

**Izvajanje spremljanja stanja populacij
izbranih ciljnih vrst hroščev v letih 2021,
2022 in 2023**

Prvo delno poročilo

Nacionalni inštitut za biologijo (NIB)

Ljubljana, oktober 2021

Izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letih 2021, 2022 in 2023

Prvo delno 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
(predstavnik naročnika: mag. Julijana Lebez Lozej)

Ljubljana, 22.10.2021

Avtorji končnega poročila:

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

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

Andrej Kapla (NIB)

Stiven Kocijančič, univ. dipl. biol. (NIB)

Terenski in drugi sodelavci:

Urška Ratajc

dr. Alenka Žunič Kosi

Priporočen način citiranja:

Vrezec A., Ambrožič Ergaver Š., Kapla A., Kocijančič S. 2021. Izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letih 2021, 2022 in 2023. Prvo delno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

Sestavni del poročila je CD s poročilom v elektronski obliki.

PREDGOVOR

Prvo delno poročilo o monitoringu hroščev v letu 2021 v sklopu projektne naloge »Izvajanje spremljanja stanja populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letih 2021, 2022 in 2023« je izvedeno na osnovi pogodbe št. 2550-21-330021, ki je bila sklenjena med Ministrstvom za okolje in prostor (predstavnik mag. Julijana Lebez Lozej) in Nacionalnim inštitutom za biologijo (predstavnik doc. dr. Al Vrezec).

Poročilo smo oddali dne 22.10.2021.

KAZALO

KAZALO	5
KAZALO SLIK	9
KAZALO PRILOG	11
POVZETEK	12
1. UVOD	13
2. OPRAVLJENO TERENSKO DELO	14
3. MOČVIRSKI KREŠIČ (<i>Carabus variolosus</i>)	15
3.1. POPIS V LETU 2021	16
3.1.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)	16
3.1.1.1. Metode.....	16
3.1.1.2. Rezultati.....	16
3.1.2. Populacijski monitoring.....	17
3.1.2.1. Metode.....	17
3.1.2.2. Rezultati.....	18
4. ROGAČ (<i>Lucanus cervus</i>)	21
4.1. POPIS V LETU 2021	22
4.1.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)	22
4.1.1.1. Metode.....	22
4.1.1.2. Rezultati.....	22
4.1.2. Populacijski monitoring.....	25
4.1.2.1. Metode.....	25
4.1.2.2. Rezultati.....	25
5. STRIGOŠ (<i>Cerambyx cerdo</i>)	27
5.1. POPIS V LETU 2021	29
5.1.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)	29
5.1.1.1. Metode.....	29
5.1.1.2. Rezultati.....	31
6. ALPSKI KOZLIČEK (<i>Rosalia alpina</i>)	34
6.1. POPIS V LETU 2021	35
6.1.1. Populacijski monitoring.....	35
6.1.1.1. Metode.....	35
6.1.1.2. Rezultati.....	35
7. BUKOV KOZLIČEK (<i>Morimus funereus</i>)	38
7.1. POPIS V LETU 2021	39
7.1.1. Populacijski monitoring.....	39
7.1.1.1. Metode.....	39
7.1.1.2. Rezultati.....	39
8. PUŠČAVNIK (<i>Osmoderma eremita compl.</i>)	42
8.1. POPULACIJSKI MONITORING	44
8.1.1. Popis v letu 2021	44
8.1.1.1. Metode.....	44
9. ŠKRLATNI KUKUJ (<i>Cucujus cinnaberinus</i>)	46
9.1. POPIS V LETU 2021	47
9.1.1. Metode	47
10. DROBNOVRATNIK (<i>Leptodirus hochenwartii</i>)	49
10.1. POPIS V LETU 2021	50

10.1.1. Metode.....	50
11. OSTALE NATURA 2000 VRSTE.....	53
11.1. BRAZDAR (<i>Rhysodes sulcatus</i>).....	53
11.2. ZRNASTI KAPUCAR (<i>Stephanopachys substriatus</i>)	54
12. PREGLED OBJAVLJENIH DEL IZ NASLOVA RAZISKAV V OKVIRU MONITORINGA HROŠČEV	55
13. VIRI.....	56
14. PRILOGE.....	61

KAZALO TABEL

Tabela 1. Pregled planiranega števila terenskih dni po vrstah in realizacija terena v letu 2021.	14
Tabela 2: Relativne gostote močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) ugotovljene na izbranih vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2021 (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2021 ni bila popisana).	18
Tabela 3: Meritve samcev močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2021.....	19
Tabela 4: Meritve samic močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2021.....	19
Tabela 5: Popis parametrov habitata močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) na izbranih lokacijah za populacijski monitoring v Sloveniji v letu 2021.	20
Tabela 6: Rezultati popisa rogača (<i>Lucanus cervus</i>), na lokacijah monitoringa v letu 2021 v Sloveniji. Na vsakem območju je bilo postavljenih 10 pasti. Prikazan je delež zasedenosti pasti in relativna abundanca.	24
Tabela 7: Meritve samca rogača (<i>Lucanus cervus</i>) ugotovljene na izbranih lokacijah monitoringa v Sloveniji v letu 2021.	25
Tabela 8: Relativna gostota populacije rogača (<i>Lucanus cervus</i>) na vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2021.....	25
Tabela 9: Popis parametrov habitata rogača (<i>Lucanus cervus</i>) na izbranih lokacijah za monitoring vrste v Sloveniji zabeleženih v letu 2021.....	26
Tabela 10: Rezultati popisa strigoša (<i>Cerambyx cerdo</i>) na lokacijah monitoringa v letu 2021 v Sloveniji. Na vsakem območju je bilo postavljenih 10 pasti. Prikazan je delež zasedenosti pasti in relativna abundanca.	31
Tabela 11: Meritve samcev strigoša (<i>Cerambyx cerdo</i>) ugotovljene na izbranih lokacijah monitoringa v Sloveniji v letu 2021.	32
Tabela 12: Meritve samic strigoša (<i>Cerambyx cerdo</i>) ugotovljene na izbranih lokacijah monitoringa v Sloveniji v letu 2021.	32
Tabela 13: Popis parametrov habitata na izbranih lokacijah za populacijski monitoring v Sloveniji v letu 2021.....	33
Tabela 14: Relativne gostote in indeks razširjenosti alpskega kozlička (<i>Rosalia alpina</i>) v letu 2021 na izbranih območjih predlaganih za izvajanje populacijskega monitoringa v Sloveniji (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2021 ni bila popisana).....	35
Tabela 15: Rezultati meritev samcev alpskega kozlička (<i>Rosalia alpina</i>) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2021.....	36
Tabela 16: Rezultati meritev samic alpskega kozlička (<i>Rosalia alpina</i>) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2021.....	36
Tabela 17: Popis parametrov habitata alpskega kozlička (<i>Rosalia alpina</i>) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2021.	37
Tabela 18: Relativne gostote in indeks razširjenosti bukovega kozlička (<i>Morimus funereus</i>) v letu 2021 na območjih izvajanja populacijskega monitoringa v Sloveniji (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2021 ni bila popisana).....	39
Tabela 19: Rezultati meritev samcev bukovega kozlička (<i>Morimus funereus</i>) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2021.	40
Tabela 20: Rezultati meritev samic bukovega kozlička (<i>Morimus funereus</i>) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2021.	40

Tabela 21: Pregled parametrov habitata bukovega kozlička (<i>Morimus funereus</i>) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2021.	41
Tabela 22: Predlog območij monitoringa za vrsti zahodnega (<i>Osmoderma eremita</i>) in vzhodnega puščavnika (<i>O. barnabita</i>) v letih od 2021 do 2023 v Sloveniji. Z x so označena leta popisa vrste na izbranih območjih monitoringa.	44
Tabela 23: Rezultati popisa zahodnega (<i>Osmoderma eremita</i>) in vzhodnega puščavnika (<i>Osmoderma barnabita</i>), na območjih monitoringa v letu 2021 v Sloveniji. Na vsakem območju je bilo postavljenih 25 pasti. Prikazan je delež zasedenosti pasti in relativna abundanca.....	45
Tabela 24: Seznam območij, kjer bomo v letih od 2021 do 2023 izvajali distribucijski monitoring škrlatnega kukuja (<i>Cucujus cinnaberinus</i>) po nov shemi. V seznamu je naveden tudi plan za popis po Vrezec s sod. 2020.....	48
Tabela 25: Seznam predlaganih jam za monitoring drobnovratnika (<i>Leptodirus hochenwartii</i>) v obdobju 2021 - 2023. Z odebeljenim tiskom so označene stalne jame.....	51

KAZALO SLIK

Slika 1: Razširjenost močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2021. Na karti razširjenosti ni podatkov za leto 2017.	15
Slika 2: Podatki o razširjenosti močvirskega krešiča (<i>Carabus variolosus</i>) v Sloveniji glede na rezultate distribucijskega monitoringa med letoma 2018 in 2021. 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 obdobju 2018-2021.	17
Slika 3: Razširjenost rogača (<i>Lucanus cervus</i>) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2021. Na karti ni podatkov za leto 2017.	21
Slika 4: Pokritost območij v mreži naravnogeografskih regij (Perko in Orožen Adamič 1998) za namen distribucijski monitoringa rogača (<i>Lucanus cervus</i>) v Sloveniji v novem petletnem ciklu 2018 - 2022 glede na podatke zbrane v letu 2021. Modra območja prikazujejo neobdelane, rdeča pa obdelane regije.	23
Slika 5: Rezultati popisa rogača (<i>Lucanus cervus</i>) v okviru vzpostavljanja sheme monitoringa vrste v Sloveniji v letu 2021. Rdeče pike označujejo vzorčna mesta z detekcijo, rumene pike vzorčna mesta brez detekcije vrste.	24
Slika 6: Pregled vrst strigošev (<i>Cerambyx</i>) v Sloveniji: (a) strigoš (<i>Cerambyx cerdo</i>), (b) veliki strigoš (<i>Cerambyx welensii</i>), (c) kratkorogi strigoš (<i>Cerambyx miles</i>), (d) vozličasti strigoš (<i>Cerambyx nodulosus</i>), e) mali strigoš (<i>Cerambyx scopolii</i>) (foto: Andrej Kapla).....	27
Slika 7: Trenutno poznavanje razširjenosti strigoša (<i>Cerambyx cerdo</i>) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij dopolnjeno s podatki zbranimi do leta 2021.....	28
Slika 8: Viseča prestrezna past za vzorčenje strigoša (<i>Cerambyx cerdo</i>) in rogača (<i>Lucanus cervus</i>) (foto Ivan Ergaver).....	30
Slika 9: Rezultati popisa strigoša (<i>Cerambyx cerdo</i>) v okviru vzpostavljanja sheme monitoringa vrste v Sloveniji v letu 2021. Rdeče pike označujejo vzorčna mesta z detekcijo.	31
Slika 10: Razširjenost alpskega kozlička (<i>Rosalia alpina</i>) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2021. Na karti ni podatkov za leto 2017.....	34
Slika 11: Razširjenost bukovega kozlička (<i>Morimus funereus</i>) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2021. Na karti ni podatkov za leto 2017.....	38
Slika 12: Razširjenost puščavnika (<i>Osmoderma eremita</i> compl.) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2021. Z zeleno linijo je označena razmejitev med razširjenostjo zahodnega (<i>O. eremita</i>) in vzhodnega puščavnika (<i>O. barnabita</i>) obema vrstama.....	43
Slika 13: Rezultati popisa puščavnika (<i>Osmoderma eremita</i> compl.) v okviru vzpostavljanja sheme monitoringa vrste v Sloveniji v letu 2021. Rdeče pike označujejo vzorčna mesta oziroma feromonske pasti z detekcijo vrste in rumene pike vzorčna mesta brez detekcije vrste. Z zeleno linijo je označena razmejitev med razširjenostjo zahodnega (<i>O. eremita</i>) in vzhodnega puščavnika (<i>O. barnabita</i>) obema vrstama.	45
Slika 14: Razširjenost škrlatnega kukuja (<i>Cucujus cinnaberinus</i>) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2021.....	46

Slika 15: Razširjenost treh znanih podvrst drobnovratnika (<i>Leptodirus hochenwartii</i>) v Sloveniji.....	49
Slika 16: Lokacije jam, kjer bomo v letih 2021 – 2023 vzorčili vse tri podvrste drobnovratnika (<i>Leptodirus hochenwartii</i>). Z rumenimi pikami so označene jame, ki jih bomo vzorčili enkrat v tem obdobje, z zelenimi pikami so označene jame, ki jih bomo vzorčili vsako leto v predvidenem obdobju.....	52
Slika 17. Pregled najdb brazdarja (<i>Rhysodes sulcatus</i>) v Sloveniji do leta 2020 (Vrezec s sod. 2020).....	53

KAZALO PRILOG

Priloga 1: Objavljena dela iz naslova raziskav v okviru monitoringa hroščev	61
---	----

POVZETEK

V prvem delnem poročilu so predstavljeni rezultati terenskih raziskav petih varstveno pomembnih vrst hroščev v Sloveniji v letu 2021. Za močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*), rogača (*Lucanus cervus*), alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) in bukovega kozlička (*Morimus funereus*), puščavnika (*Osmoderma eremita* kompl.) in drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*) je v Sloveniji že vzpostavljena shema populacijskega in distribucijskega monitoringa. V tem letu smo izvedli vzorčenja za populacijski monitoring za močvirskega krešiča (15. snemanje), rogača (15. snemanje), alpskega (14. snemanje), bukovega kozlička (13. snemanje) in vzhodnega (*Osmoderma barnabita*) in zahodnega puščavnika (*Osmoderma eremita*) ter vzorčenja za delni distribucijski monitoring za močvirskega krešiča in rogača. V poročilu so podani rezultati prvega snemanja kombiniranega distribucijskega monitoringa za rogača in strigoša (*Cerambyx cerdo*). V poročilu podajamo še načrt vzorčenja za škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) in vzorčnih jam za populacijski monitoring (7. snemanje) drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*), pri katerih je terensko vzorčenje bilo v času oddaje poročila še v teku.

1. UVOD

Prvo delno 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. V Sloveniji je bila potrjena prisotnost 17 vrst hroščev evropskega varstvenega pomena, upošteva tudi taksonomsko razdelitev puščavnika (*Osmoderma eremita* compl.) na dve vrsti (Vrezec s sod. 2011), med katerimi nacionalni monitoring poteka za 53 % oziroma 9 vrst: močvirski krešič (*Carabus variolosus*), rogač (*Lucanus cervus*), drobnovratnik (*Leptodirus hochenwartii*), alpski kozliček (*Rosalia alpina*), bukov kozliček (*Morimus funereus*), ovratniški plavač (*Graphoderus bilineatus*), škrlatni kukuj (*Cucujus cinnaberinus*), zahodni (*Osmoderma eremita*) in vzhodni puščavnik (*Osmoderma barnabita*) (Vrezec s sod. 2007, 2009, 2020), k temu naboru pa v tem poročilu dodajamo še strigoša (*Cerambyx cerdo*). V prvem delnem poročilu so predstavljeni rezultati terenskih raziskav petih varstveno pomembnih vrst hroščev v Sloveniji v letu 2021. V tem letu smo izvedli vzorčenja za populacijski monitoring za močvirskega krešiča (15. snemanje), rogača (15. snemanje), alpskega (14. snemanje), bukovega kozlička (13. snemanje) in vzhodnega in zahodnega puščavnika ter vzorčenja za delni distribucijski monitoring za močvirskega krešiča in rogača. V poročilu so podani rezultati prvega snemanja kombiniranega distribucijskega monitoringa za rogača in strigoša. V poročilu podajamo še predlog vzorčenj za škrlatnega kukuja in vzorčnih jam za populacijski monitoring (7. snemanje) drobnovratnika, pri katerih je terensko vzorčenje bilo v času oddaje poročila še v teku. Poleg rezultatov vzorčenja v okviru nacionalnega monitoringa hroščev podajamo tudi kratek pregled raziskav vrst hroščev evropskega varstvenega pomena, ki jih ta naloga ne vključuje, vendar potekajo v sklopu drugih komplementarnih projektov na nacionalnem nivoju.

2. OPRAVLJENO TERENSKO DELO

Projektna naloga predvideva terensko delo za sedem varstveno pomembnih vrst hroščev v letu 2021. V Tabela 1 je podan pregled števila opravljenih terenskih dni in realizacija glede na projektno nalogo, po pogodbi št. 2550-21-330021. Poleg tega v Tabela 1 podajamo tudi število ostalih terenskih dni, to je dodatnih terenskih dni, ki smo jih opravili v okviru drugih projektnih nalog in katerih rezultati so tudi vključeni v pričujoče poročilo, niso pa bili pridobljeni v okviru pričujoče naloge oziroma so bili pokriti iz drugih virov financiranja. Gre predvsem za vzorčenja v okviru naslednjih projektov in raziskav:

- Monitoring puščavnika (*Osmoderma eremita*), ekspertno svetovanje na terenu pri odstranjevanju starejših dreves ter nastavitvi monitoringa močvirskega krešiča v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib (naročnik: Mesta občina Ljubljana),
- Obnovitev in ohranjanje mokrotnih habitatov na območju Ljubljanskega barja - PoLjuba; Monitoring uspešnosti doselitve puščavnika (*Osmoderma eremita*) na območje Mestnega loga s smernicami za dolgoročno upravljanje vrste na Ljubljanskem barju (naročnik: Krajinski park Ljubljansko barje),
- Popis stanja habitata in populacije alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na Pohorju (naročnik ZRSVN),
- Evidentiranje stanja izbranih vrst in habitatnih tipov na izbranih območjih v okviru LIFE17 IPE/SI/000011 LIFE-IP NATURA.SI »LIFE Integrirani projekt za okrepljeno upravljanje Nature 2000 v Sloveniji«

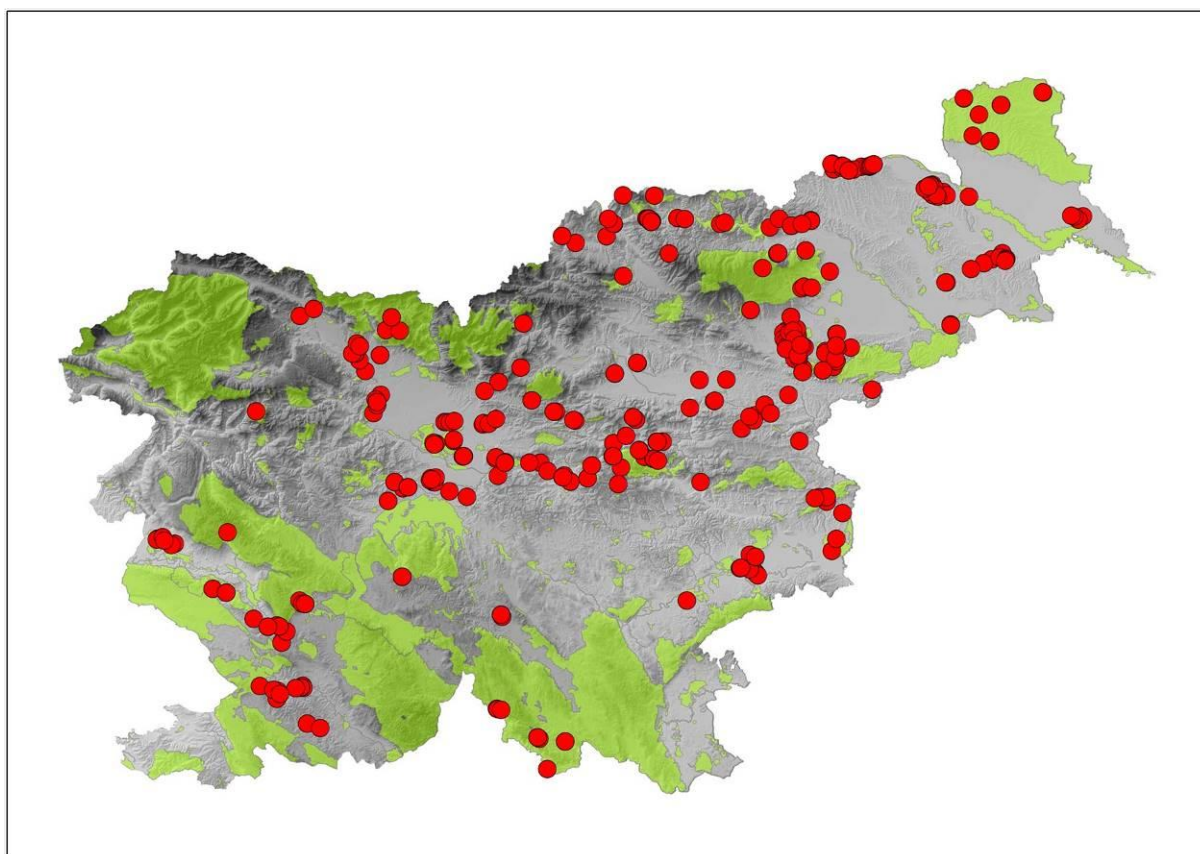
Tabela 1. Pregled planiranega števila terenskih dni po vrstah in realizacija terena v letu 2021.

Vrsta	Planirano	Dodatno
<i>Carabus variolosus</i>	16	6
<i>Lucanus cervus</i>	9	/
<i>Cerambyx cerdo/Lucanus cervus</i>	5	/
<i>Rosalia alpina</i>	7	20
<i>Morimus funereus</i>	10	/
<i>Osmoderma eremita</i>	20	10
<i>Cucujus cinnaberinus</i>	8*	3
<i>Leptodirus hochenwartii</i>	14*	/
Skupaj	67	36

*Terensko delo je v teku in bo opravljeno do konca leta 2021.

3. MOČVIRSKI KREŠIČ (*Carabus variolosus*)

Močvirski krešič je v Sloveniji splošno razširjena vrsta (Slika 1), vezana na močvirna okolja listnatih gozdov (Vrezec s sod. 2011). Po zadnjih ocenah kaže, da v Sloveniji leži globalno populacijsko jedro (pod)vrste *Carabus (variolosus) nodulosus* (Vrezec s sod. 2015). Kot kažejo zbrani podatki na 20 točkah populacijskega monitoringa vrste v Sloveniji, ima vrsta dokaj izrazita in dolgotrajna populacijska nihanja (Vrezec s sod. 2020). V primerjavi z evalvacijo v letu 2014 se je morda stanje na državnem nivoju celo izboljšalo, saj je modeliranje trenda 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, 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 (Vrezec s sod. 2020).



Slika 1: Razširjenost močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2021. Na karti razširjenosti ni podatkov za leto 2017.

3.1. POPIS V LETU 2021

V letu 2021 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).

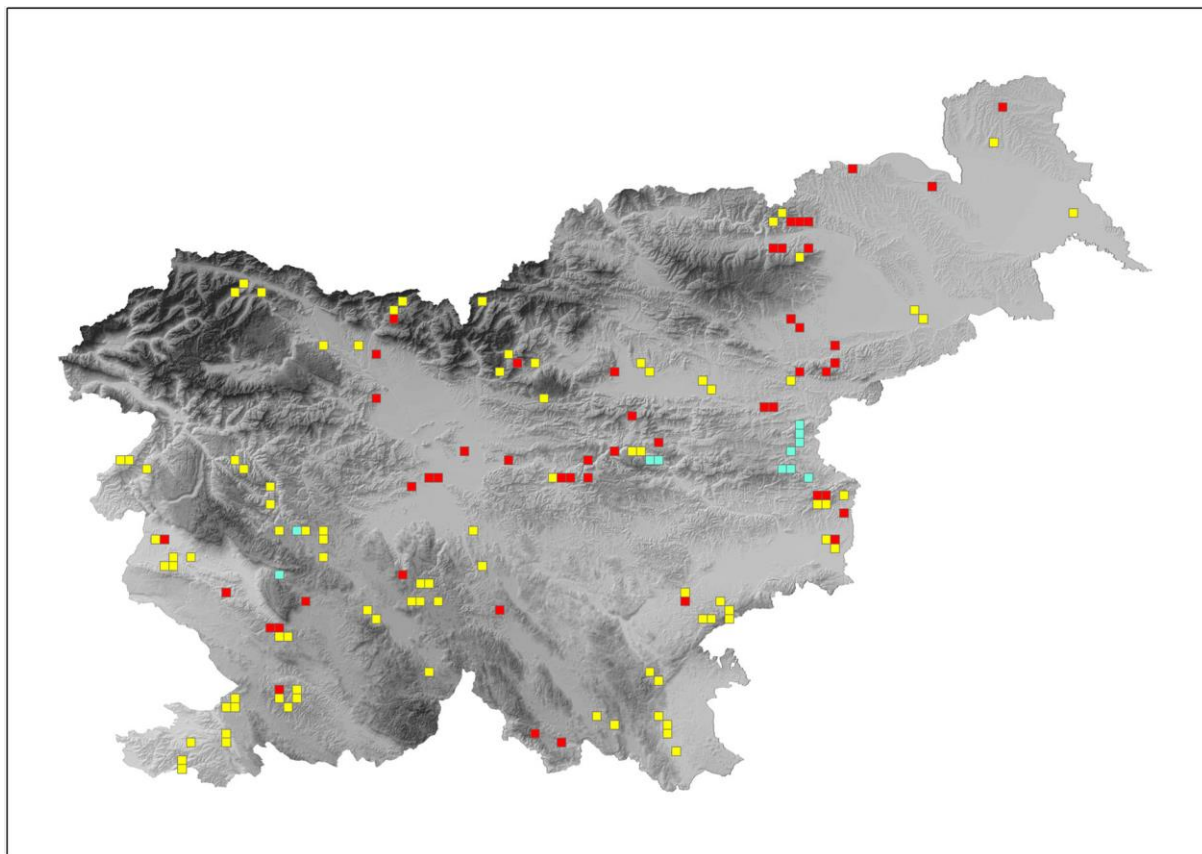
3.1.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)

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 letu 2021 smo opravili četrto snemanje monitoringa razširjenosti močvirskega krešiča za obdobje 2018 - 2022. Pri vrednotenju rezultatov smo v letu 2021 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 letu 2021 smo skupaj pokrili 136 kvadratov od skupno 147 v Sloveniji, torej smo pokrili 92,5 % predvidenih kvadratov na območju celotne Slovenije. V 49 kvadratih smo potrdili prisotnost močvirskega krešiča, kar nam da indeks razširjenosti 36,0 % (Slika 2).



Slika 2: Podatki o razširjenosti močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) v Sloveniji glede na rezultate distribucijskega monitoringa med letoma 2018 in 2021. Modri kvadrati prikazujejo neobdelane kvadrate v izbrani mreži za distribucijski monitoring za obdobje 2018 - 2022, v rdečih kvadratih je bila prisotnost močvirskega krešiča potrjena, v rumenih kvadratih pa je bila metode vzorčenja izvedena, a brez detekcije vrste v obdobju 2018-2021.

3.1.2. Populacijski monitoring

3.1.2.1. Metode

Populacijski monitoring močvirskega krešiča izvajamo z živolovnimi talnimi pastmi po protokolu iz Vrezec s sod. (2007) z dopolnitvami v Vrezec s sod. (2009). V letu 2021 smo izvedli popise na 16 izbranih lokacijah po optimizirani metodi (Vrezec s sod. 2012a). V letu 2021 smo vzorčili 12 stalnih lokacij, na katerih se popis izvaja vsako leto (lokacije Mrzlica, Marno, Prusnik, Sv. Agata, Dolanci, Dolenja vas, Otošče, Otavščica, Zlebič, Briški potok, Potok in Šmihel pod Nanosom). Ostale štiri lokacije v letu 2021 so bile na Štajerskem (lokacije Slovenska Bistrica, Ličenca pri Poljčanah, Dravinjske gorice, Boč-Haloze-Donačka gora).

3.1.2.2. Rezultati

V letu 2021 smo izvedli vzorčenja za populacijski monitoring močvirskega krešiča na 16 izbranih mestih določenih za nacionalni monitoring vrste. Najvišja gostota v letu 2021 je bila ugotovljena na lokaciji Šmihel pod Nanosom. (Tabela 2).

Tabela 2: Relativne gostote močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) ugotovljene na izbranih vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2021 (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2021 ni bila popisana).

Regija	Širše območje	Lokacija	pSCI	Gauss-Krüger Y	Gauss-Krüger X	Popis 2021
						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	1,33
Celinska	Ličenca pri Poljčanah	Grajenka	SI3000214	5542668	5136176	2,00
Celinska	Dravinjske gorice	Štatenberg		5551596	5132426	2,00
Celinska	Boč-Haloze-Donačka gora	Šega	SI3000118	5551442	5129497	2,33
Celinska	Dol-Kresnice-Litija	Sv. Agata		5476500	5105892	1,00
Celinska	Kum	Prusnik	SI3000181	5500997	5107368	1,67
Celinska	Zasavje (levi breg Save)	Marno		5510994	5110604	2,33
Celinska	Zasavje (levi breg Save)	Mrzlica		5505575	5116149	1,67
Celinska	Dolina Vipave	Otošče	SI3000226	5425294	5068733	0,00
Alpinska	Trnovski gozd-Nanos	Šmihel pod Nanosom	SI3000255	5431156	5073828	5,00
Celinska	Vrhe nad Rašo	Dolenja vas	SI3000229	5422726	5068672	0,67
Celinska	Dolina Branice	Dolanci	SI3000225	5413311	5076434	0,00
Alpinska	Krimsko hribovje-Menišija	Otavščica	SI3000256	5453196	5079966	3,67
Alpinska	Velikolaščansko hribovje	Žlebič		5475655	5071372	0,00
Alpinska	Kočevsko	Briški potok	SI3000263	5483939	5043573	0,33
Alpinska	Kočevsko	Potok	SI3000263	5490205	5042682	0,33
Mediana						1,5

V letu 2021 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 2021 glede na ujete hrošče opravili meritve na 12 lokacijah za samce in 10 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 2021.

Širše območje	Lokacija	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Slovenska Bistrica	Kogel	2	0,86±0,07	28,59±0,75	5,13±0,08	17,85±0,23	7,97±0,06	0,30±0,02
Ličenca pri Poljčanah	Grajenka	4	0,89±0,12	29,03±1,43	5,40±0,13	17,73±1,10	8,22±0,17	0,31±0,03
Dravinjske gorice	Štatenberg	5	0,91±0,11	28,48±1,59	5,24±0,20	17,52±0,59	8,28±0,45	0,32±0,02
Boč-Haloze-Donačka gora	Šega	6	0,84±0,08	28,21±0,90	5,24±0,17	16,55±0,80	8,35±0,29	0,30±0,02
Kum	Prusnik	2	0,68±0,13	28,73±2,06	5,34±0,22	17,31±1,13	7,98±0,84	0,25±0,05
Zasavje (levi breg Save)	Marno	5	0,81±0,16	28,63±1,59	5,17±0,28	17,80±0,90	8,37±0,66	0,28±0,05
Zasavje (levi breg Save)	Mrzlica	3	0,74±0,20	28,64±2,63	4,99±0,31	17,31±1,13	7,98±0,84	0,25±0,05
Trnovski gozd-Nanos	Šmihel pod Nanosom	10	0,80±0,10	29,14±1,17	5,23±0,22	17,03±0,98	8,18±0,35	0,28±0,03
Vrhe nad Rašo	Dolenja vas	1	0,81	29,61	5,28	17,22	8,49	0,27
Krimsko hribovje-Menišija	Otavščica	8	0,69±0,07	27,81±1,69	5,10±0,27	17,68±0,77	8,04±0,43	0,25±0,02
Kočevsko	Briški potok	1	0,77	28	5,11	16,64	7,93	0,28
Kočevsko	Potok	1	0,86	28,8	5,49	16,90	8,56	0,30

Tabela 4: Meritve samic močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa v Sloveniji v letu 2021.

Širše območje	Lokacija	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Slovenska Bistrica	Kogel	2	1,00±0,09	30,21±0,58	5,54±0,16	19,30±0,63	8,62±0,33	0,33±0,02
Dravinjske gorice	Štatenberg	1	1,11	31,55	5,76	19,24	9,00	0,35
Boč-Haloze-Donačka gora	Šega	1	1,09	30,29	5,38	20,11	8,83	0,36
Dol-Kresnice-Litija	Sv. Agata	2	0,93±0,20	31,00±1,17	5,54±0,06	19,58±1,75	8,83±0,64	0,30±0,05
Kum	Prusnik	2	0,98±0,04	30,64±0,08	5,76±0,35	19,32±0,21	9,09±0,77	0,32±0,01
Zasavje (levi breg Save)	Marno	2	1,12±0,08	33,05±0,12	5,90±0,25	20,36±0,16	9,64±0,37	0,34±0,03
Zasavje (levi breg Save)	Mrzlica	2	1,00±0,23	30,63±1,40	5,50±0,03	20,04±0,48	8,90±0,40	0,33±0,06
Trnovski gozd-Nanos	Šmihel pod Nanosom	3	1,05±0,03	31,12±1,39	5,43±0,15	18,93±1,51	8,64±0,42	0,34±0,01
Vrhe nad Rašo	Dolenja vas	1	1,15	32,86	5,65	19,93	8,93	0,35
Krimsko hribovje-Menišija	Otavščica	3	0,87±0,21	28,73±1,19	5,28±0,40	18,28±0,98	9,76±0,49	0,30±0,06

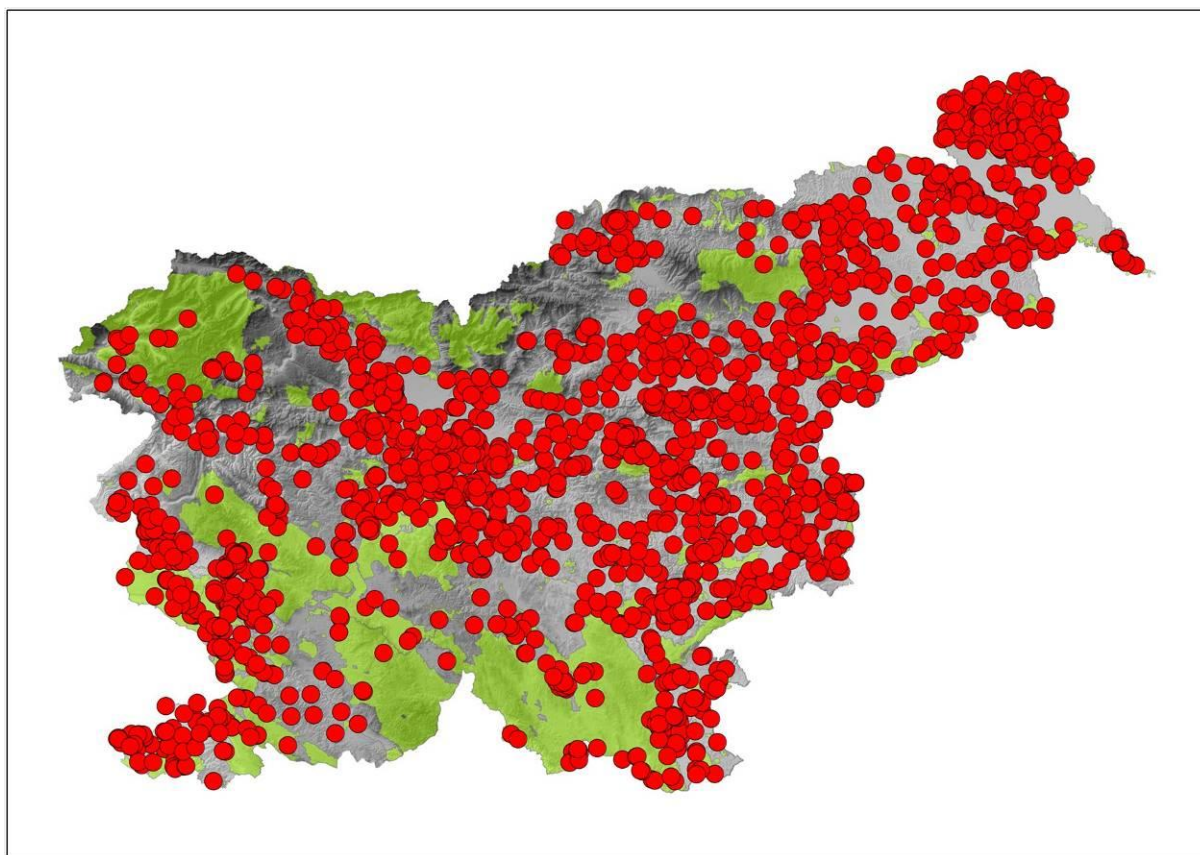
V okviru terenskih vzorčenj smo zbrali tudi podatke o stanju habitata glede na protokol iz Vrezec s sod. (2007). V Tabela 5 so predstavljeni podatki za leto 2021.

Tabela 5: Popis parametrov habitata močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*) na izbranih lokacijah za populacijski monitoring v Sloveniji v letu 2021.

Lokacija	Hidrografski tip vodotoka	Kategorija vodotoka	Vodni tok	Zamočvirjena površina	Pokrovnost podrasti	Sklep krošenj	Tip gozdnega sestoja	Dominantne drevesne vrste	Grožnje
Štatenberg	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	100%	100%	Drogovnjak	<i>Carpinus, Alnus</i>	Onesnaževanje fizično-odlagališče odpadkov, Sečnja
Šega	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	<0,5 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Fagus, Carpinus, Picea, Quercus</i>	Onesnaževanje fizično-odlagališče odpadkov, Regulacija vodotoka
Kogel	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	<0,5 m	100%	50%	Drogovnjak	<i>Carpinus, Fagus, Pinus, Quercus</i>	Onesnaževanje fizično-odlagališče odpadkov
Cigonca	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	50%	Drogovnjak	<i>Carpinus, Quercus</i>	Onesnaževanje fizično-odlagališče odpadkov, Vožnja čez potok
Dolsko	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	0,5 – 2 m	Golo	100%	Debeljak	<i>Carpinus, Fagus, Acer</i>	Urbanizacija
Prusnik	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Acer, Pinus</i>	Regulacija vodotoka, Urbanizacija, Sečnja
Marno	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	100%	Debeljak	<i>Fagus, Carpinus, Acer</i>	Sečnja, Regulacija, Urbanizacija
Mrzlica	Reka pod 2 m	Delno naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	50%	Mladovje	<i>Alnus, Acer</i>	Regulacija, Sečnja
Otošče	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	<0,5 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Fagus, Acer, Quercus</i>	
Šmihel pod Nanosom	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Abies, Fagus</i>	Kolesarstvo
Dolenja vas	Reka pod 2 m	Naravni	Mezi	0,5 – 2 m	50%	100%	Drogovnjak	<i>Quercus, Fagus, Alnus</i>	Regulacija, Sečnja
Dolanci	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	<0,5 m	100%	50%	Drogovnjak	<i>Carpinus, Acer</i>	Onesnaževanje fizično-odlagališče odpadkov
Otavščica	Občasno presahli	Delno naravni	Stoječ	0,5 – 2 m	50%	100%	Debeljak	<i>Picea, Fagus</i>	Regulacija vodotoka, Izsuševanje potoka, Urbanizacija
Žlebič	Reka pod 2 m	Delno naravni	Počasen	nad 5 od struge	50%	50%	Drogovnjak	<i>Alnus, Carpinus</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, Carpinus</i>	Sečnja
Potok	Reka pod 2 m	Naravni	Počasen	0,5 – 2 m	50%	100%	Debeljak	<i>Fagus</i>	

4. ROGAČ (*Lucanus cervus*)

Rogač je v Sloveniji splošno razširjena vrsta (Slika 3). Kot kažejo zbrani podatki na 10 točkah populacijskega monitoringa vrste v Sloveniji, vrsta v Sloveniji dokaj izrazito upada (Vrezec s sod. 2020). Prelomno leto je bilo kot kaže leto 2015, ko se je verjetno zgodil velik upad populacije, ki se po tem letu ni več povečala. Glede na zbrane rezultate je stanje populacije povsod neugodno, takšno širokoprostrorsko 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. Zadnje študije kažejo, da je vrsta lahko občutljiva tudi na okoljsko onesnaženje, zlasti s težkimi kovinami, vendar podrobnejši populacijski učinki še niso poznani (Orłowski s sod. 2020).



Slika 3: Razširjenost rogača (*Lucanus cervus*) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2021. Na karti ni podatkov za leto 2017.

4.1. POPIS V LETU 2021

V letu 2021 je bil izveden populacijski monitoring po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto (Vrezec s sod. 2007, 2011). V letu 2021 smo izvedli prvo snemanje kombiniranega distribucijskega monitoringa za rogača in strigoša (*Cerambyx cerdo*). V sklopu distribucijskega monitoringa podajamo še rezultate naključnih najdb, kajti vzorčenja po predlagani novi shemi (Vrezec s sod. 2017a) niso bila predvidena.

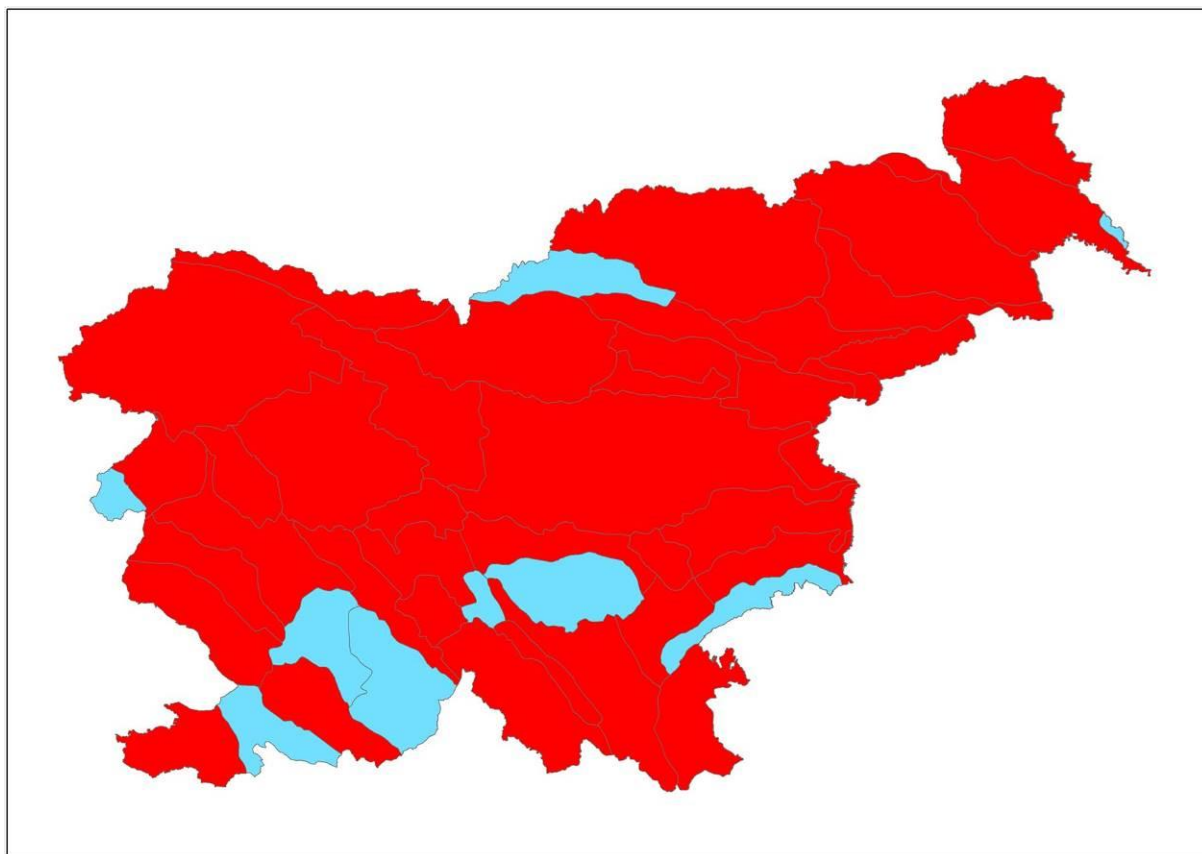
4.1.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)

4.1.1.1. Metode

V preteklih letih je bil glavni del podatkov za monitoring razširjenosti vrste pridobljen s popularizacijsko akcijo Zavoda RS za varstvo narave (Vernik 2014). V letu 2017 je bila predlagana nova shema distribucijskega monitoringa (Vrezec s sod. 2017a), vendar v tej nalogi ni bila predvidena. Vendar pa smo v letu 2021 izvedli prvo snemanje kombiniranega distribucijskega monitoringa za rogača in strigoša (*Cerambyx cerdo*) (glej metode v podpoglavju 5.1.1.1). V rezultatih distribucijskega monitoringa v letu 2021 smo upoštevali še zbrane podatke 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.

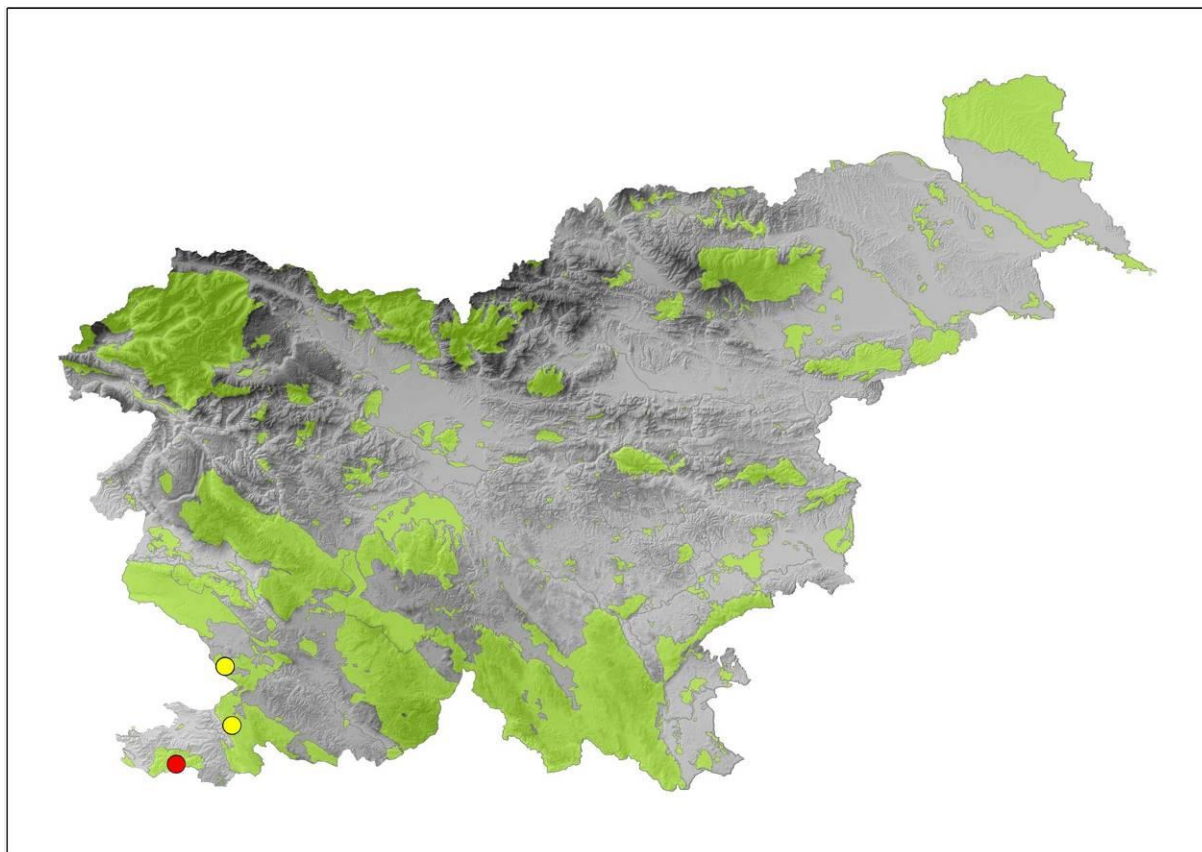
4.1.1.2. Rezultati

V letu 2021 smo opravili četrto snemanje v okviru petletnega cikla 2018 – 2022. V letu 2021 smo skupaj pokrili 39 naravnogeografskih regij od skupno 48 izbranih v Sloveniji, torej s 81,3 % indeksom razširjenosti vrste v Sloveniji (Slika 4).



Slika 4: 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 - 2022 glede na podatke zbrane v letu 2021. Modra območja prikazujejo neobdelane, rdeča pa obdelane regije.

V sklopu prvega snemanja kombiniranega distribucijskega monitoringa smo rogača potrdili le na lokaciji Dragonja (Slika 5, Tabela 6).



Slika 5: Rezultati popisa rogača (*Lucanus cervus*) v okviru vzpostavljanja sheme monitoringa vrste v Sloveniji v letu 2021. Rdeče pike označujejo vzorčna mesta z detekcijo, rumene pike vzorčna mesta brez detekcije vrste.

Tabela 6: Rezultati popisa rogača (*Lucanus cervus*), na lokacijah monitoringa v letu 2021 v Sloveniji. Na vsakem območju je bilo postavljenih 10 pasti. Prikazan je delež zasedenosti pasti in relativna abundanca.

Regija	SAC	Območje	Popisno območje	Relativna abundanca [št. osebkov/100]	Indeks razširjenosti [%]	Spolno razmerje [% samcev]
Celinska	SI3000212	Slovenska Istra	Dragonja	0.71	10.00	100.00
Celinska	SI3000276	Kras	Črnotiče	0	0.00	0.00
Celinska	SI3000276	Kras	Lipica	0	0.00	0.00
Mediana				0.71	10	100

V letu 2021 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. 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.

V okviru distribucijskega monitoringa smo v letu 2021 pri rogaču smo izmerili samo samca na eni lokaciji (Tabela 7).

Tabela 7: Meritve samca rogača (*Lucanus cervus*) ugotovljene na izbranih lokacijah monitoringa v Sloveniji v letu 2021.

Regija	SAC	Območje	Popisno območje	Relativna abundanca [št. osebkov/100 lovnih dni]	Indeks razširjenosti [%]	Spolno razmerje [% samcev]
Celinska	SI3000212	Slovenska Istra	Dragonja	0.71	10.00	100.00
Celinska	SI3000276	Kras	Črnotiče	0	0.00	0.00
Celinska	SI3000276	Kras	Lipica	0	0.00	0.00
Mediana				0.71	10	100

4.1.2. Populacijski monitoring

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 2021 predvidene tri lokacije. V letu 2021 smo populacijo rogača skozi daljše obdobje v sezoni spremljali na lokacijah v Dravinjskih goricah (Hrastje pri Modražah) (trikrat), Ljubljani (ZOO Ljubljana) (trikrat) in v Zasavju (Hrastnik) (trikrat). Popise smo izvedli v skladu z evropskim protokolom (Campanaro s sod. 2016). V kvantitativni oceni populacije smo v letu 2021 upoštevali popise opravljene v obdobju, ko je bila aktivnosti rogača največja (Vrezec s sod. 2009).

4.1.2.2. Rezultati

V letu 2021 je bil vrh aktivnosti rogača dosežen v junijskem obdobju. V letu 2021 smo izvedli vzorčenja za populacijski monitoring rogača na treh mestih določenih za nacionalni monitoring vrste (Tabela 8). Na vseh izbranih mestih smo vrsto potrdili, največjo gostoto rogačev pa smo dobili na lokaciji Hrastje pri Modražah (Tabela 8).

Tabela 8: Relativna gostota populacije rogača (*Lucanus cervus*) na vzorčnih lokacijah za nacionalni monitoring v Sloveniji v letu 2021.

Regija	Širše območje	Lokacija	SAC	Gauss-Krüeger Y	Gauss-Krüeger X	Relativna gostota [št. os. / 100 m]
Celinska	Dravinjska dolina in gorice	Hrastje		5548987	5130694	3,03
Celinska	Zasavje	Hrastnik		5508016	5108632	0,88
Alpinska	Ljubljana	ZOO Ljubljana		5459642	5100865	0,18
Mediana						0,88

V Tabela 9 so predstavljeni parametri habitata, ki smo jih popisali na izbranih lokacijah populacijskega monitoringa za rogača v letu 2021 po protokolu Vrezec s sod. (2007).

Tabela 9: Popis parametrov habitata rogača (*Lucanus cervus*) na izbranih lokacijah za monitoring vrste v Sloveniji zabeleženih v letu 2021.

Lokacija	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	Mlajši debeljak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Carpinus, Robinia</i>	Posekana 1 do 5 dreves	Ekstenziven travnik	Sečnja, Urbanizacija
ZOO Ljubljana	Mešan (80 % listavci)	Mlajši debeljak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Alnus, Robinia, Picea</i>	Ni	Urbanizirano	Urbanizacija

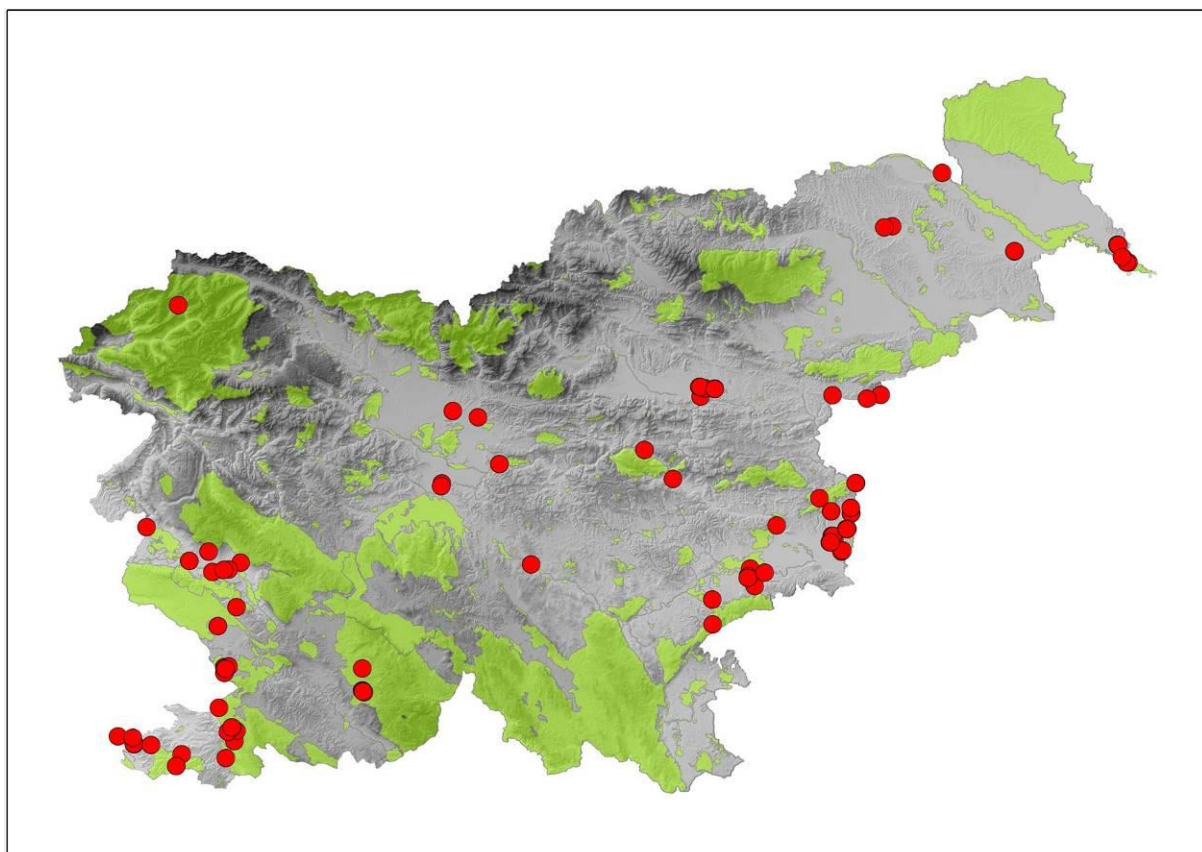
5. STRIGOŠ (*Cerambyx cerdo*)

Strigoš (*Cerambyx cerdo*) je eden naših največjih hroščev, iz rodu strigošev (*Cerambyx*) pa Slovenijo poseljuje pet med sabo podobnih vrst (Slika 6), vse v Slovenski Istri (Vrezec s sod. 2019), v ostalem delu Slovenije pa le strigoš in mali strigoš (*Cerambyx scopolii*) (Breljih s sod. 2006). Strigoš je stenotopna saproksilna vrsta vezana izključno na stara listnata drevesa, skoraj izključno na hrastu (*Quercus*) v gozdovih in parkih (Mikšič & Georgijević 1973, Koch 1992). Hrošči zalegajo v na soncu izpostavljena stara debla, ličinke pa se najprej razvijajo pod lubjem šele potem globlje v lesu in sicer najmanj tri leta (Breljih s sod. 2006). Kot ključnega pomena pri izboru habitata strigoša se je izkazala razdalja od gnezditvenega do naslednjega ustreznega drevesa, poleg tega pa še debelina drevesne skorje, osončenost in prisotnost drevesnega soka, hrošče pa so večinoma našli le na hrastih (Buse s sod. 2007). To pomeni, da so drevesa v zaprtih gozdnih sestojih, kakor tudi osamljena drevesa za vrsto manj pomembna. Izbira torej stara, zlasti hrastova drevesa v presvetljenih gozdnih sestojih, na gozdnem robu ali v mejicah. Ustrezna je torej pol odprta ekstenzivna kulturna krajina (Buse s sod. 2007).



Slika 6: Pregled vrst strigošev (*Cerambyx*) v Sloveniji: (a) strigoš (*Cerambyx cerdo*), (b) veliki strigoš (*Cerambyx welensii*), (c) kratkorogi strigoš (*Cerambyx miles*), (d) vozličasti strigoš (*Cerambyx nodulosus*), e) mali strigoš (*Cerambyx scopolii*) (foto: Andrej Kapla)

Strigoš je bil nekoč razširjen po vsej Sloveniji, danes pa je omejena predvsem na skrajni JZ in V del Slovenije (Slika 7). V omrežju Natura 2000 je bilo za vrsto kot kvalifikacijsko določenih devet območij v Sloveniji (Dobrava – Jovsi, Dolina Branice, Javorniki – Snežnik, Krakovski gozd, Kras, Mura, Slovenska Istra, Sotla s pritoki in Vrhe nad Rašo) (Vrezec s sod. 2011). Pri strigošu so dosedanje raziskave vrste v Sloveniji pokazale na poseben pomen Obsotelja za to vrsto, ki ima sicer jedro populacije v zahodnem delu celinske regije v Sloveniji (Kocijančič s sod. 2020), medtem kot je verjetno iz alpinske regije celo izumrla (Vrezec s sod. 2011, 2018). V okviru nacionalnega monitoringa hroščev so bile prve ciljne raziskave strigoša izvedene v letu 2008 in so zajemale testiranja metod vzorčenja in drugih parametrov ključnih za aplikacijo v shemi monitoringa (Vrezec s sod. 2008). V okviru študije iz leta 2011 so bili za oceno izvedbe prvega snemanja za monitoring razširjenosti strigoša zbrani podatke iz petletnega obdobja 2007 do 2011 (Vrezec s sod. 2011). V letu 2011 je bil podan predlog za izvajanje populacijskega monitoringa na 10 lokacijah, in sicer se bi popisovalo šest stalnih lokacij (popis vsako leto) in dve alternirajoči lokaciji (popis vsako drugo leto), ki pa se ni izvajal. V letu 2021 podajamo seznam vzorčnih lokacij po novi predlagani kombinirani shemi distribucijskega monitoringa.



Slika 7: Trenutno poznavanje razširjenosti strigoša (*Cerambyx cerdo*) v Sloveniji v primerjavi z razporeditvijo Natura 2000 območij dopolnjeno s podatki zbranimi do leta 2021.

5.1. POPIS V LETU 2021

V letu 2021 smo na izvedli prvo snemanje kombiniranega distribucijskega monitoringa. Vzorčili smo po protokolu za popis strigoša (Kocijančič s sod. 2019).

5.1.1. Monitoring razširjenosti (distribucijski monitoring)

5.1.1.1. Metode

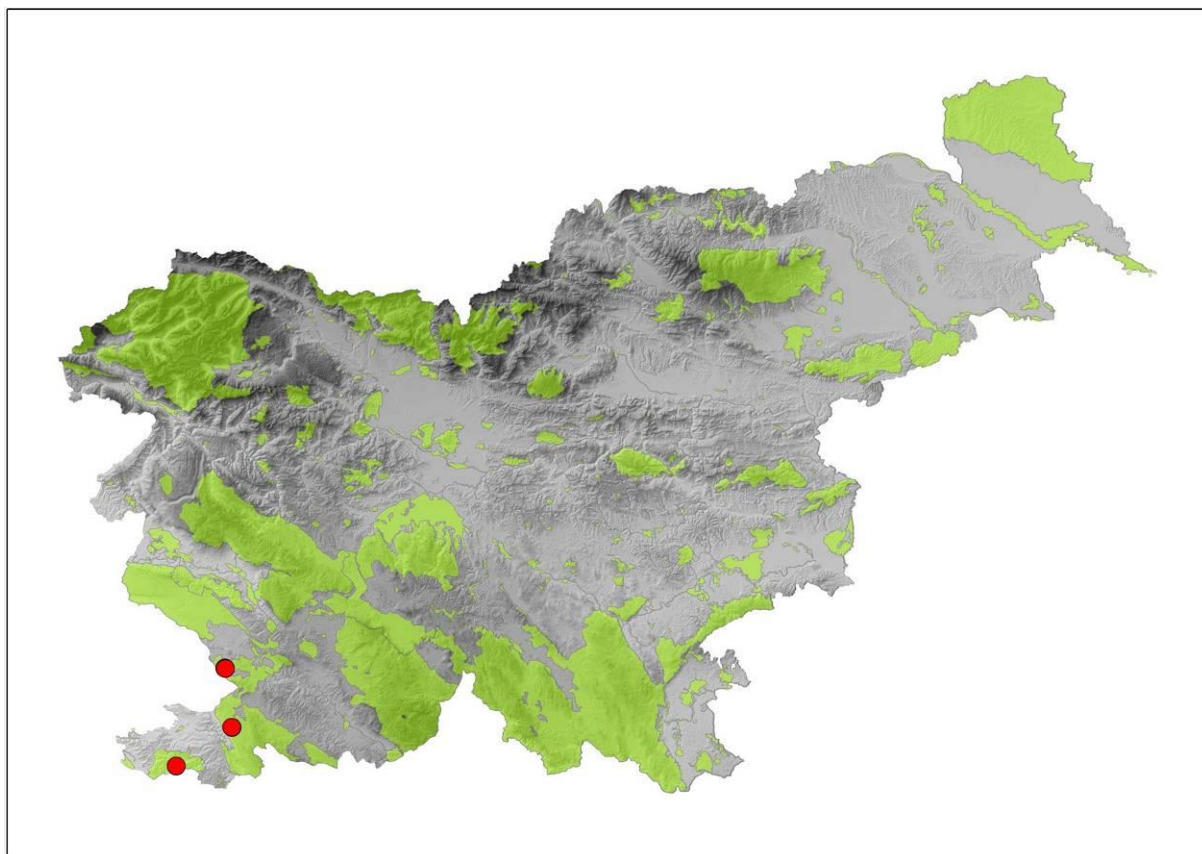
Na treh izbranih območjih smo v letu 2021 postavili 30 pasti. Na vsakem območju smo postavili po 10 prestreznih visečih pasti, v katerih smo kot atraktant uporabili večjo posodo napolnjeno z mešanico belega vina, ruma in sladkorja, kar se je izkazalo kot učinkovito v predhodnih popisih (Vrezec s sod. 2011). Pasti smo postavljali višje v krošnje, saj je učinkovitost pasti v krošnjah izkazala za večjo kot pri tleh (Sánchez-Osorio s sod. 2015, Redolfi De Zan s sod. 2017). Past smo z daljšo vrvjo privezali v krošnjo dreves na višini od 7 do 15 metrov (Slika 8). Pasti so bile izpostavljene 14 dni z vmesnim pregledovanjem po enem tednu. Metoda je primerna za vzorčenje letečih in na drevju aktivnih vrst hroščev, pretežno fitofagnih vrst. Ciljno smo vzorčili strigoša in rogača, katerih sezonska aktivnost sovпада (Vrezec 2008), metoda pa omogoča tudi izračune relativnih abundanc (Vrezec in Kapla 2007).



Slika 8: Viseča prestrezna past za vzorčenje strigoša (*Cerambyx cerdo*) in rogača (*Lucanus cervus*) (foto Ivan Ergaver).

5.1.1.. Rezultati

Na treh izbranih območjih smo v letu 2021 postavili 30 pasti (Tabela 10). Strigoša smo potrdili na vseh treh lokacijah. Najvišje gostote smo ugotovili na lokaciji Črnotiče (Slika 9, Tabela 10).



Slika 9: Rezultati popisa strigoša (*Cerambyx cerdo*) v okviru vzpostavljanja sheme monitoringa vrste v Sloveniji v letu 2021. Rdeče pike označujejo vzorčna mesta z detekcijo.

Tabela 10: Rezultati popisa strigoša (*Cerambyx cerdo*) na lokacijah monitoringa v letu 2021 v Sloveniji. Na vsakem območju je bilo postavljenih 10 pasti. Prikazan je delež zasedenosti pasti in relativna abundanca.

Regija	SAC	Območje	Popisno območje	Relativna abundanca [št. osebkov/100 lovni dni]	Indeks razširjenosti [%]	Spolno razmerje [% samcev]
Celinska	SI3000212	Slovenska Istra	Dragonja	1.43	20.00	50.00
Celinska	SI3000276	Kras	Črnotiče	2.85	40.00	75.00
Celinska	SI3000276	Kras	Lipica	1.43	20.00	50.00
Mediana				1.43	20.00	50.00

V letu 2021 smo tehtanje in fotografiranje strigošev 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.

V okviru distribucijskega monitoringa smo v letu 2021 glede na ujete hrošče opravili meritve na 3 lokacijah za samce in 2 lokacijah za samice (Tabela 11 in Tabela 12).

Tabela 11: Meritve samcev strigoša (*Cerambyx cerdo*) ugotovljene na izbranih lokacijah monitoringa v Sloveniji v letu 2021.

Lokacija	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Črnotiče	1	2,48	47,44	7,96	31,15	12,12	0,52
Lipica	1	1,08	38,68	6,06	25,17	9,65	0,28
Dragonja	1	2,5	49,3	8,06	30,35	12,12	0,51

Tabela 12: Meritve samic strigoša (*Cerambyx cerdo*) ugotovljene na izbranih lokacijah monitoringa v Sloveniji v letu 2021.

Lokacija	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Lipica	1	1,89	43,02	6,53	26,73	10,45	0,44
Dragonja	1	1,58	43,73	6,45	29,76	11,48	0,36

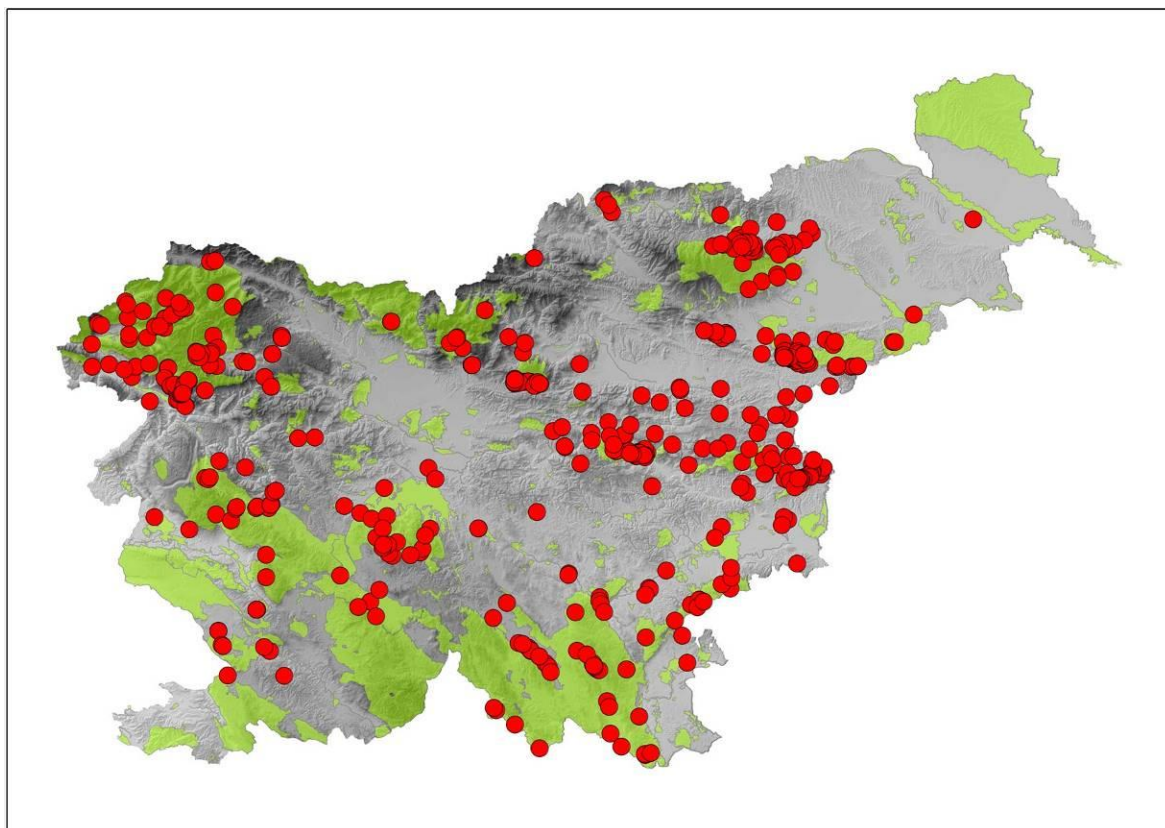
V okviru terenskih vzorčenj smo zbrali tudi podatke o stanju habitata glede na protokol iz Vrezec s sod. (2011). V Tabela 13 so predstavljeni podatki za leto 2021.

Tabela 13: Popis parametrov habitata na izbranih lokacijah za populacijski monitoring v Sloveniji v letu 2021.

Lokacija	Tip gozda	Tip gozdnega sestoja	Pokrovnost podrasti	Zamočvirjenost	Gospodarski tip gozda	Dominantna drevesa	Sečnja	Prevladujoča raba tal negozda	Prisotnost groženj
Črnotiče, Kras	Mešan (80 % listavci)	Starejši drogovnjak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Pinus</i>	Ni sečnje (gospodarski gozd)	Sadovnjaki, nasadi	
Dragonja, Istra	Listnat	Starejši drogovnjak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Castanea</i>	Ni sečnje (gospodarski gozd)	Ekstenziven travnik	
Lipica, Kras	Listnat	Starejši drogovnjak	50%	Suha tla	Gospodarski naravni	<i>Quercus, Ostrya</i>	Ni	Ekstenziven travnik	Urbanizacija

6. 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, trenutno pokriva zgolj 17,6 % območja razširjenosti vrste pri nas (Slika 10). Kot kažejo zbrani podatki na 10 območjih populacijskega monitoringa vrste v Sloveniji, ima vrsta v Sloveniji izrazita populacijska nihanja, splošno pa se populacija kaže kot stabilna (Vrezec s sod. 2020), 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 10: Razširjenost alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2021. Na karti ni podatkov za leto 2017.

6.1. POPIS V LETU 2021

V letu 2021 je bil izveden populacijski monitoring po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto (Vrezec s sod. 2008, 2009).

6.1.1. Populacijski monitoring

6.1.1.1. Metode

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

6.1.1.2. Rezultati

V letu 2021 smo popisali sedem popisnih območij vključenih v shemo populacijskega monitoringa (Tabela 14). Popis alpskega kozlička smo izvajali v juliju in avgustu 2021. Alpskega kozlička smo v letu 2021 našli na 5,0 % popisanih enot (Tabela 14). Najvišje gostote smo v letu 2021 ugotovili na območju Boča (Tabela 14).

Tabela 14: Relativne gostote in indeks razširjenosti alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) v letu 2021 na izbranih območjih predlaganih za izvajanje populacijskega monitoringa v Sloveniji (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2021 ni bila popisana).

Regija	SAC	Območje	Popisno območje	Popis 2021		
				Relativna gostota [št. os. / 10 enot]	Indeks razširjenosti [%]	Spolno razmerje [% samcev]
Celinska	SI3000118	Boč-Haloze-Donačka gora	Boč	1,75	15,00	85,70
Celinska	SI3000181	Kum	Kum	0,50	5,00	100,00
Celinska	SI3000273	Orlica	Orlica	0,50	5,00	100,00
Alpiska	SI3000270	Pohorje	Ruško Pohorje	1,22	7,31	80,00
Alpiska	SI5000253	Julijske Alpe	Tolminsko	0,88	5,90	100,00
Alpiska	SI3000261	Menina	Menina	0,24	2,40	50,00
Alpiska	SI3000263	Kočevsko	Stojna	0,00	0,00	0,00
Alpiska	SI5000253	Julijske Alpe	Bohinjsko	NA	NA	NA
Alpiska	SI3000255	Trnovski gozd-Nanos	Trnovski gozd	NA	NA	NA
Alpiska	SI3000263	Kočevsko	Mirna gora	NA	NA	NA
Mediana				0,50	5,00	85,70

V letu 2021 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 2021 opravili meritve pri samcih na petih lokacijah in samicah na dveh lokacijah (Tabela 15, Tabela 16).

Tabela 15: Rezultati meritev samcev alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2021.

Popisno območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Kum	2	0,63±0,14	29,51±0,04	4,93±0,34	19,77±0,69	5,87±0,40	0,21±0,05
Boč	6	0,42±0,07	29,80±1,91	5,04±0,37	19,52±0,78	6,26±0,38	0,14±0,01
Julijske Alpe-Tolminsko	3	0,38±0,15	28,49±3,11	4,45±0,27	19,85±2,78	5,45±0,57	0,13±0,04
Menina planina	1	0,58	30,67	4,76	20,15	6,21	0,19
Pohorje	4	0,37±0,24	27,86±3,00	4,71±1,00	19,17±1,50	5,61±0,95	0,13±0,07

Tabela 16: Rezultati meritev samic alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na izbranih lokacijah v Sloveniji v letu 2021.

Popisno območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Boč	1	0,14	26,50	4,13	18,87	5,33	0,05
Menina planina	1	0,28	24,94	4,22	17,03	5,42	0,11

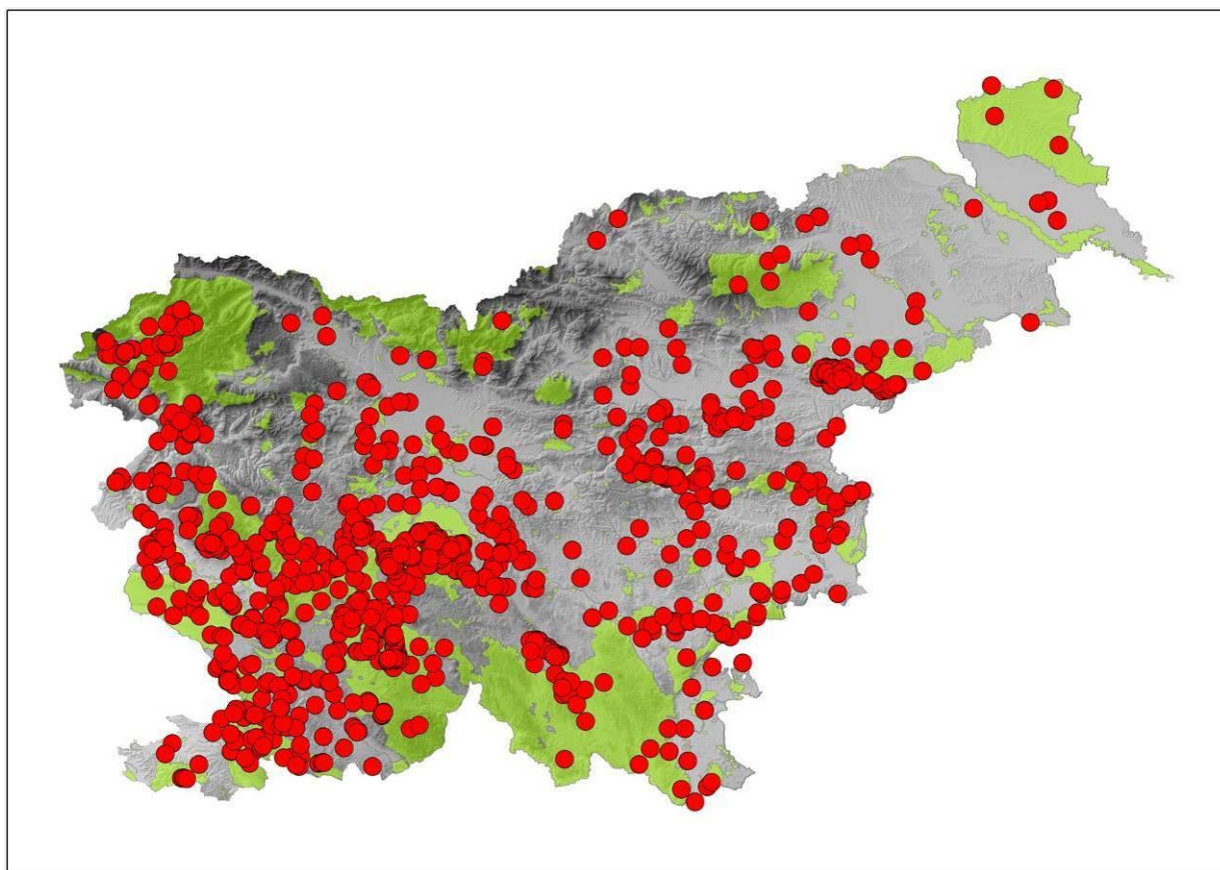
V sklopu popisov smo v letu 2021 po protokolu iz Vrezec s sod. (2009) popisali tudi izbrane parametre habitata vrste za kasnejša vrednotenja (Tabela 17).

Tabela 17: Popis parametrov habitata alpskega kozlička (*Rosalia alpina*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2021.

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

7. BUKOV KOZLIČEK (*Morimus funereus*)

Bukov kozliček je v Sloveniji splošno razširjena vrsta (Slika 11). 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). Kot kažejo zbrani podatki na osmih območjih populacijskega monitoringa vrste v Sloveniji, je populacija vrste v Sloveniji stabilna (Vrezec s sod. 2020), z izrazitim povečanjem populacije med letoma 2016 in 2018. 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. 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 (Vrezec s sod. 2020).



Slika 11: Razširjenost bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2021. Na karti ni podatkov za leto 2017.

7.1. POPIS V LETU 2021

Popis v letu 2021 je bil izveden po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto (Vrezec s sod. 2008, 2009).

7.1.1. Populacijski monitoring

7.1.1.1. Metode

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

7.1.1.2. Rezultati

V letu 2021 smo popisali pet popisnih območij vključenih v shemo populacijskega monitoringa (Tabela 18). Popis bukovega kozlička smo izvajali v maju in juniju 2021. Bukovega kozlička smo v letu 2021 našli na 12 % enot po kombinirani metodi (Tabela 18). Najvišje gostote smo v letu 2021 ugotovili na območju Javorniki - Snežnik (Tabela 18).

Tabela 18: Relativne gostote in indeks razširjenosti bukovega kozlička (*Morimus funereus*) v letu 2021 na območjih izvajanja populacijskega monitoringa v Sloveniji (NA – ni podatka, ker lokacija v letu 2021 ni bila popisana).

Regija	SAC	Območje	Popisno območje	Relativna gostota	Št.	Indeks	Spolno razmerje
				[št. os. / 10 vzorčnih enot]	pregledanih enot	razširjenosti [%]	[% samcev]
Celinska	SI3000118	Boč-Haloze-Donačka gora	Boč	1,60	25	16,00	50,00
Celinska	SI3000181	Kum	Kum	1,20	25	12,00	66,67
Celinska	SI3000276	Kras	Kras	NA	NA	NA	NA
Alpiska	SI3000255	Trnovski gozd-Nanos	Trnovski gozd	0,80	25	8,00	100,00
Alpiska	SI3000270	Julijske Alpe	Tolminsko	NA	NA	NA	NA
Alpiska	SI3000231	Javorniki - Snežnik	Javorniki	6,80	25	32,00	70,59
Alpiska	SI3000256	Krimsko hribovje-Menišija	Krim	1,60	25	12,00	50,00
Alpiska	SI3000263	Kočevsko	Mala gora	NA	NA	NA	NA
MEDIANA				1,60	25	12,00	66,67

V letu 2021 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 merenj v letu 2021, samce in samice smo izmerili na petih lokacijah (Tabela 19, Tabela 20).

Tabela 19: Rezultati meritev samcev bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2021.

Območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Boč	2	0,80±0,25	25,14±1,78	6,32±0,05	16,13±1,51	8,35±0,78	0,31±0,08
Javorniki	11	1,34±0,41	28,05±2,53	7,57±0,81	16,17±1,54	10,15±1,11	0,47±0,12
Kum	2	1,11±0,19	26,69±1,68	6,81±0,68	16,61±0,69	9,37±1,29	0,41±0,05
Trnovski gozd	1	0,6	21,75	5,24	12,78	7,29	0,28
Krimsko hribovje-Menišija	1	0,88	26,53	7,04	15,66	9,26	0,33

Tabela 20: Rezultati meritev samic bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2021.

Območje	N	Masa [g]	Celot. dolž. [mm]	Šir. glave [mm]	Dolž. eliter [mm]	Šir. oprsja [mm]	Rel. masa [g/cm]
Boč	2	1,39±0,52	1,39±0,37	8,58±0,14	20,68±0,17	11,25±0,08	0,44±0,016
Javorniki	6	1,57±0,45	30,58±2,65	8,18±0,76	18,47±2,45	10,70±1,27	0,51±0,11
Kum	1	0,83	26,6	7,08	16	9,69	0,31
Trnovski gozd	1	1,51	29	8,31	16,61	11,41	0,52
Krimsko hribovje-Menišija	3	1,09±0,11	26,89±3,80	7,09±1,49	16,59±2,80	9,42±1,98	0,41±0,11

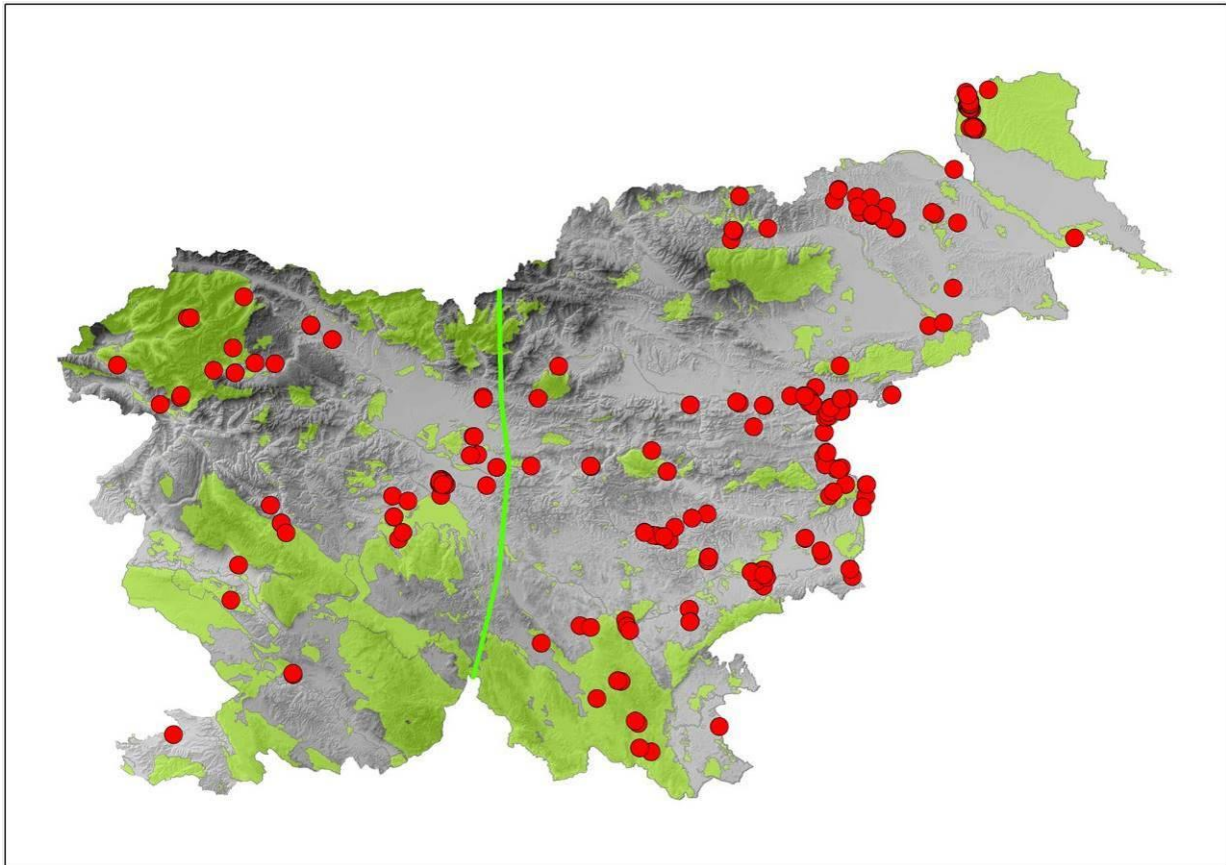
Natančnejša vrednotenja sprememb parametrov habitata glede na populacijsko dinamiko vrsto bo mogoče podati ob daljši seriji snemanj, zato v tem poročilu podajamo le rezultate za leto 2021. Na izbranih lokacijah za bukovega kozlička smo v letu 2021 popisali parametre habitata (Tabela 21).

Tabela 21: Pregled parametrov habitata bukovega kozlička (*Morimus funereus*) na izbranih območjih populacijskega monitoringa v letu 2021.

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, a so prisotni posamezni hlodi	<i>Picea, Carpinus, Fagus, Abies</i>
Trnovski gozd-Nanos	Trnovski gozd	Mešan gozd (50 % listavci)	Mlajši debeljak	Sečnja omejena posamezne poseke	na Sečnja v teku, a zgolj lokalno omejena	<i>Abies, Fagus, Acer</i>
Javorniki - Snežnik	Javorniki	Mešan gozd (50 % listavci)	Mlajši debeljak	Sečnja omejena posamezne poseke	na Sečnja v teku, a zgolj lokalno omejena	<i>Abies, Fagus</i>
Boč-Haloze-Donačka gora	Boč	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>

8. PUŠČAVNIK (*Osmoderma eremita compl.*)

V kompleksu *Osmoderma eremita compl.* poseljujeta Slovenijo dve vrsti puščavnika, zahodni (*Osmoderma eremita*) in vzhodni puščavnik (*Osmoderma barnabita*) (Vrezec s sod. 2020) z jasno izraženo mejo med vrstama (Slika 12). Obe vrsti sta kot taksona, ki izhajata iz nekoč enotnega taksona *Osmoderma eremita* enakovredno obravnavani v okviru omrežja Natura 2000 in v okviru nacionalnega monitoringa hroščev. Vrsti sta vezani na lesni mulj drevesnih dupel in kot takiključni indikatorski vrsti za ta tip mikrohabitata. 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)-(+)- γ -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). Najdlje trajajoči lokalni monitoring se izvaja za zahodnega puščavnika na območju Krajinskega parka Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib, ki poteka že od leta 2013 dalje (Vrezec s sod. 2020). Puščavnik je, kot kažejo podatki v Sloveniji, splošno razširjena vrsta (Slika 12), 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). V Sloveniji že beležimo lokalna izumrtja puščavnika, denimo na Ljubljanskem barju (Ambrožič s sod. 2019a,b), kjer je bilo izpeljan že prvi poskus revitalizacije populacije z doseljevanjem (Ambrožič Ergaver s sod. 2020, 2021).



Slika 12: Razširjenost puščavnika (*Osmoderma eremita* compl.) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2021. Z zeleno linijo je označena razmejitev med razširjenostjo zahodnega (*O. eremita*) in vzhodnega puščavnika (*O. barnabita*) obema vrstama.

8.1. Populacijski monitoring

8.1.1 Popis v letu 2021

V okviru tokratne naloge smo izdelali predlog območij za izvedbo populacijskega monitoringa obeh vrst puščavnika v obdobju 2021 - 2023 (Tabela 22) glede koncept monitoringa vrste v Vrezec s sod. (2017, 2020). V letu 2021 smo izvedli vzorčenja z uporabo visečih prestreznih pasti s feromonom (Vrezec s sod. 2014).

Tabela 22: Predlog območij monitoringa za vrsti zahodnega (*Osmoderma eremita*) in vzhodnega puščavnika (*O. barnabita*) v letih od 2021 do 2023 v Sloveniji. Z x so označena leta popisa vrste na izbranih območjih monitoringa.

Vrsta	Območje monitoringa	Stalna/alternira	Leto monitoringa		
			2021	2022	2023
<i>Osmoderma barnabita</i>	Goričko	Stalna	X	X	X
<i>Osmoderma barnabita</i>	Krka-Krakovski gozd - Vrbina	Stalna	X	X	X
<i>Osmoderma barnabita</i>	Kočevsko-Suha Krajina	Alternira	X		X
<i>Osmoderma eremita</i>	Idrijsko - Tolminsko	Stalna	X	X	X
<i>Osmoderma eremita</i>	Trenta-Bled	Alternira		X	

8.1.1.1. Metode

V letu 2021 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 s sod. 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.

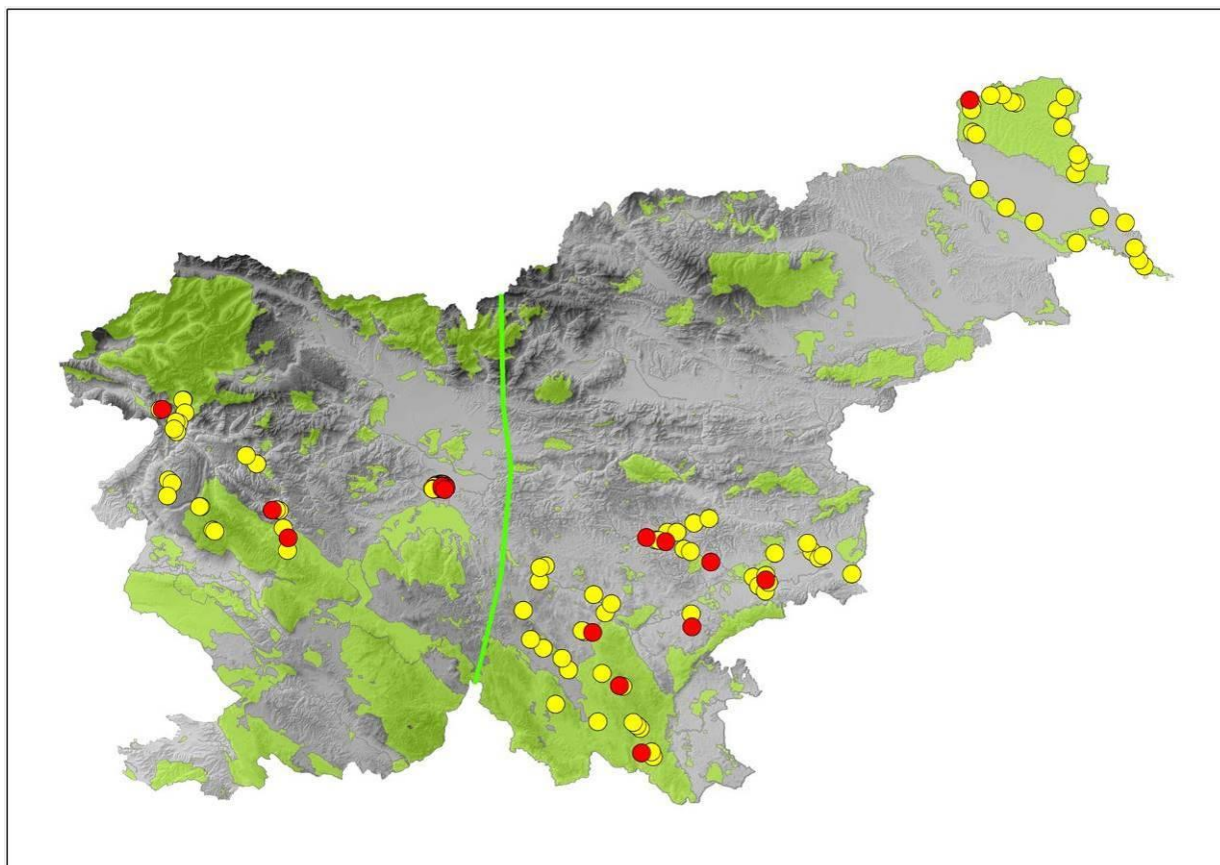
8.1.1.2. Rezultati

Z uporabo prestreznih feromonskih pasti smo v letu 2021 sistematično vzorčili na dveh stalnih območjih na območju razširjenosti vzhodnega puščavnika (Prekmurje, –Krško podolje) in enem nestalnem območju (Kočevsko-Suha Krajina) (Tabela 23). Zahodnega puščavnika smo vzorčili na enem stalnem območju razširjenosti (Idrijsko - Tolminsko) (Tabela 23). Monitoring zahodnega puščavnika je bil izveden v letu 2021 tudi v Ljubljanski kotlini na območju Krajinskega parka Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib (podrobnejši rezultati so predstavljeni v Vrezec s sod. (2021) in so prikazani na sliki 11).

Skupno smo v letu 2021 vzorčili na 100 vzorčnih mestih (Slika 13), pri čemer je bil procent zasedenih vzorčnih mest na območju vrste *Osmoderma eremita* 12 %, na območjih vrste *Osmoderma barnabita* pa med 4-20 % (Tabela 23). Največjo gostoto smo sicer zabeležili na območju Kočevsko-Suha Krajina, kjer je bil tudi sicer procent zasedenih vzorčnih mest najvišji (Tabela 23)

Tabela 23: Rezultati popisa zahodnega (*Osmoderma eremita*) in vzhodnega puščavnika (*Osmoderma barnabita*), na območjih monitoringa v letu 2021 v Sloveniji. Na vsakem območju je bilo postavljenih 25 pasti. Prikazan je delež zasedenosti pasti in relativna abundanca.

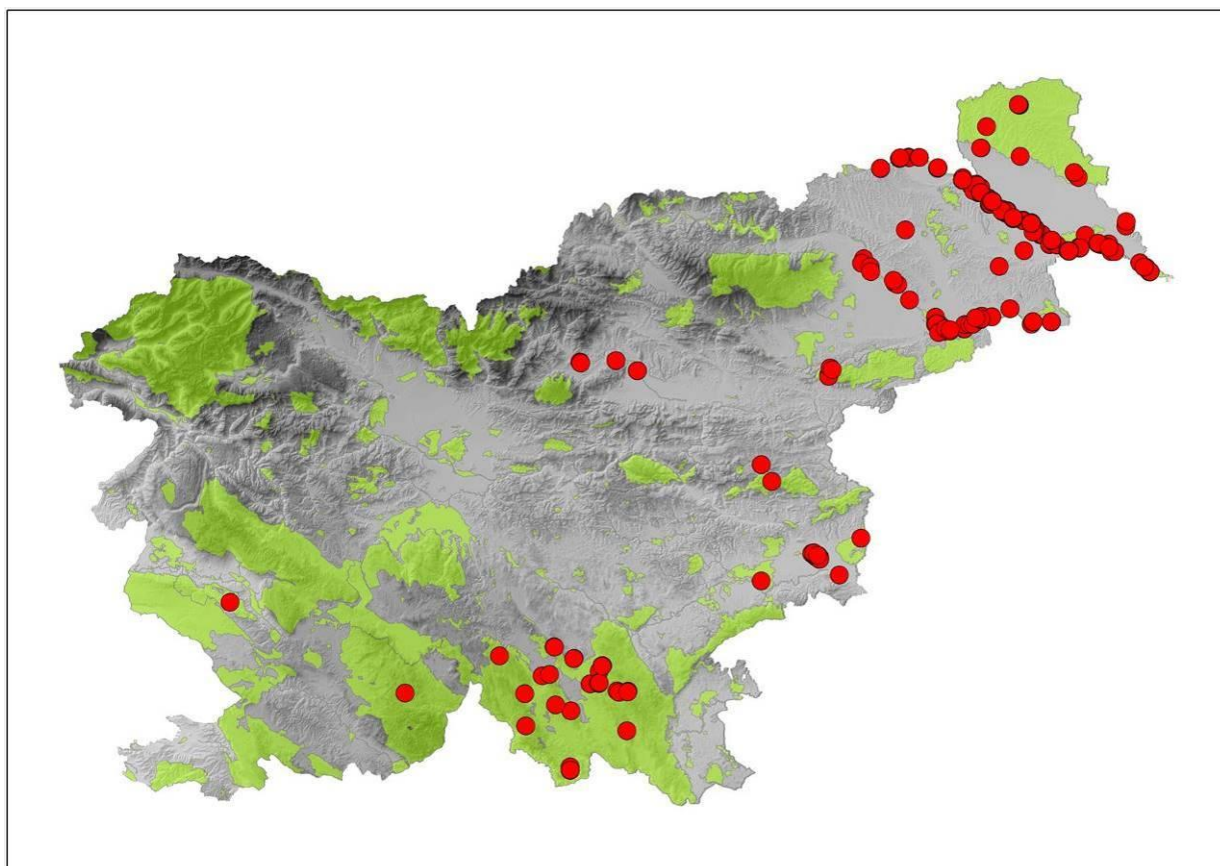
Območje monitoringa	Vrsta	% zasedenosti pasti	Relativna abundanca [št. osebkov/100 lovnih dni]
Prekmurje	<i>Osmoderma barnabita</i>	4,00	0,29
Krško podolje	<i>Osmoderma barnabita</i>	20,00	2,29
Kočevsko-Suha Krajina	<i>Osmoderma barnabita</i>	12,00	0,85
Idrijsko - Tolminsko	<i>Osmoderma eremita</i>	12,00	0,85



Slika 13: Rezultati popisa puščavnika (*Osmoderma eremita* compl.) v okviru vzpostavljanja sheme monitoringa vrste v Sloveniji v letu 2021. Rdeče pike označujejo vzorčna mesta oziroma feromonske pasti z detekcijo vrste in rumene pike vzorčna mesta brez detekcije vrste. Z zeleno linijo je označena razmejitev med razširjenostjo zahodnega (*O. eremita*) in vzhodnega puščavnika (*O. barnabita*) obema vrstama.

9. ŠKRLATNI KUKUJ (*Cucujus cinnaberinus*)

Jedro evropske in globalne populacije škrlatnega kukuja naj bi bilo v nižinskih obrečnih gozdovih srednje Evrope (Horák & Chobot 2009), vendar je slovenska študija (Vrezec s sod. 2017b) pokazala na pomen gorskih gozdov za ohranjanje škrlatnega kukuja kot primarnega habitata vrste, čeprav zbrani podatki tako iz Evrope kot 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. Evropski trendi vrste 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 14). 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 14).



Slika 14: Razširjenost škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) v Sloveniji dopolnjena s podatki zbranimi do leta 2021.

9.1. POPIS V LETU 2021

Popis v letu 2021 bo izveden po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto predlaganem v Vrezec s sod. (2020). Ob času oddaje prvega delnega poročila je bil popis še v teku, saj se popis izvaja v jesenskem in zimskem času, ko se popisuje odmrlo drevje naseljeno z ličinkami vrste.

9.1.1. Metode

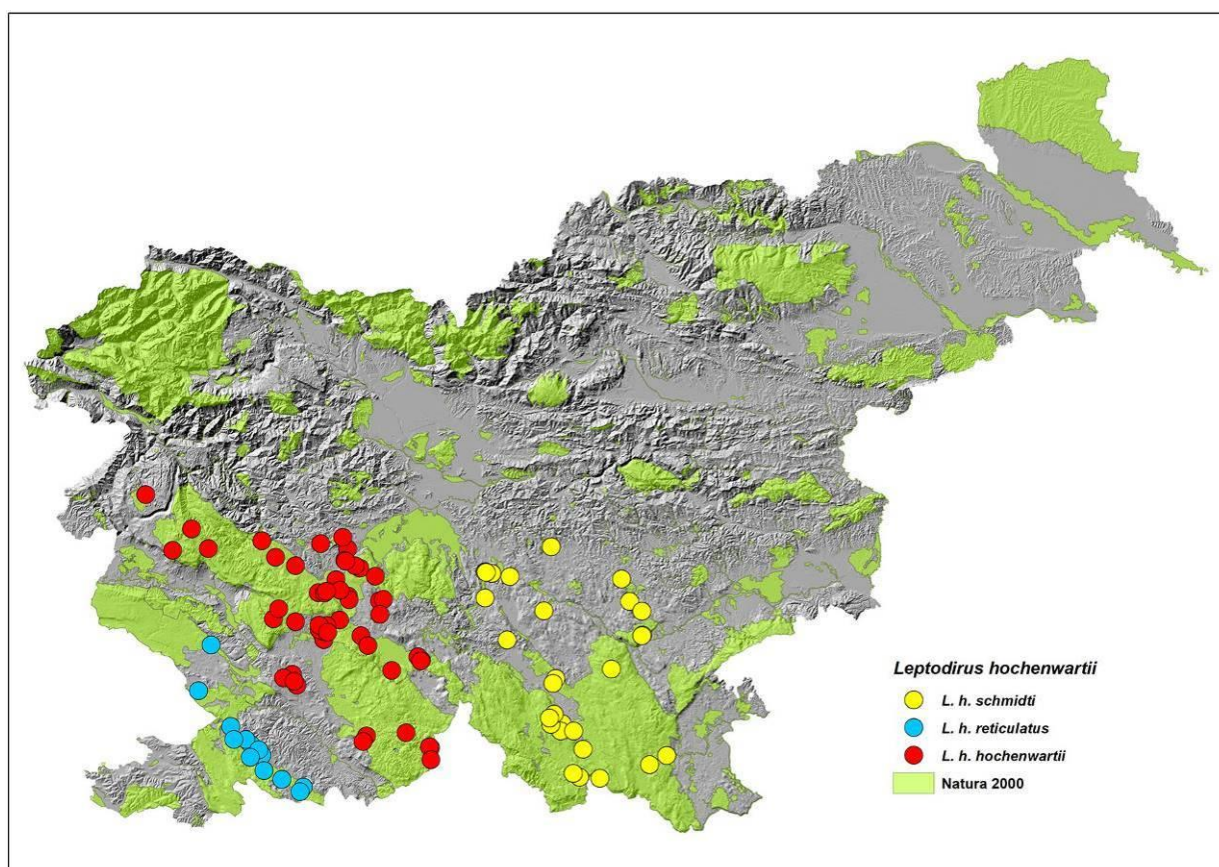
Za potrebe ocene stanja populacije škrlatnega kukuja in njegovega habitata na nivoju celotne države predlagamo časovni okvir izvedbe distribucijskega monitoringa za obdobje 2021-2023 (Tabela 24). Metodologija vzorčenja se izvaja po protokolu iz Vrezec s sod. (2020), vendar v zmanjšanem obsegu. V letu 2021 je predvideno vzorčenje osmih območjih (Tabela 24), ki je še v teku in bo opravljeno do konca leta 2021.

Tabela 24: Seznam območij, kjer bomo v letih od 2021 do 2023 izvajali distribucijski monitoring škrlatnega kukuja (*Cucujus cinnaberinus*) po nov shemi. V seznamu je naveden tudi plan za popis po Vrezec s sod. 2020.

ID	Območje	Plan vzorčenja (Vrezec s sod. 2020)	Nova območje	Nov plan vzorčenja (to poročilo)
1	Vzhodno Goričko	2019	Goričko	2023
2	Zahodno Goričko	2020	Goričko	2023
3	Spodnja Mura	2020	Mura	2023
4	Zgornja Mura	2019	Mura	2023
5	Spodnja Drava	2018	Drava	2023
6	Kozjak	2022*	Kozjak	2022
7	Pohorje	2021*	Pohorje	2021
8	Konjiška gora	2021*	Konjiška gora	2021
9	Boč z Donačko goro	2022*	Boč z Donačko goro	2022, 2023
10	Zgornja Sotla z Rudnico	2022*	Zgornja Sotla z Rudnico	2022
11	Orlica in Jovsi	2019		
12	Bohor	2021*	Bohor	2021
13	Spodnja Sava	2022*	Spodnja Sava	2022
14	Krakovski gozd	2018		
15	Gorjanci	2018		
16	Krško hribovje	2019		
17	Kočevski Rog	2020	Kočevsko	2023
18	Poljanska gora	2022*	Poljanska gora	2022
19	Mala gora	2020	Kočevsko	2023
20	Velika gora	2018	Kočevsko	2023
21	Stružnica	2021*		2021
22	Snežnik	2022*		2022
23	Javorniki	2019		
24	Krim	2018		
25	Menišija	2022*	Menišija	2022
26	Nanos s Hrušico	2018		
27	Brkini	2020		
28	Branica in Vrhe nad Rašo	2019		
29	Trnovski gozd	2021*	Trnovski gozd	2021
30	Idrijsko	2020		
31	Korada	2020		
32	Kobariško	2020		
33	Sava Bohinjka	2022*	Sava Bohinjka	2022
34	Jelovica	2021*	Jelovica	2021
35	Polhograjsko hribovje	2018		
36	Ljubljanska kotlina	2019		
37	Kamniško-Savinjske Alpe	2019		
38	Srednja Sava	2018		
39	Kum	2021*		2021
40	Dobrovlje	2021*	Dobrovlje	2021
			Vrbina	2023

10. DROBNOVRATNIK (*Leptodirus hohenwartii*)

Večji del areala drobnovratnika leži v Sloveniji (Polak 2009) in Slovenija je drobnovratnika kot ustrezno indikatorsko jamsko žival predlagala na seznam kvalifikacijskih vrst Habitatne direktive. V Sloveniji so znane tri podvrste in sicer *L. h. hohenwartii*, *L. h. reticulatus* in *L. h. schmidti* (Slika 15). Shema monitoringa za drobnovratnika (*Leptodirus hohenwartii*) je bila vzpostavljena že v Vrezec s sod. 2007), vendar je bilo dejansko vzorčenje na terenu izvedeno le v letih 2007, 2008 in 2009 (Vrezec s sod. 2007, 2009) s ponovnim izvajanjem sheme v letih 2018, 2019 in 2020, ki zajema vse podvrste (Vrezec s sod. 2020). Rezultati zbranih popisov nakazujejo na upad populacije, kar je še posebej očitno pri dolenskem drobnovratniku (*Leptodirus hohenwartii schmidti*).



Slika 15: Razširjenost treh znanih podvrst drobnovratnika (*Leptodirus hohenwartii*) v Sloveniji.

10.1. POPIS V LETU 2021

Popis v letu 2021 bo izveden po protokolu nacionalnega monitoringa za vrsto (Vrezec s sod. 2009).

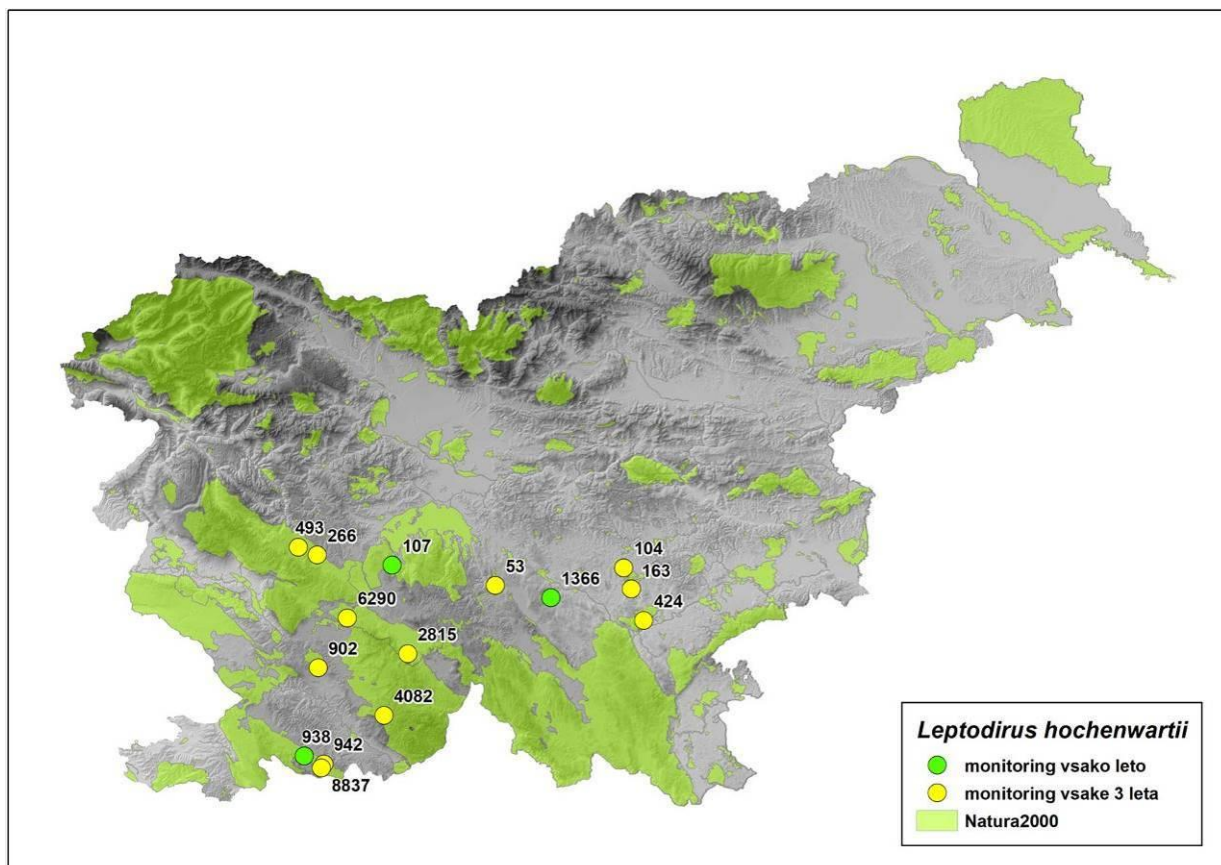
10.1.1. Metode

Monitoring drobnovratnika bomo 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 se izpostavi vzorčenju 10 dni (Vrezec s sod. 2009).

V letu 2021 bomo vzorčili drobnovratnika v sedmih jamah (Tabela 25, Slika 16), od tega v treh stalnih jamah (Tabela 25, Slika 16) in štirih alternirajočih jamah (Tabela 25, Slika 16), tako da bomo zaobjeli vse tri podvrste in spremljali populacijo drobnovratnika. Vzorčenje je še v teku in bo opravljeno do konca leta 2018.

Tabela 25: Seznam predlaganih jam za monitoring drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*) v obdobju 2021 - 2023. Z odebeljenim tiskom so označene stalne jame.

Takson	Območje pSCI	Kraj	Ime jame	Kat.	Tip	Gauss Krueger koordinate		Leto vzorčenja		
						X	Y	2021	2022	2023
<i>Leptodirus hochenwartii</i>	112 –Krimsko hribovje – Menišija	Vrhnika	Jamovka	107	5.2	449250	84550	X	X	X
<i>Leptodirus hochenwartii hochenwartii</i>	202 – Slavinski ravnik SI3000197	Pivka	Košanski spodmol	902	5.3	432765	61680		X	
<i>Leptodirus hochenwartii hochenwartii</i>	228 – Trnovski gozd – Nanos SI3000255	Dolenji Logatec	Tomažinov brezen	266	5.2	432499	86790		X	
<i>Leptodirus hochenwartii hochenwartii</i>	228 – Trnovski gozd – Nanos SI3000255	Godovič	Ciganska jama pri Predgrižah	493	5.3	428270	88550			X
<i>Leptodirus hochenwartii hochenwartii</i>	147 – Notranjski trikotnik SI3000232	Postojna	Zguba jama	6290	5.2	439251	72777			X
<i>Leptodirus hochenwartii hochenwartii</i>	82 – Javorniki Snežnik SI3000231	Lož	Strmška jama	4082	5.3	452712	64778	X		
<i>Leptodirus hochenwartii hochenwartii</i>	82 – Javorniki Snežnik SI3000231	Ilirska Bistrica	Jama v Suhi rebri	2815	5.3	447400	51050	X		
<i>Leptodirus hochenwartii</i>	129 – Matarsko podolje SI3000233	Obrov	Polina peč	938	5.2	429610	41990	X	X	X
<i>Leptodirus hochenwartii reticulatus</i>	129 – Matarsko podolje SI3000233	Podgrad	Račiška pečina	942	5.2	433967	40247	X		
<i>Leptodirus hochenwartii reticulatus</i>	129 – Matarsko podolje SI3000233	Podgrad	Tikina jama	8837	5.2	433449	39358	X		
<i>Leptodirus hochenwartii schmidti</i>	201 – Skednevnica SI3000131	Velike Lašče	Skedenca nad Rajnturnom	53	5.2	472280	80020			X
<i>Leptodirus hochenwartii schmidti</i>	238 – Vodena jama SI3000152	Žvirče	Zijavka	1366	5.3	484660	77280	X	X	X
<i>Leptodirus hochenwartii schmidti</i>	101 – Koprivnica SI3000185	Dolenjske Toplice	Koprivnica	163	5.3	502600	79250		X	
<i>Leptodirus hochenwartii schmidti</i>	246 – Vrhtrebnje – Sv. Ana SI3000057	Trebnje	Velika jama nad Trebnjem	104	5.2	500932	83965		X	
<i>Leptodirus hochenwartii schmidti</i>	4 – Ajdovska planota SI3000188	Dolenjske Toplice	Mala Prepadna	424	5.3	505340	72194			X

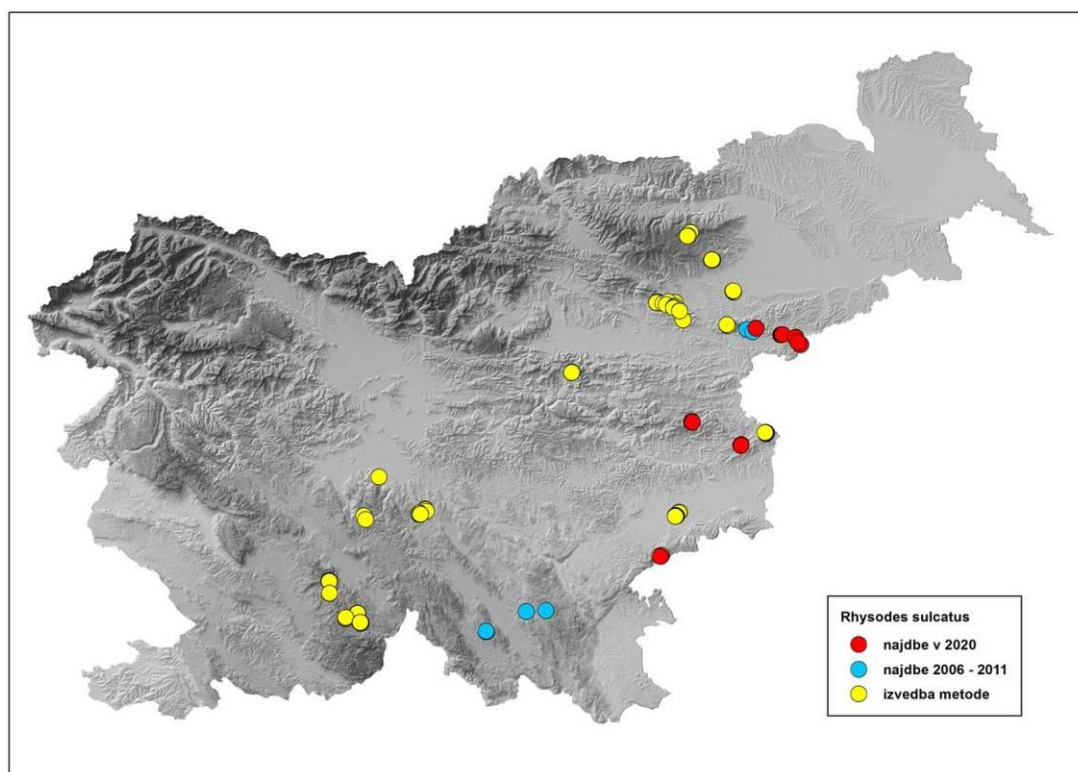


Slika 16: Lokacije jam, kjer bomo v letih 2021 – 2023 vzorčili vse tri podvrste drobnovratnika (*Leptodirus hochenwartii*). Z rumenimi pikami so označene jame, ki jih bomo vzorčili enkrat v tem obdobju, z zelenimi pikami so označene jame, ki jih bomo vzorčili vsako leto v predvidenem obdobju.

11. OSTALE NATURA 2000 VRSTE

11.1. BRAZDAR (*Rhysodes sulcatus*)

V okviru nacionalnemu monitoringu komplementarnega projekta LIFE17 IPE/SI/000011 LIFE-IP NATURA.SI »LIFE Integrirani projekt za okrepljeno upravljanje Nature 2000 v Sloveniji« je bil brazdar (*Rhysodes sulcatus*) opredeljen kot ena od ciljnih vrst z namenom oceniti izhodiščno stanje in predlagati varstvene ukrepe za brazdarja na izbranih območjih v Sloveniji. To pomeni, da terenske raziskave v okviru projekta nadgrajujejo raziskave vrste iz sklopa nacionalnega monitoringa (Vrezec s sod. 2009). Do sedaj zbrani podatki v okviru projekta LIFE-IP NATURA.SI so podali povsem nove vidike razširjenosti brazdarja pri nas z več novimi lokacijami na vzhodnem delu Slovenije (Slika 17) in sicer na območju Maclja, Bohorja (SI3000274), Orlice (SI3000273) in območja Gorjanci-Radoha (SI3000267), v projektu pa so bile odkrite tudi nove lokacije na območju Boč – Haloze – Donačka gora (SI3000118). Čeprav so terenske raziskave še v teku, do sedanjih rezultatov kažejo, da je brazdar pri nas bolj razširjen, čeprav je njegova razširjenost dokaj fragmentirana, podani pa so bili tudi nekateri upravljavski ukrepi, kakor tudi razmislek o dopolnitvah Natura 2000 omrežja (Vrezec s sod. 2020).



Slika 17. Pregled najdb brazdarja (*Rhysodes sulcatus*) v Sloveniji do leta 2020 (Vrezec s sod. 2020).

11.2. ZRNASTI KAPUCAR (*Stephanopachys substriatus*)

V okviru nacionalnemu monitoringu komplementarnega projekta LIFE17 IPE/SI/000011 LIFE-IP NATURA.SI »LIFE Integrirani projekt za okrepljeno upravljanje Nature 2000 v Sloveniji« je bil tudi zrnasti kapucar (*Stephanopachys substriatus*) opredeljen kot ena od ciljnih vrst z namenom oceniti izhodiščno stanje in predlagati varstvene ukrepe za vrsto na izbranih območjih v Sloveniji. Vrsta je pri nas izjemno slabo poznana (Drovenik & Pirnat 2003, Vrezec s sod. 2009, 2011), zato je prvi cilj projekta z različnimi metodološkimi pristopi detektirati vrsto in ugotoviti stanje razširjenosti zrnatega kapucarja v Sloveniji. Terenske raziskave so še v teku, do sedanja terenska vzorčenja pa so bila v iskanju vrste neuspešna (Bedjanič s sod. 2020).

12. PREGLED OBJAVLJENIH DEL IZ NASLOVA RAZISKAV V OKVIRU MONITORINGA HROŠČEV

V letu 2021 smo do oddaje poročila objavili tri prispevke, 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.

Lesjak, K. 2021. Dnevna dinamika aktivnosti alpskega kozlička. Magistrsko delo, magistrski študij - 2. stopnja. Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani, Ljubljana. <https://repositorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=131386&lang=slv>.

Thomaes A., S. Barbalat, M. Bardiani, L. Bower, A. Campanaro, N. Fanega Sleziak, J. G. Soutinho, S. Govaert, D. Harvey, C. Hawes, M. Kadej, M. Méndez, B. Meriguet, M. Rink, S. Rossi De Gasperis, S. Ruyts, L. Šerić Jelaska, J. Smit, A. Smolis, E. Snegin, A. Tagliani, A. Vrezec 2021. The European Stag Beetle (*Lucanus cervus*) Monitoring Network: International Citizen Science Cooperation Reveals Regional Differences in Phenology and Temperature Response. *Insects* 12: 813. <https://doi.org/10.3390/insects12090813>

Ambrožič Ergaver Š., Kapla A., Kocijančič S., Vrezec A. 2021. Doselitev izginule vrste hrošča na Ljubljansko barje. *Svet ptic* 27 (3): 20-21.

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

13. VIRI

- 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.
- Ambrožič Ergaver Š., Vrezec A., Kapla A., Kocijančič, S. 2019a. 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.
- Ambrožič Ergaver Š., Vrezec A., Kapla A., Kocijančič, S. 2019b. Popis izhodiščnega stanja puščavnika (*Osmoderma eremita*) za načrtovanje projektnih aktivnosti na Ljubljanskem barju. Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.
- Ambrožič Ergaver Š., Vrezec A., Kapla A., Kocijančič, S. 2020. Obnovitev in ohranjanje mokrotnih habitatov na območju Ljubljanskega barja – Poljuba; Revitalizacija – obogatitev populacije puščavnika (*Osmoderma eremita*) na Ljubljanskem barju. Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.
- Ambrožič Ergaver Š., Kapla A., Kocijančič S., Vrezec A. 2021. Doselitev izginule vrste hrošča na Ljubljansko barje. Svet ptic 27 (3): 20-21.
- 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.
- Bedjanič, M., A. Vrezec, A. Žunič Kosi, A. Kapla & Š. Ambrožič Ergaver, 2020. Poročilo o evidentiranju izhodiščnega stanja izbranih vrst in habitatnih tipov na IP območjih - Akcija A.1.2: Območje »Slovenija«: zrnasti kapucar (*Stephanopachys substriatus*): Končno poročilo za projekt »LIFE Integrirani projekt za okrepljeno upravljanje Nature 2000 v Sloveniji«, LIFE17 IPE/SI/000011 LIFE-IP NATURA.SI. Nacionalni inštitut za biologijo, Oddelek za raziskave organizmov in ekosistemov, Ljubljana. 23 str.
- Brelih, S., Drovenik, B. & Pirnat, A. 2006. Gradivo za favno hroščev (Coleoptera) Slovenije, 2 prispevek: Polyphaga: Chrysomeloidea (=Phytophaga): Cerambycidae. *Scoplia*, 58: 442 str.
- Buse, J., Schröder B., Assmann T. 2007. Modelling habitat and spatial distribution of an endangered longhorn beetle. A case study for saproxylic insect conservation. *Biological Conservation*, 137: 372-381
- 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*.
- 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
- Drovenik, B., Pirnat, A., 2003. Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja Natura 2000, Hrošči (Coleoptera). – Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana.
- Harvey, D.J., Gange, A.C., Hawes, C.J., Rink, M., Abdehalden, M., Fulaj, 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.
- 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.
- Kadej, M., Zając, 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.
- Kadej, M., Zając, 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.
- Koch, K., 1992. Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie, Band 3. Krefeld, Goecke & Evers: 389 str.
- Kocijančič S., Kapla A., Ambrožič Ergaver Š., Vrezec A. 2020. Kartiranje prisotnosti rogača, hrastovega kozlička in puščavnika na Sotli ter ocena številčnosti populacij rogača in hrastovega kozlička na Sotli. Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana
- 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.
- Orłowski G., Mroz L., Kadej M., Smolis A., Tarnawski D., Karg J., Campanaro A., Bardiani M., Harvey D.J., Mendez 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: 114064.

- Mikšič, R., Georgijević, E., 1973. Cerambycidae Jugoslavije. II. dio. Djela, Knjiga XLV, Odjeljenje prirodnih in matematičkih nauka, knjiga 4. Sarajevo, Akademija nauka in umjetnosti Bosne i Hercegovine: 153 str.
- Perko, D. & Orožen Adamič, M. (1998): Slovenija – pokrajine in ljudje. – Mladinska knjiga, Ljubljana.
- Polak, S., 2002. New confirmations of the common North – West Dinaric troglobiontic 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.
- 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.
- Redolfi De Zan, L., Bardiani, M., Antonini, G., Campanaro, A., Chiari, S., Mancini, E., Maura, M., Sabatelli, S., Solano, E., Zauli, A., Peverieri, G.S., Roversi, P.F., 2017. Guidelines for the monitoring of *Cerambyx cerdo*. *Nat. Conserv* 20, 129–164.
- Sánchez-Osorio I., López G., Paramio A.M., Lencina J.L., Gallego D., Domínguez L. 2015. Field attraction of *Cerambyx welensii* to fermentation odors and host monoterpenes. *Journal of Pest Science*. <http://dx.doi.org/10.1007/s10340-015-0654-2>.
- 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 Saproxyllic 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. 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.
- Vignon, V., Orabi P. 2003. Exploring the hedgerows network in the west France for the conservation of saproxyllic beetles (*Osmoderma eremita*, *Gnorium variabilis*, *Lucanus cervus*, *Cerambyx cerdo*). V: Proceedings of the second pan-European conference on Saproxyllic Beetles. 2003. University of London, People's Trust for Endangered Species: 77 str.
- Vrezec A. 2008. Fenološka ocena pojavljanja imagov štirih vrst varstveno pomembnih saproksilnih hroščev v Sloveniji: *Lucanus cervus*, *Cerambyx cerdo*, *Rosalia alpina*, *Morinus funereus* (Coleoptera: Lucanidae, Cerambycidae). *Acta entomologica slovenica* 16 (2): 117-126.
- Vrezec, A., 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., 2012. 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., 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., Bertonselj, 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., 2017a. Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst hroščev v letih 2016 in 2017. *Carabus variolosus*, *Lucanus cervus*, *Rosalia alpina*, *Morinus 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., 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: *Carabus variolus*, *Lucanus cervus*, *Rosalia alpina*, *Morimus funereus*, *Osmoderma eremita*, *Cucujus cinnaberinus*, *Leptodirus hochenwartii*, *Graphoderus bilineatus*. Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.
- Vrezec A., Ambrožič Ergaver Š., Kapla A., Tome D., Presetnik P., Zakšek B., 2018. Strokovne podlage za novelacijo odloka za območje Grajskega griča z vplivnim območjem. Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.
- Vrezec A., Ambrožič Ergaver Š., Kapla A., Ratajc U. 2019. Hrošči. pp. 245-275. V: Pavšič J., Gogala M., Seliškar A. (eds.): Slovenska Istra I, Neživi svet, rastlinstvo, živalstvo in naravovarstvo. – Slovenska Matica, Ljubljana.
- Vrezec A., Ambrožič Ergaver Š., Kapla A., Kocijančič S. 2020. Monitoring puščavnika (*Osmoderma eremita*) v Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib v letu 2020. Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.
- Vrezec, A., A. Kapla & M. Bedjanič, 2020. Poročilo o evidentiranju izhodiščnega stanja izbranih vrst in habitatnih tipov na IP območjih - Akcija A.1.2: Območje »Slovenija«: Brazdar (*Rhysodes sulcatus*): Končno poročilo za projekt »LIFE Integrirani projekt za okrepljeno upravljanje Nature 2000 v Sloveniji«, LIFE17 IPE/SI/000011 LIFE-IP NATURA.SI. Nacionalni inštitut za biologijo, Oddelek za raziskave organizmov in ekosistemov, Ljubljana. 27 str.

14. PRILOGE

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