

## Biodiverzita malých vodných nádrží v oblasti Malých Karpát

*F. Čiampor: Biodiversity of Small Water Reservoirs in the Environment of the Malé Karpaty Mts. Život. Prostr., Vol. 44, No. 6, p. 309 – 312, 2010.*

The small water reservoirs are, with no doubt, very important landscape elements. Primarily they serve for various economic and agricultural purposes, however they also provide suitable environment for broad scale of aquatic organisms. Thus, they can play an important role in the conservation and improvement of the biological diversity. Unfortunately, this secondary function was not studied detail yet, even though most of the Slovakian small reservoirs were constructed more than 60 years ago. In 2008 – 2009, a complex survey of the six small reservoirs was performed in the environment of the Malé Karpaty Mts. Altogether six reservoirs and their inlets and outlets were surveyed. Three of them belong to the Morava River catchment (Lozorno, Vývrat, Kuchyňa), and the remaining three reservoirs belong to the Váh River catchment (Dolany, Suchá nad Parnou, Dolné Dubové). Except describing their biodiversity, the survey included measurements of various environmental parameters. Regarding the results gained during the study, it is clear that the reservoirs differ reasonably, and that the differences correlate with the primary purpose of reservoirs. However, faunistic data suggest their potential as a source of biodiversity, regardless the differences recorded.

Slovensko je krajina s limitovaným počtom prirodzených jazier, avšak s veľkým počtom umelo vytvorených vodných nádrží, vybudovaných na vodných tokoch s pôvodne hospodárskou, spoločenskou a estetickou funkciou. Intenzívne budovanie malých a stredne veľkých vodných nádrží sa na Slovensku začalo v polovici minulého storočia. Do r. 1978 ich bolo 177, plánovala sa výstavba ďalších 422 nádrží s výmerou 5 245 ha (Brňák, 1980). Pôvodnej funkcii nádrží bol prispôsobený aj ich výskum v minulosti (napr. Hochman a kol., 1989; Hrbáček, 1981). Aj keď svojou rozlohou predstavujú majoritnú časť vodných biotopov Slovenska a viacero z nich je v súčasnosti zapísaných do medzinárodného zoznamu mokradí (Klementová, Juráková, 2003), na ktoré sa vzťahuje Ramsarská konvencia, výskum z hľadiska ochrany biodiverzity a udržateľného rozvoja takmer chýba.

V prvých rokoch po napustení sa novovznikajúce vodné ekosystémy vyznačujú nestabilitou, až postupne v nádrži prebieha prirodzená sukcesia. Vodné nádrže sa pritom môžu stať významným rezervoárom genofondu vodnej a vlhkomilnej bioty a zároveň aj ohniskom gravitačného a čiastočne

radiačného šírenia invázných druhov do okolitého prostredia (Hudec, 1998). Ako novovytvorený biotop majú potenciál poskytnúť priestor pre významný nárast druhovej a genetickej diverzity. V poľnohospodárskej krajine tak môžu mať vodné nádrže významnú funkciu stabilizátora populácií vodných a mokraďových organizmov (Devillers, Devillers-Terchunren, 1999).

Vodná nádrž a jej bezprostredné okolie je zložitý „živý“ organizmus, fungovanie ktorého závisí od fungovania trofických vzťahov v celom ekosystéme. Najnižším a základným prvkom trofickej pyramídy sú producenti – riasy a sinice (*fytoplanktón*). Menšiu skupinu producentov tvoria voľne plávajúce alebo zakorenené rastliny (*makrofyty*). Druhý stupeň potravy tvorí konzumenti – vodné bezstavovce a stavovce (ryby, obojživelníky a vtáky). Pre optimálny manažment nádrží z hľadiska ochrany biodiverzity a trvalo udržateľného rozvoja je dôležité poznať čo najlepšie tieto trofické vzťahy (predovšetkým ich druhové zloženie), ako aj faktory, ktoré vstupujú do procesu fungovania ekosystému.

Biologický výskum umelých vodných nádrží je v súčasnej podobe značne podhodnotený a nedo-



Obr. 1. Sledované malé vodné nádrže

Obr. 2. Umelá vodná nádrž Kuchyňa (a – prítok, b – nádrž, c – odtok)



stačujúci. Cieľom všetkých doterajších prác bolo zefektívnenie hospodárenia na umelých vodných nádržiach, resp. redukcia výskumu na čiastkové ekologické, faunistické alebo floristické údaje. Ani jedna práca nie je zameraná komplexnejšie na zachovanie, obnovu alebo rozvoj biodiverzity pri zachovaní spoločenskej úlohy týchto nádrží, prípadne na návrh ich ekologicky stabilného manažmentu.

V rokoch 2008 – 2010 sa uskutočnil výskum šiestich vodných nádrží v prostredí Malých Karpát (obr. 1). Nádrže patria do dvoch povodí – Moravy (nádrže Lozorno, Vývrat, Kuchyňa) a Váhu (Doľany, Suchá nad Parnou, Dolné Dubové).

Objektom výskumu bol celý systém prítok – nádrž – odtok (obr. 2) a hlavnými cieľmi zlepšenie poznania biodiverzity vodných ekosystémov Slovenska, implementácia moderných metód do ekologického výskumu, podpora zachovania a rozvoja biodiverzity Slovenska a možnosť aplikovať vedecké výstupy v ekologickom manažmente nádrží pri zachovaní ich pôvodnej funkcie.

#### Fyzikálno-chemické parametre vody

Nádrže v povodí Váhu vo všeobecnosti charakterizuje vyšší obsah nutričov, obsah chlorofylu *a* taktiež korešpondoval s trofickým statusom nádrží. Analýza nameraných hodnôt jasne naznačila príslušnosť nádrží k jednotlivým povodiam, pričom je zrejmé, že rozdiely boli spôsobené výrazne odlišným stupňom využívania nádrží a ich bezprostredného okolia.

Rozličná úroveň vplyvu antropogénnych aktivít sa zreteľne odrazila aj na kvalite tokov, ktoré prislúchajú jednotlivým nádržiam. Podobne bol potvrdený vzťah medzi povodím a chemickými parametrami vody. V odtokoch nádrží v povodí Váhu (poľnohospodárska krajina) bol zaznamenaný jasný úbytok nutričov, čo naznačuje puľrovaciu funkciu nádrží, naopak u menej zaťažených nádrží boli hodnoty nutričov v prítokoch a odtokoch porovnateľné. Fyzikálne parametre sa výrazne menili v závislosti od sezóny, v ktorej sa vykonávali merania.

#### Zooplanktón

Zooplanktón je veľmi dôležitou skupinou vodných organizmov, pretože tvorí významnú časť potravného reťazca. Zloženie a kvalita spoločenstiev zooplank-

tónu poskytujú veľmi cenné informácie pri odhade ekologického stavu celého ekosystému nádrží. Celkovo bolo v nádržiach zistených 64 planktonických kôrovcov, z toho bolo 46 druhov perloočiek a 18 druhov veslonôžok. Najväčšiu konštantnosť výskytu mali *Daphnia cucullata* (> 63%), *Bosmina longirostris* (> 63%), *Chydorus sphaericus* (58%) a *Thermocyclops oithonoides* (48%). Druhy *Alona rectangula*, *Bosmina longirostris*, *Daphnia cucullata*, *Chydorus sphaericus* a *Eudiaptomus gracilis* sa vyskytovali vo všetkých šiestich nádržiach.

Rozdiely medzi nádržami boli hlavne v kvantitatívnych hodnotách zooplanktónu. V nádržiach v povodí Váhu (Doľany, Suchá, Dubové) boli hodnoty abundancie a biomasy vysoké, prevládali vírniky a perloočky (*Bosmina longirostris*); v nádržiach v povodí Moravy (Kuchyňa, Lozorno, Vývrat) boli nízke, zastúpené boli aj iné druhy. Uvedené rozdiely spôsobuje odlišná trofia v skúmaných nádržiach.

## Bentos

V litoráloch jednotlivých nádrží bolo zaznamenaných 60 až 73 taxónov. Najpestrejšou skupinou boli pakomáre (*Chironomidae*, *Diptera*) so 42 taxónmi, nasledované chrobákmi (*Coleoptera*) s 35 a máloštetinavcami (*Oligochaeta*) s 21 taxónmi. Zaujímavosťou bentických spoločenstiev bola ich odlišnosť medzi sledovanými nádržami. 25 – 33 % taxónov bolo unikátnych pre každú nádrž a len 10 druhov sa vyskytovalo vo všetkých šiestich nádržiach – *Gyraulus parvus/laevis* (Gastropoda), *Helobdella stagnalis* (Hirudinea), *Caenis lactea*, *Caenis luctuosa*, *Cloeon dipterum* (Ephemeroptera), *Micronecta* sp. (Heteroptera), *Cryptochironomus defectus*, *Polypedilum* gr. *nubeculosum*, *Cladotanytarsus* gr. *mancus* (*Chironomidae*), *Ceratopogoninae* g. sp. (*Diptera*).

Fauna prítokov a odtokov bola druhovo bohatšia v porovnaní s litorálmi, v jednotlivých tokoch, resp. ich častiach, bolo zaznamenaných 100 – 168 taxónov. Aj druhovo najbohatšie skupiny sa líšili. V potokoch boli najpestrejšou skupinou pakomáre (*Chironomidae*, *Diptera*) so 68 taxónmi, nasledovali ich však iné dvojkrídlovce (*Diptera*) so 44 taxónmi a potočníky (*Trichoptera*) s 37 taxónmi. Navzájom si boli bentické spoločenstvá tokov oveľa podobnejšie ako spoločenstvá litorálov. Len 7 – 14 % taxónov bolo unikátnych pre jednotlivé toky a až 33 taxónov sa vyskytovalo vo všetkých sledovaných lokalitách.

## Ryby

Celkovo bolo v sledovaných nádržiach zaznamenaných 28 druhov rýb, pričom len 8 druhov (*Abramis brama*, *Ctenopharyngodon idella*, *Cyprinus carpio*, *Esox lucius*, *Sander lucioperca*, *Silurus glanis*, *Perca fluviatilis*,

*Carassius gibelio*) sa vyskytovalo vo všetkých šiestich nádržiach. V prítokoch sa s najvyššou frekvenciou (50 %) vyskytoval pstruh potočný (*Salmo trutta*), v odtokoch bola najbežnejšia (83 %) plotica červenooká (*Rutilus rutilus*). Z hľadiska spoločenstva rýb sa sledované nádrže dajú rozdeliť do viacerých skupín. Vodná nádrž Doľany sa využíva na chov rýb, dominantným druhom nádrže a odtoku je hrúzovec sieťovaný (*Pseudorasbora parva*). Ďalšie dve nádrže v povodí Váhu, spolu s vodnou nádržou Vývrat v povodí Moravy, charakterizujú bežné kaprovité a ostriežovité druhy.

Ryby chladnejších vôd prítokov a odtokov vodných nádrží Lozorno a Kuchyňa majú pstruhový charakter, zatiaľ čo samotným nádržiam opäť dominovali kaprovité a ostriežovité druhy.

Výskum rýb v umelých vodných nádržiach potvrdil rozhodujúci vplyv ľudskej činnosti, predovšetkým chovu rýb. Okrem prevahy kapra rybníčného (*Cyprinus carpio*) sa vďaka tejto činnosti v nádržiach vyskytujú aj druhy nepôvodné pre faunu Slovenska.

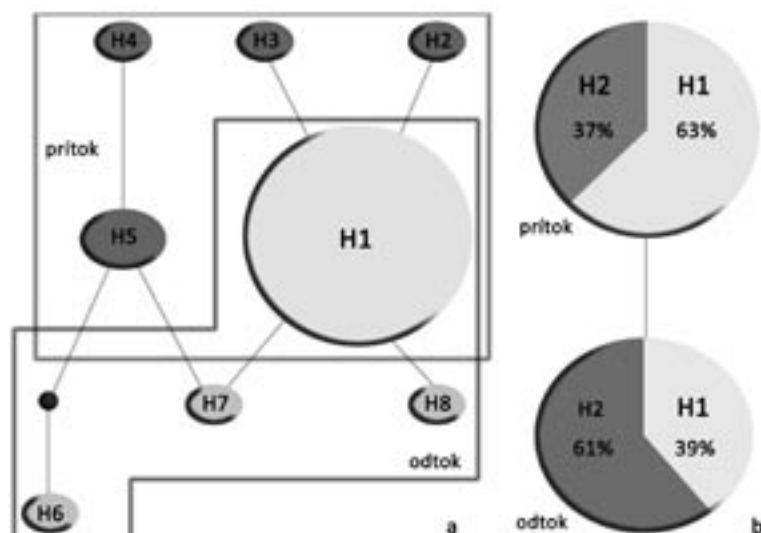
## Vtáky

Počas monitoringu vodných nádrží bolo zaznamenaných celkom 42 druhov vtákov úzko viazaných na vodné prostredie. Na vodných plochách sa vyskytli zástupcovia nasledovných radov: Podicipediformes, Pelecaniformes, Ciconiiformes, Anseriformes, Accipitriformes, Gruiformes, Charadriiformes, Apodiformes, Coraciiformes, Passeriformes. Spoločenstvá vodných vtákov nádrží oboch povodí boli porovnateľné. Rozdiely medzi spoločenstvami jednotlivých vodných nádrží sa prejavili pôsobením iných faktorov, nie prioritne geografických.

Jedným z najvýznamnejších faktorov prítomnosti vodných vtákov je miera vyrušovania ľuďmi. Prítomnosť športových rybárov, príp. rekreatantov spôsobuje odlet vodných vtákov, hlavne plachejších druhov. Výraznú úlohu zohráva aj spôsob poľovného obhospodarovania vodnej nádrže. Možnosť zahniezdenia vodných vtákov je podmienená prítomnosťou vhodných habitatov, kde si stavajú hniezda, prítomnosť dostatočne veľkých porastov, najmä trsti obyčajnej (*Phragmites australis*), pálky (*Typha* sp.), ostríc (*Carex* sp.) a pod. Na výskyt druhov, ich početnosť a priestorovú distribúciu majú teda vplyv faktory ako je veľkosť nádrže, miera vyrušovania ľuďmi a jej dynamika, stav zamrznutosti v zimnom období, rozsah makrofytnej pobrežnej vegetácie, prítomnosť stromov v pobrežnej zóne, potravová ponuka a pod.

## Vplyv nádrží na populačnú genetiku bezstavovcov

Umelé nádrže na jednej strane zvyšujú lokálnu biodiverzitu vďaka vzniku nových biotopov a habitatov, na strane druhej významne zasahujú do prirodzeného



Obr. 3. Haplotypové mapy modelových druhov vodného hmyzu: 3a – *Elmis maugetii*, dominantný haplotyp (H1) prítomný v prítoku aj v odtoku, haplotypy H2 – H5 prítomné iba v prítoku, haplotypy H6 – H8 prítomné iba v odtoku; 3b – *Hydropsyche angustipennis*, pomer zastúpenia haplotypov H1 a H2 v prítoku a odtoku

stavu vodných tokov, na ktorých sú budované. Prehradenie toku spôsobuje zmeny vo vodnom režime, čoho dôsledkom môžu byť rozdiely v populáciách medzi časťou nad a pod nádržou. Okrem fyzikálno-chemických parametrov vody a častých stavebných úprav časti toku pod nádržou, aj prehradenie vytvára umelú bariéru, ktorá rozdeľuje pôvodne spojené populácie vodných živočíchov. Tieto rozdiely nemusia byť zreteľné na úrovni druhového zloženia spoločenstiev, môžu sa však prejavovať na úrovni genetickej výbavy (genetická variabilita, haplotypový polymorfizmus).

V rámci výskumu malých vodných nádrží v oblasti Malých Karpát sme sledovali aj tento fenomén. Ako modelové organizmy sme zvolili dva druhy bentického hmyzu: (*Elmis maugetii* – Coleoptera: Elmidae), pomaly sa šíriaci vodný chrobák charakteristický prísnu viazanosťou imág aj lariev na vodné prostredie a, potočník s vodnými larvami a podstatne pohyblivejšími suchozemskými imágami (*Hydropsyche angustipennis* – Trichoptera: Hydropsychidae). Analýza fragmentu mitochondriálnej DNA (časť variabilného génu pre cytochróm b) naznačila jednak možný vplyv prehradenia toku, a tiež rozdiely v haplotypovej štruktúre medzi modelovými druhmi. Pri druhu *Elmis maugetii* sme identifikovali 8 haplotypov, pričom 1 dominantný sa vyskytoval v prítoku aj v odtoku, v prítoku sme zistili 5 a v odtoku 4 haplotypy (obr. 3a). Výsledok naznačuje, že pre pomaly sa šíriace bentické druhy môže aj relatívne nedávno vzniknutá bariéra predstavovať dôležitú pre-

kážku vo výmene genetickej informácie v rámci populácie. Naopak, u potočníka sme identifikovali iba dva haplotypy, viacmenej rovnomerne zastúpené v prítoku aj odtoku (obr. 3b). Toto zistenie naznačuje, že dobrá pohyblivosť imág je schopná korigovať negatívny vplyv prehradenia pôvodne kontinuálneho toku.

\* \* \*

Malé vodné nádrže sú na Slovensku nepochybne najrozšírenejším biotopom stojatých vôd, ich výskum však kriticky zaostáva za ich významom a potenciálom z hľadiska rozvoja a udržania biodiverzity vodných živočíchov. Faunistický, ekologický a genetický výskum šiestich nádrží západného Slovenska jasne preukázal ich význam, a tiež naznačil hlavné faktory ovplyvňujúce zloženie ich fauny. Už dnes je zrejmé, že napriek svojmu neprirodzenému pôvodu a odlišnej primárnej funkcii, umelé vodné nádrže sú schopné hrať významnú úlohu v procese ochrany a rozvoja biodiverzity fauny na Slovensku.

Tento článok bol vytvorený realizáciou projektu ITMS 26240120014 Centrum excelentnosti pre ochranu a využívanie krajiny a biodiverzitu na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

#### Literatúra

- Brňák, O.: Výstavba malých vodných nádrží na melioračné účely. Inf. MPVŽ. SSR, 1980, 1, s. 29 – 54.
- Devillers, P., Devillers-Terchunren, J.: Palearctic Habitats Classification. Strasbourg : Council of Europe, 1999, 194 p.
- Hochman, L., Illyová, M., Šporka, F., Štefková, E.: Špecifikácia rybársko-produkčných podmienok v závlahových nádržoch. In.: Význam malých poľnohospodárskych nádrží pre rybárstvo a ochranu vodného prostredia krajiny. Zborník referátov vedeckej konferencie. Nitra : Výskumný ústav živočíšnej výroby, 1989, s. 227 – 232.
- Hrbáček, J.: Produkční vztahy, výchozí struktura pro posuzování faktorů eutrofizace údolních nádrží. Studie ČSAV, 1981, 24, s. 1 – 60.
- Hudec, I: Pôvod a cesty prenikania perloočiek na Slovensku. Ochr. Prír., 16, 1998, s. 125 – 129.
- Klementová, E., Juráková, M.: Mokrade v systéme protipovodňovej ochrany. Život. Prostr. 37, 2003, s. 200 – 203.

RNDr. Fedor Čiampor, PhD.,  
Ústav zoológie SAV, Dúbravská cesta 9, 845 06  
Bratislava, f.ciampor@saoba.sk