

Analýza habitatových nároků a identifikace potenciálních rizik pro „naturové“ druhy vážek

Analysis of habitat requirements and identification of potential risks for dragonflies of Natura 2000 Habitats Directive

FILIP HARABIŠ

Katedra ekologie, FŽP ČZU v Praze, harabis@fzp.czu.cz

Abstract: Dragonflies are widely considered as very good indicators of the state and gradual changes of freshwater ecosystems. Significant alternations of aquatic habitats and a range of negative factors associated with the intensification of agriculture have resulted especially in a significant decline of species associated to specific habitats. The existence of many populations is significantly dependent on management. However, management must comply with the ecological requirements of individual species. The aim of this study was to understand the value of key players and to identify potential risks to the population of four dragonfly species listed in annexes of the Habitats Directive. It was found that the risk for individual species vary considerably depending on the preferred habitat and several other aspects of the life history. It was also found that the majority of the populations from 15 monitored EVL are strongly dependent on management. Inappropriate or poorly timed management, however, may pose a significant risk to the target population.

Keywords: aquatic insects, endangered species, habitat preferences, management, Odonata

Abstrakt: Vážky jsou považovány za velmi dobré indikátory stavu sladkovodních ekosystémů a jejich změn. Výrazné změny charakteru vodních biotopů a celá řada faktorů spojených s intenzifikací zemědělství měly za následek výrazný úbytek populací druhů vázaných na specifická stanoviště. Existence mnoha populací je navíc výrazně závislá na managementu. Ten však musí být v souladu s ekologickými nároky jednotlivých druhů. A právě pochopení významu klíčových činitelů a

identifikace potenciálních rizik pro populace 4 vybraných druhů vážek uvedených v přílohách II a IV směrnice o stanovištích soustavy Natura 2000 byly cílem této studie. Bylo zjištěno, že rizika pro jednotlivé druhy se výrazně liší v závislosti na preferovaném biotopu i dalšími aspekty životní historie daného druhu. Ukazuje se, že většina populací na 15 sledovaných EVL je výrazně závislá na managementu, který je mnohdy velmi rozsáhlý. Nevhodný nebo špatně načasovaný management však může představovat významné riziko pro cílové populace.

Klíčová slova: habitatové preference, management, Odonata, ohrožené druhy, vodní hmyz

Nomenklatura: VAN TOL 2006

Úvod

Díky relativně nízkému počtu druhů, snadné determinaci, zajímavé ekologii a atraktivnímu vzhledu patří vážky mezi nejvíce prozkoumané skupiny hmyzu (CLAUSNITZER et al. 2009, DOLNÝ et al. 2016). Zároveň jsou díky své úzké vazbě na specifické podmínky vodního prostředí (stádium larvy) a poměrně dobrým disperzním schopnostem ve stádiu dospělce schopny velmi dobře indikovat kvalitu vodních biotopů a jejich změn (DOLNÝ et al. 2016). Vážky se dokonce staly první skupinou hmyzu, u které můžeme s určitou mírou jistoty odhadnout celosvětový počet ohrožených taxonů (CLAUSNITZER et al. 2009). A situace není příliš pozitivní, studie odhadují, že 10 % druhů je bezprostředně ohroženo vyhynutím. Ačkoliv jsou příčiny ohrožení napříč jednotlivými kontinenty různé, lze pozorovat podobný úbytek druhů napříč kontinenty (CLAUSNITZER et al. 2009). V Evropě je největší počet ohrožených druhů situován do Středomoří, přesto i v centrální části nalezneme druhy, jejichž populace se výrazně snižují (KALKMAN et al. 2010). Z celkového počtu 134 evropských druhů vážek je 15 % (16 % v rámci zemí EU) řazeno mezi ohrožené (KALKMAN et al. 2010). Evropská expertní skupina se pokusila identifikovat negativní vlivy, které bezprostředně ohrožují populace jednotlivých druhů vážek. Obecně lze nejvýznamnější negativní faktory rozdělit do tří kategorií: 1) faktory ovlivňující vlastnosti a procesy v rámci toku (stavba přehrad, vodní hospodářství), 2) zemědělské a urbánní znečištění (včetně eutrofizace) a 3) změny klimatu (zejména sucho) (KALKMAN et al. 2010). Vliv těchto negativních faktorů lze považovat za globální, v rámci jednotlivých regionů se liší spíše jen svou intenzitou. Ačkoliv na

Evropském červeném seznamu nalezneme jediný druh šidélko lesklé *Nehalennia speciosa* (KALKMAN et al. 2010), v plánované aktualizaci regionálního červeného seznamu vážek ČR, která zohledňuje kritéria IUCN, je celých 23 % (17 ze 74 druhů) řazeno mezi ohrožené.

Společná politika ochrany přírody Evropské unie je obecně postavena na dvou právních předpisech – směrnici o ptácích a směrnici o stanovištích. Jejich úkolem je zajistit dlouhodobě příznivý stav populací druhů a jejich stanovišť v rámci celé EU. K dosažení těchto cílů má sloužit především soustava chráněných oblastí evropského významu – NATURA 2000 (KALKMAN et al. 2010). Ochrany vážek se dotýká především směrnice 92/43/EHS, o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin („směrnice o stanovištích“). Na základě směrnice o stanovištích jsou vyhlášovány tzv. evropsky významné lokality – EVL, za účelem ochrany přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. Směrnice o stanovištích obsahuje několik příloh, jejichž součástí je i soupis stanovišť a druhů s evropským významem. Členské státy jsou povinny vyhlásit EVL pro druhy uvedené v příloze II, které následně podléhají režimu přísné ochrany (AOPK ČR 2006).

Ačkoliv je současný koncept chráněných území Natura 2000 často podroben kritice (CARDOSO 2012, HOCHKIRCH et al. 2013), vychází z myšlenky, která při správné implementaci může být úspěšná. Hlavní problém představuje skutečnost, že seznam druhů uvedených v příloze o stanovištích je velmi neaktuální. Z celkového počtu 22 druhů vážek Evropského červeného seznamu jsou pouze 3 uvedeny v příloze směrnice o stanovištích, zatímco hned 13 druhů uvedených v některé z příloh nepatří mezi druhy bezprostředně ohrožené extinkcí (KALKMAN et al. 2010). Výrazná nesourodost druhů uvedených v příloze směrnice a druhů uvedených na červeném seznamu je dána především úrovní poznání distribuce vážek v období osmdesátých let, tedy v době, kdy se přílohy směrnice o stanovištích formovaly. K dispozici nebyla data ze zemí tehdejšího východního bloku a navíc úplně chyběly informace o výskytu řady druhů, které jsou dnes na červeném seznamu uvedeny. V podstatě byly do přílohy zahrnuty jen druhy, jejichž populace v západní Evropě výrazně klesaly (KALKMAN et al. 2010). Právě proto také většina odborníků prosazuje aktualizaci tohoto seznamu (CARDOSO 2012).

Na území České republiky je v současné době znám trvalý výskyt 8 „naturových“ druhů, přičemž tři z nich jsou uvedeny v příloze II (AOPK ČR 2006, DOLNÝ et al. 2016). Jejich ochrana však dosud není příliš efektivní. Ačkoliv u většiny druhů tušíme příčiny jejich ohrožení, nejsme schopni aplikovat taková opatření, která by vedla k nápravě a udržení cílové populace. Souvisí to především s tím, že jednotlivé druhy mají specifické komplexní nároky na stanoviště, které je často velmi těžké uspokojit. A náprava nebo eliminace pouze jednoho z negativních vlivů nemusí vést ke kýženému cíli. Zkušenosti z některých evropských zemí ukazují, že náprava je možná a může být poměrně rychlá. Například v Nizozemsku se za posledních 20 let díky eliminaci znečištění vodních toků v kombinaci s vhodnými rekultivačními zásahy podařilo výrazně pozvednout stavy ochránářsky významných druhů vážek (TERMAAT et al. 2015). Právě tyto úspěchy byly inspirací i pro náš projekt, ve kterém jsme se snažili získat komplexní a přesné informace o habitatových nárocích čtyř cílových druhů a posoudit/navrhnout vhodná managementová opatření na vybraných lokalitách, které spadají do chráněných území soustavy Natura 2000.

Materiál a metodika

Výzkum probíhal celkem na 15 EVL v různých regionech České republiky (tab. 1). Z 15 zvolených lokalit je na 7 lokalitách předmětem ochrany přímo zkoumaný druh, na zbylých 8 byl v minulosti sledovaný druh opakovaně zaznamenán, ale předmětem ochrany je jiný cílový druh (platí u druhů z přílohy IV). Na každou sledovanou lokalitu připadala ještě jedna referenční lokalita. Sběr dat probíhal opakovaně ve 20denních intervalech v období od začátku června do začátku září 2015. Jednotlivé lokality byly procházeny po dobu nejméně 30 minut v závislosti na dostupnosti a velikosti lokality. Sběr dat byl proveden v souladu s metodikou British Dragonfly Society (SMALLSHIRE & BEYNON 2010). Během pochůzky byla cíleně procházena stanoviště s předpokládaným výskytem vážek (zejména místa s bohatou litorální vegetací). Na místě byla odhadnuta velikost populace jednotlivých druhů a naměřeny hodnoty jednotlivých environmentálních proměnných. Mezi měřené parametry patřily: pH, konduktivita, rozloha vodní plochy, hloubka, převládající substrát dna, sklon břehů, přítomnost ryb, zastínění vodní plochy, pokryvnost a struktura litorální vegetace, pokryvnost vodní a submerzní vegetace a zapojení stromů v okolí vodní plochy. Během každé pochůzky byla rovněž pořízena fotodokumentace. Zvláštní pozornost byla věnována managementu EVL a rizikům pro populace cílových druhů.

Cílové druhy

Coenagrion ornatum (Selys, 1850) – šidélko ozdobné

C. ornatum je druh vázaný na dobře prohříváné světlé malé vodní toky. V České republice se vyskytuje v oblasti Polabí, Poohří a oblasti dolního toku Dyje. Tyto oblasti jsou výrazně zasaženy zemědělstvím a částečně i urbanizací, což mělo za následek degradaci jeho přirozených stanovišť. O tom, v jakém stavu se nachází jeho lokality, svědčí i skutečnost, že byl tento druh dlouhá desetiletí považován za neznámý. Jeho současný výskyt je totiž vázán zejména na stružky, kanály a některé menší přítoky větších řek. Diverzita těchto biotopů je nízká, a proto nepatří mezi cíle odonatologů, entomologů nebo někoho, kdo by byl schopen tento druh poznat (HARABIŠ & DOLNÝ 2015). Za poslední desetiletí je díky intenzivnímu monitoringu těchto stanovišť známo několik desítek lokalit s výskytem tohoto druhu. Vyhlašování EVL je relativně legislativně zdoluhavý proces, a proto stále máme pouze jedinou EVL určenou pro ochranu tohoto druhu (EVL Piletický a Librantický potok, kde byl druh poprvé objeven) (obr. 2). Během několika posledních let včetně našeho průzkumu se nám nepodařilo výskyt *C. ornatum* na této lokalitě potvrdit. Pro analýzu habitatových preferencí tedy budeme vycházet z předchozí studie z Poohří (HARABIŠ & DOLNÝ 2015).

Sympecma paedisca (Brauer, 1877) – šídlatka kroužkovaná

S. paedisca a její běžnější příbuzná *S. fusca* představují vážky se zcela unikátní životní historií. Na rozdíl od ostatních evropských druhů vážek žijí většinu života ve stádiu imaga, ve kterém i přezimují. Abychom pochopili původ jejich zvláštních adaptací, musíme se přesunout do aridních oblastí střední Asie, centra areálu výskytu rodu *Sympecma*. Podmínky v těchto oblastech jsou velmi nehostinné, zvláště pak pro vodní bezobratlé, kteří se nemusí potýkat s velkými rozdíly teplot, ale hlavně s dlouhodobou nedostupností vody, která je nezbytná pro vývoj larev. Ačkoliv ve střední Evropě tyto podmínky nepanují, unikátní životní historie přináší těmto šídlatkám určitou výhodu (HARABIŠ et al. 2012). Většina autorů poukazuje na skutečnost, že habitatové nároky obou druhů jsou velmi podobné, přesto se areál výskytu i ohrožení jednotlivých druhů výrazně liší. *S. fusca* patří mezi nejběžnější druhy vážek a v současnosti expanduje na sever, zatímco výskyt *S. paedisca* je

značně roztráštěný do několika izolovaných oblastí. V České republice se *S. paedisca* dlouhodobě vyskytuje pouze v západních Čechách.

Leucorrhinia albifrons (Burmeister, 1839) – vážka běloústá

Území České republiky leží na jižní hranici areálu výskytu druhu *L. albifrons*. To se pravděpodobně odráží i na skutečnosti, že tento druh na našem území netvoří příliš početné populace a jeho výskyt je roztráštěný. V rámci našeho průzkumu byl druh zaznamenán pouze na dvou lokalitách, z nichž pouze jedna je vyhlášena jako EVL. Z tohoto důvodu nebylo možné provést komplexní analýzu habitatových preferencí tohoto druhu. Vycházíme-li z literárních pramenů, můžeme poměrně dobře odhadnout rizikové faktory ovlivňující rozšíření tohoto druhu (viz kapitola Výsledky). *L. albifrons* se vyskytuje na ne příliš hlubokých dobře prohříváných rašeliništích a slatiništích s bohatou litorální vegetací a dostatečně velkou plochou volné hladiny. Sekundárně se druh vyskytuje i na extenzivně obhospodařovaných rybníčkách, pískovnách a tůních po odtěžení rašeliny (DOLNÝ et al. 2016).

Leucorrhinia pectoralis (Charpentier, 1825) – vážka jasnoskvrnná

Vážka jasnoskvrnná (obr. 1) v minulosti patřila v rámci západní a střední Evropy mezi relativně běžné druhy vážek. Výrazný propad v početnosti populací tohoto druhu velmi dobře reflektoval změny hospodaření v krajině, které se za poslední století udály. V některých regionech České republiky je druh *L. pectoralis* stále relativně běžný, vyskytuje se především na biotopech slatiništního charakteru. Druhotně ho však můžeme nalézt i na extenzivních rybnících a post-těžebních biotopech (důlní poklesy, výsypky). Na rozdíl od ostatních zástupců rodu *Leucorrhinia* totiž *L. pectoralis* nemá tak vyhraněné habitatové nároky a v menší míře snáší i zarybnění.

Dragonfly Biotic Index (DBI)

DBI byl použit jako kritérium kvality společenstev. Samotný počet druhů nemusí sám o sobě poskytnout informaci o zastoupení ohrožených druhů ve společenstvu (ochranářská hodnota). Z tohoto důvodu byl použit dragonfly biotic index (DBI). Tento kvalitativní index se vyjadřuje jako skóre tří sub-indexů. První zohledňuje distribuci druhu v dané oblasti (střední Evropě), druhý sub-index míru ohrožení odvozenou z červeného seznamu a třetí senzitivitu druhu na změny prostředí. Každý sub-index nabývá hodnot od 0–3. Výsledná hodnota indexu je dána součtem všech tří sub-

indexů. Velmi ohrožený druh, citlivý i na malé zásahy do přirozeného prostředí a vyskytující se jen na velmi malém území tak má hodnotu DBI 9 (DOLNÝ et al. 2016).

Statistické zpracování

Pro vyhodnocení vlivu jednotlivých faktorů na výskyt jednotlivých druhů a porovnání diverzity EVL s referenčními lokalitami byl použit zobecněný smíšený model (GLMM) v rámci package mgcv (BATES et al. 2015) v programu R (R DEVELOPMENT CORE TEAM 2015). Jako vysvětlovaná proměnná v modelu s binomickým rozdělením byla přítomnost/nepřítomnost druhu, zatímco jednotlivé environmentální faktory vystupovaly jako vysvětlující proměnné. Pro srovnání diverzity EVL s referenčními lokalitami byl použit model s poissonovskou distribucí, kde počet druhů a hodnota DBI společenstva vystupovaly jako vysvětlovaná proměnná a typ lokality EVL/ostatní jako vysvětlující proměnná. Lokalita vystupovala ve všech modelech jako proměnná s náhodným efektem.

Výsledky

Cílové druhy byly nalezeny jen na 8 z 15 sledovaných EVL. V několika případech se jedná o ne příliš vhodně zvolené lokality, nebo došlo k zániku populace (např. jediná EVL pro *C. ornatum*). Díky nízkému počtu lokalit s výskytem cílového druhu nebylo možné provést analýzu vlivu jednotlivých proměnných na výskyt cílového druhu. Pozornost v tomto ohledu proto bude věnována pouze druhům *S. paedisca* a *L. pectoralis*. Příčiny ohrožení druhu *S. paedisca* se často vztahují ke globálním změnám klimatu, pravděpodobně proto ani naše komplexní studie nepřinesla jasné důkazy o tom, které faktory ovlivňují výskyt tohoto druhu (žádný ze sledovaných faktorů neměl signifikantní vliv na jeho výskyt). U druhu *L. pectoralis* byla zjištěna pozitivní závislost na pokryvnosti emerzní a plovoucí vegetace ($p = 0,03$) a také preference pro lokality s vyšším pH ($p = 0,04$).

Zajímavé bylo srovnání diverzity a ochranné hodnoty (DBI) společenstev vážek vybraných EVL a referenčních lokalit. Zatímco u druhu *S. paedisca* nebyl signifikantní rozdíl (graf 1), u EVL určených pro ochranu druhu *L. pectoralis* byl počet druhů ($p = 0,01$) i ochranná hodnota ($p = 0,005$) signifikantně vyšší (graf 2). Na základě dostupných údajů byla stanovena míra rizika vlivu vybraných faktorů, které mohou potenciálně ohrozit populace cílových druhů. Z grafu 3 je jasné, že většina

negativních vlivů souvisí bezprostředně s působením člověka. Míra ohrožení pro jednotlivé druhy se liší především v závislosti na životní historii druhu.

Diskuse

Během našeho intenzivního monitoringu byly cílové druhy nalezeny jen na přibližně polovině EVL, přičemž nezáleží na tom, zda je lokalita prioritně určena pro ochranu těchto druhů. Tato skutečnost není příliš lichotivá, vezmeme-li v úvahu, že velká část sledovaných populací byla velmi malá nebo přímo závislá na intenzitě managementu. Na druhou stranu je nutné podotknout, že v roce 2015 postihlo střední Evropu dlouhodobé sucho, což mohlo mít výrazný vliv na velikosti populací cílových druhů.

Jedním z atributů nezbytných pro zvýšení efektivity managementu je porozumění habitatovým nárokům jednotlivých druhů. Ani naše komplexní analýza nedokázala přinést nové poznatky objasňující omezený výskyt druhu *S. paedisca*. Výskyt tohoto druhu je vázán jen na západní část Čech, kde je druh relativně hojný (DOLNÝ et al. 2016). Lokality s jeho výskytem se od lokalit, kde chybí, neliší ani charakterem, ani diverzitou společenstev vážek. Na základě mnoha indicií se zdá, že omezený výskyt tohoto druhu není možné vysvětlit na úrovni faktorů, které definují lokalitu, a bude nutné zaměřit se na faktory působící na vyšší úrovni. Výskyt tohoto druhu totiž do značné míry kopíruje oblasti s nejnižší mírou intenzifikace zemědělství, tuto souvislost však bude nutné v budoucnu prokázat. Naše výsledky jen ukazují, že *S. paedisca* je druh lokálně početný a pravděpodobně nemá potenciál deštníkového druhu. Jeho zařazení v příloze IV je tudíž adekvátní.

Oproti tomu přítomnost druhu *L. pectoralis* indikuje druhově bohaté a ochránářsky významnější společenstvo. V souladu s předchozími předpoklady je výskyt *L. pectoralis* vázán na slatiny s bohatou ponořenou vegetací (DOLNÝ et al. 2016). Většina EVL, ale i řada dalších lokalit s výskytem tohoto druhu představuje lokality, které neodpovídají habitatovým nárokům tohoto druhu, nebo druh využívá jen malou část jejich území (drobné tůně na okrajích mokřadů). Právě díky tomu je dlouhodobý výskyt *L. pectoralis* na těchto lokalitách vázaný na management, který musí neustále modifikovat charakter stanoviště. Je jen otázkou, zda je tento stav dlouhodobě udržitelný.

Daleko komplikovanější situace je u zbylých dvou druhů, u nichž z důvodu malého počtu lokalit nebylo možné provést komplexní analýzu habitatových preferencí. Na

jediné EVL, která byla vyhlášena pro ochranu druhu *C. ornatum*, nebyl předmět ochrany opakovaně nalezen. Je tedy pravděpodobné, že se zde vyskytuje jen ve velmi malých populačních hustotách, nebo zde populace zanikla. Naštěstí byl druh v nedávné minulosti nalezen i v dalších oblastech České republiky (WALDHAUSER & MIKÁT 2010). Při stanovení habitatových nároků navíc můžeme vycházet ze studie HARABIŠ & DOLNÝ (2015). Tento druh je vázaný na malé dobře prohřívané vodní toky s bohatou litorální vegetací. Všechna tato stanoviště se nachází v úrodných oblastech, které jsou výrazně ovlivněny intenzivní zemědělskou produkcí, a je velmi pravděpodobné, že se na území České republiky nevyskytuje lokalita, která by se alespoň trochu podobala přirozeným stanovištím tohoto druhu. Výskyt *C. ornatum* je tak vázán na náhradní stanoviště, která často nabízejí pouze sub-optimální podmínky. Jednotlivé populace jsou proto malé a velmi zranitelné. Bylo zjištěno, že se druh vyskytuje pouze na úsecích toků s pomalým proudem, nezpevněným tokem a bohatou heterogenní submerzní a litorální vegetací. Zároveň však nesmí docházet k zastínění vodního toku (HARABIŠ & DOLNÝ 2015).

Omezený výskyt druhu *L. albifrons* pravděpodobně souvisí se skutečností, že Česká republika leží na okraji areálu výskytu druhu. Právě „okrajovost“ výskytu může výrazně ovlivnit nejen velikost, ale i stabilitu populací daného druhu (SAMWAYS 2003). Tento druh se vyskytuje na mělkých, dobře prohříváných vodách, velice často jej najdeme na pískovnách (DOLNÝ et al. 2016).

Na základě dostupných informací jsem se navíc pokusil odhadnout míru vlivu faktorů, které mohou ovlivnit výskyt populací tohoto druhu v rámci celé České republiky. Je zřejmé, že jednotlivé faktory působí na druh odlišně. Odvíjejí se především od habitatových preferencí daného druhu, tedy biotopu, kde se vyskytuje. Z klimatických faktorů lze zmínit zejména sucho, které výrazně působí především na malé vodní toky (druh *C. ornatum*). Dlouhodobé sucho ale ohrožuje i druhy vázané na stojaté vody s malou hloubkou, na kterých se často vyskytují i ostatní druhy (především *L. albifrons*).

Přímo letální efekt může mít pro všechny sledované druhy nadměrná rybí obsádka. Výskyt ryb je limitující zejména pro druhy *L. albifrons* a také *C. ornatum*, který se ale vyskytuje na biotopech, které nejsou pro rybochovné aktivity příliš vhodné. Drobné vodní toky jsou navíc velice často zpevňovány nebo úplně zatrubňovány, což představuje limitující faktor výskytu druhu *C. ornatum*. Velmi výrazný efekt pro

všechny druhy může mít zemědělství a s ním spojená eutrofizace, která má velmi výrazný vliv na zarůstání vodních biotopů a formování homogenních porostů rákosin. Tyto faktory představují nejvýznamnější rizika opět pro druh *C. ornatum*, ale omezují výskyt i ostatních sledovaných druhů. Na základě četných indicií usuzuji, že nezanedbatelný rizikový faktor představuje nevhodný management. Na několika lokalitách byly zaznamenány zásahy, které přímo ohrožovaly cílové populace (tedy přímo předmět ochrany), nebo vedly ke změně habitatu (což má vliv na prioritní i neprioritní druhy). Většina negativních vlivů by však bylo možné eliminovat snížením intenzity nebo správným načasováním zásahů na dobu, kdy už jedinci nejsou přítomni (toto platí zejména u dospělců). Ukazuje se tedy, že optimalizace managementu je klíčová pro udržení celé řady ohrožených druhů vážek. Dlouhodobá existence mnoha populací je totiž výrazně závislá na managementu, zároveň ale chybné načasování nebo vyšší intenzita managementu může představovat významný rizikový faktor. Populační dynamika vážek je však velmi proměnlivá a k pochopení řady dalších souvislostí bude nutné dlouhodobé sledování cílových populací.

Summary

During our intensive monitoring of 15 Special Areas of Conservation (SAC) the target species were found only in about a half of the SAC designated primarily for the conservation of these species. This fact is not very flattering, if we take into account that a large part of studied populations was relatively small, or directly dependent on the management. It appears that although we have a good awareness about habitat requirements for many species such as *L. pectoralis* or *C. ornatum*, we failing to incorporate this knowledge into the management applied to the target habitats. Management thus paradoxically may pose a significant threat to many populations.

Poděkování

Rád bych poděkoval svým spolupracovníkům Janě Hronkové, Michalu Hykelovi, Tereze Ruskové, Stanislavu Švačkovi a Adéle Kulichové, kteří se podíleli na sběru dat, a také Petře Málkové a Michaele Stejskalové za administrativní podporu. Projekt byl podpořen grantem EHP-CZ02-OV-1-024-2015.

Literatura

AOPK ČR (2006): www.nature.cz. <http://www.nature.cz/natura2000-design3/hp.php>. Accessed 19 Apr 2016.

BATES D., MAECHLER M., BOLKER B. & WALKER S. (2015): Linear Mixed-Effects Models using “Eigen” and S4.

CARDOSO P. (2012): Habitats Directive Species Lists: Urgent Need of Revision. – *Insect Conservation and Diversity* 5: 169–174. doi: 10.1111/j.1752-4598.2011.00140.x.

CLAUSNITZER V., KALKMAN V. J., DIJKSTRA K.-D. B., RAM M., COLLEN B. et al. (2009): Odonata enter the biodiversity crisis debate: The first global assessment of an insect group. *Biological Conservation* 142: 1864–1869. doi: 10.1016/j.biocon.2009.03.028.

DOLNÝ A., HARABIŠ F. & BÁRTA D. (2016): *Vážky (Insecta: Odonata) České republiky, Atlasy*. – Academia, Praha.

HARABIŠ F. & DOLNÝ A. (2015) Necessity for the conservation of drainage systems as last refugia for threatened damselfly species, *Coenagrion ornatum*. – *Insect Conservation and Diversity* 8: 143–151. doi: 10.1111/icad.12093.

HARABIŠ F., DOLNÝ A. & ŠIPOŠ J. (2012): Enigmatic adult overwintering in damselflies: Coexistence as weaker intraguild competitors due to niche separation in time. – *Population Ecology* 54: 549–556. doi: 10.1007/s10144-012-0331-8.

HOCHKIRCH A., SCHMITT T., BENINDE J. et al. (2013): Europe Needs a New Vision for a Natura 2020 Network. – *Conservation Letters* 6: 462–467. doi: 10.1111/conl.12006.

KALKMAN V. J., BOUDOT J.-P., BERNARD R. et al. (2010): *European Red List of Dragonflies*. – Publications Office of the European Union, Luxembourg.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2015): *R: A language and environment for statistical computing*. – R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available online at <http://www.R-project.org/>.

SAMWAYS M. J. (2003): Marginality and national red listing of species. – *Biodivers. Conserv.* 12: 2523–2525. doi: 10.1023/A:1025840000200.

SMALLSHIRE D. & BEYNON T. (2010): *Dragonfly Monitoring Scheme Manual*. – British Dragonfly Society.

TERMAAT T., VAN GRUNSVEN R. H. A. , PLATE C. L. & VAN STRIEN A. J. (2015): Strong recovery of dragonflies in recent decades in The Netherlands. – Freshw. Sci. 34: 1094–1104. doi: 10.1086/682669.

VAN TOL J. (2006): Global Species Database Odonata. In: Bisby F. et al. [eds], Species 2000. – Annu. Checkl. 2006. (Updated version publ. 2007).
<http://www.odonata.info>.

WALDHAUSER M. & MIKÁT M. (2010): New records of *Coenagrion ornatum* in the Czech Republic (Odonata: Coenagrionidae). – *Libellula* 29: 29–46.

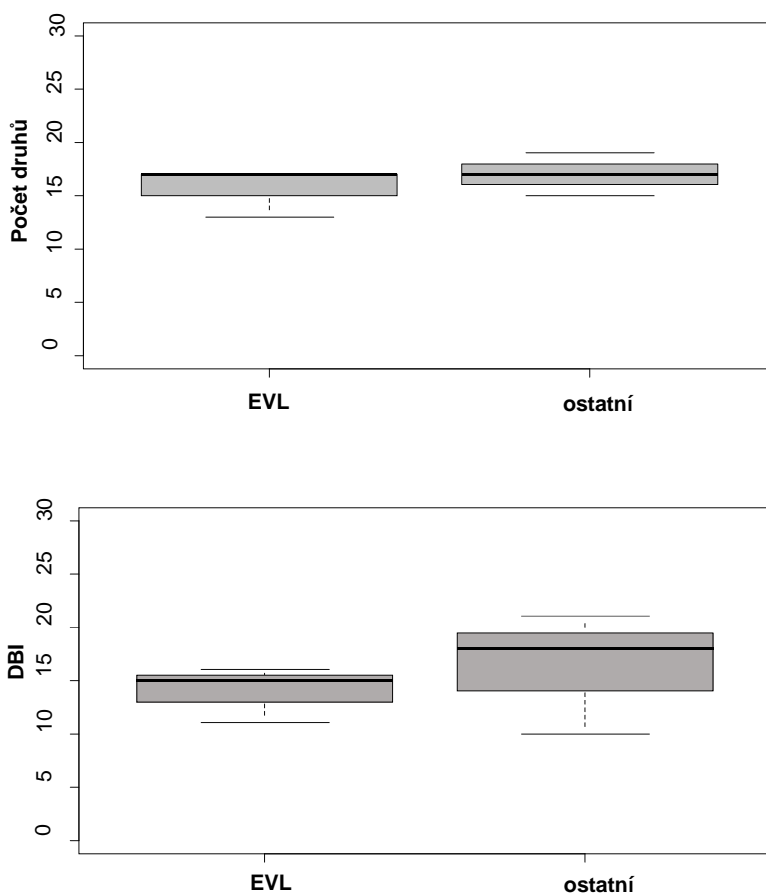
Přílohy

Tab. 1. Vyhodnocení managementu a perspektivy sledovaných populací cílových druhů vážek na vybraných EVL. Stav lokality je ilustrativně vyjádřen barvou (zelená – nejlepší, červená – nevhodná lokalita).

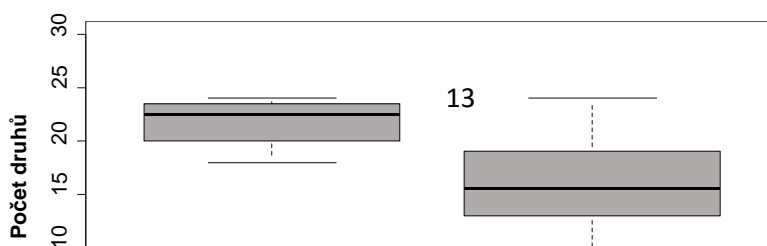
kód	lokality	druh	Předmět ochrany dané EVL	velikost populace	perspektiva	Ohrožení
CZ0523006	Piletický a Librantický potok	<i>Coenagrion ornatum</i>	ano	Nenalezen	Populace pravděpodobně zanikla	Zarůstání, management
CZ0533308	Bohdanečský rybník a rybník Matka	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	ano	Nenalezen	Nesmírně nákladný management	Zarůstání
CZ0533296	Boušovka	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	ano	Několik jedinců	nevhodný management – možné ustálení po disturbanci	Pokračování, management
CZ0813439	Děhylovský potok - Štěpán	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	ano	Několik jedinců	Klíčové je udržení tůň v litorální zóně rybníka	Zarůstání
CZ0710182	Choryňský mokřad	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	ano	Početná populace	Nesmírně nákladný management	Zarůstání
CZ0523010	Na Plachtě	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	ano	Nenalezen	Nutnost neustálého vytváření nových tůň, tudíž neperspektivní	Sukcese
CZ0314639	Rybníky u Lovětína	<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	ano	Početná populace	Lokalita regionálního významu	Nevhodná
CZ0313097	Cepská pískovna a okolí	<i>Leucorrhinia albifrons</i>	ne, druh z přílohy IV	Početná populace	Pro udržení stálé populace je nutné zachovat tůň ve stejném stavu = nákladný management	Sukcese
CZ0414127	Hradiště	<i>Sympecma paedisca</i>	ne, druh z přílohy IV	Početná populace	Stálé populace	Nevhodná
CZ0414027	Lomnický rybník	<i>Sympecma paedisca</i>	ne, druh z přílohy IV	Nenalezen – malá populace	Ne zcela vhodný vodní habitat – chybí vhodná vegetace	Druh se pravděpodobně
CZ0413181	Mokřady u Javorné	<i>Sympecma paedisca</i>	ne, druh z přílohy IV	Početná populace	Stálá populace	Nevhodná
CZ0410150	Soos	<i>Sympecma paedisca</i>	ne, druh z přílohy IV	Nenalezen	Druh nenalezen, ale jinak vhodný habitat	Potřeba
CZ0413173	Za Údrčí	<i>Sympecma paedisca</i>	ne, druh z přílohy IV	Početná populace	Stálá populace	Nevhodná

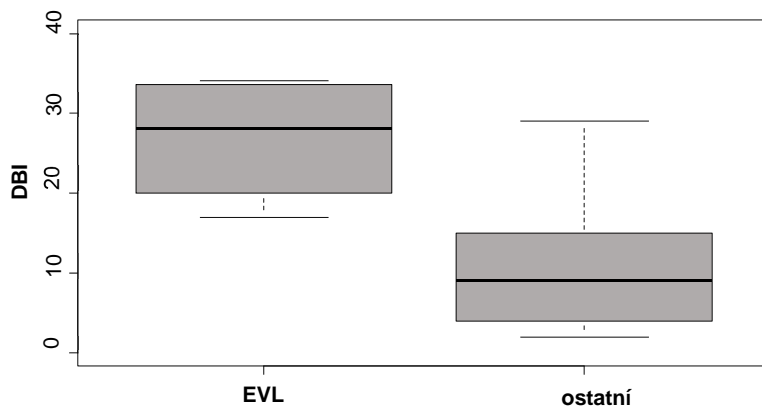
CZ0514669	Poselský a Mariánský rybník	<i>Leucorhina albifrons</i>	ne, druh z přílohy IV	Nenalezen	Mariánský rybník vyschl. Pravděpodobně malé populace v litorální zóně Poselského rybníka vyžadují neustálý management	Zarůstá
CZ0313119	Rašeliniště Radlice	<i>Leucorhina albifrons</i>	ne, druh z přílohy IV	Nenalezen, předmětem ochrany EVL druh <i>L. pectoralis</i> , který zde rovněž nebyl nalezen	Populace pravděpodobně zanikla vlivem managementu	Změna v aktivitách

Graf 1. Srovnání diverzity (počet druhů) a ochranné hodnoty (DBI) EVL a referenčních ploch pro druh *S. paedisca*.

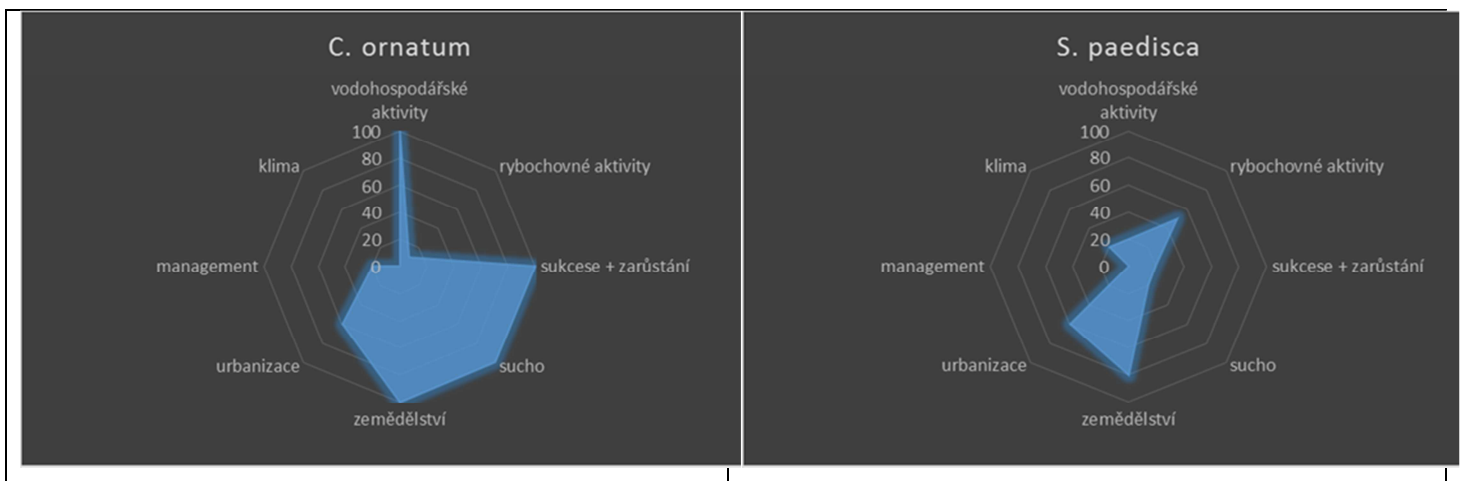


Graf 2. Srovnání diverzity (počet druhů) a ochranné hodnoty (DBI) EVL a referenčních ploch pro druh *L. pectoralis*.





Graf 3. Míra intenzity vlivu (0–100 %) vybraných faktorů na populace cílových druhů vážek.





Obr. 1. Vážka jasnoskvrnná – *Leucorrhinia pectoralis*. Foto Michal Hykel.



Obr. 2. Příklady nevhodného (EVL Piletický a Librantický potok, vlevo) a vhodného (odvodňovací kanál na Radovesické výsypce, vpravo) biotopu pro druh *C. ornatum*. Foto Filip Harabiš.



Obr. 3. Pravidelná seč okolní vegetace rákosin je nedílnou součástí managementu EVL Choryňský mokřad. Foto Michal Hykel.

