00	2,29
Kočevsko	<i>Osmoderma barnabita</i>	4,00	0,29
Ljubljanska kotlina	<i>Osmoderma eremita</i>	4,00	0,86
Idrijsko - Tolminsko	<i>Osmoderma eremita</i>	0,00	0,00



Slika 20: Rezultati popisa puščavnika (*Osmoderma eremita* compl.) v okviru vzpostavljanja sheme monitoringa vrste v Sloveniji v letu 2020. Rdeče pike označujejo vzorčna mesta oziroma feromonske pasti z detekcijo vrste in rumene pike vzorčna mesta brez detekcije vrste.



### **7.1.6 Dopolnitev strokovnih podlag in predlogi območij SAC**

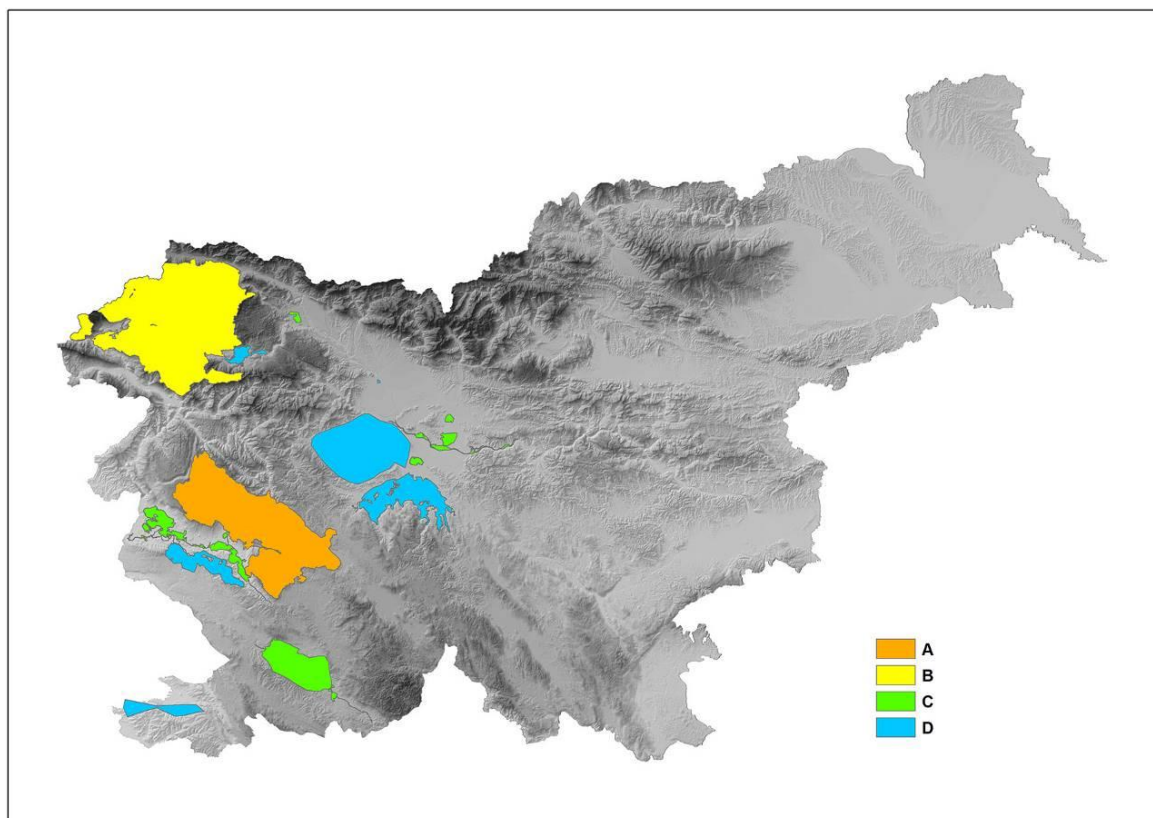
Za dopolnitve strokovnih podlag za razglasitev Natura 2000 območij z namenom zadostitve pokritosti populacije puščavnika v omrežju Natura 2000 v Sloveniji smo uporabili vse do sedaj zbrane podatke o vrsti v Sloveniji, za natančnejšo evalvacijo pa podatke pridobljene z vzorčenjem s feromonskimi pastmi med letoma 2011 in 2020 po metodi, ki je bila uporabljena v letu 2017 (Vrezec s sod. 2017a).

Upoštevali smo opredeljeni potencialni habitat in smo izračunali relativno velikost populacije vrste na izbranem območju izraženo z enoto št. osebkov km<sup>2</sup>/ 10 lovnih dni. Glede na skupno RAA v Sloveniji in glede na površino potencialnega habitata vrste v državi smo ocenili relativno velikost populacije vrste v celotni Sloveniji kot mero za ocenjevanje deleža (v %) slovenske populacije na vsakem območju. Na podlagi podatkov zbranih na 118 območjih smo po oceni z vzorci zbranimi med letoma 2011 in 2020 zajeli 35,9 % slovenske populacije puščavnika v Sloveniji (Tabela 66). Glede na metodologijo opredeljevanja SDF ocen za območja smo upoštevali kriterij velikosti populacije po Skoberne (2003). Na območjih, ki jih z vzorčenjem nismo pokrili ali kjer med vzorčenjem vrste nismo zaznali, vendar so iz območja znane naključne najdbe, smo delež slovenske populacije arbitrarno določili kot <0,1 %. Na območjih, kje so bile znane zgodovinske najdbe, najdbe starejše od leta 2003 (Drovenik in Pirnat 2003), vendar puščavnika kljub vzorčenju s feromonskimi pastmi nismo več zaznali, smo opredelili status puščavnika kot izumrlega (Ex), VPOP območja pa kot D.

Glede na rezultate genetske študije smo delež populacije ocenili ločeno za vsako vrsto puščavnika upoštevali ugotovljeno mejo razmejitve v razširjenosti obeh vrst (Slika 11). Pri dopolnitvi območij Natura 2000 za puščavnika je potrebno zadostno pokriti obe vrsti za zagotavljanje njunega ohranjanja v Sloveniji.

### 7.1.6.1. Opredelitev najboljših območij za zahodnega puščavnika (*Osmoderma eremita*) v Sloveniji

Trenutno sta v omrežju Natura 2000 za zahodnega puščavnika opredeljeni le dve območji, Julijske Alpe (SI3000253) in Ljubljansko barje (SI3000271), po oceni pa je s tem pokrite le 6,8 % populacije zahodnega puščavnika pri nas (Tabela 66). Glede na zbrane podatke živi največji delež populacije zahodnega puščavnika na območju Trnovski gozd - Nanos (SI3000255), ki je tudi edino območje ocenjeno z VPOP oceno A (Tabela 66). Skupno 9 območij, ki so bila ocenjena z ocenami A, B ali C, pokrivajo skupno dobrih 25 % populacije zahodnega puščavnika (Slika 21). Med njimi je 5 območij, ki imajo trenutno že status Natura 2000 območja: Trnovski gozd - Nanos (SI3000255), Julijske Alpe (SI3000253), Reka (SI3000223), Sava Medvode - Kresnice (SI3000262) in Dolina Vipave (SI3000226), na katerih skupaj živi 24,7 % populacije zahodnega puščavnika. Zato predlagamo, da se puščavnika kot kvalifikacijsko vrsto uvrsti na vseh pet območij, smiselno pa je opredeliti še eno dodatno območje, s katerim bi povišali delež populacije, npr. območje Rožnik - Tivoli, kjer gre za dokaj veliko in stabilno populacijo vrste (Vrezec s sod. 2019). Po drugi strani pa je vrsta, kot kažejo intenzivne raziskave v letu 2019 na kvalifikacijskem območju Ljubljansko barje (SI3000271), zato se na območju izvaja program doselitve z osebki iz bližnjega območja Rožnik - Tivoli (Ambrožič Ergaver s sod. 2019).



Slika 21. Status območij glede na pomembnost ohranjanja populacije zahodnega puščavnika (*Osmoderma eremita*) v Sloveniji upošteva velikost oziroma delež populacije (VPOP): A (15–100 %), B (2-15 %), C (<2 %), D (neznačilno pojavljanje oziroma izumrla populacija).

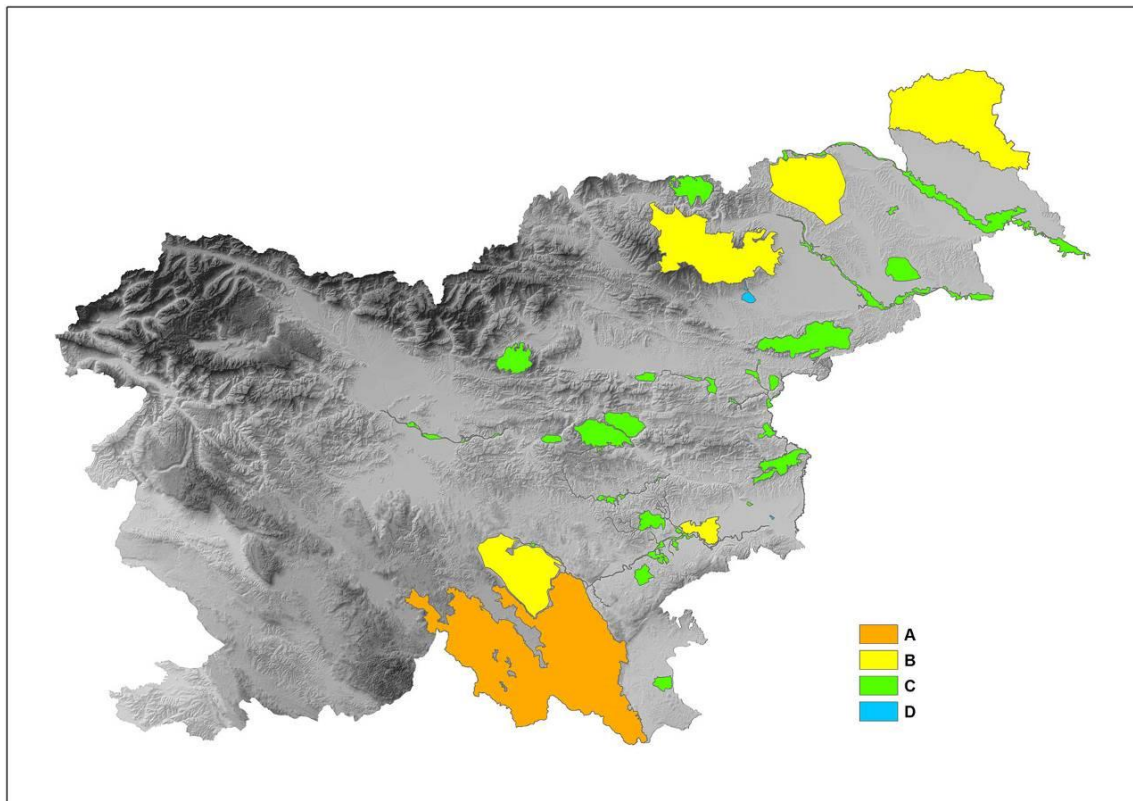
Tabela 66: Ocene velikosti in deleža populacij zahodnega puščavnika (*Osmoderma eremita*) po posameznih območjih v Sloveniji glede na podatke iz feromonskih pasti in ostale naključne najdbe. Številke SAC območij zapisane v oglatih oklepajih pomenijo, da se ocena nanaša na razširjeno območje in ne na obstoječe veljavne meje območja. (RAA – relativna aktivna abundanca; VPOP – SDF ocena velikosti populacije).

Regija	Ime območja	SAC	Površina območja (km <sup>2</sup> )	Površina poten. habitata (km <sup>2</sup> )	Leto vzorčenja	Št. lovnihi dni	RAA (št. os. / 10 lov. dni)	Indeks velikosti populacije	Delež slov. populacije (%)	VPO P
Alpiska	Trnovski gozd - Nanos	[SI3000255]	537,1	344,9	2016	100	0,3	103,5	15,4	A
<b>Alpiska</b>	<b>Julijske Alpe</b>	<b>[SI3000253]</b>	<b>742,5</b>	<b>255,1</b>	<b>2019</b>	<b>56</b>	<b>0,2</b>	<b>45,9</b>	<b>6,8</b>	<b>B</b>
Celinska	Reka	[SI3000223]	120,5	91,4	2019	84	0,1	11,0	1,6	C
Celinska	Sava Medvode - Kresnice	[SI3000262]	11,7	3,1	2019	14	1,4	4,5	0,7	C
Alpiska	Rožnik - Tivoli		4,6	2,0	2011	27	1,1	2,2	0,3	C
Celinska	Dolina Vipave	[SI3000226]	60,4	22,7	2020	161	< 0,1	1,4	0,2	C
Celinska	Bled		3,9	1,3	2014	14	0,7	0,9	0,1	C
Celinska	Nadgorica		8,6	2,4	2014	32	0,3	0,7	0,1	C
Celinska	Lipce		2,8	0,0	2020	28	1,1	< 0,1	< 0,1	C
Alpiska	Bohinjska Bistrica in Jereka	[SI3000348]	15,9	4,8	2014	56	0,0	0,0	Ex	D
<b>Alpiska</b>	<b>Ljubljansko barje</b>	<b>[SI3000271]</b>	<b>129,7</b>	<b>17,8</b>	<b>2018</b>	<b>2835</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>Ex</b>	<b>D</b>
Alpiska	Polhograjsko hribovje	[SI3000335]	251,9	169,9	2017	308	0,0	0,0	Ex	D
Celinska	Dolina Branice	SI3000225	63,1	30,9	2011	60	0,0	0,0	Ex	D
Celinska	Kranj		0,4	0,0	2016	42	0,0	0,0	Ex	D
Celinska	Obala		37,7	8,1	2016	98	0,0	0,0	Ex	D
Alpiska	Banjšice - travišča	[SI3000034]	11,7	3,0	2017	70	0,0	0,0	0,0	
Alpiska	Doblar		2,0	1,8	2016	42	0,0	0,0	0,0	
Alpiska	Golovec		7,5	4,2	2017	266	0,0	0,0	0,0	
Alpiska	Idrija		3,3	2,2	2014	56	0,0	0,0	0,0	
Alpiska	Idrija s pritoki	[SI3000230]	4,1	3,2	2014	28	0,0	0,0	0,0	
Alpiska	Javorniki - Snežnik	[SI3000231]	441,7	190,7	2014	49	0,0	0,0	0,0	
Alpiska	Kobariško blato	[SI3000236]	4,0	1,1	2014	14	0,0	0,0	0,0	
Alpiska	Krimsko hribovje - Menišija	[SI3000256]	203,3	86,5	2016	135	0,0	0,0	0,0	
Alpiska	Loška dolina		3,1	0,7	2016	98	0,0	0,0	0,0	
Alpiska	Nadiža s pritoki	[SI3000167]	1,5	0,8	2014	14	0,0	0,0	0,0	
Alpiska	Notranjski trikotnik	[SI3000232]	152,3	36,1	2016	42	0,0	0,0	0,0	
Alpiska	Otalež - Lazec	[SI3000023]	7,7	4,7	2014	42	0,0	0,0	0,0	
Alpiska	Rodine	[SI3000180]	2,0	0,1	2014	28	0,0	0,0	0,0	

Regija	Ime območja	SAC ID št.	Površina območja (km <sup>2</sup> )	Površina poten. habitata (km <sup>2</sup> )	Leto vzorčenja	Št. lovnih dni	RAA (št. os. / 10 lov. dni)	Indeks velikosti populacije	Delež slov. populacije (%)	VPO P
Alpiska	Soča z Volarjo	[SI3000254]	19,5	7,6	2014	42	0,0	0,0	0,0	
Alpiska	Topol pri Begunjah		4,2	0,9	2016	42	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Ankaran		7,2	2,0	2016	84	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Češeniške gmajne z Rovščico	[SI3000079]	3,3	0,5	2014	28	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Grad Brdo - Preddvor	SI3000219	5,8	0,5	2016	56	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Ihan	[SI3000099]	2,8	0,7	2011	48	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Komenda		0,9	0,1	2016	42	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Kras	[SI3000276]	491,1	258,4	2014	28	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Ljubljanski grad		0,3	0,0	2017	126	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Nanoščica	[SI3000126]	28,9	8,7	2017	98	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Rašica	[SI3000275]	22,4	16,7	2016	84	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Rižana	[SI3000060]	0,7	0,5	2014	56	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Slovenska Istra	[SI3000212]	62,5	36,6	2014	112	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Sora Škofja Loka - jez Goričane	SI3000155	1,9	0,7	2017	42	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Šmarna gora	[SI3000120]	17,0	5,0	2016	42	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Vrtojba		0,0	0	2014	14	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Zajčja dobrava		0,7	0,2	2015	280	0,0	0,0	0,0	
<b>SLOVENIJA</b>				<b>5.783,64</b>	<b>2011-2020</b>	<b>0,12</b>	<b>672,2</b>	<b>100,0</b>		

#### 7.1.6.2. Opredelitev najboljših območij za vzhodnega puščavnika (*Osmoderma barnabita*) v Sloveniji

Trenutno so v omrežju Natura 2000 za zahodnega puščavnika opredeljena le tri območja, Goričko (SI3000221), Krka s pritoki (SI3000338) in Vrbinja (SI3000234), po oceni pa je s tem pokrite le 2,9 % populacije vzhodnega puščavnika pri nas (Tabela 67). Glede na zbrane podatke živi največji delež populacije vzhodnega puščavnika na Kočevskem (SI3000263), ki je tudi edino območje ocenjeno z VPOP oceno A (Tabela 67). Skupno 27 območij, ki so bila ocenjena z ocenami A, B ali C, pokrivajo skupno dobrih 53 % populacije vzhodnega puščavnika (Slika 22). Med njimi je 19 območij, ki imajo trenutno že status Natura 2000 območja: Kočevsko (SI3000263), Krakovski gozd (SI3000051), Pohorje (SI3000270), Goričko (SI3000221), Radulja s pritoki (SI3000192), Kum (SI3000181), Menina (SI3000261), Sotla s pritoki (SI3000303), Boč - Haloze - Donačka gora (SI3000118), Vzhodni Kozjak (SI3000313), Mura (SI3000215), Krka s pritoki (SI3000338), Kopitnik (SI3000279), Orlica (SI3000273), Mirna (SI3000059), Grabonoš (SI3000228), Sava Medvode - Kresnice (SI3000262), Voglajna pregrada Tratna - izliv v Savinjo (SI3000068) in Drava (SI3000220), na katerih skupaj živi 33 % populacije vzhodnega puščavnika. Na območju Sava Medvode - Kresnice (SI3000262) se pojavljata obe vrsti puščavnika. Zato predlagamo, da se puščavnika kot kvalifikacijsko vrsto uvrsti na vseh 19 obstoječih Natura 2000 območij, smiselno pa je opredeliti še dve dodatni območji, Suha krajina (lahko kot razširitev območja Kočevsko) in Slovenske gorice, ki skupaj doprineseta 18 % populacije vzhodnega puščavnika (Tabela 67). Dodatno bi bilo smiselno območje Stari grad priključiti območju Vrbinja (SI3000234), kjer trenutno puščavnik sicer ne živi.



Slika 22: Status območij glede na pomembnost ohranjanja populacije vzhodnega puščavnika (*Osmoderma barnabita*) v Sloveniji upošteva velikost oziroma delež populacije (VPOP): A (15 – 100 %), B (2 - 15 %), C (<2 %), D (neznačilno pojavljanje oziroma izumrla populacija).

Tabela 67: Ocene velikosti in deleža populacij vzhodnega puščavnika (*Osmoderma barnabita*) po posameznih območjih v Sloveniji glede na podatke iz feromonskih pasti in ostale naključne najdbe. Stevilke SAC območij zapisane v oglatih oklepajih pomenijo, da se ocena nanaša na razširjeno območje in ne na obstoječe veljavne meje območja. (RAA – relativna aktivna abundanca; VPOP – SDF ocena velikosti populacije).

Regija	Ime območja	SAC ID št.	Površina območja (km <sup>2</sup> )	Površina poten. habitata (km <sup>2</sup> )	Leto vzorčenja	Št. lovnih dni	RAA (št. os. / 10 lov. dni)	Indeks velikosti populacije	Delež slov. populacije (%)	VPO P
Alpiska	Kočevsko	[SI3000263]	1068,3	697,4	2017	251	0,3	223,2	18,2	A
Celinska	Suha krajina		206,1	161,7	2014	10	1,0	161,7	13,2	B
Celinska	Slovenske gorice		211,3	65,7	2017	45	0,9	58,4	4,8	B
Celinska	Krakovski gozd	[SI3000051]	34,2	25,0	2019	70	1,9	46,6	3,8	B
Alpiska	Pohorje	[SI3000270]	336,4	166,4	2017	238	0,2	34,9	2,8	B
<b>Celinska</b>	<b>Goričko</b>	<b>SI3000221</b>	<b>448,2</b>	<b>192,7</b>	<b>2014</b>	<b>303</b>	<b>0,2</b>	<b>32,8</b>	<b>2,7</b>	<b>B</b>
Celinska	Radulja s pritoki	[SI3000192]	20,9	9,6	2016	70	1,7	16,4	1,3	C
Celinska	Kum	SI3000181	59,5	47,1	2019	32	0,3	14,6	1,2	C
Celinska	Pasjek		7,6	6,3	2019	16	1,9	11,9	1,0	C
Alpiska	Menina	[SI3000261]	42,0	29,5	2016	33	0,3	8,9	0,7	C
Celinska	Slatnik		13,7	7,3	2020	28	1,1	7,8	0,6	C
Celinska	Griblje		11,7	7,8	2014	14	0,7	5,5	0,4	C
Celinska	Sotla s pritoki	[SI3000303]	26,0	8,7	2020	210	0,6	5,4	0,4	C
Celinska	Boč - Haloze - Donačka gora	SI3000118	108,8	75,9	2016	144	0,1	5,3	0,4	C
Celinska	Vzhodni Kozjak	[SI3000313]	45,5	15,5	2017	42	0,2	3,7	0,3	C
Celinska	Liboje		7,8	5,7	2019	16	0,6	3,5	0,3	C
Celinska	Mura	[SI3000215]	103,4	40,6	2017	196	0,1	2,0	0,2	C
<b>Celinska</b>	<b>Krka s pritoki</b>	<b>[SI3000338]</b>	<b>24,5</b>	<b>8,3</b>	<b>2016</b>	<b>42</b>	<b>0,2</b>	<b>2,0</b>	<b>0,2</b>	<b>C</b>
Celinska	Kopitnik	[SI3000279]	35,6	25,4	2016	135	0,1	1,8	0,1	C
Celinska	Žamenci		34,1	13,0	2017	90	0,1	1,4	0,1	C
Celinska	Orlica	[SI3000273]	38,3	10,2	2019	92	0,1	1,1	0,1	C
Celinska	Mirna	[SI3000059]	7,9	1,5	2014	308	0,3	0,4	< 0,1	C
Celinska	Grabonoš	[SI3000228]	2,5	1,4	2017	52	0,2	0,3	< 0,1	C
Celinska	Sava Medvode - Kresnice	[SI3000262]	11,7	3,1	2016	97	0,1	0,3	< 0,1	C
Celinska	Vogljajna pregrada Tratna - izliv v Savinjo	[SI3000068]	9,1	2,2	2013	540	0,1	0,2	< 0,1	C
Celinska	Drava	[SI3000220]	48,2	9,0	2014	1190	< 0,1	< 0,1	< 0,1	C
Celinska	Stari Grad		0,8	0,0	2020	14	0,7	< 0,1	< 0,1	C

Vrezec A., Ambrožič Ergaver Š., Kapla A., Kocijančič S., Čandek K., Ratajc U., Žunič Kosi A. 2020. Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 ter izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letih 2018, 2019 in 2020:... Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

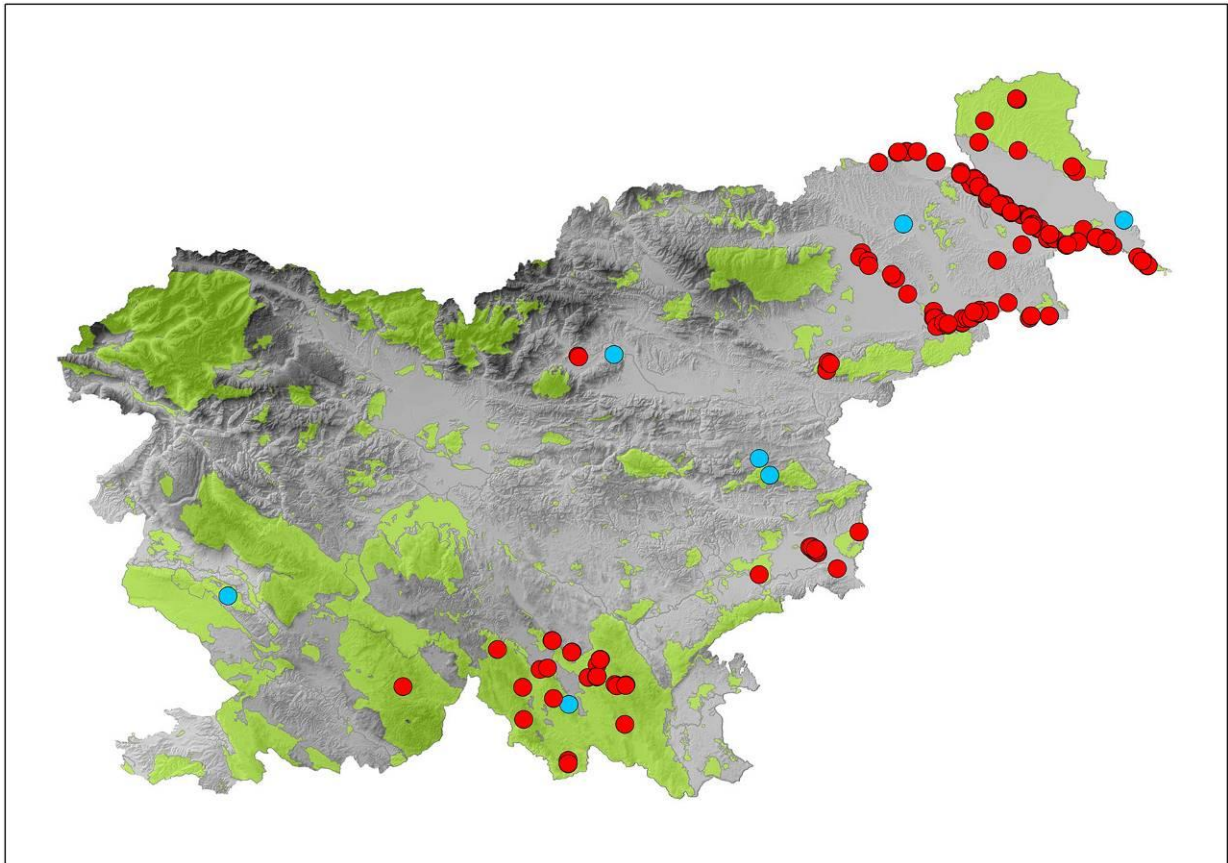
Regija	Ime območja	SAC ID št.	Površina območja (km <sup>2</sup> )	Površina poten. habitata (km <sup>2</sup> )	Leto vzorčenja	Št. lovnih dni	RAA (št. os. / 10 lov. dni)	Indeks velikosti populacije	Delež slov. populacije (%)	VPO P
Celinska	Bistriški jarek	[SI3000176]	6,9	3,3	2017	42	0,0	0,0	Ex	D
Celinska	Brežice		0,5	0,0	2014	48	0,0	0,0	Ex	D
Alpinska	Barbarski potok s pritoki	[SI3000216]	0,5	0,1	2016	42	0,0	0,0	0,0	
Alpinska	Dreta		0,2	0,0	2016	33	0,0	0,0	0,0	
Alpinska	Huda luknja	[SI3000224]	30,2	18,0	2016	42	0,0	0,0	0,0	
Alpinska	Ljubno		1,9	0,4	2016	33	0,0	0,0	0,0	
Alpinska	Luče		1,3	0,4	2016	33	0,0	0,0	0,0	
Alpinska	Ribniška dolina		13,7	2,2	2011	48	0,0	0,0	0,0	
Alpinska	Savinja Grušovlje - Petrovče	[SI3000309]	5,1	1,7	2016	99	0,0	0,0	0,0	
Alpinska	Vitanje - Oplotnica	[SI3000311]	20,0	9,7	2017	84	0,0	0,0	0,0	
Alpinska	Zgornja Drava s pritoki	[SI3000172]	50,5	23,4	2016	266	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Ajdovska planota	[SI3000188]	24,1	22,0	2014	57	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Bobnova jama	[SI3000157]	0,4	0,4	2016	42	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Črni Log		8,7	7,4	2017	56	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Dobličica	[SI3000048]	3,8	0,8	2014	42	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Dobrava - Jovsi	[SI3000268]	28,7	12,1	2014	90	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Dolgovaške Gorice		1,7	1,1	2017	28	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Dolinski travniki		1,4	0,0	2017	28	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Dravinja s pritoki	[SI3000306]	7,6	1,3	2014	39	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Gornji kal	[SI3000073]	3,7	2,0	2014	14	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Grosupeljsko		19,5	9,6	2014	15	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Kočno ob Ložnici	[SI3000025]	1,2	0,4	2016	51	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Kolpa	[SI3000175]	7,3	0,9	2011	36	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Krška jama	[SI3000170]	8,1	5,8	2014	34	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Kungota		0,2	0,0	2014	42	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Lahinja	[SI3000075]	9,1	3,6	2014	28	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Ličenca pri Poljčanah	[SI3000214]	27,9	15,0	2016	102	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Litija		17,0	6,8	2014	42	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Ljutomer		1,7	0,1	2016	70	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Loče		0,7	0,0	2014	48	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Lučka jama	[SI3000009]	1,0	0,5	2017	42	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Mokrice		1,7	0,5	2014	18	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Podvinci	[SI3000113]	10,9	2,4	2017	60	0,0	0,0	0,0	



Regija	Ime območja	SAC ID št.	Površina območja (km <sup>2</sup> )	Površina poten. habitata (km <sup>2</sup> )	Leto vzorčenja	Št. lovnih dni	RAA (št. os. / 10 lov. dni)	Indeks velikosti populacije	Delež slov. populacije (%)	VPO P
Celinska	Pragersko - marsiljka	[SI3000089]	5,7	0,8	2016	102	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Radeče		1,2	0,3	2016	60	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Radensko polje - Viršnica	[SI3000171]	5,2	1,3	2017	42	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Renkovci		3,3	2,1	2017	42	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Sadinja vas pri Dvoru		1,1	0,7	2016	42	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Semič		38,0	21,0	2014	28	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Senovo		11,8	4,9	2017	28	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Slovenske Konjice	[SI3000061]	28,7	22,4	2017	182	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Sv. Duh na Ostrem Vrhu		6,7	2,0	2017	42	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Ščavnica		5,1	1,2	2017	90	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Temenica	[SI3000049]	2,9	0,4	2014	38	0,0	0,0	0,0	
Celinska	Turjak		1,6	0,9	2014	229	0,0	0,0	0,0	
<b>Celinska</b>	<b>Vrbina</b>	<b>[SI3000234]</b>	<b>2,7</b>	<b>0,3</b>	<b>2014</b>	<b>18</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	
Celinska	Zahodni Kozjak	[SI3000337]	16,7	8,3	2017	42	0,0	0,0	0,0	
<b>SLOVENIJA</b>				<b>6.796,4</b>	<b>2011-2020</b>		<b>0,18</b>	<b>1.228,9</b>	<b>100,0</b>	

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

Čeprav je bil škrlatni kukuj (*Cucujus cinnaberinus*) opisan po primerkih iz Slovenije (Scopoli 1763), najverjetneje po primerkih z območja Kočevskega (Vrezec s sod. 2017b), so slovensko populacijo dosedanje evropske študije obravnavale kot robno, saj naj bi bilo jedro evropske in globalne populacije v srednji Evropi (Horák & Chobot 2009). Slovenska študija (Vrezec s sod. 2017b) pa je pokazala na pomen gorskih gozdov za ohranjanje škrlatnega kukuja kot primarnega habitata vrste. Kljub temu zbrani podatki tako iz Evrope kot iz Slovenije kažejo, da je populacijsko jedro pravzaprav v nižinskih obrežnih gozdovih in gozdnih plantažah, kar je posledica človekovih sprememb gozdne strukture zaradi nasadov topolov in širjenja hitro rastočih tujerodnih drevesnih vrst. Kot preferenčne drevesne vrste so se izkazala lipa (*Tilia*), topol (*Populus*) in robinija (*Robinia*), v manjši meri tudi javor (*Acer*), brest (*Ulmus*) in hrast (*Quercus*). Za oceno prihodnjih potencialov širjenja škrlatnega kukuja je zato nujna čimprejšnja vzpostavitev sheme monitoringa, ki bo lahko sledila tem populacijskih spremembam, saj trendi po Evropi kažejo na izrazit upad vrste v nekaterih in povečanje in širjenje v drugih regijah Evrope zaradi očitno velike disperzijske in kolonizacijske sposobnosti vrste (Horák s sod. 2010). Glede na model potencialne razširjenosti ima po oceni škrlatni kukuj 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. 2014b), kar potrjujejo tudi do sedaj zbrani podatki o razširjenosti (Slika 23). Po do sedaj znanih podatkih škrlatni kukuj lokalno v Sloveniji dosega zelo visoke in evropsko pomembne gostote (Kapla s sod. 2010), medtem ko je v večjem delu zahodne Slovenije odsoten (Slika 23). Po modelu potencialne razširjenosti so se kot najpomembnejša za škrlatnega kukuja v Sloveniji izkazala območja ob reki Muri, spodnji Dravi, na Boču, Bohorju, ob spodnji Savi, na Gorjancih, Kočevskem, Javorniku in Nanosu (Vrezec s sod. 2014b). Model vsekakor nudi ustrezno podlago pri oblikovanju monitoringa vrste pri nas.



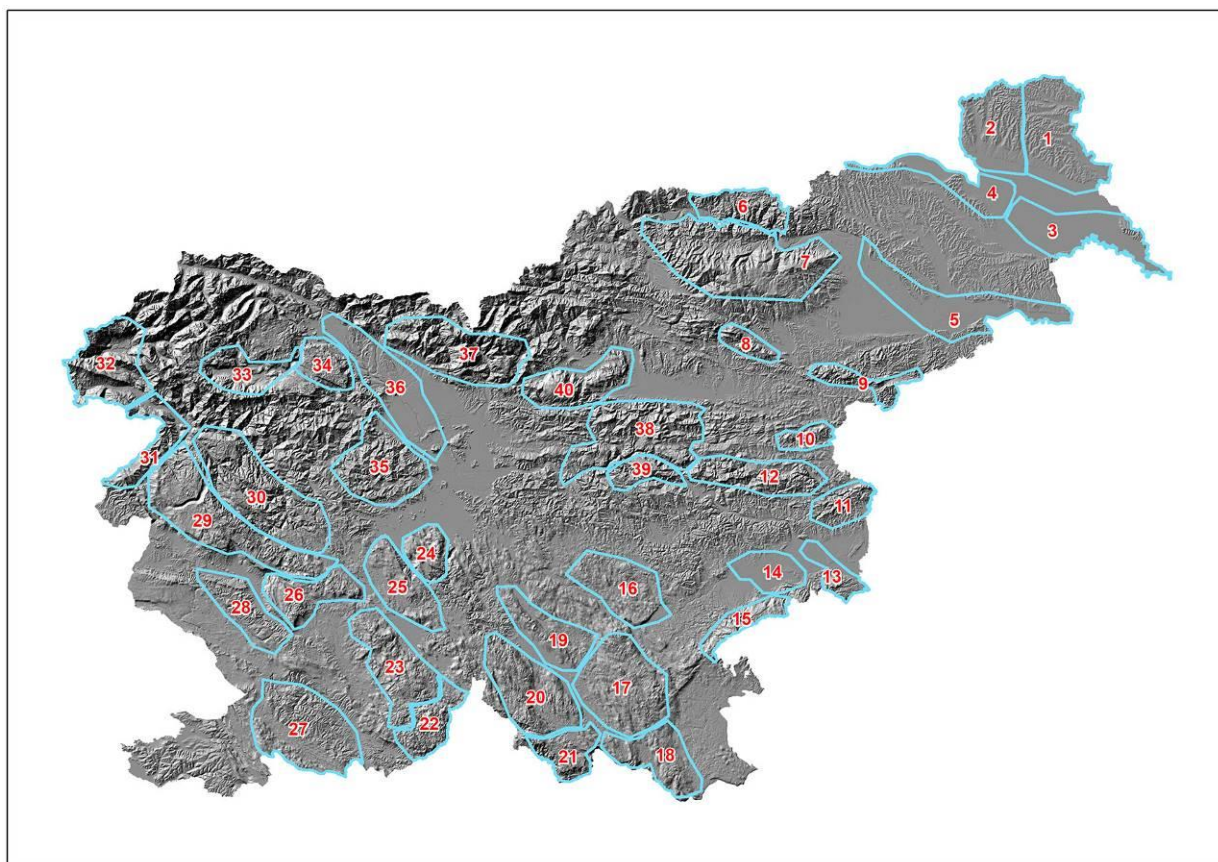
Slika 23: Razširjenost škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2020. Z modrimi krogci so označene najdbe škrlatnega kukuja pred letom 2004, z rdečimi krogci so označene najdbe po letu 2004.

## 8.1. POPIS V LETIH 2018, 2019 IN 2020

Popis v letih je bil izveden po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto, kot je bil predlagan v Vrezec s sod. (2017a), v jesenskem času, ko se popisuje odmrlo drevje naseljeno z ličinkami vrste. V tokratnem poročilu so podani podatki popisa opravljenega v letih 2018, 2019 in 2020. Popis je sicer zasnovan kot distribucijski monitoring, čeprav se lokalno v Sloveniji izvaja tudi populacijski monitoring vrste (Vrezec s sod. 2018).

### 8.1.1. Metode

Za potrebe ocene stanja populacije škrlatnega kukuja in njegovega habitata na nivoju celotne države je predlagana posebna oblika distribucijskega monitoringa s petletnim ciklom (Vrezec s sod. 2017a), ko se popiše celotno populacijo škrlatnega kukuja na območju Slovenije, s čimer bo mogoče zaznavati širjenje ali krčenje areala vrste. Popis se izvaja z metodo pregleda zalubne favne, kjer popisujemo ličinke pod lubjem v odmrlih drevesih. Na vsakem transektu na ta način popišemo 20 dreves. Metodo izvajamo v najmanj 750 metrskih transektih, na katerih se popisuje odmrlo drevje v zgodnji razkrojni fazi, torej mikrohabitat škrlatnega kukuja, in prisotnost vrste v njih. V petletnem ciklu bomo popisali najmanj 160 transektov na 40 izbranih območjih (Slika 24). Glede na evropske študije je škrlatni kukuj vrsta v ekspanziji, zato smo v okviru monitoringa v shemo vključili celotno območje države, tudi območja, na katerih škrlatni kukuj do sedaj še ni bil registriran (Tabela 68).



Slika 24: Izbrana območja za monitoring škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) v Sloveniji. Modra črta označuje meje območij vključenih v shemo monitoringa.

Tabela 68: Seznam območij za izvajanje prvega snemanja monitoringa škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) v obdobju 2018–2012. Z oznako \* je označen načrt vzorčenja do konca prvega cikla distribucijskega monitoringa v letu 2022.

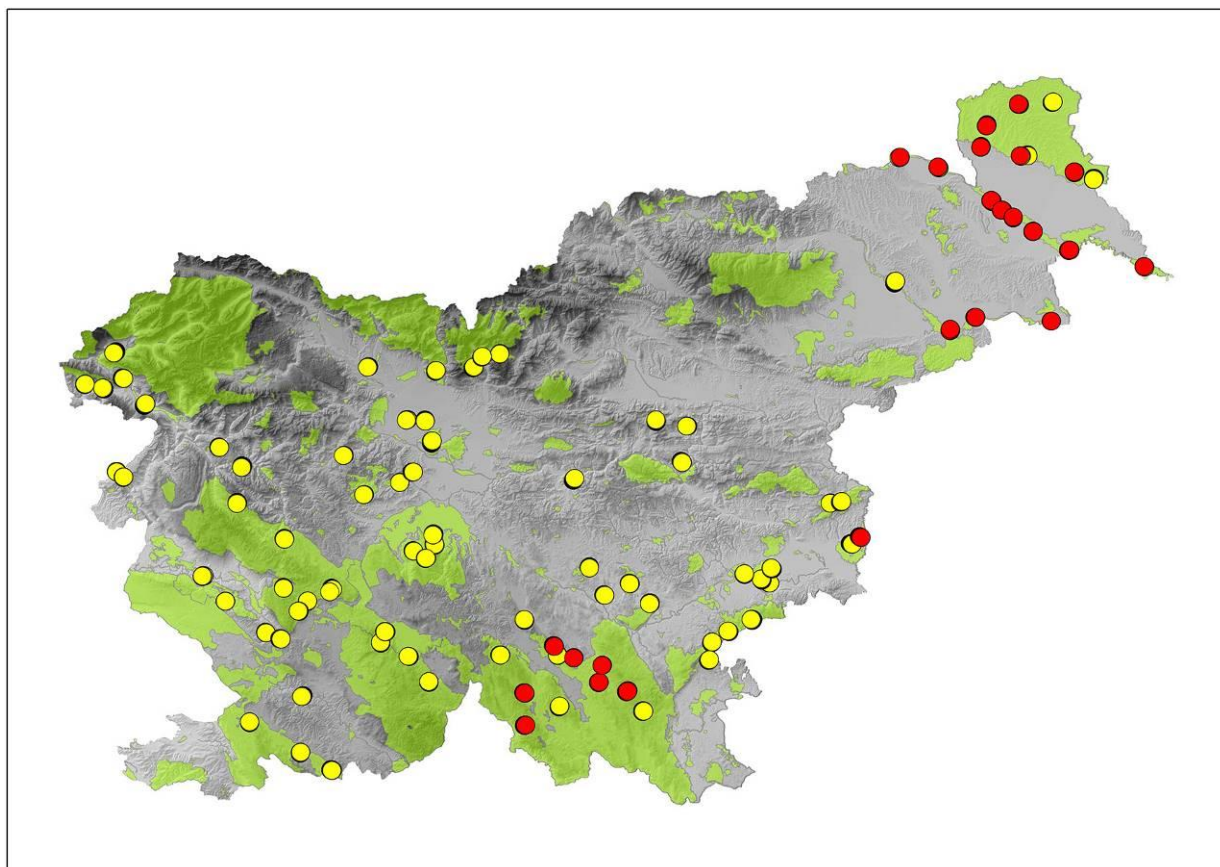
ID	Območje	Do sedaj znana prisotnost vrste	Št. transektov	Leto vzorčenja
1	Vzhodno Goričko	1	4	2019
2	Zahodno Goričko	1	4	2020
3	Spodnja Mura	1	4	2020
4	Zgornja Mura	1	4	2019
5	Spodnja Drava	1	4	2018
6	Kozjak	0	4	2022*
7	Pohorje	0	4	2021*
8	Konjiška gora	0	4	2021*
9	Boč z Donačko goro	1	4	2022*
10	Zgornja Sotla z Rudnico	0	4	2022*
11	Orlica in Jovski	1	4	2019
12	Bohor	1	4	2021*
13	Spodnja Sava	1	4	2022*
14	Krakovski gozd	1	4	2018
15	Gorjanci	0	4	2018
16	Krško hribovje	0	4	2019
17	Kočevski Rog	1	4	2020
18	Poljanska gora	0	4	2022*
19	Mala gora	1	4	2020
20	Velika gora	1	4	2018
21	Stružnica	1	4	2021*
22	Snežnik	1	4	2022*
23	Javorniki	0	4	2019
24	Krim	0	4	2018
25	Menišija	0	4	2022*
26	Nanos s Hrušico	0	4	2018
27	Brkini	0	4	2020
28	Branica in Vrhe nad Rašo	1	4	2019
29	Trnovski gozd	0	4	2021*
30	Idrijsko	0	4	2020
31	Korada	0	4	2020
32	Kobariško	0	4	2020
33	Sava Bohinjka	0	4	2022*
34	Jelovica	0	4	2021*
35	Polhograjsko hribovje	0	4	2018
36	Ljubljanska kotlina	0	4	2019
37	Kamniško-Savinjske Alpe	0	4	2019
38	Srednja Sava	0	4	2018
39	Kum	0	4	2021*
40	Dobrovlje	1	4	2021*

Številčnost škrlatnega kukuja na transektu podajamo kot % zasedenosti pregledanih dreves, oceno kvalitete habitata pa kot relativno število odmrlega drevja v zgodnji razkrojni fazi, torej mikrohabitata škrlatnega kukuja, izraženo kot število dreves na 100 metrih transekta. Posebej je ovrednotena odmrla lesna masa preferenčnega drevja za škrlatnega kukuja: lipa (*Tilia*), topol (*Populus*), robinija (*Robinia*), javor (*Acer*), brest (*Ulmus*) in hrast (*Quercus*) (Vrezec s sod. 2017b).

## 8.1.2 Rezultati

Med letoma 2018 in 2020 smo opravili prvi del snemanja prvega cikla monitoringa razširjenosti škrlatnega kukuja za obdobje 2018–2012 (Slika 25). Vsako leto smo popisali 32 transektov na osmih območjih, skupno smo v treh letih popisali 96 transektov na 24 območjih (Tabela 68). Vrsto smo potrdili na devetih območjih, kjer je bila znana že s prejšnjih popisov (Tabela 69). Zasedenost dreves s škrlatnim kukujem je bila višja v nižinah, saj je vrsta sicer številčnejša v nižinah (Zgornja Mura) kot pa v gorskih gozdovih (Velika gora) (Vrezec s sod. 2017b).

Kljub temu smo na območju Spodnje Drave zabeležili najnižjo količino ustrezne odmrle lesne mase na transekt, vendar je bila količina odmrle lesne mase preferenčnih drevesnih vrst tu ena najvišjih, Velika gora pa ni bistveno odstopala v teh parametrih (Tabela 69).



Slika 25: Popis škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) v letih 2018, 2019 in 2020 v okviru petletnega cikla monitoringa (2018–2012). Rdeče pike nakazujejo transekte s potrjeno prisotnostjo vrste, rumene pike pa pregledane transekte brez prisotnosti vrste.

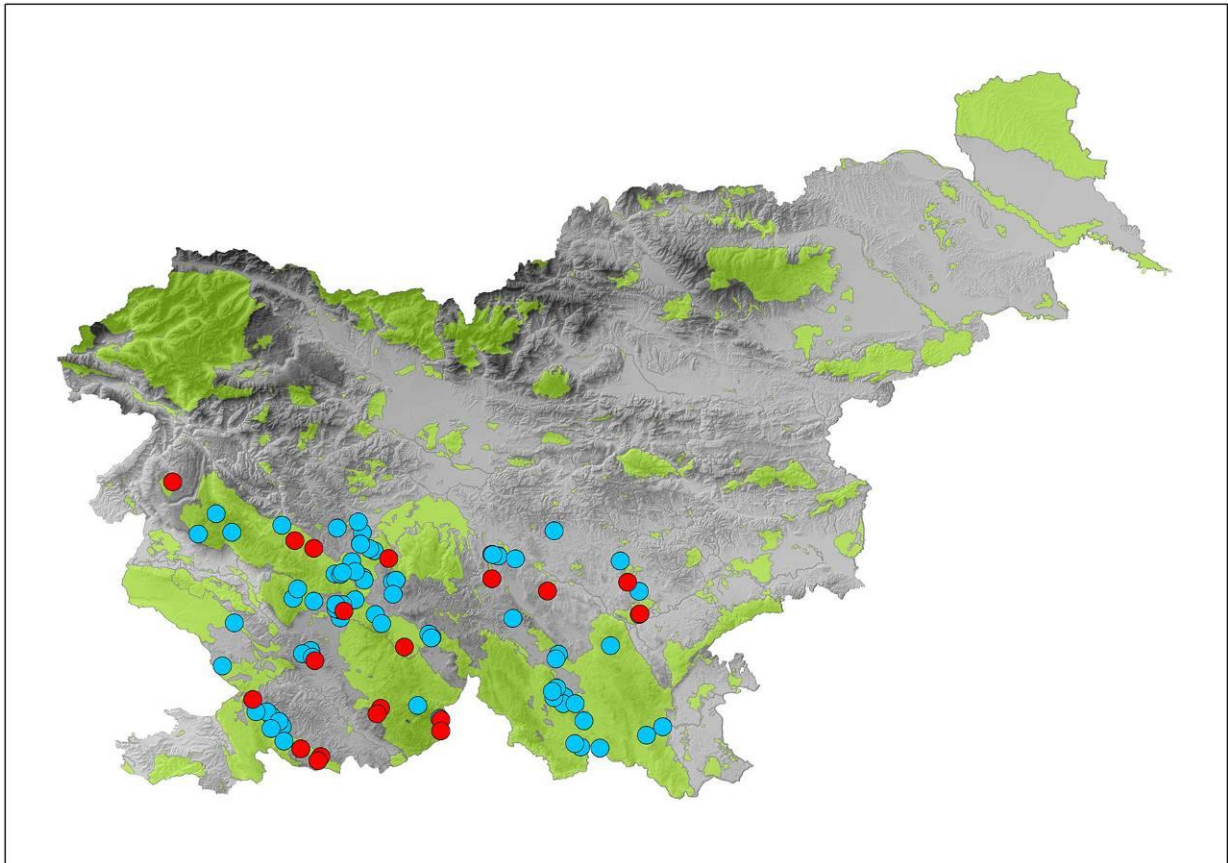
Tabela 69: Popis transektov v sklopu prvega cikla distribucijskega monitoringa škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) v letih 2018, 2019 in 2020.

ID	Območje	Leto vzorčenja	Število transektov	Skupna dolžina [m]	% zasedenosti dreves	Relativno število odmrlega drevja [št. dreves / 100 m]
1	Vzhodno Goričko	2019	4	3473	1.3	4.9
2	Zahodno Goričko	2020	4	3103	12.5	9.4
3	Spodnja Mura	2020	4	3344	25	7
4	Zgornja Mura	2019	4	3904	17.5	4.6
5	Spodnja Drava	2018	4	4852	7.5	4.7
11	Orlica in Jovsi	2019	4	4246	1.3	11.4
14	Krakovski gozd	2018	4	4264	0	5.7
15	Gorjanci	2018	4	5000	0	5.6
16	Krško hribovje	2019	4	3857	0	10.9
17	Kočevski Rog	2020	4	3618	12.5	6.2
19	Mala gora	2020	4	3034	5	9.9
20	Velika gora	2018	4	4983	2.5	2.6
23	Javorniki	2019	4	4479	0	9.8
24	Krim	2018	4	4741	0	5.2
26	Nanos s Hrušico	2018	4	5627	0	5.3
27	Brkini	2020	4	4239	0	12.7
28	Branica in Vrhe nad Rašo	2019	4	3381	0	9.7
30	Idrijsko	2020	4	4035	0	17.2
31	Korada	2020	4	4393	0	11.2
32	Kobariško	2020	4	3618	0	6.6
35	Polhograjsko hribovje	2018	4	4552	0	7.1
36	Ljubljanska kotlina	2019	4	4479	0	4.7
37	Kamniško-Savinjske Alpe	2019	4	3806	0	7
38	Srednja Sava	2018	4	4748	0	4.7

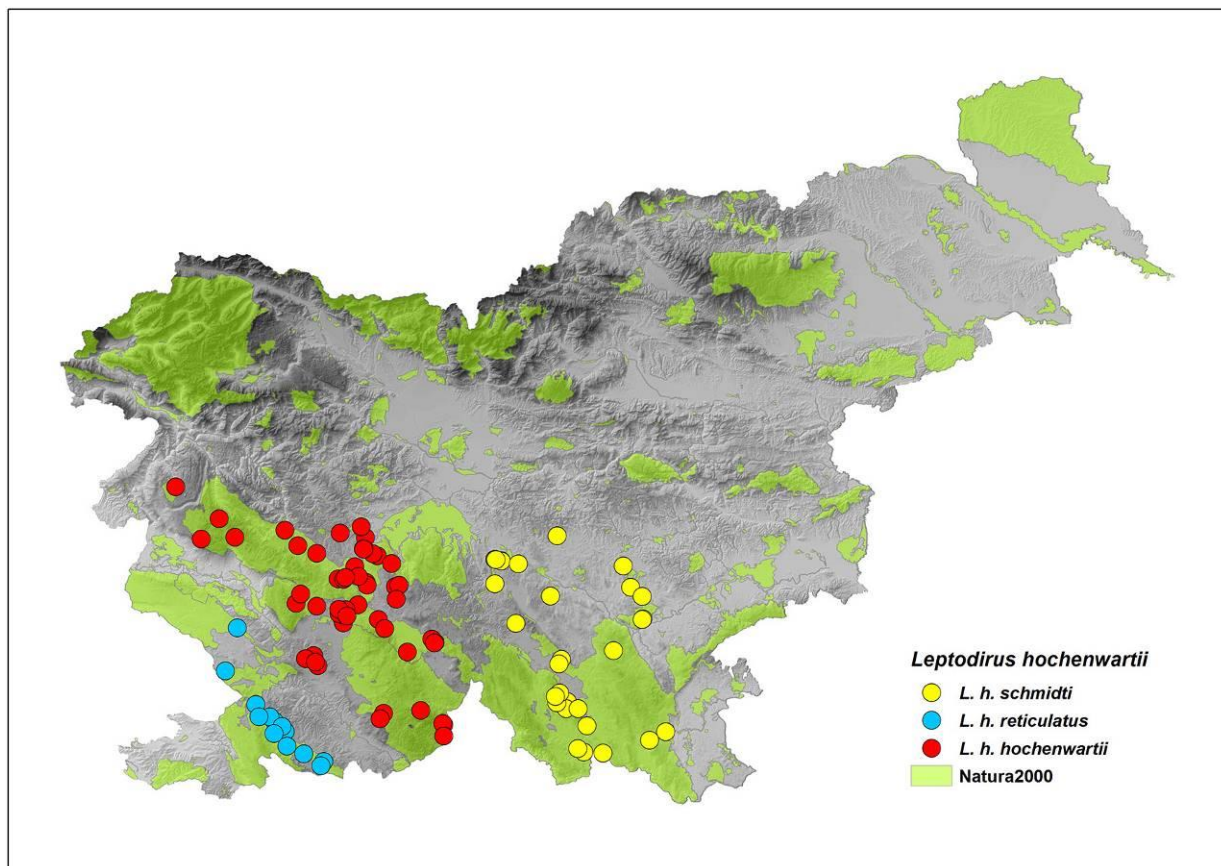
## **9. DROBNOVRATNIK (*Leptodirus hochenwartii*)**

Drobnovratnik je troglobionska vrsta hrošča z izrazito zahodno dinarsko razširjenost (Polak 2002) od Banjške planote na severu do južnega Velebita na jugu. S stališča speleobiološke in entomološke znanosti gre za karizmatično vrsto, saj gre za prvega opisanega jamskega hrošča, opisanega prav po primerkih iz Slovenije (Polak 2009). V Sloveniji so znane tri podvrste in sicer *L. h. hochenwartii*, *L. h. reticulatus* in *L. h. schmidti* (Slika 26 in Slika 27). 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 (Polak 2009) in 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. Na podlagi podatkov zbranih v letih 2007–2009 smo pripravili optimizirano shemo monitoringa, ki bo reprezentativno zajemala vse pri nas znane podvrste. 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 nepopolne. Vzpostavitev rednega monitoringa v optimizirani obliki je nujno potrebna, saj se nanaša tudi na monitoring in nadzor ilegalnega lova jamskih hroščev, na kar je bilo opozorjeno že ob vzpostavitvi sheme za vrsto (Vrezec s sod. 2009).





Slika 26: Razširjenost treh znanih podvrst drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*) v Sloveniji, dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2020. Z modrimi krogci so označene najdbe drobnovratnika pred letom 2004, z rdečimi krogci so označene najdbe po letu 2004.



Slika 27: Razširjenost treh znanih podvrst drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*) v Sloveniji.

## 9.1. POPIS V LETIH 2018, 2019 IN 2020

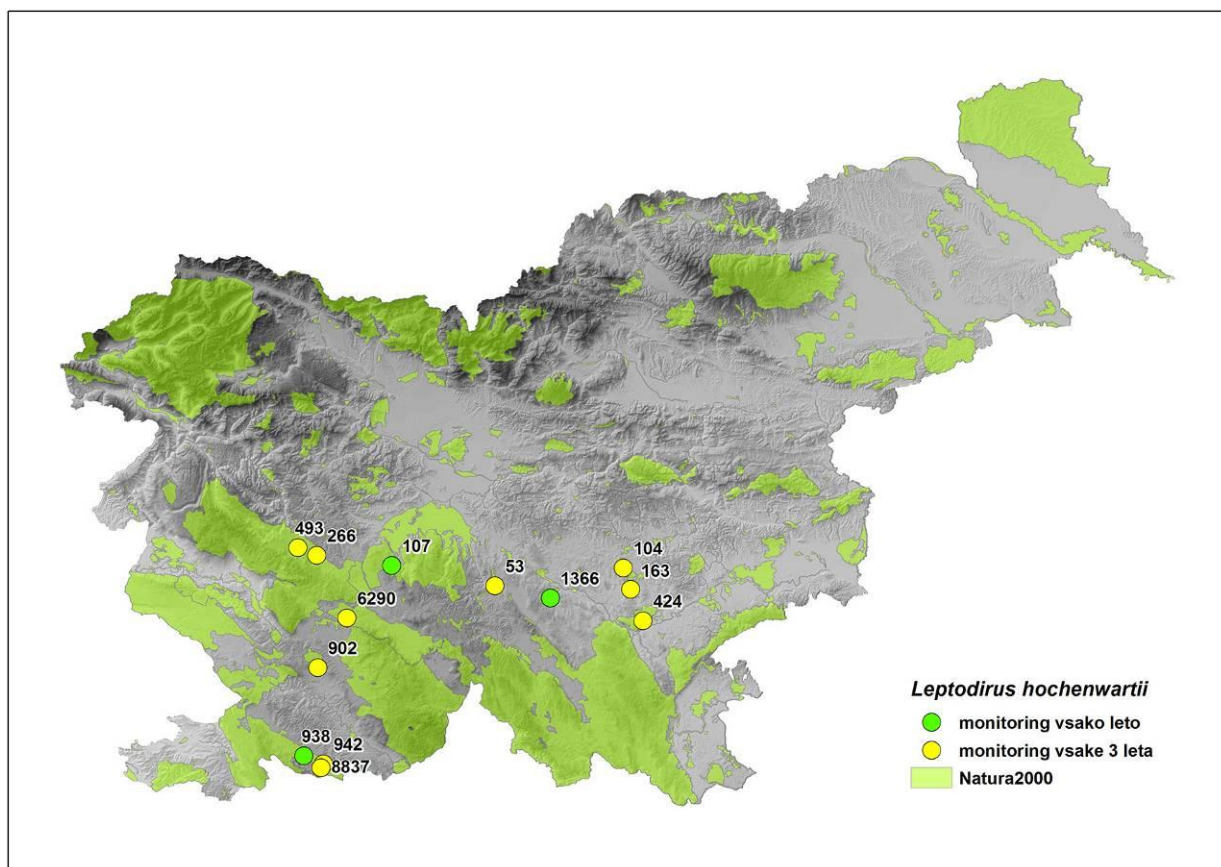
Popis v letih 2018 do 2020 je bil izveden po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto (Vrezec s sod. 2009) in po predlagani novi shemi vzorčenja (Slika 28 in Tabela 70).

### 9.1.1. Metode

Monitoring drobnovratnika smo izvajali po metodi postavljanja in kontrole živolovnih pasti s standardiziranimi vabami. Izdelana metoda »10/10/10« predvideva postavitvev 10 pasti na razdalji 10 metrov med dvema pastema. Pasti smo izpostavili vzorčenju 10 dni (Vrezec s sod. 2009).

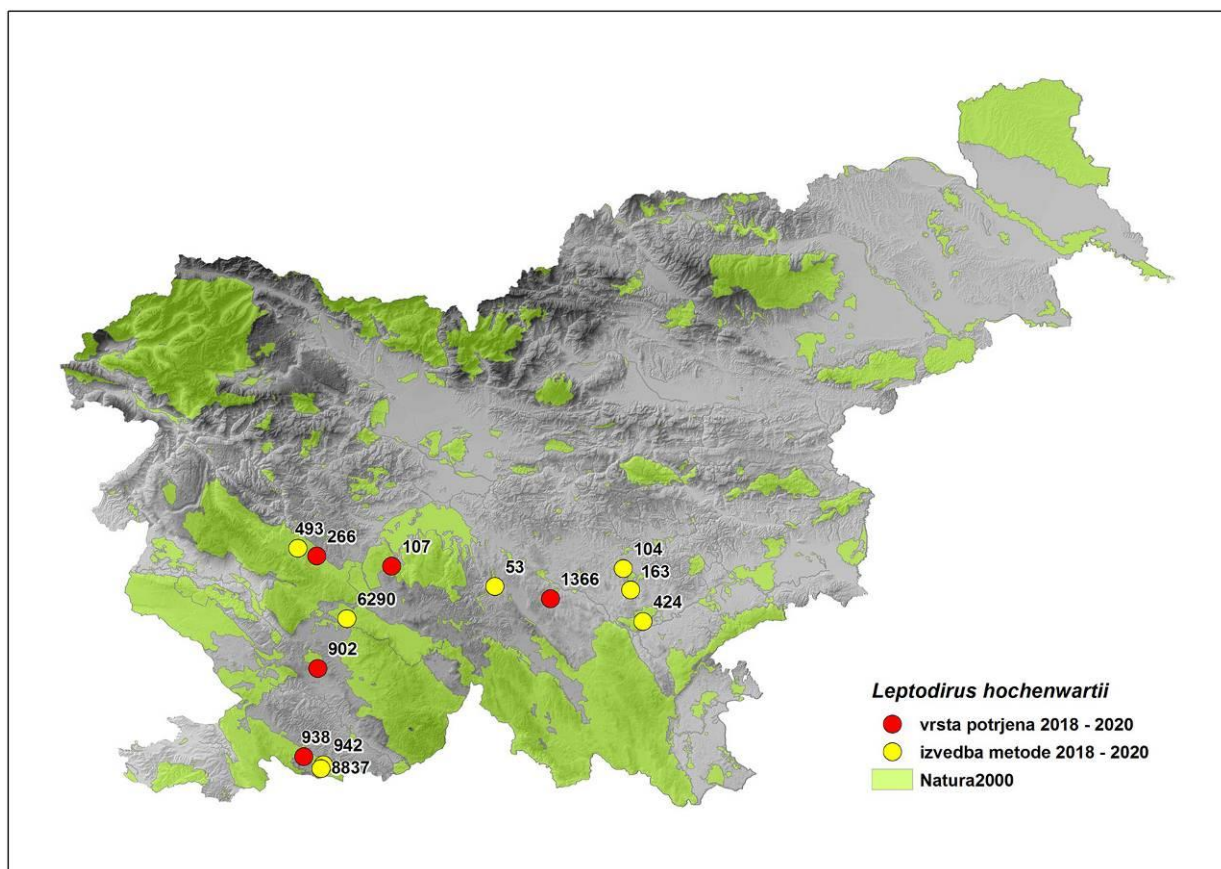
### 9.1.2. Rezultati

V letih 2018, 2019 in 2020 smo drobnovratnika vzorčili v 13 jamah (Slika 29, Tabela 71), od tega smo drobnovratnika vzorčili vsako leto v treh jamah (Slika 28, Tabela 70), tako da smo zaobjeli vse tri podvrste in spremljali populacijo drobnovratnika.



Slika 28: Lokacije jam, kjer smo v letih 2018–2020 vzorčili vse tri podvrste drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*). Z rumenimi pikami so označene jame, ki smo jih vzorčili enkrat v tem obdobju, z zelenimi pikami so označene jame, ki smo jih vzorčili vsako leto v predvidenem obdobju.

Drobnovratnika smo v letih 2018 do 2020 potrdili v petih jamah (Slika 29, Tabela 71). V primerjavi s podatki predhodnih vzorčenj v letih 2007 in 2008 (Vrezec s sod. 2009) drobnovratnika v letih 2018 do 2020 nismo več našli v petih jamah, v ostalih pa so gostote primerljive gostotam izpred 10 let (Tabela 71).



Slika 29: Z rdečo piko so označene jame, kjer smo drobnovratnika (*Leptodirus hohenwartii*) v letih 2018, 2019 in 2020 potrdili, z rumeno piko pa jame, kjer ga nismo potrdili. Številke ob piki predstavljajo katastrsko številko jame.

Tabela 70: Seznam predlaganih jam za namene monitoringa drobnovratnika. Z mastnim tiskom so označene jame, kjer bomo monitoring izvajali vsako leto.

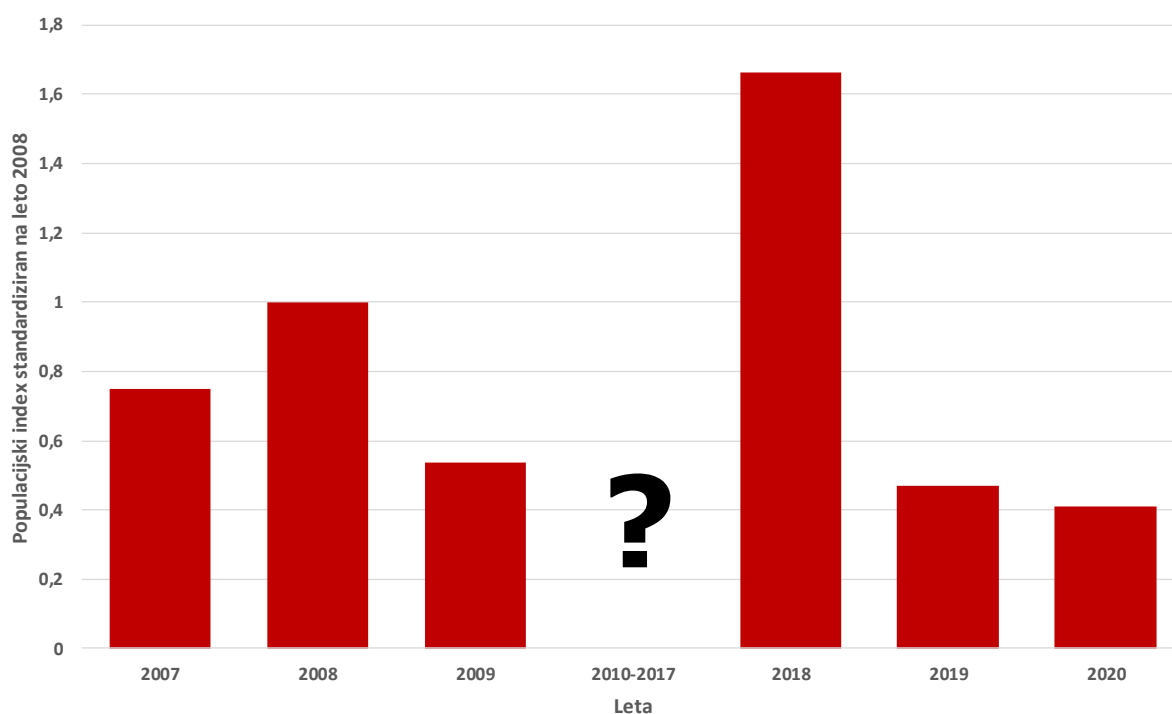
Takson	Kraj	Ime jame	Kat. št. jame	Tip jame	Gauss Krueger koordinate		Leto vzorčenja		
					X	Y	2018	2019	2020
<i>Leptodirus hochenwartii hochenwartii</i>	Pivka	Košanski spodmol	902	5.3	432765	61680		1	
<i>Leptodirus hochenwartii hochenwartii</i>	Godovič	Ciganska jama pri Predgrižah	493	5.3	428270	88550			1
<i>Leptodirus hochenwartii hochenwartii</i>	Dolenji Logatec	Tomažinov brezen	266	5.2	432499	86790		1	
<b><i>Leptodirus hochenwartii hochenwartii</i></b>	<b>Vrhnika</b>	<b>Jamovka</b>	<b>107</b>	<b>5.2</b>	<b>449250</b>	<b>84550</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<i>Leptodirus hochenwartii hochenwartii</i>	Postojna	Zguba jama	6290	5.2	439251	72777			1
<b><i>Leptodirus hochenwartii reticulatus</i></b>	<b>Obrov</b>	<b>Polina peč</b>	<b>938</b>	<b>5.2</b>	<b>429610</b>	<b>41990</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<i>Leptodirus hochenwartii reticulatus</i>	Podgrad	Račiška pečina	942	5.2	433967	40247	1		
<i>Leptodirus hochenwartii reticulatus</i>	Podgrad	Tikina jama	8837	5.2	433449	39358	1		
<i>Leptodirus hochenwartii schmidti</i>	Velike Lašče	Skedenca nad Rajnturnom	53	5.2	472280	80020	1		
<b><i>Leptodirus hochenwartii schmidti</i></b>	<b>Žvirče</b>	<b>Zijavka</b>	<b>1366</b>	<b>5.3</b>	<b>484660</b>	<b>77280</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<i>Leptodirus hochenwartii schmidti</i>	Dolenjske Toplice	Koprivnica	163	5.3	502600	79250		1	
<i>Leptodirus hochenwartii schmidti</i>	Trebnje	Velika jama nad Trebnjem	104	5.2	500932	83965		1	
<i>Leptodirus hochenwartii schmidti</i>	Dolenjske Toplice	Mala Prepadna	424	5.3	505340	72194			1

Tabela 71: Rezultati vzorčenja jam v letih 2018, 2019 in 2020. Podane so relativne gostote drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*) v posamezni jami v primerjavi z vzorčenji v letih 2007 in 2008 (Vrezec s sod. 2009).

Takson	Kraj	Ime jame	Kat. št. jame	Tip jame	Gauss Krueger koordinate		Leto vzorčenja				
					X	Y	2007	2008	2018	2019	2020
<i>Leptodirus hochenwartii hochenwartii</i>	Vrhnika	Jamovka	107	5.2	449250	84550	0.1	0.1	0.1	0	0.1
<i>Leptodirus hochenwartii hochenwartii</i>	Pivka	Košanski spodmol	902	5.3	432765	61680	2.2	11	-	6.3	-
<i>Leptodirus hochenwartii hochenwartii</i>	Dolenji Logatec	Tomažinov brezen	266	5.2	432499	86790	1.3	0	-	0.2	-
<i>Leptodirus hochenwartii hochenwartii</i>	Godovič	Ciganska jama pri Predgrizah	493	5.3	428270	88550	0.8	1.6	-	-	0
<i>Leptodirus hochenwartii hochenwartii</i>	Postojna	Zguba jama	6290	5.2	439251	72777	1.3	1.4	-	-	0
<i>Leptodirus hochenwartii reticulatus</i>	Obrov	Polina peč	938	5.2	429610	41990	0.5	0.2	1.7	0.5	0.5
<i>Leptodirus hochenwartii reticulatus</i>	Podgrad	Račiška pečina	942	5.2	433967	40247	-	-	0	-	-
<i>Leptodirus hochenwartii reticulatus</i>	Podgrad	Tikina jama	8837	5.2	433449	39358	-	-	0	-	-
<i>Leptodirus hochenwartii schmidti</i>	Velike Lašče	Skedenca nad Rajnturnom	53	5.2	472280	80020	0.7	0.8	0	-	-
<i>Leptodirus hochenwartii schmidti</i>	Žvirče	Zijavka	1366	5.3	484660	77280	0.9	2.9	1.8	0.2	1.1
<i>Leptodirus hochenwartii schmidti</i>	Dolenjske Toplice	Koprivnica	163	5.3	502600	79250	0.3	0.9	-	0	-
<i>Leptodirus hochenwartii schmidti</i>	Trebnje	Velika jama nad Trebnjem	104	5.2	500932	83965	0	0	-	0	-
<i>Leptodirus hochenwartii schmidti</i>	Dolenjske Toplice	Mala Prepadna	424	5.3	505340	72194	-	2	-	-	0

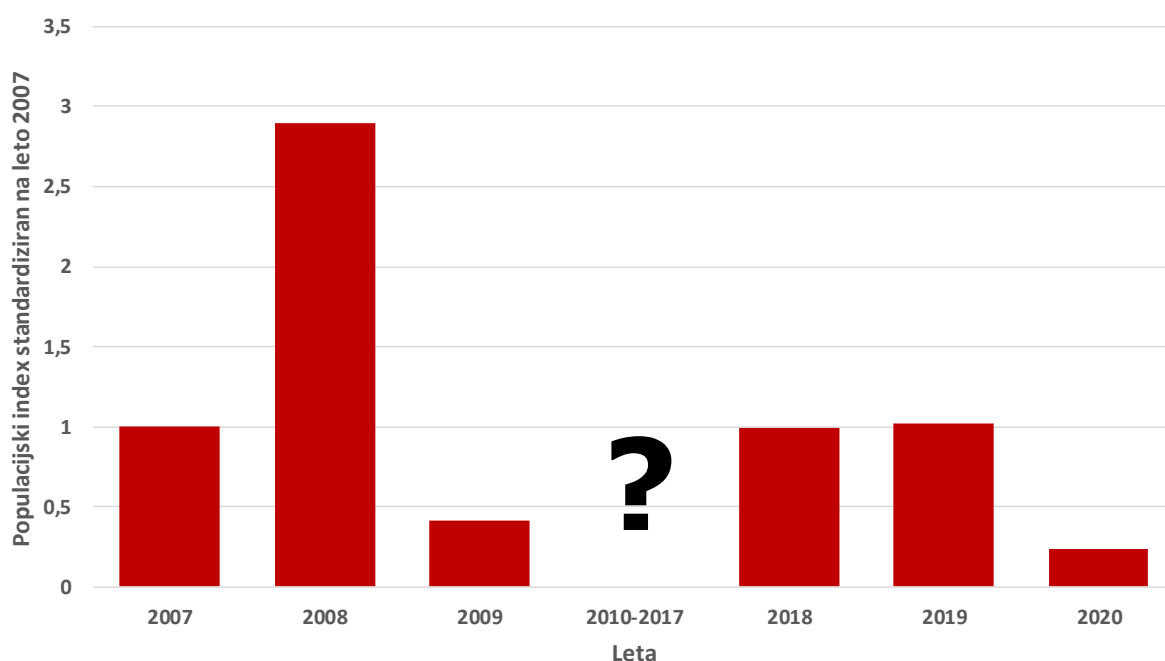
## 9.2. EVALVACIJA DO SEDAJ ZBRANIH PODATKOV MONITORINGA

Monitoring drobnovratnika je bil vzpostavljen in se je začel izvajati leta 2007 (Vrezec s sod. 2007), vendar se v obdobju 2007–2020 ni izvajal redno, saj je bil popisani le v šestih letih v omejenem številu izbranih jam. Zaradi tega so zbrani podatki neprimerljivi z ostalimi vrstami hroščev, za katere se monitoring v Sloveniji izvaja že dlje časa. V 13-letnem obdobju 2007–2020 je bil drobnovratnik popisani v prvih in v zadnjih treh letih. Zaradi manjkajočih let trenda vrste ni mogoče natančneje modelirati, zato v tem poročilu podajamo le opisni prikaz dinamike drobnovratnika v Sloveniji glede na rezultate zbrane v 10 jamah. Sodeč na zbrane podatke monitoringa, ki so tudi po našem vedenju edini dolgoročni podatki o vrsti pri nas, kot kaže populacija vrste pri nas upada (Slika 30), čeprav časovna korelacija ni značilna (Spearman  $r_s = -0,60$ ,  $p = 0,175$ ).



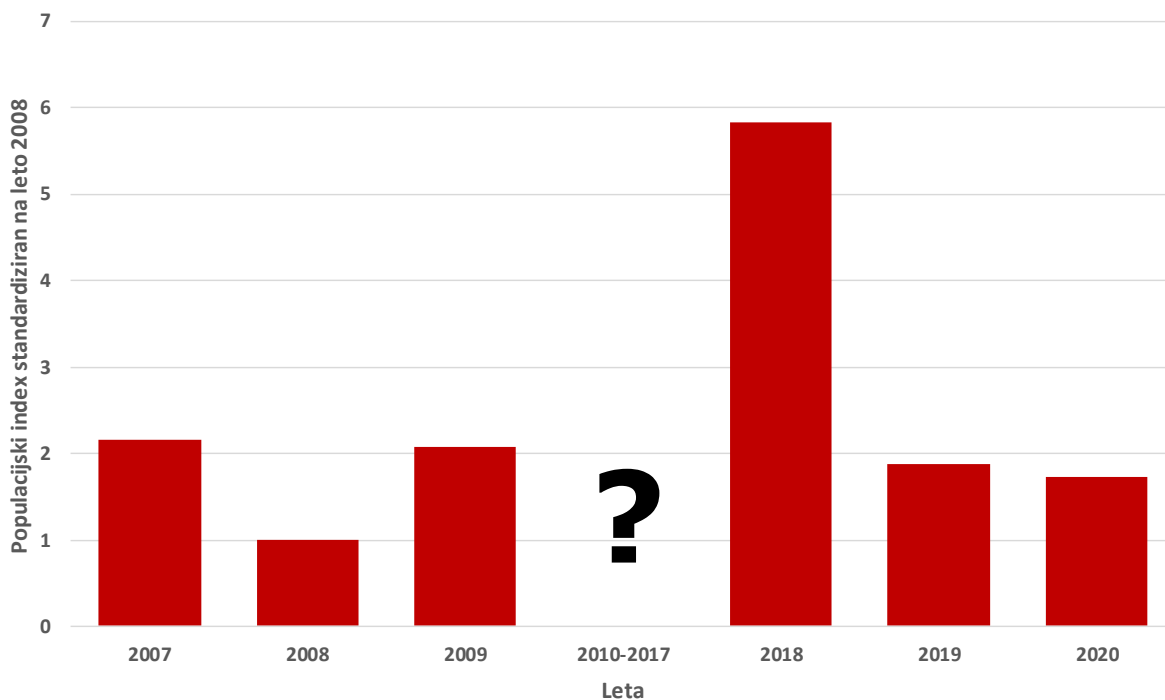
Slika 30: Populacijska dinamika drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*) med letoma 2007 in 2020 v Sloveniji. Prikazane so povprečne letne vrednosti indeksa v devetih jamah, kjer se izvaja populacijski monitoring, standardizirane na leto 2008 (manjka ena lokacija, ki leta 2008 ni bila popisana). Med letoma 2010 in 2017 se monitoring vrste v Sloveniji ni izvajal.

Pri nas so bile prepoznane tri podvrste drobnovratnika, ki so morda celo samostojne vrste (Polak & Trontelj 2008), zato smo analizirali tudi zbrane podatke o podvrstah. Nominotipsko podvrsto *L. h. hohenwartii*, ki poseljuje osrednje območje dinarskega krasa pri nas (slika 34), smo popisovali v štirih jamah, kjer podatki nakazujejo upad vrste (Spearman  $r_s = -0,49$ ,  $p = 0,297$ ), čeprav časovna korelacija ni značilna (Slika 31). Populacijo primorskega drobnovratnika (*L. h. reticulatus*), ki poseljuje JZ del dinarskega krasa v Sloveniji, smo popisovali le v eni jami, kjer pa podatki nakazujejo stabilno populacijo (Slika 32; Spearman  $r_s = -0,20$ ,  $p = 0,658$ ). Dolenjskega drobnovratnika (*L. h. schmidtii*), ki poseljuje vzhodni del dinarskega krasa v Sloveniji, smo popisovali v štirih jamah, v katerih zbrani podatki nakazujejo največji upad med vsem tremi podvrstami (Spearman  $r_s = -0,77$ ,  $p = 0,103$ ), saj smo zabeležili največje razlike v relativnih abundancah oziroma populacijskem indeksu med obdobjem 2007–2009 in 2018–2020 (Slika 33).

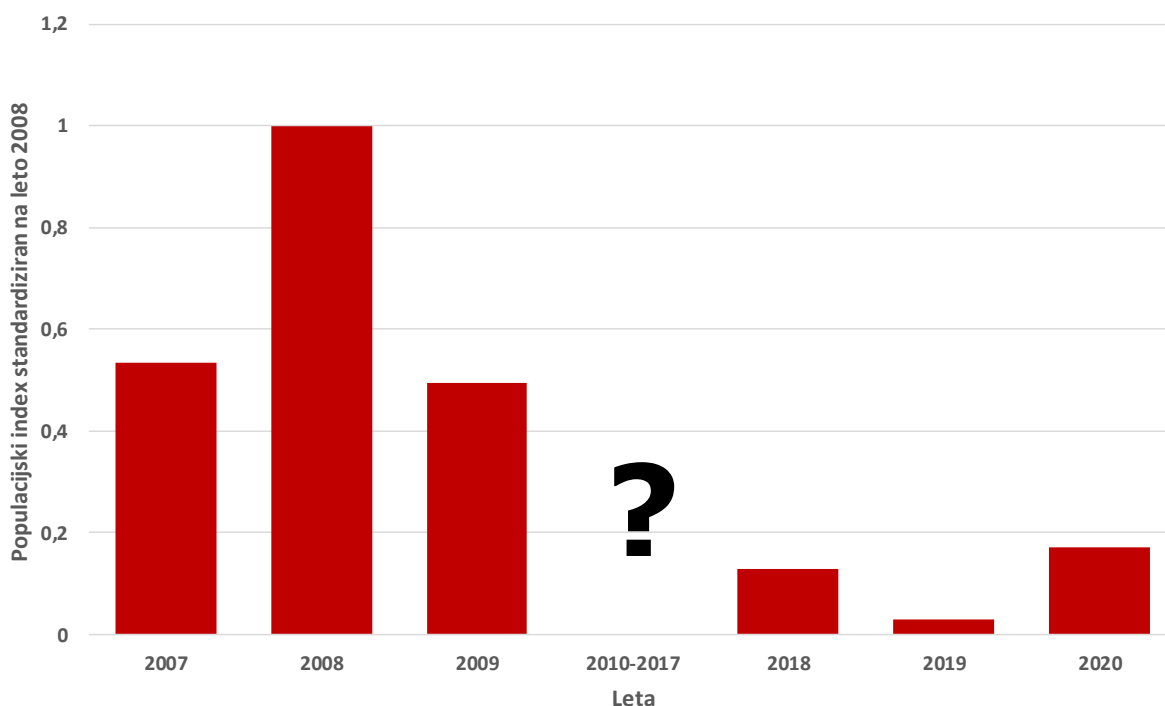


Slika 31: Populacijska dinamika nominotipske podvrste drobnovratnika (*Leptodirus hohenwartii*) med letoma 2007 in 2020 v Sloveniji. Prikazane so povprečne letne vrednosti indeksa v štirih jamah, kjer se izvaja populacijski monitoring, standardiziran na leto 2007. Med letoma 2010 in 2017 se monitoring vrste v Sloveniji ni izvajal.





Slika 32: Populacijska dinamika primorskega drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii reticulatus*) med letoma 2007 in 2020 v Sloveniji. Prikazan je letni indeks v jami Polina peč (kat. št. 938), kjer se izvaja populacijski monitoring, standardiziran na leto 2008. Med letoma 2010 in 2017 se monitoring vrste v Sloveniji ni izvajal.



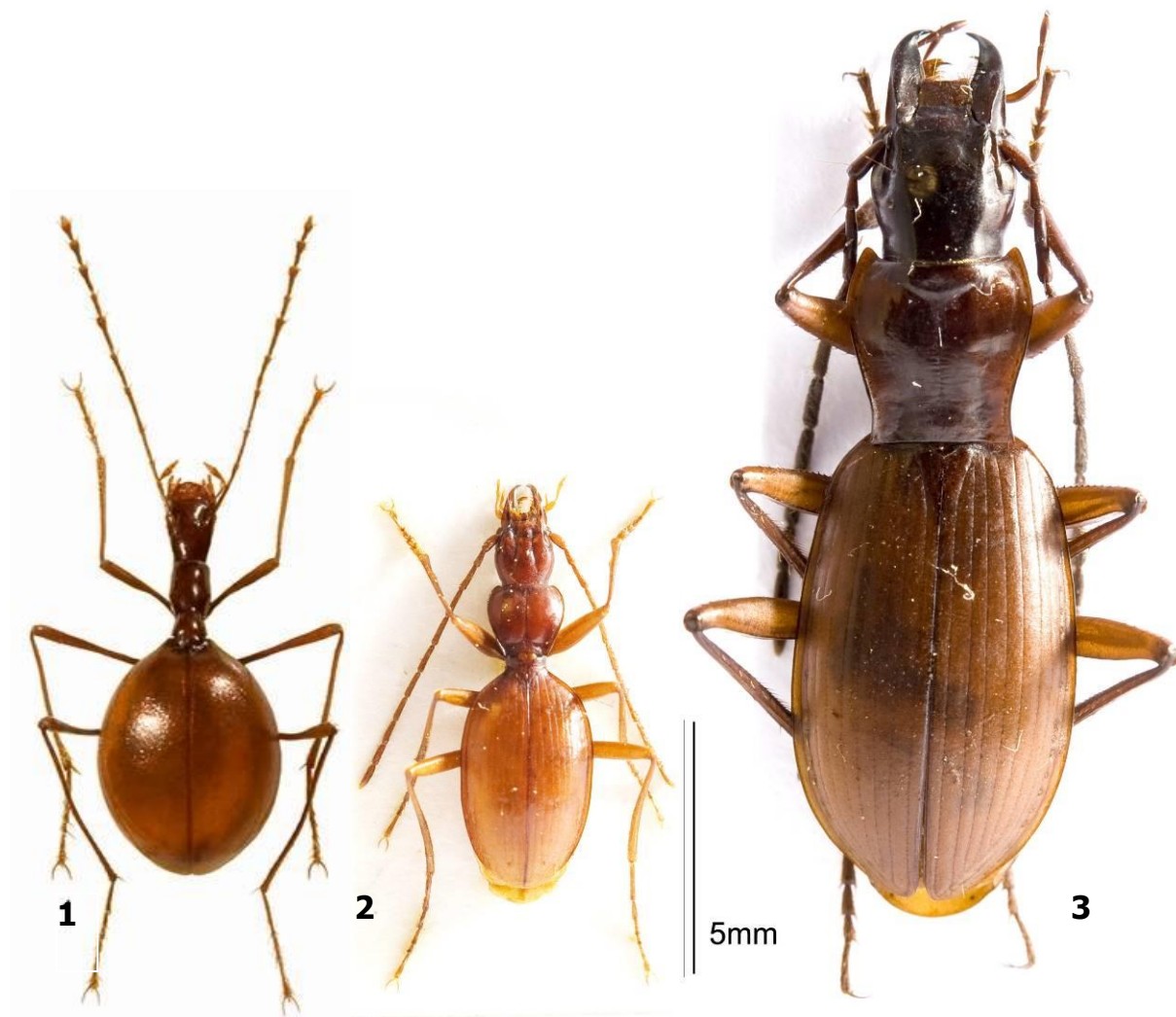
Slika 33: Populacijska dinamika dolenjskega drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii schmidtii*) med letoma 2007 in 2020 v Sloveniji. Prikazane so povprečne letne vrednosti indeksa v štirih jamah, kjer se izvaja populacijski monitoring, standardiziran na leto 2008. Med letoma 2010 in 2017 se monitoring vrste v Sloveniji ni izvajal.

Primerjava relativnih abundanc drobnovratnikov pridobljenih v prvem in zadnjem triletju nacionalnega monitoringa hroščev, 2007–2009 in 2018–2020, je pokazala značilno manjše relativne abundance v zadnjem obdobju (Tabela 72), iz česar sklepamo, da populacija vrste na splošno v Sloveniji upada. Na nivoju podvrst značilnih sprememb v relativni abundanci nismo zaznali pri primorskem drobnovratniku (*L. h. reticulatus*), medtem ko so se relativne abundance značilno znižale pri dolenskem drobnovratniku (*L. h. schmidtii*) in pri nominotipski podvrsti (*L. h. hohenwartii*) (Tabela 72). Pri tokratnem prvem in preliminarnem vrednotenju podatkov nacionalnega monitoringa je potrebno opozoriti, da je obseg do sedaj zbranih podatkov majhen s kratko časovno serijo. Glede na nakazan upad populacije, bo potrebno izvajati monitoring drobnovratnika kontinuirano in z vključitvijo več vzorčnih jam.

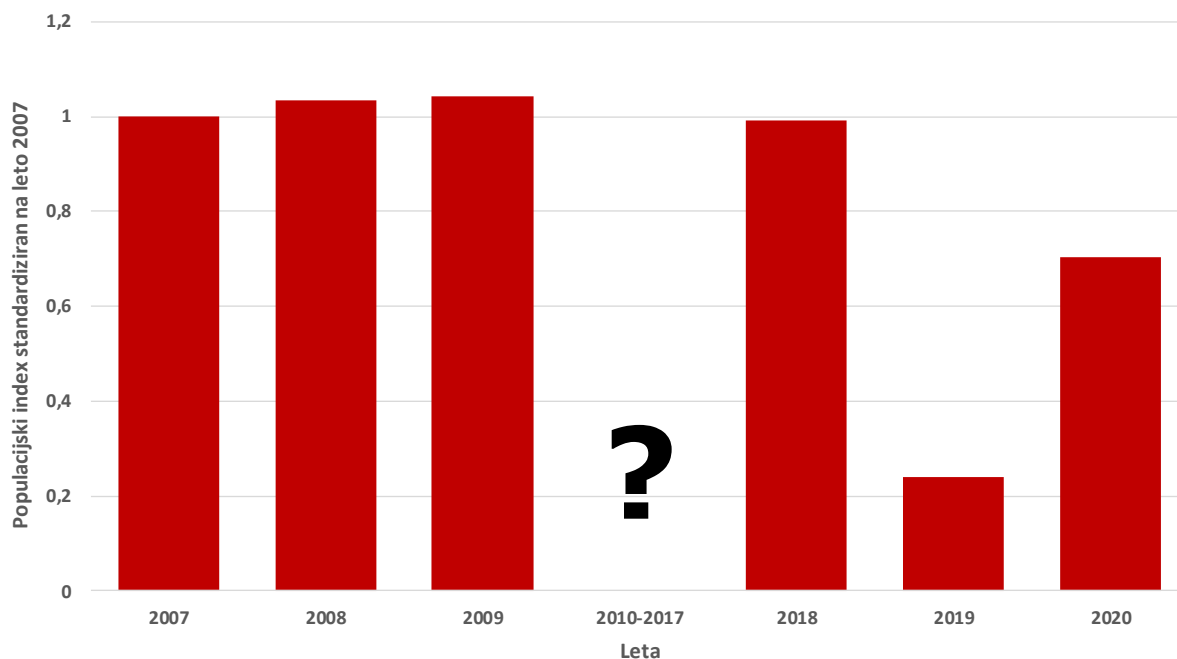
Tabela 72: Primerjava ugotovljenih relativnih abundanc drobnovratnika (*Leptodirus hohenwartii*) med dvema triletnima obdobjema, 2007–2009 in 2018–2020, vzorčenih v istih jamah. Navedena je mediana in v oklepaju interval med prvim in tretjim kvartilom.

Takson	2007–2009		2018–2020		Mann-Whitney U
	Relativna abundanca [št. / 10 lov. dni]	Št. popisov	Relativna abundanca [št. / 10 lov. dni]	Št. popisov	
<i>Leptodirus hohenwartii</i>	0,99 (0,39-1,30)	28	0,17 (0,00-0,62)	16	U=102, p<0,01
<i>L. h. hohenwartii</i>	1,13 (0,35-1,64)	14	0,10 (0,00-0,18)	7	U=19, p<0,05
<i>L. h. reticulatus</i>	0,60 (0,44-0,61)	3	0,55 (0,52-1,12)	3	U=4, ns
<i>L. h. schmidtii</i>	1,00 (0,64-1,20)	11	0,10 (0,00-0,67)	6	U=10, p<0,05

Monitoring drobnovratnika izvajamo z živolovnimi mrhovinskimi pastmi (Vrezec s sod. 2007), v katere vzorčimo tudi nekatere druge vrste jamskih hroščev. Ostale vrste nam lahko kažejo na širšo problematiko populacijskih trendov jamskih hroščev, med katerimi je tudi veliko endemičnih vrst. Poleg tega pa lahko analiza sobivajočih vrst jamskih hroščev nakazuje na širše spremembe v jamskih ekosistemih, ki vplivajo na drobnovratnika, oziroma na vrstno specifične vplive, kar je ključna informacija za oblikovanje ukrepov upravljanja z jamami. V tokratni preliminarni analizi smo analizirali dinamiko relativnih abundanc jamskih krešičev, ki spadajo med največje jamske vrste hroščev pri nas, v katero smo vključili tri vrste in sicer dve vrsti rodu *Laemostenus* (*L. schreibersi*, *L. cavicola*) in vrsto *Typhlotrechus bilimeki* (Slika 34). Ker smo analizo populacijskih sprememb jamskih krešičev ugotavljali z namenom ugotavljanja širših vplivov na jamsko favno hroščev, smo relativne abundance vseh treh vrst analizirali združene. Izmed 10 jam monitoringa je bil *T. bilimeki* ugotovljen v osmih jamah, *L. cavicola* v štirih jamah in *L. schreibersi* v eni jami. Združena relativna abundanca vseh treh vrst med letoma 2007 in 2020 nakazuje na upadajoče populacije (Slika 34), čeprav je časovna korelacija neznačilna (Spearman  $r_s = -0,71$ ,  $p = 0,136$ ). Gre za podoben vzorec kot smo ga ugotovili pri drobnovratniku. Čeprav Slika 35 kaže na zmanjšane relativne abundance kot pri drobnovratniku, razlika med triletnima obdobjema ni statistično značilna (Mann-Whitney  $U = 148$ ,  $p = 0,064$ ). Vsekakor pa dinamika pri ostalih sobivajočih vrstah jamskih hroščev lahko prispeva k širšemu pogledu na dejavnike ogrožanja, ki so lahko vrstno specifični ali vplivajo na celotno jamsko združbo hroščev.



Slika 34: Drobnovratnik (*Leptodirus hochenwartii*) (1) in pogostejše vrste jamskih krešičev, ki jih vzorčimo v sklopu populacijskega monitoringa drobnovratnik: *Typhlotrechus bilimeki* (2) in *Laemostenus schreibersi* (3). Vrste so prikazane v velikostnem razmerju. (foto: Andrej Kapla).



Slika 35: Dinamika številčnosti treh vrst jamskih krešičev vzorčenih sočasno z drobnovratnikom (*Leptodirus hochenwartii*), *Laemostenus schreibersi*, *L. cavicola*, *Typhlotrechus bilimeki*, med letoma 2007 in 2020 v Sloveniji. Prikazane so združene povprečne letne vrednosti indeksa v 8 jamah, kjer se izvaja populacijski monitoring drobnovratnika, standardiziran na leto 2007. Med letoma 2010 in 2017 se monitoring ni izvajal.

### 9.3. REEVALVACIJA SDF OCEN

V obdobju zadnjih petih let je bilo vzorčenje drobnovratnika izvedeno v premajhnem obsegu, da bi lahko podali zanesljivejše SDF ocene za kvalifikacijska območja drobnovratnika. V nadaljevanju monitoringa bo zato potrebno izvesti širše vzorčenje vrste zlasti na kvalifikacijskih Natura 2000 območjih podobno kot ob prvem vzorčenju leta 2007 (Vrezec s sod. 2007).

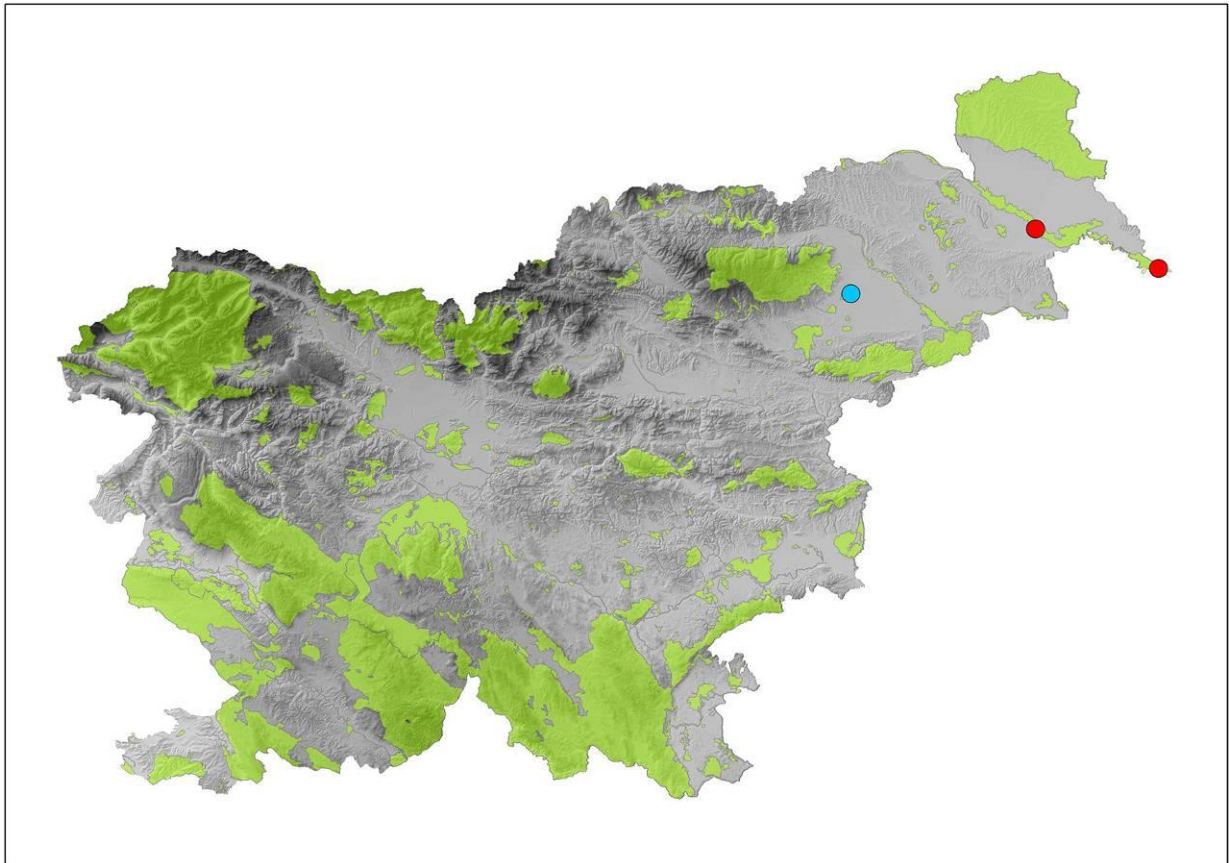
## 9.4. SMERNICE ZA DOSEGANJE CILJEV POROČANJA

Iz evalvacije dosedanjih podatkov monitoringa drobnovratnika v Sloveniji lahko opredelimo več smernic, ki so pomembne za doseganje usterzanih podatkov za poročanje v letu 2022 z opredelitvijo manjkajočih podatkov, ki so se izkazali v tej evalvaciji, in za potrebe učinkovitejšega varstva vrste v Sloveniji, ki izhajajo iz podatkov monitoringa:

- Za doseganje cilja poročanja v letu 2022 je potrebno **zagotoviti kontinuirano nadaljevanje monitoringa**, pri čemer je potrebno upoštevati kontinuiteto do sedaj zbranih podatkov po načrtani shemi populacijskega monitoringa z možnostjo razširitve vzorčnih jam. Za razširitev predlagamo 5-letni cikel z vzorčenjem najmanj sedem jam na leto po shemi od štiri stalna + tri alternirajoča vzorčna mesta (19 jam v 5-letnem ciklu) do sedem alternirajočih vzorčnih mest (35 jam v 5-letnem ciklu).
- Monitoring se izvaja po vzpostavljeni metodologiji vzorčenja z živolovnimi pastmi. V primeru, da vrste ne detektiramo, je potrebno v jami z ročnim iskanjem pregledati potencialna mesta za morebitne ostanke hroščev. V primeru, da detekcija ni potrjena, predlagamo odvzem različnih vzorcev prsti in vode v skupen vzorec, za **testiranje prisotnosti vrste** prek molekularne analize okoljske DNK (eDNA).
- Drobnovratnik je kvalifikacijska vrsta na 15 Natura 2000 območjih. Od teh smo v okviru monitoringa, čeprav v omejenem obsegu zbrali podatke za 10 območij. V zadnjem obdobju nimam podatkov o vrsti na petih kvalifikacijskih območjih: SI3000231 Javorniki – Snežnik, SI3000276 Kras, SI3000156 Županova jama, SI3000171 Radensko polje – Viršnica in SI3000263 Kočevsko. Za namene novih ocen SDF v obdobju do leta 2022 bi bilo zato potrebno opraviti **inventarizacijo vrste v širšem naboru jam** (cca. 30 jam vključujoč jame vključene v populacijski monitoring), kjer se preverja prisotnost vrste prek ciljnega vzorčenja in z zbiranjem naključnih najdb s strani jamarskih prostovoljcev. Vsekakor bi bilo v nabor jam potrebno vključiti vse do sedaj vzorčene jame v okviru nacionalnega monitoringa hroščev za zagotavljanje primerljivosti.
- Do sedaj zbrani podatki nakazujejo na neugodno stanje populacije drobnovratnika v Sloveniji. Zaradi tega bo potrebno v okviru monitoringa zagotoviti zbiranje ustreznih podatkov, s katerimi bomo lahko razložili vzorce populacijske dinamike in trendov. To vključuje analize populacijske dinamike drugih vrst jamskih hroščev, ki jih zajamemo v vzorčenje, beleženje vidnih posrednih in neposrednih posegov v jamski prostor, zlasti v smislu vnosa organske mase v jame, v jamah s kontinuiranim vzorčenjem pa bi bilo smiselno spremljati tudi temperaturne razmere v jami.

## **10. OVRATNIŠKI PLOVAČ (*Graphoderus bilineatus*)**

Ovratniški plavač je bil po podatkih pred letom 1950 potrjen le na območju Rač v okolici Maribora (Drovenik in Pirnat 2003). Vrsta je sicer poznana iz vseh sosednjih držav, Avstrije, Italije, Hrvaške in Madžarske (Vrezec s sod. 2009). Kljub nekaterim intenzivnejšim raziskavam favne vodnih hroščev pri nas (Drovenik 2002 in 2004, Ambrožič s sod. 2005, 2014, 2015b, Vrezec s sod. 2008, 2012a, Vrezec s sod. 2017), pa smo prisotnost ovratniškega plavača v tem času potrdili le v letu 2011 na lokaciji Spodnje Krapje ob reki Muri (Ambrožič s sod. 2015a) in v letu 2017 na območju Murske šume v starem rokavu Črni jarek reke Ledave (Vrezec s sod. 2017a; Slika 36). Ovratniški plavač je malo mobilna vrsta, ki potrebuje sklenjene komplekse vodnih teles (Iversen s sod. 2013). Zato je pomembno ohranjati povezanost vodnih okolij in ne samo varovati posamezna izbrana vodna telesa. Zaradi tega so potrebni učinkoviti ukrepi varovanja habitata vrste na območju reke Mure kot edinega območja recentnega pojavljanja vrste pri nas, saj je po doslej zbranih podatkih vrsta v Sloveniji opredeljena kot prizadeta (E) (Ambrožič s sod. 2015a). Rezultati intenzivnih raziskav ob rekah Muri in Dravi (Vrezec s sod. 2013b, 2014d, 2017a, Ambrožič s sod. 2015b) kažejo, da gre zgolj za izolirane maloštevilne ostanke populacije, vrsta pa je pri nas verjetno na robu izumrtja (Ambrožič s sod. 2015a). Za namene ohranjanja vrste v okviru Natura 2000 omrežja so bili za vrsto kot kvalifikacijsko določeni SI3000257 Rački ribniki - Požeg in SI3000215 Mura, kar je bilo v okviru biogeografskega seminarja v letu 2014 opredeljeno kot zadostno (SUF) (ETC/BD 2014).



Slika 36: Trenutno poznavanje razširjenosti ovratniškega plavača (*Graphoderus bilineatus*) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij. Z modrimi krogci so označene najdbe ovratniškega plavača pred letom 2004, z rdečimi krogci so označene najdbe po letu 2004.

## 10.1. POPIS V LETU 2020

V letu 2020 smo opravili raziskavo na osmih manjših stoječih vodnih telesih v Murski šumi in ob reki Muri pri Razkrižju. V sklopu teh vzorčenj smo vzorčili tudi na obeh lokacija, kjer smo vrsto že potrdili.

### 10.1.1. Metode

Vrsto smo vzorčili z vodnimi pastmi, z vodno mrežo pa le na lokaciji Spodnje Krapje. Vodne pasti so neke vrste vrši podobne mrhovinsko past, pri čemer za vabo uporabimo mačjo hrano in jo obteženo potopimo v vodo (Vrezec s sod. 2012a). Vzorčenje traja eno noč. Hrošče se določuje na terenu in v laboratoriju (določanje vrst rodu *Graphoderus*). Vzorčenje z vodno mrežo je enostavna metoda, ki pomeni lov hroščev v stoječih vodnih telesih. Z mrežo zajemamo med vodnim rastlinjem ali po dnu, tako da štejemo dva do pet zamahov na trinajstih do dvajsetih lokacijah na vodnem telesu in ulov zabeležimo na priložen obrazec. Pri tem beležimo vse ujete hrošče, natančnejša identifikacija vrst se izvede v laboratoriju. Vzorčenje je bilo predvsem usmerjeno v ugotavljanje prisotnosti vrste ovratniški plavač (Vrezec s sod. 2012a).

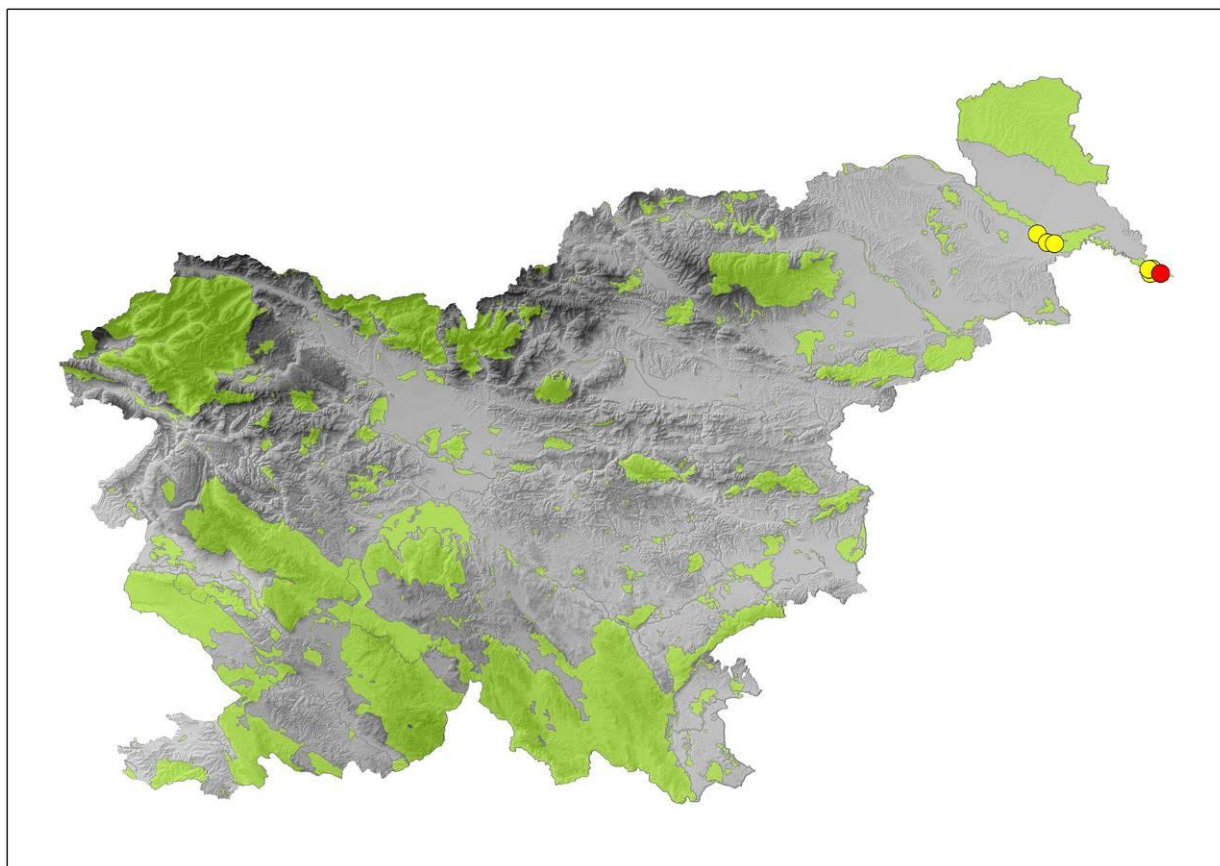
### 10.1.2. Rezultati

V letu 2020 smo opravili vzorčenje na osmih lokacijah ob reki Muri (Tabela 73). V tem letu smo vrsto ponovno potrdili na območju Murske šume v starem rokavu Črni jarek reke Ledave (Slika 37). Na lokaciji Spodnje Krapje pa vrste tudi v letu 2020 nismo potrdili.

Tabela 73: Lokacije, kjer smo v letu 2020 z metodo vodnih pasti iskali ovratniškega plavača (*Graphoderus bilineatus*). Z mastnim tiskom je označena lokacija, kjer smo potrdili ovratniškega plavača.

Najbližji kraj	Vodno telo	Datum postavitve	Datum pobiranja	Koordinata X	Koordinata Y	Nadmorska višina
<b>Murska šuma</b>	<b>Črni jarek-Rokav Ledave</b>	<b>20.05.2020</b>	<b>21.05.2020</b>	<b>621131</b>	<b>149304</b>	<b>153</b>
Murska šuma	J del Muriše	20.05.2020	21.05.2020	619240	150347	149
Murska šuma	Mrtvica J od Muriše	20.05.2020	21.05.2020	618719	149810	147
Murska šuma	Mrtvica S od Mure	20.05.2020	21.05.2020	618861	149339	153
Murska šuma	Mrtvica Z od Muriše	20.05.2020	21.05.2020	618566	150216	156
Ljutomer	Spodnje Krapje	20.05.2020	21.05.2020	593659	158139	156
Ljutomer	Rokav Mure pri Moti	22.05.2020	23.05.2020	595863	156153	173
Ljutomer	Rokav Mure pri Razkrižju	22.05.2020	23.05.2020	597477	155948	175





Slika 37: Lokacije popisa razširjenosti ovratniškega plavača (*Graphoderus bilineatus*) v letu 2020.

V letu 2020 smo ponovno vzorčili na območju Murske šume v starem rokavu reke Ledave Črni jarek, kjer smo v letu 2017 potrdili prisotnost ovratniškega plavača (Vrezec s sod. 2017a). Na lokaciji žal ni mogoče vzorčiti na več mestih, ker je celotno območje ograjeno z električno ograjo (Slika 38 in Slika 39) za namene pašne goveda in bivolov. Vpliv pašnih živali je bil opazen tudi na lokaciji, kjer je bila vrsta potrjena, saj se verjetno tu živali napajajo (Slika 40). Zaradi redkosti in s tem velike ogroženosti vrste je potrebno za ohranjanje populacije ovratniškega plavača nujno vzpostaviti strogo zavarovanje območij, kjer se vrsta pojavlja. Glede na trenutno vedenje je potrebno sprejeti ukrep, s katerim bi dodelili območju stare struge reke Ledave in gramoznice v Krapju status zavarovanega območja, izvzetega iz upravljanja za namene ribolovne, kmetijske ali druge dejavnosti ter ga nameniti izključno varstvu narave. Območje leži na Natura 2000 območju SI3000215 Mura, vendar trenutni ukrepi varovanja na območju po našem mnenju niso dovolj za učinkovito dolgoročno ohranjanje ovratniškega plavača, ki mu po do sedaj zbranih podatkih v Sloveniji ob nadaljevanju dosedanje rabe prostora na območjih pojavljanja v nekaj letih grozi izumrtje.



Slika 38: Bivoli znotraj električne ograje, ki ograjuje celotno območje starega rokave reke Ledave. (foto: Urška Ratajc)



Slika 39: Ograjena lokacija, kjer sje bila v letih 2017 in 2020 in potrjena prisotnost ovratniškega plavača (*Graphoderus bilineatus*). (foto: Urška Ratajc)



Slika 40: Vpliv pašnih živali na obrežno del lokacije, kjer je vrsta ovratniškega plavača še vedno prisotna. (foto: Urška Ratajc)

## 10.2. PREDLOG VARSTVENIH UKREPOV

Glede na zbrane recentne podatke o pojavljanju ovratniškega plavača menimo, da gre za najbolj ogroženo vrsto iz nabora vrst evropskega varstvenega pomena v Sloveniji, ki ji grozi izumrtje, zato so potrebni ustrezni in urgentni ukrepi za njegovo ohranitev:

- Recentno je bila vrsta potrjena na lokaciji v Spodnjem Krapju ob reki Muri v letu 2011 (Vrezec s sod. 2011a) in v Murski šumi leta 2017 in 2020 (Vrezec s sod. 2017, to poročilo). Lokacija v Spodnjem Krapju je bila od leta 2011 do 2017 vsakoletno pregledana v okviru različnih projektov, vendar vrsta ni bila več najdena. Tudi v letu 2020 vrste na tej lokaciji nismo potrdili. Zato bi bilo potrebno **vzpostaviti redno vsakoletno vzorčenje na lokaciji Spodnje Krapje in na lokaciji Črni jarek v Murski šumi**, kot je bilo predlagano v Vrezec s sod. (2017). Vzorčiti je ob tem potrebno še na nekaj drugih izbranih mrtvicah ob reki Muri, za namene ugotavljanja prisotnosti vrste in kot podlaga za vzpostavitev ustreznih ukrepov, vključno s strogimi varstvenimi conami, za ohranjanje ovratniškega plavača v Sloveniji.

- Zaradi redkosti in slabe mobilnosti in s tem velike ogroženosti vrste je potrebno za ohranjanje populacije nujno vzpostaviti ustrezen varstveni režim na območjih, kjer se vrsta pojavlja. Zato je glede na trenutno vedenje potrebno sistemu gramoznic Siget pri Spodnjih Krapjah in vodnih teles v Murski šumi **določiti status zavarovanega območja (stroge varstvene cone)**, izvzeti območje iz ribiškega upravljanja in z varstvenim režimom prepovedati vse potencialno škodljive posege v prostor, ki bi imeli za posledico poslabšanje ugodnega stanja habitata za vrsto.

- Čeprav so urgentni ukrepi za ohranitev ovratniškega plavača nujni, pa mora biti njihovo izvajanje ustrezno strokovno vodeno, saj lahko z napačno izvedenimi ukrepi povzročimo propad preostalega dela populacije in dokončno izumrtje vrste pri nas. Zaradi tega morajo biti tudi naravovarstveni ukrepi v vodna telesa s potrjenim pojavljanjem vrste in v bližnja potencialna telesa ustrezno strokovno ovrednoteni s strani strokovnjakov in morebiti celo dodatnimi raziskavami pri nas ali v tujini. V ta namen se zdi smiselna organizacija mednarodnega posveta na temo naravovarstvenega upravljanja in ohranjanja mrtvic ob reki Muri s ciljno vrsto ovratniškim plavačem, kjer se s sodelovanjem mednarodno uveljavljenih strokovnjakov za vrsto pripravi osnove za **akcijski načrt za ohranjanje ovratniškega plavača v Sloveniji in v regiji**. Brez akcijskega načrta kakršnikoli posegi, tudi naravovarstveni, v habitat ovratniškega plavača ne bi smeli biti dovoljeni, saj lahko povečajo možnost izumrtja vrste.

- Predlagamo, da se na vseh vodnih telesih ob rekah Muri in Dravi, ki so na varovanih območjih (bodisi zavarovanih ali območjih Natura 2000) ali pa so namenjena renaturaciji oziroma ohranjanju biodiverzitete, dosledno upoštevajo habitatske zahteve ovratniškega plavača, s čimer bo mogoče izboljšati stanje habitata vrste in njeno večjo populacijsko stabilnost v Sloveniji.

- Za dolgoročno ohranitev vrste pri nas bo potrebno po renaturacijah izvesti še doseljevanje oziroma reintrodukcijo vrste in je zato potrebno pripraviti **akcijski načrt doselitve ovratniškega plavača v Sloveniji**.

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

V letih 2018, 2019 in 2020 smo objavili več prispevkov, v katerih so bili uporabljeni podatki monitoringa. Podatki monitoringa predstavljajo 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.

AMBROŽIČ, Š., VREZEC, A., KAPLA, A., ŽUNIČ, A. (2018): NAT2CARE - Spodbujanje skupnosti za ohranjanje in obnavljanje čezmejnih območij Natura 2000 ali "Narava ne pozna meja". str. 42 V: PODLESNIK, J., KLOKOČOVNIK, V. (ur.). Knjiga povzetkov. Peti Slovenski entomološki simpozij z mednarodno udeležbo, Maribor, 21. in 22. september 2018. 1st ed. Univerzitetna založba Univerze, Maribor.

AMBROŽIČ, Š., VREZEC, A., ŽUNIČ, A., KAPLA, A., VERNIK, M. (2019): Je alpski kozliček res alpski?. Trdoživ 8 (1): 13.

GABOR, M., VREZEC, A., RATAJC, U. (2018): Dispersal and microhabitat selection of *Morimus funereus* using radio tracking. str. 21 V: PREMATE, E. et al. (ur.): Zbornik konference. 2. Biosfera - konferenca študentov bioloških znanosti, 21. september 2018, Ljubljana. Društvo študentov biologije, Ljubljana.

ORŁOWSKI, G., MRÓZ, L., KADEJ, M., SMOLIS, A., TARNAWSKI, D., KARG, J., CAMPANARO, A., BARDIANI, M., HARVEY, D. J., MÉNDEZ, M., THOMAES, A., VREZEC, A., ZIOMEK, K., RUDECKI, A. L., MADER, D. (2020): Breaking down insect stoichiometry into chitin-based and internal elemental traits: patterns and correlates of continent-wide intraspecific variation in the largest European saproxylic beetle. *Environmental pollution* 262: str. 1-13. DOI: 10.1016/j.envpol.2020.114064

ORŁOWSKI, G., MRÓZ, L., KADEJ, M., SMOLIS, A., TARNAWSKI, D., KARG, J., CAMPANARO, A., BARDIANI, M., HARVEY, D. J., MÉNDEZ, M., THOMAES, A., VREZEC, A., ZIOMEK, K., RUDECKI, A. L., MADER, D. (2020): Supporting dataset and methods for body sizes and concentrations of chemical elements measured in elytra and abdomens of Stag Beetles *Lucanus cervus*. *Data in brief* 31: 1-31. DOI: 10.1016/j.dib.2020.105935.

RATAJC U., KAPLA A., AMBROŽIČ ERGAYER Š., VREZEC A. (2018): Zgodovinski vidiki razširjenosti velikih krešičev (*Carabus*) v Sloveniji. pp. 27 V: Peti slovenski entomološki simpozij z mednarodno udeležbo. Knjiga povzetkov. Maribor, 21. in 22. september 2018. Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru, Maribor.

RATAJC, U., KAPLA, A., AMBROŽIČ, Š., VREZEC, A. (2019): Distribution changes of *Carabus* species in Slovenia: historical data analysis. str. 78 V: Book of abstracts. 19th European Carabidologists Meeting, 16-20 September 2019, Primiero San Martino di Castrozza, Trento, Italy.

VREZEC, A. (2019): Neznani svet ogroženih evropskih hroščev. *National Geographic Slovenija* 14 (10): 118-135.

Vrezec A., Ambrožič Ergaver Š., Kapla A., Kocijančič S., Čandek K., Ratajc U., Žunič Kosi A. 2020. Dodatne raziskave kvalifikacijskih vrst Natura 2000 ter izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letih 2018, 2019 in 2020:... Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

VREZEC, A., AMBROŽIČ, Š., KAPLA, A., ŽUNIČ, A., DE GROOT, M., KOBLEK, A. (2018): Sampling of rare and endangered saproxylic beetles for monitoring and conservation : new perspectives. str. 65-66 V: ECE 2018, Book of abstracts, XI European Congress of Entomology, 2-6 July 2018, Napoli, Italy.

VREZEC, A., AMBROŽIČ, Š., KOBLEK, A., KAPLA, A., DE GROOT, M. (2018): Zgodovina pojavljanja, razširjenost in habitat škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) v Sloveniji str. 36 V: PODLESNIK, J., KLOKOČOVNIK, V. (ur.): Knjiga povzetkov, Peti Slovenski entomološki simpozij z mednarodno udeležbo, Maribor, 21. in 22. september 2018. Univerzitetna založba Univerze, Maribor.

VREZEC, A., AMBROŽIČ, Š., KAPLA, A., RATAJC, U. (2019): Hrošči. str. 245-275 V: PAVŠIČ, J., GOGALA, M., SELIŠKAR, A. (ur.): Slovenska Istra I: neživi svet, rastlinstvo, živalstvo in naravovarstvo. Slovenska matica, Ljubljana.

ŽUNIČ, A., VREZEC, A., KAPLA, A., STRITIH PELJHAN, N., AMBROŽIČ, Š., ZOU, Y. (2018): Identification of a male-produced aggregation pheromone for endangered beetle *Rosalia alpina* and an attractant for the predatory click beetles: new perspectives. str. 66 V: ECE 2018, Book of abstracts, XI European Congress of Entomology, 2-6 July 2018, Napoli, Italy.

ŽUNIČ KOSI A., VREZEC A., STRITIH PELJHAN N., AMBROŽIČ ERGAYER Š., KAPLA A., MILLAR J.G. (2018): Feromonske pasti učinkovito orodje za raziskave s področja biodiverzitete in varstvene biologije. str. 41 V: Peti slovenski entomološki simpozij z mednarodno udeležbo. Knjiga povzetkov. Maribor, 21. In 22. september 2018. Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru, Maribor.

ŽUNIČ, A., STRAZZABOSCHI, L., DE LUCA, M., AMBROŽIČ, Š., KAPLA, A., KOCIJANČIČ, S., STRITIH PELJHAN, N., VREZEC, A. (2020): Distribution of the alpine longicorn (*Rosalia alpina*) in Italy-Slovenia transboundary area. str. 217-246 V: ŽUNIČ, A. (ur.): Transboundary approach to conservation and management of Natura 2000 sites. Knjižna zbirka Vse živo, zv. 6. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

Objavljeni prispevki so priloženi v natisnjeni verziji poročila v Prilogi 1.

## 12. VIRI

Ambrožič, Š., Drovenik, B., Pirnat, A., 2005. Vodni hrošči (Coleoptera) kalov in lokev na Krasu. V: Mihevc A. (ed.): Kras. Založba ZRC, ZRC SAZU, Ljubljana, str. 108-125.

Ambrožič, Š., Vrezec, A., Kapla, A. 2014. Popis hroščev (Coleoptera) v dolini reke Voglajne. V: Govedič, M. in A. Lešnik (ured.). Ocena stanja za območje Natura 2000 na porečju Voglajne. Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju.

Ambrožič, Š., Kapla, A., Vrezec, A. 2015a. Razširjenost in status vrst rodu gladkih plavačev, *Graphoderus* (Coleoptera: Dytiscidae), v Sloveniji. Acta entomologica slovenica, 23 (2): 69-92.

Ambrožič, Š., Kapla, A., Vrezec, A., Bordjan, D., Bertonec, I. 2015b. Inventarizacija hroščev (Coleoptera) ob reki Muri (končno poročilo). V: Govedič, M. in A. Lešnik (ured.). Inventarizacija favne območja reke Mure.

Ambrožič Ergaver Š., Vrezec A., Kapla A., Kocijančič, S. 2019. Obnovitev in ohranjanje mokrotnih habitatov na območju Ljubljanskega barja – Poljuba; Revitalizacija – obogatitev populacije puščavnika (*Osmoderma eremita*) na Ljubljanskem barju. Delno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

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.

Biswas, T., Riewerts, B., Assmann, T. 2018. One or two species? Molecular taxon delimitation of a Natura 2000 protected ground beetle. str. 247-248 V: ECE 2018, Book of abstracts, XI European Congress of Entomology, 2-6 July 2018, Napoli, Italy.

Brelih, S., Drovenik, B., Pirnat, A. 2006. Gradivo za favno hroščev (Coleoptera) Slovenije, 2. Prispevek: Polyphaga: Chrysomeloidea (= Phytophaga): Cerambycidae. Scopolia 58: 1-442.

Campanaro, A., Zapponi, L., Hardersen, S., Méndez, M., Al Fulaij, N., Audisio, P., Bardiani, M., Carpaneto, G. M., Corezzola, S., Della R., Francesca, H., Deborah J., H., Colin, K., Marcin, K., Jerzy, R., Markus, S., Adrian, Sprecher, E., Thomaes, A., Toni, I., Vrezec, A., Zauli, A., Zilioli, M., Chiari, S., 2016. A European monitoring protocol for the stag beetle, a saproxylic flagship species. Insect conservation and diversity 9 (6): 574-584.

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: doi 10.1007/s10841-013-9606-4

Čandek, K., Kuntner, M., 2015. DNA barcoding gap: Reliable species identification over morphological and geographical scales. *Mol. Ecol. Resour.* 15: 268–277.

Drovenik, B., Vrezec, A., 2002. Hrošči Pomurja. V: Bedjanič, M., Činč Juhant, B., Denac, D., Gogala, A., Gomboc, S., Gregori, J., Kaligarič, M., Kaligarič, S., Kryštufek, B., Bedjanič, M., Pobiljšaj, K., Povž, M., Seliškar, A., Sivec, I., Tome, S., Trilar, T., Urbanek, J., Verovnik, R., Vrezec, A., Žagar, V., Babij, V., Čarni, A., Vreš, B., Buchner, P., Horvat, B., Jenčič, S., Jeršek, M., Kolarič, D., Polak, S. & Presetnik, P.: Narava Slovenije, Mura in Prekmurje. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, Str. 48-52.

Drovenik, B., Pirnat, A., 2003. Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja Natura 2000, Hrošči (Coleoptera). Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana.

Drovenik, B., 2004. Entomologische Untersuchungen der Fluss Mur (Mura) and beispiel der Käfer (Coleoptera). *Acta entomologica slovenica* 12 (1): 27-34.

Dutto, M. 2003. Sulla presenza di *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763) in Slovenia e nell'estremo nord-est dell'Italia e designazione del neotipo (Coleoptera, Scarabaeoidea, Cetoniidae). *Naturalista siciliano, IV series*, 27 (3-4), 233-236.

Hammer, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4 (1): 9 pp.

Hardersen S., Bardiani M., Chiari S., Maura M., Maurizi E., Roversi P.F., Mason F., Bologna M.A. 2017. Guidelines for the monitoring of *Morimus asper funereus* and *Morimus asper asper*. *Nature Conservation* 20: 205–236. <https://doi.org/10.3897/natureconservation.20.12676>

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.

Hebert, P. D. N., Stoeckle, M. Y., Zemlak, T. S., & Francis, C. M., 2004. Identification of Birds through DNA Barcodes. *PLoS Biology* 2(10): e312. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0020312>

Horák, J. & Chobot, K., 2009: Worldwide distribution of saproxylic beetles of the genus *Cucujus* Fabricius, 1775 (Coleoptera: Cucujidae). *Saproxylic Beetles – Their Role and Diversity in European Woodland and Tree Habitats* (ed. by J.Buse, K.N.A.Alexander, T.Ranius and T.Assmann), pp. 189–206. Pensoft Publishers, Sofia-Moscow, Russia.

Horák, J., Vavrova, E., Chobot, K., 2010. Habitat preferences influencing populations, distribution and conservation of the endangered saproxylic beetle *Cucujus cinnaberinus* at the landscape level. *European Journal of Entomology*, 107: 81–88.

Kearse M., Moir R., Wilson A., Stones-Havas S., Cheung M., Sturrock S., Buxton S., Cooper A., Markowitz S., Duran C., Thierer T., Ashton B., Meintjes P., Drummond A.J., 2012. Geneious Basic: An integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. *Bioinformatics* 28 (12): 1647–1649.

Kadej, M., Zajac, K., Smolis, A., Tarnawski, D., Malkiewicz, A., 2016: Isolation from forest habitats reduces chances of the presence of *Osmoderma eremita* sensu lato



(Coleoptera, Scarabaeidae) in rural avenues. *Journal of Insect Conservation* 20 (3): 395-406.

Kapla, A., Ambrožič, Š., Vrezec, A., 2010. Status and seasonal dynamic of *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) in Slovenia. V: Jurc, M., Repe, A., Meterc, G. in Borkovič, D. (eds.): 6th European symposium and workshop on conservation of saproxylic beetles, June 15-17, 2010, Ljubljana: 23-24.

Kapli P., Lutteropp S., Zhang J., Kobert K., Pavlidis P., Stamatakis A., Flouri T., 2017. Multi-rate Poisson tree processes for single-locus species delimitation under maximum likelihood and Markov chain Monte Carlo. *Bioinformatics* 33 (11): 1630–1638.

Kumar, S., Stecher, G., Li, M., Knyaz, C., Tamura, K., 2018. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution* 35: 1547-1549.

Larsson, M.C. 2016: Pheromones and Other Semiochemicals for Monitoring Rare and Endangered Species. *Journal of Chemical Ecology* 42 (9): 853-868.

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.

Marinšek A., Celarc B., Grah A., Kokalj Ž., Nagel T. A., Ogris N., Oštir K., Planinšek Š., Roženberger D., Veljanovski T., Vochl S., Železnik P., Kobler A. 2015. Žledolom in njegove posledice na razvoj gozdov – pregled dosedanjih znanj. *Gozdarski vestnik* 73 (9): 392-405.

Orłowski, G., Mróz, L., Kadej, M., Smolis, A., Tarnawski, D., Karg, J., Campanaro, A., Bardiani, M., Harvey, D. J., Méndez, M., Thomaes, A., Vrezec, A., Ziomek, K., Rudecki, A. L., Mader, D. 2020. Breaking down insect stoichiometry into chitin-based and internal elemental traits: patterns and correlates of continent-wide intraspecific variation in the largest European saproxylic beetle. *Environmental pollution* 262: 1-13. DOI: 10.1016/j.envpol.2020.114064

Perko, D. & Orožen Adamič, M. (1998): Slovenija – pokrajine in ljudje. Mladinska knjiga, Ljubljana.

Pirnat A., Vrezec, A., 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.

Polak, S., 2002. New confirmations of the common Nort – West Dinaric troglobiotic Leptodirinae fauna (Coleoptera, Cholevidae). The XVIth International Symposium of Biospeleology, Verona (Italija), 8 – 5. september 2002.

Polak, S., 2009. Importance of discovery of the first cave beetle *Leptodirus hochenwartii* Schmidt, 1832. *Endins: publicació d'espeleologia*; Núm.: 28.

Puillandre N., Lambert A., Brouillet S., Achaz G., 2012. ABGD, Automatic Barcode Gap Discovery for primary species delimitation. *Molecular Ecology* 21 (8): 1864–1877.

Ranius, T. 2000. Minimum viable metapopulation size of a beetle, *Osmoderma eremita*, living in tree hollows. *Animal Conservation* 3: 37–43.

Scopoli, I.A., 1763. *Entomologia Carniolica*. Typis Ioannis Thomae Trattner, Vindobonae.

Skoberne, P. 2003. Metoda opredeljevanja potencialnih območij narave ekološkega omrežja NATURA 2000 v Sloveniji. Inačica 2.1. – MOP, Agencija RS za okolje, Ljubljana.

Svensson, G. P., M. C. Larsson & J. Hedin, 2003. Air sampling of its pheromone to monitor the occurrence of *Osmoderma eremita*, a threatened beetle inhabiting hollow trees. *Journal of Insect Conservation* 7: 189–198.

Svensson G.P., Larsson M.C., 2008. Enantiomeric Specificity in a Pheromone–Kairomone System of Two Threatened Saproxylic Beetles, *Osmoderma eremita* and *Elater ferrugineus*. *Journal of Chemical Ecology* 34: 189–197.

Svensson, G.P., Oleksa, A., Gawroski, R., Lassance, J.M. & Larsson, M.C., 2009. Enantiomeric conservation of the male-produced sex pheromone facilitates monitoring of threatened European hermit beetles (*Osmoderma* spp.). *Entomologia Experimentalis et Applicata* 1–7. DOI: 10.1111/j.1570-7458.2009.00923.x

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. Klokočovnik V., Podlesnik J. (ur.). Maribor, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru: 47.

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. 2011. 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*, *Morinus funereus*, *Cucujus cinnaberinus*, *Cerambyx cerdo*, *Graphoderus bilineatus*. Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

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*, *Morinus funereus*, *Graphoderus bilineatus*. Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

Vrezec A., Ambrožič, Š., Kapla, A., 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., Ambrožič Š., Kapla A., Bertoncelj, I., Bordjan, D., 2014a. Izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letu 2013 in 2014. Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

Vrezec, A., de Groot, M., Kobler, A., Ambrožič, Š., Kapla, A., 2014b. 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.

Vrezec, A., Kapla, A., Ambrožič, Š., 2015. Exclusive microhabitat specialist *Carabus (variolosus) nodulosus* is declining in its global population stronghold (Slovenia): large-scale and long-term study. V: Šerić-Jelaska, Lucija (ur.). Learning about carabid habits and habitats - a continuous process in a continuously changing environment: book of abstracts. Zagreb: Croatian Ecological Society, 2015, str. 45.

Vrezec A., Ambrožič Š., Kapla A., 2016. Rezultati popisa izbranih vrst hroščev v letu 2015 za namene monitoringa stanja območij Natura 2000-*Carabus variolosus*, *Lucanus cervus*, *Rosalia alpina*, *Morimus funereus*. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

Vrezec A., Ambrožič Š., Kapla A., 2017a. Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letih 2016 in 2017. *Carabus variolosus*, *Lucanus cervus*, *Rosalia alpina*, *Morimus funereus*, *Osmoderma eremita*, *Cucujus cinnaberinus*, *Graphoderus bilineatus*. Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

Vrezec, A., Ambrožič, Š., Kobler, A., Kapla, A., De Groot, M., 2017b. *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) at its terra typica in Slovenia: historical overview, distribution patterns and habitat selection. *Nature Conservation* 19: 191-217.

Vrezec A., Ambrožič Ergaver Š., Kapla A. 2018. Izvedba monitoringa populacije hrošča škrlatnega kukuja na nadomestnih habitatih v okviru izgradnje HE Brežice za leto 2018. Poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

Vrezec A., Ambrožič Ergaver Š., Kapla A., 2019. Varstvo hrošča puščavnika v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib – Monitoring puščavnika (*Osmoderma eremita*) letih 2018 in 2019. Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

Žunič Kosi, A., Zou, Y., Hoskovec, M., Vrezec, A., Stritih, N., Millar, J.G., 2017. Novel, male-produced aggregation pheromone of the cerambycid beetle *Rosalia alpina*, a priority species of European conservation concern. *PLoS ONE* 12(8): e0183279.

Žunič, A., Strazzaboschi, L., De Luca, M., Ambrožič, Š., Kapla, A., Kocijančič, S., Stritih Peljhan, N., Vrezec, A., 2020. Distribution of the alpine longicorn (*Rosalia alpina*) in Italy-Slovenia transboundary area. str. 217-246 V: Žunič, A. (ur.): Transboundary approach to conservation and management of Natura 2000 sites. Knjižna zbirka Vse živo, zv. 6. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

## **13. PRILOGE**

Priloga 1: Objavljena dela iz naslova raziskav v okviru monitoringa hroščev v letu 2020