

**STANJE POPULACIJE MOČVIRSKEGA KREŠIČA *CARABUS VARIOLOSUS* (COLEOPTERA: CARABIDAE) V NATURA 2000 OBMOČJU LIČENCA PRI POLJČANAH, SV SLOVENIJA**

Matjaž BEDJANIČ<sup>1</sup>, Andrej KAPLA<sup>1</sup>, Al VREZEC<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Nacionalni inštitut za biologijo, Večna pot 111, SI-1000 Ljubljana, Slovenija

<sup>2</sup> Prirodoslovni muzej Slovenije, Prešernova 20, SI-1000 Ljubljana, Slovenija  
e-mail: matjaz.bedjanic@nib.si, al.vrezec@nib.si, andrej.kapla@nib.si

**Izvleček** – Na območju Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah smo prvič sistematično raziskali razširjenost, relativne abundance in varstveni status močvirskega krešiča *Carabus variolosus nodulosus* Creutzer, 1799. V letih 2019 in 2020 je bila vrsta zabeležena na skupaj 37 od 52 vzorčenih lokalitet. Naseljuje manjše gozdne potoke, povirja in močvirne izvire v gozdnatem, gričevnem delu območja, medtem ko se ne pojavlja v negozdnatih ravninskih delih območja. Predstavljeni so podatki o relativnih abundancah vrste na posameznih lokalitetah. Predlagana je ozka osrednja varstvena cona tik ob gozdnih potokih in povirjih, kjer se je potrebno strogo izogibati vsem gozdnogospodarskim in drugim posegom. Po naši oceni je populacija močvirskega krešiča na območju Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah trenutno v ugodnem ohranitvenem stanju.

**KLJUČNE BESEDE:** razširjenost, varstveni status, vlagoljubni krešič, Habitatna direktiva, Natura 2000, Slovenija

**Abstract** – POPULATION STATUS OF GROUND BEETLE *CARABUS VARIOLOSUS* (COLEOPTERA: CARABIDAE) IN NATURA 2000 SITE LIČENCA PRI POLJČANAH, NE SLOVENIA

The distribution, relative abundances and conservation status of *Carabus variolosus nodulosus* Creutzer, 1799 was systematically surveyed for the first time in the Natura 2000 site Ličenca pri Poljčanah. In 2019 and 2020, the species was recorded at a total of 37 of the 52 sampled localities. It inhabits smaller forest streams, headwaters and marshy springs in the forested, hilly part of the area, while it doesn't occur in the non-forested, flat parts of the area. Data on relative abundances at individual localities are presented. A narrow central conservation zone

right next to forest streams and headwaters, where all forest management and other interventions must be strictly avoided is proposed. According to our assessment, the population of *Carabus variolosus* in the Natura 2000 site Ličenca pri Poljčanah is currently in a favorable conservation status.

KEY WORDS: distribution, conservation status, hygrophilous carabid, Habitats Directive, Natura 2000, Slovenia

## Uvod

Močvirski krešič *Carabus variolosus nodulosus* Creutzer, 1799 je izrazito higrofilna in stenotopna vrsta, vezana na manjše ohranjene gozdne potoke in ozek pas vlažnega obrežja, ki ga navadno poraščajo sestoji močvirnih listnatih gozdov s prevladujočo črno jelšo *Alnus glutinosa*, velikim jesenom *Fraxinus excelsior*, bukviyo *Fagus sylvatica* ali belim gabrom *Carpinus betulus* (Vrezec s sod. 2011, Slike 1-3). Živi na izjemno vlažnih in manj zaraščenih gozdnih tleh ob robu vodnih teles, izogiba pa se kisle podlage (Matern s sod. 2007, Marinček 2010). Odrasli hrošči so dolgoživi



**Slika 1:** Močvirski krešič *Carabus variolosus* na lokaliteti Grajenka v Natura 2000 območju Ličenca pri Poljčanah (16. 6. 2020; Foto: M. Bedjanič).

**Figure 1:** *Carabus variolosus* at locality Grajenka in Natura 2000 site Ličenca pri Poljčanah (16. 6. 2020; Photo: M. Bedjanič).

in živijo dve do tri leta, disperzija je razmeroma majhna, živijo pa v relativno izoliranih populacijah, ki so omejene s primernim habitatom (Turin s sod. 2003). Vrh aktivnosti odraslih hroščev je dosežen med majem in junijem (Matern s sod. 2007, 2008), prezimujejo pa v trhlen lesu ali zariti v substrat v neposredni bližini gozdnega potoka (Marinček 2010). Ker je močvirski krešič tesno vezan na izrazito vlažno okolje (Bric 2011) je njegov razmnoževalni cikel prostorsko omejen, kar povečuje njegovo občutljivost na posege v močvirna in zasenčena okolja gozdnih potokov. Vrsto prizadene tudi fragmentacija habitata, ki prekine povezave med posameznimi izoliranimi subpopulacijami (Müller-Kroehling 2006, Matern s sod. 2008).

Taksonomski rang močvirskega krešiča je v literaturi različno obravnavan, saj gre dejansko za dva sestrška alopatrična taksona *C. v. variolosus* Fabricius, 1787 in *C. v. nodulosus* Creutzer, 1799, ki jima različni avtorji pripisujejo rang podvrste ali vrste (Müller-Kroehling s sod. 2006, Matern s sod. 2009, katerega areal Vrezec s sod. 2011, Mossakowski s sod. 2020). V Sloveniji živi *C. v. nodulosus*, katere areal sega od Nemčije in vzhodne Francije prek Avstrije, Slovenije, zahodne Madžarske in Balkanskega polotoka do severozahodne Bolgarije, medtem ko je nominotipska podvrsta razširjena bolj proti vzhodu (Matern s sod. 2009, Kulijer s sod. 2019, Mossakowski s sod. 2020). Nekatere ocene kažejo, da v Sloveniji leži globalno populacijsko jedro podvrste *C. v. nodulosus* (Vrezec s sod. 2015). V pričujočem prispevku uporabljamo vrstno ime *Carabus variolosus* v kontekstu Direktive o habitatih EU, pri čemer gre za takson *Carabus variolosus nodulosus* Creutzer, 1799.

Močvirski krešič je sicer v Sloveniji splošno razširjena vrsta (Vrezec s sod. 2020), zaradi habitatne specializiranosti pa je lokalno ozko prostorsko omejen (Vrezec s sod. 2007, Bric 2011). Kot kažejo zbrani podatki nacionalnega monitoringa hroščev v Sloveniji, ima močvirski krešič dokaj izrazita in dolgotrajna populacijska nihanja. Po zadnji oceni je populacija vrste pri nas stabilna, vendar so na lokalnem nivoju ponekod zaznani izraziti negativni trendi (Vrezec s sod. 2020).

V Sloveniji je močvirski krešič ogrožen ter kot redka vrsta uvrščen v Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS, št. 82/2002, s spr.). Zavarovan je z Uredbo o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah ter uvrščen na njeni prilogi 1A in 2A (Uradni list RS, št. 46/2004, s spr.). Močvirski krešič je uvrščen tudi na dodatka II in IV Direktive o habitatih EU. To obvezuje Republiko Slovenijo k doslednemu varovanju habitata vrste, določitvi območij varstva in zagotavljanju splošno ugodnega ohranitvenega stanja njenih populacij.

V okviru LIFE integriranega projekta za okrepljeno upravljanje Nature 2000 v Sloveniji (v nadaljevanju: LIFE IP NATURA.SI) smo na območju Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah v letih 2019 in 2020 prvič sistematično raziskali razširjenost, relativne abundance in varstveni status močvirskega krešiča.

## Opis raziskovanega območja in metode dela

### Opis raziskovanega območja

Območje Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah (SI3000214) leži v severovzhodni Sloveniji, na zahodu Dravinjskih goric, in je veliko 272,8 km<sup>2</sup>. Območje ima gričevnat

značaj z nadmorskimi višinami med 260 – 360 m.n.v., pripada subpanonskemu fitogeografskemu območju, 51 % območja pa pokriva gozd (Alagić s sod. 2021). Poleg doline potoka Ličence, ki je levi pritok Dravinje in meandriira po dolini severovzhodno od Poljčan, so za območje značilni številni manjši potoki, ki dajejo značaj vlažnim gozdnatim dolinam in mestoma ohranjenim močvirnim travnikom. Potok Ličenca je pretežno v naravnem stanju, struga je morfološko bogato členjena ter obdana s pasom obrežne zarasti, ob njej pa so deloma ohranjena mokrotna življenjska okolja. V območje Natura 2000 so vključeni tudi fragmenti poplavnih gozdov hrasta doba v Cigonci, južno od Slovenske Bistrice, ki so delno zavarovani kot gozdni rezervat Cigonca. Manjše zavarovano območje znotraj meja območja Natura 2000 je še krajinski park Žabljek, osrednji del doline Ličence je skupaj z ribniki Petelinjek razglašen za naravno vrednoto državnega pomena, celotno območje pa ima tudi status ekološko pomembnega območja (Naravovarstveni atlas NATURA 2000). Mozaična pokrajina z dolinami potokov z ohranjeno obrežno zarastjo, mokrotnimi travniki, ohranjenimi gozdovi, majhnimi povirji in ribniki, predstavlja enega izmed zadnjih ostankov ekstenzivnih rab prostora na širšem območju med Pohorjem in Halozami (Senegačnik in Bedjanič 2009).



**Slika 2:** Habitat močvirskega krešiča *Carabus variolosus* v Natura 2000 območju Ličenca pri Poljčanah (Levič, 14. 6. 2021; Foto: M. Bedjanič).

**Figure 2:** Habitat of *Carabus variolosus* in the Natura 2000 site Ličenca pri Poljčanah (Levič, 14. 6. 2021; Photo: M. Bedjanič).



**Slika 3:** Habitat močvirskega krešiča *Carabus variolosus* v Natura 2000 območju Ličenca pri Poljčanah (Grajenka, 16. 6. 2020; Photo: M. Bedjanič).

**Figure 3:** Habitat of *Carabus variolosus* in the Natura 2000 site Ličenca pri Poljčanah (Grajenka, 16. 6. 2020; Photo: M. Bedjanič).

Območje Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah je določeno po Direktivi o habitatih EU, močvirski krešič pa je za območje kvalifikacijska vrsta. Velik naravovarstveni pomen območja se kaže v zajetnem seznamu ostalih kvalifikacijskih vrst: rogač *Lucanus cervus*, dristavični spreletavec *Leucorrhinia pectoralis*, veliki studenčar *Cordulegaster heros*, črtasti medvedek *Euplagia quadripunctaria*, močvirski cekinček *Lycaena dispar*, strašničin mravljiščar *Phengaris teleius*, temni mravljiščar *Phengaris nausithous*, travniški postavnež *Euphydryas aurinia*, potočni škržek *Unio crassus*, hribski urh *Bombina variegata* in skupno šest habitatnih tipov, med katerimi ima prioritetan status gozdni habitatni tip HT 91E0\* Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja (Naravovarstveni atlas NATURA 2000).

### Metode dela

Na Natura 2000 območju Ličenca pri Poljčanah smo opravili vzorčenje, usmerjeno v ugotavljanje prisotnosti, razširjenosti in številčnosti močvirskega krešiča. Za sistematično vzorčenje smo uporabili talne oz. Barberjeve pasti. Te so učinkovita metoda za vzorčenje na tleh aktivnih vrst hroščev, ki omogoča izračun relativnih ocen

abundanc (RA), ki so primerljive med območji (Spence in Niemelä 1994, Sutherland 2000, Vrezec s sod. 2005, Vrezec in Kapla 2007). Uporabili smo mrtvolovne talne pasti z vinskim kisom postavljene ob potokih, kjer se vzorci v enem tednu s petimi pastmi, po metodi nacionalnega monitoringa razširjenosti močvirskega krešiča v Sloveniji (Vrezec s sod. 2009).

Pri vzorčenju s talnimi pastmi predstavlja enoto vzorčenja lovna noč, ki pomeni ulov ene pasti v eni noči. Relativna ocena abundance (RA) vrste na posamezni lokaliteti je izračunana po formuli (število hroščev ujetih v 10 lovnih nočeh):

$$RA = \text{št. osebkov} \times 10 / [\text{št. pasti} \times \text{št. noči}]$$

Vzorčenje smo usmerili v 52 ciljno izbranih lokalitet potencialno primernih za močvirskega krešiča na Natura 2000 območju Ličenca pri Poljčanah. Terensko delo smo izvedli med 14. in 20. junijem 2019 (11 lokalitet) ter med 9. in 18. junijem 2020 (41 lokalitet).

V pričujoči prispevek vključujemo tudi rezultate vzorčenja močvirskega krešiča na stalni izbrani monitoring točki Grajenka, kjer že od leta 2007 poteka nacionalni populacijski monitoring močvirskega krešiča (Vrezec s sod. 2020). Vzorčenje na tej lokaliteti poteka po metodologiji za populacijski monitoring vrste, z živolovnimi talnimi pastmi z vinskim kisom, po protokolu iz Vrezec s sod. (2007) in Vrezec s sod. (2009).

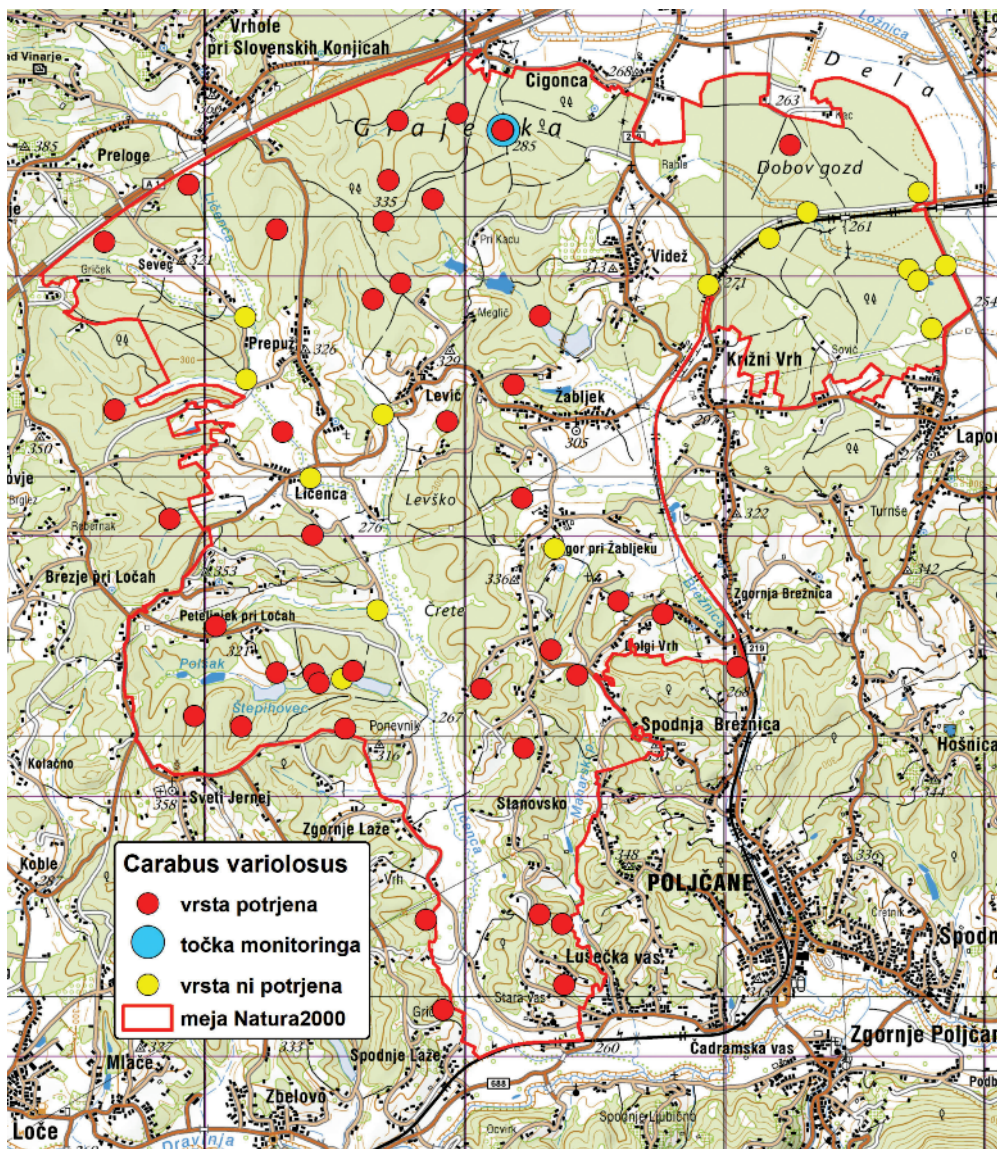
Terenske raziskave so potekale na podlagi dovoljenja za ujetje, vznemirjanje in odvzem zavarovanih vrst hroščev (Coleoptera) za potrebe znanstveno raziskovalne in izobraževalne dejavnosti, izdanega Nacionalnemu inštitutu za biologijo pod šifro 35601-40/2017-4 z dne 3. 8. 2017 s strani Agencije Republike Slovenije za okolje.

Na območju smo določili na podlagi zbranih podatkov tudi varstveno cono za vrsto. Zarisali smo jo na način, da smo iz kartografskih podlag TTN 1:5000, DOF in LIDAR podlag kolikor mogoče natančno zarisali linije povirij in vodotokov, ki predstavljajo ugotovljeni ali potencialni habitat vrste, ter jih prilagodili na sloj gozda in obdali z 20 metriskim pasom na vsaki strani.

## Rezultati

Na Natura 2000 območju Ličenca pri Poljčanah smo v letih 2019 in 2020 močvirskega krešiča zabeležili na skupno 37 od 52 vzorčenih lokalitet (Slika 4). K potrjenim lokalitetam vrste na obravnavanem območju lahko prištejemo še eno – točko »Grajenka«, na kateri redno poteka nacionalni populacijski monitoring močvirskega krešiča. Na lokalitetah, kjer smo vrsto zabeležili je v letih 2019 in 2020 znašala povprečna relativna gostota (RA) 2, 9 osebkov / 10 lovnih noči (min: 0,3; max: 7,7; mediana: 2,3 osebkov / 10 lovnih noči) (Slika 5).

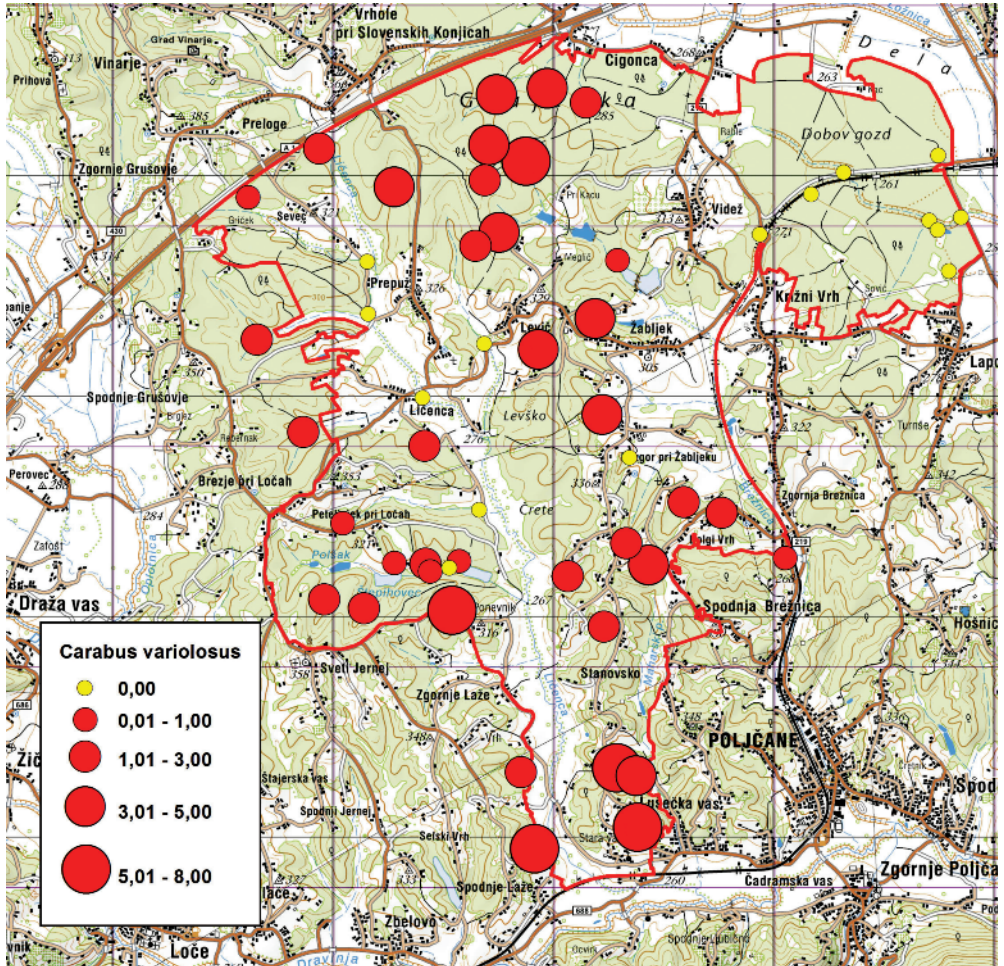
Na Natura 2000 območju Ličenca pri Poljčanah od leta 2007 poteka nacionalni populacijski monitoring močvirskega krešiča na točki »Grajenka«. Rezultati kažejo na nihajočo populacijo, ki kaže na stabilen trend ( $r_s = 0,59$ , ns). Tekom terenskih raziskav smo zabeležili posamezna ekstremna leta, kakršna so bila 2008, 2012 in 2017.



Slika 4: Podatki o pojavljanju močvirskega krešiča *Carabus variolosus* na Natura 2000 območju Licenca pri Poljčanah, z rezultati vzorčenja v letih 2019 in 2020 (rdeče pike – vzorčenje z najdbo vrste; modra pika – točka nacionalnega populacijskega monitoringa; rumene pike – vzorčenje brez najdbe vrste).

**Figure 4:** Data on the occurrence of *Carabus variolosus* in the Natura 2000 site Licenca pri Poljčanah, with sampling results in 2019 and 2020 (red dots – sampling with species findings; blue dot – national population monitoring sampling point; yellow dots – sampling without species findings).

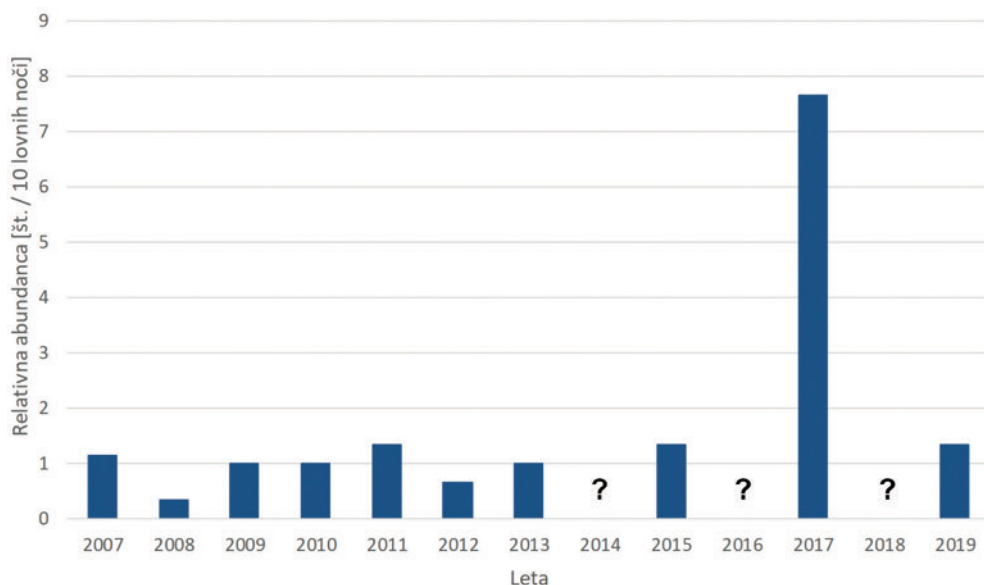
Med leti 2007-2019 je sicer znašala povprečna relativna abundanca (RA) 1,68 osebkov / 10 lovnihi noči (min: 0,33; max: 7,67; mediana: 1,07 osebkov / 10 lovnihi noči). (Slika 6).



**Slika 5:** Relativne abundance (RA) močvirskega křešiča *Carabus variolosus* na Natura 2000 območju Ličenca pri Poljčanah kot rezultat vzorčenja v letih 2019 in 2020 (rdeče pike – vzorčenje z najdbo vrste; rumene pike – vzorčenje brez najdbe vrste). Velikost rdečih pik prikazuje izračunane vrednosti relativnih abundanc (št. osebkov / 10 lovnihi noči) na posameznih lokalitetah.

**Figure 5:** Relative abundances (RA) of *Carabus variolosus* in the Natura 2000 site Ličenca pri Poljčanah as a result of sampling in 2019 and 2020 (red dots – sampling with species findings; yellow dots – sampling without species findings). The size of the red dots shows the calculated values of relative abundances (number of specimens / 10 hunting nights) at individual localities.





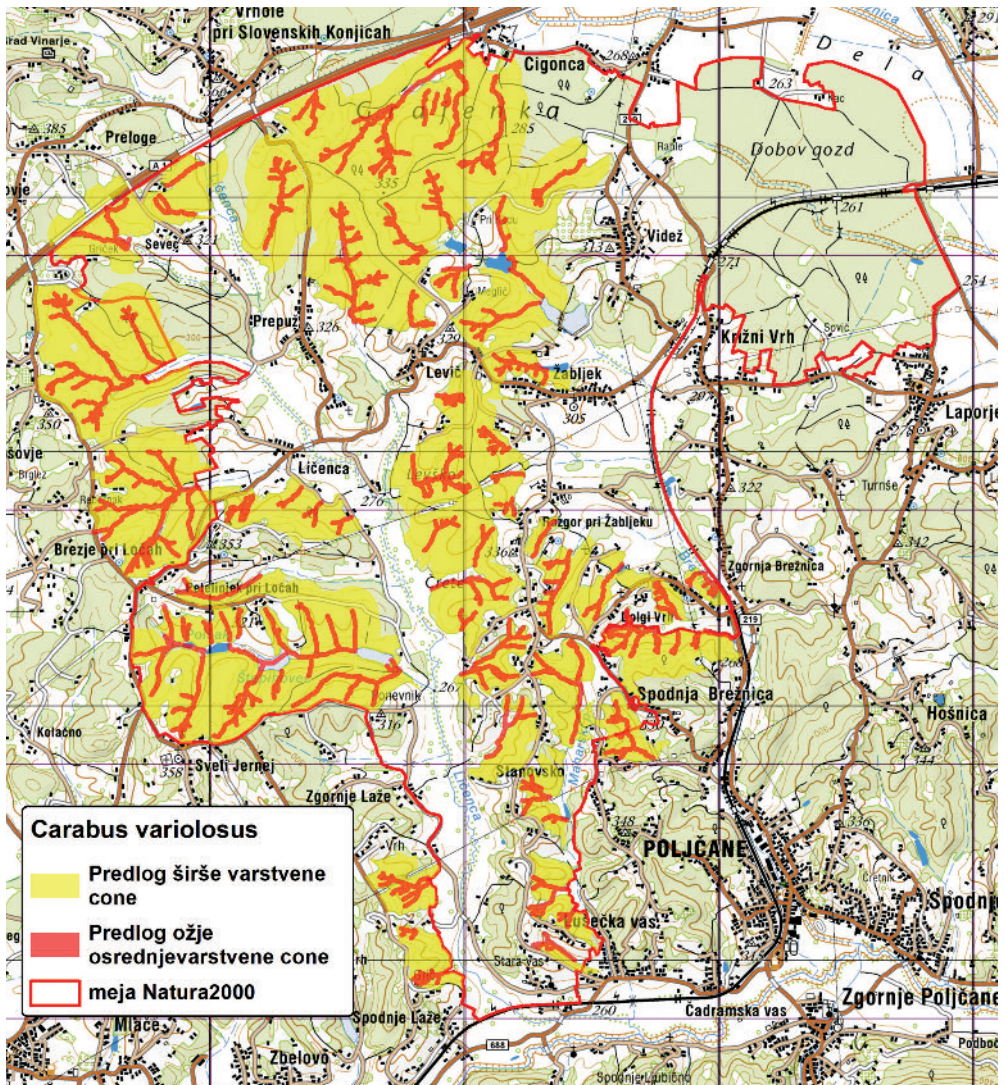
**Slika 6:** Nihanje relativnih abundanc močvirskega krešiča med letoma 2007 in 2019 na lokaliteti »Grajenka« nacionalnega monitoringa na Natura 2000 območju Ličenca pri Poljčanah. V letih 2014, 2016 in 2018 podatki niso bili zbrani.

**Figure 6:** Fluctuations in the relative abundances of *Carabus variolosus* between 2007 and 2019 at the “Grajenka” locality of national monitoring in the Natura 2000 site Ličenca pri Poljčanah. In 2014, 2016 and 2018, data were not collected.

### Varstveni aspekt

Na podlagi terenskega dela in zbranih rezultatov v letih 2019 in 2020 ocenjujemo stanje populacij močvirskega krešiča na območju Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah kot ugodno, populacije so zaenkrat v dobrem ohranitvenem stanju. Na območju smo opredelili širšo varstveno cono za močvirskega krešiča (Slika 7), katere velikost je 933,7 ha. Varstvena cona sega ponekod tudi izven formalnih meja Natura 2000 območja, in sicer v povirnih predelih, ki so pomembni za vrsto ter so vplivno, funkcionalno in naravnogeografsko povezani z Natura 2000 območjem. Znotraj širše varstvene cone smo opredelili tudi ožjo osrednjo varstveno cono neposredno ob gozdnih potokih in povirjih (Slika 7), katere velikost je 204,2 ha.

Umestitev obeh varstvenih con v gozdnogospodarske ter druge načrte rabe prostora je predlog konkretnega systemskega varstvenega ukrepa. Na teh območjih je treba slediti varstvenim ciljem in ukrepom varstva, zlasti strogega varstva habitata močvirskega krešiča v ožji varstveni coni. Neposredno ob gozdnih potokih in povirjih se je treba izogibati vsakršnim gozdnogospodarskim posegom (sečnja, gozdne vlake ipd.) in drugim posegom, ki bi negativno vplivali na habitat vrste.



Slika 7: Predlog širše varstvene cone in ozke osrednje varstvene cone za močvirskega krešiča *Carabus variolosus* na Natura 2000 območju Ličenca pri Poljčanah, na podlagi rezultatov vzorčenja v 2019 / 2020 v okviru projekta LIFE-IP NATURA.SI. V ožji varstveni coni je potrebno omejiti vsakršno poseganje v življenjsko okolje vrste.

**Figure 7:** Proposal of a wider protection zone and a narrow central protection zone for *Carabus variolosus* in the Natura 2000 site Ličenca pri Poljčanah, based on the sampling results in 2019/2020 within the LIFE-IP NATURA.SI project. In the narrower protection zone, any interference with the habitat of the species must be limited.

## Razprava

Do leta 2019 sta bili na območju Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah poznani za močvirskega krešiča le dve lokaliteti (Vrezec s sod. 2020). Z našo raziskavo v letih 2019 in 2020 pa se je pokazalo, da je močvirski krešič na raziskovanem območju razmeroma pogost. Živi predvsem ob manjših gozdnih potokih in povirjih v gozdnem, gričevnatem delu območja. Potok Ličenca ter negozdni, ravninski deli območja za ohranjanje močvirskega krešiča niso relevantni, saj tukaj zanj ni primerne habitata. V nasprotju s pričakovanji vrste nismo zabeležili v severovzhodnem delu območja na območju nižinskih gozdov v Cigonci, kjer so habitati za močvirskega krešiča na prvi pogled ustrezni, vendar mu izrazita ravninska lega tukaj očitno ne ustreza.

Zbrani podatki in izračuni relativnih abundanc vrste v letih 2019 in 2020 kažejo, da je populacija močvirskega krešiča na Natura 2000 območju Ličenca pri Poljčanah dokaj velika in da vrsta naseljuje večino potencialno primernih habitatov. Seveda pa pričujoča raziskava podaja sliko stanja populacije močvirskega krešiča na tem območju le v letih 2019 in 2020. Kot kažejo zbrani podatki populacijskega monitoringa vrste v Sloveniji, ima močvirski krešič dokaj izrazita in dolgotrajna populacijska nihanja (Vrezec s sod. 2020), ki so odvisna od številnih dejavnikov in so še slabo raziskana.

Evalvacija podatkov v okviru nacionalnega monitoringa močvirskega krešiča, v katero so bili vključeni tudi podatki zbrani v pričujoči študiji, je pokazala, da na območju Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah živi 0,27 % slovenske populacije vrste (Vrezec s sod. 2020). Razmeroma nizek delež je odraz majhnosti območja in delno tudi metodologije izračuna, vendar ne glede na to menimo, da je območje velikega pomena za ohranjanje močvirskega krešiča v Sloveniji. Kot so pokazale nekatere študije, ima močvirski krešič kot neleteča ter izrazito higrofilna in stenotopna vrsta hrošča nizek disperzijski potencial (Turin s sod. 2003, Matern s sod. 2008) in je izjemno občutljiva na vsakršne posege, ki spreminjajo njegov habitat. Kljub temu, da je močvirski krešič sicer v Sloveniji splošno razširjen (Vrezec s sod. 2020), pa je treba v varstvenem vidiku populacije vrste obravnavati ločeno na regionalnem nivoju. Že Matern s sod. (2009) so pokazali, da je večina populacij močvirskega krešiča demografsko samostojnih in neodvisnih. Predlagajo, da se v varstvenem oziru vsaka populacija močvirskega krešiča obravnava samostojno, z namenom ohranitve kar največ populacij v čim več regijah. Tudi rezultati raziskave Mossakowski s sod. (2020) so širom areala pokazali zanimive regionalne populacijske specifičnosti na molekularnem nivoju in samo na območju Slovenije nakazali obstoj štirih različnih mitohondrijskih haplotipov.

Glede na pogostost vrste na območju Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah in relativno ohranjenost njenih habitatov ocenjujemo, da je stanje populacij močvirskega krešiča na tem območju ugodno in zaenkrat v dobrem ohranitvenem stanju. Za ohranjanje populacij močvirskega krešiča je bilo predlaganih več upravljaljskih smernic (Matern s sod. 2007): (1) prepoved sečnje in drugih gozdno gospodarskih aktivnosti v neposredni bližini gozdnih potokov, (2) prepoved regulacije in hitrega odvodnjevanja na območju potoka, ki bi imelo za posledico izsuševanje obrežnega pasu, (3) ohranjanje naravne dinamike vodotoka z občasnimi poplavami, s čimer se ohranja vlažnost prsti s povečano sedimentacijo obrežja, kar med drugim prispeva tudi k

manjšemu zaraščanju obrežja s podrastjo (4) puščanje štorov in padlih drevesnih debel ob potokih.

Na podlagi rezultatov pričujoče raziskave, v kateri smo sistematično raziskali razširjenost, relativne abundance in varstveni status močvirskega krešiča, v zaključku izpostavljamo potrebo po izhodiščnih celovitih favnističnih in populacijskih raziskavah vrste tudi v drugih Natura 2000 območjih, kjer je močvirski krešič kvalifikacijska vrsta, pa to delo še ni bilo opravljeno. Tozadevno je lahko pristop v tej študiji dober vzor, še posebej, ker je za učinkovito varstvo in ohranjanje populacij vrste na lokalnem in regionalnem nivoju to prioritetenega pomena. Enako pomembna pa je seveda tudi kontinuiteta spremljanja ohranitvenega stanja močvirskega krešiča na državnem nivoju, ki poteka v okviru nacionalnega monitoringa hroščev.

### Zahvala

Raziskava je bila opravljena v okviru LIFE integriranega projekta za okrepljeno upravljanje Nature 2000 v Sloveniji (LIFE-IP NATURA.SI, LIFE 17 IPE SI 011), ki ga sofinancirajo Evropska unija iz sredstev programa LIFE, Ministrstvo za okolje in prostor ter partnerji projekta. Vzorčenje na izbrani monitoring točki »Grajenka« je med leti 2007-2019 potekalo v okviru nacionalnega populacijskega monitoringa močvirskega krešiča, ki ga financira Ministrstvo za okolje in prostor. Pripravo članka je v okviru raziskovalnega programa št. P1-0255 delno sofinancirala Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije iz državnega proračuna. Zahvaljujemo se anonimnemu recenzentu za koristne popravke.

### Literatura

- Alagić A., Kutnar L., Kozamernik E., Babij V., Marinšek A., Kermavnar J., Šprah R.** 2021: Ocena stanja ohranjenosti habitatnega tipa 91E0\* Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja v območju Natura 2000 Ličenca pri Poljčanah. *Gozdarski vestnik* 79 (2): 3–27.
- Bric B.** 2011: Vpliv parametrov habitata in tekmecev na razširjenost močvirskega krešiča (*Carabus variolosus*). Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Ljubljana: 91 str.
- Direktiva sveta 92/43/EGS o ohranjanju naravnih habitatov in prostoživečih živalskih in rastlinskih vrst.** 1992: *Official Journal of the European Union* 206: 7–50.
- Kulijer D., Rapuzzi I., Vesnić A.** 2019: New records and distribution of threatened *Carabus (variolosus) nodulosus* Creutzer, 1799 in Bosnia and Herzegovina (Coleoptera: Carabidae). *Acta entomologica slovenica* 27 (2): 77-90.
- Naravovarstveni atlas NATURA 2000:** [www.naravovarstveni-atlas.si](http://www.naravovarstveni-atlas.si) (september 2021).
- Marinček M.** 2010: Močvirski krešič (*Carabus variolosus* Fabricius, 1787) (Coleoptera: Carabidae) na območju Slovenskih goric. Diplomsko delo, Univerza v Mariboru, Maribor: 82 str.

- Matern A., Drees C., Kleinwächter M., Assmann T.** 2007: Habitat modelling for the conservation of the rare ground beetle species *Carabus variolosus* (Coleoptera, Carabidae) in the riparian zones of headwaters. *Biological Conservation* 136: 618–627.
- Matern A., Drees C., Meyer H., Assmann T.** 2008: Population ecology of the rare carabid beetle *Carabus variolosus* (Coleoptera: Carabidae) in north-west Germany. *Journal of Insect Conservation* 12 (6): 591–601.
- Matern A., Desender K., Drees C., Gaublomme E., Pail W., Assmann T.** 2009: Genetic diversity and population structure of the endangered insect species *Carabus variolosus* in its western distribution range: Implications for conservation. *Conservation Genetics* 10 (2): 391–405.
- Mossakowski D., Bérces S., Hejda R., Müller-Kroehling S., Pail W., Prunar F., Rapuzzi I.** 2020: High molecular diversity in *Carabus (Hygrocarabus) variolosus* and *C. nodulosus*. *Acta Zoologica Hungarica* 66 (Suppl.): 147–168.
- Müller-Kroehling S.** 2006: Ist der Gruben-Grosslaufkafer *Carabus (variolosus) nodulosus* ein Taxon des Anhanges II der FFH-Richtlinie in Deutschland? *Waldoekologie online* 3: 52–58.
- Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam, 2002:** *Uradni list RS*, št. 82/02, 42/10.
- Senegačnik A., Bedjanič M.** 2009: Narava med Pohorjem in Halozami. V: Gradišnik S. (ured.), Zbornik občine Slovenska Bistrica III: Svet med Pohorjem in Bočem, Zavod za kulturo Slovenska Bistrica, Slovenska Bistrica: 381–423.
- Southerland W. J.** 2000: The Conservation Handbook - Research, Management and Policy. Blackwell Science, London: 278 str.
- Spence J.R., Niemelä J.K.** 1994: Sampling carabid assemblages with pitfall traps: the madness and the method. *The Canadian Entomologist* 126: 881–894.
- Turin H., Penev L., Casale A., Arndt E., Assmann T., Makarov K. V., Mossakowski D., Szél G., Weber F.** 2003: Species accounts. V: Turin H., Penev L., Casale A. (ur.): The genus *Carabus* in Europe: a synthesis, str. 151–284, Pensoft Publishers & European Invertebrate Survey, Sofia-Moscow & Leiden: 512 str.
- Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah, 2004:** *Uradni list RS*, št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 96/08, 36/09, 102/11, 15/14, 64/16 in 62/19.
- Vrezec A., Kapla A., Pirnat A., Ambrožič Š.** 2005: Primerjava številčnosti govnačev (Coleoptera: Scarabaeoidea: Geotrupidae) v Sloveniji: uporaba popisne metode za hrošče z zemeljskimi pastmi na širšem območju. *Acta entomologica slovenica* 13 (2): 145–164.
- Vrezec A., Kapla A.** 2007: Kvantitativno vzorčenje hroščev (Coleoptera) v Sloveniji: referenčna študija. *Acta entomologica slovenica* 15 (2): 131–160.
- Vrezec A., Polak S., Kapla A., Pirnat A., Grobelnik V., Šalamun A.** 2007: Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst hroščev: *Carabus variolosus*, *Leptodirus hochenwartii*, *Lucanus cervus* in *Morinus funereus*, *Rosalia alpina*. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana: 47 str.

- 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*, *Morimus funereus*, *Rosalia alpina*, *Bolbelasmus unicornis*, *Stephanopachys substriatus*, *Cucujus cinnaberinus*, *Rhysodes sulcatus*. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana: 170 str.
- Vrezec A., Pirnat A., Kapla A., Polak S., Vernik M., Brelih S., Drovenik B.** 2011: Pregled statusa in raziskanosti hroščev (Coleoptera) evropskega varstvenega pomena v Sloveniji s predlogom slovenskega poimenovanja. *Acta entomologica slovenica* 19 (2): 81–138.
- 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 L. (ed.), Learning about carabid habits and habitats - a continuous process in a continuously changing environment: book of abstracts, str. 45, Croatian Ecological Society, Zagreb: 127 str.
- 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 variolosus*, *Lucanus cervus*, *Rosalia alpina*, *Morimus funereus*, *Osmoderma eremita*, *Cucujus cinnaberinus*, *Leptodirus hochenwartii*, *Graphoderus bilineatus*. Končno poročilo. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana: 156 str.

*Prejeto / Received:* 6. 10. 2021