

Problematika hodnocení ohroženosti – na příkladě vážek (*Odonata*) na Slovensku

David, S., Králiková, A.: *The Issue of Vulnerability Assessment – On Example of Dragonflies (Odonata) in Slovakia. Životné prostredie, 2011, 45, 5, p. 264 – 268.*

The new IUCN criteria version 3.1 and methodology of the regional assessment enables us to reduce the subjectivity of the assessment. The assessment of conservation status of dragonflies is not limited by the political and economic interests. The important limiting factor is the lack of relevant faunistic data. At present we know 5 830 dragonflies and damselflies. 2 446 taxa of dragonflies were assessed using the latest IUCN's Red List criteria. *Odonata* are currently the insect group for which the global and regional assessment of conservation status has been completed. There is confirmed the presence of 69 taxa of dragonflies in Slovakia. 47 taxa of the dragonflies are listed in the last version of the Slovak Red List of dragonflies in 2001. The upcoming version of it will include from 20 to 25 species of dragonflies. The highest decrease will be their removal from the category of Least Concern.

Key words: global and regional assessment, threat status, *Odonata*, Slovak Red List

V systému environmentálních indikátorů podle Evropské environmentální agentury (Kristensen, ed., 2003) jsou na druhové úrovni definované tři skupiny indikátorů – stavu, dopadu a odezvy na biodiverzitu. **Skupina indikátorů BDIV2** jsou indikátory stavu *druhové diverzity* (správněji druhové bohatosti), např. druhové bohatství v poměru k rozloze daného státu nebo bioregionu (odpovídá tzv. gama-diverzitě). Do této skupiny indikátorů patří dále např. druhové bohatství 10 hlavních typů biotopů evropského informačního systému o přírodě (*European Nature Information System – EUNIS*). Jsou to biotopy 1. klasifikační úrovně, např. vnitrozemské vodní plochy nebo močály, rašeliniště a slatiny. Další indikátor má podobnou strukturu, hodnotí však endemické druhy. **Skupina indikátorů BDIV3** (indikátory dopadů na biodiverzitu) hodnotí *ohrožené druhy*, např. počet ohrožených druhů různých geografických celků, počet ohrožených endemických druhů v Evropě, procentuální poměr ohrožených druhů v biogeografických regionech Evropy atd.

Indikátory odezvy (**BDIV8** – ochrana ohrožených druhů) jsou např. seznamy ohrožených druhů a jejich ochrana prostřednictvím legislativy a chráněných území. Je zřejmé, že úspěšnost ochranných opatření je závislá na znalosti biotické složky ekosystémů na různých taxonomických úrovních. Staletou tradicí má faunistický

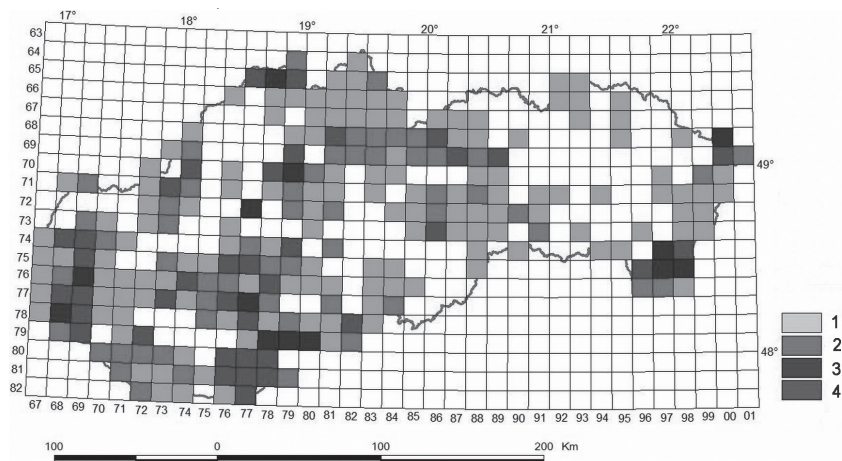
výzkum a bioindikační využití cévnatých rostlin (*Tracheophyta*), z obratlovců (*Vertebrata*) to jsou ptáci (*Aves*) a další „klasické“ třídy a z bezobratlých (*Arthropoda*) především ektognátní křídlatý hmyz (*Ectognatha*, *Pterygota*). Kromě motýlů (*Lepidoptera*) a chrobáků (*Coleoptera*) to jsou i vážky (*Odonata*). Všeobecné povědomí laické veřejnosti o „pěkných“ nebo dokonce „užitečných“ druzích hmyzu (živočichů) je významným a účinným nástrojem prosazování ochranných opatření. Jednak se podílí na samotné ochraně druhů, ale je i iniciátorem legislativních opatření a jejich prosazování v praxi. Proto jsou druhy atraktivní, užitečné, veřejnosti známé a pozitivně emotivně vnímané (patří zde i vážky), v biologii ochrany přírody označované jako tzv. *vlajkové druhy*, důležitým nástrojem ochranného managementu (Lisický, 2000). Realizace druhové ochrany vážek (a jiných taxonomických skupin) začíná dvěma, spolu souvisejícími problémy: soupisem druhů (tzv. *Check List*) a seznamem ohrožených druhů (tzv. *Red List*) určitého území.

Problém první – kolik je druhů vážek?

Ochrannému (ekosozologickému) hodnocení vážek musí předcházet jejich soupis pro hodnocené území. Třeba připomenout nenahraditelný význam, podceňovaného, a legislativními opatřeními často

zkomplikovaného, získávání kvalitních faunistických dat terénním výzkumem. Podle průběžně aktualizovaného Světového seznamu vážek (*World Odonata List, Museum of Natural History, University of Puget Sound, Tacoma, USA, www.pugetso-und.edu*) bylo k 29. 6. 2011 známých 5 827 taxonů vážek na druhové úrovni. Podřád šídla (*Anisoptera*) je zastoupený 2 924 druhy, podřád Anisozygoptera má jen dva reliktní druhy rodu *Ephiphlebia* s výskytem od Himálaje do Japonska a podřád šidélka (*Zygoptera*) má 2 901 druhů. Pro Evropu je uváděný rozdílný počet druhů vážek, od 114 (Askew, 1988) až do 141 druhů (Heijden, 2005). Tento autor započítal do počtu 126 „kontinentálních“ vážek Evropy i endemické druhy Rhodosu, Azorských a Kanárských ostrovů. Z roku 1807 je první známý údaj o výskytu vážek *Calopteryx virgo*, *Coenagrion puella* a *Libellula depressa* z okolí Spišské Nové Vsi (Rumi, 1807). V roce 1977 publikoval Teyrovský (1977) první soupis (*Check List*) Československých vážek, který obsahoval pro Slovensko 69 druhů. Později byly vypracované další seznamy vážek a byly publikované práce, které obsahovaly nově potvrzené historické údaje nebo nové druhy pro faunu vážek Slovenska. Přehled odonatologického výzkumu na území Slovenska zpracoval David (2005), v citované práci je uvedený i přehled příslušné literatury. V současnosti je z území Slovenska v literatuře uváděných až 78 druhů a poddruhů vážek, reálný (potvrzený) výskyt je 69 druhů. V tab. 1 uvádíme přehled vážek, které byly chybně uváděné, nebo byly potvrzené jako nové druhy pro území Slovenska.

Výskyt některých nových druhů (tab. 1) jsme na základě vyhodnocení jejich habitatových nároků a trendu šíření v Evropě předpokládali (David, 2005). Výsledkem výzkumu vážek na Slovensku v posledních třiceti letech bylo také potvrzení starších, historických nálezů, např. *Crocothemis erythraea*, *Aeshna isosceles*, *Orthetrum coerulescens*, *Sympetrum fonscolombii*. Dalšími očekávanými novými druhy pro faunu vážek Slovenska jsou např. *Lestes virens* ssp. *virens*, *Lestes parvidens*, *Orthetrum coerulescens* ssp. *anceps*. Stále se nedaří potvrdit výskyt šídla *Aeshna viridis*, i přes existenci vhodných habitatů druhu na východním Slovensku (stojaté vody s porosty *Stratiotes aloides* v Chráněné krajinné oblasti Latorica a na Medzibodroží). Prvním problémem ochrany a hodnocení stupně ohrožení vážek jsou tedy relevantní faunistické údaje. Přes značné pokroky ve výzkumu vážek jsou stále kvadráty síťového mapování Databanky fauny Slovenska bez odonatologických údajů. Ke dni 1. 8.



Obr. 1. Nálezy vážek v síťovém mapování DFS s uvedením počtu lokalit

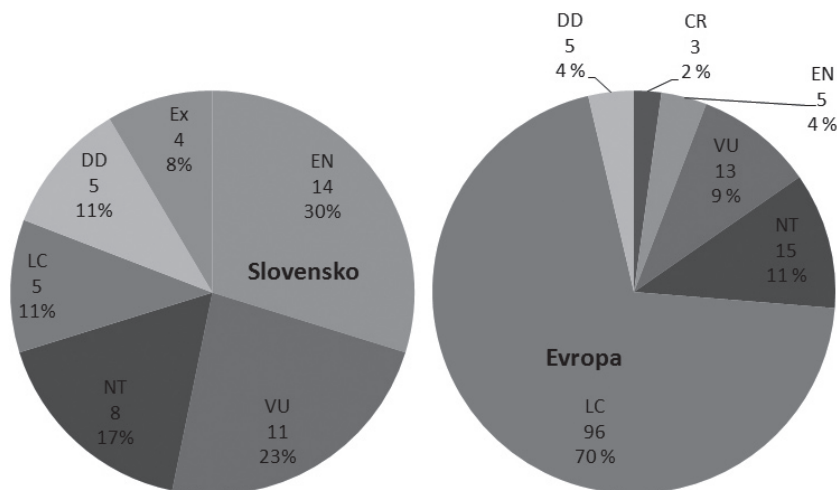
Legenda: Počet lokalit: (1) 1 – 10, (2) 11 – 20, (3) 21 – 30, (4) 31 – 35; prázdný čtverec – bez údajů

2011 má první autor příspěvek v databázi vážek z území Slovenska zpracovaných 10 433 nálezových záznamů z 1 158 lokalit. Z počtu 429 kvadrátů Databanky fauny Slovenska (DFS) o velikosti 11,2 × 12 km, ležících nebo částečně zasahujících na území Slovenska, jsou nálezy z 247 kvadrátů (obr. 1).

Hodnocení ohroženosti komplikuje i „stárnutí“ údajů, protože sekundární ekologickou sukcesí vodních biotopů (a dalšími faktory a procesy) zanikají, mění se, nebo vznikají vhodné biotopy vážek a jejich populace. Při ekozozologickém hodnocení tak zčásti pracujeme i s údaji o zaniklých populacích vážek u již neexistujících biotopů.

Problém druhý – metodika ekozozologického hodnocení

Snahy o druhovou ochranu motivované náboženstvem, ale i ryze utilitárně, mají tisíciletou tradici (Babylónie, Čína, Indie). Nic to nemění na její aktuálnosti, právě naopak, seznamy ohrožených druhů (červené seznamy, červené knihy) jsou důležitým environmentálním indikátorem odezvy. A nejen to, jsou také podkladem pro vypracování seznamů chráněných druhů. Změny počtu ohrožených druhů a jejich zařazení do příslušných kategorií ohrožení jsou i měřítkem (ne)úspěšnosti ochranných opatření. Svoji bohatou historií má druhová ochrana, později i ochrana biotopová i na Slovensku. Významným obdobím v hodnocení ohroženosti fauny na Slovensku byla polovina devadesátých let 20. století, kdy se kladl důraz na vědecký přístup k hodnocení, s použitím metodiky a kategorií hodnocení, podle Mezinárodní unie pro ochranu přírody a přírodních zdrojů



Obr. 2. Ohroženost evropských a slovenských vážek podle platných červených seznamů. Zdroj: Kalkman et al. (2010); David (2001)

Legenda: uvedený je počet druhů a jejich procentuální zastoupení v příslušné kategorii ohroženosti; Kategorie ohroženosti: EX – vyhynulý nebo vyhynulý, CR – kritický ohrožený, EN – ohrožený, VU – zranitelný, NT – téměř ohrožený, LC – málo dotčený taxon, DD – taxon s nedostatečnými informacemi

– IUCN (Jedlička, 1993). V roce 1993 vyšlo Životné prostredie č. 4, které se obsahem monotematicky zabývalo problematikou ochrany biodiverzity. Domníváme se, že „druhý problém“ ekosozologického hodnocení taxonů, vhodná metodika hodnocení, je dočasně úspěšně vyřešený. Jedlička a kol. (2007) vypracoval a publikoval potřebný, doslova metodický výklad hodnocení ohroženosti (i regionálního) podle metodiky IUCN verze 3.1 z roku 2001 a 2005. Práce má zčásti podobnou obsahovou strukturu jako červený seznam bezobratlých České republiky (Farkač, Král, Škorpík, eds., 2005), který však Jedlička a kol. (2007) neuvádí. Práce slovenských autorů obsahuje také hodnotný přehled ochranných aktivit na území Evropy i Slovenska a historii tvorby červených knih a červených seznamů. Pro sestavovatele červeného seznamu je významné definování jednotlivých kategorií ohroženosti a stanovení kritických hodnot kritérií pro zařazení do příslušné kategorie ohrožení. Složitý hodnotící algoritmus pracuje s rozhodovacími kritérii, např. velikost populace a její populační (demografické) charakteristiky, fragmentace populace, velikost areálu (oblast výskytu a oblast osídlení), vymezuje typy a kvalitu údajů a rozhodovací pravidla. Regionální hodnocení ohroženosti upřednostňuje sestavení seznamu regionálních ohrožených taxonů, ne jeho odvození z červeného seznamu většího území. Postup evaluace je stejný, jako při „globálním“ hodnocení. Problémem však je už vymezení velikosti území pro regionální hodnocení. Je zřejmé, že území nemůže být příliš malé. V takovém případě je

výsledné hodnocení příliš ovlivněné schopností a možností migrace hodnocených vážek (živočichů), na velkém území je zase rizikové posuzovat možnost vyhubení či vyhynutí atd. Podstatné však je, že bychom měli mít pro rozhodovací proces k dispozici dostatečné a věrohodné data o populaci hodnoceného taxonu za decénium nebo 3 generace. V opačném případě musíme řešit problém neurčitosti dat a vrátíme se vlastně k problému číslo 1 – nedostatek faunistických údajů. Nedostatek údajů, samozřejmě, není „výsadou“ vážek, ale platí to i pro ostatní taxonomické jednotky živočichů, hlavně hmyzu.

V roce 2008 celosvětový Red List IUCN hodnotil 1 360 taxonů vážek (v roce 2009 už 1 989 taxonů) v kategoriích: vyhynulý nebo vyhynulý (EX) – 2, kritický ohrožený (CR) – 55, ohrožený (EN) – 86, zranitelný (VU) – 120, téměř ohrožený (NT) – 90, taxon s nedostatečnými informacemi (DD) – 607, málo dotčený taxon (LC) – 1 029. Obecně ohrožených druhů (druhy v kategorii CR, EN a VU) bylo 261. Poslední verze červeného seznamu IUCN 2011.1 hodnotila až 2 446 taxonů (EX – 1, CR – 54, EN – 85, VU – 128, NT – 110, DD – 717, LC – 1 351). Nejvíce ohrožených taxonů vážek je pochopitelně zahrnutých do nejnižší kategorie hodnocení LC (málo dotčený), protože se jedná o taxony relativně rozšířené a hojné. Pro Evropu hodnotili Kalkman et al. (2010) 137 taxonů, v kategorii obecně ohrožených druhů jich je 21 (obr. 2). Z nich 3 druhy v kategorii VU se udávají ze Slovenska: *Lestes macrostigma* (Moravský Ján, 1♀, leg. J. Lukáš, 1994), *Sympetrum depressiusculum* (Čunovo, 1♂, 2000 a Dolný Bar, 1♀, 2001, leg. J. Šíbl, A. Seginková et E. Bulánková) a *Lindenia tetraphylla* (podle tab. 1). V kategorii téměř ohrožený (NT) je udávané šidélko nejmenší (*Nehalania speciosa*), poznámka k tomuto druhu je v tab. 1.

Pro Slovenskou republiku byl vypracovaný první seznam ohrožených a vzácných druhů vážek v roce 1993. Obsahoval 47 druhů zařazených do sedmi kategorií ohroženosti, které se aktuálně používaly v evropských červených seznamech, např.: A.1 – vyhynulý, vyhubený a neznámý (8 druhů), B.1 – kriticky ohrožený (9 druhů), C.1 – migranti, rozmnožující se hosté (2 druhy). Další verze z roku 1996 zahrnovala 49 druhů v kategoriích IUCN. Poslední, dosud platná verze Červeného seznamu vážek Slovenské republiky (David, 2001) obsahuje 47 taxonů vážek (obr. 2). Pro porovnání červený seznam vážek České republiky

Tab. 1. Přehled nových, nezvěstných a chybně uváděných vážek z území Slovenska

Druh	Poznámka
<i>Coenagrion armatum</i>	nový druh pro Slovensko (David, 2000)
<i>Cordulegaster heros</i> ssp. <i>heros</i>	nový druh, nejstarší doklad ze Slovenska je uložený ve Slovenském národním muzeu v Bratislavě (leg. Jedlička, 1956; Blaškovič, Bulánková, Šíbl, 2003)
<i>Somatochlora meridionalis</i>	nový druh (David, 2000)
<i>Leucorrhinia caudalis</i>	nový druh (Kúdela a kol., 2004)
<i>Leucorrhinia rubicunda</i>	nový druh (Janský, David, 1997)
<i>Hemianax ephippiger</i>	nový druh, nálezy z rybníků Senné (Miňová, Balla, David)
<i>Ischnura elegans pontica</i>	chybně určené, sběr ze Silické planiny (Bánkuti, 1986)
<i>Gomphus pulchellus</i>	chybně určené, druh se na Slovensku nevyskytuje (Dudich, 1958)
<i>Gomphus simillimus</i>	chybně určené, druh se na Slovensku nevyskytuje (Brtek, Rothschein, 1964)
<i>Lindenia tetraphylla</i>	zatoulaný druh, jeden nálezy z NPR Šúr v roce 1954 (Straka, 1990)
<i>Leucorrhinia albifrons</i>	chybně určené na základě 1 larvy (Trpiš, 1954; Straka, 1990)
<i>Cordulegaster boltoni</i>	desítky let chybně určovaný druh, na Slovensku se nevyskytuje (Straka, 1990)
<i>Nehalonia speciosa</i>	nezvěstný druh, poslední nálezy jsou z východního Slovenska (Trpiš, 1969)
<i>Coenagrion lunulatum</i>	nezvěstný druh, poslední nálezy z Tater (Trpiš, 1965)
<i>Coenagrion mercuriale</i>	chybně určený druh, nálezy larvy ze Žitného ostrova (Brtek, Rothschein, 1964)

Zdroj: Názvosloví vážek podle *List of European Species* (<http://www.fly.to/dragonflies>, dostupné 08/2011); úplné citace uvedené literatury jsou v práci David (2005)

(Farkač, Král, Škorpík, eds., 2005) obsahuje 44 druhů, z uváděného počtu 70 druhů potvrzených výskytem. Ve slovenském červeném seznamu nejsou již uvedené, pro Slovensko omylem udávané druhy *Gomphus pulchellus* a *G. simillimus*. Zařazené jsou však nové taxony *Coenagrion armatum* a *Somatochlora meridionalis* a recetně opět potvrzený druh *Sympetrum fonscolombii*. V kategoriích obecně ohrožených druhů (CR, EN a VU) je zařazených až 25 taxonů slovenských vážek. Porovnáním s evropským seznamem je ve slovenském (obr. 2) vysoký počet druhů v kategoriích EN a VU na úkor kategorie LC. Patrný je tak vysoký počet hodnocených taxonů slovenských vážek ve vyšších kategoriích ohroženosti. Není to jen výsledek vysoké míry subjektivismu (omnoho lépe zní expertního odhadu) při sestavování seznamu ohrožených druhů, ale i dalších okolností (krátkost času, nedostatek faunistických údajů, nedůsledné použití metodiky IUCN) souvisejících s tvorbou Červeného zoznamu rastlín a živočichov Slovenska z roku 2001 (Baláž, Marhold, Urban, eds., 2001). Ten je stále používán, protože až na výjimky (např. měkkýši *Mollusca* z roku 2006), neexistují novější verze pro rostliny a živočichy. Jeho velkou předností je, že je relativně komplexní, obsahuje výtrusné a semené rostliny, kroužkovce (*Annelida*), pavouky (*Araneae*), kůrovce (*Crustacea*), mnohonožky (*Diplopoda*), stonožky (*Chilopoda*), 13 řádů hmyzu a 5 tříd obratlovců (*Vertebrata*). Přesto je nejvyšší čas jeho kritické revize a zřejmě nejen vážek. Tvorba tohoto červeného seznamu byla expresně rychlá, i proto nebyly použité už publikované nové kritéria a kategorie IUCN verze 3.1 a v témže roce publikované postupy regionálního hodnocení.

Základní změny v obsahu připravovaného červeného seznamu vážek Slovenska jsou zřejmé. Zvyšuje se frekvence výskytu „jižních“, mediteránních druhů s vysokým migračním potenciálem, které se všeobecně připisuje klimatickým změnám. Expanzivní šíření v minulosti vzácně se vyskytujících druhů je zaznamenáno i v jiných evropských zemích. Ze současného červeného seznamu vážek Slovenska bude vyřazených nejméně 8 druhů, a to: *Lestes viridis*, *Aeshna affinis*, *A. mixta*, *Anaciaeschna isosceles* (obr. 3), *Crocothemis erythraea*, *Erythromma viridulum*, *Orthetrum brunneum*, *Sympetrum meridionale*. Vyšší intenzita odonatologického výzkumu současně potvrzuje šíření a na vhodných habitatech výskyt druhů: *Ischnura punilio*, *Sympecma fusca*, *Aeshna grandis*, *Cordulegaster bidentata*, *Sympetrum danae*. Jejich vyřazení z červeného seznamu nebo přeražení do nižších ekososozologických kategorií je taktéž aktuální. Opačným případem jsou horské sfagnofilní, oligotermní druhy, např. *Coenagrion hastulatum*, *Aeshna subarctica*, *Somatochlora alpestris*, *S. arctica* a druhy rodu *Leucorrhinia*, u kterých se zvyšuje, ohrožením vhodných habitatů, zranitelnost. Ze seznamu budou vyřazené 4 chybně uváděné druhy ze Slovenska: *Coenagrion lunulatum*, *C. mercuriale*, *Cordulegaster boltoni* a *Leucorrhinia albifrons*. Pro hodnocení zůstává ze současného červeného seznamu asi 20 taxonů a od roku 2001 některé nově zjištěné druhy vážek (tab. 1).

* * *

Jak bylo uvedené, snížený bude počet taxonů v kategorii EN (ohrožený) a VU (zranitelný), např. *Anax parthenope*, *Orthetrum coerulescens* a zvýší se zastoupení



Obr. 3. *Anaciaeshna isosceles* je migrant s častým výskytem v jižních částech Slovenska (Ipeľské Predmostie – Drégelypalánk, 2008). Foto Stanislav David

v kategorii LC (málo dotčený taxon). Směrnice IUCN pro hodnocení stupně ohroženosti zdůrazňuje co nejmenší podíl subjektivity při rozhodovacím procesu. Je to pochopitelné, protože červené seznamy, i když nejsou právní normou, jsou nepostradatelné při hodnocení významnosti biotopů při tvorbě územních plánů, hodnocení vlivu na životní prostředí a tvorby legislativy, např. novelizované vyhlášky MŽP SR č. 24/2003 Z. z.

Z povahy hodnotících kritérií (autochtonnost, populační trend hodnocené populace, míra fragmentace vhodných biotopů, možnosti migrace, stav a trend změn habitatových podmínek, vliv invazních druhů, znečištění, změny využívání krajiny atd.) je zřejmé, že se v praxi bude nadále uplatňovat určitá míra „expertního odhadu“ – už pro absenci potřebných dat. Expertní odhad (subjektivní hodnocení) sebou nese i emoce a tím se lišíme, alespoň doposud, od sebevýkonnějšího počítačového procesoru.

Príspevek vznikl s podporou projektu VEGA 2/0174/10 Fungovanie nížinného lesného ekosystému pod tlakom globálnych environmentálnych zmien – výskumný objekt Báb.

Literatura

Askew, R.R.: The Dragonflies of Europe. Colchester : Harley Books, 1988, 294 p.

- Baláž, D., Marhold, K., Urban., P. (eds.): Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochrana prírody, 2001, 20 (Suppl.), 160 s.
- David, S.: Červený (ekozozologický) seznam vážek (Insecta: Odonata) Slovenska. In: Baláž, D., Marhold, K., Urban, P. (eds.): Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochrana prírody, 2001, 20 (Suppl.), s. 96 – 99.
- David, S.: Výsledky výzkumu vážek (Odonata) ve Slovenské republice. Ochrana prírody, 2005, 24, s. 168 – 187.
- Farkač, J., Král, D., Škorpík, M. (eds.): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Praha : Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2005, 760 s.
- Heijden, A.: List of European Species (05.2005; <http://fly.to/dragonflies>), 2005.
- Jedlička, L.: Ekozozologický stav fauny Slovenska: východiská a prehľad. Životné prostredie, 1993, 28, 4, s. 201 – 205.
- Jedlička, L., Kocian, L., Kadlečík, J., Feráková, V.: Hodnotenie stavu ohrozenia taxónov fauny a flóry. Bratislava : Faunima, 2007, 138 s.
- Kalkman, V.J., Boudot, J.P., Bernard, R., Conze, K.J., De Knijf, G., Dyatlova, E., Ferreira, S., Jović, M., Ott, J., Riservato E., Sahlén, G.: European Red List of Dragonflies. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2010, 28 p.
- Kristensen, P. (ed.): EEA Core Set of Indicators – Revised Version April 2003. Adopted Version for ECCAA Countreis May 2003. Technical Report, EEA, (www.unece.org/env/europe/monitoring), 2003, 79 p.
- Lisický, M.J.: Dva príspevky k sozologickej terminológii. SEKOS Bulletin, Slovenská ekologická spoločnosť pri SAV, 2000, 8, 2, s. 45 – 47.
- Rumi, C.G.: Fortsetzung des Versuches einer Igloer entomographischen Fauna. Neue Beiträge zur Topographie und Statistik des Königreichs Ungarn. Geinstinger, Wien und Triest, 1807, p. 334 – 352.
- Teyrovský, V.: Odonata V. In: Dlabola, J. (ed.): Check List. Enumeratio Insectorum Bohemoslovakiae. Acta Faunistica Entomologica Musei Nationalis Pragae, 1977, Suppl. 4, p. 31 – 33.

Doc. PaedDr. Stanislav David, PhD.,

stanislav.david@savba.sk

Katedra ekológie a environmentalistiky Fakulty prírodných vied Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre – spoločné pracovisko Ústavu krajinnej ekológie SAV Bratislava, pobočka Nitra s FPV UKF v Nitre, Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra

RNDr. Adriana Králiková, CSc.,

adriana.kralikova@uniag.sk

Katedra environmentalistiky a zoológie Fakulty agrobiológie a potravinových zdrojov Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra