LIMNOLOGICKÉ NOVINY

LIMNOLOGICAL NEWS

Číslo (№) 4	Prosinec (December) 2007	ISSN 1212-2920

Ekologický potenciál stojatých vod – v čem je problém?

Jindřich Duras

Povodí Vltavy, s.p., Denisovo nábřeží 14, Plzeň

Zavedení zásad tzv. Rámcové směrnice (RS), přesněji „Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/60/ES ze dne 23. 10. 2000 ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky“, do naší praxe znamenalo změnu v nahlížení na jakost povrchových vod. Voda v řekách a nádržích přestala být pouhou směsí chemických látek, ale začala být posuzována především jako místo pro život širokého spektra organismů. Nadále se tedy bude hodnotit kromě chemického stavu i tzv. **ekologický stav** povrchových vod. Tam, kde jsou přírodní poměry výrazně narušené lidskou činností (tzv. umělé a silně ovlivněné vodní útvary) hovoříme o tzv. **ekologickém potenciálu** (EP). To se týká v naší republice všech vodních útvarů stojatých vod. Ojedinělá přirozená jezera jsou totiž příliš malá, a tak nebyla uznána za samostatné vodní útvary ve smyslu RS. Rybníky a přehradní nádrže, případně pískovny a zatopené zbytkové jámy po těžbě uhlí (např. Barbora), jsou už důsledkem lidské činnosti – vznikaly v místech, kde přirozenou cestou vzniknout nemohly, a protože byly vytvořeny za určitým účelem, vyznačují se také specifickým způsobem obhospodařování, jenž se vymyká přirozeným podmínkám.

Při **hodnocení EP** je dle RS třeba postupovat takto:

1) Důkladně a kriticky posoudit, zda umělé či silně narušené vodní útvary není možné převést zpět na útvary přirozené. Jinými slovy: je třeba najít pro existenci nepřírodních útvarů ospravedlnění. Tím může být například důležitost pro zásobování vodou, rekreační využití, výroba elektrické energie…[1]
2) Když dojdeme k závěru, že existence dané nádrže či rybníka je opravdu nezbytná a nelze se bez nich obejít, musí se hledat způsoby, jak jejich využívání upravit tak, aby bylo narušení ekosystému co nejmenší.[2]
3) Pak nadefinujeme tzv. **maximální EP**, tedy stav, v jakém by daný vodní útvar (např. nádrž) byl, kdyby po přijetí zmírňujících opatření dle bodu 2 už všechny ostatní podmínky odpovídaly poměrům v člověkem nenarušené přírodě.

---

[1] Všetečná poznámka: Najde se u nás odvaha vypustit nějakou silně eutrofní nádrž nevyhovující ani pro rekreaci, ani jako zdroj pitné vody a s nepatrnou retenční kapacitou, tudíž bezcennou pro ochranu před povodněmi a převést ji zpět na přirozený typ říčního ekosystému?

[2] U přehradních nádrží je klíčové, jak omezit kolísání vodní hladiny (viz dále). To znamená např. u vodárenské nádrže, kde je instalována ještě vodní elektrárna, stanovit, kolik MW elektřiny je nezbytně nutné vyrobit a zda tato vyrobená elektřina ospravedlňuje likvidaci litorálu zvýšeným kolísáním hladiny. Prostě bude třeba rozhodnout, zda je ekologicky cennější vyrobená elektřina nebo dobrý ekologický stav dané nádrže. Příslušní inženýři by měli přejít ve výpočtech od maximalizace k optimalizaci. Podobně by na rybnících měly být „optimalizovány“ rybí obsádky. Do hry ovšem budou vstupovat kromě ekologických také finanční efekty…

4) Nakonec nadefinujeme podle míry odlišnosti od maximálního EP (= podle stupně narušenosti) i ostatní stavy, a to tzv. **dobrý EP** a **střední EP**. Zásadní důležitost má hranice mezi dobrým a středním EP, protože **dobrého EP je třeba dosáhnout do konce roku 2015**.

V České republice jsme díky zásadnímu zanedbání této problematiky byli nuceni pro první období plánování (2009–2015) přikročit rovnou ke 4. bodu! Navíc hranici mezi dobrým a středním EP stanovili správci povodí, a nikoli nezainteresovaná odborná instituce, což jistě není z metodického hlediska správné…

Při hledání hodnotících kritérií byly vzaty v úvahu 4 nejdůležitější stresory:

Eutrofizace, která v případě přehradních nádrží znamená definovat ještě přijatelný přísun fosforu (P), tedy akceptovatelnou koncentraci P v přítocích nádrže.

Narušení hydromorfologických podmínek, což v praxi zahrnuje především kolísání hladiny vody s následnou abrazí břehů. Abraze a vysychání (vymrzání) vede k potlačení až likvidaci makrofytového litorálu, tedy nejcennějšího biotopu, jenž podmiňuje druhovou pestrost a stabilitu ekosystému.

Narušení druhové skladby, které připadá v úvahu jednak v nádržích s vysokým rozsahem kolísání hladiny (narušení autoreprodukce rybích populací), ale hlavně v rybnících, kde biomasa (vysoká hustota ryb) i druhové složení (produkce kapra) a původnost chovaných druhů (síhové, amur, tolstolobik…) jsou velmi vzdáleny přirozeným podmínkám.

Acidifikace se týká pouze některých oblastí, přičemž posuzování její úrovně je poměrně obtížné.

V dalším textu se budu věnovat pouze eutrofizaci, protože kvůli zanedbání přípravy bodů 1 a 2 je hodnocení ostatních kritérií velmi diskutabilní.

Základním hodnotícím principem byl individuální pohled na každý hodnocený vodní útvar (rybník, nádrž). Obecný přístup k přehradním nádržím byl založen na úvaze, že úroveň trofie v oblasti volné vody v dolní části nádrže poblíž hráze (reprezentativní místo vodního útvaru) je určována přísunem fosforu z povodí. Zatížení nádrže fosforem pak záleží na jeho koncentraci ve vodě přítoků, přičemž zásadní je také rychlost obměny vody v nádrži (tzv. teoretická doba zdržení), kterou ovšem nelze významněji ovlivnit, neboť byla dána realizací stavby.

Maximálního EP může dosahovat nádrž, kde koncentrace P v přítocích odpovídá přirozenému pozadí. Podle typu povodí se jedná zhruba o 0.010–0.040 $mg.l^{-1}$ (průměrná roční hodnota).

Pro dobrý EP byla doporučena taková koncentrace P v přítocích, která zhruba odpovídá povodí, kde (i) zemědělské hospodaření se řídí zásadami dobré zemědělské praxe, (ii) rybnikářství dosahuje vyrovnané bilance P v krmné dávce a v produkci ryb a (iii) všechny odpadní vody z obcí jsou čištěny za použití technologií odstraňujících P s účinností 90 %. Vše za předpokladu retence části P v korytech vodotečí. Přijatelná koncentrace P v přítocích se liší podle typu povodí, ale neměla by rozhodně překračovat 0.070–0.080 $mg.l^{-1}$ v ročním průměru, případně mediánu (Hejzlar 2007). Toto číslo ovšem v zásadě odpovídá limitu požadovanému nařízením vlády č. 61/2003 Sb., resp. č. 229/2007 Sb., kde se jako imisní limit pro celkový P uvádí 0.150 $mg.l^{-1}$ jako tzv. C95, tedy 95 % kvantil. Uvedené žádoucí koncentrace ovšem velmi zhusta neodpovídají současnému stavu zjišťovanému v tocích. To byl také hlavní důvod, proč na poradě zástupců jednotlivých státních podniků Povodí byla bohužel jako hraniční koncentrace P pro dobrý ekologický stav vodních toků přijata hodnota 0.150 $mg.l^{-1}$, a to jako průměrná roční koncentrace, tedy limit velmi vysoký. Tím je velmi komplikováno hledání limitních koncentrací P pro přítoky vodních nádrží, protože v zásadě by mělo platit, že na vodním toku, který je v dobrém ekologickém stavu, se nachází nádrž dosahující dobrého ekologického potenciálu. Jako kritérium pro hodnocení EP tedy byla akceptována jako závazná hraniční hodnota pro dobrý EP 0,150 $mg.l^{-1}$ jako roční průměr, ale v odůvodněných případech bylo doporučeno používat spíše přísnější roční průměrnou hodnotu 0,080 $mg.l^{-1}$.

Nejvyšší přijatelná koncentrace celkového P v povrchové vrstvě vody u hráze nádrže (směsný epilimnetický vzorek) byla odvozena individuálně pro každý hodnocený útvar stojaté vody. Základem je výpočet retenčního koeficientu **R** pro fosfor v jednotlivých nádržích, a to podle vztahu pro závislost **R** na teoretické době zdržení vody **τ,** přičemž se používá empiricky získaného koeficientu **1,84** (charakterizuje sedimentaci P v nádrži): $R = 1{,}84\tau^{0,5}/(1+1{,}84\tau^{0,5})$. Jedná se o tzv. „optimalizovaný Vollenweiderův model“ (Hejzlar et al. 2003, 2006).

Tabulka 1. Klasifikace stojatých vod dle úživnosti (OECD 1992).

Úživnost	**Celkový P** (mg.l⁻1)	**Chlorofyl *a*** (µg.Γ1)		**Průhlednost** (m)	
	prům.	prům.	max.	prům.	max.
Oligotrofie	<0,010	<2,5	<8	>6	>3
Mezotrofie	0,010–0,035	2,5–8	8–25	3–6	1,5–3
Eutrofie	0,035–0,100	8–25	25–75	1,5–3	0,7–1,5
Hypertrofie	>0,100	>25	>75	<1,5	<0,7

Retenční koeficient **R** byl pak použit pro výpočet koncentrace P u hráze pro dvě varianty koncentrace P v přítocích: 0,080 mg.l^{-1} a 0,150 mg.l^{-1}. Vypočtená koncentrace P u hráze jednotlivých vodních útvarů stojatých vod pak byla porovnána s tabulkovými hodnotami pro klasifikaci stojatých vod (tab. 1). Z celkového počtu 71 vodních útvarů stojatých vod v ČR (55 nádrží, 15 rybníků a 1 zbytková jáma) by – za předpokladu, že jakost vody jejich přítoků bude odpovídat kritériím pro dobrý EP – největší množství vodních útvarů bylo ve stavu eutrofním, a žádný by nebyl oligotrofní (tab. 2). V případě použití benevolentního limitu 0,150 mg.l^{-1} by dokonce mohl být pouze jediný útvar hodnocen jako mezotrofní a 16 vodních útvarů by bylo hypertrofních.

Z výsledné tabulky 2 je zřejmé:

1) Některé vodní nádrže byly vybudovány s takovými hydrologickými charakteristikami, že i při dosažení poměrně příznivých koncentrací P v přitékající vodě budou eutrofní, včetně rozvoje sinicových vodních květů. Je otázkou, zda obecně akceptovat, že jako dobrý EP stojatých vod bude hodnocena i značně nepříznivá situace…
2) Pro většinu vodních nádrží sloužících jako zdroj pitné vody bude nevyhnutelné stanovit limity pro P v přítocích výrazně přísnější, protože jinak nebude možné docílit přijatelné jakosti surové vody. Dobrý EP dané nádrže tedy ještě neznamená, že voda bude vhodná pro vodárenské využití.
3) Přísnější limity pro P bude patrně nutné stanovit individuálně také pro nádrže rekreační. V řadě případů (eutrofní a hypertrofní vody) tedy dosažení dobrého EP nebude znamenat ani vhodnost ke koupání.

V této chvíli nezbývá než provést hodnocení stojatých vod pro účely RS podle právě přijatých kritérií a pro další šestileté plánovací období připravit hodnotící kritéria lépe.

Tabulka 2. Výsledek klasifikace 71 útvarů stojatých vod v ČR, jestliže bude v jejich přítocích průměrná roční koncentrace celkového P 0,080 nebo 0,150 mg.l^{-1}.

Klasifikace	**Koncentrace P v přítoku** (mg.l^{-1})	
	0,080	**0,150**
Nehodnoceno	7	7
Oligotrofní	0	0
Mezotrofní	23	1
Eutrofní	41	47
Hypertrofní	0	16

Literatura:

Hejzlar J., Matěna J., Komárková J., Kubečka J., 2003: Typologie a referenční stavy vodních útvarů stojatých vod: Úvodní studie pro implementaci Rámcové směrnice o vodě v ČR. Studie.

Hejzlar J., Šámalová K., Boers P., Kronvang B., 2006: Modelling phosphorus retention in lakes and reservoirs. – Water, Air and Soil Pollution: Focus 6: 487–494.

Hejzlar J., 2007: Připomínky k hodnocení ekologického potenciálu stojatých vod pro dobrý EP. – Materiál k diskusi o hodnotících kritériích pro stanovení ekologického stavu a ekologického potenciálu. 3 s.

Problematický **ekologický potenciál** údolních nádrží – eutrofizaci a narušení hydromorfních podmínek (viz úvodní příspěvek J. Durase) – pěkně ilustrují záběry rekreační nádrže Vranov (nahoře) a vodárenské nádrže Římov (dole) z horkého léta 2003.

Foto © Petr Znachor a Jaroslav Vrba, 2003

Ekologický stav vodních útvarů tekoucích vod dle Rámcové směrnice (aktuální stav přípravy v ČR)

Jiří Jarkovský [1], *Lenka Tajmrová* [2], *Hana Janovská* [2], *Libuše Opatřilová* [2], *Světlana Zahrádková* [3], *Danka Neméthová* [1], *Klára Kubošová* [1]

[1] RECETOX a Institut biostatistiky a analýz, Přírodovědecká fakulta Masarykovy Univerzity, Kamenice 3, Brno; [2] Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., Mojmírovo náměstí 16, Brno; [3] Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta Masarykovy Univerzity, Kotlářská 2, Brno

V souvislosti s implementací Směrnice 2000/60/EC Evropského parlamentu a rady ustavující rámec pro činnost Společenství v oblasti vodní politiky, která je označována jako Rámcová směrnice (RS – Water Framework Directive), byly koncem roku 2006 spuštěny programy monitoringu. V rámci monitoringu povrchových vod je kladen důraz na stanovení nejen chemického, ale zejména ekologického stavu vod a vodních útvarů. Pro ekologický stav jsou určující tzv. biologické složky kvality (biological quality elements – BQE), hydromorfologické složky podporující biologické složky a chemické a fyzikálně-chemické složky podporující biologické složky. Podpůrné hydromorfologické složky jsou určující pouze pro velmi dobrý stav vod odpovídající referenčním podmínkám, kdežto chemické a fyzikálně-chemické parametry určují také stav dobrý. Hovoříme proto o chemickém stavu a platí, že aby mohl být stav vod klasifikován jako dobrý, musí být dobrý jak jeho ekologický, tak i chemický stav.

Monitorovanými biologickými složkami jsou v tekoucích vodách fytobentos, makrofyta, makrozoobentos, a ryby. Výběr sledovaných biologických složek se řídí požadavky RS, s malým rozdílem v tom, že zatímco v RS jsou makrofyta a fytobentos uváděny společně jako jediná biologická složka, v České republice jsou sledovány a hodnoceny samostatně (tab. 1). Fytoplankton je v rámci monitoringu tekoucích vod sledován pouze v dolních, hlubokých a pomalu tekoucích úsecích řek – v tzv. velkých řekách (toky 7. a 8. řádu podle Strahlera), kde lze očekávat rozvoj autochtonního, tj. původního společenstva. U ostatních typů tekoucích vod je vypovídací schopnost fytoplanktonu omezená, a proto nelze jeho monitoring doporučit. Chemické parametry nutné pro hodnocení chemického stavu vod se stanovují u povrchových vod z matric voda, plaveniny, sedimenty, provádí se bioakumulační monitoring a odběr vzorků pasivními vzorkovači, u vod stojatých pouze z matrice voda. Odběry vzorků a především jejich analýzy jsou časově i finančně velmi náročné. Protože většinou není znám konkrétní rizikový polutant, provádí se na všech lokalitách široká škála stanovení.

Naproti tomu složení a struktura biologických společenstev, která charakterizuje ekologický stav toku, odráží dlouhodobý stav na lokalitě, jsou to týdny, měsíce až roky v závislosti na tom, o kterou biologickou složku se jedná. Jednotlivé biologické složky jsou citlivé vůči různým specifickým vlivům (tab. 2).

Aby bylo možné ekologický stav vod a vodních útvarů hodnotit, musí být veškerá data získaná z různých programů monitoringu (situačního, provozního, průzkumného monitoringu a monitoringu referenčních podmínek) srovnatelná. Srovnatelnost a kvalita dat je zajištěna dodržováním shodných postupů při odběrech a zpracování vzorků. Spuštění programů monitoringu proto předcházela příprava metodik pro odběr a zpracování vzorků jednotlivých biologických složek kvality. Metodiky byly zpracovány odborníky na dané skupiny organismů. Odpovídají požadavkům RS a jsou v souladu s normami (ČSN, dokumenty CEN), případně návrhy norem. Metodiky se každoročně se aktualizují a jsou v platném znění zveřejněny na webových stránkách odboru ochrany vod Ministerstva životního prostředí (MŽP) *www.ochranavod.cz*. Obsahují detailní pracovní postupy, vzor protokolu o odběru vzorku a vzory determinačních protokolů pro analýzy jednotlivých biologických složek. Organizace provádějící odběr vzorků a jednotlivci provádějící analýzy vzorků jsou povinny odběr a analýzu vzorku těmito protokoly dokumentovat.

V roce 2006 proběhl testovací provoz situačního monitoringu – biologických složek ekologického stavu toku, který byl zajišťován Výzkumným ústavem vodohospodářským T. G. Masaryka, v.v.i. (VÚV T.G.M.). V rámci něho byly prakticky ověřeny metodiky pro odběr a zpracování vzorků jednotlivých biologických složek z tekoucích vod. Monitorovány byly všechny biologické složky na 96 profilech tekoucích vod rozmístěných po celé České republice (obr. 1). Jednalo se o významné pro-

Tabulka 1. Přehled biologických složek kvality (BQE) požadovaných Rámcovou směrnicí (RS) a sledovaných v rámci monitoringu ekologického stavu povrchových vod tekoucích v ČR.

BQE	požadováno RS	tekoucí vody ČR
fytoplankton	+	(+)
fytobentos	+	+
makrofyta	+	+
makrozoobentos		+
ryby	+	+

Tabulka 2. Citlivost jednotlivých biologických složek k různým vlivům.

Typ vlivu	Citlivá biologická složka				
	makrozoobentos	fytobentos	fytoplankton	makrofyta	ryby
obohacení živinami		+	+	+	
obohacení organickými látkami	+				
zvýšená koncentrace prioritních a dalších znečišťujících látek	+				
narušení hydrologie toku	+	+	+	+	+
narušení morfologie toku	+			+	+
acidifikace	+	+	+		+

fily státní sítě, tj. profily umístěné při soutoku řek (tzv. závěrové profily), profily hraniční, tj. takové, kde vodní tok přesahuje státní hranice a profily umístěné nad a pod významnými zdroji znečistění, jako jsou např. velká města apod. Zároveň byly odebírány vzorky pro chemický rozbor za účelem stanovení chemického stavu vod. Odběr a zpracování těchto vzorků zajišťoval Český hydrometeorologický ústav.

Veškerá získaná data jsou k dispozici v centrální databázi Arrow (viz dále) a byla použita spolu s dalšími datovými zdroji při tvorbě hodnotících modelů a pro výchozí nastavení referenčních podmínek.

Jednotlivé programy monitoringu byly spuštěny od 22. 12. 2006 a jsou pod hlavičkou MŽP zajišťovány jednotlivými pověřenými subjekty. Všechny programy monitoringu jsou uskutečňovány v šestiletých cyklech, v jejichž rámci je zpravidla každá lokalita sledována alespoň po dobu dvou let z důvodu postihnutí meziroční variability.

Program situačního monitoringu zajišťuje VÚV T.G.M, monitorováno je 111 profilů na tekoucích povrchových vodách a 27 profilů na vodách stojatých. Jsou odebírány vzorky jak pro stanovení ekologického tak chemického stavu. Profily byly vybrány na základě podobných principů jako pro rok 2006, cílem je zhodnocení stavu vod v České republice a postižení dlouhodobých změn přírodních podmínek a změn spojených se všeobecnou antropogenní činností. Na všech profilech jsou monitorovány všechny biologické složky, výjimku tvoří fytoplankton tekoucích vod, který je odebírán pouze na tocích 7. a 8. řádu podle Strahlera, tj. na velkých řekách.

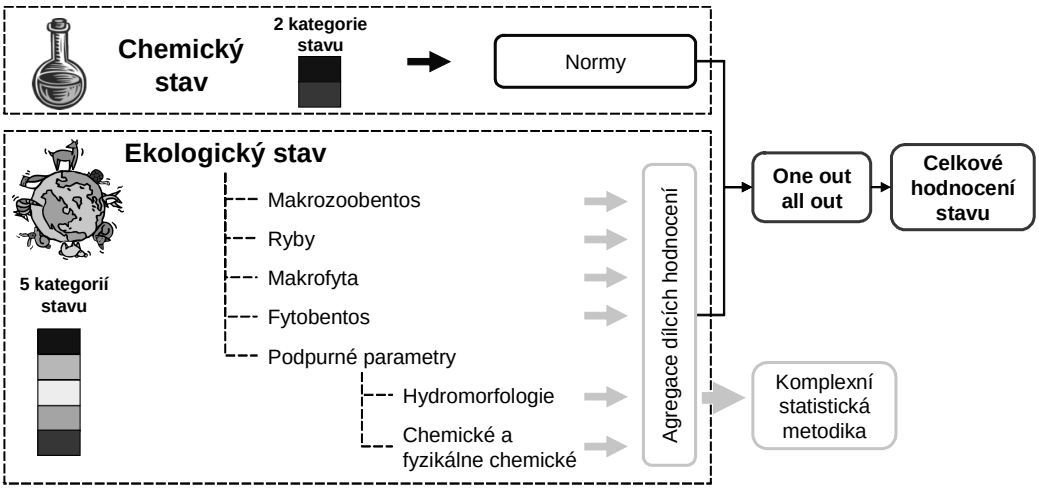
Program provozního monitoringu je zajišťován jednotlivými správci povodí. Profily jsou umístěny v rizikových vodních útvarech, tj. v těch vodních útvarech, u nichž lze předpokládat, že do roku 2015 nedosáhnou dobrého stavu (nebo dobrého ekologického potenciálu v případě umělých a silně ovlivněných vodních útvarů), pokud nebudou zavedena vhodná opatření. Na jednotlivých profilech jsou monitorovány pouze ty složky citlivé na vliv (stresor), který na dané lokalitě působí.

Program monitoringu referenčních podmínek zajišťuje VÚV T.G.M. V roce 2007 je monitorováno 124 profilů tekoucích vod z celkového přibližného počtu 360 lokalit, které budou monitorovány v rámci šestiletého monitorovacího období. Profily byly vybrány jako úseky toků s minimálním antropogenním ovlivněním s cílem stanovit referenční podmínky pro jednotlivé typy vod (typologie vod viz *www.ochranavod.cz*). Vzorky pro stanovení chemického stavu a vzorky makrozoobentosu a fytobentosu jsou odebírány na všech profilech, vzorky fytoplanktonu jsou odebírány pouze na tocích 7. a 8. řádu podle Strahlera. Makrofyta jsou monitorována pouze na vybraných profilech toků 3. až 8. řádu podle Strahlera a ryby jsou pro finanční i personální náročnost monitorovány pouze na vybraných profilech všech typů toků.

Programy monitoringu povrchových vod zahrnují odběr a zpracování velkého počtu vzorků z rozsáhlého souboru monitorovaných lokalit. Tyto lokality reprezentují všechny typy povrchových vod nacházejících se na území České republiky a postihují širokou škálu antropogenního ovlivnění. Monitoring biologických složek tak nepředstavuje pouze rutinní sledování určitého souboru lokalit a reporting o jejich stavu, ale také cenný zdroj vědeckých informací.

Systém ARROW – nástroj pro hodnocení stavu povrchových vod

Vzhledem k požadavkům RS na dosažení dobrého stavu vod je nezbytná schopnost tento stav vyhodnotit a tuto informaci využít v procesu rozhodování. V souladu s tímto požadavkem je tak hlavním smyslem projektu ARROW vytvoření databáze pro ukládání dat a vytvoření modelu hodnocení stavu vod. Dle požadavků RS je základní schéma hodnocení stavu povrchových vod následující a vytvořený hodnotící model toto schéma plně respektuje (obr. 1). Přes jednoduché zadání problému jde vzhledem k podstatě biologických společenstev a komplexnosti celého problému z hlediska analýzy dat o komplikovaný systém využívající pro dosažení cíle řadu statistických metod a datových zdrojů.



Obr. 1. Složky hodnocení stavu dle požadavků RS.

Pro účely analýzy dobrého stavu vod je nejprve nutné tento stav definovat, tedy vědět jak vypadá požadovaný dobrý stav. Z analytického hlediska je k této definici tzv. referenčních podmínek možno dospět buď analýzou referenčních lokalit (= referenční monitoring) nebo expertním odhadem. Ve vytvořeném systému jsou z praktického hlediska užity oba přístupy.

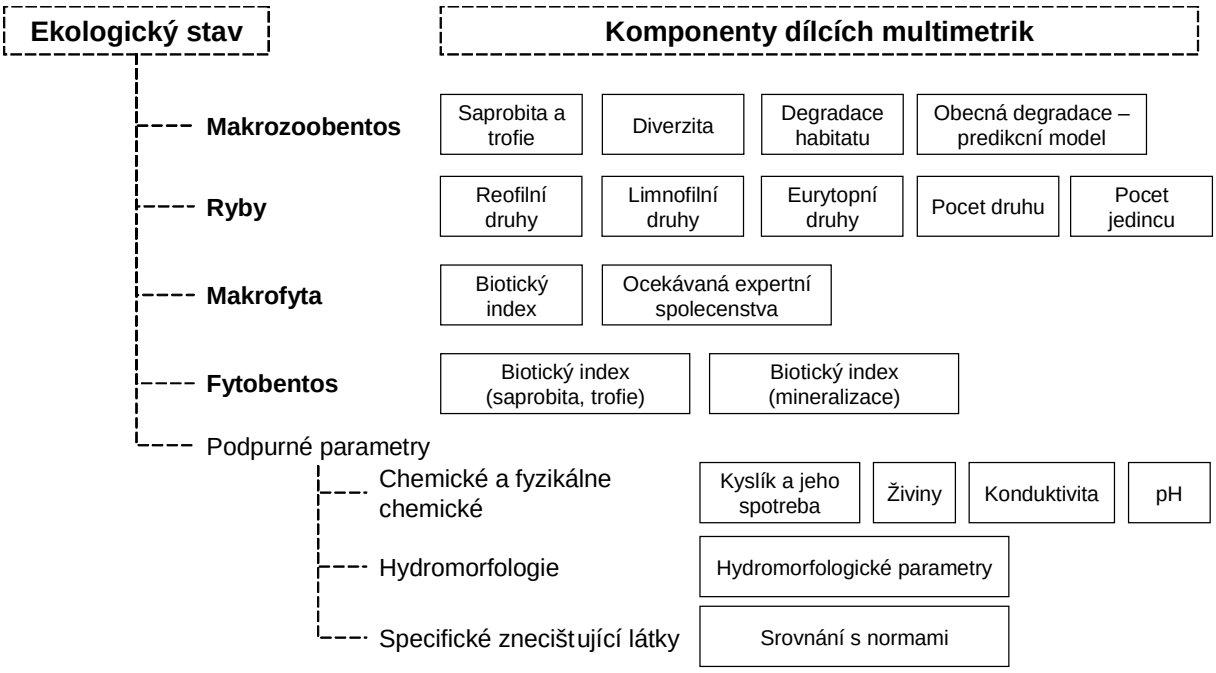
Vlastní analýza pak probíhá srovnáním hodnocených lokalit s těmito definovanými referenčními stavy na pozadí známého rozsahu možného ekologického stavu vod získaného společnou analýzou jak referenčních dat, tak dat ze standardní monitorovací sítě.

Vlastní tvorba modelů hodnocení ekologického stavu vychází ze tří základních analytických přístupů, které jsou vzhledem ke svým různým výhodám v našem systému zkombinovány:

- Indexové hodnocení (type specific approach)
- Vícerozměrné hodnocení (predikční systém, site specific approach)
- Multimetrické hodnocení

Multimetrické hodnocení dat biologických společenstev vychází z výpočtu řady indexových nebo jiných charakteristik zohledňujících různé aspekty biologických společenstev i abiotického stavu lokalit. Ze seznamu všech možných metrik jsou vybrány ty, které přináší unikátní pohled na hodnocená data a zároveň jsou ve vztahu k hodnocenému problému, tedy v našem případě k narušení přírodních podmínek. Metriky jsou následně shrnuty výpočtem do jediné hodnoty, která představuje konečné hodnocení stavu. Typickými příklady využití multimetrického přístupu jsou výstupy projektů AQEM nebo FAME.

Multimetrický systém hodnocení lze považovat za nejvíce zastřešující a zdaleka nejde o pouhé „sečtení“ výstupů indexových nebo vícerozměrných hodnocení dat. Vytvoření konečné multimetrické rovnice nebo rozhodovacího stromu musí předcházet důkladná statistická analýza relevance podkladových metrik, popřípadě expertní nastavení jejich vah.



Obr. 2. Shrnutí multimetrického hodnocení ekologického stavu vod v ČR.

Jak již bylo výše popsáno, skládá se hodnocení každé biologické složky z řady dílčích metrik reflektujících vliv různých stresorů. Jejich konkrétní přehled, který je výstupem projektu ARROW dostupným v rámci jeho závěrečných zpráv, podává obr. 2. Pro hodnocení jednotlivých složek jsou používány následující metriky:

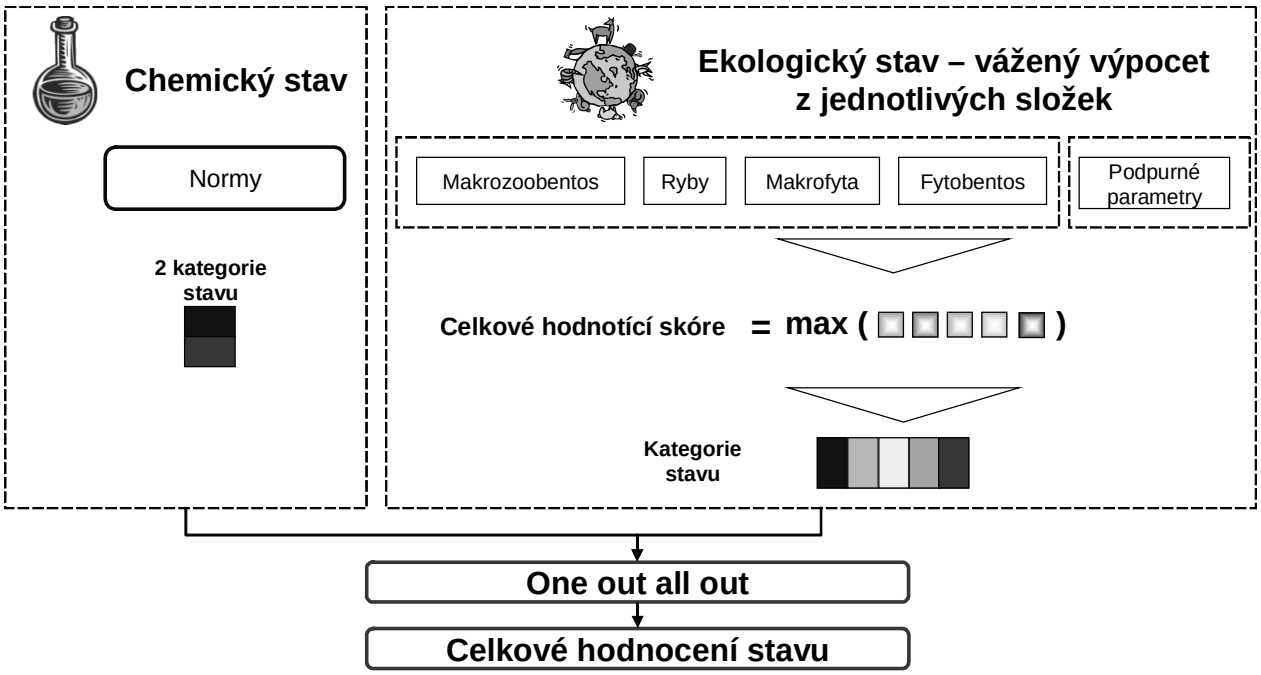
- ***Makrozobentos:*** multimetrika vznikající jako průměr z metriky saprobity a trofie, diverzity společenstev, degradace habitatu a obecné degradace (porovnání modelového referenčního a pozorovaného společenstva). Každá metrika vzniká jako průměr několika dalších metrik.
- ***Ryby:*** multimetrika vznikající jako průměr z metrik: reofilní druhy, limnofilní druhy, eurytopní druhy, počet druhů, počet jedinců.
- ***Makrofyta:*** multimetrika vznikající jako průměr z biotického indexu a porovnání shody pozorovaného a expertního očekávaného společenstva.
- ***Fytobentos:*** multimetrika vznikající jako průměr z biotickýho indexů.
- ***Hydromorfologie:*** míra shody mezi vlastnostmi referenčních lokalit a hodnocené lokality (10 hydromorfologických charakteristik).
- ***Chemické a fyzikálně-chemické ukazatele:*** vícerozměrná vzdálenost od referenčního stavu na základě parametrů popisujících kyslík a jeho spotřebu, živiny, konduktivitu a pH.
- ***Specifické znečišťující látky:*** látky pod mezí detekce/látky nepřekračující standardy/látky překračující standardy.

Po výpočtu hodnocení jednotlivých biologických složek jsou tyto zkombinovány spolu s pomocnými složkami a na vyšší úrovni i s hodnocením chemického stavu za účelem výpočtu finální multimetriky celkového hodnocení stavu (obr. 3).

Pro konečné vyhodnocení stavu je také důležité, jakých stupnic mohou jednotlivé složky nabývat:

- Biologické složky: každá složka pět kategorií stavu od velmi dobrého až po zničený stav
- Podpůrné složky:
  - Hydromorfologie: dva stupně stavu – velmi dobrý/dobrý
  - Chemické a fyzikálně-chemické ukazatele: tři stupně stavu od velmi dobrého až po střední stav
  - Specifické znečišťující látky: tři stupně stavu od velmi dobrého až po střední stav

Vzhledem k principu předběžné opatrnosti a ekologicky přísného hodnocení je jako celkové měřítko stavu vybrán stav nejhorší složky účastnící se hodnocení ekologického stavu. Za účelem zjištění příčiny výsledného stavu je v systému zachována možnost zobrazit detailně jednotlivé složky hodnocení stavu a to až po úroveň nejzákladnějších metrik.



Obr. 3. Celkové hodnocení stavu povrchových vod v systému ARROW.

Celkově pak lze o systému hodnocení a jeho modelu říci:

- Vytvořený hodnotící systém používá metodiku hodnocení stavu respektující požadavky RS, stejně tak statistická metodika odpovídá standardně užívaným přístupům.
- Referenční podmínky byly stanoveny buď analýzou dat nebo expertně pro většinu typů vodních toků.
- K hodnocení ekologického stavu je využit multimetrický systém zahrnující v sobě jak typově, tak lokálně specifický přístup.

Systém ARROW je standardizovaný hodnotící systém splňující požadavky RS a jako takový je v kombinaci s uživatelsky přívětivým informačním systémem plně využitelný v implementaci RS v ČR.

Ekotechnologické zásahy ve prospěch jakosti vody v Česku – stručný přehled

Jindřich Duras [1], *Blahoslav Maršálek* [2], *Dušan Kosour* [3], *Luděk Rederer* [4], *Vladimír Klouček* [5], *Emil Janeček* [6]

[1] Povodí Vltavy, s.p., Denisovo nábřeží 14, Plzeň; [2] Centrum pro cyanobakterie a jejich toxiny, RECETOX, Kamenice 3, Brno; [3] Povodí Moravy, s.p., Dřevařská 11, Brno; [4] Povodí Labe, s.p., Víta Nejedlého 951, Hradec Králové; [5] Kemwater ProChemie, s.r.o., Mládežnická 1062, Bakov nad Jizerou; [6] Povodí Ohře, s.p., Novosedlická 758, Teplice

V posledních letech se výrazně zvýšila poptávka po „čisté vodě“, a to především v rekreačních oblastech. Logickým důsledkem je ochota utrácet nemalé finanční prostředky za nápravná opatření. Z těchto opatření se zvláštní oblibě těší jednorázové aplikace látek omezujících rozvoj sinic, protože se očekává rychlý efekt a úspěšnost. Naopak velmi málo populární jsou systematická opatření v povodích, která sice řeší příčinu a neretušují pouze následek, ovšem znamenají náročnou dlouhodobě promyšlenou a finančně podporovanou činnost. Mediální publicitu ale tato opatření nenesou, a navíc se jejich efekt projevuje zvolna a dlouhodobě.

Cílem tohoto článku je podat souhrnnou informaci o protieutrofizačně zaměřených ekotechnologických zásazích, protože tyto zásahy jsou vždy limnologicky velmi zajímavé. Zároveň se situace na tomto poli stává nepřehlednou, a proto považujeme za užitečné provést alespoň rámcové shrnutí, které může sloužit pro základní orientaci.

Ekotechnologické zásahy mají v ČR poměrně dlouhou tradici.

Skalka u Chebu: Opakované aplikace modré skalice namířené proti vodnímu květu sinice *Microcystis aeruginosa* v letech 1969–1977. Výsledek obvykle pozitivní (tj. potlačení sinic – byly nahrazeny jiným typem fytoplanktonu), zlepšení přetrvalo ještě několik let po skončení aplikací. Souborné vyhodnocení neexistuje. Snaha o oprášení této tradice v roce 2004 nebyla úspěšná – připravený zásah se nerealizoval. V současné době je zpracována, ale zatím nerealizována studie (CCT – RECETOX).

Hamry – vodárenská nádrž na Chrudimce: Letecká aplikace modré skalice proti sinicím r. *Anabaena* v roce 1984, organizovaly VčVaK a Povodí Labe. Zásah odstranil sinice a rozsivky *(Melosira, Cyclotella)*, ovšem nikoli obrněnky, zdecimován byl zooplankton; 14 dní po aplikaci se rozvinuly chlorokokální řasy a rozsivka *Attheya zachariensis*. Zásah vedl ke zlepšení kvality surové vody z pohledu vodárenských technologií.

Plumlov – na řece Hloučela u Prostějova: Aplikace modré skalice 1986–1996 prováděla místní správa lopatou z lodí, sledování OHS Prostějov. Je zajímavé, že ač byly aplikace hodnoceny jako úspěšné pro potlačení sinic, v nádrži je stále početná populace velevruba malířského.

Vajgar – rybník u Jindřichova Hradce: Odtěžení sedimentu sacím bagrem v letech 1991–1992 bylo úspěšné, ale pozitivní efekt byl zrušen pokračujícím vysokým přísunem P.

Stručné charakteristiky největších projektů v posledních letech jsou uvedeny v tabulce 1. Podrobnější rozvedení jednotlivých akcí bude prezentováno na konferenci Vodárenská Biologie 2008 a publikováno ve sborníku.

Kromě uvedených projektů proběhla ještě řada akcí drobných, jejichž souhrnné podchycení je obtížné. Např. v roce 2006 byly testovány přípravky firmy Ventura Venkov na Klatovsku, ovšem pokusné aplikace nebyly dobře metodicky postaveny a nepřinesly průkazné výsledky. Tatáž firma provádí testy přípravku Sekol Lakus aqua v roce 2007 na několika lokalitách – např. rybník Stráž (6 ha) v Pelhřimově.

Bolestí testovacích aplikací na malých lokalitách, kde firma chce demonstrovat a „ověřit“ účinnost svých preparátů, je obvykle naprosto nedostatečná příprava v průzkumu lokality. Nejsou data o kvalitě vody, sedimentu, přítoku, rybí obsádce, vodních rostlinách. To se firma často snaží řešit několika vzorky odebranými narychlo, někdy i mimo vegetační sezónu... Pak se samozřejmě mohou během testovací sezóny vyskytnout překvapivé situace, a když ne, stejně není získané výsledky s čím porovnávat.

Vzhledem k tomu, že některé firmy aplikují bez platného vodoprávního povolení, jsou výsledky sledování problémové a necitovatelné, nemohou tedy sloužit jako použitelná reference. Proto by mělo být ctí limnologů šířit informace o právních souvislostech korekčních zásahů a **neasistovat** u akcí, které nemají právoplatné vodoprávní povolení.

Tabulka 1. Chronologický přehled největších ekotechnologických projektů realizovaných v poslední době. Dodavatelem koagulantů byla ve všech případech firma KemwaterProChemie, s.r.o.

Lokalita ***Charakter zásahu***	**Rok** ***Odborná garance***	***Poznámka***
Nádrž Mšeno *Odtěžení 6000 m^3 bahna z předzdrže, tj. 1/3 celkového objemu (pak technologické potíže), odstranění vnitřního zdroje P pro rozvoj sinic v nádrži Mšeno.*	2005 *Povodí Labe, s.p.*	*2006 zlepšení situace, 2007 opět sinicový vodní květ.*
Máchovo jezero, Doksy, rekreace, 284 ha *Komplexně zaměřený projekt: Klíčové je omezení přísunu P, regulace rybí obsádky, obnova ponořené vegetace, chemické ošetření (PAX 18), přednádrž.*	2005–2007 *ENKI, o.p.s., RNDr. R. Faina*	*Předpoklad pokračování v dalších letech, zatím pouze dílčí úspěchy. Cílem je stabilní ekosystém: čirá voda, minimum sinic. Dílčí zprávy o výsledcích projektu dostupné, monitoring podrobný.*

Tabulka 1. pokračování

Lokalita ***Charakter zásahu***	**Rok** ***Odborná garance***	***Poznámka***
Novorolský ryb., Nová Role u K. Varů, cca 20 ha *Kombinace vápnění, preparátu Aquaclean a snížení hladiny*	2006–2008 *RECETOX Brno*	*Pokračování v r. 2008, postup se zdá úspěšný, vyhodnocení bude koncem r. 2008.*
Bolevecký rybník, Plzeň, rekreační využití, 43 ha *Komplexně zaměřený projekt: regulace rybí obsádky, obnova ponořené vegetace, chemické ošetření sedimentu (síran hlinitý) a vodního sloupce (chlorid železnatý), destratifikace.*	2006–2007 *RNDr. J. Duras, Ph.D.*	*Předpoklad pokračování v dalších letech, zatím pouze dílčí úspěchy. Cílem je stabilní makrofytový ekosystém: čirá voda, minimum sinic. Dílčí zprávy publikovány, monitoring podrobný.*
Pasohlávky, malá laguna při pravém břehu Horní Novomlýnské nádrže, 4 ha *Aplikace PAX 18 jednorázově, stržení vodního květu ke dnu, odstranění fosforu z vodního sloupce.*	2006–2007 *RECETOX Brno*	*Dobrá účinnost, vyřešení celé koupací sezóny. Nádrž je zarostlá ponořenými makrofyty, přesto se sinice objevují.*
Plumlov – experimentální mezokosmy v nádrži *Odzkoušení uspořádání mezokosmových experimentů pro ověření účinnosti korekčních přípravků v řízených přírodních podmínkách*	2007 *RECETOX Brno*	*20 mezokosmů o objemu 17m^3, odzkoušeno 5 přípravků, monitoring hydrochemie, fytoplanktonu, zooplanktonu a makrofyt; cenné zkušenosti budou použity v dalších letech.*
Nádrž Plumlov na Hloučele u Prostějova *Aplikace PAX 18 jednorázově 30. 7. – 2. 8., stržení vodního květu ke dnu, odstranění P z vodního sloupce.*	2007–2008 *RECETOX Brno*	*Akce předběžně úspěšná, vyhodnocení není zatím k dispozici, je třeba ovšem vyřešit přísun P, rybí obsádku, atd. Je připraven komplexní projekt redukce živin v povodí a v nádrži, ošetření sedimentů a regulace rybí obsádky.*
Stříbrný rybník u Hradce Králové, 5 ha *„Elektrokoagulace“ – elektrolytické rozpouštění Al z elektrod, koagulace, sraženina na dně ošetřena bakteriálním přípravkem (3 druhy r. Bacillus)*	VII. 2007 *?*	*Firma Biocid Desinfection, bez povolení a řádného monitoringu, přímá produkce toxického Al^{3+}, vyhodnocení není k dispozici.*
Brněnská přehrada *Realizace na počátku, komplexní projekt obnovy (protierozní a protipovodnová opatření, KPU s cílem zadržet vodu a živiny v krajině). První fáze letecké vápnění dna podzim a jaro, kontinuální aerace za snížené hladiny, regulace rybí obsádky, aplikace biopřípravků a cyanostatik.*	XI. 2007–2010 *RECETOX Brno*	*Dlouhodobý projekt zaměřený i na snížení přísunu P, rybí obsádku. Znění projektu zatím nedostupné, připravené pro financování z nadnárodních zdrojů.*

Zápis ze schůze HV ČLS, konané dne 22. 11. 2007 v Praze

Přítomni: dle prezenční listiny

1. Kontrola zápisu z minulé schůze HV ČLS: zápis byl schválen

2. Hospodaření ČLS (dr. Drápala):
- stav účtu ke 31. 10. 2007: 123 356,– Kč
- dlužníci: ke 31. 10. 2007 dlužilo celkem 57 členů; celková dlužná částka je 14 300,– Kč
- dotace na projekty: v jednotlivých projektech různá úroveň čerpání. HV ČLS ukládá předsedům poboček a odborných skupin urychleně zajistit věcné i finanční splnění projektů

3. Limnologické noviny (dr. Havel):
- Dr. Vrba zaslal zredigovanou maketu LimNo č. 4/2007; předpokládaný rozsah 20 stran
- HV projednal návrhy a připomínky redaktora k náplni a pověřil tajemníka jejich předáním
- příspěvek doc. Maršálka doporučil HV upravit
- zbývající příspěvky: recenze (dr. Hořická), diplomové práce obhájené na ÚŽP PřF UK (dr. Stuchlík), zápis (dr. Havel)
- předpoklad pro LimNo č. 1/2008:
  - informace o pracovním setkání pracovníků podniků Povodí (dr. Duras)
  - zhodnocení konference Vodárenská biologie (dr. Ambrožová)
  - určovací kurs zooplanktonu 2008 (dr. Přikryl)

4. Matrika (dr. Duras):

Změna adresy:

Ing. Jiří Klicpera, CSc.
B: Gočárova 433, 533 41 Lázně Bohdaneč

Noví členové:

Hýblová Aneta, Bc. Pošta: B Hyblova.Aneta@seznam.cz
B: 294 45 Jabkenice 107
tel.: 737640679
Specializace: 809

Šobr Miroslav, RNDr., Ph.D. Pošta: A sobr@natur.cuni.cz
A: Katedra fyzické geografie a geoekologie PřF UK, Albertov 6, 128 43 Praha 2
tel.: 221995525 *fax*: 221951367
B: Bílenice 22, 342 01 Sušice
tel.: 728461872
Specializace: 101,104,502

Cajsbergerová Hana, Bc. Pošta: B hana.cajsbergerova@seznam.cz
B: 741 01 Straník 74
tel.: 777298763
Specializace: 605

- HV ČLS přijetí nových členů jednomyslně schválil

5. Odborný seminář ČLS (dr. Fuksa)
- název: „Klimatická změna – možné dopady na vodní systémy a vodní hospodářství“
- místo a čas: kongresový sál Masarykovy koleje, Thákurova 1, Praha 6, zahájení ve 13:30 hodin
- na programu bude pět přednášek + diskuse; možno předem přihlásit krátký diskusní příspěvek
- pozvánky budou rozeslány elektronickou poštou členům ČLS, orgánům státní správy a nevládním organizacím; vybraným organizacím budou zaslány i v písemné formě, zajistí dr. Havel.
- na místě bude účastníkům k dispozici aktualizovaný program včetně přihlášených diskusních příspěvků

6. www stránky ČLS (dr. Havel)
- kvůli problémům na straně správce www stránek ČLS je nebylo možno od říjnové schůze HV aktualizovat
- v současné době již byla aktualizace provedena

- při opakování problémů požádá tajemník o pomoc doc. Matěnu (HBÚ BC AV ČR)

7. Různé

- HV projednal žádost doc. Maršálka o souhlas s účastí České limnologické společnosti jako spolupořadatele 3. konference CYANOBAKTERIE 2008. HV ČLS žádost schválil.
- termín příští schůze HV ČLS byl předběžně stanoven na 7. 2. 2008 v 10 hodin v Praze

- Zapsal: L. Havel -

Pravidelné semináře poboček a dalších pracovišť

OLOMOUC – semináře se konají vždy *ve středu od 17:00 hodin* v učebně Katedry ekologie a ŽP Přírodovědecké fakulty UP Olomouc, Šlechtitelů 11, Olomouc – Holice (č. 622, 6. p. budovy A)
(organizace: doc. RNDr. Martin Rulík, Ph.D.; *tel:* 585 634 569; *e-mail:* martin.rulik@upol.cz)

12. 12. 2007 – I. Uvírová a kol. (Katedra zoologie PřF UP Olomouc):
Životní strategie vodních měkkýšů

ČESKÉ BUDĚJOVICE – semináře se konají vždy *ve čtvrtek od 13:00 hodin* v přednáškovém sále Hydrobiologického ústavu, Biologické centrum AV ČR, Na Sádkách 7, České Budějovice (přízemí)
(organizace: RNDr. Jiří Macháček, CSc.; *tel.:* 387 775 849; *e-mail:* machacek@hbu.cas.cz)
aktualizace sledujte na *www.hbu.cas.cz/seminars.php*

6. 12. 2007 – J. Hejzlar, J. Turek (Hydrobiologický ústav BC AVČR České Budějovice):
Vliv očekávané změny klimatu na vodohospodářské funkce a ekosystém nádrže Římov

17. 1. 2008 – V. Straškrábová, V. Kasalický (Hydrobiologický ústav BC AVČR České Budějovice):
Plankton Rybinské a Šeksninské nádrže na horní Volze – výsledky expedice

ČESKÉ BUDĚJOVICE – semináře se konají vždy *ve čtvrtek od 15:30 hodin* v posluchárně B1 Přírodovědecké fakulty Jihočeské univerzity, České Budějovice (budova B)
(organizace: prof. Ing. Hana Šantrůčková, CSc.; *tel.:* 387 772 361; *e-mail:* hana.santruckova@bf.jcu.cz)
aktualizace sledujte na *keh.bf.jcu.cz/index.php?id=61*

13. 12. 2007 – referáty doktorandů (Katedra biologie ekosystémů PřF JU České Budějovice):
M. Říha: Chování ryb v údolních nádržích

3. 1. 2008 – referáty doktorandů (Katedra biologie ekosystémů PřF JU České Budějovice):
T. Hájek: Ekofyziologické adaptace rašeliníků
V. Kasalický: Ekofyziologie planktonních bakterií

VODŇANY – semináře se konají vždy *v pondělí od 12:00 hodin* v zasedací místnosti Výzkumného ústavu rybářského a hydrobiologického JU, Zátiší 728/II, Vodňany
(organizace: Ing. Martin Kocour; *tel.:* 383 382 402; *e-mail:* kocour@vurh.jcu.cz)
aktualizace sledujte na *www.vurh.jcu.cz*

3. 12. 2007 – referáty doktorandů (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický JU Vodňany):
V. Stejskal: Intenzivní chov okouna říčního v recirkulačním systému
M. Bláha: Morfologická a molekulárně genetická diferenciace tří druhů buchanek rodu *Acanthocyclops* + zajímavosti z cest do Maďarska

17. 12. 2007 – referáty doktorandů (Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický JU Vodňany):
J. Kortan: Hodnocení sekundárních škod způsobených potravní aktivitou kormorána velkého + zajímavosti ze studijního pobytu ve Španělsku
J. Turek: Hodnocení adaptability uměle odchovaných násad lososovitých ryb v podmínkách volných vod + zajímavosti ze studijního pobytu v Německu

PRAHA – semináře se konají vždy *v úterý od 15:00 hodin* v pracovně posluchačů ekologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, Viničná 7, Praha 2 (v 1. patře)
(organizace: RNDr. Zuzana Hořická, Ph.D.; *tel.:* 221 951 809; *e-mail:* zhoricka@cesnet.cz)

4. 12. 2007 – referáty studentů (DP) a doktorandů (Katedra ekologie PřF UK Praha):
M. Rekovský: Genetická diverzita *Daphnia curvirostris* v hiearchii povodí českých a moravských řek (DP)
P. Juračka: Diverzita zooplanktonu v tůních CHKO Kokořínsko (DP)

11. 12. 2007 – referáty studentů (DP) a doktorandů (Katedra ekologie PřF UK Praha):
J. Novotná: Extracelulární fosfatázy fytoplanktonu šumavských jezer (DP)
J. Žárský: Genetická a morfologická variabilita polárních, horských a temperátních kmenů euryekního rodu *Koliella* ve vztahu k jejich ekofyziologickým charakteristikám (DP)
R. Křenová: Zooplankton horských jezer Šumavy: zotavování z acidifikace (DP)
V. Kraslová: Diverzita zooplanktonu aluviálních tůní (DP)
D. Vondrák: Populační biologie klanonožců aluviálních tůní (DP)

PRAHA – semináře se konají vždy *ve středu od 15:00 hod.* v Krajinově posluchárně (II. mezipatro) Ústavu pro životní prostředí, Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, Benátská 2, Praha 2
(organizace: RNDr. Rudolf Přibil, CSc.; *tel.:* 221 951 911; *e-mail:* pribilr@natur.cuni.cz)

12. 12. 2007 – M. Liška (útvar vodohospod. laboratoří Povodí Vltavy Praha):
Současné trendy monitoringu stojatých a tekoucích vod v povodí Vltavy

VÚV TGM – semináře se konají vždy *ve čtvrtek od 14:00 hodin* v kinosále Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka, Podbabská 30, Praha 6
(organizace: Pavel Polka; *tel.:* 220 197 350; *e-mail:* Pavel_Polka@vuv.cz)
aktualizace sledujte na *www.vuv.cz/Aktuality/seminare.php*

13. 12. 2007 – H. Grünwaldová, M. Kalinová (Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M. Praha):
Podklady pro změny právních předpisů v oblasti ochrany vod (koupání, NV 229/2007)
– V. Levitus (Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M. Praha):
Novinky a možnosti datového skladu nejen pro uživatele produktů ESRI
– I. Aimová, V. Kolář (Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M. Praha):
Problematika kartografického zpracování prezentace DIBAVOD v internetové aplikaci
– P. Vyskoč, J. Picek (Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M. Praha):
Provoz a vývoj HEIS, reporting EU, vodohospodářská bilance (nástroje, modely)

17. 1. 2008 – J. Kučera (Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M. Praha):
Nakládání s odpadními vodami z malých sídlišť

21. 2. 2008 – D. Beránková (Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M. Brno):
Vliv srážkoodtokových poměrů dálnic a rychlostních komunikací a jejich dopad na vodní útvary ve smyslu Směrnice 2000/60/ES
– I. Bernardová a kol. (Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M. Brno):
Aktuální aktivity MKOD a národní části mezinárodních plánů povodí
– H. Mlejnková, K. Horáková (Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M. Brno):
Aplikace nových metod v mikrobiologii vody

20. 3. 2008 – L. Trdlica, P. Tušil, T. Mičaník (Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M. Ostrava):
Účast VÚV T.G.M. v činnosti MKOO a ve skupině WFD vládních zmocněnců Polské a České republiky v souvislosti s vymezováním přeshraničních vodních útvarů

17. 4. 2008 – D. Sirotková (Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M. Praha):
Základní popis odpadu
– M. Kulovaná (Výzkumný ústav vodohospodářský T.G.M. Praha):
Metodický pokyn ke vzorkování odpadů

Symposium for European Freshwater Sciences

Ve dnech 8. – 13. července 2007 se v sicilském Palermu konalo páté Symposium for European Freshwater Sciences (SEFS5). Oproti SEFS4 v Krakově (2005) se akce opět rozrostla: bylo zaregistrováno cca 320 účastníků. Přestože jde formálně o „evropskou“ akci, byli přítomni limnologové ze 36 zemí všech kontinentů: od Švédska po Jihoafrickou republiku a od Kanady a Argentiny po Jižní Koreu a Nový Zéland. Česká republika zaujala v pomyslném žebříčku počtu účastníků třetí místo (po hostitelské Itálii a Francii); 25 jejích zástupců prezentovalo 5 přednášek a 18 posterů.

Program symposia se také oproti SEFS4 rozrostl: jednání probíhalo ve čtyřech paralelních sekcích, v nichž bylo 148 přednášek rozděleno do 21 tématických celků. Dopolední i odpolední program zahajovalo vždy obecnější plenární sdělení, kterých organizátoři zařadili osm:

Vera Istvánovics (Maďarsko): The role of biota in P cycle in aquatic environments.

Eva S. Lindström (Švédsko): Structure and diversity of bacterial communities, does it matter for lake ecosystems?

Rainer Kurmayer (Rakousko): Cyanobacteria and toxin production in freshwater: research priorities from a limnological perspective.

Luc de Meester (Belgie): Evolution and our understanding of the ecology of aquatic ecosystems.

Anja Rubach (Německo): Habitat complexity affects resource versus consumer control in benthic food webs.

Sergi Sabater (Španělsko): Local and global disturbances in rivers. Effects on structure and functioning, and implications for management.

Tiina Nöges (Estonsko): Ecology of large lakes – how much size really matters?

Colin Towsend (Nový Zéland): The individual and combined responses of stream ecosystems to multiple stressors.

Tématem večerního workshopu (10. 7.) byl vliv klimatické změny na ekologii mělkých mediteránních jezer.

Posterová sekce (125 posterů) byla rozdělena do dvou dnů (10. a 12. 7.) a konala se pod širým nebem – organizátoři využili možností středomořského podnebí a postery umístili přímo podél cest v palermské botanické zahradě. Na diskusi v teplém podvečeru pod palmami a dalšími exotickými dřevinami účastníci asi nezapomenou.

Tři volitelné exkurze v rámci konference (středa 11. 7.) směřovaly do míst antických památek a přírodních rezervací Sicílie. Konferenci zakončil společenský večer na otevřené terase renesančního Palazzo Butera s výhledem na moře v Palermském zálivu.

Po technické a organizační stránce byla konference pojata s „jižanským“ nadhledem; organizátoři se spolehli na to, že účastníci si v řadě věcí poradí sami… Největším problémem bylo, že paralelní sekce probíhaly ve čtyřech různých budovách; tři sice byly poměrně blízko sebe v areálu botanické zahrady, ale největší sál byl v asi půl kilometru vzdálené (zrušené) katedrále San Mattia ai Crociferi (viz foto: zajímavý, leč nepříliš vhodný prostor pro tento účel – akustika, zatemnění, větrání…). Stihnout navazující přednášku v jiné sekci bylo v červencovém čtyřicetistupňovém vedru a sicilském provozu zcela vyloučené.

Sborník abstraktů je dostupný na stránkách European Federation for Freshwater Sciences (EFFS): *http://www.effsonline.org/index/sefs/sefs5/papers.html*. Zde – pokud je autoři poskytnou – budou postupně k dispozici i prezentace přednášek a postery.

A ještě drobnost na závěr: u nás máme problém s požadavky EU na čištění odpadních vod v obcích nad 2000 EO, obáváme se restrikcí ze strany EU. V Palermském zálivu (Palermo má cca 800 tisíc obyvatel) je kvůli jakosti vody trvalý zákaz koupání v moři (i kdyby nebyl, vzhled a zápach vody spolehlivě choutky tohoto typu zažene); „řekou“ Oreto protékají v letním suchém období evidentně pouze koncentrované nečištěné splašky přímo do moře…

- Ladislav Havel -

Momentky z Palerma (SEFS5 – viz článek L. Havla na předcházející stránce): nahoře – záběr z diskuse k plenární přednášce S. Sabatera (moderuje C. Reynolds – s lejstry) ve zrušené katedrále San Mattia ai Crociferi, dole – interier paláce, v němž proběhla slavnostní recepce.

Foto © Petr Znachor, 2007

Zpráva o limnologickém konsiliu

Ač to není v naší zemi zatím zvykem, v září jsme se rozhodli, že svoláme první české limnologické koncilium. Akce se konala v rámci řešení projektu Čisté povodí Svratky, dne 2. 10. 2007 v areálu Univerzitního kampusu MU v Brně, Kamenice 3. Limnologické konsilium je metoda „brainstormingu“, kdy každý pozvaný odborník se odborně připraví na vlastní konsilium předem a v místě konání vyjádří své stanovisko k danému problému v předem dané struktuře otázek a odpovědí a to v limitovaném čase. Jde o názor odborný, musí být zcela nezávislý, leč konstruktivní. Motto je: hledáme řešení a ne problémy. Na rozdíl od obdobných metod hledání řešení v komplikovaných případech (např. komisí či „panelem expertů“) má tato metoda přípravy doporučení pro rozhodování velmi pevně daná pravidla. Vzhledem k tomu, že taková konsilia v zahraničí jsem koordinoval/moderoval 4, mám určité zkušenosti, které jsme chtěli vyzkoušet v našich podmínkách. Sám jsem se účastnil pouze takových konsilií, která měla připravit podklady pro rozhodování o nějakém zásahu proti sinicím. Většinou je to dobré forum a poučné pro všechny zúčastněné.

Pro začátek jsme vybrali zdánlivě jednoduché téma – povápnění dna polovypuštěné Brněnské přehrady. Názorů na to, čemu to pomůže a čemu ne bylo více, a tak cílem našeho koncilia bylo zvážit, zda převažují klady či zápory taktové aktivity. Naše stanovisko bylo sice pro úřady nezávazné, ale krajský úřad i správce povodí vzal stanoviska odborníků seriozně v úvahu při vodoprávním řízení. Hlavně jsme si vyzkoušeli, zda a jak to u nás také funguje.

Jak to funguje?

Svolavatel (v tomto případě B. M.) vyzve takový okruh odborníků, kteří budou schopni problematiku odborně dostatečně posoudit (v našem případě hydrobiolog, mikrobiolog, hydrochemik, ichtyolog, hydrolog, celkově se účastnilo 11 odborníků). Každý zvaný odborník má nárok na honorář (aby byl motivován k pečlivé přípravě) a může si přizvat vlastního poradce (který je bez honoráře, akce se může účastnit jen jako naslouchající a zvaný expert s ním může konzultovat mimo forum o přestávce – to se osvědčilo proto, aby nebylo aktivně účastno příliš mnoho odborníků, kteří se nedomluví). Je dané, že odborníků nesmí být více než 13 – každý má předem dané informace k lokalitě a jasně dané otázky, na které musí jasně odpovědět. Na přípravu musí mít všichni dostatek času , ale na vlastním foru má každý přesně vymezený čas, který je strukturován tak, že svolavatel uvede problém, přednese nález, zopakuje otázky. Tato část trvá typicky 10–15 min. Následuje rozprava a uvedení mezioborových souvislostí. Zde se projeví, jak je každý připraven, jak je konstruktivní v hledání řešení a stavění argumentů. Tato část musí být ukončena do 40 min. Následuje 10 min přestávka pro přípravu argumentace a občerstvení. Hlavní, rozhodovací část konsilia je pro mnohé vědce a limnology mnohdy náročná, protože na odpovědi má každý zúčastněný limitovaný čas – typicky 3 minuty. Zažil jsem několikrát, jak byl expert utnut, když mu vypršel čas, protože si nepřipravil odpověď dostatečně jasnou a stručnou. Já sám se to snažím nedělat, ale přeci jen jde o pravidlo, jež činí akci produktivní, bez možnosti sebeukájení slovesností (což se v mnoha komisích často děje). Tato část trvá cca 40 minut. Poté následuje formulace závěrů a doporučení. Zde je důležitá osobnost organizátora/moderátora a jeho schopnost připravit srozumitelné a přijatelné formulace výstupů pro další rozhodování.

Vzhledem k tomu, že nemám rád všeználky a nerad bych si na něj hrál, je mi tato metoda sympatická svou produktivitou a tím, že mám pocit, že rozhodovat o větších akcích, které mohou mít vliv na funkci a stabilitu vodních ekosystémů by neměli ani jednotlivci, ani komise složené z jednostranně orientovaných odborníků. Na závěr našeho jednání jsme se shodli na tom, že mnohá jednání jsou mnohem delší a podstatně méně produktivní. Podstatná je fáze přípravy a jasně položené otázky, na které se musí každý připravit. Zdá se, že právě limnologové by mohli touto metodou pomoci připravovat argumenty pro volbu opatření a metod, například pro snižování trofie nádrží a povodí.

A jaký závěr naše první české konsilium přineslo? Nedoporučilo jednu dávku 900kg/ha, ale 2 dělené dávky (podzimní a jarní, 200 a 400 kg), doporučilo použitý materiál – vápenný hydrát a nastavilo systém monitoringu předpokládaných efektů (restrukturalizace a podpora mikroflory sedimentů, podporu mineralizace organických látek v sedimentech a příspěvek k snížení biodostupnosti fosforu ze sedimentů.). Celkově však bylo možno podpořit vápnění poloupuštěné nádrže pouze díky

tomu, že se jedná o metodu nikoliv nosnou, ale o jednu ze systému metod. Celkově jsou připraveny aktivity, které již mají financování (stavba či rekonstrukce 17 ČOV v povodí nad nádrží, systém protierozních a protipovodňových opatření v definovaných citlivých zónách, pozemkové úpravy a změny v užívání krajiny a další aktivity, jejichž cílem je redukce vnosu živin, plavenin a splavenin do nádrže). Sedimentů je však v nádrži tolik, že těžba, přeprava a depozice by vyšla na 3 miliardy Kč. Proto je zde doporučena metoda ošetření sedimentů *in situ*.

S přáním krásných dnů aj večerů

- Blahoš Maršálek -

Oznámení o akcích

• Klimatická změna – možné dopady na vodní systémy a vodní hospodářství

Česká limnologická společnost vás zve na **veřejný seminář**, který se koná v pondělí **10. 12. 2007** od 13:30 hod. v Kongresovém sále **Masarykovy koleje** (Thákurova 1, Praha 6 [*]) a zabývá se uznávanými scénáři projevů klimatické změny a jejich vlivy a dopady na oblast vodních a na vodě závislých ekosystémů, vodní politiky a vodního hospodářství. Předmětem není analýza příčin klimatické změny, ani ekonomické či politické teorie a nástroje na ovlivnění jejího vývoje, ale diskuse o adaptačních strategiích na její projevy – okamžité i dlouhodobé.

Seminář bude uveden referáty, navazujícími na první seminář o dopadech klimatické změny, který jsme uspořádali 12. 4. 2007 v Č. Budějovicích. Podstatnou součástí bude diskuse k těmto tématům. Pokud považujete za vhodné přednést „připravený“ krátký diskusní příspěvek v rozsahu tématu, pošlete jej prosím předem e-mailem (josef_fuksa@vuv.cz), aby mohl být zařazen do pořadu diskuse.

Program:

1. Josef K. Fuksa (ČLS): Úvod, upřesnění programu
2. Pavel Punčochář (MZe ČR): Adaptační aktivity na scénáře změny klimatu ve vodním hospodářství
3. Jan Pretel (ČHMÚ): Pravděpodobný vývoj změny klimatu a reakce společnosti
4. Ladislav Kašpárek (VÚV T.G.M.): Modelování vlivu klimatických změn na hydrologický režim v ČR
5. Přestávka (káva)
6. Jan Pokorný (ENKI), David Pithart (ÚSBE AVČR): Jak navracet vodu do krajiny – nové vodní paradigma
7. Josef K. Fuksa (VÚV T.G.M.): Dopady projevů klimatické změny na vodní ekosystémy
8. Diskuse (konec semináře je plánován na 17:30 hod.)

Na vaši účast se těší *- Josef K. Fuksa, Ladislav Havel -*

• Vodárenská biologie 2008

Ústav technologie vody a prostředí VŠCHT Praha, Česká limnologická společnost a Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o. pořádají **29. – 30. ledna 2008 v Praze**, v konferenčním sále Masarykovy koleje, tradiční konferenci **Vodárenská biologie 2008**.

Bližší informace najdete na internetové adrese *www.ekomonitor.cz* v rubrice Semináře/Kalendář akcí, nebo si je můžete vyžádat e-mailem (seminare@ekomonitor.cz), faxem (469 682 310) či telefonicky (469 682 303–5). *- red -*

[*] **Metrem do stanice Dejvická**, pěšky 200 m po Evropské třídě směrem k letišti, pak doprava do Thákurovy ulice, první budova na levé straně je **Masarykova kolej**.

• CYANOBAKTERIE 2008

Centrum pro cyanobakterie a jejich toxiny ve spolupráci se Státním zdravotním ústavem Praha, Českou limnologickou společností a Výskumným ústavem vodného hospodárstva Bratislava pořádá ve dnech **2. – 3. dubna 2008 v Brně** konferenci **CYANOBAKTERIE 2008**, která bude již třetím pokračováním úspěšných konferencí Cyano 04 a Cyano 06. Konference bude zaměřena na celou šíři problémů spojených s masovým rozvojem cyanobakterií – planované přednáškové bloky:

- Toxiny sinic, jejich vliv na životní prostředí a člověka
- Ekologické souvislosti rozvoje vodních květů sinic – rozšíření, faktory působící rozvoj
- Projekty obnovy nádrží – prevence masového rozvoje sinic
- Metody omezení masového rozvoje sinic
- Techniky a přípravky na omezení masového rozvoje sinic
- Závěrečný diskusní blok

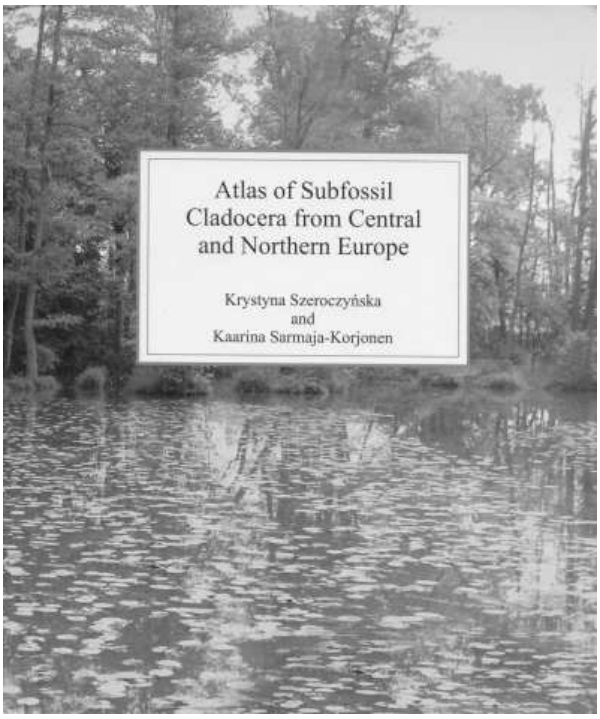
Konference je určena pro pracovníky Povodí, ZÚ, vodárenské společnosti a státní správy. Možnost prezentace odborných výsledků formou posteru A0. **Abstrakt** (maximálně A4) zašlete nejpozději do **28. 1. 2008** na kontaktní **adresu:** Martina Sadílková, Květná 8, 603 65 Brno; *tel./fax:* 543 241 911; *e-mail:* sadilkova@brno.cas.cz; další podrobnosti a aktuality na *www.sinice.cz* *- bm -*

Publikace a recenze

Szeroczyńska K., Sarmaja-Korjonen K. 2007. *Atlas of subfossil Cladocera from Central and Northern Europe*. Friends of the Lower Vistula Society, Poland. 84 str., 404 fotografií; cena: 35 €. (ISBN: 978-83-924919-6-5)

Péčí nakladatelství polské Společnosti přátel dolní Visly vyšel v krásné grafické úpravě dlouho očekávaný ***Atlas subfosilních perlooček střední a severní Evropy***. Autorky – prof. Krystyna Szeroczyńska (Institute of Geological Sciences, Polish Academy of Sciences, Warsaw – původním zaměřením hydrobioložka) a doc. Kaarina Sarmaja-Korjonen (Department of Geology, University of Helsinki) – jsou významnými představitelkami polské a finské paleolimnologické školy a vůdčími osobnostmi mezinárodní pracovní skupiny, jež se subfosilními perloočkami dlouhodobě zabývá.

Jak vyplývá z obecné definice, subfosilní značí „starší než recentní, avšak mladší než fosilní“; jedná se o perloočky z období holocénu (tj. doby poledové – nejmladšího geologického období čtvrtohor, které začalo před 12 000–10 500 lety), resp. o chitinózní zbytky jejich těl, u nichž nedošlo k úplné fosilizaci a jež jsou zachovány v jezerních sedimentech. Jejich rozpoznání a determinace jsou mimořádně náročné a doposud vyžadovaly v mnoha ohledech přímý kontakt se zkušenějšími kolegy. Tato kniha představuje první ilustrovaný (fotografický) atlas těchto subfosilních zbytků (hlavových štítů, schránek, samičích postabdomenů, příp. postabdomenálních drápků) – jejich barevné fotografie a popisy zabírají podstatnou část knihy (53 s./kap. 3). Jak vysvětlují autorky v úvodu, myšlenka založit atlas na fotografiích, nikoliv kresbách, vyšla z toho, že zbytky perlooček v sedimentu polských jezer jsou mimořádně dobře zachovalé. Slovní popisy zbytků jsou pak důležitým doplňkem fotografií, zejména tam, kde pro přesnou představu chybí trojrozměrné zobrazení (např. u efipií). Jde nejen o první soubornou určovací pomůcku od dob prvních paleolimnologických analýz Davida G. Freye na přelomu 50. a 60. let minulého století – do atlasu byly zařazeny všechny zbytky těl perlooček, které autorky dosud



umí určit, ale také o velmi užitečný metodický návod k přípravě a barvení materiálu, determinaci a počítání zbytků v preparátech pod mikroskopem a jejich vyhodnocení, a vysvětlení významu těchto poznatků pro odkrývání napínavého příběhu vývoje druhů a jejich prostředí (kap. 1, nazvaná příhodně „From lake to diagram“). Za cenné pokládám, že autorky nejen shrnuly bohaté znalosti a zkušenosti své i plynoucí ze vzájemné spolupráce, ale také přihlédly k nejnovějším morfologickým a taxonomickým poznatkům a expertize kolegů (Nikolaje Korovčinského, Kay van Damme a dalších), a zároveň že vytvořily takový prostředek, který usnadní práci ostatním a umožní začátek novým badatelům na tomto poli bez nutnosti jejich účasti na pravidelných setkáních skupiny.

Atlas je přehledně doplněn o seznam druhů perlooček, jejichž zbytky se v sedimentech nalézají, a jejich „konzervativní“ klasifikaci (kap. 2), seznam lokalit, z nichž zbytky použité na fotografiích pocházejí (kap. 4), seznam literatury (kap. 5) a rejstřík druhů a vyšších taxonů (kap. 6). Celkově tuto „dámskou“ knihu pokládám, přes jakékoliv možné, a velmi pravděpodobné, výhrady taxonomů zabývajících se recentními perloočkami, kde se poznatky v současné době převratně vyvíjejí, za nesmírně užitečnou a přínosnou pro rozvoj studia subfosilních perlooček na pomezí několika vědních disciplin.

- Zuzana Hořická -

To order the announced volume, please write to the publisher:
Friends of the Lower Vistula Society, Dr. Jaroslaw Pajakowski, PL 86-100 Swiecie, P.O. Box 59, Poland; *e-maily:* aborygeniznadwisly@wp.pl (publisher), uroczadolina@wp.pl (J. Pajakowski)

Order form

Publishing office Friends of the Lower Vistula Society, PL 86-100 Swiecie, P.O. Box 59, Poland

Please send me … copies of “Atlas of Subfossil Cladocera from Central and Northern Europe”

Payment by remittance to our bank account: Bank Pocztowy S.A.Io/Bydgoszcz, Filia w Swieciu, Poland, No **45132011172032272820000002**

Ship to

Name: …… Address: …… Date and signature: ……

LIMNOLOGICKÉ NOVINY, č. 4/2007 ISSN 1212-2920
© Česká limnologická společnost, Praha
reg. č. MK ČR E 10186

Členský zpravodaj České limnologické společnosti, vychází čtyřikrát ročně s finanční podporou Rady českých vědeckých společností. Roční předplatné je pro členy ČLS zahrnuto v členském příspěvku (200,– Kč; studenti a senioři 100,– Kč), pro nečleny činí 100,– Kč. Zájemci o členství mohou získat přihlášky v sídle ČLS nebo jednotlivých poboček. Evidenci předplatitelů vede HV ČLS, kam prosím hlaste eventuelní změny adresy, objednávky a záležitosti týkající se předplatného. **Elektronickou distribuci ve formátu PDF** si můžete objednat přímo v redakci.

Vydavatel:	***Redakce a administrace:***
Česká limnologická společnost, Podbabská 30, CZ-160 62 Praha 6 – Podbaba; *tel.:* 220 197 339; *fax:* 224 310 759; *e-mail:* Ladislav_Havel@vuv.cz http://www.cas.cz/cls/ číslo účtu: 280754359/0800	Biologické centrum AV ČR, v.v.i. Hydrobiologický ústav, Na Sádkách 7, CZ-370 05 České Budějovice; Odpovědný redaktor: dr. Jaroslav Vrba, *tel.:* 387 775 872; *fax:* 385 310 248; *e-mail:* vrba@hbu.cas.cz

Sekretariáty poboček ČLS:
Brno – Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno
České Budějovice – Hydrobiologický ústav, BC AV ČR, v.v.i., Na Sádkách 7, 370 05 České Budějovice
Praha – Katedra ekologie, Přírodovědecká fakulta UK, Viničná 7, 128 44 Praha 2