

Mokrišče Žirovčeva luža in njegova favna hroščev

Miroslavi Kofler, moji življenjski sopotnici in sodelavki,
ob njeni 75-letnici

Izvleček

Žirovčeva luža je največje vodno telo Godeških lok. Nahaja se v močvirnem gozdu južno od vasi Godešič. Mokrišče poseljujejo številne rastlinske in živalske vrste. Občasne biološke raziskave so potrdile pestro vodno in obrežno favno hroščev. Ulovljenih je bilo 40 vrst, ki pripadajo devetim družinam. To potrjuje dejstvo, da je Žirovčeva luža nesporno ena od vročih točk (hot spot) biološke raznovrstnosti (biodiverzitete) na Škofjeloškem. Kot taka je velika naravna vrednota, ki nedvomno zasluži popolno varstvo pred človeškimi destruktivnimi posegi vanjo.

Ključne besede: Coleoptera, favna hroščev, biodiverziteta, mokrišče, Slovenija.

Abstract

The wetland Žirovčeva luža and its beetle fauna

Žirovčeva luža is the largest water body in Godeške loke. It is located in a swamp forest south of the village of Godešič. The wetland is inhabited by many plant and animal species. Occasional biological research has confirmed the diverse aquatic and riparian fauna of beetles. Forty species belonging to nine families have been caught. This confirms that Žirovčeva luža is undoubtedly one of the hot spots of biodiversity in the Škofja Loka region. As such, it is a great natural value that undoubtedly deserves complete protection from human destructive encroachments on it.

Key words: Coleoptera, beetle fauna, biodiversity, wetland, Slovenia.

Uvod



Vodna perunika (*Iris pseudacorus*).

(foto: Miroslava Kofler)

Žirovčeva luža je največje vodno telo Godeških lok. Nahaja se v močvirnem gozdu južno od vasi Godešič. Najpogostejše drevesne vrste v tem močvirnem gozdu so jelša, jesen, topol, leska in vrba, v podrasti prevladujejo vodna perunika in šaši. Ta, pri nas zaščitena perunika, masovno prerašča plitvine in breg Žirovčeve luže. Ima več kot meter dolge črtalaste liste, med katerimi se skrivajo veliki, rumeni cvetovi. Cveti maja in junija.

Mokrišče v pomladnih in poletnih mesecih tudi sicer kar kipi od življenja.

Avtor prispevka je na tem področju v treh letih opravil nekaj, v glavnem enodnevni raziskavi pestre favne, tako v vodi kot tudi na bregovih plitvega jezera.

Biološke raziskave

Mokrišče poseljujejo številne rastlinske in živalske vrste. Delček tega posebnega sveta predstavlja tudi pestra favna hroščev, ki jo je avtor raziskal v letih 2018, 2019 in 2020. Raziskoval je samo Žirovčevo lužo in njeno obrežje. Vodne živali je lovil z lovilno mrežo za vodne organizme. Na obrežju je živali nabiral prostoročno na tleh, pa tudi na cvetovih in listih obrežnih rastlin. Uporabljal je še kečer¹ in talne pasti. Za nočni ulov je postavil svetlobni šotor.

Kot je bilo pričakovano, ima mokrišče Žirovčeve luže pestro vodno in kopensko favno hroščev, saj je bilo ulovljenih kar 40 vrst, ki pripadajo devetim družinam.

Carabidae:

Anysoedactylus (Pseudodichirius) signatus Panzer, 1797; *Badister collaris* Motschulsky, 1844; *Bembidion (Oxydromus) decorum* Zenker & Panzer, 1801; *Bradycellus (Bradycellus) verbasci* Duftschmidt, 1812; *Carabus (Procrustes) coriaceus coriaceus* Linnaeus, 1758; *Carabus (Carabus) granulatus interstitialis* Duftschmidt, 1812; *Carabus (Hygrocarabus) variolosus nodulosus* Fabricius, 1787; *Diachromus germanus* Linnaeus, 1758; *Harpalus (Harpalus) atratus* Latreille, 1804; *Pterostichus (Melanius) anthracinus anthracinus* Illiger, 1798; *Pterostichus (Melanius) minor* Gyllenhal, 1827; *Pterostichus (Platysma) niger* Schaller, 1738; *Pterostichus (Melanius) rhaeticus* Heer, 1837; *Stenolophus skrimshirani* Stephens, 1828; *Tachyta nana* Gyllenhal, 1810.

1 Uokvirjena mreža za lovljenje kopenskih žuželk.



Žirovčeva luža spomladi in pozimi. (foto: Miroslava Kofler)

Chrysomelidae:

Neogallerucella pusilla Chujo, 1962; *Oulema mellanopus* Linnaeus, 1758; *Plateumaris sericea* Linnaeus, 1758; *Pyrrhalta viburni* Paykull, 1799.

Dytiscidae:

Acilius sulcatus Linnaeus, 1758; *Agabus bipustulatus* Linnaeus, 1767; *Dytiscus marginalis* Linnaeus, 1758; *Graptodytes pictus* Fabricius, 1787; *Hydaticus seminger* De Geer, 1774; *Hydroporus memnonius* Nicolai, 1822; *Hydroporus palustris* Linnaeus, 1761; *Hyphydrus ovatus* Linnaeus, 1761; *Ilybius ater* De Geer, 1774; *Ilybius fuliginosus* Fabricius, 1792.

Gyrinidae:

Gyrinus substriatus Stephens, 1829.

Haliplidae:

Haliplus heydeni Wehncke, 1875; *Haliplus laminatus* Schaler, 1783; *Haliplus lineaticollis* Marsham, 1802; *Haliplus obliquus* Fabricius, 1787; *Haliplus ruficollis* De Geer, 1774.

Hydrophilidae:

Anacaena globulus Paykull, 1798.

Noteridae:

Noterus clavicornis De Geer, 1774; *Noterus crassicornis* O. F. Müller, 1776.

Pyrochroidae:

Pyrochroa serraticornis Geoffroy, 1762.

Tenebrionidae:

Stenomax aeneus Scopoli, 1763.

Večino ulovljenih primerkov je avtor prispevka določil sam, ostale pa Werner Marggi (Švica) in Alojz Kajzer (Slovenija). Shranjeni so v privatni zbirki CBKS (Zbirka Bojan Kofler, Škofja Loka, Slovenija).

V nadaljevanju so predstavljeni izstopajoči predstavniki hroščev tega področja.

***Carabus (Hygrocarabus) variolosus nodulosus* Fabricius, 1787**

Razširjenost in biologija: močvirski krešič spada med največje vrste evropskih hroščev. Telesna dolžina doseže od 20 do 33 milimetrov. Je (tako kot ostale vrste tega rodu) plenilska vrsta hroščev. Danes je zelo redek, najdemo ga skoraj izključno le še v jugovzhodnih delih Srednje Evrope in v Južni Evropi. Včasih je bil prisoten tudi v sredogorju severnih delov Srednje Evrope, vendar je tukaj že skoraj povsem izumrl. Opažen je bil v Bolgariji, na Češkem, v Moldaviji, na Poljskem, v Romuniji, na Slovaškem, v Ukrajini, Sloveniji, na Hrvaškem, v Srbiji, Črni gori, Bosni in Hercegovini ter Makedoniji. Znani sta dve podvr-



Carabus variolosus nodulosus.

Naravna velikost: 28 mm. (foto: Miroslava Kofler)

sti: *Carabus variolosus nodulosus* poseljuje južnejše dele Evrope in sega preko Dinaridov do Srednje Evrope in na zahodu do Francije; podvrsta *Carabus variolosus variolosus* pa je razširjena severneje od Vojvodine preko Karpatov do Češke.

V Sloveniji je prisotna podvrsta *Carabus variolosus nodulosus*. Novejše taksonomske raziskave razkrivajo, da sta opisani podvrsti pravzaprav samostojni vrsti. Zgornja stran močvirskega krešiča je popolnoma črno obarvana, površina je nebleščeča ali medlo bleščeča. Vratni ščit in pokrovke so pokriti z značilnimi, zelo opaznimi grbinami. Močvirski krešič je strogo specializirana vrsta, ki je vezana na gozdne potoke in ozek pas izjemno vlažnega obrežja, ki ga običajno poraščajo sestoji močvirnih listnatih gozdov. Tod tudi prezimuje v trohnečem lesu štorov, pod mahom ali v zemlji. V tem vlažnem okolju (na tleh in tudi v vodi) lovi vodne polže, drobne rakce, žuželke, paglavce in ribice. Odrasle osebk pogosto najdemo pod vodo, kjer lahko prežive dalj časa, ne da bi prišli na kopno iskat zrak za dihanje. To jim omogoča zaloga svežega zraka, ki ga za ta namen nosijo s seboj shranjenega pod pokrovkami. Tudi njegove ličinke so sposobne lova pod vodo in se prehranjujejo zlasti z ličinkami vodnih hroščev. Zaradi navezanosti na to ne tako pogosto in zares specifično življenjsko okolje ga močno prizadene vsako drobljenje habitata, ki prekine povezave med posameznimi izoliranimi subpopulacijami. Vrsta je poleg tega izjemno higrofilna, zato je močno navlaženo okolje ključno za njen nemoten razvoj. Izsuševanje močvirij in občasna suha obdobja jo zato lahko zelo prizadenejo zlasti v razvojnem stadiju bube, ko se zaradi izsušitve smrtnost izredno poveča. Zaradi vsega navedenega je razmnoževalni cikel močvirskega krešiča prostorsko zelo omejen, kar povečuje njegovo občutljivost

na človeške posege v močvirna in zasenčena okolja gozdnih potokov. V Sloveniji velja za splošno razširjeno, vendar redko, zavarovano vrsto. Vrsta je pri nas zavarovana v vseh svojih razvojnih stopnjah, zavarovano je tudi njeno življenjsko okolje (habitat). Prvi primerki se pojavijo že v aprilu.

Močvirski krešič je uvrščen na seznam evropske Direktive o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst, saj velja za v Evropi ogroženo habitatsko vrsto gozdnih potokov. Njegovo življenjsko okolje naglo izginja.

Najdbe: 22. 8.–6. 9. 2018 (1), 22. 4. 2019 (2), 26. 4. 2019 (1), 26. 4.–6. 5. 2019 (1).

***Carabus (Carabus) granulatus interstitialis* Duftschmidt, 1812**



Carabus granulatus interstitialis.

Naravna velikost: 21 mm.

(foto: Miroslava Kofler)

Razširjenost in biologija: *Carabus granulatus* je manjša plenilska vrsta velikih krešičev. Njena telesna dolžina doseže 14 do 23 milimetrov. V Sloveniji jo najdemo na travnikih, poljih in v gozdovih, zlasti pa na obrežjih rek, potokov, močvirij, mlak in jezer. Občasno se pojavlja tudi na vrtovih.

Je ena zelo redkih vrst velikih krešičev, ki še ni popolnoma izgubila sposobnosti letenja. Te, predvsem ponoči aktivne živali se zadržujejo na tleh, kjer lovijo žuželke, črve in polže, čez dan pa se skrivajo pod debli in kamni. Parijo se aprila, samice odlagajo jajca v zemljo na globini nekaj centimetrov. Po enem do dveh tednih se izležejo ličinke, ki tako kot odrasle živali živijo roparsko. Razvoj ličink poteka skozi poletje, njihova rast se zaključi po tretji levitvi, za kar je potrebno 40 do 60 dni. Pozno poleti se zabubijo v tleh, nova generacija odraslih osebkov se pojavi jeseni. Prezimijo (pogosto po več skupaj) za lubjem mrtvih dreves ali v trohnečem lesu štorov. Ker se radi hranijo s koloradskimi hrošči

in polži, med poljedelci veljajo za zelo koristne.

Vrsta je splošno razširjena po Evropi in Aziji. Leta 1890 je bila zanesena v Severno Ameriko, kjer je danes razširjena tako v Združenih državah Amerike in tudi v Kanadi. Znanih je sedem podvrst, v Sloveniji živi podvrsta *interstitialis*, ki jo najdemo le v nižinah. Vezana je na vlažne habitate. Najdišče Žirovčeva luža je njeno prvo znano najdišče na Škofjeloškem. Ujet je bil en sam primerek.

Najdbe: 22. 8.–8. 9. 2018 (1).

***Dytiscus marginalis* Linnaeus, 1758**

Razširjenost in biologija: obrobljeni kozak poseljuje skoraj celotno Evropo, pri nas je najbolj pogost predstavnik rodu kozakov. Na sever seže do srednje Norveške in severne Švedske. Ne najdemo jih v južnih delih Španije in Grčije. Na vzhodu se njegov življenjski prostor razteza preko Kavkaza v Sibirijo do Japonske. Poseljuje tudi Severno Ameriko. Živi v svežih stoječih in počasi tekočih vodah, zlasti v mlakah in ribnikih, od nižin do gričevnatega sveta. Ljube so mu predvsem vode z bogatim rastlinjem in prisotnostjo zgodaj spomladi drstečih se dvoživk; torej tam, kjer so njihovim požrešnim ličinkam na razpolago dovolj velike količine paglavcev, ki zadostijo njihovim potrebam po hrani.

Telesna dolžina odraslih živali je od 27 do 35 milimetrov. So zelo dobri plavalci in letalci. Ko iščejo nova življenjska okolja, letajo nad pokrajino, najraje ponoči. Pri iskanju novih vodnih teles se namreč orientirajo po odblesku lunine svetlobe na vodni površini. Pri tem lahko preletijo več kilometrov. Živijo prikrito med vodnimi rastlinami, kjer iz zasede napadajo plen. V vodnih okoljih so pomemben plenilec, saj se presenetljivo lotijo plena, ki je lahko bistveno večji od njih. Prehranjujejo se z majhnimi, pa tudi večjimi vodnimi živalmi, kot so na primer ličinke žuželk, paglavci, pupki, vodni polži in oslabele ali bolne ribe. Lotijo se celo mrtvih živali. Imajo močan, tudi za človeka boleč ugriz. Odrasli osebki pod vodo dihajo s pomočjo posebnih členkov na zadku tako, da priplavajo do vodne gladine, kjer z zadkom obrnjeni navzgor predrejo vodni film in obenem delno razprejo pokrovke, da se vanje ujame zrak. Ob nevarnosti lahko iz zadka iztisnejo ostanke hrane in se tako sunkovito poženejo naprej.

Parjenje hroščev poteka jeseni, in sicer v vodi ali v njeni bližini, samica po prezimovanju zgodaj spomladi (marec) polaga jajčeca (približno 1 000) na vodno rastlinje. Ličinke, ki svojim staršem niso niti malo podobne, se izležejo po 17 do 19 dneh. Imajo dolgo, temnorjavo, razpotegnjeno telo z dokaj dolgimi nogami in zelo krepke votle čeljusti, s katerimi držijo in izsesavajo plen. Ko plen zagrabijo, ga prebodejo in vanj izpustijo prebavne sokove iz črevesja. Že predelano vsebino nato vsrkajo in od plena na koncu pojedine ostane samo še prazna lupina. Običajno se zadržujejo med vodnim rastlinjem, kjer prežijo na plen. Hranijo se predvsem s paglavci različnih dvoživk, ob pomanjkanju hrane tudi s pripadniki lastne vrste. Odrasle ličinke dosežejo dolžino od 60 pa vse do 80 milimetrov.



Dytiscus marginalis.

Naravna velikost: 30 mm.

(foto: Miroslava Kofler)

Zabubijo se izven vode v tleh, skrite pod kamni ali lesom, iz prsti in sline oblikujejo zibko, v kateri teče preobrazba. Odrasli hrošči v zibki tudi prezimijo. Za žuželko živijo nenavadno dolgo, tudi do pet let, zato jih v vodi lahko najdemo v vseh letnih časih.

Najdbe: 18. 7. 2018 (1), 24. 7. 2018 (3), 7. 8. 2018 (13), 7. 8. 2020 (1).

***Acilius sulcatus* Linnaeus, 1758**



Acilius sulcatus.

Naravna velikost: 16 mm.

(foto: Miroslava Kofler)

Razširjenost in biologija: ta vrsta vodnega hrošča je razširjena čez celotno Palearktiko.² Pojavlja se od severne Afrike preko Evrope do severnih delov Skandinavije. Proti vzhodu sega preko Male Azije in Sibirije do vzhodnih obal Rusije. Poseljuje tako nižinski kot tudi gorski svet. Odrasle ličinke dosežejo velikost 30 milimetrov, odrasle živali pa od 15 do 18 milimetrov. Njihov življenjski prostor so trajna in občasna manjša vodna telesa s stoječo ali počasi tekočo vodo, kot so mlake, močvirja, barja, šotišča, ribniki, potopljene peskokopi in glinokopi, kanali ter tudi luže. Hrošči v njih neutrudno plavajo in praktično nikoli ne mirujejo. Aktivni so tako podnevi kot tudi ponoči. Ker za dihanje potrebujejo zrak, občasno priplavajo na površje. Tu si obnovijo svoje zaloge zraka, ki ga hranijo pod pokrovkami. Ker so sposobni letenja, niso navezani samo na prvotno vodno telo. Nove življenjske prostore si tako kot obrobljeni kozaki iščejo s preletavanjem terena. Poseljujejo

tako vode z bujno kot tudi s skromno vodno vegetacijo. Samice po parjenju odložijo okrog 500 jajčec (v skupinah po 30 do 50) na spodnjo stran trohnečega lesa, maha ali rastlinja na vlažnem obrežju in to vedno nad vodno površino. Po enem tednu se izležejo ličinke, ki živijo roparsko življenje v vodi in se tako kot odrasli hrošči hranijo z majhnimi nevretenčarji. Odrastejo v približno 30 dneh, takrat se zabubijo nad vodno gladino. Iz bub se po 16 do 28 dneh izležejo odrasli hrošči. Parijo se dvakrat letno, in sicer spomladi ter jeseni. Odrasli hrošči prezimijo v stalnih, globokih vodah, ki nikoli ne zamrznejo.

Najdbe: 7. 8. 2018 (2).

2 Palearktika je največja od šestih glavnih favnističnih regij zemeljskega kopnega po zoogeografski delitvi, ki jo je tako poimenoval angleški naravoslovec Alfred Russel Wallace (1823–1913). Zavzema območja Starega sveta severno od rakovega povratnika, kar vključuje Afriko severno od Sahare, Evropo, Severno in Srednjo Azijo ter sever Kitajske.

***Hydaticus seminiger* De Geer, 1774**

Razširjenost in biologija: ta evrazijska vrsta vodnega hrošča se v Evropi pojavlja po nižavah. Na severu seže do južnih delov Skandinavije, na vzhodu pa preko Male Azije in Rusije do vzhodnih delov Sibirije. Njeno tipično življenjsko okolje predstavlja gozdnata pokrajina z manjšimi ribniki in kanali s stalno vodo in bogato vegetacijo. Odrasli osebki, ki dosežejo velikost 13,5 do 14,5 milimetrov, so aktivni od zgodnje pomladi do pozne jeseni, ko zapustijo vodo in prezimijo. Vanjo se vrnejo spomladi, ko se parijo. Ličinke se razvijajo preko pomladi in poletja, nova generacija odraslih osebkov se pojavi proti koncu poletja.

Najdbe: 7. 8. 2018 (1).



Hydaticus seminiger. Naravna velikost: 14 mm. (foto: Miroslava Kofler)

***Plateumaris sericea* Linnaeus, 1758**

Razširjenost in biologija: na bregovih Žirovčeve luže se pomladi tik ob vodi bohotijo vodne perunike (*Iris pseudacorus*) in šaši (*Carex*). Tod lahko na njihovih listih in steblih najdemo čudovito obarvane primerke lepenjca *Plateumaris sericea*, ki zbuja pozornost s svojimi bleščečimi kovinsko zeleno, modro, rdeče, bakreno, rumeno in zlato prelivajočimi se barvami. Znani so tudi povsem črni primerki. Ta evrazijska vrsta je sicer razširjena skoraj po celotni Evropi in v delu Azije, vse do Japonske. Je vlagoljubna, zato poseljuje bregove predvsem stoječih in počasi tekočih voda. Najdemo jo tudi na močvirnih travnikih. Osebki dosegajo velikost med 7 in 10,5 milimetra. Pojavljajo se od aprila do julija, ko se hranijo na vodnih rastlinah, zlasti na vodni liliji, različnih šaših in rogozu. Ličinke se razvijajo v koreninah istih rastlin. Odrasle živali najdemo tudi na cvetovih, zato naj bi se po mnenju nekaterih avtorjev vsaj deloma prehranjevale tudi s pelodom.

Najdbe: 19. 5. 2018 (2), 29. 5. 2018 (1), 10. 5. 2020 (9).



Plateumaris sericea. Naravna velikost: 8 mm. (foto: Miroslava Kofler)

***Pyrochroa serraticornis* Geoffroy, 1762**



Pyrochroa serraticornis. Naravna velikost:
13 mm. (foto: Miroslava Kofler)

Razširjenost in biologija: vrstno majhna družina Pyrochroiade ima zgolj okrog 140 vrst, od tega so v Evropi prisotne 3, v Sloveniji pa le 2 vrsti.

Vrsta *Pyrochroa serraticornis* je razširjena predvsem v centralnih in južnih predelih Evrope, vse od Španije do Ukrajine. Sporadično jo najdemo tudi v južnih predelih Skandinavije in Združenega kraljestva. Odrasli osebki so aktivni od aprila do julija. Najdemo jih v svetlih gozdovih in na njihovem obrobju, kjer mora biti na voljo dovolj

ležečih debel. Sprva jih opažamo, kako se sončijo na listih podrasti, v toplejšem delu leta pa se zadržujejo zlasti na cvetovih kobulnic. So predatorji (plenilci), na cvetovih lovijo majhne žuželke, hranijo se tudi s pelodom. Parijo se zgodaj pomladi. Samice odlagajo jajčeca pod mrtvim lubjem padlih debel. V nekaj tednih se izležejo drobne ličinke. Hranijo se z detritusom, mrtvimi insekti, ličinkami drugih žuželk, včasih tudi z ličinkami lastne vrste. Razvoj v odraslo ličinko traja več kot dve leti. Ko dokončno odrastejo, si zgodaj spomladi v trhlovina izoblikujejo kamrico, v kateri se zabubijo. V nekaj naslednjih tednih je razvoj končan. Mehki in blede odrasli osebki ostanejo v svoji zibelki še nekaj časa, da otrdijo in se obarvajo. Na prosto se odpravijo v prvih toplih dnevih aprila. Pogosto se sončijo na listih popolnoma brez strahu pred ptiči in drugimi predatorji. Vpadljiva barva hroščev namreč opozarja plenilce, da imajo opravka s strupenimi insekti. Njihovo telo vsebuje strupen kantaridin, ki se sintetizira v telesih samcev, med parjenjem pa se prenese tudi na samice in njihova jajčeca.

Najdbe: 20. 7. 2020 (1).

Ugotovitve

Žirovčeva luža je nesporno ena od vročih točk (hot spot) biološke raznovrstnosti (diverzitete) na Škofjeloškem. Občasne, v glavnem enodnevne raziskave v letih 2018, 2019 in 2020 so potrdile prisotnost kar 40 vodnih in kopenskih vrst hroščev, kar seveda niti približno ne predstavlja celotnega števila vseh vrst tega področja. Kratkotrajne, zgolj občasne biološke raziskave so namreč delno zajele le nekaj pomladanskih in poletnih mesecev, ko je življenje tod najbolj bujno. Z intenzivnejšimi in predvsem dolgotrajnejšimi, najmanj celoletnimi raziskavami bi bilo nedvomno mogoče to število še bistveno povečati.

Zlasti je dragocena pestra združba vodnih hroščev družin Dytiscidae, Gyrinidae, Hydrophilidae, Haliplidae in Noteridae. Med kopenskimi vrstami družin Carabidae, Pyrochroidae, Tenebrionidae in Chrysomelidae moramo nedvomno omeniti zaščitene močvirskega krešiča (*Carabus variolosus nodulosus*) in prvo najdbo krešiča *Carabus granulatus interstitialis* na škofjeloškem ozemlju.

Žirovcova luža je velika naravna vrednota, ki si nedvomno zasluži popolno varstvo pred človeškimi destruktivnimi posegi vanjo.

VIRI IN LITERATURA:

- Drovenik, Božidar; Peks, Heinz: *Catalogus Faunae : Carabiden der Balkanländer. Coleoptera. Carabidae*. Schwanfeld : Heinz Peks, 1994, 103 str. (Coleoptera : Schwanfelder Coleopterologische Mitteilungen. Sonderheft ; 1).
- Drovenik, Božidar: Rod Carabus L. (Coleoptera) v Sloveniji. V: *Acta entomologica Jugoslavica* 8 (1-2), Zagreb : Jugoslovensko entomološko društvo, 1972, str. 23-31.
- Kofler, Bojan: Naši veliki krešiči. V: *Železne niti : zbornik Selške doline* 17, Železniki : Muzejsko društvo Železniki, 2020, str. 213-222.
- Obrobjeni kozak (*Dytiscus marginalis*): <https://www.urbanatura.si/vsebina/531/Obrobjeni-kozak>. Pridobljeno: 13. 2. 2021.
- Potapljač iz mlake: <https://www.druzina.si/ICD/spletnastran.nsf/clanek/56-15-Kazipot-4>. Pridobljeno: 13. 2. 2021.
- UK - Beetles - *Acilius sulcatus* (Linnaeus, 1758), Lesser Diving Beetle: <https://www.ukbeetles.co.uk/acilius-sulcatus>. Pridobljeno: 16. 2. 2021.
- UK - Beetles - *Carabus granulatus*: <https://www.ukbeetles.co.uk/carabus-granulatus>. Pridobljeno: 29. 1. 2021.
- UK - Beetles - *Hydaticus seminiger*: <https://www.ukbeetles.co.uk/hydaticus-seminiger>. Pridobljeno: 18. 2. 2021.
- UK - Beetles - *Pyrochroa serraticornis*: <https://www.ukbeetles.co.uk/pyrochroa-serraticornis>. Pridobljeno: 23. 1. 2021.
- UK - Beetles Recording: <https://www.coleoptera.org.uk/species/plateumaris-sericea>. Pridobljeno: 17. 2. 2021.
- Wikipedia - *Acilius sulcatus*: https://en.wikipedia.org/wiki/Acilius_sulcatus. Pridobljeno: 16. 2. 2021.
- Wikipedia - *Carabus granulatus*: https://en.wikipedia.org/wiki/Carabus_granulatus. Pridobljeno: 29. 1. 2021.
- Wikipedia - Feuerkäfer: <https://de.wikipedia.org/wiki/Feuerkäfer>. Pridobljeno: 23. 1. 2021.
- Wikipedia - Gelbrandkäfer: <https://de.wikipedia.org/wiki/Gelbrandkäfer>. Pridobljeno: 13. 2. 2021.
- Wikipedia - Gemeiner Furchenschwimmer: https://de.wikipedia.org/wiki/Gemeiner_Furchenschwimmer. Pridobljeno: 15. 2. 2021.
- Wikipedia - Great diving beetle: https://en.wikipedia.org/wiki/Great_diving_beetle. Pridobljeno: 13. 2. 2021.
- Wikipedia - Körniger Laufkäfer: https://de.wikipedia.org/wiki/Körniger_Laufkäfer. Pridobljeno: 19. 1. 2021.
- Wikipedia - Palearktika: <https://de.wikipedia.org/wiki/Palearktika>. Pridobljeno: 4. 10. 2021.

Wikipedia – *Plateumaris*: <https://en.wikipedia.org/wiki/Plateumaris>. Pridobljeno: 17. 2. 2021.
 Wikipedia – *Plateumaris sericea*: https://en.wikipedia.org/wiki/Plateumaris_sericea.
 Pridobljeno: 17. 2. 2021.
 Wikipedia – Rotköpfiger Feuerkäfer: https://de.wikipedia.org/wiki/Rotköpfiger_Feuerkäfer.
 Pridobljeno: 13. 1. 2021.
 Wikipedia – Seidiger Rohrkäfer: https://de.wikipedia.org/wiki/Seidiger_Rohrkäfer.
 Pridobljeno: 17. 2. 2021.

Zusammenfassung

Das Feuchtgebiet Žirovčeva luža und die Fauna seiner Käfer

In den Jahren 2018-2020 wurden temporär Forschungen der Wasser- und Uferfauna biologisch durchgeführt, es wurde eine vielfältige Fauna der Käfer im Gebiet bestätigt. 40 Arten sind eingefangen worden und sind zu den nächsten Familien zugeordnet: **Carabidae** (*Anysodactylus signatus* Panzer, 1797; *Badister collaris* Motschulsky, 1844; *Bembidion decorum* Zenker & Panzer, 1801; *Bradycellus verbasci* Duftschmidt, 1812; *Carabus coriaceus coriaceus* Linnaeus, 1758; *Carabus granulatus interstitialis*, Duftschmidt, 1812; *Carabus variolosus nodulosus* Fabricius, 1787; *Diachromus germanus* Linnaeus, 1758; *Harpalus atratus* Latreille, 1804; *Pterostichus anthracinus anthracinus* Illiger, 1798; *Pterostichus minor* Gyllenhal, 1827; *Pterostichus niger* Schaller, 1738; *Pterostichus rhaeticus* Heer, 1837; *Stenolophus skrimshirans* Stephens, 1828; *Tachyta nana* Gyllenhal, 1810. **Chrysomelidae** (*Neogallerucella pusilla* Chuyo, 1962; *Oulema mellanopus* Linnaeus, 1758; *Plateumaris sericea* Linnaeus, 1758; *Pyrrhalta viburni* Paykull, 1799). **Dytiscidae** (*Acilius sulcatus* Linnaeus, 1758; *Agabus bipustulatus* Linnaeus, 1767; *Dytiscus marginalis* Linnaeus, 1758; *Graptodytes pictus* Fabricius, 1787; *Hydaticus seminiger* De Geer, 1774; *Hydroporus memnonius* Nicolai, 1822; *Hydroporus palustris* Linnaeus, 1761; *Hyphydrus ovatus* Linnaeus, 1761; *Ilybius ater* De Geer, 1774; *Ilybius fuliginosus* Fabricius, 1792. **Gyrinidae** (*Gyrinus substriatus* Stephens, 1829). **Halipidae** (*Haliphus heydeni* Wehncke, 1875; *Haliphus laminatus* Schaler, 1783; *Haliphus lineaticollis* Marsham, 1802; *Haliphus obliquus* Fabricius, 1787; *Haliphus ruficollis* De Geer, 1774. **Hydrophilidae** (*Anacaena globulus* Paykull, 1798). **Noteridae** (*Noterus clavicornis* De Geer, 1774; *Noterus crassicornis* O. F. Müller, 1776). **Pyrochroidae** (*Pyrochroa serraticornis* Geoffroy, 1762). **Tenebrionidae** (*Stenomax aeneus* Scopoli, 1763).

Die eintägigen Forschungsaktionen konnten durch die zeitliche Einschränkung nicht alle vorhandenen Käferarten des Gebiets bestätigen. Mit einem Monitoring durch das ganze Jahr könnte die Zahl der gefundenen Arten beachtlich vergrößert werden. Besonders kostbar scheint die vielfältige Gruppe der Wasserkäfer zu sein. Eine besondere Erwähnung unter den Käfern vom Ufer verdient bestimmt die geschützte Art des Laufkäfers *Carabus variolosus nodulosus* und der erste Fund des *Carabus granulatus interstitialis* im Gebiet von Škofja Loka.