

VÝSKUM VÁŽOK (ODONATA) MOKRADÍ BORSKEJ NÍŽINY

DRAGONFLIES AND DAMSELFLIES (ODONATA) RESEARCH OF WETLANDS IN THE AREA OF BORSKÁ NÍŽINA LOWLAND

Zuzana ŠÍBLOVÁ¹, Milena MOYZEOVÁ²

¹Katedra ekológie a environmentalistiky, Fakulta prírodných vied, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Trieda A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, e-mail: zuzana.siblova@savba.sk

²Ústav krajinej ekológie SAV, Štefánikova 3, P. O. Box 254, 814 99 Bratislava
e-mail: milena.moyzeova@savba.sk

Abstract: *The Borská nížina lowland is an important area in terms of the occurrence of rare wetland habitats, to which important dragonfly species with high conservation value are bound. Research was conducted in 2018 during the season from May to August. Together 9 sites were visited, on which 38 species, 7 genus (*Cordulegaster* sp.) and 3657 individuals of dragonflies were confirmed. The individual sites were compared based on the dominance calculation and Menhinick's species richness index. For each site the risk factors were evaluated and possible management measures suggested.*

Key words: *dragonflies, odonata, Borská nížina lowland, wetlands*

Úvod

Prvé zmienky o odonatologických výskumoch z územia Borskej nížiny pochádzajú od Davida (1987, 1989). Až do súčasnosti sa uvádza pre toto územie 52 druhov vážok, pričom v rámci územia celého Slovenska bol potvrdený celkový počet 75 druhov (Blaškovič, 2007). Už len z tohto čísla vyplýva aké významné je územie Borskej nížiny z hľadiska odonatológie. Nachádzajú sa tu hneď viaceré biotopy európskeho významu, medzi ktoré patria napríklad výrazne ohrozené prechodné rašeliniská a trasoviská alebo depresie na rašelinných substrátoch s *Rhynchospora alba*. Mokraďové ekosystémy v rôznych štádiách vývoja poskytujú vhodné podmienky pre výskyt ekosozologicky významných druhov vážok akým je aj druh európskeho významu *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825) (Šiblová, 2019). Jedným z cieľov výskumu bolo overenie výskytu druhov európskeho významu na vybraných lokalitách. Ekosozologicky významné druhy vážok môžu byť tiež považované za tzv. "dáždnikové druhy". Z toho vyplýva, že z ochrany týchto druhov majú úžitok aj ostatné druhy obývajúce rovnaké územie (Hill et al., 2005).

Posledné podrobnejšie odonatologické výskumy z oblasti Borskej nížiny uskutočnil Barty (2001) a Blaškovič (2007). Preto môžeme v súčasnej dobe z tohto hľadiska považovať územie Borskej nížiny za nedostatočne preskúmané. Aj na základe spomínaných prác z minulosti je možné v dnešnej dobe porovnať, ako sa mokraďové ekosystémy vyvíjali

a menili. Meniace sa krajinné štruktúry môžu byť pozorované aj na základe zmeny biodiverzity vážok, keďže tieto organizmy majú významné bioindikačné vlastnosti. Jednotlivé druhy preferujú rôzne typy biotopov aj sukcesných štádií. Patria medzi ne aj tzv. pionierske druhy, ktoré, ako prvé, osídľujú novovzniknuté lokality (Šíblová, 2019).

Použité metódy

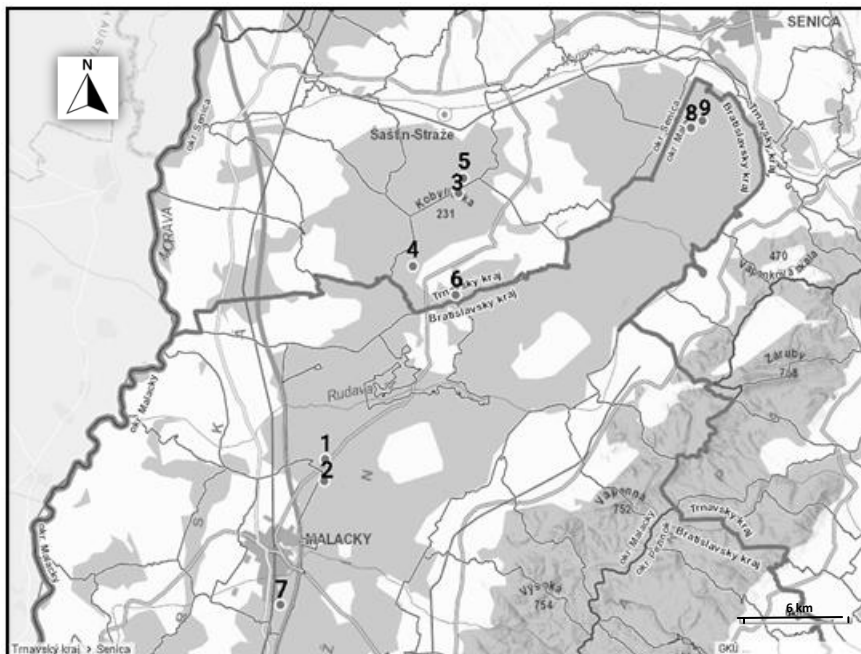
Výskum prebehol na 9 vopred vybraných lokalitách (obr. 1) v rámci územia Borskej nížiny v roku 2018. Lokality boli vybrané na základe údajov publikovaných zo záujmového územia, v ktorých bol uvedený predošlý výskyt ekozozologicky významných druhov vážok. Vybrané boli aj dve antropogénne vytvorené lokality (liahnisko pre obojživelníky pri IKEA Components a požiar na nádrži na území CHA Kotlina 3), ktoré mali slúžiť na porovnanie výsledkov so 7 prírodnými lokalitami prevažne charakteru medzidunových zníženín. Zamerali sme sa na rôzne biotopy stojatých vôd a určovali len dospelé štádiá (imága). Počas sezóny od mája do augusta sme uskutočnili na každej lokalite platné návštevy tak, aby boli dodržané podmienky úspešného monitoringu. Imága sme odchytili počas dňa medzi 10:00 a 16:00 h za slnečných teplých a bezveterných dní, kedy sú podľa Dolný et al. (2008) najaktívnejšie. Pre výskum sme použili metódu prieskumu vopred určených transektov (transekt walks). Dospelé jedince sme odchytili pomocou entomologickej sieťky a následne určovali podľa determináčného kľúča Waldhauser (2014). Pokiaľ to bolo možné, určili sme pohlavie (vytvorili sme kategórie samce (M), samice (F), páry (P), juvenily (JV) a neurčené (?)) a charakteristické správanie (párenie, kladenie vajíčok), ktoré by potvrdzovalo ich autochtónny výskyt v danej lokalite. Odchytený materiál bol po determinácii vypustený do pôvodného prostredia. V prípade problematickej determinácie niektorých jedincov sme pomocou fotoaparátu (NIKON D3300) zdokumentovali určovacie znaky, aby bolo možné ich dourčovať neskôr bez ich usmrtenia. Problémy s determináciou nastali najmä pri početných rodoch *Lestes* sp. a *Sympetrum* sp. Pre účely ďalšieho vyhodnocovania sme do výsledkov zaradili aj jedince neurčené do druhu. Pokiaľ už bol počas platnej návštevy na danej lokalite determinovaný niektorý z druhov týchto rodov, ďalej sme pracovali len s počtom jedincov, t. j. nezapočítali sme tento údaj ako nový druh. Urobili sme tak zo snahy zamedziť strate veľkého počtu jedincov vo výslednom vyhodnocovaní dát a zároveň predísť možným nepresnostiam a skresľovaniu výsledkov pri štatistickom vyhodnocovaní. Pre každú lokalitu sme vypočítali Menhinickov index druhového bohatstva (Edward O. Menhinick, 1964) pomocou vzorca $D_{Mn} = S/\sqrt{N}$ podľa Spellerberga (2005), kde S predstavuje celkový počet druhov a N celkový počet jedincov danej lokality. Na rozdiel od často používaného Shannonovho indexu diverzity je tento index jednoduchší, ale môže byť ovplyvnený veľkosťou vzorky. Shannonov index sme nepoužili práve kvôli väčšiemu počtu jedincov neurčených do druhu, ktoré by mohli skresľovať výsledné hodnoty. Druhové bohatstvo sme vyjadrili aj pomocou α -diverzity (počtu druhov) v systematickej inventarizačnej tabuľke (tab. 1).

Vo väčšine nami skúmaných lokalít prebehol v minulosti revitalizačný projekt LIFE WETREST – Obnova mokradí Záhorskej nížiny (2005 - 2008), ktorého cieľom bola obnova prirodzeného vodného režimu. Súčasťou nášho výskumu bolo aj zhodnotenie

jeho úspešnosti po zhruba 10-tich rokoch od realizácie revitalizačných opatrení a prípadný návrh manažmentových opatrení do budúcnosti. Vybrané lokality sme porovnávali na základe dominancie jednotlivých druhov vážok a dostupných faunistických údajov z minulosti. Na výpočet dominancie sme použili vzorec podľa Lososa et al. (1984) $D = (n * 100) / s$ (%), kde n predstavuje počet jedincov určitého druhu a s celkový počet jedincov odonatocenózy. Na základe vypočítanej dominancie sme druhy zaradili do tried podľa stupnice, kde eudominantné (Eu) predstavujú > 10 %, dominantné (Do) 5,0 až 9,9 %, subdominantné (Su) 2,0 až 4,9 %, recedentné (Re) 1,0 až 1,9 % a subrecedentné (Sr) < 0,9 %.

Z dôvodu nestáleho počasia (chladné, veterné a daždivé) koncom augusta a začiatkom septembra nebolo možné pokračovať vo výskume, keďže takéto návštevy by nemohli byť považované za platné. Z toho vyplýva úplná absencia alebo nižší počet jedincov inokedy bežne sa vyskytujúcich druhov v našich výsledkoch. Týkalo sa to najmä druhov, ktoré sa vyskytujú práve na konci sezóny, ako napríklad *Aeshna cyanea*, alebo niektoré druhy rodu *Sympetrum*.

Obr. 1: Poloha sledovaných lokalít (Zdroj mapového podkladu: <https://zbgis.skgeodesy.sk>, cit. 28.10. 2019 (upravila Z. Šíblová, 2019)



Vysvetlivky: 1 – CHA Mešterova lúka, 2 – PR Orlovské vŕšky, 3 – NPR Zelienska, 4 – Horné Valy, 5 – PR Vanišovce, 6 – PR Jasenácke, 7 – liahnisko pre obožživelníky pri Marheckých rybníoch, 8 – CHA Kotlina 1, 9 – CHA Kotlina 3

Výsledky

V roku 2018 sme na 9 lokalitách na území Borskej nížiny zaznamenali 38 druhov a 1 rod (*Cordulegaster* sp.), čo tvorí 52 % z celkového počtu druhov Slovenska. Určených bolo spolu 3 657 jedincov. V tab. 1 uvádzame systematicky zoradený prehľad druhov s priradenou vypočítanou hodnotou dominancie a kategóriou ohrozenia podľa globálneho, národného a regionálneho červeného zoznamu. Potvrdený bol výskyt 7 druhov národného významu (*Anaciaeschna isosceles*, *Anax imperator*, *Brachytron pratense*, *Libellula fulva*, *Orthetrum coerulescens*, *Somatochlora flavomaculata*, *Sympetma fusca*) označených v tab. 1 polotučne a jedného druhu európskeho významu (*Leucorrhinia pectoralis*) označeného polotučne s *. Okrem ekososozologicky významnejších druhov možno považovať za významný aj nález druhu *Orthetrum brunneum*. Tento druh nepatrí medzi ohrozenejšie, napriek tomu je v rámci Slovenska pomerne málo rozšírený a my sme jeho výskyt potvrdili na novej lokalite Borskej nížiny (rašelinisko v CHA Kotlina 1). Zároveň sme podľa výsledkov predošlých výskumov z tohto územia potvrdili jeho výskyt na území Borskej nížiny prvýkrát po 20 rokoch. Najvýznamnejším nálezom bolo potvrdenie rozšírenia druhu *Leucorrhinia pectoralis* na 4 lokalitách a *Somatochlora flavomaculata* až na 7 lokalitách.

Z hľadiska početnosti medzi eudominantné druhy (>10 %) patrili *Coenagrion puella*, *Sympetrum sanguineum* a neurčené jedince rodu *Lestes* sp., medzi dominantné druhy (5,0 – 9,9 %) *Ischnura elegans*, *Lestes sponsa*, *Libellula quadrimaculata* a neurčené jedince rodu *Sympetrum* sp., medzi subdominantné druhy (2,0 – 4,9 %) *Lestes dryas*, *Orthetrum coerulescens* a *Leucorrhinia pectoralis*, medzi recedentné druhy (1,0 – 1,9 %) *Aeshna affinis*, *Somatochlora flavomaculata* a *Chalcolestes viridis*, ostatné boli zaradené medzi subrecedentné druhy (<0,9 %).

Najväčší počet druhov vážok (obr. 2) sme zaznamenali na lokalitách CHA Mešterova lúka a PR Orlovské vršky. Tieto dve lokality majú pomerne veľkú rozlohu a rôznorodosť biotopov a taktiež ležia blízko pri sebe. Na oboch sme počas sezóny zaznamenali spolu 24 druhov, ktoré sa z väčšej časti zhodovali pre obe lokality. Lokalitou s druhým najväčším počtom zaznamenaných druhov bolo prekvapivo antropogénne vytvorené liahnisko pre obojživelníky s celkovým počtom 16 druhov. Táto lokalita vznikla pomerne nedávno a vyšší počet druhov pripisujeme rôznorodosti sukcesných štádií, na ktoré sa viaže širšie druhové spektrum vážok a blízkej vzdialenosti od významnej lokality Marhecké rybníky. Práve Marhecké rybníky vyhodnotil v minulosti Bardy (2001) ako lokalitu s najväčším počtom zistených druhov a tento fakt taktiež pripisuje rôznym sukcesným štádiám. Najmenej druhov (10) sme pozorovali na lokalite PR Jasenácke a na antropogénne vytvorenej požiarnej nádrži Kotlina 3. V prípade PR Jasenácke tento nižší počet druhov pripisujeme nízkemu stavu vodnej hladiny. Z hľadiska celkovej početnosti druhov (obr. 3) sme zaznamenali najväčší počet jedincov na lokalite PR Vanišovec. Toto vysoké číslo zahŕňa z veľkej časti pomerne bežné druhy ako *Coenagrion puella*, *Sympetrum sanguineum* a rod *Lestes* sp., avšak, na tejto lokalite sme pozorovali aj najväčší počet jedincov vzácného druhu *Leucorrhinia pectoralis* (51 jedincov). Najmenej jedincov sme zaznamenali opäť na lokalite PR Jasenácke, napriek

tomu sme aj na tejto lokalite pozorovali vzácne táxony, ako *Aeshna affinis*, *Somatochlora flavomaculata* a *Anaciaeshna isosceles*.

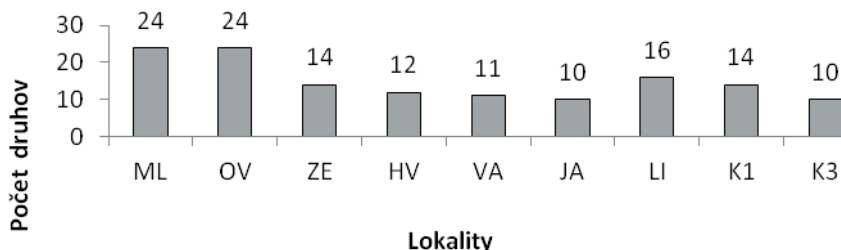
Tab. 1: Systematický prehľad určeného materiálu vážok Borskej nížiny (2018)

Druh	N	D (%)	ČZ IUCN	ČZ SR	ČZ BN
<i>Calopteryx splendens</i>	8	0,22 (Sr)	LR:lc	LR:lc	LR:lc
<i>Calopteryx virgo</i>	3	0,08 (Sr)	LR:lc	-	VU
<i>Lestes barbarus</i>	24	0,66 (Sr)	LR:lc	-	DD
<i>Lestes dryas</i>	130	3,55 (Su)	LR:lc	-	-
<i>Lestes sponsa</i>	267	7,30 (Do)	LR:lc	-	-
<i>Lestes virens</i>	22	0,60 (Sr)	LR:lc	LR:nt	VU
<i>Lestes sp.</i>	421	11,51 (Eu)	-	-	-
<i>Chalcolestes viridis</i>	34	0,93 (Re)	LR:lc	LR:nt	LR:nt
<i>Sympecma fusca</i>	16	0,44 (Sr)	LR:lc	LR:nt	-
<i>Ischnura elegans</i>	351	9,60 (Do)	LR:lc	-	-
<i>Ischnura pumilio</i>	25	0,68 (Sr)	LR:lc	LR:nt	-
<i>Erythromma najas</i>	9	0,25 (Sr)	LR:lc	-	LR:lc
<i>Erythromma viridulum</i>	5	0,14 (Sr)	LR:lc	LR:lc	LR:nt(VU)
<i>Erythromma sp.</i>	14	0,38 (Sr)	-	-	-
<i>Coenagrion puella</i>	630	17,23 (Eu)	LR:lc	LR:lc	LR:lc
<i>Coenagrion pulchellum</i>	26	0,71 (Sr)	LR:lc	-	VU
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	20	0,55 (Sr)	LR:lc	-	-
<i>Platycnemis pennipes</i>	11	0,30 (Sr)	LR:lc	-	-
<i>Aeshna affinis</i>	65	1,78 (Re)	LR:lc	LR:nt	EN(DD)
<i>Aeshna cyanea</i>	1	0,03 (Sr)	LR:lc	-	-
<i>Anaciaeshna isosceles</i>	24	0,66 (Sr)	LR:lc	VU	LR:nt(lc)
<i>Anax imperator</i>	28	0,77(Sr)	LR:lc	-	-
<i>Brachytron pratense</i>	20	0,55 (Sr)	LR:lc	VU	-
<i>Cordulegaster sp.</i>	1	0,03 (Sr)	-	-	-
<i>Cordulia aenea</i>	18	0,49 (Sr)	LR:lc	-	-
<i>Somatochlora flavomaculata</i>	54	1,48 (Re)	LR:lc	VU	EN
<i>Libellula depressa</i>	16	0,44 (Sr)	LR:lc	-	-
<i>Libellula quadrimaculata</i>	241	6,59 (Do)	LR:lc	-	-
<i>Libellula fulva</i>	4	0,11 (Sr)	LR:lc	EN	EN(DD)
<i>Orthetrum cancellatum</i>	13	0,36 (Sr)	LR:lc	-	-
<i>Orthetrum albistylum</i>	7	0,19 (Sr)	LR:lc	-	EN(VU)
<i>Orthetrum brunneum</i>	6	0,16 (Sr)	LR:lc	LR:lc	DD
<i>Orthetrum coerulescens</i>	123	3,36 (Su)	LR:lc	EN	EN(CR)
<i>Crocothemis erythraea</i>	13	0,36 (Sr)	LR:lc	LR:lc	VU
<i>Sympetrum danae</i>	22	0,60 (Sr)	LR:lc	LR:lc	EN(DD)
<i>Sympetrum flaveolum</i>	3	0,08 (Sr)	LR:lc	-	EN(DD)
<i>Sympetrum meridionale</i>	2	0,05 (Sr)	LR:lc	LR:nt	DD

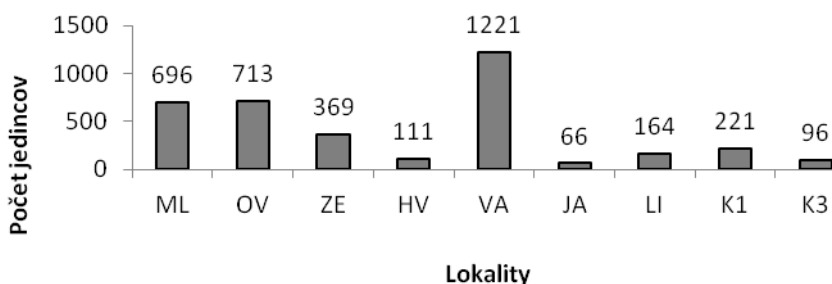
Druh	N	D (%)	ČZ IUCN	ČZ SR	ČZ BN
<i>Sympetrum sanguineum</i>	566	15,48 (Eu)	LR:lc	-	-
<i>Sympetrum striolatum</i>	13	0,36 (Sr)	LR:lc	-	-
<i>Sympetrum vulgatum</i>	9	0,25 (Sr)	LR:lc	-	-
<i>Sympetrum sp.</i>	307	8,39 (Do)	-	-	-
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> *	85	2,32 (Su)	LR:lc	EN	LR:nt
Počet jedincov (Σ)	3 657				

Vysvetlivky: N – celkový počet jedincov (imága), D (%) – dominancia druhov a zaradenie do kategórie, ČZ IUCN - Červený zoznam IUCN (IUCN, 1996), ČZ SR – Červený zoznam vážok Slovenska (David, 2001b), ČZ BN - Návrh regionálneho Červeného zoznamu Borskej nížiny (Bardy, 2001), kategórie ohrozenia (Threatened category): EN – ohrozený (Endangered), VU – zraniteľný (Vulnerable), LR:nt – blízko ohrozenia (Lower Risk), LR:lc – bez ohrozenia (Least Concern), DD – nedostatok údajov (Data Deficient).

Obr. 2: Počet druhov v jednotlivých lokalitách



Obr. 3: Počet jedincov v jednotlivých lokalitách



Vysvetlivky: **ML** – CHA Mešterova lúka, **OV** – PR Orlovské vršky, **ZE** – PR Zelenka, **HV** – Horné Valy, **VA** – PR Vanišovec, **JA** – PR Jasenácke, **LI** – liahnisko pre obojživelníky pri Marheckých rybníkách (IKEA Components), **K1** – ÚEV Kotlina 1 (rašelinisko), **K3** – ÚEV Kotlina 3 (požiarna nádrž).

Z hľadiska druhového bohatstva, ktoré sme pre každú lokalitu vypočítali pomocou Menhinickovho indexu sú hodnoty zoradené od najlepších po najhoršie a sú uvedené v tab. 2.

Tab. 2: Výsledky Menhinickovho indexu druhového bohatstva

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
VA	ZE	OV	ML	K1	K3	HV	JA	LI
0,3148	0,7288	0,8988	0,9097	0,9417	1,0206	1,1389	1,2309	1,2493

Výsledné hodnoty indexu druhového bohatstva boli priaznivejšie pre lokality s vysokým zastúpením prirodzených spoločenstiev a rôznych typov mokraďových biotopov. Medzi ne patrili lokality PR Vanišovec, NPR Zelenka, PR Orlovské vršky, CHA Mešterova lúka a CHA Kotlina 1.

Záver

Medzi hlavné ekologické problémy v oblasti Borskej nížiny patrí najmä celkové odvodnenie a narušenie vodného režimu krajiny v dôsledku systematicky a celoplošne uskutočnených melioračných opatrení (odvodnenie), necitlivých úprav vodných tokov aj v rámci tzv. protipovodňových opatrení a odstraňovania krajinných prvkov, ktoré sú schopné vodu v krajine zdržiavať. K väčšine týchto zásahov dochádzalo v minulosti v snahe premeniť čo najrozsiahljšej plochy na ornú pôdu, a to aj v oblastiach, ktoré svojimi prírodnými podmienkami neboli pre tento účel vhodné. Významným negatívnym faktorom je aj používanie nevhodného spôsobu hospodárenia v lesoch na väčšine záujmového územia. Ťažba dreva býva príliš intenzívna, využívajú sa nevhodné ťažobné a obnovné postupy, ako sú veľkoplošné holuby, celoplošná príprava pôdy a pestovanie aj nepôvodných druhov a monokultúr. V dôsledku týchto negatívnych faktorov došlo na mnohých lokalitách k ústupu prirodzených a poloprirodzených biotopov, čo viedlo častokrát až k úplnému vymiznutiu niektorých druhov a spoločenstiev. Tieto zmeny sa v minulosti do značnej miery dotkli aj mokraďových biotopov na území Borskej nížiny.

Z výsledkov výskumu môžeme na záver skonštatovať, že súčasný stav hodnotených lokalít je uspokojivý na lokalitách CHA Mešterova lúka, PR Orlovské vršky, NPR Zelenka, PR Vanišovec a CHA Kotlina 1. Vzhľadom na počet a druhové zastúpenie *Odonat* nie je potrebné navrhovať manažmentové opatrenia. Rovnako aj na lokalite CHA Kotlina 3, ktorá napriek tomu, že je antropogénne vytvorenou požiarou nádržou, spolu s brehovou vegetáciou vytvára vhodný biotop pre výskyt vážok a nevyžaduje realizáciu manažmentových opatrení. Na lokalite liahnisko pre obojživelníky a Horné Valy by bolo vhodné zrealizovať manažmentové opatrenia, najmä v súvislosti s odstránením náletovej vegetácie a prehĺbením niektorých častí vodných plôch. Väčšiu pozornosť je potrebné venovať lokalite PR Jasenácke, na ktorej stav vodnej hladiny pravidelne a výrazne kolíše (revitalizácia v minulosti pravdepodobne nebola úspešná), čo môže negatívne ovplyvniť populáciu *Odonat* v budúcnosti.

Napriek tomu, že na území Borskej nížiny sa nachádza množstvo mokraďových biotopov, z ktorých viacero je aj súčasťou území európskeho významu alebo ramsarskej lokality, z hľadiska odonatológie nie je v súčasnosti dostatočne preskúmané. Z tohto aspektu je potrebné do budúcnosti realizovať systematický a podrobný výskum *Odonat* a špecifikovať faktory, ktoré ich populáciu najviac ohrozujú. Taktiež je potrebné zozbierať

podrobnejšie dáta pre účely aktualizácie červeného zoznamu vážok, či už národného alebo regionálneho.

PodĎakovanie

Táto publikácia vznikla vďaka podpore v rámci operačného programu Výskum a inovácie pre projekt: Hodnotenie zmien krajiny a ich dopadov na životné prostredie, NFP313010X649, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Literatúra

BARDY, F., 2001: Ekosozologická charakteristika Borskej nížiny na základe fauny vážok (Odonata). Diplomová práca. Katedra ekosozológie a fyziotaktiky PriF UK, Bratislava, 98 s.

BLAŠKOVIČ, T., 2007: Diverzita vážok (Odonata) vybraných navrhovaných území európskeho významu Borskej nížiny. Správa z terénneho výskumu v roku 2007 pre projekt LIFE 05 NAT/SK/000112 WETREST.

DAVID, S., 1987: Vážky (Odonata) nádrže Buková, Rudavy, rašeliniska u Plaveckého Petra a Trnavských rybníků. In: Prehľad odborných výsledkov VI. TOPu, Bratislava: p. 63 – 71.

DAVID, S., 1989: Vážky (Odonata) Borskej nížiny. Prehľad odborných výsledkov XXVI. TOP-u, Lúky pod Korlátkom, Bratislava – Senica: p. 115 – 129.

DAVID, S., 2001: Červený (ekosozologický) seznam vážek (Insecta: Odonata) Slovenska. In: Baláž, D., Marhold, K., Urban., P. (Eds.): Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska, Ochr. Prír. 20 (Supl.): p. 96 – 99.

DOLNÝ, A., BÁRTA, D., WALDHAUSER, M., HOLUŠA, O., HANEL, L. et al., 2008: Vážky České republiky: Ekologie, ochrana a rozšíření. Vlašim: Český svaz ochránců přírody, Vlašim, 672 s.

HILL, D., FASHAM, M., TUCKER, G., SHEWRY, M., SHAW, P., 2005: Handbook of biodiversity methods. Cambridge University Press, New York, 573 s.

IUCN, 1996: 1996 IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN, Gland, Switzerland.

LOSOS, B., GULIČKA, J., PELIKÁN, J., 1984: Ekologie živočíchů. SPN, Praha, 316 s.

SPELLERBERG, I. F., 2005: Monitoring Ecological Change. Published in the United States of America by Cambridge University Press, New York, 391 s.

ŠÍBLOVÁ, Z., 2019: Vážky (Odonata) mokradí Borskej nížiny. Diplomová práca. Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, Bratislava, 81 s.

WALDHAUSER, M., ČERNÝ, M., 2014: Vážky České republiky – Příručka pro určování našich druhů a jejich larev. Český svaz ochránců přírody Vlašim, Vlašim, 184 s.