

Entomologický průzkum vážek (Odonata) a vodních brouků (Coleoptera) na vybraných lokalitách povrchových lomů ČSA a Vršany v severozápadních Čechách

Entomological research of damselflies and dragonflies (Odonata) and water beetles (Coleoptera) on selected localities in the ČSA and Vršany surface mines (northwestern Bohemia)

IRENA WALDHAUSEROVÁ, MARTIN WALDHAUSER¹

¹Petrovice 136, 47125 Jablonné v Podještědí; waldhauser.martin@gmail.com

Abstract: In 2021, a basic entomological survey of 26 selected sites in the area of the surface quarries of ČSA and Vršany in northwestern Bohemia was carried out. A total of 38 Odonata species and 65 aquatic beetle species were recorded, of which 8 Odonata species and 7 aquatic beetle species are included in the Red List of Threatened Species of the Czech Republic.

Keywords: Czech Republic, faunistics, northwestern Bohemia, Odonata, Coleoptera, surface mine.

Abstrakt: V roce 2021 byl proveden základní entomologický průzkum 26 vybraných lokalit na území povrchových lomů ČSA a Vršany v severozápadních Čechách. Celkem bylo zjištěno 38 druhů vážek a 65 druhů vodních brouků, z nichž 8 druhů vážek a 7 vodních druhů brouků je zařazeno v Červeném seznamu ohrožených druhů ČR.

Klíčová slova: Česká republika, faunistika, Odonata, Coleoptera, povrchový důl, severozápadní Čechy.

Úvod

O mimořádné přírodovědecké hodnotě území ovlivněných těžbou nerostných surovin již delší dobu nikdo nepochybuje. Dokládá to řada přírodovědných průzkumů různých skupin rostlin a živočichů. Proto byla zpracována také inventarizace přítomného spektra vážek a vodních brouků jako indikátorů cenných společenstev v rámci zkoumaných ploch dotčených těžbou nerostných surovin. Tyto lokality mohou představovat klíčová refugia pro řadu ohrožených druhů negativně ovlivněných stavem okolní krajiny, její postupnou homogenizací a ztrátou jemné krajinné a biotopové mozaiky (HARABIŠ et al. 2013, TICHÁNEK & TROPEK 2015, CHMELOVÁ et al. 2021, KOLÁŘ et al. 2015).

Lom Československé armády je hnědouhelný lom o ploše asi 16 km² nacházející se v severočeské hnědouhelné pánvi mezi úpatím Krušných hor a silnicí I/13 spojující Most a Chomutov. Na okraji lomu se nachází obce Vysoká Pec, Černice a bývalé Komořany. Studované území leží na severním a západním okraji dobývacího prostoru dolu Československé armády, zaujímá výsypky rekultivované i samovolně se vyvíjející. Lokalita leží v nadmořské výšce 230–280 m v polích síťového mapování 5446 a 5447. Hnědouhelný lom Vršany leží jižně od lomu ČSA (od kterého je oddělen silnicí I/13 a železniční tratí), v jihovýchodní části mostecko-chomutovské pánve západně od Mostu na ploše přibližně 25 km². Lom Vršany vznikl spojením původně samostatných lomů (Hrabák, Šmeral, Jan Šverma). Studované území se nachází na severozápadním a jižním okraji dobývacího prostoru lomu Vršany, zaujímá téměř výhradně samovolně se vyvíjející výsypky. Lokalita leží v nadmořské výšce 205–270 m v polích síťového mapování 5447, 5546 a 5547. Podrobnější popis je uveden dále u dílčích lokalit.

Není překvapující, že z tohoto běžně nepřístupného území je známo pouze minimum dat vážek a vodních brouků. V Nálezové databázi ochrany přírody (AOPK ČR 2021) je z území lomu ČSA k dispozici jeden nález *Pyrrhosoma nymphula*. Dva náhodné nálezy zcela běžných druhů pocházejí z Albrechtické výsypky (již mimo studované území) jižně

od Horního Jiřetína. Z území lomu Vršany je k dispozici jediný nález *Libellula depressa* z roku 2020. Další náhodné nálezy zcela běžných druhů vážek pochází z přístupných okrajových částí lomu Vršany (okolí Malého Března, Strupčic a Mostu-Čepirohy). Nejzajímavější z okolí jsou nálezy evropsky významného druhu šidélka ozdobného (*Coenagrion ornatum*) na potoku Srpina u Hošnice a Havraně, jižně od lomu Vršany. Poněkud bohatší starší data se vztahují k vodním broukům, z území lomu ČSA je k dispozici přibližně 35 nálezových dat, naopak z území lomu Vršany jsou k dispozici jen 2 nálezová data (AOPK ČR 2021). Jedná se o nálezy Táborského (TÁBORSKÝ 1988, 1992) z let 1975–1983. Data bohužel nejsou lokalizována s dostatečnou přesností. Mezi nalezenými druhy se objevují i tři druhy Červeného seznamu: *Anacaena bipustulata*, *Hygrotus nigrolineatus* a *Suphrodytes dorsalis*. Při aktuálních souběžných entomologických průzkumech identického území se zaměřením na suchozemské brouky sledoval KRÁSENSKÝ (2022) okrajově i vodní brouky a uvádí 17 zjištěných druhů.

V rámci práce Vojara (VOJAR et al. 2017) byl prováděn biologický průzkum včetně vážek a vodních brouků na 24 lokalitách severočeských výsypek, z toho 4 lokality leží na území lomu Vršany a jedna lokalita na východním okraji lomu ČSA. Na jižním okraji lomu Vršany prováděl v omezeném rozsahu průzkum Vojtěch Kolář (ústní sdělení). Významem hnědouhelných výsypek pro společenstva vážek se zabývá např. HARABIŠ et al. (2013) nebo TICHÁNEK & TROPEK (2015), vodním broukům výsypek se věnují např. CHMELOVÁ et al. (2021), KOLÁŘ et al. (2015, 2021, 2022).

Metodika

Průzkum byl prováděn na jednotlivých plochách během opakovaných návštěv (11. 5., 5. 6., 17.–18. 6., 13. 7., 14. 8. a 5.–6. 9.) ve vegetační sezóně 2021. Při všech návštěvách byl prováděn průzkum společenstev vážek odchycem dospělců do entomologické sítky, popř. pouhým pozorováním. Larvy vážek byly loveny pomocí kuchyňského cedníku (velikost ok 1 mm) mezi ponořenými částmi litorální vegetace nebo v povrchové vrstvě sedimentu dna. Exuvie byly vyhledávány individuálně na přibřežní vegetaci nebo březích. Bylo sledováno a zaznamenáváno epigamní chování (páření, ovipozice, výskyt juvenilních jedinců neschopných přiletět z jiné vzdálené lokality), které dokládá autochtonní výskyt a průběh vývojového cyklu na lokalitě. Odchycené vážky byly na místě determinovány podle DIJKSTRA & LEVINGTON (2006), larvy podle GERKEN & STERNBERG (1999).

Vodní brouci byli loveni pomocí kuchyňského cedníku mezi ponořenými částmi litorální vegetace nebo v povrchové vrstvě sedimentu dna. Při dvou návštěvách (17.–18. 6. 2021 a 5.–6. 9. 2021) byly použity pro odchyt vodních brouků pasti (vrše typu deštník s 6 vchodovými otvory s návnadou granulí pro psy). Dobře poznatelné druhy vodních brouků (hlavně velké druhy potápníků a vodomilů) byly určovány na místě a vypuštěny zpět, převážná většina vodních brouků však byla uložena do 70% etanolu a determinována později specialistou Mgr. Michalem Strakou, Ph.D. (PřF MU Brno). Všechny záznamy byly zapsány do nálezové databáze ochrany přírody NDOP (AOPK ČR, 2021), většina dat vážek a velkých potápníků přímo v terénu pomocí mobilní aplikace Biolog, dodatečně determinování vodní brouci, larvy a exuvie vážek pomocí web. aplikace ndop.nature.cz. Je třeba upozornit, že výsledky mohou být ovlivněny klimatickými podmínkami během sezóny, velmi chladným jarem a druhou polovinou srpna, na některých dílčích lokalitách také častým kolísáním výšky vodní hladiny.

Zkratky použité v textu

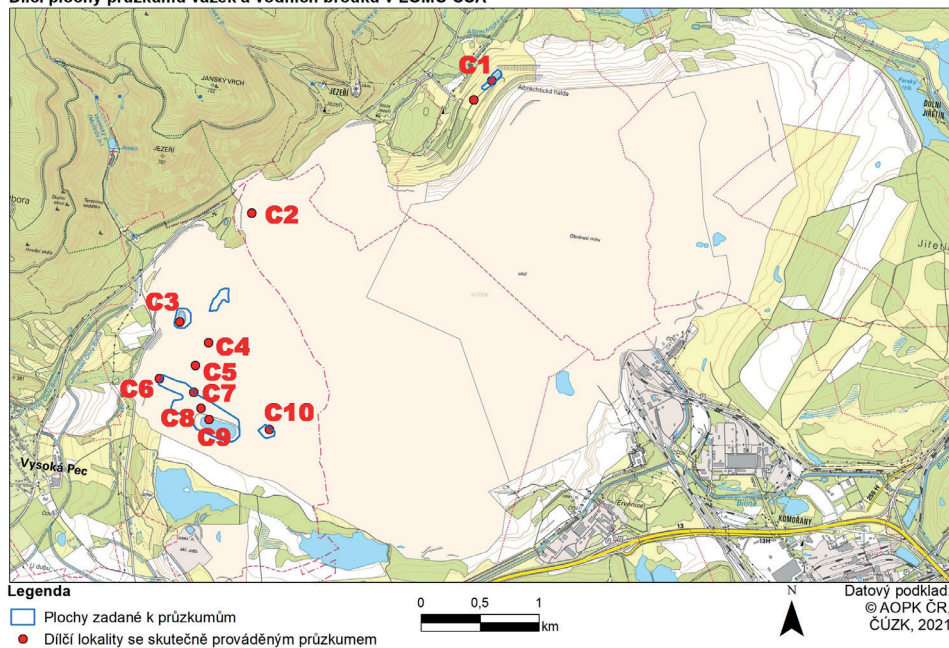
ČS	kategorie ohrožení druhů zařazených do Červeného seznamu ohrožených druhů ČR (HEJDA et al. 2017)
EN	ohrožený druh dle Červeného seznamu ohrožených druhů ČR (HEJDA et al. 2017)
VU	zranitelný druh dle Červeného seznamu ohrožených druhů ČR (HEJDA et al. 2017)
NT	téměř ohrožený druh dle Červeného seznamu ohrožených druhů ČR (HEJDA et al. 2017)
DD	druh, o jehož ekologii a rozšíření nejsou dle Červeného seznamu ohrožených druhů ČR (HEJDA et al. 2017) dostatečné údaje

- ZCHD zvláště chráněný druh zařazený v příloze III vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 395/1992 Sb.
- ZCHD evropsky významný druh, zařazený do přílohy II nebo IV směrnice 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin
- Bio bioindikační skupina vodních brouků dle BOUKAL et al. (2007)
- R reliktní – druhy s nejužší ekologickou valencí, mající v současnosti často charakter reliktní. Jedná se většinou o vzácné a ohrožené druhy přirozených, nepříliš poškozených ekosystémů.
- A adaptabilní – druhy osídlující více nebo méně přirozené nebo přirozenému stavu vzdálené habitáty. Vyskytují se i na druhotných, dobře regenerovaných biotopech, zvláště v blízkosti původních ploch.
- E eurytopní – druhy, které nemají často žádné zvláštní nároky na charakter a kvalitu prostředí, druhy nestabilních, měnících se biotopů, stejně jako druhy, obývající silně antropogenně ovlivněnou a poškozenou krajinu.

Přehled studovaných ploch

Lom ČSA

Dílčí plochy průzkumů vážek a vodních brouků v LOMU ČSA



Obr. 1. Mapa dílčích lokalit v lomu ČSA.

Fig. 1. Map of sublocalities in the ČSA mine.

Popis dílčích lokalit lomu ČSA

C1 Albrechtice (50.5563136N, 13.5207833E)

Dvě tůňe (400 a 2000 m²) na místě bývalých Albrechtic, na mapě označované jako „Albrechtická halda“. Obě tůňe osluněné, s pozvolnými břehy, menší tůň s hustým rákosovým litorálem, větší tůň s litorálem tvořeným rákosem a skřípincem, část severního břehu větší tůňe holá, s velkými betonovými bloky. Tůňe s hojnou makrofytní vegetací s natantními listy – rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*). Ryby nebyly pozorovány.

Na západě kanál s pomalu tekoucí vodou, osluněný, zarostlý pestrá bylinnou vegetací – bahnička (*Eleocharis* sp.), pomněnka bahenní (*Myosotis palustris*), částečně opevněný hrubým makadamem.

C2 Sesuv (50.5436744N, 13.4948442E)

Dynamicke sesuvné území JZ od zámku Jezeří, v prudkém svahu prameniště s tůň cca 40 m², hloubka 1 m, v okolí další zvodnělé mělké terénní deprese. Stabílní vodní hladina, různorodé břehy, litorál tvořený hlavně ostřicemi (*Carex* sp.), sítinami (*Juncus* sp.) a bahničkou (*Eleocharis* sp.).

C3 Foliová tůň (50.5349808N, 13.4884011E)

Větší (4000 m²) technická nádrž se dnem a břehy tvořenými plastovou fólií, litorál (skřípí-nec jezerní *Schoenoplectus lacustris*) jen velmi omezený v jižním cípu nádrže, jinak břehy holé, část vodní hladiny zarostlá rdestem vzplývavým.

C4 Vnitřní výsypka (50.5331964N, 13.4922658E)

Nerekutivovaná výsypka, cca 4 ha, různorodě nasypáný materiál, s řadou terénních vyvýšenin i depresí, v depresích řádově desítky tůní různého tvaru o ploše max. desítek m², hloubka v desítkách centimetrů, výrazná fluktuace výšky vodní hladiny. Tůně s čirou vodou, částečně holé břehy, permanentní vodní plochy částečně zarostlé rákosem a skřípincem.

C5 Kanál (50.5319028N, 13.4901292E)

Kanál s pomalu tekoucí vodou – bahnitě sedimenty, lokálně zarostlé rákosem nebo bahničkou.

C6 Kanál (50.5305619N, 13.4870372E)

Příkop u cesty částečně suchý, lokální prameniště a pramenné stružky, jen sporadická pionýrská vegetace.

C7 Menší tůň a mokřad (50.5297203N, 13.4912639E)

Samovolně vzniklé tůně u paty biotechnicky zrekutivované výsypky (terén urovnán, lesnická rekultivace), proměnlivá vodní hladina, plocha 150 m², hloubka max. 1 m, vegetace rákos, skřípí-nec, na hladině hustý povlak vláknitých řas.

C8 Mokřad a tůň (50.5284375N, 13.4921836E)

Tůně v terénní depresi zrekutivované výsypky, SZ od nádrže Toník, terénní deprese 1500 m², převážně hustě zarostlá rákosem, vodní hladina jen asi 150 m² s řídkou rákosinou, silně eutrofní prostředí, slouží jako káliště.

C9 Toník (50.5271817N, 13.4949558E)

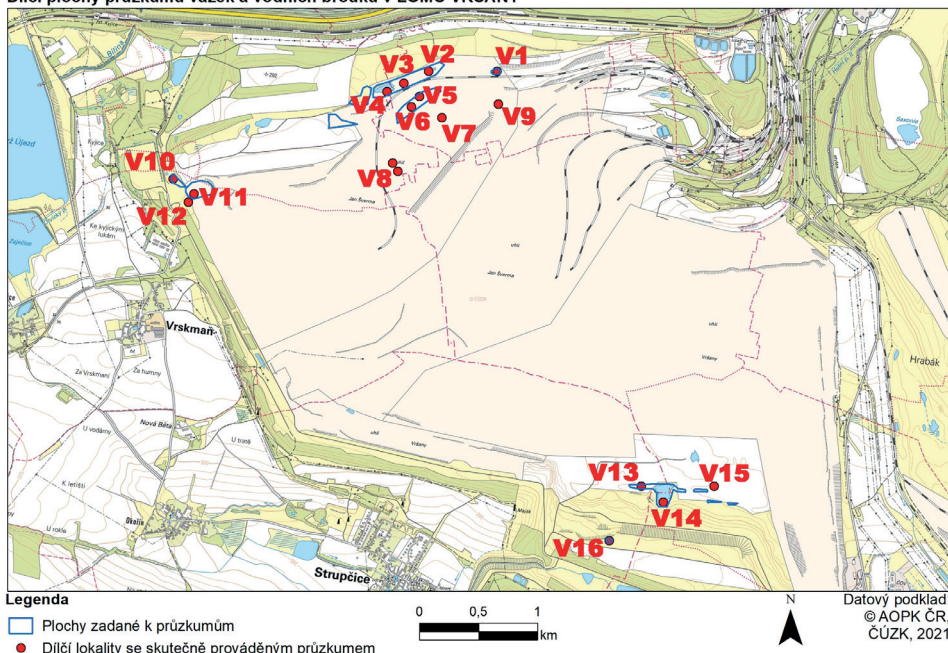
Velká technická nádrž 5 ha, břehy opevněné hrubým makadamem, poměrně strmé, litorál tvoří jen úzký příbřežní pás bahničky a lokálně rákosu, vodní hladina volná, bez makrofyt, pozorována přítomnost ryb. V blízkosti břehu ruderalní vegetace a čerstvá lesnická rekultivace (vysázené semenáčky dřevin v oplocence).

C10 Tůň (50.5275103N, 13.5005531E)

Vodní plocha o ploše 4000 m², přirozeně zaplavená terénní deprese, pozvolné břehy, většinou zarostlé rákosem se skřípincem, místy holé, hladina s hustým kobercem vláknitých řas, bez submerzní a natantní vegetace, přítomnost ryb nezjištěna. V okolí lesnická rekultivace.

Lom Vršany

Dílčí plochy průzkumů vážek a vodních brouků v LOMU VRŠANY



Obr. 2. Mapa dílčích lokalit v lomu Vršany.

Fig. 2. Map of sublocalities in the Vršany mine.

Popis dílčích lokalit lomu Vršany

V1 Výsypka Jan Šverma (50.5106742N, 13.5332653E)

Mělká tůň (700 m²) v severní, nejstarší části výsypky Jan Šverma. Břehy velmi pozvolné, s pestrá litorální vegetací (rákos, sítiny, skřípíneček), výrazné kolísání výšky vodní hladiny.

V2 Výsypka Jan Šverma (50.5098389N, 13.5251283E)

Komplex tůní v severní, nejstarší části výsypky Jan Šverma. Největší tůň má plochu asi 3500 m², v blízkosti leží ještě další dvě tůně o ploše 250 a 500 m². Břehy jsou dosti prudké, zarostlé zejména rákosem, jen u největší tůně břehy lokálně s pozvolnými partiemi nebo s osluněným nezarostlým břehem. Ve velké tůni bohatý výskyt makrofyt (*Ceratophyllum*), bez kolísání výšky vodní hladiny.

V3 Výsypka Jan Šverma (50.5086117N, 13.5223228E)

Tři malé mělké tůně (největší 100 m²) v severní, nejstarší části výsypky Jan Šverma. Břehy pozvolné, s řídkou litorální rákosinou i osluněnými částmi, makrofytní vegetace *Potamogeton natans*, výrazné kolísání výšky vodní hladiny, 2 menší tůně vysychají.

V4 Výsypka Jan Šverma (50.5080786N, 13.5205728E)

Velká tůň s plochou asi 13 500 m² v severní, nejstarší, části výsypky Jan Šverma. Břehy jsou různorodé, na severním okraji většinou dosti prudké, na jižním břehu i rozsáhlejší mělké části s velmi pozvolnými břehy, tůň zarostlá zejména rákosem, lokálně i s osluněným nezarostlým břehem. V tůni bohatý výskyt makrofyt (*Ceratophyllum*, *Potamogeton natans*), bez kolísání výšky vodní hladiny.

V5 Výsypka Jan Šverma (50.5079100N, 13.5246917E)

Nerekutivovaná část výsypky, mladší prostřední část stará cca 20 let, různorodě nasypaný materiál, s řadou terénních vyvýšenin i depresí. Větší tůň 1000 m², hluboká, prudké břehy, botanicky chudá – hustě zarostlé rákosem, submerzní vegetace.

V6 Výsypka Jan Šverma (50.5070908N, 13.5240731E)

Nerekutivovaná část výsypky, mladší prostřední část stará cca 20 let, různorodě nasypaný materiál, s řadou terénních vyvýšenin i depresí. Deprese většinou suché, jen ojediněle zaplavené vodou jako zde. Tůň max. 200 m², hluboká, prudké břehy, hustě zarostlé rákosem břehy i dno.

V7 Výsypka Jan Šverma (50.5065275N, 13.5274950E)

Tůň 800 m² na okraji zemědělské rekultivace, která proběhla nedávno (dle leteckých snímků před 3–5 lety), břehy částečně upravené, jen urovnaná zemina, neopevněné, rozsáhlé mělčiny, břehy zarostlé zejména rákosem, lokálně i sítinou a bahničkou, lokálně holé břehy, makrofytní vegetace (růžkatec, *Ceratophyllum* sp.), povlaky vláknitých řas.

V8 Výsypka Jan Šverma (50.5022103N, 13.5228133E)

Dvě velmi mělké tůně 1000 a 1500 m² na západním okraji zemědělské rekultivace (osetě obilím), která proběhla nedávno (dle leteckých snímků před 3–5 lety), břehy neupravené, rozsáhlé mělčiny, břehy zarostlé řídkou pionýrskou vegetací, lokálně holé, výrazné kolísání vodní hladiny, lokálně *Potamoeton natans*.

V9 Výsypka Jan Šverma (50.5088497N, 13.5338792E)

Nestabilní, členitá plochá terénní sníženina cca 5000 m², nepravidelně zatopená, s proměnlivou výškou vodní hladiny, většinou velmi mělké tůně o ploše stovek m², oddělené nahrnutou zeminou, lokálně zarostlé rákosem, mocné povlaky vláknitých řas.

V10 Vrskmaň (50.4989603N, 13.4970636E)

Terénní sníženina zatopená vodní plochou 700 m², v okolí a na březích husté uniformní porosty rákosu, degradované, kolmé břehy, na hladině povlaky vláknitých řas, přítomnost ryb včetně nežádoucích druhů (střevlička východní, *Pseudorasbora parva*).

V11 Vrskmaň (50.4980758N, 13.4994842E)

Velká tůň 6700 m² na západním okraji nezrekutivované části výsypky (3 ha), tůň má většinou prudké až kolmé břehy, jen lokálně se nacházejí mělčiny, převážně uniformní rákosový litorál, přítomnost ryb včetně nežádoucích druhů (střevlička východní). Hojná přítomnost makrofyt (*Ceratophyllum* sp.).

V12 Vrskmaň (50.4973161N, 13.4992844E)

Mělký příkop s pomalu tekoucí vodou, bahnité dno, zarostlý rákosem.

V13 Výsypka Vršany (50.4811208N, 13.5574353E)

Větší tůň s plochou asi 2900 m² v jižní části výsypky. Břehy jsou různorodé, na severním okraji většinou dosti prudké, na jižním břehu i rozsáhlejší mělké části s velmi pozvolnými břehy, tůň zarostlá zejména řídkou rákosinou, lokálně dominuje sítina, lokálně i s osluněným nezarostlým břehem. V tůni bohatý výskyt makrofyt (*Ceratophyllum* sp.), bez kolísání výšky vodní hladiny. Ryby nepozorovány. Komplex vodních ploch (V13, V14 a V15) v této části dobývacího prostoru relativně mladý, první vodní plošky se podle leteckých snímků začínají objeovat kolem roku 2012.

V14 Výsypka Vršany (50.4807761N, 13.5603675E)

Největší vodní plocha výsypky s plochou asi 19 000 m² v jižní části výsypky. Břehy jsou různorodé, na severním okraji většinou dosti prudké, na jižním břehu i rozsáhlejší mělké

části s velmi pozvolnými břehy. Tůň převážně s osluněným nezarostlým břehem, lokálně úzký pás litorální vegetace, hlavně rákosu a skřípince. V tůni bohatý výskyt makrofyt (*Ceratophyllum* sp.), bez kolísání výšky vodní hladiny. Ryby nepozorovány.

V15 Výsypka Vršany (50.4819239N, 13.5664964E)

Mělká tůň s plochou asi 500 m² v západní části nezrekultivované výsypky. Břehy jsou různorodé, většinou velmi pozvolné. Pestrá vegetace (rákos, sítina, bahnička, žabník, rdest). Výrazné kolísání vodní hladiny. Okolní terénní sníženiny bez vody.

V16 Výsypka Vršany (50.4766931N, 13.5548653E)

Izolovaná menší (100 m²) tůň na části výsypky, kde proběhla zemědělská rekultivace. Jáma pravidelného tvaru „kráter“, prudké břehy zarostlé rákosem, omezená volná hladina s *Potamogeton natans*.

Výsledky

Během průzkumů ve vegetační sezoně 2021 bylo zaznamenáno celkem 38 druhů vážek a 65 druhů vodních brouků. V lomu ČSA bylo na 10 dílčích lokalitách zjištěno 30 druhů vážek (233 nálezových dat) a 49 druhů vodních brouků (137 nálezových dat). V lomu Vršany bylo na 16 dílčích lokalitách zjištěno 34 druhů vážek (481 nálezových dat) a 50 druhů vodních brouků (255 nálezových dat).

Tab. 1. Výskyt druhů vážek na jednotlivých dílčích lokalitách v lomu ČSA.

Table 1. Occurrence of Odonata species at sublocalities in the ČSA mine.

Dílčí lokalita / druh	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	Počet lokalit
<i>Aeshna affinis</i>								x			1
<i>Aeshna cyanea</i>	x	x					x	x		x	5
<i>Aeshna mixta</i>	x						x	x	x	x	5
<i>Anaciaeschna isosceles</i>								x			1
<i>Anax imperator</i>	x	x	x	x				x	x	x	7
<i>Anax parthenope</i>							x		x	x	3
<i>Coenagrion ornatum</i>	x										1
<i>Coenagrion puella</i>	x	x	x	x		x	x	x		x	8
<i>Cordulia aenea</i>								x			1
<i>Crocothemis erythraea</i>										x	1
<i>Enallagma cyathigerum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10
<i>Erythromma viridulum</i>										x	1
<i>Chalcolestes viridis</i>		x	x	x							3
<i>Ischnura elegans</i>	x		x	x	x		x	x	x	x	8
<i>Ischnura pumilio</i>		x		x	x	x	x			x	6
<i>Lestes barbarus</i>				x							1
<i>Lestes sponsa</i>				x			x				2
<i>Lestes virens</i>		x	x	x							3
<i>Libellula depressa</i>	x	x		x		x	x	x		x	7
<i>Libellula quadrimaculata</i>				x							1
<i>Orthetrum brunneum</i>				x		x					2
<i>Orthetrum cancellatum</i>	x			x			x	x	x	x	6
<i>Orthetrum coerulescens</i>	x	x			x	x				x	5
<i>Platycnemis pennipes</i>	x										1
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	x	x		x	x						4

Dílčí lokalita / druh	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	Počet lokalit
<i>Sympetrum fusca</i>	x	x		x						x	4
<i>Sympetrum fonscolombii</i>				x						x	2
<i>Sympetrum sanguineum</i>		x						x			2
<i>Sympetrum striolatum</i>		x	x							x	3
<i>Sympetrum vulgatum</i>	x	x	x	x			x	x		x	7
Počet druhů	14	14	8	17	5	6	11	13	6	17	

Tab. 2. Výskyt vodních brouků na jednotlivých dílčích lokalitách v lomu ČSA.

Table 2. Occurrence of aquatic beetles at sublocalities in the ČSA mine.

Dílčí lokalita / druh	Bio	C1	C2	C3	C4	C7	C8	C9	C10	Počet lokalit
<i>Acilius sulcatus</i>	E		x		x	x				3
<i>Agabus bipustulatus</i>	E	x	x			x	x			4
<i>Agabus nebulosus</i>	E			x						1
<i>Agabus sturmii</i>	E		x							1
<i>Agabus undulatus</i>	E		x				x	x		3
<i>Anacaena limbata</i>	E	x			x	x		x	x	5
<i>Berosus luridus</i>	A						x			1
<i>Cybister lateralmarginalis</i>	A	x							x	2
<i>Cymbiodyta marginella</i>	E								x	1
<i>Dytiscus circumflexus</i>	A						x			1
<i>Dytiscus marginalis</i>	E	x	x			x	x			4
<i>Enochrus fuscipennis</i>	A		x							1
<i>Enochrus melanocephalus</i>	A								x	1
<i>Enochrus testaceus</i>	E			x			x		x	3
<i>Graphoderus austriacus</i>	A	x								1
<i>Graphoderus cinereus</i>	A	x					x		x	3
<i>Gyrinus substriatus</i>	E				x				x	2
<i>Haliphus flavicollis</i>	E							x		1
<i>Haliphus heydeni</i>	E	x								1
<i>Haliphus immaculatus</i>	E	x	x					x		3
<i>Haliphus lineatocollis</i>	E		x							1
<i>Haliphus ruficollis</i>	E						x			1
<i>Haliphus sibiricus</i>	E			x						1
<i>Helochaeres lividus</i>	A	x	x	x		x		x	x	6
<i>Helochaeres obscurus</i>	E	x	x	x		x			x	5
<i>Helophorus aequalis</i>	E		x	x			x			3
<i>Hydrobius fuscipes</i>	E								x	1
<i>Hydroglyphus geminus</i>	E	x				x		x	x	4
<i>Hydrochara caraboides</i>	E						x	x		2
<i>Hydrophilus piceus</i>	R	x					x			2
<i>Hydroporus planus</i>	E	x	x		x		x	x	x	6
<i>Hydrovatus cuspidatus</i>	A			x				x	x	3
<i>Hygrotus inaequalis</i>	E			x			x			2
<i>Hyphydrus ovatus</i>	E	x	x	x						3

Dílčí lokalita / druh	Bio	C1	C2	C3	C4	C7	C8	C9	C10	Počet lokalit
<i>Ilybius ater</i>	E						x			1
<i>Ilybius fenestratus</i>	E	x		x					x	3
<i>Ilybius fuliginosus</i>	E	x								1
<i>Ilybius chalconatus</i>	E						x			1
<i>Ilybius subaeneus</i>	E						x			1
<i>Laccobius bipunctatus</i>	A	x								1
<i>Laccobius minutus</i>	E		x			x		x	x	4
<i>Laccophilus minutus</i>	E			x			x	x	x	4
<i>Limnebius truncatellus</i>	E	x				x				2
<i>Noterus clavicornis</i>	E	x		x	x		x	x		5
<i>Noterus crassicornis</i>	E	x		x						2
<i>Rhantus exsoletus</i>	E									
<i>Rhantus frontalis</i>	E									
<i>Rhantus suturalis</i>	E					x	x			2
<i>Scarodytes halensis</i>	E		x			x				2
Počet druhů		20	15	13	5	11	19	12	16	

Tab. 3. Výskyt druhů vážek na jednotlivých dílčích lokalitách lomu Vršany.

Table 3. Occurrence of Odonata species at sublocalities in the Vršany mine.

Dílčí lokalita / druh	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	Počet lokalit
<i>Aeshna affinis</i>	x	x	x	x	x	x									x		7
<i>Aeshna cyanea</i>													x	x		x	3
<i>Aeshna grandis</i>		x												x			2
<i>Aeshna mixta</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	15
<i>Anaciaeschna isosceles</i>	x	x	x	x	x	x				x	x			x		x	10
<i>Anax imperator</i>	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	14
<i>Anax parthenope</i>							x						x	x			3
<i>Brachytron pratense</i>	x																1
<i>Coenagrion puella</i>	x	x	x			x			x		x		x	x	x	x	10
<i>Cordulia aenea</i>		x								x	x						3
<i>Crocothemis erythraea</i>		x	x	x	x		x		x		x		x	x			9
<i>Enallagma cyathigerum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	15
<i>Erythromma lindenii</i>														x			1
<i>Erythromma najas</i>				x													1
<i>Erythromma viridulum</i>		x	x	x			x		x		x			x			7

Dílčí lokalita / druh	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	Počet lokalit
<i>Chalcolestes viridis</i>										x	x						2
<i>Ischnura elegans</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	15
<i>Ischnura pumilio</i>	x				x	x	x	x		x	x			x	x		9
<i>Lestes barbarus</i>	x													x			2
<i>Lestes dryas</i>															x		1
<i>Lestes sponsa</i>	x	x	x				x	x					x	x	x		8
<i>Lestes virens</i>	x						x						x	x			4
<i>Libellula depressa</i>	x			x							x				x	x	5
<i>Libellula quadrimaculata</i>	x	x	x			x									x	x	6
<i>Orthetrum brunneum</i>																	*
<i>Orthetrum cancellatum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		14
<i>Orthetrum coerulescens</i>												x					1
<i>Sympecma fusca</i>	x	x	x	x	x	x	x	x			x		x	x	x	x	13
<i>Sympetrum danae</i>	x								x					x			3
<i>Sympetrum fonscolombii</i>						x								x			2
<i>Sympetrum meridionale</i>				x													1
<i>Sympetrum sanguineum</i>	x		x	x		x	x			x	x		x	x	x		10
<i>Sympetrum striolatum</i>	x	x					x	x					x	x	x		7
<i>Sympetrum vulgatum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	15
Počet druhů	20	17	15	15	11	13	15	10	10	11	16	1	15	23	16	11	

Tab. 4. Výskyt vodních brouků na jednotlivých dílčích lokalitách v lomu Vršany.

Table 4. Occurrence of aquatic beetles at sublocalities in the Vršany mine.

Dílčí lokalita / druh	Bio	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V13	V14	V15	V16	Počet lokalit
<i>Acilius canaliculatus</i>	A	x															1
<i>Acilius sulcatus</i>	E										x						1
<i>Agabus bipustulatus</i>	E			x								x					2
<i>Agabus undulatus</i>	E	x															1
<i>Anacaena limbata</i>	E						x				x	x				x	4

Dílčí lokalita / druh	Bio	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V13	V14	V15	V16	Počet lokalit
<i>Anacaena lutescens</i>	E					x	x					x				x	4
<i>Berosus frontifoveatus</i>	A										x						1
<i>Coelostoma orbiculare</i>	E											x					1
<i>Colymbetes fuscus</i>	E	x															1
<i>Cybister lateralmarginalis</i>	A		x		x	x		x		x		x	x	x			8
<i>Dytiscus marginalis</i>	E														x		1
<i>Enochrus bicolor</i>	E	x												x			2
<i>Enochrus ochropterus</i>	A			x													1
<i>Enochrus testaceus</i>	A			x				x			x	x		x		x	6
<i>Graphoderus austriacus</i>	A	x		x							x	x	x	x		x	7
<i>Graphoderus cinereus</i>	A			x		x								x			3
<i>Haliphus confinis</i>	R					x							x				2
<i>Haliphus flavicollis</i>	E			x							x						2
<i>Haliphus heydeni</i>	E										x						1
<i>Haliphus immaculatus</i>	E	x						x			x			x			4
<i>Haliphus obliquus</i>	A		x														1
<i>Haliphus ruficollis</i>	E			x							x		x	x			4
<i>Helochaeres lividus</i>	A		x			x		x	x						x		5
<i>Helochaeres obscurus</i>	E	x		x		x		x			x	x					6
<i>Helophorus aequalis</i>	E						x				x						2
<i>Hydaticus seminiger</i>	E			x							x						2
<i>Hydrobius fuscipes</i>	E	x		x				x			x						4
<i>Hydroglyphus geminus</i>	E			x				x			x			x	x		5
<i>Hydrochara caraboides</i>	E			x				x			x						3
<i>Hydrochara flavipes</i>	A							x									1
<i>Hydroporus planus</i>	E	x									x						2
<i>Hydrovatus cuspidatus</i>	A	x	x	x		x		x				x			x		7
<i>Hygrotus impressopunctatus</i>	E	x						x	x			x	x	x			6

Dílčí lokalita / druh	Bio	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V13	V14	V15	V16	Počet lokalit
<i>Hygrotus inaequalis</i>	E	x			x	x			x		x	x	x	x	x		9
<i>Hyphydrus ovatus</i>	E		x	x	x			x					x	x		x	7
<i>Ilybius ater</i>	E						x										1
<i>Ilybius fenestratus</i>	E		x	x	x							x	x	x			6
<i>Ilybius fuliginosus</i>	E														x		1
<i>Ilybius subaeneus</i>	E		x	x		x	x							x			5
<i>Laccobius bipunctatus</i>	A	x															1
<i>Laccobius minutus</i>	E		x														1
<i>Laccophilus hyalinus</i>	E					x											1
<i>Laccophilus minutus</i>	E	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			12
<i>Laccophilus poecilus</i>	A					x									x		2
<i>Noterus clavicornis</i>	E	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	13
<i>Noterus crassicornis</i>	E	x										x	x		x		4
<i>Ochthebius minimus</i>	E								x	x							2
<i>Peltodytes caesus</i>	E		x								x						2
<i>Rhantus frontalis</i>	E			x								x		x	x	x	5
<i>Rhantus suturalis</i>	E	x	x	x			x	x	x			x	x	x	x	x	11
Počet druhů		17	12	19	6	13	8	10	11	4	20	17	12	17	10	8	

Tab. 5. Přehled ochranně významných druhů.

Table 5. Overview of conservation important species.

	Lom ČSA	Lom Vršany
ZCHD	0	0
EVD – vážky	1	0
<i>Coenagrion ornatum</i> (VU)	1	0
ČS – vážky – 8 druhů	4	7
<i>Brachytron pratense</i> (NT)	0	1
<i>Coenagrion ornatum</i> (VU)	1	0
<i>Erythromma lindenii</i> (NT)	0	1
<i>Lestes barbarus</i> (NT)	1	1
<i>Lestes dryas</i> (NT)	0	1
<i>Orthetrum brunneum</i> (NT)	1	1
<i>Orthetrum coerulescens</i> (NT)	1	1
<i>Sympetrum meridionale</i> (NT)	0	1
ČS – brouci – 7 druhů	4	6
<i>Berosus frontifoveatus</i> (NT)	0	1
<i>Cybister lateromarginalis</i> (VU)	1	1
<i>Halipplus confinis</i> (EN)	0	1

	Lom ČSA	Lom Vršany
<i>Helophorus lividus</i> (VU)	1	1
<i>Hydrophilus piceus</i> (VU)	1	0
<i>Hydrotus cuspis</i> (VU)	1	1
<i>Laccophilus poecilus</i> (NT)	0	1

Diskuze

Vážky

Dominantními druhy byly z hlediska početnosti i počtu obsazených lokalit zejména pionýrské druhy, popř. nenáročné druhy stojatých vod se širokou ekologickou valencí: *Aeshna mixta*, *Anaciaeschna isosceles*, *Anax imperator*, *Coenagrion puella*, *Enallagma cyathigerum*, *Ischnura elegans*, *Ischnura pumilio*, *Libellula depressa*, *Orthetrum cancellatum*, *Orthetrum coerulescens*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Sympecma fusca*, *Sympetrum sanguineum* nebo *Sympetrum vulgatum*. Z těchto druhů si zasluhují pozornost obecně nepřilíš hojně až vzácnější druhy, v daném území však poměrně běžné: druhy *Ischnura pumilio* a *Orthetrum coerulescens* prosperují v území patrně i díky četným kanálům s tekoucí vodou; *Anaciaeschna isosceles*, *Sympecma fusca*, obecně nepřilíš hojně až vzácnější druhy, v daném území však poměrně běžné.

Komentáře k vybraným druhům vážek

Aeshna affinis – vzácnější teplomilný druh šídla, vyhledává hustě zarostlé mokřady a extenzivně obhospodařované rybníky, ve studovaném území relativně časté nálezy.

Anaciaeschna isosceles – vzácnější teplomilný druh šídla, vyhledává hustě zarostlé mokřady a extenzivně obhospodařované rybníky, ve studovaném území relativně časté nálezy.

Anax parthenope – teplomilný mediteránní druh šídla, výrazně vzácnější než *Anax imperator*, preferuje rozsáhlé vodní plochy, jako např. vodní plocha Toník (lok. C9) nebo V13 a V14.

Brachytron pratense (NT) – vzácnější druh šídla, vyhledává mělké, hustě zarostlé mokřady, ve studovaném území nález jen na lok. V1.

Coenagrion ornatum (VU, HD II) – patrně nejvýznamnější nález během celého průzkumu. Tento východomediteránní teplomilný druh vyžaduje nezastíněné potoky s pestřejší vegetací. V ČR byl dlouho považován za vyhynulý, až od 2003 ojediněle zjišťován ve východním Polabí, od 2009 i v severozápadních Čechách (WALDHAUSER et al. 2010a, WALDHAUSER et al. 2010b). Z okolí je znám výskyt z potoka Srpina nebo z kanálů na jižním okraji Radovesické výsypky (AOPK ČR 2021). Jde o první nález v posttěžebním prostoru na Mostecku, nový nález pro pole síťového mapování a zároveň nejsevernější výskyt v ČR, nejbližší ke Krušným horám. Byla zjištěna relativně početná populace (15 dospělců / 100 m toku) na vegetačně pestrém přítoku do tůň u bývalých Albrechtic (lok. C1). Larvy ani exuvie nebyly nalezeny. Lokalita odpovídá stanovištním podmínkám druhu.

Crocothemis erythraea – africký druh, ještě před 20 lety ve střední Evropě ojediněle, evidentně se v posledních letech šíří k severu, bez vyhraněných ekologických nároků, ve studovaném území relativně časté nálezy.

Erythromma lindenii – západoevropský až mediteránní druh, v ČR znám teprve od roku 2009 (WALDHAUSER 2009), v posledních letech se ve střední Evropě evidentně šíří

(GÜNTHER et al. 2021). Vyskytuje se u větších řek nebo rozsáhlejších stojatých vod s bohatou makrofytní vegetací (např. zatopené pískovny, mezotrofní rybníky). Druh zjištěn na jediné lokalitě (lok. V14), na největší vodní ploše ve studovaném území, odpovídající nárokům druhu.

Ischnura pumilio – vzácnější druh šídlatky, v ČR ostrůvkovitě, preferuje oligotrofní pionýrská stanoviště stojatých i tekoucích vod, proto v obou dobývacích prostorech relativně hojný.

Lestes barbarus (NT) – mediteránní druh šídlatky, v ČR se vyskytuje ostrůvkovitě, preferuje semiterestrická stanoviště (např. zaplavované louky, polní mokřady, pískovny) často s výrazným kolísáním vodní hladiny. Tato šídlatka nalezena na nezrekultivované výsypce (lok. C4, V1 a V14), což vzhledem k výraznému kolísání vody nebo rozsáhlým mělčinám představuje typický biotop.

Lestes dryas (NT) – v ČR se vyskytuje ostrůvkovitě, preferuje mělké vody až semiterestrická stanoviště (např. zaplavované louky, lomy) často s výrazným kolísáním vodní hladiny. Tato šídlatka nalezena na nerekultivované výsypce (lok. V15), což vzhledem k výraznému kolísání vody představuje typický biotop.

Lestes virens – vzácnější druh šídlatky, s centrem výskytu ve Středomoří, u nás na oligotrofních stanovištích bez ohledu na nadmořskou výšku (rašeliníště, pískovny, lomy). Zde tedy na typickém stanovišti.

Orthetrum brunneum (NT) – středomořská vážka, v centru svého areálu typická pro tekoucí vody, u nás relativně vzácně kromě tekoucích vod také u prameništ, pískoven, vypuštěných rybníků. Pionýrský druh, důležitá je přítomnost obnažených břehů. Zjištěn na prameništi v příkopu cesty i na nezrekultivované výsypce (lok. C4 a C6). Zjištěn na prameništi v příkopu cesty i za severním okrajem dobývacího prostoru Vršany.

Orthetrum coerulescens (NT) – druh s podobnými nároky jako *O. brunneum* s tím rozdílem, že preferuje spíše zarostlé lokality. Tomu odpovídá většina kanálů i prameništ ve studovaném území.

Sympetrum danae – vzácnější druh vážky, u nás hlavně na oligotrofních stanovištích v horách (vrchoviště, rašeliníště, lesní rybníky). Zde tedy na typickém stanovišti, avšak v nezvykle nízké poloze.

Sympetrum fonscolombii – podobně jako *Crocothemis erythraea*: africký druh, ještě před 20 lety ve střední Evropě ojedinělý, evidentně se v posledních letech šíří k severu, bez vyhraněných ekologických nároků.

Sympetrum meridionale (NT) – podobně jako *Crocothemis erythraea*: subtropický druh vážky, ještě před 20 lety ve střední Evropě ojedinělá, evidentně se v posledních letech šíří k severu, bez vyhraněných ekologických nároků. Ojedinělý nález na jedné lokalitě.

Sympecma fusca – šídlatka s ostrůvkovitým výskytem v ČR, vyžaduje stojaté vody s dostatkem makrofytní vegetace, lokálně hojná, což platí i pro zkoumané území. Jedinci tohoto druhu byli obzvláště pečlivě určováni, aby neunikla pozornosti případně příbuzná šídlatka *Sympecma paedisca*, která se v rámci ČR vyskytuje jen v SZ Čechách. *S. paedisca* však zjištěna nebyla, nejvýhodnější známou lokalitou tak zůstává přehrada Kyjice (AOPK ČR 2021).

Brouci

Dominantními druhy vodních brouků byly z hlediska početnosti i počtu obsazených lokalit také zejména pionýrské druhy, popř. nenáročné druhy stojatých vod se širokou ekologickou valencí, zejména: *Noterus clavicornis*, *Laccophilus minutus*, *Agabus*

bipustulatus, *Helochares lividus*, *Hydroporus planus*, *Anacaena limbata*, *Helochares obscurus*, *Hydroglyphus geminus*, *Rhantus suturalis*, *Hygrotus inaequalis*, *Rhantus frontalis*, *Cybister lateralmarginalis*, *Hydrovatus cuspidatus*, *Hyphydrus ovatus*, *Ilybius fenestratus* nebo *Ilybius subaeneus*, z toho druhu *Cybister lateralmarginalis*, *Helochares lividus* a *Hydrovatus cuspidatus* jsou zařazeny do Červeného seznamu. Z hlediska rozdělení druhů do bioindikačních skupin (BOUKAL et al. 2007) jsou nejvyšším počtem přítomny druhy eurytopní, v mnohem menší míře druhy adaptabilní a pouze jediný druh náleží mezi druhy reliktní.

Komentáře k vybraným druhům brouků

Berosus luridus – vzácný druh vodomila, jen několik lokalit v celé ČR (BOUKAL et al. 2007, AOPK ČR (2021), podle Boukala (BOUKAL et al. 2007) v různých typech stojatých vod s bohatou litorální vegetací včetně zrašelinělých rybníků v podhorských oblastech.

Berosus frontifoveatus (NT) – vzácný druh vodomila, BOUKAL et al. (2007) i AOPK ČR (2021) uvádí hojnější výskyt na jižní Moravě, popř. jižních Čechách, na zbytku území Čech zcela ojediněle, v různých typech stojatých vod s hustou vegetací.

Cybister lateromarginalis (VU) – BOUKAL et al. (2007) uvádí, že se jedná o vzácný druh. V posledních letech však existuje větší množství nálezů ze severních Čech i celé ČR (AOPK ČR 2021). Na výsypkách v podstatě nejběžnější velký potápník, spíše ve větších tůních.

Dytiscus circumflexus – podle studie BOUKAL et al. (2007) se v ČR vyskytuje pravděpodobně na celém území, ale všude velmi vzácně, větší množství recentních údajů je k dispozici pouze ze Sokolovska, Třeboňska a Znojemska. Osídluje nejrůznější typy stojatých vod. V ČR je nalézán také v oligotrofních, často nově vzniklých nádržích s jílovitým nebo písčitém dnem a téměř bez vegetace, tedy prostředí vyskytující se na výsypkách. Ojedinělý náález v lomu ČSA.

Enochrus fuscipennis – podle studie BOUKAL et al. (2007) vzácný druh, pouze na několika lokalitách v ČR, zejména u oligotrofních vod na výsypkách, slatiništích apod. Zde tedy v typickém prostředí.

Helochares lividus (VU) – BOUKAL et al. (2007) uvádí, že je známo jen několik málo lokalit v teplejších oblastech, dle AOPK ČR (2021) ostrůvkovitě, zejména v severozápadních Čechách a na severní Moravě. Ve studovaném území dosti hojný, jeden z častěji nalézáných druhů vodních brouků.

Haliphus confinis (EN) – patrně nejvýznamnější náález mezi brouky. Podle M. Straky (ústní sdělení) i AOPK ČR (2021) v ČR téměř výhradně na výsypkách, písčivých apod. BOUKAL et al. (2007) uvádí, že v ČR nalézán velmi vzácně a obvykle pouze jednotlivě, velmi často spolu s *H. obliquus*. Vyskytuje se především v čistých stojatých nádržích, např. jezerech a velkých rybnících, neznídky i v zasolených vodách, často ve vodách zarostlých vegetací, např. *Myriophyllum* a *Lysimachia*.

Haliphus obliquus – druh s podobnými biotopovými nároky jako *H. confinis*, v ČR mírně hojnější.

Hydrochara flavipes – nápadný druh vodomila, výrazně vzácnější a teplomilnější než běžný *Hydrochara caraboides*, se kterým se často vyskytuje společně na zarostlých stojatých vodách (BOUKAL et al. 2007). Zaznamenán jediný náález v lomu Vršany na čerstvých nezarostlých tůních.

Hydrophilus piceus – vodomil černý (VU), BOUKAL et al. (2007) uvádí, že se jedná o vzácný druh, zejména na větších rybnících na jižní Moravě a na Třeboňsku. Patrně se v posledních letech šíří k severu. Nálezy ve studovaném území v pastech, jen v lomu ČSA.

Hydrovatus cuspidatus (VU) – BOUKAL et al. (2007) uvádí výskyt jen na dvou lokalitách v Čechách (Liberecko a Českobudějovicko) na hospodářsky nevyužívaných nádržích staršího data vzniku, dle AOPK ČR (2021) ostrůvkovitě, zejména v severních, severozápadních a jižních Čechách a na jižní Moravě. Ve studovaném území dosti hojný, jeden z nejčastěji nalézáných druhů vodních brouků.

Laccophilus poecilus (NT) – podle BOUKAL et al. (2007) v Čechách vzácně, upřednostňuje mělké, hustě zarostlé nádrže s prohrátou vodou, např. staré zatopené pískovny a cihelny.

KRÁSENSKÝ (2022) se při souběžných průzkumech se zaměřoval hlavně na suchozemské brouky a pavouky, okrajově ale sledoval i vodní brouky. Uvádí 17 zjištěných druhů, jejich seznam se z převážné většiny překrývá s výsledky vlastního průzkumu. KRÁSENSKÝ (2022) navíc zjistil 2 druhy, konkrétně běžného drobného vodomila *Anacaena globulus* a vzácný druh z čeledi Hydraenidae *Aulacochthebius narentinus* (DD). A konečně je třeba doplnit do seznamu známých druhů z dotčených území nálezy Tábořského a Koláře (TÁBORSKÝ 1988, 1992; KOLÁŘ et al. 2022). A to vzácného drobného vodomila *Anacaena bipustulata* (VU), *Hygrotus nigrolineatus* (NT) a *Suphrodytes dorsalis* (VU), tyto druhy ve vlastních výsledcích také chybí. Celkový počet vodních brouků z obou lomů, při započtení těchto při vlastních průzkumech nezjištěných druhů, činí tedy 70 druhů.

Rozbor dle jednotlivých dílčích lokalit

Přímé porovnání obou lomů by mohlo být zavádějící z důvodu odlišného zadání v jednotlivých dobývacích prostorech. V lomu ČSA byly průzkumy prováděny na různých typech vodních a mokřadních biotopů, od spontánně vzniklých tůňek na nezrekultivované výsypce (lok. C4) a na sesuvu (lok. C2), přes větší zatopené terénní sníženiny (lok. C10), tůně na rekultivovaných výsypkách (lok. C1, C7 a C8) až po technické nádrže s nepřirozeným charakterem břehů (lok. C9 a C3). Doplnkově byly zkoumány i kanály a příkopy s pomalu tekoucí vodou. Naproti tomu v lomu Vršany se všechny lokality se nacházely na technicky nezrekultivovaných výsypkách, popř. na okrajích rekultivovaných výsypek, avšak do břehů a dna vodních ploch nebylo významně zasahováno. Na rozdíl od lomu ČSA nebyly v lomu Vršany zkoumány technické nádrže s nepřirozeným charakterem břehů. Průzkumy byly prováděny na různých typech vodních a mokřadních biotopů, od mělkých spontánně vzniklých malých tůňek a mokřadů přes tůně s prudkými břehy až po větší zatopené terénní sníženiny. Doplnkově byly zkoumány i kanály a příkopy s pomalu tekoucí vodou. Z výsledků vyplývá, že nejméně odonatofaunu hostí technické nádrže (lok. C3 a C9). Naopak největší diverzita vážek i počet ochránářsky významných druhů vážek se nalézá na samovolně se vyvíjejících lokalitách, v případě lomu ČSA to je zejména nezrekultivovaná výsypka (lok. C4), zaplavená terénní deprese (lok. C10) nebo (i přes přítomnost jen menších vodních ploch) také sesuv (lok. C2). V případě lomu Vršany je evidentní, že velká diverzita vážek se nalézá na téměř všech samovolně se vyvíjejících lokalitách. Nejvyšší zjištěný počet druhů byl zaznamenán na vodních plochách s rozmanitým charakterem břehu, zejména lok. V1 a V14. Paradoxní přitom je, že se jedná o jednu z nejmenších a naopak i největší vodní plochy, společným prvkem je přítomnost pasáží s rozsáhlejšími mělčinami zarostlými pestrými litorální vegetací. V případě lok. V14 přistupují další druhy vyhledávající velké vodní plochy (např. *Anax parthenope*), proto zde bylo zjištěno 23 druhů. Druhově chudší jsou tůně s prudkými břehy (typ „kráter“), např. lok. V6 nebo V16. Nižší byl také zjištěný počet druhů vážek v tůních s přítomností ryb (lok. V10 a V11). Lok. V8 a V9 byly sledovány jen po část sezóny, proto počet zjištěných druhů neodpovídá potenciálu lokality nebo podobným plochám.

Často přehlíženým biotopem vážek jsou tekoucí vody včetně odvodňovacích kanálů (lok. C1, C5 a C6), kde lze nalézt řadu vzácných druhů vážek včetně evropsky významného druhu *Coenagrion ornatum*.

Podobné výsledky lze pozorovat i mezi nálezy brouků. Zde se však v určité míře projevuje faktor náhody (lov cedníkem „naslepo“, lov do pastí). Tímto lze vysvětlit slabší výsledky na lok. C4. V případech jiných dílčích lokalit (lok. C1, C2, C8 a C10) byly výsledky vážek i brouků podobně bohaté. V lomu Vršany se jeví také pro vodní brouky jako jedny z nejbohatších lokalit lokality V1 a V14, dále lokality V3, V5 a V13. Podobně jako u vážek byl nižší počet druhů zaznamenán u tůň typu „kráter“ (lok. V6 a V16). Na rozdíl od nálezů vážek ale nebylo zaznamenáno ochuzení u zarybněných vodních ploch (lok. V10 a V11), naopak se jednalo o nejbohatší dílčí lokality.

Shrnutí

Celkem bylo na deseti lokalitách v lomu ČSA a šestnácti lokalitách v lomu Vršany zjištěno 38 druhů vážek a 65 druhů vodních brouků, což představuje 51 % ze všech známých druhů vážek, resp. 16 % z celkového počtu vodních brouků žijících v České republice. 8 druhů vážek a 7 druhů vodních brouků je zařazeno do Červeného seznamu (HEJDA et al. 2017). Převládají zejména pionýrské druhy, popř. nenáročné druhy stojatých vod se širokou ekologickou valencí. Mezi nimi se objevuje i několik vzácných teplomilných druhů, např. vážky *Anax parthenope*, *Crocothemis erthraea*, *Erythromma lindenii* a *Sympetrum meridionale*, druhů vázaných na oligotrofní stanoviště např. *Lestes virens* a *Sympetrum danae*, nebo semiterestrických vysychavých biotopů např. *Lestes barbarus* nebo *Lestes dryas*. Patrně nejvýznamnější nález mezi brouky je plavčík *Halipus confinis*, který se v ČR vyskytuje velmi vzácně téměř výhradně na výsypkách či v pískovnách. Nalezen byl spolu s dalším vzácným druhem *Halipus obliquus*, který má podobné stanovištní požadavky. Na výsypky a podobná oligotrofní stanoviště je vázáno několik dalších nalezených vzácných druhů, např. vodomilové *Berosus luridus*, *Enochrus fuscipennis* nebo *Laccophilus poecilus*. Některé druhy vodních brouků, považované obecně v ČR za vzácné nebo ohrožené, byly jedněmi z nejčastěji nalázaných druhů vůbec – konkrétně potápníci *Cybister lateromarginalis*, *Hydrovatus cuspidatus* nebo vodomil *Helochares lividus*.

Největší diverzita vážek i vodních brouků byla zjištěna na plochách ponechaných přirozenému sukcesnímu vývoji, zejména u tůň s rozsáhlejšími mělčinami zarostlými pestrrou litorální vegetací. Nejmenší diverzita vážek i brouků byla zaznamenána u uměle vytvořených vodních nádrží s nepřírozenými břehy (prudký sklon, nepřírozený materiál – plast nebo hrubý štěr) neumožňujících dostatečný rozvoj litorální vegetace. Faunu vodního hmyzu ohrožují některé negativní jevy, konkrétně intenzivní zarybnění vedoucí ke snížení diverzity vodních bezobratlých, eutrofizace prostředí v důsledku technické rekultivace, vysoké stavy zvěře s negativními projevy jako je eutrofizace nebo přímé ničení vhodných mikrostanovišť vytvářením kališť (i když rozrývání mokřadních ploch zvěří někdy naopak představuje pozitivní vliv, který vede k narušování homogenních rákosin).

Summary

A total of 38 Odonata species and 65 aquatic beetle species were found at ten sites in the ČSA mine and sixteen sites in the Vršany mine, representing 51 % of all known Odonata species and 16 % of the total number of aquatic beetles living in the Czech Republic. The predominant species are mainly pioneer or generalist species of standing waters with a wide ecological valence. Among them, several rare thermophilic species occur such as dragonflies *Anax parthenope*, *Crocothemis erthraea*, *Erythromma lindenii* and *Sympetrum meridionale*; species tied to dystrophic habitats such as *Lestes virens* and *Sympetrum danae*, or species typical for semi-terrestrial and periodically dry habitats such as *Lestes barbarus* or *Lestes dryas*. Among the beetles, the most important is record of *Halipus confinis*, which is very rare in the Czech Republic, almost exclusively found in sand pits or spoil heaps. It was found together with another rare species *Halipus obliquus*, which has similar habitat requirements. Several other found rare species are associated with spoil piles and similar oligotrophic habitats, e.g. *Berosus luridus*, *Enochrus fuscipennis* or *Laccophilus poecilus*. Some species of aquatic beetles, generally considered

rare or endangered within the country, were among the most frequently encountered species – namely *Cybister lateromarginalis*, *Hydrovatus cuspidatus* or *Helochares lividus*. The greatest diversity of damselflies and dragonflies and aquatic beetles was found in unmanaged developing parts of the quarry area, especially in pools with extensive shallows covered with diverse littoral vegetation. The fauna of aquatic insects is threatened by some negative phenomena, namely inappropriate reclamation processes leading to establishment of steep banks that do not allow sufficient development of littoral vegetation or intensive fish stocking leading to disturbance of ecological interactions, eutrophication of the environment due to technical recultivation, high numbers of game causing negative effects such as eutrophication or direct destruction of suitable microhabitats. Therefore, the lowest diversity of damselflies, dragonflies and beetles was recorded in technical water reservoirs.

Poděkování

Entomologické průzkum byl podpořen Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR. Poděkování patří hlavně Michalu Strakovi za determinaci a odborné konzultace vodních brouků, pracovníkům SCHKO České středohoří, zejména Michalu Portešovi za pomoc při vytipování vhodných lokalit a provedením v terénu, Martinu Černému a Filipu Harabišovi za recenze rukopisu. Bezproblémový výzkum umožnily důlní společnosti Severní energetická a Vršanská uhelná.

Literatura

- AOPK ČR (2021): Nálezná databáze ochrany přírody. – URL: <https://portal.nature.cz/nd/> (cit. 22. 11. 2021).
- BOUKAL D. S., BOUKAL M., FIKÁČEK M., HÁJEK J., KLEČKA J., SKALICKÝ S., ŠTASTNÝ J. & TRÁVNÍČEK D. (2007): Katalog vodních brouků České republiky (Coleoptera: Sphaeriidae, Gyrinidae, Halplidae, Noteridae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Helophoridae, Georissidae, Hydrochidae, Spercheidae, Hyrophilidae, Hydraenidae, Scirtidae, Elmidae, Dryopidae, Limnichidae, Heteroceridae, Psephenidae). – Klapalekiana 43: 1–89.
- CHMELOVÁ E., KOLÁŘ V., JAN J., CARREIRA B. M., LANDEIRA-DABARCA A., OTÁHALOVÁ Š., POLÁKOVÁ M., VEBROVÁ L., BOROVEC J., BOUKAL D. S. & TROPEK R. (2021): Valuable Secondary Habitats or Hazardous Ecological Traps? Environmental Risk Assessment of Minor and Trace Elements in Fly Ash Deposits across the Czech Republic. – Sustainability 13: 10385. doi: 10.3390/su131810385
- DIJKSTRA, K-D. B. & LEWINGTON R. (2006): Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe. – British Wildlife Publishing, Totnes.
- GERKEN K. & STERNBERG K. (1999): Die Exuvien Europäischer Libellen. Insecta, Odonata. – Arnika & Eisvogel, Höxter, Jena.
- GÜNTHER A., NICOLAI B., PETZOLD F., WALDHAUSER M. & LANGE M. (2021): Aktueller Kenntnisstand zur Verbreitung von *Erythromma lindenii* in Ostdeutschland und der Tschechischen Republik (Odonata: Coenagrionidae) – Libellula 40: 107–135.
- HARABIŠ F., TICHÁNEK F. & TROPEK R. (2013): Dragonflies of freshwater pools in lignite spoil heaps: restoration management, habitat structure and conservation value. – Ecological Engineering 55: 51–61.
- HEJDA R., FARKAČ J. & CHOBOT K. [eds] (2017): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí (Red List of Threatened Species of the Czech Republic. Invertebrates). – Příroda 36: 1–612.
- KOLÁŘ V., TICHÁNEK F. & TROPEK R. (2015). Strong population of *Cybister lateralmarginalis* (De Geer, 1774) (Coleoptera: Dytiscidae) at lignite spoil heaps in western Czech Republic. – Elateridarium 9: 160–162.
- KOLÁŘ V., TICHÁNEK F. & TROPEK R. (2021): Evidence-based restoration of freshwater biodiversity after mining: Experience from Central European spoil heaps. – J. Appl. Ecol. 58: 1921–1932.
- KOLÁŘ V., BOUKAL D. S., SYCHRA J. & STRAKA M. (2022): Nálezy vodomila *Anacaena bipustulata* (Marsham, 1802) na postindustriálních lokalitách a jeho aktuální rozšíření v České republice. – Sborník Oblastního muzea v Mostě, řada přírodovědná. V tisku.

- TÁBORSKÝ I. (1988): Nové a faunisticky pozoruhodné nálezy brouků ze severozápadních Čech (Coleoptera 1. – Haliplidae, Dytiscidae). – Sborník Okresního muzea v Mostě, řada přírodovědná 7 (1985): 17–20.
- TÁBORSKÝ I. (1992): *Anacaena bipustulata* (Marsh.) – nové československé lokality (Coleoptera – Hydrophilidae). – Sborník Okresního muzea v Mostě, řada přírodovědná 11–12 (1989–90): 53–57.
- TICHÁNEK F. & TROPEK R. (2015): Conservation value of post-mining headwaters: drainage channels at a lignite spoil heap harbour threatened stream dragonflies. – J. Insect. Conserv. 19: 975–985.
- VOJAR J., JOZA V., BÍLÝ M., BARÁK V., ŠÍPKOVÁ H., HARABIŠ F., SOLSKÝ M., ZAVADIL V. & VOLF O. (2017): Biologický průzkum 24 vodních ploch na hnědouhelných výsypkách v Ústeckém kraji. – Ms. [Závěr. zpr.; depon. in: Real Projekt Most s. r. o., Most.]
- WALDHAUSER M. (2009): První nález šidélka Lindenova, *Erythromma lindenii* (Sélys, 1840) (Odonata, Coenagrionidae) v České republice. – Bulletin Lampetra 6: 26–29.
- WALDHAUSER M., MIKÁT M. & DOLNÝ A. (2010a): New records of *Coenagrion ornatum* in the Czech Republic. – Libellula 29: 29–46.
- WALDHAUSER M., MIKÁT M. & DOLNÝ A. (2010b): Rozšíření a ekologie šidélka ozdobného *Coenagrion ornatum* (Sélys, 1850) (Odonata, Coenagrionidae) v České republice – nové poznatky z roku 2010. Vážky 2010. – In: Sborník referátů XIII. celostátního semináře odonatologů v Podyjí, pp. 91–107, Český svaz ochránců přírody, Vlašim.

Přílohy



Obr. 3. Lokalita C2. Dynamické území sesuvu s prameništi a menšími tůněmi.

Fig. 3. Locality C2. Dynamic area of a landslide with springs and small pools.



Obr. 4. Lokalita C4. Samovolně se vyvíjející vodní plochy na výsypce lomu ČSA. Výrazné kolísání vodní hladiny vyhovuje např. druhům rodu *Lestes*.

Fig. 4. Locality C4. Freely developing water bodies on a spoil pile of the ČSA mine. The significant fluctuation of water level suits species like those of the genus *Lestes*.



Obr. 5. Lokalita V1. Mělký mokřad na výsypce Jan Šverma s velkou diverzitou vážek a vodních brouků.

Fig. 5. Locality V1. A shallow marsh on the Jan Šverma spoil pile with a great diversity of Odonata and water beetles.



Obr. 6. Lokalita V8. Mělké, nedávno vzniklé tůňě jako biotop pionýrských druhů vážek a brouků.

Fig. 6. Locality V8. Shallow, recently formed pools as a habitat of pioneer species of Odonata and water beetles.



Obr. 7. Lokalita V14. Největší vodní plocha na výsypce Vršany s různorodými břehy.

Fig. 7. Locality V14. The largest water body on the Vršany spoil pile with heterogenous banks.