

(11 druhov) v Stankovanoch. Na Sivej brade bola močiarna oblasť pod travertínovou kopou osídlená iba *Heterocypris salina* a *H. incongruens* v dôsledku silných emanácií  $\text{SO}_4^{2-}$ .

Niektoré lastúrníčky zisteného druhového spektra (napr. *Heterocypris incongruens*, *Cyclocypris ovum*) majú širokú ekologickú valenciu, napriek tomu v Rojkove, Bešeňovej, vo výveroch v Mičinej a v hlavnom prameni na Sivej brade zistené neboli. Ako hlavný dôvod neprítomnosti lastúrníček v Bešeňovej a Mičinej vidíme vysoký obsah Fe spôsobujúci vznik Fe okrov na dne, avšak tento parameter je potrebné kvantifikovať, keďže aj v iných travertínových kopách (Tajov) boli pozorované limonitové náteky na travertíne. Limitom pre prítomnosť sladkovodných lastúrníček v prostredí môže byť hodnota 4 mg Fe.l<sup>1</sup> (Sywula 1974). V Rojkove a v hlavnom prameni na Sivej brade uvažujeme antropogénny vplyv, keďže rovnaký prameň na južnej strane kopy Sivá brada a obdobné vývery a jazierko v Stankovanoch boli lastúrníčkami osídlené. Je však potrebné uviesť, že pri všetkých prameňoch a jazierkach sme identifikovali istý stupeň antropogénneho vplyvu.

### PodĎakovanie

Práca vznikla s podporou grantovej úlohy VEGA 2/180/12 a vďaka Operačnému programu Výskum a vývoj pre projekt: Centrum excelentnosti pre integrovaný výskum geosféry Zeme (ITMS: 26220120064), ktorý je spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

### Literatúra

- ARTHEAU, M. 2007. Geographical review of the ostracod genus *Vestalenula* (Darwinulidae) and a new subterranean species from southern France. *Invertebrate Systematics* 21: 471-486.
- MARTENS, K., ROSSETTI, G. & FUHRMANN, R. 1997. Pleistocene and Recent species of the family Darwinulidae Brady et Norman, 1889 (Crustacea, Ostracoda) in Europe. *Hydrobiologia* 357: 99-116.
- MEISCH, C. 2000. Freshwater Ostracoda of Western and Central Europe. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg - Berlin, 522.
- PENTECOST, A. 2005. Travertine. Springer, Berlin-Heidelberg, 429 pp.
- SYWULA, T. 1974. Malzorzacki (Ostracoda) – Fauna sladkowodna Polski. Państwowe wydawnictwo naukowe, Warszawa – Poznan, 315 pp.

## Aktuálny stav ichtyofauny vo vodárenskej nádrži Nová Bystrica

Peter BELEŠ

Svrčinovec 778, 023 12 Svrčinovec; e-mail: pbeles778@gmail.com

### Abstract

The aim of this work is to determine the actual species composition of the ichtyocenose in the water-supply reservoir Nová Bystrica and evaluate the current state of fisheries management purpose. The catching of fish samples was carried out three years in spring and autumn using gillnets. The results obtained show that in the Nová Bystrica water reservoir occurs 13 fish species

belonging to 3 families. Through the factor F/C has been found that the coefficient of the equilibrium fish community in Nová Bystrica was 0.44. This result shows the certain ichthyocenose imbalance in the aspect of the food orientation of the representative species, in favor of predatory fish.

*Keywords: ichthyofauna, ichthyocenose, purpose-built stock of fish, fishery purpose management*

## Úvod

Vodárenská nádrž Nová Bystrica slúži na zabezpečenie pitnej vody pre okresy Čadca a Žilina. Od napustenia vodárenskej nádrže sa v nej uplatňujú postupy a zásady účelového rybárskeho hospodárenia. Od 1. januára 2003 je vodárenská nádrž Nová Bystrica lososovým-pstruhovým rybárskym revírom, evidovaným ministerstvom pod číslom 3-5490-4-3 VN Nová Bystrica. Vodárenská nádrž Nová Bystrica je chránenou rybárskou oblasťou, kde je zakázaný lov rýb. Jedným z komplexných činiteľov ovplyvňujúcich kvalitu vody je vodná biocenóza v nádrži, ktorej dôležitou súčasťou sú ryby. Doterajšie poznatky a výsledky z hydrobiologického a ichtyologického výskumu poukázali na niektoré negatívne aspekty pôsobenia prítomnosti niektorých z vodohospodárskeho hľadiska nežiaducich druhov rýb a ich premnoženia, a to nielen na ekosystém vodárenskej nádrže, ale aj na kvalitu akumulovanej vody.

## Materiál a metódy

Ichtyologický prieskum bol vykonávaný 3 roky (jeseň 2009, jar 2010, jeseň 2010 a jar 2011). Pred založením žiabrových sietí bol vykonaný orientačný monitoring rýb za účelom zistenia ich polohy pomocou výkonného sonara značky LOWRANCE X 97 s uhlom merania 60°. Následne boli vytipované štyri lokality, na ktoré boli umiestnené štyri žiabrové siete. Lov rýb bol vykonaný sadou žiabrových sietí s týmito parametrami: žiabrová sieť o dĺžke 100 m, výške 7,5 m a veľkosti ôk 30 x 30 mm; žiabrová sieť o dĺžke 100 m, výške 10 m a veľkosti ôk 60 x 60 mm; žiabrová sieť o dĺžke 18 m, výške 10 m a veľkosti ôk 60 x 60 mm; žiabrová sieť o dĺžke 12 m, výške 10 m a veľkosti ôk 60 x 60 mm. Celková plocha sietí predstavovala 2050 m<sup>2</sup>. Žiabrové siete boli založené vždy v prvý deň o 18.00 hodine. Kontrola sietí sa vykonala vždy ráno na druhý deň v čase od 8.00 do 10.00 hodiny. Druhá kontrola sa uskutočnila večer v čase od 16.00 do 18.00 hodiny. Posledná tretia kontrola sietí sa vykonala na tretí deň ráno v čase od 8.00 do 10.00 hodiny. Priemerná doba lovu bola 12 hodín.

Ichtyologický prieskum bol zameraný na zistenie druhového zloženia ichthyocenózy vodárenskej nádrže, na zistenie percentuálneho podielu (frekvencie) početnosti a hmotnosti ulovených druhov (Losos a kol. 1984) in Holčík a Hensel (1972). Ryby boli následne determinované do úrovne druhu a zatriedené do ekologických skupín podľa biotopu a neresového substrátu podľa Holčíka a Hensela (1972). Zo vzorky rýb odlovej žiabrovými sieťami bola vyhodnotená početnostná a hmotnostná dominancia jednotlivých druhov, vyjadrená v percentách. Vyjadriť kvantitu rybieho spoločenstva na veľkých vodných nádržiach a osobitne na hlbokých vodárskych nádržiach je problematické. Značkovacie metódy sú veľmi nákladné a návratnosť spätne

Tabuľka 1. Ichtyofauna VN Nová Bystrica a základná ekologická charakteristika jednotlivých druhov rýb počas sledovaného obdobia 2009-2011.

Druh ryby	Čeľaď	Počet ulovených jedincov (ks)	Charakteristika druhu podľa biotopu a neresového substrátu
Plotica červenooká ( <i>Rutilus rutilus</i> )	Cyprinidae	39	limnofilný indiferent
Ostriež zelenkavý ( <i>Perca fluviatilis</i> )	Percidae	37	limnofilný indiferent
Pstruh potočný ( <i>Salmo trutta m. fario</i> )	Salmonidae	28	reofilný litofil
Jalec hlavatý ( <i>Leuciscus cephalus</i> )	Cyprinidae	13	reofilný litofil
Zubáč veľkoústy ( <i>Stizostedion lucioperca</i> )	Percidae	19	limnofilný indiferent
Belička európska ( <i>Alburnus alburnus</i> )	Cyprinidae	8	limnofilný indiferent
Karas striebřistý ( <i>Carassius auratus</i> )	Cyprinidae	7	reofilný fytofil
Hlavátka podunajská ( <i>Hucho hucho</i> )	Salmonidae	4	reofilný litofil
Nosál sťahovavý ( <i>Vimba vimba</i> )	Cyprinidae	4	reofilný litofil
Kapor rybničný ( <i>Cyprinus carpio</i> )	Cyprinidae	3	limnofilný fytofil
Podustva severná ( <i>Chondrostoma nasus</i> )	Cyprinidae	2	reofilný litofil
Pstruh jazerný ( <i>Salmo trutta m. lacustris</i> )	Salmonidae	1	reofilný litofil
Pstruh dúhový ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	Salmonidae	1	reofilný litofil

Legenda: reofilný litofil – druh obývajúcí prevažne prúdivé prostredie, ktorý sa neresí na kamenitý substrát, prípadne štrk; limnofilný indiferent – druh žijúci prevažne v pomaly tečúcej, alebo stojatej vode, ktorý sa neresí na akýkoľvek substrát okrem bahna; reofilný fytofil – druh obývajúcí prevažne prúdivé prostredie, ktorý odkladá ikru na živé alebo mŕtve rastlinstvo; limnofilný fytofil – druh žijúci prevažne v pomaly tečúcej, alebo stojatej vode, ktorý odkladá ikru na živé alebo mŕtve rastlinstvo.

odlovených rýb je z dôvodu rozľahlosti nízka. Okrem toho, na vodárenskej nádrži je zakázaný rybolov, čiže evidencia úlovkov, ktorá dáva aj napriek selektivitě rekreačného rybolovu určitý obraz o stave rybieho spoločenstva neexistuje.

Ďalej sme sa zamerali na určenie početnosti a ichtyomasy spoločenstva rýb pomocou vyhodnotenia úlovku na jednotku rybolovného úsilia CPUE („catch per unit of effort“), kde sme hodnotili celkový počet a celkovú hmotnosť ulovených rýb do žiabrových sietí po ich založení a úlovky sa prepočítali na plochu 100 m<sup>2</sup> a hodinu lovu (Hladík a Kubečka, 2005). Dĺžka ulovených rýb bola zameraná s presnosťou na 1 mm a hmotnosť zvážená s presnosťou na 1 g.

Ako posledný ukazovateľ s dôležitou výpovednou hodnotou bol vyhodnocovaný koeficient podľa Swingleho (1950) vyjadrujúci vyváženosť spoločenstva. Tento ukazovateľ je definovaný koeficientom F/C, kde F je celková hmotnosť nepravých rýb vyjadrená v gramoch, C je celková hmotnosť pravých druhov. Medzi pravé ryby boli zaradené tieto druhy rýb: pstruh potočný, pstruh dúhový, zubáč veľkousty, ostriež zelenkavý a hlavátka podunajská. Závěry o stave ichtyocenózy z hľadiska rovnováhy medzi rozdielnymi potravnými skupinami rýb, a teda v konečnom dôsledku závěry o racionálnom či neracionálnom obhospodarovaní nádrže, boli vyvodzované na základe interpretácie hodnôt tohto koeficientu podľa Holčíka a Hensela (1972).

Tabuľka 2. Ichtyofauna VN Nová Bystrica a základná ekologická charakteristika jednotlivých druhov rýb v roku 2004.

Druh ryby	Čeľaď	Počet ulovených jedincov (ks)	Charakteristika druhu
Belička európska ( <i>Alburnus alburnus</i> )	Cyprinidae	9	limnofilný indiferent
Jalec hlavatý ( <i>Leuciscus cephalus</i> )	Cyprinidae	85	reofilný litofil
Jalec maloústy ( <i>Leuciscus leuciscus</i> )	Cyprinidae	9	reofilný litofil
Hlavátka podunajská ( <i>Hucho hucho</i> )	Salmonidae	9	reofilný litofil
Mrena severná ( <i>Barbus barbuis</i> )	Cyprinidae	1	reofilný litofil
Nosál sťahovavý ( <i>Vimba vimba</i> )	Cyprinidae	1	reofilný litofil
Ostriež zelenkavý ( <i>Perca fluviatilis</i> )	Percidae	72	limnofilný indiferent
Plotica červenooká ( <i>Rutilus rutilus</i> )	Cyprinidae	125	limnofilný indiferent
Podustva severná ( <i>Chondrostoma nasus</i> )	Cyprinidae	1	reofilný litofil
Pstruh dúhový ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	Salmonidae	4	reofilný litofil
Pstruh potočný ( <i>Salmo trutta m. fario</i> )	Salmonidae	25	reofilný litofil
Zubáč veľkousty ( <i>Stizostedion lucioperca</i> )	Percidae	8	limnofilný indiferent

## Výsledky a diskusia

### Druhová diverzita a ekologická charakteristika

Počas trojročného sledovania vodárenskej nádrže Nová Bystrica pomocou žiabrových sietí sa ulovilo 166 rýb. Zistená bola prítomnosť 13 druhov, patriacich do 3 čeľadí. Najväčšie zastúpenie podľa vzťahu k prostrediu a nerovesnému substrátu majú reofilné litofily – 7 druhov, nasledujú limnofilné indiferentné druhy – 4 druhy a po jednom druhu majú zastúpenie reofilný fytofil a limnofilný fytofil.

V roku 2004 sa vo VN Nová Bystrica odlovilo prostredníctvom žiabrových sietí 349 rýb. Zistená bola prítomnosť 12 druhov, patriacich do 3 čeľadí. Najväčšie zastúpenie podľa vzťahu k prostrediu a neresovému substrátu mali reofilné litoľily – 8 druhov. Početne, naopak, prevládali limnofilné indiferentné druhy – 4 druhy.

#### *Kvantitatívne stanovenie abundancie a ichtyomasy*

Absolútnu početnosť (abundanciu) a ichtyomasu rýb vo vodárenských nádržiach je veľmi zložitá stanoviť. Z tohto dôvodu je kvantita obvykle vyhodnocovaná iba relatívne prostredníctvom koeficientu CPUE (množstvo ulovených rýb na jednotku rybolovného úsilia). Takéto vyhodnotenie umožňuje porovnateľnosť výsledkov získaných uplatnením rovnakých metodických postupov medzi rôznymi lokalitami a obdobiami odlovu. Nami stanovený koeficient CPUE predstavuje priemerne hodnoty 0,013 a 0,008, čo sú údaje porovnateľné s výsledkami na iných nádržiach (Vašek et al. 2004).

Tabuľka 3. Kusový a hmotnostný úlovok rýb z VN Nová Bystrica vyjadrený na jednotku rybolovného úsilia – CPUE.

Obdobie	Úlovok rýb (ks/kg)	Doba lovu (hod.)	Plocha sietí (m <sup>2</sup> )	CPUE
Jeseň 2009	42 ks	40	2050	0,051
	29,012 kg			0,035
Jar 2010	45 ks	40	2050	0,055
	25,126 kg			0,031
Jeseň 2010	18 ks	40	2050	0,022
	19,603			0,024
Jar 2011	68 ks	40	2050	0,083
	36,492 kg			0,045
<b>Spolu</b>	<b>173 ks</b>	<b>160</b>	<b>8200</b>	<b>0,013</b>
	<b>110,233 kg</b>			<b>0,008</b>

#### *Vyváženosť rybích spoločenstiev*

KOEFICIENT F/C: zistená hodnota koeficientu vyváženosti spoločenstva rýb vo VN Nová Bystrica predstavuje 0,44. Tento výsledok poukazuje na istú nevyrovnanosť ichtyocenózy z pohľadu potravinnej orientácie zastúpených druhov, a to v prospech dravých rýb. Pre porovnanie hodnota tohto ukazovateľa vo VN Nová Bystrica bola v minulosti 0,66 (Beleš et al. 2004).

Medzi dravé ryby boli zaradené nasledovné druhy rýb: zubáč veľkoústý, pstruh potočný, pstruh jazerný, hlaváčka podunajská, pstruh dúhový

a ostriež zelenkavý po dosiahnutí určitej veľkosti (cca 250 mm) sa stáva výlučne dravcom (Lusk et al. 1983).

Hmotnosť nedravých rýb v (g)	33 923
Hmotnosť dravých rýb v (g)	76 310
Vyváženosť spoločenstva (F/C)	<b>0,44</b>

## Záver

Výsledky ichtyologického prieskumu na VN Nová Bystrica poukazujú na pestrú druhovú diverzitu, ktorá je reprezentovaná 13 druhmi, patriacimi do 3 čeľadí. V porovnaní s prieskumom z roku 2004 neboli zaznamenané tieto druhy: mrena severná (*Barbus barbus*) a jalec maloústý (*Leuciscus leuciscus*) a zase v roku 2004 neboli zistené nasledovné druhy: karas striebřistý (*Carassius auratus*), kapor rybničný (*Cyprinus carpio*) a pstruh jazerný (*Salmo trutta m. lacustris*). Z prehľadu druhového zastúpenia vidieť, že vo VN Nová Bystrica, v ktorej sa formuje salmonidná obsádka rýb, sa vyskytuje množstvo nežiaducich druhov rýb. Podľa vzťahu k prostrediu a neresovému substrátu prevládajú reofilné litoфіly – 9 druhov, nasledujú limnofilné indiferentné druhy – 4 druhy a po jednom druhu majú zastúpenie reofilný fytofil a limnofilný fytofil. V roku 2004 predstavoval koeficient CPUE priemernú hodnotu 0,35, čo je údaj porovnateľný s výsledkami na iných nádržiach (Vašek et al. 2004). V roku 2011 koeficient CPUE predstavuje priemerne hodnoty 0,013 a 0,008. Zistená hodnota koeficientu vyváženosti rybných spoločenstiev 0,44 v roku 2011 a 0,66 v roku 2004 signalizuje prevahu dravcov, čo je pre vodárenské nádrže veľmi dôležité zistenie. Na základe získaných výsledkov bude potrebné stanoviť ďalší postup obhospodarovania vodárenskej nádrže Nová Bystrica a prijať opatrenia na zabezpečenie akceptovateľnej účinnosti účelového rybárskeho hospodárenia.

## Literatúra

- BELEŠ, P., KRAJČ, T. & CHLÁDECKÝ, B. 2004. Ichtyofauna vodárenskej nádrže Nová Bystrica: štúdia. SRZ – Rada Žilina, 17 s.
- HLADÍK, M. & KUBEČKA, J. 2005. The effect of water level fluctuation on tributary spawning migration of reservoir fish. *Ecohydrology & Hydrobiology* 4. In Importance of the tributary zone for development of fish population in a reservoir. Hydrobiological Institute, Academy of Sciences of the Czech Republic, Č. Budějovice, p. 29-37.
- HOLČÍK, J. & HENSEL, K. 1972. Ichtyologická príručka. Bratislava, Obzor, 218 s.
- LUSK, S., HETEŠA, J. & HOCHMAN, L. et al. 1983. Účelové rybí obsádky v údolných nádržiach. Brno, 109 s.
- SWINGLE, H.S. 1950: Relationships and Dynamics of balanced and unbalanced fish populations. *Bull. Agricult. Exp. Station of the Alabama Polytechnic Institute* 274: 1-74.
- VAŠEK, M. et al. 2004. Longitudinal and Vertical Spatial Gradients in the Distribution of Fish within a Canyon-shaped Reservoir. In: Fish distribution and predation on zooplankton: spatial heterogeneity within a canyon-shaped reservoir, University of South Bohemia, Faculty of Biological Sciences, České Budějovice, p. 11-21.