

**RAZŠIRJENOST IN STATUS VRST RODU GLADKIH PLAVAČEV,
GRAPHODERUS (COLEOPTERA: DYTISCIDAE), V SLOVENIJI**

Špela AMBROŽIČ¹, Andrej KAPLA¹, Al VREZEC^{1,2}

¹Nacionalni inštitut za biologijo, Večna pot 111, SI-1000 Ljubljana, Slovenija,
email: spela.ambrozic@nib.si, andrej.kapla@nib.si, al.vrezec@nib.si

²Prirodoslovni muzej Slovenije, Prešernova 20, SI-1000 Ljubljana, Slovenija

**Abstract – DISTRIBUTION AND STATUS OF SPECIES IN THE GENUS
GRAPHODERUS (COLEOPTERA: DYTISCIDAE) IN SLOVENIA**

We summarize knowledge over species status and distribution in the genus *Graphoderus* in Slovenia regarding historical and recent data. Systematic surveys with new sampling approaches were conducted to evaluate the current distribution of these species. There are four species of the genus *Graphoderus* recorded so far in Slovenia and all are relatively rare, but most frequent species being *Graphoderus cinereus* and *G. austriacus*. Other two species *G. bilineatus* and *G. zonatus* had been found in Slovenia only on few locations, the latter with no recent records. According to EU Habitat Directive two Natura 2000 sites have been designated for conservation of *G. bilineatus* in Slovenia. A revision of threat status on the national Red List in Slovenia is proposed for all four species.

KEY WORDS: *Graphoderus*, historical overview, altitudinal distribution, nature conservation, red list, *Graphoderus bilineatus*

Izveček – Rod gladkih plavačev (*Graphoderus*) je pri nas dokaj slabo poznan, zato smo v okviru študije zbrali zgodovinske podatke o pojavljanju vrst gladkih plavačev v Sloveniji in s sistematičnim vzorčenjem z novjšimi metodološkimi pristopi ugotoviti današnje stanje razširjenosti in pogostnosti teh vrst v vodnih telesih po vsej državi. Rod gladkih plavačev zajema štiri v Sloveniji relativno redke vrste z najpogostejšima vrstama gladkim (*Graphoderus cinereus*) in malim plavačem (*G. austriacus*). Poleg teh dveh sta bila v Sloveniji potrjena le na nekaj lokacijah še ovratniški (*G. bilineatus*) in barjanski plavač (*G. zonatus*). Glede na Habitatno direktivo EU sta za varstvo ovratniškega plavača predlagani dve Natura 2000 območji.

Glede na nova spoznanja je v članku predlagana tudi revizija kategorij ogroženosti gladkih plavačev na Rdečem seznamu ogroženih vrst v Sloveniji.

KLJUČNE BESEDE: *Graphoderus*, zgodovinski pregled, višinska razširjenost, naravovarstveno ovrednotenje, ovratniški plavač, *Graphoderus bilineatus*

1. Uvod

Kozaki (Dytiscidae) so plenilska družina vodnih hroščev, ki po ocenah zajema 4000 vrst (Nilsson in Fery 2006). Kot plenilci tako nevretenčarskega kot vretenčarskega plena imajo v vodnem ekosistemu pomembno vlogo, kar še posebej velja za manjše stoječe vode, kot so mrtvice, jezera in mlake (Klausnitzer 1996). Spričo pospešenega uničevanja tovrstnih življenjskih prostorov zaradi zasipavanja, izsuševanja in drugih sprememb v vodnih ekosistemih, denimo vnos tujerodnih plenilskih rib ali intenziviranje ribogojstva, gre za dokaj ogroženo skupino (Åbjörnsson s sod. 1997, Dudgeon s sod. 2006). Večina raziskav kozakov v Sloveniji je temeljila le na favnističnih pregledih posameznih območij v sklopu ostalih vrst vodnih hroščev (Drovenik 1999, 2002 in 2004, Kajzer 2001, Drovenik in Vrezec 2002, Ambrožič s sod. 2005), ne pa na celokupnih pregledih stanja pri nas. V Sloveniji ima status ogrožene vrste glede na Rdeči seznam (Uradni list RS, št. 82/02 in 42/10) pet vrst kozakov, ki imajo tudi status zavarovanih vrst, varuje pa se tudi njihov habitat (Uradni list RS, št. 46/2004). Od teh je le ena vrsta iz rodu gladkih plavačev (*Graphoderus*), in sicer ovratniški plavač (*Graphoderus bilineatus*), ki je na Rdečem seznamu opredeljena kot premalo poznana vrsta (K). Problematika izginjanja kozakov je bila prepoznana tudi na evropskem nivoju, saj sta bili na Prilogo II Direktive o habitatih (Direktiva Sveta 92/43/EC) kot vrsti evropskega varstvenega pomena uvrščeni dve vrsti kozakov, orjaški kozak (*Dytiscus latissimus*) in ovratniški plavač. Zanesljivo se od teh dveh v Sloveniji pojavlja le slednji, ki pa je bil do sedaj znan le iz dveh starejših navedb (Vrezec s sod. 2011), kar še dodatno priča o slabši raziskanosti skupine pri nas.

Rod gladkih plavačev zajema štiri v Sloveniji relativno redke vrste z najpogostejšima vrstama gladkim (*Graphoderus cinereus*) in malim plavačem (*G. austriacus*) (Kajzer 2001, Drovenik 2003). Poleg teh dveh sta bila v Sloveniji potrjena še ovratniški (*G. bilineatus*) in barjanski plavač (*G. zonatus*) (Šerić Jelaska s sod. 2008, Vrezec s sod. 2011). Ovratniški plavač je kot vrsta evropskega varstvenega pomena opredeljen tudi kot kvalifikacijska vrsta dveh posebnih ohranitvenih območij v okviru omrežja Natura 2000 v Sloveniji: SI3000257 Rački ribniki – Požeg (Uradni list RS, št. 49/2004) in SI3000215 Mura (Uradni list RS, št. 33/2013).

V prispevku podajamo zgodovinski pregled pojavljanja vrst rodu *Graphoderus*, pregled recentne razširjenosti vrst glede na intenzivna vzorčenja v zadnjih 10 letih po vsej Sloveniji, posodobljene referenčne tabele (dopolnjeno po Vrezec in Kapla 2007) za obravnavane vrste, opis višinskega razporejanja pogostejših vrst v Sloveniji in opredelitev naravovarstvenega statusa obravnavanih vrst v Sloveniji.

2. Material in metode

Zgodovinski pregled

Za pregled zgodovinske razširjenosti vrst gladkih plavačev v Sloveniji smo uporabili podatke iz zbirk in literature, ki pa so zgolj naključne najdbe ali manjše študije in pregledna dela o favni hroščev (Franciscolo 1979, Drovenik 1999, 2002, 2004, Kajzer 2001; Drovenik in Vrezec 2002, Ambrožič s sod. 2005, Šerić Jelaska s sod. 2008). Dodatno smo podatke zbrali tudi iz entomoloških zbirk Prirodoslovnega muzeja Slovenije in sicer iz naslednjih zbirk: Schmidtova entomološka zbirka, Stussinerjeva entomološka zbirka, Staudacherjeva entomološka zbirka, Gspanova zbirka hroščev ter Osrednja slovenska zbirka hroščev (Savo Brelih). Pregledali smo tudi Entomološko zbirko Gradskog muzeja Varaždin na Hrvaškem. Poleg teh smo pregledali še Koleoptersko zbirko Biološkega inštituta Jovana Hadžija ZRC SAZU (Božidar Drovenik) in dve privatni zbirki hroščev (Alojz Kajzer, Vrezec). Zbrane podatke smo geolocirali z namenom grafičnega prikaza prostorske razširjenosti vrst. Lokacijam, ki niso bile natančno določene s koordinatami smo pripisali nove koordinate, ki smo jih določili ali glede na podan opis lokacije ali pa smo točko umestili v prostor kot centroid najbližjega kraja, kjer je bila vrsta najdena. Nahajališča vrst smo uredili po štirih makroregijah (Alpska, Sredozemska, Dinarska in Panonska makroregija) naravnogeografske regionalizacije Slovenije po Gabrovcu in sod. (Perko in Orožen Adamič 1998) za nadaljnje analize.

Terensko vzorčenje

Sistematične terenske raziskave smo opravili med letoma 2007 in 2014 na območju celotne Slovenije. Potencialne lokacije smo najprej zbrali s pomočjo hidrografskega sloja (DTK25P) na spletni aplikaciji Atlas okolja (gis.arso.gov.si/atlasokolja). Naknadno smo jih na terenu preverili in izbrali najbolj primerne glede na odsotnost ribiške dejavnosti, bližino kmetijskih površin in prisotnost obrežne in vodne vegetacije v vodnem telesu. Izbrane lokacije smo razdelili po naravnogeografskih enotah (Perko in Orožen Adamič 1998). Izjema so območja ob reki Muri, Dravi in Voglajni, kjer je bilo vzorčenje izvedeno bolj na gosto. Izbirali smo predvsem manjša vodna telesa, ki so bila zaraščena z vodno in obrežno vegetacijo. Večji del podatkov je bil zbran v okviru nacionalnega monitoringa hroščev, ko so bile opravljene prve sistematične raziskave vodnih hroščev na območju celotne Slovenije in v sklopu populacijskih raziskav ovratniškega plavača (Vrezec s sod. 2008, 2011, 2012). Dodatne raziskave vodnih hroščev so bile opravljene v okviru raziskav favne hroščev na širšem območju rek Voglajne, Mure in Drave (Vrezec s sod. 2013, 2014, Ambrožič s sod. 2014, 2015).

Vodne hrošče smo vzorčili z uporabo dveh metodoloških pristopov (Vrezec s sod. 2011). Pri metodi vzorčenja z vodnimi pastmi (Brucker s sod., 1995, Lundkvist s sod. 2002, Kalniš 2006, Koese in Cuppen 2006), smo uporabili vrši podobno mrhovinsko past, ki smo jih naredili iz 1,5 l plastenk (Slika 1). Kot atraktant smo uporabili različne vabe (konzervirana in suha mačja hrana, kosi postrvi). Mrhovinsko past smo potopili na dno vodnega telesa. Na vsako lokacijo smo postavili od 10 do 20 pasti. Vzorčenje je trajalo od ene do dveh noči. Ulov smo zabeležili na obrazce in natančnejšo



Slika 1: Izvedba vodne pasti za vzorčenje vodnih hroščev, zlasti kozakov (Dytiscidae) (foto: Andrej Kapla).

Figure 1: Bottle trap made from a plastic bottle used for sampling water beetles, especially predaceous diving beetles (Coleoptera: Dytiscidae) (photo: Andrej Kapla).

identifikacijo vrst izvedli v laboratoriju. Vzorčenje z vodno mrežo je bila druga uporabljena metoda, kjer smo z mrežo zajemali med vodnim rastlinjem ali po dnu, tako da smo šteli dva do pet zamahov na desetih do trinajstih mikrolokacijah v vodnem telesu in ulov zabeležili za vsako mikrolokacijo (Koesse in Cuppen 2006, Kalman s sod. 2008). Natančnejšo identifikacijo vrst smo izvedli v laboratoriju. Vsa vzorčenja zavarovanih vrst so bila opravljena z dovoljenjem Agencije Republike Slovenije za okolje št. 35601-150/2006-6, ki ga je Nacionalni inštitut za biologijo pridobil za obdobje 2007 – 2011 in št. 35601-75/2012-8 za obdobje 2012 – 2017.

Izračun relativnih gostot in priprava referenčnih tabel

Uporabljeni metodološki pristopi za vzorčenje vodnih hroščev nam omogočajo tudi izračunavanje relativnih abundanc (RA) hroščev, torej indeks abundance (Krebs 1999). Uporabili smo podatke vzorčenja z vodnimi pastmi, kjer je enoto vzorčenja predstavljala lovna noč, ki pomeni ulov ene pasti v eni noči. Izračun relativne abundance (RA) zato izražamo kot število osebkov / 10 lovnihi noči (Vrezec in Kapla 2007):

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

S podatki te študije smo dopolnili referenčne tabele za vrste rodu *Graphoderus* podane v Vrezec in Kapla (2007). Rezultate smo testirali z Mann-Whitney U testom.

Prostorsko in višinsko razporejanje

Za ponazoritev prostorskega in višinskega razporejanja vrst rodu gladkih plavačev smo vključili sistematično zbrane podatke, ki smo jih pridobili z metodo lova z vodnimi pastmi in mreženjem. Rezultate smo testirali z χ^2 -testom.

3. Rezultati*Zgodovinski pregled razširjenosti vrst*

Pred letom 1950 so bili v Sloveniji znani podatki za štiri vrste gladkih plavačev, po letu 1950 pa le tri, saj kljub intenzivnejšemu vzorčenju in večjemu številu podatkov barjanskega plavača (*Graphoderus zonatus*) nismo več potrdili (Tabela 1). Sicer pa sta bili največkrat potrjeni vrsti tako v preteklosti kot danes mali (*G. austriacus*) in gladki plavač (*G. cinereus*) (Tabela 1).

Tabela 1: Število podatkov za štiri vrste gladkih plavačev (*Graphoderus*) v Sloveniji pred in po letu 1950.

Table 1: Number of records for four species of the genus *Graphoderus* in Slovenia collected before and after the year 1950.

Vrsta	Število podatkov do 1950	Število podatkov po 1950
<i>Graphoderus austriacus</i>	7	51
<i>Graphoderus bilineatus</i>	1	2
<i>Graphoderus cinereus</i>	5	87
<i>Graphoderus zonatus</i>	2	0

V nadaljevanju smo podali pregled nahajališč za vse štiri vrste gladkih plavačev in kratke opise posamezne vrste s kartami razširjenosti pred in po letu 1950 kot prispevek k gradivu favne hroščev Slovenije (Brelj s sod. 2003, 2006, 2010; Vienna s sod., 2008). Seznam lokacij, ki zajema vsa najdišča navedena pri posameznih taksonih, je podan v Prilogi 1. Pri navajanju lastnih osebnih in krajevnih imen smo uporabili kratice, ki so obrazložene v Prilogi 2.

***Graphoderus austriacus* (Sturm, 1834) - mali plavač**

Najdišča v Sloveniji:

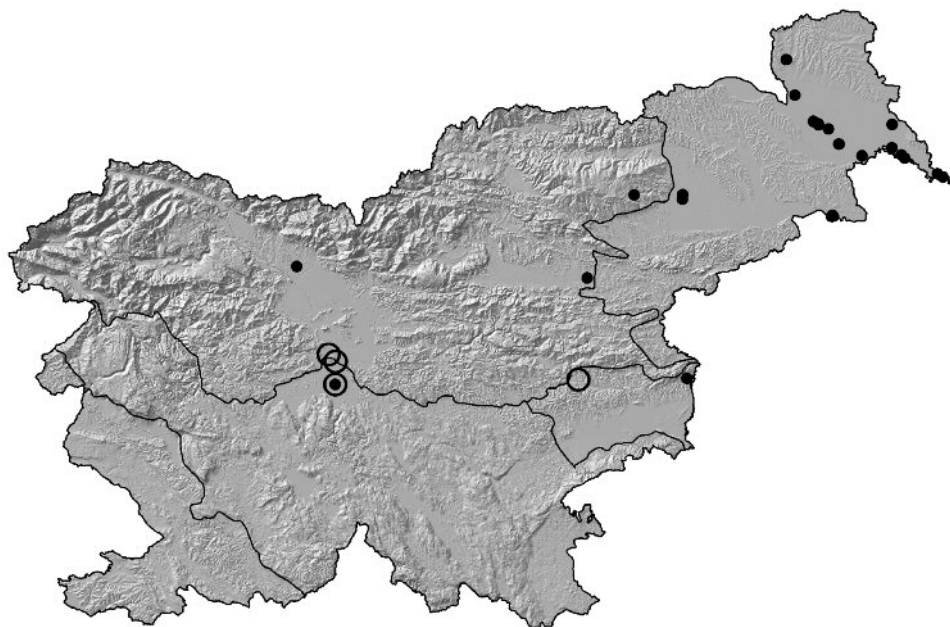
Slovenija: Slovenija (Gueorguiev V. B. 1971); Carn., 1900, cdJSs, vŠAm.

Alpska regija: Ljubljana, Ljubljana, 15.10.1899, ldcJSd, vŠAm; Ljubljana, Ljubljana, 4.10.1925, ldcJSd, vŠAm; Smrečno, Pohorje, 1986, lAVr, cZVr, dFHe; Mlaka, Kranj, 1988, lcdAKz; Ribnik pri Žepini, Ljubečna, 20.4.2011, ldŠAm.

Dinarska regija: Ljubljansko barje, Ljubljana, 1900, lcAGs, vŠAm; Koseze, Ljubljana, 1930, ldcAGs, rŠAm, Ljubljansko barje, Ljubljana, 22.7.1986, ldcAGs, rŠAm.

Panonska regija: Sevnica, Spodnja Sava, 1900, dcJSs, vŠAm; Sevnica, Spodnja Sava, 1900, lcdAGs, rŠAm; Ledavsko jezero, Ropoča, 18.7.1995, lBDr, cBIS, dFHe; Bobri, Dolnja Bistrica, 15.5.1996, lBDr, cBIS, dFHe; Gaberje pri Lendavi, Lendava,

26.6.2003, IBDr, cBIS, dŠAm; Stari ribnik pri Račah, Maribor, 19.6.2003, IBDr, cBIS, dŠAm; Petišovci, Lendava, 12.8.2010, IAPi, dSBr; Spodnje Krapje, Ljutomer, 15.4.2011, IdŠAm; Veliki ribnik pri Račah, Maribor, 21.4.2011, IdŠAm; Petišovci, Lendava, 3.5.2011, IBSk, dŠAm; Petišovci, Lendava, 4.5.2011, IBSk, dŠAm; Nagy Parlag, Lendava 13.5.2011, IBSk, dŠAm; Muriša, Lendava, 19.5.2011, IBSk, dŠAm; Stara struga Ledave, Lendava, 25.5.2011, IBSk, dŠAm; Muriša, Lendava, 25.5.2011, IBSk, dŠAm; Stara struga Ledave, Lendava, 26.5.2011, IBSk, dŠAm; Spodnje Krapje, Ljutomer, 25.5.2011, IdAVr; Župjek, Kozjansko, 1.6.2011, IMVr, dŠAm; Župjek - peskokop, Kozjansko, 2011, IMVr, dŠAm; Spodnje Krapje, Ljutomer, 29.8.2012, IdŠAm; Ledavsko jezero, Ropoča 30.8.2012, IdŠAm; Gramoznica pri Gederovcih, Radenci 30.8.2012, IdŠAm; Gramoznica Radmožanci, Lendava 31.8.2012, IdŠAm; Spodnje Krapje, Ljutomer, 31.8.2012, IdŠAm; Gramoznica v Velikih Bakovcih, Bakovci, 31.8.2012, IdŠAm; Gramoznica v Malih Bakovcih, Bakovci 31.8.2012, IdŠAm; Ribnik Taškal, Dokležovje 31.8.2012, IdŠAm; Spodnje Krapje, Ljutomer, 22.10.2012, IdŠAm; Spodnje Krapje, Ljutomer, 24.10.2012, IdŠAm; Spodnje Krapje, Ljutomer, 22.8.2013, IdŠAm; Spodnje Krapje, Ljutomer, 17.4.2014, IdŠAm; Spodnje Krapje, Ljutomer, 8.4.2014, IdŠAm; Ormoške lagune, Ormož, 25.4.2014, IdŠAm;



Slika 2: Pregledna karta zgodovinske in današnje razširjenosti malega plavača (*Graphoderus austriacus*) v Sloveniji. S praznimi krogi so označene najdbe pred letom 1950, s polnimi pa podatki o najdbah vrste po letu 1950.

Figure 2: Historical and present distribution of *Graphoderus austriacus* in Slovenia. The empty circles represent records of species before the year 1950, full circles represent records of species after the year 1950.

Špela Ambrožič, Andrej Kapla, Al Vrezec: Razširjenost in status vrst rodu gladkih plavačev, *Graphoderus*

Ormoške lagune, Ormož, 16.5.2014, ldŠAm; Ormoške lagune, Ormož, 18.6.2014, ldŠAm; Ormoške lagune, Ormož, 10.7.2014, ldŠAm.

Mali plavač je bil po podatkih do leta 1950 razširjen v alpski, dinarski in panonski makroregiji (Slika 2). Po letu 1950 smo vrsto potrdili samo v alpski in panonski makroregiji (Slika 2).

***Graphoderus bilineatus* (De Geer 1774) – ovratniški plavač**

Najdišča v Sloveniji:

Slovenija: Slovenija (Gueorguiev V. B. 1971).

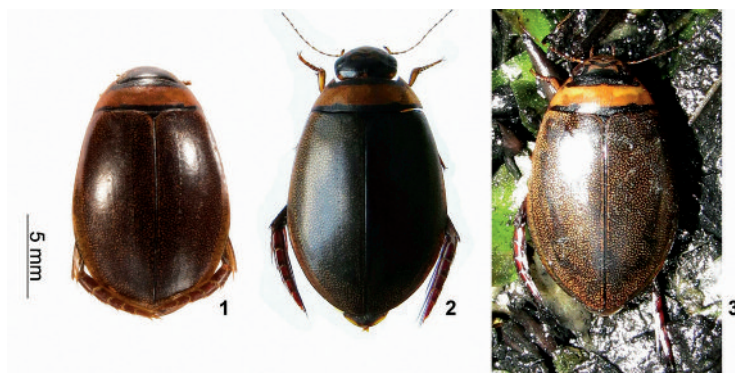
Panonska regija: Rački ribniki, Maribor – Rače, 1936, lcJPe, cCCS, dSBr; Spodnje Krapje, Ljutomer, 15.4.2011, ldŠAm, cZVr; Spodnje Krapje, Ljutomer, 25.5.2011, ldAVr.

Ovratniški plavač je bil po podatkih do leta 1950 potrjen le na območju Rač v okolici Maribora (Drovenik in Pirnat 2003) (Slika 3) po primerku iz leta 1936 (leg. Josef Peyer), ki je shranjen v Osrednji zbirki hroščev Slovenije v Prirodoslovnem



Slika 3: Pregledna karta zgodovinske in današnje razširjenosti ovratniškega plavača (*Graphoderus bilineatus*) v Sloveniji. S praznimi krogci so označene najdbe pred letom 1950, s polnimi pa podatki o najdbah vrste po letu 1950.

Figure 3: Historical and present distribution of *Graphoderus bilineatus* in Slovenia. The empty circles represent records of species before the year 1950, full circles represent records of species after the year 1950.



Slika 4: 1 - Ovratniški plavač (*Graphoderus bilineatus*) iz leta 1936 (leg. Josef Peyer) shranjen v Osrednji zbirki hroščev Slovenije v Prirodoslovnem muzeju Slovenije (foto: Andrej Kapla); 2 - Samica ovratniškega plavača najdena 15. 4. 2011 v gramoznici Spodnje Krapje ob reki Muri in shranjena v zbirki Vrezec (foto: Andrej Kapla); 3 - Samica ovratniškega plavača v gramoznici Spodnje Krapje 25. 5. 2011, ki je bila izpuščena (foto: Damijan Denac).

Figure 4: 1 – Water beetle *Graphoderus bilineatus* collected in year 1936 (leg. Josef Peyer) stored in Central collection of beetles at Slovenian Museum of Natural History (photo: Andrej Kapla); 2 – Female of water beetle *Graphoderus bilineatus* collected on 15.4.2011 in abandoned gravel pit Spodnje Krapje near Mura river and is stored in Vrezec collection (photo: Andrej Kapla); 3 - Female of water beetle *Graphoderus bilineatus* collected on 25.5.2011 in abandoned gravel pit Spodnje Krapje near Mura river, the specimen was released (photo: Damijan Denac).

muzeju Slovenije (Slika 4). V letu 2011 je bila vrsta v Sloveniji ponovno odkrita v zapuščeni gramoznici pri Spodnjem Krapju ob reki Muri (Slika 5). V letu 2011 smo na lokaciji Spodnje Krapje v aprilu in maju z mrežo ulovili dva osebka ovratniškega plavača (Slika 4). Ujeta samica v aprilu mesecu je shranjena v zbirki Vrezec. Pri nadaljnjih sistematičnih raziskavah med leti 2012 in 2014 pa vrste nismo več potrdili.

***Graphoderus cinereus* (Linnaeus, 1758)**

Najdišča v Sloveniji:

Slovenija: Slovenija (Gueorguiev V. B., 1971).

Alpska regija: Vrbje, Žalec, 26.6.2006, ldAVr, cZVr, rŠAm; Blato na Jelovici, Bohinjska Bistrica, 6.8.2010, ldŠAm, cZVr.

Sredozemska regija: Goče, Vipava, 3.4.1988, ldSBr, cCCS; Dobravlje pri Tomaju, Sežana, 4.6.2002, lBDr, cBIS, dŠAm; Gračišče, Kubeč, 12.8.2008, ldAVr, cZVR; Škocjanski zatok, Koper, 29.5.2012, 20.7.2012 ISPo, cNMPO, dAKz.

Dinarska regija: Ljubljansko barje, Ljubljana, 1910, lMHa, cCCS, dSBr; Mali plac, Bevke, 7.4.2011, ldŠAm; Ribniki pri Vrhniku, Vrhnika, 7.4.2011, ldŠAm.

Panonska regija: Kostanjevica na Krki, Brežice, 1907, lMHa, cCCS, dSBr; Kostanjevica na Krki, Brežice, 1908, lMHa, cCCS, dSBr; Okolica Maribora, 1924, ldHerić, cEzGV; Rački ribniki, Maribor – Rače, 1936, lJPe, cCCS, dSBr; Maribor -



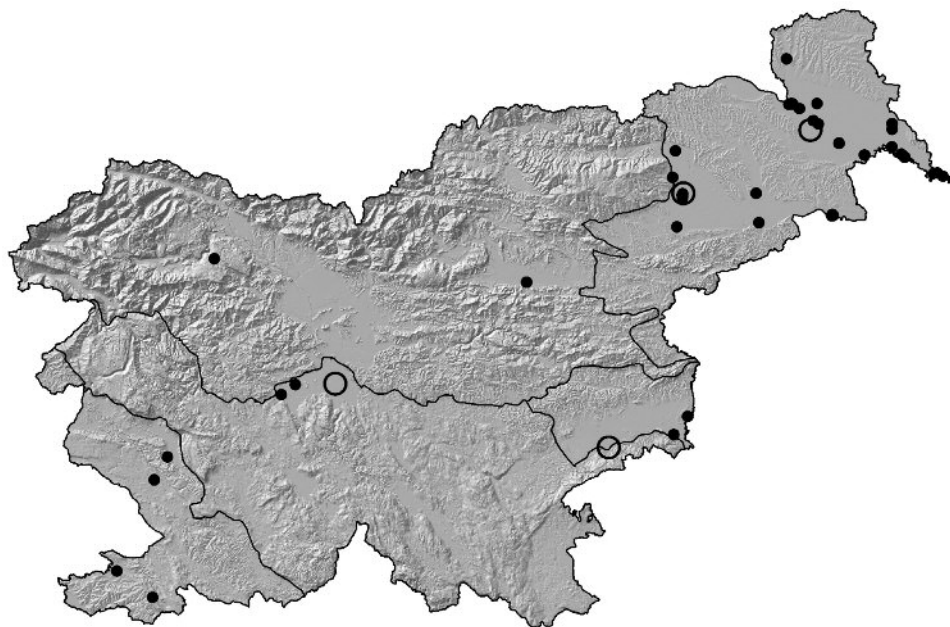
Slika 5: Opuščena gramoznica v sistemu gramoznic Siget, Spodnje Krapje ob Muri, v kateri je bil 15. 4. 2011 najden ovratniški plavač (*Graphoderus bilineatus*) (foto: Špela Ambrožič).

Figure 5: Abandoned gravel pit Spodnje Krapje near Mura river is within system of gravel pits Siget, in which the water beetle *Graphoderus bilineatus* was confirmed on 15 April 2011 (photo: Špela Ambrožič).

okolica (ob Muri), 1936 lJPe, cCCS, dSBr; Pušča, Murska Sobota, 24.5.1992, lcdAKz; Petanjci, Radenci, 24.5.1996, lSTo, cCCS, dSBr; Zaton, Petanjci, 15.4.1996, lBDr, cBIS, dFHe; Gaberje pri Lendavi, Lendava, 26.6.2003, lBDr, cBIS, dŠAm; Stari ribniki pri Račah, Maribor, 19.6.2003, lBDr, cBIS, dŠAm; Bobri, Dolnja Bistrica, 4.7.2008 ldAVr, cZVr, vŠAm; Medvedce, Slovenska Bistrica, 8.6.2008, ldAVr, cZVr, vŠAm; Petišovci, Lendava, 4.7.2008, ldAVr, cZVr, vŠAm; Petišovci, Lendava, 2.4.7.2008, ldAVr, cZVr, vŠAm; Spodnje Krapje, Ljutomer, 15.4.2011, ldŠAm, cZVr; Veliki ribnik pri Račah, Maribor, 21.4.2011 ldŠAm; Ribniki pri Slivnici, Maribor, 21.4.2011, ldŠAm; Petišovci, Lendava, 3.5.2011, lBSk, dŠAm; Muriša, Lendava, 5.5.2011, lBSk, dŠAm; Muriša, Lendava, 6.5.2011, lBSk, dŠAm; Nagy Parlag, Lendava, 10.5.2011, lBSk, dŠAm; Nagy Parlag, Lendava, 13.5.2011, lBSk, dŠAm; Nagy Parlag, Lendava, 14.5.2011, lBSk, dŠAm; Zaton, Petanjci, 15.4.2011, ldŠAm; Muriša, Lendava, 19.5.2011, lBSk, dŠAm; Muriša, Lendava, 20.5.2011, lBSk, dŠAm; Stara struga Ledave, Lendava, 25.5.2011, lBSk, dŠAm; Murska šuma, Lendava, 25.5.2011, lBSk, dŠAm; Stara struga Ledave, Lendava, 26.5.2011, lBSk, dŠAm; Murska šuma, Lendava, 26.5.2011, lBSk, dŠAm; Spodnje Krapje, Ljutomer, 18.6.2011, ldAVr, cZVr; Jovsi, Brežice, 23.6.2011, lBSk, dŠAm; Medvedce, Slovenska Bistrica, 3.10.2011, ldŠAm; Spodnje Krapje, Ljutomer,

22.8.2013, IdŠAm; Ledavsko jezero, Ropoča 30.8.2012, IdŠAm; Gramoznica Radmožanci, Lendava, 31.8.2012, IdŠAm; Spodnje Krapje, Ljutomer, 31.8.2012, IdŠAm; Gramoznica v Velikih Bakovcih, Bakovci, 31.8.2012, IdŠAm; Gramoznica v Malih Bakovcih, Bakovci, 31.8.2012, IdŠAm; Mrtvica Prilipe, Brežice, 12.9.2012, IdŠAm; Mali ribnik pri Račah, Maribor, 21.9.2012, IdŠAm; Spodnje Krapje, Ljutomer, 24.10.2012, IdŠAm; Tišina, Murski Petrovci, 25.4.2013, IdŠAm; Dolnji Petanjci, Petanjci, 9.5.2013, IdŠAm; Spodnje Krapje, Ljutomer, 22.8.2013, IdŠAm; Spodnje Krapje, Ljutomer, 17.4.2014, IdŠAm; Veliki ribnik pri Podvincih, Ptuj, 30.4.2014, IŠAm, dAKa; Ormoške lagune, Ormož, 25.4.2014, IdŠAm; Šturmovci, Ptuj, 30.4.2014, IŠAm, dAKa Ormoške lagune, Ormož, 15.5.2014, IdŠAm; Spodnje Krapje, Ljutomer, 21.5.2014, IdŠAm; Spodnje Krapje, Ljutomer, 13.6.2014, IdŠAm; Ormoške lagune, Ormož, 18.6.2014, IdŠAm; Ormoške lagune, Ormož, 10.7.2014, IdŠAm; Spodnje Krapje, Ljutomer, 17.7.2014, IŠAm, dAKa; Ormoške lagune, Ormož, 27.8.2014, IŠAm, dAKa; Spodnje Krapje, Ljutomer, 28.8.2014, IdŠAm.

Gladki plavač je bil po zbranih podatkih do leta 1950 razširjen v alpski in panonski regiji (Slika 6). Po letu 1950 smo vrsto potrdili v vseh makroregijah v Sloveniji (Slika 6).



Slika 6: Pregledna karta zgodovinske in današnje razširjenosti gladkega plavača (*Graphoderus cinereus*) v Sloveniji. S praznimi krogci so označene najdbe pred letom 1950, s polnimi pa podatki o najdbah vrste po letu 1950.

Figure 6: Historical and present distribution of *Graphoderus cinereus* in Slovenia. The empty circles represent records of the species before the year 1950, full circles represent records of species after the year 1950.



Slika 7: Pregledna karta zgodovinske razširjenosti barjanskega plavača (*Graphoderus zonatus*) v Sloveniji. S praznimi krogi so označene najdbe pred letom 1950.

Figure 7: Historical and present distribution of *Graphoderus zonatus* in Slovenia. The empty circles represent records of the species before the year 1950.

***Graphoderus zonatus* (Hoppe 1795) – barjanski plavač**

Najdišča v Sloveniji:

Slovenija: Slovenija (Gueorguiev V. B. 1971).

Alpska regija: Okolica Celja, 1926 lHerić, cEzGV, dR. Košćec.

Panonska regija: Okolica Maribora, 1923, 1925, lHerić, cEzGV, dR. Košćec.

Barjanski plavač je bil pred letom 1950 zabeležen v okolici Maribora leta 1923 in 1925 (leg. Herić) in Celja v letu 1926 (leg. Herić) (Šerić Jelaska s sod. 2008). Primerki so shranjeni v Entomološki zbirki Gradskoga muzeja Varaždin (Slika 8). Vrste po letu 1950 v Sloveniji nismo več potrdili (Slika 7).

3.2 Prostorsko in višinsko razporejanje

V letih 2007 do 2014 smo opravili sistematična vzorčenja po celotni Sloveniji. Za ugotavljanje prostorskega razporejanja populacij glede na relativne gostote smo uporabili podatke vzorčenja z vodnimi pastmi od leta 2008 do 2014. Vzorčili smo na 191 lokacijah. Za namene ugotavljanja prostorskega in višinskega razporejanja populacij smo uporabili podatke vzorčenja z vodnimi pastmi in z mrežo od leta 2007 do 2014, skupno 208 lokacij.



Slika 8: Barjanski plavač (*Graphoderus zonatus*) iz okolice Maribora (inventarna št. 8536) najden med leti 1923-1925 (leg. Herić). Primerek je shranjen v Entomološki zbirki Gradskog muzeja Varaždin (foto: L. Šerić-Jelaska).

Figure 8: Specimen of water beetle *Graphoderus zonatus* collected around Maribor between 1923 and 1925 by Herić (inventory number 8.536). Specimen is stored in Entomological collection of the Varaždin City Museum (photo: L. Šerić-Jelaska).

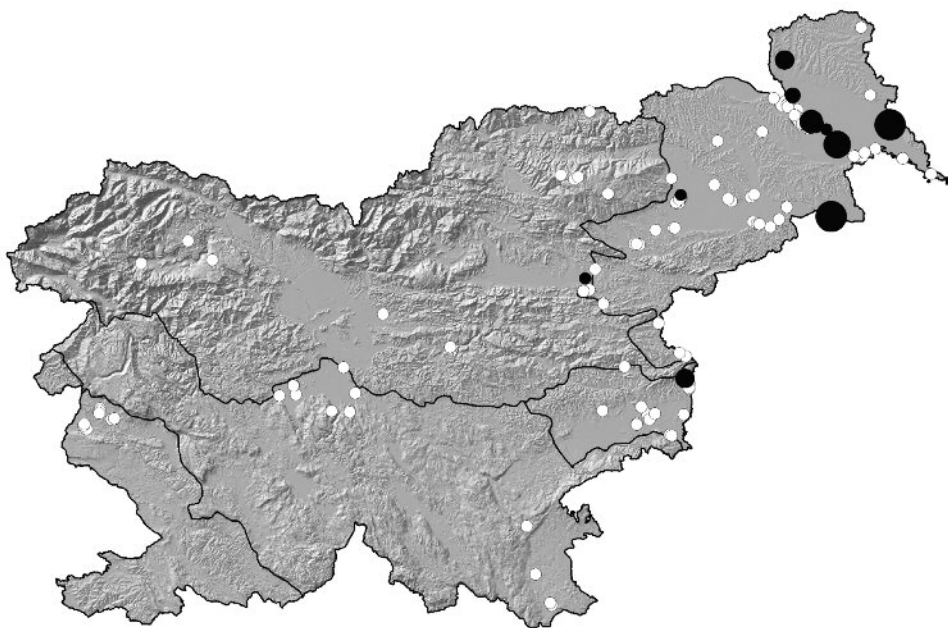
Glede na referenčne tabele relativnih abundanc izračunane na podlagi podatkov vzorčenja z vodnimi pastmi gladki plavač lokalno dosega višje gostote kot mali plavač (Tabela 2), a razlike med gostotami zaradi podobnosti median niso statistično značilne (Mann-Whitney $U=387,5$; $p > 0,05$).

Tabela 2: Referenčna tabela relativnih abundanc (RA) za malega (*Graphoderus austriacus*) in gladkega plavača (*G. cinereus*) ugotovljenih z vzorčenjem z vodnimi pastmi v Sloveniji.

Table 2: Reference table of relative abundances (RA) for *Graphoderus austriacus* and *G. cinereus* detected by sampling with bottle traps in Slovenia.

Vrsta	RA (št. osebkov / 10 lovnihi noči)			
	Mediana	Q1-Q3	Maksimum	Št. lokacij
<i>Graphoderus austriacus</i>	1,50	0,78-3,13	7,00	23
<i>Graphoderus cinereus</i>	1,50	1,00-5,57	80,00	39

Mali plavač je bil prisoten v alpski in panonski makroregiji, vendar statistično nismo potrdili razlik med številom najdb med makroregijama glede na frekvenco vzorčenj ($\chi^2 = 2,65$; $p > 0,05$). Najvišje gostote za malega plavača smo potrdili na območju Ormoških lagun ob reki Dravi (Slika 9).



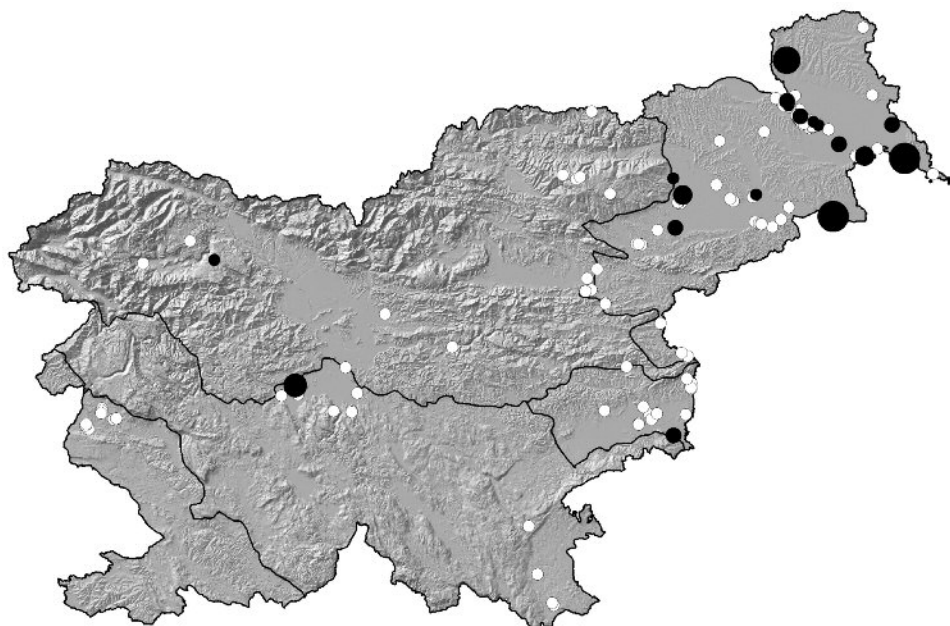
Slika 9: Prostorska razporejenost populacije malega plavača (*Graphoderus austriacus*) glede na relativne gostote vrste ugotovljene v Sloveniji med letoma 2008 in 2014. Beli krogi prikazujejo izvedbo metode brez potrditve vrste, črni krogi označujejo prisotnost vrste z izračunanimi gostotami.

Figure 9: The spatial distribution of *Graphoderus austriacus* population in Slovenia according to the relative densities sampled between 2008 and 2014. White dots indicate the execution method without species detection, the black dots indicate the presence of species with the calculated density.

Gladki plavač je bil prisoten v alpski, dinarski in panonski makroregiji, vendar razlik med številom najdb med makroregijami glede na frekvenco vzorčenj statistično nismo potrdili ($\chi^2 = 2,65$; $p > 0,05$). Najvišje gostote gladkega plavača smo potrdili na območju Ormoških lagun ob reki Dravi (Slika 10).

Gladki plavač je v Sloveniji najbolj pogosta vrsta iz rodu *Graphoderus*, saj smo ga potrdili na 50 lokacijah v Sloveniji, medtem ko malega plavača, drugo najpogostejšo vrsto pri nas, na zgolj 28 lokacijah od skupno 208 lokacij ($\chi^2 = 4,69$ $p < 0,05$).

Med letoma 2007 in 2014 smo pregledali 208 vzorčnih mest, ki so bila razporejena v višinskem razponu do 1 do 1519 m n.v. (Tabela 3). Ugotovili smo, da sta bila mali in gladki plavač največkrat potrjena na nadmorskih višinah okrog 200 metrov (Tabela 3), kjer je bilo tudi največ vzorčnih mest. Gladkega plavača smo sicer potrdili tudi na nadmorski višini 1042 m n.v. (Tabela 3).



Slika 10: Prostorska razporejenost populacije gladkega plavača (*Graphoderus cinereus*) glede na relativne gostote vrste ugotovljene v Sloveniji med letoma 2008 in 2014. Beli krogi prikazujejo izvedbo metode brez potrditve vrste, črni krogi označujejo prisotnost vrste z izračunanimi gostotami.

Figure 10: The spatial distribution of *Graphoderus cinereus* population in Slovenia according to the relative densities sampled between 2008 and 2014. White dots indicate the execution method without species detection, the black dots indicate the presence of species with the calculated density.

Tabela 3: Višinska razširjenost malega (*Graphoderus austriacus*) in gladkega plavača (*G. cinereus*) v Sloveniji glede na vzorčenja med letoma 2007 in 2014.

Table 3: Altitudinal distribution of *Graphoderus austriacus* and *G. cinereus* in Slovenia according to field samplings between 2007 and 2014.

	Med	Min	Max	Q1-Q3	Število lokacij
Vzorčna mesta	190	1	1519	175-250	208
<i>Graphoderus austriacus</i>	184	163	258	175-185	28
<i>Graphoderus cinereus</i>	185	1	1042	175-208	50

4. Razprava

V prispevku smo podali zgodovinski pregled podatkov o pojavljanju vrst rodu *Graphoderus* do leta 1950. Glede na zgodovinske podatke lahko sklepamo, da sta bila

mali in gladki plavač tudi v preteklosti bolj številčna in bolj razširjena kot ovratniški in barjanski plavač. Malega in gladkega plavača lahko opredelimo kot splošno razširjeni, vendar relativno redki vrsti, saj smo ju potrdili na manj kot 25 % pregledanih vzorčnih mest. Čeprav ju nismo potrdili v vseh regijah, je to morda posledica manjšega napora vzorčenja, saj se po številu najdb glede na napor vzorčenja regije med seboj niso razlikovale. Verjetnost najdb se seveda povečuje s povečanjem napora vzorčenja (Krebs 1999). Ovratniškega plavača smo sicer v Sloveniji ponovno potrdili, vendar trenutno le na eni lokaciji na območju reke Mure. Da je vrsta zares redka in da se tudi sicer pojavlja v zelo nizkem številu, priča podatek iz intenzivne raziskave združbe kozakov (Dytiscidae) na Švedskem, kjer so med 184 ujetimi hrošči iz rodu *Graphoderus* ujeli le en osebek ovratniškega plavača (Lundkvist s sod. 2002). Pred sistematičnimi raziskavami vodnih teles v Sloveniji je veljala domneva, da gre pri ovratniškem plavaču pri nas morda za izumrlo vrsto, saj je bil edini znani podatek starejši kot 100 let (Drovenik in Pirnat 2003, Vrezec s sod. 2011). V sosednjih državah je vrsta redka. Na Madžarskem je vrsta razširjena na poplavnih nižinah rek Bodrog, Tisza in Drava (Kalman s sod. 2007, 2008, Soós s sod. 2008, Kalman s sod. 2011), ravno tako na Hrvaškem v Kopačkem Ritu v nižinskem delu reke Drave ob meji z Madžarsko (Temunović s sod. 2011). Cuppen s sod. (2006) navaja vrsto tudi za Avstrijo in Italijo, recentne najdbe pa so znane tudi na Hrvaškem in v Srbiji (Kajzer 2001). V Sloveniji barjanskega plavača tekom intenzivnih terenskih raziskav nismo potrdili, zato lahko sklepamo, da gre pri nas za domnevno izumrlo vrsto. Vrsta je sicer bolj pogosta v severni Evropi (Lundkvist s sod. 2002).

Glede na pridobljene podatke smo ugotovili, da mali in gladki plavač pretežno naseljujeta nižje nadmorske višine (do 300 m), čeprav smo gladkega plavača potrdili tudi na nadmorski višini nad 1000 m n.v., mali plavač pa je bil vsaj v preteklosti najden na višinah prek 800 m n.v. (zbirka Vrezec). Težišče vzročnih mest v Sloveniji je bilo med 200 in 400 m nadmorske višine, kjer je v Sloveniji tudi največ ustreznih vodnih teles, ki so vezana predvsem na nižinska poplavna območja ob večjih rekah, predvsem reki Mura in Drava.

Na Rdeči seznam hroščev (Uradni list RS, št. 82/02) je uvrščenih pet vrst vodnih hroščev, vendar le ena vrsta iz rodu gladkih plavačev. Vodni hrošči so vse bolj ogroženi zaradi uničevanja mrtvic, gozdnih ribnikov oziroma mlak, ribolovne dejavnosti na nižinskih vodnih telesih, vnosa tujerodnih vrst rib, uničevanja vodnih ekosistemov (sekanje obrežne in odstranjevanje vodne vegetacije) ter intenzifikacije kmetijstva in s tem onesnaževanja vodnih okolij. Pregled zgodovinskih podatkov in sistematične raziskave v zadnjih desetih letih so dale ustrezne podlage za natančnejšo kategorizacijo ogroženosti gladkih plavačev, na podlagi česar smo pripravili revizijo Rdečega seznama (Tabela 4).

Tabela 4: Pregled statusa ogroženosti gladkih plavačev (*Graphoderus*) na trenutnem Rdečem seznamu ogroženih vrst Slovenije (Uradni list RS, št. 82/02) s predlogom revizije kategorij ogroženosti.

Table 4: Threat categories of species of the genus *Graphoderus* in Slovenia with an overview of current status (Uradni list RS, št. 82/02) and new proposal.

Vrsta	Trenutna kategorija ogroženosti RS	Predlagana kategorija ogroženosti RS
<i>Graphoderus austriacus</i>	-	R
<i>Graphoderus bilineatus</i>	K	E
<i>Graphoderus cinereus</i>	-	R
<i>Graphoderus zonatus</i>	-	Ex?

Mali (*Graphoderus austriacus*) in gladki plavač (*Graphoderus cinereus*) sta sicer v Sloveniji splošno razširjeni vrsti, vendar relativno redki. To pomeni, da lahko s stopnjevanjem degradacije okolja hitro preideta v višje stopnje ogroženosti. Zato predlagamo, da se ju doda na Rdeči seznam hroščev in se jima dodeli kategorijo ogroženosti **redka vrsta (R)** (Tabela 4).

Barjanskega plavača (*Graphoderus zonatus*) kljub intenzivnejšim raziskavam v Sloveniji v zadnjem obdobju nismo več potrdili. Vrsta je po podatkih iz literature še vedno prisotna na Hrvaškem in v Srbiji (Kajzer 2001), zato predlagamo, da se vrsto doda na Rdeči seznam hroščev in se ji opredeli kategorijo ogroženosti kot **domnevno izumrle vrste (Ex?)** (Tabela 4).

Ovratniški plavač (*Graphoderus bilineatus*) je na Rdečem seznamu označena kot premalo poznana vrsta (K). Cuppen s sod. (2006) navaja, da je ovratniški plavač redka vrsta po celotni Evropi in da v zahodni in srednji Evropi številčnost upada. Izkazalo se je, da so med vodnimi hrošči najbolj občutljive na spremembe vrste, ki so značilne za kisle in z nutrienti revne mlake ter vrste velikih, bogato zaraslih mezo- do evtrofnih stoječih voda v poplavnih območjih rek (Gerend 2003). Ekološko ovratniški plavač ustreza obema tipoma, zato njegova redkost ni presenetljiva. Hendrich in Balke (2000) navajata, da je vrsta po Evropi razširjena v osenčenih stoječih vodah s čisto vodo, v gozdnih barjanskih mlakah, tudi gramoznicah. Glede na intenzivna vzorčenja ovratniški plavač v novejšem času ni bil več potrjen v Račkih ribnikih, po letu 2011 pa ga kljub nekaj ponovljenim poskusom vzorčenja nismo več potrdili v Spodnjem Krapju niti kje druge ob reki Muri. Ali je vrsta na območju Mure zares izginila ali ne, bodo pokazala nadaljnja vzorčenja, zagotovo pa gre za v Sloveniji **prizadeto vrsto (E)** (Tabela 4).

Ovratniški plavač je malo mobilna vrsta, ki potrebuje sklenjene komplekse vodnih teles (Iversen s sod. 2013). Zato je pomembno ohranjati povezanost vodnih okolij in ne samo varovati posamezna izbrana vodna telesa. Zaradi tega so potrebni učinkoviti ukrepi varovanja habitata vrste na območju reke Mure. Vrsta kljub intenzivnim raziskavam ob rekah Muri in Dravi (Vrezec s sod. 2013, 2014, Ambrožič s sod. 2015) ni bila odkrita, kar kaže, da gre zgolj še za izolirane maloštevilne ostanke populacije, vrsta pa je pri nas verjetno na robu izumrtja. Ovratniškemu plavaču je bolj kot mikrohabitatni vidik pomemben krajinski vidik, ki zajema povezanost kompleksa vodnih teles, kar je za tako slabo mobilno vrsto zelo pomembno (Iversen s sod. 2013). Zaradi redkosti in slabe mobilnosti in s tem velike ogroženosti vrste je potrebno za

ohranjanje populacije nujno vzpostaviti ustrezen varstveni režim na območjih, kjer se vrsta pojavlja. Zato je glede na trenutno védenje potrebno sistemu gramoznic Siget pri Spodnjih Krapjah določiti status zavarovanega območja, izvzeti območje iz ribiškega upravljanja in z varstvenim režimom prepovedati vse potencialno škodljive posege v prostor, ki bi imeli za posledico poslabšanje ugodnega stanja habitata za vrsto. Lokacija sicer leži znotraj Natura 2000 območja SI3000215 Mura, vendar trenutni ukrepi varstva na območju niso zadostni za učinkovito ohranjanje habitata in populacije ovratniškega plavača, ki brez strožjih varstvenih režimov niso možni. Zaradi predlaganega statusa ogroženosti v Sloveniji in mednarodne pomembnosti menimo, da je edini ustrezen ukrep varstva vodnih teles, kjer se potrdi prisotnost vrste, ukrep varstva zavarovanje območja s strožjim režimom varstva, kot je naravni ali celo strogi naravni rezervat. Poleg tega predlagamo, da se na vseh vodnih telesih ob rekah Muri in Dravi, ki so na varovanih območjih (bodisi zavarovanih ali območjih Natura 2000), ali so namenjena renaturaciji oziroma ohranjanju biodiverzitete, dosledno upoštevajo habitatne zahteve ovratniškega plavača, s čimer bo mogoče izboljšati stanje habitata vrste in njeno večjo populacijsko stabilnost v Sloveniji. Verjetno pa bo za dolgoročno ohranitev vrste pri nas potrebno po renaturacijah izvesti še doseljevanje oziroma reintrodukcijo vrste iz bližnjih, zlasti hrvaških nahajališč, kjer naj bi bil ovratniški plavač še dokaj številen (Temunović s sod. 2011).

Zahvale

Zahvaljujemo se dr. Tomiju Trilarju za omogočen vpogled v zbirke hroščev v Prirodoslovnem muzeju Slovenije. Zahvaljujemo se tudi doc. dr. Matjažu Kuntnerju z Biološkega Inštituta Jovana Hadžija ZRC SAZU za vpogled v njihovo zbirko hroščev ter doc. dr. Luciji Šerič Jelaska za vpogled v Entomološko zbirko Gradskog muzeja Varaždin. Del prispevka predstavljajo podatki, zbrani v okviru ciljnih raziskav hroščev za priprave strokovnih podlag in monitoringa vrst v okviru Natura 2000 omrežja v Sloveniji, ki jih je v različnih projektih financiralo Ministrstvo RS za okolje in prostor med letoma 2008 in 2012 (predstavnik Andrej Bibič in mag. Julijana Lebez-Lozej). Ostali podatki so bili pridobljeni še v okviru različnih projektov, ki so jih vodile in sofinancirale različne organizacije: *Ocena stanja za območje Natura 2000 na porečju Voglajne* (nosilec: Center za kartografijo favne in flore, naročnik: Ministrstvo za kmetijstvo in okolje), *Inventarizacija favne območja reke Mure* (nosilec: Center za kartografijo favne in flore, naročnik: Dravske elektrarne Maribor d.o.o.) in *Life+ LIVEDRAVA: Obnova rečnega ekosistema nižinskega dela Drave v Sloveniji* (naročnik: Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije - DOPPS), *Inventarizacija in monitoring hroščev (Coleoptera) v naravnem rezervatu Škocjanski zatok* (nosilec Slavko Polak, naročnik: Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije – DOPPS).

Viri

- Åbjörnsson, K., Wagner, B.M.A., Axelsson, A., Bjerselius, R., Olsen, K.H., 1997:** Responses of *Acilius sulcatus* (Coleoptera: Dytiscidae) to chemical cues from perch (*Perca fluviatilis*). *Oecologia* 111: 166-171.
- Ambrožič, Š., Drovenik, B., Pirnat, A., 2005:** Vodni hrošči (Coleoptera) kalov in lokev na Krasu. V: Kras. Mihevc A. (ed.). Založba ZRC, ZRC SAZU, Ljubljana: 108-125.
- Ambrožič, Š., Vrezec, A., Kapla, A., 2014:** Popis hroščev (Coleoptera) v dolini reke Voglajne. V: Govedič, M. & A. Lešnik (ured.). Ocena stanja za območje Natura 2000 na porečju Voglajne.
- Ambrožič, Š., Kapla, A., Vrezec, A., Bordjan, D., Bertoneclj, I., 2015:** Inventarizacija hroščev (Coleoptera) ob reki Muri (končno poročilo). V: Govedič, M. & A. Lešnik (ured.). Inventarizacija favne območja reke Mure.
- Brelih, S., Döberl, M., Drovenik, B., Pirnat, A., 2003:** Gradivo za favno hroščev (Coleoptera) Slovenije. 1. prispevek: Polyphaga: Chrysomeloidea (=Phytophaga): Chrysomelidae: Alticinae. Materialien zur Käferfauna (Coleoptera) Slowenien. 1. Beitrag: Polyphaga: Chrysomeloidea (=Phytophaga): Chrysomelidae: Alticinae. *Scopolia*, 50: 1-279.
- Brelih, S., Drovenik, B., Pirnat, A., 2006:** Gradivo za favno hroščev (Coleoptera) Slovenije. 2. prispevek: Polyphaga: Chrysomeloidea (Phytophaga), Cerambycidae. *Scopolia*, 58: 442 str.
- Brelih, S., Kajzer, A., Pirnat, A., 2010:** Gradivo za favno hroščev (Coleoptera) Slovenije. 4. prispevek: Polyphaga: Scarabaeoidea (=Lamellicornia). *Scopolia*, 70: 1-386.
- Brucker, G., Flindt, R., Kunsch, K., 1995:** Biologisch-ökologische Techniken. 2. Auflage. – Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg.
- Cuppen, J.G.M., Koese, B., Sierdsema, H., 2006:** Distribution and biotope of *Graphoderus bilineatus* in the Netherlands (Coleoptera: Dytiscidae). *Nederlandse Faunistische Mededelingen*, 24.
- Direktiva Sveta 92/43/EGS** o ohranjanju naravnih habitatov ter prostoživečih živalskih in rastlinskih vrst (OJ L 206, 22.7.1992).
- Drovenik, B., 1999:** Novosti v favni vodnih hroščev v Sloveniji (Coleoptera: Halipilidae, Dytiscidae in Gyrinidae). *Acta entomologica slovenica*, 7 (1): 31-41.
- Drovenik, B., 2002:** Hrošči (Coleoptera). V: Gaberščik A. (ed.): Jezero, ki izginja. Monografija o Cerkniškem jezeru. Društvo ekologov Slovenije, Ljubljana, str. 166-179.
- Drovenik, B., 2003:** Hrošči - Coleoptera, V: Sket B., Gogala M., Kuštor V. (ur.): Živalstvo Slovenije, Ljubljana. Tehniška založba Slovenije, 370-400.
- Drovenik B., 2004:** Entomologische Untersuchungen der Fluss Mur (Mura) and beispiel der Käfer (Coleoptera). *Acta entomologica slovenica*, 12 (1): 27-34.
- Drovenik, B., Vrezec, A., 2002:** Hrošči Pomurja. V: Bedjanič M., Činč Juhant B., Denac D., Gogala A., Gomboc S., Gregori J., Kaligarič M., Kaligarič S., Kryštufek B., Bedjanič M., Poboljšaj K., Povž M., Seliškar A., Sivec I., Tome

- S., Trilar T., Urbanek J., Verovnik R., Vrezec A., Žagar V., Babij V., Čarni A., Vreš B., Buchner P., Horvat B., Jenčič S., Jeršek M., Kolarič D., Polak S., Presetnik P.: Narava Slovenije, Mura in Prekmurje. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana: 48-52.
- Drovenik, B., Pirnat, A., 2003:** Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja NATURA 2000. Hrošči (Coleoptera). Projektna naloga. Končno poročilo. Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana.
- Dudgeon, D., Arthington, A.H., Mark, O. Gessner, M.O., Kawabata, Z. Knowler, D.J., Lévêque, C., Naiman, R.J., Prieur-Richard, A., Soto, D., Stiassny, M.L.J., Caroline, A., Sullivan, C.A., 2006:** Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews*, 81 (2): 163–182.
- Franciscolo, M. E., 1979:** Fauna D'Italia, Vol. XIV, Coleoptera, Haliplidae, Hygrobiidae, Gyrinidae, Dytiscidae. Edizioni Calderini, Bologna.
- Freude, H., Harde, K.W., Lohse, G.A., 1971:** Die Käfer Mitteleuropas. Band 3. Adephaga 2, Palpicornia, Histeroidea, Staphylinoidea 1. Goecke&Evers Verlag, Krefeld (odrasli hrošči).
- Gerend, R., 2003.** Vorläufiges Verzeichnis der Wasserkafer Luxemburges (Coleoptera: Hydradephaga, Hydrophiloidea part., Dryopoidea part., Microsporidae, Hydraenidae, Scirtidea). *Bull. Soc. Nat. Luxemb*, 104: 67-78.
- Gueorguiev, V. B., 1971:** Catalogus Faunae Jugoslaviae, Coleoptera, Hydrocanthares et Palpicornia, III/6. 1 - 45, Ljubljana.
- Hendrich, L., Balke, M., 2000:** Verbreitung, Habitatbindung, Gefährdung und mögliche Schutzmassnahmen der FFH-Arten *Dytiscus latissimus* Linnaeus, 1758 (Der Breitrand) und *Graphoderus bilineatus* (De Geer, 1774) in Deutschland (Coleoptera: Dytiscidae). *Insecta*, 6: 97-114.
- Iversen, L. L., Rannap, R., Thomsen, P. F., Kielgast, J., Sand-Jensen, K., 2013:** How do low dispersal species establish large range sizes? The case of the water beetle *Graphoderus bilineatus*. *Ecography*, 36:770–777.
- Kajzer, A., 2001:** Prispevek k poznavanju vodnih hroščev (Coleoptera: Hydrocanthares) Slovenije in dela Balkana. *Acta entomologica slovenica*, 9 (1): 83-99.
- Kálmán, Z., Kálmán, A., Soós, N., Csabai, Z., 2007:** A széles tavicsíkbogár [*Graphoderus bilineatus* (DeGeer, 1774)] előfordulása és természetvédelmi helyzete Magyarországon. *Hidrológiai Közlöny*, 87: 72–75.
- Kalman, Z., Soos, N., Kalman, A., Csabai, Z., 2008:** Contribution to the aquatic coleoptera and heteroptera fauna of the Upper-Tisza-region (Coleoptera: Hydradephaga, Hydrophiloidea; Heteroptera: Gerromorpha, Nepomorpha). *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.*, 18: 73-82.
- Kalman, Z., Boda, R. Kalman, A., Ortmann-Ajkai, A., Soos, N., Csabai, Z., 2011:** Contribution to the aquatic coleoptera (Hydradephaga, Hydrophiloidea, Dryopidae) and heteroptera (Gerromorpha, Nepomorpha) fauna of Dráva plain, SW Hungary. *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.*, 26: 7117-134.
- Kalnins, M., 2006:** Protected Aquatic Insects of Latvia - *Graphoderus bilineatus* DeGeer, 1774) (Coleoptera: Dytiscidae). *Latvijas entomologs*, 43: 132-137.

- Klausnitzer, B., 1996:** Käfer im und am Wasser. Die Neue Brehm-Bücherei Bd. 567, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- Koese, B., Cuppen, J., 2006:** Sampling methods for *Graphoderus bilineatus* (Coleoptera: Dytiscidae). *Nederlandse faunistische mededelingen*, 24: 41-47.
- Krebs, C.J., 1999:** Ecological Methodology. Second Edition. Addison Wesley Longman, Inc., New York.
- Lundkvist, E., Landin, J., Karlsson, F., 2002:** Dispersing diving beetles (Dytiscidae) in agricultural and urban landscapes in south-eastern Sweden. *Ann. Zool. Fennici*, 39: 109-123.
- Nilsson, A. N., Fery, H., 2006:** World catalogue of Dytiscidae - corrections and additions, 3 (Coleoptera: Dytiscidae). *Koleopterologische Rundschau*, 76: 55-74.
- Perko, D., Orožen Adamič, M., 1998:** Slovenija – pokrajine in ljudje. – Mladinska knjiga, Ljubljana.
- Soós, N., Kálmán, Z., Csabai, Z., 2008:** Contribution to the aquatic Coleoptera and Heteroptera fauna of Bodrogekőz, NE Hungary (Coleoptera: Hydradephaga, Hydrophiloidea; Heteroptera: Gerromorpha, Nepomorpha). *Acta Biologica Debrecina, Supplementum Oecologica Hungarica*, 18: 219– 230.
- Šerić Jelaska, L., Durbešić, P., Temunović, M., 2008:** Popis vodenih kornjaša podreda Adepaga iz zbirke Entomološkog odjela Gradskog muzeja Varaždin. V: Šicel M., Spevec B. (ured.): Franjo Košćec i njegovo djelo: 1882.-1968.: Zbornik radova sa znanstvenog skupa održanog 13. i 14. studenoga 2008. u Varaždinu. Posebna izdanja / Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Zavod za znanstveni rad u Varaždinu. Zagreb-Varaždin. 103 str.
- Temunović, M., Turić, N., Lugić, E., Vignjević, G., Merdić, E. Csabai, Z., 2011:** Distribution of *Graphoderus bilineatus* (De Geer, 1774) in Croatia – first results. Proceedings of SIEEC 22 Symposium Internationale Entomofaunisticum Europae Centralis XXII (Barić, B.; B. Hrašovec, M. Kučinić, V. Mičetić Stanković, A. Previšić, Ana eds.). 29.06. - 03. 07. 2011. Varaždin.
- Uradni list RS št. 82/2002** (Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam)
- Uradni list RS št. 49/2004** (Uredba o posebnih varstvenih območjih – območjih Natura 2000)
- Uradni list RS, št. 46/2004** (Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah)
- Uradni list RS, 42/2010** (Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam)
- Uradni list RS, št. 33/2013** (Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000))
- Vienna, P., Brelih, S., Pirnat, A., 2008:** Gradivo za favno hroščev (Coleoptera) Slovenije. Material for the Beetle Fauna (Coleoptera) of Slovenia. 3. prispevek / 3rd contribution, Polyphaga: Staphyliniformia: Histeroidea. *Scopolia*, 63: 1-125.
- Vrezec, A., Kapla, A., 2007:** Kvantitativno vzorčenje hroščev (Coleoptera) v Sloveniji: referenčna študija. *Acta entomologica slovenica*, 15 (2): 131–160.

- 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., 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:** Vpliv projektnih akcij na hrošče (projekt Life+ LIVEDRAVA). Prvo vmesno poročilo – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.
- Vrezec, A., Ambrožič, Š., Kapla, A., Bordjan, D., 2014:** Vpliv projektnih akcij na hrošče (projekt Life+ LIVEDRAVA). Drugo vmesno poročilo – Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

Prejeto / Received: 11. 8. 2015

Priloga 1: Lokacije**Lokacija:** Najdišče vrste**UTM:** kvadrat UTM 10 x 10 km**NMV:** nadmorska višina**Makroregija:** Naravnogeografska makroregija

Lokacija	UTM	NMV	Makroregija
Blato na Jelovici, Bohinjska Bistrica	VM22	1042	Alpska
Bobri, Dolnja Bistrica	WM95	169	Panonska
Črni les, Turnišče	XM06	162	Panonska
Dobravlje pri Tomaju, Sežana	VL16	320	Sredozemska
Dolnji Petanjci, Petanjci	WM86	195	Panonska
Gaberje pri Lendavi, Lendava	XM05	163	Panonska
Goče, Vipava	VL17	274	Sredozemska
Gračiče, Kubed	VL13	275	Sredozemska
Gramoznica pri Gederovcih, Radenci	WM86	199	Panonska
Gramoznica Radmožanci, Lendava	XM06	163	Panonska
Gramoznica v Malih Bakovcih, Bakovci	WM86	187	Panonska
Jovski, Brežice	WL58	144	Panonska
Koseze, Ljubljana	VM50	304	Alpska
Kostanjevica na Krki, Brežice	WL37	149	Panonska
Ledavsko jezero, Ropoča	WM77	220	Panonska
Ljubljana, Ljubljana	VL69	299	Alpska
Ljubljansko barje, Ljubljana	VL69	288	Dinarska
Mali plac, Bevke	VL59	297	Dinarska
Mali ribnik pri Račah, Maribor	WM54	257	Panonska
Maribor - okolica (ob Muri)	WM86	186	Panonska
Medvedce, Slovenska Bistrica	WM53	242	Panonska
Mlaka, Kranj	VM52	406	Alpska
Mrtvica Prilipe, Brežice	WL48	140	Panonska
Muriša, Lendava	XM14	153	Panonska
Murska šuma, Lendava	XM14	152	Panonska
Nagy Parlag, Lendava	XM05	160	Panonska
Okolica Celje	WM22	291	Panonska
Okolica Maribora	WM54	259	Panonska
Ormoške lagune, Ormož	WM93	185	Panonska
Petanjci, Radenci	WM86	198	Panonska
Petišovci, Lendava	XM15	159	Panonska
Pušča, Murska Sobota	WM86	190	Panonska
Rački ribniki, Maribor-Rače	WM54	257	Panonska
Ribnik pri Žepini, Ljubečna	WM22	252	Alpska
Ribnik Taškal, Dokležovje	WM96	181	Panonska
Ribniki pri Slivnici, Maribor	WM44	278	Panonska
Ribniki pri Vrhniki, Vrhnika	VL49	289	Dinarska

Špela Ambrožič, Andrej Kapla, Al Vrezec: Razširjenost in status vrst rodu gladkih plavačev, *Graphoderus*

Lokacija	UTM	NMV	Regija
Sevnica, Spodnja Sava	WL29	192	Panonska
Smrečno, Pohorje	WM34	811	Alpska
Spodnje Krapje, Ljutomer	WM95	175	Panonska
Stara struga Ledave, Lendava	XM24	151	Panonska
Stari ribnik pri Račah, Maribor	WM54	257	Panonska
Škocjanski zatok, Koper	VL04	1	Sredozemska
Šturmovci, Ptuj	WM73	211	Panonska
Tišina, Murski Petrovci	WM86	200	Panonska
Veliki ribnik pri Podvincih, Ptuj	WM74	220	Panonska
Veliki ribnik pri Račah, Maribor	WM54	258	Panonska
Vrbje, Žalec	WM12	255	Alpska
Zaton, Petanjci	WM86	199	Panonska
Župjek, Kozjansko	WL59	187	Panonska
Župjek-peskokop, Kozjansko	WL59	187	Panonska

Priloga 2: Kratice

V pregledu in seznamu nahajališč smo uporabili kratice za osebna imena in imena zbirk, ki so razložene v naslednjem seznamu:

c – collectio, zbirka

d – determinatio, določil

l – legit, zbral

r – redeterminatio, na novo določil

v – videl, pregledal, potrdil

AGs	Alfonz Gspan
AKa	Andrej Kapla
AKz	Alojz Kajzer
APi	Alja Pirnat
AVr	Al Vrezec
BIS	Koleopterska zbirka Biološkega inštituta Jovana Hadžija ZRC SAZU
BSk	Barbara Skaberne
Carn.	Carniola
CCS	Osrednja zbirka hroščev Slovenije, Prirodoslovni muzej Slovenije
DBo	Dejan Bordjan
EzGV	Entomološka zbirka Gradskog muzeja Varaždin
FHe	Franz Hebauer
IBe	Irena Bertoncej
IEr	Ivo Ergaver
JPe	Josef Peyer
JSd	Josef Staudacher
JSs	Josef Stussiner
BDr	Božidar Drovenik
MHa	Mate Hafner
MVr	Martin Vernik
NMPO	Notranjskega muzeja Postojna
SBr	Savo Brelih
SPo	Slavko Polak
STo	Staša Tome
ŠAm	Špela Ambrožič
TJa	Tina Jaklič
ZVr	Zbirka Vrezec

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Acta Entomologica Slovenica](#)

Jahr/Year: 2015

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Ambrozic Spela, Kapla Andrej, Vrezec Al

Artikel/Article: [Razsirjenost in status vrstrodu gladkih plavacev, Graphoderus \(Coleoptera: Dytiscidae\), v Sloveniji 69-92](#)