

Diverzita společenstev vodních bezobratlých periodických tůní ve vybraných vojenských cvičištích

Vojtěch Kolář^{1,2}, Libor Dvořák³ & Pavel Marhoul⁴

¹Přírodovědecká fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Branišovská 1760, CZ-370 05 České Budějovice; e-mail: kolarv02@prf.jcu.cz

²Biologické centrum AV ČR, v. v. i., Entomologický ústav, Branišovská 31/1160, CZ-370 05 České Budějovice

³Městské muzeum a galerie Mariánské Lázně, Goethovo náměstí 11, CZ-353 01 Mariánské Lázně;

e-mail: lib.dvorak@seznam.cz

⁴Beleco, z. s., Na Zátorce 10, CZ-160 00 Praha 6; e-mail: pavel.marhoul@beleco.cz

KOLÁŘ V., DVOŘÁK L. & MARHOUL P. 2024: Diverzita společenstev vodních bezobratlých periodických tůní ve vybraných vojenských cvičištích. (Aquatic macroinvertebrate diversity in small temporary ponds in selected military training areas). *Západočeské entomologické listy* 15: 33–48, 21-5-2024

Abstract. In our study, we focused on the diversity of macroinvertebrates, specifically aquatic beetles and heteropterans, odonates and branchiopods, in 16 selected military training areas. The sites were located mainly in the north, west and south of the Czech Republic. In total, we identified 60 species of beetles, 29 heteropterans, 20 odonates and 3 crustaceans, including 11 species listed in national red list, namely: heteropterans *Hesperocorixa moesta* (Fieber, 1848), *Notonecta obliqua* (Thunberg, 1787), *Sigara semistriata* (Fieber, 1848), beetles *Cybister lateralimarginalis* (De Geer, 1774), *Graphoderus zonatus* (Hoppe, 1795), *Haliphus fulvus* (Fabricius, 1801), *Hydrophilus piceus* (Linnaeus, 1758), *Laccobius gracilis* Motschulsky, 1855, *Laccophilus poecilus* Klug, 1834, and crustaceans *Branchipus schaefferi* Fischer, 1834 and *Triops cancriformis* (Lamarck, 1801). Especially *B. schaefferi* and *T. cancriformis* are typical species for these temporary habitats. These habitats are commonly occupied by pioneer species with good dispersal abilities, or by the species adapted to the drying of the localities. The high diversity is likely attributed to the presence of ponds at different successional stages, leading to variations in local environmental conditions. However, additional management interventions are necessary to preserve biodiversity, as ongoing succession may lead to the disappearance of some specialists.

Key words: aquatic habitats, biodiversity, Coleoptera, Crustacea, Czech Republic, faunistic records, Heteroptera, Odonata

ÚVOD

Vojenské prostory jsou dlouhodobě známé jako přírodovědně cenná území s vysokou druhovou diverzitou (CIZEK et al. 2013). Díky vojenské činnosti na cvičištích vzniká pestrá drobnozrná mozaika otevřených stanovišť v různém stádiu vegetační sukcese, jejíž významnou složku tvoří periodické tůně a kaluže. Zvýšený zájem byl v posledních letech v České republice věnován především opuštěným vojenským prostorům a v nich zejména skupinám vázaným na terestrická stanoviště, jako jsou ptáci (REIF et al. 2011), střevlíci (VONIČKA et al. 2022), motýli (KADLEC et al. 2023) nebo rovnokřídlí (MARHOUL et al. 2023). Vodním biotopům byla doposud věnována okrajová pozornost (HARABIŠ & DOLNÝ 2018, MAXEROVÁ & KOLÁŘ 2023), přestože jsou na řadě lokalit početně zastoupeny díky pojezdům techniky, kdy vznikají mělčí či hlubší deprese zaplněné srážkovou vodou.

Vodní organismy mohou přitom sloužit jako důležitě

té bioindikátory stavu biotopů díky jejich citlivosti např. na extrémní pH, přítomnost těžkých kovů či vysychání (KOLAR et al. 2023, YEE 2014). Mezi zřejmě nejznámější druhy vázané na dočasné tůně patří lupenonozí korýši, kteří potřebují ke svému vývoji menší vodní plochy, které v průběhu sezony vyschnou (VANSCHOENWINKEL et al. 2013, MERTA et al. 2016). Takové druhy vázané na dočasné biotopy však můžeme najít i mezi ostatními skupinami a důvodů může být více, než pouze vyschnutí, například nepřítomnost dravých ryb, které vyschnutí nedokáží přežít, či snížená kompetice ostatních druhů (SROKA et al. 2016, KOLAR et al. 2021). Vlivem postupného zameňování a zarůstání tak dochází ke ztrátě a nakonec k úplnému zániku těchto biotopů (viz MAXEROVÁ & KOLÁŘ 2021). Periodické tůně je tedy nutné obnovovat především pojezdy různými typy techniky.

V tomto příspěvku jsme se zaměřili na faunistický průzkum vybraných vojenských újezdů a cvičišť.

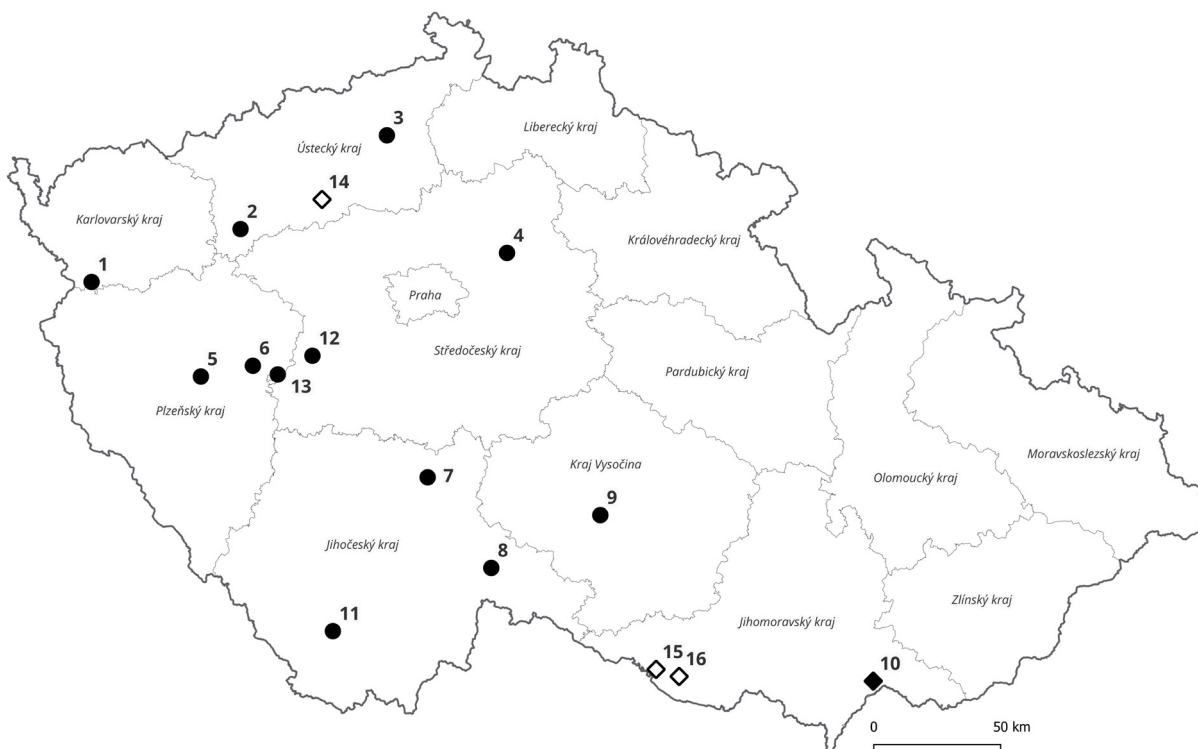
Snažili jsme se zachytit diverzitu vodních bezobratlých, a to především vodních brouků a ploštic, vážek a lupenonohých korýšů, a posoudit význam periodických tůň pro výskyt a ochranu významných druhů.

METODIKA

Faunistický průzkum bezobratlých v periodických tůňích byl v letech 2011, 2013, 2014 a 2020–2023 proveden v 15 opuštěných vojenských prostorech a jednom aktivním (Obr. 1 a Tab. 1). Ty historicky navazují na tzv. železnou oponu a nacházejí se tedy především na západě a jihu České republiky. Jednotlivé prostory byly navštíveny alespoň jednou či dvakrát. Při každé návštěvě byly systematicky procházeny a odběr vzorků byl prováděn u podmnožiny tůň, které se mezi sebou lišily svými charakteristikami (rozdílné typy vegetace, hloubky atd.), aby došlo k co největšímu podchycení lokální diverzity. Ve třech vojenských prostorech se nevyskytovaly žádné tůně, ale byl zde zaznamenán migrující vodní hmyz pomocí světelných lapačů (viz níže). K monitoringu druhů žijících ve vodě byla využita nejběžnější metoda, a to odchyt do kuchyňského cedníku, případně hydrobiologické sítky pro zachycení vodních brouků (Coleoptera), ploštic (Heteroptera), vážek (Odonata) a korýšů (Crustacea). Pomocí této metody byla každá tůň prochytnána a jednotlivé druhy zaznamenány či zafixovány. Jako další metoda byly

využity pasti na principu vrše vnázené kuřecími játry (KOLAR & BOUKAL 2020) určené k monitoringu aktivně plovoucího většího hmyzu. Počet instalovaných pastí byl závislý na velikosti tůň a pohyboval se v rozmezí od jedné do čtyř. Pasti byly nastraženy tak, aby jejich horní část vždy vyčnívala nad hladinu a odchytení jedinci měli přístup ke vzduchu. Další využitou metodou byly vodní světelné pasti v počtu jedna až tři na jednu lokalitu, vhodné na odchyt druhů, které jsou přitahovány světlem (DITRICH & ČIHÁK 2017). Tato metoda je účinná především pro odchyt zástupců malých druhů brouků a ploštic. Všechny pasti byly exponovány vždy přibližně 24 hodin. Determinace odchyteného materiálu z vrší i světelných lapačů probíhala u jednoznačně rozpoznatelných druhů na lokalitě, část jedinců obtížněji určitelných taxonů byla fixována denaturovaným asi 70% ethanolem pro pozdější laboratorní zpracování. Dospělci vážek byli odchyťováni entomologickou sítkou a po determinaci vypuštěni zpět na lokalitu, u nápadných druhů byli určováni distančně.

Do přehledu je dále zařazen materiál získaný pomocí světelných lapačů při monitoringu bezobratlých vybraných opuštěných vojenských prostorů v rámci projektu Military Life for Nature (ČÍŽEK et al. 2022). Tento průzkum probíhal na lokalitách Blšanský chlum, Hodonín-Pánov, Mašovická střelnice a Načeratický kopec každoročně v letech 2017–2021. V jed-



Obr. 1. Mapa monitorovaných lokalit. Černé tečky – lokality, kde proběhl intenzivní průzkum pomocí více metod; košičky – lokality, kde sběr proběhl pouze pomocí světelných lapačů (viz Tab. 1).

Fig. 1. Map of monitored sites. Black dots represent locations where intensive surveys using multiple methods were used, while rectangles indicate locations where collection was carried out only using the light traps (see Tab. 1).

Tab. 1. Přehled monitorovaných lokalit s jejich charakteristikou a podrobnostmi o odchytech. Výsvětlivky: Metoda odchyty: C – odchyt do cedníku, V – vrš, SL – světelný lapač, SP – světelná past. Mapovatel: LD – Libor Dvořák, OČ – Oldřich Čížek, PM – Pavel Marhoul, VK – Vojtěch Kolář.

Tab. 1. Overview of monitored sites, with their characteristics and details of sampling. Explanations: Method: C – sweeping, V – funnel trap, SL – light trap, SP – aquatic light trap. Name of field worker: LD – Libor Dvořák, OČ – Oldřich Čížek, PM – Pavel Marhoul, VK – Vojtěch Kolář.

Lokalita / Locality	Číslo v mapě / Abbreviation	GPS souřadnice / GPS coordinates	Faunistický čtverec / Mapping square	Datum / Date	Metoda odchyty / Method	Rozloha (ha) / Area (ha)	Mapovatel / Name of field worker
Drmoul	1	49°55'52,333"N; 12°38'32,531"E	6041	25.III.2011, 11.V.2011, 14.IV.2011, 3.VIII.2011, 1.IX.2011, 19.II.2011, 22.VIII.2013, 30.IX.2014, VII.2023, 16.VIII.2023, 16.IX.2023	C, V, SP	100	VK, LD
Podbořany	2	50°11'53,263"N; 13°24'28,649"E	5846	23.VI.2022, 14.X.2022, 13.VI.2023	C, V	250	PM
Babiny	3	50°36'7,561"N; 14°8'10,877"E	5350	14.X.2022, 13.VI.2023	C, V	18	PM
Milovice - Pod Benáteckým vrchem	4	50°14'48,174"N; 14°53'5,892"E	5755	22.VI.2022, 07.X.2022, 25.V.2023, 5.VII.2023	C, V	250	PM
Dobřany	5	49°39'37,538"N; 13°18'52,042"E	6345	28.VII.2022, 22.IX.2022,	C, V, SP	47	VK
Rokycany	6	49°43'32,166"N; 13°35'11,813"E	6247	29.IV.2022, 29.VII.2022, 26.V.2023	C, V, SP	60	VK
Tábor - Zahrádka	7	49°25'16,914"N; 14°36'57,053"E	6553	29.IV.2022, 25.VII.2022	C, V, SP	150	VK
Jindřichův Hradec	8	49°7'56,807"N; 15°1'20,316"E	6856	16.IX.2022	C, V, SP	90	VK
Jihlava - Rančívov	9	49°21'59,023"N; 15°34'21,717"E	6659	15.VI.2023, 7.VII.2023	C, V	160	PM
Pánov	10	48°53'20,118"N; 17°8'18,050"E	7168	14.V.2017, 11.VI.2017, 14.VII.2017, 18.VIII.2017, 13.V.2018, 17.VI.2018, 14.VII.2018, 5.VIII.2018, 19.V.2019, 12.VI.2019, 12.VII.2019, 10.VIII.2019, 18.V.2020, 13.VI.2020, 15.VII.2020, 7.VIII.2020, 17.V.2021, 13.VI.2021, 14.VII.2021, 10.VIII.2021, 16.V.2022, 2.VII.2022, 10.VIII.2022, 21.IV.2023, 1.VI.2023	C, V, SL	87	PM

Tab. 1. Pokračování.
Tab. 1. Continued.

Lokalita / Locality	Číslo v mapě / Abbreviation	GPS souřadnice / GPS coordinates	Faunistický čtverec / Ma- pping square	Datum / Date	Metoda odchyty / Method	Rozloha (ha) / Area (ha)	Mapovatel / Name of field worker
Boletice	11	48°50'7,464"N; 14°13'17,655"E	7151	14.VIII.2020	C, V, SP	86	VK
Hrachoviště	12	49°47'29,000"N; 13°54'4,696"E	6249	25.VI.2022	C	15	VK
Zadní Bahna	13	49°42'29,431"N; 13°43'42,416"E	6248	26.VI.2020	C, V, SP	63	VK
Bišanský chlum	14	50°20'40,014"N; 13°49'48,413"E	5648	17.V.2017, 15.VI.2017, 19.VII.2017, 14.VIII.2017, 14.V.2018, 8.VI.2018, 9.VII.2018, 13.VIII.2018, 13.V.2019, 17.VI.2019, 15.VII.2019, 11.VIII.2019, 16.V.2020, 12.VI.2020, 17.VII.2020, 9.VIII.2020, 11.V.2021, 15.VI.2021, 16.VII.2021, 14.VIII.2021	SL	100	OČ
Mašovická střelnice	15	48°50'48,408"N; 15°58'14,153"E	7161	14.V.2017, 11.VI.2017, 14.VII.2017, 18.VIII.2017, 13.V.2018, 17.VI.2018, 14.VII.2018, 5.VIII.2018, 19.V.2019, 12.VI.2019, 12.VII.2019, 10.VIII.2019, 18.V.2020, 13.VI.2020, 15.VII.2020, 7.VIII.2020, 17.V.2021, 13.VI.2021, 14.VII.2021, 10.VIII.2021	SL	77	OČ
Načeratický kopec	16	48°49'53,055"N; 16°5'52,712"E	7162	13.V.2017, 11.VI.2017, 16.VII.2017, 16.VIII.2017, 11.V.2018, 15.VI.2018, 12.VII.2018, 7.VIII.2018, 18.V.2019, 11.VI.2019, 11.VII.2019, 9.VIII.2019, 17.V.2020, 14.VI.2020, 13.VII.2020, 9.VIII.2020, 16.V.2021, 12.VI.2021, 13.VII.2021, 8.VIII.2021	SL	130	OČ

notlivých územích byly lapače umístovány vždy na stejná místa v těchto počtech: Blšanský chlum a Mašovická střelnice 12 lapačů, Hodonín-Pánov 16 lapačů a Načeratický kopec 18 lapačů. Termíny instalace lapačů jsou uvedeny v Tab. 1. Lapače byly aktivovány při každé návštěvě vždy na jednu noc, nasbíraný materiál byl následně zmrazen a po rozdělení do taxonomických skupin fixován v asi 70% ethanolu. Sběr materiálu zajistil O. Čížek.

Určení probíhalo do druhu s výjimkou rodů *Helophorus* (Fabricius, 1775), *Hydrochus* (Leach, 1817) a čeledi klešťankovití (Corixidae), kde byli určováni pouze samci, zatímco samice zde nejsou z důvodů obtížné determinace prezentovány. Údaje o ohrožení jednotlivých druhů jsou uvedeny podle aktuálního vydání červeného seznamu bezobratlých živočichů ČR (HEJDA et al. 2017). Sebraný materiál je uložen ve sbírce prvního autora, až na vzorky z lokality 1 z let 2011, 2013, 2014 a 2023, které jsou uloženy ve sbírkách Městského muzea a galerie Mariánské Lázně. Použitá nomenklatura sledovaných skupin je podle těchto prací: brouci (BOUKAL et al. 2007), vážky (DOLNÝ et al. 2016), vodní plošnice (SAVAGE 1989) a koryši (MERTA et al. 2016).

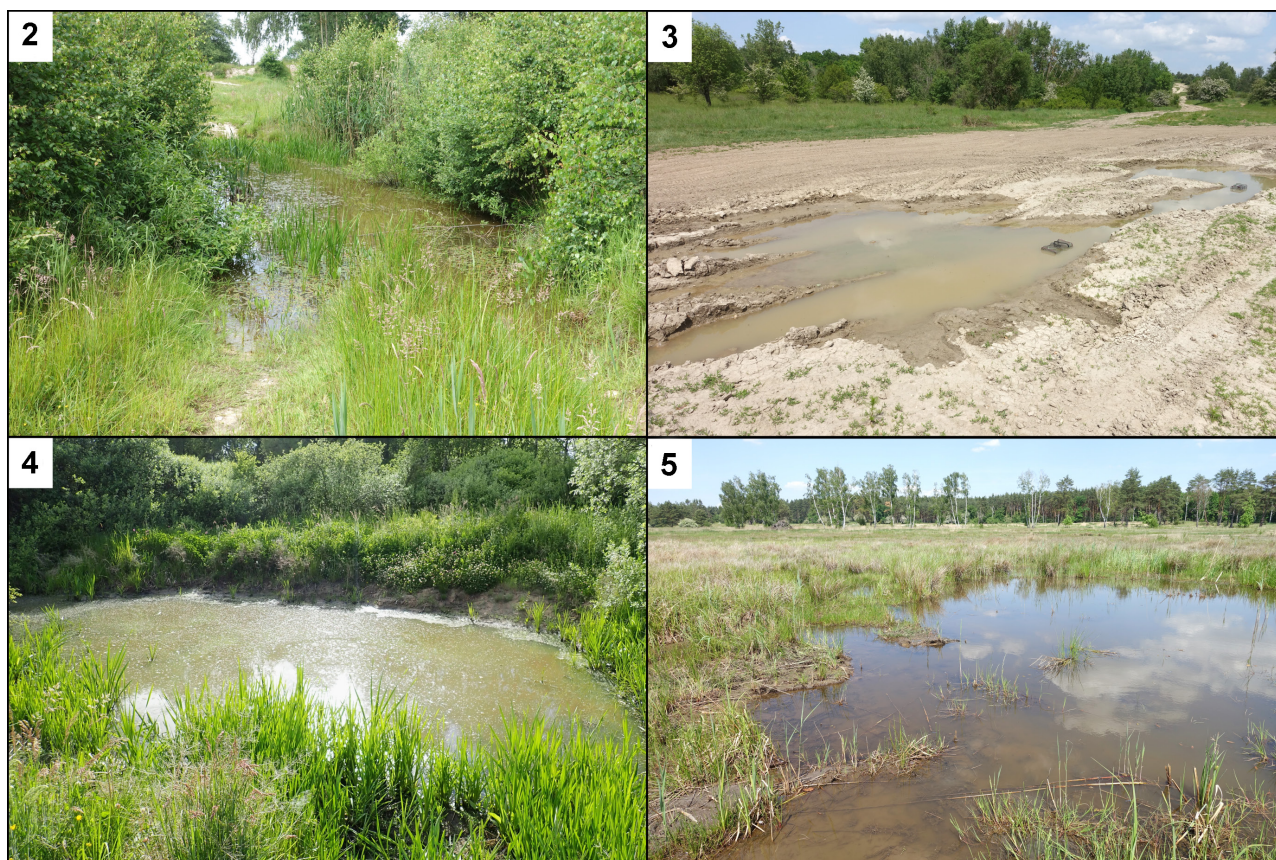
Použité zkratky

AOPK ČR – Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, EN – ohrožený, EVL – evropsky významná lokalita, CHKO – chráněná krajinná oblast, N – počet jedinců, NPP – národní přírodní památka, NT – téměř ohrožený, PP – přírodní památka, VU – zranitelný

POPIS LOKALIT

1. Drmoul – bývalé cvičiště se nachází mezi obcemi Tři Sekery, Drmoul a Trstěnice, přibližně 5 km jihovýchodně od Mariánských Lázní (Karlovarský kraj) v nadmořské výšce 585–650 m. Na třetině území v severní a severovýchodní části je vybudován intenzivně využívaný motokrosový areál se stacionárními dráhami a překážkami. Bývalé cvičiště není územně chráněno. Cvičiště bylo navštíveno v průběhu inventarizace v letech 2011, 2013, 2014 a 2023 druhým z autorů. Recentně v době návštěv prvním z autorů byly vzorkovány pouze tůň (asi 10 tůní) v motokrosovém areálu, které vypadaly jako čerstvě naplněné srážkovou vodou a byly téměř bez vegetace.

2. Podbořany – bývalé cvičiště se nachází na nízkém



Obr. 2–5. Příklady vzorkovaných tůní v různých fázích sukcese: 2 – zarostlá tůň na cvičišti Babiny, 3 – tůň udržovaná pojezdem offroadisty v Milovicích, 4 – pozdně sukcesní stádium tůně v Táboře, 5 – starší tůň na cvičišti Pánov. Foto: P. Marhoul (2, 3, 5), V. Kolář (4).

Fig. 2–5. Examples of sampled ponds in different successional stages: 2 – overgrown pond in the Babiny training area, 3 – newly created pond by heavy machinery in Milovice, 4 – late successional stage of a pond in the Tábor training area, 5 – older pond in the Pánov training area. Photo: P. Marhoul (2, 3, 5), V. Kolář (4).

severojižně orientovaném hřbetu mezi městy Podbořany a Vroutek (Ústecký kraj) v nadmořské výšce 350–385 m. Území pokrývá mozaika mezofilních trávníků a křovin a ve vrcholové části jsou přítomny lesní porosty. V jihozápadní části je vybudován malý motokrosový areál, pro pojezdy je využívána také soustava cest v jihovýchodní části cvičiště. Tůně se v území nacházejí především na cestách ve východní části území. V důsledku dlouhotrvajícího sucha byl v době průzkumu zvodnělý pouze zlomek tůní, materiál byl odebírán z pěti tůní. Lokalita je bez územní ochrany.

3. Babiny (Obr. 2) – bývalé cvičiště se nachází u obce Čeřeniště přibližně 6,5 km severně od Litoměřic (Ústecký kraj) v nadmořské výšce 550–580 m. Většinu plochy opuštěného vojenského prostoru pokrývá mozaika dřevin a mezofilních trávníků využívaných jako občasný areál pro pojezdy terénních automobilů. Na cvičišti se v době průzkumu nacházelo asi 15 tůní, průzkum probíhal ve všech z nich. Lokalita je součástí CHKO České středohoří.

4. Milovice (Pod Benátským vrchem, Obr. 3) – bývalé cvičiště se nachází v jižní části bývalého vojenského újezdu Milovice – Mladá, přímo navazuje na severní okraj města Milovice (Středočeský kraj) a leží v nadmořské výšce 200–225 m. Na jižní polovině území je vybudována ohrada pro velké spásače (jmenovitě pratury, polodivoké koně a zubry), severní polovina plochy je využívána k pojezdům vyřazené vojenské techniky a terénních automobilů. V areálu se nachází vyšší desítky tůní, v době průzkumu však byla většina z nich v důsledku dlouhodobého sucha vyschlá. Materiál byl odebírán z přibližně 15 tůní. Lokalita je součástí NPP Mladá.

5. Dobřany – bývalé cvičiště se nachází na severovýchodním okraji města Dobřany (Plzeňský kraj) v nadmořské výšce 350–400 m. Na lokalitě probíhá více typů managementu a využívání, které se vzájemně prolínají. Na části cvičiště je vybudována ohrada s pastvou polodivokých koní, pojezdy jsou zajišťovány především motocykly a terénními koly. Na cvičišti se nachází několik desítek tůní ve všech využívaných částech a liší se tedy podle toho, jak moc jsou ovlivňovány managementem. Vzorkováno bylo asi 10 tůní. Lokalita je chráněna jako PP Šlovický vrch.

6. Rokycany – bývalé cvičiště se nachází na jižním okraji města Rokycany (Plzeňský kraj) a leží v nadmořské výšce 390–420 m. Plocha má protažený tvar ve směru ze severu na jih a je průmyslovým areálem rozdělena na severní a jižní část. V jižní oplocené ploše probíhá pastva velkých býložravců. Na severní

části, která má mokřadní charakter, je realizován projekt místního spolku na ochranu mokřadů v podobě řady uměle vyhloubených tůní. V této části probíhají občasně pojezdy terénních vozidel. Počty tůní jsou nestálé, jelikož v obou částech probíhá tvorba nových tůní a některé starší naopak vysychají. Na lokalitě bylo vzorkováno asi 10 tůní. Lokalita je chráněna jako evropsky významná lokalita Rokycany – vojenské cvičiště.

7. Tábor (Zahrádka, Obr. 4) – území se nachází na západním okraji města Tábor (Jihočeský kraj), kde navazuje na městskou část Klokoty a nachází se v nadmořské výšce 460–475 m. V centrální části lokality je přítomna soustava čtyř malých rybníků. Malá část cvičiště je recentně opětovně využívána armádou k pojezdům a zde také probíhal průzkum. Centrální část území s rybníky je chráněna jako PP Tábor – Zahrádka.

8. Jindřichův Hradec – lokalita se nachází na jihovýchodním okraji města Jindřichův Hradec (Jihočeský kraj) v nadmořské výšce 475 m. Jižní polovinu bývalého cvičiště tvoří husté porosty náletových dřevin v okolí zarostlých mělkých nádrží a severní část je suchá. Centrální část otevřené plochy je recentně využívána armádou k občasným pojezdům vojenskou technikou. V době návštěvy zde bylo extrémní sucho a při druhé návštěvě zde nebyla žádná vodní plocha. Malá část území je chráněna jako PP Pískovna na cvičišti, která byla také vzorkována.

9. Jihlava (Rančířov) – bývalé cvičiště se nachází přibližně 3,5 km jižně od Jihlavy, západně od obce Rančířov (Kraj Vysočina) v nadmořské výšce 570–600 m. Území je silně zarostlé náletovými dřevinami, v jižní části se nachází intenzivně využívaný motokrosový areál o rozloze přibližně 20 ha a v severozápadní části vozidly příležitostně projížděná soustava tůní. V území se nachází v závislosti na intenzitě pojezdů a klimatických podmínkách desítky tůní, materiál byl získáván z 15 tůní. Lokalita je bez územní ochrany.

10. Pánov (Obr. 5) – bývalé cvičiště využívané v minulosti jako tankodrom se nachází mezi Hodonínem a Ratíškovcemi (Jihomoravský kraj). Na bývalém cvičišti ležícím v nadmořské výšce 195–205 m se nachází čtyři tůně a v centrální části mělký mokřad. Lokalita je v podzimním a zimním období intenzivně využívána pro motokros. Území je chráněno jako PP Pánov. V lokalitě probíhal inventarizační průzkum na všech tůních a současně zde byl získán materiál ze světelných lapačů v rámci projektu LIFE.

11. Boletice – vzorkovaná plocha se nachází přibližně 0,5 km severovýchodně od obce Boletice (Jihočeský kraj), jedná se o cvičišťe pojezdu těžké techniky ve stále aktivním vojenském újezdu Boletice a leží v nadmořské výšce asi 570 m. Průzkum proběhl v několika malých kalužích na cestě, v nádrži obložené betonovými panely a v zákopu pro tank. Lokalita byla navštívena v rámci inventarizačního průzkumu pro AOPK ČR.

12. Hrachoviště – bývalé cvičišťe se nachází 1,7 km východně od obce Chaloupky (Středočeský kraj) v nadmořské výšce asi 520–530 m. Jedná se o malé bývalé cvičišťe, známé výskytem listonoha letního a žábřonožky letní, kvůli kterým je místo udržováno pomocí pojezdů těžké techniky. Lokalita je součástí CHKO Brdy a jedná se o evropsky významnou lokalitu Hrachoviště. Návštěva zde proběhla v rámci předmětu Hydrobiologická exkurze konaném Přírodovědeckou fakultou Jihočeské univerzity.

13. Zadní Bahna – tankodrom v bývalém vojenském újezdu a nyní CHKO Brdy. Nachází se asi 2,6 km východně od obce Dobřív (Plzeňský kraj) v nadmořské výšce 500–550 m. Území je každoročně využíváno „military“ fanoušky a armádou pro prezentaci vojenské techniky a tím dochází i k cíleným disturbancím. Vzorkovány byly malé kaluže na cestě na hranici lokality a v blízkém okolí. Lokalita byla navštívena v rámci předmětu Hydrobiologická exkurze konaném Přírodovědeckou fakultou Jihočeské univerzity.

14. Blšanský chlum – bývalé cvičišťe se nachází mezi Louny a obcí Blšany u Loun (Ústecký kraj) v nadmořské výšce 220–300 m. Východní část s neovulkanickými hřebeny je územně chráněna jako EVL a PP Blšanský chlum. V území nejsou přítomny vodní plochy ani periodické tůňe, materiál byl získán pouze světelnými lapači v rámci projektu LIFE.

15. Mašovická střelnice – bývalá střelnice je lokalizována přibližně 1 km jižně od obce Mašovice (Jihomoravský kraj). Rovinatá lokalita leží v nadmořské výšce asi 400 m. Území je chráněno jako evropsky významná lokalita a je součástí ochranného pásma národního parku Podyjí. Na přibližně polovině plochy probíhá pastva koní. V území se nachází jedna trvalá tůň, materiál byl ale získán pouze světelnými lapači v rámci projektu LIFE.

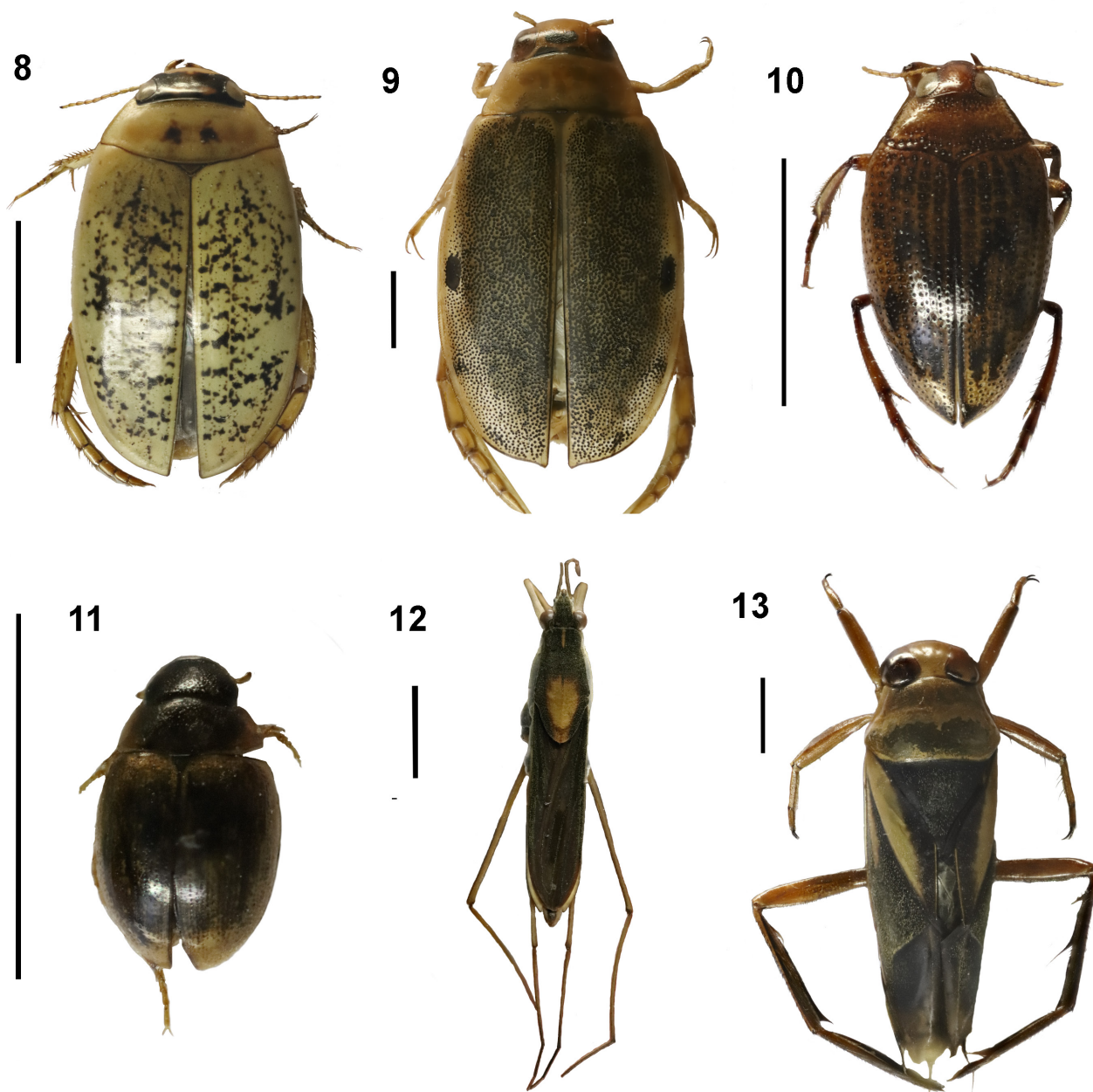
16. Načeratický kopec – bývalý tankodrom na vyvýšené plošině mezi kótami Načeratický kopec a Šibeník se nachází asi 2 km jihovýchodně od Znojma (Jihomoravský kraj) v nadmořské výšce 230–300 m.

Lokalita je chráněna jako EVL a PP Načeratický kopec. V území nejsou přítomny vodní plochy ani periodické tůňe, materiál byl získán pouze světelnými lapači v rámci projektu LIFE.

VÝSLEDKY A DISKUZE

V průběhu průzkumu bylo dohromady nalezeno 112 druhů vodních bezobratlých v celkovém počtu 4040 jedinců (viz Tab. 2), jmenovitě 58 druhů vodních brouků a neurčení zástupci rodů *Helophorus* a *Hydrochus* (14,8 % všech našich vodních druhů, $N = 1796$), 29 druhů vodních ploštic (45,3 %, $N = 1303$), 20 druhů vážek (27 %, $N = 646$) a tři druhy korýšů ($N = 277$). Mezi nejpočetnější druhy brouků patřily *Hydroglyphus geminus* (Fabricius, 1792), *Laccophilus minutus* (Linnaeus, 1758) a *Rhantus suturalis* (MacLeay, 1825), u ploštic pak *Sigara lateralis* (Leach, 1817), *S. nigrolineata* (Fieber, 1848) a *S. falleni* (Fieber, 1848), mezi vážkami to byly šídélko větší (*Ischnura elegans* Vander Linden, 1820), š. malé (*I. pumilio* Charpentier, 1825) a š. páskované (*Coenagrion puella* Linnaeus, 1758) a u korýšů žábřonožka letní (*Branchipus schaefferi* Fischer, 1834) (Obr. 7). Většina těchto druhů se řadí mezi široce rozšířené generalisty, kromě posledně jmenovaného korýše. Vážky *L. depressa* (Linnaeus, 1758) a *I. pumilio* či potápník *H. geminus* jsou často nalézáni v nově vybudovaných stálých tůňích (KOLAR et al. 2021, V. KOLÁŘ, nepublikované údaje) a dobrou schopnost disperze, a tím pádem osidlování nových biotopů, mají i ploštice *S. lateralis* (BODA & CSABAI 2009) a příbuzná *S. nigrolineata*. Výjimkou je žábřonožka letní, která je vázaná na vysychavé tůňe (MERTA et al. 2016).

Mezi nejbohatší lokality patřily lokality Pánov (64 druhů, $N = 769$), Tábor – Zahrádka (49 druhů, $N = 643$) a Drmoul (44 druhů, $N = 410$; viz Tab. 2). Naopak mezi nejchudší oblasti pro vodní hmyz a korýše patřily lokality Blšanský chlum (5 druhů, $N = 10$ jedinců), Mašovická střelnice a Načeratický kopec (8 druhů, $N = 175$ a 88) a Hrachoviště (12 druhů, $N = 81$). Tyto výsledky jsou však silně ovlivněny použitými metodami sběru a rozdílným časem stráveným na jednotlivých lokalitách. Zatímco např. lokality Pánov a Drmoul byly opakovaně navštíveny za použití více sběracích metod, na lokalitě Hrachoviště byl odchyt proveden pouze jednou pomocí cedníku (viz Tab. 1). Na nejchudších lokalitách se nenachází vodní a mokřadní biotopy a byla zde v rámci jiného projektu zaměřeného na terestrické biotopy použita pouze metoda odchytu do světelných lapačů (ČÍŽEK et al. 2022). Na druhou stranu jsou záznamy ze světelných lapačů zajímavé, jelikož dokládají, jaké druhy (viz Tab. 2) létají a mají noční aktivitu (viz níže). Početnost a diverzitu druhů může na některých



Obr. 6–13. Příklady odchycených bezobratlých na sledovaných vojenských cvičištích: 6 – listonoh letní (*Triops cancriformis*), 7 – žábřonožka letní (*Branchipus schaefferi*), 8 – potápník *Agabus nebulosus*, 9 – potápník *Eretes sticticus*, 10 – plavčík *Halipus fulvus*, 11 – vodomil *Laccobius gracilis*, 12 – bruslařka *Gerris thoracicus*, 13 – znakoplavka *Notonecta obliqua*. Měřítko: 3 mm. Foto: V. Kolář.

Fig. 6–13. Examples of captured invertebrates on investigated training areas: 6 – *Triops cancriformis*, 7 – *Branchipus schaefferi*, 8 – *Agabus nebulosus*, 9 – *Eretes sticticus*, 10 – *Halipus fulvus*, 11 – *Laccobius gracilis*, 12 – *Gerris thoracicus*, 13 – *Notonecta obliqua*. Scale bar: 3 mm. Photo: V. Kolář.

lokalitách ovlivnit nízký stav vody v posledních letech kvůli extrémnímu suchu, kdy některé lokality vysychaly i několikrát za sezonu a musela zde tedy probíhat opětovná kolonizace.

V průběhu průzkumu bylo nalezeno jedenáct druhů z červeného seznamu bezobratlých (HEJDA et al. 2017; viz Tab. 2). Znakoplavka *Notonecta obliqua* (Linnaeus, 1758) (Obr. 13, EN) je západopalearktický druh, který je u nás nalézán v západočeských pohořích (SYCHRA & KMENT 2009). Obývá malé stojaté spíše oligotrofní tůň, většinou zarostlé makrofyty. Klešťanka *Hesperocorixa moesta* (Fieber, 1848) (EN) obývá nově vzniklé tůň se zaplavenou terrestrickou, ale i vodní vegetací. Mezi další zajímavé nálezy patří potápník *Cybister lateralimarginalis* (De Geer, 1774) (VU), který je vázaný na stojaté vody s pestrými litorálními porosty a v poslední dekádě se šíří z nížin i do vyšších poloh (KOLÁŘ & BOUKAL 2016). Podobné biotopy obývají i plavčík *Haliphys fulvus* (Fabricius, 1801) (Obr. 10, VU), potápník *Graphoderus zonatus* (Hoppe, 1795) (NT) a ploštice *Sigara semistriata* (VU). Na druhou stranu nalezený vodomil černý, *Hydrophilus piceus* (Linnaeus, 1758) (VU), se vyskytuje ve stojatých, často spíše eutrofních nádržích s dostatkem potravy pro dospělce (vegetace) i larvy (vodní plži; KOLÁŘ et al. 2021, 2019). Dalšími zajímavými druhy byly listonoh letní *Triops cancriformis* (Lamarck, 1801) (Obr. 6, VU) a žábřonožka letní, *B. schaefferi* (VU), které jsou vázané na vysychavé malé stojaté tůň. Původně se oba výše zmíněné druhy pravděpodobně vyskytovaly v aluviích nížinných řek, ale v průběhu posledního století došlo, mimo jiné i pravděpodobně díky převozům těžké techniky, k jejich rozšíření i na lokality vojenských cvičišť (MERTA et al. 2016). Mezi další druhy typicky obývajících nově vytvořené biotopy pak patří vodomil *Laccobius gracilis* (Linnaeus, 1758) (Obr. 11, NT). Na druhou stranu potápník *Laccophilus poecilus* (Klug, 1834) (NT) vyhledává menší stojaté otevřené biotopy s písčítým či jílovitým substrátem na dně, ale zarostlé vegetací (BOUKAL et al. 2007). Dalšími typickými zástupci nově vzniklých či otevřených biotopů s obnaženým dnem jsou potápníci *Agabus nebulosus* (Forster, 1771) (Obr. 8), *Hygrotus confluens* (Fabricius, 1787), *Hygrotus nigrolineatus* (Steven, 1808), vodomil *Berosus luridus* (Linnaeus, 1761) (BOUKAL et al. 2007) či ploštice *Gerris thoracicus* (Schummel, 1832) (Obr. 12; DITRICH 2021). Posledním zajímavým nálezem je pak nález potápníka *Eretes sticticus* (Linnaeus, 1767) (Obr. 9), který se v posledních několika letech šíří na sever z jižní Evropy (HÁJEK 2017, HÁJEK et al. 2014). Jeden jedinec (Tab. 2) byl odchycen na lokalitě Pánov v jedné větší nově vzniklé tůni bez vegetace, což odpovídá i jiným nálezům tohoto druhu u nás

z této oblasti (SYCHRA et al. 2022).

Zajímavé jsou i nálezy vodního hmyzu ze světelných lapačů, které poukazují na noční aktivitu a migraci u některých druhů hmyzu, ačkoliv se jedná o náhodné přelety, jelikož se na některých lokalitách nevykytovaly vodní biotopy (viz výše). Mezi nejpočetnější takto zachycené druhy patřily klešťanky *Sigara lateralis*, *S. falleni* a *Paracorixa concinna* (Fieber, 1848), u brouků to pak byl potápník *Rhantus suturalis*. U všech těchto druhů je známo, že dobře migrují, a to i na větší vzdálenosti, ale publikované údaje ukazují spíše denní aktivitu (CSABAI et al. 2012) a jsou aktivní především v noci (ploštice) nebo v podvečer či ráno (*R. suturalis*), více viz CSABAI et al. (2006). Vysokou zaznamenanou diverzitu v monitorovaných tůních doplňují i nálezy obojživelníků zahrnutých do červeného seznamu ohrožených obratlovců (CHOBOT & NĚMEC 2017), ačkoliv na ně průzkum nebyl primárně zaměřen. Mezi nálezy jsou typické druhy vázané na malé dočasné tůň bez ryb, jako např. kuňka žlutobřichá (*Bombina variegata* Linnaeus, 1758; CR) na lokalitách Dobřany a Rokycany. Příbuzný druh, kuňka obecná (*Bombina bombina* Linnaeus, 1761; EN), obývajících nejen tůň bez ryb, ale i rybníky či pískovny s dobře vyvinutým litorálem, byl nalezen na lokalitách Tábor, Jihlava – Rancířov a Boletice. Dalšími nalezenými obojživelníky pak byly ropucha obecná (*Bufo bufo* Linnaeus, 1758; VU) na lokalitách Babiny, Milovice, Dobřany, Pánov a Boletice, ropucha zelená (*Bufo viridis* Laurenti, 1768; EN) na lokalitách Milovice a Pánov a rosnička obecná (*Hyla arborea* Linnaeus, 1758; NT) na lokalitách Tábor, Jihlava a Pánov. Mezi ocasatými obojživelníky jsou to čolek velký (*Triturus cristatus* Laurenti, 1768; EN) a čolek obecný (*Lissotriton vulgaris* Linnaeus, 1758; VU) na lokalitách Milovice a Boletice respektive Babiny, Milovice, Rokycany, Jihlava a Boletice. To jen potvrzuje významnost těchto biotopů z hlediska ochrany přírody (Obr. 2–5).

ZÁVĚR

Z naší studie vyplývá, že malé kaluže a tůň v bývalých cvičištích jsou důležitými biotopy především pro pionýrské druhy, ale i generalisty bez specifických nároků na biotop. Kromě celé řady ochranných významných druhů, kde je potřeba zmínit především listonoha letního (*T. cancriformis*) a žábřonožku letní (*B. schaefferi*), pro které je nezbytné vysychání a obnova tůni pomocí disturbancí, zde byly nalezeny i běžné druhy, a to v relativně vysokých počtech. Pro podporu diverzity je tedy nezbytné udržovat tůň v různých fázích sukcese, aby došlo k vytvoření mozaiky biotopů. Je tedy nutné při aktivitách, jako jsou např. motokros či pojezdy vojenské techniky, měnit trasy, aby docházelo k rozdílným disturbancím. Na-

opak některé tůně je potřeba ponechat sukcesí a nechat je zarůst makrofytní vegetací a postupně zazemňovat.

PODĚKOVÁNÍ

Tato studie byla finančně podpořena projektem TAČR – Prostředí pro život (SS03010162). Část materiálu byla získána v rámci řešení projektu Military LIFE for Nature (LIFE15 NAT/CZ/001028). První autor byl také podpořen v rámci projektu Akademie věd (Strategie AV 21) a projektu Agentury ochrany přírody a krajiny ČR: Monitoring a mapování vybraných druhů rostlin a živočichů a inventarizace maloplošných zvláště chráněných území v národně významných územích v České republice (EIS: CZ.05.4.27/0.0/0.0/17_078/0005239). Autoři děkují Dušanu Trávníčkovi (Muzeum jihovýchodní Moravy ve Zlíně) a Janu Sychrovi (Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita) za cenné připomínky, které pomohly vylepšit tento text.

LITERATURA

- BODA P. & CSABAI Z. 2009: Seasonal and diel dispersal activity characteristics of *Sigara lateralis* (Leach, 1817) (Heteroptera: Corixidae) with special emphasis on possible environmental factors and breeding state. *Aquatic Insects* **31**: 301–314.
- BOUKAL D. S., BOUKAL M., FIKÁČEK M., HÁJEK J., KLEČKA J., SKALICKÝ S., ŠTASTNÝ J. & TRÁVNÍČEK D. 2007: Katalog vodních brouků České republiky. (Catalogue of water beetles of the Czech Republic). *Klapalekiana* **43**: 1–289.
- CIZEK O., VRBA P., BENES J., HRAZSKÝ Z., KOPTIK J., KUCERA T., MARHOUL P., ZAMECNIK J. & KONVICKA M. 2013: Conservation potential of abandoned military areas matches that of established reserves: plants and butterflies in the Czech Republic. *PLoS One* **8**: 1–9.
- ČÍŽEK O., MARHOUL P., JOR T. & KROTVAR O. 2022: Závěrečná zpráva z entomologického monitoringu realizovaného v rámci projektu Military LIFE for Nature. [Final report on entomological monitoring implemented within the project Military LIFE for nature]. Unpublished manuscript, 165 pp. [Deposited in: Beleco NGO, Praha]
- CSABAI Z., BODA P., BERNÁTH B., KRISKA G. & HORVÁTH G. 2006: A “polarisation sun-dial” dictates the optimal time of day for dispersal by flying aquatic insects. *Freshwater Biology* **51**: 1341–1350.
- CSABAI Z., KÁLMÁN Z., SZIVÁK I. & BODA P. 2012: Diel flight behaviour and dispersal patterns of aquatic coleoptera and heteroptera species with special emphasis on the importance of seasons. *Naturwissenschaften* **99**: 751–765.
- DITRICH T. 2021: Dispersal and Migration Patterns of Freshwater Semiaquatic Bugs. *Insects* **12**(11): 976.
- DITRICH T. & ČIHÁK P. 2017: Efficiency of subaquatic light traps. *Aquatic Insects* **38**: 171–184.
- DOLNÝ A., HARABIŠ F. & BÁRTA D. 2016: *Vážky (Insecta: Odonata) České republiky*. [The Dragonflies (Insecta: Odonata) of the Czech Republic]. Academia, Praha, 342 pp.
- GAERTNER M., KONOLD W. & RICHARDSON D. M. 2010: Successional changes on a former tank range in eastern Germany: Does increase of the native grass species *Molinia caerulea* cause decline of less competitive *Drosera* species? *Journal for Nature Conservation* **18**: 63–74.
- HÁJEK J. 2017: Potápník *Eretes sticticus* (Coleoptera: Dytiscidae) dorazil do České republiky. (The arrival of the diving beetles *Eretes sticticus* (Coleoptera: Dytiscidae) in the Czech Republic). *Klapalekiana* **53**: 279–282.
- HÁJEK J., HENDRICH L., VYHNÁLEK V. & CSABAI Z. 2014: *Eretes* diving beetles (Coleoptera: Dytiscidae) in Central Europe – witnesses of climate change? *Aquatic Insects* **36**: 267–271.
- HARABIŠ F. & DOLNÝ A. 2018: Military training areas as refuges for threatened dragonfly species: Effect of spatial isolation and military activity. *Biological Conservation* **217**: 28–35.
- HEJDA R., FARKAČ J. & CHOBOT K. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. (Red list of threatened species of the Czech Republic. Invertebrates). *Příroda* **36**: 1–612.
- CHOBOT K. & NĚMEC M. 2017: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Obratlovci. (Red list of threatened species of the Czech Republic. Vertebrates). *Příroda* **34**: 1–182.
- KADLEC T., MARHOUL P. & ČÍŽEK O. 2023: Noční motýli vybraných bývalých vojenských prostorů v České republice. (Moths of Selected Former Military Areas in the Czech Republic). *Acta Carpathica Occidentalis* **14**: 3–4.
- KOLAR V. & BOUKAL D. S. 2020: Habitat preferences of the endangered diving beetle *Graphoderus bilineatus*: implications for conservation management. *Insect Conservation and Diversity* **13**: 480–494.
- KOLAR V., VLAŠÁNEK P. & BOUKAL D. S. 2021: The influence of successional stage on local odonate communities in man-made standing waters. *Ecological Engineering* **173**: 106440.
- KOLAR V., CHMELOVÁ E., BÍLKOVÁ M., BOROVEC J., CARREIRA B. M., ČERNÝ M., DITRICH T., HORKÁ P., HRIVNIAK Ľ., HRUBÝ F., JAN J., LANDEIRA-DABARCA A., LEPŠOVÁ-SKÁCELOVÁ O., MUSILOVÁ Z., OTÁHALOVÁ Š., POLÁKOVÁ M., POLÁŠKOVÁ V., SACHEROVÁ V., ŠPAČEK J., SROKA P., VEBROVÁ L., BOUKAL D. S. & TROPEK R. 2023: Muddying the unexplored post-industrial waters: Biodiversity and conservation potential of freshwater habitats in fly ash sedimentation lagoons. *Science of The Total Environment* **900**: 165803.
- KOLÁŘ V. & BOUKAL D. S. 2016: Faunistické zprávy ze západních Čech – 8. Coleoptera: Dytiscidae. (Faunistic records from western Bohemia – 8. Dytiscidae). *Západočeské entomologické listy* **7**: 11–13. Online: <https://entolisty.cz>.
- KOLÁŘ V., HADAČOVÁ V., KOLÁŘ J. & HESOUN P. 2019: Vodní brouci a ploštice vybraných maloplošných zvláště chráněných území jižních Čech III. (Water beetles and bugs of selected protected areas in Southern Bohemia

- II). *Sborník Jihočeského muzea v Českých Budějovicích, Přírodní vědy* **59**: 58–69.
- KOLÁŘ V., FRANTA P. & HESOUN P. 2021: Vodní brouci a ploštice vybraných maloplošných zvláště chráněných území jižních Čech IV. (Water beetles and bugs of selected protected areas in South Bohemia IV). *Sborník Jihočeského muzea v Českých Budějovicích, Přírodní vědy* **61**: 33–45.
- MARHOUL P., DVOŘÁK T., HOLUŠA O., VLK R., MUSIOLEK D., RADA R. & KOČÁREK P. 2023: Rovnokřídli (Orthoptera) opuštěných vojenských prostorů v České republice. (Grasshoppers and bush-crickets (Orthoptera) in abandoned military areas in the Czech Republic). *Acta Carpathica Occidentalis* **14**: 64–87.
- MAXEROVÁ T. & KOLÁŘ V. 2021: Vliv obnovy tůní v areálu bývalého tankodromu na společenstvo vodních brouků. (Effect of revitalization of small ponds situated in an abandoned tank training area on aquatic beetle communities). *Sborník Jihočeského muzea v Českých Budějovicích, Přírodní vědy* **61**: 69–79.
- MAXEROVÁ T. & KOLÁŘ V. 2023: Tůně ve vojenských prostorech jako důležité ostrůvky biodiverzity vodních živočichů. [Ponds in military areas as important islands of biodiversity for water fauna]. *Živa* **3**: 144–147.
- MERTA L., ZAVADIL V. & SYCHRA J. 2016: *Atlas rozšíření velkých lupenonožců České republiky*. [Atlas of the distribution of Isopods in the Czech Republic]. Agentura Ochrany Přírody a Krajiny ČR, Praha, 110 pp.
- REIF J., MARHOUL P., ČÍŽEK O. & KONVIČKA M. 2011: Abandoned military training sites are an overlooked refuge for at-risk open habitat bird species. *Biodiversity and Conservation* **20**: 3645–3662.
- SAVAGE A. A. 1989: Adults of the British aquatic Hemiptera Heteroptera: a key with ecological notes. *Scientific Publications of the Freshwater Biological Association*, 173 pp.
- SROKA P., KLECKA J. & BOUKAL D. S. 2016: Spatial heterogeneity and habitat permanence affect community assembly, structure and phenology of mayflies (Ephemeroptera) in sandpit pools. *Zoosymposia* **11**: 205–218.
- SYCHRA J. & KMENT P. 2009: Vodní ploštice (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) Rolavských vrchovišť [Aquatic bugs (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) of Rolavská vrchoviště raised bogs]. *Příroda Kraslicka* **2**: 135–156.
- SYCHRA J., BOJKOVÁ J., DEVÁNOVÁ A., PLISKA D., ČERNÁ A. & PFEIFER L. 2022: Vysychavé polní mokřady na jižní Moravě: jedinečné ostrovy života v zemědělské krajině. (Desiccating field wetlands in Southern Moravia: unique islands of life in an agricultural landscape). *Živa* **5**: 261–264.
- VANSCHOENWINKEL B., BRENDONCK L., PINCEEL T., DUPRIEZ P. & WATERKEYN A. 2013: Rediscovery of *Branchipus schaefferi* (Branchiopoda: Anostraca) in Belgium - notes on habitat requirements and conservation management. *Belgian Journal of Zoology* **143**: 3–14.
- VONIČKA P., MARHOUL P. & ČÍŽEK O. 2022: Příspěvek k fauně střevlíkovitých brouků (Coleoptera: Carabidae) bývalých vojenských prostorů v České republice. (On the fauna of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in former military areas in the Czech Republic). *Sborník Severočeského Muzea, Přírodní Vědy* **40**: 91–114.
- YEE D. A. 2014: *Ecology, systematics, and the natural history of predaceous diving beetles (Coleoptera: Dytiscidae)*. Springer, London, 479 pp.

Obdrženo do redakce: 10.1.2024

Přijato po recenzích: 29.1.2024

Tab. 2. Seznam druhů nalezených v jednotlivých vojenských cvičišťích s jejich statusem ohrožení.
 Tab. 2. List of species, with their red list status, found in individual military training areas.

Druh / Species	Červený seznam / Red list															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Coleoptera																
<i>Acilius canaliculatus</i> (Nicolai, 1822)	-						8			2						
<i>Acilius sulcatus</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	2	29		8	13			2			2			
<i>Agabus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1767)	-	5	4	5	36	9	3	16		1	1	1	2			
<i>Agabus melanarius</i> Aubé, 1836	-	1														
<i>Agabus nebulosus</i> (Forster, 1771)	-		1	1	3				1							
<i>Agabus sturmii</i> (Gyllenhal, 1808)	-	1														
<i>Anacaena limbata</i> (Fabricius, 1792)	-				8			5		7						
<i>Anacaena lutescens</i> (Stephens, 1829)	-	5	1	1	14	4	4	16					1			1
<i>Berosus luridus</i> (Linnaeus, 1761)	-															1
<i>Coelostoma orbiculare</i> (Fabricius, 1775)	-					3										
<i>Colymbetes fuscus</i> (Linnaeus, 1758)	-			5			1									
<i>Cybister lateralmarginalis</i> (De Geer, 1774)	VU									2						
<i>Dryops</i> cf. <i>luridus</i> (Erichson, 1847)	-			1				2		1			2			
<i>Dytiscus marginalis</i> Linnaeus, 1758	-	2	2	1	64	4	4	1	3	3			2			
<i>Enochrus coarctatus</i> (Gredler, 1863)	-				1	1										
<i>Eretes sticticus</i> (Linnaeus, 1767)	-									1						
<i>Graphoderus cinereus</i> (Linnaeus, 1758)	-					1	1	1	6							
<i>Graphoderus zonatus</i> (Hoppe, 1795)	NT						1									
<i>Graptodytes pictus</i> (Fabricius, 1787)	-					1							1			
<i>Gyrinus substriatus</i> Stephens, 1828	-			3									7			
<i>Haliphus fulvus</i> (Fabricius, 1801)	VU			1												
<i>Haliphus heydeni</i> Wehncke, 1875	-	1	2	1	2	1	1	23		1			6			
<i>Haliphus laminatus</i> (Schaller, 1783)	-														1	
<i>Haliphus ruficollis</i> (De Geer, 1774)	-							5								
<i>Helochaeres obscurus</i> (O.F. Müller, 1776)	-	1	5	12	5	4	3	27		10			2		1	

Tab. 2. Pokračování.
Tab. 2. Continued.

Druh / Species	Červený seznam / Red list															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Helophorus</i> sp. Fabricius, 1775	-	11	8	3	7	4	6	8	7							
<i>Hydaticus seminger</i> (De Geer, 1774)	-					5	1									
<i>Hydaticus transversalis</i> (Pontoppidan, 1763)	-						1									
<i>Hydrobius fuscipes</i> (Linnaeus, 1758)	-	2														
<i>Hydrobius rothenbergi</i> Gerhardt, 1872	-				1			1	1							
<i>Hydroglyphus geminus</i> (Fabricius, 1792)	-	11	5	67	74	103	277	110	3	33	47	4			1	
<i>Hydrochara caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	-						7			4						
<i>Hydrochara flavipes</i> (Steven, 1808)	-						1									
<i>Hydrochus</i> sp. Leach, 1817	-							3								
<i>Hydrophilus piceus</i> (Linnaeus, 1758)	VU									1						
<i>Hydroporus angustatus</i> Sturm, 1835	-						18	1								
<i>Hydroporus erythrocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	-	1														
<i>Hydroporus palustris</i> (Linnaeus, 1761)	-	1	1	7	2	1	3	1	3	1						
<i>Hydroporus planus</i> (Fabricius, 1781)	-	1	2	5	12		3		1	1	2	1				
<i>Hydroporus tristis</i> (Paykull, 1798)	-							3								
<i>Hygrotus confluens</i> (Fabricius, 1787)	-		4	1	39					1						
<i>Hygrotus impressopunctatus</i> (Schaller, 1783)	-						1		1	1						
<i>Hygrotus inaequalis</i> (Fabricius, 1776)	-			1		8	2		1	1						
<i>Hygrotus nigrolineatus</i> (Steven, 1808)	-											36				
<i>Hyphydrus ovatus</i> (Linnaeus, 1761)	-			4		8	2	1	3	3		2				
<i>Ilybius ater</i> (De Geer, 1774)	-	1							1	1						1
<i>Ilybius fuliginosus</i> (Fabricius, 1792)	-	1		1					3	3	1	1				1
<i>Ilybius chalconatus</i> (Panzer, 1796)	-	1					7		1	1						1
<i>Ilybius quadriguttatus</i> (Boisduval & Lacordaire, 1835)	-								1	1						1
<i>Laccobius gracilis</i> Motschulsky, 1855	NT															1
<i>Laccobius minutus</i> (Linnaeus, 1758)	-				2	4	24	8		3					2	
<i>Laccobius striatulus</i> (Fabricius, 1801)	-							1								

Tab. 2. Pokračování.
Tab. 2. Continued.

Druh / Species	Červený seznam / Red list															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Laccophilus minutus</i> (Linnaeus, 1758)	-	5	4	24	8	8	38	8	9	5	2	5				
<i>Laccophilus poecilus</i> Klug, 1834	NT								6							
<i>Liopterus haemorrhoidalis</i> (Fabricius, 1787)	-								1							
<i>Noterus clavicornis</i> (De Geer, 1774)	-	4	1		2				6							
<i>Noterus crassicornis</i> (O.F. Müller, 1776)	-	1			2				25							
<i>Pelodytes caesus</i> (Duftschmid, 1805)	-								6							
<i>Rhantus exsoletus</i> (Forster, 1771)	-			1												
<i>Rhantus suturalis</i> (MacLeay, 1825)	-	1	1	21	5	5	11	3	46	1	2	2	3	2		
Crustacea																
<i>Asellus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	-						19									
<i>Branchipus schaefferi</i> Fischer, 1834	VU	25			45			118	2	6						
<i>Triops cancriformis</i> (Lamarek, 1801)	VU	5	12	10			19	1		15						
Heteroptera																
<i>Aquarius paludum</i> (Fabricius, 1794)	-	40					1									
<i>Callicorixa praeusta</i> (Fieber, 1848)	-	2							12					8	2	
<i>Corixa punctata</i> (Illiger, 1807)	-	3	2	3	9	6	6	1	1	6						
<i>Cymatia rogenhoferi</i> (Fieber, 1864)	-									1						9
<i>Gerris gibbifer</i> Schummel, 1832	-	2														
<i>Gerris lacustris</i> (Linnaeus, 1758)	-	25	1						1							
<i>Gerris odontogaster</i> (Zetterstedt, 1828)	-	3							3							
<i>Gerris thoracicus</i> (Schummel, 1832)	-	2					4							5		
<i>Hesperocorixa moesta</i> (Fieber, 1848)	EN								1							
<i>Hesperocorixa sahlbergi</i> (Fieber, 1848)	-								1							
<i>Hydrometra stagnorum</i> (Linnaeus, 1758)	-	2														
<i>Ilyocoris cimicoides</i> (Linnaeus, 1758)	-	3	1		64	1			5							
<i>Microvelia reticulata</i> (Burmeister, 1835)	-							2								
<i>Nepa cinerea</i> (Linnaeus, 1758)	-	3		1	1	2	1	5	1	17	1					

Tab. 2. Pokračování.
Tab. 2. Continued.

Druh / Species	Červený seznam / Red list															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Notonecta glauca</i> Linnaeus, 1758	-	24	1	6	4	4	49	38	1	2	1					
<i>Notonecta maculata</i> (Fabricius, 1794)	-	2		2		1		10	1							
<i>Notonecta obliqua</i> (Thunberg, 1787)	EN										3					
<i>Notonecta viridis</i> (Delcourt, 1909)	-	1						1								
<i>Paracorixa concinna</i> (Fieber, 1848)	-	2								92					3	
<i>Plea minutissima</i> Leach, 1817	-		1	1	3	16				17	15					
<i>Ranatra linearis</i> (Linnaeus, 1758)	-	2		2	2					1	3					
<i>Sigara distincta</i> (Fieber, 1848)	-	1														
<i>Sigara dorsalis</i> (Leach, 1817)	-									1						
<i>Sigara falleni</i> (Fieber, 1848)	-	50			4	3	43	1	1	20	42					
<i>Sigara lateralis</i> (Leach, 1817)	-	15			1	1	100	7	2	127	30					
<i>Sigara nigrolineata</i> (Fieber, 1848)	-	144	4	1	9	17	1	5	1	10						
<i>Sigara semistriata</i> (Fieber, 1848)	VU	1						1								
<i>Sigara striata</i> (Linnaeus, 1758)	-				1	1	51		2	4	4	9				
<i>Velia caprai</i> Tamanini, 1947	-	2														
Odonata																
<i>Aeshna cyanea</i> (Müller, 1764)	-		2	1	1	1	1	1	1	1	1	10				
<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)	-	1				2										
<i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805	-					1										
<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	-		5	10	20	7		50	40							
<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)	-						1									
<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	-		5			9			20							
<i>Chalcolestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)	-								20							
<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	-	2		52	1	6	16	40	60							
<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)	-		5	45		35			60							
<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)	-			5	1	3			1							

Tab. 2. Pokračování.
Tab. 2. Continued.

Druh / Species	Červený seznam / Red list															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Lestes virens</i> (Charpentier, 1825)	-									5						
<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758	-	1	1	3	15	13	11	3	15	10		1				
<i>Libellula quadrimaculata</i> Linnaeus, 1758	-					1										
<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)	-	1	1	1	7											
<i>Pyrrosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776))	-		2				3	1								
<i>Sympetma fusca</i> (Vander Linden, 1820)	-			1						10						
<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)	-					3										
<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1764)	-					1	1			1		5				
<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)	-									1						
<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	-		4							1						
Počet druhů	44	17	25	39	20	31	49	32	13	64	14	12	21	5	8	8
Abundance	410	56	83	453	215	340	643	426	124	769	111	81	56	10	175	88