

FAUNISTICKO–EKOLOGICKÝ VÝSKUM VÁŽOK DOLNEJ ČASTI INUNDAČNÉHO ÚZEMIA RIEKY ORAVA

KATARÍNA JANEKOVÁ & STANISLAV DAVID

Katedra ekológie a environmentalistiky FPV Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre – spoločné pracovisko ÚKE SAV, pobočka Nitra s FPV UKF v Nitre, Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, Slovakia [katkajaneкова@gmail.com]

Abstract: The area of Odonata exploration belongs to the Orava region, which is situated in NW Slovakia. The examined localities spread out in the lower part of inundation area of the Orava river, in surroundings of the town Dolný Kubín. The entire research of dragonflies was carried out in years 2008 – 2010 at 6 localities, which represent 6 types of biotopes – a gravel pit, an oxbow lake, an old river branch, a submontane river, an oxbow-lake and old flooded quarries and gravel-pit. 29 species of dragonflies have been found in the localities. The e-dominant ones are *Coenagrion puella* (Linnaeus, 1758), *Enallagma cyathigerum* (Charpentier, 1840), *Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771) and *Erythromma najas* (Hansemann, 1823) respectively. There are 10 endangered species e. g. *Sympetma fusca* (Vander Linden, 1820), *Somatochlora meridionalis* (Nielsen, 1935), *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832) and *Sympetrum meridionale* (Selys, 1841). From the Odonata biodiversity point of view the most valuable locality is the above mentioned gravel-pit Párnica. We have found 23 Odonata species there.

Key words: Dragonflies, faunistics and ecology, habitats, Orava River, inundation area.

ÚVOD

Na území Slovenskej republiky sa nachádzajú oblasti, ktoré sú z hľadiska poznania vážok málo preskúmané. Medzi tieto územia patrí aj povodie rieky Orava, aj keď výskum vážok na Orave uskutočnilo viacero autorov. V rokoch 1977 až 1995 sa výskumom vážok zaoberal STRAKA (1989, 1995), ktorý zistil výskyt 23 druhov. Strakov (l. c.) výskum prebiehal na rieke Orave a v jej inundačnom území, pričom sa autorovi podarilo potvrdiť výskyt, pre toto územie nového, holomediteránneho druhu *Orthetrum brunneum*. DAVID (1991) zistil na 4 lokalitách v Oravskej kotline a na 3 lokalitách v Podbeskydskej brázde 18 druhov vážok z viacerých typov biotopov. V rokoch 1993 až 1995 doplnili zoznam vážok Oravy JANSKÝ & DAVID (1997), ktorí uvádzajú 29 druhov. Z toho na rašeliniskách Oravskej kotliny

a Oravských Beskýd 22 druhov vážok. Výskumom týchto lokalít uvedení autori potvrdili výskyt populácie, v tej dobe nezvestného druhu *Somatochlora alpestris*. Z národnej prírodnej rezervácie (NPR) Klinské rašelinisko publikovali výskyt *Leucorrhinia rubicunda*, nového druhu pre faunu vážok Slovenska. Exúvie *Leucorrhinia rubicunda* a *L. dubia* a ďalších 13 druhov z Klinského rašeliniska, napr. *Leses virens vestalis*, *Coenagrion hastulatum*, *Aeshna juncea* a nálezy lariev *Somatochlora arctica* z rašeliniska Mútnianská píla uvádza ŠÁCHA (2009). Prehľad odonatologického výskumu Oravy spracoval TRNKA (2000), ktorý počas prieskumu rašelinísk Chránenej krajiny oblasti (CHKO) Horná Orava zistil výskyt 24 druhov. Z rašelinísk Hornej Oravy publikuje viaceré, dovtedy neuvádzané druhy: *Leses virens*, *Ischnura pumilio*, *Somatochlora metallica*, *Orthetrum cancellatum*, *Sympetrum vulgatum*

JANEKOVÁ K & DAVID S, 2012: The faunistic-ecological research of Odonata in the lower part of inundation area of the Orava river (NW Slovakia). *Folia faunistica Slovaca*, 17 (2): 117–125. [in Slovak]

Received 5 January 2012

~

Accepted 10 April 2012

~

Published 16 April 2012

a *Leucorrhinia pectoralis*. Predbežnou informáciu o výskumu vážok na prechodných rašeliniskách Hornej Oravy (Spálený Grúnik, Klinské rašelinisko, Sosnina a Rudné), uskutočneného riešením dizertačnej práce, publikovala KAPUSTOVÁ & BULÁNKOVÁ (2010). Autorky uvádzajú výskyt *Leucorrhinia rubicunda* (Klinské rašelinisko a Suchá Hora), *Coenagrion hastulatum* (Spálený Grúnik) a vysokú abundanciu *Somatochlora alpestris* zo Sosniny a rašeliniska Rudné.

V príspevku uvádzame výsledky výskumu vážok inundácie rieky Orava v úseku Párnica – Krivá. Cieľom výskumu bolo získať údaje o druhovom zložení a početnosti vážok a spracovať biotopovú charakteristiku lokalít ich výskytu.

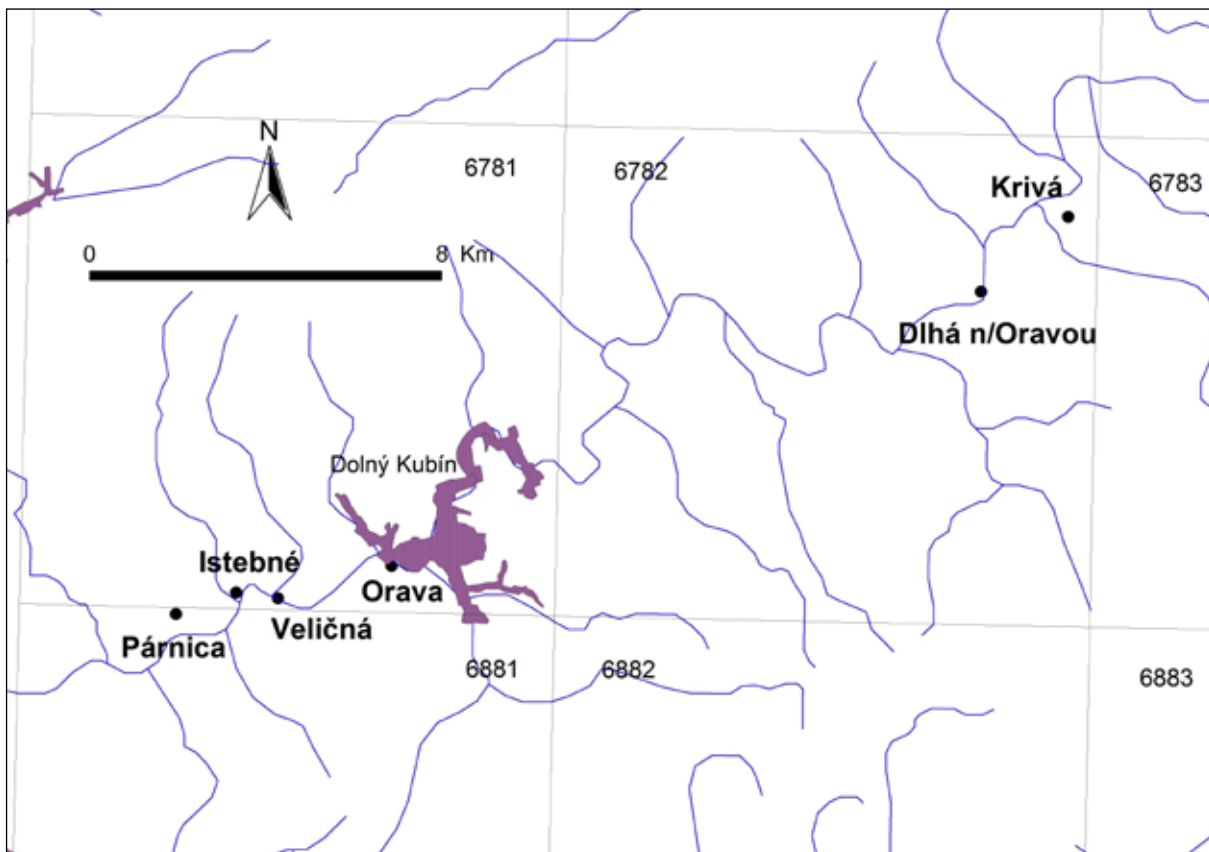
MATERIÁL A METÓDY

Výskum sme robili v rokoch 2008 až 2010 na 6 lokalitách inundácie rieky Orava (obr. 1): Párnica, Istebné, Veličná, Orava – Dolný Kubín, Dlhá nad Oravou a Krivá. Získali sme 2414 jedincov dokladového materiálu vážok, 1520 imág (1150 ♂ a 370 ♀), 368 lariev a 526 exúvií. Vážky zbierala autorka príspevku, príležitostne D. Janeková, J. Janek a M. Janek (= legit K. Janeková) a na lokalite Párnica aj S. David. Determináciu lariev, exúvií a revíziu imág urobil S. David, materiál je uložený u S. Davida, ÚKE SAV, pob. Nitra. Pre determináciu boli použité určovacie

klúče HANEL & ZELENÝ (2000), ASKEW (1988) a DIJKSTRA & LEWINGTON (2006). Larvy boli určované podľa HEIDEMANN & SEIDENBUSCH (1993) a KOHL (1998). Systematika a nomenklatura vážok sú prevzaté z ŠÁCHA et. al. (2011). Podľa LOSOS et al. (1984) bola vypočítaná dominancia ($D = n_i/N * 100$, kde n_i je počet exemplárov druhu i , $N = 2414$ celkový počet exemplárov), diverzitu ($H' = -\sum n_i/N \cdot \ln(n_i/N)$) a ekvibilitu (H'/H'_{max} , $H'_{max} = \ln s$, kde \ln je prirodzený logaritmus pri základe e a $s =$ celkový počet druhov). Biotopy boli určené podľa RUŽIČKOVÁ et al. (1996). Analýza štruktúry spoločenstva vážok a podobnosť skúmaných lokalít na základe výskytu vážok bola urobená v programe Statistika (StatSoft Inc. 2005), dátová matica obsahuje počty vážok z lokalít. Ochrana a ohrozenosť bola hodnotená podľa vyhlášky MŽP č. 492/2006 Z. z. zákona o ochrane prírody č. 543/2002 Z. z. a podľa červeného zoznamu vážok Slovenska (DAVID 2001).

Opis lokalít s výskytom vážok

Skúmané územie sa nachádza v regióne Horná Orava, v okrese Dolný Kubín, ktorý administratívne patrí do Žilinského kraja (KOLLÁR 1999). Orava patrí k najchladnejším oblastiam na Slovensku, podnebie je chladné, vlhké a bohaté na zrážky. Najchladnejším mesiacom je január, ktorého priemerné teploty kolíšu od -4 do -7 °C a najteplejším mesiacom je júl s priemernými teplotami 10 až 16 °C. Chladné zimy sa začínajú pravidelne už v októbri



Obrázok 1. Skúmané lokality inundácie rieky Orava s kódmi kvadrantov DFS.

a dni so silnými mrazmi sa vyskytujú ešte v apríli. Leto je pomerne krátke, niekedy teplota vystupuje nad 30 °C a vplyvom dažďov býva zvyčajne mierne. Územie patrí do povodí rieky Orava, ktorá sa vlieva do Váhu pri Kralovanoch. Rieka Orava má dĺžku 111,3 km, jej priemerný ročný prietok je $Q_a = 31,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Plocha z ktorej riečna sústava odvádza vodu je 1992 km² (HENCOSKÝ et al. 1990; MIKLÁŠ et al. 1985).

Podľa Biotopov Slovenska (RUŽIČKOVÁ et al. 1996) sme na lokalitách s výskytom vážok identifikovali 6 typov biotopov: materiálové jamy (štrkoviska), slepé riečne rameno (parapotamál), staré rameno (paleopotamál), mŕtve rameno (plesiopotamál), zaplavený starý kameňolom) a podhorská rieka (hyporitrál).

1. Párnica (k. ú. Párnica; 458 m n. m.; 49° 11' 53,5" s. z. š., 19° 12' 42,6" v. z. d.; typ biotopu: 8234000 – materiálové jamy po ťažbe štrku, DFS 6881A, obr. 2). Štrkovisko pozostáva zo 17 vodných plôch (17,3 ha) a nachádza sa pri obci Párnica – Záhrabovo. Lokalita je rybárskym kaprovým revírom, povolený od 15. mája je lov kapra rybníčného, pleskáča

vysokého, úhora európskeho, šťuky severnej a ďalších druhov rýb bez stanoveného času individuálnej ochrany (CHOMA 2012)

2. Istebné (k. ú. Istebné; 501 m n. m.; 49° 12' 11,2" s. z. š., 19° 13' 56,8" v. z. d.; typ biotopu: 8142200 – slepé rameno, DFS 6781C). Lokalita sa nachádza v smere z Dolného Kubína pred Veličnou na odbočke po ľavej strane za mostom, pri bývalom kúpalisku.

3. Veličná (k. ú. Veličná; 469,8 m n. m., 49° 12' 7,7" s. z. š., 19° 14' 44,0" v. z. d.; typ biotopu: 8220000 – staré rameno rieky Orava, DFS 6781D, obr. 3). Pravobrežné staré rameno je na vonkajšej strane hrádze, 500 m pod mostom Veličná – Oravská Poruba. Je ohraničená z jednej strany plotom a z druhej železničnou traťou.

4. Rieka Orava (k. ú. Dolný Kubín – Veľký Bystrec; 487,6 m n. m.; 49° 12' 33,5" s. z. š., 19° 16' 50,3" v. z. d.; typ biotopu: 8132000 – podhorská rieka, DFS 6781D, obr. 4). Výskum vážok sa uskutočňoval v dĺžke toku približne 25 m asi 35 až 40 metrov od hlavnej cesty.



Obrázok 2. Párnica, jazero štrkoviska od obce s rozlohou 1,9 ha.



Obrázok 3. Veličná, staré riečne rameno rieky Orava.



Obrázok 4. Rieka Orava (lokalita 4) pri Dolnom Kubíne.

5. Dlhá nad Oravou (k. ú. Dlhá nad Oravou; 527 m n. m.; 49° 16' 4,0" s. z. š., 19° 27' 44,7" v. z. d.; typ biotopu: 8142300 – mŕtve rameno, DFS 6782B). Laborežné staré riečne rameno „Pod skalou“ je lokalizované asi 350 m po prúde od mosta Dlhá n/Oravou – Krivá.

6. Krivá (k. ú. Krivá; 568 m n. m.; 49° 17' 0,19" s. z. š., 19° 29' 17,46" v. z. d.; typ biotopu: 8235000 – kameňolom, DFS 6782D). Zaplavený starý lom je prístupný poľnou cestou odbočujúcou po 180 m od kraja obce z hradskej smer Podbiel.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Zo získaného materiálu sme identifikovali 29 druhov vážok, ktoré uvádzame v nasledujúcom systematickom prehľade. Autochtónny výskyt (nálezy lariev a exúvií) bol potvrdený pre 22 druhov. Čísla lokalít v systematickom prehľade druhov, zoradeného podľa rokov nálezov, zodpovedajú poradovým číslam lokalít uvedených v predchádzajúcom opise lokalít. Použité skratky a značky: ♂ – samec, ♀ – samica, L – larva, Ex – exúvie, pokiaľ nie je uvedené inak, materiál legit K. Janečková.

Systematický prehľad zistených druhov

Čelad': *Calopterygidae*

1. *Calopteryx splendens* (Harris, 1782)

Lokalita 5 – 4.7.2010 – 1♂, 18.6.2010 – 1♂.

2. *Calopteryx virgo* (Linnaeus, 1758)

Lokalita 5 – 1.8.2010 – 1♂.

Čelad': *Lestidae*

3. *Lestes sponsa* (Hansemann, 1823)

Lokalita 3 – 15.8.2008 – 2♂; Lokalita 5 – 30.8.2008 – 1♂; Lokalita 1 – 17.7.2009 – 1♂, 18.7.2009 – 1♂, Lokalita 5 – 26.7.2009 – 2♀; Lokalita 3 – 17.7.2010 – 15♂, 2 Ex, 13.8.2010 – 1♂, 1♀, 9.8.2010 – 5♂, 2♀, 31.7.2010 – 10♂, 3♀, 3.8.2010 – 9♂, 3♀; Lokalita 5 – 16.7.2010 – 1♂, 12.8.2010 – 10♂, 5♀, 8.8.2010 – 15♂, 1.8.2010 – 2♂, 1♀; Lokalita 6 – 12.8.2010 – 5♂, 1♀. Druh bol zaznamenaný v rokoch 1991 až 2008 z poľskej strany na hranici s Oravským regiónom (BERNARD et al. 2009).

4. *Chalcolestes viridis* (Vander Linden, 1825)

Lokalita 2 – 17.8.2008 – 2♂, 2♀, 5.9.2008 – 4♂, 3♀; Lokalita 3 – 15.8.2008 – 1♂, 1♀; Lokalita 1 – 10.7.2010 – 1L; Lokalita 2 – 9.8.2010 – 20L, 2.8.2010 – 33L; Lokalita 3 – 17.7.2010 – 4 Ex; Lokalita 5 – 26.7.2009 – 1♀, 12.8.2010 – 1 Ex, 8.8.2010 – 1 Ex.

5. *Sympecma fusca* (Vander Linden, 1820)

Lokalita 1 – 26.7.2008 – 1♀; Lokalita 1 – 17.7.2009 – 1♂, 18.7.2009 – 1♀; Lokalita 1 – 18.7.2010 – 1♀, 1 Ex.

Čelad': *Platycnemididae*

6. *Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771)

Lokalita 1 – 31.8.2008 – 4♂, 1♀, 5.7.2008 – 8♂, 2♀, 10.8.2008 – 11♂, 9♀, 26.7.2008 – 13♂, 10♀,

4.9.2008 – 2♂, 8.8.2008 – 4♂, 10♀, 10.7.2008 – 13♂, 9♀, 7.9.2008 – 3♂, 28.8.2008 – 1♂, 31.8.2008 – 2♂, 1♀, 6.9.2008 – 3♂; Lokalita 4 – 26.8.2008 – 1♂, 25.8.2008 – 1♂, 1♀; Lokalita 1 – 8.5.2009 – 6♂, 10♀ (legit S. David), 18.7.2009 – 31♂, 21♀, 17.7.2009 – 6♂, 2♀, 28.8.2009 – 1♂, 1♀, 13.6.2009 – 22♂, 14♀; Lokalita 1 – 12.6.2010 – 1♂, 4♀, 3 Ex, 5.6.2010 – 4♂, 4♀, 10.8.2010 – 1♂, 4♀, 10.7.2010 – 2♂, 1♀, 18.7.2010 – 14♂, 14♀, 2 Ex, 2.8.2010 – 2♂, 3♀.

Čelad': *Coenagrionidae*

7. *Pyrrhosoma nymphula* (Sulzer, 1776)

Lokalita 2 – 26.6.2008 – 4♂, 8.6.2008 – 1♂; Lokalita 5 – 22.6.2008 – 3♂; Lokalita 5 – 4.7.2010 – 1♂.

8. *Erythromma najas* (Hansemann, 1823)

Lokalita 1 – 5.7.2008 – 3♂; Lokalita 1 – 8.5.2009 – 6♂, 3♀ (legit S. David), 18.7.2009 – 14♂, 12♀, 17.7.2009 – 1♂, 13.6.2009 – 12♂, 2♀; Lokalita 1 – 6.2010 – 2♂, 16 Ex, 5.6.2010 – 2♂, 2♀, 30 Ex, 2L, 2.7.2010 – 3♂, 10 Ex, 10.8.2010 – 12L, 10.7.2010 – 1♂, 109 Ex, 18.7.2010 – 1♂, 7 Ex; Lokalita 5 – 4.7.2010 – 2 Ex.

9. *Erythromma viridulum* (Charpentier, 1840)

Lokalita 1 – 5.6.2010 – 1L, 2.7.2010 – 1♂, 1♀, 18.7.2010 – 3♂; Lokalita 5. 18.6.2010 – 3 Ex.

10. *Coenagrion puella* (Linnaeus, 1758)

Lokalita 1 – 5.7.2008 – 5♂, 10.8.2008 – 6♂, 2♀; Lokalita 2 – 8.6.2008 – 24♂, 11♀, 26.7.2008 – 4♂, 8.8.2008 – 4♂, 10.7.2008 – 8♂; Lokalita 2 – 26.6.2008 – 31♂, 3♀; Lokalita 3 – 6.7.2008 – 4♂; Lokalita 5 – 1.6.2008 – 14♂, 3♀, 22.6.2008 – 8♂, 5♀, 1Ex; Lokalita 1 – 8.5.2009 – 4♂, 1♀ (legit S. David), 18.7.2009 – 15♂, 8♀, 17.7.2009 – 4♂, 4♀, 13.6.2009 – 28♂, 3♀; Lokalita 1 – 12.6.2010 – 3♂, 1♀, 5.6.2010 – 6♂, 4♀, 10 Ex, 10.8.2010 – 1♂, 2.7.2010 – 1♂, 10.7.2010 – 1♂, 1♀, 2.8.2010 – 1♂; Lokalita 2 – 9.8.2010 – 4L; Lokalita 3 – 17.7.2010 – 18♂; Lokalita 5 – 4.7.2010 – 8♂, 7♀, 3 Ex, 4L, 18.6.2010 – 18♂, 2♀, 25 Ex, 16.7.2010 – 24♂, 1♀, 2 Ex, 1L, 6.6.2010 – 13♂, 3♀, 32 Ex, 12.8.2010 – 2L, 8.8.2010 – 17L, 1.8.2010 – 2L; Lokalita 6 – 16.7.2010 – 4♂, 2♀, 1.8.2010 – 1♂, 1♀, 12.8.2010 – 2♂, 1L, 3.7.2010 – 4♂, 2♀.

11. *Enallagma cyathigerum* (Charpentier, 1840)

Lokalita 1 – 5.7.2008 – 3♂, 10.8.2008 – 15♂, 4♀, 26.7.2008 – 9♂, 3♀, 4.9.2008 – 2♂, 8.8.2008 – 19♂, 2♀, 10.7.2008 – 16♂, 5♀, 7.9.2008 – 5♂, 28.8.2008 – 6♂, 1♀, 31.8.2008 – 1♂; Lokalita 5 – 24.8.2008 – 1♂, 30.8.2008 – 3♂, 12.9.2008 – 1♂, 30.8.2008 – 3♂; Lokalita 1 – 8.5.2009 – 1♂ (legit S. David), 18.7.2009 – 15♂, 8♀, 17.7.2009 – 3♂, 28.8.2009 – 1♂, 13.6.2009 – 2♂; Lokalita 1 – 12.6.2010 – 3♂, 1♀, 7 Ex, 1L, 5.6.2010 – 1♀, 3L, 10.8.2010 – 1♂, 2.7.2010 – 2♂, 2♀, 5L, 10.8.2010 – 4♂, 10.7.2010 – 3♂, 1♀, 18.7.2010 – 13♂, 59 Ex, 2.8.2010 – 8♂; Lokalita 5 – 26.7.2009 – 1♂; Lokalita 5 – 4.7.2010 – 3♂, 1♀, 34L, 18.6.2010 – 4♂, 2♀, 4 Ex; 16.7.2010 – 9♂, 1♀, 2 Ex, 3L, 12.8.2010 – 11♂, 6♀, 8.8.2010 – 18♂, 1♀, 1.8.2010 – 7♂;

Lokalita 6 – 16.7.2010 – 14♂, 4♀, 1.8.2010 – 11♂, 2♀, 12.8.2010 – 12♂, 6♀, 3.7.2010 – 1♂.

12. *Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820)

Lokalita 1 – 31.8.2008 – 1♂, 10.8.2008 – 21♂, 7♀, 26.7.2008 – 12♂, 3♀, 4.9.2008 – 7♂, 1♀, 8.8.2008 – 16♂, 2♀, 10.7.2008 – 29♂, 8♀, 7.9.2008 – 1♂, 28.8.2008 – 3♂, 1♀, 31.8.2008 – 1♂, 1♀, 6.9.2008 – 1♂; Lokalita 4 – 26.8.2008 – 1♂, 25.8.2008 – 2♂; Lokalita 1 – 18.7.2009 – 32♂, 26♀, 2L, 17.7.2009 – 1♂, 28.8.2009 – 3♂, 13.6.2009 – 5♂; Lokalita 1 – 12.6.2010 – 1♂, 1♀, 4 Ex, 5.6.2010 – 1♀, 1 Ex, 10.8.2010 – 3♂, 2.7.2010 – 2♂, 1♀, 2 Ex, 5L, 10.8.2010 – 1♀, 2 Ex, 2L, 10.7.2010 – 1L, 18.7.2010 – 2♂, 2♀, 29L, 2.8.2010 – 6♂, 2♀; Lokalita 5 – 8.8.2010 – 1 Ex, 16.7.2010 – 7 Ex, 18.6.2010 – 7 Ex.

13. *Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825)

Lokalita 1 – 5.6.2010 – 2L; Lokalita 5 – 4.7.2010 – 6L, 16.7.2010 – 3L, 12.8.2010 – 14L, 8.8.2010 – 4 Ex, 1.8.2010 – 5L, 18.6.2010 – 1 Ex.

Čel'ad': Aeshnidae

14. *Aeshna cyanea* (Müller, 1764)

Lokalita 2 – 17.8.2008 – 6♂; Lokalita 2 – 4.9.2008 – 8♂, 5.9.2008 – 2♂, 12.6.2008 – 1L; Lokalita 3 – 13.9.2008 – 9♂, 15.8.2008 – 1♂, 6.7.2008 – 1♂, 11.9.2008 – 8♂; Lokalita 5 – 6.9.2008 – 5♂, 12.9.2008 – 19♂, 1♀, 24.8.2008 – 2♂; Lokalita 5 – 26.7.2009 – 1♂; Lokalita 1 – 2.7.2010 – 1L, 10.7.2010 – 1L; Lokalita 5 – 4.7.2010 – 2 Ex, 1L, 18.6.2010 – 1♂, 1 Ex, 16.7.2010 – 25 Ex, 2L, 12.8.2010 – 2♂, 1 Ex, 7L, 8.8.2010 – 4 Ex, 1L, 1.8.2010 – 5♂, 12 Ex, 3L; Lokalita 6 – 12.8.2010 – 1♂. Druh bol zaznamenaný v rokoch 1991 až 2008 z poľskej strany na hranici s oravským regiónom (BERNARD et al. 2009).

15. *Aeshna grandis* (Linnaeus, 1758)

Lokalita 1 – 4.9.2008 – 1♂, 28.8.2008 – 3♂, 6.9.2008 – 2♂; Lokalita 1 – 18.7.2009 – 1♂, 1♀; Lokalita 1 – 10.8.2010 – 1♂, 6♀, 10.7.2010 – 4 Ex.

16. *Anax imperator* (Leach, 1815)

Lokalita 1 – 18.7.2009 – 5♂, 1♀; Lokalita 1 – 12.6.2010 – 2 Ex, 5.6.2010 – 1 Ex, 10.8.2010 – 1♂, 1♀, 1L, 10.7.2010 – 1 Ex.

Čel'ad': Corduliidae

17. *Cordulia aenea* (Linnaeus, 1758)

Lokalita 1 – 8.5.2009 – 3♂ (legit S. David), 18.7.2009 – 9♂, 17.7.2009 – 7♂; Lokalita 1 – 12.6.2010 – 5♂, 5.6.2010 – 3♂, 2.7.2010 – 1♂; Lokalita 5 – 16.7.2010 – 1L.

18. *Somatochlora metallica* (Vander Linden, 1825)

Lokalita 1 – 31.8.2008 – 1♂; Lokalita 3 – 6.7.2008 – 1♂; Lokalita 1 – 12.6.2010 – 1 Ex.

Druh bol zaznamenaný v rokoch 1991 až 2008 z poľskej strany na hranici s oravským regiónom (BERNARD et al. 2009).

19. *Somatochlora meridionalis* (Nielsen, 1935)

Lokalita 3 – 6.7.2008 – 1♂.

Čel'ad': Libellulidae

20. *Libellula depressa* (Linnaeus, 1758)

Lokalita 1 – 5.7.2008 – 1♂, 1♀; Lokalita 5 – 22.6.2008 – 5♂, 29.8.2008 – 19L; Lokalita 5 – 4.7.2010 – 1♂, 18.6.2010 – 1♀, 12.8.2010 – 1♂, 2♀; Lokalita 6 – 3.7.2010 – 1♂.

21. *Libellula quadrimaculata* Linnaeus, 1758

Lokalita 1 – 18.7.2009 – 7♂; Lokalita 1 – 5.6.2010 – 1♂, 2 Ex, 2.7.2010 – 1♂, 10.7.2010 – 1 Ex.

22. *Orthetrum albistylum* (Selys, 1848)

Lokalita 1 – 30.7.2009 – 1L.

23. *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758)

Lokalita 1 – 18.7.2009 – 3♂, 1♀, 17.7.2009 – 2♂, 1♀, 30.7.2009 – 1♀, 1L; Lokalita 1 – 12.6.2010 – 1♀, 2 Ex, 2.7.2010 – 1♂, 10.7.2010 – 1 Ex.

24. *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832)

Lokalita 1 – 17.7.2008 – 1♂, 4.9.2008 – 1♂, 31.8.2008 – 3♂, 6.9.2008 – 1♂; Lokalita 1 – 18.7.2009 – 2♂, 17.7.2009 – 1♂; Lokalita 1 – 30.7.2010 – 1♂.

25. *Sympetrum danae* (Sulzer, 1776)

Lokalita 5 – 6.9.2008 – 2♀. Druh bol zaznamenaný v rokoch 1991 až 2008 z poľskej strany na hranici s Oravským regiónom (BERNARD et al. 2009).

26. *Sympetrum meridionale* (Selys, 1841)

Lokalita 3 – 13.8.2010 – 1♂.

27. *Sympetrum sanguineum* (Müller, 1764)

Lokalita 1 – 31.8.2008 – 5♂, 17.7.2008 – 1♂, 1♀, 4.9.2008 – 1♂, 1♀, 7.9.2008 – 2♂, 2♀, 31.8.2008 – 3♂; Lokalita 3 – 15.8.2008 – 1♂; Lokalita 5 – 24.8.2008 – 1♂, 22.8.2008 – 1♂, 30.8.2008 – 1♂, 12.9.2008 – 1♂, 6.9.2008 – 2♂, 30.8.2008 – 1♂; Lokalita 1 – 18.7.2009 – 2♂, 28.8.2009 – 2♂; Lokalita 1 – 10.8.2010 – 4♂, 10.7.2010 – 1♂, 1 Ex, 18.7.2010 – 1♂, 2 Ex, 2.8.2010 – 1♂; Lokalita 3 – 17.7.2010 – 3♂, 2♀, 1 Ex, 13.8.2010 – 11♂, 5♀, 9.8.2010 – 3♂, 1♀, 31.7.2010 – 2♂; Lokalita 5 – 16.7.2010 – 2♂, 2 Ex, 12.8.2010 – 5♂, 2 Ex, 1.8.2010 – 1♂, 1 Ex, 8.8.2010 – 7 Ex.

28. *Sympetrum striolatum* (Charpentier, 1840)

Lokalita 1 – 2.7.2010 – 1 Ex, 10.7.2010 – 3 Ex, 18.7.2010 – 16 Ex; Lokalita 5 – 16.7.2010 – 3L, 12.8.2010 – 12 Ex, 8.8.2010 – 11 Ex, 1.8.2010 – 1 Ex.

29. *Sympetrum vulgatum* (Linnaeus, 1758)

Lokalita 1 – 31.8.2008 – 6♂, 31.8.2008 – 6♂, 1♀, 17.7.2008 – 1♂, 7.9.2008 – 6♂, 2♀, 6.9.2008 – 1♂; Lokalita 5 – 24.8.2008 – 5♂, 6♀, 22.8.2008 – 16♂, 4♀, 30.8.2008 – 13♂, 8♀, 22.8.2008 – 3 Ex, 12.9.2008 – 3♂, 2♀, 6.9.2008 – 4♂, 6, 30.8.2008 – 14♂, 5♀, 12.9.2008 – 5♂, 1♀; Lokalita 1 – 18.7.2009 – 1♂, 3♀; Lokalita 1 – 2.7.2010 – 4L, 10.8.2010 – 3♂, 10.7.2010 – 1♂, 1 Ex, 1L; Lokalita 2 – 9.8.2010 – 1L; Lokalita 3 – 3.8.2010 – 1♂; Lokalita 5 – 4.7.2010 – 15L, 16.7.2010 – 12L, 12.8.2010 – 1♂, 3♀, 20 Ex, 13L, 8.8.2010 – 3♂, 1♀, 13 Ex, 7L, 1.8.2010 – 1♀, 4 Ex, 6L; Lokalita 6 – 12.8.2010 – 1♂.

Zo získaného materiálu vážok majú najvyššiu abundanciu šidielka *Coenagrion puella* (419 ex.), *Enallagma cyathigerum* (389 ex.), *Platycnemis pennipes* (269 ex.) a *Erythromma najas* (255 ex.), patrí medzi eudominantné druhy (obr. 5). Podľa autekologickej charakteristiky to sú euryvalentné druhy s preferenciou biotopov stojatých, vegetáciou zarastených vodných biotopov s vysokou trofiou vodného prostredia. Z eudominantných druhov len šidielko ploskonohé (*Platycnemis pennipes*) uprednostňuje habitaty tečúcich vôd. Typické reofilné druhy zastupujú v našom materiáli len hadovka lesklá (*Calopteryx splendens* 2 ex.) a hadovka obyčajná (*Calopteryx virgo* 1 ex.). Ako subprecedentné druhy sa neuplatňujú ani v cenotickej štruktúre vážok skúmaného územia. Až na výnimky, zistené druhy skúmaného územia patria k bežným slovenským vážkam a sú známe výskytom aj z iných lokalít Hornej Oravy.

Z dátovej matice, ktorá obsahovala larvy a exúvie 22 druhov (*Calopteryx splendens*, *C. virgo*, *Crocotermis erythraea*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Somatochlora meridionalis*, *Sympetrum danae* a *S. meridionale* neboli do analýzy zahrnuté) v celkovom počte 894 exemplárov vážok, sme pomocou aglomeratívnej hierarchickej zhlukovej analýzy (Wardova metóda) v programe Statistika (StatSoft 2005) urobili analýzu štruktúry spoločenstiev vážok zo skúmaných lokalít (obr. 6). Druhy sú rozdelené na dve základné skupiny (klastre), určiť cenotickú štruktúru vážok podľa cenobiontných druhov nie je jednoznačné. Diferencovaná skupina *Aeshna cyanea* až *Ischnura elegans* obsahuje ekologicky podobné, stagnikolné až euryekné (*Ischnura elegans*) taxóny. Nie sú zastúpené cenobiontné alebo cenofilné druhy spoločenstiev v zmysle stredoeurópskej klasifikácie odonatocenóz podľa JACOBA (1969). Šidielko *Erythromma najas*, má „oddialené“ postavenie od hodnoteného zhluku, je cenobiontným druhom spoločenstiev väčších vodných plôch (materiálové jamy, mŕtve riečne ramená, vodné nádrže). Dominantne sa vyskytuje na lokalite Párnica a subprecedentne na lokalite Dlhá nad Oravou. Druhý klastor *Aeshna grandis* až *Sympetrum sanguineum* je rozdelený na dve podskupiny *Aeshna grandis* – *Anax imperator* a *Chalcolestes viridis* – *Sympetrum sanguineum*. Druhovú kombináciu klastrov neurčujú spoločenstvo(va) vážok, obsahujú eucenné druhy, avšak rôznych spoločenstiev. Druhy majú z časti odlišnú ekologickú charakteristiku. Podskupina s *Chalcolestes viridis*, *Ischnura pumilio* atď. je zložená z druhov stojatých vôd (stagnikolných), s vyšším zastúpením makrofytnnej vegetácie s dominantným výskytom na mŕtvom riečnom ramene Dlhá nad Oravou. Podskupina s *Aeshna grandis* až *Anax imperator* je zložená z druhov euryekných až mierne reofilných (*Orthetrum cancellatum*, *O. albistylum*, *Libellula quadrimaculata*, *Platycnemis pennipes*) až stagnikolných (*Lestes sponsa*, *Anax imperator* atď.). Druhy tohto zoskupenia sú dominantné výskytom

na štrkoviskách Párnica. Pre diferenciáciu cenotickej štruktúry chýbajú reofilné druhy (resp. ich larvy). Výsledok zhlukovej analýzy druhov reflektuje ich abundanciu na štrkovisku Párnica a mŕtvom riečnom ramene Dlhá nad Oravou.

Pri analýze podobnosti lokalít s použitím Wardovho zhlukovacieho algoritmu sme získali 3 kategórie lokalít (obr. 7). Osobitne je diferencovaná lokalita Párnica (štrkovisko). Z tejto lokality pochádzajú nálezy reofilného druhu *Platycnemis pennipes* (268 exemplárov), ako aj ďalších eudominantných druhov, čím vysvetľujeme jej samostatné postavenie v dendrograme. Opakovanými návštevami tejto lokality bolo získaných až 1259 exemplárov dokladového materiálu (z celkového počtu 2422 exemplárov vážok) v počte 23 druhov (z celkového počtu 29 druhov). Tomu odpovedá aj najvyššia hodnota diverzity $H' = 2,15$, tab. 1). Lokalita Dlhá nad Oravou má niektoré spoločné charakteristiky s Párnicom. Je to vysoký počet druhov (18), počet exemplárov vážok (784) a vysokú abundanciu stagnikolných druhov *Coenagrion puella* (195 exemplárov), *Enallagma cyathigerum* (115 exemplárov), *Sympetrum vulgatum* (194 exemplárov). Prúdivý (reofilný) charakter rieky Orava (lok. 4, rieka Orava) sa pre nízky počet druhov a ich nízku abundanciu neprejavil.

Hodnotenie lokalít ako biotopov vážok

1. Párnica patrí medzi biotopy stojatých vôd – materiálové jamy (štrkovisko). Z lokality bolo určených 23 druhov vážok z 1259 jedincov, najpočetnejším druhom na lokalite je *Platycnemis pennipes*. K druhom s najnižšou početnosťou patria *Chalcolestes viridis* a *Orthetrum albistylum*. Autochtónny výskyt vážok (potvrdený nálezom lariev a exúvií) bol zistený pre 20 druhov: *Chalcolestes viridis*, *Sympetma fusca*, *Erythromma viridulum*, *Ischnura pumilio*, *Aeshna grandis*, *Anax imperator*, *Somatochlora metallica*, *Orthetrum albistylum*, *Sympetrum striolatum* atď. Párnica je druhovo najrozmanitejší biotop ($H' = 2,15$, $e = 0,67$). V roku 2011 bola na tejto lokalite vyššia hladina vody ako v dvoch predchádzajúcich rokoch. Lokalita je rybárskym revírom a populácie vážok sú pod predačným tlakom rýb.

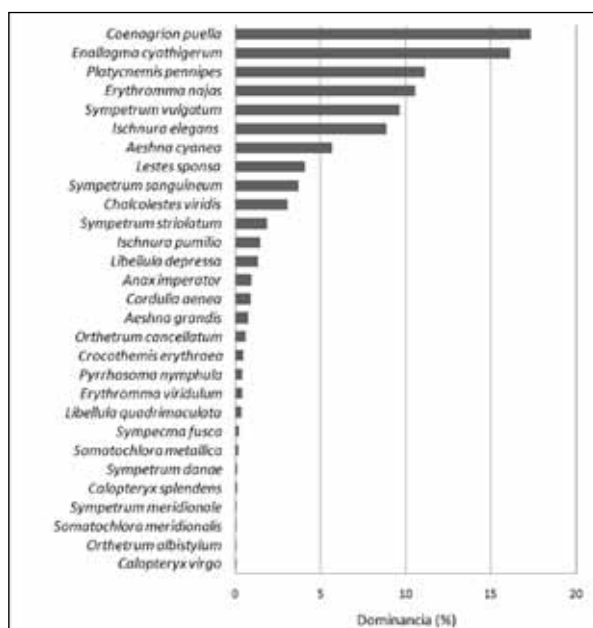
2. Istebné predstavuje biotop stojatých vôd – slepé rameno (parapotamál) s vyvinutým brehovým porastom. Z lokality bolo určených 5 druhov vážok z 160 jedincov dokladového materiálu. K druhom s najvyššou početnosťou patria *Coenagrion puella*, *Chalcolestes viridis* a *Aeshna cyanea*. Medzi druhy s najnižšou početnosťou patria *Pyrrhosoma nymphula* a *Sympetrum vulgatum*. Autochtónny výskyt bol zistený pre 3 druhy: *Chalcolestes viridis*, *Aeshna cyanea* a *Sympetrum vulgatum*. Tento biotop bol v roku 2009 nepriaznivo ovplyvnený ľudskou činnosťou. V jeho blízkosti sa začala stavba a ťažba materiálu. Z lokality sa začala odčerpávať voda, čo spôsobilo

Tabuľka 1. Diverzita a ekvitalita skúmaných lokalít.

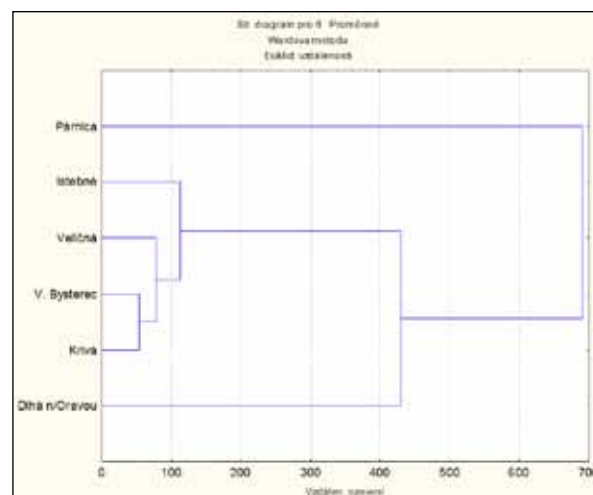
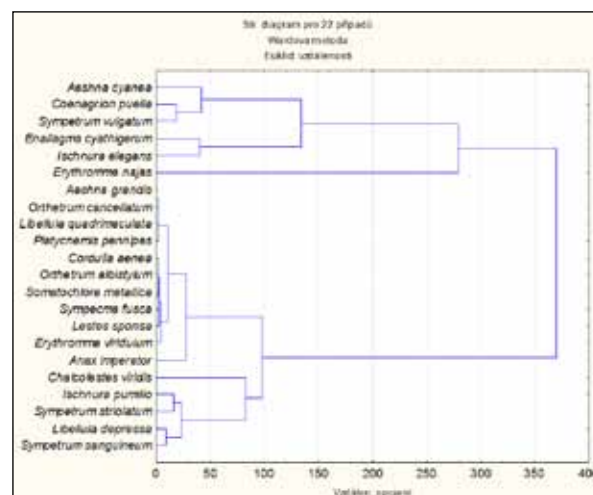
Lokalita	Počet druhov	Diverzita (H')	H_{max}	Ekvitalita (e)
Párnica	23	2,15	3,14	0,67
Istebné	5	1,14	1,61	0,70
Veličná	9	1,55	2,18	0,71
rieka Orava	2	0,68	0,68	1
Dlhá n/ Oravou	18	2,07	2,88	0,70
Krivá	6	0,97	1,78	0,55

postupný pokles vodnej hladiny. Táto činnosť pokračovala aj v roku 2010.

3. Veličná je biotopom stojatých vôd – staré rameno (paleopotamál), voda je eutrofná s porastom páľky (*Typha latifolia*). Z lokality bolo určených 9 druhov vážok z 133 jedincov. Najvyššiu početnosť majú stagnikolné druhy *Lestes sponsa*, *Sympetrum sanguineum*, *Coenagrion puella* a *Aeshna cyanea*. Druhy s najnižšou početnosťou sú *Chalcolestes viridis*, *Somatochlora metallica*, *Sympetrum meridionale* a *S. vulgatum*. Autochtónny výskyt vážok bol zistený pre druhy: *Lestes sponsa*, *Chalcolestes viridis* a *Sympetrum sanguineum*. Z tejto lokality bol odchytený na Slovensku vzácny ponto-kaspický druh *Somatochlora meridionalis* (1♂). Je to v súčasnosti jeho najsevernejší výskyt na Slovensku a zrejme aj v rámci areálu druhu. Druh *Sympetrum meridionale* (1♂) je zriedkavá, holomediteránna vážka, ktorá sa vyskytuje hlavne v teplých oblastiach južného Slovenska. Pre Veličnú je významné postupné vysychanie, najvyšší stav vody bol zaznamenaný v roku 2008 a od tohto roku množstvo vody postupne klesá.

**Obrázok 5.** Dominancia zistených druhov vážok pre skúmané územie.

4. Rieka Orava (juhozápadný okraj Dolného Kubína) je ako jediná lokalita zaradená medzi biotop tečúcich vôd – podhorská rieka (hyporitrál). Z brehovej vegetácie dominuje chrastnica (*Phalaroides arundinacea*). Boli tu zistené imága 2 druhov šidielok: *Platycnemis pennipes* a *Ischnura elegans*. Rieka Orava ako biotop vážok bola ovplyvnená v rokoch 2008 a 2009 záplavami. Povodňové stavy dokumentujú

**Obrázok 6.** Dendrogram spoločenstva vážok skúmaného územia.**Obrázok 7.** Dendrogram podobnosti lokalít z dátovej matice abundancie vážok.

prietoky zo dňa 23.7.2008 v profile Trstená – Oravica, kde bol zaznamenaný prietok $245 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ pri $Q_{100} = 260 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (KUBÁŇOVÁ 2008).

5. Dlhá nad Oravou patrí medzi biotopy stojatých vôd – mŕtve rameno (plesiopotamál). Z lokality bolo určených 18 druhov vážok z 784 jedincov dokladového materiálu. Najpočetnejším druhom je *Coenagrion puella* a *Sympetrum vulgatum*. K druhom s najnižšou početnosťou patria druhy – *Calopteryx virgo*, *C. splendens*, *Erythromma najas*, *Cordulia aenea* a *Sympetrum danae*. Autochtónny výskyt vážok bol zistený pre 13 druhov: *Chalcolestes viridis*, *Erythromma najas*, *E. viridulum*, *Ischnura pumilio*, *Aeshna cyanea*, *Cordulia aenea*, *Libellula depressa*, *Sympetrum sanguineum* a *S. vulgatum*. Z hľadiska druhovej diverzity je po Párnici druhý najrozmanitejší biotop ($H' = 2,07$). Táto lokalita bola v roku 2010 ovplyvnená záplavami, ktoré spôsobili dlhodobé zvýšenie vodnej hladiny.

6. Krivá je zaradená medzi biotopy stojatých vôd – zaplavený starý kameňolom. Na lokalite bolo určených 6 druhov z 76 jedincov dokladového materiálu. Medzi druhy s najvyššou početnosťou patria: *Enallagma cyathigerum* a *Coenagrion puella*. K druhom s najnižším zastúpením patria druhy *Aeshna cyanea*, *Libellula depressa* a *Sympetrum vulgatum*. Autochtónny výskyt vážok bol zistený pre druh *Coenagrion puella*.

Ekosozologická charakteristika zistených vážok

Podľa vykonávacej vyhlášky MŽP č. 492/2006 Z. z. zákona o ochrane prírody č. 543/2002 Z. z. medzi chránené druhy a druhy národného významu patrí *Anax imperator*, rod *Somatochlora* a *Sympecma fusca*. Podľa červeného zoznamu vážok Slovenska (DAVID 2001) je zo skúmaného územia 10 druhov zaradených do najnižšej kategórie ohrozenia (LR – menej ohrozené druhy): *Chalcolestes viridis*, *Sympecma fusca*, *Erythromma viridulum*, *Ischnura pumilio*, *Aeshna grandis*, *Somatochlora metallica*, *Crocothemis erythraea*, *Sympetrum danae* a *Sympetrum meridionale*. Lesklica *Somatochlora meridionalis* je údajovo nedostatočný druh (kat. DD). Na skúmaných lokalitách sme nezistili výskyt ďalších, ochranných „atraktívnych“ druhov.

ZÁVER

Výskumom v inundačnom území rieky Orava sme zistili výskyt 29 druhov vážok predovšetkým na biotopoch stojatých vôd (štrkovisko, zaplavený lom, staré, mŕtve a slepé riečne ramena). Významné pre zachovanie biodiverzity vodných bezstavovcov sú vodné plochy antropogenného pôvodu. Najcennejšia lokalita skúmaného územia je štrkovisko Párnica, kde sme zistili výskyt 23 druhov vážok, z toho 20 druhov je pre lokalitu autochtónnych. Otvorené vodné plochy s vysokou pokryvnosťou submerznej vegetácie (bublínatka *Utricularia*

australis a stolístok *Myriophyllum spicatum*) sú stanoviteľne vhodné pre výskyt druhov otvorených väčších plôch, napr. *Erythromma najas*, *E. viridulum*, *Anax imperator*, *Crocothemis erythraea*. Hodnotu lokality pre biodiverzitu vážok územia potvrdzuje aj to, že druhy *Sympecma fusca*, *Aeshna grandis*, *Anax imperator*, *Libellula quadrimaculata*, *Orthetrum albistylum*, *O. cancellatum* a *Crocothemis erythraea* neboli zistené na žiadnej inej lokalite. Ako sme už uviedli, hodnoty pre štrkovisko Párnica boli „nadlepšené“ tým, že táto lokalita bola najčastejšie navštevovaná (v roku 2008 – 4 krát, 2009 – 5 krát a v roku 2010 – 7 krát). Na druhej strane musíme brať v úvahu aj predačný tlak druhovo bohaté a početné násady rýb. Ta je tvorená aj druhmi, ktoré sú troficky viazané na bentálne bezstavovce, napr. karas zlatistý, pstruh dúhový, mieň sladkovodný, pleskáč vysoký, úhor európsky.

Medzi zistenými druhmi sú aj termofilné taxóny *Erythromma viridulum* (ponto-kaspický faunistický prvok), *Somatochlora meridionalis* (východomediterránny prvok), *Crocothemis erythraea* (afrotropický prvok) a *Sympetrum meridionale* (holomediterránny prvok). Ich výskyt v území potvrdzuje dlhodobý trend šírenia teplomilných prvkov fauny severným smerom jak v rámci areálu, tak aj do kotlín a vyšších nadmorských výšok v rámci Slovenska. Záverom môžeme konštatovať, že okrem typického fenoménu Hornej Oravy – rašelinísk a vážky na ne výskytom viazané si rovnakú pozornosť zasluhujú biotopy stojatých vôd. Pritom nie je podstatné, či sa jedná o prirodzené vodné plochy, alebo biotopy antropogenného pôvodu.

POĎAKOVANIE

Príspevok vznikol s podporou projektu VEGA 1/0232/12 „Súčasný stav využívania krajiny a zmeny kontaktných zón vodných plôch vo vzťahu k biodiverzite“.

LITERATÚRA

- ASKEW RR, 1988: The dragonflies of Europe. *Harley Books, Colchester*, 291 pp.
- BERNARD R, BUCZYNSKI P, TONCZYK G & WENDZONKA J, 2009: Atlas rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce. *Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań*, 256 pp.
- David S, 1991: Doplněk k vážkám (Odonata) Oravy. Prehľad odborných výsledkov XXVII TOP – Oravská priehrada. *Námestovo*, pp. 61–68.
- DAVID S, 2001: Červený (ekosozologický) zoznam vážek (Insecta: Odonata) Slovenska, pp. 96–99. In: BALÁŽ D, MARHOLD K & URBAN P (eds): Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. *Ochr. Prír.*, 20 (Suppl.), 160 pp.
- DIJKSTRA K-DB & LEWINGTON R, 2006: Field guide to the dragonflies of Britain and Europe including western Turkey and north-western Africa. *British Wildlife Publishing, Milton on Stour*, 320 pp.

- HANEL L & ZELENÝ J, 2000: Vážky (Odonata), výzkum a ochrana. *ČSOP Vlašim*, 240 pp.
- HEIDEMANN H & SEIDENBUSCH R, 1993: Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs. Handbuch für Exuviansammler. *Bauer, Keltern*, 391 pp.
- HENCOVSKÝ J, KOCLÁN J & STANOVSKÁ B, 1990: Orava turistický sprievodca ČSFR. Šport, slovenské telovýchovné vydavateľstvo, Bratislava, 244 pp.
- CHOMA M, 2012: Sprievodca po rybárskych revíroch Slovenska. <http://reviry.choma.sk>, retrieved 15. 4. 2012.
- JACOB U, 1969: Untersuchungen zu den Beziehungen zwischen Ökologie und Verbreitung heimischer Libellen. *Faun. Abh. Mus. Tierk. (Dresden)*, 2 (24): 197–239.
- JANSKÝ V & DAVID S, 1997: Vážky (Insecta: Odonata) Oravy a Oravských rašeliníšť. *Entomofauna carpathica*, 9: 48–53
- KAPUSTOVÁ S & BULÁNKOVÁ E, 2010: Dragonglies of raised bog hollows in PLA Horná Orava. *Limnologický spravodajca, SLS pri SAV*, 4 (1): 24–26
- KOLLÁR D, 1999: Poznáваме Slovensko – Orava. *Vydavateľstvo DAJAMA, Bratislava*, p. 5.
- KOHL S, 1998: Odonata. Anisoptera-Exuvien (Grosslibellen – Larvenhäute) Europas. Bestimmungsschlüssel. *Stefan Kohl – eigenverlag*, 27 pp.
- KUBÁŇOVÁ M, 2008: Povodňová situácia na Orave a Lipotove v júli 2008. *SHMÚ, Centrum predpovedí a výstrah, Žilina*, 16 pp.
- LOSOS B, GULIČKA J, LELLÁK J & PELIKÁN J, 1984: Ekologie živočichů. *SPN, Praha*, 316 pp.
- MIKLÁŠ M & HUBA P, 1985: Premeny Oravy. *Vydavateľstvo Osveta, Martin*, 202 pp.
- RUŽIČKOVÁ H, HALADA L, JEDLIČKA L & KALIVODOVÁ E (eds.) 1996: Biotopy Slovenska. Príručka k mapovaniu a katalóg biotopov. *ÚKE SAV, Bratislava*, 192 pp.
- STATSOFT, Inc. 2005: STATISTICA Cz [Softwarový systém na analýzu dat], verze 7.1. www.StatSoft.Cz
- STRAKA V, 1989: Vážky (Odonata) Oravy. Stredné Slovensko 8 – Prírodné vedy. *Osveta, Martin*, pp. 229–236.
- STRAKA V, 1995: Vážky (*Odonata*) rieky Orava. In: BELANSKÝ P & REMOVČÍKOVÁ O (eds): Rieka Orava a jej prírodné hodnoty. Zborník referátov a príspevkov zo seminára, *Dolný Kubín*, pp. 45–47.
- ŠÁCHA D, 2009: Príspevok k poznaniu vážok (Odonata) troch rašelinísk Hornej Oravy. *Entomofauna carpathica*, 21 (1–2): 48–50.
- ŠÁCHA D, DAVID S, BULÁNKOVÁ E, JAKAB I, KONVIT I, 2011: Vážky Slovenskej republiky. <http://www.vazky.sk>, retrieved 15.4.2012.
- TER BRAK CJF & ŠMILAUER P, 1998: CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows. *Centre for Biometry, Wageningen*, 351 pp.
- TRNKA R, 2000: Príspevok k poznaniu vážok (*Odonata*) rašelinísk v Chránenej krajinskej oblasti Horná Orava. *Zborník Oravského múzea*, 17: 220–226.
- Vyhláška MŽP SR č. 492/2006 Z.z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 24/2003 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny. Čiastka 187.