

BILTEN SLOVENSКИH TERENSKIH BIOLOGOV IN LJUBITELJEV NARAVE

Letnik XI, Številka 2 (2022)
ISSN 2232-5999; 2385-8532

TRDOŽIVA



15 let Kodeksa etike terenskega biologa
Določevalni ključ: stopinje glodavcev, zajcev in ježev
Podatek nič | Dvoklopniki | Grenkoslad
Netopiriji v mestu Maribor | Monitoring komarjev in peščenih muh
Financiranje Trdoživa | 11 let spremljanja borovničevega mnogooka

Ta medij smo izdali, založili in na svetlo dali:

Botanično društvo Slovenije
Slovensko odonatološko društvo
Morigenos – slovensko društvo za morske sesalce
Slovensko entomološko društvo Štefana Michielija
Slovensko društvo za proučevanje in varstvo netopirjev
Herpetološko društvo – *Societas herpetologica slovenica*
Društvo za proučevanje in ohranjanje metuljev Slovenije
Društvo za ohranjanje, raziskovanje in trajnostni razvoj Dinaridov – Dinaricum

Uredniški odbor: dr. Anamarija Žagar, Simon Zidar, Barbara Zakšek, Damjan Vinko, dr. Rudi Verovnik, Branka Trčak, dr. David Stankovič, Urška Ratajč, Špela Pungaršek, dr. Slavko Polak, Petra Muhič, Polona Kotnjek, Tea Knapič, dr. Tilen Genov, dr. Matjaž Bedjanič, dr. Valerija Babij, Ajša Alagič

E-pošta uredniškega odbora: bilten.trdoziv@gmail.com

Odgovorni urednik: Damjan Vinko

Oblikoval: Vito Babuder

Jezikovno pregledala: Maruša Alice Rems

Pri izdaji so z uredništvom sodelovali: avtorji prispevkov, fotografij in ilustracij ter dr. Tomi Trilar, dr. Jernej Polajnar, dr. Simona Strgulc Krajšek, Gregor Lipovšek

Tiska: Tiskarna Kaučič d. o. o., Košnica pri Celju

Naklada tiskane izdaje: 950 izvodov

Bilten nastaja kot plod prostovoljnega dela piscev, fotografov, ilustratorjev, članov uredniškega odbora in drugače vključenih ljubiteljev ohranjene narave. Je brezplačen, a ne zastoji.

Vse pravice pridržane. Raba celote ali posameznih delov je dovoljena le s pisnim privoljenjem uredniškega odbora. Mnenje avtorjev ni nujno mnenje uredniškega odbora ali izdajateljev. Za vsebino biltena so izključno odgovorni avtorji in ne odraža nujno stališč sponzorov. Nepodpisane fotografije in ilustracije so del arhiva biltena, izdajatelj ali avtorjev besedil.

Pisci, fotografi in ilustratorji vabljeni k sodelovanju pri nastajanju naslednje številke biltena. Prispevke za naslednjo številko zbiramo do 1. aprila 2023. Pošljete jih lahko na bilten.trdoziv@gmail.com.

Navodila za pripravo prispevkov so objavljena na <http://issuu.com/trdoziv>.

Prispevki so najmanj v delu recenzirani.



Fotografija na naslovnici: Škrgonožec vrste *Branchipus schaefferi* je bil najden 22. 5. 2022 v manjšem kalu na pašniku JZ od vasi Petrinje na Petrinjskem krasu. Zaradi kratkotrajnosti zastajanja vode v mnogih kalih na tem območju smo po prvem opažanju v letu 2021 potrebovali skorajda celo leto, da smo živali ponovno našli. Suša je namreč letos zakasnila njihov razvoj na lokaliteti, kjer so bili prvič opaženi. Kljub temu nam jih je uspelo ujeti v bližnjem kalu, kjer se je voda obdržala nekoliko dlje. **(foto: Teo Delič)**

Risba na hrbtišču: Dvorožje – secesijski okrasek na koncu originalnega besedila *Spomenice* (1920).

Spletne izdaje so objavljene na <http://issuu.com/trdoziv> in <http://www.dlib.si>.

Izhajanje v tiskani in spletni različici, letno izdeta 2 številki.

ISSN tiskane izdaje: 2232-5999

ISSN spletne izdaje: 2385-8532

Trdoživ je vpisan v Razvid medijev pod zaporedno številko 1909.

Sedež biltena in uredniškega odbora: Verovškova 56, 1000 Ljubljana

Izdajanje *Trdoživa* lahko podprete z donacijo, finančno vključitvijo prispevkov v projekte in s članstvom v društvih, ki bilten izdajamo.

Izdajo biltena so finančno omogočili izdajateljji; projekt Izobraževalno - raziskovalni center o delfinih, ki ga sofinancirata Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo in Evropski sklad za regionalni razvoj; projekt Vzpostavitev monitoringa prenašalcev vektorskih boleznih v Sloveniji, ki ga financirajo Javna agencija za raziskovalno dejavnost, Ministrstvo za zdravje in Ministrstvo za okolje in prostor; Fundacija Študentski tolar in ŠOU v Ljubljani; ECOO 2022; ŠOLT; naročniki oglasov.



Fundacija
ŠTUDENTSKI TOLAR



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSKI
RAZVOJ IN TEHNOLOGIJO

- 3 Uvodnik
- 4 Spremljanje številčnosti dnevnihih metuljev v Evropi in Sloveniji
- 6 Submikroskopske skrivnosti savijevega netopirja
- 8 OSREDNJA TEMA:
dvoklopniki – raki, ki so uspešno osvojili večino življenjskih okolij
- 14 Monitoring komarjev in peščenih muh kot prenašalcev vektorskih boleznih
- 18 IZ TERENSKE BELEŽKE V SVET
- 20 DOLOČEVALNI KLJUČ:
Stopinje izbranih vrst glodavcev, zajcev in ježev
- 26 (Ne)sprevidano iz Prirodoslovnega muzeja Slovenije
- 27 OSEBNA IZKAZNICA:
Grenkoslad (*Solanum dulcamara*)
- 28 Fotoživ
- 30 INTERVJU:
15 let Kodeksa etike terenskega biologa
- 33 Napovednik dogodkov 1.
- 34 Zapostavljeni podatkovni nizi v naravovarstvu – podatek nič
- 39 Enajst let spremljanja borovničevega mnogooka (*Plebejus optilete*) na Pohorju
- 42 Izobraževalno-raziskovalni center o delfinih
- 42 DRUŠTVENE NOVICE
- 48 Napovednik dogodkov BDS
- 49 Klic k sodelovanju: *Trdoživ* potrebuje pomoč
- 50 Netopirji v mestu Maribor
- 54 Razvedrilo
- 55 Predstavitev društev – izdajateljev



BOTANIČNO
DRUŠTVO
SLOVENIJE
Botanical Society of Slovenia



Pred nami je znova pestra vsebina. V določevalnem ključu bomo spoznali del sesalčjega sveta, se v osrednji temi seznanili z dvoklopniki, v intervjuju odprli več tem za prihodnje razmisleke, vpogledali v tri monitoringe žuželk, poglobljeno razmišljali o podatku nič, vas pozvali k pomoči *Trdoživu*, spoznali vrsto rastlin ...

Tokratni uvodnik namenjam sprehodu po formi zagovorništva nevladnih organizacij (NVO). Klic na pomoč nam narava že sporoča. Kot družba, vključno s politikom, se moramo zavedati, da nadaljnje uničevanje narave ne bo samo premočrtno slabšalo stanja tako narave kot družbe, temveč lahko pripelje do točke preloma, kolapsa. Nihče ne ve, kdaj se bo to (morda) zgodilo, nekateri pravijo, da smo že tam. Ne glede na v nadaljevanju omenjene forme pa moramo tudi kot civilna družba biti kritični do oblasti, jo nadzirati. Trenutna se je zavezala k aktivnejšemu sodelovanju z javnostmi, zdaj mora le še pokazati, da s tem misli resno. Področje narave naj bi na bodočem *Ministrstvu za naravne vire in prostor* postalo njegov pomembnejši segment, dobilo bo lasten direktorat, a minister (še) ni prepričan, da so v načrtu konkretni koraki za izboljšanje politik ohranjanja narave.

Septembra 2022 je svoje delo začel Svet ministra za okolje in prostor za sodelovanje z NVO kot strokovno-posvetovalni organ ministra za okolje, prostor in (izpuščeno) naravo. Glavna naloga sveta je podajati ministru (kmalu zaradi reorganizacije Vlade dveh ministroma) mnenja k ukrepom izvajanja politik, predlogom predpisov in drugim odločitvam s področja dela Sveta. Od 12 članov jih je 11 izvoljenih predstavnikov NVO, naš mandat pa je vezan na ministrovega. Na prvi seji smo npr. obravnavali *Poročilo o okolju v Republiki Sloveniji 2022*, ki je na področju narave prejelo več pripomb in nestrinjanj. V razpravi je vodstvo MOP zagotovilo, da bo na področju ohranjanja narave v prihodnje bolj aktivno, kot so bili njihovi predhodniki. Enako obljubo smo dobili tudi pri skrbi za delovanje ter razvoj NVO. Čakamo. *Poročilo o okolju* je bilo 21. 10. javno predstavljeno, MOP pa je tam oznanil nezadovoljstvo s stanjem ohranjenosti narave. Sprva je bilo sicer kljub izkazane mu nestrinjanju na seji sveta zamišljeno, da poglavje narave na predstavitvi ne bo zastopano, saj po besedah Agencije RS za okolje (ARSO), ki je odgovorna za pripravo *Poročila*, narave z izjemo projekta NarcIS na ARSO več ni. Kasneje je bilo vendarle »ugotovljeno«, da je narava del tako resorja kot *Poročila*. Drugo sejo smo dočakali 30. 11. (oktobrska in decembrska sta bili odpovedani). Na njej smo obravnavali zakon o umeščanju obnovljivih virov energije, s katerim želi Vlada omogočiti ali poenostaviti nekatere načrte, a se pri tem ni lotila reševanja tistih dejansko problematičnih delov organiziranosti in strokovnosti državnega aparata.

Januarja 2023 svoje delo začenja še eno posvetovalno telo okoljskega ministra (morda dveh ministrov?), predvideno po *Zakonu o varstvu okolja* z mandatom 5 let. Po letih neobstoja se vzpostavlja Svet za trajnostni razvoj in varstvo okolja, ki ga sestavlja šest strokovnjakov za varstvo okolja, ki jih predlagajo Slovenska akademija znanosti in umetnosti (SAZU) ter univerze, štirje predstavniki štirih zbornic in štirje predstavniki NVO s statusom delovanja v javnem interesu na področju varstva okolja. Ta neodvisni svet se osredotoča na stanje in trende, strategije in programe varstva okolja in trajnostnega razvoja ter na delovanje države in občin na teh dveh področjih, hkrati pa vključuje tudi strokovnjake še iz drugačnih organizacij, torej ne samo iz NVO. Kot neodvisno,

nacionalno znanstveno posvetovalno telo za podnebno politiko pa Vlada ustanavlja 9-članski Podnebni svet. Tudi v ta svet so se lahko vključile (le) okoljske NVO, člana sta postala dr. Maja Simoneti in Andrej Gnezda. Drugi člani so predstavniki javnih univerz in SAZU. Naloge tega telesa, imenovanega za obdobje 6 let, so npr. spremljanje izvajanja in revizije podnebne strategije, predlaganje ukrepov za blaženje podnebnih sprememb in prilagajanje nanje.

Veliko se bo torej razpravljalo. A le ugibamo lahko, kdaj in če sploh se bodo začele dogajati pozitivne spremembe na področju varstva narave in sploh vzpostavitve tovrstnega podpornega okolja. V svetih se očitno bo dogajalo, glede na nakazane načrte Vlade tudi drugod. Vendar, mar bomo podnebno problematiko reševali le z umeščanjem obnovljivih virov energije? »Zanimiv« je trend, da narava ni zastopana kot očitni del problematik podnebja. Ministrstva z imenom tudi ni bila vredna. Na ARSO je torej tako rekoč več ni. Nakazanega pa tudi še ni razumevanja, da se bomo lahko samo z ohranjenjo naravo spoprijemali s podnebnimi spremembami. Brez učinkovitih ukrepov proti upadu biodiverzitete je boj s podnebnimi spremembami in njihovimi vplivi že vnaprej izgubljen. A morda delam krivico. Naivno še verjamem, da so to (dolgi) začetki mandata. Vseeno se nato spomnim hitrega pregleda programa koalicije, ošvrknjenega v minulem uvodniku, kjer narave v programu stranke, ki vodi resor narave, ni. Morda pa bo novo ministrstvo z neposrečenim imenom presenetilo in se obenem obdalo s primernimi strokovnjaki in uradniki. Bo pokazal čas.

Čas, ali bolje kar zgodovina, nam oznanja, da je Slovenija »svetovni prvak ohranjenosti narave«. V letu 2022 mineva 20 let od sprejetja *Pravilnika o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam* (strokovne podlage za rdeče sezname so bile pripravljene v desetletju prej). Čemu prvak? Nobeni vrsti se, kot kaže, v treh desetletjih ni status ogroženosti poslabšal, saj bi sicer kot razvita družba sezname posodobili. Mar ne? Žal je to daleč od resnice in so rdeči sezname nujno potrebni posodobitve, kar pa mora vključevati tudi ponovno kakovostno inventarizacijo celotne biodiverzitete, ki bo služila kot podlaga za pravilno naravovarstveno vrednotenje in upravljanje naših *naravnih virov*. Oblast mora nemudoma začeti več vlagati v poznavanje stanja biodiverzitete Slovenije, kakor tudi v aktivno izvajanje ukrepov za ohranjanje vrst in njihovih življenjskih okolij!

In ko sem že pri obletnicah – pred 100 leti, 28. 2. 1922, je bil v Beogradu v času Kraljevine Srbov, Hrvatov in Slovencev sprejet *Zakon o varstvu redkih ali za Slovenijo tipičnih in za znanstvo pomembnih živali in rastlin in o varstvu špilj v področju pokrajinske uprave za Slovenijo* (dostopen na Dlib: *Uradni list Narodne vlade SHS v Ljubljani*, 8. 11. 1922). Ta je nadomestil predpis, sprejet 19. 2. 1921 na Deželni vladi Slovenije, v katerem so izvedli predloge iz 2. in 3. točke *Spomenice* (1920) – več v *Trdoživ IX/1*. V zakonu preberemo, katere so bile prve zavarovane vrste živali in rastlin ter kaj je bilo prepovedano početi. V njem je tudi zapisano, da se je prestopke tega zakona kaznovalo v denarju od 20 do 400 kron ali z zapornim do 14 dni.

Čas pa je začel teči tudi za pripravo naslednjega *Trdoživa*. Rok za oddajo prispevkov je 1. april. Do takrat vam želim prijetnega branja ter uspešno 2023. ✨

Spremljanje številčnosti dnevni metuljev v Evropi in Sloveniji

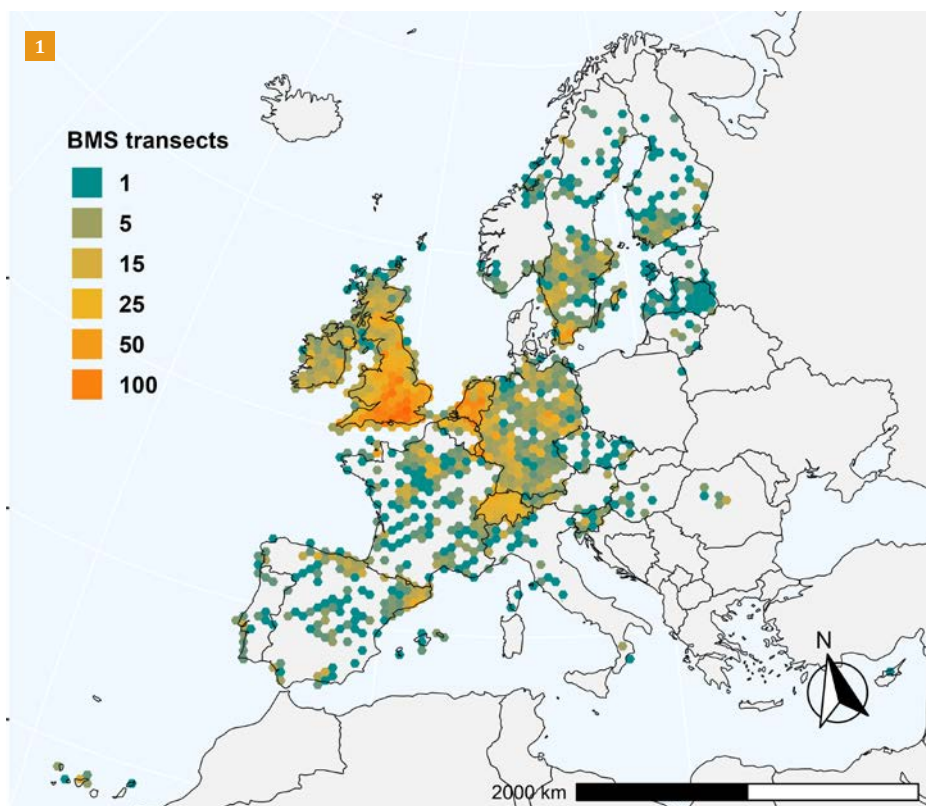
Besedilo: Primož Glogovčan in Martin Warren

V zadnjih desetletjih se v javnosti povečuje zavedanje o pomenu varovanja biodiverzitete. Za učinkovito varovanje posamezne skupine organizmov je ključno dobro poznavanje le te, kar poleg ostalega pomeni poznavanje pojavljanja in številčnosti v večletnem obdobju. Tako lahko spoznamo naravno nihanje številčnosti populacije določene vrste, ki je posledica spremenljivih okoljskih parametrov, in spremembe, ki so posledica neposrednega (npr. lov osebkov) ali posrednega človekovega poseganja v to populacijo (npr. uničevanje ali vzpostavljanje struktur v habitatu, ki so pomembne za uspešno razmnoževanje). Podnebne spremembe, ki jih vedno bolj očitno zaznavamo tudi kot višanje povprečnih letnih temperatur ali preko izrazitejših vremenskih pojavov, predstavljajo izziv za vrednotenje vplivov na organizme in njihove habitate. Zlasti v tem primeru se izkaže pomen spremljanja pojavljanja in številčnosti organizmov v daljšem časovnem obdobju.

RAZVOJ EVROPSKEGA MONITORINGA DNEVNIH METULJEV

Evropski monitoring dnevnih metuljev (eBMS: *European Butterfly Monitoring Scheme*) je bil oblikovan leta 2014 z namenom, da bi združil podatke iz vse Evrope v enotno zbirko. Cilj tega je razbrati grobe trende evropskih vrst metuljev in razviti kazalnike stanja okolja. eBMS koordinira konzorcij, ki ga vodita Butterfly Conservation Europe ter Center za ekologijo in hidrologijo Združenega kraljestva (UKCEH) in vključuje sheme iz vsake sodelujoče države.

V eBMS je trenutno formalno vključenih 19 držav, vendar zbirka vsebuje podatke iz 22 držav. Države zahodne in severne Evrope so v shemo vključene v večji meri kot države vzhodne Evrope in sredozemska območja (sl. 1), zato so podatki iz Slovenije še posebej dragoceni. Omrežje sodelujočih držav se je dodatno razširilo med letoma 2018 in 2020 v okviru mednarodnih evropskih projektov, ki imajo, poleg krepitve transektnega monitoringa metuljev, cilj zasnovati mrežo za spremljanje oprasovalcev po vsej Evropi in pri tem uporabiti izkušnje eBMS.



Razporeditev in število transektov v okviru Evropskega monitoringa dnevnih metuljev (eBMS).

METULJI KOT KAZALNIKI STANJA NARAVE

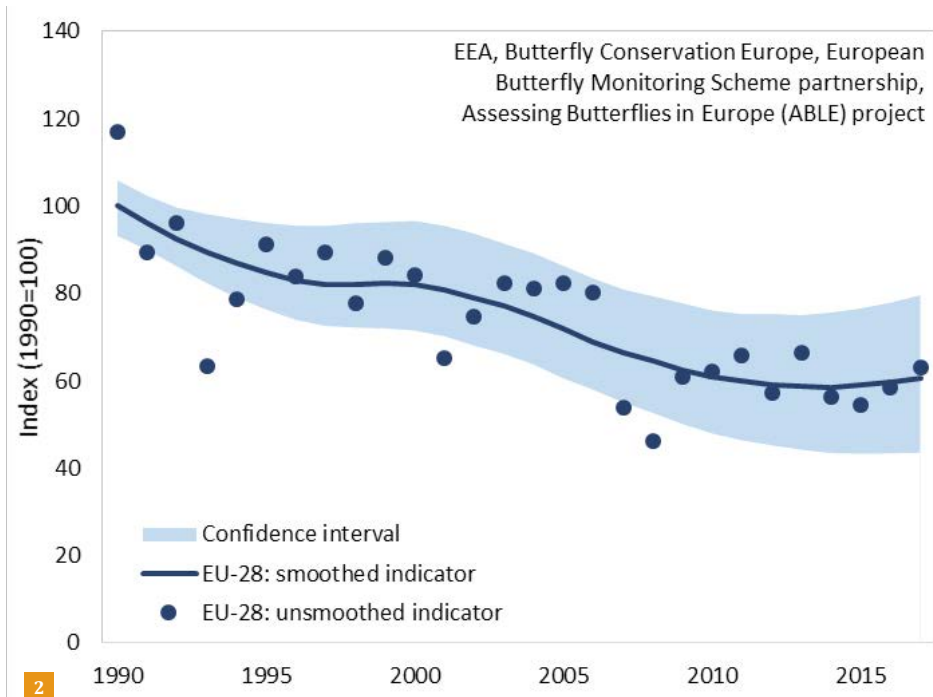
Velik napredek je bil storjen pri razvoju Indeksa travniških vrst dnevnih metuljev (*European Grassland Butterfly Indicator*). Metulji so odlični pokazatelji stanja narave, ker hitro reagirajo na spremembe, so enostavni za opazovanje in priljubljeni pri javnosti. Zato metulji predstavljajo skupino, ki je primerna za razvoj projektov ljudske znanosti in prav zaradi tega se v zadnjih letih uveljavlja poenostavljena metoda transektnega monitoringa s 15-minutnim beleženjem vrst in štetjem metuljev, ki je primernejša za začetnike, saj se lahko uporablja v urbanih okoljih, kjer je število vrst praviloma manjše, in je časovno manj zahtevna. Tako se nadejamo napredka na področju zbiranja podatkov tudi na ta način.

Stanje metuljev postaja vedno pomembnejši kazalnik stanja narave v EU. Indeks travniških vrst dnevnih metuljev je bil že sprejet kot eden od glavnih kazalnikov *Strategije EU za biotsko pestrost* in upamo, da se bo uporabil tudi kot način ocenjevanja učinkov *Skupne kmetijske politike* (SKP 2023–2027). Z njim smo

ugotovili, da se je populacija 17 pogostih travniških vrst dnevnih metuljev od leta 1990 do 2018 v Evropi zmanjšala za 30 % (sl. 2), kar kaže na stalno slabšanje evropskih travnišč (natančneje smo o tem pisali v *Trdoživu VI/1*). Izdelanih je bilo še več drugih kazalnikov, npr. za gozdove in mokrišča, podnebne spremembe, urbana območja, in ločeni kazalniki za vsako biogeografsko območje. Slednji kažejo, da številčnost pogostih vrst dnevnih metuljev hitreje upada v atlantski regiji kot v sredozemski, celinski ali borealni regiji, kjer je številčnost bodisi stabilna bodisi celo narašča. Rezultati kažejo zapleten vzorec sprememb. Še vedno je najpomembnejši dejavnik slabšanje in izguba življenjskih okolij, kar povzroča upad številčnosti populacij in zmanjšanje arealov razširjenosti. K spremembam pa prispevajo tudi podnebne spremembe, ki številnim vrstam omogočajo, da svoje areale razširjenosti povečujejo.

EVROPSKI RDEČI SEZNAM METULJEV

Drug pomemben vidik uporabe podatkov iz baze eBMS je, da omogoča posodobitev *Evropskega rdečega seznama metuljev*. Organizacija Butterfly Conservation



Indeks travniških vrst dnevnih metuljev kaže upad številčnosti 17 najpogostejših vrst v Evropi za 30 % od leta 1990 do 2018.

Evropa ima z Mednarodno zvezo za ohranjanje narave (IUCN) sklenjeno pogodbo za pripravo posodobljenega rdečega seznama do konca 2023. Zadnji evropski rdeči seznam metuljev je bil objavljen leta 2010 in je zastarel, zlasti če vemo, kako hitre spremembe zaznavamo v populacijah nekaterih vrst metuljev. Posodobljeni populacijski trendi iz eBMS tako omogočajo, da ponovno naredimo oceno ogroženosti za vrste dnevnih metuljev v Evropi. Poleg tega podatki o razširjenosti kažejo zmanjšanje ali širjenje areala posameznih vrst. Zaradi vsega omenjenega prav vsak podatek v Evropi prispeva k takšnim pomembnim ocenam.

NAČRTI ZA PRIHODNOST

Cilj na evropski ravni je prepoznati trdne in reprezentativne trende vsake vrste dnevnih metuljev. Obstoječi podatki kažejo trende za približno 200 od 482 evropskih vrst. Večina teh je precej razširjenih in imamo zanje dovolj podatkov za zanesljive trende, zato je prednostna naloga v prihodnje izboljšati spremljanje redkih vrst. Druga prednostna naloga pa je graditi sheme v vsaki državi, zlasti v državah EU. Pri zbiranju podatkov in zaznavanju trendov eBMS sodeluje tudi z državami izven EU in celo izven Evrope, z namenom izboljšati spremljanje stanja metuljev po vsem svetu.

eBMS V SLOVENIJI

V letu 2022 smo beležili 15 let transektnega monitoringa dnevnih metuljev v Sloveniji. V tem času je bilo storjenega veliko terenskega dela, zbranih veliko podatkov in pridobljenih veliko izkušenj. Kljub temu še ni narejenih poglobljenih

času članov Društva za proučevanje in ohranjanje metuljev Slovenije (DPOMS). V zadnjih petih letih je v povprečju na leto pri transektnem monitoringu sodelovalo 6 do 7 popisovalcev. Nekaj dejstev vendarle lahko izluščimo: med transekti se kot vrstno najpestrejši območji kažeta Kras in Goričko, medtem ko je največje število osebkov dnevnih metuljev zaznati v osrednji Sloveniji na savskih prodih pri Ljubljani. Najpogosteje zabeležena vrsta je lešnikar (*Maniola jurtina*, sl. 3), sledita mu navadni lisar (*Melanargia galathea*) in mali okarček (*Coenonympha pamphilus*). Vse tri vrste so v Sloveniji splošno razširjene.

V prihodnjih letih si želimo, da bi se število popisovalcev povečalo. To bi nam omogočilo kakovostnejšo zbirko podatkov in analize ter verodostojnejše zaključke. V ta namen smo v DPOMS skupaj s kolegi iz eBMS pripravili učni material za nove popisovalce v obliki slikovnih določevalnih ključev za dnevne metulje. Za metodo 15-minutnega štetja pa je že vzpostavljena aplikacija za mobilne telefone v slovenskem jeziku.

Popisi metuljev se pričnejo z aprilom, ko se začne pojavljati večje število vrst, in trajajo do septembra. Beleženje vrst in štetje osebkov se izvajata dvakrat mesečno po metodi transektnega štetja. To pomeni, da popisovalec hodi po vnaprej izbrani liniji s počasnim korakom in beleži vse osebkove dnevnih metuljev v navideznem kvadratu s stranicami 5 m. Priporočljivo je, da je pot, po kateri se popisuje metulje (transekt), čim bližje domu (ali službi), saj to zelo olajša dolgoročno izvajanje popisov.

Vsi, ki bi želeli spoznati dnevne metulje v svoji bližini, se lahko pridružite transektnemu monitoringu dnevnih metuljev. Takšen način zbiranja podatkov je nadvse zabaven in poučen. V DPOMS vam bomo pomagali pri spoznavanju dnevnih metuljev in izbiri najbolj primerne transekte ter vas natančneje poučili o metodi zbiranja podatkov. To je lahko vaš pomemben prispevek k ohranjanju metuljev in njihovih habitatov. 🌱



Lešnikar (*Maniola jurtina*) je najpogosteje opažena vrsta dnevnega metulja na transektih v Sloveniji. (foto: Kaja Vukotič)

statističnih analiz, saj so podatki za kaj takega še zmeraj preskopi. To je posledica upada števila transektov in popisovalcev v začetnem obdobju monitoringa in nestanovitnosti transektov v kasnejšem obdobju. Na število in kakovost popisov na transektih vpliva tudi dejstvo, da se ti izvajajo povsem prostovoljno in v prostem

POPULACIJSKI TRENDI METULJEV IN NJIHOVA RAZISKOVALNA VREDNOST

Populacijske trende metuljev raziskovalci uporabljajo tudi za raziskovanje različnih pritiskov na populacije. Sem štejemo pojave, ki so povezani s podnebnimi spremembami, vpliv pesticidov in drugih onesnaževal (npr. depozicija dušika iz zraka), kot tudi uničevanje habitatov in njihovo drobljenje (fragmentacija). Informacijo o trendih na določeni lokaciji lahko uporabimo, da izboljšamo ali prilagodimo upravljanje habitata in zaznamo težave v najzgodnejši fazi.

Submikroskopske skrivnosti savijevega netopirja

Besedilo in zemljevid: Jan Gojznikar

Ko se v toplih poletnih nočeh zazrete v nebo, na njem verjetno kaj kmalu uzrete netopirsko silhueto. Če ste na Primorskem (čedalje pogosteje pa tudi drugod po Sloveniji) in gre za leteče bitje dokaj majhnega razpona prhuti, je povsem možno, da ste opazili savijevega netopirja (*Hypsugo savii*). Ta pogosta vrsta netopirjev, ki jo v naših krajih še vedno obravnavamo kot sredozemsko, je svoji pogostosti navkljub zelo posebna. Ena od posebnosti je zagotovo njena izredna trdoživost, kar se je pokazalo že pri toleranci na visoko telesno temperaturo, ki je trenutno med najvišjimi znanimi med netopirji. Zanimivosti te vrste pa se ne končajo le pri veliki odpornosti na temperaturo.

V *Trdoživu X/2* ste lahko nedavno zasledili prispevek o tem, da imamo v Sloveniji dve potencialno novi vrsti netopirjev iz kompleksa resastega (*Myotis nattereri* s. lat.) in brkatega (*M. mystacinus* s. lat.) netopirja. Pa vendar ta dva taksona nista edina, ki premoreta tako imenovano **kriptično diverziteteto** in se pojavljata na območju Slovenije. Da, prav ste uganili, tak je tudi savijev netopir, zato v nadaljevanju podajam, kaj lahko povemo o **filogeografiji** te vrste. Magistrska naloga, s katero sem zaključil študij ekologije in biodiverzitet na Biotehniški fakulteti, je namreč obravnavala ravno slednjo.

Glavni cilj naloge je bil zbir in analiza vseh obstoječih sekvenc (zaporedij) **mitohondrijske DNK (mtDNK)** savijevega netopirja širom njegovega areala – ta se razteza vse od Zelenortskih otokov prek Sredozemlja in Bližnjega vzhoda do Osrednje Azije – v želji ponuditi pregled nad trenutno znanimi, a razdrobljeno predstavljenimi vzorci kriptične diverzitetete. Kot nadgradnjo sem si ob pomoči mentorjev zamislil tudi vključitev dodatnih, še nikoli prej uporabljenih vzorcev DNK, ki so jih v preteklih letih zbrali številni raziškovalci, integrirani v omrežje berlinskega naravoslovnega muzeja (*Museum für Naturkunde*). Nekaj vzorcev sem seveda zbral tudi sam, z metodo t.i. bioptičnega luknjača, pri čemer netopirju iz prhuti odvzamemo manjšo zaplato kože (*Sl. 1*). Tako nastala rana ne vpliva na netopirjevo preživetje ter se hitro zaceli, saj posnema



1a)



1b)

Z uporabo bioptičnega luknjača (tu na primeru prhuti širokouhega netopirja (*Barbastella barbastellus*)) v prhuti netopirja (a) naredimo manjšo luknjico v premeru nekaj milimetrov (b). Takšna poškodba se zaceli razmeroma hitro, (pogosto večje) poškodbe prhuti naravnega izvora pa nakazujejo, da manjše rane nimajo bistvenega vpliva na zmožnost preživetja. (foto: Jan Gojznikar)

OSEBNA IZKAZNICA VRSTE

Slovensko ime: savijev netopir

Strokovno ime: *Hypsugo savii*

Okvirna dolžina podlakti: 30–39 mm, v SLO 32–38 mm

Okvirni razpon prhuti: 21–23 cm

Okvirna masa: 5–10 g, v SLO 6–9 g

Območje razširjenosti: Kanarski in Zelenortski otoki, Sredozemlje (z izjemo SV Afrike), del Srednje Evrope (tudi Nemčija), Balkanski polotok, Srednji Vzhod, Osrednja Azija; v Sloveniji razširjen po celotni državi

Življenjska okolja: odprta in polodprta krajina, sredozemske makije, mozaična kmetijska krajina, urbana območja

naravno nastale poškodbe – pridobljeni vzorci pa omogočajo izolacijo primernih količin DNK. Zbrane vzorce smo preučili z uveljavljenimi **filogenetskimi metodami**, ki v osnovi predstavljajo orodje za rekonstrukcijo sorodnosti med preučevanimi organizmi (tako npr. izrišemo **filogenetska drevesa**), dobljene rezultate pa smo za lažjo predstavbo vpeli v koordinatni sistem ter jih izrisali na zemljevidu razširjenosti te vrste.

Izkazalo se je, da je savijev netopir vrsta, ki ima vsaj pet različnih kriptičnih genetskih linij, ki jih jasno odseva mtDNK – prej so bile poznane vsaj tri. Vzorci sorodnosti



Savijev netopir. (foto: Simon Zidar)

med linijami zaenkrat sicer ostajajo vsaj deloma nerazrešeni. V zahodni Palearktiki (v grobem, Evropa in Severna Afrika) je, v biogeografskem kontekstu, opazen tudi vzorec razdelitve na tri **ledenodobna zatočišča**, kamor so se pradavni savijevi netopirji morda zatekli med pleistocenskimi poledenitvami. Ta zatočišča so v grobem, podobno kot pri resastem netopirju, Pirenejski, Apeninski in Balkanski polotok, dasiravno se linije teh velikih geografskih območij pojavljajo tudi drugod v regijah, sosednih naštetim. Bolj kot pa se ob Svilni cesti približujemo robu trenutno priznane razširjenosti savijevega netopirja, manj postaja jasen vzorec razširjenosti kriptičnih linij, pojavljajo



2

Lokacije vzorčenja savijevega netopirja v Sloveniji za namene raziskav kriptične diverzitete. Čeprav so vsi zbrani vzorci iz Slovenije pripadali isti mitohondrijski liniji, je treba poudariti, da v raziskavi nismo pridobili vzorcev z vzhodnih predelov države. Zaradi bližine druge mitohondrijske linije tako zaenkrat ne moremo izključiti pojavljanja slednje tudi pri nas. Savijevega netopirja lahko sicer srečamo po celotni državi, zlasti pogost pa je na Primorskem.

pa se tudi čedalje večje luknje v vzorčenju. Precejšnje pomanjkanje (dostopnih) vzorcev je opazno tudi v osrednji Evropi, kjer se vrsta v zadnjem času naglo širi proti severu.

Kaj nam torej povedo vzorci savijevega netopirja, ki smo jih pridobili iz Slovenije? Ti, sodeč po mtDNK, pripadajo liniji, ki se prek Sredozemlja razteza od Makaronezije do naše dežele – to linijo so Mayer in sod. (2007) celo prekrstili v *H. cf. darwini*, kar pa verjetno ni povsem ustrezno poimenovanje. Ob tem vseeno velja izpostaviti, da so vzorci iz moje naloge izvirali predvsem iz zahodne Slovenije (Sl. 2), kmalu južno od nas pa najdemo že drugo kriptično mitohondrijsko linijo, ki med drugim poseljuje preostanek Balkanskega polotoka. Zaenkrat tako ne moremo izključiti možnosti, da tudi filogeografski vzorec savijevega netopirja na sloven-

skem predstavlja prehodni pas križanja, opažen pri že omenjenih predstavnikih rodu *Myotis*. To vprašanje tako ostaja odprto za prihodnje raziskave.

Naše raziskovalno delo dodatno razširja kompleksen vzorec kriptične diverzitete in hkrati ponuja podlago za nadaljnje raziskovanje evlucijske zgodovine savijevega netopirja. Kljub temu pa za nadaljnje študije ostaja več kot dovolj zagonetk. Poleg vzorca razširjenosti genetskih linij savijevega netopirja na slovenskem in drugod, kjer je potrebno dodatno vzorčenje, bo v prihodnosti nedvomno nujno treba razširiti vzorčenje z zgolj mitohon-

drijske tudi na jedrno DNK, kar bo med drugim omogočilo boljšo podporo linijam v taksonomskih razpravah o vrstnem ali podvrstnem statusu in odkrivanje morebitnih preteklih in trenutnih križanj. Podrobneje se bo treba lotiti tudi sorodstvenih razmerij med linijami. Nekaj, o čemer smo lahko zares gotovi, pa je, da bo s »Savijevimi« skrivnostmi še veliko izzivov! Hvaležen sem svojima mentorjema, PD dr. Friederju Mayerju in prof. dr. Petru Trontlju (slednji je prijazno popravil tudi slovarček v tem prispevku), za vso podporo in pomoč pri pripravi naloge. Hvala tudi Evi Pavlovič, ki je prispevala nekatere vzorce iz Slovenije. ✨



Savijev netopir (*Hypsugo savii*). (foto: Simon Zidar)

SLOVAR POJMOV

Filogenetsko drevo: Grafičen prikaz evlucijske zgodovine in sorodstvenih razmerij med vrstami ali drugimi skupinami živih bitij.

Filogenija: Evlucijska zgodovina taksona, skupine taksonov ali genov. Biološka panoga, ki se ukvarja z izrisom filogenij, se imenuje filogenetika, ki se za ta namen poslužuje različnih filogenetskih metod.

Filogeografija: Biološka panoga, ki spoznanja filogenetike kombinira z znanji sodobne in pretekle biogeografije (vede, ki se ukvarja z razširjenostjo organizmov in ekosistemov) ter razkriva zgodovinske procese, ki so vplivali na razporeditev genetskih linij.

Kriptična ali prikrita diverziteta: Pojavljanje vrst, ki jih ne moremo ločiti z obstoječimi morfološkimi ali drugimi očitnimi taksonomskimi znaki. Ločijo se genetsko, lahko pa tudi po drugih prikritih ali še nezanih znakih.

Ledenodobno zatočišče: Znano tudi kot glacialni refugij, je običajno ožje geografsko območje, kjer so populacije ali taksoni našli dovolj ugodne razmere, da so lahko preživeli obdobja poledenitev. Posamezna vrsta je lahko preživela v več zatočiščih, po umiku ledu pa kolonizirala nova ustrezna območja.

Mitohondrijska DNK (mtDNK): Krožna molekula DNK, ki se nahaja v notranjosti mitohondrijev evkariontskih celic ter se deduje neodvisno od jedrne DNK, praviloma prek matere. V molekularni sistematiki se pogosto uporablja kot vir podatkov, ker je njena analiza enostavnejša kot analiza drugih markerjev.

Pas križanja: Območje, kjer prihaja do mešanja genetskega materiala med dvema vrstama ali genetskima linijama.

Takson ali taksonomska enota: Nabor organizmov/populacij organizmov, ki jih v sistematski biologiji (na različnih nivojih) obravnavamo kot enotno skupino (primer je vrsta).

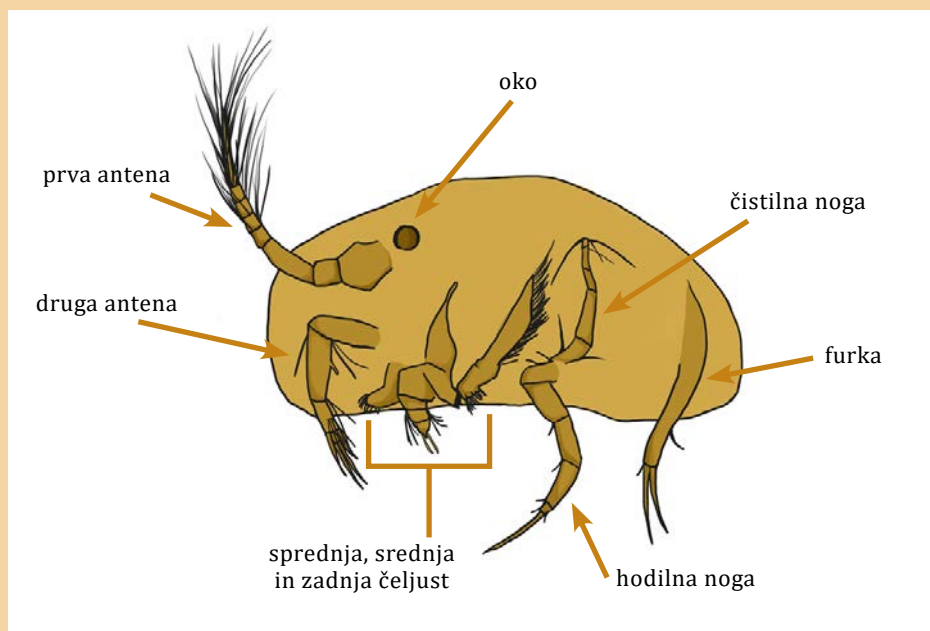
OSREDNJA TEMA: dvoklopniki – raki, ki so uspešno osvojili večino življenjskih okolij

Besedilo: Nataša Mori

Dvoklopniki so skupina drobnih rakov, ki živijo v morju, celinskih vodah, nekateri pa tudi v vlažnih okoljih kopnega. Znanstveno ime te skupine, Ostracoda, izvira iz grške besede *óstrakon*, ki je označevala keramične črepinje, ponavadi zaobljene oblike, ki so jih takrat ljudje uporabljali za beleženje krajših zapisov. Angleško poimenovanje *seed shrimp* namiguje na morsko naravo te skupine, slovensko poimenovanje pa zelo lepo in nazorno povzame ključno lastnost vseh, sicer zelo raznolikih vrst – to je trdna, kalcificirana lupinica, ki z obeh strani obdaja zelo poenostavljeno telo. Zaradi te lupinice jih lahko opazovalec v celinskih vodah zamenja z manjšimi školjkami, kot so recimo grašci (*Pissidium* ssp.), v morskih okoljih pa z ramenonožci (*Brachiopoda*). Poenostavljeno, slabo členjeno, z dvodelno lupino obdano telo, kjer je prehod med glavo, oprsjem in zadkom slabo opazen in okončine maloštevilne (običajno jih naštejemo le sedem parov), sicer težko prepriča, da so dvoklopniki sorodniki jastoga, rakovic, kozic ali celo koščaka. Zaradi obstojnih lupinic, ki so se v obdobju geološke zgodovine v večjih količinah nalagale na dnu plitvih morij ali jezer, dvoklopniki predstavljajo pomembno skupino fosilov. S pomočjo fosilnih najdb paleontologi razlagajo pretekle klimatske in okoljske razmere, biologi pa proučujejo evlucijske procese, a več o tem v nadaljevanju.

OSNOVNA ZGRADBA IN RAZVOJ

Večina danes živečih dvoklopnikov je velikih od pol milimetra do milimetra in pol, najdemo pa tudi izrazito velike vrste, ki dosegajo tudi tri centimetre ali več. Izrazito majhni predstavniki so pogosti v podzemnih vodah. Še posebej drobni so tisti, ki živijo v medzrnskih prostorčkih prodnih nanosov, kot je rod *Mixtacandona*. Dolžina nekaterih predstavnikov tega rodu ne dosega niti pol milimetra. Gigantizem se je razvil v primeru globokomorskih planktonskih vrst. Najbolj znan je rod *Gigantocypris*, čigar ime namiguje na njegovo izstopajočo velikost, ki za več



Shematski prikaz zgradbe telesa predstavnika ene izmed vrstno najbolj bogatih in najbolj pogostih skupin dvoklopnikov – naddružine Cypridoidea. Ta skupina vključuje tudi vrsto *Candona candida* – eno izmed redkih vrst s slovenskim imenom. Boris Sket jo je poimenoval bela fižolčica. (ilustracija: Živa Kocman)

kot petdesetkrat presega velikost predstavnikov iz podzemnih voda. Velikost, pa tudi oblika in druge značilnosti lupinice, so pomembni taksonomski znaki dvoklopnikov. Seveda pa brez vpogleda v podrobnejšo zgradbo okončin ne gre. Preprosto telo je namreč opremljeno z dvema paroma anten, dvema paroma obustnih okončin (mandibula, maksila), tremi pari zelo raznoliko oblikovanih okončin, na zadnjem delu telesa pa je lahko razvita tudi furka ali uropod. Okončine se lahko po obliki ter opremljenosti s ščetinami, dlakami in drugimi izrastki močno razlikujejo med družinami in rodovi. Spolni aparat je zapleten in pri samcih vključuje zelo opazne mišične črpalke, imenovane zenkerjev organ, ki se uporabljajo za prenos sperme do samice. Tudi penis je zapleteno zgrajena struktura, katere zgradba je pri nekaterih rodovih pomemben taksonomski znak. Samičini spolni organi so običajno sestavljeni iz para zaobljenih lopatic (lobulov), v katerih sta odprtini vagine in jajcevodov.

Dvoklopniki imajo nepopolno preobrazbo, običajno z osmimi razvojnimi fazami in eno odraslo fazo. Prvi prostoživeči stadij, ki se izleže iz jajčeca, ima le antene

in sprednjo čeljust ali mandibulo, med razvojem se razvijajo dodatne okončine (srednja in zadnja čeljust, noge, furka). Razvoj do odraslega stadija traja od enega do petih mesecev, odvisno od vrste in okoljskih razmer, predvsem temperature.

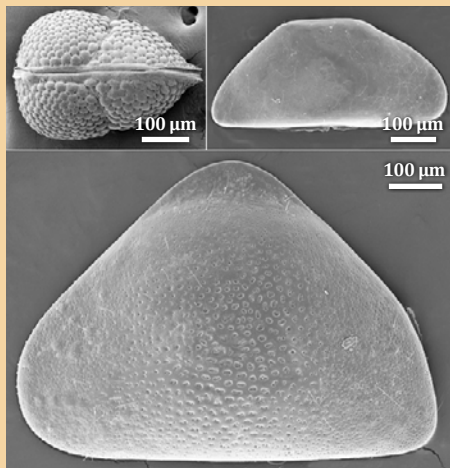
NEKAJ MALEGA TAKSONOMIJE

Razred dvoklopnikov, ki naj bi bil na podlagi ugotovitev molekularnih analiz polifiletski, uvrščamo v skupino rakov (Crustacea). V nadaljevanju se delijo na dva velika podrazreda, eden – Myodocopa – vključuje izključno morske vrste, s slabo kalcificiranimi lupinicami in osmimi do devetimi pari okončin, medtem ko je drug podrazred – Podocopa – evlucijsko in ekološko zelo raznolik. Običajno imajo predstavniki te skupine sedem parov okončin. Tukaj je izredno vrstno bogata naddružina Cypridoidea, z vrstami, ki pretežno naseljujejo celinske vode, nekatere pa najdemo tudi v brakičnih in morskih vodah. Zanje je značilno, da je en par močno preoblikovanih nog postal del obustnega aparata (t.i. maksilipedij), le en par je namenjen hoji, medtem ko je zadnji par namenjen čiščenju (t.i. čistilna noga). Vrstno manj bogata je naddružina Cytheroidea s tremi pari nog za hojo, ki

družuje morske in celinske vrste ter vsebuje tudi zajedavske družine. Naddružina Darwinuloidea je zastopana izključno v celinskih vodah, predstavniki imajo le dva para nog za hojo, prvi pa je preoblikovan in del obustnega aparata. Bralcem, ki jih bolj zanimajo taksonomija, priporočam ogled spletne strani ostrakologa Robina J. Smitha (*zapisana v zadnjem okvirju*), ki deluje v okviru japonskega Muzeja jezera Biwa in je opremljena z bogatimi slikovnimi gradivom.

VELIKA DIVERZITETA DVOKLOPNIKOV IN NJIHOVIH ŽIVLJENJSKIH OKOLIJ

V morjih in oceanih naseljujejo dvoklopniki tako dna plitvih morij, kot tudi najglobljih oceanov, ali pa tvorijo številčne populacije v planktonu. Nekatere vrste, kot zgoraj omenjeni *Gigantocypris*, živijo v hladnih, več tisoč metrov globokih oceanskih vodah. V morjih in oceanih so do sedaj opisali preko 11.000 vrst, od tega jih je večina bentoških, le okoli 200 vrst je planktonskih. V celinskih vodah dvoklo-



Velikost, oblika lupinice, površina, ki je lahko ornamentirana, luknjičasta ali popolnoma gladka, odlačena ali ne – vse to so pomembni taksonomski znaki dvoklopnikov. Vpogled v podrobno strukturo lupinice je najnatančnejši s pomočjo vrstičnega elektronskega mikroskopa. Vsi trije prikazani primerki so podzemne vrste, najdene v Sloveniji. (foto: Z. Samardžija)



Typhlocypris cavicola je značilen predstavnik medzrnskih, pa tudi kraških podzemnih voda, trikotne oblike, brez oči in brez pigmenta. Pojavlja se po celotnem dinarskem predelu Slovenije. Trikotna oblika je najverjetneje prilagoditev na življenje v kanalčkih med drobnimi zrni sedimentov. (foto: M. Kuntner)

pniki najpogosteje rijejo po dnu ali plavajo med gosto zarastjo vodnega rastlinja. Do sedaj so v celinskih vodah našli okoli 2.330 vrst. Zaradi sposobnosti tvorjenja trpežnih, na sušo odpornih jajčec so pogosti v vodah, ki se občasno presušijo. Veliko vrst, ki naseljujejo ribnike, kale ali druge stoječe in počasi tekoče vode, ima široko ekološko nišo in so kozmopolitsko razširjene. Primer takšne vrste je *Cypridopsis vidua*. Zanimiva življenjska okolja so globoka starodavna jezera, v naših koncih Ohridsko jezero, pa seveda slavna jezera: Bajkalsko, Tanganjiško, Titikaka in Biwa. Bajkalsko jezero, ki je najgloblje in staro okoli 25 milijonov let, je z 2.500 vrstami vroča točka biodiverzitete, od tega je preko 200 vrst dvoklopnikov. Bajkal je tudi jezero z izjemnim številom endemičnih vrst. V primeru dvoklopnikov je v Bajkalskem jezeru endemičnih 90 % vseh prisotnih vrst.

Nekatere vrste zelo uspešno naseljujejo podzemne vode. Najdemo jih v podze-



Cypridopsis vidua je zelo pogost v manjših, s hranili bogatih stoječih celinskih vodah. Prepoznamo ga po značilnih lisah. Vrsta je kozmopolitsko razširjena. (foto: M. Kuntner)



Cavernocypris subterranea je skoraj prozoren, ploščat in podolgovat dvoklopnik z očmi. Lahko bi rekli, da je vrsta prehodna oblika med tipičnimi podzemnimi vrstami brez pigmenta in oči ter površinskimi vrstami, ki so opremljene z dobro razvitimi očmi in ponavadi obarvane. (foto: M. Kuntner)

mnih tokovih rek, stalnih lužah v jamah, pogosto pa naseljujejo tudi medzrnske prostorčke v podzemnih vodah aluvialnih vodonosnikov. Izviri so življenjska okolja, kjer najdemo tipične izvirske vrste, prilagojene na stalne temperature in hitrejši vodni tok. Primer takšne vrste je *Cavernocypris subterranea*. Seveda pa so prebivalci izvirov tudi podzemne vrste, ki jih vodni tok prinese na površje, kjer so sposobne tvoriti obstojne populacije. Nedavne najdbe navajajo dvoklopnike tudi iz vlažnih kopenskih habitatov, kot so mahovi ob slapovih ali vlažni listni opad. Velika skupina dvoklopnikov se je specializirala v zajedavce. Vsaj 200 vrst zajeda potočne rake, postranice in enakonožce.

Vsaj toliko, verjetno pa precej več, kot je trenutno živčih vrst, je tudi že izumrlih. Najstarejši najdeni fosili dvoklopnikov so po ocenah stari med 443 in 485 milijonov let, torej iz obdobja ordovicija. Filogenetske analize ocenjujejo, da so dvoklopniki še starejši, da so bili prisotni že 542 milijonov let nazaj, v obdobju kambrija. V tem dolgem obdobju se je po ocenah razvilo in potem tudi izumrlo od okoli 10.000 pa vse do nekaj čez 50.000 vrst.

DVOKLOPNIKI V SLOVENIJI

Trenutno je v Sloveniji po seznamu iz leta 2012 bilo znanih 61 vrst dvoklopnikov. Ta seznam je bil ob koncu tega leta (2022) v reviji *Natura Sloveniae* že posodobljen na 70 vrst, vendar je še vedno precej nepopoln. Na zastarelem Rdečem seznamu ogroženih sladkovodnih nižjih rakov je navedenih 5 vrst dvoklopnikov. Rdeči seznam nujno potrebuje posodobitev z vidika poimenovanja vrst, taksonomskega uvrščanja, pa tudi z vidika sodobnih podatkov razširjenosti. Dve vrsti z rdečega seznama sta po novem sinonima, nekatere vrste so uvrščene v druge rodove, na seznam bo treba dodati še na novo najdene endemite in druge vrste ter posodobiti kategorije ogroženosti v skladu z najnovejšimi podatki.

Za vrste z Rdečega seznama avtorja strokovnih podlag za rdeči seznam, ki so bile objavljene daljnjega leta 1992, navajata, da imajo verjetno širše areale, kot je navedeno v strokovnih podlagah. Njune navedbe so se izkazale za resnične. Raziskave v zadnjih 20 letih so pokazale, da je *Typhlocypris cavicola* eden izmed pogostejših prebivalcev kraških podzemnih voda JZ Slovenije, *Fabaeformiscandona aemonae* pa je zelo pogosta v podzemnih vodah aluvialnih vodonosnikov v porečju reke Save. Za ti vrsti, tako kot za veliko drugih podzemnih vrst, obstaja možnost, da gre za kriptične vrste, torej za

skupek morfološko podobnih, a genetsko različnih vrst. Tovrstne domneve bo v prihodnosti seveda treba preveriti s sodobnimi molekularnimi pristopi. Avtorja strokovnih podlag za Rdeči seznam priporočata, naj se vrste s seznama zavarujejo preko zavarovanja kraškega površja in podzemljskih vod pred onesnaženjem ter naj se še posebej varujejo tipske lokalitete. Kot zanimivost naj omenim, da je na tipski lokaciji Krška jama, od koder je leta 1935 Klie opisal vrsto *Typhlocypris cavicola*, vrsta letos poleti preverjeno še bila prisotna v substratu podzemnega jezera, v preteklih letih pa tudi v izviru, ki priteče iz jame. Letos je izvirski potoček presahnil, tako da so se te populacije verjetno umaknile globlje v prod ali pa nazaj v jamo.

Poleg obstoječih tipskih lokalitet, omenjenih v strokovnih podlagah Rdečega seznama – Podpeške in Krške jame –, je bila leta 1994 opisana še ena nova vrsta za znanost: *Cypria bicolor*, kar dodaja na seznam tipskih lokacij tudi izvir Ižice (Iščice) na Igu. Vrsta je trenutno slovenski endemit. Nove vrste za znanost (opis čakata vsaj še dve) so bile odkrite tudi v kraškem izviru Lipnik v dolini Radovne pri Bledu. V izviru smo odkrili novo vrsto za znanost, ki ima najverjetneje populacije v kraškem vodonosniku Pokljuke, v predelu, kjer se voda s površine steka v globlje predele, ki so stalno zapolnjeni z vodo. Ob visokih vodostajih Radovne smo v izviru redno opažali tudi drugo še neopisano vrsto, za katero predvidevamo, da naseljuje medzrnski vodonosnik Radovne ali pa celo kraški vodonosnik Mežaklje. Opazili pa smo tudi prehodne oblike med tema dvema vrstama. Dosedanja opazovanja odpirajo številna zanimiva vprašanja o razširjanju vrst v podzemnih vodah in procesih speciacije.

ZGODOVINA RAZISKAV DVOKLOPNIKOV

Prva omemba dvoklopnikov v literaturi sega že v leto 1746, torej v Linnejeve čase. Takrat je bila objavljena prva ilustracija fosilnega dvoklopnika. Leta 1802 je Latreille dal tej skupini rakov ime *Ostracoda*, najbolj intenzivno opisovanje novih vrst pa je v Evropi potekalo v drugi polovici 19. stoletja. Zapis iz naših krajev niso zaostajali. Prvi je že iz leta 1882, ko nemški zoolog Gustav Joseph iz Podpeške jame omenja opažanje podzemne vrste dvoklopnika, ki je podobna vrsti *Cyclocypris ovum*. Slovenske podzemne vode so v tem obdobju raziskovali predvsem zoologi nemškega rodu, poleg G. Josepha še Otto Schmeil, Gustav Wilhelm Müller in Walter Klie. Slednji je obiskal Podpeško, Postojn-



Notranjost Krške jame, kjer je leta 1935 Klie opisal novo vrsto za znanost *Typhlocypris cavicola*. Vrsta je bila najdena v jezeru na koncu jame, kot tudi v lužicah neposredno ob jezeru. Te živali imajo raje dno, kjer je prisoten pesek, ne pa mulj. (foto: D. Tome)



V izviru Iščice (Ižice) je bila opisana nova vrsta za znanost: *Cypria bicolor*, ki je trenutno slovenski endemit. Žal od leta 1985 vrsta kljub preverjanju ni bila več najdena na tej lokaciji. Morda zaradi korenitih posegov človeka v ta habitat, ki je umeščen v središču Iga? Vrsta zaenkrat tudi ni najdena nikjer drugje v Sloveniji. (foto: D. Tome)

sko in Krško jamo ter s teh lokacij opisal 4 nove vrste za znanost. V letih po drugi svetovni vojni je podatke o dvoklopnikih v Sloveniji beležil makedonski zoolog Trajan Petkovski, velikokrat v sodelovanju z Borisom Sketom. Petkovski je leta 1994, skupaj s Claudom Meischem, iz izvira Ižice opisal zgoraj omenjeno vrsto *Cypria bicolor*, ki je slovenski endemit. Osebkje je ulovil B. Sket. V 70. letih je v naše kraje zašel tudi avstrijski zoolog romunskega rodu Dan Danielopol. Prvi seznam vrst za Slovenijo, ki je vseboval 47 vrst, sta leta 1996 sestavila angleški in slovenski zoolog Hugh Griffiths in Anton Brancelj. Nov zagon terenskih raziskav dvoklopnikov se je začel leta 2002 z evropskim projektom PASCALIS, kjer so bile na območju podzemnih voda Krima in južnega obrobja Lju-

bljanskega barja najdene številne nove vrste za Slovenijo, pa tudi za znanost. Z nadaljnimi raziskavami kraških in medzrnskih vodonosnikov in izvirov ter z rednimi dogodki BioBlitz Slovenija, ki se odvijajo od leta 2017, avtorica prispevka na seznam vrst redno dodajam nove vrste za Slovenijo, kar nekaj novih vrst za znanost pa še čaka na opise.

POGLED V GEOLOŠKO PRETEKLOST

Ker so lupinice dvoklopnikov grajene iz mineralnih snovi, večinoma iz magnezijevega kalcita, so se ohranile skozi različna geološka obdobja in so ena izmed najštevilnejših skupin fosilov členonožcev, ki so preživeli vseh pet velikih globalnih izumrtij. Verjetnost najdb z ohranjenimi mehki deli osebkov je precej manjša,

saj morajo za ohranjenost mehkega tkiva v okolju vladati posebne razmere. Zato je bilo v zadnjih dvesto letih paleontoloških raziskav objavljenih samo 33 primerov, kjer so se med fosilizacijo ohranili tudi mehki deli dvoklopnikov. Vsaka tovrstna najdba je seveda zelo odmevna. Primer takšne najdbe je odlično ohranjen samec iz zgodnjega paleozoika (nekje okoli 425 milijonov let nazaj) v Veliki Britaniji (Herefordshire), ki je bila objavljena v reviji *Science* leta 2003. S pomočjo tega odkritja so ugotovili, da evolucija skupine dvoklopnikov, ki je vezana na morska okolja (podrazred Myocopoda), teče zelo počasi, saj je najden primerek izjemno podoben svojim živečim sorodnikom, ki še vedno

živijo v podobnih morskih okoljih. Zelo odmevna je bila tudi najdba iz New Yorka v ZDA, kjer so našli ohranjene primerke iz še starejšega obdobja, 450 milijonov let nazaj. Iz najdbe se je dalo razbrati, da je ta, še neopisana vrsta dvoklopnika, že imela razvito strategijo skrbi za zarod, ki se je obdržala do danes.

Fosilne najdbe dvoklopnikov so izjemno pomembne za razlago evoliucijskih procesov, uporabljajo pa se tudi v stratigrafskih raziskavah, kjer proučujejo zaporedje in starost plasti v zemeljski skorji. Zelo pomembne so tudi v paleoekoloških raziskavah, kjer si z njimi pomagajo pri razumevanju paleoklimatskih in paleoekoloških

razmer. Osrednji pristop pri teh raziskavah je proučevanje sedimentnih profilov, kjer na istih vzorcih izvedejo širok nabor analiz, od izotopskega datiranja do pregleda prisotnih fosilov. Na podlagi sestave fosilne združbe in prisotnih indikatorskih vrst je mogoče oceniti, ali je bilo okolje toplejše ali hladnejše, slano ali manj slano, ali je šlo za plitva ali globlja morja ali jezera. Za tovrstne raziskave je namenjenih veliko sredstev, velikokrat s ciljem najti nove plasti, kjer se nahaja nafta ali druga fosilna goriva.

Zanimivo je, da sta paleontologija in biologija preučevali dvoklopnike neodvisno druga od druge več kot dvesto let. Prvi fosilni dvoklopnik je bil narisani leta 1746, podobno so bili prvi živeči dvoklopniki opisani s strani biologov okoli leta 1770. Šele dvesto let kasneje, konec 50. let 20. stol., je ameriški znanstvenik Pokorny povezal sistematiko fosilnih in recentnih vrst v enoten klasifikacijski sistem. Nekaj let kasneje, leta 1963, pa so se paleontologi in biologi prvič srečali na skupni mednarodni ostrakološki konferenci v Neaplju v Italiji, kjer so začeli izmenjevati svoje ugotovitve in opažanja. Mednarodna srečanja se od takrat dalje odvijajo vsaka štiri leta, letošnja, hibridna konferenca je bila izvedena v Lyonu v Franciji. Ključne teme letošnje konference so bile, podobno kot prejšnja leta, stratigrafske raziskave, s pomočjo katerih so poskušali razumeti podnebne in okoljske spremembe v različnih predelih sveta in v različnih geoloških obdobjih, raziskave, s katerimi so iskali razlage za množična izumrtja, taksonomske revizije fosilnih in recentnih dvoklopnikov, pojavljanje invazivnih vrst, filogenetske raziskave, ter raziskave dvoklopnikov kot indikatorjev današnjih okoljskih sprememb in človekovih vplivov.



Kraški izvir Lipnik v dolini Radovne pri Bledu se napaja iz obsežnega kraškega zaledja Pokljuke, vanj pa občasno, ob visokih vodostajih pritekajo tudi podzemne vode iz medzrnskega vodonosnika Radovne, ki so povezane tudi s kraškim vodonosnikom Mežaklje. V izviru smo odkrili vsaj dve novi vrsti za znanost. (foto: N. Mori)



Vzorčenje dvoklopnikov v stoječih vodah je razmeroma enostavno, saj se živali zadržujejo med vodnim rastlinjem ali pa rijejo ali plavajo pri dnu. (foto: D. Tome)

Izredno prodorno je bilo predavanje angleškega ostrakologa Davida Horna, ki se je vprašal, ali je poznavanje trenutnih razmer in ekoloških potreb dvoklopnikov res pravi ključ do razlage okoljskih razmer v preteklosti. Za te namene je analiziral podatke o razširjenosti modelne, splošno razširjene vrste *Cytherissa lacustris* v Severni Ameriki, Evropi in Aziji ter jih primerjal s podatki o fosilnih najdbah iz pleistocena. Ta vrsta danes velja za prebivalca globokih, hladnih jezerskih voda, v pleistocenu pa za indikatorja hladnega podnebja. Je bentoška vrsta, ki ima najraje muljasto podlago. Pri rekonstrukciji paleookolja predvidevajo stabilnost nič pri *C. lacustris*, to pomeni, da predpostavljajo, da so njene ekološke preference od pleistocena do danes ostale enake.

Biologi pa vemo, da so tudi v primeru recentnih vrst ekološke niše lahko različne na različnih geografskih področjih. Podobno opažajo pri *C. lacustris*, kjer recentne populacije velikokrat najdejo tudi v plitvih predelih jezer ob obali. Paleostratigrafske analize sedimentnih profilov pa velikokrat navajajo prisotnost te vrste dvoklopnika v fosilnih združbah, ki so interpretirane kot slane, jezerske ali pa tudi rečne. Postavi se vprašanje, ali to pomeni ekološko labilnost vrste ali pa prisotnost kriptičnih (skritih) vrst. Če je tako, kakšne so potem posledice za razlago in rekonstrukcije paleoklime, ki temeljijo na predpostavkah o ekološki stabilnosti vrst skozi čas?

EVOLUCIJSKI ŠKANDAL

Veliko populacij dvoklopnikov v celinskih vodah sestavljajo samo samice, ki se razmnožujejo deviškoročno (partenogenetsko). Velikokrat gre za primer, kjer je večina populacij deviškoročnih, le na izbranih geografskih lokacijah prihaja do razvoja samcev in spolnega razmnoževanja. Na splošno naj bi pretežno nespolno razmnoževanje vodilo do izginotja vrste, kar pa se ni zgodilo v primeru naddružine Darwinuloidea. Ta naddružina vsebuje le nekaj vrst v celinskih vodah, med njimi tudi vrsto *Darwinula stevensoni*. Zanj je do nedavnega veljalo, da se izključno deviškoročno razmnožuje že več kot 200 milijonov let, od nastanka vrste naprej. Da gre torej za domnevni primer starodavne aseksualne linije oziroma za evolucijski škandal, kot ga je poimenoval biolog Maynard Smith leta 1986. Kljub pogostemu in številčnemu pojavljanju v fosilnih najdbah za to vrsto nikoli ni bil najden samec; podobno velja za recentne populacije. Opažanje je potrdil tudi pregled parov kromosomov, katerih sestava nakazuje zelo dolgo odsotnost mejoze. Podoben pojav so do sedaj opazili le pri kotačnikih in pršicah. Teorijo starodavne aseksualne linije pa je omajala najdba nove vrste iz naddružine Darwinuloidea na Japonskem, kjer je R. J. Smith poleg številnih samic nove vrste *Vestalenula cornelia* po večjem številu vzorčenj našel tudi posamezne samce. Teorija evolucijskega škandala je zato trenutno v procesu preverjanja, vendar ta skupina še vedno velja za primer starodavne linije, kjer je nespolno razmnoževanje izrazito prevladujoče.

VZORČENJE IN DOLOČEVANJE

Vzorčenje dvoklopnikov je v celinskih vodah razmeroma preprosto. Potrebujemo ročno mrežo, ki pa mora imeti manjše luknjice, kot jih ponavadi uporabljamo za ulov drugih vodnih živali. Najbolj ustrez-



Medzrske habitate na prodiščih rek lahko enostavno raziščemo z metodo Karaman-Chappuis. V prod skopljemo luknjo, počakamo, da se nateče dovolj vode, nato jo prefiltriramo preko 100-mikronske mrežice. Več podzemnih vrst bomo našli na dolvodnih predelih prodišč, kjer je običajno večji vpliv podzemne vode. (foto: D. Tome)



A



B

Globlje v prod lahko pridemo z uporabo prenosne votle cevi, ki je na koncu preluknjana. Po zabijanju cevi do izbrane globine (A) s pnevmatično črpalko načrpamo vodo (B) in jo prefiltriramo preko ročne mreže. Ta metoda se imenuje metoda Bou-Rouch. (foto: D. Tome)

zna je 100-mikronska mreža, tako ujameмо tudi najmanjše predstavnike dvoklopnikov. V stoječih vodah vlečemo mrežo med vodnim rastlinjem, če želimo ujeti plavajoče (planktonske) vrste. Po dnu lovimo vrste, ki živijo med zrnca sedimenta ali pa plavajo pri dnu. V tekočih vodah uporabimo metodo »brcanja«, kjer z nogo mešamo sediment, da živali vstopijo v vodni stolpec, vodni tok pa jih nato prinese v ročno mrežo, ki jo imamo nastavljeno pod mestom »brcanja«. Več živali bomo našli na predelih, kjer ni zelo hitrega toka, v zatokih, kotanjah, zaježitvah. Podobno pridemo do vrst v jamskih okoljih. V izviri lahko uporabimo daljše lovne mreže, ki jih nastavimo v ustju izvira za določeno število ur. Tako ujameмо živali, ki jih prinese vodni tok iz podzemlja. Najtežje je vzorčiti medzrske vodonosnike in prodišča. Plitvejšje sloje lahko vzorčimo s tako imenovano metodo Karaman-Chappuis, kjer v prod skopljemo luknjo, počakamo, da se nateče dovolj vode, ki jo nato prefiltriramo. S prenosno cevjo in pnevmatično črpalko, ki je na koncu naluknjana, lahko

pridemo do vzorcev tudi do dveh metrov v produ. Ta metoda se po dveh francoskih raziskovalcih imenuje metoda vzorčenja Bou-Rouch. Za globlje predele medzrskih vodonosnikov uporabimo obstoječe vodnjake, ki jih lahko vzorčimo z mrežo, če so dovolj široki, v nasprotnem primeru pa s filtriranjem prečrpavane vode.

Vzorce fiksiramo s 70-% etanolom, v laboratoriju jih pregledamo pod lupo z vsaj 10-kratno povečavo. Pri odbiranju dvoklopnikov uporabljamo kapalko ali zanko, da ne poškodujemo lupinic. Za nadaljnje določevanje je treba pridobiti podatke o dolžini, višini in širini lupinice, preveriti, ali desna lupinica prekriva levo ob robovih ali obratno. Lupinico nato razpremo in za določitev do vrste podrobneje pogledamo še mehke dele telesa.

NEVIDNA BIODIVERZITETA NA KVADRAT

Letošnja osrednja tema dneva voda, ki ga vsako leto praznujemo 22. marca, je bila podzemna voda, s sloganom »naredimo



Vzorčenje dvoklopnikov v izviru Iščice (Ižice) z vodno mrežo. (foto: D. Tome)

nevidno vidno«. Nevidna je tudi biodiverziteteta organizmov, ki jih s prostim očesom težje opazimo, nevidna na kvadrat pa je takšna biodiverziteteta, kadar je skrita v podzemlju. Za razumevanje razširjenosti in poznavanje biodiverzitetete tako vrstno bogate skupine, ki zahteva dobro taksonomsko znanje, je potrebnega veliko truda. Naj nas trud, potreben za spoznavanje te biodiverzitetete, ne odvrne od tega, da bi takšno biodiverziteteto raziskovali, pa tudi varovali. ✨

ŠE NEKAJ ZANIMIVOSTI IZ BIOLOGIJE DVOKLOPNIKOV

Vode, ki občasno presušijo, ob ponovnem zalitju z vodo hitro oživijo. Dvoklopniki so poleg drugih nižjih rakov med prvimi kolonizatorji teh voda. Razlog za tako hitro kolonizacijo so odporna jajčeca, ki lahko preživijo več let na suhem in ob prvem omočenju »oživijo«. Norveški zoolog G. O. Sars, ki je deloval ob koncu 19. stoletja, se je na podlagi tega pojava domislil izvirnega »terenskega vzorčenja«, tako navaja R. J. Smith na spletni strani Muzeja jezera Biwa. Sars je prosil ljudi z drugih koncev sveta, Avstralije, Južne Afrike, da so mu po pošti pošiljali sedimente presušenih rek ali ribnikov. Po nekaj tednih namakanja teh sedimentov je uspel vzgojiti žive populacije dvoklopnikov. Številne med njimi so bile nove vrste za znanost, ki jih je uspešno opisal.

Kljub temu da dvoklopniki živijo v vodah, so osvojili tudi zračni medij. No, vsaj posredno. Odporna jajčeca, ki ostajajo v presušeni vodi, veter dviga v zrak in prenaša, lahko tudi na daljše razdalje. Pri zračnem potovanju pa so dvoklopnikom v pomoč tudi ptice. Med hojo in prehranjevanjem v vodi se na ptičje noge oprimejo jajčeca ali pa tudi že izleženi osebki, skupaj s ptico odpotujejo do sosednje mlake ali pa tudi precej dlje. Po kopnem jim pomagajo dvoživke ali druge manjše živali, katerih se tudi oprimejo in jih izkoristijo za transportno sredstvo. Zaradi tvorjenja odpornih jajčec in omenjenih mehanizmov »potovanja« oziroma razširjanja so številni dvoklopniki kozmopoliti.

Raziskovalci so ugotovili, da dvoklopniki preživijo, tudi če so pojedeni. Opazili so, da je četrtnina vseh predstavnikov vrste *Cypridopsis vidua*, ki so jih pojedle ribe, preživela pot skozi prebavni trakt. Kako jim je to uspelo? Lupinico so nepredušno zaprli in ribji prebavni sokovi niso mogli opraviti svoje naloge.

Ena izmed najnovejših objav pa je pokazala, da je dvoklopnike mogoče naučiti odzivanja na svetlobne dražljaje, tako da sledijo barvni svetlobi do vira hrane. Očitno se te drobne živali odločajo na podlagi vizualnih dražljajev. Z drugimi besedami, svetloba oblikuje njihovo vedenje, saj ob prisotnosti prave barvne svetlobe plavajo dlje.

Še več zanimivosti o dvoklopnikih najdete na spletni strani Muzeja jezera Biwa (<https://www.biwahaku.jp/smith/index.html>).

LITERATURA IN DODATNO BRANJE:

- Griffiths H.I., Brancelj A. (1996): Preliminary list of freshwater Ostracoda (Crustacea) in Slovenia. *Annals for Istrian and Mediterranean studies* 9: 201–210.
- Meisch C. (2000): *Freshwater Ostracoda of western and central Europe*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 522 str.
- Meisch C., Smith R.J., Martens K. (2019): A subjective global checklist of the extant non-marine Ostracoda (Crustacea). *European Journal of Taxonomy* 492: 1–135.
- Mori N., Meisch C. (2012): Contribution to the knowledge on the distribution of recent free-living freshwater ostracods (Podocopida, Ostracoda, Crustacea) in Slovenia. *Natura Sloveniae* 14: 5–28.
- Mori N., Šalamun A. (2022): An updated checklist of the extant freshwater ostracods (Podocopida, Ostracoda, Crustacea) of Slovenia. *Natura Sloveniae* 24(2): 5–18.
- Sket B., Brancelj A. (1992): Rdeči seznam ogroženih sladkovodnih nižjih rakov (Entomostraca: Anostraca, Cladocera, Copepoda, Ostracoda) v Sloveniji. *Varstvo narave* 17: 165–172.
- Sket B., Gogala M., Kuštor V. (2003): *Živalstvo Slovenije*. Tehniška Založba Slovenije, Ljubljana, str. 195
- Siveter D.J., Sutton M.D., Briggs D.E.G., Siveter D.J. (2003): An ostracode crustacean with soft parts from the Lower Silurian. *Science* 302: 1749–1751.
- Smith R.J.: Ostracod Research at the Lake Biwa Museum, Japan. <https://www.biwahaku.jp/smith/index.html>.
- Tanaka G., Farrell C.Ú., Martin M.J., Siveter D.J., Briggs D.E.G. (2014): Exceptionally preserved 450 million-year-old Ordovician ostracods with brood care. *Current Biology* 24: 801–806.

Monitoring komarjev in peščenih muh kot prenašalcev vektorskih bolezní

Besedilo: Tea Knapič, Katja Adam, Vladimir Ivovič, Nataša Knap, Miša Korva, Katarina Resman Rus, Jana Šušnjar, Jana Mlakar, Tomi Trilar in Tatjana Avšič Županc

Prisotnost, predvsem pa širjenje nalezljivih bolezní postaja v času globalnega povezovanja ljudi in dobrin vse večja težava za prebivalstvo po vsem svetu. Edinstveno skupino povzročiteljev bolezní med porajajočimi se grožnjami tvorijo arbovirusi, kot so virusi denga, zika, virus rumene mrzlice, virus Zahodnega Nila, chikungunya, flebovirusi itd., in nekateri zajedavci, kot so lišmanija, plazmodiji ipd. Zaradi širjenja njihovih prenašalcev imajo velik širitveni potencial, zato zapolnjujejo nove ekološke niše in imajo izjemno velik vpliv na javno zdravje.

V zadnjih letih smo priča pojavljanju porajajočih se patogenov (na novo odkritih povzročiteljev ali že znanih patogenov, ki se pojavljajo na novih področjih ali v novih vrstah) na novih območjih, kjer jih pred tem nismo poznali. Vzrok je kompleksna mreža prepletajočih se dejavnikov, ki so posledica neprestanega spreminjanja okolja in podnebja ter povečane mobilnosti ljudi in živali. Zato je potreben enoten pristop k raziskavam porajajočih se patogenov in njihovih prenašalcev ter vzpostavitev občutljivih nadzornih sistemov.

Sodelavci Inštituta za mikrobiologijo in imunologijo Medicinske fakultete Univerze v Ljubljani, Oddelka za biodiverzitetno Fakultete za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije Univerze na Primorskem in Prirodoslovnega muzeja Slovenije smo združili moči in tri leta sodelovali v ciljnem raziskovalnem programu (CRP) *Vzpostavitev monitoringa prenašalcev vektorskih bolezní v Sloveniji*, ki so ga financirali Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije, Ministrstvo za zdravje in Ministrstvo za okolje in prostor. V projektu smo se osredotočili na dve skupini prenašalcev vektorskih bolezní, komarje in peščene muhe, ki za ljudi predstavljajo ene najnevarnejših skupin prenašalcev. Obolevnost in smrtnost zaradi povzročiteljev bolezní, ki jih prenašajo, grozita skoraj polovici svetovnega prebivalstva.



Samica tigrastega komarja (*Aedes albopictus*) med sesanjem krvi na enem izmed toplokrvnih gostiteljev. (foto: Tomi Trilar)

Cilj projekta je bil popisati vrste komarjev in peščenih muh, ki so prisotne v Sloveniji, opredeliti razširjenost in številčnost avtohtonih in tujerodnih vrst ter pridobiti podatke o prisotnosti ali odsotnosti virusnih in zajedavskih patogenov, ki jih prenašajo. Pridobljeni podatki so ključno prispevali k razumevanju epidemiološke slike porajajočih se patogenov v Sloveniji in njeni okolici ter pripomogli k razvoju na področju raziskav medsebojnih vplivov med prenašalci, patogenimi mikroorganizmi in okoljem. Hkrati smo o prisotnosti patogenih mikroorganizmov v prenašalcih obveščali epidemiologe ter s tem pripomogli k učinkovitemu načrtovanju javnozdravstvenih ukrepov.

KOMARJI

Poznamo približno 35.000 vrst komarjev (Culicidae). Večina jih živi v tropskih in subtropskih krajih, prilagodljivost pa jim je omogočila, da so poselili tudi območja vse do arktičnega kroga. So žuželke s popolno preobrazbo, s štirimi razvojnimi stopnjami: jajčece, ličinka, buba in odrasla žival. Večinoma se odrasli komarji prehranjujejo z rastlinskim sokom in nektarjem, vendar te snovi samicam ne zadoščajo za razvoj jajčec. Potrebne beljakovi-

Arbovirusi so raznolika skupina virusov, katerih življenjski krog je vezan na členonožce, ki jih z vbodom ali ugrizom prenesejo na človeka ali druge vretenčarske gostitelje. Izraz arbovirusi izhaja iz angleščine in je okrajšava za *arthropod-borne virus*, kar pomeni virus, ki se prenaša s členonožci. Arbovirusi povzročajo širok spekter bolezní, tipska vrsta je virus klopnega meningoencefalitisa. Najpogostejši prenašalci arbovirusov iz debela členonožcev so klopi, komarji in peščene muhe.

ne in druge snovi dobijo s sesanjem krvi vretenčarjev, predvsem sesalcev, pa tudi ptic, plazilcev in nekaterih dvoživk. Kmalu po parjenju samice spremenijo vedenje in začnejo iskati vretenčarskega gostitelja, kjer bodo dobile prepotrebno kri za razvoj jajčec. Po obroku krvi samica poišče vodo, primerno za odlaganje jajčec, izbira pa je od vrste do vrste zelo različna. Samice nekaterih avtohtonih vrst izbirajo večje stoječe vode, samice tigrastega komarja (*Aedes albopictus*) pa potrebujejo le deciliter vode. Jajčeca samice običajno odložijo na površino vode. Pri vrstah iz rodov *Culex* in *Culiseta* so zlepljena skupaj v nekakšne splave, samice ostalih vrst



Past za lov odraslih komarjev in peščenih muh tipa *CDC Light Trap*, ki kot vabo uporablja lučko in CO₂, ki se sprošča v okolje med taljenjem suhega ledu iz termovke. (foto: Tea Knapič)

pa jih izlegajo posamič na vodno rastlinje ali v neposredno bližino vode. Življenjska doba odraslih samic je v povprečju okoli enega meseca, v tem obdobju pa lahko jajčeca odložijo večkrat, od 50 do 500 jajčec naenkrat. Za vsako generacijo odloženih jajčec potrebujejo nov obrok krvi in tako lahko med različnimi gostitelji prenašajo povzročitelje bolezni.

PEŠČENE MUHE

Peščene muhe ali flebotomine (Phlebotominae) uvrščamo v družino metuljastih mušic (Psychodidae). Prepoznamo jih po značilni drži dlakavo obrobljenih kril, ki jih med počitkom držijo pokončno v obliki črke V, in izredno dolgih tankih nogah, ki so daljše od dolžine žuželke. Opisanih je več kot 950 vrst in so razširjene po vsem svetu. Glede na razširjenost jih lahko v grobem razdelimo na peščene muhe Starega sveta (rodova *Phlebotomus* in *Sergentiomyia*) ter Novega sveta (rodovi *Lutzomyia*, *Brumptomia* in *Warileya*). V Evropi so vrste, ki so pomembni prenašalci patogenov na ljudi, omejene predvsem na suha območja, kot je Sredozemlje, čeprav novejša raziskava kažejo na njihovo širjenje na sever Evrope.

Peščene muhe so žuželke s popolno preobrazbo, svoj življenjski cikel pa odvisno od vrste in okolijskih razmer zaključijo v enem do treh mesecih. Odrasle samice odložijo približno 30–70 jajčec v manjših serijah na vlažne površine, bogate s hranilnimi snovmi (prst, živalski izločki), nikoli pa v vodo. Ličinke se prehranjujejo z organskimi snovmi. Preden se zabubijo, si poiščejo suho okolje. Po dveh do treh



Past za lov predvsem tujerodnih vrst komarjev tipa *BG Sentinel*. Kot vaba se uporablja poseben atraktant, zraven pasti pa smo dodali še termovko s suhim ledom za privabljanje tudi drugih vrst komarjev. (foto: Tea Knapič)

tednih se iz bube izleže odrasla žival. Aktivne so predvsem ponoči, od mraka do zore, čez dan se skrivajo in počivajo v bolj hladnih in vlažnih okoljih, zato jih največ najdemo v skednjih, jamah, drevesnih vdolbinah, zidovih in špranjah. Njihovo proučevanje je oteženo zaradi nepoznavanja življenja odraslih osebkov podnevi in velikih težav pri iskanju ličink. Poznane so kot prenašalci zajedavca lišmanije, prav tako pa prenašajo tudi številne arboviruse. Mehanizem prenašanja je podoben kot pri komarjih. Večji del življenja se prehranjujejo z rastlinskimi sokovi, samice pa za razvoj jajčec potrebujejo krvni obrok in zato aktivno iščejo toplokrvne živali.

POTEK VZORČENJA

Vzorčenje smo izvajali po celotni državi. Določili smo 165 mest vzorčenja, ki smo jih izbrali tako, da smo pokrili čim več življenjskih okolij, kjer bi potencialno lah-

Komarji zimo preživijo kot jajčeca, ki so dormantna, ali kot hibernirajoči odrasli osebki. V stanju hibernacije prezimujejo samice nekaterih vrst iz rodov *Culex*, *Culiseta*, *Anopheles* in *Uranotenia*. Samci jeseni po parjenju poginejo, samice pa se skrivajo v drevesne dupline, brloge, jame ali pod lubje. S pridom izkoriščajo tudi človeška bivališča in hleve. Tako zaščitene pred mrazom prezimijo do pomladi. V časučasne otoplitve lahko hibernacijo prekinejo in izletijo po obrok krvi, s katerim tvorijo nove zaloge energije za nadaljevanje hibernacije.

ko pričakovali komarje in peščene muhe. Osredotočili smo se na mesta, kjer smo pričakovali večje število prenašalcev, npr. v bližini živali (koz, ovc, kuncev, kokoši, konjev) ali v bližini stoječih vod.

Vzorčenje komarjev smo razdelili v tri glavne kategorije: vzorčenje odraslih osebkov, ličink in jajčec. 1) Za vzorčenje odraslih komarjev smo uporabili metode lova s pastmi. Od aprila do konca oktobra smo na izbranih mestih enkrat mesečno postavili 226 pasti in jih po 24 urah pobrali. Ker so komarji pozimi manj aktivni, smo v zimski sezoni (od novembra do marca) število mest vzorčenja omejili na 23, na katerih smo postavili 46 pasti. Za lov smo uporabili tri različne tipe pasti, s katerimi se lovi predvsem odrasle samice, in sicer pasti tipa *CDC Light Miniature Trap* in *BG Sentinel* ter pasti za lov gravidnih samic (namenjene lovu samic, ki odlagajo jajčeca). 2) Vzorčna mesta s stoječo vodo v bližini pasti za lov odraslih živali smo pregledali še za morebitno prisotnost ličink komarjev. 3) Lov komarjev s pastmi, predvsem tujerodnih invazivnih vrst, je lahko manj uspešen, ker za razvoj ličink uporabljajo umetne zadrževalnike vode, lahko tudi zelo majhne. Zato smo na določenih mestih, kjer smo pričakovali tujerodne vrste komarjev, uporabili pasti za jajčeca, t. i. *ovitraps*, ki posnemajo mesta za odlaganje jajčec teh vrst.

Pri peščenih muhah lahko vzorčimo samo odrasle živali, saj ličinke, ki so v organskem substratu (v hlevih, kurnikih ali zajčnikih), zelo težko najdemo. Vzorčenje aktivnih osebkov je precej podobno vzorčenju komarjev s svetlobnimi pastmi tipa *CDC Light Miniature Trap*, le da gre za nekoliko drugačno izbiro življenjskih okolij, ki pa se v delu lahko pokriva s komarjevimi.

Po končanem terenskem delu smo nabrane vzorce v čim krajšem času določili do vrste. Ulovljene odrasle smo že na terenu zamrznili na suhem ledu, ličinke komarjev pa smo shranili v alkoholu. Določanje komarjev je lahko sila zahtevno, nekateri morfološki znaki za razlikovanje med vrstami se med transportom hitro poškodujejo in določitev do vrste je tako skoraj nemogoča. V teh primerih smo si pomagali z metodo barkodiranja DNK, da smo posamezne osebkke lahko določili do vrste. Težavno je tudi določanje peščenih muh, saj je nujno pripraviti mikroskopske preparate, da lahko na podlagi zunanjih spolnih organov samcev in semenskih mošnjic (spermateka) samic določimo vrste.

ODKRILI TUDI NOVE VRSTE ZA SLOVENIJO

Tri leta terenskih vzorčenj so za nami, sedaj pa nas čaka še nekaj zimskih mesecev za natančen pregled in obdelavo rezultatov ter pisanje zaključkov in smernic, kako nadaljevati. V nadaljevanju podajamo nekaj dosedanjih ugotovitev, predvsem o ulovljenih odraslih komarjih in peščenih muhah.

Skupno smo ujeli 84.806 osebkov odraslih komarjev. Največ v poletni sezoni 2021, kar 35.325. Visoko število gre pripisati predvsem ugodnim vremenskim razmeram za razvoj komarjev v tistem letu. Visoke dnevne temperature že v aprilu in obilje deževja so nudili idealne pogoje za hiter razvoj ličink predvsem dveh avtohtonih vrst, rečnega poplavnega komarja (*Aedes sticticus*) in nižinskega poplavnega komarja (*Ae. vexans*), ki sta vezani na poplavna območja rek in poplavne ravnice. Za primerjavo, v sušnem letu 2022 smo z enakim naporom vzorčenja ujeli »le« 21.460, v letu 2020 pa 27.897 osebkov odraslih komarjev.

Vrstno najbogatejše območje z 20 zabeleženimi vrstami komarjev je bilo območje Kopra, kar je povsem pričakovano, saj so v Slovenski Istri pogoji za njihovo aktivnost ugodnejši, hkrati pa oblica različnih vodnih in kopenskih življenjskih okolij nudi ugoden prostor za razvoj različnih vrst komarjev.

Med najpogostejše ulovljene vrste lahko uvrstimo avtohtone rečnega poplavnega komarja, pepelastega komarja (*Ae. cinereus*) in nižinskega poplavnega komarja ter kompleks navadnega komarja (*Culex pipiens* s. l.). Tudi invazivni tigrasti komarji so predstavljali velik del skupnega ulova, kar 13 % od vseh vrst.



Past za lov gravidnih samic, ki privablja oplojene samice, ki iščejo primerno mesto za odlaganje jajčec. V črni banjici je voda. Ko pride samica blizu, jo ventilator posrka v lovilno mrežico, iz katere ne more ven. (foto: Tea Knapič)

Regijsko smo največje število odraslih komarjev ulovili na območju SV Slovenije, predvsem v okolici Ledavskega jezera in Murske šume, kjer mrtvice in poplavne ravnice predstavljajo ugodno življenjsko okolje za razvoj prej omenjenih močvirskih vrst.

Vse ulovljene odrasle komarje smo določili in dodali v vzorec za nadaljnje virološke analize. S pomočjo določevalnih ključev in barkodiranja DNK smo skupno določili 35 vrst komarjev. Tako smo seznam vrst komarjev v Sloveniji dopolnili z osmimi novimi avtohtonimi vrstami – *Anopheles hyrcanus*, *An. daciae*, *Ae. detritus*, *Ae. pulcritarsis*, *Ae. communis*, *Ae. rusticus*, *Ae. pullatus* in *Orthopodomyia pulcralpalpis*. Zaradi nekaterih nejasnosti, ki nam jih ni pomagalo razrešiti niti določanje z barkodiranjem, pa pričakujemo,

da bomo v prihodnje seznam vrst komarjev dopolnili še s kakšno novo avtohtono vrsto za Slovenijo.

Peščene muhe so se začele pojavljati v bolj toplim delu leta, od maja do oktobra. Skupno smo na 80 mestih vzorčenja ulovili 1.446 živali. Kot je bilo pričakovano, je gostota populacij največja v Primorsko-notranjski in Goriški regiji, kjer smo zabeležili prisotnost 4 vrst (*Phlebotomus papatasi*, *P. neglectus*, *P. perniciosus* in *P. mascittii*) in ulovili največ peščenih muh. Na celinskih območjih, ki so pod večjim vplivom alpskega podnebja, smo ulovili le nekaj osebkov vrste *P. mascittii*, ki je značilna za celinski del Srednje Evrope. Poletni 2022 je bilo število ujetih peščenih muh pričakovano bistveno višje v primerjavi z letom 2021, saj so bile vremenske razmere zanje idealne (visoke dnevne in nočne temperature ter odsotnost padavin).



Samica (levo) in samec avtohtonega nižinskega poplavnega komarja (*Aedes vexans*), ki je bila ena izmed najštevilnejših vrst v ulovu. (foto: Tea Knapič)



Tujerodne vrste komarjev potrebujejo za odlaganje in razvoj jajčec majhne količine vode, zato smo za vzorčenje teh vrst uporabili t. i. ovitropske pasti. (foto: Katja Adam)

Komarji zaznajo prisotnost gostitelja preko povečane koncentracije ogljikovega dioksida, natančnejša prepoznavna pa je odvisna od vonjev, ki jih gostitelj oddaja. Nova študija je pokazala, da so nekateri ljudje res bolj »dišeči«, kar je verjetno povezano z njihovim vonjem. Komarjem privlačne spojine so določene kisline, ki se pojavljajo v hidrolipidnem sloju kože – tisti, ki jih imajo več, so bolj privlačni. Komarji se odzivajo tudi na telesno toploto, a zaenkrat še ni znano, ali je odziv neposreden ali pa toplota samo izboljša zaznavo CO₂ in vonjav.

Za okužbe s patogeni, ki jih vse pogosteje zaznavamo tako v Sloveniji kot v Evropi, predstavljajo tujerodne invazivne vrste komarjev vedno večje tveganje. Mednje spadajo tudi pri nas prisotni japonski, korejski in tigrasti komarji. Japonski komar (*Aedes japonicus japonicus*) je lahko vektor japonskega encefalitisa v Aziji, lahko se okuži z virusom Zahodnega Nila in virusom lacrosse. V Evropi najverjetneje ni pomemben prenašalec medicinsko pomembnih patogenov. Korejski komar (*Ae. koreicus*) je endemičen na Japonskem, na severu Kitajske, v Južni Koreji in na nekaterih območjih Rusije. V Evropi se je prvič pojavil leta 2008 v Belgiji, leta 2011 pa že v Italiji. Prvi podatki o pojavljanju komarja pri nas so iz leta 2015. Vrsta je prilagojena na mraz in naseljuje hribovita predalpska območja. Njegova vloga pri prenosu vektorsko prenosljivih bolezni trenutno ostaja nejasna. V nasprotju z njima pa tigrasti komar (*Ae. albopictus*), ki se je močno razširil tudi v Sloveniji, dokazano prenaša celo vrsto za človeka nevarnih povzročiteljev bolezni, kot so rumena mrzlica, chikungunya, denga in zika ter dirofilarija. Komar izvira iz tropskih gozdov Jugovzhodne Azije in je trenutno uvrščen med 100 najbolj invazivnih vrst na svetu. Je izredno prilagodljiva vrsta, saj so jajčeca odporna na sušo, odrasli pa prilagojeni na mraz. Izkoriščajo različna območja razmnoževanja in imajo lahko 5–17 generacij na leto. Vse to jim omogoča prilagajanje urbanim okoljem in hladnejšim regijam, kar omogoča invazijo vrste po vsem svetu.



Krhke in drobne peščene muhe prepoznamo po značilni drži dlakavo obrobjenih kril pokončno v obliki črke V. (vir: Wikipedia, CDC/ Frank Collins)

V vzorcih odraslih komarjev smo se z molekularnimi analizami osredotočili na porajajoče se arboviruse (virusi Zahodnega Nila, usutu, chikungunya in sindbis) in medicinsko pomembne zajedavce (*Dirofilaria repens*, *D. imitiss*, *Plasmodium* spp.), v vzorcih odraslih peščenih muh pa smo iskali RNK flebovirusov in DNK lišmanij. V več vzorcih komarjev smo potrdili prisotnost virusa usutu, ki je soroden virusu Zahodnega Nila, vendar pri ljudeh povzroča le blago bolezen ali pa okužba poteka popolnoma brez simptomov. V peščenih muhah za zdaj nismo zaznali patogenov. V času projekta v Sloveniji nismo dokazali bolezni pri ljudeh zaradi omenjenih patogenov, dobljeni rezultati prisotnosti virusov v komarjih pa so skladni z opazovanji obolevnosti ptic v naravi. Viruse kot so chikungunya in denga vsako leto dokažemo pri popotnikih. Popotniki pa so bili v preteklih letih v sosednjih državah (Italija, Hrvaška) pogosto izvor

manjših ali večjih lokalnih avtohtonih izbruhov teh eksotičnih virusov. Točne rezultate o pojavljanju vrst in laboratorijskih analizah bomo predstavili v strokovnem članku.

Ob zaključku prispevka ne moremo brez kančka nostalgije nad vsemi lepimi in včasih tudi malo manj lepimi spomini na prigode s terena ter iz laboratorija. Kljub izbruhu epidemije covid-19 in obremenjenosti laboratorija z vzorci nam je uspelo sprotno delo z določanjem in analizami vzorcev s terena. Domačini so nas na terenu v večini lepo sprejeli, marsikje so se spletla tudi prijateljstva. Kakšni babici smo polepšali dneve z mesečnimi obiski in kratkimi klepeti ob kavici, tudi štirinožni čuvaji so nas kmalu spoznali po avtu in prijazno pozdravili ob prihodu. Zgodb in nezgod se je v treh letih nabralo; od gumi defekta na začetnem terenu, nespodobnih povabil, posmeha in nenazadnje tudi ukradenih pasti ter zvitih platišč. Za konec pa še prijateljski nasvet: če na terenu zaradi udobja nosite prevelike hlače s širokimi hlačnicami, si čeznje povlecite nogavice. Modni guruji bodo zmedeno gledali za vami in se spraševali, ali uvajate nov trend, pomagalo pa vam bo tudi preprečiti obisk kakšnega nepovabljenega gosta pod hlačnico. Eno od nas je namreč v hlačah obiskala kača. ✨

50. IZDAJA REVIJE BOTANIČNEGA DRUŠTVA SLOVENIJE

Revijo povzema: Tinka Bačič

Slovenski botaniki smo se ob koncu leta 2022 razveselili jubilejne, 50. številke revije *Hladnikia*. Letos praznujemo 30 let, odkar je revija prvič izšla. V njej avtorji Špela Pungaršek, Jože Bavcon in Igor Dakskobler z izčrpnim pregledom bibliografije obeležujejo 70-letnico dr. Nade Praprotnik, ki je kot kustodinja za botaniko 38 let delovala v Prirodoslovnem muzeju Slovenije. Dominik Petko in Tinka Bačič pišeta o ponovnem uspevanju podzemne detelje v Sloveniji. Andrej Podobnik poroča o podivjanem pojavljanju zvončičevke lobelije na Dolenjskem. O imenitni najdbi škorpionastega mahu na Primorskem poročata Katarina Pegan in Simona Strgulc Krajšek, k poznavanju razširjenosti premalo znanega jetrenjaka vrste *Fossombronina wondraczekii* pa prispevajo mladi briologi Dren Dolničar, Žan L. Cimerman in Neža Kokalj. V rubriki *Miscellanea* obujamo spomine na dva tradicionalna botanična dogodka – Dan očarljivih rastlin in Wraberjev dan 2022. *Hladnikia* je prosto dostopna na spletni strani društva (<https://botanico-drustvo.si/publikacije/hladnikia>).

GLEJ, NETOPIR! – 19. ŠTEVILKA NETOPIRSKEGA BILTENA

Revijo povzema: Nika Krivec

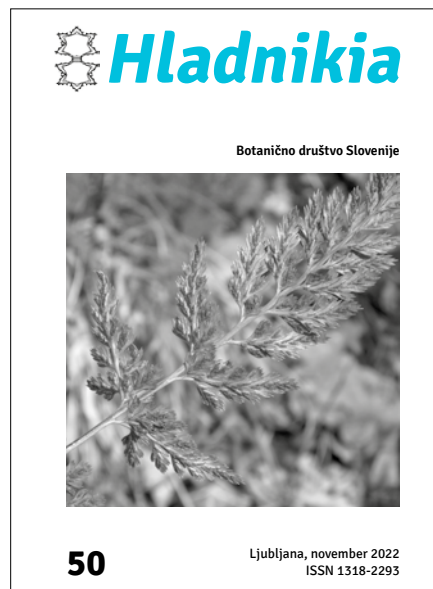
Vabljeni k prebiranju nove številke biltena *Glej, netopir!*, ki jo je Slovensko društvo za proučevanje in varstvo netopirjev izdalo v novembru. V njej so zbrani prispevki o pestrem društvenem dogajanju v preteklem letu: o že tradicionalnih društvenih projektih, dogodkih v okviru Mednarodne noči netopirjev ter o raziskovalnih taborih in drugih terenskih raziskavah. Ljubitelji malo drugačnih vsebin pa boste navdušeni tudi nad priliko o stvarstvu netopirja.

37. IZDAJA SLOVENSKEGA ODONATOLOŠKEGA BILTENA

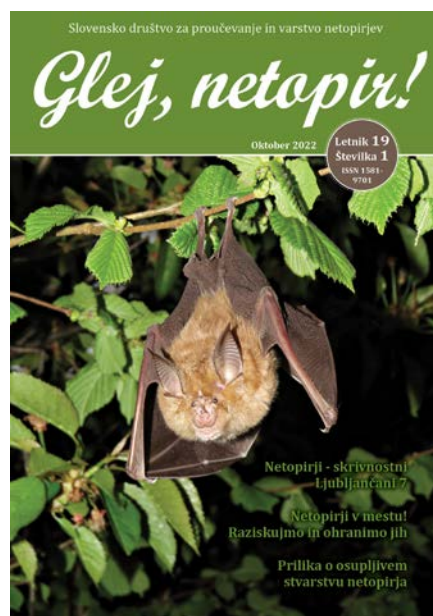
Revijo povzemata: Matjaž Bedjanič in Damjan Vinko

Izšla je nova številka biltena *Erjavecija*, ki ga v Slovenskem odonatološkem društvu (SOD) redno izdajamo od leta 1995. Tokrat so uvodne strani posvečene spominu na očeta slovenske odonatologije, izjemnega znanstvenika, svetovno odonatološko avtoriteto, urednika in našega mentorja prof. dr. Boštjana Kiauto (1937–2022); med drugim prvič objavljamo njegove spomine na speleološko in naravovarstveno delovanje iz sredine 20. stoletja. Obširno povzemamo dogajanje na mednarodnem druženju odonatologov Evrope in sveta v okviru 6. Evropskega odonatološkega kongresa ECOO 2022, ki smo ga v SOD organizirali v Kamniku. Kot vedno tudi tokrat poročamo o zanimivih najdbah kačjih pastirjev in o pestrem dogajanju na številnih raziskovalnih taborih ter na društvenih terenskih vikendih, ki so se odvijali širom po Sloveniji. Ne manjka tudi krajših odonatoloških drobtin, v katerih se posvečamo redkim in ogroženim vrstam ali pa odstiramo nove zanimive aspekte iz življenja kačjih pastirjev. Bilten zaključujejo poročila o društvenih dogodkih in dodatek h gradivu za odonatološko bibliografijo Slovenije, ki šteje že preko 1.440 naslovov.

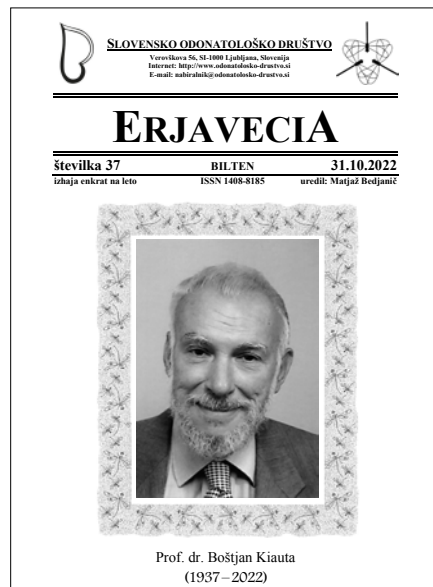
Vse izdaje *Erjavecije*, z izjemo tekoče številke, ki bo prosto dostopna z zamikom, so v elektronski obliki objavljene na Digitalni knjižnici Slovenije (*dLIB.si*), člani društva pa jo prejmejo v tiskani obliki. Vabljeni k branju!



Naslovnica 50. številke *Hladnikie*.



Naslovnica 19. številke biltena SDPVN.

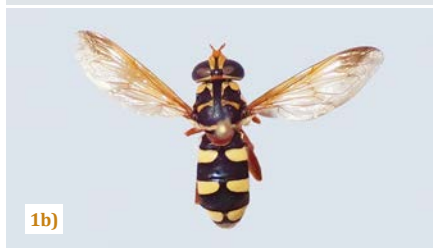


Naslovnica 37. številke *Erjavecije*.

Revijo povzema: Andrej Gogala

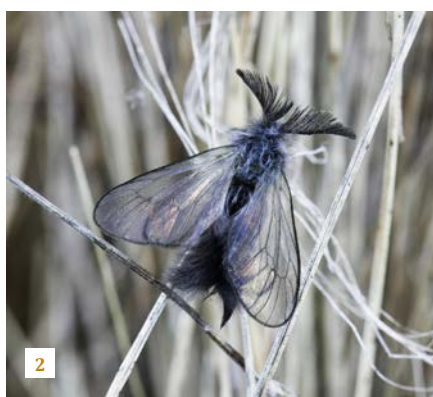


1a)



1b)

Tipičen izgled (habitus): a) samca *Milesia crabroniformis* iz Pulja, Hrvaška, in b) samice *M. semiluctifera* iz Dugopolja, Hrvaška. (foto: Toni Koren)



2

Sveže prelevljeni samesc vrečkarja *Ptilocephala biroii*. (foto: Jurij Rekelj)



3

Gosenica strašničinega mravljiščarja (*Phengaris teleius*) v mravljišču mravlje *Myrmica scabrinodis* na Ljubljanskem barju. (foto: Barbara Zakšek)



Dvoglava smokulja (*Coronella austriaca*), najdena leta 2022 na Hrvaškem. (foto: Lucija Odobašić)

Acta entomologica slovenica je strokovno glasilo Slovenskega entomološkega društva Štefana Michielija in Prirodoslovnega muzeja Slovenije (PMS). Revija izhaja redno od leta 1993, od leta 1995 dvakrat letno, ter objavlja izvirne znanstvene ali pregledne članke s področja entomologije. V celoti je dostopna na Digitalni knjižnici Slovenije in spletni strani PMS.

Prva članka 30. letnika obravnava prisotnost in vedenje metuljev v krajini, ki jo je preoblikoval človek. Pomen heterogene mozaične krajine za ohranjanje visoke pestrosti dnevnih metuljev v kulturni krajini na primeru Gorenje vasi v Poljanski dolini je prvi, drugi obravnava letalno vedenje gozdnega metulja velikega kresničarja (*Neptis rivularis*) v hišnih vrtovih. Vpliv vremenskih front na pojavljanje komarjev na osnovi 90-dnevnega monitoringa in opazovanja vremena opisuje različno pojavljanje komarjev glede na vreme. Razširjenost dveh saproksilnih vrst muh trepetavk v Bosni in Hercegovini, na Hrvaškem in v Srbiji predstavlja naslednji članek (sl. 1). Kemično sestavo gobastih žlez odraslih samcev ščurkov iz različnih mikrohabitata osvetljuje sledeči. Zgodovino predstavlja članek o tridesetletnici Katedre za fiziologijo živali in etologijo Univerze v Mariboru. Številko zaključuje kratka navedba drugega najdišča hrošča gorskega mrharja (*Silpha tyrolensis*) pri nas.

Druga številka letnika se začne s preglednim seznamom bolšic Slovenije in njihovim slovenskim poimenovanjem. Redko vrsto vrečkarja *Ptilocephala biroii* na Velebitu na Hrvaškem z različnimi razvojnimi stopnjami predstavlja sledeči članek (sl. 2). Novo vrsto metulja alpskega macesnovega prelca na Hrvaškem, podvrsto *Poecilocampa alpina canensis*, predstavlja naslednji. Zadnji članek je spet zgodovinski. Predstavlja štiridesetletnico organiziranega entomofavnističnega delovanja v severovzhodni Sloveniji.

24. LETNIK ZNANSTVENE REVIJE NATURA SLOVENIAE

Revijo povzemata: Maja Zgamažster in Damjan Vinko

Natura Sloveniae je osrednji slovenski znanstveni medij za sporočanje novih odkritij s področja floristike, favnistike in ekologije na podlagi terenskega dela. Objavlja prispevke z območja osrednje in jugovzhodne Evrope ter zapolnjuje vrzel v znanstveni literaturi s področja biodiverzitete in terenske biologije. Vsi prispevki gredo skozi strog recenzentski postopek, ki mora biti uspešno zaključen, da pride do končne objave. Revija objavlja znanstvene članke, kratke znanstvene vesti in terenske notice ter je prosto dostopna na <http://web.bf.uni-lj.si/bi/NATURA-SLOVENIAE>.

V prvi od dveh številki leta 2022 se kar trije prispevki nanašajo na najdbe tujerodnih vrst pri nas. V prvem so predstavljene nove najdbe tujerodnega azijskega hrošča semenarja vrste *Megabruchidius dorsalis* v osrednji in jugovzhodni Sloveniji. Druga dva se nanašata na najdbe na zahodu države. V okolici Nove Gorice je bila potrjena prva naturalizirana populacija azijske praproti vrste *Cyrtomium fortunei*. V jezeru Vogršček v Vipavski dolini pa so med izlovom tujerodnih okrasnih gizdavn (*Trachemys scripta*) poleg rdečevratk (*T. s. elegans*) pri nas prvič opazili doslej še nezabeleženo podvrsto *T. s. troostii*. V obsežnem prispevku beremo o raziskavi razširjenosti vidre (*Lutra lutra*) v Poljanski dolini. V kratki notici pa izvemo, da so raziskovalci prvič videli osebke belega (*Proteus anguinus anguinus*) in črnega (*P. a. parkelj*) močerila skupaj na istem izviru v Beli krajini – poprej je bilo njuno skupno pojavljanje nakazano le z analizo okoljske DNK iz drugega izvira.

V drugi številki letnika je objavljen posodobljen celovit pregled vrst rakov dvoklopnikov (Ostracoda) v sladkih vodah v Sloveniji. Kar dva prispevka se tičeta kačjih pastirjev. V obsežnejšem so predstavljeni rezultati raziskave kačjih pastirjev v okolici Hotunij pri Poniški na vzhodu države. Krajša terenska notica pa podaja novi lokalni opažanja ciklamnega telovnikarja (*Trithemis annulata*), ki se na novih lokacijah po Evropi izven znanega areala pojavlja najverjetneje zaradi podnebnih sprememb. Beremo lahko o študiji medvrstnih odnosov šakala (*Canis aureus*) z drugimi mezokarnivori ob vabah na Ljubljanskem barju. Od tod je tudi prispevek, v katerem podajajo prve podatke o gostiteljskih vrstah mravelj strašničinega mravljiščarja (*Phengaris teleius*; sl. 3). In še o neobičajnih najdbah iz narave – kratka notica predstavlja dve najdbi dvoglavih kač na Hrvaškem, in sicer dvo-glave belouške (*Natrix natrix*) in smokulje (*Coronella austriaca*; sl. 4). ✨

Določevalni ključ: STOPINJE IZBRANIH VRST GLODAVCEV, ZAJCEV IN JEŽEV

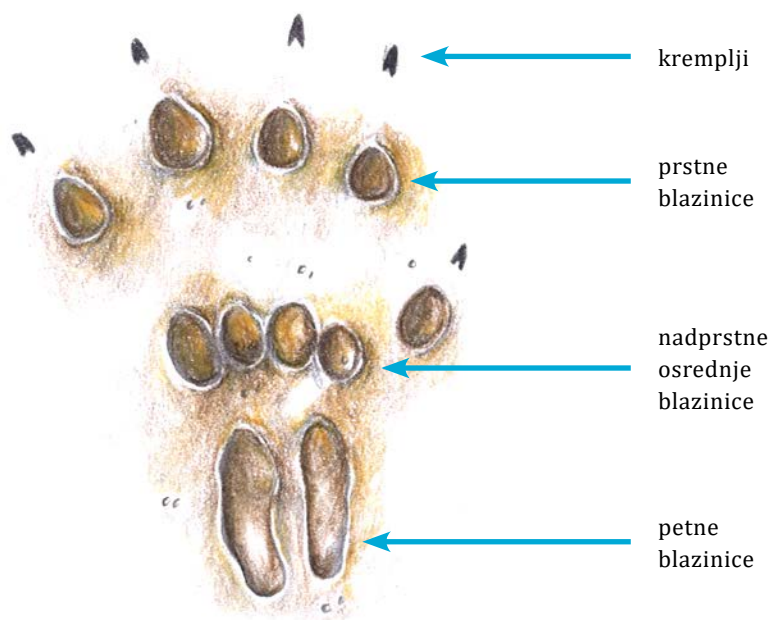
Besedilo: Rudi Kraševac, Petra Muhič in Primož Presetnik Ilustracije: Petra Muhič

Nekatere živali je v naravi zelo težko opazovati, predvsem tiste, ki so aktivne zgolj ponoči. Zato te živali lažje spremljamo posredno preko različnih znakov prisotnosti, pri čemer je prepoznavanje stopinj pogosto prvi korak. V tokratnem določevalnem ključu predstavljamo stopinje nekaterih vrst glodavcev, zajcev in ježev.

V Sloveniji prosto živi približno 25 domorodnih in tujerodnih vrst glodavcev (red Rodentia) in po dve domorodni vrsti zajcev (red Lagomorpha) ter ježev (red Eulipotyphla). Stopinje živali iz družine miši, voluharic in hrčkov (družina Muridae) so večinoma zelo podobne in jih je med seboj težko razlikovati, zato jih v ključu večinoma obravnavamo skupaj, vendar pa izpostavljamo nekaj vrst z značilnejšimi sledmi. Tako v pričujočem ključu predstavljamo sledi osmih vrst ali skupin glodavcev, dveh vrst zajcev in skupaj obeh vrst ježev.

Idealne stopinje večine obravnavanih vrst (brez zajcev) so sestavljene iz odtisov krempljev, prstnih blazinic, medprstnih osrednjih blazinic in petnih blazinic. Stopinje zajcev pa sestavljajo odtisi prstnih blazinic, blazinice stopala pa so v odtisu pogosto zabrisane. Pri odtisu prstnih blazinic so lahko vidne dlake, ki v celoti poraščajo blazinice prstov. Za stopinje glodavcev, zajcev in ježev je značilno, da je pogosto videti tudi odtis drobnih krempljev, vendar je to močno odvisno od podlage. Pri večini predstavljenih vrst so odtisi zadnjih nog bolj podolgovati kot pri sprednjih.

Določanje stopinj glodavcev, zajcev in ježev ni najpreprostejše, saj so si nekatere med seboj precej podobne, zato zahtevajo pozornost oko in tako lahko le redko določimo vrsto na podlagi zgolj enega odtisa. Pri sledenju moramo biti pozorni ne samo na obliko in velikost stopinje, temveč še na njihov medsebojni razpored in razdaljo med posameznimi stopinjami (t. i. skok ali skupni odtis vseh štirih nog), na način premikanja živali, pa tudi na iztrebke in druge znake prisotnosti in pri tem upošte-



Stopinje glodavcev in ježev so sestavljene iz odtisov krempljev, prstnih blazinic, medprstnih osrednjih blazinic in petnih blazinic. Na sliki primer sledi zadnjega levega stopala polha.



Beloprsi jež (*Erinaceus roumanicus*) je najpogostejši od naših dveh vrst ježev. (foto: Janez Tarman)

vati življenjsko okolje ter ekologijo vrste. Poleg tega je nujno tudi upoštevati vremenske razmere, saj te določajo lastnosti sledi. Vsekakor pa vsem stezosledcem toplu priporočamo uporabo in primerjavo različnih ključev ter v primeru nejasnih znakov zvrhano mero zadržanosti.

Vendar, brez skrbi, nekatere vrste vseeno hitro prepoznamo, saj imajo nezamenljivo obliko stopala ali način premikanja. Npr. bobber in nutrija imata med prsti plavalno kožico. Veverice in zajce izda že zaporedje odtisov sprednjih in zadnjih nog. Tudi velikostni razred stopinje nam je pogo-

sto v pomoč pri določanju vrste. A, pozor, čeprav so v določevalnem ključu podane mere stopinj, so te le okvirne, saj je odtis lahko večji ali manjši, glede na različne dejavnike (npr. starost živali, podlaga, starost stopinj, vreme). Nadalje nam življenjsko okolje daje pomembne informacije, npr. stopinje vrst, ki živijo ob vodah, bomo našli ne le tik ob vodi, temveč tudi do nekaj 10 m stran. Nekaterih vrst ne bomo našli ob vodi, temveč le v visokogorju, npr. alpskega svizca in planinskega zajca.

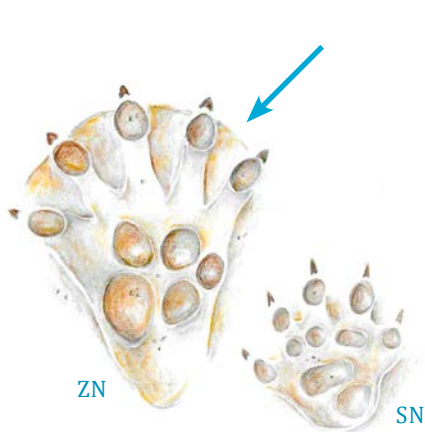
Na stopinje bomo najpogosteje naleteli v blatu ob različnih vodah, na poteh in gradbiščih ali pa v zimskem času v snegu. A ker polhi, ježi in alpski svizec zimo prespijo, bomo njihove sledi v snegu iskali zaman. Navadno bomo stopinje nekaterih manjših vrst glodavcev, kot so npr. miši, voluharice in veverice, težje opazili in jim sledili, saj se zaradi njihove majhne mase stopala manj odtisnejo v podlago. Zato je zimski čas za te vrste primernejši, saj se stopinje bolje odtisnejo v sneg, seveda če ni preveč pomrznjen. Običajno je hvaležno pregledovanje bregov pod mostovi, saj se pod to streho v finem blatu pogosto ohranijo tudi sledi najmanjših živali, pa še rastlinja ni, ki bi oteževalo sledenje.

DOLOČEVALNI KLJUČ ZA STOPINJE IZBRANIH GLODAVCEV IN ZAJCEV TER JEŽEV

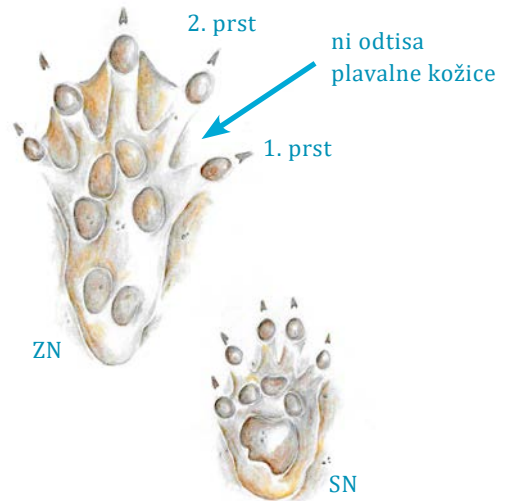
Ilustracije niso v naravni velikosti.

Uporabljene okrajšave: SN – sprednja noga, ZN – zadnja noga, š – širina, d – dolžina.

- 1A) Stopinje zadnjih nog s plavalno kožico in velike (sl. 1, 2). 2
 1B) Stopinje zadnjih nog brez plavalne kožice in različnih velikosti (sl. 3–9). 3
- 2A) Med vsemi prsti zadnje noge viden odtis plavalne kožice (sl. 1). SN: š = 4,5 cm, d = 5,5 cm; ZN: š = 10 cm, d = 15 cm. Sled repa je zelo široka. **evrazijski bober (*Castor fiber*)**
 2B) Med prvim in drugim prstom zadnje noge ni odtisa plavalne kožice (sl. 2). SN: š = d = 6 cm; ZN: š = 7–8 cm, d = 12–15 cm. Sled repa je mnogo ožja. **nutrija (*Myocastor coypus*)**

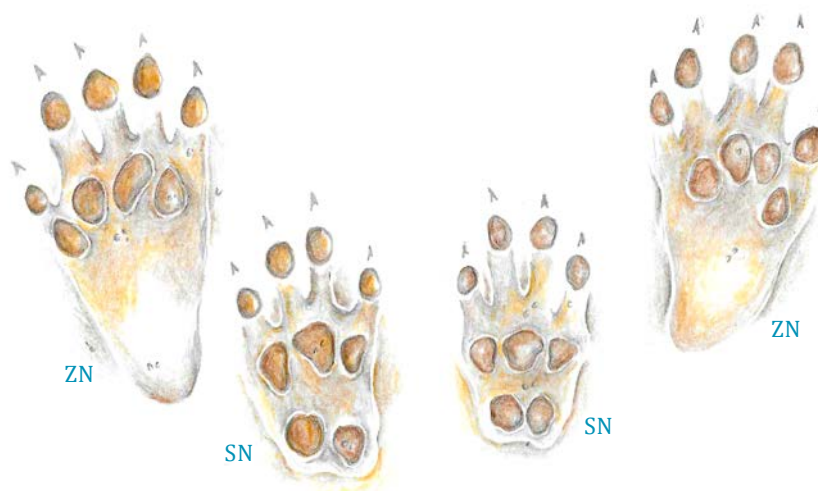


Slika 1



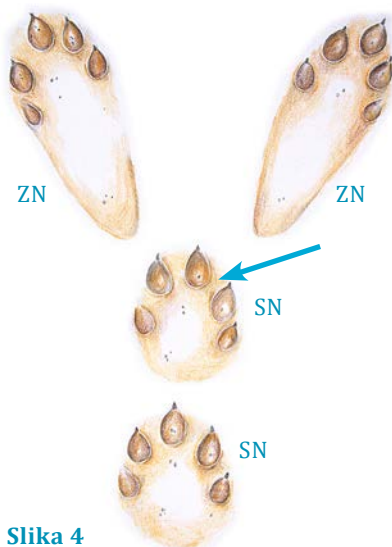
Slika 2

- 3A) Žival skoraj izključno skaklja. Stopinje srednje velike ali velike. 4
 3B) Žival se premika na pretežno drugačen način (hoja, občasni skoki ali sonožni poskoki). Stopinje srednje velike ali majhne. 6
- 4A) Skoki v obliki črke W (sl. 3). Zunanji in malo spredaj sta večji stopinji zadnjih nog, notranji in malo zadaj manjši stopinji sprednjih nog. Skoki oddaljeni 30–50 cm. Stopinje manjše (SN: š = 2 cm, d = 3–4 cm; ZN: š = 2,5–3,5 cm, d = 5–6 cm). Na sprednji nogi 4, na zadnji 5 prstov (sl. 3). Navadno v bližini dreves. **navadna veverica (*Sciurus vulgaris*)**
 4B) Skoki v obliki črke Y (sl. 4, 5). Spredaj vzporedni in navzven obrnjeni stopinji zadnjih nog, zadaj zaporedni stopinji manjših sprednjih nog. Skoki lahko zelo blizu skupaj (< 0,5 m), pri begu lahko oddaljeni tudi več kot 2 m. Stopinje večje (SN: š > 3 cm, d > 5 cm; ZN: š > 3,5 cm, d > 6 cm). Na sprednji nogi 5, na zadnji 4 prsti (sl. 4, 5). Vsi odtisi prstov sprednje noge niso vedno vidni, pa tudi blazinice običajno niso vidne, ker jih prerašča dlaka (sl. 5). Pogosto je sled v obliki zank, večkrat prekrizana in živali se po njej lahko tudi vračajo. 5

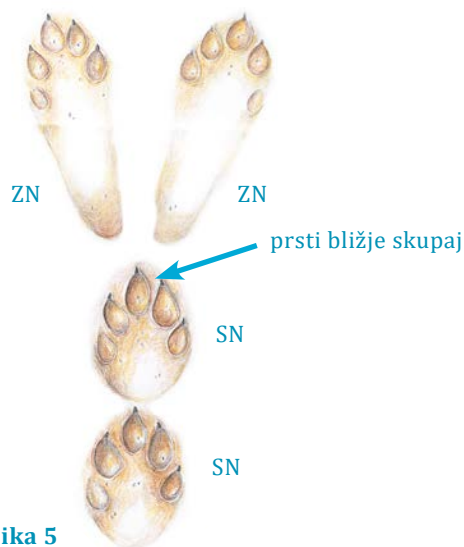


Slika 3

- 5A) Stopinje sprednje noge bolj okrogle, z bolj razmaknjenimi prsti (sl. 4). SN: š > 3 cm, d = 5–7 cm; ZN: š > 3,5 cm, d = 7–10 cm. Sled praviloma v višjih legah, okoli gozdne meje. **planinski zajec (*Lepus timidus*)**
 5B) Stopinje sprednje noge praviloma bolj podolgovate, prsti bližje skupaj (sl. 5). SN: š > 3 cm, d = 5 cm; ZN: š > 3,5 cm, d = 6–12 cm. Sled praviloma na nižjih in ravnih ter odprtih legah, lahko tudi v gozdu. **poljski zajec (*Lepus europaeus*)**
- 6A) Stopinje srednje velike (SN: š > 3 cm; ZN: d > 5 cm). Sl. 6, 7. 7
 6B) Stopinje majhne (SN: š < 3 cm; ZN: d < 4,5 cm). Sl. 8, 9. 8



Slika 4

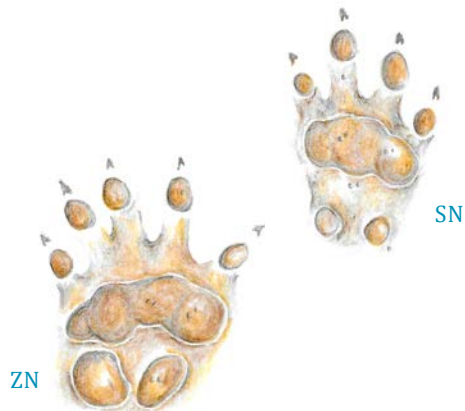


Slika 5

- 7A) Sled v bližini vode. SN: š = 3 cm, d = 3,5 cm; ZN: š = 5–6 cm, d = 6–7 cm. V stopinjah sprednje in zadnje noge pogost odtis togih dlak na zunanem obrisu prstov. Število vidnih prstov v stopinji sprednje noge odvisno od kakovosti odtisa – 4 ali 5. Poleg stopinj pogosto viden vijugast odtis repa. Sl. 6. **pižmovka (*Ondatra zibethicus*)**
- 7B) Sled v visokogorju, nad gozdno mejo in na planinskih pašnikih. SN: š = d = 3,5 cm; ZN: š = 4 cm, d = 5–8,5 cm. Pri odtisu sprednje noge vidnih 5 prstov. Odtisa repa ni. Sl. 7. **alpski svizec (*Marmota marmota*)**

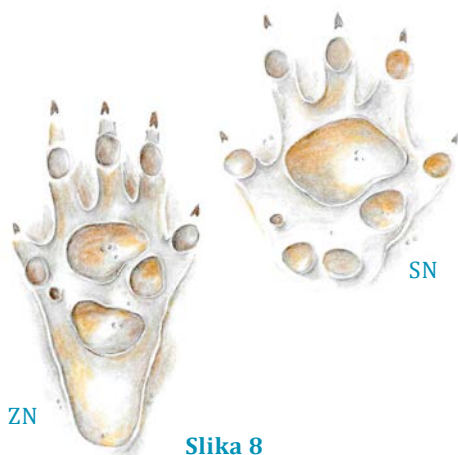


Slika 6



Slika 7

- 8A) Pri popolnem odtisu sprednje noge vidnih 5 prstov (sl. 8). Stopinje majhne (š = 2,5–2,8 cm, d = 2,5–4,5 cm). Razkorak 15–25 cm. **ježi (*Erinaceus*)**
- 8B) V stopinji sprednje noge odtisi največ 4 prstov (sl. 9). Stopinje majhne ali zelo majhne (ZN: d = 1–4,5 cm). 9



Slika 8



Slika 9

- 9A) Stopinje zelo majhne (š = 1,5–2,5 cm, d = 1–3 cm). Značilno je, da se premikajo v lahkem drncu ali pa s sonožnimi poskoki. **vse vrste polhov in vrste iz različnih rodov miši ter voluharic (brez podgan, pižmovk in hrčkov)**
- 9B) Stopinje majhne (š = 1,5–3 cm, d = 1–4,5 cm). 10
- 10A) Odtis repa dostikrat viden. Po vsej Sloveniji. **podgane (*Rattus*)**
- 10B) Odtisa repa ni. Okolica Središča ob Dravi. **veliki hrček (*Cricetus cricetus*)**

DODATNO BRANJE:

Brown R. W., Lawrence M. J., Pope J. (2004): *Animals tracks, trails & signs*. Hamlyn guide. Bounty books, Octopus Publishing Group Ltd., 320 str.

Hecker F. (2007): *Živalski sledovi*. Založba narava, Olševsek, Kranj, 139 str. (& Krofel M., *Dodatek*. 12 str.)

Krofel M., Potočnik H. (2016): *Stopinje in sledovi živali*. Lovska zveza Slovenije, Ljubljana, 256 str.

OBIČAJNI RAZPONI MER STOPINJ V CENTIMETRIH (podatki veljajo za odrasle živali):

vrsta ali skupine vrst	sprednja noga		zadnja noga	
	širina	dolžina	širina	dolžina
evrazijski bober	4,5	5,5	10	15
nutrija	6	6	7–8	12–15
navadna veverica	2	3–4	2,5–3,5	5–6
planinski zajec	3	5–7	3,5	7–10
poljski zajec	3	5	3,5	6–12
pižmovka	3	3,5	5–6	6–7
alpski svizec	3,5	3,5	4	5–8,5

vrsta ali skupine vrst	sprednja noga		zadnja noga	
	širina	dolžina	širina	dolžina
ježi	2,5–2,8	2,5–4,5	2,5–2,8	2,5–4,5
polhi in ostali rodovi miši ter voluharic (brez podgan, pižmovk in hrčkov)	1,5–2,5	1–3	1,5–2,5	1–3
podgane	1,5–3	1–4,5	1,5–3	1–4,5
veliki hrček	NN	NN	NN	2,5–4,5

PREGLED IZBRANIH VRST:



Evrazijski bober. (foto: Rudi Kraševc)

EVRAZIJSKI BOBER (*Castor fiber*)

Vrsta je vezana na vode. Njegove odtise stopinj in domovanja bomo najpogosteje našli ob vodah, kjer raste mehkolesna obrežna vegetacija, iz katere si zgradi dom, t. i. bobrišče. Bobrišča imajo vhod pod vodno gladino. V bližini bobrišč navadno naletimo še na sledi hranjenja, tj. obglodana ali celo podrtta drevesa. V Sloveniji je bober prisoten ob Savi, Krki, Dravi, Dravinji, Sotli, Muri, Kolpi in Lahinji.



Nutrija. (foto: Janez Tarman)

NUTRIJA (*Myocastor coypus*)

Vrsta ni domorodna v Sloveniji in je bila vnesena zaradi proizvodnje krzna. Živi ob vodah, kjer bomo tudi našli njene sledi stopinj. Nutrija si v obvodno obrežje izkoplje rove. Vhodi so široki do 60 cm, od katerih pogosto vodi 40 cm široka stečina (tj. steza, po kateri hodi divjad). Poleg sledi stopinj pogosto naletimo na odtis repa.

Prisotna je po večjem delu Slovenije, na Primorskem, Gorenjskem, Štajerskem, v Pomurju, Posavju, Zasavju in na Ljubljanskem barju.



Navadna veverica. (foto: Petra Muhič)

NAVADNA VEVERICA (*Sciurus vulgaris*)

Splošno razširjena vrsta v Sloveniji, ki je vezana na drevesa. Najdemo jo tako v urbanih okoljih kot v strnjjenih gozdovih. Svoje gnezdo iz vej, listov, lišajev ali lubja si splete na rogovili, ki meri v premeru 25–30 cm, ali pa v duplih dreves. Čeprav je samotarska žival, se lahko v zimskem času v gnezdih združuje v organizirane socialne skupine.

PLANINSKI IN POLJSKI ZAJEC (*Lepus timidus* in *L. europaeus*)

Pri določanju njihovih sledi si delno lahko pomagamo z življenjskim prostorom, vendar to ločevanje ni v celoti zanesljivo, saj se območji razširjenosti deloma prekrivata. Planinski zajec je razširjen v visokogorju Julijskih Alp, Karavank in Savinjskih Alp, Pohorja in Kozjaka. Proti jugu živi do Porezna, Jelovice in Blegoša in proti vzhodu do Mozirskih planin. Živi v višjih legah na območju nad in okoli gozdne meje. Poljski zajec pa kljub svojemu imenu ne živi le na poljih, temveč v skoraj vseh življenjskih okoljih, najdemo ga tudi v urbanih središčih. V Dinarskem gorovju, kjer planinskega zajca ni, živi poljski zajec celo do gorskih vrhov.



Poljski zajec. (foto: Rudi Kraševac)

PIŽMOVKA (*Ondatra zibethicus*)

Pižmovka je največja voluharica, ki živi pri nas. Vrsta ni domorodna v Sloveniji, temveč izvira iz Severne Amerike. V Evropo je bila zaradi proizvodnje krzna vnesena v začetku 20. stoletja in se je k nam sama priselila iz Avstrije in Hrvaške. Živi ob vodah, kjer bomo našli tudi njene sledi. V obrežne bregove si izkoplje rove, kjer domuje, lahko pa si zgradi dom iz trstičja, ki lahko v višino doseže 1 m. Tovrstne domove najdemo sredi vode, vhode pa imajo pod vodno gladino.

V Sloveniji v nizkih gostotah poseljuje subpanonsko, preddinarsko in predalpsko območje.



Pižmovka. (foto: Janez Tarman)

ALPSKI SVIZEC (*Marmota marmota*)

Nekoč v Sloveniji izumrl, sedaj je vrsta po več naselitvah mestoma prisotna na območju gorskih pašnikov in planin na višini med 800 in 2.200 m n. m. Živi v družinah, ki skupaj prebivajo v obsežnem sistemu rogov in si jih na zimo posteljejo s suho travo. Svizec je aktiven podnevi, ko ga lahko precej zlahka vidimo ali slišimo njegove opozorilne piske. Približno 8 mesecev na leto hibernira (od septembra/oktobra do aprila/maja).

Najdemo ga v Kamniško-Savinjskih Alpah, Julijskih Alpah in Karavankah.



Alpski svizec. (foto: Miha Krofel)

JEŽI (*Erinaceus*)

Pri nas živita dve vrsti ježev, in sicer beloprski (*Erinaceus roumanicus*) ter rjavoprski jež (*E. europaeus*), njihovih stopinj pa ne moremo razločevati. Oba se izogibata sklenjenih gozdov in močvirij. Stopinje bomo najpogosteje našli ob robovih mešanih in listopadnih gozdov. Najdemo jih lahko tudi v kulturni krajini, blizu človeka, npr. v parkih, na vrtovih, ob mejicah in pod mostovi, pa tudi sredi naselij in večjih mest. Beloprski jež je v Sloveniji splošno razširjen, rjavoprski jež pa je pri nas na skrajnem vzhodnem robu razširjenosti in so posamične najdbe znane le v okolici Nove Gorice. Verjetno bi bilo znanih več najdišč, če bi se kdo zavzel in začel sistematično preverjati povežene ježe na Goriškem. Kaj res nimamo nobenega *sesalcoslovca* v tej pokrajini?



Beloprski jež. (foto: Janez Tarman)



Navadni polh (*Glis glis*). (foto: Petra Muhič)



Gozdni voluharici (*Clethrionomys glareolus*). (foto: Simon Zidar)



Siva podgana. (foto: David Knez)



Veliki hrček. (foto: Blaž Blažič)

POLHI IN VRSTE RAZLIČNIH RODOV MIŠI TER VOLUHARIC (brez podgan, pižmovk in hrčkov)

Gre za skupino večinoma manjših glodavcev pri nas. Vse te vrste za seboj puščajo majhne, med sabo zelo podobne si sledi, zato je ločevanje že na nivoju družin praktično nemogoče. V Sloveniji na njihove sledi naletimo v vseh letnih časih in v vseh življenjskih okoljih. Njihove stopinje najlažje opazimo v mehkem blatu ali snegu.



Navadna belonoga ali rumenonoga miš (*Apodemus sylvaticus/flavicollis*). Ločevanje med vrstama je brez meritev lobanje ali molekularnih analiz negotovo. (foto: Janez Tarman)

PODGANE (*Rattus*)

Podgane spadajo v družino miši, voluharic in hrčkov. Danes so splošno razširjene v Evropi, a so bile v preteklosti prinesene iz Azije. Pri nas živita dve vrsti, in sicer črna podgana (*Rattus rattus*), ki je vezana pretežno na urbana okolja in bližino človeških bivališč, ter siva podgana (*R. norvegicus*), ki je bolj razširjena in jo lahko najdemo tudi v naravnih okoljih. Razširjenost obeh vrst je pri nas izven naselij slabo poznana, zato so zanesljivi podatki o pojavljanju podgan izven naselij še kako dobrodošli!

VELIKI HRČEK (*Cricetus cricetus*)

Srečen bodi, kdor bo pri nas odkril hrčka v naravi! Kajti ta je pri nas ali izumrl ali pa je izjemno redek. Vendar na sosednjem Hrvaškem, dokaj blizu meje, še obstajajo njegove kolonije, zato upanje ostaja. Posebno v okolici Središča ob Dravi in Obreža bodimo vsi zelo pozorni na znamenja njegove prisotnosti. Podnevi ga verjetno ne bomo zagledali, ker je bolj nočna žival in se skriva v brlogu, kjer tudi prespi zimo. Hrčki so samotarji in brloga ne delijo z drugimi, lahko pa na območju samca obstaja več brlogov samic. Brloge bi pričakovali na njivah (še posebno žit) in/ali ozarah (tj. travnat svet na koncu njive). ❄️

(Ne)spregledano iz Prirodoslovnega muzeja Slovenije

ČRNIKASTI PELIN Z EDINEGA NAHAJALIŠČA PRI NAS

Besedilo: Špela Pungaršek

Prof. Tone Wraber (1938–2010) je bil dolgoletni univerzitetni profesor botanike na Univerzi v Ljubljani, goreč naravovarstvenik ter avtor številnih znanstvenih in poljudnih zapisov ter knjig o rastlinah, s katerimi je navduševal javnost in mnoge generacije botanikov. Že kot študent je honorarno delal na Zavodu za spomeniško varstvo in očeta Maksu Wraberju spremljal na terenskih ekskurzijah. Leta 1960 se je v Prirodoslovnem muzeju zaposlil kot kustos in pomagal prof. Cirilu Jegliču pri preurejanju Alpskega botaničnega vrta Juliana v Trenti, ki ga je muzej v upravljanje dobil leta 1962. Tega leta je prehodil tudi mnoge vrhove nad Trento, pogosto skupaj z Antonom Tožbarjem, Trentarjem in prvim vrtnarjem v Juliani. V herbariju Prirodoslovnega muzeja Slovenije (LJM) se je ohranilo 64 herbarijskih pol Toneta Wraberja. Večino je nabral leta 1962, samo nekaj v obdobju med 1956 in 1961 ter eno polo leta 1964 v bližini Karlovca, kjer je služil vojaški rok. Njegove etikete so napisane v latinščini, nekatere so natipkane na tipkarski stroj, nekaj je napisanih ročno. Rastline je nabiral za muzejski herbarij (*Herbarium Musei rerum naturalium Ljubljana*). Leta 1968 je postal asistent v Botaničnem vrtu Univerze v Ljubljani in obenem kurator univerzitetne herbarijske zbirke (LJU), zato muzejske ni več dopolnjeval. Herbarijske pole nam razkrijejo, katera nahajališča je leta 1962 obiskal. Julija je nabiral rastline v bližini Senožeč, na Grmadi nad Polhovim Gradcem in na Šmarni gori. Prehodil je tudi greben med Stolom in Vajnežem ter na slednjem nabral seguierjevo zlatico (*Ranunculus seguieri*). Ob koncu julija je najverjetneje bival v Trenti, saj je rastline nabiral v okolici: na Krnu in Zgorelcu (vrh nad planino Zapotok), v Zadnji Trenti in Bavšici. Prav tako je Trento obiskal v začetku septembra in rastline nabiral na Vršiču, v Klužah in Pri Cerkvi (Trenta). Povzpел se je tudi čez Hribarice na Dolič in tam nabral modrikasti repnjak (*Arabis caerulea*). Kar dva dneva zapored se je povzpел na Morež nad Bavšico in vzpon slikovito opisal v *Planinskem vestniku* (št. 75/10). Tam je iskal črnikasti pelin (*Artemisia atrata*), ki ga je na tem nahajališču odkril bavarski botanik Otto Sendtner (1813–1859). Slednji je v obdobju 1841–1843 nabiral rastline za italijanskega botanika Muzia Tommassinija (1794–1879) in se povzpел na nekatere gore nad Trento. Na Morežu je prof. Wraber nabral še nekaj zanimivih rastlin: sivkasti šaš (*Carex canescens*), lučnikovolistni dimek (*Crepis pyrenaica*) in jacquinovo ločje (*Juncus jacquini*).



Nahajališče črnikastega pelina na Morežu je edino v Julijskih Alpah in eno redkih v Vzhodnih Alpah. Prof. Tone Wraber ga je tam nabral leta 1962, že prej pa ga je s te lokacije v Juliano prinesel Anton Tožbar. (foto: Martina Tekavec)

MORSKI PRAŠIČ (OXYNOTUS CENTRINA)

Besedilo: Urška Kačar

Prisotnost morskih psov v Jadranu nam vedno vzbudi pozornost, še zlasti ko gre za kakšno redko vrsto, kot je na primer morski prašič (*Oxynotus centrina*).

Morski prašič je bentoški morski pes nenavadnega videza, ki izstopa z močno dvignjenim hrbtnim delom. Hrbtni plavuti sta visoki in imata bodico, analne plavuti nima. Na kratkem gobcu ima majhna usta in velike nosnice, oči ima velike. Telo je temno, rjavo sive barve, na bokih in na trebuhu pa ima morski prašič svetlejši vzorec. Hrani se z mnogoščetinci, raki, kostnicami in jajci morske mačke (*Scyliorhinidae canicula*). Človeku ni nevaren.

Vrsta je razširjena ob vzhodni obali Atlantskega oceana in v Sredozemskem morju, pogosteje opažena na vzhodnem delu. V Jadranskem morju se pojavi zelo redko. Morski prašič iz ihtiološke zbirke Prirodoslovnega muzeja Slovenije je bil najden na Hrvaškem, pri Velikem Lošinju, in je v muzeju od leta 1898. Daroval ga je arheolog Alfonz Müllner (1840–1918), ki je v letih 1889–1903 deloval tudi kot kustos Kranjskega deželnega muzeja. Dermoplastika meri v dolžino 75 cm. Pri tej velikosti (66–75 cm) samice dosežejo spolno zrelost, samci pa pri velikosti 60 cm. Maksimalna izmerjena dolžina morskega prašiča je 150 cm.

Na rdečem seznamu IUCN ima morski prašič status ogrožene vrste, katere populacija se zmanjšuje. Največjo grožnjo predstavlja ribolov z bentoškimi vlečnimi mrežami, pri čemer je morski prašič večkrat žrtev prilova. 🌿



Dermoplastika morskega prašiča je shranjena v ihtiološki zbirki Prirodoslovnega muzeja Slovenije pod inventarno številko PMSL-1101. (foto: Ciril Mlinar Cic)

Osebna izkaznica: GRENKOSLAD (*Solanum dulcamara*)

V besedilu in s fotografijami predstavlja: Alenka Mihorič

Pozno poleti in celo jesen lahko na robu grmovnatih nabrežij in vlažnih gozdov opazimo majhne modrovijolične zvezdaste cvetove (sl. 1, 2) in rdeče plodove (sl. 3), ki se obešajo na steblike in grme. To je grenkoslad, sorodnik paradižnika, krompirja in paprike. Vsi pripadajo družini razhudnikov (Solanaceae).



V Sloveniji zelo pogosta, sicer pa skoraj po vsem svetu razširjena trajnica ima od 30 cm do 2 m dolgo steblo, ki je pri dnu olesenelo (sl. 4). Listi so jajčasti in različnih oblik, nekateri imajo v spodnjem delu eno ali dve stranski krpi, lahko pa so celi (sl. 5). Cvetovi so združeni v latasto razrasla obstranska socvetja (sl. 1), so zvezdasto razprti, kimasti, 5-števni in v spodnjem delu zrasli. Rumene prašnice so združene tesno ob pestiču in zato navidezno zrasle (sl. 2). Rastlina lahko hkrati cveti in plodi (sl. 6).



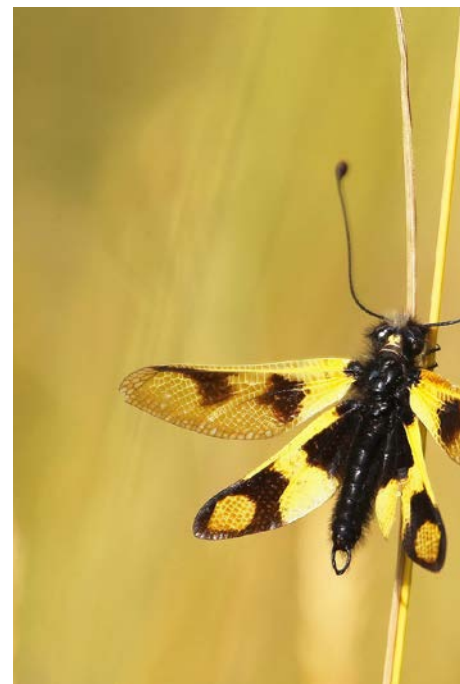
Plodovi grenkoslada so bleščeče rdeče jagode (sl. 3), a naj vas ne zamika, da bi jih poskusili! Celotna rastlina je namreč strupena. Semena so velika okoli 1 mm in zavzemajo večino notranjosti ploda (sl. 7).



Izraz *dulcamara* (sladko-grenko) se nanaša na sladko-grenak priokus ob žvečenju korenin in stebel. Nekatere dele so nekoč uporabljali v zdravilstvu (tradicionalno zunanje zdravilo za odrgnine in vnetja kože, proti revmatizmu in vročini ...). Rastlino še vedno uporabljajo v homeopatiji. ☞



Razširjenost petelinčka (*Zerynthia polyxena*) v Sloveniji delno sovpada z razširjenostjo vinorodnih območij. Petelinček se pri nas pojavlja v eni generaciji in prve odrasle osebkne lahko opazimo že v marcu. Prav zato lahko opazujemo nenavadno kombinacijo metulja na snegu. (foto: Leon L. Zamuda, 10. 4. 2022, Rakitovec – ob poti na Kavčič)



Navadno metuljčnico (*Libelloides macaronius*) mogoče na prvi pogled še najbolj spominja mrežekrilcev, ki so večinoma vezani na dretnico lahko opazovali na odprtih traviščih, še nikih. (foto: Milan Cerar, 16. 6. 2022, Črnotiče)



Skalno grozdičje (*Ribes petraeum*) je grm, ki raste med ruševjem v Alpah in na Snežniku. Ima previšna socvetja, ob koncu poletja pa razvije užitne rdeče jagode. (foto: Alenka Mihorič, 20. 6. 2021, Snežnik)



Fotografirani hrošč predstavlja enega izmed le štirih do zdaj na Raduhi. Tako rod kot tudi vrsta ostajata znana le iz te jame, ki vključujejo močno podaljšane noge, tipalke, obustne okonajdeni na globini 450 m – v ali v neposredni bližini t. i. jamskenenavadno jamsko okolje. (foto: Teo Delić, 9. 8. 2022, Raduha)

Svoje fotografije za naslednjo izdajo lahko pošljete do 15. aprila 2023 na bilten.trdoziv@gmail.com.



uvrščamo med mrežekrilce, čeprav na metulja. Za razliko od drugih vesno vegetacijo, bomo metuljč-najpogosteje na suhih kraških trav-



Močvirska prikrivalka (*Mecostethus parapleurus*) sodi med značilne kobilice mokrotnih travnikov. Je enostavno prepoznavna in pri nas ni zelo redka, čeprav je zaradi izsuševanja, intenzivnega gospodarjenja s travnimi površinami in preoravanja travnikov v njive koruze marsikje že izginila. (foto: Matjaž Bedjanič, 26. 8. 2021, Veliko Tinje na Pohorju)



najdenih osebkov vrste *Petraphaenops unguiculatus*, opisane leta 2020 iz Devettisoče jame zato lahko govorimo o endemitu Kamniško-Savinjskih Alp. Morfološke značilnosti rodu, čine ter zožen in podaljšan trup, govorijo v prid roparski naravi rodu. Vsi osebki so bili ga higropetrika -, iz česar sklepamo, da se vrsta prehranjuje z nevretenčarji, vezanimi na to



Brezklasto lisiče (*Huperzia selago*) je praprotnica iz skupine lisičjakovk, ki ne oblikuje trosnega klasa, ampak ima sporangije nameščene v zalistjih zelenih listov. Vrsta je v Sloveniji zavarovana. (foto: Luka Pintar, 22. 8. 2015, Pokljuka)

INTERVJU: 15 let *Kodeksa etike terenskega biologa*

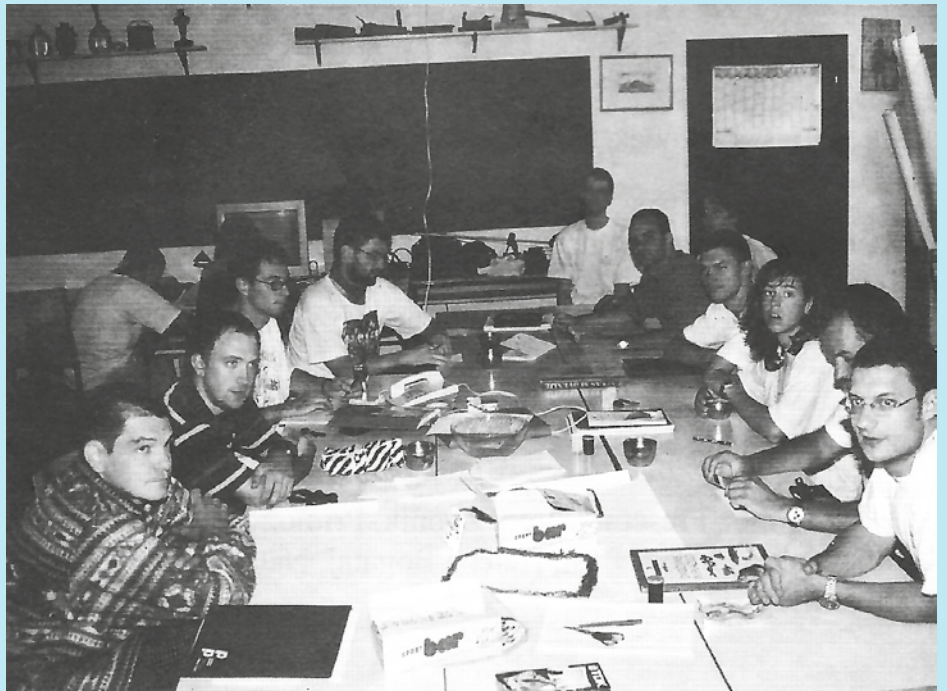
Kodeks sta izbrskala in se tudi o njem pogovarjala: Damjan Vinko in Barbara Zakšek

Poznate in ste seznanjeni s *Kodeksom etike terenskega biologa*, ki je bil objavljen leta 2007? Ker gre za načela, s katerimi bi morali biti seznanjeni vsi terenski biologi in ljubitelji narave, in ker so njegova razmišljanja brezčasna, ga na tem mestu poobjavljamo v izvorni obliki. Tudi z željo po razmisleku o njegovi vsebini in morebitni potrebi posodobitve. Predvsem o njem sva se na kratko pogovarjala s tremi vključenimi v njegov nastanek, dr. Nejcem Joganom, dr. Klemnom Koseljem in dr. Tomijem Trilarjem.

Nastanek *Kodeksa etike terenskega biologa* (v nadaljevanju: Kodeks) sega v leto 2000, ko so se na pobudo Nejca Joga na in Klemna Koselja 9. februarja zbrali predstavniki favnističnih in florističnih društev ter nekateri drugi strokovnjaki na področju terenske biologije, da bi ustanovili neformalno koordinacijo, v okviru katere bi lažje enotno nastopali v javnosti in izmenjevali informacije. Rezultat srečanja sta bila tudi spletna lista *NaturaSi* (danes delujoča na naslovu *naturasi@groups.io*) in izražena potreba po nastanku etičnega kodeksa terenskega biologa.

V nadaljnjih mesecih je Jogan na podlagi obstoječih kodeksov posameznih bioloških društev pripravil teze za razpravo o Kodeksu. Te so nato prevetrili 29. julija 2000 na Raziskovalnem taboru študentov biologije v Cerknem, kjer so na okrogli mizi sodelovali Nejc Jogan, Klemen Koselj, Rok Kostanjšek, Mladen Kotarac, Ivana Leskova, Aleksandra Lešnik, Griša Planinc, Katja Pobjoljšaj, Ali Šalamun, Tomi Trilar, Rudi Verovnik, Al Vrezec in desetine udeležencev tabora. Poleg izdelave kodeksa so se v razpravi razjasnjevale teme, kot so potrebe javnih zbirk bioloških podatkov, lastništvo podatkov, delovanje terenskih biologov idr.

Kodeks, ki je celostno zajemal področje, ki ga zadeva, je ugledal luč sveta 7 let po pobudi zanj v reviji *Natura Sloveniae* (2/2: 63–65). Ta slovenska znanstvena revija s področja terenske biologije izhaja od leta 1999 in je prav tako en od rezultatov Raziskovalnih taborov študentov biologije. Trilar, avtor spremnega besedila objavljenega Kodeksa, je v zaključku le-tega



Del mentorskega zbora na Raziskovalnem taboru študentov biologije – Cerkno 2000, kjer je 29. julija 2000 potekala okrogla miza, posvečena Kodeksu. *Od leve proti desni: Tomi Trilar, Al Vrezec, Aleš Gergeli (vodja tabora), Nejc Jogan, Primož Presetnik, Ali Šalamun, Klemen Koselj, Griša Planinc, Janja France, Rudi Verovnik in Rok Kostanjšek.* (vir: zbornik tabora RTŠB – Cerkno 2000)



Nabiranje bioloških vzorcev na terenu. (foto: Maja Puklavc)

zapisal, da naj bi Kodeks zavezoval »vse člane prostovoljnih ljubiteljsko-strokovnih društev, ki se ukvarjajo z naravo, ali univerzitetne diplomirane biologe, delujoče na terenu, katerim bi pomenil del moralne zaveze ob diplomi in vstopnico v stanovsko strokovno društvo«. Danes dodajamo še, da bi načela Kodeksa morali poznati in spoštovati vsi vključeni v preučevanje, ohranjanje in varstvo življa Slovenije.

Enako kot seveda velja tudi za področne zakonske in druge predpise.

Klemen, kako se spominjaš časov, v katerih je Kodeks nastajal?

[KK] Na prelomu tisočletja so bili zanimivi časi. V bivši državi med študijem biologije tedenske in daljše terenske ekscurzije po zanimivih ekosistemih širše domovine in vzhodnega bloka niso bile nobena

redkost. Po osamosvojitvi se je geografski domet ekskurzij močno zmanjšal, stroški pa so se dvignili, tako da prav veliko terenskega dela pri dodiplomskem študiju nisi izkusil. Nekaj čisto drugega pa so bili raziskovalni tabori, predvsem Raziskovalni tabor študentov biologije (RTŠB), ki se odvija od leta 1988 dalje. Tam si si res lahko nabral bogatih terenskih izkušenj in drugačnega znanja kot v okviru študija. Zelo pomembno pa je bilo, da si spoznal mnoge kolege in stkal prijateljstva z njimi. Tako so bili tabori tudi prostor za izmenjevanje mnenj in idej. Iz skupin na taborih so se večinoma v drugi polovici 90. let izoblikovala društva. Vseeno pa smo ostali povezani med seboj. Kaj hitro smo ugotovili, da v tedanji družbi in javni razpravi našega glasu skoraj ni bilo. Ljudje niso vedeli, kako si lahko pomagajo z biologi, in si v glavnem tudi niso. Bojim se, da je še danes večinoma tako. Ko gre za pomembna vprašanja kulture, zdravstva, prava itd., širša javnost ve, na katero organizacijo se obrniti, pri vprašanih s področja bioloških disciplin pa prepogosto ne. V neki meri smo za to krivi sami. Tudi takrat nas je to pestilo. Prihajalo je do tega, da so novogradnje umeščali na območja, za katera

smo mi vedeli, da so vredna ohranjanja, država pa teh podatkov bodisi ni imela ali pa jih je ignorirala. Zveni znano?

Kodeks je začel nastajati na podlagi sestanka z namenom ustanovitve neformalne koordinacije, kjer bi strokovna društva lažje enotno nastopala v javnosti in izmenjevala informacije. So ta vprašanja in izzivi, ki si jih prej omenil, botrovali potrebi po Kodeksu?

[KK] Zato smo se sestali. Želeli smo, da se informacije med nami hitro širijo, tako da se lahko nanje pravočasno in učinkovito odzovemo. Spomnim se, da smo kar dolgo debatirali o tem, da mora vsak, ki zve, da se pripravlja poseg, ki bi uničil ali ogrozil pomembno naravno dediščino, nemudoma obvestiti kolegice in kolege. Tudi za to smo ustanovili e-mail listo *NaturaSi*. Preko tega kanala smo hoteli pereče teme prediskutirati in se poenotiti, preden bi šli z njimi v javnost. Če se ne motim, je na istem sestanku padla tudi ideja ustanoviti znanstveno revijo za objavo rezultatov terenskih raziskav. Iz tega je nastala *Natura Sloveniae*. Ena od tem na sestanku pa je bil kodeks etike terenskih biologov. Hoteli smo, da bi bile posledice našega

dela za naravo najmanjše možne in da ne bi povzročali trajne škode ne le naravi, pač pa tudi kolegom, drugim soljudem in družbi. Zavedali smo se, da lahko sami bolje presodimo, kdaj delo terenskega biologa ustreza takim kriterijem, kot denimo oblasti, ki ga ne poznajo tako podrobno. Zato smo pripravili splošna navodila, ki naj bi se jih držali poleg veljavnih predpisov. Osnutek in uvodne teze je pripravil Nejc Jogan, ki je bil pri tej temi najbrž najbolj zagnan. Potem pa smo o njih razpravljali na taboru v Cerknem, kjer je vsak udeleženec lahko doprinesel svojo točko v kodeks, če je bil dovolj prepričljiv. Razprava je bila kar burna in spomnim se, da so nekateri (nobenih imen) o točnih ubeseditvah posameznih točk razpravljali še dolgo po uradnem delu ... Po taboru smo kodeks na tej podlagi posodobili.

Nejc, čemu sploh Kodeks, zakaj je bila potreba po njem?

[NJ] Etični kodeksi, ki jih razvijajo posamezne stroke ali dejavnosti, so moralno zavezujoča pravila, ki uokvirjajo in usmerjajo predvsem tista področja delovanja, ki se jim formalni predpisi izognejo ali pa so del »sivih con«. Po eni strani etični kodeks

KODEKS ETIKE TERENSKEGA BIOLOGA

DELO V NARAVI

Vzorčenje:

- » glede na namen raziskave izberemo najmanj agresivno metodo, ki še omogoča zanesljivo določitev,
- » v primeru uporabe neselektivnih metod posredujemo nenamenoma nabrani material javnim zbirkam,
- » nabiramo le, kadar ocenimo, da je naravna populacija dovolj velika, in kadar material potrebujemo, pri tem upoštevamo redkost habitata in znano ogroženost skupine/vrste,
- » živali ubijemo čim hitreje (se natančno določiti),
- » večje populacijske vzorce nabiramo le v izjemnih primerih in v zelo velikih populacijah,
- » na terenu si beležimo čimveč podatkov in čimbolj natančno lokaliteto,
- » v primeru nepreverljivih podatkov (dokazni material ni uvrščen v zbirko) je bolje nič kot napačen podatek (podobno velja za objavo): zabeležimo si to, kar lahko popolnoma zanesljivo določimo, zabeležimo si, kateri določevalni ključ smo uporabili,
- » ob delu na terenu se trudimo, da ne uničujemo ali vznemirjamo drugih organizmov,

- » spoštujemo zasebno lastnino zemljišč in se z lastniki, če je le mogoče, poprej dogovorimo.

DELO DOMA

Urejanje:

- » podatke hranimo v podatkovnih zbirkah, po možnosti dostopnih po različnih ključih,
- » nabrani material sproti etiketiramo in primerno prepariramo,
- » v primeru opustitve zbiranja materiala odstopimo javni zbirki (ali drugemu strokovnjaku),
- » material kritičnih skupin posredujemo v obdelavo specialistom,
- » pazljivo obdelujemo izposojeni material in ga v čim krajšem času vrnemo lastniku,
- » vedno označimo revizijo in napovedamo, kje bodo rezultati objavljeni,
- » zbirko imamo urejeno standardno,
- » imetnik zbirke je dolžan poskrbeti za primerno vzdrževanje materiala v zbirki.

Uporaba:

- » podatke posredujemo javnim podatkovnim zbirkam v skladu z veljavno zakonodajo,
- » o najpomembnejših najdbah sproti poročamo v obliki objav,

- » kadar podatki drugega avtorja pomenijo bistven prispevek k članku, ga povabimo k soavtorstvu,
- » vsak avtor ima pravico do prodaje svojih podatkov, a na prvem mestu naj bodo naravovarstveni interesi,
- » pri naravovarstvenem vrednotenju se moramo zavedati kompleksnosti živega sveta in svojim podatkom ne smemo dajati prednosti pred podatki o drugih taksonomskih skupinah.

Vzgoja:

- » nestrokovnjake vedno seznanimo s pomenom svoje stroke in raziskav,
- » javni nastop ali objava naj vsebuje naravovarstvene elemente,
- » svoje znanje korektno posredujemo zainteresiranim, pri čemer moramo poudarjati težavnost skupin in nerešeno problematiko,
- » mentorja (čeprav neformalnega) seznanjamo z načrtovanim strokovnim delom in upoštevamo njegove nasvete, mentor pa skrbi, da delujemo v skladu s kodeksom.

Organiziranost:

- » sodelujemo v strokovnih organizacijah,
- » lojalni smo svojemu društvu in pri javnem nastopanju izražamo svojo pripadnost.

omogoča bolj gladko in nekonfliktno sodelovanje, po drugi strani pa predvsem na našem področju poskuša zmanjševati negativne posledice, ki bi jih terensko raziskovalno delo lahko imelo za naravo kot objekt našega dela. O potrebi po takem kodeksu smo začeli razmišljati, ko smo z zbiranjem izkušenj ugotavljali, da se pogosto preveč osredotočamo le na ozko vsebino lastnega raziskovalnega pristopa, ki mu dajemo absolutno prednost, ter se ob tem ne sprašujemo, kakšne so morebitne neželene posledice. V skrajnih primerih ta brezbriznost pripelje do neposredne škode celo na preučevanih populacijah, še pogosteje pa »lomastenje« prizadene marsikaj drugega, kar ni ravno objekt naše raziskave.

Tom, Kodeks je bil objavljen sedem let po pobudi za njegov nastanek. Je bil za to kakšen poseben razlog?

[TT] Takšno je očitno stanje v naši stroki. V spremni besedi sem zapisal tudi: »Dopolnjene teze, kodeksa etike terenskega biologa' so, z vsemi nedorečenimi stvarmi vred, odprte za razpravo.« Kolikor je meni znano, dodatne razprave do danes ni bilo in tudi stanovsko društvo ali celo biološka/naravovarstvena zbornica ni zaživela.

Se je na področju, ki ga zajema Kodeks, kaj spremenilo v teh 15 letih?

[NJ] Predvsem se je terensko biološko delo moderniziralo z uvedbo nekaterih čisto novih raziskovalnih metod, po drugi strani pa se vsi skupaj vedno bolj zavedamo, da so se tudi predpisi, ki se teh vsebin tičejo, v tem času razvijali in izpopolnjevali, prav tako pa je vse več tudi formalnega nadzora nad temi predpisi. Vsebinska uradnih predpisov, ki urejajo naše delovanje, seveda sama po sebi ni predmet Kodeksa, bi pa kazalo s tem v zvezi kodeks dopolniti v smislu: »Glede na področje, območje in specifikko načrtovanega raziskovalnega dela se predhodno pozanimamo, kakšni so pravno-formalni okviri, ki jih moramo pri delu spoštovati, ter v zvezi s tem pravočasno pridobimo ustrezna soglasja oziroma dovoljenja.«

[TT] Petnajst let je bliskovito minilo, po drugi strani pa je to relativno dolga doba, ki je prinesla velik naravovarstveni napredek, tako v praksi kot v teoriji. V času snovanja kodeksa je v Sloveniji zelo napredovala naravovarstvena zakonodaja, obenem pa smo pripravili strokovne podlage za območja Natura 2000, jih ob uveljavljanju dokaj dobro obranili pred ekonomskimi apetiti in vstopili v evropski mehanizem Nature 2000, ki je med drugim prinesel tudi monitoringe območij, vrst in habitatnih tipov Nature 2000. In



Pri nekaterih organizmih je za zanesljivo določitev potrebno tudi laboratorijsko delo. (foto: Žan Kuralt)



Vzorčenje z vodno mrežo. (foto: Ana Tratnik)

ravno na tem področju Kodeks potrebuje dodaten razmislek in nadgradnjo. Popolnoma mu npr. manjka tudi zaveza o upoštevanju veljavne naravovarstvene zakonodaje in zaveza k pridobivanju dovoljenj, potrebnih za izvajanje terenskega dela na zavarovanih območjih in z zavarovanimi vrstami in habitati.

So bila dovoljenja, potrebna za delo z zavarovanimi vrstami, pomotoma izpuščena iz Kodeksa?

[KK] Mislim, da v Kodeks zavestno nismo vključili pravil, ki so bila že določena z zakoni in podrejenimi akti. Tudi takrat smo namreč vsi delali z dovoljenji s strani državnih organov in po potrebi tudi upravljavcev zavarovanih območij. Seveda nam zanje ni bilo vseeno in to velja še danes. Vendar pa se zakonodaja etike našega početja ne dotika tako podrobno, kot smo jo

želeli zapisati v sam kodeks. Duh časa se glede tega ni kaj dosti spremenil. Spremenila pa se je metodologija biološkega dela.

Nejc, se spomniš kakšnega sočnega »ocvirka« iz časa nastajanja?

[NJ] Dobri dve desetletji sta že minili od časov intenzivnejšega ukvarjanja s temi vsebinami. Gotovo se kdo od sodelujočih lahko spomni tudi kake bolj zanimive podrobnosti, sam pa pogrešam predvsem duh neformalnega sodelovanja, ki je bil takrat prisoten predvsem na raziskovalnih taborih. Težko bi rekel, da smo tedanji mentorji pripadali kaki posebni »xy« generaciji, a ker še vedno spremljam dogajanja na podobnih taborih, lahko rečem, da se zadnja leta vse preveč ukvarjamo le vsak s svojim vrtičkom in je kakovostne komunikacije, kakršna je pred leti botrovala tudi nastanku Kodeksa, precej manj.



Za prepoznavo nekaterih vrst je dovolj opazovanje in fotografiranje. (foto: Damjan Vinko)

Kodeks je bil tesno povezan tudi z idejo večjega povezovanja terenskih biologov. Kako se je to povezovanje in izmenjevanje informacij obneslo v praksi?

[KK] V začetnih letih je to meddruštveno sodelovanje zelo dobro teklo. Spomnim se, kako hitro smo se odzvali na osnutek Uredbe o zavarovanih prostoživečih živalskih vrstah, ki ga je dalo Ministrstvo za okolje in prostor (MOP) v javno razpravo in je bil res katastrofalen. Sprožil je burno debato na *NaturaSi*. Kar tekmovali smo, kdo bo našel bolj butalski člen. Videle se je tudi, da so imele na prvo verzijo velik vpliv nekatere druge stroke, na primer veterinarska. Spisali smo pripombe in sklicali tiskovno konferenco. Bila je kar odmevna. Mislim, da takrat na MOP nihče ni pričakoval takega odziva. Potem so Uredbo precej spremenili ...

To so bili časi, ko smo veliko debatirali, med drugim tudi o ustanovitvi neke krovne nevladne organizacije biologov, ki bi nas zastopala v javnosti. Nekaterim idejam je žal zmanjkalo zagona za uresničitev. Mislim, da je ponovna objava Kodeksa lepa priložnost, da pogovore o tem v letu 2023 nadaljujemo. Na nek način so neurejene razmere na področju razumevanja biološke znanosti in varstva narave v družbi posledica naše prevelike pasivnosti ali nezmožnosti, da bi sodelovanje peljali naprej. Naravovarstvene organizacije na primer dobro sodelujejo v okviru *Trdoživa*. Nekaterim revija nadomešča možnost izdajanja društvenega biltena, najbrž pa veliko njihovih članov zanimajo tudi vprašanja, ki zadevajo prihodnost vseh vrst v Sloveniji in na svetu, ne le tistih, s katerimi se njihovo društvo ukvarja. V današnjem času vrste izginjajo z veliko

večjo hitrostjo, kot jih lahko raziskujemo, ali morda celo hitreje, kot opisujemo nove. Zato je treba reagirati še hitreje kot v preteklosti. Za korenite spremembe trenutni način priložnostnega delovanja ni dovolj. Mislim, da nam neka krovna organizacija lahko zagotovi prepotrben okvir in infrastrukturo za hitro izmenjevanje informacij in razpravo, pa tudi večjo moč in prepoznavnost v družbi. Iz Nemčije poznam več bioloških in naravovarstvenih organizacij, ki imajo močan vpliv na politiko in družbo. Če so neslišane, si lahko privoščijo sprožiti tožbe in zmorejo organizirati množične demonstracije. V Sloveniji nas je seveda manj, a nas to ne odvezuje od družbenega delovanja. Ta zaveza pa seveda ni bila eksplicitno omenjena v kodeksu.

V spremnem besedilu Kodeksa si, Tomi, zapisal: »Slovenija kot eno od območij z največjo biotsko pestrostjo v Evropi [...] nujno potrebuje bazične floristične in favnistične raziskave.« Ta teza še drži ali bi jo dandanes kaj spremenil?

[TT] Poznavaje biotske pestrosti Slovenije se je v zadnjih 15 letih seveda izboljšalo, deloma zaradi pristopa k omrežju Natura 2000 in obveznosti, ki za državo in tudi stroko iz tega izhajajo, deloma s pomočjo občanske znanosti v okviru nevladnih bioloških društev, specializiranih za posamezne skupine organizmov, in deloma zaradi zagnanosti specialistov posameznikov za posamezne skupine organizmov, bodisi profesionalnih bodisi ljubiteljskih. To pa seveda ne pomeni, da je Slovenija zadosti raziskana in da teza, da nujno potrebujemo bazične floristične in favnistične raziskave, ne drži več. Spodbujati bi bilo treba trajnostno financiranje takšnih raziskav

in sistematično šolanje specialistov, ne pa da se nam dogaja, da takšno delo temelji na projektih in da se vzpostavljena ekipa, ki je ravno zaživela, po končanem projektu razleti na vse konce.

Je Kodeks še vedno aktualen?

[NJ] Kodeks smo razvili v najboljši veri in s ciljem, da bi postal vodilo terenskega biološkega dela. V resnici bi se morali v vseh teh letih večkrat in v različnih zasedbah o njem tudi kritično pogovarjati, saj bi lahko le tako spontano zorel in bil postopno pripravljen tudi za nove izzive, ki jih predstavljajo nekatere nove metode terenskega dela. Morda je prav zdaj prilika za to, da se organizira širša diskusija na to temo.

Morda v njem manjka danes še kaj, česar v pogovoru še nismo vključili?

[KK] Sam sicer nisem pristaš rigidnih predpisov in prevetritev kodeksa bi bila dobrodošla, tudi v luči novih metod dela. Če nekaj odkriješ, potem se mi zdi najpomembnejše, da poskrbiš, da novo znanje in vedenje koristi družbi, pa tudi objektu tvojega odkritja. In da se postaviš po robu tistim, ki ga bi radi uničili, iz kakršnih koli razlogov pač. V tem smislu je raziskovanje narave vedno politično in mi biologinje in biologi bi se morali bolj zavedati svoje politične odgovornosti. ✨

NAPOVEDNIK DOGODKOV 1.



Terenski izlet Herpetološkega društva

1. april 2023



Odonatološka terenska vikenda

2.–4. junij 2023

18.–20. avgust 2023

Popis kačjih pastirjev.



Evropske noči nočnih metuljev (EMN)

15.–19. junij 2023

Različni kraji po Sloveniji

V večernih in nočnih urah se nam pridruži pri opazovanju nočnih metuljev, ki poteka hkrati v več evropskih državah.



7. BioBlitz Slovenija

16.–17. junij 2023

24-urni popis biodiverzitete izbranega lokalnega območja.

Več na <https://bioblitzslovenija.weebly.com>.

Napovednik ostalih dogodkov je objavljen na str. 48. Program je okviren, zato so možne spremembe.

Zapostavljeni podatkovni nizi v naravovarstvu – podatek nič

Besedilo: Jurij Dobravec

V revijah s področja bazičnih ved zoologije in botanike še dandanes težko pogrešamo prispevke o novih najdiščih vrst ali odkritih novih vrstah. Biologi so v preteklosti kar tekmovali, kdo bo znanosti prispeval več. In čeprav je posamezen podatek morda povsem nepomemben, se sčasoma nabere zbirka, ki predstavlja temelj poznavanja razširjenosti. Danes je večina zbirk v digitalni obliki in geokodirana, uporabljajo pa se za različne namene. Ob aplikaciji podatkov na druga strokovna področja, npr. v naravovarstvu, pa poleg podatka s terena o prisotnosti postaja pomemben tudi podatek o odsotnosti, *podatek nič*.

Zemljevid razširjenosti predstavlja raziskavam s področij biogeografije osrednje delovno orodje. Tako ob začetku projekta zemljevidi predhodnikov običajno služijo kot pregled dotedanjega dela, med raziskavo se zemljevid uporablja za terensko in prostorsko-primerjalno delo, praviloma je zemljevid z ustrežno razlago tudi končni biogeografski rezultat. Po svoji

naravi je zemljevid zbirka podatkov s prostorsko opredelitvijo v dveh ali morda treh prostorskih dimenzijah, časovna pa je dodana kot atribut vsakemu podatku. Pred desetletji so jih prevladujoče prikazovali v obliki, ki bi ji tehnično rekli raster: v kvadrantih UTM, v Ehrendorferjevi srednjeevropski botanični mreži, v raznih tetradah ali drugih geodetskih mrežah. V odvisnosti od vsebine, predvsem značilnosti popisane vrste organizma, so (bile) biogeografske karte izdelane v različnih merilih, kar za karto ali za tehniko rasterskega prikaza pomeni različne stopnje natančnosti in predvsem različne stopnje generalizacije. Tudi mnoga sodobna orodja GIS pri prostorskih analizah – zlasti medplastnih – delujejo po principih rastra. Osnovni biogeografski podatki pa so na zemljevidu vse pogosteje prikazani kot poligoni ali točke, redkeje kot linije. Izvorni podatkovni element popisa je praviloma točka, ki predstavlja zgostitev točk. Biolog to zgostitev tehnično pogosto arbitrarno združi v ploskev oziroma poligon, pri katerem se na osnovi poznavanj značilnosti popisane vrste in opaže-

nih življenjskih prostorov v bližnji okolici odloči za vrsto interpoliranja in meje. Med poligoni (tudi točkami ali kvadranti v rastrskih sistemih) so na karti tudi neoznačene površine. Pri biogeografski obdelavi nam takšne bele lise predstavljajo izziv za nove raziskave. Pri naravovarstveni obravnavi, ko moramo naravni pojav uvrstiti v družbeno-pravni sistem, pa se nam zdi samoumevno sklepati, da tam vrste ali raziskovanega pojava ni. Praznina, ki jo tukaj imenujem »podatek nič«, lahko predstavlja vsaj dvoje: dejstvo iz narave ali dejstvo dotedanjih raziskovalnih pristopov. Dilema neločevanja med (meta) atributom objekta in metodologije torej opažam predvsem na meji med naravoslovjem in sistemskim naravovarstvom.

NARAVOSLOVJE IN NARAVOVARSTVO

Podatek nič nikakor ni enoumen. Prazen kvadrant, neoznačeno polje sredi poligona ali že odsotnost točk na določenem območju lahko v opazovalnem času pomeni marsikaj, na primer:

1. *ni pojava*,
2. območje *ni obdelano*,
3. na območju pojav *ni opažen*,
4. med študijo pojav *ni bil zabeležen*,
5. v poročilu ali bazi pojav *ni prikazan*.

Opazili bomo, da se kategorija 1 pomembno razlikuje od ostalih navedenih, saj tukaj raziskovalec nedvoumno potrjuje, da pojava ni, da torej tam *ni* neke vrste in zanjo tudi ni pogojev. Da delfinov ne bomo opazili v Dolžanovi soteski, je jasno vsakomur, čeprav delfini nedvoumno znajo plavati in je tam nedvoumno voda. Načeloma je dandanes tudi kategorija 5 neproblematična, saj dejansko pomeni, da vrednost ni nič in so zaradi vzajemnega interesa varovanja podatki dostopni le pooblaščenim.

Vmesne tri kategorije, 2, 3 in 4, lahko združimo v kategorijo *ne vemo*, ugotovitve o vrednosti nič v tem sklopu pa imajo kategorično različen pomen za naravoslovca ali naravovarstvenika. Naravoslovcu vse tri kategorije predstavljajo pomembno izhodišče za nadaljnje raziskovanje. Ob točki 2 specialisti tudi večinoma vedo,

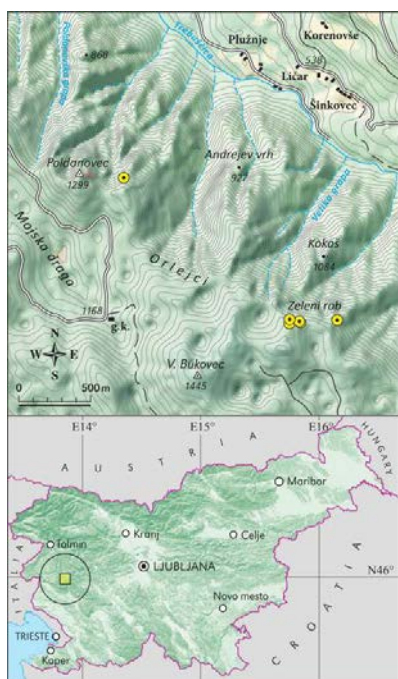


Figure 12: Localities of the stands of the association *Primulo carniolicae-Potentilletum clusianae* on the northern edge of the Trnovski Gozd Plateau.

Slika 12: Nahajališča sestojev asociacije *Primulo carniolicae-Potentilletum clusianae* na severnem robu Trnovskega gozda.

first compared association) and in mean coverage (cover) of the herb layer (visibly higher in the first compared association) – comp. Dakskobler (2006, Table 1, relevés 1–23, pp. 90–99). Into the association *Primulo carniolicae-Potentilletum clusianae* we classify stands of moist rock crevices (as demonstrated also by percentages of groups of diagnostic species, Table 10), whereas the stands of stony subalpine grasslands are classified into the association *Primulo carniolicae-Caricetum firmae*.

Primuletum carniolicae violetosum biflorae

The distribution area of the stands of this subassociation is shown in Figure 13. Most of the relevés were made in the Raskovec gorge in the Žirovnica valley at Žiri (in Idrija municipality), several relevés also in the gorge of Gačnik and the Govškarca above the Kanomlja valley. It was recorded at elevations ranging from 430 to 850 m on predominantly shady aspects. The parent material is dolomite. The average number of species per relevé is 20 (in the range of 7 to 28 species).

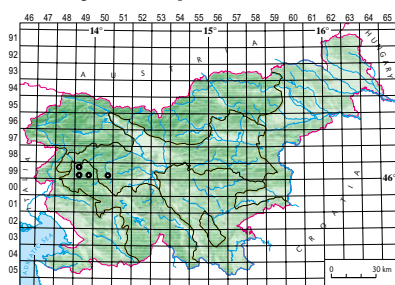


Figure 13: Distribution area of the stands of the subassociation *Primuletum carniolicae violetosum biflorae* on the map of Slovenia.

Slika 13: Območje razširjenosti sestojev subasociacije *Primuletum carniolicae violetosum biflorae* na zemljevidu Slovenije.

Botanična mreža srednjeevropskega kartiranja je še kar v uporabi, vendar vse pogosteje v kombinaciji z natančnejšim zemljevidom, kar je za botanično analizo odlično.

Primer je iz članka A. Martinčiča in I. Dakskoblerja v eni zadnjih številc *Hacquetiae*.

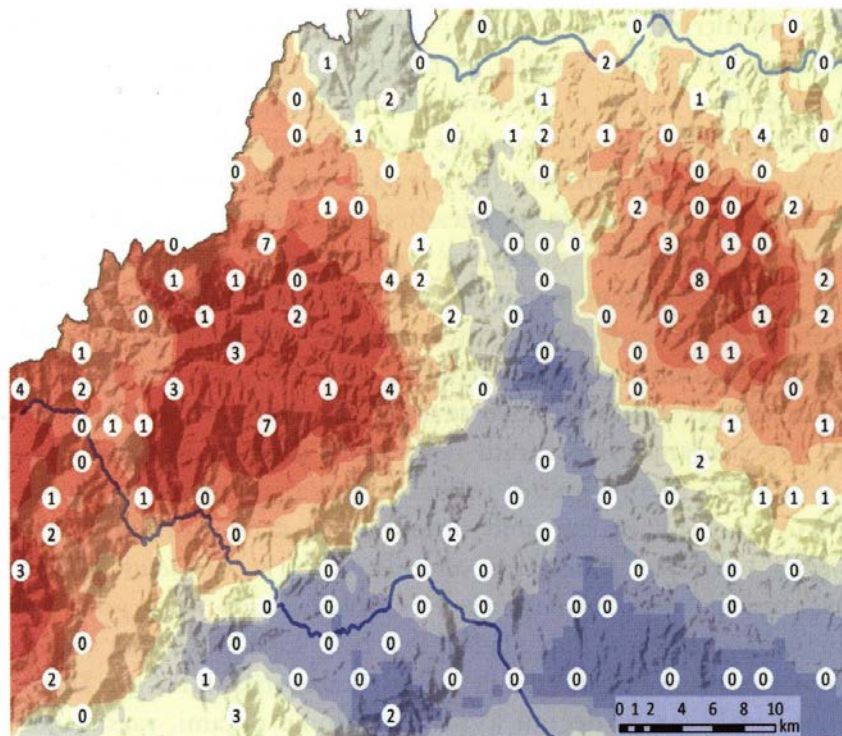
katera območja so že obdelana in do kakšne mere. Tako sta lahko na nekem območju vrsta ali pojav pričakovana, vendar dejanska prisotnost znanstveno ni (bila) potrjena, kar smo za naš pregled uvrstili v kategorijo 3. Možno je tudi, da je vrsta bila opažena, torej kategorija 4, a je to ostalo v internih zapisih, nedostopnem poročilu ali podobnih težje dostopnih virih. Vse tri kategorije torej naravoslovcu predstavljajo izziv, kar običajno tudi navede v članku. In nič posebnega se ne zgodi, če se nadaljnje raziskave zgodijo v nedoločni prihodnosti.

Pri aplikaciji podatkov v prostorsko naravovarstveno vrednotenje pa se rezultati kažejo nekoliko drugače. Razlike med petimi kategorijami *nič* namreč lahko preprosto ignoriramo oziroma jih vrednotimo enako. To se pogosto tudi zgodi s podatki, za katere nimamo nobenih metapodatkov. Sploh na primer pri uporabi starejših biogeografskih kart ali pri obravnavi sekundarnih kart, ki jih je nekdo po našem naročilu izdelal na osnovi podatkov iz literature, izvirne literature pa nismo preverjali.

Seveda se vsak biolog v naravovarstvu zaveda, da zaradi dinamike narave in tudi raziskovalnih metod podatek *nič* vseeno ni nujno *nič*. Za splošno naravovarstveno razmišljanje takšno zavedanje načeloma zadostuje. Če pa podatke obdelujemo strojno, bi morali zgornje kategorije 2, 3 in 4 združiti vsaj pod oznako *previdnost*, nikakor pa ne *nič*. Še bolje pa bi jim bilo seveda določiti kategorije oziroma nekakšen atribut *stopnje previdnosti*, iz katerega bi stopnje strogosti ukrepov ali ustrežnejše naravovarstveno načrtovanje izhajali bolj argumentirani. Ob takšni vrednostni kategorizaciji *previdnosti* bo treba paziti tudi na možne (navidezne) kontradikcije. Na primer, če pomislimo prostorsko, bi idealizirano pričakovali, da se populacija vrste pojavlja pogosteje v bližnjih območjih od že potrjenih, kot v tistih bolj oddaljenih. Vendar imamo lahko povsem različen rezultat v primeru kategorije 2 ali 3. Če v primeru kategorije 2 sosednje območje ni obdelano, je možnost pojavnosti tam enaka možnosti nepojavljavanja. Nasprotno pa pri kategoriji 3 to še zdaleč ni tako zanesljivo in je za potrebe naravovarstva lahko tudi zavajajoče. Vzemimo primer, da so kompetentni raziskovalci v kvadrantu A bili in prisotnost vrste zabeležili, v sosednjem kvadrantu B pa so raziskovalci prav tako bili in je po istih metodah niso opazili. Ker jim lahko zaupamo, to vsaj teoretično pomeni, da je v kvadrantu B več možnosti, da osebkii obravnavane vrste v njem ne živijo, kot da

PRIKAZ GNEZDITVENIH GOSTOT

Prikaze gnezditvenih gostot smo pripravili samo za vrste, ki smo jih na popisih številčnosti zabeležili v več kot 120 tetradah (7,5% tetrad). Osnova zanje so bili podatki popisa številčnosti, kjer smo



Slika 4: Izris karte gnezditvenih gostot na podlagi podatkov popisa številčnosti. Z belimi pikami so prikazane popisane tetrade s številom parov obravnavane vrste. Z gradacijo barv od rdeče do modre je prikazan razpon napovedi številčnosti od maksimalnega do minimalnega števila parov na 2 km transektu.

Atlas ptic Slovenije, ki ga je 2019 izdal DOPPS, podatke prikazuje interpolirano. Zapisane so tudi vrednosti, med drugim 0. Če natančno preberemo metode in opis, ni dilem; če pa bomo gledali ali pri naravovarstveni analizi uporabili že izdelane interpolirane karte, lahko pridemo do vprašljivih rezultatov.

živijo. Uporaba preproste prostorske interpolacije kvadranta A na okolico torej ni upravičena. Poleg tega je pričakovano, da je biolog specialist zainteresiran za pridobivanje čim več podatkov, zato ima njegov podatek *nič* tu lahko bistveno drugačno naravovarstveno vrednost »previdnost« kot v primeru kategorije 2.

Čeprav se bo pravkar naveden primer prostorske logike ob belih lisah na biogeografskem ali naravovarstvenem zemljevidu komu zdel neobičajen in nov, se razmišljanje o podatku *nič* pojavlja, že odkar v naravovarstvu analizirajo podatke. V nadaljevanju si bomo pogledali dva primera. Prvi, IUCN kategorija Ex, je še iz časov, ko so pri varstvu vrst povsem prevladovali sezname. Za obravnavo ničelne vrednosti v drugem primeru pa je predstavljena ideja o dvo- ali večplastni prostorski analizi podatka *nič*, ki jo lahko v omejeni obliki izvedemo miselno (in to pri terenskem popisovanju tudi delamo), pri obsežnejših primerjavah pa seveda uporabimo sodobna digitalna orodja GIS.

IUCN KATEGORIJA EX

Če je vrsta ali populacija izumrla, vsak podatek na seznamu ali karti predstavlja teoretično vrednost *nič*. Ker je podatek bil, vrste pa ne več, so kategorijo marsikje označili kot »posebno« ali »pomožno«. Kategorijo je vsebovala že začetna kategorizacija IUCN leta 1972, in sicer s kodno oznako Ex (oziroma Ex?, kjer je vprašaj pomenil domnevno izumrla). Kriterij se je v prvih desetletjih nekoliko spreminjal. Leta 1982 je veljala za izumrlo tista, ki v naravi nedvomno ni bila najdena v zadnjih 50 letih, kar je bilo povzeto po merilih CITES. Potem so časovno mejo dodali še na drugi strani, in sicer da se v to kategorijo uvršča vrsta, katere zgodovinsko dokazana zadnja populacija je izginila po letu 1500. Večina državnih rdečih seznamov je kategorijo prostorsko omejila na politične meje. Tako so politično omejeni prvi sezname v Sloveniji, objavljeni v reviji *Varstvo narave* med 1987 in 1992. Kasneje so tudi pri IUCN (Mednarodni zvezi za ohranjanje narave) dodali regionalno različico s kodo RE (ang. *Regionally*

Extinct), ki pomeni, da je vrsta izumrla regionalno/lokalno, kot naslednico Ex? pa PE (ang. *Possibly Extinct*), torej domnevno izumrla.

Zanimiva je nemška kategorizacija iz 1984, ki so jo uporabljali še v *Die Roten Listen* (1997). Ta časovno mejo odsotnosti iz narave postavlja pri 100 letih, vendar z dodatkom nekakšne podkategorije *pogrešane vrste* (nem. *Verschollene Arten*), ki kljub intenzivnemu opazovanju ni bila najdena več kot 10 let in tako obstaja utemeljen sum, da je izumrla. Za našo razpravo je zanimivo, da sta kategoriji *izumrla* ali *pogrešana* imeli kodno oznako 0.

Od leta 2019 se za določevanje meje med IUCN kategorijami kritično ogrožena (CR) in izumrla vrsta uporablja modeliranje po dvodelnem postopku. Model sosledja popisov je komplementaren modelu konkretnih groženj. Podoben dvodelni pristop, le brez časovne dimenzije, smo za ocenjevanje stopnje ogroženosti habitatnih tipov uporabljali v Triglavskem narodnem parku. Kot sem predstavil v eni prejšnjih številčk *Trdoživa (IX/1)*, smo prekrivali karto habitatnih tipov z evidenco groženj oziroma motenj.

Koristnost upoštevanja in beleženja kategorije Ex se je pokazala tudi v več primerih konkretnih vrst. Če gre za vrsto, ki se v sosednjih državah pojavlja, kot je npr. rumeni porečnik ob Muri, ponovno odkritje ni tolikšno presenečenje. Predvsem pa se je ob statusu Ex pogosto treba vprašati, ali neka vrsta morda velja za izumrlo le zaradi relativne redkosti raziskovanj in metod, ki so lahko tudi mnenje priznane-

ga specialista na osnovi tedaj dostopnih podatkov. Dinamiko podatkov o izumrlih vrstah nazorno ilustrira Skoberne v svoji doktorski disertaciji, kjer kar 20 od 47 Ex vrst rastlin uvrsti v kategorijo *ponovno odkrita*; skoraj pol, torej. Osebnost me zato tudi ne preseneča npr. ponovno odkritje kačjejezikovke enostavne mladomesečine na Velem polju, kateri sem tudi sam dve desetletji neuspešno namenjal redne obiske. Podatek Ex, ki je enak nič, torej očitno spodbuja biologe, da vztrajajo pri raziskavah, naravovarstvenike pa vseeno k dodatni upravljaljski pazljivosti kljub navedbam, da je vrsta »izumrla«.

MODELIRANJE PROSTORSKIH PODATKOV

Habitatne tipe danes večina naravovarstvenikov v družbeno-pravni praksi razume kot samo še *eno* kategorizacijo ogrožene narave, ki jo v mnenje ali odločbo morda dodamo le zato, da to dobi dokument za investitorja večjo težo. Zdi se, da gre v osnovi za terminološko težavo, ki ostaja odprta. *Zakon o ohranjanju narave (ZON)* habitatni tip definira kot »biotopsko ali biotsko značilno in prostorsko zaključeno enoto ekosistema,« torej kot podmnožico ekosistema. Devilliers in Devilliers-Terschuren sta leta 1997 habitatni tip označila na videz podobno: »Enota CORINE habitatne tipologije in Physis podatkovne zbirke je habitatni tip, to je značilni zbir prostorskih enot, ki ustrezajo življenjskim prostorom. Ti se med seboj prostorsko razločujejo, vendar imajo za naravovarstvo podobne vloge glede na abiotske razmere, obliko ter prisotne rastlinske in živalske vrste.« Kot vidimo, njuna hierarhična ureditev z loče-

vanjem višjih/zgornjih habitatnih enot in nižjih jasno nakazuje, da habitatni tip ni podmnožica ekosistema, kot to definira ZON, ampak gre za naravovarstvene aplikativno-tehnične enote, ki so lahko višje, celo v smislu bioma, ali povsem majhne, v smislu mikrohabitatov. Ker pri kartiranju terena težimo k topološki sklenjenosti (kar je verjetno posledica nekaj prevladujoče uporabe orodij GIS, ki drugačne topologije niso poznala), se ideja prostorske hierarhije žal izgublja, čeprav je prav prostorska hierarhija tudi naravna značilnost življenjskih prostorov: manjše živalske vrste imajo majhne habitate, ki pa so hkrati hierarhični del večjih habitatov, v katerih živijo večje živalske vrste. V primeru definicije po ZON imamo torej »pravilen« in prostorsko/topološko »popoln« zemljevid, po klasifikaciji palearktičnih habitatov pa habitatni tip po svoji vsebini ostane habitat, torej življenjski prostor populacij določenih vrst. Hierarhično je posledično sestavljena tudi klasifikacija, iz katere je v okviru Natura 2000 izšlo vrednotenje habitatnih tipov, ki se danes široko uporablja.

Sistem habitatnih tipov je v tehničnem smislu pravzaprav biogeografsko modeliranje. Vsaj dvodimenzionalno: čeprav namreč posamezni »tip« dejansko obstaja (in je vrednoten po *Direktivi Sveta o ohranjanju prosto živečih ptic* in *Direktivi Sveta o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst*), ima še drugo pomembno dimenzijo: vsebuje vrste, ki so prav tako vrednotene po obeh direktivah. Prav ta hierarhično postavljen sistem nam bo lahko

P(E) = Probability that the species is extinct

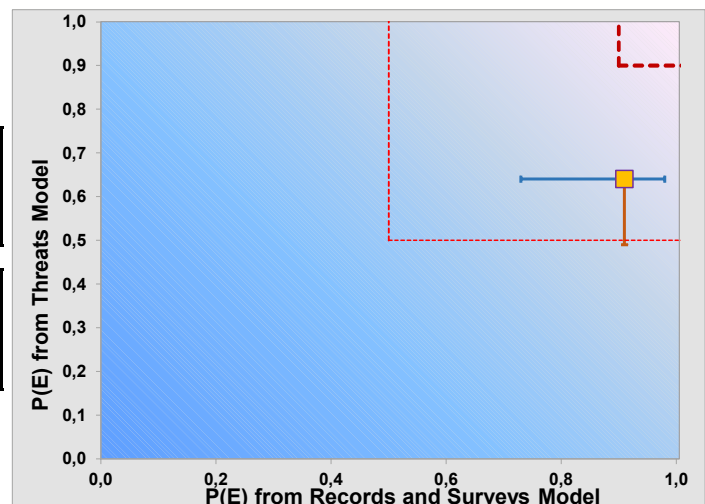
	minimum	best	maximum	
Threats Model	0,49	0,64	0,64	Do not change (from Threats worksheet)
Records and Surveys Model	0,73	0,91	0,98	Enter from Species -EXTINCT.csv

CR(PE) threshold	0,5
EX threshold	0,9
average P(E)	
0,775	

uncertainty range width	weight=1/range		weighted average P(E)
0,15	6,25	4	0,74
0,25	3,846153846	3,5	
	10,09615385	7,5	

uncertainty range width	weight=1-range		weighted average P(E)
0,15	0,85	0,544	0,77
0,25	0,75	0,6825	
	1,6	1,2265	

see Red List Guidelines for interpretation of the results



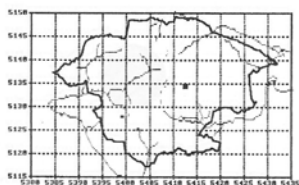
IUCN (Mednarodna zveza za ohranjanje narave) danes za določanje kategorij ogroženosti uporablja različna modeliranja. Na sliki je prikaz verjetnosti, da je izbrana vrsta izumrla, ki se ocenjuje s kombinacijo vrednosti modela ogroženosti in modela terenskih opažanj. Aplikacija za modeliranje je dostopna v obliki MS-Excel.

BOTRYCHIUM SIMPLEX Hitchc.

enostavna mladomesečina

DRUŽINA: Ophioglossaceae (kačji jeziki)
SINONIMI:

IUCN: EX

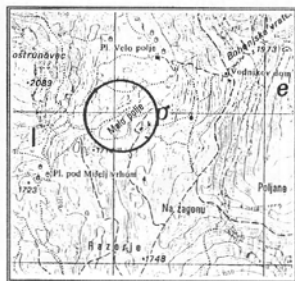


5412/5134 [9649/1] Malo polje (1650m)
LJU 1959 Wraber T. (65731)



TNP (189.8c)

Botrychium simplex je praprotica z podzemnim stebelom. List je največ 10 cm dolg, jalovi del je očji kot širki, deljen. Trusi se razvijajo v visokem poletju. Značilno rastišče je na vlažnih travnikih in visokih barjih. Razširjena je južno od 66 vzporednika do centralne Francije, italijanskih Alp in centralnega Balkana. V TNP in hkrati v Sloveniji je (?) izumrla v tem stoletju. Rastlino je na Malen polju odkril Glowacki leta 1900, ponovno pa jo je našel T. Wraber 1959. Kasneje kljub večkratnim popisom in pregledom terena ni bila več najdena.



44

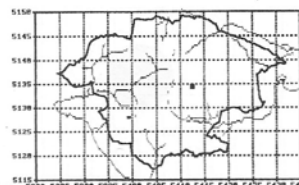
LJUBLJANA - BIOTEHNIŠKA FAKULTETA - ODOLEK ZA BIOLOGIJO - 1993

BETULA NANA L.

prtilikava breza

DRUŽINA: Betulaceae (brezovke)
SINONIMI:

IUCN: EX



5412/5134 [9649/1] Malo polje (1650m)
LIT *1844 Fleischmann A. (71055)



TNP (189.8c)

Betula nana je prtilikav grmiček (do največ 1 m) z okroglimi listi, 8 do 15 mm v premeru. Popki so rjavoređi in dlakavi. Cveti spomladi. Raste na šotnih visokih barjih. Razširjena je v severni Evropi in v gorah. T. Wraber takole opisuje prtilikavo brezo na Malen polju (1963/64): "Prtilikave breze na Malen polju žal ni več. Njeno izginotje je razložil Serceelj (1963), ki je paleontološko raziskal Malo polje. Ugotovil je, da je bilo na Malen polju nekoč visoko barje, ki verjetno začelo nastajati pred približno 2500 leti. Oligotrofno visoko barje je primerno rastišče za prtilikavo brezo. Te pa danes na Malen polju ni več, ker tudi visokega barja ni več. Serceelj je menjal, da so njegovo šoto porazali pastirji in jo uporabljali za nastilj in za temenje roč v stajah in stanovih. Z odstranitvijo šote je najno morala izginiti tudi prtilikava breza. Ker prtilikavo brezo navaja leta 1844 Fleischmann in ker jo je za herbarij nabral Bollner (nabrani primerki so v herbariju ljubljanskega Prirodoslovnega muzeja), je verjetno, da vsaj zadnji ostanki barja niso bili odstranjeni prej kot okoli leta 1860 (T. Wraber, 1963). Iz tega primera vidimo, kako je zaradi človekovega delovanja izginila velika botanična dragocenost slovenskega ozemlja."



LJUBLJANA - BIOTEHNIŠKA FAKULTETA - ODOLEK ZA BIOLOGIJO - 1993

43

Dve rastlinski vrsti sta po podrobnem iskanju na opisani mikrolokaciji na Velem polju leta 1993 veljali za izumrli. Enostavna mladomesečina (*Botrychium simplex*) je bila 2011 ponovno najdena. Prtilikava breza (*Betula nana*), ki jo je Fleischmann navedel 1844 za Storžič, Grintovec in lokacijo pri Velem polju v Bohinju, pa je v novejših izdajah *Male flore Slovenije* dobila opombo, ki pravzaprav pomeni podatek 0.

pomagal reševati naravovarstveno dilemo vrednosti nič. Konkretno: če je neka vrsta prisotna v nekem habitatnem tipu v kraju A, jo lahko pričakujemo tudi v istem habitatnem tipu, ki smo ga kartirali na bolj ali manj oddaljeni lokaciji kraja B. Posledično je torej pričakovati, da bo naravovarstvenik *previden* pri določanju ukrepov tudi v primerih, ko vrste na nekem območju sicer ni (in je podatek *nič*), zaradi prisotnosti habitatnega tipa in s tem ustreznega življenjskega prostora pa bi lahko bila nekdanj, danes ali v prihodnje. Takšno preprosto modeliranje potencialne prisotnosti ogroženih vrst bi bilo mogoče nadgraditi in izboljšati z uporabo drugih biotskih ali abiotskih podatkov, ki so z značilnimi habitatnimi tipi povezani. V prostoru npr. osončenost terena, mikrogeomorfologijo ali – v smislu konkurence in izključevanja – prisotnost vrst, ki zasedajo isto/podobno ekološko nišo. Podobno modeliranje na osnovi abiotskih dejavnikov je že v 60-ih letih prejšnjega stoletja predlagal Hans Ellenberg.

Večplastna analiza abiotskih dejavnikov in ekološko povezanih ali konkurenčnih

vrst ter habitatnih tipov bi sedanjo vrednost nič, ki prepogosto pomeni, da vrste tam ni, seveda spremenila – ne v pozitivno vrednot dejstva v naravi, ampak v *statistično zaupanje*, da populacije obravnavane vrste tam lahko so. To zaupanje pa je zelo pomembno za naravovarstvo in s temi podatki obogatena karta za odločevalce predstavljala bistveno bolj naravno osnovo kot v orodjih GIS interpolirane karte, ki s krigranjem, gradientom t. i. toplotnih kart (ang. *heat maps*) in podobnimi tehničnimi pristopi skušajo ustvariti vtis povezanosti nepovezanega. Takšni prostorski podatki lahko konkretno služijo ali kot del v proceduri omilitvenih ukrepov ali v smislu predpriprave nadomestnih življenjskih prostorov v primerih, ko se pričakuje, da bodo na neki lokaciji ekonomsko-socialni razlogi močnejši od naravovarstvenih.

V obeh navedenih primerih ugotavljanja dejanskega stanja na območju, ki ga imamo označenega kot nič, se je izkazalo, da je v naravi in posledično naravovarstvu težko postaviti natančne meje. Tudi meja med nič in ena ni jasna. Do podobnih



Enostavna mladomesečina (*Botrychium simplex*).
(foto: Peter Strgar)



Za mnoge taksonomske skupine imamo v Sloveniji relativno malo podatkov, čeprav so posamezne vrste zaradi svoje ekologije zelo pogoste. Če bomo razširjenost takšne vrste prikazali kar za celotno površino nekega območja, pri mahovih na primer fitogeografske enote, vemo, da podatek ne bo resničen. Prav tako vemo, da podatek o razširjenosti ne bo resničen, če prikažemo le točke dokumentiranih najdišč, med katerimi ostane obsežen prazen prostor, podatek nič. V obeh primerih bi podatke razumeli specialisti, prostorske primerjalne analize s kartami razširjenosti večjih vrst pa bi bile zelo vprašljive. Posledično so takšne karte in medsebojne analize vprašljive tudi za potrebe naravovarstvenih ukrepov in načrtovanja po danes prevladujočih merilih. Na sliki navadni veliki jetrenjak (*Conocephalum conicum*). (foto: Jurij Dobravec)

sklepov bi prišli tudi v mnogih drugih primerih in postopkih. Kategorizacija je torej s stališča narave le okvirna opora. Zato je nujno treba ne le uporabiti ustrezne statistične metode, ampak jih najprej razumeti, potem pa se naučiti razlagati rezultate.

SKLEPNE MISLI

Številka 0 je posebna. Stari Grki so se je pri besedilih zavedali, vendar zanjo niso imeli znaka; Aristotelu pri aritmetiki ni šlo v račun, da ob delitvi z nič ne more dobiti realnega rezultata; posledično za Grki tudi rimske številke nimajo ničle; starodavni abakus pa je imel kroglice, od-

sočnosti kroglice pa ni poznal. V evropsko štetje se menda ničlo iz indijske znanosti prinesli šele Arabci.

Z ničlo imajo težave tudi znanstvene metode, tako stare kot povsem sodobne, in celo moderna filozofija. Tisto, kar je, je relativno lahko dokazovati in tudi dokazati. Za tisto, česar ni, je primernih orodij komaj kaj. Redko pomaga statistika. Interpolacije in različna modeliranja zaradi pogosto neustrezne izbire in napačnih presoj razporeditve podatkov prej zavedejo kot približajo resnico. In tudi za statistične metode je poleg drugih zahtev spet potrebna množica podatkov, ki so-

Zakaj podatkov nekje ni, je morda mogoče razbrati iz besedne razlage metodologije ali ugotovitvene razprave; a to obdelovalci podatkov žal redko storimo. Ko predse dobiš množico kart, ki jih je treba uskladiti v smiselno nepristranski in celovit načrt, je iskanje in sistematični pregled spremnega besedila pogosto zadnje, kar »informatiku« pride na misel.

Dokler biogeografske karte uporabljajo specialisti za določeno taksonomsko skupino in raziskave potekajo v okviru njim povsem znanih metod, ki se tudi razvijajo, razlaga dobljenih prostorskih rezultatov ne more predstavljati večjega izziva. V teh okvirih praviloma niti ni treba doseči prostorske sklenjenosti opazovane ga pojava, saj specialist rezultat razume. Naravoslovna sinteza je lahko povsem znanstvena, čeprav je nepopolna ali celo nepravilna; značilnost znanosti namreč je, da neprestano prihaja do novih odkritij, nove metode pa odpirajo nove poglede in posledično nove sinteze.

Dosti zahtevnejše je razumevanje neke karte zunaj kroga specialistov, denimo v sistemskem naravovarstvu. Tu si želimo vsebinsko in topološko popolne podatke, za katere nam naravoslovna znanost kaže, da so zaradi naravne raznolikosti in dinamike nedosegljivi. V vsakem primeru bodo torej vsebovali območja, kjer podatkov ne bo. Pomembno je le zavedanje, kaj nič za naravovarstveno vrednotenje in načrtovanje v prostoru dejansko pomeni. Za terensko biologijo pa morda prihajajo časi, ko ob popisu ne bo zadostoval samo podatek o prisotnosti vrste, temveč bo nujno tudi preverjanje in beleženje odsotnosti. ✨

VIRI IN DODATNO BRANJE:

- Dakskobler I., Zupan B. (2011): Vrsta *Botrychium simplex* Hitchcock (Ophioglossaceae) na Malem Polju v Triglavskem Pogorju (9649/1). *Folia Biologica Et Geologica* 52 (1/2): 83–92.
- Dakskobler I., Martinčič A. (2020): Plant communities of moist rock crevices with endemic *Primula carniolica* in the (sub)montane belt of western Slovenia. *Hacquetia* 19(2): 155–231.
- Devillers P., Devillers-Terschuren J. (1998): *A Classification of Palearctic Habitats*. Council of Europe Publ., Strasbourg
- Ellenberg H. (1996): *Vegetation Mitteleuropas Mit Den Alpen in Kausaler Dynamischer Und Historischer Sicht* (5. natis). Ulmer, Stuttgart.
- Hurford C., Schneider M. (2007): *Monitoring Nature Conservation in Cultural Habitats: A Practical Guide and Case Studies*. Kluwer, Dordrecht.
- IUCN (2012): *IUCN Red List Categories and Criteria Version 3.1 Second Edition*. The World Conservation Union.
- IUCN (2022): *Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria Version 15*.
- Jedicke E. (1997): *Die Roten Listen gefährdete Pflanzen, Tiere, Pflanzengesellschaften und Biotoptypen in Bund und Ländern*. Ulmer, Stuttgart.
- Miao S. L., Carstenn S., Nungesser M. (2009): *Real World Ecology*. Springer, New York.
- Mihelič T. (2019): *Atlas ptic Slovenije: popis gnezdičk 2002-2017*. DOPPS, Ljubljana.
- Pedrotti F., Elgene O. B. (2021): *Tools for Landscape-Scale Geobotany and Conservation*. Springer International Publishing, Cham.
- Raghunathan T. (2020): *Missing Data Analysis in Practice*. CRC PRESS, S.I.
- Skoberne P. (2001): *Problematika izumiranja in varstva rastlinskih vrst v Sloveniji: doktorska disertacija*. Univerza v Ljubljani, Ljubljana.
- Sullivan R. (2012): *Introduction to Data Mining for the Life Sciences*. Humana Press, Totowa.

Enajst let spremljanja borovničevega mnogooka (*Plebejus optilete*) na Pohorju

Besedilo in foto: Matjaž Jež

Ko sem leta 1972 prvič naletel na borovničevega mnogooka, si res nisem predstavljal, da bova kdaj tako tesno povezana. Takrat sem kot absolvent biologije na dvodnevem prečenju Pohorja v bližini Ribniške kočice opazil majhnega temno modrega metulja, ki ga nisem poznal. Doma sem imel le nemškega »Kocha«, ki je bil takrat edini za študente dosegljivi določevalni ključ, angleškega »Higginsa« pa takrat še ni bilo. Po ključu je bila to *Lycaena optilete* Knoch, iz njega pa seveda ni bilo razvidno, kako je z vrsto pri nas. Zato sem prvi odhod v Ljubljano izkoristil za obisk Jana Cerneluttija, neutrudnega mentorja številnim metuljarjem iz vse Slovenije. Na moje veselje je določitev potrdil in navdušeno dodal, da je to prvi podatek za Slovenijo. V prispevku predstavljam nadaljevanje svoje povezanosti s to vrsto dnevnega metulja.

Za začetek naj pojasnim še nekaj o njegovem imenu, kajti ime vrste se je v preteklosti precej spreminjalo. Leta 1996 je dobil ime barjanski modrin (*Vacciniina optilete*), leta 2000 borovničev modrinček (*V. optilete*), leta 2003 pohorski borovničar (*V. optilete*), šest let kasneje borovničeva bleščavka (*V. optilete*), v letu 2012 smo sprva uporabili ime borovničev modrook (*Plebejus optilete*) in ga nato istega leta preimenovali v borovničevega mnogooka (*P. optilete*), od leta 2019 dalje pa nosi ime borovničeva bledica (*Agriades optilete*).

Ko smo leta 2012 zastavili projekt spremljanja te vrste, smo takrat uveljavljeno ime borovničev mnogook uporabili kot del imena projekta. To ime smo uporabili tudi v vseh dosedanjih poročilih o monitoringu in ga bomo v tem smislu uporabljali tudi v prihodnje, dokler bo projekt potekal.

OPIS VRSTE

Borovničev mnogook, danes borovničeva bledica, je majhen metulj iz družine modrinov (*Lycaenidae*). Razširjen je od Severne Amerike preko Severne Evrope



Arnika in borovničev mnogook, dve simbolni bitji pohorskih planj.



Samec in samica borovničevega mnogooka v kopuli.

in Azije do Japonske. V Evropi sklenjeno naseljuje skandinavske in baltske države, v Srednji in Južni Evropi pa živi le na izoliranih območjih v gorah, kjer najde ustrezen klimatski pas. V Sloveniji živi samo na Pohorju, dalje proti jugu pa še v makedonskih gorah.

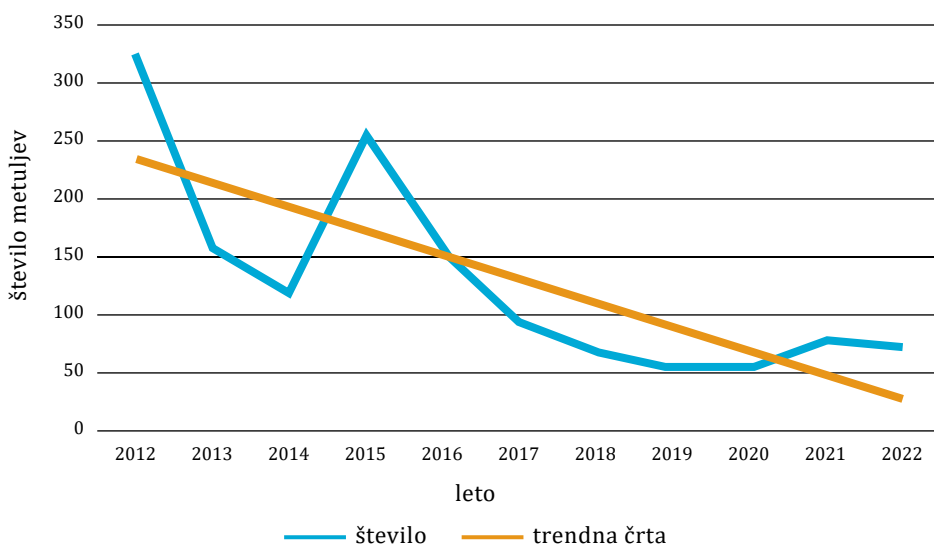
Za vrsto je značilna spolna dvoičnost: samci so po zgornji strani kril temno modri, samice pa rjave, z modrim poprhom

ob korenu kril. Spodnja stran kril je pri obeh spolih svetlo siva. Na spodnji strani zadnjih kril imajo vrstno specifičen vzorec črnih očesc, v obrobnem polju pa dve do tri oranžne lunice z modro bleščico. Vrsta ima en zarod letno, metulji pa letajo od konca junija do začetka avgusta.

Samice odlagajo jajčeca na borovničevje (*Vaccinium myrtillus*), po navedbah tujih avtorjev pa tudi na barjansko kopišnico

Pregled številčnosti borovničevega mnogooka (*Plebejus optilete*) od leta 2012 do 2022. Okrajšave so: KO – Kope, ČV – Črni vrh, JV – Jezerski vrh, ČM – Črna mlaka, VP – Volovska planja, OS – Ostruščica.

Območje Leto	KO	ČV	JV	ČM	VP	OS	Skupaj
2012	172	41	25	13	75	0	326
2013	92	17	11	12	24	2	158
2014	76	13	11	4	13	1	118
2015	135	34	19	15	51	1	255
2016	47	57	25	7	19	2	157
2017	43	6	18	1	26	0	94
2018	23	2	9	8	26	0	68
2019	19	8	15	2	11	0	55
2020	15	4	26	2	7	0	54
2021	48	3	23	1	3	0	78
2022	23	4	8	1	37	0	73
Skupaj	693	189	190	66	292	6	1.436



Spreminjanje števila osebkov in trend upadanja populacije borovničevega mnogooka na Pohorju od leta 2012 do 2022.

(*V. uliginosum*), dlakavo mahovnico (*Oxycoccus palustris*) in na vresovko vrste *Erica tetralix*. Iz jajčec se kmalu razvijejo gosonice, ki se hranijo z listjem hranilnih rastlin in v zgodnjem razvojnem stadiju prezimijo. Spomladi naslednjega leta zaključijo razvoj in se zabubijo, konec junija pa se že izležejo prvi metulji.

ŽIVLJENJSKI PROSTOR VRSTE

Borovničev mnogook živi na planjah zahodnega Pohorja na nadmorski višini med 1.420 in 1.543 metri. Planje nimajo sklenjene površine, ampak so s pasovi gozda ločene na šest območij: Kope, Črni vrh, Jezerski vrh, Črna mlaka – Planinka, Volovska planja in Ostruščica. Bruto površina planj, ki so potencialni življenjski prostor borovničevega mnogooka, je ocenjena na 188 ha, dolžina pohorskih slemen s planjami pa je okrog 17 km. Prevladujoča traviščna združba planj je vrstno bogato volkovje na kisli podlagi v gorskem svetu z značilno vrsto trave volk (*Nardus stricta*). Značilne so še cvetnice, ki so pomemben vir nektarja metuljev:

arnika (*Arnica montana*), navadna zlata rozga (*Solidago virgaurea*), dvoletni dimek (*Crepis biennis*), srčna moč (*Potentilla erecta*) in jesenska vresa (*Calluna vulgaris*). V traviščih so tudi resave, ki jih gradijo štiri vrste grmičkov: jesenska vresa (*C. vulgaris*), borovnica (*Vaccinium myrtillus*), brusnica (*V. vitis-idea*) in drobnolistna kopišnica (*V. gaultherioides*).

POTEK IN REZULTATI MONITORINGA

Glede na to, da je vrsta v Sloveniji omejena samo na ovršje Pohorja, in ker so občasna opazovanja po letu 2000 nakazovala na povečanje njene ogroženosti, smo se odločili, da jo pričnemo sistematično spremljati. Tako smo leta 2012 pričeli izvajati monitoring po metodi transektnega štetja (Pollardova hoja), ki ga še zdaj redno izvajamo. Ob prvem štetju smo na vsakem območju pojavljanja določili primerne transekte. Leta 2012 smo opravili po en popis metuljev na vsakem območju, ostala leta pa po tri. Kot končni rezultat smo upoštevali najvišje število metuljev na območju. Poleg borovničevega mnogooka smo bele-



Kope so najpomembnejše območje za ohranjanje borovničevega mnogooka pri nas.

žili še obiskovanje medonosnih rastlin ter vse ostale vrste dnevnih metuljev, nekaj značilnih vrst nočnih in stanje habitata. V vsaki sezoni smo najprej opravili testni obisk območij, da smo ugotovili pričetek aktivnosti odraslih osebkov borovničevega mnogooka. Ko je bila ta potrjena, smo v naslednjih tednih opravili še vse ostale popise. V primerih, ko je bilo treba terensko delo zaradi nenadnih vremenskih sprememb prekiniti, smo popis ponovili. Po končanem popisovanju smo opravili še nekaj dodatnih obiskov za ugotavljanje prenehanja aktivnosti metuljev. Tako smo v vsaki sezoni opravili od 12 do 14 dni terenskega dela. Rezultati monitoringa so prikazani v preglednici in na grafu.

Ključne ugotovitve monitoringa so:

- ▶ število metuljev borovničevega mnogooka upada, trend je izrazito negativen;
- ▶ upadanje je povezano s slabšanjem stanja habitata in neugodnimi vremenskimi pojavi;
- ▶ pričetek aktivnosti metuljev borovničevega mnogooka se zamika iz začetka julija v konec junija, zaključek aktivnosti pa iz začetka avgusta v konec julija;
- ▶ število ostalih vrst dnevnih metuljev na planjah narašča;
- ▶ površina potencialno primerne habitata se povečuje, kakovost pa upada zaradi neustreznega upravljanja (neizvajanja košnje, zaraščanja, mulčenja).

NARAVOVARSTVENI STATUS VRSTE

Borovničev mnogook je ogrožena in zavarovana vrsta. Na rdečem seznamu iz leta 2002 je naveden pod imenom *Vacciniina optilete*. V Uredbi o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah iz leta 2004 je naveden z imenom *V. optilete* v poglavjih A prilog 1 in 2, kar pomeni, da je vrsta zavarovana, varuje pa se tudi njen življenjski prostor. S to uredbo so določeni tudi ukrepi varstva njegovega življenjskega prostora in smernice za ohranitev ugodnega stanja habitata.

DRUGI OPAŽENI METULJI

S popisi vseh na transektih opaženih vrst dnevnih metuljev (v nadaljevanju transektne vrste) smo pričeli leta 2013. Število v posameznem letu popisanih transektnih vrst se je iz leta v leto spreminjalo. Najmanj (22) smo jih zabeležili leta 2019, največ (31) pa leta 2022. Skupno število vseh transektnih vrst pa se je postopoma povečevalo. Tako smo jih prvo leto zabeležili 26, do leta 2017 34, do leta 2022 pa je njihovo število naraslo že na 45. Med zanimivimi novimi vrstami na planjah je primorski belin (*Pieris manni*), ki je bil na Pohorju prvič opažen v letu 2021, in sicer na zahodnem pobočju Črnega vrha na nadmorski višini 1.520 m, kar predstavlja najvišjo najdbo pojavljanja te vrste pri nas.

Različna so tudi števila vrst in primerkov po posameznih lokacijah. Največ vrst je vedno na Kopah, na ostalih območjih pa števila dosegajo okrog polovice vseh. Tako, na primer, je bilo leta 2022 na Kopah v času najugodnejšega stanja 17 vrst s 167 primerki, na Črnem vrhu 9 vrst s 40 primerki in na Jezerskem vrhu 14 vrst z 29 primerki.

Transektne vrste kažejo različne vzorce pojavljanja. Značilen tip so konstantne vrste, ki se pojavljajo vsako leto. Njihova letna številčnost sicer niha, vendar ne ekstremno. Poleg borovničevega mnogooka so take vrste še navadni pisanček (*Melitaea athalia*), mali koprivar (*Aglais urticae*), travniški okarček (*Coenonympha glycerion*) in svetlolisi rjavček (*Erebia euryale*). Povsem drugače se obnaša dnevni pavlinček (*Aglais io*), ki ga redno opažamo v vseh letih, vendar v nizkih številih, pogosto samo posamezne primerke. Izjema je bilo leto 2018, ki je bilo »pavlinčkovsko leto«. Na vseh transektih smo beležili po več deset primerkov, na lokaciji Mašinžaga, severno od Rogle, pa smo število ocenili na preko 100. Nekatere vrste se pojavljajo le občasno. Tak primer je navadni senošetnik (*Colias croceus*), ki smo ga na planjah prvič opazili leta 2018. V manjših številih smo ga zabeležili na več lokacijah, v naslednjih letih pa ga spet ni bilo.

Posebno pozornost namenjam še rjavčkom. Na Pohorju živijo štiri vrste, od tega tri na planjah: pomladanski (*Erebia medusa*), belolisi (*E. ligea*) in svetlolisi rjavček (*E. euryale*). V prvih letih monitoringa smo na transektih beležili le pomladanskega in svetlolisega rjavčka, šele po letu 2016 pa se je v popisih redno pojavljal tudi belolisi. Sprva le občasno, v nizkih številih, zadnja leta pa se razmer-



Borovničeva bledica (*Agriades optilete*) oz. s starejšim imenom borovničev mnogook (*Plebejus optilete*) je tipična boreoalpinska vrsta, vendar njeno območje razširjenosti sega še dlje na jug do Šarplanine. To je edino pogorje na Balkanskem polotoku, kjer se ta vrsta pojavlja. Habitat so tudi v tem pogorju borovničevja ob gozdni meji, pa tudi pas ruševja, kjer se zadržujejo na bolj vlažnih mestih ob potokih. (foto in besedilo: Rudi Verovnik; na sliki samec iz Popove Šapke)



Primorski belin (*Pieris manni*) je bil prvič opažen na Pohorju 28. 7. 2021, in sicer na zahodnem pobočju Črnega vrha na nadmorski višini 1.520 metrov.



Dnevno aktivni nočni metulj koreninski zavrtač (*Pharmacis carna*) nas med opravljanjem monitoringa borovničevega mnogooka pogosto pozdravlja ob poteh in je značilna vrsta pohorskih planj.

je med belolisim in svetlolisim rjavčkom spreminja v prid belolisega, ki lahko v posameznih primerih celo preseže število svetlolisega.

Na transektnih popisih nas redno spremljajo tudi nekateri dnevno aktivni nočni metulji. Za planje sta značilna koreninski zavrtač (*Pharmacis carna*) in medvedek *Arctia plantaginis*. Med sovkami je najpogostejša gama (*Autographa gamma*), nad suhimi travišči pa se spreletava vrsta *Euclidia mi* iz družine Erebididae. Med večji pridno obiskuje cvetove velerilec (*Macroglossum stellatarum*), izjemoma pa mu dela družbo ozkorobi čmrljavec (*Hemaris tityus*). Značilni in pogosti sta vrsti pedica *Ematurga atomaria* in *Eulithis populata*. Omenjene vrste kažejo stabilno stanje in med njimi nismo zaznali sprememb.

POGLED V PRIHODNOST

Upadanje številčnosti in razširjenosti borovničevega mnogooka na pohorskih planjah povezujemo s slabim stanjem habitata in podnebnimi spremembami. Na planjah zadnja leta potekajo projekti z namenom izboljšanja stanja, ki pa še niso dali otipljivih rezultatov. Upamo, da se bo vprašanje ustreznega upravljanja v naslednjih letih uredilo in da se bodo izboljšale možnosti dolgoročnega preživetja ogroženih vrst. Zato bomo z monitoringom nadaljevali tudi v prihodnje, saj je borovničev mnogook indikatorska vrsta, ki opisuje stanje celotnih planj. ✨

Izobraževalno-raziskovalni center o delfinih

Besedilo: Krista Lokar Foto: društvo Morigenos

V društvu Morigenos, kjer opazujemo in preučujemo delfine v slovenskih in okoliških vodah, smo v 20 letih svojega delovanja pridobili ogromno znanja in ga tudi uspešno delili tako z znanstvenimi institucijami kot z javnostjo. Vsa ta leta smo z različnimi projekti in odlično vzpostavljeno mrežo sodelovanj dokazali, da naše delo predstavlja visoko dodano vrednost na mnogih področjih, hkrati pa vključuje tako lokalno kot tudi nacionalno in mednarodno raven. Naša dolgoletna želja je bila ustanovitev centra, namenjenega javnosti, kjer bi lahko na enem mestu spoznali vse o delfinih, morju in naši organizaciji. Ta želja počasi postaja resničnost.

Ustanovitev Centra o delfinih društva Morigenos je bila namreč izbrana na Javnem pozivu za izbor operacij za uresničevanje ciljev Strategije lokalnega razvoja LAS Istre v letu 2021. Operacijo sofinancirata Evropski sklad za regionalni razvoj ter Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo. Cilj projekta je vzpostavitev izobraževalno-raziskovalnega centra o morju in delfinih, ki bo deloval kot stičišče med raziskovalci, širšo javnostjo in ostalimi deležniki, s skupno vizijo varovanja in ohranjanja narave in s tem biotske pestrosti. Projekt sestavlja več aktivnosti, s katerimi želimo okrepiti sodelovanje z lokalno in regionalno skupnostjo. Povezujemo se z vzgojno-izobraževalnimi ustanovami na območju LAS Istre, za katere organiziramo predavanja in delavnice ter s tem večamo ozaveščenost. Prav tako načrtujemo povezovanje organizacij, ki se ukvarjajo z ohranjanjem narave in javnimi podjetji v Istri. S povezovanjem želimo doseči višjo kakovost življenja prebivalcev, obiskovalcev in turistov ter izboljšati možnost

Izobraževalno-raziskovalni center o delfinih



Velika pliskavka, vrsta delfina, ki jo preučujemo v Tržaškem zalivu, velja za karizmatično žival in je zato pri ljudeh močno priljubljena. Prav zaradi zanimanja ljudi za življenje delfinov lahko z njihovo pomočjo ozaveščamo javnost o pomenu ohranjanja narave. Center o delfinih odpira svoja vrata spomladi 2023 v Piranu.

zaposlovanja na različnih zelenih delovnih mestih na območju LAS Istre. Vse od letošnje pomladi se aktivno ukvarjamo z ureditvijo prostorov na Tartinijevem trgu v Piranu, kjer se bo bodoči multimedijski center nahajal. Namenjen bo širši javnosti, malim in velikim obiskovalcem, tako posameznikom kot organiziranim skupinam. Center o delfinih bo svoja vrata odprl spomladi 2023, kjer boste na interaktiven način spoznavali različne vsebine o življenju delfinov. 🌿

DRUŠTVENE NOVICE

Dinaricum na študentskih taborih

V društvu Dinaricum smo se v letu 2022 predstavili na štirih bioloških taborih, kjer so nas kot mentorji skupin za velike sesalce predstavljali naši člani Aleksander Trajbarič, Špela Hočevnar in Domen Maj Fras. Sodelovali smo na Ekosistemih Balkana in RTŠB-ju v organizaciji Društva študentov biologije, ki sta potekala v Črni gori in Veliki Polani, na Biocampu v organizaciji društva BIODIVA v Pivki in na BERT-u v organizaciji Društva študentov naravoslovja na Kozjanskem. Na vseh taborih smo z dnevnimi in nočnimi tereni predstavili prepoznavanje znakov prisotnosti velikih sesalcev in pridobili nova znanja s področja upravljanja, prisotnosti ter razširjenosti posameznih vrst. Prav tako je terensko delo postreglo z nekaj res zanimivimi dogodki, kot so tuljenje šakalov in volkov ter nenazadnje bližnja srečanja z nekaj medvedmi in volkom.

Zapisal in fotografiral: Aleksander Trajbarič



Stopinja sprednje (spodaj) in zadnje (zgoraj) medvedje šape.

Odonatologi Evrope in širše združeni v Sloveniji



6th ECOO • Slovenia 2022

Slovensko odonatološko društvo je med 26. in 30. junijem 2022 v Mekinjah (Kamnik) gostilo 6. Evropski odonatološki kongres (ECOO 2022), ki se ga je udeležilo 74 odonatologov in drugih ljubiteljev narave iz kar 25 držav. ECOO je namenjen izmenjavi in širjenju znanja o kačjih pastirjih zahodnega Palearktika, kjer odonatologi s predavanji in predstavitvami posterjev izmenjujemo najsodobnejše ugotovitve in mnenja iz sveta kačjih pastirjev. Vse to počnemo tudi z namenom boljšega poznavanja in varstva kačjih pastirjev ter njihovih habitatov. Odlično izveden kongres, ki je zajemal 44 predavanj in 14 posterjev, je tokrat prvič organizirala prostovoljska nevladna organizacija. Povzetki vseh predstavitev so objavljeni v kongresnem zborniku, ki je dostopen tudi na spletni strani ECOO (<https://ecoo2016.wordpress.com/ecoo-2020>) in na Dlib. Med kongresom smo obiskali še Ljubljansko barje, kongresu pa je sledila 6-dnevna ekskurzija na različne dele Slovenije, kjer smo zabeležili 51 vrst kačjih pastirjev od skupno 73, kolikor smo jih doslej zabeležili v Sloveniji. Zbrani favnistični podatki so objavljeni v letošnji *Erjavecii*.

Zapisal: Damjan Vinko

Dijaški biološki tabor 2022

Letošnji Dijaški biološki tabor je potekal drugi teden v avgustu. Udeležencev je bilo za en velik razred, 32, zbrali pa so se v nedeljo v popoldanskih urah pred POŠ Trje v Savinjski dolini. Dolina zelene zlata je bila marsikateremu udeležencu, pa tudi mentorju, še precej neznana in je zato ponujala veliko bioloških skrivnosti. Med tednom so jih dodobra raziskale herpetološka, netopirsko-ornitološka, kačjepastirska, metuljarska, botanična in fotografska skupina. V vsaki skupini so udeleženci pod vodstvom izkušenih mentorjev nabirali dragocene terenske izkušnje in spoznavali metode terenske biologije. Temperaturno vroč teden smo zaključili s skupinskim ogledom Šaleških jezer in kopanjem v Velenjskem jezeru. Zvečer sta sledila še tradicionalni piknik in krst novih udeležencev ter mentorjev. Prav zagotovo pester in novih spoznanj poln teden!

Naslednji tabor bo potekal od 6. do 13. avgusta 2023, prijave se odprejo 15. marca. Več na <https://biotabor.si>.

Zapisal: Janez Leskošek



(foto: David Knez)

Terenski vikend društva Dinaricum

Na predzadnji avgustovski konec tedna smo se aktivni člani društva Dinaricum zbrali na terenskem vikendu. Naš namen je bil usvojiti nova terenska znanja, spoznati skrite gozdne kotičke ter se družiti. Terenski vikend smo izvedli na območju Notranjskega regijskega parka, ki nam je pri organizaciji prišel tudi nasproti pri najemu lovskega doma na Javornikih. Posvetili smo se preučevanju gozda in zveri. Terensko delo je potekalo v več skupinah, tako čez dan kot tudi ponoči. Popisali smo prisotnost vidre na vodotokih v parku, spoznali metode popisovanja mrtve lesne biomase, spremljali gibanje divjadi na območju umeščanja zelenega mostu preko avtoceste, popisali plene, ki jih je za seboj pustil ris Blisk, zvečer pa smo se odpravili še na popis šakalov. Intenzivne terene smo zaključili z ogledom nove razstave v Jezerskem hramu.

Zapisal: Rudi Kraševc



(foto: Mateja Pesek)

Evropski herpetološki kongres v Beogradu

Od 5. do 9. septembra 2022 je v Beogradu potekal 21. Evropski herpetološki kongres, ki ga organizira Evropsko herpetološko društvo (*Societas Europaea Herpetologica*). Udeležili smo se ga tudi člani Herpetološkega društva – *Societas herpetologica slovenica*, ki smo skupaj pripravili 6 predavanj in 2 posterja. Poleg novih spoznanj smo se naužili tudi lokalne hrane in pijače, prosti čas pa smo izkoristili za povezovanje s herpetologi iz drugih držav in sklepanje novih poznanstev.

Zapisala: Katja Konc



Skupina herpetologov iz Slovenije v Beogradu.
(foto: David Stanković)

Mednarodna noč netopirjev 2022

Konec poletja je v netopirskem svetu posvečen Mednarodni noči netopirjev (MNN), ki jo na mednarodnem nivoju že od leta 1997 koordinira organizacija Eurobats. V okviru MNN smo člani SDPVN v sodelovanju z različnimi organizacijami pripravili 15 dogodkov, vse z namenom približanja teh skrivnostnih letalcev širši javnosti ter njihovega varovanja in ohranjanja. Čeprav je uradni datum dogodka zadnji vikend v avgustu, so dogodki v Sloveniji zaradi spremenljivega vremena vrhunec dosegli šele septembra. Predavanja, otroške delavnice, fotografske razstave, pregledi netopirnic in večerni lovi v mreže so se letos odvijali vse od Slovenske Istre do Prekmurja, in sicer na naslednjih lokacijah: grad Podsreda, grad Rihemberk, Ljubljana, Lovrenc na Pohorju, Maribor, Ribnica na Pohorju, Škocjanski zatok, Šmartno na Pohorju, Trnje, Vučja Gomila, Županova jama in župnija Selca. Vsi dogodki so bili uspešno izpeljani ter dobro obiskani, zato si lahko le želimo, da bo tudi v prihodnje tako.

Zapisala: Liza Trebše

Projekt Mavrični junaki naše občine – kačji pastirji 2022

Letos je v Mariboru potekal projekt za raziskovanje in promocijo kačjih pastirjev, ki ga je sofinancirala Mestna občina Maribor (MOM). Ob Radvanjskem potoku in v Stražunu smo izvedli terenske izobraževalne delavnice, kjer smo splošni javnosti prikazali metodo popisa ter nekaj pogostejših vrst in zanimivosti iz življenja kačjih pastirjev. Na dogodkih smo v SOD sodelovali z MOM, Inicijativo mestni zbor, Društvom študentov naravoslovja, Društvom za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije, Vrtcem Tezno – enota Mehurčki, Zavodom RS za varstvo narave – Območno enota Maribor ter Slovenskim društvom za proučevanje in varstvo netopirjev. Na Radvanjskem potoku smo spomladi, poleti in jeseni popisovali tako odrasle kačje pastirje kot njihove ličinke in leve. Po koncu popisov smo 10. oktobra 2022 na Fakulteti za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru izvedli še delavnico določanja ličink in levov. Ob zaključku projekta smo izdali brezplačno knjižico formata A5 o vrtnih mlakah, ki so namenjene kačjim pastirjem in ostalim prostoživečim domorodnim vrstam. Ta je v elektronski obliki objavljena na <https://www.dlib.si>.

Zapisala: Nina Erbida

Piknik Herpetološkega društva

Po lanskem uspešno izvedenem pikniku smo se v društvu odločili, da ga letos ponovno organiziramo. Letošnji je potekal prvo septembrsko soboto, 2. 9. 2022, v lovski koči pri ribnikih v Dragi pri Igu. Prijetno poznopoletno popoldne smo izkoristili za druženje s člani društva, predvsem tistimi, ki jih bolj poredko vidimo. Načrtujemo, da se naslednje leto ponovno srečamo!

Zapisala in fotografirala: Anja Pekolj

Izlet na jelenji ruk 2022

Tudi letos so nam jesenski dnevi prinesli prve ohladitve, z njimi pa se pričnejo paritveni obredi jelenov ali, kot jim drugače rečemo, jelenji ruk. V društvu Dinaricum že tradicionalno hodimo poslušat te nadvse zanimive zvoke narave in tudi letošnje leto ni izjema. Tokrat smo se zbrali 12. septembra 2022 v Ljubljani in se skupaj odpravili proti kmetiji Bedenk na Blokah, kjer nas je že tretje leto lepo sprejel Jure Bedenk s svojo družinico. Vsako leto nas tam pričaka več domačih dobrot z njihove kmetije, ki ima tudi oznako Medvedu prijazno, tako da se pred pričetkom ruka še malo okrepčamo in poklepetamo. Ko zaslišimo prve jelene z bližnjega travnika, se prav na hitro, vsi navdušeni, odpravimo proti zvokom. Že po poti smo slišali več jelenov iz različnih smeri. Noč je bila jasna in luna skoraj polna, zato smo poleg ušes vsi imeli na pecljih tudi oči, da bi videli kakšnega jelena, a nam to žal ni uspelo. S seboj smo imeli tudi *rukalo*, ki se uporablja za izzivanje jelenov. Jeleni so z veseljem sodelovali in se na naše rukanje glasno odzivali. Čeprav že tradicionalno letno poslušamo jelenje parjenje, je doživetje vsako leto nekaj posebnega, še posebno za tiste, ki radi prisluhnemo zvokom narave.

Zapisala: Špela Hočevnar



(foto: Simon Zidar)

KAČJI PASTIRJI NA NAŠEM VRTU

VR(s)TNA MLAKA



Mavrični junaki naše občine
kačji pastirji
2022



(foto: Rudi Kraševac)

Vzbujeno telo za sodelovanje z NVO

23. septembra 2022 je s prvo sejo začel nov, 12-članski Svet ministra za okolje in prostor za sodelovanje z nevladnimi organizacijami, strokovno-posvetovalni organ ministra Uroša Brežana, v času pisanja še vodje Ministrstva za okolje in prostor. Področje narave se neposredno tiče treh članov (dr. Mihael Jožef Toman – vode, mag. Tina Mikuš – zavarovana območja, Damjan Vinko – biotska raznovrstnost) in posredno še treh (Aljoša Petek – pravno-sistemska vprašanja s področja okolja in prostora, mag. Senka Šifkovič – podporno okolje za NVO s področja okolja in prostora, Barbara Kvac – podnebne spremembe), ki bomo poleg še petih drugih na volitvah izvoljenih predstavnikov NVO (varstvo okolja, urejanje prostora, graditev, krožno gospodarstvo, stanovanja) predajali ministru svoja strokovna mnenja k ukrepom izvajanja politik MOP, predlogom predpisov in drugim odločitvam MOP. Svet je bil prvič ustanovljen leta 2018 na pobudo tedanjega ministra Jureta Lebna, v Brežanovem ministrovstvu pa je to tretji mandat Sveta (v času mandata ministra Vizjaka ni bil ustanovljen). To bo hkrati tretji mandat za štiri člane Sveta. Kot je zdaj že znano, bo to prvi Svet, ki se bo zaradi reorganizacij ministrstev kmalu pogovarjal vsaj z dvema ministroma hkrati – za okolje, podnebje in energijo ter za naravne vire in prostor (stanovanja so vsaj podpisanemu še malo v zraku, saj se to področje seli na tretje ministrstvo).

Zapisal: Damjan Vinko

Botanične ekskurzije v letu 2022



Preproga z munci na Blokah.

V letu 2022 smo v Botaničnem društvu Slovenije organizirali pet ekskurzij. O ogledu evropske gomoljčice v ljubljanskem Tivoliju smo poročali že v prejšnji številki *Trdoživa*, ostale pa so bile: 13. junija popoldanska ekskurzija na polsuha travišča v vzhodnem delu Mestne občine Ljubljana (MOL), 18. junija celodnevna ekskurzija na Bloke, 29. avgusta poletna popoldanska ekskurzija v dolino Kamniške Bistrice in jesenska celodnevna ekskurzija 1. oktobra v okolico Blagovice in na Limbarsko goro.

Po vzhodnem delu MOL nas je okoli vasi Volavljve in Besnica po vrstno izredno pestrih polsuhih traviščih vodil Miha Kocjan, pokazal nam je dokaj skrito lokacijo nizkega barja in enega od dveh slapov v tej občini. Pestrosti mokrišč smo se pod vodstvom Branke Trčak nagledali na slikovitih Blokah, kjer smo ekskurzijo zaključili z ogledom vodne vegetacije pod Napoleonovim mostom. Poletno in jesensko ekskurzijo pa je vodil Nejc Jogan, kjer smo si v dolini Kamniške Bistrice ogledali značilno prodiščno in gozdno vegetacijo gorskih rek, v okolici Blagovice in na Limbarski gori pa smo kljub pozni rastni sezoni videli precej rastlin, nekatere so še cvetele. Natančnejše poročilo o ekskurzijah je objavljeno na spletni strani društva.

Zapisala in fotografirala: Branka Trčak



(foto: Lea Pahor Kobal)

ukrepov za izboljšanje stanja populacij travniškega postavnega na Goričkem, Lucija Šerič Jelaska pa projekt SMART, kjer poteka popis Natura 2000 vrst hroščev na Hrvaškem. Po odmoru smo prisluhnili Maticu Gaborju in rezultatom sledenja bukovega kozličku na Krimu, Ani Tratnik o ohranjanju koščičnega škratca na Ljubljanskem barju ter Slavku Polaku, ki je govoril o filogeniji in sistematiki hroščev podzemeljarjev Dinarskega krasa. Vzdušje na srečanju je bilo še posebej vedro, saj je bilo treba po skoraj treh letih izmenjati veliko prigradov s terena, nedoločenega materiala v zbirkah ter novice o najdbah in objavah.

Zapisala: Urška Ratajč

47. srečanje entomologov sosednjih dežel

Po dvoletnem premoru smo se ljubitelji žuželk spet lahko srečali v živo, na že 47. srečanju entomologov sosednjih dežel. Dogodek je potekal v 23. oktobra 2022 v postojnskem muzeju. Slovensko entomološko društvo Štefana Michielija, Društvo za proučevanje in ohranjanje metuljev Slovenije, Slovensko odonatološko društvo in Notranjski muzej Postojna smo združili moči in pripravili zanimiv program, ki je privabil skoraj 50 obiskovalcev iz Slovenije, Italije in Hrvaške.

Letos obeležujemo enega pomembnejših mejnikov entomologije pri nas; 70-letnico organizirane entomološke dejavnosti v Sloveniji. Zato smo srečanje začeli s predavanjem Slavka Polaka, ki je pripravil celosten pregled entomološkega dogajanja pri nas, od prvih zametkov pa vse do danes. Zatem smo se z Aljo Pirnat poklonili Božidarju Droveniku (1940–2020), njegovemu delu in pomembnemu vplivu na mlajše generacije entomologov. Barbara Zakšek je predstavila uspešno zgodbo

Naravovarstveno okrepljeni mladinski delavci

V Združenju EPEKA, so. p., smo oktobra 2022 v Ljubljani gostili projekt mobilnosti mladinskih delavcev na temo krepitve njihovih naravovarstvenih kompetenc, financiran s strani programa Erasmus+. Projekt je bil usmerjen v izgradnjo kapacitet že izkušenih mladinskih delavcev, ki želijo mlade, s katerimi delajo, opolnomočiti na področju naravovarstva in okoljevarstva ter snovanja iniciativ, s katerimi bodo lahko naslavljali druge mlade in širšo javnost. Udeleženci iz petih držav so sodelovali v aktivnostih, kjer so pridobivali teoretska in praktična znanja za okrepljeno mladinsko delo na področju projekta v svojih lokalnih okoljih. Del teh je bila tudi delavnica s pregledom dobrih praks slovenskih NVO s področja terenske biologije in ohranjanja narave, ki jo je 26. 10. pripravil biolog Damjan Vinko iz Slovenskega odonatološkega društva. Dan prej nam je naravovarstvena nadzornica Katarina Grabnar Apostolides na sprehodu po Krajinskem parku Tivoli, Rožnik in Šišenski hrib predavala o biodiverziteti in pomenu gliv. V akciji #missdreves, kjer smo iskali najljubše drevo, ki domuje na degradiranem območju Me-stne občine Ljubljana, pa smo okronali veliki pajesen, ki biva pred vhodom v Tovarno Rog. Več o projektu najdete na naši strani na Facebooku.

Zapisa: Jera Lorenci

Wraberjev dan 2022 – srečanje slovenskih botanikov v Izoli

Wraberjev dan je potekal v soboto, 5. novembra 2022, v Izoli, kjer so nas gostili kolegi z Oddelka za biodiverzitetu v prostorih Fakultete za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije Univerze na Primorskem. Lavdacijam in podelitvi priznanj za prizadevno delo v društvu so sledila predavanja o raznolikosti sladkega mlečka (*Euphorbia dulcis*), evoluciji terciarne vrste – kranjskega mlečka (*E. carniolica*) in rezultatih analiz heterostilije pri kranjskem jegliču (*Primula carniolica*). Seznanili smo se z vzroki in posledicami fragmentacije rastišč kratkozobe kadulje (*Salvia brachyodon*) ter izvedeli, kako s kaljivostjo semen pojasnujemo uspešnost širjenja dveh vrst invazivnih barvilnic (*Phytolacca americana*, *P. acinosa*). Prikazano je bilo, kako raznolikost in tip rabe tal vplivata na razširjenost tujerodnih rastlin v Krajinskem parku Strunjan. Obravnavane so bile spremembe v razširjenosti C4 trav v Sloveniji. Predstavljeno je bilo življenje in delo kranjskega Linneja – Joannesa Antoniusa Scopolija ter projekt LIFEseedforce, katerega cilj je zbiranje semen za obnovo in okrepitev populacij ogroženih vrst rastlin.

Zapisa: Valerija Babij

Za varstvo »špičmišev« odpeljali 850 kg gvana

Sobota, 12. novembra 2022, je bila rezervirana za akcijo varstva netopirjev. Letos smo se v SDPVN odzvali pozivu ZRSVN in se odpravili preko Gorjancev, v cerkev sv. Antona Padovanskega v Trnovcu. V poletnem času na njenem podstrešju domuje preko 1.500 navadnih netopirjev (*Myotis myotis*), hkrati pa je to eno zadnjih cerkvenih kotišč na tem koncu Slovenije, od koder navadni netopirji (še) niso preganjani. Gvano je nemalokrat največji vzrok nezadovoljstva, zato lahko z akcijami čiščenja gvana prispevamo k sprejemanju in ohranjanju netopirjev. V tem primeru pa bo očiščeno podstrešje omogočilo tudi izvedbo nujnih obnovitvenih del ostrešja, s katerimi bodo poskrbeli za njegovo ohranitev. Zaščiteni pred umazanijo in prahom smo previdno stopali po kupolastem oboku cerkve in plast za plastjo čistili gvano, ki se je v več letih nabralo na podstrešju cerkve. Po vrvi je ekipa na podstrešju vedra, napolnjena z gvanom, spuščala spodnji ekipi, ki je nabrano gvano pretresala v žaklje in vreče ter jih zlagala na prikolico. Akcija je po obsegu preseгла pričakovanja, saj je bila podana ocena količine gvana »20 do 40 veder« močno podcenjena. Najmanj 100 veder gvana smo prinesli na plano samo po prvih dveh urah čiščenja! Delo pa se je nadaljevalo vse do mraka. V akcijo je bilo vložena 8 ur dela ekipe 6 oseb, ki je po naših izračunih na plano prinesla med 850 in 900 kilogramov gvana. *Gnoj = zlato, zlato je gvano* – zato upamo, da bo zelenjava bogato uspevala na naših in ključarjevih vrtovih. Želimo si, da bo naš trud poplačan in bodo belokranjski »špičmiši« še več let lahko mirno domovali na tem podstrešju.

Zapisa in fotografiral: Simon Zidar



(foto: Mateo Hočurščak)



(foto: Jože Lango)



SOD na ogledu sodov



(foto: Nataša, Tektonik)

V Slovenskem odonatološkem društvu (SOD) smo 25. novembra 2022 z rahlo zamudo proslavili 30. obletnico ustanovne skupščine društva, ki je potekala 23. 10. 1992 v nekdanji gostilni Keršič v Ljubljani. V pivovarni Tektonik smo si ogledali proizvodnjo in poizkusili nekaj njihovih odličnih zvarkov. V letu 2023 pa se lahko nadejamo še enega praznovanja, saj praznujemo 30. obletnico registracije društva. 15. 7. 1993 je društvu pristojni državni organ potrdil statut, zadnjega julija pa je bilo društvo registrirano (ne glede na napačen zapis v registru AJPES).

23. septembra 2023 načrtujemo organizirati praznovanje ob 30. obletnici delovanja SOD.

Zapisa: Peter Kogovšek in Damjan Vinko

2 x za in 1 x proti



PROTI razgradnji Ministrstva za okolje in prostor, ki bi se s sprejetjem zakona znašlo v nemilosti energetike. **PROTI** konfliktu interesov, po katerem bi o vplivih na okolje presojali njegovi uničevalci. Glasuj **PROTI** svobodi izkoriščanja in uničevanja narave!

NA REFERENDUMU GLASUJ PROTI ZAKONU O VLADI!

interesom energetike. Na problematiko smo opozorili že maja 2022, ko smo NVO pozvale takrat še bodočega mandatarja in vlado, naj okoljskega ministrstva ne združuje z infrastrukturo. K podobnemu, predvsem na področju prostorskega načrtovanja, so po nastopu vlade pozvali tudi na treh ljubljanskih fakultetah (BF, FGG, FF). Resnega odziva na oba poziva vlada ni podala in si je vendarle to reorganizacijo zadala, opozicija pa je (sicer zaradi drugih razlogov) zahtevala referendum. Rezultati referenduma so bili jasni. Zakon o spremembi vlade je bil na referendumu potrjen, a njegov rezultat, ki je bil vendarle drugačen od razmerja za in proti pri drugih dveh referendumah, je pokazal, da so sporočila strokovnjakov vendarle naredila nekaj premikov v glavah volivcev. Tudi mnogi posamezniki in organizacije so po njegovi objavi prenehali z uporabo slogana »3 x za« ali pa se do spremembe dotičnega zakona niso želeli več opredeliti.

V času pisanja novice še ni jasno, kako bo opravljena vsa reorganizacija ministrstev. Zagotovo pa je, da naravovarstvenim in okoljevarstvenim NVO potreb po skrbnem spremljanju dela tudi te vlade očitno ne bo zmanjkalo. Pri tem pa ne gre pozabiti niti na nujno potrebne spremembe za učinkovito delo državnega naravovarstva. A usmeritev vlade je nakazana – umeščanje energetskih objektov naj bi imelo prednost pred ohranjanjem narave. Kot so v pozivu zapisali predstavniki fakultet, in velja tudi za NVO, si želimo, da bi vlada spoznala, da prostorsko načrtovanje ni birokratska ovira, temveč se z njim razrešuje konflikte med interesi po rabi prostora ter usklajuje načrte z varstvom narave in okolja za dobrobit države ter njenih državljanov.

Zapisa: Damjan Vinko

Za naravo neprimeren načrt sanacije gozdov



Po požaru, ki je divjal julija, so bili v začetku oktobra pri Selah na Krasu že dobro vidni novi poganjki drevja, tudi malega jesena (*Fraxinus ornus*) na sliki. (foto: Andrej Gogala, 2. 10. 2022)

13. decembra 2022 se je končala podaljšana javna razprava o predlogu *Načrta sanacije gozdov, poškodovanih v požaru Goriški Kras*, ki ga je pripravil Zavod za gozdove Slovenije. Skupno mnenje in predvsem nestrinjanje s predlogom smo izrazili kar 16 nevladnih organizacij (med njimi tudi 7 izdajateljcev *Trdoživa*) in 39 sopodpisanih posameznikov. Podpisniki smo pristojno kmetijsko ministrstvo pozvali k ponovni pripravi načrta in zastavitvi njegovega izvajanja. Več akcij sajenja drevja na požarišču je namreč potekalo že med in pred obdobjem javne razprave. V dopisu smo opozorili, da požarišče v celoti spada v omrežje Natura 2000 in da trenutni načrt ni skladen s predpisanimi ukrepi za ohranjanje vrst in habitatnih tipov, varovanih na tem območju. Med njimi najhitreje izginjajo suha travišča, ki se zaradi opuščanja rabe zaraščajo, in vrste, ki so povezane z njimi. Opozorili smo, da bi se primarna vegetacija (submediteranski gozd) na požarišču obnovila, tudi če je ne bi sadili in sejali. Zato smo predlagali, da se sredstva, namenjena obnovi submediteranskega gozda, raje uporabijo za ponovno vzpostavitev travišč v nek-

danjem mozaiku kraške kulturne krajine. Struktura tradicionalne kraške krajine se nam zdi tudi primernejša za preprečevanje širjenja prihodnjih požarov kot načrtovani gozdovi. Načrtovano sajenje tujerodnih vrst na tem varovanem območju smo zavrnil in poudarili, da bo treba preprečevati razrašanje invazivnih rastlin na požarišču. Upamo, da bodo odločevalci upoštevali naš poziv in ponujeno pomoč pri prenovi načrta.

20. maja 2023 pa vabljeni na celodnevno ekskurzijo Kras po požaru, ki jo bo organiziralo Botanično društvo Slovenije (več bo objavljenega na <https://botanicno-drustvo.si>).

Zapisa: Klemen Koselj in Damjan Vinko

V iskanju novih društvenih prostorov

V Herpetološkem društvu se po dobrih osmih letih poslavljamo od društvene sobice, ki smo jo imeli v nekdanjih prostorih Študentske organizacije Univerze v Ljubljani na Ljubljanski Vojkovi 63. Od leta 2014 smo jo uporabljali za sestanke, druženja in predvsem za shranjevanje opreme. Čeprav smo eno izmed redkih bioloških društev, ki je dejansko imelo svoje prostore, smo ugotovili, da so ti pomembni za učinkovitejše delovanje društva. Zelo je pomembno, da je terenska in ostala oprema na enem mestu ter dostopna vsem aktivnim članom društva. Začasno smo stvari premestili v drugo sobo v isti stavbi, vendar pa dolgoročno tukaj ne moremo ostati. Zato smo trenutno v iskanju svojega prostora pod soncem.

Zapisa in fotografirala: Anja Pekolj

Deteljin modrin – prezrt biser savskih prodiv 10.0

V Društvu za proučevanje in ohranjanje metuljev (DPOMS) smo v letu 2022 že deseto leto zapored uspešno izpeljali projekt Deteljin modrin – prezrt biser savskih prodiv. O naših aktivnostih ste bralci *Trdoživa* že velikokrat brali in verjameva, da ste z njimi seznanjeni. V tem letu smo nadaljevali s spremljanjem stanja dnevnih in nočnih metuljev na savskih prodivih pri Ljubljani. Organizirali smo dve prostovoljni delovni akciji odstranjevanja invazivnih vrst rastlin in s tem pripomogli k izboljšanju habitata deteljinega modrina in drugih avtohtonih vrst. V Sračji dolini pa smo ponovno preverili stanje travniškega postavneža. Za namene promocije metuljev med širšo javnostjo smo postavili razstavo z naslovom *Čudoviti svet metuljev* v knjižnici Otona Župančiča in galeriji Pedagoške fakultete, ob otvoritvi prve smo izvedli tudi predavanje, kateremu je sledilo vodenje po razstavi. S predstavitvijo metuljev na stojnici smo sodelovali na Evropskem tednu mobilnosti, v vrtcu Galjevica izvedli dve delavnici o metuljih ter s študenti na terenu spoznavali metulje Jarškega proda. Ob okrogli obletnici izvajanja projekta se želimo zahvaliti Mestni občini Ljubljana za sofinanciranje naših projektov in vsem prostovoljcem, ki ste pomagali pri aktivnostih. Hvala!

Zapisali: Kaja Vukotić in Barbara Zakšek

Fotografirala: Kaja Vukotić



Izpraznjena zdaj že bivša soba SHS.



Utrinek s prve delovne akcije na savskih prodivih.



Zadovoljni obrazi po terenskem dnevu.

NAPOVEDNIK DOGODKOV BOTANIČNEGA DRUŠTVA SLOVENIJE (BDS)

- Občni zbor**
6. marec 2023, 18.00
Ljubljana; Gimnazija Bežigrad
Občni zbor s spremljajočim predavanjem Claudia Batellija o algah v strunjanski laguni.
 - Botanični večer**
3. april 2023, 18.00
Ljubljana; Gimnazija Bežigrad ali ZOOM (ob 19.00)
Predavanje Katje Rebolj o užitnih plevelih.
 - Botanični večer**
8. maj 2023, 18.00
Ljubljana; Gimnazija Bežigrad ali ZOOM (ob 19.00)
Predavanje Maje Andrič in Nine Caf o palinoloških raziskavah – spremembe nekdanje vegetacije v Julijskih Alpah.
 - Državno tekmovanje v poznavanju flore 22/23**
20. maj 2023
 - Kras po požaru**
20. maj 2023
Celodnevna ekskurzija.
 - Po Čebelji poti v Ljubljani**
5. junij 2023
 - Botanični večer**
4. september 2023, 18.00
Ljubljana; Gimnazija Bežigrad ali ZOOM (ob 19.00)
Predavanje Žana Cimermana o mahovih Pohorja.
 - Jesensko kartiranje flore**
7. oktober 2023
 - Botanični večeri**
2. oktober 2023, 18.00
Ljubljana; Gimnazija Bežigrad ali ZOOM (ob 19.00)
Predavanje Nejca Jogana: *Kako flora kaže na meje višinskih pasov?*
 - Wraberjev dan**
11. november 2023
Botanično srečanje s strokovnimi predavanji.
- OPOMBE:**
Več o dogodkih preberite na <https://botanico-drustvo.si> ali sledite spletni listi in Facebook strani BDS. Program je okviren, zato so možne spremembe.
Napovednik dogodkov ostalih društev je objavljen na str. 33.

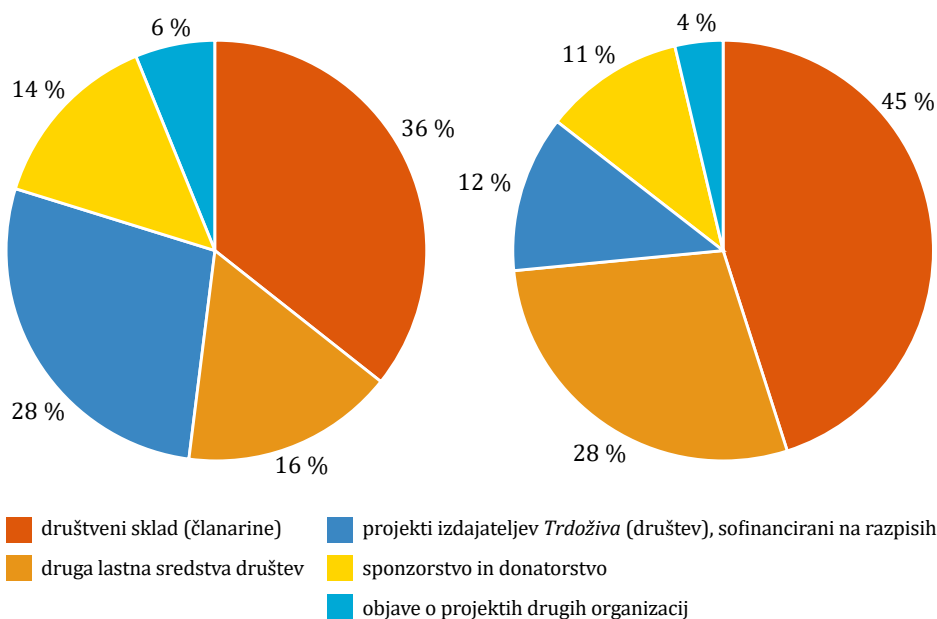
Klic k sodelovanju: *Trdoživ* potrebuje pomoč

Besedilo: Damjan Vinko, Branka Trčak in Barbara Zakšek

Pred vami je že 22. številka biltena *Trdoživ*. Za izhajanje dveh številk letno skrbi osem strokovnih društev s področja terenske biologije, a ustvarjalci biltena prihajate tudi iz drugih organizacij ali pa ste posamezniki, ki sledite ciljem naše skupne revije. Vsakokratna izdaja je že od leta 2012 pripravljena v tiskani obliki, široki javnosti pa je dostopna tudi elektronska izdaja, ki je objavljena kmalu po razširjanju tiskane različice. Naš *Bilten slovenskih terenskih biologov in ljubiteljev narave* je brezplačen, a ne zastoj. In ravno slednje zajemamo v tem sporočilu uredniškega odbora, kjer vas izdajatelj prosimo za pomoč pri zbiranju financ v okviru vaših zmožnosti.

Kateri in kakšni so stroški izdajanja *Trdoživa*? Glavni strošek je seveda strošek tiska, druge stroške pa predstavljajo pošiljanje, lektoriranje in oblikovanje. Konkretno, strošek 21. izdaje je znašal 4.001,15 €. Kot je vsakokrat zapisano tudi v kolofonu revije, nastaja bilten izključno kot plod prostovoljnega dela piscev, fotografov, ilustratorjev, članov uredniškega odbora in drugače vključenih ljubiteljev narave. Prostovoljno delo se v skladu s področnim zakonom lahko tudi vrednotno oceni in npr. za leto 2018 lahko prostovoljsko delo članov uredniškega odbora ocenimo na skoraj 6.000 € vrednosti dela, delo glavnega urednika v letu 2021 pa je obsegalo 284 ur prostovoljskega dela (35,5 dneva polnega delavnika), kar je v skladu z zakonom ocenjeno na 3.332 € vrednosti dela.

Če je zadnja leta veljalo, da so se stroški posamezne izdaje gibali okoli polčetrtega tisočaka na izdajo, je rast cen v zadnjem letu pošteno posegla tudi v stroške izdajanja, ki so tako danes za približno dobrih petsto evrov višji kot pred letom dni ali za kar tisočaka več kot pred dvema letoma. Brez upoštevanja rasti cen, predvsem materiala, ki ga tiskarna potrebuje za naš izdelek, se sicer deleži stroškov pri posameznih izdajah niso bistveno spreminjali. Strošek oblikovanja je pavšalen in ne odraža realnih tržnih cen. Enako je tudi z lektoriranjem, kjer strošek predstavlja dejansko število znakov in se tako strošek lektoriranja med posameznimi izdajami



Viri financiranja izdajanja *Trdoživa* v letih 2020 (levo) in 2021 (desno).

KAKO LAHKO TRDOŽIV VKLJUČITE V SVOJE DRUGE VSEBINE:

V organizaciji ali službi pripravljate prijavo na javni razpis?

Skoraj vsak projekt predvideva tudi razširjanje rezultatov projekta, t. i. diseminacijo. Če so vsebine vašega projekta vsaj deloma skladne z vsebinami, ki jih pokriva *Trdoživ*, lahko vsebine predstavite tudi v *Trdoživu*. Ob tem vas prosimo, da pri pisanju prijave predvidite stroške izdaje revije oz. promocijo projekta v naši reviji. Strošek je lahko nižji in nikakor ni treba z njim pokriti izdaje celotne številke. Pri takih objavah se lahko ustrezno navede tudi financerje, objavi pripadajoče logotipe ipd.

V organizaciji ali službi že izvajate finančno podprt projekt?

Običajno imajo vsi projekti v finančni konstrukciji predvidene tudi stroške za razširjanje rezultatov, predstavitev aktivnosti, seznanitev javnosti ali pa je mogoče celo prestrukturiranje finančnih sredstev znotraj projekta, če za to postavko nimate predvidenih sredstev.

V organizaciji ali službi izvajate vsebine terenske biologije ali ohranjanja narave, ki ste jih zmožni proti plačilu predstaviti?

Ali poklicno delujete v organizaciji, ki želi vsebine predstaviti v *Trdoživu* in lahko to tudi finančno pokrijete? S plačilom objave boste omogočili nadaljnje nemoteno izhajanje *Trdoživa*. Uredništvo seveda pričakuje strokovne prispevke, primerljive drugim prispevkom v reviji, saj ne želimo, da revija postane reklamni pano za ideje, ki niso podprte v strokovni biološki javnosti.

Pokrovitelj/donator

Izdajanje *Trdoživa* lahko finančno podprete tudi kot pokrovitelj (sponzor) ali donator in tako podprete tudi cilje terenske biologije. Podpornik je lahko katera koli pravna ali fizična oseba. Pokrovitelje navedemo v kolofonu s preostalimi sofinancerji izdaje.

Vabimo vas k nadaljnjemu sodelovanju pri ustvarjanju revije *Trdoživ* in skupnosti, ki nastaja okoli nje. Hvaležni bomo, če boste našo prošnjo posredovali vsem možnim podpornikom.

razlikuje, a ne bistveno. Čez zadnja leta so se spreminjali tudi stroški pošiljanja, tako zaradi rasti cen storitev Pošte Slovenije kot tudi zaradi tega, ker smo lahko manj izvodov predali osebno. Sicer pa je lektoriranje v zadnjih dveh letih zajemalo 10–12 % stroškov izdaje, oblikovanje 14–16 %, stroški pošiljanja 13–15 %, osrednji strošek samega tiska pa je tako obsegal 58–63 % vseh stroškov.

Kako pa se *Trdoživ* financira? Večji del (tudi edini redni) prihodka predstavljajo neposredno članarine v posameznih društvih, kjer vsako od osmih društev za vsakega svojega člana za vir izdajanja nameni po 2 € letno. Ta vir, ki predstavlja neposreden del vaše vplačane članarine, se hrani v t. i. društvenem skladu. Neposredno iz članarin se v višini po 1 € pokrijejo tudi stroški za dodatne izvode, ki jih natisnemo npr. za knjižnice (kar je v letu 2021 znašalo 27 € na posamezno društvo) ali pa so to izvodi, ki jih društva uporabljajo za svoje druge aktivnosti. A društveni sklad še zdaleč ne zadovolji nujnih potreb.

Društva so uspešna tudi pri vključevanju biltena v svoje iz javnih sredstev sofinancirane projekte, kjer se projekt osredotoča npr. na netopirje ali metulje, a vključuje tudi strošek objave prispevka o projektu. Kljub tej uspešnosti pa se pozna, da je tovrstnih razpisov v Sloveniji zelo malo.

Povprečen (finančni) strošek posameznega izvoda *Trdoživa* za nekaj preteklih izdaj.

Št. izdaje (leto)	Strošek izvoda
21 (2022)	5,20 €
20 (2021)	4,53 €
19 (2021)	4,32 €
18 (2020)	4,24 €
17 (2020)	4,24 €
16 (2019)	3,95 €
1 (2012)	3,00 €

Koljko ministristvo v primerjavi z drugimi ministrstvi z razpisi občutno slabše podpira nevladne organizacije, ki delujejo na področju proučevanja in ohranjanja narave. Tako je bila v preteklosti Mestna občina Ljubljana, ki je na svojih razpisih sofinancirala nekatere naše projekte, pomemben vir pri izdajanju *Trdoživa*. Prva leta izdajanja so večji vir predstavljali tudi razpisi ljubljanske študentske organizacije, namenjeni NVO, v katerih delujejo študenti, a so te razpise leta 2020 ukinili. Edini razpis pri nas, ki pa je neposredno namenjen izdajanju publikacij, je razpis Agencije RS za raziskovalno dejavnost, na katerem smo s prijavo doslej sicer bili uspešni, vendar so razpisna pravila zastavljena na način, da si lahko z dodeljenimi sredstvi pokrijemo le okoli desetino stroškov. Nekaj smo imeli tudi že donacij ali neposrednega sponzorstva, a gre za sredstva v manjšem obsegu.

Donacijo za izdajanje *Trdoživa* lahko nakažete na:

Botanično društvo Slovenije,
Večna pot 111, 1000 Ljubljana

SI56 6100 0001 3111 158
namen: Trdoživ donacija
koda namena: ADCS

ali na TRR katerega od preostalih društev, ki izdajamo naš skupni bilten.

Da smo lahko pokrili vse nujne stroške, smo bila društva primorana nameniti tudi druga svoja sredstva, ki pa so zaradi stanja naših NVO seveda zelo omejena. Lastna sredstva društev, vključno s članarinami, so v zadnjih dveh letih predstavljala od polovice do treh četrtin kritja vseh stroškov.

Rešilno bilko te nujne razlike, ki jo potrebujemo za izhajanje biltena, pa so nam že večkrat predstavljale tudi finančne podpore drugih, predvsem javnih organizacij, ki so s plačano objavo predstavile svoje projekte ali aktivnosti. In ravno pri tem nam lahko bralci, ki ste v svojih službah ali kako drugače vpeti v projekte, ki zasledujejo cilje *Trdoživa*, pridete na pomoč. Ideje, kako nam lahko pri rednem življenju *Trdoživa* pomagata in s tem obogatite tako vsebino biltena kot tudi svoje projekte, so predstavljene v *okvirju* na prejšnji strani. ✨

Netopirji v mestu Maribor

Besedilo: Jasmina Kotnik, Monika Podgorelec, Jan Gojznikar, Rok Lobnik, Sandra Zvonar
Foto: Jasmina Kotnik, Jurij Tamše, Polona Brezovšek, Sandra Zvonar, Monika Podgorelec, Urban Horvat

Prav nič ne dvomimo, da med bralci *Trdoživa* že »ptički pojo« o ogroženosti netopirjev, tako v Sloveniji in Evropi kot tudi po svetu. Skladno z *Zakonom o ohranjanju narave* je obvezno varovati tako netopirje kot tudi njihove habitate, a avtorji prispevka se vedno bolj strinjamo z besedami prof. dr. Boštjana Anka, zapisanimi v 25. številki revije *Varstvo narave*: »Imamo Zakon o ohranjanju narave (ZON), za katerega nekateri trdijo, da je dober; mene pa v njem (poleg marsičesa drugega) kot učitelja hudo moti nesorazmerje med učenjem (po SSKJ) »spodbujanjem, opozarjanjem, ki povzroči, da kdo pridobi določeno pozitivno lastnost« v najširšem pomenu besede in kaznijo (po SSKJ) »kar je določeno za kršilca kakih norm,

zahtev«) kot sredstvom za ohranjanje narave. Varstvo narave je vendar stvar človekovega etičnega odnosa do nje in etike ne posreduješ z gorjačo, ampak z besedo.«

Neznanje in strah še vedno prevečkrat vodita v splošno nesprejemanje ali včasih celo v namerno ubijanje netopirjev. Vsako leto beležimo številne podatke o uničenih in/ali okrnjenih zatočiščih netopirjev ter o preganjanju netopirjev iz človeških stavb. Posledično je popularizacija narave in s tem tudi netopirjev nujna aktivnost, s katero lahko na dolgi rok pripomoremo k izboljšanju njihovega stanja pri nas.

Informiranje in ozaveščanje splošne javnosti o edinih letečih sesalcih našega



Predstavitelj interpretacijske table ob Radvanjskem potoku. (foto: J. Kotnik)



Z učenci OŠ Montessori Maribor smo najprej spoznavali netopirje v učilnici, nakar smo se ob sončnem zahodu odpravili na sprehod in v bližini OŠ uspešno prestrezali ehološki klice navadnega mračnika (*Nyctalus noctula*) ter klice netopirjev iz rodu malih netopirjev (*Pipistrellus kuhlii/nathusii*). (foto: S. Zvonar)

planeta je bil zato glavni cilj letošnjega projekta "Netopirji v mestu! Ohranimo jih". Vzporedno pa smo se spraševali, kakšna je pestrost prhutajočega sveta znotraj Mestne občine Maribor (MOM). Vemo namreč, da je ta le delno raziskana. Prvi (in zadnji) zapisan pregled netopirske favne sega v leto 2016, ko smo v 13. številki glasila *Glej, netopir!* s pregledom različnih poročil, podatkov netopirofona in raziskovalnih nalog na območju Maribora zabeležili 13 vrst. Zato smo v letu 2022 izvedli tudi vzorčne terenske aktivnosti v sklopu projekta »Netopirji v mestu! Raziskujmo in ohranimo jih«. Projekta, ki smo ju izvajali člani Slovenskega društva

za proučevanje in varstvo netopirjev (SD-PVN) na območju MOM, je sofinancirala Mestna občina Maribor.

Za začetek v nekaj vrsticah povzemimo dogodke izobraževalnega projekta Netopirji v mestu! Ohranimo jih, v katerem smo dobro sodelovali in se povezovali z drugimi naravoslovnimi društvi in izobraževalnimi ustanovami.

Julija 2022 smo s kolegi iz Iniciative mestni zbor (IMZ), Društva študentov naravoslovja (DŠN) in Slovenskega odonatološkega društva (SOD) izvedli Naravoslovnii sprehod ob Radvanjskem potoku. Nadalje-

vali smo z zgodbo ozaveščanja o pestrosti živega sveta na pragu Maribora, ki smo jo zastavili preteklo leto. Zbrani ob potoku in ob lani postavljeni interpretacijski tabli *Oživljanje obrežja Radvanjskega potoka* smo letos z občani ponovno spoznavali pomen obrežne vegetacije, kačje pastirje in vodne nevretenčarje v Radvanjskem potoku ter netopirje ob njem.

Mednarodno noč netopirjev smo septembra obeležili ob gozdičku Miyawaki in Magdalenskem parku v sodelovanju z IMZ in Organizacijo za participatorno družbo. Malo pred sončnim zahodom smo preverili, ali so lani nameščene netopirnice in gnezdilnice (bile) zasedene, spoznali koncept gozdička Miyawaki, počistili gnezdilnice in jih tako pripravili za novo valilno sezono ter ob fotografski razstavi spoznali svet netopirjev. Ob prvih opaženih prhutajočih sesalcih pa smo se z ultrazvočnimi detektorji v rokah v hipu pognali skozi Magdalenski park ugotavljal, kateri netopirji živijo v tem delu mesta.

Dogodek Vse živo v Stražunu smo na prvo oktobrsko soboto izvedli že tretje leto zapored. To je dogodek, ki vabi družine v mestno naravo, izobražuje ter spodbuja k skrbi za varovanje okolja in ohranjanje narave. Z izobraževalnimi in ustvarjalnimi delavnicami, z igro, s predstavitvami metod raziskovanja živega sveta in z začasnimi fotografskimi razstavami v gozdu smo izobraževali o naravi v naravi in tako ozaveščali občane o pomembnosti ohranjanja biotske raznovrstnosti – to je vsega živega okrog nas.



a)



b)

Tokrat je Stražunski gozd po poti netopirja Boromirja igrivo raziskovalo vsaj 120 udeležencev in organizatorjev (SDPVN, DŠN, SOD, ZRSVN, Vrtec Tezno, MOM). (foto: a) J. Tamše, b) P. Brezovšek)

Med junijem in oktobrom 2022 smo izvedli tudi več manjših izobraževalnih dogodkov, na katerih je netopirje spoznalo preko 240 vrtčevskih in osnovnošolskih otrok. Pod okriljem Zveze prijateljev mladine Maribor smo, v sklopu naravoslovnih dni, spoznavali netopirje v Betnavskem gozdu in v Mestnem parku. V Vrtnu Tezno – enota Lupinica smo v tednu otroka najmlajšim nočne leteče kosmatince predstavili preko igre. Vzgojiteljice Vrtna Tezno pa same netopirje generacijam najmlajših občanov mariborske občine že skoraj deset let predstavljajo preko učne poti netopirja Boromirja v Stražunskem gozdu, kar se zelo dobro pozna tudi v praksi.

Izobraževanje in ozaveščanje občanov je vedno zabavno, a včasih bi se tudi tisti, ki to izvajamo, želeli naučiti kaj novega o ne-

topirjih v mestu Maribor. Končno smo se opogumili in v letu 2022 uspešno prijavi tudi manjši raziskovalni projekt Netopirji v mestu! Raziskujemo in ohranimo jih. Kaj novega o letečih ponočnjakih »Mariborčanin« smo se naučili in kako?

V projektu smo izvedli deset mreženj znotraj MOM ter trikratni pregled netopirnic, ki so bile lani nameščene v gozdičku Miyawaki na Ljubljanski cesti v Mariboru in na dveh lokacijah v Zrkvcih, nedaleč stran od reke Drave. Pregledali smo preko 30 mostov in mostičkov, ki prečkajo Dravo, umetni kanal HE Zlatoličje, Pekrski in Radvanjski potok ter Blažovnico. Medtem ko je večina mostičkov brez razpok in netopirjem ne morejo nuditi zatočišč, smo ob pregledu daljšega Malečniškega mostu zabeležili dva obvodna netopirja (*Myotis daubentonii*) in tri manjše pred-

stavnike rodu *Myotis*, ob pregledu mosta na Celovški cesti, ki gre preko Bresterniškega potoka (bresterniški »zaliv«), pa 6 obvodnih netopirjev in 3 živali *M. myotis/oxygnathus*. Na Koroškem mostu smo našli žal poginulega belorobega netopirja (*Pipistrellus kuhlii*).

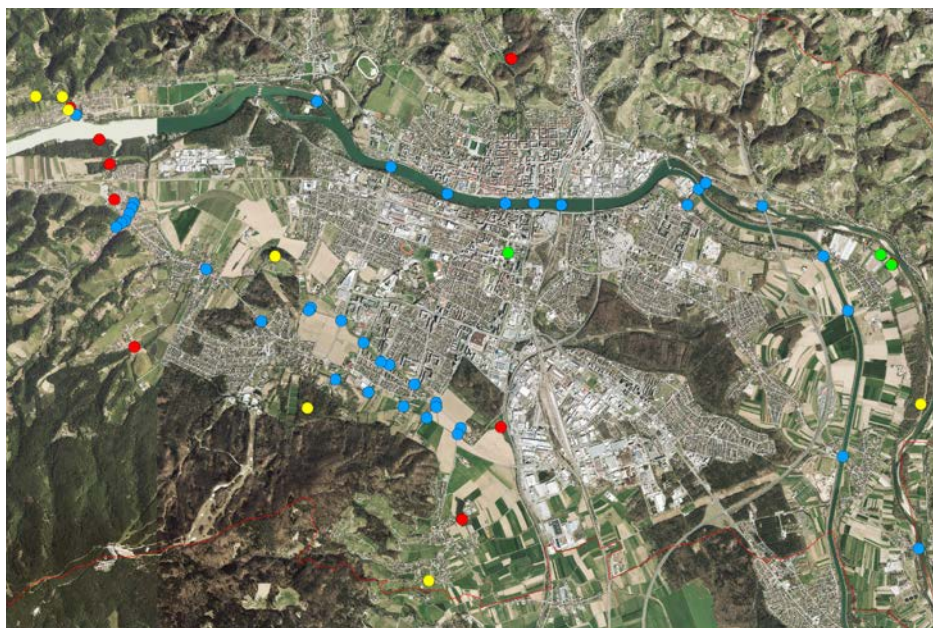
Med junijem in oktobrom 2022 smo prav tako pregledali nekatere druge izbrane objekte znotraj MOM. Pregled bunkerja na relaciji Zrkvci–Trčova, Rossmanitove grobne kapele ter večerno opazovanje netopirske aktivnosti na Pekrski gorci ob cerkvi Žalostne Matere Božje niso obrodili sadov. V opuščeni hiši vzhodno od Bresterniškega potoka pa smo zabeležili mladega malega podkovnjaka (*Rhinolophus hipposideros*), nad zvonovi Cerkve sv. Mihaela (Razvanje) deset sivih uhatih netopirjev (*Plecotus austriacus*),



Postavi mrežo, reši prhutajočo žival, določi vrsto! (foto: a, c) S. Zvonar, b) M. Podgorelec



Pregled netopirnic znotraj KP Drava v Zrkvcih. (foto: J. Kotnik)



Prikaz lokacij mreženj (rdeče pike), pregledanih mostov (modre pike) in netopirnic (zelene pike) ter drugih objektov (rumene pike) znotraj Mestne občine Maribor v sklopu projekta Netopirji v mestu! Raziskujemo in ohranimo jih.

za polkni zasebne hiše v Bresternici pa tri savijeve netopirje (*Hypsugo savii*). Ob pregledu zelo majhne jame v Jelovcu smo naleteli na gvano manjše vrste, zato že načrtujemo ponoven pregled v zimskem času.

Še pred zaključkom projekta smo v septembru bolj terensko obeležili tudi Mednarodno noč netopirjev na Treh ribnikih v Mestnem parku Maribor. Zbranim smo pred sončnim zahodom predstavili netopirje ob fotografski razstavi, potem pa smo se skupaj sprehodili okoli ribnikov in

prestrezali ehlokacijske klice mimoletnih ali prehranjujočih se netopirjev. Nad gladino ribnikov so nam obvodni netopirji priredili pravo akrobatsko predstavo in prikazali, kako poteka lov na nočno aktivne žuželke. Četita 45 obiskovalcev je nato krenila preko ceste v gozd k tretjemu ribniku, kjer smo jih seznanili z metodo mreženja netopirjev in premagali še tiste zadnje strahove, ki so privreli na plano.

Opravljen terenski del je obrodilo sadove. Na več kot 40 preverjenih lokacijah smo zabeležili 12 vrst netopirjev – 10 že

evidentiranih (obvodni netopir, navadni mračnik (*Nyctalus noctula*), drobni netopir (*Pipistrellus pygmaeus*), belorobi netopir, nathusijev netopir (*P. nathusii*), savijev netopir, pozni netopir (*Eptesicus serotinus*), rjavi uhati netopir (*P. auritus*), sivi uhati netopir in širokouhi netopir (*Barbastella barbastellus*)) smo na seznamu potrdili in na seznam dodali še dve novi vrsti – navadnega netopirja (*Myotis myotis*) in malega podkovnjaka.

Skupaj je tako znotraj MOM zdaj znanih 15 vrst netopirjev, če pa upoštevamo še najsodobnejše podatke iz podatkovne



Mreže, postavljene nad Bresterniškim potokom, so skoraj ostale prazne, a nas je tik pred pospravljanjem z obiskom presenetil navadni netopir (*Myotis myotis*). Hkrati smo v potoku našli dva signalna raka (*Pacifastacus leniusculus*) in ob njem mlado belouško (*Natrix natrix*). (foto: a) J. Kotnik, b) U. Horvat)



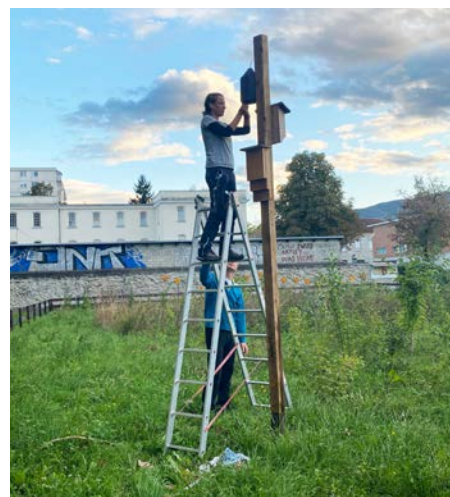
Na Treh ribnikih se je v mreže ujel tudi Netopir leta 2022 in 2023, rjavi uhati netopir (*Plecotus auritus*). (foto: J. Kotnik)

zbirke Centra za kartografijo favne in flore (CKFF), pa je na območju MOM do sedaj evidentiranih 17 vrst netopirjev.

Zaključimo lahko, da smo več kot zadovoljni! Tako s terenskimi rezultati kot z izvedenimi izobraževalnimi aktivnostmi, saj smo s slednjimi dosegli preko 450 mladih ter še mlajših občank in občanov. ✨



V projektu Netopirji v mestu! Ohranimo jih smo pripravili magnetke, ki so ciljno promovirali rjavega uhatega netopirja (*Plecotus auritus*), katerega smo člani BatLife Europe izbrali za Netopirja leta 2022–2023. (foto: J. Kotnik)



Pregled v gozdičku Miyawaki nameščenih netopirnic in gnezdilnic, katerih primarni namen je ozaveščanje in izobraževanje. (foto: J. Tamše)

Razvedrilo

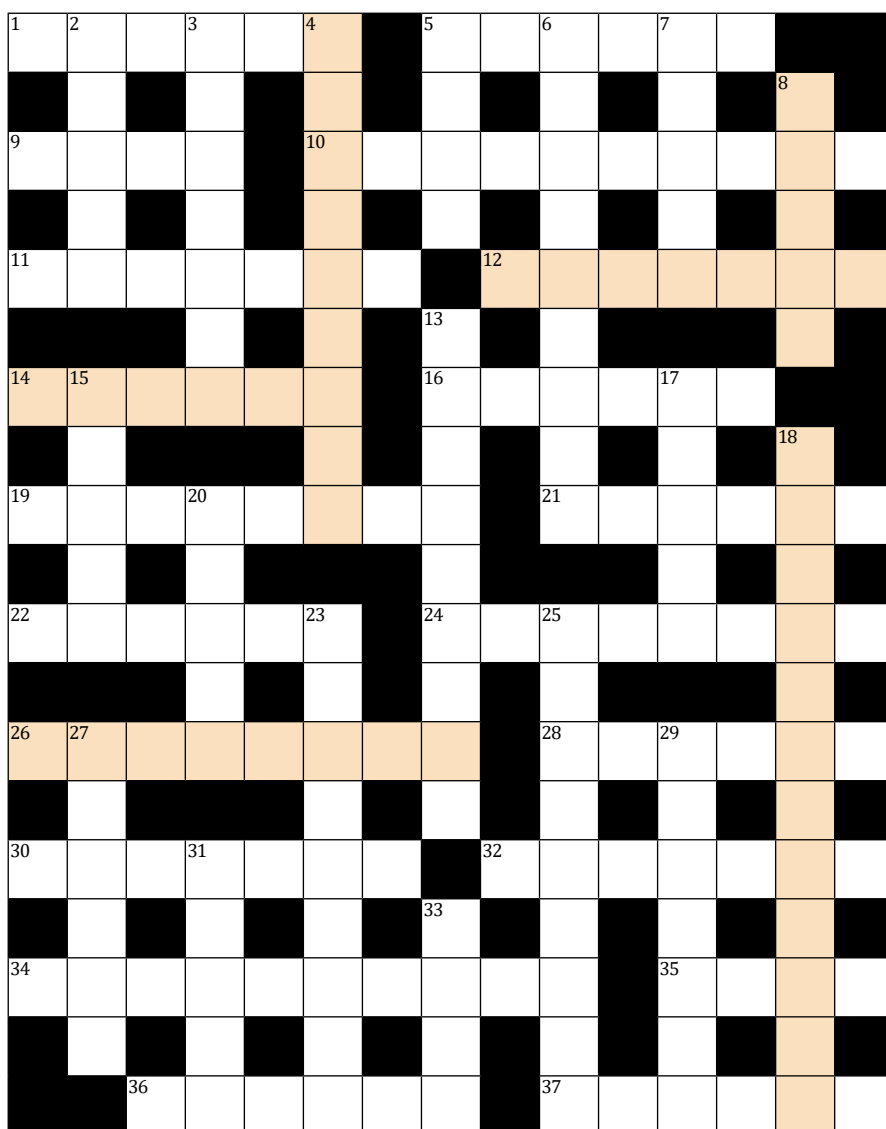
Naše možgane napenja: Zoran Obradović Rešitve za križanko ali interaktivno reševanje poiščite na <http://krizanke.ljudmila.net/trdoživ>

VODORAVNO

- 1 ogrodje za trto
- 5 huda izkušnja, ki je pustila posledice
- 9 ptič z dolgim vratom in nogami, Egipčani so ga častili
- 10 glavno mesto slovanske države
- 11 pekoča rastlina
- 12 **steza, po kateri hodi divjad, iz te številke Trdoživa**
- 14 **slovenski botanik (Tone, 1938–2010) iz te številke Trdoživa**
- 16 mestna hiša
- 19 kitarist Beatlov (George, 1943–2001)
- 21 pika, vejica, vezaj
- 22 prikaz česa naučenega v strnjnem sporedu pred občinstvom
- 24 slikarstvo, kiparstvo, književnost
- 26 **največja voluharica pri nas, iz te številke Trdoživa**
- 28 prepovedan beli prah
- 30 kompozicija
- 32 pot hrane skozi telo
- 34 nepredušno
- 35 mešanica bele in rdeče
- 36 topljeni sir v trikotnikih
- 37 na dnu hrbtnice

NAVPIČNO

- 2 del prsnega koša
- 3 mrhovinarska ujeda
- 4 **virus, ki ga prenašajo členonožci, iz te številke Trdoživa**
- 5 govornica
- 6 antični filozof
- 7 pokojnik
- 8 **gnojilo iz ptičjih ali netopirskih iztrebkov, iz te številke Trdoživa**
- 13 eden naših najbližjih sorodnikov
- 15 mešanica rdeče in zelene
- 17 trajen, neminljiv, neuničljiv
- 18 **nekoč v Sloveniji izumrli gorski žvižgač iz te številke Trdoživa**
- 20 enakomerno ponavljajoč zvok
- 23 primitiven, nespremenjen
- 25 organizem s celičnim jedrom
- 27 resnicoljuben, pošten
- 29 zabaven nočni gostinski lokal z odrskimi, zlasti glasbenimi in plesnimi točkami
- 31 arabsko ime
- 33 ati, tata



Predstavitev društev – izdajateljev



Društvo za proučevanje in ohranjanje metuljev Slovenije (DPOMS) je društvo, v katerega so vključeni posamezniki, ki jih združuje zanimanje za metulje. Ukvarjamo se z metulji na območju Slovenije, predvsem z njihovo razširjenostjo in ekologijo ter tudi s promocijo metuljev med širšo javnostjo. Društvo je ustanovitelj in član organizacije Butterfly Conservation Europe.

Spletno mesto: <https://www.facebook.com/metulji>

Stik: info.metulji@gmail.com

Poštni naslov: Večna pot 111, 1000 Ljubljana



Botanično društvo Slovenije (BDS) je prostovoljno nepridobitno združenje profesionalnih botanikov in ljubiteljev botanike. Cilji društva so med drugim boljše poznavanje flore Slovenije, popularizacija botanike in ohranitev rastlinskih vrst ter njihovih rastišč. V društvu sodelujemo z domačimi in tujimi strokovnjaki s področja botanike ter s sorodnimi društvi doma in v tujini. Društvo izdaja revijo *Hladnikia* v kateri izhajajo floristični, vegetacijski in drugi botanični prispevki.

Spletno mesto: <http://botanico-drustvo.si> in <https://www.facebook.com/BotanicoDrustvoSlovenije>

Poštni naslov: Večna pot 111, 1000 Ljubljana



Društvo za ohranjanje, raziskovanje in trajnostni razvoj Dinaridov – Dinaricum je nevladno neprofitno združenje strokovnjakov in drugih zainteresiranih posameznikov, ki živijo ali delajo v dinarskem prostoru. Društvo s svojim delovanjem prispeva k varstvu, raziskovanju in trajnostnemu razvoju Dinaridov.

Spletno mesto: <http://www.dinaricum.si> in <https://www.facebook.com/dinaricum>

Stik: drustvo.dinaricum@gmail.com

Poštni naslov: Večna pot 111, 1000 Ljubljana



Herpetološko društvo – Societas herpetologica slovenica (SHS) je društvo za preučevanje dvoživk in plazilcev s statusom društva v javnem interesu na področju ohranjanja narave. Osnovni namen je preučevanje in varstvo dvoživk in plazilcev ter izobraževanje in popularizacija problematike področja v strokovni in širši javnosti. Skupaj z drugimi nevladnimi organizacijami organiziramo Dijaški biološki tabor in BioBlitz Slovenija.

Spletno mesto: <http://www.herpetolosko-drustvo.si> in <https://www.facebook.com/herpetoloskodrustvo>

Stik: info@herpetolosko-drustvo.si, 040 322 449 (Kačofon) in 070 171 414 (društvo)

Poštni naslov: Večna pot 111, 1000 Ljubljana



Slovensko entomološko društvo Štefana Michielija (SEDŠM) je znanstveno in strokovno združenje članov, ki se ukvarjajo z entomologijo, vedo o žuželkah. Društvo organizira strokovna domača in mednarodna srečanja entomologov, občasna predavanja in ekskurzije. Skupaj s Prirodoslovnim muzejem Slovenije izdaja društvo revijo *Acta entomologica slovenica*. Društvo ima tudi svojo mailing listo (entomologi@googlegroups.com).

Stik in spletno mesto: sloentomo@zuzelke.si in <https://www.facebook.com/SLOENTOMO>

Poštni naslov: Večna pot 111, 1000 Ljubljana



Slovensko odonatološko društvo (SOD) je združenje občanov, ki jih zanimajo kačji pastirji. Namen društva je vzpodbujati raziskovalno in ljubiteljsko dejavnost ter tako prispevati k razvoju odonatologije, vede o kačjih pastirjih. S svojimi dejavnostmi prispeva tudi k ohranjanju vodnih biotopov in dvigu naravovarstvene in okoljske zavesti. Društvo izdaja bilten *Erjavecija*, deluje pa tudi na Facebooku (*Slovensko kačjepastirsko društvo*).

Spletno mesto: <http://www.odonatolosko-drustvo.si> in <https://www.facebook.com/SlovenskoKacjepastirskoDrustvo>

Stik: nabiralnik@odonatolosko-drustvo.si, 041 518 122

Poštni naslov: Verovškova 56, 1000 Ljubljana



Morigenos – slovensko društvo za morske sesalce je neodvisna in neprofitna strokovna nevladna organizacija, ki združuje znanstveno raziskovanje, monitoring, izobraževanje, ozaveščanje javnosti, razvoj kadrov in upravljanje z naravnimi viri za učinkovito varstvo morskega okolja ter biotske raznovrstnosti v morju.

Spletno mesto: <http://www.morigenos.org> in <https://www.facebook.com/Morigenos>

Stik: morigenos@morigenos.org, 031 771 077

Poštni naslov: Kidričevo nabrežje 4, 6330 Piran

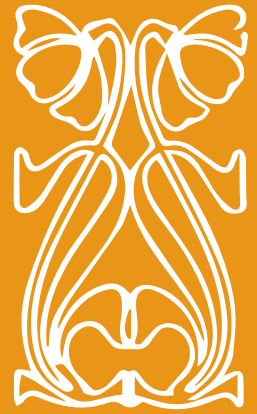


Slovensko društvo za proučevanje in varstvo netopirjev (SDPVN) je neprofitno društvo, v katerem se združujejo posamezniki, katerih interes je raziskovanje razširjenosti in ekologije edinih aktivno letočih sesalcev ter njihovo varstvo v Sloveniji. Društvo izdaja bilten *Glej, netopir!* in je član organizacije BatLife Europe.

Spletno mesto: <http://www.netopirji.si> in <https://www.facebook.com/sdpvn>

Stik: netopirji@sdpvn-drustvo.si, 068 650 090 (Netopirofon)

Poštni naslov: Večna pot 111, 1000 Ljubljana



Bilten slovenskih terenskih biologov in ljubiteljev narave

IZDAJATELJI:

Slovensko odonatološko društvo,
Herpetološko društvo – Societas herpetologica slovenica,
Društvo za proučevanje in ohranjanje metuljev Slovenije,
Društvo za ohranjanje, raziskovanje in trajnostni razvoj Dinaridov – DINARICUM,
Slovensko društvo za proučevanje in varstvo netopirjev,
Botanično društvo Slovenije,
Slovensko entomološko društvo Štefana Michielija in
Morigenos – slovensko društvo za morske sesalce.

»TRDOŽIV« je bilten za področje terenske biologije in narave, ki objavlja najrazličnejše informacije o delu slovenskih terenskih bioloških društev in prinaša zanimivosti ter novice iz sveta raziskav slovenske favne in flore. Poslanstvo biltena je prispevati k povezovanju in sodelovanju slovenskih nevladnih organizacij, ki delujejo na področju terenske biologije, informirati o aktivnostih posameznih izdajateljev, prispevati k razvoju terenske biologije v Sloveniji in dvigu znanja vseh, ki se s tem področjem ukvarjajo, prispevati k boljšemu poznavanju slovenskega živalskega in rastlinskega sveta, prispevati k ohranjanju slovenske narave in v pisni obliki dokumentirati ter ohranjati dogodke in zanimiva opazovanja, ki bi sicer izginili v pozabo ali bi za vedno ostali neobjavljeni v terenskih beležnicah. Bilten je medij. Prejemajo ga vsi člani izdajateljev, v celoti je objavljen tudi na spletu. Izhaja od leta 2012 dalje.