

SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ

14. KONFERENCE

ČESKÉ LIMNOLOGICKÉ SPOLEČNOSTI A
SLOVENSKEJ LIMNOLOGICKEJ SPOLOČNOSTI



Nečtiny
26. – 30. června 2006

SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ

14. KONFERENCE

ČESKÉ LIMNOLOGICKÉ SPOLEČNOSTI A
SLOVENSKEJ LIMNOLOGICKEJ SPOLOČNOSTI



Editor: Veronika Sacherová

**Nečtiny
26. – 30. června 2006**

© Česká limnologická společnost 2006

ISBN 80-239-7257-X

OBSAH

Obsah	3
Vystavovatelé	13
JEZERO CHABAŘOVICE V BODECH	14
Využití netradičního zdroje energie ve Žluticích	21
Abstrakty	27
Kvalita vody v Bílině a jejích vybraných přítocích	
Kateřina Aronová	28
Testovanie typológie povrchových tokov v SR	
Jukka Aroviita, Ivan Bartík, Juha Miettinen, Karin Scheurer a Teppo Vehanen	28
Redukce mikrobiálního znečištění biologickými rybníky v malých obcích	
Dana Baudišová, Lada Felberová a Jiří Kučera	29
Porovnání výsledků biologického hodnocení toků významně ovlivněných nádržemi	
Ilja Bernardová, Jiří Kokeš, Denisa Němejcová a Světlana Zahrádková	30
Problematika ochrany oligotrofních toků s výskytem perlorodky říční v ČR	
Michal Bílý a Ondřej Simon	30
Chironomid persistence in River Hron (Slovakia) over two decades	
Peter Bitušík and Marek Svitok	31
Dva nové druhy rodu <i>Acanthocyclops</i> (Kiefer 1927) s výskytem v ČR- <i>A. trajani</i> Mirabdullayev & Defaye 2002 a <i>A. einslei</i> Mirabdullayev & Defaye 2004	
Martin Bláha	32
Druhová skladba a struktura společenstva makrozoobentosu flyšových prameništ'	
Jindřiška Bojková, Vendula Křoupalová a Michal Horsák	32
Srovnání abundance a aktivity volně suspendovaných a přisedlých bakterií vodního sloupce aktivně těženého štěrkoviště	
Lenka Brabcová a Martin Rulík	33
Ekologické parametry invazních druhů perlooček <i>Daphnia ambigua</i> a <i>Daphnia parvula</i> ve srovnání s druhy nativními	
Martin Černý, Eva Hamrová a Anna Sakharová	33
Invázní druhy ryb a ich vplyv na pôvodnú ichtyofaunu Podunajska	
Jaroslav Černý	34
Optimalizace stanovení bakteriálních abundancí a fylogenetických skupin bakterií v říčních sedimentech	
Jana Cupalová	34
Autekologie druhu <i>Unio crassus</i> (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) v povodí řeky Lužnice	
Karel Douda	35
Nedostatek dusičnanů – riziko pro jakost vody v nádržích	
Jindřich Duras	36
Hydrobiologické hodnocení vlivu aplikace PAX-18 na rybníční ekosystém Máchova jezera	
Richard Faina a Jan Pokorný	36
Modeling of a strongly acidified forested stream catchment: Litavka, Brdy Mountains, Czech Republic	

David W.Hardekopf, Evžen Stuchlík, Jakub Horecký, Jiří Kopáček, Jan Kulina, Martin Mihaljevič and Zdeněk Pehal.....	37
Známe rozšíření podenky <i>Palingenia longicauda</i> na území Slovenska	
Matúš Haviar.....	37
Ekologie malých a středních toků v povodích České republiky	
Jan Helešic.....	38
Biomonitoring a testovanie bentosových rozsievok za účelom hodnotenia ekologického stavu tokov Slovenska v súvislosti s implementáciou RSV (2000/60/ES)	
Daša Hlúbiková a Juha Mietinnen.....	39
PCR identification of water-borne pathogens	
Kateřina Horáková, Hana Mlejnková and Petr Mlejnek.....	40
Obnova makrozoobentosu silně acidifikovaného toku po extrémních hydrologických vlivech	
Jakub Horecký, Evžen Stuchlík, Pavel Chvojka a Jan Špaček.....	40
Využití průtokové cytometrie při studiu bakterioplanktonu a autotrofního pikoplanktonu	
Karel Horňák a Jitka Jezberová.....	41
Chrostíci (Trichoptera) mokřadů v důlním území Sokolovské pánve	
Pavel Chvojka.....	41
Zooplanktón dvoch ramien s rozdielnym hydrologickým režimom	
Marta Illyová.....	42
Plankton nádrží povodí dolní Vltavy	
Karin Ješková.....	43
Základní mikrobiologické charakteristiky nádrže Broa (stát Sao Paulo, Brazílie) – abundance a bakteriovorie	
Jan Jezbera, Karel Šimek a Jose Galizia Tundisi.....	43
Vývoj druhového složení makrozoobentosu v tekoucích partiích českého Labe od roku 1996	
Martina Jichová, Jakub Horecký a Evžen Stuchlík.....	44
„Hrbáč od Bezdězu“ aneb nový druh rodu <i>Daphnia</i> z České republiky	
Petr Juračka, Vladimír Kořínek a Adam Petrusek.....	44
Problematika toků na Pyrenejském poloostrově z Ichtyologického hlediska	
Lukáš Kalous, Miloslav Petrtyl a Karel Srnec.....	45
Global distribution, dynamics and diversity of aerobic anoxygenic phototrophs in the marine environment	
Michal Koblížek, Michal Masin and Ondřej Prášil.....	46
Zooplankton Plešného jezera na Šumavě v období zotavování z acidifikace a návrat buchanky <i>Cyclops abyssorum</i> G.O.Sars, 1863	
Leoš Kohout a Jan Fott.....	46
Kontaminace makrozoobentosu těžkými kovy v Labi a dolní Vltavě	
Kateřina Kolaříková, Evžen Stuchlík, Jakub Horecký a Natálie Lapšanská.....	47
Podélný gradient fytoplanktonu v závislosti na zařazení říční vody do vertikálního profilu nádrže Římov	
Jaroslava Komárková, Pavel Hrubý, Jiří Nedoma, Karel Šimek a Josef Hejzlar.....	48
Zajímavé nálezy makrozoobentosu v povodí řeky Moravy	
Petr Komzák a Stanislav Větríček.....	48
Slanomilné rozsievky a vegetácia v meandroch Hrona (JZ Slovensko)	
Silvia Kubalová a Elena Štefková.....	49

Revitalizácia meandrov Moravy a jej dopad na akvatickú vegetáciu	
Silvia Kubalová.....	49
Vodná a močiarna vegetácia alúvia dolného Hrona (JZ Slovensko) – predbežné výsledky	
Silvia Kubalová.....	50
Distribúcia akvatickej vegetácie a mäkkýšov v rôznych typoch biotopov alúvia dolného Hrona (JZ Slovensko)	
Silvia Kubalová a Tomáš Čejka.....	50
Habitatové preferencie larev <i>Ephemera danica</i> a <i>Heptagenia sulphurea</i> (Ephemeroptera) v ritrálnim a potamálnim toku (Chvojnice a Oslava)	
Hana Kvardová a Světlana Zahrádková.....	51
Aplikácia fluviálno-morfologických metód v hydrobiologickom výskume	
Milan Lehotský, Anna Grešková a Zuzana Pastuchová.....	52
Spôsob odberu bentických organizmov podľa metódy AQEM	
Margita Lešťáková.....	52
Výskyt ťžkých kovů a organických látok v říčních ekosystémeh ČR	
Marek Liška.....	53
Pošvatky (Plecoptera) južnej časti Strážovských vrchov	
Zuzana Lukášová.....	54
Cyklická partenogeneze u rodu <i>Daphnia</i>: časový a prostorový aspekt sexuální reprodukce <i>D. galeata</i> v nádrži Římov	
Jiří Macháček, Jaromír Sed'a a Irena Slámová.....	55
Typológia povrchových tokov v SR	
Andrea Májovská.....	55
Podenky a pošvatky hornej časti Torysy (Levočské vrchy)	
Peter Manko.....	56
Potravná analýza invázných druhov rýb na Slovensku	
Peter Manko a Ján Koščo.....	57
Proč sinice rodu <i>Microcystis</i> produkuje peptidické toxiny microcystiny?	
Blahoslav Maršálek, Pavel Babica, Lenka Šejnohová, Eliška Maršálková, Luděk Bláha, Klára Hilscherová, Hana Slováčková a Kateřina Bártová.....	57
Celosvětová databáze metod, technik a přípravků pro omezení masového rozvoje vodních květů	
Blahoslav Maršálek, Pavel Babica, Lenka Šejnohová, Eliška Maršálková, Luděk Bláha, Klára Hilscherová, Hana Slováčková a Kateřina Bártová.....	58
Vzácné druhy pakomárů v ČR - budou výsypky chráněným územím?	
Josef Matěna, Iva Kallistová-Šimová a Ivo Přikryl.....	58
Caddisfly (Trichoptera) communities in longitudinal profile of Hron River and their importance for river classification	
Milan Novikmec, Marek Svitok and Marek Čiliak.....	59
Fytoplankton Roklanského jezera (NP Bavorský les, Šumava): zotavení z acidifikace?	
Jana Novotná, Linda Nedbalová a Jaroslav Vrba.....	60
Nové a zajímavé larvy dvoukřídlých (Diptera) na flyšových prameništích	
Markéta Omelková a Jan Helešic.....	61
Vertikální distribuce plazivek a hlístic v hyporheálu štěrkovitého toku	
Marie Omesová a Kristýna Ketmanová.....	61
Eutrofizace, stabilita a produkční efektivita rybníků	
Libor Pechar.....	62
Jak mění molekulární metody náš pohled na diverzitu perlooček?	

Adam Petrušek.....	62
Rozsievky sedimentov vybraných tatranských plies	
Lucia Poláková a Elena Štefková.....	63
Dlouhodobé sledování zatopeného lomu Barbora u Teplic	
Ivo Příkryl a Richard Faina.....	64
Vody vznikající v Podkrušnohoří v souvislosti s těžbou nerostů	
Ivo Příkryl.....	64
Zooplankton rybníčků budovaných v záplavových oblastech východní Afriky	
Ivo Příkryl, Richard Faina, Jan Pokorný a Hieromin A. Lamtane.....	65
Komplexní hodnocení odezvy revitalizačních zásahů na vybraných vodních tocích	
Miloš Rozkošný, Helena Brtníková a kol.	66
Makrozoobentos dlouhodobě sledovaných toků s různým stupněm ovlivnění atmosférickou acidifikací	
Jan Rucki, Jakub Horecký, Evžen Stuchlík a Pavel Krám.....	66
Proč hledáme magnetické bakterie?	
Zuzana Šafránková a Martin Rulík.....	67
Analýza výskytu planktonních korýšů, zejména perlooček rodu <i>Daphnia</i>, v heterogenním prostředí hlubokých korytovitých nádrží	
Jaromír Sed'a, Adam Petrušek, Jiří Macháček a Petr Šmilauer.....	68
Sezónní změny společenstva máloštětinatců (Oligochaeta, Annelida) horského toku Moravskoslezských Beskyd	
Jana Schenková a Jiří Kroča.....	68
Cyanobacteria colonizing new wetlands on Velká Podkrušnohorská výsypka waste rock deposit (Sokolovsko)	
Olga Skácelová.....	69
Vizír and Rod - two pond nature reserves with problematic conservation in Landscape Protected Area and Biosphere Reserve Třeboňsko	
Olga Skácelová.....	70
Makrozoobentos on monitoring profiles of Labe river in the Czech Republic	
Jan Špaček and Václav Koza.....	71
Littoral macroinvertebrate assemblages across successional stages of wetlands	
Marek Svitok, Peter Bitušík, Igor Kmeť, Eva Michalková and Miloš Veverka.....	71
Epilitické rozsievky vybraných vysokohorských plies Vysokých Tatier	
Elena Štefková.....	72
Životní cyklus a potrava <i>Polycentropus flavomaculatus</i> (Pictet, 1834) (Trichoptera: Polycentropodidae)	
Lenka Tajmrová a Jan Helešic.....	73
Holocene paleoenvironmental reconstructions using subfossil chironomid assemblages from the sediment of a glacial lake in the southern Bohemia: preliminary results	
Jolana Tátošová, Josef Veselý, and Evžen Stuchlík.....	73
Spoločenstvá nálevníkov (Protozoa, Ciliophora) v dendrotelmách a vplyv vybraných ekologických faktorov na ich formovanie	
Eva Tirjaková a Peter Vďačný.....	74
Vplyv veternej smršte na spoločenstvá nálevníkov (Ciliophora) nízkotatranskej horskej bystriny	

Eva Tirjaková a Peter Vďačný.....	75
Monitoring makrofytov v tokoch v súvislosti s hodnotením ekologickeho stavu vôd na Slovensku	
Livia Tóthová a Peter Baláži.....	75
Kvalita bazénových vôd z hľadiska výskytu voľne žijúcich meňaviek	
Katarína Trnková.....	76
Patogenita voľne žijúcich meňaviek	
Katarína Trnková.....	76
Společenstva vírniků (Rotifera) v různých typech tůní	
Daniel Vařecha.....	77
Kultivační experimenty se sedimentem z tůní	
Markéta Vařechová.....	78
Štúdium separačných a detekčných postupov stanovenia patogénneho organizmu <i>Cryptosporidium</i> spp. v kvapalnej fáze	
Zuzana Velická, Livia Tóthová a Jana Petříková.....	78
Existuje rozdiel medzi biofilmy v povrchovém toku a biofilmy hyporheické zóny?	
Martina Výtisková a Martin Rulík.....	79
Makrozoobentos a klasifikace toků	
Světlana Zahradková, Jiří Jarkovský, Karel Brabec, Jiří Kokeš a Klára Kubošová.....	80
Vodný hmyz vo výškovo-teplotnom gradiente vysokotatranských jazier	
Zuzana Zaťovičová.....	80
Rozšířené abstrakty	
Sinicová a riasová flóra Přírodnej rezervácie Žitavský luh	
Jana Beňačková, Jaroslav Noskovič a Oľga Skácelová.....	83
Životný cyklus a potravná stratégia pijavice <i>Dina punctata</i> (Johansson 1927)	
Pavel Beračko.....	84
Analýza reakce makrozoobentosu a fytoobentosu na různé typy a intenzitu poškození ekosystému malých toků	
Karel Brabec, Petr Marvan, Petr Pařil, Libuše Opařilová, Blažena Brabcová a Ondřej Hájek.....	85
Vplyv environmentálnych faktorov na vybrané skupiny vodného hmyzu Hrona	
Eva Bulánková.....	86
Rozšírenie podeniek (Ephemeroptera) na Slovensku	
Tomáš Derka.....	88
Fytoplankton řeky Jizery: sezónní a prostorová variabilita	
Blanka Desortová.....	89
Projekt biomanipulace Boleveckého rybníka v Plzni	
Jindřich Duras.....	91
Světlem limitovaný fytoplankton hluboké kaňonové nádrže v období zimní cirkulace	
Jan Fott, Jaroslav Hrbáček, Radka Kozáková a Evžen Stuchlík.....	92
Hodnocení vodních ekosystémů - co nabízí a co požaduje Rámcová směrnice	
Josef K. Fuksa.....	94
Zatápění zbytkové jámy Chabařovice – vývoj mělkého jezera v podmínkách uhelné pánve	
Ladislav Havel a Petr Vlasák.....	96

Limnologický význam makrofyt v nově zatápěné nádrži: Příklad nádrže Chabařovice	
Eva Hohausová, Josef Hejzlar, Jan Kubečka, Jaroslava Frouzová, Michal Tušer, Jiří Peterka, Milan Říha a Julie Mudruňková	97
Princip hnízdovitosti (nestedness) druhového složení: výpočet a ekologické interpretace	
Michal Horsák	99
Známe faktory rozhodující o složení planktonu korytovitých údolních nádrží?	
Jaroslav Hrbáček	101
Využití pasivního vzorkování v monitoringu emisí toxických látek do vod	
Vladimír Kočí	103
Ekofaunistická charakteristika vážek Českého Slezska	
Veronika Konvičková	105
Súčasný stav rozšírenia zástupcov čeľade Petromyzontidae na Slovensku	
Ján Koščo, Peter Košuth, Lenka Košuthová a Ladislav Pekárik	108
Výskyt původce račího moru (<i>Aphanomyces astaci</i>) a jeho přenašečů – amerických raků – v České republice	
Eva Kozubíková, Lenka Filipová a Adam Petrušek	111
Dlhodobé zmeny biodiverzity pošvatiek a ich ekologické metriky signalizujúce antropogénne vplyvy v rieke Hron	
Il'ja Krno	113
Komplexní odhad rybí obsádky důlního jezera Chabařovice	
Jan Kubečka, Vladislav Draštík, Marie Prechalová, Milan Říha, Jiří Peterka, Mojmír Vašek, Jaroslava Frouzová, Eva Hohausová, Oldřich Jarolím, Tomáš Jůza a Michal Tušer	115
Bilanční studie Bíliny a Lužnice	
Martin Novák a Jiří Kučera	117
Vplyv morfohydraulických charakteristík na štruktúru a distribúciu vybraných skupín makrozoobentosu toku Drietomica (Biele Karpaty)	
Zuzana Pastuchová, Anna Grešková a Milan Lehotský	119
Spoločenstvo 0+ vekovej skupiny rýb horských a podhorských úsekov tokov povodia Bodrogu na Slovensku	
Ladislav Pekárik, Ján Koščo a Lenka Košuthová	121
Zooplankton hypertrofných rybníků - platí ještě „top-down“ regulace fytoplanktonu	
Jan Potužák a Libor Pechar	123
Výskyt vodních bezobratlých ve svrchních vrstvách substrátu vyschlého toku	
Pavla Řezníčková a Petr Pařil	125
Sledování mokřadů v oblasti dolního Podýjí a Pomoraví	
Miloš Rozkošný, Jiří Heteša, Petr Kupec a Petr Marvan	127
Jak vystopovat levobočky našich perlooček: vybrané metody detekce mezidruhových kříženců komplexu <i>Daphnia longispina</i>	
Štěpánka Ruthová, Adam Petrušek a Jaromír Sed'a	128
Nové přístupy k hodnocení antropické zátěže povrchových vod (Rámcová směrnice EU)	
Lubor Šimanov	130
Vladimír Sládeček a aplikovaná limnologie	

Alena Sládečková.....	131
Vybrané skupiny makrozoobentosu dolného toku Hrona	
Ferdinand Šporka, Ladislav Hamerlík a Il'ja Krno	134
Problémy so stanovovaním referenčných podmienok v antropicky narušených tokoch (Implementácia rámcovej smernice o vodách 2000/60/ ES)	
Ferdinand Šporka, Zuzana Pastuchová a Ladislav Hamerlík	136
Změny v chemismu rybníčních vod – vliv zemědělského hospodaření	
Jana Šulcová, Jana Štichová a Libor Pechar	138
Zkušenosti s ručním fluorometrem Aquafluor (Turner Design) - stanovení koncentrace chlorofylu-a in vivo	
Jana Šulcová, Jana Štichová a Libor Pechar	140
Dynamika koncentrací některých rizikových prvků na příkladu toku horní Malše během hydrologicky extrémních let 2002-2003	
Jaroslav Švehla a Iva Chmelová	142
PPCP – nové polutanty, účinky a výskyt	
Jan Svoboda	145
Rychlost proudu a larvy pakomárů: dvě řeky a dva různé efekty	
Vít Syrovátka a Karel Brabec	146
K zpřesnění obecného ekologického modelu říční sítě	
Ivan Tuša.....	148
Denní a sezónní aspekty potravního chování planktivorních ryb ve volné vodě hluboké nádrže	
Mojmír Vašek, Martin Čech, Jiří Peterka, Jan Kubečka a Oldřich Jarolím.....	150
Rozvoj fytoplanktonu v nádrži Orlík v letech 2003-2005	
Zdeňka Žáková.....	152
Rejstřík autorů:	154
Adresář účastníků:.....	156

Vážené a milé kolegyně a kolegové,

otevíráte sborník sborník abstraktů XIV. konference České a Slovenské limnologické společnosti, který se díky Pražské pobočce ČLS koná v krásném prostředí zámku Nečtiny. Již z pouhého seznamu příspěvků je zřejmé, že se můžeme těšit na řadu velmi zajímavých referátů a posterů. Konference bude určitě vítanou příležitostí pro vzájemnou výměnu zkušeností a prezentaci nových poznatků, stejně jako pro neformální setkání přátel a kolegů, na která není v současné uchvátané době jinak čas.

Pokud mohu hodnotit vývoj české a slovenské limnologie za posledních zhruba 10 let, vyzdvihl bych tři aspekty:

1. Výrazné zlepšení přístrojového vybavení pracovišť. To je pokrok, který byl pro nás před léty nepředstavitelný.
2. Zavádění nových metodických přístupů. Limnologie zůstává klasickou ekologickou disciplínou, ale úspěšně začíná využívat i moderní metody tzv. „bílé biologie“. To vede k hlubšímu poznání studovaných procesů a časem se snad propracujeme i k samé podstatě těchto procesů.
3. Příliv mladých kolegů, což je obzvláště potěšující.

Nové oblasti se otevřely v souvislosti se vstupem našich zemí do Evropské unie a nejedná se pouze i implementaci Rámcové směrnice o vodách do našich podmínek. Tento proces je nezbytný a zaměstná dost našich kolegů. Významnější je aktivní zapojení do evropských struktur ovlivňujících celé společenství. V tom máme řadu rezerv. Je mi jasné, že většina z nás nemá velký zájem vzdát se svých odborných aktivit a vyměnit je za přechod do „džungle bruselské administrativy“. Pokud však nebudeme aktivní, zůstaneme na úrovni snad žádaných spolupracovníků, kteří mohou nabídnout zajímavé výsledky, ale nic více.

Místo konání konference bylo vybráno záměrně s ohledem na blízkost hnědouhelných revírů, kde v současné době probíhají rekultivace vytěžených území včetně záměrů na vybudování objemově největších nádrží na území České republiky. Proto bude bezpochyby zajímavé seznámit se s tímto územím v rámci nabízených exkurzí.

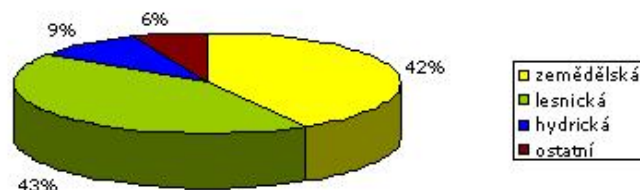
Chtěl bych zde poděkovat organizačnímu výboru konference za výborně odvedenou práci při přípravě konference a celému hlavnímu výboru ČLS za jeho práci během funkčního období.

Doc. RNDr. Josef Matěna, CSc.
předseda ČLS

VYSTAVOVATELÉ

JEZERO CHABAŘOVICE V BODECH

- Palivový kombinát Ústí, státní podnik byl pokračovatelem těžby hnědého uhlí ve východní části Severočeské hnědouhelné pánve v Trmicko-Chabařovické oblasti. Nyní je podnik v útlumu.
- 19. stol. – rozvoj hlubinného dobývání, ve 20. stol. rozvoj povrchového dobývání
- 1977 zahájení těžby lomu Chabařovice
 - hnědé uhlí s malým obsahem síry 0,35 %, těžkých kovů a ostatních karcinogenů
 - hlavním odběratelem uhlí byla Tlaková plynárna Užín a Teplárna Ústí
 - lom byl vybaven velkstrojovou technologií dobývání a zakládání s pásovou dopravou
- 1991 – Usnesení vlády ČR o zastavení lomu Chabařovice
- 1994 – zahájení útlumu LCH s využitím dotace ze státního rozpočtu
- 1997 – ukončení těžby uhlí v LCH
- 17.3.2000 – ukončení těžby skrývky (nadloží) v LCH a utěsnění dna jezera Chabařovice
- Celkově bylo v LCH vytěženo 61,5 mil. t hnědého uhlí a odtěženo 256,1 mil m³ skrývky
- 14.4.1999 byl rozhodnutím MŽP ČR schválen „Generel rekultivací do ukončení komplexní revitalizace území dotčeného těžební činností PKÚ, s. p.“
- 15.6.2001 zahájeno napouštění jezera Chabařovice
- Parametry jezera při kótě hladiny na úrovni 145,3 m n. m.: plocha 248 ha
objem vody 35 mil. m³
průměrnou hloubku 15 m
max. hloubku 23 m
- Zrekultivované území bude sloužit všestrannému využití - pro rekreaci, oddych, turistiku, sport, rybolov, příp. pro další aktivity. Současně bude plnit významnou funkci krajinně estetickou i ekologickou.
- Objem rekultivací: celkem 3012,10 ha
 - zemědělské 1256,87 ha
 - lesnické 1287,56 ha
 - hydričké 277,59 ha
 - ostatní 190,08 ha



- Spolupráce s výzkumnými ústavami - prováděny biomanipulační opatření k potlačení nežádoucích druhů ryb
 - od r. 2002 spolupráce s VÚV T. G. Masaryka v Praze
 - od r. 2005 spolupráce s BC HBÚ AV ČR v Českých Budějovicích

celkem vysazeno: bolen dravý B_{0r} 25 000 ks
 štika obecná $\check{S}_r, S_1, \check{S}_2$ 9289 ks
 sumec velký Su_0, Su_2 1963 ks
 candát obecný Ca_1 194 ks

- V roce 2006 bude proveden BC HBÚ AV ČR druhý průzkum nádrže jako celku se všemi bentickými i pelagickými habitaty. Představa o dalším řízeném směřování rybí obsádky uvažuje o vytvoření candátem řízeného systému. Hlavními uvažovanými opatřeními jsou vysazování a důsledná ochrana candátů a odlovy nežádoucích druhů ryb. Plán zarybnění pro rok 2006 uvažuje s vysazením candáta v množství 3000 ks roček 12 – 15 cm a 100 kg dvouletý a tržní candát.
- Spolupráce s potápěči ZBZS v Odolově střediska Východočeské uhelné doly na podvodních průzkumech.
- Kvalita vody je pravidelně 1x měsíčně sledována akreditovanou laboratoří Povodí Labe, s. p.

JEZERO CHABAŘOVICE



SOKOLOVSKÁ UHELNÁ, PRÁVNÍ NÁSTUPCE, A.S.

Obchodní údaje :

Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s., Staré náměstí 69, PSČ: 356 00 Sokolov
IČ: 26348349, DIČ: CZ26348349, Bankovní spojení: 17331033/0300

(zápis do obchodního rejstříku u Krajského soudu v Plzni v oddílu B ve vložce 980)
Obchodní rejstřík

Složení představenstva

předseda: Ing. František Štěpánek

místopředseda: Ing. Jaroslav Rokos, MBA

členové: Ing. Jiří Pöpperl

Ing. Jiří Radosta

Ing. Jiří Peterka



E-mail: info@suas.cz

Internet: <http://www.suas.cz>

Úvodem

V severozápadním příhraničí v území mezi Karlovými Vary a Chebem, s městem Sokolovem přibližně ve svém středu, leží sokolovská pánev. Geologické epochy utvářející povrch země formovaly její vzhled především v období třetihor a čtvrtohor. Území o ploše málo přesahující 100 km², je rozloženo po obou březích řeky Ohře, která tvoří jeho podélnou osu. Terén k severu stoupá do podhůří Krušných hor a k jihu do svahů Slavkovského lesa. Tato krajina osídlená lidmi již v době kamenné je dlouhodobě kultivována svými obyvateli. V posledních dvou stoletích rozvoj průmyslu přinutil, aby generace kladly stále vyšší požadavky na spotřebu paliv a energií. Od padesátých let 20. století se tento proces ještě zrychlil.

Hnědé uhlí uložené v sokolovské pánvi ve třech nepravidelně vyvinutých slojích (nejmladší Antonín, Anežka a s nejstarší Josef) o mocnosti desítek metrů s nadložím řádově desítky až stovky metrů, bylo nejprve těženo hlubinným dobýváním, zpravidla v místech nejvyšší kvality sloje. V současnosti probíhá těžba uhlí výhradně lomovým dobýváním s vysokou výrubností a energetickou účinností. Množství dobývaného uhlí a těžba nadložní zeminy prakticky trvale narůstala a kulminovala v polovině 80. let minulého století. Od té doby klesá a v posledních letech se ustálila na optimu udržitelného až do doby vyuhlení dobytelných zásob.

Dnes hospodaří se zásobami hnědé uhlí v sokolovské pánvi jediný subjekt **Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s.** s cílem jejich ekonomického a ekologicky šetrného využívání. Proto dlouhodobě usiluje ke zpracování v místě podstatné části vytěžených zásob uhlí (tj. 40 %) na ušlechtilá paliva a snadno dopravitelnou energii. Postupně se uplatnilo i hledisko zájmů zlepšování ochrany životního prostředí. Akciová společnost tvoří plně rozvinuté těžební a zpracovatelské jednotky se zásobami zajišťujícími zhruba 30 let provozu. Je kladně oceňován i její stabilizační vliv na společenské a sociální klima Karlovarského regionu.

Dosud těžícími uhelnými povrchovými lomy v této oblasti jsou lomy **Jiří a Družba**, které těží celkem ročně přes 10 mil. tun hnědého uhlí (z toho 8 mil. tun na divizi Jiří) a skrývky 32 mil. m³ (z toho 24 mil. m³ na divizi Jiří) s příkryvným poměrem 1:3 a 1:4.

Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s. též vlastní a provozuje **kamenolom Horní Rozmyšl**, který slouží pro potřebu jak samotné společnosti, tak i s možností odprodeje jiným odběratelům.

Představení společnosti

Hlavními předměty činnosti je především dobývání hnědého uhlí, jeho úprava a transformace na ušlechtilé druhy energií a také obchodní činnost s výslednými produkty, jimiž jsou :

- hnědé uhlí pro průmysl a energetiku
- tříděné hnědé uhlí pro průmysl a obyvatelstvo
- brikety pro tuzemské odběratele i export
- energoplyn zejména pro vlastní paroplynovou elektrárnu
- karbochemické produkty vznikající při výrobě plynu (hnědouhelný dehet pro vytápění v kotelnách, fenolový koncentrát a kapalný čpavek pro chemický průmysl a kyselina sírová pro další zpracování i konečnou spotřebu)
- elektrická energie z tepelné elektrárny a paroplynové elektrárny (PPC)
- teplo pro zásobování Karlových Varů, Chodova, Nejdku, Nové Role i dalších obcí a průmyslových podniků v regionu
- drcené a tříděné kamenivo pro účely podsypů
- těsnicí, adsorpční a rekultivační jíly a jílovce, expandační jíly pro výrobu liaporu

DÁLE SE SPOLEČNOST ZABÝVÁ ZAHLAZOVÁNÍM NÁSLEDKŮ SVÉ DŮLNÍ ČINNOSTI SOUVISEJÍCÍ S TĚŽBOU A ZPRACOVÁNÍM UHLÍ A TO NAVAZUJÍCÍ REKULTIVAČNÍ ČINNOSTÍ.

Rekultivace ploch dotčených hornickou činností

Pro tuto potřebu byl vytvořen dlouhodobý **Generel rekultivací po těžbě uhlí v okrese Sokolov**, který zpracoval v roce 1993 Hydroprojekt Praha na základě Usnesení vlády ČR č.490/91 k programu ozdravení životního prostředí v okrese Sokolov a řeší území až do ukončení těžby hnědého uhlí. Je zaměřen na obnovu vodních ploch a vodohospodářských poměrů v oblasti po těžbě uhlí s cílem dosáhnout maximální diversity a estetickou hodnotu rekultivované krajiny. Přehled rekultivací SU, a.s. od počátku těžby až k 31.12.2005:

Ukončených rekultivací je	2 888,98 ha	(31,20 %),
rozpracovaných	1 868,26 ha	(20,18 %) a
plánovaných	4 502,24 ha	(48,62 %).

CELKEM je tedy 9 259,48 ha ploch.

Jedná se o rekultivace lesnické, zemědělské, hydrické a ostatní. Základem těchto rekultivací je rekultivace technická, která předchází vlastní rekultivaci biologické (zemědělské a lesnické). V rámci technické rekultivace jsou prováděny

práce na úpravě terénu vytvarováním ploch s požadovanými sklony, odvodnění území pomocí otevřených příkopů, u vodních nádrží těsnění dna a dále vybudování hospodárenic. Hospodárenice jsou příjezdové zpevněné komunikace potřebné k provedení rekultivací.

Součástí rekultivací je rovněž i vytváření vhodných biotopů (životních přírodních území) pro chráněné druhy rostlin a živočichů. Proto **SU, právní nástupce, a.s.** usiluje o co nejrychlejší a optimální nápravu a navrácení bývalých, případně nových přírodních ekosystémů v místech prováděných rekultivací. První biologická sledování na tomto území začala na konci 80. let. Od roku 1993 probíhá spolupráce s ekology firmy ENKI Třeboň, o.p.s., konkrétně s RNDr. Ivo Přikrylem, který na základě požadavků společnosti a svých výzkumů doporučuje vhodné způsoby řešení problémů životního prostředí. Dále na těchto úkolech s ním spolupracuje: Ústav půdní biologie Akademie věd ČR České Budějovice, Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity České Budějovice, Laboratoř aplikované ekologie České Budějovice (společné pracoviště Zemědělské fakulty Jihočeské university a Botanického ústavu Akademie věd ČR), Entomologické oddělení Národního muzea Praha a Agentura ochrany přírody a krajiny ČR Praha. Tato spolupráce vede k vytváření stabilních a kvalitních rekultivací do jejichž vytypovaných míst se dále umisťují ohrožené druhy živočichů a rostlin z provedených transferů (přesunů). Jedná se hlavně o obojživelníky a vodní traviny z území připravovaného pro těžbu z předpolí lomu Jiří.

S prvními dílčími rekultivacemi na Sokolovsku bylo započato ve 20. letech minulého století. Systematická rekultivace území zasaženého těžbou hnědého uhlí začala až v polovině 50. let. Z důvodu velkých objemů nadložní skrývky nad uhelnou slojí bylo nutno zřizovat i vnější výsypky mimo území dobývacích prostorů a tím docházelo ke značnému záboru půdy a vyčlenění území pro tyto účely. Rekultivační činnost se v prvním období zaměřila na oblasti bývalých hlubinných dolů, kde těžba končila ve 30. a 40. letech minulého století.

Dnes se pokračuje v rekultivacích dle již vytvořených a schválených projektů. Dokončila se výstavba nového 18-ti jamkového golfového hřiště na výsypce Silvestr v Dolním Rychnově u Sokolova a provoz golfového hřiště byl oficiálně zahájen na jaře 2006. Golfové hřiště je součástí rozlehlého sportovně rekreačního areálu, který je v blízkosti dostavěného koupaliště Michal. Vedle hřiště vznikne i zoopark a lesopark u obce Březová. I na zprovozněném koupališti Michal se pokračovalo v rozšíření parkovacích kapacit a vybavení koupaliště sportovními a zábavnými atrakcemi. Dovybaveno bylo samozavlažovacím systémem a dalším hygienickým zázemím. Konkrétní představy jsou i o tom, jak koupaliště rozšířit o aquapark a vytvořit tak komplexní areál s celoročním provozem.

S postupujícím útlumem těžby uhlí vznikala i potřeba řešit velké zbytkové jámy vyuhlených a zastavených lomů. U **některých zbytkových jam - lomů Boden, Medard-Libík, Michal, Jiří a Družba, byl vzhledem k deficitu skrývkových hmot zvolen hydrický způsob rekultivace. Do konce hornické činnosti v sokolovském revíru tak má ještě vzniknout více než 1 800 ha vodních ploch. Například:**

- Na lomu Medard-Libík byla ukončena těžba uhlí v březnu 2000. Území dotčené hornickou činností má rozlohu 1 183 ha. Po posouzení několika variant byl plán likvidace zpracován na variantu neprůtočného jezera s hladinou na kótě 400 m n.m. při ploše 485,5 ha a objemu 136,5 mil. m³. Maximální hloubka bude 50 m. Na lokalitě byly zahájeny sanační práce na úpravě dna lomu (jezera). Napouštění jezera se předpokládá v letech 2008 až 2011 a bude o rozměrech 4 km ve směru západ-východ při šířce 1,5 km. V současné době zde probíhají lesnické rekultivace svahů o výměře 461,89 ha hrazených z prostředků státu.
- Poslední zbytková jáma vznikne v závěru těžby uhlí na Sokolovsku po lomech Jiří a Družba. I u této zbytkové jámy se uvažuje s jejím zatopením. Mělo by tak vzniknout jezero o ploše 1 322 ha s objemem vody 515 mil. m³. Maximální hloubka bude až 93 m a průměrná 40 m. U obou těchto děl se uvažuje o napuštění vodou z řeky Ohře.

SOKOLOVSKÁ UHELNÁ, právní nástupce, a.s. vynakládá ročně z vytvořené finanční rezervy na sanace a rekultivace desítky až stovky mil. Kč. V posledních letech pomáhá urychlit rekultivace realizace vládního usnesení č. 50/2002 resp., 189/2002 a 272/2002 řešící ekologické škody vzniklé před privatizací hnědouhelných společností v Ústeckém a Karlovarském kraji postupným uvolňováním finančních prostředků po dobu 10-ti let s celkovou předpokládanou částkou 15 mld. Kč.

Akce realizované na OCHRANU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ (Vřesová)

1. Výstavba Odsíření kouřových plynů na Teplárně divize Energetika s cílem snížení emise oxidu siřičitého do ovzduší (SO₂) ve spalinách kotlů na přípustnou hodnotu. Akce byla ukončena v roce 2002 a zkušební provoz 2004.
2. V roce 2003 byla ukončena a uvedena do zkušebního provozu stavba Intenzifikace odsíření bohatých expanzních plynů - divize Tlaková plynárna. Rekonstrukce řeší úpravu zařízení tak, aby respektovala výhledové složení bohatých expanzních plynů, dále zvyšuje spolehlivost a kapacitu likvidace těchto plynů a zvýšenou produkci kyseliny sírové.
3. V roce 2003 bylo uvedeno do provozu přepouštění odpadních vod složiště popelovin přímo do dočišťovací nádrže mimo přeložku Tatrovického potoka.

Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s. byla s privatizována na jaře roku 2004. Její snahou je nejen plnit podmínky dané zákony, ale např. provedenými rekultivacemi docílit (koupaliště Michal, zoopark a lesopark...) i prospěchu obyvatelstva vlastního regionu i celého Karlovarského kraje.

Zpracoval ing. Mir. Bohuslav, pracovník Sokolovské uhelné, právní nástupce, a.s.

Vodohospodářské laboratoře



Kontakt :
Povodí Vltavy, státní podnik
Vodohospodářská laboratoř

Povodí Vltavy,
státní podnik
Holečkova 8
150 24 Praha 5
www.pvl.cz

Na Hutmance 5a,
158 00 Praha 5
tel. 251 613 453
fax 251 613 452
e-mail : valek@pvl.cz

E. Pířtery 1,
370 00 České Budějovice
tel. 387 312 257
fax 386 360 188
e-mail : langhans@pvl.cz

Denisovo nábřeží 14,
304 20 Plzeň
tel. 377 307 383
fax 377 237 268
e-mail : tajc@pvl.cz

VYUŽITÍ NETRADIČNÍHO ZDROJE ENERGIE VE ŽLUTICÍCH

Tak, jak ubývá zásob tradičních zdrojů energie, roste tlak hledat zdroje nové. Životní úroveň lidí roste skutečně nebývalým tempem a energetická náročnost každého z nás je vysoká. Zdroje fosilní energie jsou vyčerpateľné.

Město Žlutice, které leží v Karlovarském kraji, je ukázkou toho, že vytápět město tradičním uhlím nebo plynem nutné není. Lze totiž zvolit i takovou alternativu, kdy je používáno palivo obnovitelné, v případě města Žlutice biomasa.

Město Žlutice má v současné době asi 2 600 obyvatel. Je situované na jižním svahu nad řekou Střelou. V jeho bezprostřední blízkosti byla postavena v 60 letech minulého století vodárenská nádrž Žlutice. Vodou z tohoto zdroje je zásobována značná část regionu sahající od Konstantinových Lázní až po Žatec. V souvislosti s tím, že je město postavené v údolí a s tím, že je zde poměrně vysoká vzdušná vlhkost, trpělo město v minulosti nepříjemnými inverzními situacemi, neboť jako palivo bylo vesměs používáno uhlí.

Centrální výtopna na spalování biomasy byla postavena v roce 2001, kdy v prosinci byl zahájen zkušební provoz. Do trvalého provozu byla uvedena v květnu 2002. V rámci této akce byla též komplexně vyřešena teplofikace celého města. Významnými zdroji znečištění ovzduší byly tři blokové uhelné kotelny postavené u třech uskupení panelových domů, uhelné kotelny u škol sídlících ve městě a celá řada malých topenišť u rodinných domů a objektů místních obchodů a institucí. Komplexní teplofikací se podařilo podchytit a eliminovat asi 70% všech zdrojů znečištění ovzduší a napojit je na centrální zdroj.

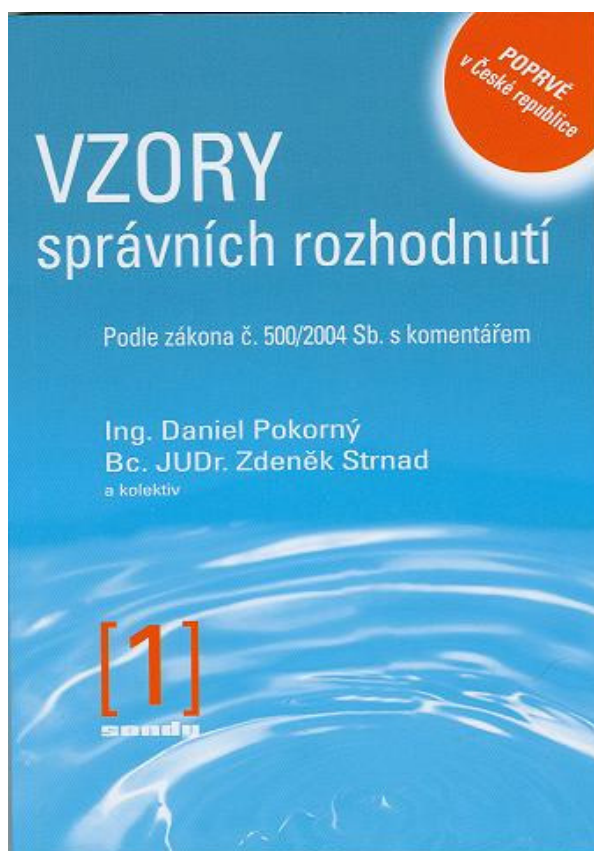
Nově postavená výtopna má instalovaný výkon 7,9 MW. Je osazena celkem čtyřmi kotli o výkonech 2,5 MW a 3x 1,8MW. Kotle je speciálně vyrobené jen pro spalování biomasy. Palivem může být biomasa dřevního i rostlinného původu. Lze použít dřevo ve formě štěpků, pilin, hoblin nebo lesní štěpky. Od zemědělců je dodávána balíková sláma obilná, řepková, hořčičná nebo lze použít i nové tzv. energetické plodiny, jako je energetický šťovík. Roční spotřeba paliva je kolem 5 000 t.

Rozvod tepla je řešen v předizolovaném bezkanálovém potrubí dvěma hlavními páteřními teplovody a z těchto teplovodů vedou k jednotlivým objektům tepelné přípojky. Napojeny jsou veškeré panelové domy, obchody, úřady a instituce, školy a též rodinné domky, které se nacházejí poblíž trasy páteřních teplovodů a jejichž majitelé v době realizace projeví zájem svůj dům připojit.

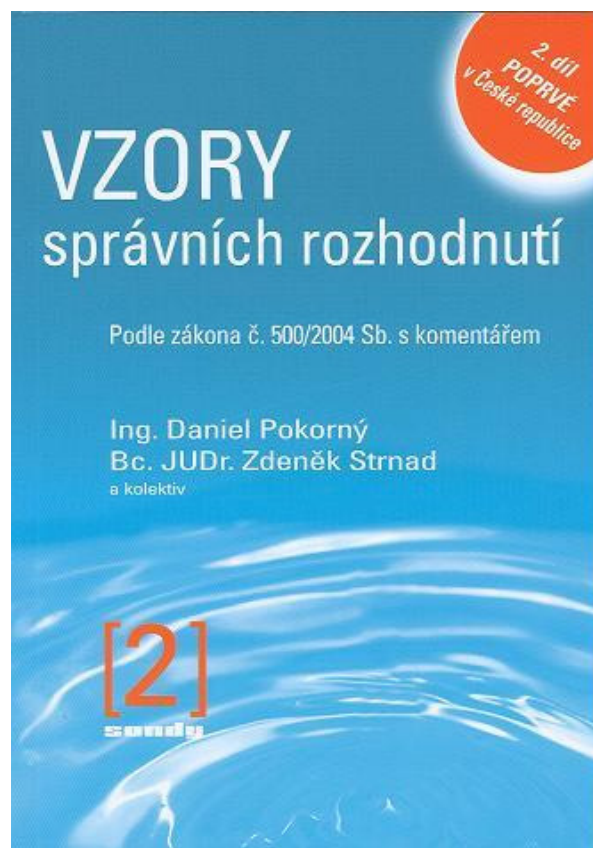
Řešit vytápění města zdrojem tepla na obnovitelný druh paliva, bylo před pěti lety skutečně odvážné. Představitelé Města byli inspirováni návštěvami obdobných staveb v zahraničí. U nás byly tyto projekty velmi ojedinělé. V současné době jsme pro zájemce o realizaci podobných výtopen bohatým zdrojem informací o provozních zkušenostech. Využívání obnovitelných zdrojů energie se snažíme propagovat formou přednášek na seminářích, pořádáním dnů otevřených dveří případně i umožněním individuální návštěvy výtopny. Osvětu mezi širokou veřejností ohledně problematiky netradičních zdrojů energií považujeme za velice důležitou.

Ing. Pavlína Voláková
zlutickateplarenska@ztzlutice.cz

Unikátní praktická příručka pro tvorbu správních rozhodnutí dle zákona č. 500/2004 Sb.



- 2 dílný soubor **77** správních rozhodnutí



- upřesňující komentáře k jednotlivým typům rozhodnutí a usnesení

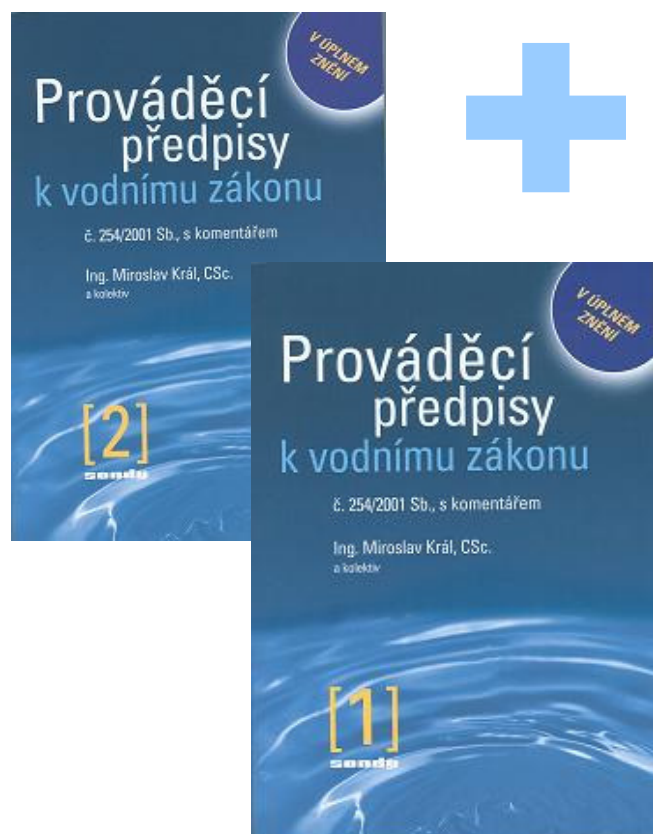
**Vydavatelství SONDY, s.r.o., náměstí
Winstona Churchilla 2, 113 59 Praha 3
(tel. 234 462 328, sondy@cmkos.cz).**

Základní zákonné normy ve vodním hospodářství:



- **vodní zákon**
[zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů]
- **zákon o vodovodech a kanalizacích**
[zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)]

Vybrané prováděcí předpisy k vodnímu zákonu:



- **vyhláška č. 432/2001 Sb.**, o dokladech žádosti o rozhodnutí nebo vyjádření a o náležitostech povolení, souhlasů a vyjádření vodoprávního úřadu,
- **vyhláška č. 470/2001 Sb.**, kterou se stanoví seznam významných vodních toků a způsob provádění činností souvisejících se správou vodních toků,
- **vyhláška č. 471/2001 Sb.**, o technicko-bezpečnostním dohledu nad vodními díly
- **vyhláška č. 292/2002 Sb.**, o oblastech povodí,
- **vyhláška č. 7/2003 Sb.**, o vodoprávní evidenci
- **vyhláška č. 142/2005 Sb.**, o plánování v oblasti vod

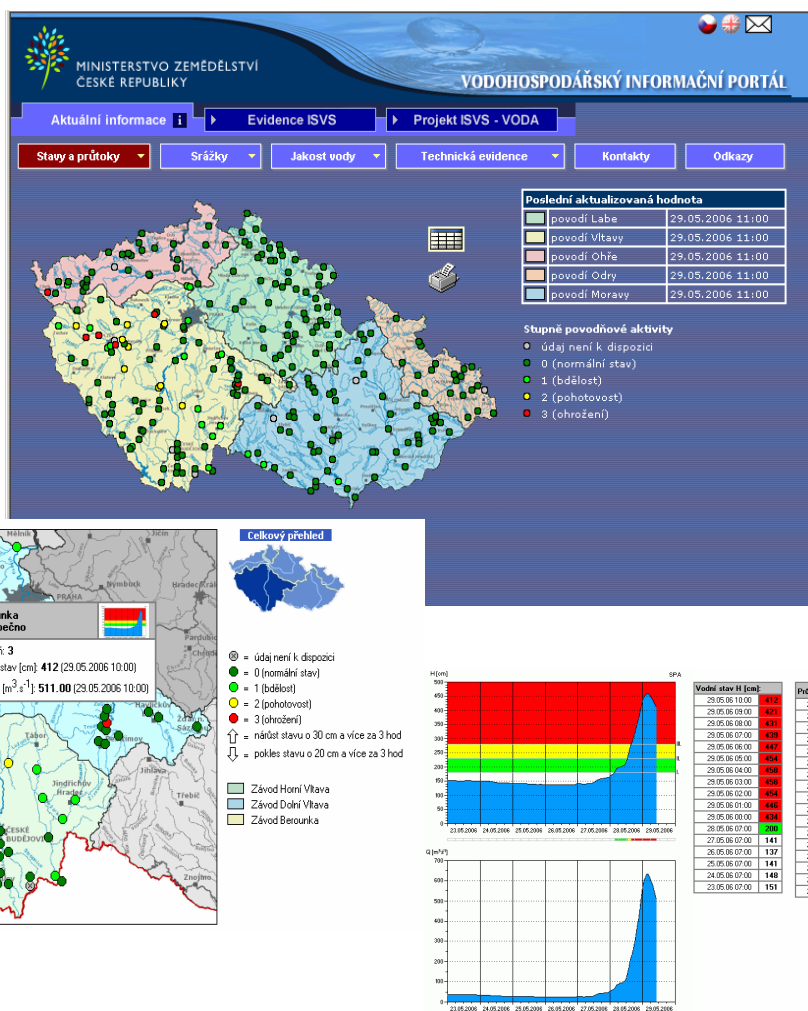
**Vydavatelství SONDY, s.r.o., náměstí
Winstona Churchilla 2, 113 59 Praha 3
(tel. 234 462 328, sondy@cmkos.cz).**

Informační systém veřejné správy - VODA

Ministerstvo zemědělství je povinno garantovat a zveřejňovat data z oblasti vodního hospodářství v rámci informačního systému veřejné správy [zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů]. Cílem meziresortního projektu s názvem „Informační systém veřejné správy – VODA“ je jednotná prezentace informací o vodním hospodářství v gesci všech ústředních vodoprávních úřadů ČR, v koordinaci s Ministerstvem informatiky.

Samotný Informační systém veřejné správy - VODA je již cíleně budován a postupně dochází k zveřejňování jednotlivých aplikací (evidencí) na Vodohospodářském informačním portálu - VODA

www.voda.mze.cz



Internetové stránky jsou určeny jak pro pracovníky státní správy, tak i pro širokou laickou a odbornou veřejnost. Stránky se stávají zajímavým a vyhledávaným zdrojem informací pro vodáky, rybáře a rekreatanty. Dnes se tento portál řadí mezi plně profesionální portály s vodohospodářskou tematikou, jehož sledovanost (počet denních unikátních návštěvníků) se pohybuje v době povodní v řádu několika set tisíc. V současné době, v období rozkolísaného počasí a v souvislosti se změnou klimatu, tak má tato služba veřejnosti neocenitelný význam.

OLYMPUS

Vaše Představy, Naše Budoucnost

Diagnostický mikroskop BX61 maximální univerzálnost a kvalita bez kompromisů



Nové objektivy UIS2
pro dosažení maximální
kvality zobrazení

UIS2
World-leading optics

OLYMPUS C&S spol. s r.o.

ČR: Evropská 176, 160 41 Praha 6, tel.: +420 221 985 227, fax: +420 221 985 579 ● SK: Trnavská 84, 821 02 Bratislava,
tel.: +421 244 457 933-34, fax: +421 244 457 935 ● e-mail: mikroskopy@olympus.cz, www.olympus.cz

ABSTRAKTY

KVALITA VODY V BÍLINĚ A JEJÍCH VYBRANÝCH PŘÍTOCÍCH

KATEŘINA ARONOVÁ

Bílina je jedním z nejvíce znečištěných povrchových toků v České republice. Její povodí náleží mezi oblasti s vysokým stupněm industrializace. Je zde soustředěna především těžba uhlí, energetický a chemický průmysl. Nemalou měrou se na znečištění toku podílí i vysoká lokální koncentrace osídlení. Pouze prvních pár kilometrů má řeka charakter relativně neznečištěného toku, který teče v původním korytě, zbývajících 71 km z celkové délky 84,2 km je různou měrou antropogenně ovlivněno. Kvůli povrchové těžbě uhlí bylo vlastní koryto řeky silně pozměněno, často docházelo ke zpevnění koryta, přeložkám toku či jeho zatrubnění. Stále rostoucí průmyslová výroba v oblasti si vyžádala vybudování přivaděčů z Ohře pro nadlepení průtoku Bíliny.

Z hlediska kvality vody se dá její tok rozdělit na tři odlišné části. Tok od pramene k VD Březeneč představuje jediný původní úsek s relativně kvalitní vodou. Druhý úsek od ČOV Jirkov až po VD Jiřetín se dá charakterizovat znečištěním pocházejícím převážně z odtoků z ČOV (BSK₅, CHSK, celkový fosfor, TOC, dusíkaté sloučeniny, mikrobiální kontaminace). Poslední část toku od Záluží až po závěrný profil v Ústí nad Labem je ovlivněna kombinací průmyslového znečištění (PCB, PAU, fenoly, těžké kovy, těkavé organické látky, chlorované organické látky) a odpadních vod z velkých městských aglomerací (dusíkaté sloučeniny, CHSK, amonné ionty). Jakost vod Bíliny je negativně ovlivněna i jejími přítoky, které jsou samy silně znečištěny (Bílý potok, Srpina, Bystřice, Ždírnický a Klíšský potok).

V posledních desetiletích dochází v oblasti k výrazným změnám pozitivního charakteru (snížení emisí z energetických zdrojů, zavedení moderních technologií při čištění odpadních vod, přechod některých uhelných lomů do fáze útlumu, zvýšení technologické kázně v průmyslových podnicích), přesto zůstává zátěž říčního ekosystému vysoká.

TESTOVANIE TYPOLÓGIE POVRCHOVÝCH TOKOV V SR

JUKKA AROVIITA, IVAN BARTÍK, JUHA MIETTINEN, KARIN SCHEURER A TEPPU VEHANEN

Odvodzovanie typológie povrchových tokov v zmysle požiadaviek Smernice o vode 2000/60/EC (RSV) je zdĺhavý proces prebiehajúci vo viacerých fázach. Typológia povrchových tokov je založená na kombinácii kategórií abiotických ukazovateľov, ktorých ekologická významnosť pre RSV stanovené biologické prvky kvality je dôkladne testovaná. Zmysluplná typológia má minimalizovať vnútrotypovú a maximalizovať medzitypovú variabilitu s ohľadom na biologické prvky kvality, ktorých charakter podmieňujú práve abiotické prírodné faktory. Výsledná funkčná typológia zvyčajne predstavuje kompromis medzi odvodenými typmi povrchových tokov a jednoduchým systémom ich manažmentu.

V podmienkach Slovenska sa pri výbere abiotických ukazovateľov zvolil systém B podľa RSV. Testované abiotické ukazovatele sú: ekoregióny, nadmorská výška, geológia, plocha povodi a zoogeografické regióny. Testované biologické

prvky kvality sú reprezentované bentickými bezstavovcami a bentickými rozsievkami (z obdobia jeseň 2003 a jar 2004), resp. rybami (jeseň 2003) približne zo 60 referenčných lokalít.

Vzťahy medzi biotou a abiotickými faktormi boli testované v prostredí štatistických balíkov PC-Ord a SPSS. Použité boli ordinačné techniky (CCA, DCA a NMS) umožňujúce o.i. opis biologických spoločenstiev a pomáhajúce objasniť dôvody pre zloženie biologických komunít v mnohorozmernom priestore.

Testovaním sa ukázalo, že pre typológiu slovenských tokov sú najvýznamnejšími prvkami nadmorská výška (bentické bezstavovce a ryby, menej pre fytoENTOS), veľkosť plochy povodia (bentické bezstavovce a ryby) a geológia (hlavne pre rozsievky), čo sú zároveň povinné faktory pre typológiu podľa RSV. Vhodnou kategóriou sa javí aj nadmorská výška.

REDUKCE MIKROBIÁLNÍHO ZNEČIŠTĚNÍ BIOLOGICKÝMI RYBNÍKY V MALÝCH OBCÍCH

DANA BAUDIŠOVÁ, LADA FELBEROVÁ A JIŘÍ KUČERA

V rámci projektu „Možnosti využití extenzivních způsobů zlepšování kvality vod ke snížení znečištění v povodí“ byla studována schopnost redukce mikrobiálního znečištění biologickými rybníky v malých obcích (100-800 EO).

Do sledování bylo zařazeno 8 lokalit (biologické rybníky a stabilizační nádrže, sloužící ke zneškodňování komunálních odpadních vod), na kterých bylo provedeno 24 hodinové sledování (analýzy bodových a směsných vzorků) v zimním období roku 2006. Práce budou pokračovat 24 hodinovým sledování v letním období a pravidelnými odběry bodových vzorků (4* do roka). Z mikrobiologických ukazatelů byly sledovány termotolerantní koliformní bakterie, *Escherichia coli* a intestinální enterokoky.

Hodnoty mikrobiologických ukazatelů na přítoku byly průměrně 21 000 ktj/ml termotolerantních koliformních bakterií, 8 600 ktj/ml *E. coli* a 1 100 ktj/ml enterokoků, což je více než o řád méně než jsou hodnoty zjištěné na přítocích velkých ČOV. Množství přítékajících odpadních vod významně ovlivňují balastní vody, kterých může být až 70 %.

Eliminace termotolerantních koliformních bakterií byla 70 – 99,82%, *E. coli* 76 – 99,82% a enterokoků 32 – 100%. Průměrné hodnoty na odtocích byly u termotolerantních koliformních bakterií 410 ktj/ml, *E. coli* 226 ktj/ml a enterokoků 99 ktj/ml, což je zhruba desetinásobek imisních standardů dle Nař. vlády 61/2003 Sb. Jsou to však hodnoty srovnatelné s výsledky z konvenčních komunálních ČOV.

Nebylo zaznamenáno žádné významné kolísání v průběhu 24 hodin, výsledky byly velmi homogenní (variační koeficient mezi jednotlivými odběry byl průměrně 30%) a průměrné hodnoty z jednotlivých bodových vzorků v zásadě korelovaly s hodnotami ve směsných vzorcích (nebyly stanoveny koliformní bakterie, kde by došlo k jejich významnému pomožení v průběhu skladování).

POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ BIOLOGICKÉHO HODNOCENÍ TOKŮ VÝZNAMNĚ OVLIVNĚNÝCH NÁDRŽEMI

ILJA BERNARDOVÁ, JIŘÍ KOKEŠ, DENISA NĚMEJCOVÁ A SVĚTLANA ZAHRÁDKOVÁ

Součástí požadavků na hodnocení ekologického stavu povrchových vod podle Rámcové směrnice je stanovení jejich biologického stavu, kde za klíčový element lze označit makrozoobentos. K hodnocení této složky bioty byly v rámci výzkumu vyvíjeny metody, jejichž aplikace byla soustředěna vesměs na lokality na malých vodních tocích, zatímco hodnocení velkých toků bylo dosud opomíjeno. Proto se řešení části Projektu Morava orientovalo na podrobné zmapování struktury makrozoobentosu hlavních toků tohoto povodí. Ze širokého spektra charakteristických parametrů, získaných použitím systému Perla, byly za stěžejní považovány ty, které umožňují srovnání aktuálně přítomných společenstev s jejich předpokládaným přirozeným stavem. Výsledky hodnocení tří klíčových toků v oblasti povodí Dyje z let 2002-2005 ukazují, že z hlediska poměru aktuálního a očekávaného stavu organického znečištění odpovídá situace podle RS - až na dva úseky Jihlavy a Svratky - dobrému stavu. Problém daného prostoru však odráží druhové složení společenstev hodnocených toků, které je odlišné od stavu očekávaného. Vcelku nejlépe vychází z hodnocení řeka Jihlava, méně příznivý je stav řeky Svratky a nejhorší stav byl zaznamenán v řece Dyji, kde parametrům dobrého stavu neodpovídá 75 % hodnocených lokalit (zejména v úseku pod nádrží N. Mlýny). Vedle změněné morfologie toku a znečištění se na aktuálním nepříznivém stavu rozhodujícím způsobem podílí přítomnost velkých vodních děl. Záměrem předkládané prezentace je přispět k poznání míry ovlivnění toků v rámci uváděných parametrů pod jednotlivými nádržemi v dané oblasti povodí Dyje.

PROBLEMATIKA OCHRANY OLIGOTROFNÍCH TOKŮ S VÝSKYTEM PERLORODKY ŘÍČNÍ V ČR

MICHAL BÍLÝ A ONDŘEJ SIMON

Perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera*) je indikátorem neznečištěných oligotrofních vodních toků z kategorie lepší oligosaprobity. Současně patří k neohroženějším druhům nejen naší, ale i středoevropské fauny. Mimo chemismus vody je její výskyt podmíněn řadou dalších abiotických i biotických faktorů. Kromě přímé druhové ochrany perlorodky je třeba se proto zaměřit na ochranu celého ekosystému. Podle Záchranného programu z roku 1999 se v ČR perlorodka vyskytuje na pouhých 13 lokalitách, které jsou rozděleny podle pravděpodobnosti dlouhodobého zachování populace do čtyř kategorií.

Od roku 2000 provádíme hydrobiologický a hydrochemický výzkum, sestávající se jednak z průběžného monitoringu stavu zmíněných lokalit, jednak ze studia vybraných, pro perlorodku limitujících faktorů (složení detritu, kvalita intersticiálu, zdroje znečištění). Mimo zobecnitelných poznatků jsou výsledky

výzkumu prakticky využívané pro potřebu ochrany přírody (návrhy vhodného managementu pro jednotlivé lokality).

Lokality jsou velmi různorodé jak co do charakteru toku, tak i z hlediska vlivů, které zde perlorodku ohrožují a které je nutno řešit. Velmi zachovalé prostředí, které je dlouhodobě perspektivní k zachování výskytu perlorodky říční se nachází na 3 tocích odlišné velikosti oblasti Šumavy (Blanice, Zlatý potok a Teplá Vltava). První z nich mj. dokládá, že cílený management v povodí může být účinný pro zlepšení kvality vody na úroveň, kterou perlorodka vyžaduje. Na třetí z nich je hlavním problémem narušování bentických společenstev vlivem nadměrného splouvání řeky při nízkých stavech vody. Pozornost a ochranu si zaslouží i refugiální lokality druhořadého charakteru. Představují totiž vždy unikátní oligotrofní biotopy, bez ohledu na perspektivnost přežití místní populace perlorodky říční.

CHIRONOMID PERSISTENCE IN RIVER HRON (SLOVAKIA) OVER TWO DECADES

PETER BITUŠÍK AND MAREK SVITOK

Persistence of chironomid assemblages was determined at time scale of two decades at nine sites along the River Hron. In addition, trends in water quality variables were examined over the same period. The aim of the study was to describe the levels of the changes in chironomid taxonomic composition in relation to water quality and to assess persistence of assemblages. Statistical significant upward trends of pH were detected at most studied sites. Long-term decrease of nutrients concentration and increase of oxygen amount was apparent at three upper situated sites. Environmental conditions at lower reaches appeared to be rather stable without significant trends in water quality variables. Temporal change in structure of chironomidae assemblages corresponds to stability of environmental conditions. Assemblages of upper situated reaches changed markedly over years. Assemblages of lower reaches appeared relatively stable. The greatest component of variation between chironomidae assemblages was related to spatial differences rather than temporal differences. Responses of species richness to altitudinal gradient to position on the longitudinal gradient showed in 1980s bimodal pattern along river corridor with distinct peak in middle reaches, compared with bell shaped pattern with peak in lower reaches and continual decrease towards higher altitudes in 2003. Differences in chironomid distributional patterns along the longitudinal profile appeared to be driven mostly by changes in water quality.

This study was partially funded by grants 1/0200/03 and 1/1292/04 from the Scientific Grant Agency of Ministry of Education and Slovak Academy of Sciences (VEGA).

DVA NOVÉ DRUHY RODU *ACANTHOCYCLOPS* (KIEFER 1927) S VÝSKYTEM V ČR- A. TRAJANI MIRABDULLAYEV & DEFAYE 2002 A A. EINSLEI MIRABDULLAYEV & DEFAYE 2004.

MARTIN BLÁHA

Acanthocyclops einslei sp.n. a *Acanthocyclops trajani* sp.n. jsou dva nově popsané druhy, které Mirabdullayev a Defaye vyčlenily ze skupiny *Acanthocyclops robustus*. Tyto dva nové druhy jsou si velmi podobné s druhem *A. robustus*, proto je při určování potřeba hledět i na další morfologické mikrocharakteristiky, které se zdají být konstantní zvláště u samic. Všechny tři druhy se liší tvarem Enp3P4 a posazením vnější laterální brvy a také výskytem trnečků na intercoxách P1-P3. Rozdíly mezi těmito druhy můžeme najít i v poměrech délek Si/Smi a Si/Sme. U samců potom v délkových poměrech trnu a brv na P6. Tyto dva nově popsané druhy se pravděpodobně s druhem *Acanthocyclops vernalis* vyskytují na území České republiky. I když je, nebo byl, na našem území uváděn i druh *Acanthocyclops robustus*, zřejmě se tu nevyskytuje. Jeho areál rozšíření v Evropě se omezuje pouze na Skandinávii, pravděpodobně i severní Rusko.

DRUHOVÁ SKLADBA A STRUKTURA SPOLEČENSTVA MAKROZOOBENTOSU FLYŠOVÝCH PRAMENIŠŤ

JINDŘIŠKA BOJKOVÁ, VENDULA KŘOUPALOVÁ A MICHAL HORSÁK

Prameništní slatiniště moravskoslovenského pomezí představují unikátní biotop, který byl v minulosti detailně zkoumán z pohledu botanického a malakozoologického, informace o vodní fauně těchto stanovišť nicméně zcela scházejí. Pro popis obecných strukturních znaků a skladby společenstva makrozoobentosu bylo vybráno šest lokalit, které reprezentují hlavní typy pramenišť tohoto území. Sběr vzorků proběhl ve třech termínech roku 2005 semikvantitativní metodou.

Celkově bylo determinováno 129 taxonů makrozoobentosu. Permanentní fauna zaujímá ve společenstvu většiny lokalit více než 60 % celkové abundance makrozoobentosu, ač se jedná o zástupce pouhých jedenácti taxonů. Dominantními jsou *Gammarus fossarum*, *Bythinella austriaca*, *Pisidium personatum*, *P. casertanum* a *Oligochaeta*. Temporální fauna zahrnuje druhy krenofilní (např. *Leuctra nigra*, *Nemurella pictetii*, *Rhyacophila philopotamoides*, *Plectrocnemia brevis*, *Elodes spp.*, *Anacaena globulus*) a krenobiontní (např. *Crunoecia irrorata*, *Beraea maurus*, *B. pullata*, *Ernodes articularis*), lotické (např. zástupci čeledí *Nemouridae* a *Limnephilidae*) a ubiquistní. Největší taxonomická diverzita byla zjištěna u řádu *Diptera*, kde bylo doposud determinováno 55 taxonů z 19 čeledí.

Na studovaných lokalitách bylo také nalezeno několik vzácných a méně známých druhů jako jsou například *Eubria palustris*, *Ernodes vicinus* a *Protonemura aestiva*.

SROVNÁNÍ ABUNDANCE A AKTIVITY VOLNĚ SUSPENDOVANÝCH A PŘISEDLÝCH BAKTÉRIÍ VODNÍHO SLOUPCE AKTIVNĚ TĚŽENÉHO ŠTĚRKOVISŤE

LENKA BRABLCOVÁ A MARTIN RULÍK

Vliv těžby štěrkopískového dna na abundanci a aktivitu přisedlých a volně suspendovaných bakterií byl studován na dvou odlišných jezerech - na jezeře s probíhající těžbou a jezeře bez těžby. V důsledku těžby byla v těženém jezeře zjištěna signifikantně vyšší koncentrace suspendovaných anorganických agregátů (průměr 0,025 g. l⁻¹) ve srovnání s jezerem netěženým (průměr 0,011 g. l⁻¹). Separace volně suspendovaných bakterií od přisedlých byla provedena filtrací přes filtry ze skleněných vláken (porozita 2.0 μm). Zvýšená turbidita v těženém jezeře umožnila větší výskyt bakterií přisedlých, které na suspendovaných anorganických agregátech vytvářely formu mobilního biofilmu. Z celkového počtu bakterií (DAPI) v 1 l vody tvořily přisedlé bakterie 75-89 %, zatímco v jezeře netěženém byl procentuální podíl přisedlých bakterií nižší a kolísal mezi 44-63%. Rozdíl v podílu přisedlých bakterií byl rovněž dokumentován v těženém jezeře před a po zahájení vlastní těžby. Navzdory rozdílnému podílu přisedlých bakterií v obou jezerech byla průměrná abundance celkového počtu bakterií srovnatelná (jezero těžené 3,86 · 10⁸ bakterií. l⁻¹ vs jezero netěžené 3,31 · 10⁸ bakterií. l⁻¹). Aktivita mobilního biofilmu a volně suspendovaných bakterií byla měřena pomocí hydrolýzy fluorescein diacetátu (FDA). Dle očekávání, mobilní biofilmy vykazovaly větší aktivitu než bakterie volně suspendované.

EKOLOGICKÉ PARAMETRY INVAZNÍCH DRUHŮ PERLOOČEK *DAPHNIA AMBIGUA* A *DAPHNIA PARVULA* VE SROVNÁNÍ S DRUHY NATIVNÍMI

MARTIN ČERNÝ, EVA HAMROVÁ A ANNA SAKHAROVÁ

V průběhu let 2004-2006 jsou prováděny laboratorní pokusy s klonálními liniemi invazních druhů *Daphnia ambigua* a *D. parvula*, a s domácím druhem *D. galeata*. Pokusy byly zaměřeny na a) hodnocení délek embryonálního (EV) a postembryonálního (PEV) vývoje a b) na hodnocení reakce na přítomnost rybiho predátora zprostředkovanou kairomony.

Teplotní charakteristiky vývoje jsme sledovali při 12, 16, 20 a 24 °C. Obecně se vývoj s teplotou urychloval, mezidruhové rozdíly jsme pozorovali u EV při teplotách 20 a 24 °C, kdy oba invazní druhy měly zřetelně rychlejší vývoj než *D. galeata*. Naopak u PEV se při 20 °C *D. galeata* vyvíjela rychleji než oba americké druhy. Pozoruhodný je velký rozdíl mezi *D. ambigua* a *D. parvula* při 16 °C: zatímco u EV je výrazně (o 5 dní) rychlejší *D. parvula*, u PEV je tomu naopak.

V odpovědi na přítomnost kairomonů se druhy chovaly podobně, u všech docházelo k zřetelnému zmenšení ve druhé generaci (vystavené chemickému podnětu), přičemž míru rozdílu nebylo zatím možné pro malý počet sledování kvantifikovat.

INVÁZNE DRUHY RÝB A ICH VPLYV NA PÔVODNÚ ICHTYOFAUNU PODUNAJSKA

JAROSLAV ČERNÝ

Kompletný historický zoznam rýb Slovenska obsahuje 79 druhov, vrátane 3 druhov mihúľ.

Pôvodných je 63 druhov rýb a mihúľ, z ktorých je už 5 druhov vyhynutých (*Huso huso*, *A. nudiven-tris*, *A. stellatus*, *A. gueldenstaedtii* – migračná forma a *Salmo t. trutta*, resp. *Salmo salar*). Počas posledných 100 rokov bolo na Slovensko introdukovaných 25 nepôvodných druhov rýb, ktoré pochádzali z Ameriky, Afriky, Ázie a iných regiónov Európy. Niektoré boli zavlečené náhodne, iné dovezené z komerčných dôvodov a niektoré druhy sa šírili aktívne a veľmi expanzívne. Tak sa naša ichtyofauna za posledné polstoročie „obohatila“ o osem invázných druhov rýb. Jeden druh je severoamerický, tri východoázijské a ostatné pontokaspické. Do Dunajského povodia sa dostali buď zámerné (*Carassius auratus* a *Ameiurus melas*), alebo náhodne s importami hospodársky významnými rastlinožravými rybami (*Pseudorasbora parva* a *Perccottus glenii*). Súčasnú diverzitu ichtyofauny Slovenska „pozitívne“ zvyšujú najmä pontokaspické druhy z rodu *Neogobius*, ktorých sme od r. 1996 zaznamenali na našom území až 4 druhy. U týchto rýb sú pravdepodobné oba spôsoby šírenia hore prúdom z Čierneho mora (*Neogobius kessleri*, *N. melanostomus*, *N. fluviatilis* a *N. gymnotrachelus*). Rýchlosť expanzie jednotlivých druhov je extrémna. Napr. *N. melanostomus* bol v litoráli slovenského úseku Dunaja zaznamenaný po prvý raz v r. 2003, ale už o rok sa stal dominantným druhom. Vplyv jednotlivých druhov na pôvodnú ichtyofaunu je veľmi individuálny, väčšinu druhov nemôžeme považovať za nežiaduce elementy našej fauny. *Perccottus glenii* na východe Slovenska prakticky zdecimoval populáciu pôvodného druhu *Umbra krameri*. *N. fluviatilis* je konkurent hrúzov (*Gobio albipinnatus*) a slížov (*Barbatula barbatula*), masovým rozmnožením *N. kessleri* vymizol v Dunaji pôvodný druh *Cottus gobio*.

Práca bola vypracovaná v rámci grantu Vega 2/6076/26.

OPTIMALIZACE STANOVENÍ BAKTERIÁLNÍCH ABUNDANCÍ A FYLOGENETICKÝCH SKUPIN BAKTÉRIÍ V ŘÍČNÍCH SEDIMENTECH

JANA CUPALOVÁ

Jedním ze základních problémů při studiu bakteriálního společenstva sedimentů tekoucích vod je volba vhodné hloubky, odkud budeme sediment odebírat, a především granulometrické frakce, ve které budeme stanovovat bakteriální abundanci, složení, biomasu, případně další parametry. Určení ideální frakce je zpravidla důležité s ohledem na její procentuelní hmotnostní zastoupení v celkovém sedimentu a dále pak zejména s ohledem na možnosti následujících analýz. Další, neméně závažný problém působí separace bakteriálních buněk z partikulí sedimentů, které svým maskujícím efektem ztěžují mikroskopické vyhodnocování

vzorků. Cílem práce byla proto optimalizace procesu separace bakteriálních buněk a určení vhodného hloubkového horizontu a frakce sedimentu pro analýzu přímých bakteriálních počtů a taxonomického složení bakteriálního společenstva.

K separaci bakteriálních buněk byla použita hustotní centrifugace s médiem Nycodenz. Bakteriální abundance ve 4 frakcích a 5 hloubkách sedimentu byla stanovena pomocí DAPI, přítomnost a podíl fylogenetických domén eubacteria, archaeobacteria a fylogenetických skupin alfa-, beta-, gamaproteobacteria a klastru Cytophaga-Flavobacterium na celkovém počtu bakterií (TBA) pak byla detekována pomocí fluorescenční hybridizace *in situ* (FISH).

Výsledky prokázaly, že TBA ve stanoveném vzorku byla signifikantně vyšší při použití hustotní centrifugace než při použití klasické metody bez centrifugace. Bakteriální abundance byla statisticky závislá na granulometrické frakci i hloubce, z níž byla frakce odebrána, naopak složení bakteriálního společenstva na úrovni fylogenetických skupin vykazovalo pouze závislost na hloubce odběru. Eubaktérie tvořily 10-56 % TBA, průměrný podíl archeobaktérií pak byl cca 8 %. Dominantními skupinami ve společenstvu byly beta- a alfa-proteobacteria.

AUTEKOLOGIE DRUHU *UNIO CRASSUS* (MOLLUSCA: BIVALVIA: UNIONIDAE) V POVODÍ ŘEKY LUŽNICE

KAREL DOUDA

Velevrub tupý (*Unio crassus* Philipsson, 1788) je z hlediska gradientu říčního kontinua druh s širokou ekologickou valencí. Vykazuje značnou plasticitu růstových charakteristik, která je určována především prostředím. Pravděpodobně díky tomu se v historické době jednalo o jeden z nejpočetnějších a nejvíce rozšířených druhů velkých mlžů ve střední Evropě. Po jeho výrazném ústupu v druhé polovině 20. století zde zůstává ale jen několik izolovaných populací. V letech 2003 – 2005 byla studována populace *U. crassus* v povodí řeky Lužnice. Zjištěné rozšíření druhu bylo porovnáno s faktory prostředí a dále byla studována věková struktura a charakteristiky růstu jedinců na dolní Lužnici v úseku Bechyně – Dobronice na základě přírůstkových linií na schránkách jedinců. Bylo zaznamenáno 352 jedinců a nových schránek *U. crassus* z celkového počtu 8572 nálezů velkých mlžů. *U. crassus* byl potvrzen pouze na dolním toku Lužnice a Nežárky (pod soutokem s Nežárkou, resp. pod soutokem s Novou řekou) a jeho výskyt nebyl prokázán v žádném ze 17 vzorkovaných přítoků. Úseky s výskytem *U. crassus* jsou charakteristické nízkou koncentrací dusičnanového dusíku (ar. pr. = 2,1 - 2,6 mg/l), koncentrace rozpuštěného kyslíku neklesá pod 7,9 mg/l (5. percentil) a toky mají relativně vysoký obsah nerozpuštěných látek (ar. pr. = 12,6 – 34,6 mg/l) (data ČHMÚ). Délka zaznamenaných jedinců byla 7 – 77 mm a věk 1 – 12 let (průměrný věk byl 4,8 let (\pm SD = 2,03; N = 115)). Ve srovnání s populacemi *U. crassus* v tocích pstruhového a lipanového pásma v Bavorsku dosahují jedinci v povodí Lužnice relativně nízkého věku a mají rychlý růst, což je v souladu s předpokládanou vyšší úživností Lužnice a Nežárky.

NEDOSTATEK DUSIČNANŮ – RIZIKO PRO JAKOST VODY V NÁDRŽÍCH

JINDŘICH DURAS

Dusičnany jsou u nás považovány za látku jednoznačně škodlivou, zhoršující jakost vody. Po r. 1990 však došlo postupně k takovému snížení koncentrací $\text{NO}_3\text{-N}$ v povrchových vodách, že během léta klesají v přítocích některých nádrží pod 1 mg.l^{-1} . Pokud se voda přítoku zasouvá ke dnu nádrže s anoxickým hypolimniem (typická situace v horní polovině nádrží), denitrifikace eliminuje $\text{NO}_3\text{-N}$ pod $0,3 \text{ mg.l}^{-1}$. Tím je vyřazen důležitý oxidoredukční pufr a ze sedimentu se rychle uvolní Fe a rozpuštěný P. Uvolněný P se vmíchává v horní části nádrže do produkční vrstvy, kde se stává zdrojem pro růst fytoplanktonu.

Popsaná situace je doložena na rekreační nádrži Hracholusky u Plzně v srpnu r. 2004, kdy byl důsledkem abnormálního rozvoje r. *Staurastrum*, a téhož roku na vodárenské nádrži Žlutice, kde byl stimulován v září a říjnu neobvykle intenzivní růst populace sinice *Woronichinia naegeliana* s negativním dopadem na jakost surové vody. Nedostatek nitrátů patří zřejmě také k hlavním příčinám nízké retenční kapacity nádrže Lipno pro P, což zároveň znamená i horší jakost vody (vyšší koncentrace chl a, větší biomasa sinic) než by odpovídalo přísunu P do nádrže.

Přestože v některých povodích je dusičnanů vůči fosforu relativní nedostatek, investice při rekonstrukci čistíren odpadních vod stále směřují hlavně do odstraňování N (převážně investiční náklady) a nikoli do eliminace P (převážně provozní náklady). Tím paradoxně zlepšení čištění odpadních vod může znamenat výrazné zhoršení jakosti vody v nádržích.

HYDROBIOLOGICKÉ HODNOCENÍ VLIVU APLIKACE PAX-18 NA RYBNÍČNÍ EKOSYSTÉM MÁCHOVA JEZERA

RICHARD FAINA A JAN POKORNÝ

Opakovaně vysoký výskyt sinic ve vodě Máchova jezera vedl v roce 2005 k aplikaci koagulantu PAX-18 s cílem omezení jejich výskytu. Přípravek byl jednorázově aplikován na celé ploše nádrže mimo Břežyňskou zátoku v polovině června. Šlo o první akci tohoto druhu v České republice. Přestože byla použita pouze jedna dávka a to na dolní hranici účinné koncentrace, byl zásah vcelku úspěšný.

Použití koagulantů pro omezení výskytu sinic je v zahraničí již osvědčeným postupem. Je však aplikován především v nádržích jezerního typu. V podmínkách poměrně mělkého rybníka s rybí obsádkou (kapr, cejn) využívající potravně i zoobentos po celé ploše rybníka však dobrý výsledek nebyl předem zaručen. V zájmu lepšího poznání mechanismu účinku koagulantu v těchto podmínkách a jeho vlivu na rybníční biocenózu byla prováděna hydrochemická a hydrobiologická sledování před zásahem a po něm až do konce vegetačního období. Byly provedeny rovněž analýzy sedimentu.

Ovlivnění zooplanktonu aplikací koagulantu bylo jen krátkodobé. Fytoplankton byl naopak ovlivněn dlouhodobě - snížení koncentrace sinic, změna

druhového složení a snížená biomasa spojená se zvýšením průhlednosti vody. Žádný nepříznivý vliv na rybníční biocenózu nebyl zjištěn.

MODELING OF A STRONGLY ACIDIFIED FORESTED STREAM CATCHMENT: LITAVKA, BRDY MOUNTAINS, CZECH REPUBLIC

DAVID W. HARDEKOPF, EVŽEN STUHLÍK, JAKUB HORECKÝ, JIŘÍ KOPÁČEK, JAN KULINA, MARTIN MIHALJEVIČ AND ZDENĚK PEHAL

The headwater of the Litavka is a strongly acidified stream in the Brdy Mountains. The MAGIC model was applied to this catchment to reconstruct historical soil and streamwater chemistry, and to predict the possibility of the recovery of this ecosystem. The studied branch of the Litavka is a typically rain-fed stream, ranging from 0.4-1.0 m wide at the sampling site (1 km from the source). Samples of water chemistry and macroinvertebrates were collected from 1998-2004. For the calibration of the MAGIC model, 2001 was used as a reference year, during which precipitation and soil chemistry was also studied. Historical deposition of sulphate and nitrate were derived from an analysis of land use and industrial activity in the region.

Current yearly average pH levels are around 4.2, and are accompanied by high levels of reactive aluminum ($> 2 \text{ mg l}^{-1}$) and heavy metals (e.g. Cd $\sim 1 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$, Pb $\sim 3 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$, Co $\sim 17 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$, Ni $\sim 6 \text{ } \mu\text{g l}^{-1}$), while TOC is quite low ($4\text{-}5 \text{ mg l}^{-1}$). Historical pH levels calculated by the model were never above 6, but despite substantial decreases in levels of deposition of acidifying compounds, recovery of pH to levels above 5 cannot be expected in the near future. This seems to be due to continued leaching of sulfate from catchment soils, as sulphate levels in the outflow have not decreased as rapidly as in deposition. The high sulphate levels possibly reflect the fact that the region was historically one of the most industrialized parts of the country.

ZNÁME ROZŠÍRENIE PODENKY *PALINGENIA LONGICAUDA* NA ÚZEMÍ SLOVENSKA

MATÚŠ HAVIAR

Ťažiskom výskytu stenotopného druhu podenky *Palingenia longicauda* sú nížinné toky do nadmorskej výšky 200 m n.m. Zaraďujeme ho k pontokaspickým faunistickým elementom so subpontickým rozšírením zasahujúcim do panonika aj na území Slovenska svojou severnou hranicou. Erózne svahy meandrujúcich častí nížinných tokov zabezpečujú jeho výskyt a miesta na rozmnožovanie. Avšak výrazná reštrikcia pôvodných areálov s reguláciou a upravovaním pôvodne meandrujúcich častí vodných tokov s narastajúcim znečistením spôsobili výrazný pokles až vymiznutie celých populácií. Vyhytnutie následkom znečistenia možno

predpokladať v Dunaji, Morave, Malého Dunaja a dolného toku Váhu a Nitry. Z hľadiska ekozozologického statusu patrí do kategórie kriticky ohrozený.

Zrejme trvalo prítomné populácie monitorované VÚVH sú na profiloch Tisa – Malé Trakany a Tisa – Zemplénagárd. V priebehu monitorovacieho odberu v serotínáli roku 2005 sa nám podarilo odchytiť troch jedincov lariet druhu *P. longicauda* v litorálnej časti toku Hornádu pod Spišskou Novou Vsou v nadmorskej výške 430 m n.m. Lokalita sa vyznačuje pomerne miernym prúdením v pravotočivom meandri toku s hlinitými brehmi v tíšine toku, čo potencionálne vytvára prijateľné podmienky pre život práve tohto druhu. Po prvýkrát sa tak podarilo dokázať jeho výskyt v oblasti karpátika v nadmorskej výške nad 200 m n.m. Z pohľadu objavenia druhu na novej vyššie položenej lokalite je otázne, či druh možno označiť za ustupujúci až miznúci. Vzhľadom na málo konkrétnych recentných nálezov však možno len odhadovať „cestu“ šírenia podenky. V prezentácii je ďalej uvedená oblasť rozšírenia druhu do roku 1980 spolu s pozitívnymi nálezmi podenky na monitorovacích plochách Slovenska v roku 2005.

Ekologie malých a středních toků v povodích České republiky

JAN HELEŠIC

Výzkum malých a středních toků je hlavní náplní našeho odd. Laboratoře biologie tekoucích vod. Směřování k tomuto typu toků vyplynulo se zjištěním, že v těchto typech ještě nacházíme původní resp. málo ovlivněné úseky. Jak vyplynulo s řešením projektů EU AQEM a STAR a projektů PERLA aj. i v těchto typech toků začíná být velký problém nalezení neovlivněného úseku, který by zcela vyhovoval podmínkám pro referenční profily. Vytipovali jsme si několik úseků toků v povodí Moravy (Loučka – H. Loučky až Skryje, Hadůvka – Drahonín, Rokytná – Rokytná, Dyje – Podhradí a Vranov, Bečva – Osek n. Bečvou).

Na těchto úsecích provádíme komplexní výzkum, tak abychom mohli provádět srovnání s jinými toky v jiných povodích v Evropě s cílem nalezení společných- becných ekologických vlastností a procesů a také k nalezení odlišností a to jak v environmentálních charakteristikách, ve složení společenstev, tak ve vlastnostech populací (druhů) a společenstev.

V rámci dlouhodobého řešení se zabýváme charakteristikou hyporealu a složením hyporeosu, habitatovou preferencí druhů (populací) a společenstev (taxocenóz), životními cykly a potravou bezobratlých, především hmyzu.

První výsledky se týkají např. rozdílnosti utváření hyporealu v alpských tocích a tocích hercynika, kde byly zjištěny zcela jiné charakteristiky propustnosti a hloubky zvodnělé vrstvy a tím tloušťky vrstvy s významnými počty druhů a celkovou početností (v alpských tocích do hloubky až 70 cm a více, v našich tocích do hloubky 40 cm a méně). Významný rozdíl je také ve vytváření (rychlost a časová stálost) a rozmanitosti mesohabitatů a složení společenstev.

Vše směřuje k vysvětlení procesů podle teorie habitat templet concept a dle teorií dynamické mozaiky (patch dynamic concept) a hnízdovitosti (nestedness). Z praktického hlediska pak jde o stanovení vlastností (traits) populací a

spoločenstev na masohabitatách v rôznych typoch toků a využití týchto informácií pro bioindikaci.

BIOMONITORING A TESTOVANIE BENTOSOVÝCH ROZSIEVOK ZA ÚČELOM HODNOTENIA EKOLOGICKÉHO STAVU TOKOV SLOVENSKA V SÚVISLOSTI S IMPLEMENTÁCIOU RSV (2000/60/ES)

DAŠA HLÚBIKOVÁ A JUHA MIETINNEN

S cieľom postupného naplnenia požiadaviek Európskej rámcovej smernice o vodách (2000/60/ES), ktorá medzi základné biologické ukazovatele hodnotenia ekologického stavu povrchových vôd zaraďuje aj fyto-bentos, sa na Slovensku začalo v roku 2003 s komplexným monitoringom bentosových rozsievok v tokoch národnej monitorovacej siete Slovenska a vo vybraných typovo-špecifických referenčných lokalitách. Cieľom prác definovanie štruktúry a indikačných vlastností nárastových spoločenstiev rozsievok, za účelom výberu a stanovenia vhodných hodnotiacich metrick ekologickeho stavu tokov Slovenska v súlade s požiadavkami RSV (2000/60/ES). Príspevok sumarizuje doposiaľ získané výsledky testovania rôznych hodnotiacich metrick používaných v krajinách Európskej únie.

Odbery vzoriek prebiehajú spolu s odbermi bentických bezstavovcov vždy v jarnom období na 158-ich lokalitách národnej monitorovacej siete, charakteristických rôznym stupňom antropogénneho narušenia a v jarnom a jesennom období na 70-tich referenčných lokalitách, predstavujúcich tzv. neovplyvnený, alebo minimálne antropogénne ovplyvnený stav, v súlade s normou pre rutinný odber rozsievok v tokoch STN EN 13946: 2004 a sú spracované v súlade s STN EN 14407: 2004.

Do prvého testovania bolo zaradených 13 hodnotiacich indexov zahrnutých v programe Omnidia ver. 4.1., počítaných zo súborov dát odobratých v roku 2003 a 2004. Proces vyhodnocovania výsledkov pozostával z posudzovania rozlišovacej schopnosti indexov medzi referenčným a antropogénne ovplyvneným stavom, z posudzovania ich citlivosti na rôzne stupne znečistenia a z testovania korelácií s hodnotami vybraných premenných (celkového fosforu, BSK₅). Na základe testovania boli predbežne vybrané indexy IPS (Cemagref, 1982), CEE (Descy & Coste, 1991) EPI-D (Dell'Uomo et al. 1999) ako najvhodnejšie hodnotiace indexy v podmienkach slovenských tokov. Sapróbne indexy ROTT (Rott et al. 1997), používaný v Rakúsku a SLA (Sládeček, 1986) boli vyhodnotené ako nevhodné pre ich nízku schopnosť odraziť rôzne stupne znečistenia.

PCR IDENTIFICATION OF WATER-BORNE PATHOGENS

KATEŘINA HORÁKOVÁ, HANA MLEJNKOVÁ AND PETR MLEJNEK

The most of the pathogens found in water resources and causing serious infections comes from the faeces of humans or warm-blooded animals. Thus the safety of especially drinking and recreational water needs to be ensured. The crucial steps in this process are rapid and reliable detection and identification of enteric pathogens in aquatic environments.

The conventional methods used for their identification are based on cultivation on selective growth media and biochemical confirmation tests. Such methods are known to have many limitations, for example low specificity, low sensitivity or time consumption.

The aim of this study was to employ the genetic information of some water-borne bacterial pathogens to increase the specificity of their identification. We developed and tested the use of polymerase chain reaction (PCR) for identification of the following pathogenic bacteria: *Escherichia coli*, *Salmonella* ssp., and *Enterococcus* ssp.

106 strains of *E. coli*, 23 strains of *Salmonella* ssp. and 23 strains of *Enterococcus* ssp. were tested both cultivation and PCR based methods. The typical phenotypic features of some of the studied strains were not observed and thus it was difficult to identify them correctly by conventional methods. In contrast, PCR led to their proper identification. Our results show suitability of PCR method for more rapid and significantly specific identification of important water-borne pathogens.

OBNOVA MAKROZOOBENTOSU SILNĚ ACIDIFIKOVANÉHO TOKU PO EXTRÉMNÍCH HYDROLOGICKÝCH VLIVECH

JAKUB HORECKÝ, EVŽEN STUHLÍK, PAVEL CHVOJKA A JAN ŠPAČEK

Výjimečné meteorologické podmínky v počátcích limnologického výzkumu pramenné části Litavky v Brdech (1999-2000) umožnily získání zajímavých hydrochemických a hydrobiologických výsledků. Na intenzivně sledované lokalitě 1 km pod prameništěm prvního pravostranného přítoku Litavky se suché počasí v roce 1999 již od května projevovalo extrémně nízkými průtoky ($\sim 0,01 \text{ l s}^{-1}$) následovanými úplným vyschnutím toku mezi říjnem a prosincem. Velikost průtoku ($0 - 98 \text{ l s}^{-1}$) významně ovlivňovala hodnoty pH (3,98 - 4,27) i specifické vodivosti ($79 - 108 \mu\text{S cm}^{-1}$). Na iontové bilanci se nejvíce podílely anionty síranů ($508 - 730 \mu\text{eq l}^{-1}$) a sezónně významných dusičnanů ($0 - 81 \mu\text{eq l}^{-1}$), mezi kationty dominovaly ionty hliníku ($\sim 200 \mu\text{eq l}^{-1}$), následované ionty vodíku ($54 - 110 \mu\text{eq l}^{-1}$), vápníku a hořčíku ($60 - 175 \mu\text{eq l}^{-1}$).

Nejčtetnějšími bentickými organizmy byly pošvatky *Leuctra nigra*, *Nemurella pictetii* a *Protonemura auberti*, dále pakomáři *Micropsectra* sp., *Tanytarsus* sp., *Corynoneura lobata*, *Macropelopia* sp. a *Pseudorthocladius* sp., chrostík

Plectrocnemia conspersa a střechatka *Sialis fuliginosa*. Několikaměsíční vyschnutí sledovaného úseku nejméně zasáhlo predátory (*Plectrocnemia conspersa* a *Sialis fuliginosa*), zatímco jejich kořist (Leuctridae, Nemouridae, Simuliidae a Chironomidae) byla postižena výrazně více. V jarních měsících roku 2000 pak docházelo k pomalé obnově počtu druhů i početnosti organismů z hyporeálu a driftem z horního úseku potoka, který nevyschl zcela. Uvolnění ekologických nik v důsledku snížení abundance makrozoobentosu vedlo k výrazně pestřejšímu oživení v dubnu 2000 (23 taxonů na 75 jedinců) proti předchozímu roku (19 taxonů na 1800 jedinců).

VYUŽITÍ PRŮTOKOVÉ CYTOMETRIE PŘI STUDIU BAKTERIOPLANKTONU A AUTOTROFNÍHO PIKOPLANKTONU

KAREL HORŇÁK A JITKA JEZBEROVÁ

Průtoková cytometrie se stává běžnou součástí metod používaných v mikrobiální ekologii vody. Průtokové cytometrie umožňuje rychle a snadno kvantifikovat počty planktonních mikrobů, zejména bakterií a pikosiníc, ale také prvoků, fytoplanktonu a virů. Mikrobiální buňky jsou rozlišeny od ostatních částic přítomných ve vzorku na základě vzájemné kombinace parametrů rozptylu světla a intenzity fluorescence. Pomocí různých fluorescenčních barviv je možno stanovit celkové počty mikrobů, fyziologický stav, metabolickou a enzymatickou aktivitu, obsah a složení fotosyntetických pigmentů autotrofních mikroorganismů nebo případně odhadnout velikost buněk. Výhodou průtokové cytometrie oproti epifluorescenční mikroskopii je rychlost měření, velmi malý objem měřených vzorků a značné množství analyzovaných objektů. Měření probíhá na úrovni jednotlivých buněk a lze tak postihnout velkou variabilitu v rámci celého společenstva. Množství buněk detekovaných cytometrem je pomocí vnitřního standardu nebo průtokové rychlosti přepočteno na celkové počty buněk ve vzorku. Řada průtokových cytometrů umožňuje také třídít a oddělit cílovou populaci ze vzorku. V mikrobiální ekologii vody se průtokový cytometr využívá nejčastěji ke stanovení celkových počtů mikrobů, obsahu nukleových kyselin a respirační aktivitě buněk, integritě cytoplasmatické membrány nebo složení fotosyntetických barviv siníc a řas.

CHROSTÍCI (TRICHOPTERA) MOKŘADŮ V DŮLNÍM ÚZEMÍ SOKOLOVSKÉ PÁNVE

PAVEL CHVOJKA

V rámci výzkumu ekosystémů na územích dotčených těžbou uhlí v Sokolovské pánvi probíhal od roku 1993 také průzkum osídlení mokřadů chrostíky.

Sledované území zahrnuje rozmanité vodní biotopy. Jednak jsou to nádrže vzniklé zatopením propadlin po hlubinné těžbě hnědého uhlí v minulosti (tzv. pinky)

v předpolí současných povrchových dolů. Tyto nádrže jsou většinou mírně eutrofní, často se submerzní a emergentní makrovegetací, tomu odpovídá i diverzifikovaná fauna chrostíků. V těchto stojatých vodách bylo zjištěno 51 druhů, včetně v rámci ČR vzácných druhů, např. *Orthotrichia tragetti* Mosely, *Tricholeiochiton fagesii* (Guinard) a *Cyrnus insolutus* McLachlan.

Specifickými typy mokřadů jsou nádrže, vývěry a tekoucí vody na vnějších výsypkách. Ve vodách s vysokou koncentrací rozpuštěných látek se vyskytují pouze larvy několika zástupců čeledi Phryganeidae, Limnephilidae, popř. rodu *Oecetis*, zatímco nádrže a mokřady ve vyšších sukcesních stadiích na starších výsypkách již mají bohatší faunu. Výjimečnými biotopy jsou vývěry a stružky, kde dochází v důsledku vysrážení hydrogenuhličitánů ke vzniku pěnovcových krust, tyto mokřady jsou osídlené vzácnými druhy *Oxyethira falcata* Morton, *Hydroptila taurica* Martynov a *H. valesiaca* Schmid (první dva z nich jsou u nás v současnosti známé pouze z výsypek v Sokolovské pánvi).

Celkem bylo z území dotčených těžbou uhlí v Sokolovské pánvi zjištěno 64 druhů v porovnání s 252 druhy známými z České republiky.

ZOOPLANKTÓN DVOCH RAMIEN S ROZDIELNYM HYDROLOGICKÝM REŽIMOM

MARTA ILLYOVÁ

Sezónna sukcesia zooplanktónu dvoch ramien v inundácii rieky Moravy bola skúmaná v rokoch 2002 až 2003, s cieľom porovnať oba biotopy vzhľadom na ich rozdielny hydrologický režim. Rameno Šrek, situované na r. km 12, sa vyznačovalo výraznou fluktuáciou vodnej hladiny, vybrežením ramena pri vyšších vodných stavoch (v 2002), alebo naopak vyschnutím v druhej polovici roka 2003. Priemerná hodnota chlorofylu *a* bola 31 $\mu\text{g. L}^{-1}$ (2002) a 64.7 $\mu\text{g. L}^{-1}$ (2003). Priemerná biomasa zooplanktónu počas oboch rokov bola nízka 11.6 g.m^{-3} (2002) a 2.93 g.m^{-3} (2003), zastúpený bol drobný planktón. Densita zooplanktónu bola vyššia (7,730 N.L^{-1}) v roku 2002, nakoľko boli hromadne rozmnožené vírniky, tvoriace 83 % z tejto hodnoty a 81 % z celkovej biomasy. Perloočky (Cladocera) dosahovali nízku densitu aj biomasu počas oboch sezón, dominoval druh *Bosmina longirostris*, ktorého priemerná densita bola len 4 N.L^{-1} (2002) a 64 N.L^{-1} (2003). Celkove sme v ramene zistili 24 druhov perloočiek a 14 druhov veslonôžok.

Rameno Stará Morava situované na r. km 58, sa vyznačuje stabilným hydrologickým režimom počas celého sledovaného obdobia. Priemerná hodnota chlorofylu *a* bola 74.8 $\mu\text{g. L}^{-1}$ (2002) a 61.4 $\mu\text{g. L}^{-1}$ (2003). Počas oboch rokov bola veľmi vysoká priemerná biomasa zooplanktónu: 92.5 g.m^{-3} (2002) a 44.10 g.m^{-3} (2003). V prvom roku (2002) prevládali v biomase planktónové kôrovce, ich priemerná ročná biomasa bola 87.1 g.m^{-3} , pričom *B. longirostris* predstavovala až 93% z tejto hodnoty. V roku 2003 bola vysoká priemerná početnosť zooplanktónu (15,687 N.L^{-1}) spôsobená vírnikmi, s 94%-ným podielom. Ich hromadný výskyt (58,740 N.L^{-1}) sme zaznamenali v júli 2003. Celkove bolo zistených 45 perloočiek a 14 veslonôžok, vyskytovalo sa tu aj bohaté spoločenstvo fytofilných druhov.

PLANKTON NÁDRŽÍ POVODÍ DOLNÍ VLTAVY

KARIN JEŠKOVÁ

Fytoplankton a zooplankton byl sledován v letech 2004 a 2005 na třech nádržích: Švihov, Slapy a Staviště. Slapy a Švihov jsou rozlohou a objemem vody srovnatelné nádrže, Švihov má desetkrát větší dobu zdržení - více než rok. Staviště je bývalá vodárenská nádrž na přítoku horní Sázavy s malou rozlohou a dobou zdržení 60 dní.

Přes rozdílný charakter sledovaných nádrží jsou vývoj v sezóně a složení zooplanktonu obdobné. Ve všech třech nádržích složení zooplanktonu ukazuje na vyšší predanční tlak ryb. Mezi perloočkami jsou dominantní středně velký druh - *Daphnia galeata* a menší perloočky - *Bosmina longirostris* a *Bosmina coregoni*. Na podzim dosahuje maxima *Diaphasonoma brachiurum* a vlivem míchání se do pelagiálu dostává *Chydorus* sp., zejména v přítokové části nádrží. Během celé sezóny jsou hojné buchanky a *Eudiaptomus gracilis*.

Výrazný rozvoj fytoplanktonu začíná v dubnu, kdy dominují centrické rozsivky, *Asterionella formosa* a *Chrysococcus* sp. V průběhu léta se rozmnožují zelené řasy, kryptomonády a rozvíjejí se sinice. Ve všech nádržích se v létě vyskytuje vodní květ tvořený na Slapech zejména chrokokálními druhy *Woronichinia naegeliana*, *Microcystis* sp., na Švihově *Microcystis aeruginosa* a na Stavišti *Anabaena circinalis*, *Woronichinia naegeliana* a *Microcystis* sp.

ZÁKLADNÍ MIKROBIOLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY NÁDRŽE BROA (STÁT SAO PAULO, BRAZÍLIE) – ABUNDANCE A BAKTERIOVORIE

JAN JEZBERA, KAREL ŠIMEK A JOSE GALIZIA TUNDISI

Studie byla provedena na sladkovodní nádrži Broa (centrální region státu Sao Paulo, La Plata river basin, Brazílie). Tato nádrž je charakteristická relativně malým povodím -227.7 km², průměrnou hloubkou 3 metry, plochou 6.8 km², objemem 22×10⁶ m³, a průměrnou dobou zdržení kolem 20 dnů.

Byly měřeny abundance bakterií, sinic, prvoků - heterotrofních bičíkovců a nálevníků, jejich růstové rychlosti a objemy, základní chemické parametry a také rychlosti eliminace bakteriální produkce prvoky za pomoci fluorescenčně značené kořisti. Vzorky byly odebírány za standartního místa poblíž hráze nádrže ze 2, 4, a 8 metrů (značené jako DAM-1, DAM-2 a DAM-3) a z podélné osy nádrže směrem k přítokové části – značeno 4, 5, 6, 7 a 8. Tyto vzorky byly odebírány z 0.5 metru. Odběry probíhaly v březnu 2005.

Byla zjištěna poměrně nízká abundance heterotrofních bičíkovců (180-450/ml), průměrné hodnoty počtů bakterií od 2 do 3.3×10⁶ a koncentrace nálevníků od 20 do 45/ml. Nejvyšší abundance prvoků byly naměřeny ve střední části nádrže. Koncentrace bakterií klesaly směrem k přítokové části nádrže. Nejvyšší růstové rychlosti bakterií byly naměřeny v oblasti hráze. Neobvykle vysoké koncentrace pikosinic *Synechococcus* sp. (i více než 4×10⁶ ml) byly naměřeny téměř na všech

odběrových místech. Byl zjištěn nízký vliv žraní prvků na bakteriální produkci – procento eliminace bakteriální produkce prvky se pohybovalo mezi 7 a 24 %. Nálevníci (hlavně *Oligotrichida*, *Scuticociliatida*, *Prostomatida*) byli v průměru důležitějšími bakterivory než heterotrofní bičíkovci. Nejvyšší míry odstraňování bakteriální produkce bylo dosaženo na stanici DAM-1.

VÝVOJ DRUHOVÉHO SLOŽENÍ MAKROZOOBENTOSU V TEKOUČÍCH PARTIÍCH ČESKÉHO LABE OD ROKU 1996

MARTINA JÍCHOVÁ, JAKUB HORECKÝ A EVŽEN STUHLÍK

V rámci cyklického monitoringu Projekt Labe jsou ve tříletých intervalech odebírány podzimní vzorky makrozoobentosu s důrazem na druhové složení a počet zaznamenaných taxonů. Pro tuto prezentaci jsme zvolili výsledky ze čtyř profilů lotických částí Labe (Verdek, Němčice, Děčín a Hřensko-Schmilka). Cílem práce je statisticky zhodnotit změny ve složení makrozoobentosu toku v průběhu času.

Ze zjištěných dat vybočují výsledky z let 2002 a 2003, kdy říjnový odběr po srpnových povodních a mimořádný termín o rok později poskytly cenné informace o účincích extrémních průtoků a následné rychlosti obnovy společenstva. Z našich dosavadních výsledků také vyplývá, že v současné době dochází ke dvěma významným ekologickým jevům zároveň: 1) návratu původních druhů, citlivých na znečištění (např. měkkýši *Unio pictorum* a *Sphaerium rivicola*, jepice *Potamanthus luteus*, ploštice *Aphelocheirus aestivalis*, chrostík *Hydropsyche contubernalis* a dvoukřídlý *Atrichops crassipes*) a 2) rozšiřování nepůvodních druhů, zejména měkkýšů (*Corbicula fluminea*, *Dreissena polymorpha*, *Potamopyrgus antipodarum*, *Ferrissia clessiniana*, *Physella* cf. *acuta*) a korýšů (*Gammarus roeselii*, *Dikerogammarus villosus*, *Orconectes limosus*, *Hemimysis anomala*). Korýš *Proasellus coxalis* se na horním toku Labe vyskytoval již v době začátku tohoto sledování.

„HRBÁČ OD BEZDĚZU“ ANEB NOVÝ DRUH RODU *DAPHNIA* Z ČESKÉ REPUBLIKY

PETR JURAČKA, VLADIMÍR KOŘÍNEK A ADAM PETRUSEK

V rámci faunistického průzkumu 42 nově vytvořených nebo obnovených tůní na Kokořínsku byl nedaleko Bezdězu objeven neobvyklý morfotyp perloočky rodu *Daphnia*. Vzhledově se podobá druhu *Daphnia curvirostris*, nicméně při koexistenci s larvami koreter (*Chaoborus* sp.) nabývá neobvyklý tvar dorzální části těla, podobný americkému druhu *D. minnehaha*. Hypotézy, že by se mohlo jednat o invazi *D. minnehaha* nebo o morfologickou adaptaci druhu *D. curvirostris* proti predaci byly vyvráceny molekulárními metodami (sekvenace mitochondriálních genů pro 12S rRNA a podjednotku I cytochrom c oxidázy). Získané sekvence DNA

neodpovídají žádnému známému druhu z Evropy, Středomoří či Severní Ameriky. Předběžné fylogenetické analýzy naznačují, že se jedná o bazální taxon komplexu *Daphnia longispina*. Pravděpodobně jde o velmi řídkce se vyskytující středoevropský endemit, neboť jediná další evropská populace rodu *Daphnia* s podobnou morfologií (nicméně některými znaky se lišící) byla nalezena v březnu 1951 na Slovensku, v dnes již pravděpodobně zaniklé tůni u Rimavské Baně. Potenciální současný výskyt této populace na jaře 2006 prověřujeme. Nález nového druhu intenzivně zkoumaného rodu perloočky ve faunisticky dobře prozkoumané oblasti prokazuje, že tvorba tůní bez ryb může významně podpořit lokální biodiverzitu.

PROBLEMATIKA TOKŮ NA PYRENEJSKÉM POLOOSTROVĚ Z ICHTYOLOGICKÉHO HLEDISKA

LUKÁŠ KALOUS, MILOSLAV PETRTÝL A KAREL SRNEC

Říční systémy typické pro tzv. Mediterán jsou charakterizované vysycháním v průběhu roku a krátkým obdobím rozsáhlých záplav v zimních měsících. Zemědělská výroba využívá zadržené vody z období záplav k závlahám během roku. Dochází tak k převrácení hydrologického režimu, kdy se v období sucha vypouští chladnější voda z nádrží a v zimě dochází ke snížení průtoku během jejich naplňování. Dlouhodobý nezáměr o ichtyofaunu vnitrozemských vod ostře kontrastuje s množstvím endemických druhů, které se na Pyrenejském poloostrově vyskytují. Mnoho endemických ryb je přímo ohroženo vymřením aniž by o jejich biologii bylo příliš známo. Tento fakt komplikuje programy na jejich záchranu, které díky neznalosti biologie druhu často končí krachem. Výraznému poklesu abundance původních druhů ryb dochází také zavlečením druhů nepůvodních (*Esox lucius*, *Fundulus heteroclitus*, *Gambusia holbrooki*, *Lepomis gibbosus*, *Micropterus salmoides*, *Cichlasoma facetum*, *Silurus glanis*, *Sander lucioperca* etc.). Stavba nádrží fragmentuje toky a zamezuje migracím ryb do větších toků v období sucha. V povodí řeky Guadiany bylo již zbudováno 13 přehradních nádrží a dalších 25 staveb je plánováno. Zvyšující se požadavky na vodní zdroje a zvyšující se nedostatek vody zvláště v pozdním létě, vede k odchodu obyvatel z rurálních oblastí do měst. Následkem toho se vláda snaží vyvinout strategii, která by ekonomii takto postižených regionů opět pozvedla na vyšší úroveň. Jako součást řešení je zamýšleno zvýšení cestovního ruchu a intenzivnější zemědělská výroba. Oba tyto aspekty ovšem předpokládají vyšší nároky na vodní zdroje. Výsledkem je výstavba systému přehradních nádrží, které mají zadržovat vodu a zajistit tak její dostatečné množství.

GLOBAL DISTRIBUTION, DYNAMICS AND DIVERSITY OF AEROBIC ANOXYGENIC PHOTOTROPHS IN THE MARINE ENVIRONMENT

MICHAL KOBLÍŽEK, MICHAL MASIN AND ONDŘEJ PRÁŠIL

Recently, the presence of bacteriochlorophyll-containing bacteria was reported in the open ocean (Kolber et al. Science 292, 2492, 2001). These organisms, aerobic anoxygenic phototrophs (AAPs) are strict aerobes, contain bacteriochlorophyll and perform photoheterotrophic metabolism. We developed an ultra sensitive kinetic fluorometer which make it possible to detect bacteriochlorophyll at 0.1 ng/L concentration. We used this instrument to surveys these bacteria in the Atlantic, the Pacific and the Indian Oceans and in the Baltic Sea. In the open ocean the bacteriochlorophyll content in the euphotic zone ranged between 0.5 to 6 ng/L whereas in the eutrophic Baltic Sea it ranged from 0 to 50 ng/L. In addition we used infra-red epifluorescence microscopy to enumerate AAPs in the Baltic Sea. Here, AAPs were present from May till October with maximum between May-July when AAPs formed up to 12% of total prokaryotes. The diversity of AAPs was assessed by a combination of Fluorescent in situ hybridization (FISH) and infra-red epifluorescence microscopy, which has shown that AAPs community is formed by both alpha and gamma Proteobacteria. The growth rates of AAPs were determined in various environments using bacteriochlorophyll as a specific tracer, which has shown that AAP community turned over with rate of 0.7 to 2.5 per day.

ZOOPLANKTON PLEŠNÉHO JEZERA NA ŠUMAVĚ V OBDOBÍ ZOTAVOVÁNÍ Z ACIDIFIKACE A NÁVRAT BUCHANKY *CYCLOPS ABYSSORUM* G.O.SARS, 1863

LEOŠ KOHOUT A JAN FOTT

V důsledku kyselé atmosférické depozice vyhynulo v šumavských jezerech několik druhů zooplanktonu. Současný zvrat chemických parametrů jezerní vody k preacidifikačním hodnotám evokuje otázku, zda je návrat chybějících druhů již možný. Navrhli jsme biotest hodnotící přežívání perloočky *Daphnia longispina* v jezerní vodě. Tento druh obýval zkoumaná jezera v minulosti, avšak ve většině z nich vymizel. Biotest ukázal nejlepší přežívání ve vodě z Plešného jezera, odkud byla *D. longispina* naposled hlášena roku 1910.

Plešné jezero (48°47'N, 13°52'E, 1090 m.n.m., A = 7ha, z(max) = 18 m) zaznamenalo v poslední dekádě minulého století výrazný odklon od acidity (pH 4.6 => 5.2, toxický iontový hliník 30 => 2 $\mu\text{mol l}^{-1}$). Planktonní společenstvo reagovalo zvýšením abundance přítomných acidotolerantních vířníků (*Keratella serrulata*, *Brachionus urceolaris* forma "sericus", *Synchaeta tremula*, *Collotheca pelagica*) o dva řády.

Na rozdíl od vířníků, kteří reagovali na změnu podmínek okamžitě, je přirozený návrat lokálně vyhynulých korýšů pasivním přenosem obtížný – tím více, čím jsou lokality jejich výskytu vzdálenější. Se souhlasem Správy NP Šumava a

Ministerstva životního prostředí ČR jsme proto v září 2004 provedli přenos druhů *Daphnia longispina* a *Cyclops abyssorum* z jezera Prášílského (vzdálenost 46 km) do jezera Plešného. O rok později jsme již našli dospělé jedince filialní generace buchanky *Cyclops abyssorum* v abundanci asi 4 ind. m⁻³. Samičky byly v dobrém nutričním stavu, s hojnými zásobami tuku a velkými ovisaky. *Daphnia longispina* zatím nalezena nebyla. Stav populací bude dále monitorován.

KONTAMINACE MAKROZOOBENTOSU TĚŽKÝMI KOVY V LABI A DOLNÍ VLTAVĚ

KATEŘINA KOLAŘÍKOVÁ, EVŽEN STUHLÍK, JAKUB HORECKÝ A NATÁLIE LAPŠANSKÁ

Práce je součástí Projektu Labe 2005. Zabývá se problematikou kontaminace řeky Labe těžkými kovy. Nově získané výsledky analýz ze vzorků odebraných v roce 2005 se stanou součástí datové řady sbírané od r. 1993. Odběry jsou prováděny v tříletých intervalech, speciálně byl do série sledování zařazen odběr v roce 2003, který měl poukázat na možné změny způsobené povodní v předchozím roce.

Předmětem zájmu jsou následující těžké kovy – rtuť, kadmium, olovo a arzen. Pro analýzy biomasy byly na základě distribuce a početnosti vybrány tyto signální organismy: *Bythinia tentaculata*, *Asellus aquaticus*, *Erpobdella octoculata* a larvy čel. *Chironomidae*. Biologický materiál je odebírán na 10 ustálených profilech, z nich 8 na řece Labi a 2 na dolním toku Vltavy. Pro vyloučení vlivu velikosti organismu na celkový obsah kovů jsou vzorky tříděny do několika velikostních skupin.

Z dosavadních výsledků z minulých let lze vyvodit určité zlepšení kvality vody v řece Labi a Vltavě, neboť v letech 2002-2003 byly u Hg, Cd a Pb naměřeny nižší koncentrace než v předchozím období let 1993-1999. U arzénu je vývoj opačný.

Zajímavé jsou výsledky ze stanovení rtuti, které jednoznačně indikují 2 zdroje kontaminace rtutí na středním toku Labe, kde v r. 2003 nejvyšší naměřené koncentrace dosahovaly u druhu *A. aquaticus* hodnot až 0,40 mg.kg⁻¹ oproti 0,17 mg.kg⁻¹ na profilu v horním toku Labe. Nižší hodnoty na dolní části toku jsou výsledkem ředění vodou z Vltavy a dalších toků.

Ke zvýšení kontaminace biomasy kadmíem, olovem a arzémem ve střední části Labe pravděpodobně přispěla redistribuce kontaminovaného sedimentu z horních úseků Labe při povodni v srpnu 2002.

Další náhled do trendu vývoje kontaminace biomasy sledovaných druhů přinesou výsledky analýz vzorků odebraných v loňském roce.

PODÉLNÝ GRADIENT FYTOPLANKTONU V ZÁVISLOSTI NA ZAŘAZENÍ ŘIČNÍ VODY DO VERTIKÁLNÍHO PROFILU NÁDRŽE ŘÍMOV

JAROSLAVA KOMÁRKOVÁ, PAVEL HRUBÝ, JIŘÍ NEDOMA, KAREL ŠIMEK A JOSEF HEJZLAR

V r. 1999 jsme v průběhu vegetační sezóny odebírali vzorky na šesti místech podélného profilu nádrže Římov. Vzorky byly odebírány ze dvou hloubek, z hladiny a z hloubky aktuálního zanoření říční vody do vertikálního profilu na příslušném místě. Časově byly odběry umístěny tak, aby zachytily nejdůležitější sezónní fáze v celoročním cyklu nádrží: období tání ledu, jarního maxima, období čisté vody, dvou letních maxim a začátek podzimní homotermie. Rozbor fyzikálních, chemických a biologických ukazatelů potvrdil přísun limitujícího fosforu z přítoku a jeho zařazení do epilimnia a metalimnia, transformaci biologicky rozložitelných organických látek podél profilu a měnící se vliv složení fytoplanktonu v říční a přechodné části na fytoplankton v části jezerní, odkud se odebírá voda do úpravy. Podrobně byly sledovány přísuny inokula druhů dominujících ve fytoplanktonu v letním období a faktory, které rozvoj dominant podpořily.

ZAJÍMAVÉ NÁLEZY MAKROZOOBENTOSU V POVODÍ ŘEKY MORAVY

PETR KOMZÁK A STANISLAV VĚTRÍČEK

S rozvojem aktivit spojených s biomonitorem stavu vodních ekosystémů, se zkvalitňováním odběrových metod a s novými poznatky v určování determinacně obtížných taxonomických skupin, bylo v poslední době nalezeno v povodí řeky Moravy několik zajímavých a méně známých druhů vodních bezobratlých.

Nově byl na území Moravy nalezen chrostík *Hydropsyche exocellata* DUFOUR, 1841 (Trichoptera: Hydropsychidae). Výskyt jeho larev byl zaznamenán na několika lokalitách v řece Moravě i v levostranném přítoku - Bečvě. Prvonačly tohoto druhu byly v posledních letech hlášeny i z některých okolních států a někdy je tento druh považován za invazní. Dosavadní absence publikovaných nálezů z území Moravy je však pravděpodobně způsobena i záměnou s jinými druhy rodu *Hydropsyche* (u larev např. s druhem *H. modesta*). V řekách Moravě a Dyji byl zjištěn i výskyt chrostíka *Oecetis notata* (RAMBUR, 1842) (Trichoptera: Leptoceridae), publikovaného z území Moravy poprvé až v roce 2005. V dolních úsecích těchto řek byly v roce 2005 pozorovány poměrně silné populace tohoto druhu. Chrostík *Ceraclea nigronervosa* (RETZIUS, 1783) (Trichoptera: Leptoceridae) byl z území Moravy dosud publikován také pouze jednou a nález jeho larvy v řece Moravě u Kojetína doplňuje naše znalosti o jeho rozšíření na území ČR.

V povodí řeky Moravy byly opakovaně zaznamenány i larvy dravé jepice *Baetopus tenellus* (ALBARDA, 1878) (Ephemeroptera: Baetidae). Zajímavý je také nález invazního korýše *Corophium curvispinum* SARS, 1895 (Crustacea: Amphipoda) v dolním úseku řeky Moravy.

SLANOMILNÉ ROZSIEVKY A VEGETÁCIA V MEANDROCH HRONA (JZ SLOVENSKO).

SILVIA KUBALOVÁ A ELENA ŠTEFKOVÁ

Pri výskume rieky Hron v rámci projektu *Diagnostický výskum ekosystému dolného Hrona (ústie do Dunaja – hať Kozmálovce)* sme zaznamenali aj niekoľko pozoruhodných nálezov rozsievok a vodných rastlín, ktoré indikujú zvýšený obsah solí vo vode, resp. v substráte dna. Meandre, v ktorých sme tieto taxóny zistili, sa nachádzajú v oblasti známej výskytom kontinentálnych slanísk severne od Štúrova. Podľa hydrogeologických štúdií ide o oblasť kalcium-bikarbonátových podzemných vôd a minerálnych karbonáto-sulfátogénnych vôd, nízkotermálnych a veľmi slabo mineralizovaných. Zaujímavé druhy rozsievok sme pozorovali na ramene Štúrovo-Nána: Hrdličkine lúky a Hronovce: meander v hornej časti PR Vozokanský luh v roku 2001. Vo vysokých počtoch sme tu zaznamenali viacero slanomilných druhov, ako napr. *Epithemia adnata*, *E. turgida*, *E. sorex*. Druh *Mastogloia elliptica* sa vyskytoval hojne na lokalite Hrdličkine lúky v roku 2001, avšak pri odbere v máji 2002 sme tento druh nezistili. Ostatné slanomilné druhy sa vyskytli len zriedkavo alebo vôbec neboli nájdené. Z vyšších rastlín indikoval zvýšený obsah solí najmä *Batrachium rionii* na oboch uvedených lokalitách i na ďalšej lokalite s výverom podzemných vôd (Bíňa: meander pod kostolom), na ktorej sme pozorovali aj halofilné spoločenstvo *Bidenti-Atriplicetum prostratae* vyvíjajúce sa na obnaženom dne v čase nízkych vodných stavov.

REVITALIZÁCIA MEANDROV MORAVY A JEJ DOPAD NA AKVATICKÚ VEGETÁCIU

SILVIA KUBALOVÁ

V r. 2003-2005 sme na Ústave zoológie SAV riešili projekt „Ochrana revitalizáciou: Stratégia a manažment riečného systému dolnej Moravy“ spoločne s Výskumným ústavom vodného hospodárstva v Bratislave. Ciele výskumu boli sústredené predovšetkým na meandre XVI-XVIII situované na rkm 63-66. Revitalizačné opatrenia v podobe sprietočnenia odstavených meandrov XVII a XVIII sa realizovali v r. 1995 (prebagrovanie nátoky a výtoky). Následné zmeny bioty boli porovnávané s vývojom v referenčnom odstavenom meandri XVI. Úlohou botanického výskumu bolo posúdiť dopad týchto opatrení na vegetáciu meandrov, identifikovať trendy sukcesie a vyhodnotiť novovytvorené biotopy po 10 rokoch od realizácie technických prác v koryte meandrov. Znovunapojenie meandrov sa nepodarilo zrealizovať podľa predstáv odborníkov, ich nátokové časti sa po sprietočení samovoľne uzavreli riečnymi sedimentami. Tento fakt mal výrazný vplyv na ďalší vývoj vegetácie v ich korytách, o čom svedčia výsledky, predkladané v príspevku. Meandre sú v súčasnosti na podobnom stupni zazemnenia ako pred 10 rokmi, z hydrofytov sme zaznamenali len veľmi málo druhov, v letnom a jesennom aspekte dominuje vegetácia obnažovaného dna, ktorá nachádza optimálne

podmienky v čase nízkych vodných stavov. V jednom z meandrov sa objavili i nálety *Salix alba* na relatívne veľkej ploche, predstavujúce iníciaľne štádium mäkkého lužného lesa. Získané výsledky zároveň predstavujú vstupné údaje k Bilaterálnemu projektu Morava – spoločný manažment vodohospodárskych a hydroekologických opatrení, ktorý v súčasnosti riešime v spolupráci s Rakúskom v rámci projektov INTERREG.

VODNÁ A MOČIARNA VEGETÁCIA ALÚVIA DOLNÉHO HRONA (JZ SLOVENSKO) – PREDBEŽNÉ VÝSLEDKY

SILVIA KUBALOVÁ

Floristickému a fytoocenologickému výskumu alúvia dolného Hrona sa autorka venuje od r. 2000. Záujmové územie predstavuje úsek od ústia do Dunaja po hať Vodnej nádrže Kozmálovce (okres Levice), jeho dĺžka je cca 70 km. Na vodných a močiarnych biotopoch v študovanej oblasti bolo zistených celkovo 29 rastlinných spoločenstiev, z toho 12 akvatických: *Charetum fragilis*, *Lemnetum trisulcae*, *Lemnetum minoris*, *Lemno minoris-Spirodeletum polyrhizae*, *Ricciocarpum natantis*, *Lemno-Utricularietum vulgaris*, *Ceratophylletum demersi*, *Potametum natantis*, spol. s *Elodea nuttallii*, *Potametum pectinati*, *Potametum trichoidis*, *Batrachietum rionii*, 12 paludických: *Phragmitetum communis*, *Typhetum latifoliae*, *Typhetum angustifoliae*, *Sparganietum erecti*, *Glycerietum aquaticae*, *Rorippo amphibiae-Oenantheum aquaticae*, *Eleocharitetum palustris*, *Butometum umbellati*, *Leersietum oryzoidis*, *Caricetum ripariae*, *Caricetum gracilis*, *Phalaridetum arundinaceae* a 5 spoločenstiev obnaženého dna: spol. s *Cyperus fuscus*, *Eleocharito acicularis-Limoselletum aquaticae*, *Bidenti-Polygonetum mitis*, *Rumici crispi-Alopecuretum aequalis*, *Bidenti-Atriplicetum prostratae*. Po regulačných úpravách na toku Hrona je jeho koryto značne zahĺbené (cca o 1 m). Sukcesia v ramenách preto pokročila k močiarnym spoločenstvám, ktoré sú na skúmanom území najrozšírenejšie. Z fytoocenologického aspektu predstavujú získané výsledky pre Slovensko množstvo nových údajov, pretože dolný tok Hrona nebol často v pozornosti botanikov a doteraz získané dáta majú predovšetkým floristický charakter.

DISTRIBÚCIA AKVATICKEJ VEGETÁCIE A MÄKKÝŠOV V RÔZNYCH TYPOCH BIOTOPOV ALÚVIA DOLNÉHO HRONA (JZ SLOVENSKO)

SILVIA KUBALOVÁ A TOMÁŠ ČEJKA

Príspevok hodnotí rozšírenie spoločenstiev vodných rastlín a mäkkýšov v rôznych typoch ramien (eupotamál, parapotamál, plesiopotamál, paleopotamál) a antropogénnych biotopoch v alúviu rieky Hron. V úseku Hrona od ústia do Dunaja po hať Vodnej nádrže Kozmálovce (okres Levice), ktorý preteká geomorfologickým

celkom Podunajská nížina, sme vybrali 13 reprezentatívnych lokalít pre ciele nášho výskumu. Tento výskum bol súčasťou širšie zameraného projektu o biote rieky Hron s názvom *Diagnostický výskum ekosystému dolného Hrona (ústie do Dunaja – hať Kozmálovce)*. Počas trojročného výskumu malakofauny sme potvrdili 35 druhov vodných mäkkýšov (23 ulitníkov a 12 lastúrníkov), čo je porovnateľný počet s malakofaunou podobných stredoeurópskych riek. Eukonštatnými druhmi boli eurytopný ulitník *Radix auricularia* a amfibický *Galba truncatula*. K sozologicky pozoruhodným druhom patria najmä hrachovky *Pisidium moitessierianum* a *P. supinum*. Vodné makrofyty sa vyskytovali predovšetkým v ramenách typu plesio- a paleopotamál, zaznamenané boli aj v antropogénnych vodných plochách, najhojnejšie *Ceratophyllum demersum*, *Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*. V ramenách typu plesio- a paleopotamál však prevládali porasty močiarne zo zväzov *Phragmites communis* a *Oenanthon aquaticae*. V toku Hrona (eupotamál) a ramenách typu parapotamál sa vegetácia vyvíjala len ojedinele.

HABITATOVÉ PREFERENCE LAREV *EPHEMERA DANICA* A *HEPTAGENIA SULPHUREA* (EPHEMEROPTERA) V RITRÁLNÍM A POTAMÁLNÍM TOKU (CHVOJNICE A OSLAVA)

HANA KVARDOVÁ A SVĚTLANA ZAHŘÁDKOVÁ

Habitatové preference larev jepic *Ephemera danica* Müller, 1764 a *Heptagenia sulphurea* (Müller, 1776) byly studovány na dvou lokalitách odlišného charakteru. Lokality se nacházejí v těsné blízkosti soutoku Oslavy (epipotamal) a Chvojnice (metarhitral), které se liší svojí velikostí a průkazně teplotou vody, která je jedním z faktorů ovlivňujících vývojový cyklus a velikost posledního larválního stádia. Lze proto předpokládat rychlejší larvální vývoj i větší velikost maturních larev v toku s vyšší teplotou vody.

Na obou lokalitách byly studovány obdobné habitaty v peřejnaté a v klidněji proudící části toku. Na řece Oslavě byl studován navíc i habitat příbřežní. U všech larev byla pomocí analýzy obrazu změřena délka těla bez štětů a šířka hlavové kapsuly a byl zaznamenáván výskyt maturních larev.

Druh *Ephemera danica* je znám jako reofilní, vývojový cyklus má semivoltinní, plastický. Velikostní kohorty byly zřetelně vytvořeny na řece Oslavě v proudu, kde byla zjištěna i nejvyšší abundance; méně zřejmé byly v peřeji. Při břehu se larvy tohoto druhu vyskytovaly ojedinele a jejich počet byl srovnatelný s počty na obou habitatech na Chvojnici. Z hlediska habitatových preferencí druhu byl tedy upřednostňován proud větší řeky, nebyla však zjištěna výrazná preference některého z habitatů určitou velikostní kohortou.

Heptagenia sulphurea je znám jako reofilní, univoltinní zimní druh. Larvy se vyskytovaly na habitatech peřej a proud obou toků, zatímco na příbřežním habitatu řeky Oslavy nebyly zachyceny vůbec. Celkově byly vyšší počty zjištěny na Chvojnici, u obou toků byla upřednostňována peřej. V proudu se vyskytovaly larvy převážně nižších instarů.

Maximální velikost obou druhů v každém odběrovém termínu byla průkazně ($p = 0,05$) větší u larev odebraných z řeky Oslavy než z chladnější Chvojnice. Projekt je podporován granty GAČR 206/06/1133 a MSM 0021622416.

APLIKÁCIA FLUVIÁLNO-MORFOLOGICKÝCH METÓD V HYDROBIOLOGICKOM VÝSKUME

MILAN LEHOTSKÝ, ANNA GREŠKOVÁ A ZUZANA PASTUCHOVÁ

Na vybranom úseku rieky Drietomica sme uskutočnili na jeseň 2004 hydromorfologický výskum, pri ktorom sme aplikovali koncept Hierarchickej štruktúry morfológie riek (River Morphology Hierarchical Classification-RMHC). Rozlišuje sa v ňom 7 taxónov – povodie, zóna, segment, korytovo-nivná jednotka, riečny úsek, morfológická jednotka a morfohydraulická jednotka. Zamerali sme sa na morfológické a morfohydraulické jednotky z hľadiska ich potenciálneho využitia v hydrobiologickom výskume. Jednotlivé morfológické jednotky boli vizuálne určené v teréne a zamerané laserovým diaľkomerom, pričom sa zaznamenala vzdialenosť od východiskového profilu, dĺžka a šírka morfológickej jednotky. Brehy koryta a vodná hladina skúmaných riečnych úsekov Drietomice boli zamerané GPS. Morfológická jednotka predstavuje základnú štruktúru dna koryta formujúcu sa eróznymi a akumuláčnými procesmi toku, ako je napríklad lavica, perej, plytčina a pod. Morfohydraulická jednotka je potom časťou týchto dnových foriem tvorená homogénnym substrátom a typom prúdenia. Identifikácia morfohydraulickej štruktúry vodného toku pozostávala z nasledovných krokov: 1. mapovanie morfológických jednotiek (morfológických foriem dna koryta), 2. určenie typov substrátu 3. určenie typov pohybu vody 4. zostavenie mapy ako priestorového vyjadrenia morfohydraulickej (habitatovej) štruktúry dna koryta.

Príspevok vznikol v rámci riešenia vedeckého projektu 2/6040/26, a STAR project Contract No: EVK1-CT 2001-00089.

SPÔSOB ODBERU BENTICKÝCH ORGANIZMOV PODĽA METÓDY AQEM

MARGITA LEŠŤÁKOVÁ

Spoločenstvá vodných organizmov poskytujú významné informácie o stave vodných tokov a spolu s chemickými analýzami sa využívajú na indikáciu a monitoring kvality vôd. Pre tieto účely je makrozoobentos najčastejšie využívanou skupinou vodných organizmov.

Väčšina z dnes existujúcich systémov monitorovania kvality tečúcich vôd je založená práve na výskume makrozoobentosu. Vyplýva to z jeho rozšírenia na najrôznejších biotopoch, ľahkej dostupnosti odberu a identifikácii, špecifickej odpovedi na rôzne stresory, obmedzenej mobility, dlhého vývinového cyklu. Preto

bentos dostatočne spoľahlivo odráža zmeny environmentálnych podmienok danej lokality.

Jednou z hlavných úloh pri zavádzaní nového systému hodnotenia stavu povrchových vôd je revízia doteraz používaných metód vzhľadom na nové požiadavky v zmysle RSV – či vyhovujú alebo je potrebná ich modifikácia.

Pri výbere systému vhodného pre posudzovanie ekologického stavu na základe makrobezstavovcov je dôležité vybrať ten najvhodnejší.

Ako prvý a veľmi dôležitý krok je výber vhodnej odberovej metódy, pomocou ktorej sa dá získať čo možno najreprezentatívnejšia vzorka fauny bentických bezstavovcov, teda najúplnejšia možná vzorka bezstavovcov osídľujúca úsek toku, ktorý sa vyhodnocuje. K takto komplexnej vzorke je možné dospieť buď semikvantitatívnym alebo kvantitatívnym odberom. Semikvantitatívny odber je menej prácny, ale je zaťažovaný väčšou subjektívnou chybou. Jeho hlavnou slabinou je odber živočíchov, „ako sa uvádza“, rovnakou intenzitou. Aj v prípade zaškolených pracovníkov, ktorý odbery vykonávajú, sa nedá vyhnúť nepresnostiam. Kvantitatívny odber, aj keď je prácnejší a tým aj finančne náročnejší, takéto chyby vylučuje. Výsledná vzorka by mala obsahovať bezstavovce, ktorých zastúpenie by zohľadňovalo ich kvantitatívne zastúpenie v jednotlivých mezohabitátoch.

Z celej škály systémov sa v rámci vyššie spomenutých požiadaviek zdá byť najpoužiteľnejší hodnotiaci systém AQEM konzorcia, ktorý je moderným systémom spĺňajúcim kritériá hodnotenia v zmysle intencií RSV. Spôsob odberu makrobezstavovcov podľa tejto metódy je kvantitatívny, pričom sa zo sledovaného úseku toku odoberá 20 vzoriek. Každá vzorka sa odoberá z plochy 0,25 x 0,25 m a vymedzuje ju používaná ručná sieťka typu „kick net“ (termín „kick net“, ktorý je pre tento spôsob odberu zaužívaný vyjadruje, že odber je založený na rozrušovaní dna nohami, čím dochádza k vyplavovaniu sedimentov spolu s organizmami do nastavenej sieťky), ktorej rozmery rámu sú 0,25 x 0,25 m, alebo Surberov bentometer s rovnakými rozmermi.

VÝSKYT ŤEŽKÝCH KOVŮ A ORGANICKÝCH LÁTEK V ŘÍČNÍCH EKOSYSTÉMECH ČR

MAREK LIŠKA

Interpretace zatížení říčních ekosystémů těžkými kovy a organickými látkami je velice komplikovaná, okamžitá koncentrace látky ve vodě neposkytuje relevantní informaci o zatížení ekosystému toku. Přímou vazbu na ekosystém jednoznačně vykazují biologické markery. Pro biomonitoring stopových prvků jsou nejčastěji používány následující: *Dreissena polymorpha* (expoziční typ sledování), ryby (*Leuciscus cephalus*, *Abramis brama*), makrozoobentos (*Hydropsyche* sp., *Sphaerium* sp., *Erpobdella* sp., *Asellus/Proasellus*) a nárostový biofilm.

Rtuť, PCB a OCP jsou velmi dobře akumulovány v biomase makrozoobentosu (zejména r. *Hydropsyche* a *Herpobdella*), v biomase mlžů *Dreissena polymorpha* a v rybí svalovině (vazba na tuky). V rybí svalovině naopak nedochází k akumulaci kadmia a olova, nelze prokázat závislost koncentrace na věku, tak jako např. u makrozoobentosu (r. *Hydropsyche*, r. *Erpobdella*, popř. sk.

Chironomidae) nebo u juvenilních stádií ryb 0+. Z hlediska vazby na lokalitu a poměrně rychlé kumulaci do organismu mají juvenilní stádia ryb velmi dobré vlastnosti markeru pro sledování kontaminace vodního prostředí. Jsou významným mezičlánkem pro hodnocení kontaminace ekosystému mezi makrozoobentosem a rybami, současně představují metodicky robustní matici pro analytické zpracování. Byla potvrzena signifikantní závislost mezi koncentrací kadmia a olova v biomase juvenilních jedinců ryb a některými druhy makrozoobentosu. Dále byla potvrzena negativní korelace mezi obsahem Pb a Cd v biomase některých bentických organismů a hmotností jedince.

Od roku 1999 je (v rámci státní sítě sledování jakosti vody ČHMÚ) každoročně sledována kontaminace výše uvedenými látkami na 19 profilech českých a moravských řek pomocí výše uvedených markerů. Obecně nejvyšší kontaminace rtuť a kadmium byla zaznamenána na středním a dolním toku Labe. Vysoké koncentrace p,p DDE a p,p DDT byla opakovaně zjištěna na Dyji, Svratce a Jihlavě.

POŠVATKY (PLECOPTERA) JUŽNEJ ČASTI STRÁŽOVSKÝCH VRCHOV

ZUZANA LUKÁŠOVÁ

V rokoch 2002 – 2003 som na 17 lokalitách v CHKO Strážovské vrchy získala 6 735 exemplárov lariev pošvatiek patriacich k 40-tim druhom. Najpočetnejšie boli zastúpené rody *Leuctra* a *Protonemura*. Počtom druhov aj počtom jedincov prevládali na všetkých stanovištiach detritofágy, menej boli zastúpené predátori a zoškrabávače. Čo sa týka zoogeografického rozšírenia, najhojnejšie zastúpenie mali druhy stredoeurópske. Na základe spoločenstiev pošvatiek možno skúmané toky zaradiť do oligosaprobneho stupňa s výnimkou lokality č. 11, ktorá patrí do xenosaprobneho stupňa.

Zistila som, že od prameňa k dolnému toku postupne vzrastá druhová rozmanitosť. Celková diverzita sa v dôsledku eutrofizácie znižuje v dolných úsekoch tokov.

Pomocou permutačného testu CCA analýz som zo 16 environmentálnych premenných vyseletovala sedem najvýznamnejších premenných, ktoré majú štatisticky významný vplyv na celkovú ordináciu.

Na základe výsledkov multivariačných analýz som vyčlenila 3 typy spoločenstiev pošvatiek: Spoločenstvá pošvatiek pramenísk (lokality č. 1, 6, 11 a 14) s dominantnými druhmi *Nemoura cinerea*, *Nemoura monticola*, *Protonemura auberti*, *Leuctra braueri* a typickými druhmi *Leuctra pseudosignifera*, *Leuctra nigra* a *Nemurella pictetii*. Spoločenstvá pošvatiek antropicky nenarušeného epiritrálu (lokality č. 2, 7, 12, 15, 16, 17) s charakteristickými druhmi *Leuctra fusca*, *Protonemura austriaca*, *Leuctra braueri*, *Isoperla oxylepis*, *Dinocras cephalotes* a *Protonemura autumnalis*. Spoločenstvá pošvatiek eutrofizovaného epiritrálu (lokality č. 3, 4, 5, 8, 9, 10, 13) s dominantnými druhmi *Leuctra albida*, *Leuctra aurita* a *Leuctra hippopus*.

V povodiach Strážovských vrchov som zachytila západokarpatské endemity *Nemoura monticola* a *Leuctra pusilla* a karpatský endemit *Nemoura carpathica*,

ktorých najzápadnejší výskyt bol doposiaľ známy z povodia Turca. Úplne absentovali predstavitelia čeľade Capniidae. Zaujímavý a prekvapivý bol výskyt druhov *Amphinemura triangularis*, *Leuctra pusilla*, *Protonemura austriaca* a *Perlodes intricatus*, ktoré neboli doposiaľ známe z povodia Nitry a dolného toku Váhu. Jedná sa o horské druhy s najzápadnejším výskytom na území Slovenska.

Príspevok je súčasťou grantovej úlohy VEGA č. 1/1292/04.

CYKlickÁ PARTENOGENEZE U RODU *DAPHNIA*: ČASOVÝ A PROSTOROVÝ ASPEKT SEXUÁLNÍ REPRODUKCE *D. GALEATA* V NÁDRŽI ŘÍMOV

JIŘÍ MACHÁČEK, JAROMÍR SEĎA A IRENA SLÁMOVÁ

Byl sledován výskyt a podíl sexuálních jedinců (samců a efippiálních samic) v populaci *D. galeata* v nádrži Římov v průběhu vegetační sezóny s ohledem na jejich vertikální distribuci. Populace *D. galeata* v nádrži Římov má z hlediska střídání generací dicyklický charakter. První perioda výskytu pohlavních stádií je na jaře (květen, červen), druhá začíná v srpnu a je protažena až do podzimních měsíců (říjen, listopad). Samčí jedinci se v jarním období líhnou 2 – 3 týdny před tím než jsou detekovány v populaci efippiální samice. To naznačuje, že faktory prostředí, které indukují produkci samčích snůšek jsou jiné než ty, které indukují produkci pohlavních vajíček a efippií. Jarní líhnutí samců probíhá v epilimniu, během následujících týdnů se však nacházejí v hlubších vrstvách (hypolimnium až nejhlubší část hypolimnia). Stejně tak efippiální samice byly registrovány především v hlubších vrstvách vertikálního profilu. Uvedené výsledky naznačují souvislost mezi sexuálním rozmnožováním a sezónním výskytem části populace *D. galeata* v hloubce.

TYPOLÓGIA POVRCHOVÝCH TOKOV V SR

ANDREA MÁJOVSKÁ

Smernica o vode 2000/60/EC, ustanovujúca rámec pôsobnosti Spoločenstva v oblasti vodnej politiky (Rámcová smernica o vode, RSV) je zameraná na dosiahnutie dobrého stavu vôd do roku 2015. Tento environmentálny cieľ je možné dosiahnuť vo všetkých krajinách EÚ jedine prostredníctvom jednotného systému hodnotenia vôd, ktoré sa zakladá na vopred daných východiskových požiadavkách. Jednotlivé členské krajiny môžu použiť rôzne prístupy a metodiky na ich zapracovanie tak, aby sa dosiahla zhoda a v konečnom dôsledku aby výsledky boli porovnateľné s ostatnými krajinami EÚ.

Cieľom typológie je stanovenie typov a typovo špecifických podmienok pre účely hodnotenia stavu vôd v jednotlivých typoch. Typológia je vlastne východiskovým krokom, z ktorého sa ďalej odvíja stanovenie referenčných

podmienok, klasifikačných schém, stanovenie nápravných opatrení a príprava samotných plánov manažmentu povodí.

Odvodenie typov povrchových tokov podľa požiadaviek RSV je možné 2 spôsobmi. SR si vybrala systém B, ktorý umožňuje detailnejšiu charakteristiku územia pre určité ukazovatele. Systém je založený na hodnotení povinných a voliteľných ukazovateľoch, z ktorých pre podmienky SR sa do hodnotenia vybrali: ekoregióny (2 kategórie), nadmorská výška (4 kategórie), veľkosť plochy povodia (3 kategórie). Geológia a zoogeografické regióny sú deskriptory ktoré budú ešte v budúcnosti prehodnocované. Zatiaľ geológia, ktorá je v našich podmienkach veľmi komplikovaná, vystupuje ako zmiešaný typ. Výsledný počet je stanovený na 22 typov.

PODENKY A POŠVATKY HORNEJ ČASTI TORYSY (LEVOČSKÉ VRCHY).

PETER MANKO

Horná časť Torusy preteká málo narušeným vojenským priestorom aj úsekmi antropicky ovplyvnenými. V roku 2006 MO SR odovzdáva územie pôvodným vlastníkom, plánuje sa tu aj výstavba vodnej nádrže. Prezентujeme výsledky analýzy, ku ktorým sme dospeli spracovaním časti vzoriek získaných v roku 2005 z piatich lokalít. Podenky zastupovali 4 čeľade: Baetidae, Heptageniidae, Leptophlebiidae a Ephemerellidae. Doteraz sme determinovali 11 druhov, druhová pestrosť od prameňa spočiatku klesala, potom znova stúpala. Na všetkých lokalitách tvorili podenky najvyšší percentuálny podiel počtov (56,5% až 70,7%), podiel na biomase bol menší, zvyšoval sa po prúde (20,1% až 49,4%). Priemerné hodnoty abundancie sa pohybovali v rozmedzí 882 ex.m⁻² až 2139 ex.m⁻², biomasy od 1086 do 3702 ex.m⁻². Tendencia rastu po prúde bola výraznejšia u biomasy ako u abundancie. Zástupcovia patrili ku gildám spásačov–zoškrabávačov a zberáčov-zhŕňačov, k r-stratégom, väčšinou indikujúcim oligosaprobitu. Pošvatky boli tiež na každej lokalite eudominantné (11,2% až 16,8%), dosahovali abundanciu 203 až 418 ex.m⁻². Oproti podenkám sa podiel na biomase po prúde znižoval (30% až 9,1%), zaznamenali sme hodnoty 685 až 2594 mg.m⁻². Okrem najnižšej lokality bol ich podiel na celkovej biomase vždy väčší ako podiel abundancie. Zachytili sme 22 druhov z piatich čeľadí: Taeniopterygidae, Nemouridae, Leuctridae, Perlodidae a Perlidae. Druhová pestrosť mala po prúde opačný priebeh ako u podeniiek. Až na výnimky patrili zástupcovia pošvatiek k r-stratégom, okrem spásačov–zoškrabávačov a zberáčov-zhŕňačov sme zaznamenali aj zástupcov drvičov-kúskovačov a predátorov. Druhy patrili ku xeno- a oligosapróbnym. Medzi radmi sme zaznamenali najvýraznejšie rozdiely v priebehu druhovej pestrosti, aj priebehu hodnôt abundancie a biomasy po prúde.

Práca vznikla vďaka podpore grantu VEGA č. 1/3273/06.

POTRAVNÁ ANALÝZA INVÁZNYCH DRUHŮ RÝB NA SLOVENSKU

PETER MANKO A JÁN KOŠČO

Invázie nepôvodných druhov rýb môžu mať významné ekologické aj ekonomické dôsledky. Môžu narušiť štruktúru a funkciu pôvodných vodných spoločenstiev, najmä vyvolanými zmenami v trofických vzťahoch. Predácia a kompetícia často vedie k zmenám početnosti ich koristi, alebo kompetítorov z radov pôvodných druhov, čo môže viesť až k ich lokálnemu vymiznutiu. Predstavujeme výsledky analýzy obsahu tráviacich traktov piatich druhov invázných rýb. Potravu býčkovca amurského (*Percottus glenii*) tvoria všetky dostupné zložky živočíšnej potravy prijateľnej veľkosti, vrátane vlastnej mlade. Potrava vo všetkých dĺžkových triedach bola charakteristická dominantným zastúpením pakomárov (larvy, kukly) a podeniak. Zastúpenie kôrovcov bolo tiež vysoké, mäkkýše (Gastropoda) boli konzumované rybami väčších dĺžkových skupín, podobne aj mobilnejšie zložky potravy (Coleoptera, Heteroptera), ktoré však boli v potrave zriedkavejšie. Z býčkov mal najširšie potravné spektrum (10 potravných zložiek), býčko čierouústy. Ostatné 2 mali zhruba polovičný počet potravných komponentov. Býčko čierouústy (*N. melanostomus*) konzumoval prevažne kôrovce (Amphipoda, Copepoda) a mäkkýše (Gastropoda). Býčko hlavatý (*N. kessleri*) mal v potrave najčastejšie okrem dominujúcich krivákov, ešte Anostraca a larvy pakomárov (Chironomidae). Pakomáre boli najčastejšou zložkou v potrave býčka piesočného (*N. fluviatilis*), významné boli i veslonôžky (Copepoda). Potrava sumčeka hnedého (*Ameiurus nebulosus*) bola charakteristická vysokým podielom fytoplanktónu a rastlinnej zložky potravy. V živočíšnej zložke boli najviac zastúpené larvy a kukly pakomárov, okrem nich sa v potrave v malých množstvách nachádzali veslonôžky, larvy ďalšieho dvojkrídleho hmyzu, larvy chrobákov, výnimočne aj zástupcovia iných skupín.

Práca vznikla vďaka podpore grantu VEGA č. 1/2360/05.

PROČ SINICE RODU *MICROCYSTIS* PRODUKUJE PEPTIDICKÉ TOXINY MICROCYSTINY?

BLAHOŠLAV MARŠÁLEK, PAVEL BABICA, LENKA ŠEJNOHOVÁ, ELIŠKA MARŠÁLKOVÁ, LUDĚK BLÁHA, KLÁRA HILSCEROVÁ, HANA SLOVÁČKOVÁ A KATEŘINA BARTOVÁ

Otázka proč cyanobakterie (sinice) produkují cyanotoxiny je častá, a proto jsme se soustředili na jeden rod a jeden (nejznámější) ze stovek toxinů. Ekotoxicitá microcystinů na ryby a zooplankton je známa z literatury. My jsme se soustředili na málo známe efekty- embryotoxicitu a malformace u obojživelníků, reprodukční toxicitu u dafnií a vliv na autotrofní organismy. Bylo prokázáno, že microcystiny (MC) mají inhibiční vliv na eukaryotní autotrofy, ale pozitivní vliv na metabolismus sinic (stimulace fotosyntézy, zpomalení senescence populace, tvorbu kolonií). Výsledky řešení tohoto projektu odkrývají zcela nový pohled na MCny – lze předpokládat, že jsou důležité pro ekostrategii *Microcystis* (migrace ve vodním

sloupci, velikost kolonií, výkonnost fotosyntézy) tím, že jako mezibuněčný signál modulují informace o intenzitě/kvalitě světelných/tepelných podmínek a hustotě populace. Toxicita MC tak může být jen vedlejším efektem. Těmito výsledky jsme otevřeli cestu novému směru badatelského výzkumu v oblasti autekologie dominant fytoplanktonu. Projekt přinesl množství argumentů, které naznačují, že jde o perspektivní směr badatelského výzkumu, a že produkce microcystinů (a dalších oligopeptidů, kterých jsme při řešení detekovali více než 150) pravděpodobně představuje konkurenční výhodu v ekostrategii rodu *Microcystis*.

CELOSVĚTOVÁ DATABÁZE METOD, TECHNIK A PŘÍPRAVKŮ PRO OMEZENÍ MASOVÉHO ROZVOJE VODNÍCH KVĚTŮ

BLAHOSLAV MARŠÁLEK, PAVEL BABICA, LENKA ŠEJNOHOVÁ, ELIŠKA MARŠÁLKOVÁ, LUDĚK BLÁHA, KLÁRA HILSCEROVÁ, HANA SLOVÁČKOVÁ A KATEŘINA BARTOVÁ

Centrum pro cyanobakterie a jejich toxiny (CCT) v Brně jako národní reprezentant pro UNEP projekt CYANONET dostalo v listopadu roku 2005 za úkol vytvořit základy pro celosvětovou databázi metod, technik a prostředků směřujících k omezení masového rozvoje vodních květů sinic. V prvním pololetí roku 2006 má být dle plánu vydiskutovaná struktura databáze. Účelem databáze je získat mezinárodní přehled o metodách, technikách a přípravcích určených k redukci masového rozvoje vodních květů sinic. Vedlejším cílem je vyloučit z projektů obnovy nereseriozní zájemce, kteří prosazují neověřené metody s nejasnými efekty a neznámými vedlejšími projevy aplikace. Systém je stále otevřený k úpravám a diskuzi, proto jsme tento příspěvek zařadili do pořadu této konference. Každý odborník, který by rád přispěl k vylepšení struktury je vítán a může svůj návrh poslat na sinice@sinice.cz. CCT připraví během léta 2006 na web sinice.cz registrační formuláře a další informace o problematice omezování masového rozvoje vodních květů sinic.

VZÁCNÉ DRUHY PAKOMÁRŮ V ČR - BUDOU VÝSYPKY CHRÁNĚNÝM ÚZEMÍM?

JOSEF MATĚNA, IVA KALLISTOVÁ-ŠÍMOVÁ A IVO PŘIKRYL

V oblasti Sokolovska byly v minulých letech nalezeny dva nové druhy rodu *Chironomus* Meig. pro území České republiky.

Ch. aprilinus Meigen, 1830 (syn. *Ch. halophilus* Kieffer, 1930) se vyskytoval masově v zasolených biotopech východní části Podkrušnohorské výsypky. Tyto lokality jsou unikátní v České republice jako vnitrozemské saliny. *Ch. aprilinus* se vyskytoval na všech lokalitách v rozsahu vodivosti 4000 – 18 000 $\mu\text{S cm}^{-1}$. Byl prokázán trend zvyšování početnosti druhu s rostoucí salinitou. Jedná se o bivoltinní druh, přezimující generace metamorfuje v květnu, letní generace v srpnu.

Maximální početnost larev byla zjištěna v červnu 2001 - 17083 ind.m⁻² na lokalitě Jezírka s vodivostí 12000 – 14000 μS cm⁻¹. Jedná se o typicky halobiontí druh, který se masově vyskytuje např. ve vyslazených částech Baltu nebo Černého moře. Ve sladkých vodách se nevyskytuje - nebyl nalezen na žádné jiné lokalitě v ČR. V oblasti Podkrušnohorské výsypky je salinita určována převážně sírany, na rozdíl od chloridů v typických lokalitách výskytu druhu *Ch. aprilinus*. Jako další halofilní/halobiontní druhy byly na stejných lokalitách zjištěny např. vířník *Hexarthra fennica* a břežnice *Ephydra riparia* (Diptera, Ephydriidae).

Ch. crassimanus Strenzke, 1959 byl nalezen v západní části Sokolovské pánve na acidifikovaných lokalitách. Na lokalitách Chlum sv. Máří (pH 2,5-2,9) a retenční nádrže Medard (pH 3,25) byl jediným nalezeným druhem, vyskytoval se zde hojně. Na okraji nádrže Popílkoviště (pH 7) se *Ch. crassimanus* vyskytoval ojedinele spolu s dalšími čtyřmi druhy rodu *Chironomus*. U druhu *Ch. crassimanus* se jedná teprve o třetí nález mimo typovou lokalitu. Typovou lokalitou jsou zatopené krátery po bombách u Hamburku s pH 3,05 (Strenzke 1959). Později byl tento druh spolehlivě potvrzen pouze v blízkosti Chotěbuzi a Mageburku (Rodrigues, Langton 2002, Wülker osobní sdělení) opět z lokalit po těžbě hnědého uhlí charakterizovaných extrémně nízkými hodnotami pH.

Oba druhy jsou v ČR vzácné, jedná se o stenotopní druhy vázané na specifické biotopy. Z hlediska případné ochrany je nutná obecnější úvaha. *Ch. crassimanus* je vzácným druhem v celém areálu výskytu, *Ch. aprilinus* je naopak hojným druhem, který je v ČR vázán svým výskytem na zasolené biotopy. V příspěvku je diskutován výskyt dalších vzácných druhů rodu *Chironomus* v ČR a otázky jejich případné ochrany.

Literatura

Rodrigues, G.G., Langton P.H. 2002: The pupal exiviae of *Chironomus crassimanus* Strenzke (Diptera: Chironomidae), a pioneer acid-resistant species from extremely acid mining lakes in Germany. Spixiana, Mnichov.

Strenzke, K. 1959: Revision der Gattung *Chironomus* Meig. I. Die Imagines von 15 norddeutschen Arten und Unterarten. Arch. Hydrobiol. 56: 1-42.

CADDISFLY (TRICHOPTERA) COMMUNITIES IN LONGITUDINAL PROFILE OF HRON RIVER AND THEIR IMPORTANCE FOR RIVER CLASSIFICATION

MILAN NOVIKMEC, MAREK SVITOK AND MAREK ČILIAK

We studied structure of caddisfly (Trichoptera) communities and their distribution in the longitudinal profile of the Hron River. Semiquantitative samples of benthos were collected by „kicking technique“ method at 14 sites in February, April, August and October 2004. A total of 2600 individuals of caddisflies belonging to 41 taxa of 12 families were recorded. On the basis of cluster analysis and indicator species analysis, several longitudinal river zones can be distinguished within studied river. Two main zones (rhithral and epipotamal) were indicated by *Rhyacophila* s str. (IndVal = 97%, p < 0.001) *Glossosoma* sp. (IndVal = 71%, p < 0.05) and *Hydropsyche contubernalis* (IndVal = 100%, p < 0.001), *Psychomyia pussila* (IndVal = 93%, p < 0.01), respectively. Rhithral was further subdivided into

epirhithral (indicated by *Ecclisopteryx madida*, IndVal = 89%, $p < 0.05$, *Rhyacophila tristis*, IndVal = 89%, $p < 0.05$), metarhithral (with no significant indicators for this zone, characteristic species *Micrasema minimum*, *Odontocerum albicorne*) and hyporhithral (*Chaetopteryx* sp., IndVal = 76%, $p < 0.05$). Canonical correspondence analysis (CCA) showed altitude and conductivity to be the variables best correlated to the caddisfly data. According to results of CCA, altitude explains 14.3% ($p < 0.01$) and conductivity 10.8% ($p < 0.05$) of total variance in species data. Relatively high percentage of explanation in case of conductivity showed possible importance of river pollution on structuring of caddisfly communities.

Study was supported by VEGA grant No. 1/1292/04.

FYTOPLANKTON ROKLANSKÉHO JEZERA (NP BAVORSKÝ LES, ŠUMAVA): ZOTAVENÍ Z ACIDIFIKACE?

JANA NOVOTNÁ, LINDA NEDBALOVÁ A JAROSLAV VRBA

Roklanské jezero (Rachelsee) patří vedle Černého, Čertova a Plešného jezera do skupiny šumavských jezer, která byla v minulém století velmi silně acidifikována působením kyselých srážek. Od konce 80. let dochází v důsledku poklesu emisí síry a dusíku k postupnému ústupu acidifikace všech jezer, což nabízí unikátní příležitost ke sledování jejich možného biologického zotavení. Na rozdíl od jezer na české straně Šumavy, kde probíhal v posledním desetiletí intenzivní výzkum, bylo Roklanské jezero poměrně málo sledováno. Cílem této práce bylo vyhodnocení sezónního vývoje a vertikální distribuce fytoplanktonu v tomto jezeře v roce 2005 a srovnání výsledků s předchozími odběry v letech 1999–2003 v souvislosti s probíhajícím chemickým zotavením jezera. Z hlediska druhového složení je pro Roklanské jezero charakteristická dominance acidotolerantních druhů obrněnek *Peridinium umbonatum* a *Gymnodinium uberrimum* (Dinophyceae), které jsou hojné i v ostatních šumavských jezerech. Zajímavý je výskyt dalšího druhu obrněnky *Katodinium planum*, který byl popsán ve 30. letech minulého století z Černého jezera a dosud byl pozorován pouze v šumavských jezerech. Další běžně se vyskytující druhy jsou *Dinobryon* spp., *Bitrichia ollula* (Chrysophyceae); *Chlamydomonas* sp., *Carteria* sp. (Chlorophyceae) nebo zástupci třídy Cryptophyceae. Sezónní vývoj fytoplanktonu se až do srpna vyznačoval postupným vzestupem biomasy, která však nepřesáhla hodnotu $1 \text{ mm}^3 \cdot \text{l}^{-1}$ (objemově vážené průměry). Z hlediska sezónního vývoje jednotlivých druhů bylo zajímavé izolované srpnové maximum bičíkovců z rodu *Dinobryon* v epilimniu jezera. Pro dominantní obrněnky byla ve všech odběrech s výjimkou květnového typická hypolimnetická maxima. Ze srovnání zářijových odběrů z let 1999–2005 vyplývá mírný nárůst celkové biomasy fytoplanktonu v Roklanském jezeře v roce 2005 daný především zvýšením epilimnetických hodnot, což ukazuje na možnost zlepšené dostupnosti fosforu v souvislosti s probíhajícím ústupem acidifikace šumavských jezer.

NOVÉ A ZAJÍMAVÉ LARVY DVOUKŘÍDLÝCH (DIPTERA) NA FLYŠOVÝCH PRAMENIŠTÍCH

MARKÉTA OMELKOVÁ A JAN HELEŠIC

Výzkum taxocenózy dvoukřídých na flyšových prameništích probíhá na lokalitách v Bílých Karpatech (Bílé Potoky, Hrubý Mechnáč, Hutě), v Beskydech (Bukovec, Kyčmol, Burkov, Obidová) a v Kysucích (Zajacovci) a je součástí projektu, který zkoumá variabilitu makrozoobentosu podél minerálně-trofického gradientu prameništích slatinišť. Lokality byly vybírány na základě publikovaných výsledků botanické studie tohoto gradientu v oblasti moravsko-slovenského pomezí (POULÍČKOVÁ ET AL. 2005). Odběry larev jsou prováděny třikrát za rok (duben/květen, červenec, říjen) kombinací kvantitativních, semikvantitativních a kvalitativních metod. Odchyt dospělců dvoukřídých je prováděn pomocí Malaiseho pastí.

Podle předběžných výsledků (odběry larev během sezóny 2005) vykazuje zjištěná taxocenóza dvoukřídých na flyšových prameništích Západních Karpat vysokou druhovou diverzitu. Doposud bylo determinováno 77 taxonů náležejících do 26 čeledí. Byly nalezeny dvě nepopsané larvy, a to z čeledi Limoniidae a čeledi Psychodidae. V Bílých Karpatech byly zjištěny larvy druhu *Thaumastoptera* sp. (Limoniidae), které zatím nebyly v naší hydrobiologické literatuře zaznamenány. V Beskydech patří k významným nálezům larvy druhu *Melanogaster aerosa* a *Sericomyia* sp. (obě z čeledi Syrphidae). Prolínání akvatických a terestrických stanovišť v prostředí pramenišť pozoruhodně zvyšuje jejich druhovou diverzitu, byl zde zaznamenán i výskyt larev semiakvatických (Scatopsidae, Dolichopodidae, Lonchopteridae, Muscidae) až suchozemských (Bibionidae, Empididae).

VERTIKÁLNÍ DISTRIBUCE PLAZIVEK A HLÍSTIC V HYPORHEÁLU ŠTĚRKOVITÉHO TOKU

MARIE OMESOVÁ A KRISTÝNA KETMANOVÁ

Vertikální distribuce bezobratlých byla sledována v hyporheálu říčky Loučka (Dolní Loučky, Brno-venkov). 5x v období od října 2002 do března 2004 zde bylo v proudnici a na konci štěrkové lavice vzorkováno říční dno do hloubky 70 cm metodou namražovacích sond. Každá sonda byla podélně rozdělena na vzorky po 10 cm a v každém takovém vzorku byla stanovena denzita bezobratlých, množství organického uhlíku a velikostní struktura sedimentu.

Hlístice a plazivky, skupiny dobře přizpůsobené životu v intersticiálních prostorech, tvořily v průměru 26,6 a 7,4 % abundance společenstva. Hlístice měli své těžiště výskytu průměrně v hloubce 23 cm, tedy významně hlouběji než plazivky, soustředěné kolem průměrné hloubky 16 cm (Wilcoxon, $p < 0,05$). Hlístice byly také okolo svého těžiště významně více rozptýlené než plazivky ($p < 0,01$). Zatímco těžiště výskytu plazivek se měnilo v závislosti na teplotě povrchové vody ($R_S = -0,73$, $p < 0,05$), hloubková distribuce hlístic nebyla teplotou ovlivněna. Aktuální

rychlost proudu ani výška hladiny nad sondou neměly na vertikální distribuci obou skupin žádný vliv.

Při hledání závislostí výskytu bezobratlých na obsahu organického materiálu a jemného sedimentu (v hyporheálu klíčové faktory) byl nalezen místně specifický vztah, ačkoli se proudnice a konec lavice těmito faktory navzájem nelišily (Mann-Whitney). V proudnici denzity plazivek korelovaly s obsahem organického uhlíku ($R_S=0,77$, $p<0,001$). Dále zde byla překvapivě prokázána slabá pozitivní korelace obou skupin s obsahem jemných částic ($R_S=0,42$, $p<0,05$), takže obsah jemného sedimentu nebyl pro jejich výskyt limitujícím faktorem. Na konci lavice byly denzity obou skupin významně nižší než v proudnici (Mann-Whitney, $p<0,0001$) a nekorelovaly ani s uhlíkem ani s obsahem jemných částic. Lze tedy předpokládat vliv jiného nesledovaného faktoru, který zapříčinil málo příznivé podmínky v lavici, např. nižší dotace kyslíkem nebo méně stabilní proudové podmínky.

EUTROFIZACE, STABILITA A PRODUKČNÍ EFEKTIVITA RYBNÍKŮ

LIBOR PECHAR

Průměrné množství fytoplanktonu v rybnících vzrostlo v 2. polovině minulého století v průměru asi 4x. Průměrná produkce ryb vzrostla ve stejném období přibližně z 300 kg/ha na 500 kg/ha a na této úrovni zůstává dosud. Podrobné produkční studie z Blatné v 60. letech ukazovaly na vysokou produkční účinnost rybníků. Produkce ryb vyjádřená v energetických jednotkách představovala v průměru 2% z čisté primární produkce. Měření primární produkce v 70. letech a současná měření, spolu se znalostí koncentrace chlorofylu ukazují, že poměr mezi primární produkcí a produkcí ryb v posledních desetiletích zřetelně klesá. Vysoce eutrofní rybníční ekosystémy vykazují velké oscilace v základních parametrech vodního prostředí. Kolísání pH a koncentrací rozpuštěného kyslíku je důsledkem intenzivních životních projevů živinami bohatě dotovaných společenstev. Tyto procesy však současně znamenají snížení produkční efektivity celého systému a zároveň představují i rizika pro vlastní chov ryb.

JAK MĚNÍ MOLEKULÁRNÍ METODY NÁŠ POHLED NA DIVERZITU PERLOOČEK?

ADAM PETRUSEK

S rozvojem molekulárních metod v posledních desetiletích a s jejich využitím v taxonomii a ekologii došlo u mnohých skupin organismů k radikálním změnám v představách o jejich diverzitě, fylogenetických vztazích i geografickém rozšíření. Perloočky v tomto směru nejsou výjimkou. Největší množství dostupných dat existuje pro rod *Daphnia*, ale je zřejmé, že obdobná situace panuje i u mnoha jiných rodů. Genetické analýzy v řadě případů prokazují, že morfologicky variabilní

„druhy“ perlooček s velkým areálem jsou ve skutečnosti druhovými komplexy, zahrnující dvě či více evolučně oddělených linií. Tyto sesterské druhy mívají alopatrické rozšíření (různé linie nacházíme např. na různých kontinentech), ale běžná je i koexistence kryptických druhů v rámci relativně malých území, jako je střední Evropa. V některých případech molekulární analýzy prokazují i opak – formy v minulosti považované za různé druhy mohou být ve skutečnosti ekomorfy schopnými vzájemného křížení či se dokonce může jednat jen o projev fenotypické plasticity v rámci jediného klonu, např. reakci na přítomnost predátora. Názným příkladem jsou moje výsledky analýzy diverzity rodu *Daphnia* v západním Palearktu (tj. Evropě a Středomoří). Ve všech hlavních skupinách tohoto rodu byly nalezeny nové kryptické linie, pravděpodobně nepopsaný druh jsme objevili dokonce i v Čechách (viz poster Juračka a kol.). Ačkoli nechybí ani případy, kdy bude nutno hned několik taxonů synonymizovat, celkově došlo k nárůstu počtu známých evropských a středomořských druhů rodu zhruba o čtvrtinu. Počty druhů z méně prozkoumaných biogeografických oblastí (např. Afriky) narůstají podstatně dramatičtěji. Lze odhadnout, že globální druhová diverzita perlooček je oproti současným znalostem minimálně dvojnásobná.

ROZSIEVKY SEDIMENTOV VYBRANÝCH TATRANSKÝCH PLIES

LUCIA POLÁKOVÁ A ELENA ŠTEFKOVÁ

Horské jazerá predstavujú relatívne najmenej narušené vodné biotopy, a pretože spravidla nie sú primárne narušované ľudskou činnosťou, sú vynikajúcimi indikátormi znečistenia ovzdušia a jeho vplyvov. Sedimenty sa nachádzajú v každom jazere, akumulujú sa postupne, obsahujú fyzikálne, chemické a biologické záznamy materiálu pochádzajúce z jazera, jeho povodia a z atmosféry. Poskytujú tak nepretržité záznamy, ktoré nám umožňujú rekonštruovať a vysvetľovať zmeny v ekológii jazier a životného prostredia (RENBORG et al., 1993).

Súčasťou výskumu tatranských plies v rámci medzinárodného projektu EMERGE (European Mountain Lake Ecosystems: Regionalisation, Diagnostics & Socio-Economic Evaluation) boli aj Veľké Hincovo, Vyšné Wahlenbergovo a Vyšné Temnosmrečinské pleso. Z najhlbších miest plies boli odobraté stĺpce sedimentu v dĺžke 24 – 35 cm, ktoré sa rozrezali na vrstvy po 0,5 cm. Z jednotlivých vrstiev sa časť vzorky použila aj na analýzy druhového zloženia a relatívnej početnosti rozsievok.

Druhové zloženie spoločenstiev rozsievok zo sedimentov 3 plies bolo podobné, líšilo sa najmä početným zastúpením jednotlivých druhov v plesách. Celkovo sme determinovali 28 rodov so 177 druhmi a varietami rozsievok.

Zo sedimentu Veľkého Hincovho plesa sa determinovalo spolu 141 druhov rozsievok. Najčastejšie sa vyskytovali druhy *Achnanthes minutissima*, *A. suchlandtii*, *Cymbella minuta*, *Denticula tenuis*, *Fragilaria brevistriata*, *F. pinnata* a *Navicula schmassmannii*. V sedimente Vyšného Wahlenbergovho plesa sme zaznamenali 112 druhov rozsievok. Výrazne prevládali viaceré druhy rodov *Achnanthes*, *Cymbella minuta*, *Navicula schmassmannii* a z centrických

Aulacoseira distans. V Temnosmrečinském plese bolo 98 druhov rozsievok. Charakteristické pre toto pleso bola vysoká abundancia viacerých druhov rodu *Fragilaria*, najmä *F. pinnata* a *F. pseudoconstruens*.

Z celkového počtu determinovaných druhov bolo 101 druhov zaznamenaných na území TANAP-u po prvýkrát a 44 nových pre Slovensko.

DLOUHODOBÉ SLEDOVÁNÍ ZATOPENÉHO LOMU BARBORA U TEPLIC

IVO PŘIKRYL A RICHARD FAINA

Barbora je mladá nádrž jezerního typu ležící nedaleko města Teplice. Vznikla neřízeným nastoupáním důlních vod po skončení těžby v povrchovém lomu v 70. letech 20. století. Následně byla částečně zprůtočněna vodou z přeložky potoka Bouřlivec. Kvalita vody ani biologické oživení v nádrži nejsou dosud ustáleny.

První hydrobiologická sledování byla provedena v druhé polovině 80. let a dále je nádrž úsporně, ale pravidelně sledována od poloviny 90. let. Provedená sledování umožnila zdokumentovat dosavadní vývoj zejména ve vazbě na měnící se vnější podmínky. Mezi pozitivní vlastnosti patří především vynikající kvalita vody, která byla dosažena během krátkého období od vzniku nádrže. Jde jak o chemické vlastnosti vzhledem k zákonným požadavkům na kvalitu povrchových vod, tak především o nízkou úživnost a nepřítomnost vodních květů sinic. Barbora je současně vhodnější analogií, než jiné naše velké povrchové vody, pro posuzování předpokládaného vývoje kvality vody v dalších větších nádržích ve zbytkových jamách povrchových lomů, které jsou již v současnosti zatápěny nebo vzniknou v budoucnosti. Mnohostranný monitoring těchto antropogenních jezer je velmi potřebný.

Na rozdíl od mnoha přehradních nádrží s čistou vodou na začátku a zelenou kaší sinic v současnosti, u Barbory byl vývoj opačný. Rezavá železitá voda na začátku a nádherně čistá voda v současnosti. Příklad nádrže Barbora ukazuje, že peníze vložené do rekultivace zbytkových jam mohou přinášet dlouhodobě velmi významný prospěch.

VODY VZNIKAJÍCÍ V PODKRUŠNOHOŘÍ V SOUVISLOSTI S TĚŽBOU NEROSTŮ

IVO PŘIKRYL

Důsledkem hlubinné a ještě ve větší míře povrchové těžby uhlí je zásadní přestavba systému povrchových vod. To je způsobeno kombinací postupně se měnící morfologie terénu (propadání, hloubení těžebních jam a budování převýšených výsypek), rušením starších nádrží v těžebním území, odklonem toků mimo toto území, samovolným vznikem nových vod a budováním řady typů technologických nádrží i užitkových nádrží v posttěžební krajině.

Pro Podkrušnohoří (Sokolovská a Severočeská pánev) jsou charakteristické zaplavené propadliny po hlubinné těžbě (pinky), přeložky toků, dočasná jezírka a louže, odvodňovací příkopy v lomech a na výsypkách, jezírka a mokřady v patě výsypek, umělé nádrže na výsypkách, suché poldry, zatopené zbytkové jámy, plaviště popílku a další technologické nádrže.

Propadliny i starší zaplavené zbytkové jámy mívají často překvapivě čistou vodu s nízkou úživností a s pestrým oživením. Vody v bezprostředním kontaktu s materiálem z nadloží uhelných slojí mají někdy extrémní vlastnosti (nízké pH, vysoká koncentrace iontů, vysoká koncentrace kovů) a tomu odpovídající druhově chudé oživení spojené s výskytem některých vzácných či ohrožených organismů. Charakteristická je vysoká variabilita chemického složení vody a velké rozdíly mezi vodami v bezprostřední blízkosti.

Příspěvek vychází z výsledků projektů MŽP ČR VaV 640/3/00 „Obnova funkce krajiny narušené povrchovou těžbou“ a VaV -1D/8/17/II/04 „Stupeň postižení a obnova základních funkcí horninového prostředí sokolovsko-karlovarské sídelní aglomerace narušených těžbou a úpravou palivoenergetických a nerudných surovin“

ZOOPLANKTON RYBNÍČKŮ BUDOVANÝCH V ZÁPLAVOVÝCH OBLASTECH VÝCHODNÍ AFRIKY

IVO PŘIKRYL, RICHARD FAINA, JAN POKORNÝ A HIEROMIN A. LAMTANE

V období 2002 až 2006 probíhalo v rámci řešení mezinárodního projektu EU INCO-DEV Contract ICA4-CT-2001-10037 „The dynamics and evaluation of finger ponds in East African freshwater wetland ecotones using appropriate fish production techniques“. Cílem bylo vyvinout technologii malých rybníčků budovaných v záplavovém území Victoriina jezera a řeky Rufiji ve východní Africe.

V rámci tohoto projektu byla posuzována také role zooplanktonu v produkčních procesech a možnost jeho využití při odhadu rybí obsádky, analogicky jako ve středoevropských rybnících. Vedle samotných rybníčků byly odebírány vzorky i z potenciálních zdrojů zooplanktonu v okolní krajině: jezera, litorál jezer, periodické i stále vody, řeka Rufiji a pro srovnání i rybníčky klasických rybochovných farem.

Zooplankton experimentálních rybníčků byl zpravidla druhově velmi chudý (ve srovnání s jezery i s klasickými rybníky) s dominancí buchanek rodu *Thermocyclops* a několika druhů vířníků, omezeně byly zastoupeny perloočky rodu *Moina* a *Diaphanosoma*. Příležitostně byly významné i lasturnatky rodu *Oncocypis*.

S výjimkou lasturnatek, byly všechny druhy zooplanktonu nalezeny i ve vzorcích z pelagiálu jezer. V rybníčcích však nepřetvářaly vznášivky, perloočky rodů *Bosmina* a *Ceriodaphnia*, buchanky rodu *Tropocyclops* ani některé druhy vířníků. Zooplankton experimentálních rybníčků neměl prakticky žádný vztah k druhům přítomným v litorálu jezer. Druhově nejbližší experimentálním rybníčkům byly větší trvalé a zarybněné vody sloužící jako napajedla pro dobytek.

Vzhledem k příliš pestrým podmínkám a trvalému vysokému vyžíracímu tlaku rybího plůdku nebyl zjištěn jednoduchý vztah mezi velikostní strukturou zooplanktonu a biomasou rybí obsádky.

KOMPLEXNÍ HODNOCENÍ ODEZVY REVITALIZAČNÍCH ZÁSAHŮ NA VYBRANÝCH VODNÍCH TOCÍCH

MILOŠ ROZKOŠNÝ, HELENA BRTNÍKOVÁ A KOL.

Posterová prezentace je zaměřena na seznámení s cíly a metodikou řešení úkolu VaV/SL/8/59/04 „Výzkum vodních ekosystémů v rámci povodí“.

Cílem úkolu je pro vybrané typické pilotní lokality pomocí monitoringu a analýzy zhodnotit odezvu vývoje stavu vodních ekosystémů po provedení revitalizačních prací v kontextu vývoje celého povodí.

Práce je zaměřena na revitalizace provedené v rámci Programu revitalizace říčních systémů. Posuzován je dopad provedených opatření na stav a jakost jednotlivých složek vodních ekosystémů včetně diverzity biologického oživení, na morfologický vývoj vodního toku a na vývoj břehové a doprovodné vegetace. Součástí práce je podrobný průzkum jakosti vod, sedimentů, fyto-bentosu a makrozoobentosu vždy na revitalizovaném a upraveném úseku vodního toku a dále mapování aktuálního stavu vegetace a biotopů v příbřežní zóně a mapování stavu a využití krajiny v povodí. Práce probíhají v období 2004-2006 na 28 revitalizovaných tocích vybraných na celém území České rep. a na dvou tocích, kde se revitalizace v současnosti připravuje. Revitalizační zásahy jsou různého stáří a typu provedených prací a rozsahu. U několika lokalit se podařilo shromáždit informace o stavu vodních ekosystémů před revitalizačním zásahem.

Hlavními výstupy projektu jsou pracovní postupy využitelné pro zpracovávání návrhů opatření na dosažení dobrého stavu nebo potenciálu ve smyslu Rámcové směrnice o vodách, návrh zaměření, minimální nutný rozsahu a podobnost monitoringu s ohledem na stanovení potřebných míst pro revitalizaci a pro možné zhodnocení revitalizace vodního toku v rámci povodí (příp.vodního útvaru).

Výsledky projektu poslouží k návrhu metodiky hodnocení efektu revitalizačních prací v rámci útvarů povrchových vod.

MAKROZOOBENTOS DLOUHODOBĚ SLEDOVANÝCH TOKŮ S RŮZNÝM STUPNĚM OVLIVNĚNÍ ATMOSFÉRICKOU ACIDIFIKACÍ

JAN RUCKI, JAKUB HORECKÝ, EVŽEN STUHLÍK A PAVEL KRÁM

V návaznosti na téměř desetiletý limnologický výzkum v Brdech a dlouhodobý výzkum malých povodí ve Slavkovském lese byla v sezóně 2004/2005 provedena studie zaměřená na strukturu makrozoobentosu. Vzorky vody pro stanovení pH a hlavních iontů a vzorky pro analýzu makrozoobentosu byly odebrány ve třech

termínech ze dvou potoků v Brdech (Litavka-pravostranná větev a Litavka-hlavní větev) a dvou ve Slavkovském lese (Lysina a Pluhův Bor). Obě oblasti jsou postižené atmosférickou acidifikací, ale v každé se vyskytují toky, které jsou ovlivněné méně - lokalita Pluhův Bor v důsledku geologického podloží (hadec) nebo Litavka-hlavní v důsledku podzemního zdroje vody z pramene.

Hodnoty pH sledovaných potoků se pohybují v rozmezí od 4 – 4,5 u Litavky-pravostranné a Lysiny, přes 5 – 6 u Litavky-hlavní až po 7,5 – 8 u Pluhova Boru. Rozdíly jsou patrné i v hodnotách reaktivního hliníku: Litavka-pravostranná > 1800 µg/l, Lysina > 250 µg/l, Litavka-hlavní a Pluhův Bor < 100 µg/l. Zatímco silně acidifikované lokality lze charakterizovat larvami pošvatek *Leuctra nigra* a *Nemurella pictetii*, pakomárů tribu Tanytarsini, chrostíků *Plectrocnemia conspersa*, střechatek *Sialis fuliginosa* a brouků *Agabus* sp., na méně acidifikované lokalitě Litavka-hlavní se navíc vyskytovala pošvatka *Diura bicaudata*, jepice *Leptophlebia marginata*, chrostík *Drusus annulatus* a v menší míře také měkkýš *Pisidium* sp. Lokalita Pluhův Bor se liší především přítomností jepic *Centroptilum luteolum* a *Baetis rhodani* a ploštěnek *Polycelis* sp.

Tato práce je součástí české účasti v projektech ICP Waters a ICP IM (monitoring vlivu acidifikace).

PROČ HLEDÁME MAGNETICKÉ BAKTÉRIE?

ZUZANA ŠAFRÁNKOVÁ A MARTIN RULÍK

Magnetotaktické bakterie (MTB) představují značně morfologicky a fyziologicky heterogenní skupinu prokaryot, které za určitých podmínek tvoří uvnitř buněk magnetické nanočástice označované jako magnetosomy, popř. „ bacterial magnetite particles – BMPs. Jedná se o krystaly minerálů (magnetitu Fe_3O_4 nebo greigitu Fe_3S_4), které jsou obalené lipidovou membránou. I přes to, že se MTB vyskytují kosmopolitně a jsou běžné v různých typech vodního prostředí, pouze velice málo kmenů je k dispozici v čisté kultuře.

BMPs se vyznačují mnoha specifickými a unikátními fyzikálními, chemickými a magnetickými vlastnostmi, které slibují velký aplikační potenciál těchto částic v oblasti medicíny (zejména v nádorové terapii – hypertermie, cílená distribuce léčiv) a dalších oborech – mikrobiologie, imunologie, molekulární biologie, analytická chemie (imobilizace enzymů, protilátek, detekce polutantů z prostředí apod.).

V současné době byl v Centru pro výzkum nanomateriálů a na dalších pracovištích přírodovědecké fakulty v Olomouci zahájen nový směr týkající se výzkumu MTB, který by měl by probíhat ve dvou paralelních směrech: i) screening MTB na území České republiky – detekce MTB a mikrobiálně-ekologická charakteristika společenstev s využitím molekulárních metod (PCR-DGGE, FISH) ii) izolace a kultivace vybraných kmenů MTB s cílem najít vhodného producenta bakteriálních magnetických částic.

ANALÝZA VÝSKYTU PLANKTONNÍCH KORÝŠŮ, ZEJMÉNA PERLOOČEK RODU *DAPHNIA*, V HETEROGENNÍM PROSTŘEDÍ HLUBOKÝCH KORYTOVITÝCH NÁDRŽÍ

JAROMÍR SEĎA, ADAM PETRUSEK, JIŘÍ MACHÁČEK A PETR ŠMILAUER

V roce 2004 jsme zjišťovali výskyt různých druhů planktonních korýšů na jedenácti hlubokých korytovitých nádržích v Česku (Horka, Kníničky, Římov, Šance, Seč, Stanovice, Trnávka, Vír, Vranov, Želivka a Žlutice). Z každé nádrže bylo odebráno 5 vzorků: od přítoku do nádrže, ze středu, a od hráze ze třech hloubkových vrstev (epilimnium, metalimnium a hypolimnium). Pro rozlišení druhů a kříženců v druhovém komplexu *Daphnia longispina* jsme použili enzymovou elektroforézu s využitím druhově specifických alozymů. Ostatní korýši byli determinováni pod mikroskopem.

Relativní frekvence výskytu různých taxonů druhového komplexu *D. longispina* vykazaly následující trendy: *D. cucullata* a hybridní *D. galeata x cucullata* jevíly afinitu k horním částem nádrží; *D. longispina* a *D. galeata x longispina* byly hojnější na stanovištích u hráze. Vertikální členění u hráze nádrží bylo následující: k epilimniu jevíla afinitu *D. galeata* a k metalimniu a hypolimniu naopak *D. longispina* a *D. galeata x longispina*.

Pro zjištění statistické průkaznosti těchto trendů byla použita mnohorozměrná metoda redundanční analýzy (RDA). Rozdíl mezi přítokem, středem a hrází (případně epilimniem, metalimniem a hypolimniem) ve složení druhového komplexu *D. longispina* objasňuje cca 19% (případně cca 20%) z variability po odstranění rozdílů mezi nádržemi. Permutační test prokázal, že tento rozdíl je významný ($p=0.040$, případně $p=0.010$). Z výše uvedených preferencí v rámci komplexu *D. longispina* se jako statisticky významné potvrdily pouze podtržené.

Kromě rodu *Daphnia* byl obdobně analyzován i výskyt ostatních planktonních korýšů. Horizontální preferenci ke stanovištím u hráze prokázali klanonožci *Cyclops vicinus*, *C. strenuus* a *Eudiaptomus gracilis*. Preference k přítoku byla zaznamenána u perloočky *Ceriodaphnia quadrangula*. Vertikální preference epilimnia se objevila u většiny taxonů s výjimkou buchanky *Cyclops vicinus*, která jevíla afinitu k hlubokým vrstvám nádrží.

SEZÓNÍ ZMĚNY SPOLEČENSTVA MÁLOŠTĚTINATCŮ (OLIGOCHAETA, ANNELIDA) HORSKÉHO TOKU MORAVSKOSLEZSKÝCH BESKYD

JANA SCHENKOVÁ A JIŘÍ KROČA

Pro studium vodních kroužkoců byla vybrána lokalita na řece Morávce, toku 2. řádu v nadmořské výšce 700 m. Jedná se o charakteristický oligotrofní tok v pramenné oblasti Zadních hor Moravskoslezských Beskyd. Výzkum byl prováděn v období 2003-2004, vzorkováno měsíčně po šesti kvantitativních vzorcích na podélném profilu 110 m dlouhém. Současně bylo měřeno pH, konduktivita a teplota vody.

Ve studovaném toku bylo nalezeno 1415 jedinců náležících do 13 druhů a tří blíže neurčitelných rodů máloštětinatých opaskovců (Annelida: oligochaetous Clitellata) a k jednomu druhu olejnušek (Annelida: Aphanoneura). Významný nález představuje druh *Pristinella bilobata* (Bretscher, 1903), jehož výskyt v České republice dosud nebyl publikován. Tento druh byl na lokalitě eudominantní, rozmnožoval se pouze nepohlavně paratomicky, v lednu a v únoru nebyli zaznamenáni žádní jedinci, k prudkému nárůstu abundancí docházelo od dubna, pokles nastal v září. Zajímavý je také nález olejnušky *Aeolosoma quaternarium* Ehrenberg, 1831, které bývají zaznamenávány jen sporadicky vzhledem k malým rozměrům a snadné destrukci formaldehydem. Dominance, vyrovnanost a diverzita společenstva máloštětinatců se během roku významně měnila, pouze Q statistika nevykazovala statisticky významné rozdíly. Mnohorozměrnou analýzou (CCA, CANOCO) bylo zjištěno, že významné proměnné prostředí pro skladbu společenstva vodních červů představovala teplota a nominální proměnné „podzim“ a „zima“.

Tato práce potvrdila dřívější výsledky, že struktura společenstva máloštětinatých opaskovců vykazuje významné rozdíly v čase a nikoli v prostoru, sledujeme-li kratší úsek toku. Vzhledem k významnému výskytu vzácného druhu *Pristinella bilobata* bude společenstvo máloštětinatých opaskovců dále dlouhodoběji sledováno, aby bylo možné vyhodnotit přesněji jeho sezónní dynamiku a habitatové preference.

Projekt byl podporován výzkumným záměrem MSM 0021622416.

CYANOBACTERIA COLONIZING NEW WETLANDS ON VELKÁ PODKRUŠNOHORSKÁ VÝSYPKA WASTE ROCK DEPOSIT (SOKOLOVSKO)

OLGA SKÁCELOVÁ

New wetland biotopes originate on a waste rock deposit called Velká Podkrušnohorská výsypka (Sokolovsko): spring of both ground water and wet deposited material, creeks with pools, small lakes and drainage ditches. A special type of young successive biotope, Krustový mokřad (Crust Wetland) near the base of deposit is overflowed with a thin water layer on a large area.

The main component of biomass covering land surface is formed by colonies of *Dichothrix ledereri* SKÁCELOVÁ (described as a new species in 2006, Archiv für Hydrobiol./Algological Studies, in press). Cyanobacteria belonging to the *Dichothrix* genus usually inhabit young successive semiaquatic biotopes and belong to rare species in the Czech Republic. Together with *D. ledereri*, other cyanobacteria occur (*Chroococcus* spp., *Gloeocapsa* sp., *Gloeocapsopsis* sp.). In new pools with bottom covered with soft sediment, *Merismopedia* sp., *Komvophoron* sp. and *Spirulina* sp. are usually found.

Specific character and microflora of wetlands on this deposit is determined by extreme high conductivity. Namely concentration of sulphates, hydrocarbonates and manganese is high. On the other hand, a low nitrogen concentration is typical for these water.

No localities similar to Krustový mokřad has existed in the Czech Republic till present. Because of using crust wetlands for salt precipitation during restoration of countryside deteriorated by surface mining, the future of existence of both this biotope and rare species *D. ledereri* is perspective.

VIZÍR AND ROD - TWO POND NATURE RESERVES WITH PROBLEMATIC CONSERVATION IN LANDSCAPE PROTECTED AREA AND BIOSPHERE RESERVE TŘEBOŇSKO

OLGA SKÁCELOVÁ

Two fishpond reserves were studied with a respect of flood event (2002) impact to algal flora.

The most valuable part of Rod Nature Reserve (Naděje pond system, Upper Lužnice floodplain), a peat bog protected from hypertrophic fishpond water by littoral communities, was during flood event (2002) overflowed with fishpond water and mud. Regeneration was endangered in 2005 after damming dystrophic inflow. Hypertrophic water with cyanobacterial bloom came into peatbog both through channel and as a ground pore water (similarly as in 1996) and diversity of biotopes and organisms is seriously endangered.

Nature Reserve Vizír (Lutová system), surrounded by forest and peatland, was not conspicuously affected by flood event. The main problem results from fishery management in the past (high fishstocks, liming, fertilizing, feeding). After fish reduction, macrophytes together with periphytic cyanobacteria *Gloeotrichia intermedia*, *Tolypothrix lanata*, *Cylindrospermum* sp., *Nostoc* sp. and conjugatophytes (mainly *Mougeotia* sp. and *Hyalotheca dissiliens*) spread nearly all over the pond. Some rare species (*Stigonema ocellatum*) occur only in edges, other in a peatbog bay, *Nymphaea candida* nearly retreated after Typhetum expansion. Nevertheless, Vizír with its biotope variety still belongs to ponds with the highest algal biodiversity (namely desmids). Conservation is not possible without a wise management.

In both cases, fishery management is the main impact on pond biocenosis bringing long term changes and problems in nature conservation.

Research was supported by project VaV MK ČR RK04P03OMG024 „Restoration of wetland biotopes of Třeboň basin after flood in August 2002 – documentation of changes in cyanobacterial and algal flora diversity“ (2004 – 2005).

MAKROZOOBENTOS ON MONITORING PROFILES OF LABE RIVER IN THE CZECH REPUBLIC

JAN ŠPAČEK AND VÁCLAV KOZA

The makrozoobentos is monitored on 26 localities of Labe river by Povodi Labe, s.p. Frequency range of sampling from 2 to 6 by year. The highest locality is Labe – Hromovka in Špindlerův Mlýn (698 m a.s.l.), the lowest is border locality Labe – Hřensko/Schmilka (120 m a.s.l.). It was collected about 300 taxons of makrozoobentos in 23 taxonomic groups in observation in years 2004 – 2005. Number of taxons: Porifera 1, Cnidaria 1, Turbellaria 3, Nemertini 1, Nematoda 1 (*it was determined to Nematoda g.sp. only, number of genus and species of group is unknown*), Gastropoda 15, Bivalvia 8, Oligochaeta 17, Hirudinea 9, Hydracarina 1 (*it was determined to Hydracarina g.sp. only, number of genus and species of group is unknown*), Malacostraca 6, Ephemeroptera 39, Odonata 8, Plecoptera 28, Heteroptera 3, Megaloptera 2, Trichoptera 57, Lepidoptera 1, Diptera 18, Diptera – Chironomidae 65, Diptera – Simuliidae 12, Coleoptera 6, Bryozoa 5.

LITTORAL MACROINVERTEBRATE ASSEMBLAGES ACROSS SUCCESSIONAL STAGES OF WETLANDS

MAREK SVITOK, PETER BITUŠÍK, IGOR KMEŤ, EVA MICHALKOVÁ AND MILOŠ VEVERKA

We studied littoral macroinvertebrate assemblages in twelve wetlands in an agricultural landscape (Koš, Hornonitrianska kotlina, Slovakia). The wetlands (shallow lakes), aged 1 to 19 years, were created by subsidence of an underground coal mine. The littoral assemblages were simultaneously sampled, allowing inference into the chronological sequence of change that results with wetland succession. Physicochemical conditions including pH, conductance, phosphate and ammonium concentration were also recorded. The aim of the study was to consider the relative importance of wetland age (successional stage), spatial and water chemistry variables in explaining the patterns in the structure of macroinvertebrate assemblages. The use of redundancy analysis based on Bray Curtis distance (db RDA) allowed the quantitative partitioning of the total variation within a data set into its spatial, successional and physicochemical components. According to db RDA, the most important environmental factors related to assemblage composition were age of wetland (12.4% of total variation) and geographic position (10.9% of total variation), together accounted for 26.5% ($p < 0.05$, 999 permutations) of total variation in species data. Measured physicochemical variables did not appear to play an important role in structuring the local macroinvertebrate assemblages. In general, species composition in older wetlands were characterised by presence of *Corynoneura scutellata* group, *Cryptochironomus* sp. and Coleoptera. The young wetlands were characterised by the presence of *Procladius* spp., *Caenis robusta* and *Chaoborus crysfallinus*. Our data indicate that the overall taxonomic richness was related to the age of wetland and its geographic position as well. Together,

both age and position of wetlands accounted for 48.3% ($p = 0.05$) of variation in taxonomic richness. Young wetlands supported more diverse assemblage than older wetlands.

This study was funded by grant 1/1292/04 from the Scientific Grant Agency of Ministry of Education and Slovak Academy of Sciences (VEGA).

EPILITICKÉ ROZSIEVKY VYBRANÝCH VYSOKOHORSKÝCH PLIES VYSOKÝCH TATIER

ELENA ŠTEFKOVÁ

V rámci medzinárodného projektu EMERGE sa jednorazovo v septembri 2000 odobrali aj vzorky epilítónu z litorálnej zóny 34 plies Vysokých Tatier na štúdium rozsievok. Vybrané plesá sa líšili nadmorskou výškou (1579 – 2157 m n.m.), plochou (0,1 – 20,1 ha), hĺbkou (2,4 – 54 m), ako aj hodnotami pH (4,87 – 7,28).

Spoločenstvá epilítických rozsievok skúmaných plies sa navzájom odlišovali druhovým zložením ako aj relatívnou početnosťou jednotlivých druhov. Počet druhov rozsievok v plesách acidifikovaných, resp. ohrozených, bol výrazne nižší ako u plies neovplyvnených acidifikáciou. Pri porovnaní jednotlivých plies na základe druhového zloženia rozsievok a relatívnej početnosti s použitím hierarchickej klastrovej analýzy sa vytvorili 2 hlavné skupiny. V prvej skupine sa vytvorili 2 podskupiny: 4 plesá (Satanie, Slavkovské, Starolesnianske, Vyšné Terianske), ktoré možno klasifikovať ako silno acidifikované a 9 plies, ktoré sú ohrozené acidifikáciou (Horné Roháčske, Veľké Žabie, Prostredné sivé, Veľké spišské, Prostredné spišské, Zelené javorové, Okrúhle, Capie, Vyšné Furkotské). Pre túto skupinu boli charakteristické prevládajúce acidofilné druhy rozsievok ako *Achnanthes helvetica*, *A. marginulata*, *Aulacoseira distans* a *Tabellaria flocculosa*. Druhá skupina zahŕňala 19 neacidifikovaných plies (Nižné Jamnícke, Vyšné Temnosmrečinské, Malé Hincovo, Pusté, Vyšné Račkove, Dračie, Malé Žabie javorové, Veľké Bystré, Ľadové, Čierne Kežmarské, Žabie javorové, Zelené krivánske, Nižné Terianske, Litvorové, Nižné Temnosmrečinské, Veľké Hincovo, Vyšné zbojnícke, Vyšné Žabie bielovodské, Prostredné zbojnícke), v ktorých prevládali cirkumneutrálne a alkalifilné druhy rozsievok ako *Achnanthes minutissima*, *A. helvetica*, *Cymbella minuta*, *Denticula tenuis* a *Navicula gallica* var. *perpusilla*. Rozdelenie plies na základe druhového zloženia rozsievok a relatívnej početnosti zväčša potvrdzujú aj výsledky chemických analýz vody plies.

Celkovo sa v epilítóne plies zaznamenalo 26 rodov rozsievok so 127 taxónmi, z ktorých bolo 12 druhov rozsievok zaznamenaných na území Slovenska po prvýkrát a 40 druhov nových pre územie TANAP-u.

ŽIVOTNÍ CYKLUS A POTRAVA *POLYCENTROPUS FLAVOMACULATUS* (PICTET, 1834) (TRICHOPTERA: POLYCENTROPODIDAE).

LENKA TAJMROVÁ A JAN HELEŠIC

Životní cyklus a potrava larev chrostíka *Polycentropus flavomaculatus* byly studovány od května 2004 do března 2005. Larvy byly odebírány jedenkrát měsíčně z peřejnatého úseku říčky Loučka (Dolní Loučky, Brno-venkov), celkem bylo odebráno 1.756 larev. Populace *P. flavomaculatus* byla početná, s průměrnou roční hustotou 1.370 larev/m², maxima dosáhla v srpnu 2004 (3.845 larev/m²). Životní cyklus *P. flavomaculatus* byl jednoletý. Vývoj larev byl málo synchronizovaný, a proto byly larvy III., IV. a V. instaru v populaci zastoupeny v průběhu celého odběrového období.

Složení potravy u jednotlivých instarů bylo hodnoceno na preparátech zhotovených z obsahu proventrikulů larev jako poměrné zastoupení těchto složek: živočišná potrava obsahující sklerity kořisti, živočišná potrava bez skleritů a potrava neživočišného původu. Takto bylo vyhodnoceno 60 larev II. – V. instaru odebraných v létě a 60 larev odebraných na podzim. Podíl potravy neživočišného původu u všech instarů v průměru nedosáhl 20 %.

Rozdíly byly zjištěny v poměru živočišné potravy se sklerity a živočišné potravy bez skleritů mezi larvami vyšších a nižších instarů. Larvy IV. a V. instaru měly v žaludcích shodně v průměru přibližně 30 % živočišné potravy se sklerity, kdežto u larev II. a III. instaru byl tento podíl nižší. Rozdíly byly také zaznamenány mezi larvami vyšších instarů odebranými v létě a na podzim. Podíl živočišné potravy se sklerity byl vyšší u larev odebraných na podzim (u IV. i V. instaru shodně kolem 50 %) a mezi larvami odebranými v létě bylo více jedinců se zcela prázdnými proventrikuly.

HOLOCENE PALEOENVIRONMENTAL RECONSTRUCTIONS USING SUBFOSSIL CHIRONOMID ASSEMBLAGES FROM THE SEDIMENT OF A GLACIAL LAKE IN THE SOUTHERN BOHEMIA: PRELIMINARY RESULTS

JOLANA TÁTOSOVÁ, JOSEF VESELÝ, AND EVŽEN STUHLÍK

A faunal record of chironomid remains was analyzed in upper 280 cm of a 543 cm long sediment core from Lake Plešné, the Bohemian Forest, Czech Republic.

The chronology of sediment was established by means of AMS-dated plant macroremains in the Holocene time. The resolution of individual 3-cm sediment layers is ~115 years, depending on the sedimentation rate. Chironomid head remains were analyzed from upper 280 cm of sediment core, which represents 10.4 ka BP. Wetter climate after the 2nd Preboreal climate oscillation (≤ 10.5 ka BP) led to a strong domination of reophilic species *Corynoneura scutellata* gr. and, due to the increase accumulation of allochthonous material, also *Heterotrissocladius marcidus*. During the period 8 - 3 cal. ka BP, the cold adapted taxa dominated at the beginning of this period. In the second part of this period, intermediate taxa

were mainly present, and new species associated with macrophytes (*Cricotopus*) appeared irregularly. Important changes in profundal chironomid species structure took place during the next period 3 ka BP- present. *H. marcidus* and *H. grimshawi* was replaced by *Procladius* and the species of tribus Tanytarsinii. Also *Chironomus* sp. was present in small abundances. Intermediate and warm adapted taxa dominated in this time. This change shows a significant shift in the lake productivity. A marked event is evident in time of 700 – 170 BP (LIA), when the smallest total abundance was found and the cold adapted taxa appeared again.

SPOLOČENSTVÁ NÁLEVNÍKOV (PROTOZOA, CILIOPHORA) V DENDROTELMÁCH A VPLYV VYBRANÝCH EKOLOGICKÝCH FAKTOROV NA ICH FORMOVANIE

EVA TIRJAKOVÁ A PETER VĎAČNÝ

V rámci grantovej úlohy VEGA 1/3277/06 boli sledované spoločenstvá nálevníkov v dendrotelmách 3 druhoch drevín (*Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Quercus dalechampii*). V 136 vzorkách bolo determinovaných 95 taxónov nálevníkov. Iba v 2 dendrotelmách sa nálevníky nevyskytli. Diverzita bola veľmi nepravidelná od 0-15 druhov v jednej dendrotelme, väčšinou sa vyskytovalo 3-6 druhov. Podobne i početnosť bola veľmi nepravidelná a prudko kolísala od 0-200 000 ex/ml. Prezencia výskytu vo vzorkách ani u jedného druhu neprekročila hodnotu 30 %. Najvyššiu prezenciu sme zaznamenali u druhov *Leptopharynx costatus* (28,68 %) a *Sathrophilus mobilis* (27,21 %). Bohato zastúpená bola podtrieda Peritrichia (najmä zástupcovia rodov *Propygidium* a *Scyphidia*). Na základe CCA analýzy (testovaných 15 nominálnych a 2 gradientové premenné, z ktorých 9 bolo štatisticky významných) boli rozlíšené štyri základné spoločenstvá nálevníkov. Ako rozhodujúce faktory ovplyvňujúce zloženie taxocenóz pôsobili druh dreveniny, veľkosť (objem) a vek telmy, prítomnosť Rotifera a iných Metazoa. Tieto výsledky boli potvrdené aj hierarchickou klasifikáciou (complete linkage). Druhovo najbohatšie a od ostatných najodlišnejšie boli telmy odobraté z *Q. dalechampii*, druhovo najchudobnejšie a osobitné postavenie mali telmy s objemom pod 1 ml a telmy s objemom nad 500 ml. Na základe abundančnej podobnosti druhového spektra boli najmladšie a najstaršie telmy zlúčené do jedného zhluku na vysokej hladine podobnosti (Wishartov index), ale na základe druhového spektra mali osobitné postavenie len najmladšie telmy (Sørensenov index). Hierarchická klasifikácia potvrdila význam časového faktora na formovanie spoločenstiev nálevníkov v dendrotelmách.

VPLYV VETERNEJ SMRŠTE NA SPOLOČENSTVÁ NÁLEVNÍKOV (CLILIOPHORA) NÍZKOTATRANSKEJ HORSKEJ BYSTRINY

EVA TIRJAKOVÁ A PETER VĎAČNÝ

Veterné kalamity predstavujú vážny zásah nielen do suchozemských, ale aj do vodných ekosystémov. Okrem veternej kalamity vo Vysokých Tatrách v novembri 2004 sa Slovenskom prehnali i ďalšie, ktoré zanechali nepriaznivý vplyv aj na spoločenstvách mikro- i makrozoobentosu. Jednou z nich bola veterná smršť ktorá sa prehnala nad Telgártom (povodie Hrona) v decembri 2005 a spôsobila kalamitu smrekovej monokultúry a jej následný vplyv na organizmy v horskej bystrine Zubrovica. Veterná smršť a polom spôsobili vo veľmi krátkom čase zmenu podmienok v povodí, ktoré sa prejavili výraznou eróziou, prísunom ľahko rozložiteľného organického i anorganického materiálu a zanášaním dna, čo malo veľký vplyv na zmenu pôvodných mikrobiotopov a zásadnú zmenu štruktúry spoločenstiev mikrozoobentosu. Uvedený vplyv sa prejavil veľmi rýchlo rádom nárastom početnosti nálevníkov aj iných zložiek mikrozoobentosu v inkriminovanom úseku toku. Oproti pôvodnému stavu sa výrazne zvýšilo i druhové spektrum (z priemerných 5-7 druhov nálevníkov až na 32). Zmenila sa aj trofická štruktúra spoločenstiev, v prvých etapách prevládali euryekné druhy a veľké omnivorné druhy, bol zaznamenaný zvýšený výskyt terestrických druhov a vysoká abundancia polysaprobnych druhov. Uvedený stav bol kritický počas 2 mesiacov, potom dochádzalo relatívne rýchlo k stabilizácii spoločenstiev porovnateľných so stavom pred kalamitou.

Výskum bol realizovaný v rámci grantovej úlohy VEGA 1/1291/04

MONITORING MAKROFYTOV V TOKOCH V SÚVISLOSTI S HODNOTENÍM EKOLOGICKÉHO STAVU VÔD NA SLOVENSKU

LÍVIA TÓTHOVÁ A PETER BALÁŽI

Makrofyty patria k spoločenstvám, ktoré je potrebné stanovovať v súvislosti s Rámcovou smernicou o vode. Metodika stanovenia vychádza z EN 14 184 a metodiky MIDCC. Stanovujú sa jednak abiotické parametre a jednak sa identifikujú rastliny, ktorým, sa priraduje relatívna masa rastlín. Tieto údaje budú slúžiť na hodnotenie stavu na základe vybraných metrík. Doteraz sa v rámci monitoringu SR hodnotili makrofyty na 30 lokalitách, pričom sa hodnotil tok a príľahlá ramenná sústava. V príspevku prezentujeme metodiku a výsledky z modelovej lokality ako aj možnosti využívania rôznych metrík pre stanovenie ekologického stavu vôd.

KVALITA BAZÉNOVÝCH VÔD Z HĽADISKA VÝSKYTU VOĽNE ŽIJÚCICH MEŇAVIEK

KATARÍNA TRNKOVÁ

Voľne žijúce nahé meňavky sú značne variabilnou a rôznorodou skupinou eukaryotických organizmov, bežne rozšírené v pôdnom a vodnom prostredí. Niektoré druhy svojou schopnosťou prenikať do hostiteľského organizmu a vyvolať u neho ochorenie, nadobúdajú medicínsky význam.

Zástupcovia rodov *Naegleria* Alexeieff, 1912, *Acanthamoeba* Volkonsky, 1931 a *Balamuthia* Visvesvara, Schuster, Martinez, 1993 sú pôvodcami ochorení CNS človeka: primárnej amébovej meningoencefalitídy (*Naegleria fowleri*) a granulomatóznej amébovej encefalitídy (*Acanthamoeba* spp., *Balamuthia mandrillaris*). Meňavky môžu byť i etiologickým pôvodcom pneumónií, chronických rinitíd a laryngitíd, ako aj zápalových zmien v pečeni, obličkách, slezine, rohovke a koži (*Acanthamoeba* spp.).

Prírodné i umelé vodné telesá môžu predstavovať zdroj týchto infekcií a napriek tomu, že od opísania prvých prípadov ochorení v 60. rokoch ich počet po celom svete rastie, pomerne málo prác skúma osídlenie vodného prostredia týmito organizmami. Predovšetkým s ohľadom na predpoklady rozvinutia ochorenia PAM, ktoré sú v priamej súvislosti s kúpaním a potápaním sa, by sledovanie výskytu virulentných kmeňov pripadalo do úvahy ako účinný preventívny prostriedok. Na území Slovenska doposiaľ žiadny výskum nevenoval pozornosť zdravotnému významu meňaviek v spojitosti s ich výskytom vo vodách na kúpanie. Práce podobného zamerania pochádzajú z obdobia prvých prípadov encefalitíd zaznamenaných v bývalom Československu a v ďalších krajinách Európy i USA .

V SR je sledovanie prítomnosti voľne žijúcich meňaviek vo vodách na kúpanie upravené v legislatíve od roku 2002. V príspevku budú zhrnuté výsledky monitoringu kvality vôd bazénov banskobystrického kraja v priebehu rokov 2004-2005, najmä s ohľadom na druhy, ktoré môžu predstavovať zdravotné riziko ako i praktické opatrenia na zníženie rizika infekcií.

PATOGENITA VOĽNE ŽIJÚCICH MEŇAVIEK

KATARÍNA TRNKOVÁ

Voľne žijúce meňavky sú jednobunkové eukaryotické organizmy zaradované medzi meňavkovce (Rhizopoda PAGE, 1988), bežne sa vyskytujúce v rôznych typoch sladkovodného i morského prostredia, v pôde, hrabanke, machoch, ich rezistentné cysty môžu byť transportované vzduchom.

Zástupcovia rodov *Naegleria*, *Acanthamoeba* a *Balamuthia* sú pôvodcami závažných ochorení, ktoré vyvolávajú u ľudí syndrómy v rozsahu od akútnych, fatálnych po chronické, tkanivá napádajúce infekcie s granulomatóznymi prejavmi. Hoci počet zaznamenaných prípadov je vzhľadom ku všadeprítomnosti voľne žijúcich meňaviek v prírode nízky, predpokladá sa, že reálny dopad infekcií je oveľa

vyšší, pretože ochorenia neboli rozpoznané alebo sú často chybné diagnostikované.

Nákazy vyvolané amfizoickými maňavkami postihujú buď oko formou zápalu rohovky (akantamébová keratitída – AK) alebo CNS pod obrazom ložiskového zápalu mozgu (granulomatózna amébová encefalitída - GAE). *Naegleria fowleri* je pôvodca primárnej amébovej meningoencefalitídy (PAM), akútne rýchlo postupujúceho ochorenia CNS, prebiehajúceho pod klinickým obrazom hnisavého zápalu mozgových blán.

Meňavky sú tiež prírodným rezervoárom niektorých klinicky významných patogénnych mikroorganizmov (napr. *Cryptococcus neoformans*, *Legionella* spp., *Chlamydia pneumoniae*, *Mycobacterium avium*, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Francisella tularensis*).

Predpoklady, že meňavky sú evolučne aktívna skupina so schopnosťou osídľovať nové biotopy adaptáciou na zmenené životné podmienky v rôznych typoch prostredia po celom svete naznačujú, že význam týchto prvokov ako pôvodcov ochorení bude ešte narastať.

Príspevok podáva prehľad o epidemiológii, symptomatike, patogenéze a diagnostike infekcií vyvolaných voľne žijúcimi meňavkami.

SPOLEČENSTVA VÍŘNÍKŮ (ROTIFERA) V RŮZNÝCH TYPECH TŮNÍ

DANIEL VAŘECHA

Výzkum planktonu pěti tůní v CHKO Poodří mezi rybníční soustavou v Jistebníku a ve Studénce probíhal od května 2001 do konce roku 2004. Byly vybrány různé typy tůní (lesní, luční, trvalé, vysychající, neprůtočné, slabě průtočné, s přítomností ryb nebo bez ryb, a pod.). Sledovány byly základní fyzikálně-chemické parametry. Hlavním cílem výzkumu bylo hodnocení vývoje společenstev vířníků vzhledem ke změnám biotických a abiotických faktorů s důrazem na fenomén povodně. V průběhu zpracování dat bylo z dalších analýz vyřazeno stanovení chlorofylu a, jelikož u dvou tůní byl v průběhu jarních měsíců let 2002 a 2003 zaznamenán masivní výskyt kolonií *Volvox* sp.. Fytoplankton tak vykazoval velkou biomasu ovšem ve formě nepříjemné pro většinu vyskytujících se druhů zooplanktonu. Při hodnocení změn sledovaných planktonních společenstev bylo používáno stanovení abudantní dominance a také dominance objemové biomasy - metoda podle Ruttner-Kolisko (blíže viz. příspěvek). Celkem bylo identifikováno 112 taxonů vířníků z nichž pouze 46 bylo společných pro všechny lokality. Nejvyšší denzita vířníků byla zaznamenána ve stálé lesní tůni červnu roku 2004 – 83 100 ind./l. Toto maximum tvořil prakticky pouze jeden druh – *Keratella testudo*. Vývoj vířníků během roku nevykazoval ve srovnání sledovaných let žádný model. Při analýze výsledků se projevil rozdíl mezi hodnocením abundance a biomasy, která se v mnoha případech hodí daleko lépe pro popis vztahů a změn ve společenstvu. Hlavními formujícími faktory byly hydrologický režim (zejména pravidelné povodně) a potravní nabídka.

KULTIVAČNÍ EXPERIMENTY SE SEDIMENTEM Z TŮNÍ

MARKÉTA VAŘECHOVÁ

Cílem práce bylo zjistit jaký potenciál pro vývoj zooplanktonních společenstev v sobě skrývá sediment tůní. Bylo vybráno pět různých tůní v CHKO Poodří, na kterých současně probíhá sledování zooplanktonu. Pro účely práce byla zvolena série kultivačních pokusů, protože izolace trvalých vajíček byla neúspěšná. Byly odebrány směsné vzorky mokrého sedimentu (celkem 158 cm²) z pěti různých hloubek a také směsné vzorky suchého sedimentu (celkem 150 cm²) ze tří míst ležících v různé vzdálenosti od okraje vodní hladiny po úroveň maximální hladiny. Vzorkování probíhalo ve čtvrtletním intervalu v letech 2004 - 2005. Ideální pro kultivaci se ukázaly být zimní a jarní vzorky. Kultivace probíhala za teploty 15°C po dobu 8 týdnů. Každý sediment byl kultivován ve vodě z dané tůně. Kontrola byla prováděna denně v prvních dvou týdnech a dále dvakrát týdně po zbytek experimentu. Veškerá voda z experimentálních nádob byla odsáta, přefiltrována přes síto (40 µm) a vrácena zpět do nádoby (popř. doplněna). Nevýhodou tohoto postupu byla determinace mladých jedinců umožňující v některých případech jen zařazení do rodu. Ve vzorcích suchého sedimentu bylo celkem nalezeno 22 taxonů vířníků, 6 druhů perlooček a naupliová stádia klanonožců. První perloočky (*Ceriodaphnia sp.*) a vířníci se v experimentálních nádobách objevily už po 72 hodin kultivace. Z mokrého sedimentu nebylo možné důkladně izolovat některé organismy (stádia klanonožců, pijavenky apod.), proto se tyto druhy vyskytovaly ve vzorcích od počátku experimentu a bylo zjištěno celkem 12 taxonů vířníků, 2 druhy klanonožců a 1 druh perloočky. Doba experimentu byla zbytečně dlouhá, neboť poslední změny byly zaznamenány 40 den kultivace.

ŠTÚDIUM SEPARAČNÝCH A DETEKČNÝCH POSTUPOV STANOVENIA PATOGENNEHO ORGANIZMU *CRYPTOSPORIDIUM* SPP. V KVAPALNEJ FÁZE

ZUZANA VELICKÁ, LÍVIA TÓTHOVÁ A JANA PETRÍKOVÁ

Cryptosporidium spp., pre človeka patogénny protozoálny parazit, sa vyskytuje u infikovaného hovädzieho dobytku a oviec trpiacich kryptosporidiózou. Infekčnú formu tvoria oocysty, ktoré sa šíria fekálne - orálnou cestou, predovšetkým vodou, zvieratami, ale aj kontaminovanými potravinami. Keďže kryptosporídie patria do skupiny potencionálnych patogénov človeka je dôležité venovať monitorovaniu ich výskytu a detekcii.

Ich výskyt v nápojoch je možný z dvoch dôvodov, jednak samotné ovocie, resp. mlieko môže byť zdrojom nákazy a jednak zdrojom môže byť aj voda používaná v technologickom procese. Nápoje v porovnaní s vodou predstavujú zložitejšiu maticu z hľadiska výťažnosti, nakoľko sa tu nachádzajú látky, ktoré môžu sťažovať ich priamu detekciu. K takýmto látkam patria napr. tuky, cukry.

Cieľom našej štúdie bol vývoj jednoduchej a kvantitatívnej metódy na stanovenie *Cryptosporidium* spp. z pitnej vody a potravín v kvapalnom stave. Zamerali sme sa tiež na štúdium správania sa kryptosporídií počas izolácie v závislosti od zloženia kvapalnej fázy s cieľom maximalizovať výťažnosť izolačného postupu.

V príspevku prezentujeme výsledky spracovávania rôznych modelových koncentrácií oocýst kryptosporídií z dvoch typov kvapalných matric: pitná voda a mlieko. Po optimalizácii separačného postupu sa navrhla náplňová (cartridge) filtrácia pre zakoncentrovanie oocýst z pitnej vody, pre mlieko sa použila viacstupňová centrifugácia. Filtrácia sa robila cez filter CUNO Micro-Wynd. Výťažnosť týchto separačných postupov bola 65 % v prípade náplňovej filtrácie pre pitnú vodu, 21 % v prípade centrifugácie pre mlieko.

V našej štúdii sme nadviazali na výsledky práce, ktoré poukazujú na nízke percento výťažnosti z jablkového džúsu a nízkotučného mlieka po následnej filtrácii a izolácii oocýst *Cryptosporidium parvum* (PETRÍKOVÁ A KOL., 2005). My sme sa z tohto dôvodu zamerali práve na krok prečisťovania modelových vzoriek (pitná voda, nízkotučné mlieko) pomocou Percoll gradientu. Pri kvantitatívnom hodnotení sme postupovali podľa uvedenej normy (ISO/CD 15553). Výťažnosť z Percoll gradientu pre mlieko je pomerne náročná operácia, vzhľadom na prítomnosť mliečného zákalu, ktorý maskuje opaleskujúcu vrstvu obsahujúcu oocysty. Pre takýto proces spracovania vzoriek je potrebné spracovanie veľkého množstva vzoriek s určitou zručnosťou a skúsenosťami v laboratórnych podmienkach.

EXISTUJE ROZDÍL MEZI BIOFILMY V POVRCHOVÉM TOKU A BIOFILMY HYPORHEICKÉ ZÓNY?

MARTINA VÝTISKOVÁ A MARTIN RULÍK

Vzhľadom k absenci svetla v hyporheických sedimentech lze očakávať rozdielne složení i vývoj mikrobiálných epilimtických biofilmů ve srovnání s povrchovým tokem. Jelikož však některé studie potvrzují běžně výskyt řas v podpovrchovém sedimentu, zajímalo nás, zda jsou řasy skutečně běžnou složkou biofilmů hyporheického prostředí, resp. jaký je jejich podíl na přítomných biofilmech.

Vývoj a složení epilimtického biofilmu byly sledovány na přírodním (štěrk o průměru ~ 20-25 mm) a umělém substrátu (skleněné kuličky o průměru 22 mm), inkubovaném po dobu 6 měsíců v povrchovém toku a hyporheických sedimentech. Jako parametry tvorby biofilmu byly zvoleny obsah celkového organického uhlíku (TOC), obsah chlorofylu a přímé počty bakterií po obarvení DAPI. Postupná tvorba biofilmů byla rovněž vizuálně kontrolována pomocí mikroskopie atomárních sil (AFM). Výsledky prokázaly, že navzdory absenci světla v hyporheických sedimentech jsou řasy trvalou součástí biofilmu, ačkoliv jejich biomasa vyjádřená jako chlorofyl *a* je ve srovnání s povrchovým tokem signifikantně nižší. Dominantní skupinou řas (95 %) v obou sledovaných prostředích byly dle očekávání rozsivky. Přirozený substrát vykazoval rychlejší růst biofilmu ve srovnání se substrátem umělým.

MAKROZOOBENTOS A KLASIFIKACE TOKŮ

SVĚTLANA ZAHŘÁDKOVÁ, JIŘÍ JARKOVSKÝ, KAREL BRABEC, JIŘÍ KOKEŠ A KLÁRA KUBOŠOVÁ

Pro hodnocení ekologického stavu toků, založené na modelování referenčních společenstev, je základním předpokladem výběr vhodné klasifikace referenčních lokalit podle bioty. Vhodnou pro tento účel je taková klasifikace, jejíž skupiny jsou nejlépe predikovatelné na základě souboru parametrů přírodní heterogenity (charakteristiky lokalit neovlivnitelné člověkem).

Cílem práce bylo otestování několika možných přístupů ke klasifikaci společenstev makrozoobentosu a jejich vazby na podmínky prostředí. V průběhu analýzy byly využity tři sady vstupních dat – složení společenstev referenčních lokalit (PERLA), species traits těchto taxonů a parametry přírodní heterogenity. Společenstva makrozoobentosu byla pro analýzu připravena ve třech formách a to jako kompletní datový soubor, vážení taxonů podle síly jejich vazby na parametry přírodní heterogenity a konečně společenstva vyjádřená jako agregace species traits. U parametrů přírodní heterogenity byla provedena faktorová analýza s cílem zjistit redundanci parametrů.

Pro všechny formy společenstev makrozoobentosu a parametry přírodní heterogenity byly spočteny asociační matice.

Nad asociačními maticemi makrozoobentosu (3 způsoby vyjádření společenstev x 2 typy asociační metriky) byla provedena shluková analýza doplněná o vyhledávání optimálního počtu shluků pomocí tzv. silhouette metody. Vzniklých 6 možných klasifikací doplněných o výsledky TWINSPAN analýzy bylo následně testováno na statistickou významnost vazby s asociační maticí přírodní heterogenity. Klasifikace s nejsilnější vazbou na parametry přírodní heterogenity byly dále postoupeny k expertnímu posouzení jejich využitelnosti pro model hodnocení ekologického stavu v rámci implementace WFD EU v ČR.

VODNÝ HMYZ VO VÝŠKOVO-TEPLTNOM GRADIENTE VYSOKOTATRANSKÝCH JAZIER

ZUZANA ZAŤOVIČOVÁ

V rokoch 2000 a 2001 bol na troch jazerách, ležiacich v gradiente nadmorskej výšky a doplnkovom (najnižšie položenom) vysokohorskom plese vo Vysokých Tatrách, sledovaný makrozoobentos ich litorálu, prítoku a odtokov, so zameraním na vodný hmyz. Študovali sa jeho zmeny vplyvom výškového gradientu; nadmorská výška negatívne korelovala s teplotou vody a hmotnosťou POM. Išlo o jediné environmentálne premenné so štatisticky preukazným vplyvom na distribúciu hmyzu na sledovaných lokalitách (CCA).

Vodný hmyz litorálu jazier vysokohorskej oblasti (s vylúčením pakomárovitých) podstatne lepšie odráža výškovo-teplotný gradient, ako permanentná fauna. S poklesom nadmorskej výšky, resp. zvýšením teploty vody,

sa výrazne zvýšilo druhové bohatstvo hmyzu. Napriek pomerne malým výškovým rozdielom boli zaznamenané značné rozdiely aj v taxonomickej štruktúre: každá výšková zóna bola charakteristická špecifickým litorálnym spoločenstvom hmyzu, kým permanentná fauna bola na všetkých lokalitách zastúpená takmer rovnakými zoskupeniami taxónov. Najväčšie rozdiely boli zaznamenané medzi alpínskymi (Vyšné Wahlenbergovo, Nižné Terianske pleso) a subalpínskymi plesami (Vyšné a Nižné Temnosmrečinské pleso) (zhluková analýza). Subalpínske N. Temnosmrečinské pleso bolo, v dôsledku odlišného teplotného režimu (s vyššou teplotou vody), obývané viacerými montánnymi taxónmi. Na základe výskytu a relatívnej početnosti taxónov bola (pomocou CA) vytvorená hypsometrická zonácia distribúcie dominantných druhov hmyzu v litoráli jazier v oblasti nad hranicou lesa.

Spoločenstvá hmyzu príslušných tečúcich vôd (prítok, odtoky) tiež vykazovali medzi lokalitami značné rozdiely (na rozdiel od permanentnej fauny). Odrážali najmä teplotu vody a typ habitatu: krenálový prítok s veľmi nízkou teplotou vody sa líšil od ritrálových odtokov, nadmorská výška sa uplatňuje až sekundárne. Pri analýze celkového makrozoobentosu boli podobnejšie spoločenstvá odlišných výškových zón.

ROZŠÍŘENÉ ABSTRAKTY

SINICOVÁ A RIASOVÁ FLÓRA PRÍRODNEJ REZERVÁCIE ŽITAVSKÝ LUH**JANA BEŇAČKOVÁ, JAROSLAV NOSKOVIČ A OLGA SKÁCELOVÁ**

Monitorovala sa prítomnosť jednotlivých druhov rias a siníc v povrchovej vode Prírodnej rezervácie (PR) Žitavský luh. PR Žitavský luh (48°08'N, 18°18'E) sa rozprestiera na ľavom brehu nivy zregulovanej rieky Žitava na juhozápade Slovenska (131-133 m n. m.). Za chránené územie bola PR vyhlásená v roku 1980 v celkovej výmere pôvodných 140 ha, a súčasných 74,69 ha. Odbery vzoriek boli realizované vo vybranej sieti profilov na ôsmich odberových miestach pravidelne v polovici mesiacov máj, jún, júl a august kalendárneho roku 2004. Odberové miesta boli určené tak, aby mohlo byť zhodnotený predpokladaný samočistenie vody na prechode neregulovaným úsekom Žitavy vrátane stojatých vôd a aby získané výsledky umožnili posúdiť zmeny nárastov siníc a rias v priestore a čase. Zo získaných výsledkov možno konštatovať nasledovné: na lokalite č. 1, zregulovanom toku rieky Žitava, boli zistené bežné riečne druhy nárastových rozsievok, na lokalite č. 2, predstavujúcej miesto vstupu vody z rieky Žitava do luhu, sa pozoroval najmä druh *Melosira varians*, vyskytujúci sa takmer všade, využívajúci dostatok živín z rieky, na dne to bola sinica *Oscillatoria limosa* všeobecne rozšírená v bahnitých vodách. V lete aj zelené vláknité riasy, na dne epipelické rozsievky. Na lokalite č. 3 – tíšine, ktorá je pokračovaním starého meandrovitého toku rieky sa v sedimente detekovali purpurové sírne baktérie, v lete hojné až masovo sa vyskytujúce zelené vláknité a spájavé riasy a vláknité kolónie rozsievok *Fragilaria capucina* (využívajú prinesené živiny). Na lokalitách č. 4.1 a 4.2, na základe zisteného druhu rias môžeme konštatovať, že tu už začína pravá mokraď. Odberové miesto 4.1 (meander rieky tesne pred zákrutou) charakterizovali dominantné sinice *Anabaena oscillarioides* spoločne s vláknitými spájavými riasami *Spirogyra* sp., taktiež *Zygnema* sp.. V odberovom mieste 4.2 (výpusť so stavidlom) boli hojne zastúpené druhy *Amphora libyca*, *Navicula avenacea*, *Achnanthes hungarica*, *Synedra ulna* a ďalšie. V oboch lokalitách bolo bohatšie aj spektrum rozsievok. Súvislé vodné plochy na juhovýchode územia so spoločenstvami pálky (odberové miesta č. 5 a 6) sú už typicky močiarneho charakteru s príslušnou pestrejšou algoflórou. Na jar typický tribonemový aspekt (masovo sa vyskytujúca *Tribonema* sp.), ďalej sinice *Nostoc* sp., *Anabaena oscillarioides*, *Trichormus variabilis*, *Nodularia moravica*, *Calothrix* sp., *Spirulina* cf. *maior* a rozsievky *Epithemia turgida*, *Gomphonema augur*, *G. subclavatum*, *Navicula oblonga* a ďalšie. Zastúpenie typické pre alkalické čistejšie mokrade, bohaté na živiny (prirodzene eutrofné). Z koloniálnych bičíkovcov tu boli rody *Eudorina*, *Pandorina* a *Volvox aureus* (typické pre stojaté vody zarastené tône, rybničné litorály). Na lokalite č. 7 (výtok z luhu) boli okrem bežných riečnych druhov nájdené aj čistomilnejšie druhy - je badať zmenu v porovnaní stavu nad mokradou. Po prechode vody Žitavským luhom je zreteľné zlepšenie jej kvality. To sa prejavuje obohatením sinicovej a riasovej flóry o ďalšie druhy, medzi nimi napr. aj vzácne sinice ako *Merismopedia convoluta*. Pre biodiverzitu územia je dôležitá rozmanitosť biotopov, preto sa neodporúča ďalej obmedzovať rozsah mokrade a v žiadnom prípade neregulovať zostávajúci meandrujúci úsek. V trstinových plochách udržiavať presvetlené plôšky napr. kosením, pretože v zapojenej ploche klesá biodiverzita.

ŽIVOTNÝ CYKLUS A POTRAVNÁ STRATÉGIA PIJAVICE *DINA PUNCTATA* (JOHANSSON 1927)

PAVEL BERAČKO

V priebehu zberových sezón apríl – november 2003 a apríl – november 2004 bolo odobratých vo vzorkách zo skalnatého substrátu potoka Vydrica (Malé Karpaty) v priestore Partizánskej lúky v rekreačnej oblasti Železná studnička celkovo 627 jedincov pijavíc druhu *Dina punctata* (Johansson 1927).

Dina punctata má na danej lokalite dvojročný životný cyklus. V populácii počas roka sa objavujú jedince trojsezónnej, dvojsezónnej a jednosezónnej generácie. Trojsezónne jedince – jedince liahnuce sa v druhej časti liahnucej sezóny, budúcu sezónu ešte nestihli dospieť, dospievajú na začiatku tretej sezóny. Dvojsezónne jedince – jedince liahnuce sa v prvej časti liahnucej sezóny a dospievajúce v nasledujúcej sezóne. Trojsezónne jedince možno nájsť od konca marca do konca júna. Na začiatku júla sa začína objavovať na skalách menšia populácia pohlavne dospelých jedincov dvojsezónnej generácie. Mladé liahnuce sa jednosezónne jedince sa prvýkrát začínajú objavovať v populácii koncom mája, no naplno sa prírastok prejavil v oboch rokoch až v zbere zo začiatku júla prípadne augusta, pričom ich liahnutie bolo pozorované až do októbra.

Začiatok pohlavnej aktivity bol u jedincov zaznamenaný začiatkom apríla prípadne koncom marca a končil v prvej polovici septembra. Na kladení kokónov v prvej polovici sezóny (apríl, máj, jún) sa zúčastňovali jedince trojsezónnej generácie (2+), s ich priemernou dĺžkou v mesačnom odbere medzi $X_{d \text{ min}} = 48,6 \pm 4,0$ mm a $X_{d \text{ max}} = 53,4 \pm 5,3$ mm a následne hynuli. V druhej polovici sezóny kladú kokóny pijavice dvojsezónnej generácie (1+), ktorých dĺžka bola od $X_{d \text{ max}} = 42,1 \pm 3,3$ mm do $X_{d \text{ min}} = 44,5$ po čom tiež hynú.

Intenzita kladenia kokónov dosahovala svoje maximum v oboch sledovaných rokoch v júny. Výskyt kokónov koreloval s výskytom pohlavne dospelých jedincov. Pri zisťovaní vplyvu dvoch ekologických faktorov teploty a dĺžky svetelnej fázy dňa na kvantitu kladenia kokónov počas roka som zistil významný vzťah. Maximum uložených kokónov bolo vždy v júny, kedy teplota vody ešte nebola najvyššia v sezóne. Toto tvrdenie indikuje, že teplota vody slúži len ako spúšťač resp. zastavujúci faktor na kladenie kokónov. Pri skúmaní vplyvu dĺžky svetelnej fázy dňa na kladenie kokónov sa ukázalo, že pijavice kladli kokóny počas oboch rokov v období, keď dĺžka fotoperiody presahuje 12 hodín.

Veľkosť kokónov bola u daného druhu od 36 do 103 mm. Priemerný počet vajíčok v jeden kokóne bol 9, pričom priemerný počet embryí bol 5, čo ukazuje približne 60 % - nú úspešnosť vývinu vajíčok. Mladé pijavice opúšťajú kokóny pri dĺžke 7 až 9 mm.

Potravná skladba pijavice *Dina punctata* na sledovanej lokalite bola druhovo pomerne široká. Podieľali sa na nej jedince (zo 14 čeladi) patriace do troch skupín: Oligochaeta, Crustacea, Insecta. Ukázala sa určitá potravná preferencia čelade Chironomidae a druhu *Gammarus fosarum*, ktoré tvorili spolu až 48 % zachytenej potravy. Pri analýze potravy črevného obsahu pijavice *Dina punctata* na danej lokalite som nezistil žiadny dôkaz, kanibalského správania sa adultných jedincov, pričom u európskych druhov rodu *Dina* sa uvádza, že mladé práve

vyliahnuté jedince pijavic a novo položené kokóny sa často stávajú korisťou adultných jedincov rovnakého druhu.

Pri skúmaní potravnnej aktivity jedincov bol zistený vplyv abiotických zložiek prostredia na množstvo nasýtených jedincov v populácii. Pri stúpajúcej teplote a predlžovaní sa slnečnej fázy dňa stúpal aj počet nasýtených jedincov zachytených v zbere. Medzi dĺžkou svetelnej fázy dňa a potravnou aktivitou jedincov existoval lineárny vzťah s korelačným koeficientom 0,920247 pri 99 % intervale spoľahlivosti. Podobný vzťah existuje tiež medzi teplotou a množstvom nasýtených jedincov, pretože teplota vody tiež viac- menej závisela od dĺžky svetelnej časti dňa.

Pri skúmaní intenzity nasýtenia jedincov zistili v črevnom obsahu od 1 – 8 kusov potravy, pričom na jedného jedinca pripadalo 1,6 kusa potravy.

Interpretácia výsledkov zisťovania intenzity nasýtenia jedincov je pomerne zložitá, pretože množstvo potravy u pijavic závisí zrejme od veľkosti pijavice a od veľkosti koristi, pričom určiť veľkosť koristi z črevného obsahu by mohlo byť dosť nepresné vzhľadom na stupeň natrávenia niektorých schránok koristi.

ANALÝZA REAKCE MAKROZOOBENTOSU A FYTOBENTOSU NA RŮZNÉ TYPY A INTENZITU POŠKOZENÍ EKOSYSTÉMU MALÝCH TOKŮ

KAREL BRABEC, PETR MARVAN, PETR PAŘIL, LIBUŠE OPATŘILOVÁ, BLAŽENA BRABCOVÁ A ONDŘEJ HÁJEK

Metody nově zaváděné do programů monitoringu ekologického stavu tekoucích vod využívají vzájemně se doplňujících indikačních vlastností více biologických složek. Indikační potenciál makrozoobentosu a fytoobentosu v podmínkách malých toků ovlivněných organickým znečištěním a hydromorfologickou degradací byl studován v rámci projektu STAR (www.eu-star.at).

Analýzy byly založeny na datech z 24 lokalit představujících gradienty intenzity působení jednotlivých typů degradace (14 lokalit pro organické znečištění a 10 lokalit pro morfologickou degradaci). Typy studovaných toků byly vymezeny nadmořskými výškami 244-485 m n.m. a plochou povodí 16-51 km². Typ C05 vymezený pro studium vlivu morfologické degradace byl navíc vymezen také na základě geologie povodí. Metodiky využívané v této studii jsou podrobně popsány na webových stránkách projektu STAR. Makrozoobentos byl vyhodnocen na základě vzorků odebraných metodou AQEM, protože pro tyto vzorky byl v době přípravy příspěvku k dispozici systém hodnocení ekologického stavu.

Cílem studie bylo rozložit studované typy stresorů na elementární parametry prostředí (abiotické indikátory degradace) a vyhodnotit biologickou odezvu na gradient intenzity působení takového stresu. Reakce makrozoobentosu a fytoobentosu byla hodnocena na úrovni taxonomické struktury společenstev a jejich souhrnných charakteristik (autekologické preference, sensitivita, diverzita).

Analýzy vycházely z předpokladu, že v datovém souboru poměrně úzce vymezeného typu toku (rozmezí velikosti povodí, nadmořské výšky a geografické vymezení) bude dominujícím faktorem míra antropogenní degradace. Protože výběr lokalit byl proveden pouze na základě expertního posouzení intenzity

degradace, bylo prvním krokem ověření přítomnosti gradientu známých abiotických indikátorů degradace. Pro komplex organického znečištění byly testovány koncentrace živin, BSK₅, podíl orné půdy v nivě a v povodí. Hydromorfologická degradace byla hodnocena pomocí metodiky River Habitat Survey. Výstupem tohoto hodnocení jsou celkové indexy kvality habitatů a míry hydromorfologické degradace koryta. Metoda dále umožňuje podrobněji hodnotit charakteristiky vztahované k vlastnostem koryta, morfologii břehů, charakteru pobřežních porostů nebo krajinnému pokryvu říční nivy.

Následujícím krokem byla analýza biologických dat. Taxonomická struktura společenstev na nejpodrobnější dosažené determinační úrovni (převážně druhová, popř. rodová úroveň) byla hodnocena na základě Bray-Curtisova indexu podobnosti vzorků, které byly umístěny v ordinačním prostoru pomocí mnohorozměrného škálování (multidimensional scaling). V případě, že tato analýza byla provedena odděleně pro oba dílčí soubory dat (organický a morfologický) představovala první osa škálování jednorozměrnou veličinu odpovídající biologické odezvě společenstva na intenzitu dominantního stresoru.

Jedním z cílů výzkumu bylo najít charakteristiky společenstva (metriky), které by bylo možné uspořádat do multimetrického systému hodnocení. Takové systémy byly vyvinuty pro hodnocení obou typů degradace na základě makrozoobentosu. Pro fytozobentos bylo testováno několik indexů založených na citlivosti vůči trofii vody. Mnohé z nich mají značný potenciál pro zařazení do systému hodnocení indikujícího organické znečištění/eutrofizaci/změny krajinného pokryvu v nivě i v povodí.

Ve studii bylo prokázáno, že makrozoobentos i fytozobentos reagují na intenzitu organického znečištění i morfologické degradace na úrovni taxonomického složení společenstva i souhrnných metrik (indexů). Indikace morfologické degradace je méně výrazná než organického znečištění, proto při společném působení obou stresů může docházet k překrytí odezvy společenstva na morfologické změny toku. To platí zejména pro fytozobentos jehož rozdíl mezi citlivostí vůči oběma stresorům je výraznější než u makrozoobentosu. Výsledkem studie jsou obecné poznatky o metodách vývoje a kalibrace indikačních systémů a konkrétní nastavení takového systému pro zvolený typ toků a studované typy degradace.

Studie vznikla za podpory mezinárodního projektu STAR (EVK1-CT-2001-00089).

VPLYV ENVIRONMENTÁLNÝCH FAKTOROV NA VYBRANÉ SKUPINY VODNÉHO HMYZU HRONA

EVA BULÁNKOVÁ

Požiadavky WFD pri posudzovaní ekologického stavu tokov sú založené na integrovanom prístupe, ktorý je spočíva predovšetkým v používaní multimetrickej techniky, kombinujúcej viaceré metriky odrážajúce vplyv rozličných stresorov alebo komponentov biocenózy (MOOG et al., 2006). Naším cieľom bolo hodnotenie vplyvu morfologických a fyzikálno-chemických faktorov na vybrané skupiny vodného hmyzu, ktoré nepatria k tradičným indikátorom kvality tečúcich vôd:

preimaginálne štádiá bzdôch, vážok a dvojkrídlovcov (excl. Chironomidae, Simuliidae). Materiál bol zbieraný každý druhý mesiac v rokoch 2003-2004 na 14 lokalitách Hrona, ktoré predstavovali : epiritrál (lok.1,2) v 850 m n.m; metaritrál (lok.3,4) v 600-800 m n.m.; hyporitrál A (lok.5-7) v 300-600m n.m.; hyporitrál B (lok.9-10) v 120-280 m n.m. a epipotamál (lok.11-14) v 180 m n m.. Zbery boli odoberané zo všetkých substrátov PERLA metódou (FURSE et al., 2005) a vyhodnotenie riečnej morfológie bolo robené podľa River Habitat Survey metódy (RAVEN et al., 1998), štatistická analýza výsledkov pomocou programu CANOCO 4.5 (TER BRAAK, SMILAUER, 2002).

Na 14 lokalitách Hrona sme celkovo determinovali 1759 jedincov predstavujúcich 8 taxónov vážok, 3 taxóny bzdôch a 25 taxónov dvojkrídlovcov (excl. Chironomidae, Simuliidae). V epipotamáli sme zistili výskyt v Európe ohrozených druhov *Aphelocheirus aestivalis* (Heteroptera), *Onychogomphus forcipatus* (Odonata), *Atherix ibis* (Diptera), ktorý sa vyskytoval aj v hyporitráli. Pri posudzovaní vplyvu hydromorfológie na základe funkčných habitatov (substrát toku, makrofyta, prítomnosť štrkových lavíc) a typu prúdenia (vzostupne prúdiaci, nelomené a lomené stojaté vlny, čeriny, hladké vlny) sa ako signifikantný vo vzťahu k skúmaným cenózam ukázal v ritráli vplyv prúdenia a výskyt emergentných makrofýt. Prvé dve osi CCA vysvetľovali 49,6 % rozptylu druhových dát a 49,6 % vzťahu taxónov k prostrediu. Pri hodnotení vplyvu fyzikálno-chemických faktorov (hĺbka vody, šírka riečišťa a koryta, konduktivita, priem. teplota vody, nadmorská výška, rád toku a jeho sklon) sa ako signifikantný faktor v hyporitráli javí rád toku a v epipotamáli priemerná teplota. Prvé dve osi CCA vysvetľovali 44,7 % rozptylu druhových dát a 100% vzťahu taxónov k prostrediu.

Celkovo bola zistená na skúmaných lokalitách vysoká habitatová diverzita a priemerný antropický vplyv, čo signalizuje dobrý ekologický stav rieky (BULÁNKOVÁ, 2006). Veľmi cenným z hľadiska hydromorfológického a faunistického je dolný úsek Hrona (lok. 10 - 14). Potvrdzujú to vysoké hodnoty diverzity habitatov, celkové zlepšenie kvality vody a výskyt chránených druhov hydrobiontov.

Príspevok vznikol vďaka podpore grantového projektu č. 1/0200/03 a projektu č. 1/1292/04 udeleného Agentúrou VEGA Ministerstva školstva SR.

Literatúra

- Bulánková, E. 2006: Hodnotenie hydromorfológie Hrona pomocou metódy River Habitat Survey. - Acta Fac. Ecologiae (Zvolen), 14 (in print).
- Furse, M, Hering, D., Moog, O., Verdonschot, P., Sandin, L., Brabec, K., Gritzalis, K., Buffagni, A., Pinto, P., Friberg, N., Murray-Bligh, J., Kokeš, J., Alber, R., Usseglio-Polatera, P., Haase, P., Sweeting, R., Bis, B., Szoszkiewicz, K., Soszka, H., Springe, G., Šporka, F. & Krno, I. (2005). The STAR project: context, objectives and approaches. *Hydrobiologia* (in print).
- Moog, O., T. Ofenböck, C. K. Feld & D. Hering, 2006: Cook book for the development of a Multi-Metric-Index. *Hydrobiologia* (in print).
- Raven, P.J., Holmes, N.T.H., Dawson, F.H. & Everard, M. (1998). Quality assessment using River Habitat Survey data
- ter Braak C.J.F. & Smilauer P., 2002: CANOCO reference manual and user's guide to Canoco for Windows: software for canonical community ordination (Version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca, NY.

ROZŠÍRENIE PODENIEK (EPHEMEROPTERA) NA SLOVENSKU

TOMÁŠ DERKA

Predložené sú výsledky spracovania všetkých doteraz publikovaných prác, v ktorých boli uvedené údaje o výskyte podeniek na území Slovenska a výsledky vlastných zberov predstavujúcich 101 000 jedincov. Celkovo bolo hodnotených 1231 lokalít, z ktorých boli dostupné údaje aspoň z dvoch odlišných sezón. Pri hodnotení rozšírenia druhov boli údaje z lokalít spracované podľa 13 povodí: (1) povodie Moravy; (2) povodie Dunaja; (3) povodie Horného Váhu; (4) povodie Dolného Váhu; (5) povodie Popradu a Dunajca; (7) povodie Nitry a Žitavy; (8) povodie Ipľa; (9) povodie Hrona; (10) povodie Slanej; (11) povodie Hornádu; (12) povodie Bodrogu; (13) povodie Latorice a Tisy.

Celkovo bolo zaznamenaných 123 druhov podeniek. Najvyšší počet druhov bol zistený v povodiach Dunaja (87) a Latorice (85), najnižší v povodiach Hornádu (57) a Popradu a Dunajca (58). V tokoch patriacich do karpátika bolo na 995 lokalitách zaznamenaných 109 druhov podeniek. V panoniku bolo na 214 lokalitách nájdených 87 druhov podeniek. 35 druhov podeniek sa nevyskytlo v panoniku, boli zaznamenané len na lokalitách v karpátiku. Naopak, iba v panoniku sa vyskytovalo 12 druhov.

Časti povodí patriace ku karpátiku a časti patriace ku panoniku boli analyzované oddelene pomocou zhlukovej analýzy s použitím všespojnej metódy a Sörensena, resp. Wishartovho indexu. Pri analýze fauny podeniek karpátika boli na najvyššej hladine nepodobnosti odčlenené povodia Horného Váhu a Popradu a Dunajca, charakteristické výskytom oligostenotermnej horskej fauny, v ktorých chýba potamofilná fauna. Povodie Hrona zaujalo postavenie medzi povodiami Horného Váhu a Popradu a Dunajca. Pre toky v povodiach Moravy, Dolného Váhu, Ipľa, Dunaja, Nitry a Žitavy sú typické metaritrálové druhy. Naopak absentujú oligostenotermné horské a hyporitrálové druhy. Absencia hyporitrálových druhov je daná geomorfológiou územia, kde sa v karpátiku Dunaja a Moravy toky menia z metaritrálových priamo na nížinné potoky. V oblasti Dolného Váhu a Nitry a Žitavy prítoky predstavujú metaritrál, samotné stredné toky Váhu a Nitry hyporitrál, ktorého fauna bola zlikvidovaná kontamináciou vôd a reguláciami. Ďalšiu skupinu tvoria povodia Slanej, Hornádu, karpátikum povodí Bodrogu a Latorice a Tisy. Tu nachádzame na prvý pohľad podobné podmienky ako v predchádzajúcej skupine, avšak hyporitrálové až epipotamálové druhy tu širokými otvorenými dolinami prenikajú do vyšších partií tokov. Preto boli pri divízivnej hierarchickej klasifikácii priradené ku karpátiku povodia Hrona a k povodiam Popradu a Dunajca a Horného Váhu. V tomto prípade indikátorový druh *Oligoneuriella rhenana* ukazuje na faunistickú podobnosť hyporitrálu týchto oblastí. Riečna sieť je v povodiach Slanej, Hornádu, Bodrogu a Latorice a Tisy lepšie vyvinutá a tieto oblasti neboli tak postihnuté fragmentáciou biotopov, ktorá spôsobila, že na západnom Slovensku žije meta- a epiritrálová fauna v izolovaných ekologických ostrovoch, bez možnosti obohacovania sa o faunu hyporitrálu. Pri hodnotení časti povodí patriacich do panonika nie je delenie na západnú a východnú časť územia zřejmé. Zistené rozdiely medzi povodiami možno skôr pripísať zmenám vplyvom antropickej činnosti a s nimi spojenému vymieraniu druhov, ako prirodzenej štruktúre spoločenstiev. To, že v protiklade k teoretickým predpokladom, bola úroveň

nepodobnosti medzi povodiami panonika vyššia ako medzi povodiami karpatika dokumentuje, že v panoniku boli spoločenstvá podeniek výraznejšie ovplyvnené antropickými vplyvmi ako v karpatiku.

Na základe údajov o nadmorských výškach lokalít bola pre každý druh vyrátaná frekvencia výskytu v jednotlivých hypsometrických stupňoch. Ak použijeme hodnotu mediánu ako ukazovateľ ťažiska hypsometrického rozšírenia, možno výsledky zhrnúť takto: Výlučne na nížinné lokality (do 200 m n. m.) je viazaných 13% druhov, nížinné lokality preferuje 28% druhov. Výlučne v pahorkatinnom stupni (201 – 500 m n. m.) boli zistené 4 %, ťažisko výskytu tu má 41% druhov. Výlučne na podhorský stupeň (501 – 800 m n. m.) sa neviaže žiaden druh, ťažisko výskytu tu má 8% druhov. Výlučne na horský stupeň (801 - 1500 m n. m.) sú viazané 2 druhy (2%), ťažisko výskytu tu má 5 (4%) druhov. Do (sub-)alpínskeho stupňa (nad 1500 m n. m.) zasahujú areály 4 druhov.

Práca bola podporená grantom Slovenskej vedeckej grantovej agentúry VEGA č. 1/1292/04

FYTOPLANKTON ŘEKY JIZERY: SEZÓNÍ A PROSTOROVÁ VARIABILITA

BLANKA DESORTOVÁ

V rámci hydroekologického výzkumu povodí Jizery probíhalo v r.2000-2005 sledování sezónních změn a prostorové distribuce fytoplanktonu v podélném profilu řeky Jizery jehož cílem bylo:

- zjistit charakter časových a prostorových změn struktury a biomasy fytoplanktonu v toku
- analyzovat faktory, které vývoj biomasy fytoplanktonu v tomto toku ovlivňují.

Jizera je z hlediska množství vody nejvýznamnějším pravobřežním přítokem Labe. Vzhledem k odběru vody pro vodárenské účely patří do kategorie vodohospodářsky významných toků. Horní úsek toku (k ř.km 80) má horský a následně podhorský charakter. Dolní úsek toku, který je částečně kanalizován, leží v nížinné oblasti. Na toku Jizery nejsou významné vodní nádrže, příčné stavby tvoří pouze jezy, které netvoří zásadní překážku pro rozvoj fytoplanktonu.

Sezónní změny charakteristik fytoplanktonu byly sledovány na základě pravidelných odběrů vzorků v závěrovém profilu Jizera-Vestec (ř. km 1,9). Odběry probíhaly ve vegetační sezóně (březen-říjen) v intervalu 10-14 dní. Časově prostorové změny fytoplanktonu v podélném profilu toku byly sledovány na základě jednorázových odběrů z 9- ti odběrových míst podél toku, od ř. km 145 po ř. km 1,9. Tento typ odběrů se prováděl ve vybraných měsících roku (duben, červen, červenec, příp.srpen) tak, aby byla pokryta nejvýznamnější období vegetační sezóny z hlediska vývoje fytoplanktonu.

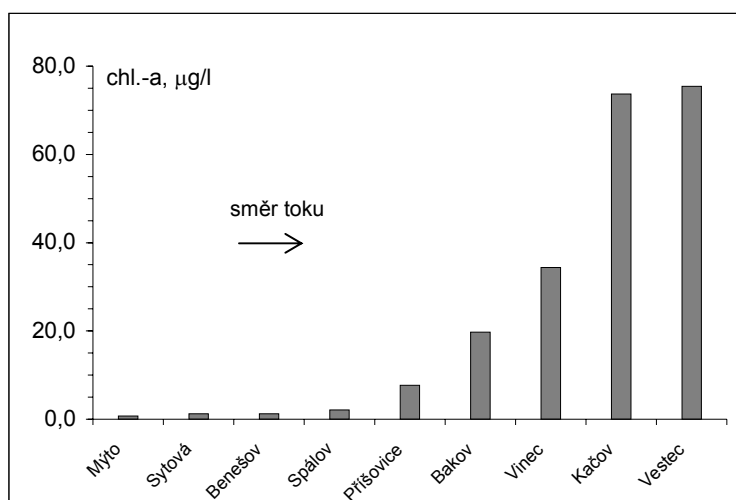
Sledované parametry zahrnovaly charakteristiky fytoplanktonu (abundance, živá hmotnost, druhová struktura, koncentrace chlorofylu-a), koncentraci živin (celkový P, celkový P rozpuštěný, N-NO₃, N-NH₄, Si rozpuštěný) a teplotu vody. Údaje o průtocích byly přebírány z databáze Českého hydrometeorologického ústavu.

Výsledky sledování ukázaly, že z hlediska množství fytoplanktonu je nejdůležitější nížinný úsek toku, kde koncentrace chlorofylu-a může v průběhu vegetační sezóny dosáhnout více než 100 $\mu\text{g/l}$. Charakter distribuce hodnot chlorofylu-a podél toku Jizery, od profilu Mýto (ř. km 145) po ústí toku do Labe, znázorňuje obr.1. Na rozdíl od nížinných řek je jarní nástup fytoplanktonu v Jizeře opožděný. V důsledku postupného tání sněhu v horské části povodí Jizery se v toku obvykle podstatně déle udržuje nízká teplota a vyšší průtoky vody, které vývoj fytoplanktonu zpomalují. V průměru nižší teplota vody, ve srovnání s nížinnými toky, ovlivňuje i druhovou skladbu fytoplanktonu. I když se v toku Jizery vyskytují zástupci taxonomických skupin řas běžných v našich tekoucích vodách (*Bacillariophyceae*, *Chlorophyceae*, *Cryptophyceae*, *Chrysophyceae*), převažují v průběhu vegetační sezóny v celkové abundanci fytoplanktonu rozsivky (*Bacillariophyceae*). Rozsivky mají vesměs nižší teplotní optimum a jsou tedy tolerantnější k nízkým teplotám vody v toku.

Během období sledování byly zachyceny vegetační sezóny, které se výrazně lišily po stránce klimatické i hydrologické. Např. vegetační sezóna r.2001 byla chladná a deštivá, naopak r.2003 byl velmi suchý, srážkově podnormální a teplotně nadnormální. Vyhodnocení výsledků sledování distribuce hodnot vybraných parametrů v podélném profilu Jizery i výsledků sledování sezónních změn v profilu Vestec ukázalo, že právě klimatické a hydrologické podmínky (průtokové poměry, včetně nestability průtoků, stav a teplota vody) zásadním způsobem ovlivňují dynamiku fytoplanktonu v toku Jizery.

Při analýze vztahu mezi koncentrací sledovaných forem dusíku, fosforu a rozpuštěného křemíku a koncentrací chlorofylu-a v toku Jizery nebyla zjištěna statisticky významná závislost. Na získaných výsledcích sledování je však možné dokumentovat pokles koncentrace celkového P rozpuštěného s nárůstem biomasy fytoplanktonu. Podobně byl zřejmý také pokles koncentrace rozpuštěného Si ve vodě v souvislosti s nárůstem biomasy fytoplanktonu, ve které dominovaly rozsivky s křemičitými schránkami.

Obr.1: Distribuce hodnot chlorofylu-a podél toku Jizery, červen 2000.



PROJEKT BIOMANIPULACE BOLEVECKÉHO RYBNÍKA V PLZNI

JINDŘICH DURAS

ÚVOD A LOKALITA

Bolevecká rybniční soustava pochází z období kolem roku 1450 a je patrně nejstarší jako celek navrženou a vybudovanou rybniční soustavou u nás. Posledním v soustavě je Velký Bolevecký rybník, který je tradiční rekreační lokalitou Plzeňanů. Prakticky celé povodí (16 km²) je zalesněné, bez významnějších zdrojů znečištění. Voda v rybnících je málo úživná (P celk. 0,02-0,06 mg.l⁻¹, P celk. rozpuštěný <0,013 mg.l⁻¹, N celk. 0,7-1,6 mg.l⁻¹, NO₃-N <0,3 mg.l⁻¹), středně mineralizovaná (33-40 mS.m⁻¹) a středně tvrdá (tvrdost celková 1,0-1,4 mmol.l⁻¹).

Velký Bolevecký rybník: 43 ha, 870 000 m³, kóta přelivu 312,45 m n.m., max. a prům. hloubka 2,0 a 5,5 m, teoretická doba zdržení je zhruba 1 rok. Soustavná sledování jsou od r. 2000. Teplotní stratifikace s anoxiemi u dna (se zvýšenými koncentracemi Fe a mírně i P – do 0,08-0,12 mg.l⁻¹) v období V.-VIII., možná je krátká letní destratifikace. Využívání: celá lokalita ke každodenní rekreaci, rybník ke koupání a lovu ryb na udici („kaprový“ revír). V posledních letech byly podmínky ke koupání zhoršovány rozvojem sinic: údaje za VII. a VIII.: průhlednost vody 0,6-1,1 m, chl a 25-60 µg.l⁻¹, fytoplankton (dominance): suché a teplé roky *Microcystis aeruginosa*, chladnější roky *Planktothrix agardhii*, *Aphanizomenon sp. div.*. Z hlediska rekreačního využití je voda v letních měsících na hranici přijatelnosti ke koupání, nebo ji po dobu 2-8 týdnů překračuje. To vyvolalo snahu situaci řešit.

Výsledky průzkumů rybníka ukázaly nevýznamnou úlohu přísunu P přítokem, málo významný vstup P rekreačními aktivitami, důležitou roli sedimentu (v létě vrací sedimentující P zpět do oběhu) a důležitou roli rybí obsádky (recyklace P trávicí aktivitou). Rybí obsádka je dominována planktonofágy, kteří tvoří přehuštěnou nerostoucí populaci. V rybníce chybí ponořená makrofyta, která zmizela po vysazení amura koncem 90. let. Závěr: Jedná se o typický pelagický typ ekosystému s dominantní rolí ryb.

PROJEKT

K formulaci projektu, který je první svého druhu u nás, velmi významně přispěla spolupráce s kolegy doc. Kubečkou a dr. Křížkem (ichtyologie), doc. Hejzlarem a dr. Borovcem (koloběh živin, sedimenty). Cílem projektu je snížit koncentraci chlorofylu zhruba na polovinu, zvýšit průhlednost vody na dvojnásobek a omezit přítomnost sinic na neškodnou úroveň. Tohoto cíle má být dosaženo převedením pelagického typu ekosystému na typ litorální, kde bude využito pozitivní role ponořených makrofyt na koloběh fosforu, rybí obsádku i planktonní společenstvo.

Projekt je založen na těchto hlavních krocích:

změna rybí obsádky

- ~ Redukce planktonofágů a bentofágů: odlov třecích hejn, likvidace jiker, síťové odlovy..
- ~ Eliminace amura: selektivní odlov na udici, velkooká tenata.
- ~ Podpora dravců: dosazováním - štika, bolen, candát, sumec.

ošetření sedimentů síranem hlinitým

~ Jednorázová aplikace 10 g Al .m⁻² plánovaná na konec května, částečné zapracování do povrchové vrstvy bahna, dávka byla propočtena podle frakcionačních analýz sedimentu.

podpora ponořených makrofyt

~ Kultivace vhodných druhů v ohrádkách zabraňujících žíru ryb a vodních ptáků – testování růstu rostlin a inkorporace P, příprava dostatečné populace k samostatné reprodukci.

nadlepšení hydrologické situace

~ Zavedení vody čerpané z blízkého vrtu umožní odpuštění anoxického hypolimnia tzv. Olszewského tubicí, čímž dojde k posílení schopnosti sedimentu vázat P.

Realizace projektu začala na jaře 2006, ovšem drobné zásahy do rybí obsádky proběhly už v roce 2003 (vysazení bolena) a 2005 (nenasazení kaprem a poměrně silné nasazení štikou). Podle výsledků roku 2006 budou modifikovány zásahy v roce 2007: V úvahu připadá ještě druhá aplikace Al nebo Fe koagulantu, další zásahy do rybí obsádky, silná podpora makrofyt a také nadlepšení hydrologické bilance. Zvažována je i aplikace dusičnanu vápenatého, který zlepšením oxidoredukčních poměrů na povrchu sedimentu i aktivní účastí Ca iontů výrazně posiluje zadržování P sedimentem. Průběh zásahů do rybníčního ekosystému bude poměrně podrobně sledován.

Velké úsilí při přípravě projektu bylo věnováno komunikaci s místními politiky, správci rekreační oblasti i s veřejností. Návrh projektu byl schválen v létě 2005 Zastupitelstvem města Plzně a náklady projektu včetně monitoringu, které v roce 2006 dosáhnou zhruba 2,5 mil. Kč, budou kryty z městského rozpočtu. Realizace projektu bude probíhat ve spolupráci s firmou Kemwater Prochemie, s.r.o..

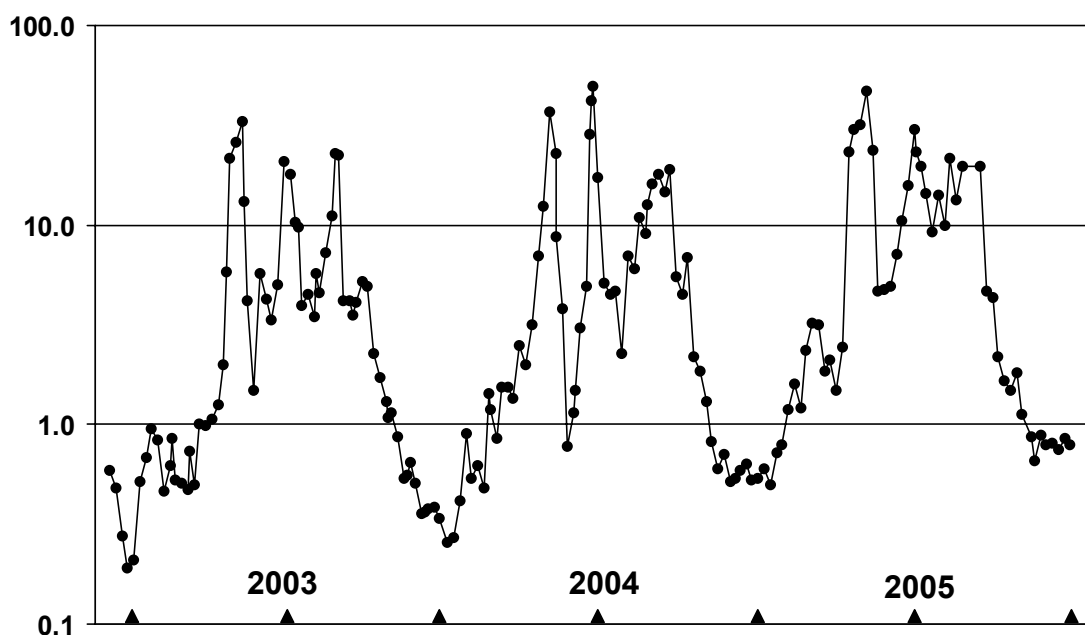
SVĚTLEM LIMITOVANÝ FYTOPLANKTON HLUBOKÉ KAŇONOVITÉ NÁDRŽE V OBDOBÍ ZIMNÍ CIRKULACE

JAN FOTT, JAROSLAV HRBÁČEK, RADKA KOZÁKOVÁ A EVŽEN STUHLÍK

Slapská nádrž (délka 43 km, max. hloubka 53 m, střední doba zdržení 37 dní, nadmořská výška hladiny při plném napuštění 271 m) vyplňuje kaňonovité údolí na středním toku Vltavy. Je napájena vodou z větší, rovněž kaňonovité nádrže Orlická (délka 67 km, max. hloubka 74 m, střední doba zdržení 100 dní). Nádrž má eutrofní charakter – maxima chlorofylu ve vrstvě 0 – 4 m dosahují desítek mg.m⁻³ (obr. 1). Za normálního provozu odtéká voda z hlubokých vrstev Orlicky, což modifikuje termální a stratifikační poměry Slapské nádrže. V zimě Slapy zpravidla nezamrzají - s výjimkou krátkých epizod v období tuhých mrazů. V zimním období 2002/03, 2003/04 a 2004/05 se nádrž chovala jako monomiktické jezero, tj. míchala se od října do dubna. Během období mixe je nádrž velmi hluboká opticky – hloubka míchané vrstvy několikrát (5 – 11x) převyšuje tloušťku vrstvy, v níž dochází k zeslabení fotosynteticky aktivního záření na 1% jeho hodnoty těsně pod hladinou. Sezonní periodicitu biomasy fytoplanktonu v době od začátku prosince 2002 do konce prosince 2005 je znázorněna na obr. 1. V důsledku limitace světlem klesá od

počátku podzimní mixe biomasa fytoplanktonu exponenciálně až k hodnotám pod 1 mg.m^{-3} chlorofylu. Ve třech sledovaných letech bylo dosaženo ročního minima krátce po zimním slunovratu. Poté docházelo k exponenciálnímu vzestupu, jehož pravidelnost byla porušována občasným zámrazem. V té době docházelo ke hromadění bičíkovců pod ledem, což vedlo ke zvýšení hodnoty chlorofylu při standardním odběru z vrstvy 0 – 4 m. Po ustavení stratifikace koncem dubna se náhle a výrazně zlepšilo světelného klima v horních vrstvách, s následkem dalšího exponenciálního vzestupu chlorofylu k hodnotám nad 10 mg.m^{-3} . Během vzestupu

Obr. 1: Fytoplankton ve vrstvě 0 – 4 m (chlorofyl a, mg.m^{-3}), Slapská nádrž - stanoviště Nebřich, 7.12.2002 – 31. 12. 2005.



docházelo ke změně druhového složení. Jarní vzestup končil květnovým vrcholem, načež následoval prudký pád k hodnotám jarního „období čiré vody“, k němuž pravidelně dochází na přelomu května a června. Pro tři sezonní vrcholy biomasy jsou charakteristické tyto skupiny druhů: (i) drobné centrické rozsivky a kryptomonády, (ii) velké rozsivky, zejména *Fragillaria crotonensis*, (iii) sinice a *Fragillaria*.

Hlavními druhy zimního fytoplanktonu Slapské nádrže jsou rozsivky (Bacillariophyceae) a kryptomonády (Cryptophyceae). Nejhojnější druhy jsou *Aulacoseira subarctica* (O. Müller) Hawthorn, *Asterionella formosa* Hassal (rozsivky), dále *Plagioselmis nannoplanctica* (Skuja) Novarrino, Lucas et Morrall (= *Rhodomonas minuta* Skuja), a *Cryptomonas* sp. div. (kryptomonády). Druhové složení se během 6 měsíců zimní mixe příliš nemění. Uvedené druhy tvoří zpravidla více než 80% objemové biomasy. Z literatury je o nich známo, že rostou v podmínkách nízké teploty a nízké irradiance, a v nízké teplotě dokáží přežít i dlouhé období tmy. V zimě je na Slapech zooplanktonu málo, což přispívá k přežívání kryptomonád, které – na rozdíl od velkých rozsivek – jsou pro zooplankton vhodnou potravou. Ztráty rozsivek sedimentací jsou pak omezeny velkou hloubkou míchané vrstvy.

Jestliže v míchaném a opticky hlubokém sloupci je irradiance PAR hlavním faktorem, který určuje růstovou rychlost druhů autotrofního fytoplanktonu, při čemž ztrátové faktory (grazing, sedimentace, hydraulický odnos) jsou nízké a na změnách denní irradiance nezávislé, pak lze odvodit, že sezonní minimum biomasy bude právě v době zimního slunovratu. Jakkoliv je tato úvaha vcelku jednoduchá, terénní data, která by ji potvrzovala, zatím scházela. Je tomu asi tak proto, že používané metody stanovení chlorofylu (nebo jiné míry biomasy) byly málo citlivé, odběrové intervaly příliš dlouhé, a zimní období neshledáno dostatečně zajímavým. Domníváme se, že Slapská nádrž je dobrým příkladem toho, jak ekosystém monomiktické nádrže reaguje předvídatelně na změny irradiance v zimním období. Vedlejším výsledkem studie je zjištění shody v načasování maxim a minim biomasy fytoplanktonu v období stratifikace. Mechanismus těchto změn je ovšem zcela jiný, nežli je tomu v zimě.

Tento projekt byl financován Grantovou agenturou ČR pod číslem 206/03/1491.

HODNOCENÍ VODNÍCH EKOSYSTÉMŮ - CO NABÍZÍ A CO POŽADUJE RÁMCOVÁ SMĚRNICE

JOSEF K. FUKSA

Jezero nebo nádrž lze studovat a hodnotit jako jednotku, samozřejmě komunikující s povodím atd., ale celkem spolehlivě vymezitelnou. Tekoucí vody nás k podobné jednoduché představě nevedou a hodnocení ekosystémů tekoucích vod musí respektovat podélný vývoj toku jako sekvenci situací, které lze charakterizovat a popsat jako říční úseky či lokality. Zkoumání či hodnocení "řeky" jako celku je tedy problém spojení jednosměrného vývoje detailů (sekvence jednotlivých situací) do celku, ať celku říkáme Velička, Morava nebo Dunaj, a ať míníme (nesprávně) čáru na mapě s příslušným jménem, nebo (správněji) příslušná povodí i s ostatními ("méně významnými") toky, ztrácejícími svá jména na soutocích. Pro sumární hodnocení "řeky" je rozumné vycházet z předpokladů a limitací tzv. konceptů toků a pracovat na úrovni povodí. Obecně vzato, naprostá většina stojatých vod v ČR je součástí (velmi často antropogenního původu) říčních systémů.

Ekologicky tento problém první vyřešil Antonín Frič (1882), když popsal sekvenci rybích pásem jako vývoj společenstev podél trati toku, určený hydromorfologickými charakteristikami (výskytem příslušných habitatů), resp. také jejich vývojem podél toku. To bylo v šedesátých letech již uplynulého století znovu formulováno jako zonální koncept toků (Illies a. Botosaneanu, 1963) a vyvinul se z něj první holistický koncept toku jako celku, Koncept říčního kontinua - RCC (Vannote et al., 1980). RCC vychází z jednoduchého koryta bez významné spojitosti s nivou, s postupnou změnou podmínek (kontinuum), s vývojem hydromorfologických faktorů jako s primárním faktorem určujícím možnosti osídlení biotopu. Zásadní zdroj organického uhlíku pro společenstva v toku je přísun z okolí toku na horním toku, který je už dále po toku "jen transformován" - to je hlavní výtka kritiků. RCC zahájil v podstatě neukončenou řadu vývoje dalších konceptů/modelů. Na "liniový" RCC navazuje Stream Hydraulics Concept (Statzner a. Higler, 1985),

uvažující jako kontrolující faktor pouze pouhou rychlost proudění a Serial Discontinuity Concept (Ward a. Stanford, 1995), uvažující výskyt zdrží jako zásadních diskontinuit v podélném profilu toku. Další koncepty/modely vycházejí z jiných úvah a bilancí o zdrojích a transformaci organického uhlíku. Koncept povodňového pulsu - FPC (Junk et al., 1989) pracuje se sezónním cyklem v systému tok+niva, model říční produktivity (Thorp a. DeLong, 1994) předpokládá dostatečnou produkci podél toku, další koncepty pracují s proměnlivou funkcí jednotlivých složek (koryto, parafluvial, hyporheál, příbřežní zona) v teleskopickém modelu (Fisher et al., 1998). Koncepty komunikace vody v korytě toku s nivou (např. FPC) lze rozšířit až na pojetí "říční krajiny" jako celku sensu Štěrba. Z hlediska funkce říčního ekosystému (zde je rozdíl proti modelům pro stojaté vody) je základním funkčním modelem spirální efekt, který vysvětluje, že každá částice putující po proudu se občas a pravidelně zachytí a je transformována v "přisedlé složce", tj. v sedimentu, hyporheálu, biofilmu, ve střevě nějakého organismu atd. (Newbold et al., 1981; Lellák a Kubíček, 1991).

Rámcová směrnice je osvědčený dokument určující vodní politiku Evropských společenství od roku 2000 do roku 2027. Vychází z toho, že voda není zboží jako takové, že přírodu a ekosystémy jsme zdědili a musíme je odevzdat dalším v dobrém stavu (lepší než dnes), a že s vodou, řekami, jezery, mokřady atd. žijeme a musíme žít a součástí toho je rozumné užívání. Směrnice zahrnuje soubor legislativních a ekonomických předpisů, které jsou členské státy povinny zavést do svého práva a provozovat je a vymáhat. Ekologické principy vycházejí v podstatě ze zonálního modelu a z představ, že pro každý typ vodního ekosystému, daný geograficky (Illies et al., 1967) a hydromorfologicky, existuje žádoucí typ společenstva/společenstev a žádoucí soubor "chemických" charakteristik jakosti vody a dalších složek systému. Žádoucím zde myslíme přiměřeně blízký typově referenčním podmínkám, odvozeným podle příslušných návodů Evropské komise. Odvození typově referenčních podmínek a kvantitativní vyjádření odchylky aktuálního stavu (EQR v rozmezí 1 - 0) je předmětem současné práce odborných orgánů Evropské komise. Pro praktické využití je vázáno na vodní útvary, které jsou v ČR vymezeny a průběžně aktualizovány. Ty pro tekoucí vody představují příslušný kompromis "sekvencí situací": Na toku Labe od pramene k hranici je jich např. vymezeno 20, v českém povodí Labe 600, v ČR 1028.

Rámcová směrnice pracuje pro povrchové vody se dvěma "stavy" - ekologickým a chemickým. Oba musí být hodnoceny současně a "horší z nich" je použit pro konečnou klasifikaci stavu příslušného vodního útvaru. Ekologický stav hodnotí určené strukturální charakteristiky makrozoobenthosu, vodní flory (všech složek) a ichtyofauny, Chemický stav hodnotí zátěž vodního útvaru polutanty, klasifikovanými v několika kategoriích. Podstatné je, že pro hodnocení zátěže se doporučuje sledovat obsah příslušných látek nejen ve vodě, ale také v sedimentech a v biotě, tj. v biomase vybraných organismů. Tím lze postihnout i situace, kdy nejsou polutanty ovlivněny standardně měřené populační charakteristiky společenstev (ekologický stav sensu stricto), ale antropogenní zátěž systému je prokazatelná. Kombinace tohoto hodnocení, vlastně ani mezní hodnoty (EQS) pro polutanty zatím není standardně zpracována.

ZATÁPĚNÍ ZBYTKOVÉ JÁMY CHABAŘOVICE – VÝVOJ MĚLKÉHO JEZERA V PODMÍNKÁCH UHELNÉ PÁNVE

LADISLAV HAVEL A PETR VLASÁK

Povrchová těžba uhlí v oblasti Podkrušnohoří zásadním způsobem změnila charakter krajiny. Vlastní dobývací prostory zaujímají rozlohu více než 230 km², oblast přímo ovlivněná (zahrnující i území tzv. „šedé zóny“) je větší než 1 500 km². Důsledkem velkoplošné lomové těžby hnědého uhlí je vznik osmi rozsáhlých důlních prostorů, které bude nutno s postupným útlumem těžby rekultivovat.

Po zhodnocení různých možností byla pro rekultivaci velkých zbytkových jam po těžbě uhlí zvolena hydrická varianta – tj. zatopení vodou. V případě její realizace v plném rozsahu vznikne v horizontu 40 – 50 let v oblasti osm umělých vodních útvarů s plochou hladiny 225 – 1 300 ha, objemem vody 35 – 760 mil. m³ a max. hloubkou 23 – 170 m.

V červnu 2001 bylo zahájeno řízené zatápění první (a nejmenší) z plánovaných zbytkových jam – Chabařovice. Projektované parametry a stav napouštění jezera k 31.3.2006 jsou uvedeny v následující tabulce.

	Projekt	Stav 31.3.2006
Plocha hladiny	225 ha	184,5 ha
Objem vody	34,430 mil. m ³	13,87 mil. m ³
Výška hladiny	145,3 m n.m.	135,64 m n.m.
Max. hloubka	22,82 m	13,16 m

Po napuštění zbytkové jámy a dokončení rekultivací se předpokládá její sportovně-rekreační využití; kvalita vody proto musí vyhovovat požadavkům příslušných předpisů.

Zbytková jáma je plněna ze tří typů zdrojů:

- řízené (hlavní) přítoky: z VD Kateřina a VD Zalužanská
- přítoky z vlastního povodí (drobné, místně i časově proměnlivé, závislé na srážkách)
- důlní vody (nepravidelně čerpané)

Všechny přítoky a vznikající akumulace jsou od začátku napouštění monitorovány v široké škále ukazatelů. Za celou dobu sledování nebyly ve vodě jezera zjištěny nadlimitní koncentrace těžkých kovů, specifických organických látek a hygienicky významných bakterií.

Hlavním rizikem pro budoucí kvalitu vody a plánované využití jezera je vysoký přísun živin (především fosforu). V obou řízených přítocích a v přítocích z jihozápadní strany (prostor Lochočické výsypky) koncentrace celkového fosforu často přesahují hodnoty 0,1 mg/l. Procesy v jezeře jeho koncentraci významně snižují – účinnost eliminace P_{tot} výrazně vzrostla kupříkladu v období, kdy byl téměř rok v důsledku terénních úprav břehové linie přerušen přítok vody z řízených přítoků a voda v akumulaci byla doplňována pouze srážkovou vodou, přítoky z vlastního povodí a čerpáním důlní vody.

Koncentrace chlorofylu-a v jezeře je trvale nízká, jen výjimečně byla vyšší než 10 µg/l (v prvních letech napouštění v období těsně po roztátí ledu), v roce 2005 nepřesáhla 5 µg/l. Průhlednost kolísá mezi 2 – 8 m; snížené hodnoty jsou většinou ovlivněny přítomností minerálních částic (vzhledem k probíhajícím terénním úpravám), nikoliv zvýšenou koncentrací fytoplanktonu.

Množství zooplanktonu, jeho druhová a velikostní struktura se v průběhu napouštění výrazně měnily. V prvním kalendářním roce zatápění (2001/2002), s nevýznamnou rybí obsádkou v jezeře, dominovali velcí jedinci (>710 µm) *Daphnia magna*. V dalších letech, v souvislosti s výrazným nárůstem populace planktonofágních ryb, se ve společenstvu zooplanktonu začali prosazovat menší jedinci (<710 µm) druhů *Daphnia longispina*, *D. cucullata*, *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia sp.*, *Cyclops sp.*, *Eudiaptomus sp.* a další. Od r. 2005 se opět začínají ve větší míře vyskytovat velcí jedinci (>710 µm) rodu *Daphnia* – *D. pulicaria*.

K obdobně výrazným změnám došlo i ve složení a množství rybí obsádky. Zatímco při kontrolním odlovu v r. 2002 byla v nízkých počtech zjištěna přítomnost pěti druhů ryb, v roce 2005 již jedenácti druhů s výrazně vyšší abundancí a biomasou (vyjádřeno v jednotkách lovného úsilí – CPUE). Zásadní vliv na fungování ekosystému jezera má především stále ještě početná populace adultního okouna (*Perca fluviatilis*). Výrazně rychle však narůstá populace perlína (*Scardinius erythrophthalmus*) – v r. 2005 početně převýšila okouna, plotice (*Rutilus rutilus*) a cejna (*Abramis brama*). Z analýz plůdkových společenstev vyplývá, že především perlín a plotice se úspěšně rozmnožují. Ve spolupráci s Palivovým kombinátem Ústí, s.p. (správce důlního prostoru) byl proto proveden několikafázový biomanipulační zásah zaměřený na omezení populací planktonofágních ryb. Do jezera byla vysazena štika obecná (*Esox lucius*), bolen dravý (*Aspius aspius*) a sumec velký (*Silurus glanis*).

LIMNOLOGICKÝ VÝZNAM MAKROFYT V NOVĚ ZATÁPĚNÉ NÁDRŽI: PŘÍKLAD NÁDRŽE CHABAŘOVICE

EVA HOHAUSOVÁ, JOSEF HEJZLAR, JAN KUBEČKA, JAROSLAVA FROUZOVÁ, MICHAL TUŠER, JIŘÍ PETERKA, MILAN ŘIHA A JULIE MUDRUŇKOVÁ

Úvod. Vodní makrofyta hrají důležitou roli ve vodních ekosystémech včetně přehrad (Kalff 2002). a významně se podílí na koloběhu prvků ve vodě. Míra vlivu makrofyt na koloběh prvků závisí na množství biomasy makrofyt na lokalitě a obsahu daného prvku v ní. Co nejpřesnější odhad rostlinné biomasy na lokalitě je tedy žádoucí. Na velkých lokalitách, jako jsou nádrže, je ale odhad značně obtížný a tak i určení vlivu makrofyt na koloběh prvků je ovlivněno chybou tohoto odhadu.

Echolokace je slibný prostředek detekce a odhadu biomasy vodních makrofyt. Přesná metodika zkoumání makrofyt pomocí vědeckých sonarů je však ještě předmětem vývoje.

Tato studie byla vedle odhadu biomasy rostlin v nádrži Chabařovice také prvním pokusem o kalibraci závislosti mezi akustickými a reálnými charakteristikami vodních rostlin v České republice. Následně jsme se pokusili odhadnout podíl

makrofyt na koloběh fosforu v nádrži.

Metody. Rekultivovaná důlní jáma Chabařovice leží 10 km SZ od Ústí nad Labem. V roce 2005 byla vodní plocha nádrže 176,5 ha, objem 12,6 mil m³ a max. hloubka 15m. Průzkum byl proveden 26.-30.9.2005. Teplota vody byla 18°C a průhlednost 5m. Druhy rostlin s největším zastoupením v nádrži byly stolístek *Myriophyllum spicatum*, (řidší zárosty vysokých rostlin) a parožnatka *Chara hispida* (hustá dnová vegetace). Pro echolokaci makrofyt byl použit vědecký echolot Simrad EK60 instalovaný na výzkumném plavidle. Rostliny byly echolotovány vertikálně. Při průzkumu byly měřeny jednotlivé rostliny (pevné umístění) a rovněž zmapována celá nádrž (mobilní echolokace).

Pevné umístění. Deset samostatně stojících rostlin stolístku a 8 trsů dnové vegetace na plochách 0,5m² bylo echolotováno ze zakotvené lodi, pro získání vztahu mezi akustickou a reálnou biomasou. Výběr rostlin a přesné zacílení vysílače echolotu na každou rostlinu prováděli potápěči. Cílem bylo zachytit nejsilnější odezvu rostlin. Poté byly rostliny kvantitativně odebrány, změřena délka stonků (u stolístku), vysušeny (90°C, 30h) a zváženy. Po rozdrčení a homogenizaci byla v reprezentativních podílech stanovena ztráta žíháním (550°C, 2h) a koncentrace celkového fosforu, který byl analyzován po mineralizaci vzorku kyselinou chloristou (Kopáček & Hejzlar 1995).

Mobilní echolokace. Pomocí mobilní vertikální echolokace s výše popsáním vybavením bylo zkoumáno rozložení makrofyt v objemu celé nádrže a zaznamenávány jejich akustické hodnoty pro následný odhad biomasy.

Veškerá akustická data byla zpracována programem Sonar5 (Balk & Lindem 2000). U samostatných rostlin a trsů dnové vegetace byla zjišťována především akustická biomasa v objemu - sv (scattering volume v dB). Tato veličina byla vztažena k hodnotám reálné hmotnosti rostlin (tj. g/m³) pomocí regrese. Z mobilních záznamů byl zjištěn objem, který rostliny v nádrži zaujímají a vypočten odhad biomasy rostlin v celé nádrži a odhadnut podíl fosforu. Vstupní údaje o průtocích a obsahu fosforu v přítékající vodě poskytl vlastník objektu (správa Palivového kombinátu Ústí n.L.).

Výsledky. Závislosti mezi akustickou a reálnou biomasou dvou druhů vodních makrofyt v nádrži Chabařovice byly statisticky nevýznamné (*Chara*: R²=0,33, p>0,05, n=7; stolístek: R²=0,1, p>0,05, n=9). Průměrná akustická biomasa byla u stolístku -22dB (SD=3) při prům. hmotnosti sušiny 13g/m³ (SD=5) a u *Chara* -25dB (SD=2) při prům. hmotnosti sušiny 597g/m³ (SD=353). Průměrná koncentrace fosforu v sušině stolístku byla 0,98mg/g (SD=0,2) a v sušině *Chara* 0,79mg/g (SD=0,1).

Rostliny v nádrži zaujímaly 3,4% objemu vody, tj. ca 429 tis m³. Stolístek tvořil ca 55% a *Chara* 45% podílu rostlin. Průměrná hodnota akustické biomasy stolístku v celé nádrži byla -29dB a *Chara* -24dB, tedy slabší než u kalibrovaných rostlin. V případě, že by rovnice závislosti akustické a reálné biomasy vyšly průkazné, následoval by nyní výpočet biomasy rostlin pomocí této rovnice. Vzhledem k neprůkazným závislostem bylo pro přepočítání biomasy rostlin na celý objem nádrže použito průměrných hmotností sušiny změřených rostlin. Celková biomasa rostlin v nádrži byla odhadnuta na 120 tun sušiny. Tato masa obsahovala ca 96 kg fosforu.

Do nádrže přiteklo od ledna do září 2005 celkem 133 kg fosforu. Z nádrže zatím není žádný odtok. V rostlinách bylo tedy vyvázáno přibližně 72% z celkového fosforu, jenž přiteklo do nádrže v daném období roku 2005.

Diskuse. Studie ukázala, že navržený postup odhadu biomasy rostlin pro velké nádrže je dobře použitelný v terénu. Závislosti mezi akustickými a reálnými hodnotami biomasy zkoumaných rostlin vyšly statisticky nevýznamné, tato studie je to však prvním popisem podobných dat vůbec. Předmětem dalšího výzkumu bude kalibrace různých druhů vodních makrofyt. Získávání těchto dat je velmi náročné, bude však velmi přínosné pro přesnost prováděných odhadů a navazující analýzy.

Je patrné, že makrofyta hrají významnou roli v koloběhu fosforu v nádrži Chabařovice. Vyvázáním velké části přitékajícího fosforu pravděpodobně limitují rozvoj jiných organismů (Kalff 2002), především fytoplanktonu, na což poukazovala i vysoká průhlednost vody.

Poděkování: Tato studie byla podporována postdoktorantským grantem GAČR č. 206/04/P092.

Literatura:

- Balk H., Lindem T., 2000: Aquatic Living Resources 13(5): 297-303
Kalff J., 2002. Limnology. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
Kopáček J., Hejzlár J., 1995. Commun. Soil Sci. Plant Anat. 26: 1935-1946.

PRINCIP HNÍZDOVITOSTI (NESTEDNESS) DRUHOVÉHO SLOŽENÍ: VÝPOČET A EKOLOGICKÉ INTERPRETACE

MICHAL HORSÁK

Koncepci hnízdovitosti (nestedness či nested subsets) poprvé navrhl Darlington (1957) pro popis nenáhodného uspořádání druhů na ostrovech různě vzdálených od pevniny, jako výsledek jejich rozdílné migrační schopnosti. Je-li druhová skladba společenstev zkoumaných ostrovů (= i lokality na pevnině, např. fragmenty určitých typů stanovišť) perfektně hnízdovitě uspořádaná, znamená to, že druhy druhově chudších ostrovů jsou vždy podmnožinou druhů žijících na druhově bohatších ostrovech. Tři podmínky jsou nezbytné pro vznik hnízdovitosti: 1) zkoumaná stanoviště musí být ekologicky srovnatelná, 2) musejí sdílet stejnou biogeografickou historii a 3) ekologické niky jednotlivých druhů musí být hierarchicky uspořádané (blíže Wright et al. 1998).

Opravdový zájem o tuto koncepci nastal až po uveřejnění studie o distribuci drobných lesních savců ve Skalistých horách (Patterson & Atmar 1986). Dodnes bylo publikováno 219 odborných článků týkajících se tohoto tématu (Web of Science) a ukázalo se, že hnízdovitost je zcela běžným fenoménem. Velmi zajímavé je i objasnění mechanismu, který může hnízdovitě uspořádaním způsobit, a to dokonce u fylogeneticky a ekologicky rozrůzněných společenstev. Doposud bylo navrženo několik takových mechanismů: selektivní vymírání, selektivní kolonizace, speciace, historické události, hnízdovitost stanovišť, hnízdovitost kvality stanovišť, rozdílná reprodukční úspěšnost, lidské vlivy, vzorkovací artefakt (blíže

např. Lomolino 1996, Wright et al. 1998, Fernández-Juricic 2002, Hylander et al. 2005).

Míra hnízdovitosti druhového složení se vždy počítá na prezenčně-absenční matici a je možné ji měřit několika způsoby (shrnutí viz Wright et al. 1998). Dvě nejpoužívanější metody jsou "departures" metoda (Lomolino 1996) a "temperature" metoda (Atmar & Patterson 1993). Druhá z nich je podle některých studií pro odhalení hnízdovitosti účinnější (Sfenthourakis et al. 1999). Její další nespornou výhodou je možnost volného stažení uživatelsky jednoduchého programu z internetu (<http://aics-research.com/nestedness/tempcalc.html>). Podrobnější informace o algoritmu, výpočtu a využití této metody viz uvedená adresa. V poslední době se objevila kritika matematické nedokonalosti původního algoritmu a byl vyvinut vylepšený algoritmus (Rodríguez-Gironés & Santamaría 2006). Z vlastní zkušenosti však mohu potvrdit, že výsledky jsou co do závěrů prakticky totožné.

Princip hnízdovitosti má široké uplatnění v mnoha směrech ekologie společenstev, biogeografie, makroekologie, při hledání koevolučních souvislostí a také v ochraně přírody na teoretické úrovni. Jediným konzistentním závěrem dlouho trvající diskuze o základní strategii tvorby chráněných území (tzv. SLOSS otázka - Single Large Or Several Small) je, že záleží na míře hnízdovitosti (blíže Ovaskainen 2002). Pokud je druhová skladba silně hnízdovitě uspořádaná, tedy druhy druhově chudších míst se vyskytují vždy i na druhově bohatších místech, vyplatí se chránit několik velkých rezervací. Velké území je většinou i druhově bohatší ve srovnání s ekologicky srovnatelným, jen plošně menším územím. Pokud však druhové složení není hnízdovitě uspořádané, vede strategie mnoha menších lokalit k maximalizaci podchycených druhů.

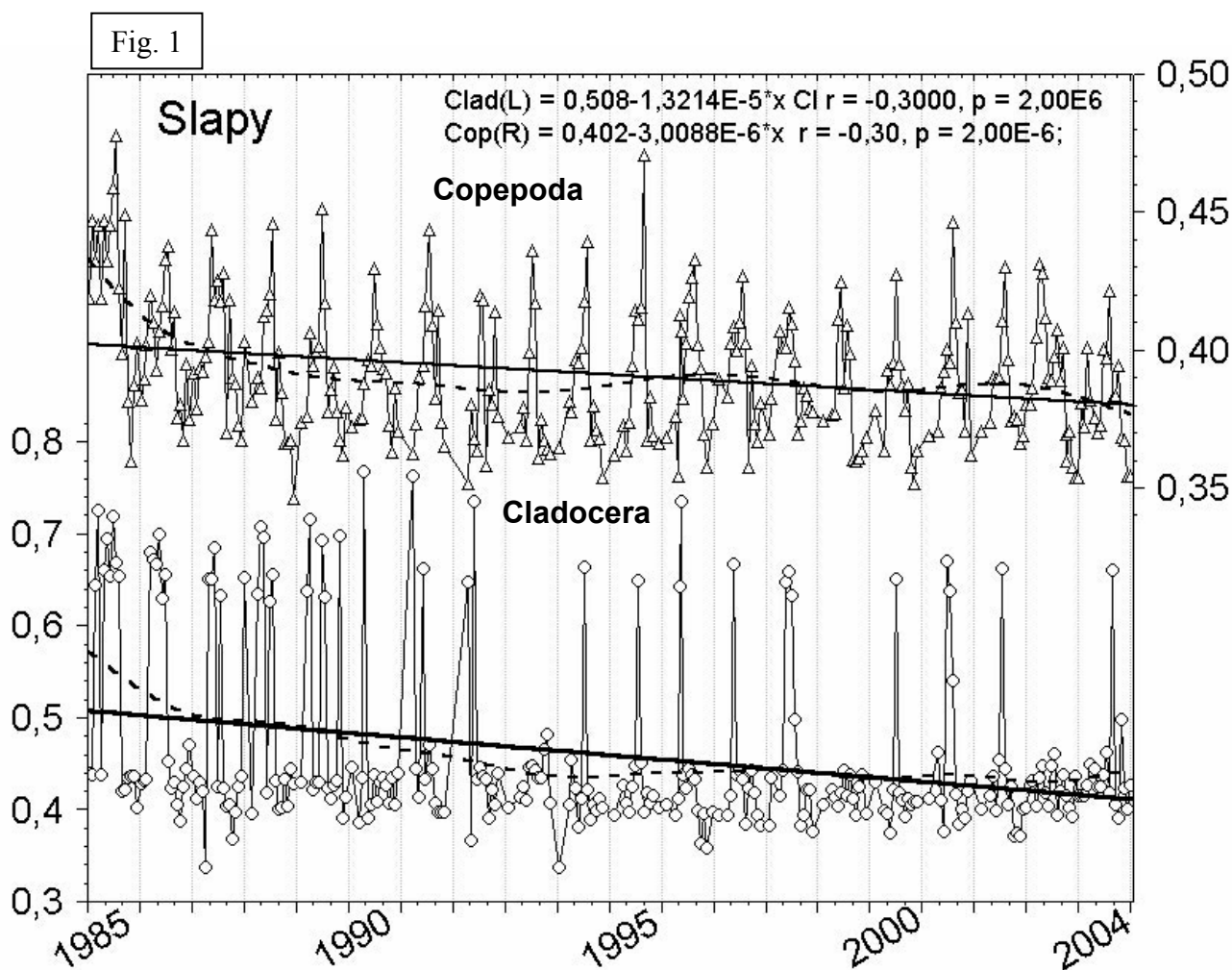
Literatura

- Atmar, W. & Patterson, B.D. 1993. The measure of order and disorder in the distribution of species in fragmented habitat. *Oecologia*, 96: 373-382.
- Darlington, P.J. 1957. *Zoogeography: the geographical distribution of animals*. Wiley, New York.
- Fernández-Juricic, E. 2002. Can human disturbances promote nestedness? A case study with breeding birds in urban habitat fragments. *Oecologia*, 131: 269-278.
- Hylland, K., Nilsson, C., Jonsson, B.G. & Göthner, T. 2005. Differences in habitat quality explain nestedness in a land snail meta-community. *Oikos*, 108: 351-361.
- Lomolino, M.V. 1996. Investigating causality of nestedness of insular communities: selective immigration or extinction? *Journal of Biogeography*, 23: 699-703.
- Ovaskainen, O. 2002. Long-term persistence of species and the SLOSS problem. *Journal of Theoretical Biology*, 218: 419-433.
- Patterson, B.D. & Atmar, W. 1986. Nested subset and the structure of insular mammalian faunas and archipelagos. *Biological Journal of the Linnean Society*, 28: 65-82.
- Rodríguez-Gironés, M.A. & Santamaría, L. 2006. A new algorithm to calculate the nestedness temperature of presence-absence matrices. *Journal of Biogeography*, 33. (In press)
- Sfenthourakis, S., Giokas, S. & Mylonas, M. 1999. Testing for nestedness in the terrestrial isopods and snails of Kyklades islands (Aegean archipelago, Greece). *Ecography*, 22: 384-395.
- Wright, D.H., Patterson, B.D., Mikkelsen, G.M., Cutler, A. & Atmar, W. 1998. A comparative analysis of nested subset patterns of species composition. *Oecologia*, 133: 1-20.

ZNÁME FAKTORY ROZHODUJÍCÍ O SLOŽENÍ PLANKTONU KORYTOVITÝCH ÚDOLNÍCH NÁDRŽÍ?

JAROSLAV HRBÁČEK

Nejčastějším zdůvodněním změn v složení planktonu je eutrofizace. Jde o změny v druhovém složení, přitom eutrofizace jakožto projev zvýšení koncentrace živin by se měla projevit především v kvantitě jak fyto- tak zooplanktonu. K dispozici je však jen málo údajů o dlouhodobých změnách parametrů měřících tuto kvantitu. Se spolupracovníky (Hrbáček et al. *Hydrobiologia* 504;203-213) jsem ukázal (údaje o spolupracovnících a metodice odbírání i zpracování platí i pro tuto práci) že v Slapské nádrži došlo v období 1964-2001 k vzestupu koncentrace celkového fosforu o 31 %, chlorofylu-a o 155 % a biomasy zooplanktonu o 58 %. Při tom v poledních patnácti letech došlo k výraznému poklesu rozvoje vodního květu, jehož

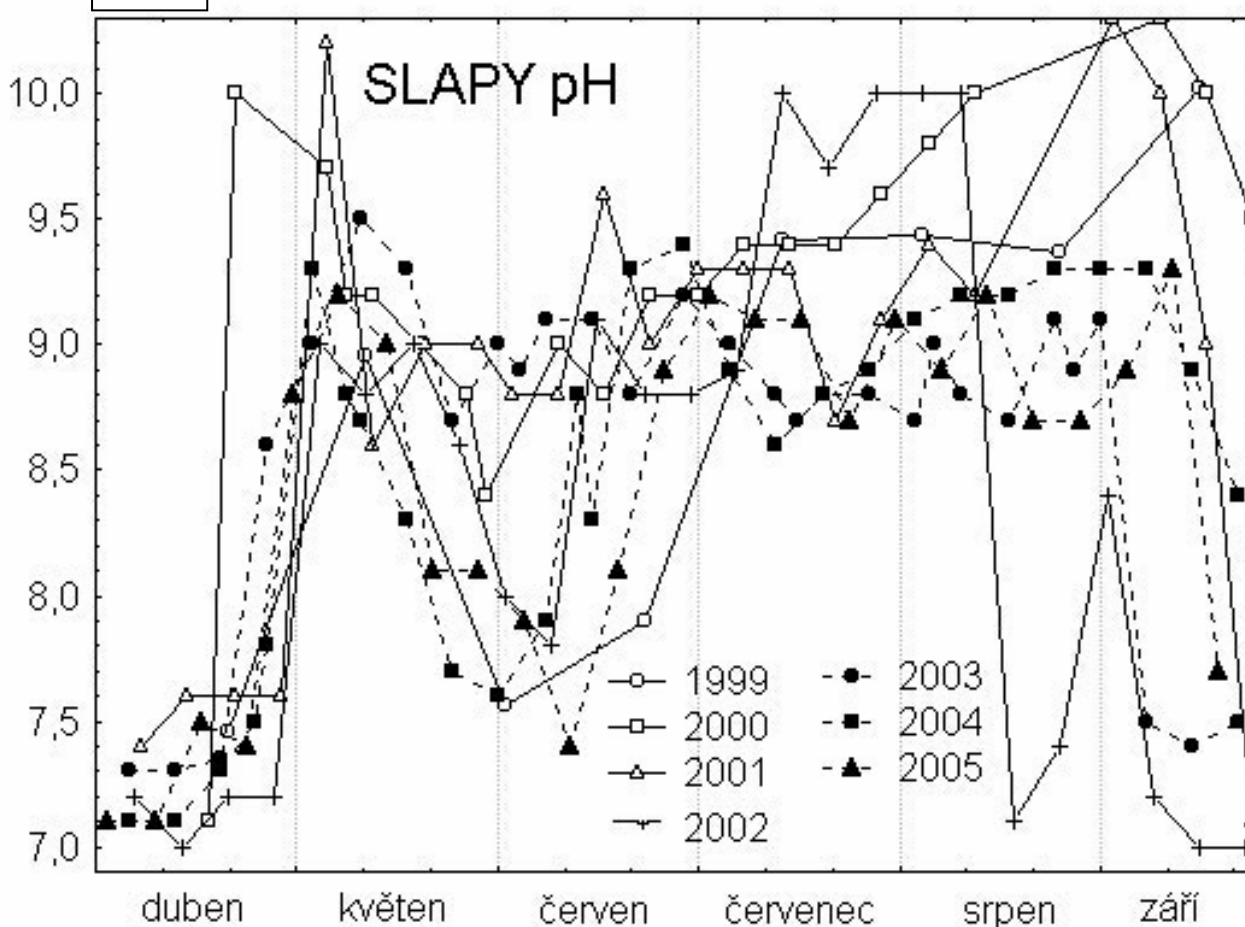


rozvoj bývá naopak označován jako projev eutrofizace. Protože změna v druhovém složení zooplanktonu ať již v důsledku eutrofizace nebo změny četnosti rybí osádky by se měla projevit ve velikostní struktuře zooplanktonu začal jsem dělit zooplankton na sítkách. V Slapské nádrži poklesl mezi léty 1985–2001 podíl perlooček zachycených na sítku o velikosti ok 0,71 mm na méně než polovinu. Protože výběr velikost ok je subjektivní, snažil jsem se nalézt objektivnější postup.

Dr. I. Dostálkové vděčím za pomoc při výpočtu velikosti ok, kterým projde polovina biomasy jak perlooček, tak klanonožců (Fig.1). Tento objektivnější postup umožňuje nejen upravovat velikost sítí podle velikosti zooplanktonu ale také hodnotit jak perloočky tak klanonožce. Graf ukazuje dlouhodobý pokles velikosti oček jak u perlooček, tak i klanonožců, při čemž sklon regresní křivky je větší u klanonožců. Znamená to, že podíl klanonožců v celé biomase stoupá s poklesem velikosti zooplanktonu. Tato změna však není statisticky signifikantní. Domnívám se, že celkový pokles velikosti zooplanktonu lze interpretovat jako reakce velikostního složení zooplanktonu na vzestup predáčního tlaku ryb na zooplankton.

Povodeň v srpnu 2002 obnovila v následujících letech rozvoj vodního květu. Nedošlo při tom k zvýšení koncentrace celkového fosforu. Druhové složení zooplanktonu v objemové jednotce horních 4 m (Hrbáček 2005; Vodárenská

Fig. 2



biologie 2005:180-186) nevykazuje zřetelné rozdíly 2 roky před a 2 roky po povodni. Vodní květ může způsobit odlišnou viditelnost jen občas se pohybujících (*Diaphanosoma* a všechna stadia klanonožců) a poskakujících perlooček (*Daphnia* a *Bosmina*). Podle velikosti oček propouštějících polovinu biomasy jak perlooček tak klanonožců k zřetelným změnám nedošlo. Podíl velkých perlooček však ukazuje zřetelný vzestup po povodni v létě. Lze předpokládat, že změna rybí osádky ovlivní celkovou látkovou výměnu společenstva volné vody. V období 1961–2001 pH postupně vzrůstalo, což lze interpretovat jako vzrůstající převaha produkce organických látek fytoplanktonem nad její spotřebou zooplanktonem, bakteriemi a ztrátou sedimentací. V období po povodni od druhé poloviny června je

pH až na ojedinělé výjimky nižší než v období před povodní (Fig.2). Tyto nižší hodnoty připomínají hodnoty v prvních dekádách po napuštění Slapské nádrže To by mohlo naznačovat vliv sedimentů přinesených povodní. Proti tomuto výkladu svědčí okolnost, že koncem května a začátkem června dochází po povodní většinou k změnám v opačném směru.

Nižší pH v období, kdy dochází k tvorbě sinicového vodního květu, je v rozporu s obvyklou představou, že rozvoj vodního květu způsobuje zvýšení pH. V úvahu přichází možnost snížení přístupnosti sloučenin fosforu při vyšším pH. Tuto možnost je možno otestovat aplikací hydroxidu vápníku. Ve vztahu k rybí osádce přichází v úvahu možnost, že změna velikostní struktury zooplanktonu ovlivňuje změnu intenzity a selektivity konzumace fytoplanktonu zooplanktonem a tím opět ovlivní přístupnost sloučenin fosforu.

Za podporu umožňující sledování posledních dvou roků a zpracování celkových výsledků vděčím projektu GAČR 206/03/1491

VYUŽITÍ PASIVNÍHO VZORKOVÁNÍ V MONITORINGU EMISÍ TOXICKÝCH LÁTEK DO VOD

VLADIMÍR KOČÍ

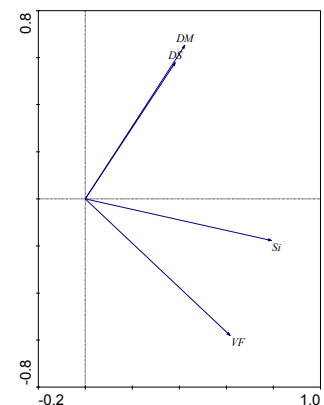
Pasivní vzorkování povrchových i podzemních vod je rozvíjející se oblast monitoringu chemických látek v životním prostředí. S ohledem na Rámcovou směrnici EU pro vodní politiku ES 2000/60/ES jsou rozvíjeny snahy zapojit do systému pasivního vzorkování vedle analýzy chemických látek i parametry biologické, resp. (eko)toxikologické. Jelikož pasivní metody odběru vzorků vod poskytují integrální dlouhodobější odpověď na otázku úrovně kontaminace jednotlivými látkami, je možné interpretovat i výsledky testů toxicity provedených na extraktech z pasivních vzorkovačů dlouhodoběji. Postup pasivního vzorkování je následující: a) expozice vzorkovače v toku po dobu několika dní či týdnů; b) reinstalace; c) extrakce sorbovaných látek do vhodného média; d) chemická či toxikologická analýza extraktu. Vzhledem k různému množství sorbovaných látek při různě dlouhé expozici vzorkovače, je třeba do toxikologického indexu započítat i dobu expozice, nevystačíme tedy s pouhým určením indexů jako EC50. Tento problém řeší navržený index V_{tox} (1). Na povrchových vodách ČR byly testovány vztahy mezi V_{tox} a saprobním indexem Si. Ač se jedná o určité zjednodušení, neboť saprobita lokality je ovlivněna více faktory, než jsou látky sorbované vzorkovačem, lze pomocí Si určit limitní hodnoty V_{tox} , které jsou použitelné pro charakterizaci toxicity vzorkovaných látek ve sledovaném toku. Dosud ne dostatečně vyřešeným problémem je malý objem získaných extraktů a tudíž nemožnost provádění velkooběmových testů toxicity. V současné době jsou používány pasivní vzorkovače na odběry kovů (DGT), persistentních hydrofobních látek (SPMD) a rozpustných organických látek včetně endokrinních disruptorů (POCIS) (1, 2).

Semipermeabilní membrány (SPMD) jsou pasivním vzorkovačem určeným pro odběr halogenovaných persistentních látek, jako jsou dioxiny, dibenzofurany, polychlorované bifenyly, halogenované pesticidy (DDT apod.) a polyaromatické

uhlovodíky. Extrakty z SPMD je možné testovat na jejich akutní toxicitu nejlépe na bakteriích *Vibrio fischeri*, ale také v omezeném množství na perloočkách (limitní je množství extraktu) a na řasách pomocí řasového mikrobiotestu (citlivost řas na tuto skupinu látek není příliš prozkoumaná a částečně se také nepředpokládá). Toxicita jakožto sumární vlastnost vzorku ovlivněná nejen koncentracemi přítomných látek, ale i možným synergickým či antagonickým spolupůsobením těchto látek, je těžko předpověditelná, zejména pro směsi látek. Ač existují určité nejvyšší přípustné hodnoty látek ve složkách životního prostředí, nelze vytvořit obdobné limity pro směsi těchto látek. Interpretace toxicity zjištěné z pasivních vzorkovačů je tedy komplikovaná pro původní lokality, kde bylo vzorkováno – neexistují doporučené limity pro Vtox.

Na základě porovnání výsledků testování toxicity extraktů SPMD na 19 profilech hlavních řek ČR za roky 2001-2004 se saprobním indexem Si (zdroj ČHMÚ) odpovídajícím dané lokalitě a danému období, byly navrženy limity Vtox pro bakterie *Vibrio fischeri*, hrotnatou *Daphnia magna* a řasy *Desmodesmus subspicatus*. Množství dat bylo rozříděno pomocí multivariační analýzy PCA programem CANOCO (4). Metoda PCA byla zvolena, protože index Vtox, ač je odvozen z hodnoty EC50, není unimodální, ale lineární povahy. Přestože cílem nebylo určit vztahy mezi parametry Vtox a saprobitou, nýbrž pouze rozřídít testované profily řek a na základě rozřídění určit limity Vtox, je z grafu patrné, že ač Vtox a Si spolu přímo nekorelují, směřují v ordinačním diagramu stejným směrem, což vyjadřuje vztah Vtox a míry znečištění prostředí indexované saprobitou. Úzká korelace mezi saprobitou a Vtox by byla v grafu „podezřelá“, neboť saprobita je ovlivněna větším množstvím faktorů (další toxické látky, živiny atd.), než bylo vzorkovačem SPMD zaměřeným na halogenované látky určeno. Na základě těchto výsledků lze předpokládat, že s nárůstem indexu Vtox dochází i k nárůstu saprobního indexu.

Graf 1. Směřování indexů Vtox (DM=D.magna; DS=D.subspicatus; VF=V.fischeri) a saprobního indexu Si. Z grafu vyplývá úzká vazba mezi DM a DS. Saprobní index (zahrnující více vlivů než jen akutní toxicitu halogenovaných látek určenou pomocí Vtox) zde směřuje mezi směry jednotlivých Vtox. (Graf znázorňuje prostorové uspořádání)



K polopřímce Si (z grafu) byla sestrojena kolmé roviny v bodech odpovídajících hranici mezi toky vykazující saprobitu $Si=2,0$ a $Si=2,5$. Na základě protnutí těchto rovin s polopřímkami Vtox byly navrženy limity Vtox. Bylo zjištěno, že vzorkované profily mající $Si < 2$ mají rovněž Vtox nižší než Vtox limit odpovídající tomu kterému organismu.

Tabulka 1 Limity pro Vtox, l/d.

Organismus	Vtox limit pro čisté vody, odpovídá Si<2	Vtox limit pro znečištěné vody, odpovídá Si>2,5
<i>Vibrio fischeri</i>	0.040	0.200
<i>D. magna</i>	0.017	0.200
<i>D. subspicatus</i>	0.004	0.070

Děkuji RNDr. Drahomíře Leontovyčové za poskytnutí a uspořádání množství dat saprobních indexů a za její dotazy, které mě přinutily položit si základní otázky.

Literatura:

- Kočí, V., Mlejnek, M., Kochánková, L.: Toxicological evaluation of exposed SPMD membranes. Central European Journal of Chemistry 1 (2003) 28-34.
- Branislav Vrana, Ian J. Allan, Richard Greenwood, Graham A. Mills, Ewa Dominiak, Katarina Svensson, Jesper Knutsson and Gregory Kortison: Passive sampling techniques for monitoring pollutants in water. Trends in Analytical Chemistry 24, 845-868, 2005.
- J. D. Petty, J. N. Huckins, D. A. Alvarez, W. G. Brumbaugh, W. L. Cranor, R. W. Gale, A. C. Rastall, T. L. Jones-Lepp, T. J. Leiker, C. E. Rostad and E. T. Furlong : A holistic passive integrative sampling approach for assessing the presence and potential impacts of waterborne environmental contaminants. Chemosphere, 54, 695-705, 2004.
- C.J.F. Ter Braak and P. Šmilauer, CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination (version 4), Centre for Biometry, Wageningen, The Netherlands (1998).

EKOFAUNISTICKÁ CHARAKTERISTIKA VÁŽEK ČESKÉHO SLEZSKA

VERONIKA KONVIČKOVÁ

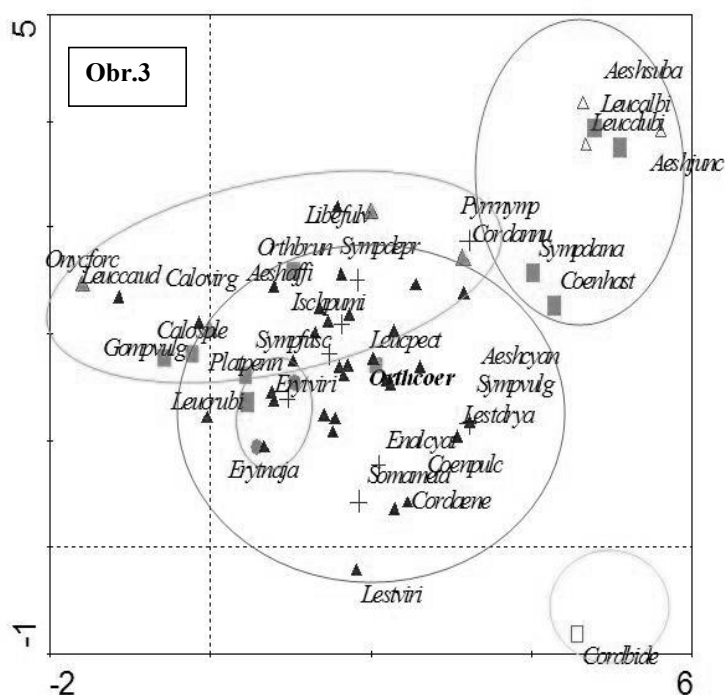
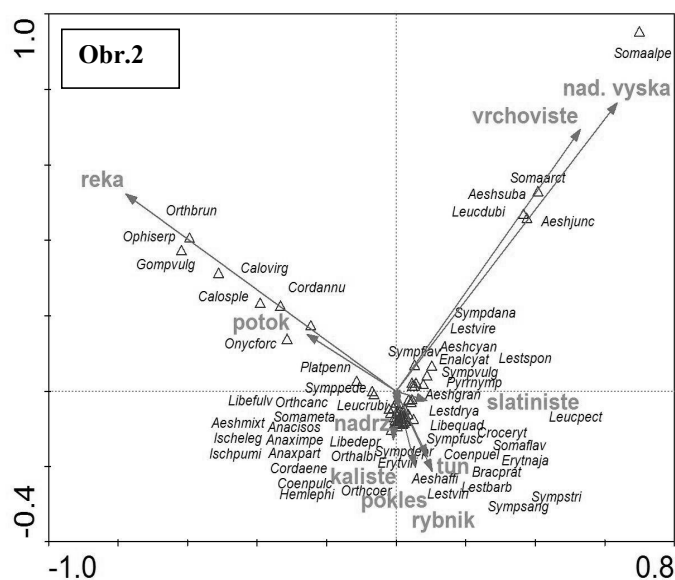
Území Slezska je z pohledu velké pestrosti krajinných typů dosti významné. Zachovalo se zde množství přírodních prvků (např. rašeliniště), ale pro velkou část Slezska je typická antropogenní krajina s množstvím sekundárních mokřadních a vodních biotopů. Na základě literárních pramenů a vlastního výzkumu, výzkumu mého školitele a dalších diplomantů, byla provedena ekologická faunisticko-zoogeografická charakteristika vážek v české části Slezska. Data byla zpracována v programu Fauna 2002 s těmito údaji: název druhu, lokalita výskytu, obec, číslo kvadrátu, biotop, nadmořská výška, datum, abundance, literární údaj a rok.

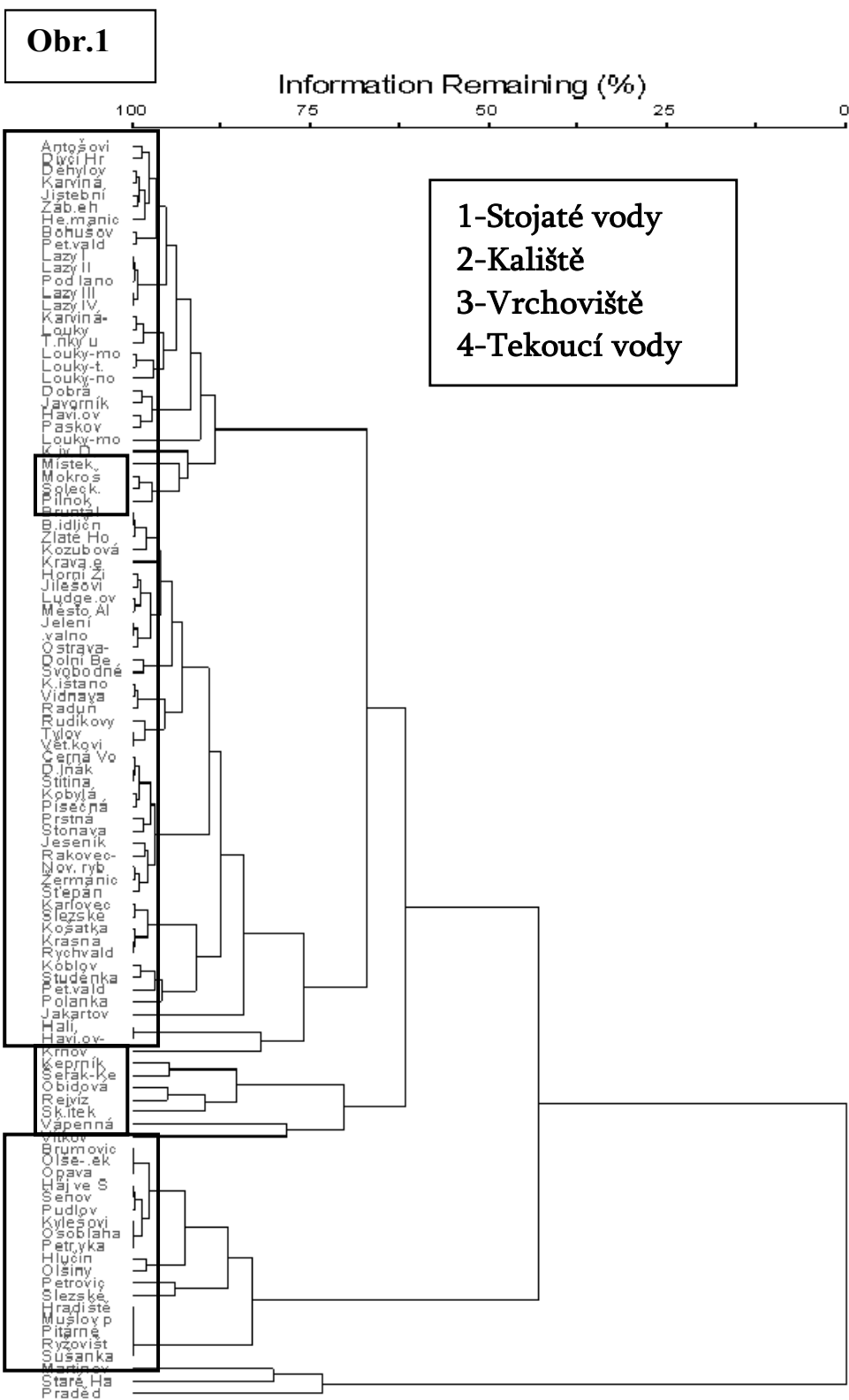
Celkem bylo zpracováno 5010 údajů ze 230 lokalit, které byly dále analyzovány. Shluková analýza byla provedena v programu PC-ORD (Wardova metoda s Euklidovskou vzdáleností jako míra podobnosti, při transformaci Beals smoothing a s odmocninovou transformací ($p = 0,5$)). Výsledným dendogramem byly lokality rozděleny do 4 skupin, které odpovídají hlavním typům biotopu obývaných vážkami ve Slezsku (Obr.1).

Ordinační analýzy byly provedeny v programu Canoco for Windows, kde byla provedena detrendovaná korespondenční analýza. Výsledky potvrdily podobné biotopové nároky jednotlivých druhů (Obr. 2). Objevilo se několik biotopových odlišností, které lze vysvětlit pozměněnou antropogenní krajinou, ve které se druhy přizpůsobují daným podmínkám. Např. druh *Leucorrhinia rubicunda* se výrazně vzdálil ostatním tyrfofilům, i když je typický rašelinný druh (DOLNÝ&TEPEROVÁ&VOLNÁ 2001). Tato skutečnost je dána tím, že se tento druh začal sekundárně objevovat v různých tůních a důlních poklesech na

Karvinsku, u kterých jsou pravděpodobně mnohé faktory podobné podmínkám slatinných tůní. Odděleně se zobrazil krenofilní druh *Cordulegaster bidentata*, mající specifické nároky na prostředí (hypokrenon).

Canonickou korespondenční analýzou byl testován vliv proměnných (nadmořská výška a biotopy) na variabilitu druhů. Zjistilo se, že druhy *Somatochlora alpestris*, *Somatochlora arctica*, *Aeschna subarctica*, *Aeschna juncea* a *Leucorhinia dubia* jsou závislé svým výskytem ve Slezsku na nadmořské výšce (Obr. 3). Biotop vrchoviště koreluje s nadmořskou výškou. Zvlášť se také oddělily druhy reofilní a postavení druhu *Platycnemis pennipes* odpovídá zjištění, že se vyskytuje jak ve vodách stojatých tak v tekoucích (HANEL & ZELENÝ 2000). Byl otestován vliv nadmořské výšky na výskyt vážek v programu R za použití lineárního modelu (regrese) a má vysoký signifikantní efekt ($p\text{-value} < 2.2e-16$). Výskyt imag byl zjištěn od 198 m n.v. do 1350 m n.v. Kvantitativně nejvýznamnější výskyt imag byl zaznamenán v nadmořské výšce od 200 do 300 m n.v.





Literatura:

Dolný, A, Teperová, E. & Volná, K. 2001: Vážky (Odonata) NPR Rejvíz - současný stav, změny v průběhu 20. století, ochrana a ohrožení. Čas. Slez. Muz. Opava (A), Supl.: 66-77

Hanel, L. & Zelený, J. 2000: Vážky (Odonata): výzkum a ochrana. 240 pp., Český svaz ochránců přírody, Vlašim.

SÚČASNÝ STAV ROZŠÍRENIA ZÁSTUPCOV ČEĽADE PETROMYZONTIDAE NA SLOVENSKU

JÁN KOŠČO, PETER KOŠUTH, LENKA KOŠUTHOVÁ A LADISLAV PEKÁRIK

Úvod

Čeľaď Petromyzontidae, je na Slovensku zastúpená dvomi rodmi: rodom *Lampetra* s jedným druhom *Lampetra planeri* (Bloch, 1784) – mihuľa potočná a rodom *Eudontomyzon* s dvomi druhmi: *Eudontomyzon mariae* (Berg, 1931) – mihuľa ukrajinská a *Eudontomyzon danfordi* Regan, 1911 – mihuľa potiská.

Kuxom (1965) popísaná mihuľa drobná (*Eudontomyzon gracilis*) je podľa Renauda a Holčíka (1988) iba vývinovým štádiom mihule potiskej. Rovnako bola Renaudom a Holčíkom (1988) synonymizovaná aj mihuľa Vladykovova – *Eudontomyzon vladykovi* Oliva et Zanandrea, 1959. Aj keď je okolo validity uvedených dvoch taxónov stále vedená polemika, za validny považujeme výskyt troch druhov mihúľ na území Slovenska. Jednotliví zástupcovia čeľade majú ostro vymedzený areál. Mihuľa potočná sa na Slovensku vyskytuje v Baltickom úmorí (povodie Dunajca s Popradom), mihuľa ukrajinská žije v povodí Dunaja a mihuľa potiská je endemitom povodia Tisy.

Všetky tri druhy mihúľ sú chránené tak slovenskou legislatívou (Vyhláška MŽP SR č. 24/2003, ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny), ako aj európskou direktívou (smernica Rady č. 92/43/EHS z r. 1992 o ochrane biotopov, voľne žijúcich živočíchov a voľne rastúcich rastlín v platnom znení).

Vzhľadom na skrytý spôsob života (hlavne v dlhšom larválnom štádiu), je údajov o ich výskyte a rozšírení pomerne málo. Predložená práca si kladie za cieľ sumarizovať poznatky z tejto oblasti a zhodnotiť vývoj a aktuálny stav v rozšírení mihúľ na území Slovenska.

Materiál a metódy

Keďže počas ichtyologických prieskumov sa bežne registruje aj výskyt mihúľ (pri špeciálnom odbere aj ich lariev – minoh), použili sme výsledky našich prieskumov z tejto oblasti za posledných 20 rokov. Pri odlovoch bol použitý elektrický agregát, ktorý ulovené jedince narkotizuje a po spracovaní (determinácia, meranie, váženie,..) umožňuje bez poškodenia vrátiť na pôvodne miesto. Pri zameraní prieskumu na výskyt minoh boli v toku vyhľadané nánosy charakteristické pre ich výskyt a prítomnosť lariev v nich bola zisťovaná dlhším pôsobením elektrického poľa, po ktorom začali larvy z nánosov vyliezať. Pri odlovoch rýb boli niekedy zistené aj poškodenia ich povrchu tela, zjavne spôsobené parazitickým druhom mihule. Tieto zistenia sme neevidovali ako dôkaz výskytu mihule, vzhľadom na značnú migračnú schopnosť rýb a tým aj problematičnosť lokalizácie miesta poškodenia ryby mihuľou.

Historické údaje sme čerpali hlavne z prác: Oliva et al., 1968; Baruš, Oliva et al., 1995 a Holčík, 1986, pri mihuli potiskej z práce Koščo, 1991. Tieto literárne údaje boli doplnené o najnovšie doklady výskytu mihúľ na Slovensku, pričom sme do úvahy brali iba jednoznačne preukázane záznamy v odborných a vedeckých časopisoch.

Výsledky a diskusia

***Lampetra planeri* – mihuľa potočná** žije v riekach väčšiny európskych úmorí, okrem Čiernomorského, Kaspického a Jadranského. Jej celkový areál je sympatrický s mihuľou riečnou (*Lampetra fluviatilis*), ale je lokalizovaný do vyšších úsekov riek a ich prítokov (Oliva, 1995). Na Slovensku je rozšírená iba v baltickom úmorí (povodie Dunajca s Popradom). V minulosti bola zaznamenaná v povodí samotného Dunajca (pri vtoku z Poľska) (Kux, Weisz, 1960), ale najmä v Poprade a jeho prítokoch (Velický potok, Lučivianka, Ľubický potok) (Kux, Weisz, 1960; Kirka et al., 1978). Aktuálny výskyt v Dunajci a jeho prítokoch nebol potvrdený (Koščo et al., 2006), doklady sú iba o jej výskyte v povodí Popradu (Mužík, 2000; Zontág, 2006). Vyskytuje sa v ichtyocenózach najčastejšie so pstruhom potočným (*Salmo trutta m fario*), čerebľou pestrou (*Phoxinus phoxinus*), slížom severným (*Barbatula barbatula*), lipňom tymiánovým (*Thymallus thymallus*) a hlaváčom pásoplutvým (*Cottus poecilopus*). Počet lokalít (11), ale aj areál je oveľa menší ako v susedných štátoch (Rolik, Rembiszewski, 1987; Augustyn et al., 1996; Spindler, 1997; Starmach, 2000 Hanel, 2004).

***Eudontomyzon danfordi* – mihuľa potiská** osídľuje východnú časť dunajského povodia (Rumunsko, Bulharsko, Slovensko, Zakarpatská Ukrajina – povodie Tisy). Na Slovensku sa vyskytuje v potiskej oblasti, zväčša v horných častiach tokov a v ich prítokoch. Historické údaje o výskyte vo východnej časti povodia Tisy (Topľa, Ondava, Cirocha, Okna, Ublianka, Ulička) sú zhrnuté v práci Košča (1991). V západnej časti povodia Tisy (Slaná, Bodva, Hnilec, Hornád) jej výskyt zaznamenali Weisz a Kux (1962), Kux a Weisz (1964), Kux (1965), Holčík (1966) a Kirka a kol. (1978). Aktuálne doklady sú zväčša roztrúsené vo faunistických prácach z jednotlivých čiastkových povodí (Makara, 1990; Koščo, Košuth, 2000; Koščo et al., 2000; Koščo et al., 2006; Koščo et al., 2006; Pekárik et al., 2006; Zontág, 2006). Viaceré údaje o výskyte sú uvedené v rámci programu NATURA 2000 (Koščo, 2005). Ostatné nepublikované údaje sme zhrnuli v tejto práci. Zvýšený počet (68) známych lokalít výskytu tejto mihule v posledných 20 rokoch (Ublianka, Udava, Cirocha, Bodva, Muráň, Rimava a i.), oproti minulosti (27), zrejme súvisí s intenzitou ichtyologických prieskumov. V ichtyocenózach sa s mihuľou potiskou, okrem druhov uvedených pri predchádzajúcom druhu, najčastejšie vyskytujú ešte mrena škvritá (*Barbus peloponnesius*), jalec hlavatý (*Leuciscus cephalus*), ploska pásavá (*Alburnoides bipunctatus*), hrúz škvritý (*Gobio gobio*) a hlaváč bielo plutvý (*Cottus gobio*). Dokladov o výskyte mihule potiskej v susedných štátoch je menej (Ščerbak et al., 1994; Koščo, 2003; Harka, Sallai, 2004).

***Eudontomyzon mariae* – mihuľa ukrajinská** má najväčší areál z našich mihúľ, vyskytuje sa v európskom úmorí Jadranského, Egejského, Čierneho a Baltického mora a v ázijských čiernomorských prítokoch. Zo Slovenska je známa z Dunaja a jeho priamych prítokov (okrem Tisy) – Morava (Rudava), Nitra, Hron (Rohozná, Slatina), Váh (Turiec, Orava), Ipel' (Kux, Weisz, 1960, 1961, 1962, 1964; Brtek, Rotschein, 1964; Holčík, 1966; Bastl et al., 1975; Sedlár et al., 1983). Aktuálnych údajov o jej výskyte (Spindler et al., 1992; Sallai, Györe, 1997; Györe, 1998; Zontág, 2000, 2006; Holčík et al., 2001; Stráňai, Andreji, 2001) je približne rovnaký počet (29) ako starších (30). Spolu s mihuľou ukrajinskou, okrem druhov uvedených pri predchádzajúcich dvoch mihuliach, sa najčastejšie vyskytovali aj mieň sladkovodný (*Lota lota*), plotica červenooká (*Rutilus rutilus*), podustva

severná (*Chondrostoma nasus*) a jalec maloústý (*Leuciscus leuciscus*). Vzhľadom na celkovú veľkosť jej areálu je dokladov o jej výskyte pomerne dosť aj v okolitých štátoch (Rolik, Rembiszewski, 1987; Harka, Sallai, 2004;), aj keď viacerí autori píšú o jej úbytku (Ščerbak et al., 1994; Friedl, 1995; Hanel, 2004).

Ochrana stabilných populácií všetkých troch druhov by mala byť zameraná predovšetkým na ochranu larválnych štádií. Za dôležité považujeme zachovanie nánosov jemného sedimentu v tokoch, zachovanie migračného kontinua, zabezpečenie dostatočného prietoku vody a zachovanie jej kvality.

Práca vznikla s podporou grantového projektu VEGA 1/2360/05.

Literatúra:

- AUGUSTYN L., SKORA S., WŁODEK J. M. 1996: Ichtyofauna dorzecza rzeki Poprad. *Roczniki aukowe PZW*, 9:5-22.
- BARUŠ V., OLIVA O. 1995: Mihulovci *Petromyzontes* a Ryby *Osteichthyes* (1). Fauna ČR a SR, Academia AV ČR Praha, 623. pp.
- BASTL I., HOLČÍK J., KIRKA A. 1975: Ichtyologický výskum Karpatského oblúka. 6. Ichtyofauna chráneného náleziska hlavátky v rieke Turiec. *Acta Rer. Natur. Mus. Nat. Slov.*, Bratislava 21: 191-224.
- BRTEK J., ROTHSCHEIN J. 1964: Ein Beitrag zur Kenntnis der Hydrofauna und des Reinheitszustandes des tschechoslowakischen Abschnittes der Donau. *Biologické práce* 10 (5): 1-61.
- FRIEDL, T. 1995: Occurrence of lamprey in running waters of Kärnten (Austria). *Fischoekologie* 8: 31-42.
- GYÖRE K. 1998: Ichtyofauna Iplá, dynamika populácie druhov rýb, ktoré sú z hospodárskeho hľadiska dôležité. *Záverečná správa MPRR, HAKI, Szarvas*, 32 pp.
- HANEL L. 2004: Ekologické nároky mihule potočnej (*Lampetra planeri*) a mihule ukrajinskej (*Eudontomyzon danfordi*) na území České republiky. *Biodiverzita ichtyofauny ČR (V)*: 19-34.
- HARKA Á., SALLAI Z. 2004: Magyarország halfaunája. Képes határozó és elterjedési tájékoztató tájékoztató. *Nimfea Természettudományi Egyesület, Szarvas*, 269 s.
- HOLČÍK J. 1966: Ichtyologický výskum Karpatského oblúka. 4. Ichtyofauna rieky Hornád so zreteľom na vybudovanie vodného diela Ružín. *Biol. práce SAV, Bratislava*, 12 (1): 76-117.
- HOLČÍK J. (ed.), 1986: The Freshwater fishes of Europe. Vol. 1, Part I. *Petromyzontiformes*. AULA-Verlag, Wiesbaden: 313 pp.
- HOLČÍK J., STRÁŇAI I., ANDERJI J. 2001: Mihule v dunaji ešte žijú: p.12. In: Zborník abstraktov zo 7. zoolologickej konferencie Feriencove dni 2001, 29-30.11. 2001, SNM v Bratislave.
- MAKARA, A., 1990: Ichtyofauna Slovenského krasu. *Záverečná správa*. Správa CHKO lovenský kras, Rožňava, 125 pp.
- MUŽÍK V., 2000: Znalecký posudok vo veci posúdenia vplyvu navrhovaného odlišného vypúšťania odpadových vôd z CHEMOSVITU a.s. na vodný ekosystém rieky Poprad v úseku medzi mestami Svit a Poprad. *ŠOP SR Banská Bystrica*: pp. 17
- KIRKA A., NAGY Š., ZÁHUMENSKÝ L., LIBOSVÁRSKÝ J., PEŇÁZ M., KRUPKA I., 1878: Rozšírenie rýb, rozsievková vegetácia a zoobentos v povodí rieky Poprad a v pramennej oblasti riek Hornádu a Hnilca. *Biol. Práce SAV, Bratislava*, 24 (3): 7-98
- KOŠČO J. 1991: Ryby Východoslovenskej nížiny a priľahlých povodí na území východného Slovenska. *Odborná práca k doktorandskej skúške*. Prešov – Bratislava, 156 pp.
- KOŠČO J. 2003: Príspevok k poznaniu ichtyofauny Hornej Tisy. *Natura Carpatica*, 44: 187-196.
- KOŠČO J. 2005: Ryby: pp. 457-487. In: POLÁK P., SAXA A., (eds.): Priaznivý stav biotopov a druhov európskeho významu. ŠOP SR Banská Bystrica, 738 pp.
- KOŠČO J., JUHÁSZ L., KOŠUTH P., KOŠUTHOVÁ L., PEKÁRIK L., 2006: Stav chránených a invázných druhov rýb v ichtyocenózach Bodvy. *Natura Carpatica (in press)*
- KOŠČO, J., KOŠUTH, P., 2000: Príspevok k poznaniu ichtyofauny Národného parku Slovenský raj. *Natura Carpatica*, 41: 81 – 94.
- KOŠČO J., KOŠUTH P., KOŠUTHOVÁ L., PEKÁRIK L., 2006a: Ichtyologický prieskum povodia Dunajca. *Folia faunistica Slovaca (in press)*
- KOŠČO J., KOŠUTH P., KOŠUTHOVÁ L., PEKÁRIK L. 2006b: Ichtyologický prieskum Tople, Ondavy a Hornádu. *Acta Fac. Stud. Hum. Nat. Univ. Prešovensis. Prír. Vedy* 42, (in press)
- KOŠČO, J., KOŠUTH, P., ONDREJ, I., 2000: Ichtyofauna povodia Slanej v Rožňavskom okrese. *Folia faunistica Slovaca*, 5: 157 – 170.
- KUX Z., 1965: *Lampetra gracilis*, nový neparazitický druh mihule z východného Slovenska. *Čas. Mor. Musea*, 50: 293-302.
- KUX Z., Weisz T., 1960: Příspěvek k poznání ichtyofauny Dunajce, Popradu, Váhu a Hronu. *Čas. Mor. Musea*, 49: 191-246
- KUX Z., WEISZ T. 1961: Ichtyofauna jižní části slovenského Záhoří. *Čas. Mor. Musea*, 46:187-202.

- KUX, Z., WEISZ, T., 1962: Ichtyofauna hlavního toku Dunaje a jeho některých přítoků v jihoslovenské nížině. Čas. Mor. musea, Brno, 47: 151-180.
- KUX, Z., WEISZ, T., 1964: Příspěvek k poznání ichtyofauny slovenských řek. Čas. Mor. musea, Brno, 49: 191-246.
- OLIVA O. 1995: *Lampetra planeri*: pp. 61-71 in: BARUŠ V., OLIVA O. (eds): Mihulovci *Petromyzontes* a Ryby *Osteichthyes* (1). Fauna ČR a SR, Academia AV ČR Praha, 623. pp.
- OLIVA O., HRABĚ S., 1968: Ryby – Pisces: pp. 10-16. In: Oliva –Hrabě - Lác: Stavovce Slovenska I. SAV, Bratislava: 396 pp.
- OLIVA O., ZANANDREA G., 1959: Posizione sistematica di una lampreda di Cilistovo (Cecoslovacchia). *Doriana*, 2, 98: 1-5.
- PEKÁRIK L., KOŠČO J., ŠVÁTORA M., LAJBNER Z. 2006: Jesenné zmeny v štruktúre ichtyofauny horských a podhorských úsekov tokov Východných Karpát na Slovensku. IX. *Ichtyologická konferencie 4.-5.5.2006, Vodňany, Česká republika: 105-109*.
- PEKÁRIK, L., ŠVÁTORA, M., ČERNÝ, J., PEPICH, K., 2002: Ryby povodia rieky Udava. In: Spurný, P. (ed): Sborník referátů z vědecké konference s mezinárodní účastí "V. česká ichtyologická konference". Brno: MLZU, 2002
- RENAUD C., HOLČÍK J., 1988: *Lampetra (Eudontomyzon) gracilis*, a synonym of *Eudontomyzon danfordi*. *Environmental Biology of Fishes*, 23, No. 1-2:127-130.
- ROLIK H., REMBISZEWSKI J. M. 1987. Ryby i kraglouste (Pisces et Cyclostomata). Fauna slodkowodna Polski, zeszyt 5, PWN, Warszawa: 314 pp.
- SALLAI Z., GYÓRE 1997: A „Nimfea“ Természettudományi Egyesület halfaunisztikai adatai. *Halászat*, 90, 1: 9-12
- SEDLÁR J., Stráňai I., Makara A. 1983: Súčasný stav zarybnenia povodia Hrona. I. Druhové zloženie obsádky horskej a podhorskej zóny Horna. *Poľnohospodárstvo*, 29 (6): 515-524.
- SPINDLER, T., HOLČÍK, J., HENSEL, K., (eds.) 1992 : Die Fischfauna der Österreichisch Tschechoslowakischen grenzstrecke der march samt ihrem einzugsgebiet. *Forschungsbericht, fischereimanagement 2, Bericht 5/92 Forschungsinstitut WWF Österreich: 180 pp.*
- STARMACH, J.: Ryby (Pisces). Flora i Fauna Pienin – Monografie Pieninskie, 2000, 1, s. 233-237.
- STRÁŇAI I., ANDREJI, J. 2001: Ichtyocenóza hornej časti Turca. Zaslúži si ochranu. *Pol. a ryb.* 8: 48-47.
- ŠČERBAK, M. M. 1994: Červona kniha Ukrajiny, Tvarinnij svit. *Ukrajinska encyklopedija, Kijiv, 464 pp.*
- WEISZ T., KUX, Z. 1962: Ichtyofauna Ondavy a Hornádu. *Čas. Mor. Musea, vědy přír., Brno, 47: 181-200.*
- ZONTÁG M. 2000: Návrat kolkov a objavenie mihúľ. *Pol. a ryb.* 7; 34-35
- ZONTÁG M. 2006a: Výskum mihulovcov a rýb vo vybraných vodných tokoch horného Liptova a Spiša. Správa z výskumu, ŠOP SP Tatranská Štrba: 11 pp.
- ZONTÁG M. 2006b: Inventarizačný ichtyologický prieskum vodných tokov v povodiach riek Slaná a Hron v územnej pôsobnosti Správy Národného parku Muránska planina. *Reussia (in press.)*

VÝSKYT PŮVODCE RAČÍHO MORU (*APHANOMYCES ASTACI*) A JEHO PŘENAŠEČŮ – AMERICKÝCH RAKŮ – V ČESKÉ REPUBLICE

EVA KOZUBÍKOVÁ, LENKA FILIPOVÁ A ADAM PETRUSEK

Invaze nepůvodních organismů nejen do sladkovodního prostředí jsou často vážným zásahem do původních ekosystémů a mohou mít dalekosáhlé ekologické následky. Typickým příkladem invazních živočichů sladkých vod jsou v současnosti v Evropě některé druhy raků pocházející ze Severní Ameriky. Z nich na našem území můžeme najít raka pruhovaného (*Orconectes limosus*) a raka signálního (*Pacifastacus leniusculus*). Tito raci představují významné nebezpečí pro původní druhy raků (u nás jsou to rak říční *Astacus astacus* a rak kamenáč *Austropotamobius torrentium*) především díky tomu, že jsou hostiteli parazita *Aphanomyces astaci* (Oomycetes, Saprolegniales), který u evropských raků způsobuje v drtivé většině případů letální onemocnění zvané račí mor. Jde tedy o příklad těžko předvídatelné situace, kdy se parazit, ve své domovině víceméně

neškodný, stal v novém prostředí agresivním patogenem druhu blízce příbuzného přirozenému hostiteli.

A. *astaci* tvoří hyfy v kutikule, případně v celém těle raků, a šíří se pomocí volně plovoucích zoospor, které jsou produkovány hlavně při svlékání a úhynu raků. Do Evropy se patogen dostal ve druhé polovině 19. století, kdy se začal masově šířit a do začátku 20. století zdecimoval většinu populací původních evropských raků včetně českých. Z dalšího průběhu 20. století je z našeho území známo jen velmi málo zpráv o hromadných úhynech raků s podezřením na račí mor, a to až z konce 90. let (Pšovka, CHKO Kokořínsko, 1998, 1999 a Loděnický potok, střední Čechy, 1999). V současnosti se však zdá, že se toto onemocnění opět začíná objevovat častěji, pravděpodobně v souvislosti s rozšiřováním jeho přenašečů. Jen v letech 2004-2005 uhynuly populace původních raků na čtyřech lokalitách u nás, a to v potoce Křivec v Třinci (srpen 2004), v Bojovském potoce ve středních Čechách (květen 2005) a v potocích Klíčava (květen 2005) a Úpořský (červen 2005) na Křivoklátsku. Masové úhyny se týkaly raků říčních, jen na poslední zmíněné lokalitě se jednalo o raky kamenáče. Zdroje infekce nejsou jasné, zdá se však, že na Úpořský potok mohly být živé zoospory přeneseny z Klíčavy na mokřím rybářském vybavení.

Cílem našeho současného výzkumu je mapovat tato ohniska račího moru a testovat promořenost populací jeho přenašečů původcem nemoci, což orientačně umožňuje stanovit míru jejich nebezpečnosti pro původní raky. Používaná molekulární metoda detekce patogenu je založena na amplifikaci druhově specifického úseku DNA a je vysoce citlivá, takže jí lze zachytit i latentní nákazu u přenašečů. Ze sedmi zatím testovaných populací raka pruhovaného jsme v šesti zaznamenali jedince nakažené parazitem. Ve třech z nich (např. i z lokality Pšovka) byla nakažena více než polovina testovaných zvířat.

Nedílnou součástí výzkumu výskytu račího moru je sledovat rozšíření jeho přenašečů. Rak pruhovaný se k nám dostal pravděpodobně z německého úseku Labe migrací proti proudu řeky. Poprvé byl zaznamenán v roce 1988 u Ústí nad Labem, některé zprávy však naznačují, že se u nás vyskytoval už od 60. let 20. století. Jeho další šíření probíhalo jak přirozeně, tak i za přispění člověka. Současné potvrzené rozšíření u nás zahrnuje Labe (po Poděbrady), Vltavu (po České Budějovice) a jejich přítoky. V menších tocích většinou přirozeně neproniká daleko proti proudu, ale drží se spíše v ústí. Dále se rak pruhovaný vyskytuje místy také ve stojatých vodách (zatopené lomy, pískovny, rybníky, přehrady) a existují i populace na horních tocích některých řek. Na takové lokality, oddělené od míst souvislého rozšíření, byli raci pravděpodobně vysazeni lidmi (potápěči, rybáři, veřejnost). Rak pruhovaný dosud nebyl zaznamenán na Moravě. Rak signální byl u nás vysazen v roce 1980 a v současnosti je znám jen z několika lokalit, převážně ze stojatých vod. V poslední době byl potvrzen na Moravě v rybnících u Velkého Meziříčí a u Kroměříže a v Čechách u Litomyšle, Jindřichova Hradce, Vodňan a na Domažlicku. Detailní informace o rozšíření nepůvodních druhů raků na našem území jsme zpracovali do monografie o nepůvodních druzích flóry a fauny v ČR (Mlíkovský & Stýblo, v tisku).

První výsledky naší práce naznačují, že račí mor je u nás aktuálním nebezpečím pro původní druhy raků. Je pravděpodobné, že jím způsobených masových úhynů proběhlo podstatně více, než se podařilo zaznamenat. Zdá se

také, že mnoho populací u nás hojně rozšířeného raka pruhovaného je potenciálním zdrojem nákazy.

Literatura:

- Mlíkovský J. & Stýblo P. (eds.): Nepůvodní druhy ve fauně a flóře České republiky. Praha: ČSOP, v tisku.
- Kozubíková, E., Petrusek, A., Ďuriš, Z., Kozák, P., Geiger, S., Hoffmann, R., Oidtmann, B. (2006): The crayfish plague in the Czech Republic – review of recent suspect cases and a pilot detection study. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 380-381: 1313-1324
- Petrusek, A., Filipová, L., Ďuriš, Z., Horká, I., Kozák, P., Polícar, T., Štambergová, M. (2006): Distribution of the invasive spiny-cheek crayfish (*Orconectes limosus*) in the Czech Republic – history and present. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, 380-381: 903-917.

DLHODOBÉ ZMENY BIODIVERZITY POŠVATIEK A ICH EKOLOGICKÉ METRIKY SIGNALIZUJÚCE ANTROPOGÉNNE VPLYVY V RIEKE HRON

ILJA KRNO

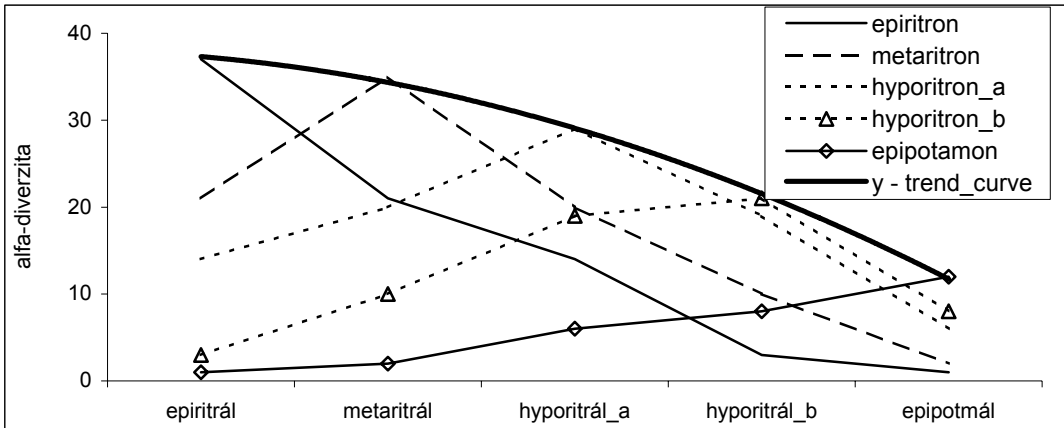
V posledných rokoch je mimoriadna pozornosť venovaná hodnotenie ekologického stavu tokov Water Framework Directive EU 2000. Táto smernica je určená na komplexné hodnotenie v rámci povodí na základe príslušnosti hodnoteného typu toku s jeho referenčným stavom, očakávaným pre tento habitat, vrátane jeho zaradenia do piatich tried ekologického stavu. Tieto projekty (HERING et al., 2004; FURSE et al., 2006) sa riešili v rámci európskych projektov AQEM a STAR, pričom hlavná pozornosť oboch projektov bolo zamerané predovšetkým na makrozoobentos. Avšak nie vždy je možné spracovať celý bentos a preto sú časté pokusy hodnotiť samostatne taxonomicky alebo ekologicky definované skupiny. Súčasťou pilotného projektu výskumu celého toku Hrona (BYSTRÍK & BULÁNKOVÁ, 2006; BITUŠÍK et al., 2006; ILLÉŠOVÁ, HALGOŠ, 2006)) bol aj výskum pošvatiek. V tejto štúdií pokúsili zistiť, či sa môžeme na základe niekoľkých metrik pošvatiek (metriky abundancie; m. diverzity; m. tolerancie; funkčné m. (potrav. gíld) odhadnúť stav kvality a pôvodnosti toku rieky Hron.

Pošvatky boli zbierané v dvojmesačných intervaloch 11 x počas dvoch rokov (2003-2004), pomocou PERLA metódy (ZAHŘÁDKOVÁ et al., 2000)) na celom toku úseku rieky Hron (980-112 m).

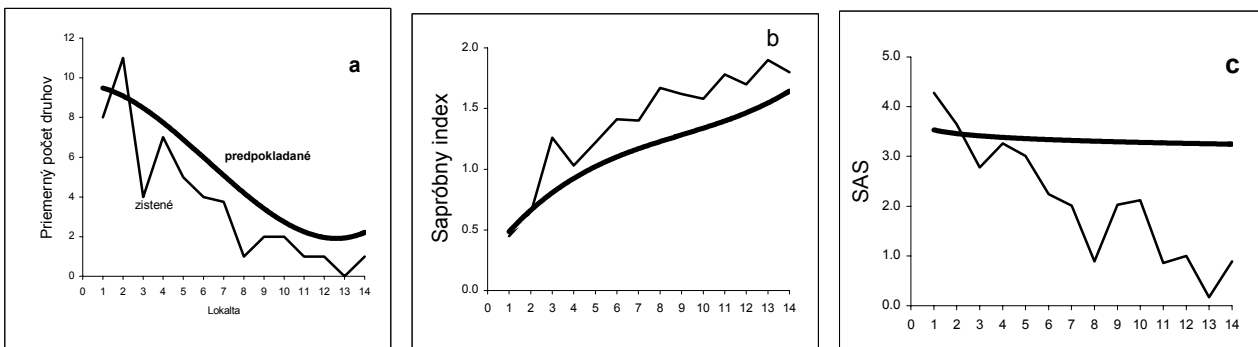
Celkovo je z Hrona známych až 70 druhov (KRNO, 2006a), gradientová analýza poukazuje na kontinuálnu zmenu pôvodných taxocenóz. Na základe rekonštrukcie druhovej diverzity bol odvodený odhad hodnôt metrik (Obr. 1) biodiverzity, abundancie pošvatiek, i sapróbného indexu (KRNO, 2006b). Podobne ako v predchádzajúcom prípade sme na základe predpokladaných kriviek biotických indexov (sapróbny index, priemerné skóre pošvatiek (SAS) – Krno (2006b) uskutočnili odhady odklonu dnešných hodnôt od potencionálne očakávaných metrik pošvatiek (referenčné podmienky rôznych úsekov Hrona), čo umožnilo vytvoriť päťčlennú škálu odrážajúcu pôvodnosť i kvalitu vôd Hrona v súčasnosti. Prirodzený priebeh sledovaných metrik kontinuálne klesá (Obr. 2) zo vzdialenosťou od pramennej oblasti s výnimkou sapróbného indexu (stúpa) a SAS, ktoré sa mení nepatrne po celom toku rieky. Táto metrika je univerzálna aj pre tak rozdielne habitaty ako je horný a dolný tok Hrona a veľmi spoľahlivo dokazuje na zmenu kvality vôd i pôvodnosti tokov. Novo upravená metóda SAS (Krno, 2001) sa ukázala ako metrika, ktorá na rozdiel od iných sa veľmi málo mení s riečnym kontinuom. Podobné výsledky sme získali

metódou založenou na predpoklade kontinuity metrik ovplyvnených (nadmorskou výškou, spádom a prietokom rieky) (s výnimkou SAS), s tým predpokladom že štatisticky významné rozdiely medzi metrikami dvoch susedných lokalít (Obr. 3) sú predovšetkým spôsobené antropogénym vplyvom. Jednotlivé kategórie úsekov boli potom vytvorené na základe homogenity variácie a interkvartilovom rozsahu hodnôt metrik rôznych úsekov dnešného stavu rieky Hron. Najpôvodnejšie úseky Hrona ležia nad Telgártom, ďalej v úseku Červená Skala až Brezno. V strednom toku pri Rudne a v dolnom toku pri Jure.

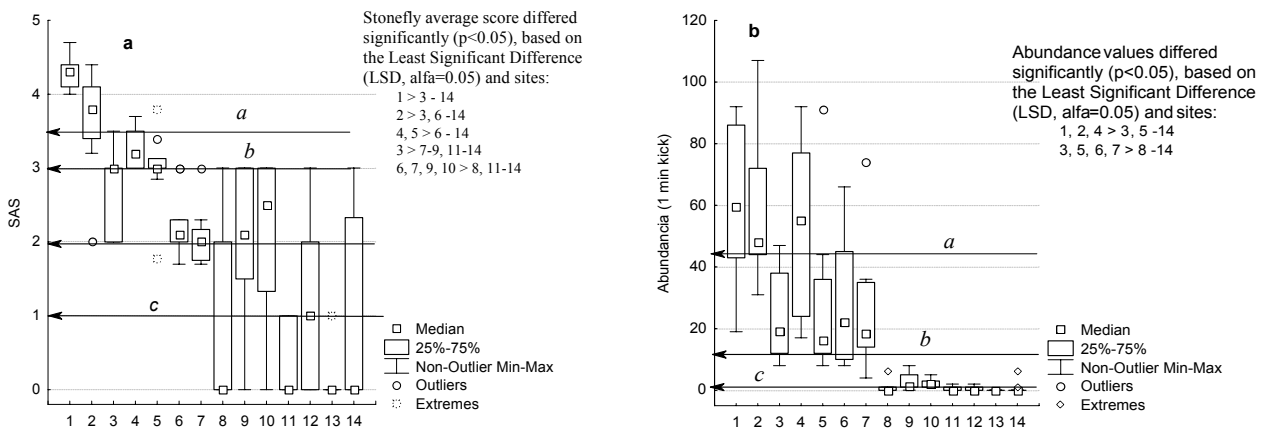
Práca bola vypracovaná v rámci riešenia grantov VEGA č. 1/0200/03 and 1/1292/04.



Obr. 1 Rekonštrukcia biodiverzity pošvatiek Hrona z aktuálnych a historických záznamov (Krnó, 2006a)



Obr. 2 Zistené a očakávané metriky pošvatiek



Obr. 3 Box-and-whisker diagram metrik pošvatiek; a – c navrhované hranice tried pre daný úsek toku

Literatúra:

- Bystrík, A. B. & Bulánková, E. 2005. Vplyv hydromorfológie toku Hrona na populáciu rybárika riečneho *Alcedo atthis ispida* (Coraciiformes:Alcedinidae). Acta Facultatis Ecologiae, Zvolen, 13: 53-59.
- Bitušík, P., Svitok, M. & Dragúňová, M. 2005. The actual longitudinal zonation of the river Hron (Slovakia) based on chironomid assemblages (Diptera, Chironomidae). Acta Universitatis Carolinae Biologica, 49 (in press).
- Hering, D., Moog, O., Sandin, L. & Verdonschot, P. 2004. Overview and application of the AQEM assessment system. Hydrobiologia 516: 1-20.
- Illéšová, D. & Halgoš, J. 2005. Blackfly communities (Diptera, Simuliidae) of the Hron river (Slovakia). Acta Universitatis Carolinae Biologica, 49 (in press).
- Krno, I. 2001. Stonefly (Plecoptera) community composition and the biological quality of streams, p. 300-306. In: Palmaiová, E (ed.) Proceedings "International conference "Water is life - take care of it", WRI Bratislava, ASCO Bratislava, 508 pp.
- Krno, I. 2006a. Stoneflies (Plecoptera) of the Hron river (the West Carpathians): nowadays case and comparison of long-term changes in biodiversity. Limnologica (in press).
- Krno, I. 2006b. Impact of human activities on the Stonefly ecological metrics in the Hron River. Biologia (in press).
- Verneaux, J., Schmitt, A., Verneaux, V. & Prouteau, C. 2003. Benthic insects and fish of the Doubs River system: typological traits and the development of a species continuum in a theoretically extrapolated watercourse. Hydrobiologia, 490, 63:63-74.
- Zahrádková, S., Kokeš, J., Vojtíšková, D., Scheibová, D., Pořízková, I., Schenková, J. & Helešic, J. 2000: Predikční systém Perla. In: Rulík, M. (ed.) "Sborník referátů 22. Limnologické konference Limnologie na přelomu staletí", Kouty nad Desnou, 18.9 - 22.9., 2000, 262-266. 262-266.

KOMPLEXNÍ ODHAD RYBÍ OBSÁDKY DŮLNÍHO JEZERA CHABAŘOVICE

JAN KUBEČKA, VLADISLAV DRAŠTÍK, MARIE PRCHALOVÁ, MILAN ŘÍHA, JIŘÍ PETERKA, MOJMÍR VAŠEK, JAROSLAVA FROUZOVÁ, EVA HOHAUSOVÁ, OLDŘICH JAROLÍM, TOMÁŠ JŮZA A MICHAL TUŠER

VLADIMÍR RACEK, FRANTIŠEK UHLÍŘ A ALENA UHLÍŘOVÁ

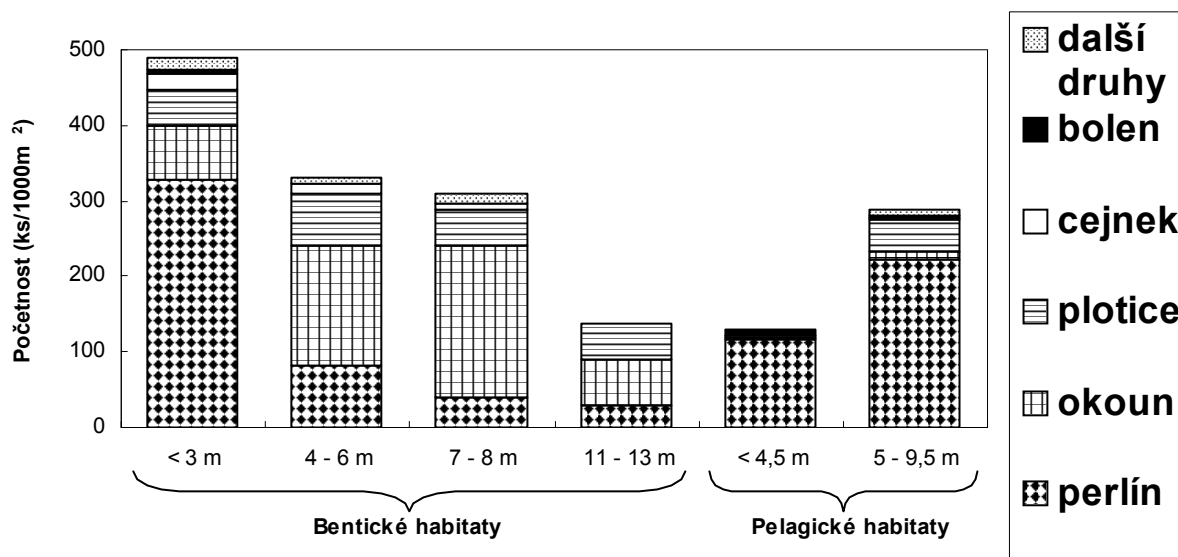
Tzv. Hydrická varianta rekultivace důlních jam se jeví jakožto perspektivní způsob využití bývalých povrchových dolů. Vznikají tak vodní útvary velikostně srovnatelné s údolními nádržemi a jezery, a sukcese rybí obsádky se zde řídí podobnými zákonitostmi (Kubečka, 1993, Garcia a kol. 2006). Rybí obsádka nádrže Chabařovice u Ústí nad Labem byla orientačně sledována od roku 2001 (např. Vlasák a kol., 2004), jednalo se však zejména o vzorkování litorálních habitatů (LH) jezera plůdkovými záťahovými sítěmi a bentickými tenatními sítěmi. V roce 2005 byl proveden první průzkum nádrže jako celku se všemi bentickými (BH) i pelagickými habitaty (PH), které se zde vyskytují (Obr. 1). V každém habitatu bylo vzorkováno několika vzorkovacími prostředky a to jmenovitě: plůdkovou záťahovou sítí (10x2m, očka 1.3 mm, LH), adultní záťahovou sítí (50x4 m, očka 10 mm, LH), vědeckým echolotem Simrad EK 60 (horizontální i vertikální průzkum, DH, PH), sadami bentických a pelagických tenatních sítí podle evropské normy EN 14757 (LH, BH, PH) a pelagickým a bentickým plůdkovým traťem s plochou vstupního otvoru 9 m² (Kubečka a kol. 2003, BH, PH). Kromě habitatů definovaných hloubkami byla zvláštní pozornost věnována nejhlubším místům nádrže a místům s nadměrným výskytem submersních makrofyty (Obr. 1, schematicky naznačeno vpravo)

Obr. 1: Základní rozdělení vodních objemů a habitatů v nádrži Chabařovice v r. 2005. Schema nepostihuje plně poměry mezi pelagickými a bentickými habitaty, ve skutečnosti je podíl pelagických habitatů na objemu nádrže ještě větší, neboť výška bentických habitatů se počítá maximálně do 3 metrů nade dnem.



Páteří provedeného průzkumu je kvantitativní sledování vědeckým echolotem a průzkum tenaty. Srovnáním denních a nočních echolokací bylo zjištěno, že v noci lze ve vodě vidět více ryb než v denních hodinách, kdy je část obsádky zřejmě skryta u dna a ve vodní makrovegetaci. Hlavní biomasa ryb byla zjištěna horizontálním průzkumem (odpovídá zejména horní volné vodě na Obr. 1), odhad pro celou nádrž činí 224 ks a 19.9 kg ryb na hektar. Vertikální použití odhalilo abundance 332 ks/ha a biomasu 3,85 kg/ha. Menší množství ryb mohlo být skryto v tzv. slepé zóně u dna nádrže a toto podhodnocení se dopočítává pomocí analýzy úlovku tenatních sítí v BH. I tak lze konstatovat, že celková biomasa ryb nepřesahuje 30 kg/ha, což dokumentuje prozatím dobrý stav ichthyocenózy z hlediska uvažovaného rekreačního využívání nádrže.

Obr. 2: Relativní abundance a složení rybí obsádky v bentických a pelagických habitatech (úlovek v kusech na 1000 m² tenatní sítě exponované přes noc).



Ve druhovém složení ryb LH a PH převládá perlín ostrobřichý, v současné době dominantní druh v abundanci i v biomase. Zejména v hlubších BH je nejvýznamnější okoun říční, zatímco ve všech habitatech s výjimkou horní volné vody je podstatná plotice. Výhradní dravci (bolen, štika, candát, sumec) ani cejn a cejnek nikde nedosahují významného zastoupení. Úlovky ukazují, že ryby osídlují

všechny habitaty nádrží až po největší hloubky, což je zjevný rozdíl proti stratifikovaným nádržím (Vašek a kol., 2004). Zjištěná dominance perlína je pro velké nádrže velmi netypická a je jasné, že rybí obsádku čekají v příštích létech dramatické zvraty. Věkové složení je výrazně disharmonické s patrným nedostatkem mladších ročníků, což může souviset s vysokou hustotou adultních okounů. Představa o dalším řízeném směřování rybí obsádky uvažuje o vytvoření candátem řízeného systému tak jak ho známe z nádrže Lipno nebo z vodárenských nádrží v Holandsku (Prchalová a kol. 2006). Hlavními uvažovanými opatřeními jsou vysazování a důsledná ochrana candátů a odlovy kaprovitých ryb a okounů.

Literatura:

- Garcia, X.F. a kol. 2006. J. Fish Biology 68: 1144-1157.
Kubečka, J., 1993.: Comparative Reserv. Limnology Kluwer, Dodrecht., pp.153-168.
Kubečka, J., a kol. 2003: Vodní hospodářství 10/2003: 273-275.
Prchalová, M., a kol. 2006 Verh. Internat. Verein. Limnol., 8 pp
Vašek, M., a kol. 2004. Intern. Rev. Hydrobiol. 89, 352-362.
Vlasák, P. a kol. 2004. Zatápění zbytkové jámy Chabařovice. Zpráva VÚV Praha, 65 pp.

BILANČNÍ STUDIE BÍLINY A LUŽNICE

MARTIN NOVÁK A JIŘÍ KUČERA

Úvod

Předkládaná studie, kterou řeší VÚV T.G.M. v rámci svého výzkumného záměru Výzkum a ochrana hydrosféry, se zabývá hodnocením vývoje jakosti vody v řekách Bílině a Lužnici v letech 1997 až 2004 ve vztahu k vývoji množství znečištění vypouštěného z bodových zdrojů v povodí. Jejím cílem je upozornit na eventuelní proběhlé pozitivní či negativní změny v odstupu času. Hodnocené řeky reprezentují dva různé typy toků významně ovlivněných lidskou činností: Bílina se nachází v povodí s hustým osídlením a velkou koncentrací průmyslu a Lužnice protéká intenzivně zemědělsky (a zejména rybníkářsky) obhospodařovanou krajinou.

Charakteristika povodí

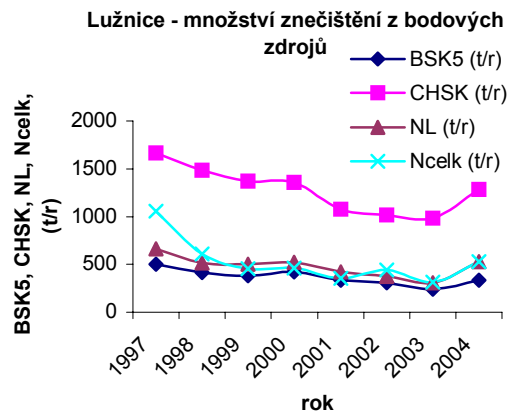
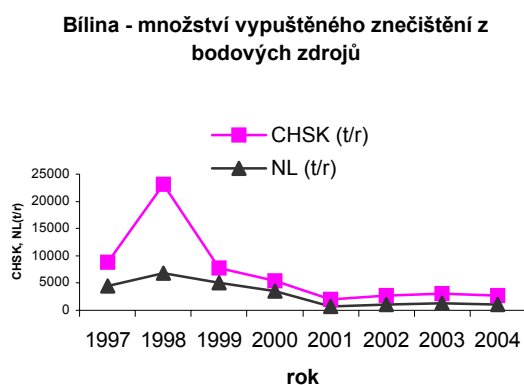
Sledované povodí Lužnice od státní hranice k profilu Klenovice se rozkládá na celkové ploše 3 163 km² a zahrnuje vedle rybníční oblasti Třeboňska i povodí Nežárky, do které převádí Nová řeka vodu z Lužnice. V některých místech (např. Nová řeka a Zlatá stoka) dochází k dělení průtoku mezi hlavní tok a jinou vodoteč. Toto uspořádání poněkud ztěžuje provádění bilancí toku znečištění v povodí. Samotná Lužnice protéká Rožmberkem, největším rybníkem v Čechách. Průměrná hustota osídlení v roce 2001 činila 36 obyvatel na km².

Plocha povodí Bíliny činí celkem 1 071 km² a území je výrazně ovlivněno lidskou činností. Probíhající důlní činností byl změněn hydrologický režim a ochrana dolů před vodou si vyžádaly výstavbu četných přeložek koryt toků. Na jakost vody nepříznivě působí vysoká koncentrace průmyslové a energetické výroby. Průtoky v řece nadlepšují převody vody z povodí Ohře, které jsou nezbytné pro zajištění dostatku vody pro průmysl. Průměrná hustota osídlení v roce 2001 činila 261 obyvatel na km².

Bodové zdroje znečištění

Množství vypouštěných odpadních vod a jejich znečištění se bilancuje po jednotlivých dílčích povodích (Bílina byla rozdělena na 7 dílčích povodí; Lužnice na 11 dílčích povodí). Do celkové hodnoty jsou zahrnuty údaje o zdrojích evidovaných ve vodní bilanci i odhady produkce znečištění v ostatních (podměrečných) zdrojích odvozené vlastním postupem. Okruh zdrojů evidovaných ve vodní bilanci se od roku 2003 změnou předpisů významně rozšířil. Sledován je pouze omezený okruh ukazatelů.

Vývoj množství vypouštěného znečištění (evidovaného i odvozeného) v celých sledovaných povodích v jednotlivých letech ukazují grafy. V povodí Bíliny množství ve většině ukazatelů klesá, výjimku představuje celkový fosfor. V povodí Lužnice je u většiny ukazatelů vidět pokles hodnot s mírným růstem v roce 2004. Poměrně vysoký nárůst hodnot je zaznamenán pouze u rozpuštěných anorganických solí, a to od roku 2002. Tento vývoj může souviset se změnou rozsahu zdrojů evidovaných ve vodní bilanci od roku 2003.



Jakost vody v tocích

Řešitelé vycházeli při hodnocení jakosti vody z dat pravidelného monitoringu prováděného příslušnými podniky Povodí a ČHMÚ (12 vzorků za rok ve většině profilů) a doplňkově z vlastních dat získaných měřeními v rámci projektu. Imisní standardy jsou nejčastěji překračovány v profilech pod velkými městy nebo průmyslovými podniky. V Bílině představuje problém zatížení těžkými kovy, v Lužnici je často zjišťována vysoká koncentrace amoniakálního dusíku pod rybníkem Rožmberk.

Na Bílině dochází ke zlepšování situace, což lze ilustrovat poklesem hodnot BSK_5 a $CHSK_{Cr}$, rtuti a P_{celk} v uzávěrovém profilu toku v Ústí nad Labem. Pokles souvisí se snižováním vypouštěného znečištění, např. koncentrace rtuti omezilo zavedení demerkurizace odpadních vod ze Spolchemie a dalším přínosem bylo převedení vod ze Spolchemie do ústecké městské čistírny, jejímž recipientem je Labe. Naopak v povodí Lužnice trendy změn kvality vody nejsou jednoznačné, např. v profilu Klenovice znečištění mírně klesalo a poté byl zaznamenán nárůst.

Porovnání množství vypouštěného znečištění a znečištění neseného tokem

Při řešení úkolu byl porovnáván nárůst množství neseného znečištění v každém dílčím povodí (rozdíl mezi množstvím neseným ve vstupním a koncovém profilu) s produkcí znečištění v tomto povodí. Dostupná data přes svoji početnost umožňují pouze orientační srovnání. Nárůst znečištění v toku vyšší než produkce z bodových zdrojů v daném povodí je třeba přičíst plošným zdrojům, v povodí Lužnice dále

znečišťování vody v produkčních rybnících a případně jiným nepodchyceným zdrojům v povodí. Nikoliv ojediněle jsou zjišťovány i situace, kdy nárůst znečištění v dílčím povodí je menší než vypuštěné znečištění. Tento jev nastává nejčastěji u amoniakálního dusíku a souvisí nepochybně s probíhajícím samočištěním v toku. U fosforu bilance velmi často dost přesně odpovídají.

Závěr

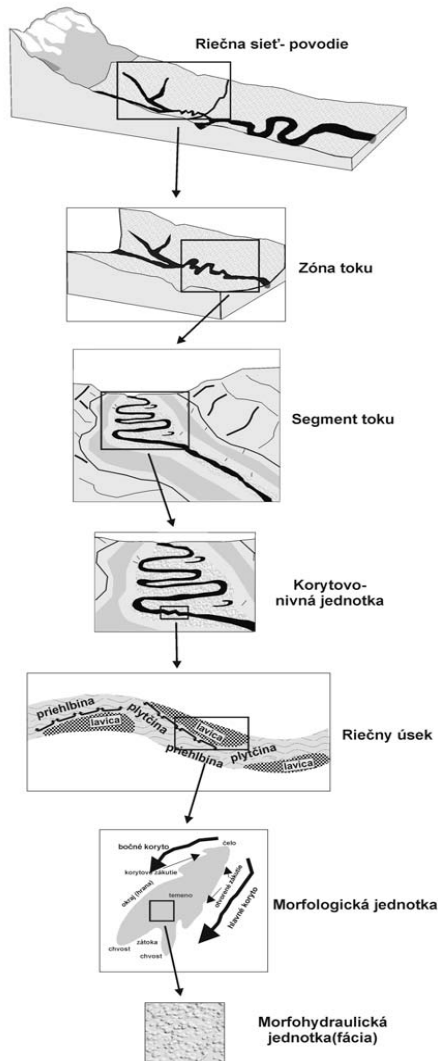
Dosažené výsledky potvrzují trend snižování množství znečištění v toku Bílina a u Lužnice proměnlivý stav. Tuto situaci lze vysvětlit poklesem množství vypuštěného znečištění z bodových zdrojů v povodí Bíliny a významným vlivem plošných zdrojů znečištění a rybníkářství na jakost vody v horním povodí Lužnice.

VPLYV MORFOHYDRAULICKÝCH CHARAKTERISTÍK NA ŠTRUKTÚRU A DISTRIBÚCIU VYBRANÝCH SKUPÍN MAKROZOOBENTOSU TOKU DRIETOMICA (BIELE KARPATY).

ZUZANA PASTUCHOVÁ, ANNA GREŠKOVÁ A MILAN LEHOTSKÝ

Pri skúmaní vzťahu biotických spoločenstiev a heterogenity abiotického prostredia sme vychádzali metodicky z konceptu Hierarchickej štruktúry morfológie riek (River Morphology Hierarchical Classification-RMHC, Lehotský, Grešková, 2003, 2004). RMHC definuje 7 taxónov - povodie, zóna, segment, korytovo-nivná jednotka, riečny úsek, morfológická jednotka a morfohydraulická jednotka (obr. 1). V našej štúdii predstavujeme tento koncept ako potenciálny nástroj pre hydrobiologický výskum. Aplikovali sme ho na dvoch vybraných úsekoch rieky Drietomica (flyšový tok 5. rádu, Biele Karpaty). Zamerali na morfológické a morfohydraulické jednotky ako potenciálne habitaty z hľadiska štruktúry a distribúcie spoločenstiev podeniak, pošvatiek a potočníkov (EPT). V teréne boli určené vizuálne zakreslené do mapy. Výsledná mapa morfohydraulických jednotiek slúžila zároveň ako podklad na výber lokalít odberu vzoriek makrozoobentosu. Každé odberové miesto veľkosti plochy 0,125 m² bolo presne definované morfológickou jednotkou, hĺbkou, rýchlosťou prúdu, typom, veľkosťou substrátových častíc, Froudovým (Fr) a Reynoldsovým (Re) číslom. V teréne sme identifikovali 8 morfológických jednotiek: lavica, priehlbina, príbrežná plytčina, plytčina, tíšina, výbeh, perej, výmoľ. Otázne ale je, ako popis odlišných morfológických štruktúr zahŕňa skutočné podmienky prostredia dna toku priamo vnímané organizmami. Skúmali sme, či jednotlivé vizuálne definované morfológické a morfohydraulické jednotky majú odlišné hydraulické charakteristiky a či predstavujú skutočne odlišné prostredie pre vodné organizmy. Analyzovali sme EPT spoločenstvá vo vzťahu k hydraulickým a substrátovým charakteristikám jednotlivých potenciálnych habitatov. Zo 14 environmentálnych premenných (prítomnosť priehlbiny, plytčiny, tíšiny, výbehu, perejí, lavice, výmoľu; hĺbky, rýchlosti prúdu, veľkosti substrátu, zanesenosti, Fr a Re čísla) boli pomocou CCA určené ako najdôležitejšie typ prúdenia, rýchlosť prúdu a prítomnosť výbehu ako morfológickej jednotky. Výsledky regresnej analýzy ukázali vzťah medzi typom prúdenia ako nezávislou premenou vybranou na základe výsledkov ordinačnej analýzy a ostatnými premennými. Najtesnejší vzťah sa ukázal medzi typom

prúdenia a rýchlosťou prúdu ($R = 0,752$, $P < 0,001$), vyjadrený rovnicou: rýchlosť prúdu = $-17,471 + (25,131 * \text{typ prúdenia})$. Vzťah medzi Fr a Re číslom je vyjadrený rovnicami: $Fr = -0,0749 + (0,152 * \text{typ prúdenia})$, $R = 0,710$; $P < 0,001$; $Re = -27,358 + (42,038 * \text{typ prúdenia})$, $R = 0,620$; $P < 0,001$; veľkosť substrátu = $40,510 + (32,090 * \text{typ prúdenia})$, $R = 0,528$; $P < 0,001$.



Morfologické jednotky vytvorili dve skupiny - plynčiny, výbehy, pereje a výmole charakterizované vyššími hodnotami Re a Fr a odlišným EPT spoločenstvom od druhej skupiny - priehlbiny, tíšiny, príbrežné plynčiny a lavice s nižšími hodnotami Re a Fr . Zhuková a ordinačná (CCA) analýza však ukázali, že distribúcia podeniek, pošvatiek a potočníkov bola viac výsledkom vplyvu podmienok zahrnutých v definovaných typoch prúdenia ako v definovaných morfologických jednotkách. Habitaty definované pomocou morfohydraulických jednotiek a charakterizované odlišným typom prúdenia mali odlišné charakteristiky (hĺbka, rýchlosť prúdu, Fr , Re) a boli obývané odlišnými spoločenstvami podeniek, pošvatiek a potočníkov.

Príspevok vznikol v rámci riešenia vedeckého projektu 2/6040/26, a STAR project Contract No: EVK1-CT 2001-00089.

Obr. 1. Model hierarchickej klasifikácie morfológie riek (RHMC) (Lehotský & Novotný, 2004)

Literatúra:

- Lehotský, M. & Grešková, A. (2003): Geomorphology, fluvial geosystems and riverine landscape (methodological aspects). *Geomorphologia Slovaca*, 2, 46 – 59.
- Lehotský, M. & Grešková, A. (2004): Riverine landscape and geomorphology: ecological implications and river management strategy. *Ekológia*, (Bratislava), 23, 179-190.
- Lehotský, M. & Novotný, J. (2004) Morfológické zóny vodných tokov Slovenska. *Geomorfologica Slovaca*, 2: 48-53.

SPOLOČENSTVO 0+ VEKOVEJ SKUPINY RÝB HORSKÝCH A PODHORSKÝCH ÚSEKOV TOKOV POVODIA BODROGU NA SLOVENSKU

LADISLAV PEKÁRIK, JÁN KOŠČO A LENKA KOŠUTHOVÁ

Úvod:

Hodnotenie ekologického stavu vodných tokov na základe Rámcovej smernice o vodách 2000/60/EC je podmienené sledovaním stavu ichthyofauny, ktorej súčasťou je aj analýza štruktúry spoločenstva 0+ (tohoročnej) vekovej skupiny rýb. Toky povodia Tisy na Slovensku a najmä jej východnej časti, teda povodia Bodrogu umožňujú výskyt prirodzených ichthyocenóz. Napriek tomu je v štúdiách hodnotiacich ichthyofaunu povodia Bodrogu málo informácií o štruktúre spoločenstva 0+ vekovej skupiny rýb. (prehľad publikovaných údajov Koščo et al., 2006 Pekárik et. al. 2006) Táto predbežná práca si kladie za cieľ, na základe odberov uskutočnených na jeseň 2005, popísať a vyhodnotiť spoločenstvo 0+ vekovej skupiny rýb.

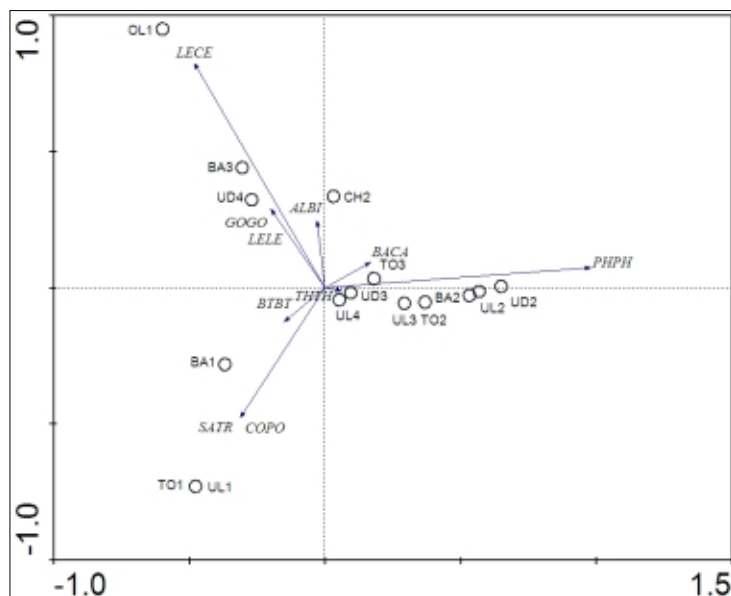
Materiál a metódy:

Výskum prebiehal v čase od 7. 10. 2005 do 20. 10. 2005 na 18 lokalitách v povodí Bodrogu (Tab. 1). Ryby boli lovené elektrickým agregátom tak, aby boli prelovené všetky habitaty v toku. Ulovené jedince boli determinované a po zmeraní boli pustené späť do vody. Zo získaných údajov bola vyjadrená dominancia jednotlivých druhov rýb 0+ vekovej skupiny. Na analýzu PCA (Principal Component Analysys) dominancie jedincov 0+ vekovej skupiny bol použitý program Canoco for Windows.

Výsledky a diskusia:

Na sledovaných lokalitách bolo zistených 19 druhov rýb a jeden druh mihule (Tab. 1). Z celkového počtu druhov sme u 9 druhov rýb zistili výskyt jedincov 0+ vekovej skupiny. Najčastejšie sa vyskytovali *P. phoxinus* a *B. babratula*, za ktorými nasledovali *B. carpathicus*, *L. cephalus* a *A. bipuncatus*. Ďalšie zistené druhy sa vyskytovali len jednej lokalite v počte do 10 jedincov. Na troch lokalitách nebol zistený výskyt jedincov 0+ vekovej skupiny. Tohoročné jedince tvorili v priemere 18 % (0 % - 69%) zo všetkých vekových skupín rýb. Biplot PCA analýzy (vysvetľuje 57 % variability) dominancie rýb 0+ vekovej skupiny vytvára 3 skupiny lokalít (Obr. 1). Prvou sú najvyššie úseky riek Ulička (UL1) a Topľa (TO1), ktoré sú charakteristické výskytom jedného druhu rýb (*C. poecilopus*, resp. *S. trutta*) a najvyšší úsek Bačkovského potoka (BA1) s charakteristickým výskytom

Obr. 1: PCA analýza dominancie jednotlivých druhov rýb vekovej skupiny 0+



B. barbatula. Ďalšiu skupinu tokov tvoria stredné úseky tokov Ulička (UL2, UL3), Udava (UD2, UD3), Topľa (TO2, TO3) a Bačkovský potok (BA2) a spodné úseky Uličky (UL4), s výrazným zastúpením druhu *P. phoxinus*. Poslednú skupinu tokov tvoria spodné úseky Udavy (UD4), Oľky (OL1), Chotčianky (CH2) a Bačkovského potoka (BA3) s charakteristickým výskytom *L. cephalus* a *A. bipunctatus*. Celkovo sme výskyt 0+ vekovej skupiny rýb vo vyššej miere zaznamenali u dominantných druhov, ktoré sú charakteristické pre horské a podhorské úseky tokov povodia Bodrogu na Slovensku.

PodĎakovanie: Práca vznikla s podporou grantového projektu VEGA 1/2360/05.

Tab. 1: Výskyt jednotlivých druhov rýb na lokalitách (+výskyt rýb, * výskyt 0+ vekovej skupiny)

(OL-Oľka, TO-Topľa, BA-Báčkovský potok, UD-Udava, UL-Ulička)

	OL	CH1	CH2	TO1	TO2	TO3	TO4	BA1	BA2	BA3	UD1	UD2	UD3	UD4	UL1	UL2	UL3	UL4
<i>E. danfordi</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+
<i>A. bipunctatus</i>	*	*	-	*	+	-	+	-	-	-	-	-	*	*	-	+	*	*
<i>B. barbus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>B. carpathicus</i>	+	*	+	*	*	-	+	-	-	-	-	-	*	*	-	-	*	*
<i>B. barbatula</i>	+	+	+	*	*	-	+	*	*	*	-	+	*	*	-	*	*	*
<i>C. auratus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>C. gobio</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>C. poecilopus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	*	-	-	-
<i>G. albipinnatus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>G. gobio</i>	+	+	-	+	-	-	+	*	+	-	-	-	+	+	-	-	-	+
<i>G. kesslerii</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>G. uranoscopus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Ch. nasus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. cephalus</i>	*	*	-	*	+	-	+	*	+	-	-	-	*	*	-	-	+	+
<i>L. leuciscus</i>	-	+	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. phoxinus</i>	+	*	+	*	*	-	-	*	*	+	+	*	*	*	-	*	*	*
<i>R. sericeus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. balcanica</i>	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+
<i>S. trutta</i>	+	-	-	-	-	*	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-
<i>T. thymallus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	+	+	-

ZOOPLANKTON HYPERTROFNÍCH RYBNÍKŮ - PLATÍ JEŠTĚ „TOP-DOWN“ REGULACE FYTOPLANKTONU

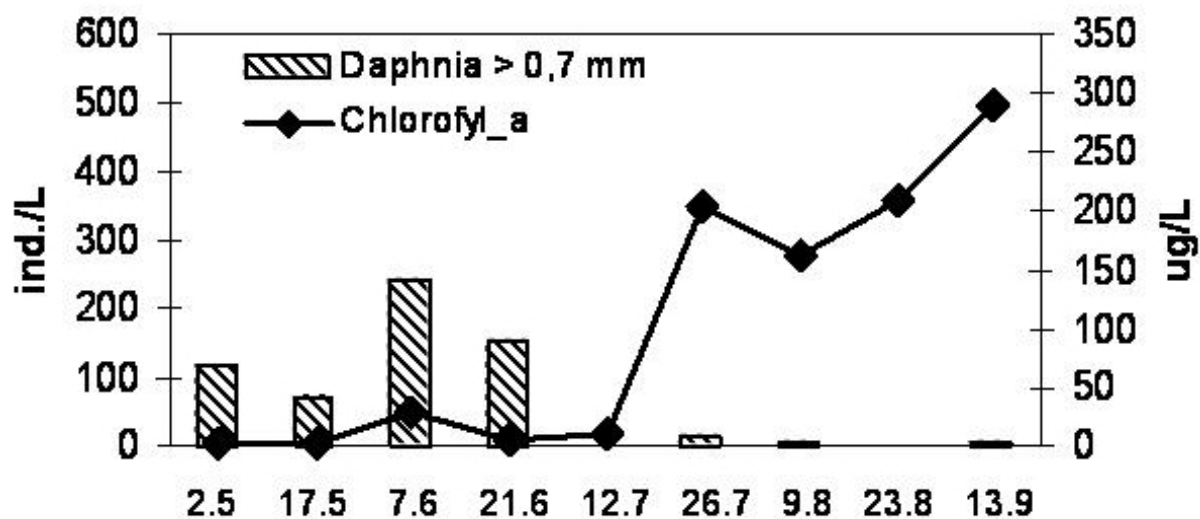
JAN POTUŽÁK A LIBOR PECHAR

Struktura rybníčního planktonu a fungování celého rybníčního ekosystému byly v 60. a 80. letech minulého století určovány především velikostí a složením rybí obsádky. V rybnících s nízkou obsádkou docházelo pravidelně k rozvoji velkého filtrujícího zooplanktonu, k potlačení fytoplanktonu a ustavení stadia „čisté vody“. V rybnících, kde velká rybí obsádka svým vyžíráním tlakem velký zooplankton eliminovala, došlo k rozvoji fytoplanktonu a vzniku vegetačního zákalu (Obr. 1.). V dvouhorkovém režimu rybářského hospodaření se tyto dvě typické situace pravidelně střídaly (Fott et al. 1980). Vliv rybí obsádky, a následný „cascading effect“ byl tak silný, že běžné rozdíly v trofii (zatížení živinami) rybníků se téměř neprojevovaly (Kořínek et al. 1987). Během celé druhé poloviny 20. století docházelo ve většině rybníčních oblastí k postupné intenzifikaci rybářského hospodaření, zvyšování rybch obsádek a k většímu zatížení rybníků živinami.. Z hlediska parametrů trofie, většina hospodářsky využívaných rybníků dosáhla stupně eutrofní až hypertrofní. Zároveň došlo k většímu rozšíření výskytu planktonních sinic, včetně druhů, které ještě v 70. letech nebyly běžné (r. *Planktothrix* a *Limnothrix*)(Pechar et al. 2002). Současně s těmito změnami, se poměrně často vyskytují situace, kdy struktura planktonu neodpovídá schématu popisovanému jako „cascading trophic effect“. (Tab. 1)

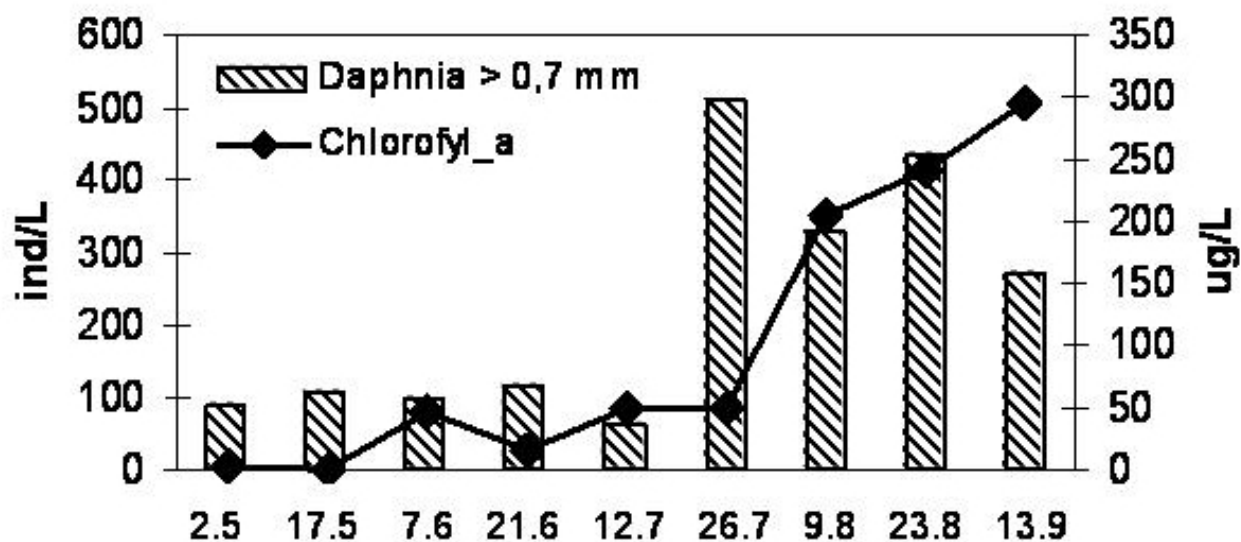
(1) Rybníky s nižšími obsádkami věkově starších kategorií ryb (cca 400 ks /ha) - vzhledem k menšímu vyžírání tlaku se během vegetační sezóny udrží velký filtrující zooplankton (*Daphnia pulicaria*, *D. magna*). Oproti předpokladům, však nedojde k eliminaci fytoplanktonu (Obr. 2.) ve kterém převládají sinice.

(2) Rybníky s vysokými obsádkami ryb (často spolu s plevelnými druhy, např. *Pseudorasbora parva*), ve kterých se i přes předpoklad značného vyžírání tlaku na zooplankton, vyskytují velké dafnie. Také v tomto případě nastává enormní rozvoj fytoplanktonu, často s výrazným podílem sinic. Je pravděpodobné, že v důsledku silné eutrofizace došlo ke změně v druhovém složení fytoplanktonu, k takovým typům, které nemohou být snadno regulovány filtrujícím zooplanktonem. Navíc velmi silný vegetační zákal, s velkým podílem sinic, může ovlivnit kondici ryb, a spolu s intenzivním přikrmováním se může podílet na snížení tlaku ryb na zooplankton.

Obr. č.1 Vztah mezi abundancí dafnií nad 0,7 mm a koncentrací chlorofylu. Situace, kdy vyšší rybí obsádka eliminuje velké dafnie. Následkem toho dojde k rozvoji fytoplanktonu. (rybník Horák 2005)



Obr. č.2 Vztah mezi abundancí dafnií nad 0,7 mm a koncentrací chlorofylu. Situace kdy nižší obsádka ryb nereguluje velké dafnie. Oproti předpokladům však nedojde k eliminaci fytoplanktonu (rybník Fišmistr 2005).



Tabulka č. 1 Příklady rybníků, kdy struktura planktonu neodpovídá schématu popisovanému jako „cascading trophic effect“ (procentické zastoupení rodu *Daphnia* nad 20%, chlorofyl nad 100 µg/L, fytoplankton s dominancí sinic).

Období	Název	Daphnia [%]	AVG*	Sinice**	Chlorofyl [µg/L]	Obsádka [kg/ha]
srpen 91	Ženich	33	1,20	Chloroc. (70 %)	120,5	2143 K ₄
Srpen01	Potěšil	40	0,82	Plan., Limn., Anab. (80%)	190	1307 K ₃
srpen 90	Koclířov	28	0,90	Crypt. (70 %)	131,1	985 K ₃
srpen 00	Nový Vdovec	46	0,92	Anab., Plan. (85 %)	177	817 K ₄
srpen 91	Stegluss	79	1,93	Limn., Plan, Panab. (90 %)	748	620 K ₃
červen 90	Vyšehrad	37	1,53	Limn., Anab. (90 %)	190,9	547 K ₂

* AVG = průměrná velikost dafnií, ** dominantní taxony sinic: Aph. – *Aphanizomenon*, Panab. – *Pseudanabaena*, Anab. – *Anabaena*, Mic. – *Microcystis*, Plan. – *Planktothrix*, Limn. – *Limnothrix*, Chlorococ. – *Chlorococcales*, Crypt. – *Cryptomonas*. V závorce je uvedeno procentické zastoupení sinic ve fytoplanktonu
Podpořeno projekty MSM 000020001, MSM 6007665806

Literatura:

Fott, J., Pechar, L., Pražáková, M. (1980): Developments in Hydrobiology, 2. 255-261

Kořínek, V., Fott, J., Fuksa, J., Lellák, J., Pražáková, M. (1987): Ecosystems of the World Vol.29, Elsevier Amsterdam, 29 – 63pp.

Pechar, L., Příklad, I., Faina, R. (2002): Freshwater wetlands and their sustainable future. UNESCO, Paris, 31-61

VÝSKYT VODNÍCH BEZOBRATLÝCH VE SVRCHNÍCH VRSTVÁCH SUBSTRÁTU VYSCHLÉHO TOKU

PAVLA ŘEZNÍČKOVÁ A PETR PAŘIL

Vysychání je jednou z disturbancí, která ovlivňuje abiotické i biotické podmínky toků. V podmínkách střední Evropy není přirozené vysychání toků běžným jevem a společenstva, která je osídlují, nejsou na tyto disturbance adaptována. Tento jev je mnohem běžnější v semiaridních a aridních oblastech např. na jihu Evropy, v Austrálii nebo na americkém kontinentě.

Vlivem rozkolísaného hydrologického režimu v toku dochází ke kvalitativním i kvantitativním změnám akvatických společenstev. Mění se funkční struktura, trofická síť a dochází ke zvyšování kompetice o potravní a habitatové zdroje. Odpověď vodních organismů na nepříznivé podmínky je různá. Buď mají predispozici umožňující přežití krátkodobé vyschnutí toku, další mohou přežít v klidovém stádiu nebo jsou nuceni hledat si refugia. Organismy také mohou driftovat po proudu do nižších, nevyschlých částí toku nebo se aktivně přemístit proti proudu. Další možností je, že využijí jako refugia hyporeálu toku. Tato studie

se zabývá vodními organismy, které jsou schopné přežít vyschnutí ve vlhkém substrátu svrchních vrstev dna.

V rámci Výzkumného záměru MU Brno (MŠMT 0021622416) byl v roce 2005 na hranici Národního parku Podyjí pro sledování vybrán Gránický potok, jehož střední část každoročně v letních měsících vysychá (má intermitentní charakter). Pravidelné vysychání je zde způsobeno kombinací geomorfologických, geologických i klimatických podmínek povodí.

Z vyschlého koryta potoka byly celkem odebrány ve dvou termínech dvě série vzorků substrátu (z plochy 0,1 m², do hloubky 10 cm). Vzorky byly odebrány ze tří různých habitatů (břeh, peřej a tůň), které byly vybrány ještě před vyschnutím tak, aby jejich vysychání bylo postupné (nejdříve břeh, pak peřej, nejpozději tůň). Ve druhém termínu byly zároveň ve vzdálenosti cca 40 m od vyschlého úseku odebrány Kubíčkovým bentometrem vzorky (z plochy 0,1 m²) z několika dosud zavodněných tůní.

V obou sériích odběrů ze substrátu dna byly nejvyšší denzity makrozoobentosu zjištěny v habitatu tůň, zatímco v peřeji a břehu byly mnohem nižší, což odpovídá předpokladu úniku makrozoobentosu do hlubokých tůní s vodou. Počet taxonů na různých habitatech i v rámci jednotlivých sérií odběrů však nevykazoval velké rozdíly. Celkově nejpočetnější skupinou vodních bezobratlých ve všech vzorcích byli pakomáři (Chironomidae), kteří dosahovali nejvyšší početnosti v habitatu tůň. Dále pak následovali máloštětinatci (Oligochaeta), z nichž byl početně nejvíce zastoupený zejména druh *Eiseniella tetraedra* (Savigny, 1826), který je semiakvatický. Hojně zastoupená byla i čeled' (Enchytraeidae) roupice, jež zahrnuje jak akvatické tak i terestrické druhy, které jsou schopny kolonizovat ze souše vysychající habitaty. Ranné instary pošvatky rodu *Nemoura* byly nejpočetnější ve vyschlé peřeji, což je možné vysvětlit např. jejich schopností dlouhodobějšího přežívání ve vlhkém substrátu.

V hrabaných vzorcích byli dále nalezeni hojněji dospělci i larvy suchozemských bezobratlých. Jednalo se například o fytofágní dospělé brouky čeledi lesknáčkovití (Nitidulidae) nebo larvy dvoukřídlých květilek (Anthomyidae). Vzhledem k tomu, že fytofágové neměli na tomto habitatu vhodné potravní zdroje, šlo se zřejmě o jedince náhodně napadané z okolních porostů. Naopak přítomnost některých predátorů - např. dospělců drabčičků (Staphylinidae), lze zřejmě považovat za důsledek migrace za kořistí.

Pro detailnější obraz o průběhu a změnách vysychání pak bylo porovnáno i složení druhového spektra v tůních těsně před vyschnutím a hrabaných vzorků ze substrátu dna po vyschnutí. Složení společenstva makrozoobentosu v hrabaných vzorcích a tůních se značně lišilo. V tůních těsně před vyschnutím byly nalezeny skupiny Crustacea (reprezentovaní druhem *Gammarus fossarum* (Koch, 1836)) a Ephemeroptera, přičemž obě tyto skupiny živočichů ve vzorcích vyschlého dna úplně chyběly. Vyskytly se i výrazné rozdíly ve výskytu různých vývojových stádií například u skupiny Chironomidae, kdy v tůních byly početně zastoupeny kukly, zatímco ve vyschlém dně byly nalezeny převážně larvy pakomárů. Celkově lze konstatovat u některých skupin makrozoobentosu (například Diptera a Oligochaeta) relativně vysoký stupeň přizpůsobení umožňující přežití těchto extrémních podmínek.

SLEDOVÁNÍ MOKŘADŮ V OBLASTI DOLNÍHO PODYJÍ A POMORAVÍ

MILOŠ ROZKOŠNÝ, JIŘÍ HETEŠA, PETR KUPEC A PETR MARVAN

Úvod

Záměrem příspěvku je prezentace cílů a výsledků sledování mokřadních lokalit v oblasti dolního Podyjí a Pomoraví, kterou lze vymezit mezi VD Nové Mlýny, Hodonínem a oblastí soutoku řek Moravy a Dyje. Výzkumné práce jsou prováděny od roku 2000 v rámci řešení dílčí úlohy „Hodnocení stavu vodních ekosystémů říční nivy“, která je součástí „Projektu Morava“ (od r.2003 projekt VaV/650/3/03). Výzkum je zaměřen na posouzení role vybraných mokřadů a jejich ekosystémů pro eliminaci znečištění vod dusíkem a fosforem a příp. na zhodnocení efektu revitalizačních prací, které byly provedeny na některých lokalitách a mezi něž se řadí i umělé povodňování.

Poříční nivy kolem dolního toku řek Dyje a Moravy byly ještě před 35 lety prostoupeny stovkami drobných vod, které zde vytvořily meandrující a pravidelně se rozlévající řeky. V těchto vodách a v těsné návaznosti na ně vznikala specifická společenstva organismů, výjimečná svou druhovou rozmanitostí.

Zlomovým obdobím v zájmové oblasti se stala výstavba VD Nové Mlýny a regulace řek Dyje a Moravy. Po zahloubení a ohrázení nového koryta řeky Dyje dochází k postupnému odvodňování území doprovázenému poklesem hladiny spodní vody. To vyvolalo odezvu prakticky ve všech společenstvech žijících na území údolní nivy dolního toku Dyje.

Přesto v území mezi Novými Mlýny a soutokem řek Moravy a Dyje zůstala zachována řada zajímavých mokřadních biotopů, kterým však stále citelněji chyběla pravidelná dotace vodou ze záplav. To byl také jeden z důvodů, proč bylo počínaje rokem 1990 započato s řízeným povodňováním v oblasti rezervace Křivé jezero (v lese pod Dolní nádrží VD Nové Mlýny) a v oblasti Soutok (nad soutokem Moravy a Dyje).

Přehled lokalit sledovaných v rámci projektu:

Odstavená a mrtvá ramena řeky Moravy: 1996 - 1999

Nesyt - rybník s rozsáhlým litorálem: 2000

Horní les - Soustava tůní v lužním lese: 2000 - 2002

Křivé jezero - odříznuté rameno Dyje a zaplavované louky a lužní les: 2001 – 2002 a 2006

Louka u Trkmanky - zaplavovaná obhospodařovaná louka: 2001 a 2006

Košárské louky - zaplavované louky v komplexu lužního lesa: 2001 a 2006

Šibeník - rybník s rozsáhlým litorálem: 2002

Úvaly - zazemňující se rybník s rozsáhlým litorálem: 2002 a 2006

Tvrdonice - komplex lužního lesa, soustava tůní, ramen a umělých kanálů: 2003 - 2004

Boří les - lesní komplex se soustavou rybníčků a mokřadů: 2003 - 2004

Odstavená a mrtvá ramena řeky Dyje: 2002, 2005 - 2006

Výsledky terénních šetření

Podrobněji jsou v příspěvku uvedeny výsledky sledování odstavených a mrtvých ramen řeky Dyje.

Sledování všech lokalit probíhalo nebo probíhá během vegetační sezóny asi 1x měsíčně, u lokalit zplavovaných luk sledování probíhá v kratším intervalu po dobu trvání záplavy. Dále byly prováděny speciální odběry v zimním období za účelem průzkumu transportu a eliminace znečištění nutrienty.

Na lokalitách byly provedeny analýzy fyzikálně - chemické vlastnosti povrchových vod; rozbor sedimentů; šetření stavu a diverzity limnických společenstev (fyto bentos a fytoplankton); průzkum společenstva makrofyt a okolní vegetace a doplňující šetření – zastínění hladiny, vliv klimatických činitelů, rybářství, vodní režim, hodnocení ekologické stability přilehlého území

Cíle práce

Cílem současné práce a řešení DÚ06 je posouzení stavu vodních ekosystémů odstavených ramen, posouzení vhodnosti jejich propojení s vlastním tokem řeky Dyje a snaha zhodnocení jejich funkce v procesu zadržení transportovaných živin. Druhové spektrum jejich společenstev by mělo být hlavním kritériem posouzení ekologické hodnoty těchto lokalit.

Posouzení se týká i vlivu obhospodařování okolních pozemků a rybářského využití odstavených ramen.

Literatura:

- MARVAN, P., HETEŠA, J.: Sezónní dynamika mikroflóry odstavených meandrů Dyje vně zátopové oblasti v r.2005. Výzkumná zpráva pro Projekt Morava IV. Brno: Limni s.r.o. 2005. 11 s. + přílohy
ROZKOŠNÝ, M. a kol.: Hodnocení stavu vodních ekosystémů říční nivy. Průběžná zpráva DÚ06 za rok 2005. Projekt Morava IV. Brno: VÚV T.G.M. 2005. 41 s + přílohy

JAK VYSTOPOVAT LEVOBOČKY NAŠICH PERLOOČEK: VYBRANÉ METODY DETEKCE MEZIDRUHOVÝCH KŘÍŽENCŮ KOMPLEXU *DAPHNIA LONGISPINA*

ŠTĚPÁNKA RUTHOVÁ, ADAM PETRUSEK A JAROMÍR SEĎA

Mezidruhové křížení je široce rozšířeným fenoménem v rostlinné i živočišné říši. K hybridizaci dochází, jestliže se do přímého kontaktu dostávají druhy, mezi kterými nejsou dostatečně vyvinuty prezygotické ani postzygotické reprodukční bariéry a které mají své životní cykly sladěny natolik, že k jejich pohlavnímu rozmnožování dochází ve stejnou dobu. Biologická zdatnost hybridů první generace bývá v porovnání se zdatností rodičovských druhů nízká, ale neplatí to všeobecně.

Mezidruhová kříženci perlooček rodu *Daphnia* jsou pravidelně nacházeni společně s jedním nebo oběma rodičovskými druhy ve stojatých sladkých vodách napříč celou Evropou, kde mnohdy tvoří početně významnou složku zooplanktonu. Důvodem je specifický způsob rozmnožování perlooček – cyklická partenogeneze. Z trvalých hybridních vajíček se za vhodných podmínek líhnou samičky, které se rozmnožují partenogeneticky. Jedna úspěšná hybridní samička tak teoreticky může založit celou populaci tvořenou mnoha geneticky identickými jedinci.

Hybridi první generace ve svém vzhledu i ekologických charakteristikách kombinují vlastnosti obou rodičovských druhů. Při určité kombinaci faktorů prostředí proto mohou dosáhnout dokonce větší biologické zdatnosti než oba rodičovské druhy a početně nad nimi převládnout. Někteří hybridy jsou navíc schopni

pohlavního rozmnožování. Přestože je úspěšnost pohlavního rozmnožování hybridů rodu *Daphnia* poměrně nízká, napomáhá ke dlouhodobé stabilizaci hybridních linií. Zpětná křížení (křížení mezi hybridem a jedním z rodičovských druhů) navíc otevírají cestu k zásahům do genofondu rodičovských druhů a význam hybridů tak přesahuje z ekologické do evoluční problematiky. Studium hybridizace rodu *Daphnia* tedy přispívá nejen k pochopení ekologických nároků, struktur a dynamiky populací, ale může vysvětlit i dlouho přetrvávající problémy taxonomické.

Primárním předpokladem úspěchu ekologických studií sledujících strukturu a dynamiku populací hybridizujících druhů rodu *Daphnia* je správná determinace jednotlivých druhů i mezidruhových kříženců. Tradiční metody určení hybridů na základě morfologických znaků nejsou příliš spolehlivé, protože fenotypická plasticita rodu *Daphnia* je velká a do značné míry ovlivněná faktory vnějšího prostředí. Současné studie proto zpravidla kombinují morfologické určení hybridů spolu s některou molekulární metodou. Hybridy rodu *Daphnia* a jejich rodičovské druhy je možné odlišit pomocí enzymové elektroforézy nebo některou z metod založených na analýze DNA. Jednotlivé metody se liší cenovou a materiální dostupností, časovou náročností i požadavky na vstupní kvalitu analyzovaného vzorku. Pro potřeby determinace druhů a detekce hybridů druhového komplexu *Daphnia longispina* na českém území používáme metodu enzymové elektroforézy a restriční analýzu nekódujících oblastí jaderné DNA (ITS-RFLP).

Podstatou enzymové elektroforézy je rozdělení různých alelických forem téhož enzymu v elektrickém poli podle elektromobility, přičemž rozdíly v pohyblivosti enzymu v elektrickém poli jsou obvykle způsobeny mutacemi příslušného genu. Pro účely determinace druhů a hybridů jsou využívány enzymy se zafixovanými druhově specifickými alelami. V takovém případě se elektromobilita téhož enzymu mezi jednotlivými druhy liší, ale u zástupců jednoho druhu je stejná. Mezidruhová kříženci jsou dobře odlišitelní, protože mají dvě různé varianty téhož enzymu, každou od jednoho z rodičů. Enzymová elektroforéza je pro účel určování druhů a mezidruhových kříženců rodu *Daphnia* tradiční, odzkoušenou a relativně spolehlivou metodou, ale hodí se pouze pro zpracování čerstvých nebo hlubokozmražených vzorků.

Metodami založenými na analýze DNA lze zpracovat jak čerstvé a mražené, tak i lihové vzorky. Sběr i skladování vzorků je proto mnohem praktičtější. Principem metody ITS-RFLP je, že po izolaci DNA z jednotlivých perlooček je určitá oblast jaderné DNA nejprve amplifikována („namnožena“) a následně je amplifikovaný produkt rozštěpen na kratší fragmenty restričními enzymy. Velikost a počet vzniklých fragmentů se vyhodnotí na elektroforéze. Restriční enzymy jsou zvoleny tak, aby alespoň některé fragmenty byly druhově specifické. Podobně jako v případě enzymové elektroforézy, i u této metody mají hybridní restriční vzor zkombinovaný od obou rodičovských druhů.

Přestože se ukázalo, že původně publikovaná varianta metody ITS-RFLP vedla k nesprávnému určení některých genotypů a bylo proto nutno vyvinout variantu novou, umožnila nám tato metoda jako jediná odhalit v českých nádržích hybridy s unikátním genotypem. Jedním z jejich rodičovských druhů je *Daphnia galeata*, druhý rodič zůstává zatím záhadou, protože podobný restriční vzor nebyl v rámci skupiny *Daphnia longispina* v Evropě nalezen. Tyto hybridy jsme našli především v nádrži Sedlice, kde tvořili v létě 2004 asi 20% populace, vzácněji se

objevili i v nádržích Vír a Brno-Kníničky. Je zřejmé, že české a moravské nádrže mohou skrývat pro limnology ještě nejedno překvapení.

NOVÉ PŘÍSTUPY K HODNOCENÍ ANTROPICKÉ ZÁTĚŽE POVRCHOVÝCH VOD (RÁMCOVÁ SMĚRNICE EU)

LUBOR SIMANOV

V posledních letech / 1 - 5/ se zabývám problémy a budoucností technické hydrobiologie. Po implementaci Rámcové směrnice E.U. již nevystačíme při hodnocení kvality vod se saprobiologickým hodnocením. Antropická zátěž nespočívá jen v znečišťování organickými, odbouratelnými látkami. Organické znečištění díky výstavbě čistíren klesá a přestává být zdánlivě dominantním problémem povrchových vod. Další znečišťující faktory jsou vedle saprobity, trofie a toxicita.

Eutrofizace je nezpochybnitelná realita, saprobita a trofie jsou dvě strany jedné mince. Rozložením organických látek se voda obohatí o živiny a živiny se činností autotrofních organismů mohou změnit v organické látky. Je nepodstatné zda se jedná o organické látky splaškového původu nebo biomasu řas. Pouhým odstraněním organických látek organické znečištění nevyřešíme, pokud neodstraníme i živiny.

Další antropický vliv je toxicita. Je složitý problém odpovědně prohlásit a zaručit, že voda nemá toxické vlivy. Je nezbytné, zavést vysoce citlivé chronické toxikologické testy, reagující na nízké koncentrace cizorodých látek ve vodách (např. enzymatické reakce princip luminiscence), výrazně zpřísnit hodnocení povrchových i pitných vod ve vodohospodářských a hygienických laboratořích. Toxické vlivy, především chronické, jsou ve prostředí častější, než si připouštíme, cílem našeho snažení je dosáhnout kvalitu vod blížící se původnímu stavu, tedy bez toxicity.

Organizmy ovlivňují i fysikálně změněné podmínky (jezy, regulace toků a pod) K nápravě slouží revitalizace toků. Projekt meandrujících úseků, peřejí i tišin toků ale i břehových porostů musí navrhnout technik, poradcem by měl být hydrobiolog- ekolog.

Ambicí EU (Rámcová směrnice) je vrátit povrchové vody do původního (ekologicky přijatelného stavu). EU navrhuje hodnotit společenstva povrchových vod a porovnávat je se společenstvy vod s minimálním antropickým vlivem. Na společenstva povrchových vod mají všechny antropické faktory vliv, což se v nich projeví negativními změnami. Nejdále je hodnocení makrozoobentosu tekoucích vod (PERLA), následovat musí hodnocení nárostových společenstev, makrofyt a ryb., stojaté vody seston a zooplankton. Vedle bentosu (konzumenti), bude nezbytné hodnotit i autotrofy, i destruenty, protože pro indikaci změn jsou neméně důležití. Chci upozornit na některá úskalí a problémy nové metodiky.

1/ Nový přístup vyžaduje množství taxonomů, rybářských odborníků i limnologů. Nebude asi lehké je získat. Problematika správné determinace je známá , což je značné úskalí. Bude nezbytné i vybavení (mikroskopy, přístroje, počítačová technika, pracovní prostory). Analýzy rozhodně nebudou levné. (bude

přínos větší než náklady ?!!). Jsme rádi že jsme dostali šanci , v případě selhání nemusí ale už další šance přijít. 2/ Další otázka bude simulace společenstev neovlivněných toků. Takové toky prakticky neexistují. Ostatně i jinak nezasažené horské toky jsou ovlivněny znečištěním ovzduší prašný spad, exhalace, kyselá dešť. 3/ Domnívám se, že metody bude potřebné modifikovat do kvantitativní, nikoliv jen kvalitativní podoby (trofická zátěž - kvantita organismů). I trofickou zátěž bude totiž nutné redukovat. 4/ Prokázané změny bude potřeba vztáhnout k vlivu, který je vyvolal, říci, který negativní faktor, nebo kombinace faktorů to způsobila. 5/ Účelem je náprava stavu, tj. odstranění, nebo alespoň zmírnění negativních faktorů, tedy bude nutné vědět co v povodí provést, aby došlo k nápravě. I to budou muset říci zřejmě biologové-ekologové. Jakýkoliv zásah do hospodaření v povodích je problém finanční a většinou nemalý. 6/ Máme dostatek poznatků k tomu, abychom garantovali, že se navržená nákladná opatření neminou účinkem ? Nebude z ekonomických důvodů na biology vyvíjen společenský tlak, aby v rozporu se skutečností, svá hodnocení vod nadlepšovali? Jsme schopni to ustát? To jsou samozřejmě další vážné problémy s kterými musíme počítat.

Literatura:

- 1/Simanov,L.: Jak dále, nejen v technické hydrobiologii.Sborník XI. konference ČLS 1997, str. 164 – 167.
- 2/Porcalová,P,Simanov,L.: Stav a perspektiva technické hydrobiologie na přelomu tisíciletí. Sborník XII konference ČLS 2000 str. 311 – 314.
- 3/Porcalová,P., Simanov,L.: Technická hydrobiologie v tržně-ekonomickém vodohospodářském prostředí. Limnologické noviny 2001,2, str .5 –7.
- 4/Simanov,L.: Jihočeské vodárenské zdroje a jejich saprobity. Sborník Pitná voda 2001, str.363 – 367.
- 5/Simanov,L.: Organismy v pitné vodě a její nezávadnost. Sborník Aktuální otázky vodárenské biologie 2003. str. 91 – 95.

VLADIMÍR SLÁDEČEK A APLIKOVANÁ LIMNOLOGIE

ALENA SLÁDEČKOVÁ

Úvod

Předložený příspěvek je již třetí v pořadí ve vzpomínkové sérii článků o celoživotním díle zesnulého prof.RNDr. Vladimíra Sládečka, DrSc. (dále V.S.), postupně prezentovaných na hlavních vodohospodářsky a hydrobiologicky zaměřených akcích v r. 2006. První díl této série, věnovaný perspektivám technické hydrobiologie u nás a výchovně vzdělávací činnosti v tomto oboru, je uveřejněn ve sborníku z konference VODÁRENSKÁ BIOLOGIE 2006 v Praze /1/. Druhý díl uvedené série je možno nalézt ve sborníku z konference VODA ZLÍN 2006. Je zaměřen na oblast vodárenství, ve které si V.S. jako výzkumný pracovník i vysokoškolský učitel našel hlavní pole působnosti v biologickém hodnocení jakosti vody povrchových vodárenských zdrojů, tj. vodárenských nádrží a toků /2/. Pro konferenci České a Slovenské limnologické společnosti, konané v Nečtinách 2006, je určen třetí díl série, hodnotící přínos V.S. k rozvoji a pokroku hlavních aplikačních oblastí limnologie u nás i ve světě.

Hlavní směry aplikované limnologie u nás

Hodnocení jakosti vody v tocích na základě studia říčních biotopů a biocenóz patří tradičně do sféry zájmu obecné (teoretické) limnologie. Do oblasti aplikované vodohospodářské limnologie je již třeba řadit práce, zaměřené na procesy samočištění vody v tocích, sestavování map čistoty toků, monitoring jakosti tekoucích vod, revitalizaci regulovaných koryt toků a krajiny v jejich povodích a pod. Výzkumná činnost tohoto typu je založena na týmové spolupráci odborníků z několika vědních oborů : hydrobiologie, hydrochemie, mikrobiologie, hydrologie, zdravotního a ekologického inženýrství. V.S. se do takto zaměřené práce zapojil ihned po ukončení studia na Přírodovědecké fakultě UK v Praze v r.1949, a to ve Výzkumném ústavu vodohospodářském. Jeho učiteli zde byli bratři B. a Z. Cyrusové, hlavními spolupracovníky se stali V. Rozmajzlová roz. Řeháčková, L.Fiala, J.Hausler, G. Nejedlý a další. Na počátku 50.let minulého století byla zásluhou V. Maděry založena Katedra technologie vody na ČVUT v Praze a v r.1954 byla převedena na VŠCHT. Do učebních plánů inženýrské specializace „technologie vody“, založené na širším ekologickém základě, byla začleněna i výuka aplikované (technické) hydrobiologie a V.S. byl pověřen její realizací. Současně s pedagogickou činností na VŠCHT i ČVUT pak V.S. řadu let pokračoval ve spolupráci s VÚV Praha ve výzkumu jakosti vody v tocích a údolních nádržích. Do této činnosti zapojil i své četné diplomanty na VŠCHT. Z takto získaných cenných zkušeností pak vyplynuly jeho pozdější stěžejní práce, týkající se saprobiologie, systému jakosti vody, stanovení a významu saprobního indexu, seznamů indikátorů různých stupňů saprobity vody, a pod.

Čištění odpadních vod bylo a stále je hlavním předmětem specializace technologie vody na VŠCHT v Praze a hlavní oblastí výzkumné činnosti pracovníků Ústavu technologie vody a prostředí.V.S. se do této práce zapojil od samého počátku svého působení na VŠCHT a v oblasti čistírenské hydrobiologie se věnoval využití mikroskopických rozborů pro hodnocení aktivačního procesu a dočišťování odpadních vod v biologických rybnících a stabilizačních nádržích. Velmi dobře zde využil znalosti z hydrozoologie, získané na Přírodovědecké fakultě a stal se postupně uznávaným znalcem taxonomie a ekologie vodních živočichů, zejména vířníků a perlooček. Měl však hluboké znalosti a přehled o všech skupinách vodních organismů, které využíval při sestavování seznamů indikátorů jakosti vod a určovacích atlasů.

V oblasti čistírenské biologie vykonal V.S. mnoho užitečné práce v externí pedagogice, t.j. ve funkci lektora četných odborných kurzů pro pracovníky vodohospodářských laboratoří, které organizačně zajišťoval J.Šťastný. Na vedení kurzů a metodických publikacích, k nim vydávaných, se podílely A.Sladká, V.Ottová, J.Hauslerová, A.Sládečková a další. Více údajů je obsaženo v souborném referátu V.Moravcové a A.Sládečkové /3/. V poslední době se V.S. angažoval jako člen autorského kolektivu při sestavování technického doporučení pro biologické hodnocení provozů ČOV a vlivu jejich odtoků na vodní recipienty /4/.

Působnost a přínosy V.S. v oblasti vodárenství již byly oceněny v předchozí publikaci /2/. Byly to hlavně práce, zabývající se hydrobiologickým hodnocením jakosti vody ve vodárenských nádržích a tocích a také články o vybraných druzích a taxonomických skupinách vodních živočichů, působících problémy při vodárenské

úpravě. Tyto publikace jsou obsaženy v řadě metodických příruček a bulletinů ke kurzům pro pracovníky vodohospodářských laboratoří a ve sbornících k seminářům „Aktuální otázky vodárenské biologie“. Více informací je možno nalézt v již citovaném přehledu /3/. Na vodárenství přímo navazuje aplikační oblast komunální hygieny, kde se hydrobiologie společně s mikrobiologií uplatňují při řešení problematiky kontaminace a dezinfekce pitné vody, biologické stability vody v rozvodných sítích, a pod. V.S. sice sám v této oblasti výzkumně nepracoval, avšak nové poznatky pozorně sledoval a využíval je při své pedagogické činnosti. Jeho nejznámější a opakovaně žádanou přednáškou byly „Nemoci přenosné vodou“.

Další významnou aplikační oblastí hydrobiologie se stala i ekotoxikologie, která se v poměrně nedávné době zformovala již jako samostatný vědní obor. V.S. od samého počátku svého působení na VŠCHT zdůrazňoval význam vodních organismů v testování toxicity vod, zavedl tyto metody do laboratorní výuky studentů, zadával takto zaměřená témata diplomových i disertačních prací a podílel se na standardizaci metodik testů toxicity. Zasadil se i o zařazení toxikologické části, kterou zpracovali J.Ambrožová a V.Kočí, do již citovaného technického doporučení /4/. Aktivně se zúčastňoval pravidelných konferencí „Toxicita a biodegradabilita odpadů a látek významných ve vodním prostředí“, jejichž pořadatelé byli P.Dočkal, Z.Svobodová a J.Máchová. Tato jeho dlouholetá činnost byla ohodnocena tím, že do programu uvedených konferencí byla od r.2005 zařazena soutěž mladých pracovníků ve vodní toxikologii o cenu prof.Sládečka.

Aplikovaná limnologie v celosvětovém měřítku

V.S. měl velmi dobrý přehled o hlavních směrech a výsledcích aplikované limnologie ve světě díky své dlouholeté funkci editora Mezinárodní limnologické společnosti (SIL). Sám k jejímu rozvoji přispěl řadou mezinárodně uznávaných publikací o využití vodních organismů jako indikátorů saprobity /např. 5,6/. Jako expert OSN a Světové zdravotnické organizace pomáhal zakládat pracoviště a zaváděl metody aplikované limnologie v Jugoslávii, Brazílii a Mexiku. Další údaje uvádí redakční vzpomínka v časopise Vodní hospodářství (2005, č. 7) a nekrolog v časopise Vodohospodářsky spravodajca (2005, č.7-8). Za svou celoživotní práci byl V.S. na kongresu SIL v Barceloně r.1992 oceněn medailí E.Naumanna a A.Thienemanna „De limnologia optime merito“.

Závěr - odkaz Vladimíra Sládečka hydrobiologům ve vodohospodářské praxi

Referát na toto téma byl přednesen na konferenci VODÁRENSKÁ BIOLOGIE 2006 v Praze /1/. Na programu této akce byl i závažný příspěvek D.Vařechy k metodice a významu stanovení saprobního indexu /7/. Obsahuje řadu myšlenek a návrhů, které V.S. měl také v plánu řešit, ale k jejichž realizaci se již nedostal. Je to zejména průběžná aktualizace hodnot saprobního indexu, ekologické valence a indikační váhy taxonů, uvedených v seznamech bioindikátorů, zavedení těchto hodnot v oprávněných případech i pro vyšší taxonomické jednotky (zejména u obtížně určitelných organismů) a také nutnost vhodným způsobem reagovat na neustále se měnící situaci v taxonomii a nomenklatuře. Závažným i obtížným úkolem pro nejbližší budoucnost se jeví zapracování dosti převratných změn v algologické taxonomii /8/ do metodické literatury pro hydrobiology v praxi v

podobě pokud možno srozumitelné a akceptovatelné i našimi partnery z technických oborů. Návrh bude podán na podzimní konferenci České algologické společnosti. Obdobnou revizi bude postupně nutno provést i v protozoologii a u bezobratlých živočichů. Navrhuji proto na této limnologické konferenci vytvořit takto zaměřenou pracovní skupinu.

Současná situace ve vodohospodářské legislativě po vstupu České republiky do Evropské Unie dává za pravdu názorům V.S. na význam hydrobiologie, zejména mikroskopických rozborů vody, ve všech jejích aplikačních oblastech při stále se zvyšujícím důrazu na ekologii a ochranu životního prostředí. Bude nyní záležet na nynější i budoucí generaci hydrobiologů, jak v této situaci obstojí, splní-li se některé pesimistické předpovědi přednesené na konferenci ČLS a SLS v r. 2000 /9/ nebo bude-li zdárně pokračovat cesta, kterou razil V.S. během 50 let své odborné i pedagogické činnosti.

Literatura:

- Sládečková, A. (2006) : Odkaz Vladimíra Sládečka biologům ve vodohospodářské praxi. - Sborník konf. VODÁRENSKÁ BIOLOGIE 2006, Praha : 119 - 121.
- Sládečková, A. (2006) : Pole působnosti Vladimíra Sládečka v oblasti vodárenství . - Sborník konf. VODA ZLÍN 2006 : 63 - 66.
- Moravcová, V. a Sládečková, A. (2004) : Historie a perspektivy výchovně vzdělávací činnosti v aplikované hydrobiologii. - Sborník konf. PITNÁ VODA 2004, Tábor : 47 - 52.
- Sládečková, A., Sládeček, V., Ambrožová, J. a Kočí, V. (2003) : Biologická kontrola čistíren odpadních vod a jejich vlivu na vodní recipienty. - Technické doporučení, vyd. HYDROPROJEKT, CZ a.s., Praha, 108 str.
- Sládeček, V. (1973) : System of water quality from the biological point of view. - Arch.Hydrobiol. (Ergebn.Limnol.) : 1 - 218.
- Sládeček, V. (1991) : Atlas of freshwater saprobic organisms. - Hokuryukan Co.Ltd.,Japan, 301 pp.
- Vařecha, D. (2006) : Saprobni index : počet vers. biomasa. . Sborník konf. VODÁREN. BIOLOGIE 2006, Praha : 171 - 172.
- Kalina, T. a Váňa, j. (2005) : Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii. - Nakl. UK Karolinum, Praha, 606 pp.
- Porcalová, P. a Simanov, L. (2000) : Stav a perspektiva technické hydrobiologie na přelomu tisíciletí. - Sborník XII. Limnol.konf., Kouty n.Desnou : 311 - 314.

VYBRANÉ SKUPINY MAKROZOOBENTOSU DOLNÉHO TOKU HRONA

FERDINAND ŠPORKA, LADISLAV HAMERLÍK A ILJA KRNO

V letech 2000-2002 sa uskutočnil diagnostický výskum hlavného toku Hrona v úseku od obce Turá po ústie s Dunajom a priľahlých ramien. Vzhľadom na spád toku a charakter substrátu ho môžeme zaradiť medzi epipotamálový úsek, ktorý je narušený malou vodnou elektrárnou (MVE) derivačného typu. Pôvodný meander hlavného toku bol jej výstavbou na r.km 51,4-54,1 prerušený haťou a následne 3 prehrádzkami. Hlavný tok od vyústenia po ústie s Dunajom je zatiaľ bez ďalších plánovaných MVE. Priľahlé ramená sú v dôsledku hydrologických úprav v značnej miere ovplyvnené.

Na posúdenie vplyvu MVE na bentickú faunu Hrona bol makrozoobentos odoberaný zo štyroch profilov pozdĺž odrezaného meandra. Ako referenčná lokalita bol zvolený prirodzený úsek hlavného toku nad cestným mostom pri obci Jur nad Hronom (r.km 47,6).

Z prilahlých ramien pre výskum bolo vybratých 8 rôznych typov zastupujúcich jednak, zachované meandre typu parapotal, (Želiezovce, Vozokany,), meandre typu plesiopotamal (Bíňa a horná vyplytčená časť meandra Timon), a meander typu paleopotamal odrezaný od inundácie (Svodov – meander, Nána a materiálová jama po ťažbe štrku Svodov - štrkovisko).

Vzorky makrozoobentosu boli odoberané tak z hlavného toku Hrona ako aj z prehradeného úseku Hrona celkovo 5-krát (v júni, auguste, októbri 2000 a máji a auguste 2001), a z ramien 4-krát (v máji, auguste, októbri 2001 a máji 2002). Z každého typu vôd sa odoberalo z príbrežnej ako aj mediálnej časti, pričom odberová metóda bola prispôbená charakteru dna. Kvalitatívne vzorky z plytkej príbrežnej časti sa odoberali rozrušovaním dna (kicking method), na odber kvantitatívnych vzoriek z tvrdej stredovej časti bol použitý drapák typu Zabolocký, (100 cm²).

Výsledky

V prehradenom úseku Hrona (Turá) bolo zaznamenaných 88 taxónov. V jarnom období sa z permanentnej fauny vyskytovali limnofilné a na kvalitu vody značne tolerantné druhy z čeľade Tubificidae (Oligochaeta). V úseku pod prehrádzkou (ako aj v hlavnom toku) dosiahla najvyššiu abundanciu naidka *Nais elinguis*.

Z lariev vodného hmyzu prevažovali semireofilné ako *Caenis macrura*, *Caenis luctuosa* (Ephemeroptera), v jarnom období aj reofilné druhy *Potamanthus luteus* (Ephemeroptera) a *Ceraclea dissimilis* (Trichoptera). Z pakomárovitých to boli predovšetkým druhy indiferentné k intenzite prúdenia vody, druhy eurytermné a eurytopné (*Potthastia gaedii*., *Synorthocladius semivirens*) a rezistentné voči organickému znečisteniu (*Nanocladius bicolor*). Zvýšená abundancia taxónov podčeľade Orthoclaadiinae, typických pre tečúce vody (napr. *Orthocladius* spp, niektoré druhy rodu *Cricotopus*) a objavenie sa reofilných taxónov (*Eukiefferiella* sp., *Brillia flavifrons*, *B. bifida*) v máji 2001 sa dá považovať za reakciu na zvýšené jarné prietoky. Túto tézu potvrdzuje aj výskyt reofilných podeniiek (*Potamanthus luteus*, *Caenis macrura*), ktoré však do augustového odberu vymizli a semireofilné druhy sa vyskytoval len v hornej časti meandra pod haťou.

Na druhovom bohatstve prehradeného úseku Hrona sa okrem striedania prúdových úsekov a úsekov s takmer stojatou vodou podieľajú bohaté zárasty vláknitých rias, výskyt vodných makrofýť, na ktoré sú viazané larvy rodu *Dicrotendipes*, *Glyptotendipes* a *Stictochironomus* a tiež občasné zvýšené prietoky, ktoré umožňujú výskyt reofilných až reobiontných druhov.

V hlavnom toku (Jur nad Hronom) bolo zistených dokopy 90 taxónov vodných bezstavovcov. V mesiaci máj z permanentnej fauny dominovali druhy živiace sa riasovými nárastmi ako druh *Gammarus roeselii* (Amphipoda) a reofilný druh *Nais elinguis* (Oligochaeta). V menšej miere boli prítomné detritofágne limnofilné druhy z čeľ. Tubificidae. V augustovom odbere sa z reofilných druhov vyskytoval *Stylodrilus heringianus*. V plytkej prehrievanej priehlbine – lagúne sa masovo vyskytovali druhy nenáročné na kyslíkové pomery *Limnodrilus hoffmeisteri* a *Tubifex tubifex*, ako aj teplomilný druh *Branchiura sowerbyi* (Oligochaeta).

Z lariev vodného hmyzu prevažovali v hlavnom toku druhy reofilné (*Baetis rhodani*, *Baetis fuscatus*, *Electrogena affinis*, *Potamanthus luteus*, *Caenis psedorivulorum* – Ephemeroptera; *Hydropsyche* spp., *Ceraclea dissimilis* -

Trichoptera) a semireofilné. Z lariev pakomárovitých sa podľa očakávania vyskytovali okrem eurytopných taxónov aj taxóny reofilné až reobiontné (*Diamesa* sp., *Eukiefferiella* sp., *Orthocladus* sp., *Rheocricotopus fuscipes*, *Rheotanytarsus* sp.), ktoré sa v odrezanom meandri v Turej vyskytovali ojedinele, alebo úplne chýbali (okrem májového odberu 2001). Taktiež bola pozorovaná zvýšená abundancia dravých lariev podčeľade Tanytopodinae, hlavne lariev *Conchapelopia* sp. a *Thienemannimyia* sp., ktoré sú považované za reofilné. Výnimku tvorí lokalita predstavujúca plytkú priehlbínu (lagúnu) s bohatým zárastom vláknitých rias, vyplnená teplejšou vodou ako hlavný tok. Tu je zastúpenie reofilných druhov slabšie oproti hlavnému toku a viac sa presadzujú larvy z podčeľade Chironominae, ktoré sú typické skôr pre stojaté vody. V máji 2001 (dôsledok vysokých vodných stavov spôsobujúcich prietochnosť tejto lokality) však môžeme pozorovať rovnaký jav ako na prehradenom úseku Hrona, t.j. dominancia reofilných taxónov.

Priľahlé vody Hrona. Najväčšiu druhovú pestrosť sme zaznamenali v dolnom meandri PR Vozokanský luh: 46 taxónov, u zvyšných meandrov sa počet taxónov pohyboval medzi 18-31. Potvrdilo sa chudobné osídlenie dna v mediálnej časti ramien oproti litorálu.

Z bentickej fauny prevládali potamofilné druhy (z máloštetinavcov čeľ. Naididae a Tubificidae), reofilné druhy sme nezaznamenali. Ako sa dalo očakávať vysoké zastúpenia mali larvy vážok, bzdôch a larvy a imága chrobákov.

Na 8 sledovaných ramenách Hrona bol potvrdený výskyt 30 taxónov pakomárovitých. Ide hlavne o taxóny s jasnou afinitou k eutrofizovaným vodám (*Xenopelopia* sp., *Monopelopia* sp., *Tanytarsus kraatzi*), eurytopné, nenáročné na vysoký obsah kyslíka s väzbou na malé plytké a zarastajúce nádrže a litorál jazier (*Acricotopus lucens*), znášajúce silnú eutrofizáciu (*Psectrocladius sordidellus* gr.), ďalej larvy viazané na makrofyty (*Endochironomus* sp.) a typické pre malé stojaté vody (*Kiefferulus tendipediformis*). Faunistickú významnosť týchto habitatov potvrdzuje nález dvoch nových druhov pre faunu Slovenska: *Labrundinia longipalpis* (Biňa) a *Polypedilum nubifer* (Vozokany-dolné rameno, Želiezovce).

Všeobecne sa dá skonštatovať, že ramená typu paleopotamal patria medzi najchudobnejšie osídlené. Pri ich prirodzenej sukcesii postupne dôjde k zániku biotopu, ako aj vodných spoločenstiev. Ramená typu plesiopotamal ale najmä parapotal, sú typické vysokou diverzitou. Príkladom je dolný meander Vozokany, ktorý sa vyznačoval najvyšším taxonomickým bohatstvom medzi skúmanými ramenami.

PROBLÉMY SO STANOVOVANÍM REFERENČNÝCH PODMIENOK V ANTROPICKY NARUŠENÝCH TOKOCH (IMPLEMENTÁCIA RÁMCOVEJ SMERNICE O VODÁCH 2000/60/ ES)

FERDINAND ŠPORKA, ZUZANA PASTUCHOVÁ A LADISLAV HAMERLÍK

Rámcová smernica o vodách (WFD) zvolila ekologický prístup k hodnoteniu kvality povrchových tokov. Tento prístup zároveň umožňuje prijať diferencované kritéria – hodnoty vybraných metrík na základe odlišných typov tokov. Tieto kritéria

premietnuté do hraničných hodnôt jednotlivých tried ekologického stavu sa budú meniť v závislosti od veľkosti tokov, nadmorskej výšky, geologického substrátu, atď. Je to preto nový prístup zohľadňujúci prirodzené zmeny hodnôt metrík v rôznych typoch povrchových tokov. Pri tomto spôsobe hodnotenia je kľúčové získať obraz o kvalitatívnom a kvantitatívnom zložení spoločenstva organizmov osídľujúcich nenarušené resp. len veľmi málo narušené toky, nakoľko ekologický stav skúmaného toku sa vyhodnocuje voči nim. Nenarušené, tzv. referenčné úseky tokov sa však vyskytujú v prevažnej miere u malých tokov (plocha povodia 10 -100 km²) a to najmä v horských oblastiach. Stredné (plocha povodia 100-1000 km²) a veľké toky (plocha povodia nad 1000 km²) sú v rôznej miere antropicky narušené, to znamená, že majú hydrologickými úpravami zmenené vodné prostredie. Keďže pretekajú cez územie s intenzívnou poľnohospodárskou a priemyselnou činnosťou, sú tiež významným recipientom odpadových vôd. Podľa usmernení WFD sa pre tieto prípady navrhuje rekonštrukcia pôvodného spoločenstva organizmov pomocou expertného odhadu. Expertný odhad môže využiť dostupné historické dáta, údaje z podobného typu toku, prípadne aj z tokov okolitých krajín.

Naše pracovisko bolo požiadané Slovenským hydrometeorologickým ústavom (SHMÚ), aby pre účely interkalibrácie vybralo najvhodnejšie metriky pre makrovertebráta a pre vybrané metriky stanovilo ich hraničné hodnoty pre povrchové toky z dát, ktoré nám poskytli. Dáta pochádzali z tokov nenarušených - referenčných ako aj z narušených pochádzajúcich z monitorovacej siete Slovenska. Okrem veľkosti povodia bolo prijaté kritérium nadmorskej výšky. Pre územie Slovenska sa stanovili štyri výškové stupne tokov (<200 m, 200-500 m, 500-800 m, >800 m n. m.). Geologická typológia pre Slovensko dosiaľ prijatá nebola, preto toto kritérium nebolo vyhodnotené. Súčasná typológia nezohľadňuje ani rozdelenie tokov Slovenska do dvoch ekoregiónov – Karpaty a Panónska panva. Analýza ukázala, že nemáme dostatok údajov z referenčných úsekov stredných a veľkých tokov. Preto bolo potrebné pre tieto toky využiť aj dáta z monitorovacích úsekov a tieto následne využiť pri stanovovaní hraničnej hodnoty medzi prvou a druhou triedou pomocou percentilov. Pre overovania nami stanovených hraničných hodnôt metrík sme využívali závislosť hodnôt vybraných metrík od nadmorskej výšky. Vychádzali sme z predpokladu, že aj v prirodzených nenarušených tokoch v ich pozdĺžnom gradiente dochádza v závislosti od charakteru metriky k poklesu jej hodnoty prípadne jej zvýšeniu. Túto závislosť sme najprv otestovali na malých tokoch, z ktorých sme mali relatívne najviac údajov z nenarušených tokov. Ako sme zistili, priebeh hodnôt vybraných metrík sa menil lineárne, exponenciálne alebo parabolicky. V prípadoch malého počtu dát z dolných výškových stupňov sme tak mali možnosť posúdiť, či na základe tak malého počtu údajov nedochádza k neadekvátnemu zvýšeniu resp. zníženiu hodnoty metriky odvodenej pomocou percentilov. V niektorých prípadoch sme na základe tejto skutočnosti mohli pristúpiť k jej korekcii. Ak ďalšie testovania potvrdia tieto poznatky, môžeme v budúcnosti využiť závislosť hodnôt metrík od nadmorskej výšky i pri stanovovaní hraničných hodnôt pre povrchové toky Slovenska pri väčšom počte typov a pokračujúcom nedostatku dát. V neposlednom rade predpokladáme využitie prirodzeného hypsometrického gradientu metrík aj pri expertnom odhade referenčných hodnôt metrík v nenarušených úsekoch tokov.

ZMĚNY V CHEMISMU RYBNÍČNÍCH VOD – VLIV ZEMĚDĚLSKÉHO HOSPODAŘENÍ

JANA ŠULCOVÁ, JANA ŠTÍCHOVÁ A LIBOR PECHAR

Od padesátých let minulého století se výrazně změnil chemismus i trofie rybníčních vod Třeboňské pánve. Příčinou bylo zvyšování dávek hnojiv aplikovaných v rámci rybářského hospodaření, stejně jako splachy ze zemědělsky obhospodařovaných povodí. Tento trend vrcholil koncem 80. let. V období od 50. do 90. let se zdvojnásobil celkový obsah hlavních iontů. (Tab 1). Průměrné koncentrace celkového dusíku a fosforu, stejně jako množství chlorofylu ukazují na velmi vysokou eutrofii třeboňských rybníčních vod (Tab. 2).

Tab. 1. Průměrné koncentracích hlavních iontů v třeboňských rybnících (data z 50. let – 106 rybníků, 2 odběry za rok, od 90. let 40 rybníků 3 odběry za rok)

Rok	Cond. [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	HCO_3^- [mg/L]	Cl^- [mg/L]	SO_4^{2-} [mg/L]	K^+ [mg/L]	Na^+ [mg/L]	Mg^{2+} [mg/L]	Ca^{2+} [mg/L]
1954-55	186	81,2	7,6	14,0	5,6	5,8	4,0	24,2
1990-91	367	125,1	24,8	69,7	11,1	11,4	8,7	36,1
2000-01	246	82,1	14,9	29,5	7,0	9,1	6,2	26,7

Tab. 2. Charakteristiky trofie třeboňských rybníků (data v závorkách jsou odhady na základě korelačních vztahů)

Rok	TN (mg/L)	TP (mg/L)	Chlorofyl a ($\mu\text{g}/\text{L}$)	Průhlednost (m)
1954-58	1,70	(0,16)	(40)	1.80
1990-91	2,60	0,29	121	0,45
2000-01	2,27	0,29	140	0,42

Průměrné hodnoty zjištěné v letech 2000-2001 ukazují u hlavních iontů zřetelné snížení koncentrace. Je to důsledek změn ve způsobu a intenzitě zemědělského hospodaření v krajině. Rybníční soustavy, které mají významný přísun vody ze zemědělského povodí, vykazovaly zřetelnější pokles koncentrací hlavních iontů, než jaký byl zaznamenán v soustavách, které jsou od bezprostředního vlivu zemědělského hospodaření více izolované. Na rozdíl od koncentrací hlavních iontů, koncentrace celkového N a P, stejně jako množství chlorofylu zůstávají na stejné úrovni jako v 90. letech. Rybníky Třeboňské pánve lze považovat za lokality s vysokou intenzitou rybářského hospodaření, silně exponované vůči vlivům ze zemědělsky využívaného povodí. Tabulky 4 a 5 ukazují výsledky srovnávací studie, která byla uskutečněna na rybnících Blatensko-lnářské oblasti, kde lze předpokládat nižší intenzitu jak rybářského, tak zemědělského hospodaření. Je patrné, že chemismus vod (koncentrace hlavních iontů) blatensko-lnářských

rybníků je velmi podobný třeboňským rybníků, zejména skupině rybníků s větším vlivem zemědělsky obhospodařovaného povodí. Blatensko-Inářské rybníky jsou většinou soustavy „nebeských“ rybníků a vliv povodí může působit podobně jako na Třeboňsku. Z hlediska charakteristik trofie rybníčních vod, výsledky z Blatensko-Inářských rybníků ukazují na nižší průměrné hodnoty celkového fosforu a chlorofylu. Vyšší koncentrace celkového dusíku na blatensku jsou důsledkem vyšších koncentrací dusičnanů.

Tab. 3.A Srovnání změn koncentrací hlavních iontů v vodách třeboňských rybníků

	HCO_3^- [mg/L]		Cl^- [mg/L]		SO_4^{2-} [mg/L]	
<i>Více zemědělská povodí - rybníční soustavy Břilice, Třeboň, Lomnice</i>						
	1990-91	2000-01	1990-91	2000-01	1990-91	2000-01
Průměr	152,6	104,6	30,1	17,2	95,2	34,4
<i>Méně zemědělská povodí – rybníční soustavy Chlum-Lutová, Naděje, Vitmanov</i>						
Průměr	96,6	59,6	18,3	12,6	33,0	24,6

Tab. 3.B Srovnání změn koncentrací hlavních iontů v vodách třeboňských rybníků

Rybníční soustava	K^+ [mg/L]		Na^+ [mg/L]		Mg^{2+} [mg/L]		Ca^{2+} [mg/L]	
<i>Více zemědělská povodí - rybníční soustavy Břilice, Třeboň, Lomnice</i>								
	1990-91	2000-01	1990-91	2000-01	1990-91	2000-01	1990-91	2000-01
Průměr	14,6	8,9	12,5	9,2	13,6	8,4	42,4	32,9
<i>Méně zemědělská povodí – rybníční soustavy Chlum-Lutová, Naděje, Vitmanov</i>								
Průměr	7,9	5,1	11,1	8,9	5,9	4,1	24,4	20,5

Tab. 4. Průměrné koncentrace hlavních iontů rybníčních vod Blatensko-Inářské oblasti (40 rybníků, 3 odběry za rok)

Rok	Cond. [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	HCO_3^- [mg/L]	Cl^- [mg/L]	SO_4^{2-} [mg/L]	K^+ [mg/L]	Na^+ [mg/L]	Mg^{2+} [mg/L]	Ca^{2+} [mg/L]
2004-05	301	94,3	14,5	40,9	3,7	8,6	9,4	25,7

Tab. 5. Charakteristiky trofie Blatensko-Inářských rybníků

Rok	TN (mg/L)	TP (mg/L)	Chlorofyl a ($\mu\text{g}/\text{L}$)	Průhlednost (m)
2004-05	3,9	0,19	96	0,57

Podpořeno projekty MSM 000020001, MSM 6007665806.

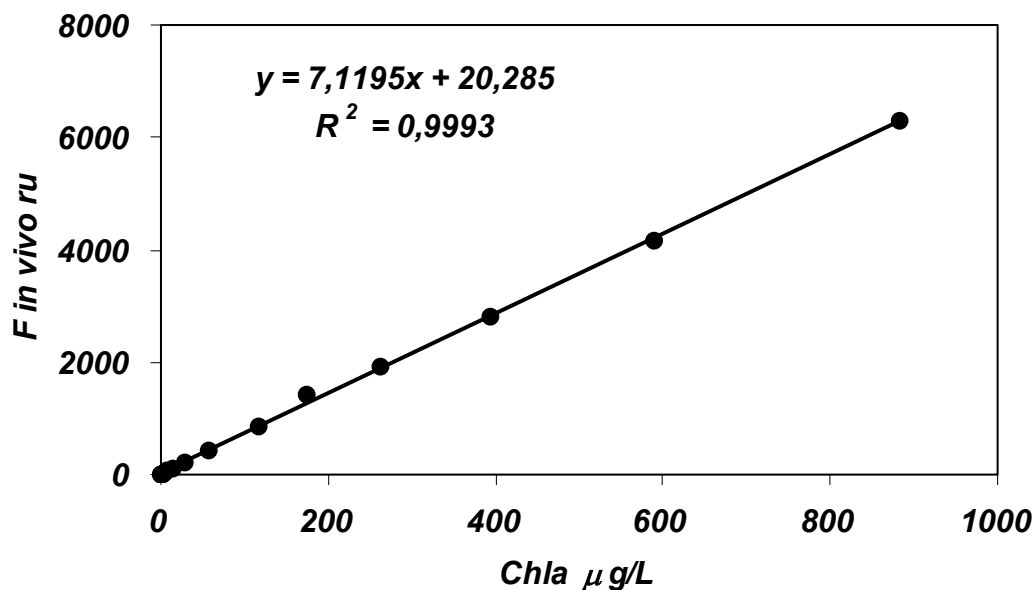
ZKUŠENOSTI S RUČNÍM FLUOROMETREM AQUAFLUOR (TURNER DESIGN) - STANOVENÍ KONCENTRACE CHLOROFYLU-A IN VIVO

JANA ŠULCOVÁ, JANA ŠTÍCHOVÁ A LIBOR PECHAR

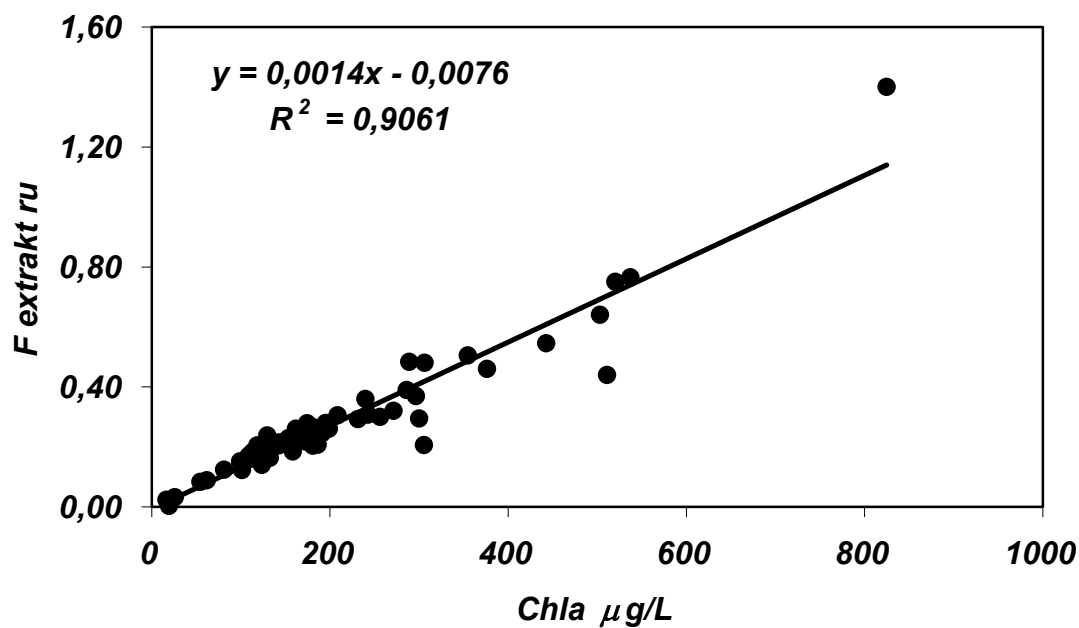
Spektrofotometrické stanovení, které je základem pro standardní metodický postup (ČSN ISO 10260) poskytuje spolehlivé výsledky, ale vyžaduje relativně velké množství vzorku a vlastní analytická procedura je poměrně pracná. Předností fluorescenčního stanovení chlorofylu je kromě jednoduchosti vlastního postupu vysoká citlivost stanovení. Obecnou nevýhodou této metody je proměnlivý vztah mezi intenzitou fluorescence a koncentrací chlorofylu, zejména při měření in vivo. Pro fluorescenční měření v podobných podmínkách lze spolehlivě stanovit přepočtené hodnoty fluorescence na koncentraci chlorofylu. Použití fluorescence pro stanovení vysokých koncentrací chlorofylu např. v rybníčních vodách může představovat určitý problém. Nicméně současná moderní instrumentace rozšiřuje možnosti využití této metody i v těchto případech. Testovali jsme ruční přenosný fluorometr Aquafluor (Turner) pro stanovení chlorofylu ve vzorcích rybníčních vod, které se značně lišily druhovým složením fytoplanktonu. Na obr. 1 je výsledek testu linearitativního měření fluorescence. Pro experiment byl použit koncentrovaný vzorek rybníčního fytoplanktonu s převahou chlorokokálních řas. Základní koncentrace byla stanovena spektrofotometricky. Postupným ředěním byla připravena série vzorků pro testování linearitativního stanovení koeficientu pro přepočtené fluorescence na koncentraci. Je patrné, že v celém měřicím rozsahu přístroje je signál fluorescence lineární a spolehlivý. Na obr. 2 a 3 jsou srovnání výsledků paralelních měření fluorescence a spektrofotometrického stanovení chlorofylu. Obr. 2 ukazuje výsledek měření fluorescence s využitím extrakce pigmentu v organickém rozpouštědle (malé množství vzorku je přidáno do směsi aceton:metanol). Závislost fluorescence na koncentraci chlorofylu je velmi těsná, protože extrakcí se významně standardizují podmínky měření fluorescence. Naproti tomu měření fluorescence in vivo vykazuje větší variabilitu. Je to očekávaný důsledek fyziologických procesů při měření fluorescence živých sinic a řas a dalších rušivých faktorů, jako je např. turbidita. Nicméně i tento výsledek ukazuje, že měření fluorescence lze s určitým omezením použít i v těchto případech. Výhodou tak zůstává možnost stanovit, nebo alespoň odhadnout koncentraci chlorofylu in situ a rychle zpracovat velké množství vzorků. Informace je dostupná průběžně a okamžitě, aniž by bylo třeba čekat na výsledky laboratorních měření.

Podpořeno projekty MSM 000020001, MSM 6007665806

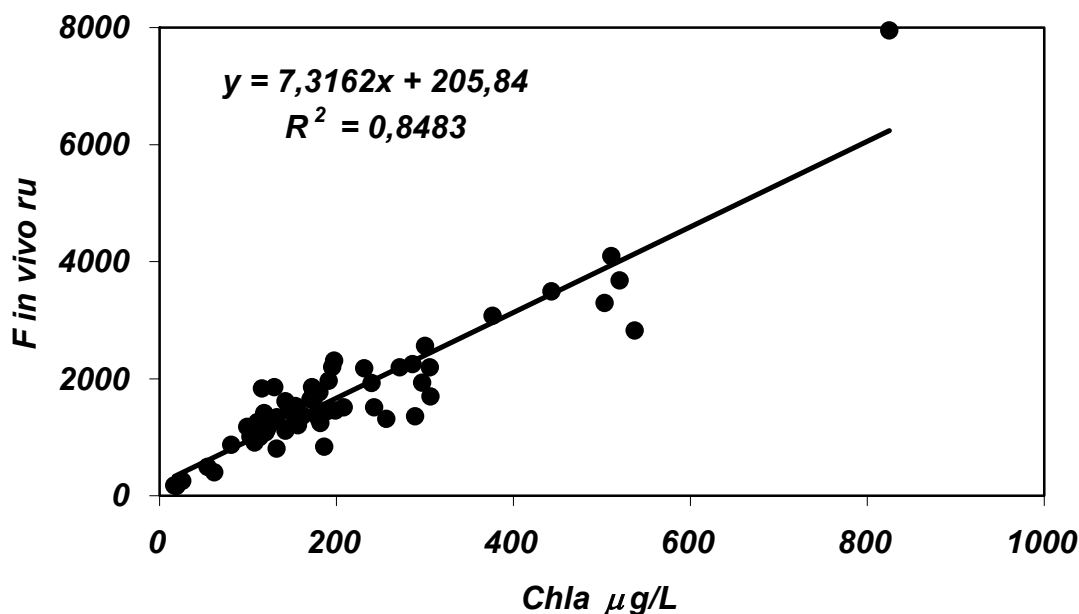
Obr. 1. Test linearity měření fluorescence – Aquafluor (Turner Design)



Obr. 2. Závislost fluorescence extraktu (aceton:metanol) na koncentraci chlorofylu - a ve vzorcích rybníčního fytoplanktonu (Třeboňsko květen 2002). Fluorescence byla měřena laboratorním fluorometrem Turner ZB10



Obr. 3. Závislost fluorescence in vivo na koncentraci chlorofylu -a ve vzorcích rybníčního fytoplanktonu (Třeboňsko květen 2002). Fluorescence byla měřena ručním přenosným fluorometrem Aquafluor (Turner Design)



DYNAMIKA KONCENTRACÍ NĚKTERÝCH RIZIKOVÝCH PRVKŮ NA PŘÍKLADU TOKU HORNÍ MALŠE BĚHEM HYDROLOGICKY EXTRÉMNÍCH LET 2002-2003

JAROSLAV ŠVEHLA A IVA CHMELOVÁ

Cílem příspěvku je zhodnocení změn chemismu povrchových vod v období hydrologicky extrémních let 2002 a 2003 na příkladu vodárenského toku horní Malše v jižních Čechách.

Řeka Malše je jedním z významných přítoků horní Vltavy a tvoří rozvodnici svého povodí hranici Novohradských hor. Z přítoků Malše mají největší význam řeky Stropnice a Černá. Samotná Malše odvádí vodu z jihozápadní, západní a severozápadní části Novohradských hor a jejich podhůří, Černá z centrální části a Stropnice z části severovýchodní a severní části Novohradských hor, ale ústí až pod vodárenskou nádrž Římov. Jednou z hlavních funkcí řeky a celého povodí Malše je její vodohospodářská funkce. Na 21. říčním kilometru byla v 70tých letech postavena vodárenská nádrž Římov, která hraje klíčovou roli v zásobování pitnou vodou velké části jižních Čech. Část povodí Malše spadá též do chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV Novohradské hory).

V letech 2002-2004 byly ve čtyřech odběrových lokalitách (Malše nad Dolním Dvořištěm, Malše nad Kaplicí, Černá na Papírně a Malše v Pořešíně těsně nad nádrží Římov) sledovány hodnoty koncentrací vybraných chemických a fyzikálně-chemických parametrů.

Na základě porovnání průběhů koncentrací jednotlivých chemických složek v klimaticky odlišných letech 2002 a 2003 můžeme říci, že nedošlo k zásadním změnám či výkyvům v chemismu vod v případě hlavních bazických kationů (Na, K, Ca, Mg). Jejich koncentrace v období povodňové vlny i období sucha byly prakticky stejné. Z toho vyplývá, že rovnováha hlavních kationů zůstává stejná bez ohledu na průtok. To však nelze říci o koncentracích toxických kovů, u kterých došlo vlivem nadměrných srážek k pravděpodobnému uvolnění ze sedimentů a půd. Naopak jejich průměrné koncentrace v suchém roce 2003 byly paradoxně nejnižší za sledované období. Výrazným přispěvatelem ke zhoršení kvality vody v řece Malši v případě těžkých kovů je řeka Černá. Naopak je tomu v případě aniontů, jejichž obsahy jsou zde nejnižší. Jakost vody se v případě kationtů v řece Malši v průběhu sledovaného období zlepšovala. Vyjimku tvořil pouze Zn, který v Černé zůstával nezměněn. V případě aniontů došlo v průběhu sledovaného období ke zhoršení kvality vody hlavně vlivem celkovému fosforu a v případě Pořešína i kvůli amoniakálnímu a dusičnanovému dusíku. Konstatování, že kvalita vody se v průběhu toku řeky zhoršuje, platí ve většině případů. Pravděpodobným významným ovlivňovatelem kvality vody mohla být aglomerace Kaplice – hlavně v roce 2002 - přičemž zde však v průběhu sledovaného období došlo v případě některých prvků ke zlepšení.

Povodňová situace roku 2002 se neprojevila extrémním snížením ani zvýšením v sumě hlavních bazických kationů v profilu Pořešín – jez. Toto zjištění potvrzuje známou skutečnost, že rovnováha hlavních kationů se pravděpodobně stačí ustanovit i během velmi zvýšeného množství odtékající vody. Po povodňové vlně se vyskytovaly vysoké koncentrace např. rtuti, z čehož je patrné, že mohla být pravděpodobně uvolněna ze sedimentů a půd, případně pocházet ze srážek. Obsah rtuti ve vodě po povodňové vlně byl až 2,5krát vyšší než je přípustná koncentrace podle tab.3 přílohy 3 k Nařízení vlády č. 61/2003 Sb.

Průběh koncentrací manganu potvrdil předpoklad, že s nižším množstvím srážek a tedy i průtoku se zvyšuje jeho koncentrace. U arsenu byla zjištěna průkazná korelace s chloridy a fosfáty, což dokládá jejich společný původ z komunálního znečištění, a fakt, že podprůměrné srážky v tomto období následně s nízkým průtokem vody způsobily zvýšení jeho koncentrace. Nejvyšší hodnota aritmetického průměru koncentrací sodíku ($33,22 \text{ mg.l}^{-1}$) byla naměřena v lednu 2004 a byla dvojnásobkem maxim v ostatních letech. V této době došlo i k dosažení maxima v případě Cl^- , což může značit kontaminaci vody asi NaCl pravděpodobně ze zimní údržby komunikací.

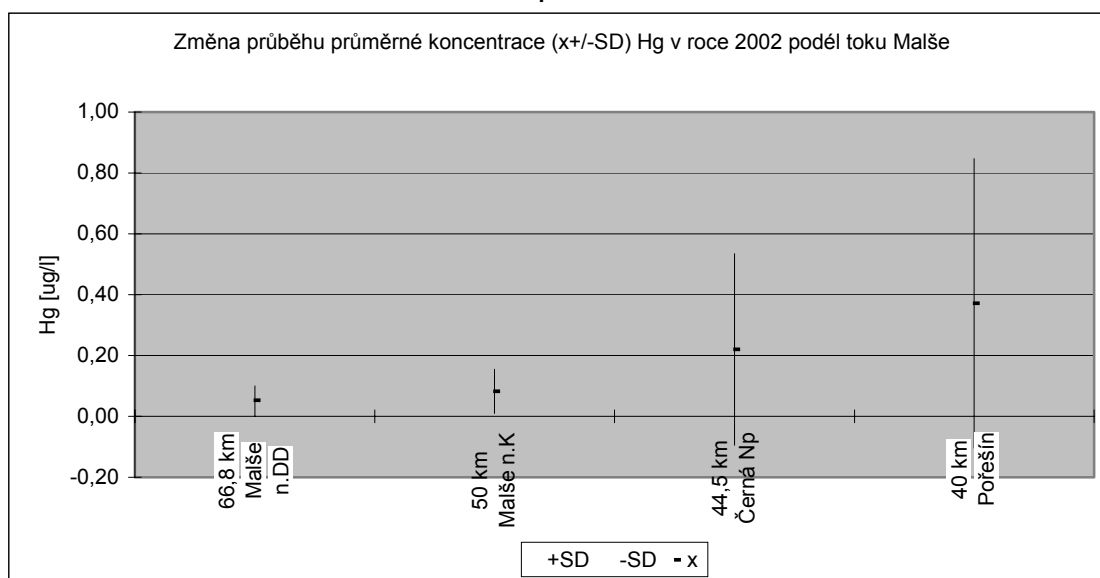
Vyhodnocením lokalit, ve kterých došlo v průběhu sledovaného období 2002-2004 k překročení imisních standardů ukazatelů a hodnot přípustného znečištění povrchových vod se ukázalo, že lokalitou s nejmenším počtem překročení imisních limitů je logicky Malše nad Dolním Dvořištěm a nejvíce překročení limitů bylo zjištěno v lokalitě Pořešín. V roce 2002 byla kvalita vody podle rtuti zařazena do IV. jakostní třídy v Černé na papírně, do III. v Malši nad Kaplicí a v Pořešíně do V. jakostní třídy – velmi silně znečištěná voda (viz. Obr.1 a 2).

V profilu Malše nad Dolním Dvořištěm došlo ke zlepšení kvality vody v průběhu sledovaného období až na druhou jakostní třídu. V Černé Na papírně došlo též ke zlepšení, ale pouze na třetí jakostní třídu. V Malši nad Kaplicí zůstávala třetí jakostní třída ve všech třech letech. V lokalitě Pořešín – jez došlo ke zlepšení z nejhorší páté jakostní třídy téměř na druhou. Celkově lze s ohledem na

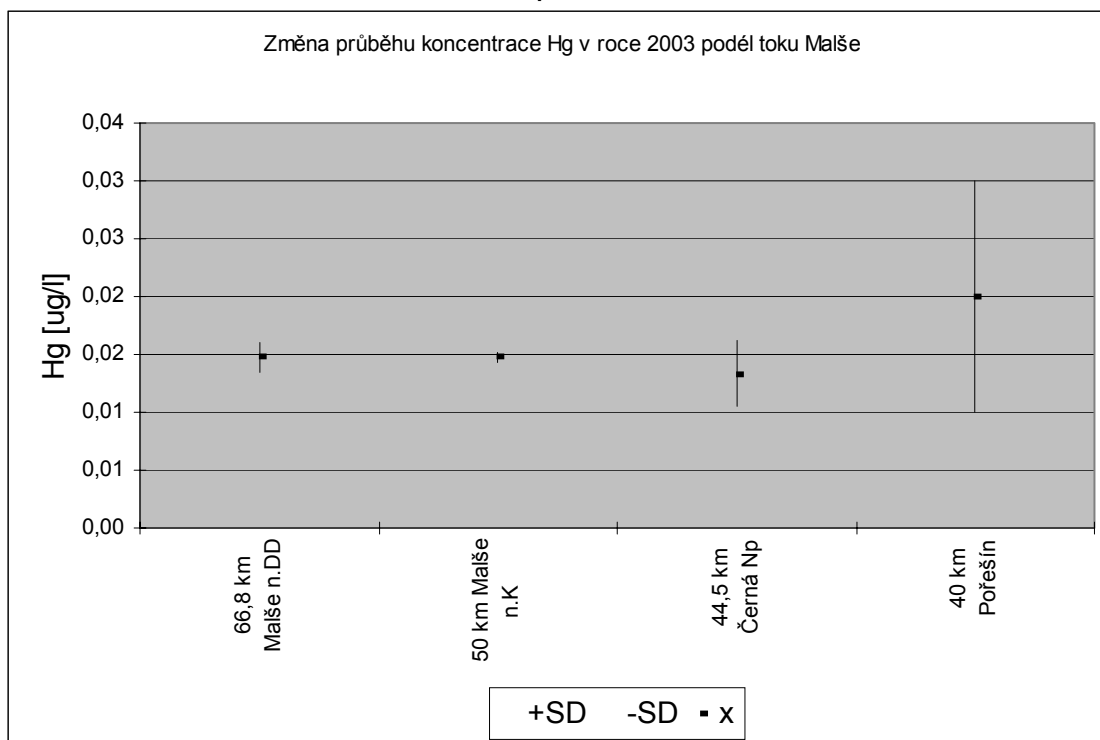
extrémní roky, ve kterých sledování probíhalo, říci, že kvalita vody v řece Malši se postupně zlepšuje, ale ještě stále není uspokojivá.

Práce mohla být uskutečněna též díky finanční podpoře dřívějšího Výzkumného záměru „Interakce chemických složek v ekosystému povrchových vod“ s označením MSM 122200003 Zemědělské fakulty Jihočeské University v Českých Budějovicích a též současného výzkumného záměru MSM 6007665806 od Ministerstva školství ČR.

Obr.1: Průměrné koncentrace rtuti podél toku Malše v roce 2002



Obr.2: Průměrné koncentrace rtuti podél toku Malše v roce 2003



PPCP – NOVÉ POLUTANTY, ÚČINKY A VÝSKYT

JAN SVOBODA

Se změnou typu emisí, výrazným snížením relativně masového vypouštění nedostatečně čištěných komunálních a průmyslových odpadních vod, dochází ke změně významnosti jednotlivých vypouštěných látek. Toky jsou však i nadále zatěžovány specifickými polutanty (kovy, organické látky), které pocházejí z vypouštění průmyslových odpadních vod, ale také z užívání těchto látek v domácnostech (léky, farmaka, kosmetika apod.). Pro některé z těchto látek byly analytické metody vyvinuty v nedávné době, pro některé z nich nejsou standardní analytické metody zatím dostupné. I když jsou publikovány vlastnosti těchto látek, včetně jejich toxicity, není úplně znám jejich účinek na jednotlivé složky vodního prostředí in situ. V řadě případů lze předpokládat, že tyto látky mají vliv na vodní organismy a prostřednictvím užívání vody obecně i na člověka. Paradoxní je situace, kdy snížení vypouštění snadno odbouratelných organických látek z komunálního znečištění vede, spolu s regulací a zkracováním tratí toků, k významnému snížení procesů, které tyto specifické látky odbourávají.

Pharmaceuticals and Personal Care Products (PPCP), tj. farmaceutické výrobky a výrobky osobní spotřeby, jsou velkou a různorodou skupinou chemických látek. Tyto látky pocházejí z různých spotřebních produktů (léky, kosmetické přípravky, přípravky osobní hygieny, prací a čisticí prostředky). Hlavním zdrojem kontaminace vodního prostředí látkami označovanými jako PPCP (a jejich metabolity a produkty rozkladu) jsou odtoky z komunálních ČOV, odpady z nemocnic a z velkochovů zvířat. Účinky dlouhodobé expozice nízkým koncentracím PPCP a jejich metabolitů nejsou zatím dobře známy. Vzhledem k tomu, že jsou tyto látky ve většině případů biologicky aktivní, předpokládá se, že mají nežádoucí efekt na vodní, resp. suchozemské organismy. U některých konkrétních kontaminantů byly již nežádoucí efekty prokázány. Nízké koncentrace jednotlivých látek ze skupiny PPCP a skutečnost, že nejsou vždy zcela biodegradovatelné, vede k tomu, že tyto látky nejsou na čistírnách odpadních vod zcela odstraňovány. Nízká těkavost PPCP a jejich polární charakter (zejména u většiny léků) naznačuje, že jejich distribuce v prostředí se omezuje zejména na vodní prostředí a přenos potravinovým řetězcem.

- **Antikoncepční přípravky** — přípravky hormonální antikoncepce obsahují směs estrogenů a gestagenů (přerozených i syntetických), které jsou vylučovány z těla močí. Hlavní součástí bývá etinyl estradiol, syntetický analog 17 β -estradiolu. Mohou procházet čistírnami odpadních vod a ve vodním prostředí mají estrogenní účinky na populace živočichů (Larsson et al., 1999).
- **Protizánětlivé léky** — tyto látky (diklofenak, ibuprofen, kyselina acetylsalicylová, ketoprofen a další) byly identifikovány jak v odtocích z čistíren odpadních vod (Ternes, 1998), tak v povrchových i podzemních vodách. Koncentrace ve vypouštěných odpadních vodách dosahovaly až jeden mikrogram na litr.
- **Antibiotika** — v odtoku z komunální čistírny odpadních vod v Německu (Ternes, 1998) bylo identifikováno celkem 18 druhů různých antibiotik jako jsou makrolida, sulfonamidy, peniciliny a tetracykliny. Koncentrace jednotlivých látek se pohybovaly v řádech mikrogramů na litr. Masové a mnohdy neopodstatněné užívání antibiotik a jejich vypouštění do prostředí

vede k resistenci patogenních bakterií vůči těmto antibiotikům. Dostatečně vysoké koncentrace mohou mít na bakterie akutní účinky - může dojít ke změně struktury mikrobiálního společenství a tudíž k ohrožení dalších potravních řetězců. Užívání antibiotik v zemědělství vede jednak k přímé konzumaci, jednak k plošnému znečištění prostředí (volně se pasoucí dobytek nebo aplikace stájových hnojiv na půdu).

- **Regulátory krevních tuků** — léky z této skupiny byly identifikovány v odtocích z čistíren odpadních vod a v povrchových i podzemních vodách a patří k nejčastěji zmiňovaným látkám v souvislosti s výskytem PPCP ve vodách. Některé z nich (kyselina klofibrová) jsou přirovnávány svou všudypřítomností, persisterencí a schopností bioakumulace k persistentním organickým polutantům jako jsou např. pesticidy (Ternes, 1998).
- **Sedativa (antidepresiva)** — nejčastěji předepisovaná antidepresiva jsou selektivní inhibitory "reuptake" serotoninu (SSRI). Tyto léky jsou předepisované často a ve velkých dávkách. Po vstupu do prostředí ovlivňují necílové organismy tak, že narušují tvorbu serotoninu u obratlovců i bezobratlých a tím způsobují změny v dotčených organismech.
- **Kontrastní média** — diagnostická kontrastní média jsou velmi často používána při rentgenování některých vnitřních orgánů. Tyto látky jsou značně persistentní, byly nalezeny v odtocích z čistíren odpadních vod i v povrchových vodách. Pokud u nich dochází k transformaci, výsledkem jsou nedefinované persistentní metabolity. Nemají však příliš vysokou schopnost bioakumulace.

Literatura:

- Larsson, D. G. J., Adolfsson-Erici, M., Parkkonen, J., Pettersson, M., Berg, A. H., Olsson, P. E. and Förlin, L. (1999): Ethinyloestradiol — an undesired fish contraceptive? *Aquat. Toxicol.* 45(2-3), 91–97.
- Ternes, T. (1998): Occurrence of drugs in German sewage treatment plants and rivers. *Water Res.* 32(11), 3245–3260.

RYCHLOST PROUDU A LARVY PAKOMÁRŮ: DVĚ ŘEKY A DVA RŮZNÉ EFEKTY

VÍT SYROVÁTKA A KAREL BRABEC

Vliv hydraulických podmínek na strukturu společenstev bentických organismů je evidentní a prokázáný. Při hodnocení prostorové distribuce larev pakomárů na dvou námi studovaných lokalitách byl také potvrzen – hlavní osa ordinačního diagramu PCA velmi významně korelovala s Froudovým číslem (o něco méně významně s rychlostí proudu).

Je však vztah mezi hydraulickými podmínkami a distribucí jednotlivých druhů na různých lokalitách totožný?

Na dvou odlišných lokalitách (Svratka - Unčín, Bečva - Černotín) byly odebrány vzorky z 27 a 28 různých míst v toku, na každém místě byla změřena hloubka a rychlost proudu a z těchto parametrů vypočítáno Froudovo číslo (Fr). Ze vzorků byly vybrány, determinovány a spočítány všechny larvy pakomárů. Pouze *Synorthocladius semivirens* (Kieffer, 1909) se vyskytoval na obou lokalitách v

dostatečném počtu i frekvencích.

Po transformaci dat na normálně rozložená, byly (pro obě lokality) pomocí lineárních regresních modelů vypočítány statisticky významné modely vztahu mezi Fr (jeho odmocninou) a abundancí larev *Synorthocladius semivirens* ($\log(x+1)$ transformovanou):

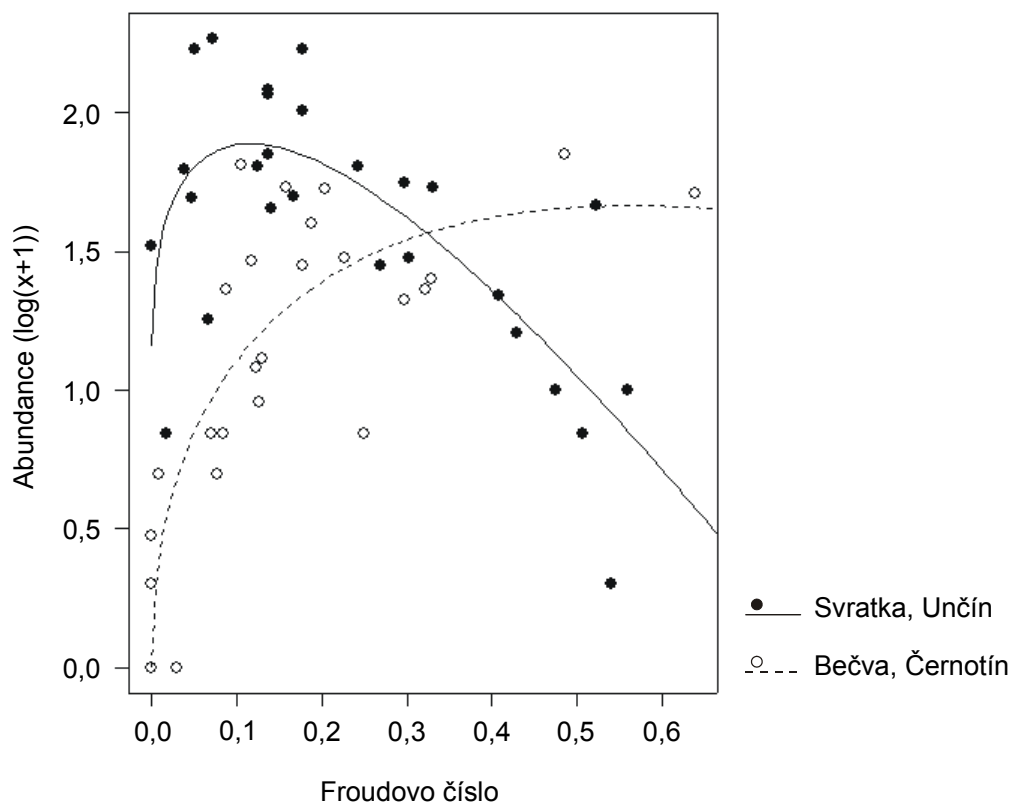
$$\text{Svratka: } \log(A + 1) = 1,156 + 4,287 \cdot \sqrt{\text{Fr}} - 6,275 \cdot \text{Fr}$$

$$\text{Bečva: } \log(A + 1) = 4,424 \cdot \sqrt{\text{Fr}} - 2,941 \cdot \text{Fr},$$

kde A je abundance a Fr Froudovo číslo.

Nejvyšší statisticky významný člen obou modelů byl kvadratický. Koeficient lineárního členu modelu se mezi lokalitami významně nelišil, avšak rozdíl interceptu i koeficientu kvadratického členu byl statisticky významný (ANCOVA).

Na lokalitě Svratka, Unčín, byl *Synorthocladius semivirens* zaznamenán i při nulových hodnotách Fr. Jeho abundance s rostoucím Fr prudce stoupala, maximum bylo při jeho hodnotě 0,12, a po překročení hodnoty 0,2 pak relativně prudce klesala. Naopak na lokalitě Bečva, Černotín, na některých místech s nulovým Fr *Synorthocladius semivirens* chyběl, s rostoucím Fr se jeho abundance rychle zvyšovala, od Fr 0,2 dále mírně rostla a maxima bylo dosaženo až při hodnotě Fr 0,57. Pro obě lokality je společný trend strmého nárůstu abundance *Synorthocladius semivirens* se vzrůstajícím Fr při jeho nižších hodnotách. Modely se však liší v oblastech minimálních a vyšších hodnot Fr. *Synorthocladius semivirens* na lokalitě Bečva, Černotín, preferoval místa s turbulentnějším prouděním a naopak sporadicky se vyskytoval na místech s nulovým prouděním.



Graf závislosti logaritmu abundance *Synorthocladius semivirens* na Froudovo číslo.

Proč?

Voda v řece Svatce na lokalitě Unčín (mediánový průtok $1,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) má průměrnou teplotu $6,9^\circ\text{C}$ a dosahuje letního maxima okolo 20°C . Substrát je vesměs kamenitý, místy s porosty vodních mechů. Naopak voda v řece Bečvě u Černotína (mediánový průtok $8,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) s průměrnou teplotou $9,6^\circ\text{C}$ dosahuje letních maxim okolo 30°C a minerální substrát je zde značně porostlý vláknitými řasami.

Absenci larev *Synorthocladius semivirens* při nulových hodnotách Fr na lokalitě Bečva, Černotín, by tedy bylo možné vysvětlit nedostatkem kyslíku způsobeným vyšší teplotou vody a respirací řasových nárostů (v nočních periodách). Naopak vysoké abundance larev *Synorthocladius semivirens* při vysokých hodnotách Fr výskytem vláknitých řas, které ovlivňují hydraulické podmínky v bezprostřední blízkosti substrátu a navíc slouží jako vhodný substrát pro zachycení se larev *Synorthocladius semivirens*.

Tato práce vznikla za podpory mezinárodních projektů Eurolimpacs (GOCE – CT-2003-505540) a STAR (EVK1-CT 2001-00089).

K ZPŘESNĚNÍ OBECNÉHO EKOLOGICKÉHO MODELU ŘIČNÍ SÍTĚ

IVAN TUŠA

Stávající modely toků jsou v učebnicích a sumárních dílech převážně zobrazeny a charakterizovány na jednom korytě (např. rhithron-potamon., řády toků, viz např. Lellák, Kubíček 1991). a znázorňují podélnou zonaci poměrů pouze ve velkých tocích.

Pro navrhovaný model bylo třeba zavést následující pojmy: Hlavní tok oblasti: jde o toky pramenící v horách a tekoucí až do nížin, případně ústí do moře. Vedlejší toky oblasti jsou jeho přítoky. Toky úplné: vytvářející všechna známá pásma, Toky neúplné: vytvářející jen některá známá pásma. Typická zonace pásem: P-Li-PA-C, netypická zonace pásem, (montanizace, aj.).

Základem navrhovaného obecného ekologického modelu říční sítě je graf, vycházející z předpokladu, že do určitého tzv. hlavního toku oblasti mohou ústit přítoky, pramenící ve stejném nebo v některém z vyšších pásem nadmořské výšky.

V tabulce vpravo od grafu jsou naznačeny podmínky a oživení v hlavním toku oblasti i ve vedlejších tocích. Zejména je třeba upozornit na exitující rozmanitost podmínek a cenóz v menších tocích nížin a pahorkatin, které stávající modely opomíjejí.

Autor předpokládá možnost vytvoření terminologie pro jednotlivé typy toků, výstižnější než rhithron a potamon. (např. vyšší montánní bystřina.2 řádu, teplotně typická apod.).

Vysvětlivky zkratk v tabulce: TF=char. proudu: torrentilní, fluviatilní, KSPB=char. dna: kameny, štěrk, písek, bahno, M/VR= vegetace: mechorosty, vyšší rostliny, I,II,III: typy podmínek a oživení v podélném profilu hypotetického toku podle Cumminse (Vannote et. al. 1980), 1,2,3,4,5 cenosy- příklady druhů jednotlivých pásmech toků podle Sládečkové a Sládečka (1998), přečíslováno, viz

Tuša (2005). Pásma nadmořských výšek a jejich terminologie jsou převzaty z práce Landy a Soldána (1989).

Literatura:

- Balátka B., Sládek J. (1962): Říční terasy v českých zemích. Geofond ČSAV, Praha. 578pp.
 Landa.V.,Soldán T.(1989): Rozšíření řádu Ephemeroptera v ČSSR s ohledem na kvalitu vody. Studie ČSAV, 17:1-170. Academia, Praha.
 Lellák J., Kubiček F. (1991): Hydrobiologie. Univerzita Karlova, Praha 257 pp.
 Sládečková A., Sládeček V. (1998): Natural communities in running waters of the Czech Republic. Acta Univ. Carolina, Environ.12:61-98.
 Štefáček S. (1995): Rybářský průvodce po tekoucích vodách Brázda, Praha. 206pp.
 Tuša I. (2005): K zpřesnění obecného ekologického modelu říční sítě. Rukopis. 30 pp.
 Vannote R.L., Minshall G.,W. Cummins K.W. et al. (1980): The river continuum concept. Can.J.Fish.Aquat. Sci:37:130-137.

Výšková pásma	Toky hypotetického povodí oblasti (střední Evropa)		Hlavní tok oblasti + větší toky				Vedlejší (menší) toky oblasti															
			Podmínky prostředí		Cenosis		Podmínky prostředí		Cenosis													
			Maximální letní teplota vody (°C)	Saprobita - BSK ₅ (mgO ₂ /l)	O ₂ (mg/l) - během roku	Spád ‰	Charakter proudu	Rychlost v proud. (m/s)	Charakter dna a vegetace	Maximální letní teplota vody (°C)	Saprobita - BSK ₅ (mgO ₂ /l)	O ₂ (mg/l) - během roku	Spád ‰	Charakter proudu	Rychlost v proud. (m/s)	Charakter dna a vegetace						
Alpínský Subalpínský (nad 1500 m)			(10 - 15)	xenosaprobita (0,1 - 1,0)	převážně 100 % = 10,0 - 14,6	(50) - 100 (- 200 - 300...)	T(F)	(0,5) - 1,0 - 2,0 - (2,5...)	KS (PB) M / (VR)	chladno- milnější	I II (III) 1 2 3 (4 5)	(10 - 15)	xenosaprobita (0,1 - 1,0)	převážně 100 % = 10,0 - 14,6	(50) - 100 (- 200 - 300...)	T(F)	(0,5) - 1,0 - 2,0 - (2,5...)	M / (VR)	chladno- milnější	I II (III) 1 2 3 (4 5)		
Vyšší montánní (1000 - 1500 m)			pod 20	xenosaprobita (1,0 - 2,5)	75 % = 7,0 - 11,2 (100 % = 9,1 - 14,6)	3 (- 5 - 10)	TF	(0,1) - 0,5 - 1,0 - (2,0)														
Nižší montánní (750 - 1000 m)			pod 20	oligosaprobita (1,0 - 2,5)	75 % = 7,0 - 11,2 (100 % = 9,1 - 14,6)	3 (- 5 - 10)	TF	(0,1) - 0,5 - 1,0 - (2,0)														
Vyšší kolinní (500 - 750 m)			(15 - 20)	oligosaprobita (1,0 - 2,5)	75 % = 7,0 - 11,2 (100 % = 9,1 - 14,6)	3 (- 5 - 10)	TF	(0,1) - 0,5 - 1,0 - (2,0)														
Nižší kolinní (200 - 500 m)			(15 - 20)	oligosaprobita (1,0 - 2,5)	75 % = 7,0 - 11,2 (100 % = 9,1 - 14,6)	3 (- 5 - 10)	TF	(0,1) - 0,5 - 1,0 - (2,0)														
Planární (0 - 200 m)	nad 20 (až 28...)	betamezosaprobita (2,5 - 4,0)	50 % = (4,0) - 5,0 - 7,5 75 % = (6,0) - 7,0 - 11,2	0,1 - 1 (- 3)	(T) F	0,1 - 0,5 - (1,0 - 2,0 ...)	(KS) PB (M) / VR	teplomil- nější	(I) II III (1 2 3) 4 5											teplo- milnější i chladno- milnější	I II III 1 2 3 4 5	
	nad 20 (až 28) i pod 20	oligo-betamezosaprobita (1,0 - 2,5 - 4,0)	50 % = (4,0) - 5,0 - 7,5 75 % = (6,0) - 7,0 - 11,2 100 % = (7,0) - 9,1 - 14,6	0,1 - 1 - 3 (-10)	TF	0,1 - 0,5 - 1,0 - (2,0 ...)	(M) / VR															

DENNÍ A SEZÓNÍ ASPEKTY POTRAVNÍHO CHOVÁNÍ PLANKTIVORNÍCH RYB VE VOLNÉ VODĚ HLUBOKÉ NÁDRŽE

MOJMÍR VAŠEK, MARTIN ČECH, JIŘÍ PETERKA, JAN KUBEČKA A OLDŘICH JAROLÍM

Potrava, potravní chování a prostorová distribuce planktonožravých ryb byly studovány ve volné vodě (pelagiál) údolní nádrže Římov. V hrázové části nádrže bylo vědeckým sonarem SIMRAD EY 500 (120 kHz) sledováno vertikální rozmístění ryb ve vodním sloupci, způsob plavání ryb a velikostní složení rybiho společenstva. V období čisté vody (konec května/začátek června) byly v epilimnetické vrstvě ve světlé části dne pořízeny záznamy o druhově specifickém chování ryb pomocí podvodní kamery (SplashCam Delta Vision HD B/W, OCEAN SYSTEMS). Relativní početnost a aktivita ryb ve volné vodě v průběhu sezóny byla stanovena na základě úlovků do tenatních sítí (NORDIC Multimesh Gillnets, dle evropské normy EN 14757 „Water quality – Sampling of fish with gillnets“). Doplňující informace poskytly též odlovy ryb košelkovým nevodem. Ryby ulovené do tenat a košelkového nevodu byly podrobeny detailním potravním analýzám.

Akustické záznamy i přímé odlovy tenaty prokázaly, že ryby obývají v průběhu vegetační sezóny především epilimnetickou vrstvu vodního sloupce. Akustická pozorování v Římovské nádrži odhalila zvláštní způsob chování ryb v epilimnionu – tzv. sinusoidní plavání – pravidelný pohyb nahoru a dolů ve vertikální rovině s amplitudou ~1 m (Čech a Kubečka 2002). V létě v denních hodinách bylo sinusoidní plavání zaznamenáno u 83% ryb >10 cm. V nočních hodinách nebyl tento způsob plavání nikdy pozorován, ryby plavaly v přímém směru (Čech a Kubečka 2002). Sinusoidní plavání ryb bylo pozorováno i v dalších nádržích (Slapy, Želivka). Vyhledávání potravy planktivorními rybami jsme uvažovali jako velmi pravděpodobný důvod sinusoidního plavání, poněvadž podle autorů Thetmeyer a Kils (1995) je transparentní zooplankton pro vizuálně lovící ryby lépe viditelný při pohledu shora či zdola než při přímém pohledu v horizontální rovině (při pohledu shora je kořist světlejší než pozadí – při pohledu zdola je kořist tmavší než pozadí, naopak při pohledu v horizontální rovině je kontrast kořisti oproti pozadí nízký). Dominantními rybami volné vody Římovské nádrže jsou ryby kaprovité, hlavně plotice (*Rutilus rutilus*), cejn (*Abramis brama*) a ouklej (*Alburnus alburnus*). Potravní analýzy jednoznačně prokázaly, že tyto kaprovité ryby se v pelagickém habitatu uvedené nádrže živí především zooplanktonem (Vašek et al. 2003). Všechny tři druhy konzumují zejména velké perloočky *Daphnia* a *Leptodora*, v potravě cejna se významnou měrou uplatňuje i menší druh *Diaphanosoma brachyurum*. Na základě 24 hodinového sledování naplněnosti trávicích traktů kaprovitých ryb bylo zjištěno, že ryby přijímají zooplankton především ve světlé části dne (Vašek a Kubečka 2004). Potravní aktivita planktivorních ryb se tak časově kryje s výskytem sinusoidního plavání.

V období čisté vody bylo podvodní kamerou v průběhu tří dnů (12 hodinový záznam/den) zachyceno celkem 777 jednotlivých záznamů adultních ryb. Nejvíce záznamů náleželo cejnu velkému (369), plotici obecné (218) a okounu říčnímu (163). V případě cejna a plotice kamerová pozorování prokázala plavání po sinusoidní trajektorii. Na detailních záběrech takto plovoucího cejna bylo dokonce možné sledovat sací pohyby tlamy, zřejmě v souvislosti s příjmem planktonní kořisti. Sinusoidní charakter plavání nebyl vůbec pozorován u okouna, jedinci

tohoto druhu se pohybovali jen víceméně v přímém směru. Použití kamery neprokázalo přítomnost ouklejí ve volné vodě v denních hodinách.

Na začátku a konci vegetačního období (tzn. krátce po jarním míchání a při počínajícím podzimním míchání) byl úlovek planktivorních ryb na jednotku úsilí v epilimnionu nádrže Římov nízký. Koncem jara a v letních měsících dosahovala relativní abundance planktivorních ryb (= standardizovaný tenatní úlovek) v epilimnetické vrstvě vysokých hodnot. Výrazný pokles úlovku ryb v pelagickém habitatu byl nicméně zaznamenán krátce po období čisté vody, patrně v souvislosti s prudkým poklesem populační hustoty perlooček *Daphnia*. Ouklejí společně s ploticí byly nejčastějšími druhy ryb lovených do tenat ve volné vodě. Jelikož doba expozice tenat zahrnovala periodu stmívání, domníváme se, že oukleje migrovaly do volné vody z litorálních refugií v průběhu stmívání – poněvadž kamerou nebyla jejich přítomnost v epilimnionu v denních hodinách zaznamenána.

Literatura:

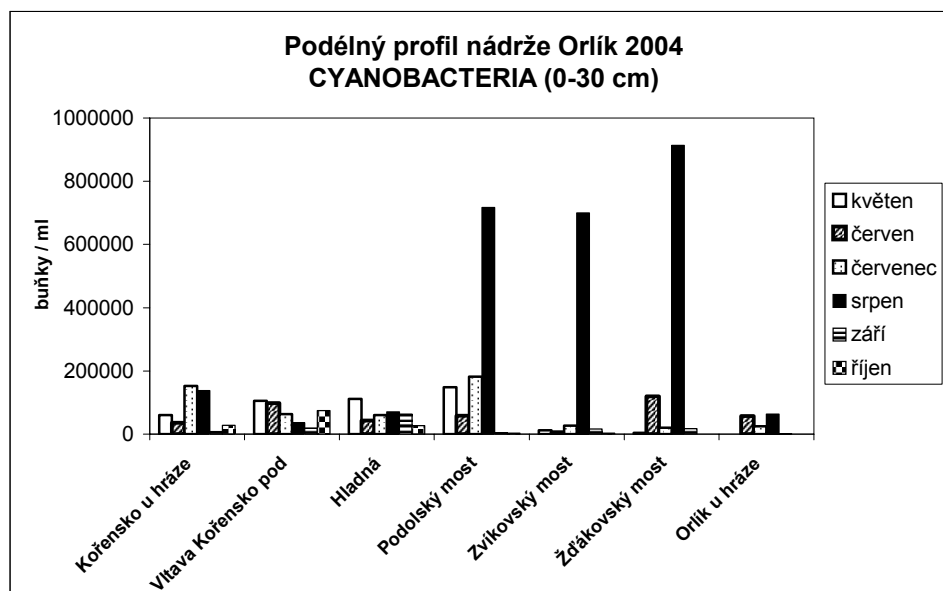
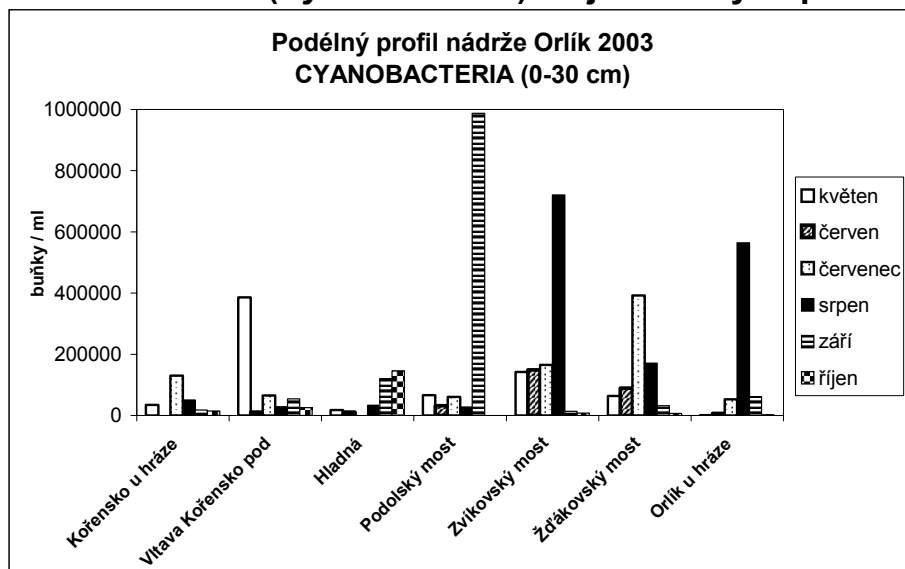
- Čech M. & Kubečka J., 2002: Sinusoidal cycling swimming pattern of reservoir fishes. – J. Fish Biol. 61: 456–471.
- Thetmeyer H. & Kils U., 1995: To see and not to be seen: the visibility of predator and prey with respect to feeding behaviour. Mar. Ecol. Prog. Ser. 126: 1-8.
- Vašek M., Kubečka J. & Sedá J., 2003: Cyprinid predation on zooplankton along the longitudinal profile of a canyon-shaped reservoir. Arch. Hydrobiol. 156: 535–550.
- Vašek M. & Kubečka J., 2004: *In situ* diel patterns of zooplankton consumption by subadult/adult roach *Rutilus rutilus*, bream *Abramis brama*, and bleak *Alburnus alburnus*. Folia Zool. 53: 203–214.

ROZVOJ FYTOPLANKTONU V NÁDRŽI ORLÍK V LETECH 2003-2005

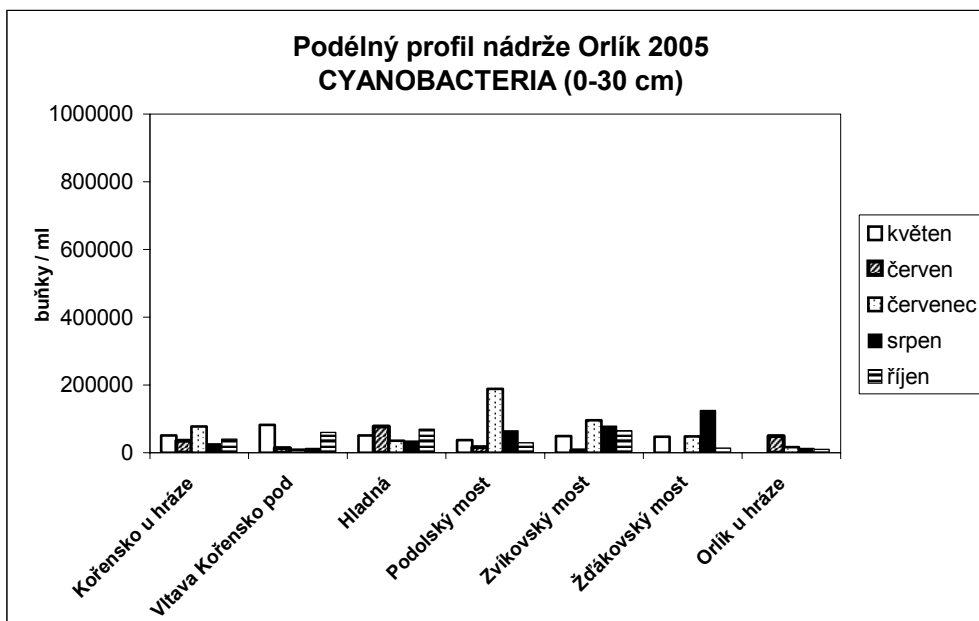
ZDEŇKA ŽÁKOVÁ

V letech 2003-2005 byl sledován rozvoj fytoplanktonu v nádrži Orlík a v nádrži Kořensko u hráze se zvláštním zřetelem na sezónní výskyt planktonních sinic. Monitoring byl zaměřen na posouzení možného vlivu Jaderné elektrárny Temelín (1).

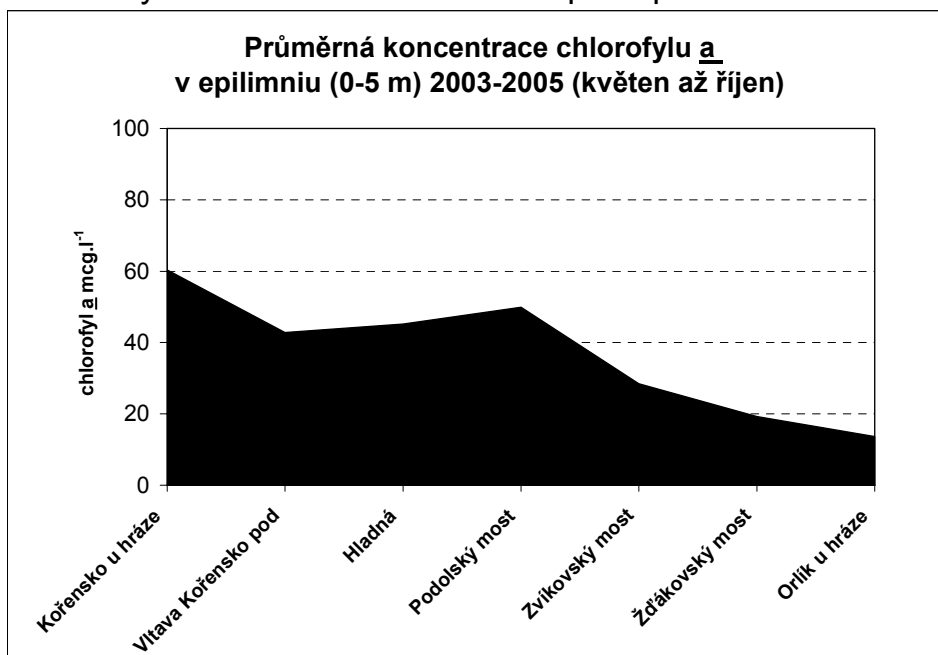
Abundance sinic (*Cyanobacteria*) na jednotlivých profilech



Jednotlivé sledované roky se značně lišily klimaticky i manipulací s vodou (úpravy po povodni 2002). Silný rozvoj sinic nastával od Podolského mostu (max. v r. 2003) a jejich odumírání způsobovalo kyslíkové deficity. V roce 2004 a 2005 se směrem k hrázi množství planktonních sinic a celkového fytoplanktonu výrazně snižovalo. V roce 2005 byl rozvoj fytoplanktonu i planktonních sinic nejslabší.



Celkové vyhodnocení průměrné koncentrace chlorofylu a v epilimniu (0-5 m) v podélném profilu ukázalo, že z nádrže Kořensko přitékalo do nádrže Orlík velké množství fytoplanktonu, které se po přechodném snížení na konci vzdutí zvyšovalo až po profil Podolský most a v dalším úseku se postupně snižovalo až k hrázi.



Výsledky sledování ukázaly, že v chladnějších obdobích roku – na jaře a na podzim - může docházet ke stimulaci rozvoje fytoplanktonu pod Jadernou elektrárnou Temelín (ETE) vlivem mírného zvýšení teploty a obsahu živin.

Literatura:

MLEJNKOVÁ, H., KOČKOVÁ, E., PAVONIČ, M., ŽÁKOVÁ, Z. Chemický a biologický monitoring vlivu odpadních a dešťových vod JE Temelín, Závěrečná zpráva VÚV T.G.M., pobočka Brno, 2005, 125 s.

REJSTŘÍK AUTORŮ:

Aronová	28	Hrbáček	100
Aroviita	28	Chvojka	41
Baudišová	29	Illyová	42
Beňačková	82	Ješková	43
Beračko	83	Jezbera	43
Bernardová	30	Jíchová	44
Bílý	30	Juračka	44
Bitušík	31	Kalous	45
Bláha	32	Koblížek	46
Bojková	32	Kočí	102
Brabec	84	Kohout	46
Brabcová	33	Kolaříková	47
Bulánková	85	Komárková	48
Cupalová	34	Komzák	48
Černý, J.	34	Konvičková	104
Černý, M.	33	Koščo	107
Derka	87	Kozubíková	110
Desortová	88	Krno	112
Douda	35	Kubalová	49, 49, 50, 50
Duras	36, 90	Kubečka	114
Faina	36	Kvardová	51
Fott	91	Lehotský	52
Fuksa	93	Lešťáková	52
Hardekopf	37	Liška	53
Havel	95	Lukášová	54
Haviar	37	Macháček	55
Helešic	38	Májovská	55
Hlúbiková	39	Manko	56, 57
Hohausová	96	Maršálek	57, 58
Horáková	40	Matěna	58
Horecký	40	Novák	116
Horňák	41	Novikmec	59
Horsák	98	Novotná	60

Rejstřík autorů

Omelková	61	Syrovátka	145
Omesová	61	Šafránková	67
Pastuchová	118	Špaček	71
Pechar	62	Šporka	133, 135
Pekárik	120	Šulcová	137, 139
Petrusek	62	Švehla	141
Poláková	63	Tajmrová	72
Potužák	122	Tátosová	72
Příkryl	64, 64, 65	Tirjaková	73, 74
Rozkošný	66, 126	Tóthová	74
Rucki	66	Trnková	75, 75
Ruthová	127	Tuša	147
Řezníčková	124	Vařecha	76
Seďa	68	Vařechová	77
Schenkova	68	Vašek	149
Simanov	129	Velická	77
Skácelová	69, 70	Výtisková	78
Sládečková	130	Zahrádková	79
Svitok	71	Zaťovičová	79
Svoboda	144	Žáková	151

ADRESÁŘ ÚČASTNÍKŮ:

Albertová Olga, RNDr.
Wassermannova 928
152 00 Praha 5

Aronová Kateřina, Mgr.
Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M.
Podbabská 30
160 62 Praha 6
aronova@email.cz

Baláži Peter, Ing., PhD.
Výzkumný ústav vodného hospodárstva
Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5,
812 49 Bratislava
balazi@vuvh.sk

Bartík Ivan, Mgr.
Slovenský hydrometeorologický ústav
Jeséniová 17,
833 15 Bratislava
ivan.bartik@shmu.sk

Baudišová Dana, RNDr., Ph.D.
Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M.
Podbabská 30
160 62 Praha 6
Dana_Baudisova@vuv.cz

Beňačková Jana, Mgr.
SPU, Katedra environmentalistiky a zoológie,
Tr. Andreja Hlinku 2
949 76 Nitra
Jana.Benackova@uniag.sk

Benáková Andrea, Ing.
Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M.
Podbabská 30
160 62 Praha 6
andrea_benakova@vuv.cz

Beračko Pavel, Mgr.
Katedra Ekológie PrF UK
Mlynská dolina 4, pavilón B-2,
842 15 Bratislava
beracko@fns.uniba.sk

Bernardová Ilja, Ing.
Výzkumný ústav vodohospodářský TGM
Mojmírovo náměstí 16
612 00 Brno, Královo Pole
ilja.bernardova@wri.cz

Bílý Michal, Mgr., PhD.
Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M.
Podbabská 30
160 62 Praha 6
Michal_Bily@vuv.cz

Bitušík Peter, prof. RNDr., CSc.
Katedra biológie a všeobecnej ekológie,
FEE, TU vo Zvolene
Kolpašská 9/B
969 01 Banská Štiavnica
bitusik@orangemail.sk
bitusik@fee.tuzvo.sk

Bláha Martin
Sousedovice 33
386 01 Strakonice
martin_blaha@email.cz

Bojková Jindřiška, Mgr.
Ústav botaniky a zoologie PřF MU v Brně
Kotlářská 2
611 37 Brno
bojkova@centrum.cz

Brabec Karel, Mgr, PhD.
Ústav botaniky a zoologie PřF MU v Brně
Kotlářská 2
61137 Brno
brabec@sci.muni.cz

Brabcová Lenka
Katedra ekologie a životního prostředí
PřF UP Olomouc
Šlechtitelů 11
783 71 Olomouc
formicula@email.cz

Brtníková Helena, Ing.
Výzkumný ústav vodohospodářský TGM
Mojmírovo náměstí 16
612 00 Brno, Královo Pole
helena.brtnikova@wri.cz

Bulánková Eva, RNDr., CSc.
Katedra Ekológie PrF UK
Mlynská dolina 4, pavilón B-2,
842 15 Bratislava
bulankova@fns.uniba.sk

Cupalová Jana, Mgr.
Katedra ekologie a životního prostředí
PřF UP Olomouc
Šlechtitelů 11
783 71 Olomouc

Černý Jaroslav, RNDr., CSc.
Odd. hydrobiologie
Ústav zoológie SAV
Dúbravská cesta 9,
845 06 Bratislava
jaroslav.cerny@savba.sk

Černý Martin, RNDr., PhD.
Katedra ekologie PřF UK Praha
Viničná 7
128 44 Praha 2
cerny@natur.cuni.cz

Derka Tomáš, RNDr., PhD.
Katedra Ekológie PrF UK
Mlynská dolina 4, pavilón B-2,
842 15 Bratislava
derka@fns.uniba.sk

Desortová Blanka, RNDr., CSc.
Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M.
Podbabská 30
160 62 Praha 6
Blanka_Desortova@vuv.cz

Douda Karel
Černýšovice-Hutě 21
391 65 Bechyně
DoudaKarel@seznam.cz

Drápala Miloš, RNDr.
Vodohospodářské inženýrské služby a.s.
Křížova 472/47
150 39 Praha 5
labor@vis-praha.cz

Duras Jindřich, RNDr., PhD,
Povodí Vltavy, s.p.
Denisovo nábřeží 14
304 20 Plzeň
duras@pvl.cz

Faina Richard, RNDr.
ENKI o.p.s. pracoviště Vodňany
nám. Svobody 10
389 01 Vodňany
faina@enki.cz

Forejtníková Milena, Ing.
Výzkumný ústav vodohospodářský TGM
Mojmírovo náměstí 16
612 00 Brno, Královo Pole
milena.forejtnikova@wri.cz

Fott Jan, RNDr., CSc.
Katedra Ekologie PřF UK Praha
Viničná 7
128 44 Praha 2
fott@natur.cuni.cz

Fuksa Josef K., RNDr., CSc
Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M.
Podbabská 30
160 62 Praha 6
josef_fuksa@vuv.cz

Hamerlík Ladislav, Ing.
Odd. hydrobiologie
Ústav zoológie SAV
Dúbravská cesta 9,
845 06 Bratislava
ladislav.hamerlik@savba.sk

Hamrová Eva
Katedra ekologie PřF UK Praha
Viničná 7
128 44 Praha 2
evcahamrova@seznam.cz

Havel Ladislav, RNDr., CSc.
Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M.
Podbabská 30
160 62 Praha 6
ladislav_havel@vuv.cz

Haviar Matúš, RNDr.
Výzkumný ústav vodného hospodárstva
Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5,
812 49 Bratislava
matushaviar@hotmail.com

Helešic Jan, doc. RNDr., PhD.
Ústav botaniky a zoologie PřF MU v Brně
Kotlářská 2
61137 Brno
helesic@sci.muni.cz

Hess Josef, RNDr.
Povodí Vltavy s.p.
Vodohospodářská laboratoř
Denisovo nábř. 14
304 20 Plzeň
hess@pvl.cz

Hlúbiková Dáša, Mgr.
Výskumný ústav vodného hospodárstva
Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5,
812 49 Bratislava
hlubikova@vuvh.sk

Hohausová Eva, Mgr., PhD.
Biologické centrum AV ČR HBÚ
Na sádkách 7
370 05 České Budějovice
ehoh@centrum.cz

Horáková Kateřina, Mgr.
Výzkumný ústav vodohospodářský TGM
Mojmírovo náměstí 16
612 00 Brno, Královo Pole
katerina.horakova@wri.cz

Horecký Jakub, Mgr., PhD.
Povodí Vltavy, s.p.
Holečkova 8
150 24 Praha 5
horecky@centrum.cz

Horňák Karel, Mgr.
Biologické centrum AV ČR HBÚ
Na sádkách 7
370 05 České Budějovice
khornak@seznam.cz

Horsák Michal
Ústav botaniky a zoologie PřF MU v Brně
Kotlářská 2
611 37 Brno
horsak@sci.muni.cz

Hrbáček, Doc, RNDr. DrSc.
Biologické centrum AV ČR HBÚ
Na sádkách 7
370 05 České Budějovice
jhrbacek@seznam.cz

Chvojka Pavel, RNDr.
Národní Muzeum, entomol. odd.
Kunratice 1
148 00 Praha 4
pavel_chvojka@nm.cz

Illyová Marta, RNDr., PhD.
Odd.hydrobiologie
Ústav zoológie SAV
Dúbravská cesta 9,
845 06 Bratislava
marta.illyova@savba.sk

Janeček Emil
Povodí Ohře s.p.
Novosedlická 758
41501 Teplice
janecek@poh.cz

Jarkovský Jiří, RNDr., PhD.
Centrum biostatistiky a analýz
Přírodovědecká fakulta MU Brno
Kamenice 126/3
Brno 625 00
jarkovsky@cba.muni.cz

Ješková Karin, Mgr.
Povodí Vltavy, s.p.
Holečkova 8
150 24 Praha 5
jeskova@seznam.cz

Jezbera Jan, RNDr.
Biologické centrum AV ČR HBÚ
Na sádkách 7
370 05 České Budějovice
jan.jezbera@email.cz

Jíchová Martina
ÚŽP, PřF UK Praha
Benátská 2
128 01, Praha 2
martina.jenec@seznam.cz

Juračka Petr
Katedra ekologie PřF UK Praha
Viničná 7
128 44 Praha 2
juracka@natur.cuni.cz

Kalous Lukáš, Ing, PhD.
Katedra zoologie a rybářství,
Fakulta agrobiologie, potravinových a
přírodních zdrojů,
Česká zemědělská univerzita v Praze,
Kamýcká 129,
165 21 Praha 6 - Suchdol
kalous@af.czu.cz

Ketmanová Kristýna
Ústav botaniky a zoologie PřF MU v Brně
Kotlářská 2
611 37 Brno
Hikora@post.cz

Kňavová Helena, Ing.
Povodí Ohře s.p.
Novosedlická 758
415 01 Teplice
knavova@poh.cz

Koblížek Michal Mgr., PhD.
Mikrobiologický Ústav AV ČR
Opatovický mlýn
379 81 Třeboň
koblizek@alga.cz

Kočí Vladimír, Ing., PhD.
Ústav chemie ochrany prostředí, VŠCHT
Praha
Technická 5
166 28 Praha 6
Vladimir.Koci@vscht.cz

Kolaříková Kateřina
Teličkova 11
751 24 Přerov
kolarikova.katerina@seznam.cz

Kolářová Kateřina, Mgr
Povodí Vltavy s.p
laboratoř Č. Budějovice
E. Pittera 1
370 15 České Budějovice
katerik@seznam.cz

Komárková Jarka, RNDr., CSc
Biologické centrum AV ČR HBÚ
Na sádkách 7
370 05 České Budějovice
jarkakom@hbu.cas.cz

Komzák Petr, RNDr.
Povodí Moravy, s.p.
Dřevařská 11
601 75 Brno
komzak@povodi.cz

Konvičková Veronika, Bc.
Lesní 804
Orlová-Lutyně 73514
veronika.konvickova@sci.muni.cz

Kosík Miroslav DiS.
ENKI o.p.s. pracoviště Vodňany
nám. Svobody 10
389 01 Vodňany
Mirek.Kosik@seznam.cz

Koščo, Ján. PeadDr. PhD
Katedra ekologie FHPV PU
17. novembra 1
081 16 PREŠOV
kosco@unipo.sk

Košuth Peter, MVDr., PhD.
Ústav parazitológie , chorôb rýb, včiel a zveri
Univerzita veterinárskeho lekárstva
Komenského 73
041 81 Košice
kosuth@uvm.sk

Košuthová Lenka, MVDr
Ústav parazitológie , chorôb rýb, včiel a zveri
Univerzita veterinárskeho lekárstva
Komenského 73
041 81 Košice
kosuthova@uvm.sk

Koza Václav, RNDr.
Povodí Labe s.p., OVHL
V. Nejedlého 951
500 03 Hradec Králové
koza@pla.cz

Kozubíková Eva
Katedra ekologie PřF UK Praha
Viničná 7
128 44 Praha 2
evikkk@post.cz

Krno Ilja , doc.RNDr., DrCs.
Katedra Ekológie PrF UK
Mlynská dolina 4, pavilón B-2,
842 15 Bratislava
krno@fns.uniba.sk

Kročka Jiří , Mgr.
Výzkumný ústav vodohospodářský TGM
Mojmírovo náměstí 16
612 00 Brno, Královo Pole
jiri.kroca@wri.cz

Křoupalová Vendula
Ústav botaniky a zoologie PřF MU v Brně
Kotlářská 2
611 37 Brno
vkroupalova@seznam.cz

Kubalová Silvia, RNDr.
Odd.ekozozológie
Ústav zoológie SAV
Dúbravská cesta 9
845 06 Bratislava
silvia.kubalova@savba.sk

Kubečka Jan, Doc. RNDr., CSc.
Biologické centrum AV ČR HBÚ
Na sádkách 7
370 05 České Budějovice
kubecka@hbu.cas.cz

Kučera Jiří, Ing
Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M.
Podbabská 30
160 62 Praha 6
jiri_kucera@vuv.cz

Kvardová Hana, Mgr.
Ústav botaniky a zoologie PřF MU v Brně
Kotlářská 2
611 37 Brno
kvardova@sci.muni.cz

Lapšanská Natalia, Mgr.
Povodí Vltavy, s.p.
Holečkova 8
150 24 Praha 5
lapsanska@pvl.cz

Leontovyčová Drahomíra, RNDr.
Český hydrometeorologický ústav
Na Šabatce 17,
143 06 Praha 4 - Komořany
leontovycova@chmi.cz

Lešťáková Margita, Mgr.
Výzkumný ústav vodného hospodářství
Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5,
812 49 Bratislava
elexova@vuvh.sk

Lhotský Oldřich, RNDr
Botanický ústav AV ČR,
Dukelská 135, 379 82 Třeboň
algotstud@butbn.cas.cz

Liška Marek, RNDr., PhD.
Povodí Vltavy, s.p.
Holečkova 8
150 24 Praha 5
liska@pvl.cz

Lukášová Zuzana, Mgr.
Katedra Ekologie PrF UK
Mlynská dolina 4, pavilón B-2,
842 15 Bratislava
lukasova@fns.uniba.sk

Macháček Jiří, RNDr., CSc.
Biologické centrum AV ČR HBÚ
Na sádkách 7
370 05 České Budějovice
machacek@hbu.cas.cz

Májovská Andrea, RNDr.
Slovenský hydrometeorologický ústav
Jeséniová 17,
833 15 Bratislava
andrea.majovska@shmu.sk

Manko Peter, Mgr
Katedra ekologie FHPV PU
17. novembra 1
081 16 PREŠOV
manko@unipo.sk

Marvan Petr, RNDr., CSc
Limni s.r.o.
Poštová 6 D,
601 00 Brno
limni@alfapassage.cz

Maršálek Blahoslav, doc. Ing., CSc.
Centrum pro cyanobakterie a jejich toxiny
(Společné pracoviště Botanického ústavu
AVČR, Výzkumného centra MU RECETOX
a Asociace Flos Aquae)
Kamenice 3
625 00 Brno
sinice@sinice.cz

Matěna Josef, doc. RNDr., CSc.
Biologické centrum AV ČR HBÚ
Na sádkách 7
370 05 České Budějovice
matena@hbu.cas.cz

Mlejnková Hana, RNDr., Ph.D.
Výzkumný ústav vodohospodářský TGM
Mojmírovo náměstí 16
612 00 Brno, Královo Pole
hana.mlejnкова@wri.cz

Munzarová Klára, Mgr.
ÚŽP, PřF UK Praha
Benátská 2
128 01 Praha 2
klara-munzarova@email.cz

Novák Martin, Ing
Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M.
Podbabská 30
160 62 Praha 6
martin_novak@vuv.cz

Nováková Jitka, RNDr.
Libocká 18/260
162 00 Praha 6
jinovatka@seznam.cz

Novikmec Milan, Ing., PhD.
Katedra biologie a všeobecné ekologie, FEE,
TU vo Zvolene
Kolpašská 9/B
969 01 Banská Štiavnica
newkmec@orangeportal.sk

Novotná Jana
Katedra ekologie PřF UK Praha
Viničná 7
128 44 Praha 2
j.novotna@centrum.cz,

Omelková Markéta, Mgr.
Ústav botaniky a zoologie PřF MU v Brně
Kotlářská 2
611 37 Brno
marketa.omelkova@seznam.cz

Omesová Marie, Mgr.
Ústav botaniky a zoologie PřF MU v Brně
Kotlářská 2
611 37 Brno
omesova@yahoo.co.uk

Ondrušák Čestmír, Mgr.
Povodí Odry s.p.
Varenská 49
701 26 Ostrava
ondrusak@pod.cz

Pařil Petr, Mgr.
Ústav botaniky a zoologie PřF MU v Brně
Kotlářská 2
611 37 Brno
paril@sci.muni.cz

Pastuchová Zuzana
Odd. hydrobiologie
Ústav zoologie SAV
Dúbravská cesta 9,
845 06 Bratislava
z.pastuchova@sspa.sk

Pechar Libor, RNDr., CSc.
Laboratoř aplikované ekologie
Zemědělská fakulta JU v Č. Budejovicích
Studentská 13
370 05 České Budějovice
lpechar@zf.jcu.cz

Petrtyl Miloslav, Ing.
Katedra zoologie a rybářství,
Fakulta agrobiologie, potravinových a
přírodních zdrojů,
Česká zemědělská univerzita v Praze,
Kamýcká 129, 165 21 Praha 6 - Suchbátka
petrtyl@af.czu.cz

Petrusek Adam, RNDr.
Katedra ekologie PřF UK Praha
Viničná 7
128 44 Praha 2
petrusek@cesnet.cz
Poláková Lucia
Jasovská 51
851 07 Bratislava
l.polakova@zoznam.sk

Potužák Jan, Ing.
Laboratoř aplikované ekologie
Zemědělská fakulta JU v Č. Budejovicích
Studentská 13
370 05 České Budějovice
potuzj@email.cz

Přikryl Ivo, RNDr.
ENKI o.p.s. pracoviště Vodňany
nám. Svobody 10
389 01 Vodňany
prikryl@enki.cz

Rozkošný Miloš, Ing.
Výzkumný ústav vodohospodářský TGM
Mojmírovo náměstí 16
612 00 Brno, Královo Pole
milos.rozkosny@wri.cz

Rucki Jan
ÚŽP, PřF UK Praha
Benátská 2
128 01, Praha 2
jrucki@seznam.cz

Rulík Martin, Ph.D.
Katedra ekologie a životního prostředí
PřF UP Olomouc
Šlechtitelů 11
783 71 Olomouc
martin.rulik@upol.cz

Ruthová Štěpánka
Katedra ekologie PřF UK Praha
Viničná 7
128 44 Praha 2
oposumatko@seznam.cz

Řezníčková Pavla, Mgr.
Ústav botaniky a zoologie PŘF MU v Brně
Kotlářská 2
611 37 Brno
pavlareznickova@seznam.cz

Sacherová Veronika, RNDr., PhD.
Katedra ekologie PŘF UK Praha
Viničná 7
128 44 Praha 2
vsach@natur.cuni.cz

Sedľa Jaromír, RNDr., CSc.
Biologické centrum AV ČR HBÚ
Na sádkách 7
370 05 České Budějovice
seda@hbu.cas.cz

Schenkova Jana, RNDr., Ph.D.
Ústav botaniky a zoologie
PŘF MU v Brně
Kotlářská 2
611 37 Brno
schenk@sci.muni.cz

Simanov Lubor, RNDr.
Povodí Vltavy s.p.
laboratoř Č.Budějovice
E.Pittera 1
370 15 České Budějovice
simanov@pvl.cz

Skácelová Olga, RNDr., PhD.
Moravské zemské muzeum, hydrobiol. lab.
Zelný trh 6
659 37 Brno
oskacelova@mzm.cz

Skála Ivan, Mgr.
Povodí Ohře s.p.
Novosedlická 758
415 01 Teplice
skala@poh.cz

Sládečková Alena, prof.RNDr., CSc.
Havlovického 3
147 00 Praha 4 - Hodkovičky

Straka Michal, Mgr.
Ústav botaniky a zoologie PŘF MU v Brně
Kotlářská 2
611 37 Brno
michal.straka@centrum.cz

Svitok Marek, Ing.
Katedra biologie a všeobecné ekologie, FEE,
TU vo Zvolene
Kolpašská 9/B
969 01 Banská Štiavnica
svitok.m@safe-mail.net

Svoboda Jan, Mgr.
Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M.
Podbabská 30
160 62 Praha 6
jan_svoboda@vuv.cz

Sychra Jan, Mgr.
Ústav botaniky a zoologie PŘF MU v Brně
Kotlářská 2
611 37 Brno
dubovec@seznam.cz

Syrovátka Vit, Mgr.
Ústav botaniky a zoologie PŘF MU v Brně
Kotlářská 2
611 37 Brno
syrovat@sci.muni.cz

Špaček Jan, Mgr., PhD.
Povodí Labe s.p., OVHL
V. Nejedlého 951
500 03 Hradec Králové
spacek@pla.cz

Šporka Ferdinand, RNDr., PhD.
Odd.hydrobiologie
Ústav zoológie SAV
Dúbravská cesta 9,
845 06 Bratislava
ferdinand.sporka@savba.sk

Štefková Elena, RNDr., PhD.
Odd.hydrobiologie
Ústav zoológie SAV
Dúbravská cesta 9,
845 06 Bratislava
elena.stefkova@savba.sk

Štichová Jana, Ing
Laboratoř aplikované ekologie
Zemědělská fakulta JU v Č.Budejovicích
Studentská 13
370 05 České Budějovice
stichovaj@seznam.cz

Šulcová Jana, Ing
ENKI, o.p.s.,
Dukelská 145
37901 Třeboň
sulcova@enki.cz

Švehla Jaroslav, Ing., CSc.
Katedra chemie
Zemědělská fakulta JU v Č.Budejovicích
Studentská 13
370 05 České Budějovice
svehla@zf.jcu.cz

Tajmrová Lenka, Mgr
Ústav botaniky a zoologie PŘF MU v Brně
Kotlářská 2
611 37 Brno
lenka.tajmrova@seznam.cz

Tátosová Jolana, Mgr.
ÚŽP, PŘF UK Praha
Benátská 2
128 01, Praha 2
jolana@blatna.cuni.cz

Tirjaková Eva, RNDr., CSc.
Katedra Ekologie PrF UK
Mlynská dolina 4, pavilón B-2,
842 15 Bratislava
tirjakova@fns.uniba.sk

Trnková Katarína, Ing.
RÚVZ, Odbor lekárskej mikrobiológie
Cesta k nemocnici 25,
975 56 Banská Bystrica
nebo: ul. Novozámocká 49
960 01 Zvolen
katarina.trnkova@vzbb.sk

Tuša Ivan ,RNDr, CSc
Vlastivědné muzeum v Šumperku
Hlavní 22
787 31 Šumperk
ivan.tusa@seznam.cz

Uhlíř František
Oddělení životního a pracovního prostředí
Palivový kombinát Ústí, s. p.
400 76 Ústí nad Labem
frantisek.uhlir@pku.cz

Uhlířová Alena DiS
Oddělení životního a pracovního prostředí
Palivový kombinát Ústí, s. p.
400 76 Ústí nad Labem
alena.uhlirova@pku.cz

Vařecha, Daniel, Mgr.
Povodí Odry s.p.
Varenská 49
701 26 Ostrava
D.Varecha@seznam.cz
daniel.varecha@pod.cz

Vařechová Markéta
Hydroanalytické laboratoře OVak a.s.
Oderská 44
702 00 Ostrava - Přívoz
varechova.m@seznam.cz

Vašek Mojmír, Mgr., Ph.D.
Biologické centrum AV ČR HBÚ
Na sádkách 7
370 05 České Budějovice
mojmir.vasek@seznam.cz

Velická Zuzana, RNDr.
Výskumný ústav vodného hospodárstva
Nábr. arm. gen. L. Svobodu 5,
812 49 Bratislava
velicka@vuvh.sk

Větríček Stanislav , Mgr.
Povodí Moravy, s.p.
Dřevařská 11
601 75 Brno
vetricek@povodi.cz

Vojtásek Stanislav, Mgr.
Povodí Odry s.p.
Varenská 49
701 26 Ostrava
vojtasek@centrum.cz

Vrba Jaroslav, RNDr, CSc,
Biologické centrum AV ČR HBÚ
Na sádkách 7
370 05 České Budějovice
vrba@hbu.cas.cz

Zahrádka Jiří, RNDr., CSc.
Ondrouškova 17
635 00 Brno
zahradka@aq-service.cz,
j.zahradka@email.cz

Zahrádková Světlana, doc. RNDr., PhD.
Ústav botaniky a zoologie PŘF MU v Brně
Kotlářská 2
61137 Brno
zahr@sci.muni.cz

Adresář účastníků

Zaťovičová Zuzana, RNDr.
Odd.hydrobiologie
Ústav zoológie SAV
Dúbravská cesta 9,
845 06 Bratislava
zuzana.zatovicova@savba.sk

Zelený Luboš, Mgr.
Povodí Vltavy s.p.
Vodohospodářská laboratoř
Denisovo nábř. 14
304 20 Plzeň
zeleny@pvl.cz

Žáková Zdenka, RNDr.,CSc.
Brožíkova 13
638 00 Brno
zakova@biotes.com

Sborník příspěvků 14. konference

České limnologické společnosti a Slovenskej limnologickej spoločnosti

Vydavatel: Česká limnologická společnost, Podbabská 30, 160 62 Praha 6

Rok vydání: 2006

Tisk: VS Tiskárna, Soudní 988, P.O. Box 5 – *tiskárna*, 140 57 Praha 4

První vydání

ISBN 80-239-7257-X