

**XVIII. KONFERENCE  
České limnologické společnosti  
a Slovenskej limnologickej spoločnosti**

**SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ**



**LIMNOSPOL 2018**

**25. - 29. 6. Kořenov**

*25. – 29. června 2018, Kořenov  
Veronika Sacherová (ed.)*

## Organizační výbor

RNDr. Jolana Tátosová, Ph.D. – předsedkyně

doc. RNDr. Martin Rulík, Ph.D.

Tadeáš Rulík

RNDr. Veronika Sacherová, Ph.D.

## Vědecký výbor

RNDr. Veronika Sacherová, Ph.D. – předsedkyně

Mgr. Jindřiška Bojková, Ph.D.

prof. Ing. Lukáš Kalous, Ph.D.

RNDr. Petr Pařil, Ph.D.

doc. RNDr. Martin Rulík, Ph.D.

prof. RNDr. Jaroslav Vrba, CSc.

## Sponzoři

XVIII. konference České limnologické společnosti a Slovenskej limnologickej spoločnosti byla podpořena následujícími institucemi:



CHKO Jizerské hory



Nadace  
Ivana Dejmala  
pro ochranu přírody

Nadace Ivana Dejmala pro ochranu přírody



Vydala Česká limnologická společnost  
2018

Tisk: <http://www.tiskdo1000.cz/>

Milé kolegyně, kolegové, účastníci 18. konference ČLS a SLS,

mám tu čest, že jako předseda výboru ČLS vás mohu v tomto úvodníku podruhé za sebou přivítat na společné konferenci ČLS a SLS a popřát vám příjemný pobyt v Jizerských horách. Je velmi potěšující, že ani po padesáti letech, které uplynuly od založení Limnospolu, se nám neomrzelo se pravidelně v tříletých intervalech scházet společně se slovenskými kolegy a sdělovat si, co se za tu dobu v našich společnostech událo, co kdo vybádal a publikoval. Co mne ale těší nejvíce, jsou desítky nových tváří, nových jmen účastníků, které naznačují, že česko-slovenská limnologie z pohledu populační dynamiky nevymírá, ale naopak se jedná o mladou, rostoucí populaci. A to je dobře. Za těch uplynulých 50 let, kterými si Limnospol úspěšně prošel, se můžeme pochlubit celou řadou úspěchů na poli základního výzkumu i užití limnologických poznatků v praxi, ale bez nové krve a elánu mladších kolegyň a kolegů to dále nepůjde. Věřím, že tito mladí limnologové mezi nás starší bez problémů zapadnou a pomohou vytvořit tu správnou atmosféru plnou dychtivého zájmu, jiskřivých myšlenek i zdravého skepticizmu, která naše konference vždy provázela.

Letošní konference je výjimečná v tom, že jednak otevírá nové půlstoletí Limnospolu, jednak se koná v místě působení našeho národního všeučelce Járy Cimrmana. Ten svými aktivitami zasáhl a významně ovlivnil celou řadu odvětví lidské činnosti, jedinou světlou výjimkou je limnologie. Takže je to na nás...

Na tom, že v pořadí již 18. společná konference ČLS a SLS proběhne, mají velkou zásluhu kolegyně z PŘF UK v Praze, moc jim za jejich ochotu ujmout se organizace děkuji a pevně doufám, že jako obvykle si ten nadcházející týden příjemně a v klidu užijeme.

Martin Rulík  
Předseda ČLS

## Všeobecné informace

### Internet

V Hotelu Kořínek je k dispozici wi-fi, heslo lze získat na recepci/od organizátorů.

### Exkurze

Exkurze se bude konat ve středu 27. června. **Odjezd v 8:30.**

Jsou připraveny tři varianty:

#### 1. Vodní nádrže

Nádrž Josefův Důl: výklad hrázného, exkurze do těla hráze, zajímavosti o vývoji a oživení nádrže. Prezidentská chata nebo Královka (*občerstvení*). Bedřichovská nádrž: výklad hrázného o nádrži a kanálu – přivaděči vody do Rudolfova, zajímavosti o vývoji a oživení nádrže. Úpravna vody Souš: výklad mistra provozu p. Pelikána a doc. Dolejše, pěšky k hrázi a bezpečnostnímu přelivu Soušské nádrže: výklad hrázného, zajímavosti o vývoji a oživení nádrže.

- *mikrobusem*

#### 2. Jizerskohorská rašeliniště

Osada Jizerka – Pešákovna, zde zahájíme pochod přes NPR Rašeliniště Jizerky s výkladem pracovníků CHKO Jizerské hory; pokračovat se bude do PR Černá jezírka; odtud zpět do osady Jizerka (*občerstvení*) po červené hřebenové trase přes Pytlácké kameny; autobus bude přistaven na centrální parkoviště pod Bukovcem.

- *délka trasy cca 12 km, lze vynechat hřebenovou trasu (pak cca 9 km)*

#### 3. Turistická výprava

Z Josefova Dolu – Pekla po červené značce na PR Čihadla, dále po modré, červené a žluté na vrchol Jizery. Odtud na Smědavu (*občerstvení*) a dále po zelené na Mariánskohorské Boudy; po žluté na protrženou přehradu na Bílé Desné, dále směr přehrada Souš, kterou obejdeme nejkratší cestou.

- *délka trasy cca 22 km*

	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	
Po				REGISTRACE	zahájení	přednášky	coffee	coffee	přednášky	večeře	schůze HV ČLS						
Út		přednášky	coffee	přednášky	oběd	přednášky	coffee	coffee	poster session	večeře	valné shromáždění ČLS						
St			EXKURZE														grilování + hudba
Čt			coffee	přednášky	oběd	přednášky	coffee	coffee	přednášky	večeře							
Pá		přednášky	coffee	přednášky	oběd												

## **Pondělí 25. června**

### **13:00 ZAHÁJENÍ**

#### **13:30 – 15:30 přednášky**

##### **13:30 Jaroslav Vrba – plenární přednáška**

**Co se děje pod hladinou? Předběžná zpráva o stavu rybníčních ekosystémů**

##### 14:00 *Libor Pechar*

Eutrofizace rybníků - setrvalý stav nebo snad nějaká změna?

##### 14:15 *Hana Mlejnková*

Průzkum vodního prostředí rybníků a nádrží památkově chráněných areálů jako podklad pro zlepšení postupů údržby a péče

##### 14:30 *Miroslav Kosík*

Příběh mladistvé nádrže Michal

##### 14:45 *Michal Straka*

Makrozoobentos drobných stojatých vod na hnědouhelných výsypkách

##### 15:00 *Marek Svitok*

Sú environmentálne premenné užitočnou pomockou pre identifikáciu prioritných habitatov pre ochranu vodných makrofytov v malých vodných nádržiach?

### **15:30 – 16:00 coffee break**

#### **16:00 – 17:30 přednášky**

##### 16:00 *Marta Veselská (S)*

Vplyv lokálnych abiotických faktorov a disperzie na štruktúru a diverzitu metaspoločenstiev bentických bezstavovcov alpských pondov

##### 16:15 *Martina Bílková (S)*

Srovnání autekologie dvou druhů opaskovců z čeledi Lumbriculidae s různou mírou specializace na pramenišní slatiniště

##### 16:30 *Olga Lepšová-Skácelová*

Co nám řekne více o fytoplanktonu: přímé počty buněk v 1 ml nebo vzorky odebrané planktonní sítí?

##### 16:45 *Erika Lorencová (S)*

Faktory utvářející společenstva měkkýšů nížinných stojatých vod

- 17:00 *Daniel Fiala*  
Modelování odnosu farmak z obcí pomocí proxy markerů komunálního znečištění
- 17:15 *Katarína Trnková*  
Detection of the pathogenicity of environmental isolates of free-living amoebae and its interacting bacterium *L. pneumophila* in man-made environment: preliminary results

**18:00 VEČEŘE**

**19:30 SCHŮZE HV ČLS**

**Úterý 26. června**

**9:00 – 10:30 přednášky**

- 9:00 **Fedor Čiampor Jr – plenární přednáška**  
**Biomonitoring 2.0 – nový „vietor“ v hodnotení stavu a kvality našich vôd**
- 9:30 *Alexandra Rogánska (S)*  
Spoločenstvá makrozoobentosu krasových prameňov Západných Karpát
- 9:45 *Jakub Cibik (S)*  
Spoločenstvá potočníkov (Trichoptera) krasových prameňov Západných Karpát
- 10:00 *Pavel Beracko*  
Bentický život v krasových prameňoch: Taxonomická štruktúra a diverzita spoločenstva máloštetinavcov krasových vyvieráčiek Západných Karpát
- 10:15 *Jana Schenková*  
Vliv klimatických podmínek na opaskovce slatinišť Západních Karpat

**10:30 – 11:00 coffee break**

**11:00 – 12:30 přednášky**

- 11:00 *Iľja Krno*  
Ovplyvňuje geologický podklad západokarpatských tokov biodiverzitu pošvatiek (Plecoptera)?
- 11:15 *Tomáš Derka*  
„Hoří má poděenko!“ alebo o vplyve odlesňovania na spoločenstvá bentických bezstavovcov vo vodných tokoch Gran Sabany v juhovýchodnej Venezuele
- 11:30 *Margita Lešťáková*  
Hodnotenie rieky Dunaj na základe interkalibrovannej metódy pre makrozoobentos

## Program

- 11:45 *Martina Bartošová (S)*  
Makrozoobentos postindustriálních pěnovecových potoků: srovnání s přirozenými stružkami pěnovecových slatinišť
- 12:00 *Igor Kokavec*  
Vplyv vážskej kaskády na longitudinálny gradient rieky
- 12:15 *Jan Potužák*  
Komplexní studie o využití rybníčních sedimentů v recyklaci živin a organických látek v povodí Horusického rybníka

### **12:30 OBĚD**

#### **14:00 – 15:30 přednášky**

#### **14:00 Tomáš Korytář – host (Správa CHKO Jizerské hory)** **Chráněná krajinná oblast Jizerské hory**

- 14:30 *Pavel Richter*  
Sledování změn mokřadů v krajině nížin a pahorkatin České republiky 1843 - 2015
- 14:45 *Jana Petruželová (S)*  
Společenstva bezobratlých v horských stojatých vodách: vliv acidifikace a charakteru litorálu
- 15:00 *Marie Kahounová*  
Zotavování alpských jezer z acidifikace řízené charakteristikami povodí
- 15:15 *Irena Šetlíková*  
Co nám může ještě po smrti říct perlorodka říční?
- 15:30 *Antonín Střížek (S)*  
Sledování vlivu potravy na profil mastných kyselin amerického blešivce *Hyaella azteca* a možnost využití mastných kyselin pro stopování potravních vztahů.

#### **15:30 – 16:00 coffee break**

#### **16:00 – 18:00 poster session**

#### **18:00 VEČEŘE**

#### **19:30 VALNÉ SHROMÁŽDĚNÍ ČLS**



## **Středa 27. června**

**8:30 – 17:30 EXKURZE**

**19:00 – ranní hodiny GRILOVÁNÍ A HUDBA**

## **Čtvrtek 28. června**

**10:00 – 10:30 přednášky**

**10:00 Josef K. Fuksa – plenární přednáška  
Tekoucí vody – současný stav a problémy**

**10:30 – 11:00 coffee break**

**11:00 – 12:30 přednášky**

**11:00 Libuše Opatřilová**

Revitalizace řeky Stropnice pod Novými Hrady - vyhodnocení průzkumného monitoringu

**11:15 Pavel Jurajda**

Nepůvodní druhy ryb v ČR – kritické zhodnocení

**11:30 Jan Kubečka**

Kolik ryb je v Lipně?

**11:45 Petr Blabolil**

Variabilita úspěšnosti výtěru candáta obecného v hluboké nádrži ve dvou následujících letech

**12:00 Michal Janáč**

Vliv hlaváče černoústého na rybí společenstva

**12:15 Milan Říha**

Vliv ponořených makrofyt na chování a prostorovou distribuci štiky obecné (*Esox lucius*)

**12:30 OBĚD**

**14:00 – 15:30 přednášky**

**14:00 Tereza Slámová (S)**

Genetická data odhalují nečekané příbuzenské vztahy mezi evropskými sladkovodními zástupci *Gobius*-linie

**14:15 Adam Petrusek**

Diverzita blešivců Karpatského oblouku - kryptické druhy, kam se podíváš

## Program

- 14:30 *Vít Syrovátka*  
Blešivec potoční (*Gammarus fossarum*) v roli predátora
- 14:45 *Jana Bozáňová (S)*  
Genetická diverzita vodných bezstavovcov západných Karpát
- 15:00 *Dana Klímová Hřívová (S)*  
Genetická variabilita vybraných druhů plazivek (Copepoda, Crustacea) na prameništích Západních Karpat

### **16:00 – 17:45 přednášky**

- 16:00 *Jindřich Duras*  
Umíme už zlepšit vodu v přehradách?
- 16:15 *Jan Sychra*  
Velcí lupenonožci na Slovensku – po stopách Jána Brteka
- 16:30 *Matěj Pokorný (S)*  
Kolonizace sladkovodních jezer maritimní Antarktidy žábronožkou *Branchinecta gaini* a dalšími sladkovodními bezobratlými
- 16:45 *Darina Šípošová (S)*  
Genetická štruktúra populácie *Agabus guttatus* (Coleoptera: Dytiscidae) vodných biotopov (sub)alpínskeho pásma Tatier
- 17:00 *Michal Bílý*  
Život v suterénu: Jak hluboko v hyporeálu bydlí mladé perlorodky říční?
- 17:15 *Vojtěch Kolář (S)*  
Mohou tůně na plochách ovlivněných těžbou sloužit jako náhradní biotopy pro vodní hmyz?
- 17:30 *Dhavamani Ramachandran (S)*  
Sonar data acquisition, interpretation and methodologies in study of the limnic infill of the Tatra Mountains lakes

### **18:00 VEČEŘE**

## **Pátek 29. června**

### **9:00 – 10:30 přednášky**

- 9:00 *Denisa Němejcová*  
Projekt RIVERCHANGE: Monitoring dlouhodobých změn biologické diversity tekoucích vod v období klimatické změny: návrh, realizace a implementace od IS ARROW

- 9:15 *Marek Polášek*  
Dlouhodobé změny diverzity makrozoobentosu v tekoucích vodách – výsledky projektu RIVERCHANGE
- 9:30 *Jindřiška Bojková*  
Kolonizace a vývoj společenstva makrozoobentosu v revitalizovaném toku Hučina (NP Šumava)
- 9:45 *Barbora Loskotová (S)*  
Úloha říčního dna jako refugia makrozoobentosu při dlouhotrvajícím vyschnutí toku
- 10:00 *Josef K. Fuksa*  
Vltava v Praze – podélný vývoj jakosti vody toku v intravilánu
- 10:15 *Petr Pařil*  
Tahle země není pro mokrý, aneb sucho za zrcadlem

**10:30 – 11:00 coffee break**

**11:00 – 12:30 přednášky**

- 11:00 *Peter Bitušík*  
Environmental impact of mining activities in Banská Štiavnica region (Central Slovakia) recorded in sediments of reservoirs of the past hydro-energetic system
- 11:15 *Zuzana Hořická*  
Tři a půl tisíce let zooplanktonu Starolesnianského plesa ve Vysokých Tatrách
- 11:30 *Daniel Vondrák (S)*  
Stará jímka: multi-proxy studium limnických sedimentů největšího ze zazemněných šumavských jezer
- 11:45 *Jiří Kroča*  
Imaga temporární fauny – zdroj dat pro hodnocení společenstev
- 12:00 *Vendula Polášková*  
Jsou pramenná slatiniště ohrožená změnami klimatu? Vliv klimatických podmínek a teploty vody na společenstva vodních bezobratlých
- 12:15 *Zdeňka Benedová*  
Změny ve fytoplanktonu na rybníku Staňkovský - důsledek změn v povodí?

**12:30 OBĚD**

---

**(S) za jménem:**

**studentská prezentace přihlášená do soutěže o nejlepší přednášku**

## Plakátové prezentace

Číslo	Prezentující autor	Název
1 (S)	Karin Antalová	<i>Overenie užitočnosti BH indexu pre hodnotenie kvality tečúcich vôd</i>
2	Kateřina Bubíková	<i>Význam umělých stojatých vod pro diverzitu makrofytů</i>
3	Zuzana Čiamporová- Zaťovičová	<i>Genetic structure of the wild, broodstock and stocked sterlets (Acipenser ruthenus, L.) suggests negative trends in their genetic diversity in the Middle Danube</i>
4 (S)	Alžběta Devánová	<i>Poľné mokrade na južnej Morave: veľké lupeňonôžky a iné vodné bezstavovce v priebehu sukcesie</i>
5 (S)	Alena Dostálová	<i>Vliv vysychání toků na populační strukturu a fekunditu blešivce potočního (Gammarus fossarum)</i>
6 (S)	Katarína Gregušová	<i>Aké spoločenstvá pakomárovitých (Diptera: Chironomidae) ukrývajú krasové vyvieracky Slovenska?</i>
7	Ladislav Hamerlik	<i>Recent environmental changes in Central America reconstructed from lake sediments</i>
8	Marta Illyová	<i>Vplyv využitia krajiny na abundanciu a štruktúru hyporheosu.</i>
9 (S)	Václava Jahelková	<i>Teplotní extrémy dna horských toků a jejich vliv na přežívání perlorodky říční (Margaritifera margaritifera)</i>
10	Hana Janovská	<i>Vztah hydromorfologických fenoménů vodního toku a společenstev makrozoobentosu</i>
11	Radovan Kopp	<i>Změny obsahu fosforu mělkých rybníků v průběhu aplikace bakteriálního produktu PTP.</i>
12	Veronika Kreidlová	<i>Sezónní změny ve vertikální distribuci vířníků vodárenské nádrže Josefův Důl v Jizerských horách</i>
13	Miroslav Kubín	<i>Rybí dilema: Pozor bagr! Zůstat či zdrhnout?</i>
14	Pavĺína Kuříkova	<i>Identifikace nepůvodních vodních organismů - předpoklad k omezení biologických invazí</i>
15	Jan Květ	<i>Habitats and Performance of Calla palustris L. in the Třeboň Basin Biosphere Reserve</i>
16	Radovan Kyška Pipík	<i>Vivianite concretions in periglacial laminites of Batizovské pleso, Tatra Mts., Slovakia</i>

17 (S)	Marek Linský	<b>DNA barkóding juhoamerickej fauny Elmidae (Coleoptera) – rody Phanocerus, Pharceonus, Hexanchorus</b>
18 (S)	Patrik Macko	<b>Molekulárna diverzita vodných chrobákov (Coleoptera) tatranských jazier</b>
19	Martin Musil	<i>Hypertrofní stav nádrže Modlany ohrožuje existenci tohoto významného rybářského revíru na Teplickou</i>
20	Milan Novikmec	<i>Porovnanie efektivity vzorkovania (larvy vs. exúvia) pri odhade štruktúry a diverzity spoločenstiev pakomárov (Chironomidae) v alpínskych plieskach</i>
21	Miroslav Očadlík	<i>Hodnotenie ekologického stavu ramennej sústavy Dunaja pred revitalizačnými zásahmi</i>
22	Anežka Skurčáková	<i>Mladší dryas napříč Evropou aneb pakomáři na Šumavě</i>
23	Jana Sobotová	<i>Plazivky (Copepoda: Harpacticoida) pramenných vývěrů Lužických hor</i>
24 (S)	Jan Šupina	<b>Velikost těla, nikoliv riziko predace, moduluje odpovědi životní historie larev jepic v závislosti na oteplování</b>
25	Zuzana Velická	<i>Sledovanie objemovej biomasy fytoplanktónu a porovnanie stanovenia chlorofylu-a spektrofotometricky a pomocou sondy AlgaeTorch</i>
26 (S)	David Výravský	<b>Časová a prostorová distribuce lasturnatek na heterogenním prameništi</b>
27	Matej Žiak	<i>Plecoptera Slovaca</i>
28 (S)	Emília Židišínová	<b>Vplyv kyslých banských vôd na diverzitu a abundanciu makrozoobentosu potoka Smolník (Východné Slovensko)</b>

(S) za pořadovým číslem:

studentská prezentace přihlášená do soutěže o nejlepší poster



# **Abstrakty**

**Abstrakty jsou seřazeny podle příjmení prezentujícího autora, jehož jméno je také podtrženo.**

**Typ prezentace je specifikován u každého abstraktu.**

### **Biomonitoring 2.0 – nový „vietor“ v hodnotení stavu a kvality našich vôd**

#### **Biomonitoring 2.0 – a „breath of fresh air“ in water quality assessment**

*plenárni prednáška*

Fedor Čiampor Jr & Zuzana Čiamporová-Zaťovičová

ZooLab, Centrum Biológie rastlín a biodiverzity SAV, Slovensko

Zdravie jazier, riek, a podzemných vôd je dnes pod silným antropogénnym tlakom, ale pre ich efektívnu ochranu je nevyhnutné poznať súčasný stav, prípadne identifikovať zmeny. Aj preto je biomonitoring akvatických ekosystémov jednou z environmentálnych priorít v Európe aj mnohých ďalších regiónoch. Súčasné hodnotenie ekologického stavu vôd je založené na porovnaní zloženia spoločenstiev vodných organizmov hodnotených ekosystémov s referenčnými údajmi, pričom jednotlivé zložky bioty sú identifikované pomocou morfológických kritérií. Následnou interkalibráciou zdrojových dát sa získavajú indexy porovnávané v rámci celej EÚ. Nanešťastie, tento prístup je založený na desiatkach rôznych protokolov, čo spôsobuje problémy s ich porovnateľnosťou. Získavanie údajov je často pomalé z dôvodu nedostatku taxonomických expertov pre mnohé taxóny a regióny a časovo náročnej morfológickej identifikácie organizmov.

Ako možné riešenie týchto nedostatkov sú dnes navrhované vysoko výkonné metódy genetického skríningu, ako je (e)DNA metabarkóding. Takýto „biomonitoring novej generácie“, nazývaný tiež „Biomonitoring 2.0“, má mnoho výhod oproti tradičnému prístupu z hľadiska rýchlosti, porovnateľnosti a nákladov. Takisto vytvára priestor pre zahrnutie nových biologických ukazovateľov, a tým ďalej skvalitňuje hodnotenie stavu vodných ekosystémov. Niektoré koncepčné a technologické slabiny však stále brzdia jeho implementáciu (napr. kvantifikácia abundancie alebo biomasy či funkčnosť DNA markerov stále predstavujú slabé miesta).

Kľúčovou podmienkou pre navrhovaný nový spôsob biologického monitoringu je aj existencia kvalitných a robustných referenčných dát, uložených predovšetkým vo voľne prístupnej medzinárodnej databáze BOLD (Barcoding of Life Data System), umožňujúcich determináciu metabarkódingových dát. Súčasná situácia je stále ďaleko od uspokojivého stavu. Napriek tomu, že databáza BOLD obsahuje dnes vyše 5 miliónov sekvencií, pokrytie vodnej fauny Európy je relatívne nízke. Napriek tomu, že vďaka viacerým barkódingovým aktivitám vyspelých krajín (napr. GeBOL – Nemecko, NorBOL – Nórsko) sú k dispozícii DNA barkódy mnohých druhov, stále existujú výrazné medzery v pokrytí vodnej bioty Európy. Okrem sekvencií druhov je veľmi dôležitá informácia aj o lokálnej vnútrodrohovej diverzite, čo podčiarkuje potrebu podpory lokálnych barkódingových aktivít. A to je, bohužiaľ, ďalšia slabina.



Ako odpoveď na potenciál navrhovanej metódy a prekážky v jej implementácii, ktoré zatiaľ existujú, prebieha od roku 2016 COST projekt DNAqua.Net. Táto „networkingová“ akcia združuje vyše 300 expertov z celého sveta a jej prioritou je identifikácia a vyplňanie medzier, špecifikácia a štandardizácia postupov, či vytváranie vhodných indexov tak, aby v čase schvaľovania nových smerníc (2027) mohol byť Biomonitoring 2.0 ich plnohodnotnou, funkčnou a efektívnou súčasťou.

### Tekoucí vody – současný stav a problémy

#### Running waters – present state and problems

*plenární přednáška*

Josef K. Fuksa

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i.

To, co vidíme jako vodní tok, velký či malý, je jen součást zemského stroje – návrat vody odpažené z oceánu i pevniny, která někde na kopci spadla a teď se gravitací vrací do oceánu. Cestou proměňuje potenciální energii na kinetickou a koná práci (nese materiál do moře, tvoří krajinu atd.), funguje jako habitat pro „vodní“ a další organizmy a také jako zásadní podpora života lidského. Průměrná doba „zdržení“ v tocích na Zemi se odhaduje na 32 dní (pro vodu v atmosféře 8 dní). Základem existence řeky je proto pohyb k moři, i když obsahuje různé diskontinuity, přírodní i antropogenní. Čili nejdříve tu byl transport a tvorba koryt a krajiny, pak „habitaty“ a pak přišel člověk, který to postupně pojmenoval a transformoval. Funkci toků proto můžeme vidět mezi dvěma hledisky: (1) jako základní součást přírody/krajiny, na které se můžeme přizívat, nebo (2) jako zdroj vody, energie, dopravní cestu atd., který využívat musíme - občas klade odpor a není neomezený. Jistě musíme toky chránit, ať už jako „přírodu nebo zdroj“ a zde je první specifikum: Toky nutně protékají krajinou a lidskými sídly a díly, takže prostě jsou jejich součástí a nelze je nijak oddělit jako „rezervace“. Žijeme s řekami, ne vedle nich!

Ochrana toků se u nás během 20. století vyvinula od protipovodňové ochrany přes ochranu samotné jakosti vody až po ochranu celkovou, zahrnující hydromorfologické složky (obecně a jako habitaty), jakost vody, biotickou složku, a také přiměřené užívání. Základní změnu přineslo přijetí Rámcové směrnice EU pro vodní politiku (60/2000/EC), ve které pouhé hodnocení jakosti vody, nezávislé na stavu koryta toku atd., prostě kterou ztratilo význam. Vodní zákon (Zákon č. 254/2001 Sb.) ještě kladl zásadní důraz na užívání vody, v navazujících předpisech ale postupně zakotvily formulace funkce toků odvozené z Rámcové směrnice. Zčásti to dovolil stav, kdy zmizelo masivní znečištění toků (obecné vylepšení čištění odpadních vod, krach řady znečišťovatelů apod.), zčásti to jistě způsobil blahodárny vliv zmizení vnitroeurovských hranic všeho druhu (a evropské dotace do českých ČOV), ale došlo i k vývoji uvažování vodohospodářů - od řek jako recipientů k ředění odpadních vod po řeky jako součásti krajiny a habitaty. Po poklesu „klasického znečištění“ tedy přišla doba nápravy habitatů (hydromorfologického stavu), ale také doba specifických polutantů typu endokrinních disruptorů, farmak, doplňků stravy, kosmetiky, plastových mikročástic atd. Pak se po letech objevila vlna povodní, na které už jsme celkem připraveni. A začíná plíživě postupovat hrozba Sucha. Takže jsme stále kus za situací.

Co je problém dnes:

Stoletá fragmentace příčnými stavbami a obecné zkrácení a zkapacitnění koryt. To vede ke zvýšení spádu, erozi a zahloubení o metry, ztrátě štěrku až na podloží a k obecnému poklesu hladiny podzemní vody v nivách. Pro menší a malé toky to znamená výrazné snížení retence vody v krajině a zvýšení náchylnosti k ohrožení suchem. Ztrátu této ekosystémové služby lze těžko kompenzovat převody vody, výstavbou nádrží apod., lze ji však systémem revitalizací obnovovat.

Nové specifické polutanty a nárůst schopností analytiků tyto látky (a jejich metabolity) ve vodě nacházejí. Efektivnost současných ČOV na tyto látky je spíše náhodná a jejich používání prakticky nelze omezovat (léčiva!). Ovlivnění vodních ekosystémů je jasné, riziko postupu do zdrojů pitné vody apod. je otevřené. Přitom stále trvá problém eutrofizace vypouštěním fosforu a zatěžování moří dusičnanem.

Postupující Sucho. Legislativní a technická opatření se vyvíjejí pomalu, sucho postupuje systematicky.

Nesmyslné vodní stavby, zejména dopravní cesty, nerespektující vodní režim ani reálné/budoucí potřeby společnosti.

### Co se děje pod hladinou? Předběžná zpráva o stavu rybníčních ekosystémů What happens in Czech fishponds? A preliminary report on their ecosystem status

plenární přednáška

Jaroslav Vrba<sup>1,2</sup>, Jiří Nedoma<sup>2</sup>, Libor Pechar<sup>3,4</sup>, Michal Šorř<sup>1,5</sup>, Karel Šimek<sup>1,2</sup>, Klára Řeháková<sup>2</sup>, Kateřina Francová<sup>6</sup>, Jitka Jezberová<sup>2</sup>, Anna Matoušů<sup>2</sup>, Jan Potužák<sup>6,7</sup>, Dagmara Sirová<sup>1,2</sup>, Otakar Strunecký<sup>6</sup>, Jana Zemanová<sup>1,7</sup>, Marek Baxa<sup>3,4</sup>, Zdeňka Benedová<sup>3</sup>, Lenka Kröpfelová<sup>3</sup>, Martin Musil<sup>3,4</sup> & Jana Šulcová<sup>3</sup>

1 Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Přírodovědecká fakulta, České Budějovice

2 Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Hydrobiologický ústav, České Budějovice

3 ENKI, o.p.s., Třeboň

4 Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice

5 Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Brno

6 Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, Vodňany

7 Povodí Vltavy, s.p., VHL České Budějovice, České Budějovice

Český hydrobiologický výzkum rybníků má dlouhou tradici a v 60. – 80. letech minulého století zásadním způsobem ovlivnil rozvoj světové limnologie. V posledních desetiletích však náš základní výzkum rybníky téměř ignoroval. Nicméně ekologický monitoring, probíhající od 90. let např. na Třeboňsku a Blatensku, dokládá silnou eutrofizaci většiny rybníků, řádový nárůst živin oproti polovině minulého století, častou absenci velkého zooplanktonu a enormní výskyt vodních květů sinic. Tato výrazná proměna rybníčních ekosystémů zůstala téměř nepovšimnuta, ale nyní je zřejmé, že dnešní rybníky jsou úplně jiné ekosystémy, než jaké znali Šusta (rybníky limitované živinami) či Hrbáček (řízené rybí obsádkou). S vědomím důsledků těchto změn jsme se zaměřili na jejich komplexní výzkum, především diverzity a struktury planktonních potravních sítí, přenosu energie a koloběhu živin v těchto mělkých hypertrofních ekosystémech s různou rybí obsádkou. Již předběžné výsledky přinesly mnohé očekávané, ale i překvapivé poznatky. Celkem jsme sledovali 10 rybníků, jež reprezentují různé typy od plůdkových výtažníků (několik ha) až po hlavní rybníky (desítky až stovky ha). Všechny sledované rybníky vykazovaly podobné koncentrace živin (průměr±SD, mg/l: TN = 3,0±1,5; TP = 0,25±0,14; TOC = 24,2±7,6; DOC = 16,0±3,9), přičemž se výrazně lišily koncentrace chlorofylu (2,2–500 µg/l; medián: 83 µg/l). Strukturu a diverzitu rybníčního planktonu určitě zásadně ovlivňuje složení rybí obsádky a další hospodářské zásahy (hnojení, krmení apod.). Předpoklad, že biologická diverzita klesá s intenzitou hospodaření, tj. především s velikostí obsádky, rozhodně neplatí všeobecně. Vyžírací tlak rybí obsádky nepochybně významně ovlivnil jak početnost, tak velikost i druhové složení korýšů (perlooček a klanonožců), ale zároveň ve všech ostatních sledovaných skupinách planktonu (fytoplankton, bakterie, prvoci i vířníci) rostla početnost, biomasa i taxonomická diverzita. Plankton studovaných rybníků tvořilo 13–36 taxonů fytoplanktonu, 1–10 druhů perlooček, 0–4 druhy klanonožců, 3–19 taxonů vířníků, a obvykle 20–30 morfotypů nálevníků (v přítomnosti perlooček rodu *Daphnia* ovšem dominovaly pouze

druhy rodu *Halteria/Pelagohalteria*). Významnou složku rybníčního planktonu tvořili právě nálevníci (0,3–798 b./ml; medián: 278 b./ml; převážně omnivorní druhy) a heterotrofní bičíkovci (74–26500 b./ml), bakterie (2,1–27 mil. b./ml) a pikosinice (0–4,3 mil. b./ml). Celková denní bakteriální produkce dosahovala 2–66 mil. b./ml, z níž bakterivorní prvoci zkonzumovali v průměru 60% produkce volných bakterií (<1  $\mu\text{m}$ ) za den. Koncentrace metanu ve vodě (0,07–5,9  $\mu\text{mol/l}$ ) kolísaly v závislosti na typu násady a na aktivitě metanotrofních bakterií (denní oxidace až 2,8  $\mu\text{mol/l}$ , doba obratu  $\text{CH}_4$  1,7 dne), které někde tvořily až 6 % celkových počtů bakterií. Metan možná představuje nezanedbatelný alternativní zdroj C pro plankton eutrofních a organickými látkami zatížených rybníků. Násada tržního kapra (K2–K3) zjevně nemůže vysvětlit dramatickou redukci až vymizení korýšů v některých studovaných rybnících, ale potravní aktivita těchto kaprů zřejmě snižuje produkci metanu v sedimentu a prakticky eliminuje výskyt makrofyt. Naproti tomu v plůdkových rybnících (K0–K1), nebo v případech velkých abundancí drobných planktonofágních ryb (plotice, střevlička východní) v hlavních rybnících, se vliv početné rybí obsádky projevil odpovídajícím způsobem: zaznamenali jsme nižší diverzitu korýšů spolu s nárůstem abundance i druhové diverzity ostatních sledovaných skupin, a to včetně fytoplanktonu a vířníků.

*Výzkum prodpořen GA ČR (projekt 17-09310S: Rybníky jako modely pro studium diversity a dynamiky planktonu hypetrofních mělkých jezer).*

## Overenie užitočnosti BH indexu pre hodnotenie kvality tečúcich vôd

poster

Karin Antalová<sup>1</sup>, Milan Novikmec<sup>1</sup>, Ladislav Hamerlík<sup>2</sup> & Marek Svitok<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Katedra biológie a všeobecnej ekológie, Fakulta ekológie a environmentalistiky, TU vo Zvolene

<sup>2</sup> Katedra biológie a ekológie, Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica

Podenky sa často využívajú ako bioindikátory, pretože citlivo reagujú na zmeny prostredia tečúcich vôd. V tejto práci sme sa pokúsili overiť citlivosť BH indexu, ktorý navrhli Deván & Mucina (1986) ako rýchlu metódu na posúdenie degradácie prostredia a ktorého užitočnosť nebola doposiaľ dostatočne overená. Na rozdiel od pôvodnej definície (pomer abundancie zástupcov čelade Baetidae k Heptageniidae) sme index modifikovali na pomer abundancie zástupcov čelade Heptageniidae k sume abundancií Baetidae a Heptageniidae čo nám umožnilo hodnotiť aj lokality s absenciou citlivých zástupcov čelade Heptageniidae. Vzorkovanie prebehlo na 31 lokalitách východného Slovenska. Spolu sme zaznamenali podenky z 8 čeladi a určili sme 1 479 zástupcov čelade Heptageniidae a 6 062 zástupcov Baetidae. Hodnoty indexu sa pohybovali v rozmedzí od 0,01 do 0,65. Modifikovaný BH index citlivo reaguje na zmeny koncentrácií fosforu bez ohľadu na veľkosť toku. Zistili sme tiež, že index bol v pozitívnej korelácii s počtom substrátov. Na základe našich výsledkov môžeme usúdiť, že modifikovaný BH index je potenciálne užitočná metóda na hodnotenie vplyvu eutrofizácie na vodné toky avšak zdá sa, že nie je vhodný na posudzovanie morfológických zmien, ktoré by sa prejavovali redukciou mikrohabitatov, ako bolo pôvodne navrhované. Finálne overenie užitočnosti modifikovaného BH indexu pre biomonitoring by malo zahŕňať širší diapazón degradovaných lokalít, než bol zahrnutý v našej štúdii.

*Práca je súčasťou riešenia projektu SK-UA-2013-0023.*

## **Makrozoobentos postindustriálních pěnovcových potoků: srovnání s přirozenými stružkami pěnovcových slatinišť**

### **Macroinvertebrates of post-mining calcareous brooks: comparison with natural calcareous spring brooks**

*přednáška*

Martina Bartošová, Jana Schenková, Vendula Polášková, Jindřiška Bojková, Michal Horský & Vanda Šorfová

Ústav botaniky a zoologie, Masarykova univerzita, Brno

Nevyhnutelným důsledkem povrchové těžby hnědého uhlí v Sokolovské uhelné pánvi je vytvoření rozsáhlých výsypek, které v dané oblasti tvoří významné a již často neodmyslitelné prvky krajinné kompozice. Pro sokolovské výsypky je charakteristický specifický půdní substrát, který se odráží ve fyzikálně-chemických vlastnostech podzemní vody vyvěrající na povrch a tvořící ojedinělé pěnovcové potoky. Společně s povrchovým srážením uhličitanu vápenatého na dně těchto toků je pro ně typické zásadité pH, vysoká koncentrace rozpuštěných iontů (síranů, vápenatých a hořečnatých kationtů) vedoucích k vysoké vodivosti a vyšší obsah těžkých kovů (např. železa). Z hlediska trofie se postindustriální pěnovcové potoky nacházejí na pomezí oligotrofie až mesotrofie, a také proto slouží jako náhradní stanoviště pro chráněné a ohrožené živočichy, kteří se již v okolních a často eutrofizovaných vodních biotopech nevyskytují. V naší studii jsme se zaměřili na popis společenstva vodních bezobratlých živočichů, kteří byli zaznamenáni ve dvanácti odběrových místech pěnovcových potoků vyvěrajících na Velké podkrušnohorské výsypce, a na srovnání tohoto společenstva se společenstvem makrozoobentosu dvanácti přirozených stružek pěnovcových slatinišť v Západních Karpatech, které se vyskytují převážně na pomezí České a Slovenské republiky. K vyhodnocení byly vybrány skupiny Clitellata, Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata, Trichoptera, Coleoptera a Diptera. Ačkoliv druhová bohatost přirozených pěnovcových stružek převyšovala diverzitu těch antropogenních, řada vzácných druhů a specialistů vázaných na specifické podmínky pěnovcových biotopů byla pro obě lokality společná. Pěnovcové potoky Velké podkrušnohorské výsypky mohou tedy sloužit jako náhradní stanoviště pro makrozoobentos přirozených stružek ohrožených pěnovcových slatinišť.

*Výzkum byl podpořen Sokovskou uhelnou, a.s. a projekty P505/16-03881S a MUNI/A/0788/2013.*

## Změny ve fytoplanktonu na rybníku Staňkovský - důsledek změn v povodí?

### Changes of phytoplankton in the Staňkovský pond – impact of the changes in the catchment?

*přednáška*

Zdeňka Benedová, Marek Baxa, Martin Musil, Lenka Kröpfelová, Jana Šulcová & Libor Pechar

ENKI, o.p.s. Třeboň

V příspěvku prezentujeme výsledky sledování fytoplanktonu v nádrži v sezóně 2017. Zjištěné výsledky, zaznamenaný vodní květ sinic, ukazují na výrazné zhoršení kvality vody ve srovnání s údaji z dlouhodobého monitoringu třeboňských rybníků z 90. let minulého století.

V roce 2017 byly v měsíčních intervalech sledovány fyzikálně-chemické, chemické a biologické parametry jak v rybníku, tak i v povodí. Na šesti odběrových stanovištích v podélném profilu nádrže byl pozorován typický rozvoj fytoplanktonu v závislosti na dostupnosti živin. Vývoj fytoplanktonu v nádrži vykazoval sezónní nárůst biomasy a zvyšování podílu sinic. Zároveň se během sezóny vytvářel gradient od přítoku ke hrázi. V podélném profilu se množství fytoplanktonu od přítoku ke hrázi postupně snižovalo a měnilo se i druhové složení.

Rybník Staňkovský je nejhlubší a nejobjemnější rybníční nádrž v ČR. Svým protáhlym tvarem a délkou přes 6 km se podobá údolním přehradám. Po druhé světové válce se velká část rybníku ocitla v hraničním pásmu a v povodí došlo k vysídlení obyvatelstva. Až do konce 20. století si Staňkovský zachovával charakter čisté mezotrofní nádrže. V současné době vykazuje zřetelné projevy eutrofizace, včetně výskytu vodních květů sinic, a již několik let po sobě nespĺňuje požadavky na kvalitu koupací vody. Za posledních 25 let došlo k významné změně v hospodaření jak na rybníku (sportovní rybaření), tak v povodí (rozvoj turistiky i sídel, budování kanalizace a ČOV, změny v zemědělství). Patrně vlivem těchto změn došlo v rybníku Staňkovský ke čtyřnásobnému zvýšení množství chlorofylu a koncentrace celkového fosforu se ztrojnásobily.



## **Bentický život v krasových prameňoch: Taxonomická štruktúra a diverzita spoločenstva máloštetinavcov krasových vyvieráčiek Západných Karpát**

### **Benthic life in karst springs: Community structure and diversity of aquatic oligochaetes in karst springs of the Western Carpathians**

*přednáška*

Pavel Beracko

Katedra ekológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, Bratislava

Pramenný ekosystém patrí medzi štruktúrne najkomplikovanejšie a zároveň ekologicky a biologicky najviac heterogénne akvatické ekosystémy na zemskom povrchu. Porovnaním s ostatnými riečnymi habitatmi sa pramene vyznačujú relatívne vysokou sezónnou stabilitou viacerých kľúčových environmentálnych parametrov pôsobiacich vo vodnom prostredí (napr. teplota, pH, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>,...), ktoré sa preukazne podieľajú na formovaní pramenných biocenóz a špecificite životných stratégií obývajúcich organizmov. Z tohto pohľadu možno pramenné habitaty považovať za akési „ostrov“ v riečnom kontinuu. Na základe tohto predpokladu sme v našej štúdii testovali hypotézu nulového modelu, podľa ktorej taxonomická diverzita a štruktúra spoločenstva je dielom stochastických procesov pôsobiacich v prírodnom prostredí. Za týmto účelom sme ovzorkovali 99 krasových vyvieráčiek v 10 najrozsiahlejších krasových územia Západných Karpát. Kvalitatívne vzorky vodných máloštetinavcov, ako súčasť celého makrozoobentosu boli odoberané sezónne (jar/jeseň) počas rokov 2015 až 2017. Pri každom odbere bola meraná teplota vody, prietok a množstvo organickej hmoty. Počas jesenného vzorkovania boli stanovované viaceré fyzikálne- chemické parametre vody charakterizujúce heterogenitu týchto vodných biotopov. Celkovo sme v krasových prameňoch identifikovali 42 taxónov vodných oligochaet. Pri testovaní nulového modelu sa jednoznačne preukázal determinizmus v štruktúre a diverzite spoločenstva predikovateľný meranými biotickými a abiotickými faktormi prostredia, ktoré určujú heterogenitu krasových výverov Západných Karpát.

*Táto práca bola podporená Vedeckou grantovou agentúrou VEGA, projekt č. 1/0255/15.*

## Srovnání autekologie dvou druhů opaskovců z čeledi Lumbriculidae s různou mírou specializace na prameniště slatiniště

### A comparison of the autecology of two clitellate species from the family Lumbriculidae differing in the level of spring fen specialization

přednáška

Martina Bílková & Jana Schenková

Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno

Slatinné mokřady Západních Karpat byly již studovány jak z pohledu vegetačního a malakozologického, tak z pohledu společenstva vodních bezobratlých. Vodní opaskovci (Clitellata), tvořící součást permanentní fauny, patří mezi nedílnou a často výraznou složku makrozoobentosu. Analýzy společenstva opaskovců ukázaly, že největší vliv na jeho složení mají minerální bohatost vody, od které se odvíjí vegetace a rovněž některé substrátové charakteristiky (např. množství organického uhlíku). Nejvýznamnějšími indikátorovými druhy dvou skupin slatinišť byly dva druhy z čeledi Lumbriculidae: *Stygodrilus heringianus* a *Trichodrilus strandi*. Tyto druhy opaskovců byly často na typu slatiniště, který indikovaly, dominantní. Z celkového počtu 24 196 zaznamenaných jedinců zaujímaly tyto druhy dohromady přes třetinu (10,5 % *S. heringianus* a 25,7 % *T. strandi*). Zatímco *S. heringianus* preferuje spíše lokality s nižší minerální bohatostí vody (tedy minerálně chudá slatiniště s dominancí rašeliníků), *T. strandi* se naopak specializuje na lokality na opačném konci minerálního gradientu, kde často dochází k tvorbě pěnovcových inkrustací. První druh pak můžeme zařadit mezi habitatové generalisty, protože se vyskytuje i v dalších typech biotopů a druhý druh řadíme mezi habitatové specialisty, právě díky jeho vazbě na jeden typ prameniště slatinišť se specifickými podmínkami.

Pro výše zmíněné druhy byly zjišťovány autekologické vlastnosti, a to formou odpovědných křivek druhů na vybrané proměnné prostředí, dále pak byly analyzovány hlavní faktory ovlivňující distribuci druhů na lokalitách. Výzkum probíhal na 56 slatiništích na moravsko-slovenském pomezí a na Slovensku. Studované druhy nebyly zaznamenány pouze na 6 lokalitách, na 12 lokalitách se vyskytovaly společně.

*Podporováno MUNI/A/0816/2017.*

## **Život v suterénu: Jak hluboko v hyporeálu bydlí mladé perlorodky říční?**

### **Life in the basement; how deep in the hyporheic zone do young freshwater pearl mussels live?**

*přednáška*

Michal Bílý<sup>1</sup>, Ondřej Simon<sup>2</sup> & Michaela Vorlová<sup>1</sup>

1 Katedra ekologie FŽP ČZU Praha

2 Katedra biotechnických úprav krajiny FŽP ČZU Praha

Pravděpodobně první experiment svého druhu si klade cíl zjistit, v jaké hloubce dna se reálně vyskytují mladé perlorodky říční po dobu, než ve věku cca 5 let vystoupí k jeho povrchu. Juvenilní perlorodky ve věku 1 roku, o velikosti > 0,5 mm, byly po skupinách 16 jedinců umísťovány do síťovinových, 12 cm dlouhých sond naplněných říčním pískem, instalovaných vertikálně do nejsvrchnější zóny hyporeálu a umožňujících následné vertikální rozčlenění obsahu s přesností na 1 cm. Expozice probíhala v lokalitě výskytu perlorodek na Teplé Vltavě, v letním období, po dobu 1 a 2 měsíců. Po skončení expozice se podařilo v sondách dohledat průměrně 65 % z jedinců nasazených do experimentu. Úmrtnost byla ve většině sond jen nízká až nulová, stoprocentní mortalita byla zjištěna v místech s poklesem koncentrace kyslíku v hyporeálu. Doba expozice na hloubkovou distribuci vliv neměla a poukazuje na to, že juvenilové, mají-li tu možnost, obsazují nevhodnější hloubkový horizont, který neopouštějí. Juvenilové měli tendenci k agregaci v určité hloubce sedimentu, přičemž maximální koncentrace jejich výskytu byla většinou v pouhých cca 2 -3 cm pod povrchem dna. Pouze v sondách se zhoršenými kyslíkovými podmínkami se perlorodky akumulovaly v nejsvrchnějším 1 cm sedimentu a měly patrně snahu sondu opouštět. Naopak v prostředí intenzivního proudění vody měly tendenci sestupovat do nižších zón.

## Environmental impact of mining activities in Banská Štiavnica region (Central Slovakia) recorded in sediments of reservoirs of the past hydro-energetic system

### Vplyv baníctva na prostredie v banskoštiavnickom regióne zachytený v sedimentoch nádrží vodohospodárskeho systému

*pređnáška*

Tímea Chamutiová<sup>1</sup>, Lucia Sochuliaková<sup>1</sup>, Katarína Trnková<sup>1</sup>, Jaroslav Stoklasa<sup>1</sup>, Ladislav Hamerlík<sup>1,2</sup>, Katarzyna Szarlowicz<sup>3</sup>, Radovan Pipík<sup>4</sup>, Katarína Thomková<sup>1</sup>, Marcela Přidalová<sup>1</sup> & Peter Bitušík<sup>1</sup>

1 Faculty of Natural Sciences, Matej Bel University, Banská Bystrica, Slovakia

2 Institute of Geological Sciences, Polish Academy of Sciences, Warsaw, Poland

3 AGH University of Science and Technology, Faculty of Energy and Fuels, Kraków, Poland

4 Earth Science Institute, Slovak Academy of Sciences Banská Bystrica, Slovakia

Over the last two decades, multi-proxy palaeoecological approach became a powerful tool for identifying and assessing the impact of mining and metallurgy on the surrounding landscape. We present a multi-proxy study of sediment records taken from three man-made reservoirs located in the region of Banská Štiavnica intensively mined for polymetallic ores since the end of the 11<sup>th</sup> century until the beginning of the 20<sup>th</sup> century. Using the response of biological proxies, such as pollen, diatoms, cladocerans and chironomids, combined with <sup>210</sup>Pb dating, lithology and organic content of the sediments we reconstructed the timing and intensity of vegetation changes and its synchronicity with the shifts in the aquatic biota in the last 170–200 years. Pollen analysis suggests an open landscape shaped by different land-use during and after the period of active mining towards increased grazing pressure and nutrient input and later to extensive urbanization and spontaneous tree and shrub succession on abandoned grasslands. Shifts in aquatic biota clearly distinguished the phase when the reservoirs were used as hydraulic-power sources for mining/metallurgy, characteristic by dynamic sedimentation and unstable hydrology from the post-mining period suggesting stabilized hydrology, developed littoral and nutrient enrichment, and later intense urbanization. The results bring a new insight into the former water management system and extends our knowledge of changes in a mining landscape.

*This study was funded by the VEGA project 1/0664/15.*

## Variabilita úspěšnosti výtěru candáta obecného v hluboké nádrži ve dvou následujících letech

### Variability of pikeperch spawning success in a deep reservoir during two consecutive years

*přednáška*

Petr Blabolil, Jaroslava Frouzová, Martin Čech, Tomáš Jůza, Kateřina Soukalová, Josef Matěna, Jan Kubečka & Jiří Peterka

Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Hydrobiologický ústav, České Budějovice

Candát obecný (*Sander lucioperca*) je komerčně i ekologicky (vrcholový predátor) velmi významným druhem, ovšem v přirozených podmínkách dochází u tohoto druhu k významnému kolísání početnosti tohoročních kohort. K objasnění příčin tohoto jevu jsme na jaře let 2007 a 2008 provedli sledování vývoje početnosti larev a následně juvenilů candáta v nádrži Římov za využití pelagické plůdkové vlečné sítě. V roce 2007 byly již na počátku sledování, začátkem května, larvy candátů přítomné ve volné vodě nádrže, jejich početnost však během velmi krátké doby prudce poklesla, což se projevilo v celé nádrži. Po tomto kolapsu zbyli candáti menších velikostí i přesto, že nedošlo k dodatečnému výtěru či pozdějšímu vykulení. Opačně, v roce 2008 početnost candátů po celou dobu sledování pozvolna narůstala, což bylo patrnější v oblastech vzdálenějších od hráze. Zároveň byl i růst candátů kontinuální, leč zpomalen postupným doplňováním candátů z pozdního výtěru a/nebo pozdějšího kulení. Nejvýznamnějším rozdílem mezi oběma roky byla vyšší teplota vody v roce 2007 a její skokové zvýšení v období kolapsu kohorty, navíc bylo v tomto roce v nádrži zjištěno i nižší množství zooplanktonu. Z uvedeného pozorování lze vyvodit, že ačkoli se v literatuře často uvádí, že je candát teplomilným druhem a silné ročníky nastávají v letech s vyšší průměrnou teplotou, v případě rychlého nárůstu teploty může dojít ke kolapsu kohorty v důsledku vyčerpání energetických rezerv.

## Kolonizace a vývoj společenstva makrozoobentosu v revitalizovaném toku Hučina (NP Šumava)

### Colonisation and development of macroinvertebrate assemblages in the restored Hučina stream (Šumava NP)

*přednáška*

Jindřiška Bojková<sup>1,2</sup>, Vanda Šorfová<sup>1,2</sup>, Jaroslav Vrba<sup>2,3</sup> & Tomáš Soldán<sup>4</sup>

1 Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno

2 Přírodovědecká fakulta, Jihočeská univerzita, České Budějovice

3 Hydrobiologický ústav, Biologické centrum AV ČR, České Budějovice

4 Entomologický ústav, Biologické centrum AV ČR, České Budějovice

V České republice je převážná většina revitalizací toků zaměřena na stavební úpravu kanalizovaných malých toků za účelem zpomalení odtoku vody z povodí, zlepšení morfologie a heterogenity toků a odstranění migračních bariér, které mají přinést také pozitivní odpověď bioty obývající toky i jejich nivu. Úpravy zahrnují převážně výstavbu klikaté trasy koryta s větší či menší možností přirozené eroze dna a břehů, výstavbu prvků ke zvětšení různorodosti dna a stabilizačních prvků koryta (skluzů, prahů, břehových linií stromů). Reakce bioty na tyto úpravy jsou však monitorovány zřídka a zcela chybí postprojektové vyhodnocení úspěšnosti revitalizací z pohledu vytyčených cílů i použitých metodických přístupů.

Náš výzkum zaměřený na dlouhodobý vývoj revitalizovaného toku Hučina a jeho bentických společenstev začal bezprostředně po revitalizaci v listopadu 2014. Přeložený, narovnaný a zahlobený tok Hučiny byl revitalizován vybudováním nového mělkého a širokého koryta, které meandruje v původní trase (a sedimentech) z doby před regulací. Současně bylo staré regulované koryto zasypáno a byly odstraněny meliorace v nivě toku. Výsledky tříleté studie ukazují překvapivě rychlou kolonizaci bezobratlými, i když podmínky jsou pro řadu druhů stále nepříznivé. Krátce po revitalizaci bylo koryto osídleno početným, ale relativně jednoduchým společenstvem bezobratlých a byly opakovaně pozorovány ryby a mihule. Postupem času přibývají druhy se specifickými nároky na prostředí, zatím však chybí organismy vyžadující stabilní hrubý substrát. Druhová bohatost v čase narůstá, abundance je však velmi rozkolísaná a liší se v jednotlivých letech. To je dáno stále nestabilním (jemným) substrátem dna, který je snadno narušován velkými průtoky.

*Studie je financována projektem INTERREG 26: Silva Gabreta Monitoring – Realizace přeshraničního monitoringu biodiversity a vodního režimu.*

## Genetická diverzita vodných bezstavovcov západných Karpát

### Genetic diversity of aquatic invertebrates in the Western Carpathians

přednáška

Jana Bozáňová<sup>1,2</sup>, Fedor Čiampor Jr.<sup>2</sup>, Tomasz Mamos<sup>3</sup>, Michal Grabowski<sup>3</sup> & Zuzana Čiamporová-Zaťovičová<sup>2</sup>

1 Katedra ekológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava, Slovensko

2 ZooLab, Centrum Biológie rastlín a biodiverzity SAV, Bratislava, Slovensko

3 Department of Invertebrate Zoology and Hydrobiology, University of Lodz, Lodz, Poland

Rozsiahle horské systémy karpatského oblúka, ktoré sa tiahnu naprieč strednou a východnou Európou, patria medzi najcennejšie oblasti (hotspots) biodiverzity v Európe. Veľmi zaujímavou je oblasť Západných Karpát aj s rozsiahlym krasovým systémom. Tá bola, aj napriek vysokej nadmorskej výške a relatívnej blízkosti pleistocénnych ľadovcov, dlhodobým glaciálnym paleorefúgiom mnohých, aj endemických druhov, čo podporujú recentné údaje založené na analýze molekulárnych dát. Napriek tomu je biota Západných Karpát, z pohľadu genetickej diverzity, stále nedostatočne preskúmaná. Táto štúdia sa po prvýkrát zameriava na populačno-genetický výskum vodných bezstavovcov práve v krasových vyvierackách. Naším hlavným cieľom je zhodnotiť a porovnať genetickú diverzitu populácií bentických bezstavovcov s odlišnými životnými stratégiami v pramenných ekosystémoch spomínanej oblasti. Študované lokality sme doplnili o horské a podhorské toky rôznych oblastí Karpát. Medzi modelové organizmy sme zatiaľ zaradili reofilné druhy chrobákov *Elmis aenea* a *Limnius perrisi* (Coleoptera, Elmidae) a druhový komplex kôrovcov *Gammarus fossarum* (Crustacea, Amphipoda), ako súčasť permanentnej zložky makrozoobentosu. Analyzovali sme barkodingový fragment mtDNA (COI). Zistili sme, že subpopulácie druhu *Elmis aenea* a *Limnius perrisi* sú geneticky značne homogénne, pričom v subpopuláciách oboch druhov sa vyskytuje jeden výrazný, dominantný haplotyp. Výsledky naznačujú, že v genetickej štruktúre populácie druhu *Elmis aenea* významnú úlohu zohral „bottleneck“ efekt. Naopak, úplne iný vzor genetickej variability bol zistený v druhovom komplexe *Gammarus fossarum*, kde sme už v počiatočných fázach výskumu zaznamenali najmenej 93 haplotypov len v krasových vyvierackách Západných Karpát, ktoré mohli plniť dôležitú funkciu refúgií starobylých línií tohto druhového komplexu.

Táto práca je podporovaná projektami VEGA 1/0255/15 a 2/0030/17.

## Význam umělých stojatých vod pro diverzitu makrofytů

### The role of artificial ponds for macrophyte diversity

poster

Kateřina Bubíková<sup>1</sup> & Richard Hrivnák<sup>2</sup>

1 Výskumný ústav vodného hospodárstva, Bratislava

2 Botanický ústav, Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV, Bratislava

V práci jsme se zaměřili na porovnání diverzity vodních makrofytů na všech třech úrovních (lokální, mezilokalitní, regionální) mezi umělými a přirozenými nádržemi na území Slovenska. Na celkem 69 lokalitách jsme zaznamenali vybrané charakteristiky prostředí a všechny rostlinné druhy, které jsme rozdělili do čtyř skupin: všechny druhy (60 druhů), helofyty (27), hydrofyty (33) a ohrožené druhy (16). Z těchto dat jsme vypočítali hodnoty diverzitních indexů a následně provedli statistické testy pro zjištění potenciálních rozdílů mezi typy nádrží. Lokální diverzita byla vyšší v přirozených nádržích pro všechny druhové skupiny, avšak signifikantní odlišnost jsme zaznamenali pouze pro skupinu helofytů. Mezilokalitní diverzita ukázala na vyšší podobnost lokalit v umělých nádržích a signifikantně se lišila pro všechny druhové skupiny. Regionální diverzita byla stejná pro skupinu hydrofytů (27 druhů v obou typech nádrží), pro ostatní druhové skupiny byla vyšší v přirozených nádržích, avšak signifikantní rozdíl jsme zaznamenali pouze pro skupinu helofytů a všech druhů. Lze tedy konstatovat, že přestože je pro umělé nádrže charakteristická nižší regionální diverzita, lokální diverzita je srovnatelná jak pro běžné, tak i ohrožené druhy a umělé nádrže lze považovat za srovnatelný biotop pro vodní makrofyty v porovnání s přirozenými.



## **Spoločenstvá potočnikov (Trichoptera) krasových prameňov Západných Karpát**

### **Caddisfly assemblages (Trichoptera) in karst springs of Western Carpathians**

*prednáška*

Jakub Cíbič, Alexandra Longová & Pavel Beracko

Katedra ekológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave

Pramene, vyznačujúce sa relatívne vysokou stabilitou environmentálnych podmienok, predstavujú síce malé a izolované ale druhovo bohaté ekosystémy. Ide o mimoriadne zraniteľné, no na našom území ekologicky takmer nepreskúmané prostredie. V rámci nášho projektu sme preto kvalitatívne ovzorkovali takmer 100 krasových prameňov v 10 geomorfologických celkoch Západných Karpát v jarnom a jesennom termíne. Počas jesenných odberov makrozoobentosu sme zároveň zaznamenávali fyzikálno-chemické, geografické a hydromorfologické faktory prostredia. Jedným z cieľov projektu bolo zistiť taxonomickú štruktúru a diverzitu spoločenstiev potočnikov (Trichoptera) a zároveň identifikovať environmentálne parametre, ktoré ich podmieňujú. Celkovo sme zaznamenali 58 taxónov potočnikov a podarilo sa nám preukázať deterministický vzťah v štruktúre a diverzite spoločenstva, ktorý je predikovateľný meranými ekologickými faktormi prostredia.

## **Genetic structure of the wild, broodstock and stocked sterlets (*Acipenser ruthenus*, L.) suggests negative trends in their genetic diversity in the Middle Danube**

poster

Ladislav Pekárik<sup>1,2</sup>, Zuzana Čiamporová-Zaťovičová<sup>1</sup>, Darina Šípošová<sup>1</sup> & Fedor Čiampor Jr<sup>1</sup>

1 Zoology Lab, Plant Science and Biodiversity Centre, Slovak Academy of Science, Bratislava

2 Faculty of Education, Trnava University, Trnava

In the past, the Danube river was inhabited by six native sturgeon species, but currently, the sterlet (*Acipenser ruthenus* L.) is the only native sturgeon species still regularly occurring in the Slovak-Hungarian stretch of the Middle Danube. As it was documented in the recent studies, all sturgeon species are facing extinction, suffering from overfishing, water pollution, illegal fishing and poaching or other negative impacts. It is clear, that urgent and proper actions are needed to prevent their extinction, and evaluating its genetic diversity is one of the essential tools in conservation programs.

In this study, we used two fragments of mitochondrial DNA (COI, CYTB) and five microsatellites (LS19, LS34, LS39, Aox27, Aox45) to analyse the genotype of the three groups of sterlets. We analysed eleven wild sterlets – WILD group (W; sampled in 2016 in the Slovak-Hungarian stretch of the Danube river), thirty broodstock – F1 group (F) and ten stocked – STOCK group (S) individuals from Slovak part of the Danube. Within CYTB 13 haplotypes and within COI only 3 HT were detected in Slovak samples. Mitochondrial markers were diversified similarly to populations from other parts of the Danube and confirmed that broodstock and stocked fish belong to the original Danube population. Microsatellites revealed very similar patterns among groups compared, but we detected negative trends reflected in losing polymorphism in few loci in broodstock and stocked individuals.

## **„Hoří má poděňko!“ alebo o vplyve odlesňovania na spoločenstvá bentických bezstavovcov vo vodných tokoch Gran Sabany v juhovýchodnej Venezuele**

### **On the impact of deforestation on the bentic macroinvertebrate communities in the Gran Sabana streams in southeastern Venezuela**

*přednáška*

Tomáš Derka<sup>1</sup>, Marek Svitok<sup>2</sup>, Pavel Beracko<sup>1</sup> & Ivan Ružek<sup>3</sup>

1 Katedra ekológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave

2 Katedra biológie a všeobecnej ekológie, Fakulta ekológie a environmentalistiky, TU vo Zvolene

3 Katedra fyzickej geografie a geoekológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave

Gran Sabana v juhovýchodnej Venezuele je zvlnená erodovaná náhorná planina vyvinutá na proterozoických sedimentoch pieskocov a kremencov. Je súčasťou 68 000 km<sup>2</sup> veľkého ostrova savany nazývaného Roraimské savany, obklopeného guyanským a amazonským lesom. Hoci regionálna klíma je vhodná skôr na rast dažďových lesov, z 18 000 km<sup>2</sup> Gran Sabany je asi 60% pokrytých savanou. Prečo je to tak, je nejasné, avšak jedným z kľúčových faktorov bude záľuba miestneho indiánskeho etnika Pemónov v ohňovom manažmente okolitého prostredia. Z tohto dôvodu neustále ubúda lesov na úkor rozširujúcich sa saván. To má nepochybne vplyv aj na ekosystémy vodných tokov, ktoré sme skúmali v rámci rozsiahlejšieho projektu. O tom, ako sa odlesňovanie prejavuje vo vodných tokoch a najmä na spoločenstvách bentických bezstavovcov, budeme informovať v našom príspevku.

*Výskum bol podporený projektami APVV-0213-10, APVV-14-0276.*

## Polné mokrade na južnej Morave: veľké lupeňonôžky a iné vodné bezstavovce v priebehu sukcesie

### Southern Moravia field wetlands: large branchiopods and other water invertebrates during succession

poster

Alžbeta Devánová & Jan Sychra

Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno

Polné mokrade sú periodicky vysychavé biotopy poskytujúce životné prostredie mnohým organizmom v intenzívne obhospodarovanej krajine. Vďaka tomu, že sú udržiavané v skorých sukcesných štádiách, stávajú sa dôležitým biotopom aj pre mnohé chránené rastliny či živočích, medzi inými aj pre veľké lupeňonôžky.

Cieľom nášho výskumu bolo popísať zloženie spoločenstva vodných bezstavovcov, vlastnosti prostredia a zmeny, ku ktorým dochádza v priebehu sukcesie v poľných mokradiach na južnej Morave. Našu pozornosť sme zamerali na sledovanie populácií veľkých lupeňonôžok a zaznamenanie prípadných rozdielov medzi lokalitami s ich výskytom a lokalitami, na ktorých sa nenachádzajú.

Výsledky výskumu ukázali, že v spoločenstve neplanktónnych bezstavovcov poľných mokradí dominovali bzdochy, chrobáky a dvojkrídlovce. Počas sukcesie sa najvýraznejšie zvyšovala početnosť aktívnych kolonizátorov. Z planktónnych kôrovcov na začiatku sukcesie prevládali veslonôžky, v neskorších fázach zase perloočky. Najvýraznejšie bolo spoločenstvo bezstavovcov ovplyvnené sukcesným vekom tóní. Lokality s výskytom veľkých lupeňonôžok sa vyznačovali zvýšenou turbiditou, menším množstvom vegetácie a nižšou konduktivitou vody. Počas výskumu sa navyše podarilo overiť prítomnosť samcov v 3 populáciách štitovca *Triops cancriformis*. Rozmnožovací systém tohto štitovca ani pomer jeho pohlaví na území Českej republiky nie je známy.

Naše výsledky predstavujú prvotný náhľad do zloženia spoločenstva a vlastností prostredia poľných mokradí. Zámerom tohto príspevku je zároveň upozorniť na unikátne prostredie, ktoré predstavujú poľné mokrade. Z ochrannárskeho hľadiska sú to veľmi cenné, no napriek tomu, takmer nepreskúmané biotopy, ktorých ďalšie štúdium je nevyhnutné na zabezpečenie ich adekvátnej ochrany.

## **Vliv vysychání toků na populační strukturu a fekunditu blešivce potočního (*Gammarus fossarum*)**

### **Impact of drying up of streams on population structure and fecundity of freshwater gammarid *Gammarus fossarum***

poster

Alena Dostálová & Petr Pařil

Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno

Probíhající změna klimatu ovlivňuje vodní režim toků. Mezi její projevy se mimo jiné řadí jejich časté vysychání, které ovlivňuje i populace vodních živočichů. Jedním ze silně ovlivněných druhů v malých tocích je korýš blešivec potoční *Gammarus fossarum*, jehož populace se v permanentních tocích vyznačují vysokými abundancemi, ale zároveň tento druh nemá žádné stádium odolné vyschnutí. Na suchém dně blešivci dlouhodobě nepřežijí a musí tak vysychavý úsek rekolonizovat z nejbližších permanentních částí toku, či ze zbytkových tůní.

Porovnání 14 párů vysychavých a nevysychavých lokalit v letech 2012-16 ukázalo, že na rekolonizovaných vysychavých lokalitách dochází na podzim oproti permanentním tokům ke zvýšení zastoupení velkých samců, a naopak k poklesu zastoupení juvenilů. Tento jev může souviset s lepšími rekolonizačními schopnostmi větších jedinců (zdatnější migranti) oproti juvenilům.

Při analýze fekundity samic ve zbytkových tůních v roce 2017 byl zjištěn menší poměr gravidních samic s vajíčky v marsupiu, než tomu bylo v permanentních částech toků. Tento jev může souviset se zvýšeným predacním tlakem v přehuštěných tůních kde dochází ke stresu a možnému kanibalizmu.

Naše výsledky ukazují, jak výrazný vliv mohou mít stále delší suché epizody na populace jednoho z nejvýznamnějších druhů drobných toků. Postupné snižování reprodukčních schopností tohoto klíčového druhu drobných toků (kouskovač listového opadu a v potocích bez ryb i významný predátor) tak může mít výrazný vliv na celé společenstvo.

*Studie podpořená projektem INTER-COST (LTC17017) vychází z dat projektu BIOSUCHO ([www.sucho.eu](http://www.sucho.eu))*

## Umíme už zlepšit vodu v přehradách?

### Do we contrive to improve water quality in reservoirs?

*přednáška*

Jindřich Duras

Povodí Vltavy, státní podnik, Plzeň

Zlepšování kvality vody je obvykle chápáno ve smyslu boje proti eutrofizaci a jejím projevům. V obecné rovině tedy není co řešit - je třeba, nejlépe radikálně, snížit přísun fosforu, a to přítoky, které hrají většinou roli nejdůležitější. Při praktické realizaci ale narážíme na řadu potíží, které mají často široké souvislosti. Jednoduché recepty už nezabírají. Problematika je představena na příkladu projektu pro přehradní nádrž Hracholusky na řece Mži nedaleko Plzně. Pro dostatečné snížení vstupu fosforu do nádrže bude nezbytné řešit zejména odlehčení dešťových vod z jednotné (splaškové) kanalizace, protože epizodické a obtížně dokumentovatelné vstupy fosforu touto cestou mohou násobně převyšovat emise z čistíren odpadních vod za bezdeštného období. Řešením je moudré hospodaření se srážkovou vodou ve městech a obcích, což je aktuálně stále ještě vnímáno s nedůvěrou a nepochopením. Otázkou je vliv rybníků za různých způsobů hospodaření a za různých hydrologických podmínek. Rybníky totiž mohou být i jakousi "časovanou fosforovou bombou", která se spustí přívalovými srážkami. V neposlední řadě se nevyhneme ani rekapitulaci dlouhodobých aktivit v povodí, protože sedimenty si vše "pamatují" a zejména usazeniny v mělkých horních partiích nádrží mají schopnost nám fosforovou "starou ekologickou zátěž" připomenout.

Odpověď na otázku v nadpisu tedy zatím zní: "Neumíme." A můžeme přidat i odpověď na otázku, co tedy s tím: "Zlepšit úplně všechno!"

## **Modelování odnosu farmak z obcí pomocí proxy markerů komunálního znečištění**

### **Load of pharmaceuticals from municipalities - modelling through proxy markers of sewage pollution**

*přednáška*

Daniel Fiala, Pavel Rosendorf, Jiří Kučera, Miroslav Váňa, Lada Stejskalová & Lenka Matoušová

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., Praha

Zvyšující se průnik tzv. emergent pollutants do vodního prostředí si vyžádal miliardové investice do zabezpečení největšího českého vodárenského zdroje – VN Švihov. Spolu s rostoucím rizikem znečištění roste i škála opatření. Modelování odnosu farmak z povodí do nádrže je jedním z nástrojů snižování rizika jejich průniku do pitné vody. Znalost denní produkce stojí ovšem na počátku jakékoli snahy o roční bilanci a věrohodné zobecnění podmiňuje efektivitu eliminace. Zvyšující se množství a počet účinných látek a metabolitů znesnadňuje chemickou analýzu ekonomicky a časově. Proto je třeba hledat vhodné „zkratky“, které modelování uspíší, resp. umožní. Reprezentativní výběr dvaceti obcí v povodí Švihova (od 15.000 do 60 obyvatel) a měření denní produkce vybraných parametrů komunálního znečištění (NH<sub>4</sub>-N, fosfor, vodivost) se jeví jako slibná cesta. Analýzy 55 farmak v roce 2017 zahrnuly tři 24-h periody za rozdílných hydrologických podmínek a nečekaně odhalily reálné charakteristiky bodových zdrojů.

*Příspěvek byl zpracován za finanční podpory projektu MV ČR VI20172020097 „Ochrana kritické infrastruktury - vodního zdroje Želivka - před účinky PPCP a pesticidů v podmínkách dlouhodobého sucha“.*

**Vltava v Praze – podélný vývoj jakosti vody toku v intravilánu****Vltava River in Prague – longitudinal changes in water quality of an urban river***poster*Josef K. Fuksa & Lenka Matoušová

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., Praha

V rámci projektu Praha – Pól růstu řešíme úlohu Říční tok v intravilánu - stanovení a optimalizace antropogenních tlaků. Předmětem jsou změny jakosti vody v řece během průtoku městem, vliv přítoků a vliv přísunu odpadních vod (z kanalizačních výpustí a ÚČOV). Vlastní monitoring probíhá v období jaro 2017- jaro 2018. Jakost a teplotní poměry nad Prahou jsou určeny řízeným průtokem přes hráz VD Vrané, doplňovaným Berouňkou, která je již v oblasti Železničního mostu dobře zamíchána. Teplota vody, ovlivněná vypouštěním z Vltavské kaskády, se v letních měsících během pasáže městem zvyšuje až o 3 stupně. V oblasti Karlova mostu se v řece objevuje amoniakální dusík a koliformní bakterie, jejich zdroj zatím nebyl objeven. Další nepravidelná zhoršení se objevují v oblasti Trojského mostu. Přísun z ÚČOV zásadně zvyšuje koncentrace amoniakálního dusíku, a celkem nepříliš významně fosforu, dusičnanu a bakterií. Zvýšení platí i pro vybraná farmaka, která jsou v ovšem řece přítomna již nad Prahou. Přísun přítoky (Botič, Rokytka apod.) představuje kolem 1% letního průtoku a jakost vody v řece neovlivňuje. Přísun znečištění odlehčením kanalizační sítě nebyl prokázán, ale během sledované sezóny 2017 nedošlo k významným srážkovým příhodám.



## **Aké spoločenstvá pakomárovitých (Diptera: Chironomidae) ukrývajú krasové vyvierajúce Slovenska?**

**What communities of non-biting midges (Diptera: Chironomidae) are hidden in karst springs of Slovakia?**

*poster*

Katarína Gregušová & Pavel Beracko

Katedra ekológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave

Aj napriek svojmu hojnému výskytu sú z limnologického hľadiska pramene pomerne málo preskúmané, na Slovensku takmer vôbec. Mnohými ekológmi sú pritom vďaka svojim relatívne konštantným podmienkam považované za akési prírodné laboratória či dokonca refúgiá viacerých citlivých druhov. Významnou zložkou makrozoobentosu pramenných ekosystémov sú nepochybne larvy pakomárov, ktoré, podobne ako v mnohých iných akvatických habitatoch, patria aj v prameňoch k skupine živočíchov s najvyššími abundanciami a významnou mierou prispievajú tiež k celkovej diverzite územia. V porovnaní s ostatnými skupinami hmyzu sa im však kvôli obťažnej determinácii lariev venuje len minimum štúdií. Zo Slovenska poznatky o faune pakomárov prameňov takmer absentujú.

Uvedená práca sa zameriava na druhovú bohatosť a skladbu spoločenstiev lariev pakomárovitých a zahŕňa výskum niekoľkých desiatok vyvieráčiek rôznych krasových území Slovenska, resp. Západných Karpát. Študované lokality sú prevažne rheokrény, niektoré sú pravidelne vysychavé a vyznačujú sa tiež rôznymi teplotnými a hydrologickými režimami.

*Táto práca je podporovaná Vedeckou grantovou agentúrou VEGA, projekt č. 1/0255/15.*

## Recent environmental changes in Central America reconstructed from lake sediments

### Rekonštrukcia nedávnych zmien prostredia Strednej Ameriky z jazerných sedimentov

poster

Ladislav Hamerlík<sup>1,2</sup>, Marta Wojewódka<sup>1</sup> & Edyta Zawisza<sup>1</sup>

1 Institute of Geological Sciences, Polish Academy of Science, Warsaw, Poland

2 Department of Biology and Ecology, Matej Bel University, Banská Bystrica, Slovakia

The vast majority of palaeolimnological studies in Central America have been dealing with lakes situated in Mexico and Guatemala, surveys located elsewhere in the region are rare. Here, we bring a palaeolimnological reconstruction (based on Chironomidae and Cladocera) of the last several hundred years from two lakes situated in Salvador and Honduras. The study lakes have volcanic origin and differ in size and human impact. Yojoa (Honduras) is a big lake with strong human influence (fish farming and mining), Apastapeque (El Salvador) is a small water body situated in a natural reserve. While the 38 cm long sequence from Yojoa dates back to ca 200 years, the 30 cm sequence from Apastapeque represents longer period with the beginning in ca 1390. For the present study, only sequences representing ca the same period were used. In Yojoa, changes of biological proxies indicate two zones with a transition in ~1947. In the bottom zone, the dominance of planktonic species (Bosminidae) indicates well developed open-water zone while the higher number of littoral chironomid and cladoceran taxa indicates extensive littoral zone with vegetation. The sudden replacement of Bosminidae by *Daphnia longispina*-group and increased proportion of Chironominae at the beginning of the second zone suggest significant changes of lake trophy, most likely due to fish farming and intense agriculture. In Apastapeque, biotic changes refer to end of the Little Ice Age and beginning of more intense human activities but also a recent and very dramatic change induced most likely by an earthquake.

*The project was funded by the National Science Centre, Poland, contract no. 2015/19/P/ST10/04048 and no. 2014/13/B/ST10/02534, and the EU Horizon 2020 research and innovation programme under the MSC grant agreement No. 665778. Antje Schwalb, Sergio Cohuo Duran, Laura Macario-Gonzales (TU Braunschweig) and Liseth Perez (UNAM, Mexico) are acknowledged for providing sediments samples.*

## Tři a půl tisíce let zooplanktonu Starolesnianského plesa ve Vysokých Tatrách

### Zooplankton of the lake Starolesnianske pleso (the High Tatra Mountains, Slovakia): a 3.5 ka history

*přednáška*

Zuzana Hořícká<sup>1</sup>, Daniel Vondrák<sup>2</sup>, Magdalena Blechová<sup>2</sup>, Jiří Jan<sup>1</sup>, Jiří Kopáček<sup>1</sup> & Evžen Stuchlík<sup>1</sup>

1 Hydrobiologický ústav BC AV ČR, v. v. i., České Budějovice

2 Ústav pro životní prostředí PŘF UK, Praha

Starolesnianske pleso v závěru Velké Studené doliny je nevelké jezero ledovcového původu s žulovým geologickým podložím a převážně lučním povodím (1 988 m n. m.; plocha 0,71 ha,  $z_{\max}$  4,1 m, plocha povodí 2,3 ha). Je jedním z klíčových jezer pravidelně sledovaných od r. 1978 v souvislosti s jejich silnou acidifikací a postupným zotavováním z acidifikace. Jedinými staršími poznatky o zooplanktonu plesa jsou údaje polského zoologa Stanisława Piotra Minkiewicze z let 1909–1913. Vzhledem k velmi omezené představě o vývoji jezera a jeho obyvatel v delším časovém horizontu a nejistotě, zda Minkiewiczova data odrážejí „původní“ stav (před začátky okyselování), byl 40-letý záznam o složení jeho zooplanktonu doplněn analýzou subfossilních zbytků perlooček v kóru o délce 33,5 cm, který sahal až do doby před 3 500 lety. Výsledky ukázaly, že skladba perlooček byla navzdory klimatickým změnám v posledních miléniích velice stabilní a trvale chudá (4 druhy – *Alona quadrangularis*, *Chydorus sphaericus*, *Ceriodaphnia quadrangula* a *Alonella excisa*). Tento stav zvrátila pravděpodobně až antropogenní acidifikace na počátku 20. století, kdy došlo k jedinému statisticky významnému posunu v druhovém složení. Situace v posledních čtyřech dekadách, zachycená klasickým monitoringem zooplanktonu, byla dramatictější – v období vrcholné acidifikace se v pelagiálu jezera trvale udržela pouze perloočka *Chydorus sphaericus*. Počátek biologického zotavování z acidifikace signalizoval trvalý návrat buchanky *Acanthocyclops vernalis* gr. (1990) a perlooček *Ceriodaphnia quadrangula* (2003) a *Alona quadrangularis* (2015), zatímco chemické zotavování započalo nejpozději v r. 1995. Minkiewiczovy nálezy lze s ohledem na uvedená zjištění považovat za uspokojivá referenční data, a to přinejmenším pro druhové složení perlooček.

## Vplyv využitia krajiny na abundanciu a štruktúru hyporheosu

### Influence of land use on abundance and structure of hyporheos

poster

Marta Illyová<sup>1</sup>, Ilja Krno<sup>2</sup> & Pavel Beracko<sup>2</sup>

1 Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV, Bratislava

2 Katedra ekológie, PrÍF UK v Bratislave, Bratislava

Na horských a podhorských potokoch južných svahov Západných Karpát sme skúmali vplyv odlesnenia krajiny a litológie, a vplyv dvoch ekoregiónov (karpatský, panónsky) na spoločenstvo hyporheosu prítokov riek Hron, Ipel' a Slaná. Vzorok hyporheosu sme odoberali v rokoch 2011 a 2012, a to skoro na jar a na jeseň, Karaman-Chappiusovou metódou. Na celom území bolo odobratých a spracovaných 40 vzoriek. Najvyššia priemerná abundancia hyporheosu (1436 ind.m<sup>-3</sup>) bola zistená v tokoch na zalesnených lokalitách karpatského regiónu, pretekajúcich kryštalinikom veporika (Ipel' a Klenovská Rimava) a pestrejším litologickým zložením (Blh). V tokoch sú vyššie zásoby organického materiálu. Vyskytovali sa tu druhy *Bryocamptus (R.) zschokkei*, *Echinocamptus pilosus* a *Elaphoidella elaphoides*. Relatívne vysoká bola priemerná abundancia (1427 ind.m<sup>-3</sup>) aj v zalesnených tokoch panónskeho ekoregiónu, pretekajúce cez neogénne vulkanity (okrem Turca). Majú vyššiu koncentráciu rozpustených látok a vyššiu sumu denných teplôt. Vyskytovali sa tu najmä *Diacyclops languidoides*, *Diacyclops languidus* a *Paracamptus schmeili*. Najnižšia priemerná abundancia hyporheosu (1023 ind.m<sup>-3</sup>) sa vyskytovala na odlesnených tokoch panónskeho regiónu, toky majú vyššiu teplotu, vyššiu koncentráciu dusičnanov a jemnejší substrát dna. Vyskytovali sa tu *Elaphoidella gracilis* a *Atteyella (A.) crassa*. Vo všetkých skupinách tokov prevládali v spoločenstve hyporheosu Crustacea (Cyclopoida, Harpacticoida) (42%), nasledovali Oligochaeta (31%) a Nematoda (14%). Larvy hmyzu (9%) reprezentovali najmä Chironomidae, menej larvy Plecoptera a Ephemeroptera. V skúmanom regióne sme celkove zistili 11 druhov Harpacticoida a dva druhy veslonôžok, najčastejšie sa vyskytovali druhy *Elaphoidella elaphoides* a *Diacyclops languidoides*. Z pravej podzemnej fauny bol zistený výskyt *Niphargus* sp.

*Tento príspevok vznikol vďaka podpore grantov VEGA 1/119/16 a 2/0030/17.*

## **Teplotní extrémny dna horských toků a jejich vliv na přežívání perlorodky říční (*Margaritifera margaritifera*)**

### **Thermal extremes at the bottom of mountain rivers and their impact on survival of freshwater pearl mussels**

poster

Václava Jahelková, Vojtěch Barák, Linda Staponites, Tomáš Ryšavý, Ondřej Simon, Jan Švanyga & Veronika Stupková

Fakulta životního prostředí, Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha

Perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera*), kriticky ohrožený druh velkého mlže, se na území České republiky vyskytuje pouze na omezeném počtu lokalit. Jedinci juvenilního stádia – od dokončení metamorfózy (velikost 0,3–0,5 mm) až po adultní fázi, kdy jsou schopni reprodukce – vykazují vysoké nároky na kvalitu prostředí vodních toků a jsou nejvíce ohroženým vývojovým stádiem z několika pohledů. Juvenilní jedinci obývají prostředí hyporeálu, v němž je pro ně limitující podmínkou pro přežití neznečištěná voda, kvalitní potravní detrit, porézní substrát a také příznivý teplotní režim. Teplotní režim se zdá být ve zbývajících lokalitách výskytu zásadní podmínkou růstu mladých mlžů. V rámci této práce jsou formou rešerše porovnávány výsledky studií, zabývajících se vlivem teploty na vývojová stádia a reprodukční potenciál mlžů (třída *Bivalvia*). Extrémní výkyvy teplot zejména během zimních měsíců jsou vyhodnocovány pomocí srovnávacích dlouhodobých měření, jež jsou realizována za použití kontinuálních sond v povodí horní Malše a Vltavy. Během zimního období jsou též sledovány ledové jevy, jež mohou ovlivnit přežívání juvenilních mlžů v substrátu dna vodních toků.

## Vliv hlaváče černoústého na rybí společenstva

### Round goby impact on fish assemblages

*přednáška*

Michal Janáč

Ústav biologie obratlovců AV ČR, v.v.i., Brno

Jedním z velkých problémů invazní biologie je nedostatek relevantních dat o vlivu nepůvodních druhů na původní biotu. Dostupné informace jsou často kusé či jsou jednotlivá pozorování generalizována bez ohledu na specifitu každé invaze. Tento příspěvek prezentuje shrnutí dostupných dat o vlivu hlaváče černoústého (*Neogobius melanostomus*) na rybí společenstva ekosystémů, do nichž pronikl. Pomocí metaanalýzy dostupných dat se v něm pokouším kvantitativně determinovat obecné trendy v působení hlaváče, především (1) určit, které taxonomické či ekologické skupiny jsou jeho invazí zasaženy nejvíce, (2) určit rozdíly mezi dopady hlaváče v Evropě a Severní Americe, či (3) predikovat, které systémy budou nejvíce zranitelné.

## Vztah hydromorfologických fenoménů vodního toku a společenstev makrozoobentosu

### The relationship between hydromorphologic stream phenomenons and macroinvertebrate assemblages

poster

Hana Janovská<sup>1</sup>, Pavel Kožený<sup>1</sup> & Libuše Opatřilová<sup>2</sup>

1 Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., Praha

2 Povodí Vltavy, státní podnik, Praha

V rámci projektu zaměřeného na hodnocení hydromorfologie vodních ekosystémů a posuzování navrhovaných opatření ve vazbě na biologické složky byl sledován vztah hydromorfologického stavu lokality, definovaného počtem vyskytujících se hydromorfologických fenoménů, ke společenstvu makrozoobentosu. Říční fenomén lze charakterizovat jako prostorovou jednotku koryta, která je vizuálně odlišitelná, charakterizovaná hloubkou, rychlostí proudění a typem dnového substrátu, a představuje tak srozumitelnou jednotku pro projektanty revitalizací a přírodě blízkých opatření. Na celkem 27 lokalitách bylo zjištěno, že se zvyšujícím se počtem fenoménů se zlepšuje hodnota jednotlivých biologických metrik i celkového multimetrického indexu pro makrozoobentos (MMi). Koeficient determinace však byl velmi nízký a závislost pro většinu metrik statisticky nevýznamná.

Detailněji byly jednotlivé říční fenomény studovány na 6 vybraných lokalitách. Z hlediska dobrého ekologického stavu hodnoceného úseku toku je zásadní přítomnost fenoménu proudného úseku koryta s členitým a relativně stabilním dnem složeným z kamenů a hrubého štěrku, který podle výsledků studie i) je plošně hojně zastoupený, ii) stabilně dosahuje vysokých hodnot početnosti i druhové bohatosti bentických bezobratlých a iii) ve všech hodnocených typech toků dosahuje vysoké hodnoty MMi. Pro přínos k diverzitě makrozoobentosu daného úseku toku jsou důležité také fenomény říčního dřeva, vodních makrofyt a pobřežních bylin, které podle výsledků i) jsou plošně málo zastoupené, ii) dosahují vysokých hodnot početnosti i druhové bohatosti makrozoobentosu a iii) dosahují vyšších hodnot MMi ve všech typech hodnocených toků. Tyto fenomény proto představují velký potenciál pro plánování revitalizačních opatření. Písčité substrát a hluboké tůně naopak představují prostředí nejchudší jak z hlediska početnosti i druhové bohatosti, tak z hlediska nízkých hodnot MMi.

## **Nepůvodní druhy ryb v ČR – kritické zhodnocení**

### **Non-native fishes in CR – critical review**

*přednáška*

Pavel Jurajda

Ústav biologie obratlovců AV ČR, v.v.i., Brno

Invasní druhy rostlin a živočichů jsou oprávněně považovány za jeden z velkých problémů současnosti. Mezi invazní druhy patří i mnoho sladkovodních živočichů včetně ryb. Nepůvodní ryby jsou introdukovány nejčastěji záměrně za účelem akvakultury, sportovního rybolovu či akvaristiky a jen menší část se rozšířila samovolně, byť s přispěním člověka. Nepůvodní druhy, které se naturalizují, šíří se a vytváří problémy, označujeme jako druhy invazní. Globální hodnocení rizik nepůvodních druhů vychází většinou pouze z biologických charakteristik druhů, ale jsou často opomíjeny lokální specifika (sociálně ekonomické hledisko, kulturní tradice, rybářský management), která se i v rámci Evropy významně liší. Pokud má být řešení problému invazních druhů úspěšné a efektivní, je nutné vycházet právě z místních podmínek. Příspěvek analyzuje význam a rizika nepůvodních druhů ryb v ČR z hlediska jejich naturalizace, managementu i jejich potenciálu vytvářet invazní populace podle typu vodního prostředí a naznačuje možnosti řešení případných problémů.



## Zotavování alpských jezer z acidifikace řízené charakteristikami povodí

### Recovery of alpine lakes from acidification controlled by catchment characteristics

*přednáška*

Marie Kahounová

Ústav pro životní prostředí, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Praha

Data z dlouhodobého monitoringu alpských jezer (Vysoké Tatry) jsou důkazem změn chemického složení, kdy ke změnám začalo docházet záhy po snížení atmosférické depozice od konce 80. let 20. století. Avšak k nejdramatičtějším změnám došlo v průběhu 90. let, jak dokládají průběhy meziročních změn u jezer s každoročním záznamem koncentrací látek ( $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ , ANC). Období 1992-1998 reprezentovalo nejvýraznější změny v chemismu jezer. Pro toto období byly stanoveny průměrné koncentrace a směrnice jejich průběhů, neboť v takto krátkém časovém úseku byly změny lineárně aproximovatelné. Získali jsme tak údaje o absolutním stavu jezer i o rychlostech, s jakými se jezera přesouvala ze stavu začínajícího zotavování do stavu pokročilého zotavování. Zatímco absolutní stav chemismu odráží schopnost jezera a jeho povodí se vypořádat s kyselou atmosférickou depozicí, tedy jak moc došlo k závažným změnám v charakteru chemismu jezera i s dopadem na společenstvo, tak směrnice průběhu chemismu představuje rychlost změny řízenou charakteristikami povodí.

Základní charakteristiky povodí byly zjištěny z digitálního výškového modelu terénu, který byl pro tyto účely vytvořen s rozlišením 2 m, a leteckých snímků zobrazujících povrch terénu. Nejvýznamnější charakteristiky povodí určující stav chemismu a rychlost zotavování jsou nejen nadmořská výška, ale také sklon povodí a zastoupení typů povrchu v povodí. Pravděpodobnou další variabilitu mezi chováním povodí zapříčiňují rozdíly geologického složení, které však není možno postihnout ani terénním modelem ani rozlišit na leteckých snímcích. Tyto výsledky jsou jedinečné rozsáhlostí datového souboru, který obsahuje údaje o 48 jezerech a jejich povodí, kdy rozsahy charakteristik povodí pokrývají široký kontinuální gradient.

## Genetická variabilita vybraných druhů plazivek (Copepoda, Crustacea) na prameništích Západních Karpat

### Genetic variability of some harpacticoid species (Copepoda, Crustacea) in the Western Carpathian spring fens

*přednáška*

Dana Klímová Hřívová<sup>1</sup>, Marie Zhai<sup>1</sup> & Pedro Martinez Arbizu<sup>2</sup>

1 Ústav botaniky a zoologie, Masarykova univerzita, Brno, Česká republika

2 Deutsches Zentrum für Marine Biodiversitätsforschung, Senckenberg am Meer Wilhelmshaven, Wilhelmshaven, Germany

Genetická variabilita je v současnosti zkoumána u širokého spektra vodních i suchozemských bezobratlých. Přesto byly dosud získány sekvence krátkých úseků genetického kódu jen z malého procenta druhů. Dosud opomíjenou skupinou byly i sladkovodní plazivky Západních Karpat, které zahrnují hojně se vyskytující ubikvistní druhy *Attheyella wierzejskii* a *Bryocamptus spinulosus*, obývající rozmanité typy habitatů různých prostředí. Tato široká ekologická valence vedla k hypotéze o vysoké genetické diverzitě a přítomnosti kryptických druhů. Kvalitativně byly vzorky odebrány z 11 prameništích lokalit vytipovaných po celém území Západních Karpat s podobným zásaditým prostředím. Byla osekvenována částečná sekvence mitochondriálního genu pro cytochrom oxidázu c podjednotku I (COI) u 53 vzorků. Analýza haplotypové sítě prokázala existenci tří dobře odlišených haplotypových skupin u druhu *A. wierzejskii*. Variabilita však byla příliš nízká a proto byla hypotéza kryptických druhů zamítnuta. Pilotní analýzy naopak naznačují vysokou úroveň disperze plazivek mezi vzdálenými a izolovanými prameništními lokalitami.

*Tento příspěvek je podporován specifickým výzkumem Masarykovy univerzity MUNI/A/0816/2017 a grantovým projektem GAČR (P505/16-03881S).*

## Vplyv vážskej kaskády na longitudinálny gradient rieky

### Influence of the Váh river cascade on the longitudinal gradient of the stream

*prednáška*

Igor Kokavec<sup>1</sup>, Tomáš Navara<sup>2</sup>, Pavel Beracko<sup>2</sup>, Alexandra Rogánska<sup>2</sup>, Tomáš Láncoz<sup>3</sup> & Ferdinand Šporka<sup>1</sup>

1 Ústav zoológie, Slovenská akadémia vied, Bratislava

2 Katedra ekológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave

3 Katedra geológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave

V súčasnosti je problematika vplyvu vodných nádrží a ich budúcnosti aktuálnou témou nielen na Slovensku. Vodných nádrží neustále pribúda, pritom však viac nádrží na jednom toku môže mať úplne iné dôsledky, než predikujú štúdie samostatných nádrží. Rieka Váh bola v minulosti silne ovplyvnená antropickou činnosťou. Dnes je na nej vybudovaný systém 22 priehrad, ktorým sa hovorí vážska kaskáda. V tomto systéme sme hodnotili vplyv 7 veľkých vodných nádrží situovaných v pôvodnom koryte rieky na bentické bezstavovce a ich habitat. Zamerali sme sa na detailnú analýzu spoločenstva permanentnej fauny (Turbellaria, Gastropoda, Bivalvia, Polychaeta, Oligochaeta, Hirudinea a Crustacea), ktorá má potenciál reflektovať efekt priečného prehradenia rovnako dobre ako reflektuje vplyv znečistenia či narušenia hydrologie. Pre porovnanie sme podobne vyhodnotili efekt prehradenia na spoločenstve potočníkov (Trichoptera). Očakávaný kumulatívny efekt tejto kaskády sme nezistili. Vzdialenosť viac ako 30 km medzi nádržami je dostatočná pre zmiernenie vplyvu nádrže pred dosiahnutím tej nasledujúcej. Každá nádrž je však diskontinuitou, ktorá v rôznej miere ovplyvňuje daný úsek toku. V skúmanom profile sme zaznamenali výskyt 115 druhov permanentnej fauny a 64 druhov potočníkov. Spoločenstvá permanentnej fauny v porovnaní so spoločenstvami potočníkov však vykazovali rozdielnu odozvu na tieto narušenia. Kým u potočníkov počet druhov pod nádržami poklesol, u permanentnej fauny bol signifikantne vyšší v celom profile rieky. Navyše, u permanentnej fauny sa pod nádržami s výrazným diskontinuálnym vplyvom vytvorili spoločenstvá podobné s potamálovými, zatiaľ čo štruktúra spoločenstva potočníkov tam mala signifikantne rozdielne zloženie v porovnaní s inými lokalitami.

*Tento príspevok vznikol s podporou grantu VEGA č. 1/0119/16.*

## Mohou tůně na plochách ovlivněných těžbou sloužit jako náhradní biotopy pro vodní hmyz?

### Can pools at sites affected by mining serve as refuge for aquatic insect?

*přednáška*

Vojtěch Kolář<sup>1,2</sup>, Robert Tropek<sup>2,3</sup>, Filip Tichánek<sup>4</sup>, Petr Vlašánek<sup>2</sup> & David S. Boukal<sup>1,2</sup>

1 Katedra biologie ekosystémů, Přírodovědecká fakulta JU, České Budějovice

2 Entomologický ústav, Biologické centrum AV ČR, v.v.i., České Budějovice

3 Katedra ekologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Praha

4 Biomedicínské centrum, Lékařská fakulta v Plzni, Univerzita Karlova, Plzeň

Náhradní biotopy, včetně tzv. postindustriálních stanovišť, mohou přispět k částečné nápravě neutěšeného stavu biodiverzity vodních bezobratlých v rybnících a mokřadech České republiky. V naší práci jsme se zaměřili na dva typy postindustriálních vodních biotopů vzniklých těžbou nerostných surovin: (1) uhelné výsyvky na Mostecku a (2) pískovny na Třeboňsku. Na výsypkách jsme porovnávali diverzitu vodních brouků a ploštic třech typů stanovišť: rekultivované (uměle vytvořené), spontánně vzniklé (samovolně vzniklé tůně na nerekultivované části výsyvky) a částečně spontánně vzniklé (samovolně vzniklé na rekultivovaných částech výsyvky) tůně. Na pískovnách jsme pak srovnávali diverzitu vážek dvou typů stanovišť: tůně v počáteční nebo pozdní fázi sukcese. V obou případech jsme společenstva bezobratlých srovnali i s přílehlými rybníky. Z výsledků vyplývá, že diverzita brouků byla mnohem vyšší na spontánně a částečně spontánně vzniklých tůních než v rybnících, respektive v rekultivovaných tůních. Podobně diverzita vodních ploštic byla nejvyšší ve spontánně vzniklých tůních a nejmenší v rekultivovaných tůních. Diverzitu brouků snižovala přítomnost ryb na lokalitě. Diverzitu ploštic pak snižoval hustý porost rákosu, a naopak zvyšovala biodiverzita vodních rostlin. Diverzita vážek v pískovnách byla nejnižší v raně sukcesních tůních, zatímco druhové složení společenstev starších tůní a rybníků se nelišilo. Typicky pionýrské druhy pak byly mnohem častější v tůních v počáteční fázi sukcese než v ostatních typech habitatů. Naše výsledky ukazují, že post-těžební stanoviště mohou sloužit jako důležitá refugia pro vodní hmyz v jinak intenzivně využívané krajině.

## Změny obsahu fosforu mělkých rybníků v průběhu aplikace bakteriálního produktu PTP

### Phosphorus dynamic of small fishponds during the application of bacterial product PTP

poster

Radovan Kopp, Barbora Musilová & Marija Radojičić

Ústav zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství, Mendelova univerzita, Brno

Přípravek PTP PLUS (výrobce BAKTOMA s.r.o.) je založen na bázi přírodních aerobních a fakultativně anaerobních bakterií a enzymů. Využívá se k redukci sedimentu rybníků, sinic a zvýšení obsahu kyslíku ve vodním sloupci. Jak uvádí výrobce, zároveň dochází v průběhu aplikace k výraznému snížení fosforu (fosfátů). V rámci aplikace přípravku PTP v průběhu roku 2017 do soustavy tří mělkých rybníků u Bohuslavic (okres Prostějov) jsme sledovali obsah fosforu ve vodě a sedimentu uvedených rybníků. V průběhu vegetačního období byl monitorován obsah celkového fosforu a P-PO<sub>4</sub> ve vodě rybníků, obsah celkového fosforu v sedimentu (rozklad lučavkou královskou) a obsah vyluhovatelného fosforu ze sedimentu (Mehlich III, vodný výluh). U žádného z rybníků nedošlo v průběhu aplikace preparátu k výrazným změnám v obsahu sledovaných forem fosforu. Účinnost preparátu mohla být negativně ovlivněna mohutným rozvojem společenstva vodních makrofyt (*Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza* a *Ceratophyllum* sp.), které rozkolísaly fyzikálně-chemický režim rybníků a zvyšovaly podíl organické hmoty v povrchové vrstvě sedimentu.

## Příběh mladistvé nádrže Michal

### Story of Juvenile Reservoir Michal

*přednáška*

Ivo Příkryl<sup>1</sup>, Miroslav Kosík<sup>1</sup> & Pavel Walta<sup>2</sup>

1 ENKI o.p.s., Třeboň

2 Koupaliště Michal s.r.o., Sokolov

Nádrž Michal u Sokolova byla vybudována na místě bývalého uhelného lomu Michal. Má plochu 30 ha, maximální hloubku 5 m a vypouštěcí zařízení umožňující úplné vypuštění vody. Zdrojem vody je Lobežský potok přitékající ze Slavkovského lesa. Napuštěna byla v polovině roku 2002. Později byl u nádrže vybudován rekreační areál. Kvalita vody první dva roky dokonale odpovídala požadavkům na koupací vody: průhlednost do dna, celkový fosfor 18 µg/l a koncentrace chlorofylu 1,1 µg/l. Dramatické zhoršení nastalo po nevládnutém zarybnění v roce 2004, kdy průhlednost klesla až na 40 cm, celkový fosfor vzrostl na 62 µg/l a chlorofyl na 6 µg/l. Prvně se objevily sinice a jejich koncentrace pozvolna rostla, byť zůstávala mnoho řádů pod úrovní kritických hodnot. Situace se vyřešila vypuštěním nádrže na podzim 2006 a opětovným napuštěním začátkem následujícího roku, ale již bez rybí obsádky. Opět se zvýšila průhlednost vody i zlepšily další ukazatele. Následně však docházelo k nadměrnému rozmnožení různých organismů, nepříliš vítaných na přírodním koupališti. Část problémů dočasně vyřešilo samovolné zarybnění okounem. Zásadním problémem se později ukázala atraktivita nádrže pro vodní ptáky a rozmnožení plžů rodu *Gyraulus*, kteří jsou mezipříteli ptačích motolic. Cerkáriová dermatitida velmi negativně ovlivnila rekreační sezónu v roce 2015. Vypuštění nádrže na podzim a následné zarybnění línem umožnilo následující dva roky dermatitidu potlačit. Problémem však zůstává rybářský management zabezpečovaný kormorány. V příspěvku na konferenci je vývoj popsán detailněji a je diskutována problematika managementu nádrží s nízkou rybí obsádkou.

## Sezónní změny ve vertikální distribuci vířníků vodárenské nádrže Josefův Důl v Jizerských horách

### Seasonal changes in vertical distribution of rotifers in the Josefův Důl drinking water reservoir (the Jizera Mountains, Czech Republic)

poster

Veronika Kreidlová<sup>1</sup>, Michal Šorf<sup>1,2</sup> & Radek Adámek<sup>3</sup>

1 Katedra biologie ekosystémů PŘF JU, České Budějovice

2 Ústav zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství AF MENDELU, Brno

3 Ústav pro životní prostředí PŘF UK, Praha

Josefův Důl, the deepest and largest water reservoir in the Jizera Mts, had been affected by atmospheric acidification since its construction (1982). The low water pH values and unfavorable water chemistry did not provide suitable conditions for fish and the zooplankton community was probably poor, with acidotolerant and acidophilic species. Biological recovery from acidification was delayed compare to the improvement of chemical parameters of the water observed from the beginning of the 1990s. Zooplankton have been regularly monitored since 1992 and the fish stock since 1998 (after introduction of brook char). Despite their importance within the reservoir food web, rotifers have not been examined in detail yet. Therefore, the aims of this study were to evaluate the seasonal dynamics of rotifer assemblages and differences in their distribution within the water column and between two parts of the reservoir: (i) close to the deepest point (near the main dam) and (ii) in one of three major stream inlets (shallow bays) – the inflow of the Červený stream. Altogether, 31 rotifer taxa were identified in the reservoir during the season of 2014. Three taxa were dominating at both the sampling points: *Keratella hiemalis*, *Polyarthra vulgaris/major*, and *Collotheca* sp. However, the rotifer population densities were low, typically lower than 20 ind.l<sup>-1</sup> for most of the season. The highest numbers were found in *Collotheca* sp. peaking in the depth of 6 meters near the dam in September (106 ind.l<sup>-1</sup>). Factors potentially influencing rotifer diversity, dynamics, and distribution in the reservoir will be discussed.

*The study was supported by the foundation “Nadace Ivana Dejmalá pro ochranu přírody” (project No. 140202).*

## Ovplyvňuje geologický podklad západokarpatských tokov biodiverzitu pošvatiek (Plecoptera)?

### Does it affect the geological basis of the Western Carpathian streams Biodiversity of Stoneflies (Plecoptera)?

*přednáška*

Ilja Krno<sup>1</sup>, Tomáš Lánczos<sup>1</sup>, Matej Žiak<sup>2</sup> & Ferdinand Šporka<sup>3</sup>

1 Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava

2 Prírodopisné múzeum A. Kmeťa, Martin

3 Zoologický ústav SAV, Bratislava

Vysoká koncentrácia rozpustených látok determinuje bohatstvo niektorých skupín hydrobiontov napríklad mäkkýšov a veľkých kôrovcov, ktoré potrebujú veľa vápnika na stavbu schránok a pancierov. Niektoré hydrobionty uprednostňujú vody karbonátových masívov, teda s vysokou koncentráciou vápnika – dvojkridlovce, ďalšie sa nachádzajú vo vodách menej bohatých na vápnik, ale naopak na vody masívov kryštalinika, teda bohaté na kremík, (rozsievky (Diatomaceae) niektoré pošvatky (Plecoptera). Všeobecne možno konštatovať, že väčšie druhové bohatstvo ako aj ich väčšia biomasa je typická pre vody bohaté na Ca, ktorý môže byť preto považovaný za obmedzujúci rastový faktor. Vo vodách podporuje výskyt určitých skupín alebo druhov a môže tiež priamo alebo nepriamo pomôcť k rastu a produkcii. Aj makroživiny napr. fosfor a dusík sú viac viazané na tieto toky .V prvej fáze sme zamerali na pošvatky (Plecoptera), pričom sme prekvapujúco zistili že niektoré naše údaje sú do istej miery v rozpore s celoeurópskymi dátami) nielen na úrovni druhov ale i čeladi. So zvyšujúcou sa vodivosťou výrazne vzrastá podiel druhu *Amphinemura sulcicollis* (neplatí to pre západnú Európu) a klesá podiel druhu *Brachyptera seticornis*. DCA analýza taxocenóz pošvatiek zreteľne rozdeľuje tatranské toky na silikátové a vápencové. Ďalšie druhy typické pre vápencové potoky Západných Karpát sú *Protonemura auberti*, *P. nitida*, *Nemoura carpathica*, *Leuctra braueri*, *Dinocras cephalotes* a dominantné čelade sú Nemouridae + Leuctridae, pre silikátové potoky sú typické druhy *Brachyptera seticornis*, *B. starmachi*, *Rhabdioperyx gr. neglecta*, *Leuctra nigra*, *Perla grandis* a čelade Taeniopterigyidae, Capniidae, Perlidae a Siphonoperlidae.

*Práca vznikla vďaka grantovej podpore VEGA 1/0119/16.*



## **Imaga temporární fauny – zdroj dat pro hodnocení společenstev**

### **Adults of temporary fauna - data source for community evaluation**

*přednáška*

Jiří Kroča, Marek Polášek & Lucie Vysloužilová

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., Brno

Standardní postupy při hodnocení vodních biotopů vychází z dat, jež mohou být řadou faktorů negativně ovlivněna, např. termín odběru, stavem a ontogenetickým stářím materiálu, dostatečnou znalostí a spolehlivostí determinačních znaků, erudicí determinujícího. Alternativou může být hodnocení založené na datech imag kontinuálně sledovaných celou sezonu. Takovou metodou je odchyt dospělců pomocí Malaiseho pastí. V Moravskoslezských Beskydech a Podbeskydské pahorkatině byly touto metodou sledovány různé vodní biotopy od roku 2007 na 66 lokalitách, které se v různé míře liší fyzickogeografickými parametry (nadmořská výška, vzdálenost od pramene, relativní výšková členitost, sklon toku) a proměnnými vodního prostředí (pH, konduktivita, kyslík, teplota vody). V rámci řádů pošvatky a chrostíci je již možné, ve vztahu k výše zmíněným proměnným prostředí, provádět základní analýzy charakteristik dílčích druhů a společenstev, jako např. preference k určitému biotopu, poměr pohlaví, výskyt v čase, diverzita společenstva a při opakovaných sledováních také změny společenstva v čase. Na základě těchto výsledků a při zapojení dalších vědních disciplín bude možné provádět další predikce vývoje společenstev.

## Kolik ryb je v Lipně?

### How many fish is in the Lipno reservoir?

*přednáška*

Jan Kubečka, Allan Souza, Milan Říha, Milan Muška, Mojmír Vašek, David Boukal, Marie Prchalová, Tomáš Jůza, Martin Čech, Vladislav Drašík, Jaroslava Frouzová, Josef Matěna, Karlos Moraes, Jiří Peterka, Marek Šmejkal, Michal Tušer, Petr Blabolil & Lukáš Vejřík

Biologické Centrum AV ČR v.v.i., Hydrobiologický ústav, České Budějovice

Uvedenou otázku si pokládá 10000 rybářů, kteří v Lipně loví. Její aktuálnost se vynořila při kolapsu úlovků candáta v letech 2005-8 a při změnách pravidel rybolovu v r. 2016. Provést odhad rybích zásob naší největší nádrže včetně osvětlení jejich dynamiky je nesnadné samo o sobě zejména v podmínkách omezeného financování. Pro odhady dynamiky hlavních cílových druhů sportovních rybářů jsme použili bilančních modelů vysazované a lovené populace (kapr) a vztahu mezi lovným úsilím a úlovky (candát). Kapr je v posledních letech velmi intenzivně vysazován a tak ho v nádrži znatelně přibývá. Současná biomasa se tak pohybuje v rozmezí 300-350 tun Předpovědi kapřího modelu poměrně dobře korespondují s biomasou zjištěnou v nádrži přímými odlovy. V případech populace candáta došlo zjevně ke změnám potravní základny a rychlosti růstu, kterou nemohou jednoduché modely s použitím úlovku na jednotku úsilí obsáhnout. Navíc v důsledku opatření na ochranu candáta se těžko definovatelně změnilo i rybářské úsilí, takže jsou rybářské modely použitelné hlavně pro „bohaté roky“ 1990-2005. Pro analýzu dalších událostí budou muset být použity podstatně složitější modely. V letech 2003, 08, 09, 10, 12, 16, a 17 bylo Lipno objektem komplexního průzkumu Evropskými metodikami a ve velkém množství databázových údajů jsou ještě ukryty odpovědi na některé lipenské záhady. Většina informací není dosud zpracována, a tak příspěvek upozorní jen na nejzajímavější momenty.

## **Identifikace nepůvodních vodních organismů - předpoklad k omezení biologických invazí**

### **Identification of non-native aquatic organisms - a prerequisite for limitation of biological invasions**

poster

Pavlna Kuříková, Lucie Bohatá, Oldřich Kopecký & Lukáš Kalous

Katedra zoologie a rybářství, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, ČZU, Praha

Biologické invaze, zejména ty vyvolané člověkem, způsobují nejen škody na životním prostředí, ale i na ekonomice daných zemí. Správné taxonomické určení organismů, tedy jejich druhová identifikace, je klíčové zejména pro potlačení a eradikaci druhů již invazních a pro účinnou prevenci nových introdukcí nepůvodních organismů. Druhová identifikace je také nutným předpokladem správného plnění souvisejících národních i nadnárodních legislativních opatření. Potřeba robustních nástrojů pro snadné a především dostatečně přesné určování vodních organismů je tedy zřejmé nejen ve vědecké sféře, ale i ve státní správě a komerčním sektoru. Optimalizace metod využívaných k druhové identifikaci, zohledňující specifika skupin vodních organismů, je zásadním předpokladem pro zlepšení stávajícího stavu. Pracovníci zajišťující monitoring prostředí nebo pracovníci operující na místech „vstupu“ živých organismů do země, by měli být schopni potenciálně nebezpečné organismy identifikovat s vysokou mírou přesnosti. S včasnou identifikací může, především u vodních organismů, napomoci zapojení rekreačních rybářů, kteří mohou být i začleněni do procesu odstraňování invazních organismů. Cílem projektu je formou metodické příručky zpřístupnit znalosti využitelné pro morfologickou a genetickou identifikaci vodních organismů organizacím, které mají v gesci monitoring výskytu, šíření, dovoz i proces introdukcí nepůvodních vodních organismů. Na úrovni řešitelského týmu je záměrem projektu umožnit studentkám doktorského stupně studia propojit poznatky z vývojové činnosti s praxí.

*Projekt č. TJ01000065 "Vývoj nástrojů a postupů ke správné a včasné identifikaci nepůvodních vodních organismů jako základ předpokladu k omezení biologických invazí" je financován z programu na podporu aplikovaného výzkumu ZÉTA Technologickou agenturou České republiky.*

## Habitats and Performance of *Calla palustris* L. in the Třeboň Basin Biosphere Reserve Czech Republic

přednáška

Kateřina Střelcová-Svobodová & Jan Květ

University of South Bohemia, Faculty of Science, České Budějovice

*Calla palustris* (*C.p.*) is a clonal pleustohelophyte (*sensu* Hejný et al. 1998) of the family Araceae, mostly occurring in peaty wetlands of the northern temperate zone. It is potentially threatened by human interventions in its habitats, especially by lowering of water table in wetlands. Unresolved remain this species' responses to increased both external and internal mineral nutrient loading of its habitats and to different levels of incoming solar irradiance. The aims of this study therefore were as follows: (a) Assessment of environmental conditions in 5 different habitats of *C.p.* in the Třeboň Basin Biosphere Reserve and of the feedback effect of *C.p.* on these conditions; (b) Experimental assessment of the effects of 3 different levels of mineral nutrient (N,P,K) supply on the dry matter production and several biometric characteristics of *C.p.* plants; and (c) Assessment of the growth and several morphological features of *C.p.* plants in response to 3 levels of relative irradiance in a common garden experiment.

The results of these three studies may be summarized as follows:

- (a) Dense cover by floating *C.p.* plants brings about weak irradiance within the entire vertical profile of a water body. This situation in turn results in relatively low water temperature, oxygen concentration and pH immediately beneath the *C.p.* cover.
- (b) *C.p.* plants responded positively to increased mineral nutrient supply. Therefore they can thrive even in meso- to eutrophic wetland habitats. This adaptation of *C.p.* plants is possibly connected with their demand for a slight to moderate dystrophy, i.e., presence of chelating humic substances in their habitats.
- (c) Vegetative growth and spreading of *C.p.* clones responded positively to shading whereas their flowering and successive fruiting were most frequent under conditions of incident full solar irradiance.

These results indicate that shallow ditches or pools with slowly flowing water sufficiently loaded with mineral nutrients, occurring in forests with a loose canopy probably represent highly suitable sites for sustainable occurrence and conservation of extensive *C.p.* clones as well as for sexual reproduction of *C.p.* plants.

## **Co nám řekne více o fytoplanktonu: přímé počty buněk v 1 ml nebo vzorky odebrané planktonní sítí?**

**What will tell us more about phytoplankton: counting of cells or samples taken with plankton net?**

*přednáška*

Olga Lepšová-Skácelová

Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta, JU České Budějovice

Podle Metodiky z roku 2006 zpracované dr. J. Komárkovou jako příloha k ČSN 75 77 12 „Jakost vod – Biologický rozbor - Stanovení biosestonu“ se fytoplankton kvantifikuje jako biomasa vypočtená na základě počítání organismů v sedimentačních komůrkách s přepočtem na biovolume daný velikostí zastoupených organismů. Souběžně se zpracováním kvantitativních vzorků se doporučuje odebrat vzorek planktonní sítí pro zachycení méně četných organismů větší velikosti.

V praxi je časté používání resp. zaznamenávání výsledků jen jedné z metod (počítání buněk s případnou konverzí na biomasu při dlouhotrvajících projektech sledování nádrží, naopak charakteristika planktonních společenstev rybníků jen na základě zpracování síťových vzorků např. v diplomových pracech či při monitoringu).

K porovnání výsledků obou metod byly použity tři typy souborů: 1. eutrofní mělké nádrže s nadprodukcí fytoplanktonu, 2. vzorky z důlního jezera Medard, 3. Máchovo jezero.

## Hodnotenie rieky Dunaj na základe interkalibrovanej metódy pre makrozoobentos

### Slovak Danube river assessment based on intercalibrated biological method for macroinvertebrates

*přednáška*

Emília Mišíková Elexová, Margita Lešťáková, Soňa Ščerbáková & Matúš Haviar

Water Research Institute, Slovak National Water Reference Laboratory, Bratislava

Vzhľadom na medzinárodný cezhraničný charakter rieky Dunaj, prebieha v nej dlhodobé a pravidelné monitorovanie kvality vody. Taktiež niekoľko odborných štúdií sa zameriava na spoločenstvo vodných bezstavovcov ako bioindikátorov kvality vodného prostredia v slovenskom úseku Dunaja. V súvislosti s Rámcovou smernicou o vode (RSV, smernica 2000/60 / ES) bol v rámci hodnotenia ekologického stavu v prirodzených vodných útvaroch (VÚ) na Slovensku implementovaný multimetrický prístup, ktorého princípom je porovnanie zisteného monitorovaného stavu s referenčnými podmienkami. Slovenská republika vypracovala klasifikačné schémy pre posudzovanie ekologického stavu v súlade s RSV na základe vybraných stresorovo špecifických metrick s ohľadom na typológiu slovenských riek. Úsek rieky Dunaj, pretekajúci Slovenskom, je zaradený do kategórie špeciálneho podtypu „Veľmi veľké rieky“ s veľkosťou povodia viac ako 10 000 km<sup>2</sup> v ekoregiónne Panónska nížina (nadmorská výška < 200 m n.m.). Hlavný tok rieky je rozdelený do štyroch vodných útvarov - dvoch prirodzených a dvoch silno ovplyvnených. Nový prístup v hodnotení Dunaja bol implementovaný už v roku 2007. Prvý Vodný plán Slovenska (2009) už zahŕňal údaje vyhodnotené za roky 2007 a 2008. Tieto ďalej poskytli databázu pre druhú fázu interkalibrácie, zameranú na „Veľmi veľké rieky“. Táto takzvaná „interkalibrácia veľkých riek“ začala v roku 2009 a bola procesom vzájomného porovnávania biologických metód hodnotenia ekologického stavu na základe makrozoobentosu v príslušných riekach a vodných útvaroch. Interkalibrácia bola predĺžená a od roku 2013 pokračovala aj v rámci 3. fázy. V hornej časti rieky Dunaj v slovenskom úseku bol dosiahnutý dobrý stav, zatiaľ čo v ostatných úsekoch bol vhodnotený len priemerný stav. Ďalším krokom v rámci európskych aktivít naviazaných na RSV je vzájomné porovnanie a harmonizácia metód hodnotenia ekologického potenciálu v silne ovplyvnených vodných útvaroch rieky Dunaj.

## DNA barkódíng juhoamerickej fauny Elmidae (Coleoptera) – rody *Phanocerus*, *Pharceonus*, *Hexanchorus*

### DNA barcoding of the South American fauna of Elmidae (Coleoptera) – genera *Phanocerus*, *Pharceonus*, *Hexanchorus*

poster

Marek Linský<sup>1,2</sup>, Zuzana Čiamporová-Zaťovičová<sup>1</sup> & Fedor Čiampor Jr<sup>1</sup>

1 ZooLab, Centrum Biológie rastlín a biodiverzity SAV, Bratislava

2 Katedra zoológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava

Vodné chrobáky čeľade Elmidae predstavujú dôležitú súčasť fauny tečúcich vôd. Vzhľadom na vyššie nároky na čistotu a okysličenie vody možno údaje o ich rozšírení a diverzite využiť k odhadom stavu a zachovania lotických ekosystémov. Nedávno publikovaný celosvetový katalóg druhov Elmidae uvádza skoro 1500 druhov zaradených do 147 rodov, ale je zrejmé, že výrazná časť diverzity tejto čeľade, predovšetkým z tropických oblastí, ostáva stále nepoznaná. V tejto práci sme sa zamerali na analýzu troch rodov: *Phanocerus*, *Pharceonus* a *Hexanchorus*, ako súčasť štúdia bohatého materiálu z oblastí južnej Ameriky, zozbieraného v predchádzajúcich rokoch. S využitím barkódíngového markera (časť génu pre cytochróm c oxidázu podjednotku I - COX) a skúmaním morfológických znakov bolo identifikovaných 21 druhov. Osem druhov z rodu *Phanocerus* a štyri druhy z rodu *Pharceonus*. Rod *Hexanchorus* bol zastúpený šiestimi druhmi, z čoho jeden druh obsahuje dva poddruhy. S veľkou pravdepodobnosťou, na základe morfológických znakov, publikovaných údajov a dát o rozšírení, sú okrem dvoch známych druhov všetky zistené druhy nové pre vedu. Jedince pochádzajú z 18 lokalít z Ekvádora, dvoch lokalít z Venezuely a jednej z Brazílie. Zo všetkých druhov, s výnimkou jedného, bol izolovaný a sekvenovaný COX fragment. Pre každý rod bol zostrojený fylogenetický strom. Fotografie habitusov a nákresy samčích genitálií boli vyhotovené pre všetky druhy okrem troch, u ktorých samce neboli k dispozícii. Morfológické znaky jednoznačne podporili druhy identifikované analýzou molekulárnych dát. Analýza DNA barkódov odhalila výrazne vyššiu úroveň diverzity študovaných rodov oproti doterajším predpokladom. Získané výsledky podporujú hypotézu, že značná časť diverzity chrobákov čeľade Elmidae je zatiaľ neopísaná a dokazujú užitočnosť molekulárnych dát v systematike.

*Príspevok bol podporený projektom VEGA 02/0101/16.*

## Faktory utvářející společenstva měkkýšů nížinných stojatých vod

### Environmental drivers of mollusc assemblage diversity in a system of lowland standing water habitats

*přednáška*

Erika Lorencová & Michal Horsák

Ústav botaniky a zoologie, Masarykova univerzita, Brno

Sladkovodní měkkýši dosahují nejvyšší diverzity v mělkých nížinných stojatých vodách s bohatou litorální vegetací a spíše jemným substrátem dna. Významný vliv na lokální populace měkkýšů může mít degradace stanovišť, jako je znečištěním nebo zavlékání nepůvodních druhů, spojená s činností člověka. Pochopení procesů ovlivňujících distribuci, druhovou bohatost a složení populací těchto druhů je důležité pro ochranu těchto ohrožených ekosystémů. V této studii jsme sledovali 62 těles v nížině řeky Dyje, vyskytujících se v zemědělské záplavové oblasti o rozloze 50 km<sup>2</sup>. V analýzách bylo sledováno 17 environmentálních prediktorů, které byly rozděleny na proměnné specifické pro místa odběru vzorků a proměnné společné pro celé těleso. Celkem jsme našli 33 druhů na 59 z 62 sledovaných lokalit. Druhová bohatost stejně jako abundance rostla především s velikostí tělesa, a s klesajícím množstvím živin, vyjádřených koncentrací chlorofylu-a a sinic. Druhová skladba populací byla řízena především koncentrací živin, hrubostí substrátu a napojením tělesa tekoucí vody. Proměnné popisující odběrová místa vysvětlily společně s proměnnými charakterizujícími celé těleso 18,5 % variability, přičemž pouze 3,5 % variability tyto dvě skupiny proměnných sdílely. Proměnné odlišné mezi místy odběru vysvětlily sami 7,7 % variability druhových dat, kdy nejvýznamnějšími proměnnými byly průhlednost a přítomnost okřehku. Proměnné popisující celou lokalitu, jako konduktivita vody a příslušnost lokality k rybářské oblasti, vysvětlili 6,5 % změn duhového složení. V této studii jsme určili hlavní ekologické faktory utvářející společenstva sladkovodních měkkýšů modelové oblasti, potvrdili, že distribuce měkkýšů v rámci tělesa je spojeno především s množstvím vegetace, a vytvořili metodiku, kterou bude možné aplikovat na větší prostorovou škálu.



## Úloha říčního dna jako refugia makrozoobentosu při dlouhotrvajícím vyschnutí toku

### The role of a streambed as an invertebrate refuge during the long-term drying

*přednáška*

Barbora Loskotová, Jindřich Havelka, Marek Polášek & Petr Pařil

Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta MU, Brno

U značné části menších středoevropských toků dochází k výrazné změně hydrologického režimu, která se projevuje částečným až úplným vyschnutím říčního koryta. Rozsah vyschnutí zasaženého úseku, doba trvání suché epizody a zejména pak struktura a vlhkost substrátu jsou klíčovými faktory rozhodujícími o tom, které druhy vodních bezobratlých dokážou na lokalitě přežít. Z opakovaného vzorkování sedimentu deseti drobných toků vyschlých 1-151 dní v letech 2013-2015 vyplývá, že složení společenstva vyschlého dna se s prodlužující se dobou vyschnutí významně mění. Abundance přežívajících larev i dospělců vodních bezobratlých se postupně snižují, méně odolné taxony mizí a pozvolna dochází k obohacení společenstva o semiakvatické a terestrické druhy. Tento trend výměny druhů by mohl sloužit pro odhad doby vyschnutí dna. Jelikož při vymizení povrchové vody v korytě zpravidla nedojde k úplnému vyschnutí sedimentu, je zbytková vlhkost zásadním faktorem umožňujícím přežití vodních bezobratlých. Dlouhodoběji proto v sedimentu přežívají jako makroskopicky patrní jedinci pouze taxony s určitou tolerancí vůči vysychání, kteří jsou schopni využít vlhké vrstvy říčního dna jako refugium k přečkání vyschnutí toku. Značná část vodních bezobratlých pak nepříznivé podmínky překoná ve formě resistantních vajíček, jejichž přítomnost jsme potvrdili dvouměsíční laboratorní kultivací vyschlých sedimentů. Během kultivace bylo zaznamenáno i líhnutí druhů nezjištěných v sedimentu ihned po odběru. Jelikož se během kultivace výrazně lišilo zastoupení skupin makrozoobentosu v jednotlivých mesohabitátech, je zřejmé, že i habitatová diverzita dna vyschlého toku hraje zásadní roli pro přežití a následnou rekolonizaci znovuzaplaveného toku.

*Ve studii byla využita data z projektu BIOSUCHO ([www.sucho.eu](http://www.sucho.eu)) a byla finančně podpořena projektem INTER-COST (LTC17017).*

**Molekulárna diverzita vodných chrobákov (Coleoptera) tatranských jazier****Molecular diversity of water beetles (Coleoptera) in Tatra lakes***poster***Patrik Macko<sup>1,2</sup>, Fedor Čiampor Jr<sup>1</sup> & Zuzana Čiamporová-Zaťovičová<sup>1</sup>**

1 ZooLab, Centrum Biológie rastlín a biodiverzity SAV, Bratislava

2 Katedra ekológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava

Počas glaciálu bola väčšina územia Tatier pokrytá ľadovcami a firnoviskami. S postupným otepľovaním a ústupom ľadovcov v Tatrách vznikli mnohé alpínske jazerá a plieska. Vodný hmyz obývajúci tieto unikátne habitaty je dobre adaptovaný na chladné podmienky a citlivo reaguje na zmeny prostredia. Druhovú diverzitu hmyzu je dôležitým ukazovateľom stability a fungovania ekosystémov a jej poznanie je preto dôležité. Cieľom tejto práce je získať čo najpodrobnejšie údaje o diverzite chrobákov (Coleoptera) alpínskych plies a pliesok Tatier. Klasické spôsoby identifikácie organizmov pomocou morfológických znakov sa v ostatných rokoch začínajú dopĺňať molekulárnymi dátami (DNA barkóding), molekulárnej diverzite tatranských plies však zatiaľ nebola venovaná takmer žiadna pozornosť. Využitie DNA barkódov umožňuje rýchlu, presnú a lacnú determináciu na základe sekvencie časti mitochondriálneho génu pre cytochróm c oxidázu podjednotku I (COI). V súčasnosti sú v databáze BOLD (Barcoding of Life Data Systems) molekulárne dáta približne 230 000 druhov hmyzu, z chrobákov približne 30 000. V úvodnej fáze výskumu sme databázu BOLD doplnili o 90 nových záznamov (79 barkódov). Získané a odoslané sekvencie mali štandardnú dĺžku 579 - 710 bp. V spracovaných vzorkách z 11 tatranských dolín sme predbežne identifikovali 30 druhov z 5 čeľadí. Až 74 jedincov bolo z čeľade Dytiscidae, kde dominoval rod *Hydroporus*, nájdený v ôsmich dolinách. Niektoré vzorky z tohto rodu sa nepodarilo identifikovať v databáze BOLD, čo naznačuje, že môže ísť o zriedkavé, či lokálne sa vyskytujúce druhy. Získané dáta dopĺňajú globálne údaje o molekulárnej diverzite a v budúcnosti môžu prispieť k využívaniu DNA barkódov v monitoringu a ochrane vodných ekosystémov.

*Príspevok bol podporený projektom VEGA 2/0030/17.*

## **Průzkum vodního prostředí rybníků a nádrží památkově chráněných areálů jako podklad pro zlepšení postupů údržby a péče**

### **Survey of the water environment of ponds and reservoirs of the protected monument areas as a basis for improving maintenance and care processes**

*přednáška*

Hana Mlejnková<sup>2</sup>, Miloš Rozkošný<sup>1</sup>, Zdeněk Adámek<sup>3</sup>, Miriam Dzuráková<sup>1</sup>, Hana Hudcová<sup>1</sup>, Alžběta Petránová<sup>2</sup>, Pavel Sedláček<sup>1</sup> & Lucie Všeťčková<sup>3</sup>

1 Výzkumný ústav vodohospodářský TGM v.v.i., Brno

2 Výzkumný ústav vodohospodářský TGM v.v.i., Praha

3 Ústav biologie obratlovců Akademie věd ČR v.v.i., Brno

Vodní prvky, zahrnující rybníky a různé druhy nádrží, představují významnou součást prostředí kulturních památek, památkových zón a rezervací. Pro plnění požadovaných funkcí, které by měly zahrnovat společenské a současně environmentální funkce, je nutné, aby byly v tom odpovídajícím stavu, a to nejen stavebně technickém, ale i ekologickém, estetickém a s dobrou kvalitou vodního prostředí. Vodní prostředí zde zahrnuje celý vodní ekosystém, včetně mikrobiálního společenstva, fytoplanktonu, zooplanktonu, zoobentosu a rybí obsádky.

Příspěvek přináší předběžné poznatky z průzkumu vybraných složek vodního prostředí vybraných lokalit rybníků a nádrží památkově chráněných objektů a areálů v ČR: chemismus vody, vč. zatížení nutrienty a mikrobiálního znečištění, zatížení sedimentů nutrienty a bakteriemi, složení fyto- a zooplanktonu, zoobentosu a rybích obsádek, získané v průběhu roku 2017. Součástí příspěvku je rámcové zhodnocení stavu, posouzení působících negativních antropogenních tlaků a návrh řešení pro dosažení požadovaného stavu, včetně návrhu rybích obsádek.

Realizace prvních opatření je plánována na jaro roku 2018 s následným sledováním jejich efektu. Cílem práce je připravit návrh tzv. památkových postupů, což jsou metodické návody pro správu kulturních památek a památkově chráněných zón a rezervací, obsahujících doporučení pro údržbu a péči tzv. neformálních vodních prvků, mezi něž se řadí nádrže a rybníky.

*Projekt „Neinvazivní a šetrné postupy řešení kvality prostředí a údržby vodních prvků v rámci památkové péče“ (DG16P02M032) je financován v rámci programu NAKI II Ministerstva kultury ČR.*

## Hypertrofní stav nádrže Modlany ohrožuje existenci tohoto významného rybářského revíru na Teplicku

**Hypertrophic condition of the Modlany reservoir threatens the existence of this one of the most important sport fishing ground in Teplice region**

poster

Martin Musil<sup>1,2</sup>, Emilie Pecharová<sup>3</sup>, Libor Pechar<sup>1,2</sup> & Iva Šímová<sup>2</sup>

1 Enki, o.p.s., Třeboň

2 Laboratoř aplikované ekologie, Katedra krajinného managementu, ZF JU, České Budějovice

3 Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, Katedra aplikované ekologie, Praha

Vodní nádrž Modlany (59,1 ha) vznikla koncem 70. let zatopením poklesových prostorů v místě původního rybníka, na katastrech obcí Srbsice a Modlany. Její význam je především retenční a má charakter rybníční nádrže. Jako VKP a vodní biocentrum v systému ÚSES má i vysokou krajinářskou a přírodní hodnotu. Ačkoliv je rekreační význam nádrže z důvodu poddolování omezen, je to v regionu jeden z nejvýznamnějších rybářských revírů. Od roku 2013 provádíme soustavný monitoring nádrže z iniciativy KÚ a ČRS Ústí n. Labem, následně z iniciativy ČRS MO Teplice a obce Modlany v režii ČZU ve spolupráci ZF JU a Enki, o.p.s.-Třeboň. V sezónách 2016 a 2017 zahrnoval monitoring i 3 přítoky, včetně hlavního zdroje, Modlanského potoka. Nádrž vykazuje dlouhodobě symptomy pokročilé eutrofizace. Kombinace přísunu živin z povodí a ze sedimentu zajišťuje dostatečné zdroje pro růst fytoplanktonu během celého roku. Nadbytek živin, zejména fosforu, umožňuje extrémní rozvoje vodních květů sinic, především rodu *Microcystis*. Z toho plynou rizika nestability celého systému včetně kyslíkových deficitů. V průběhu 5 monitorovaných sezón byly zaznamenány situace, kdy docházelo k poklesu koncentrace rozpuštěného kyslíku a nárůstu koncentrace amonných iontů i opakovaně během jené sezóny. Na přelomu srpna a září roku 2017 nastal po prudké změně počasí kolaps sinic. Následný kyslíkový deficit vyústil v hromadný úhyn ryb. Od roku 2010 šlo o druhý takový případ. V současnosti probíhají snahy na úrovni KÚ Ústí n. Labem s cílem detekovat a eliminovat příčiny rizik v nádrži a celém povodí.

## **Projekt RIVERCHANGE: Monitoring dlouhodobých změn biologické diverzity tekoucích vod v období klimatické změny: návrh, realizace a implementace do IS ARROW**

### **RIVERCHANGE: Monitoring of long-term changes in biological diversity of running waters at the time climate change: proposal and implementation into IS ARROW**

*přednáška*

Denisa Němejcová<sup>1</sup>, Světlana Zahrádková<sup>1,2</sup>, Marek Polášek<sup>1</sup>, Milan Bareš<sup>3</sup>, Libuše Opatřilová<sup>1</sup>, Michal Straka<sup>1</sup>, Jindřiška Bojková<sup>2</sup>, Vít Grulich<sup>2</sup>, Tomáš Herza<sup>3</sup> & Zdeněk Sedmidubský<sup>3</sup>

1 Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., Praha

2 Ústav botaniky a zoologie, Masarykova univerzita, Brno

3 Hydrossoft Veleslavín s.r.o., Praha

Projekt Monitoring dlouhodobých změn biologické diverzity tekoucích vod v období klimatické změny: návrh, realizace a implementace do veřejného informačního systému ARROW (EHP-CZ02-OV-1-018-2014) byl řešen v období leden 2015 až duben 2017 ve spolupráci s Masarykovou univerzitou (Ústav botaniky a zoologie) a firmou Hydrossoft Veleslavín, s.r.o. Projekt je ideově vázán k tematice výzkumu biodiverzity v období klimatické změny v úsecích toků s minimálním antropogenním ovlivněním (referenční lokality) a k hodnocení ekologického stavu tekoucích vod, na které je navázán metodicky i datovými vstupy. Cílem bylo vytvořit nástroj, který umožní hodnotit míru a charakter změn, které nastaly ve společenstvech (fytobentos, makrofyta, makrozoobentos, ryby) i v abiotických podmínkách na celkem 82 lokalitách sledovaných v období 2007–2008, resp. i v 90. letech v případě makrozoobentosu (projekt PERLA) a položit tak základ pro dlouhodobé sledování stavu v definované síti lokalit.

Výstupy projektu jsou zveřejněny na [www.riverchange.cz](http://www.riverchange.cz). V rámci řešení byl aktualizován taxalist vodních organismů včetně jejich vlastností (traits) a je uložen paralelně s původním taxalitem databáze ARROW. To databázi ARROW umožňuje zachovat konzervativní hodnocení ekologického stavu a zároveň prezentovat data v upraveném taxonomickém prostředí. Data, získaná v rámci projektu, jsou uložena v databázi RIVERCHANGE, přičemž struktura databáze je odvozena ze struktury IS ARROW. Biotická a chemická data jsou uložena ve stejných typech databázových objektů a jsou obsluhována identickými aplikacemi pro jejich načítání a správu. Hlavním výstupem projektu je hodnoticí a prezentační portál (<http://hydro.chmi.cz/riverchange>) navazující na IS ARROW, spravovaný ČHMÚ, který umožňuje interaktivně vyhodnocovat individuálně vybrané podmnožiny dat.

*Projekt byl podpořen grantem z Islandu, Lichtenštejnska a Norska.*

## **Porovnanie efektivity vzorkovania (larvy vs. exúvia) pri odhade štruktúry a diverzity spoločenstiev pakomárov (Chironomidae) v alpínskych plieskach**

### **Efficiency comparisons of sampling (larvae vs. exuviae) for estimation of the composition and diversity of chironomid communities in alpine ponds**

*poster*

Marta Veselská<sup>1</sup>, Adam Lauko<sup>2</sup>, Ladislav Hamerlík<sup>2</sup>, Milan Novikmec<sup>1</sup> & Marek Svitok<sup>1</sup>

1 Katedra biológie a všeobecnej ekológie, Technická univerzita vo Zvolene

2 Katedra biológie a ekológie, Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica

Pakomáre (Diptera: Chironomidae) tvoria najpočetnejšiu a najrozšírenejšiu skupinu vodného hmyzu vysokohorských vodných ekosystémov. Preto predstavujú ideálnu modelovú skupinu pre štúdium biodiverzity týchto ekosystémov. Tradičným spôsobom štúdia spoločenstiev pakomárov je odber lariev z dna vodných ekosystémov pomocou kopania s využitím hydrobiologickej siete (kopacia metóda). Ide o časovo náročnú techniku spojenú s komplikovaným spracovaním a determináciou vzoriek. Alternatívou je menej zdĺhavý a z pohľadu determinácie presnejší spôsob – zber exúvií kukiel z vodnej hladiny (Chironomid pupal exuviae technique – CPET). Efektivita uvedených metód bola pri jednorazovom zisťovaní  $\alpha$  a  $\gamma$  diverzity a zloženia spoločenstiev pakomárov skúmaná na súbore 44 pliesok situovaných nad hornou hranicou lesa vo Vysokých Tatrách. Vzorky oboch typov boli získavané na jednotlivých lokalitách súčasne, v letnom období v rokoch 2013 – 2016. Kombinácia metód slúžila ako referenčná hodnota pre porovnanie efektivity jednotlivých metód. Vzorkovanie lariev bolo v porovnaní s odberom exúvií mierne efektívnejšie pri odhade  $\alpha$  aj  $\gamma$  diverzity a takisto pri odhade zloženia spoločenstiev. Efektivita oboch metód vzorkovania pri odhade  $\alpha$  diverzity mierne narastala s nadmorskou výškou, v prípade hodnotenia regionálnej diverzity a odhadu zloženia spoločenstiev dosiahla kopacia metóda maximálnu účinnosť (ako kombinácia oboch metód) v lokalitách ležiacich nad cca 2000 m n. m.

*Práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-16-0236 a Vedeckou grantovou agentúrou VEGA (projekt 2/0030/17).*

## Hodnotenie ekologického stavu ramennej sústavy Dunaja pred revitalizačnými zásahmi

### Ecological status assessment of the Danube floodplain habitats before revitalization activities

poster

Igor Kokavec<sup>1</sup>, Miroslav Očadlík<sup>2</sup>, Ferdinand Šporka<sup>1</sup>, Emília Mišíková Elexová<sup>2</sup>, Margita Lešťáková<sup>2</sup>, Soňa Ščerbáková<sup>2</sup> & Zuzana Vráblová<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ústav zoológie, Slovenská akadémia vied, Bratislava

<sup>2</sup> Výskumný ústav vodného hospodárstva, Bratislava

Projekt „Obnova a manažment ramennej sústavy Dunaja“ je realizovaný v NPR Dunajské luhy, malom pozostatku pôvodnej vnútrozemskej delty Dunaja. Tento unikátny riečny ekosystém bol v minulosti negatívne ovplyvnený predovšetkým reguláciou koryta a protipovodňovými úpravami. Regulácie spôsobili oddelenie bočných ramien od hlavného toku, výsledkom čoho bolo narušenie dynamiky vodného režimu a zvýšenie sedimentácie v celej sústave.

Efekt revitalizácie bude monitorovaný prostredníctvom spoločenstiev bentických bezstavovcov. Prvý odber semikvantitatívnych vzoriek bentických bezstavovcov bol uskutočnený na jar a jeseň roku 2017. Pre účely monitorovania bolo vybraných 6 lokalít prevažne v prebroditeľných ramenách tak, aby bolo možné čo najlepšie zachytiť súčasný stav a prípadnú zmenu po revitalizácii.

Zatiaľ bolo identifikovaných takmer 150 taxónov bentických bezstavovcov. Na základe štruktúry spoločenstiev boli lokality rozdelené do štyroch signifikantne odlišných skupín. Heterogenita spoločenstiev bola potvrdená aj vysokou variabilitou abundancie a denzity medzi lokalitami. *Floodplain index* (FI) vypočítaný na základe skupín Polychaeta, Oligochaeta, Mysidacea, Isopoda a Amphipoda vyhodnotil súčasný stav ramien na úrovni eopotamálu a parapotamálu. Avšak FI vypočítaný na základe skupiny Mollusca poukazuje na horšie podmienky týchto habitatov, nakoľko vyšli na úrovni parapotamálu a plesiopotamálu. Pomocou klasifikačných schém vyvinutých pre potreby hodnotenia ekologického stavu hlavného toku Dunaja bola väčšina lokalít zaradená do kategórie priemerného stavu (3).

Bočné ramená Dunaja sú pomerne rozmanitými habitatmi, ktoré poskytujú podmienky pre vývoj rôznych spoločenstiev vodných bezstavovcov. Za účelom zachovania stavu a funkcie týchto citlivých biotopov je potrebné obnoviť hydrologický režim a konektivitu medzi bočnými ramenami a hlavným tokom. Revitalizačné opatrenia by tak mali zvýšiť diverzitu mikrohabitatov a zlepšiť ekologický stav ramennej sústavy.

## **Revitalizace řeky Stropnice pod Novými Hrady - vyhodnocení průzkumného monitoringu**

### **Restoration of the river Stropnice below Nové Hrady - assessment of the investigative monitoring**

*přednáška*

Libuše Opatřilová<sup>1</sup>, Jan Potužák<sup>2</sup>, Jan Rucki<sup>2</sup>, David Kortan<sup>2</sup> & Jindřich Duras<sup>3</sup>

1 Povodí Vltavy, státní podnik, Praha

2 Povodí Vltavy, státní podnik, České Budějovice

3 Povodí Vltavy, státní podnik, Plzeň

V roce 2014 dospěla do závěru první etapa revitalizace Stropnice pod Novými Hrady. Byl obnoven 3 km dlouhý úsek toku s relativně mělkým, tvarově členitým korytem, komunikujícím s okolní luční nivou. Dřívější napřímené koryto bylo zasypano.

Revitalizace je sledována v rámci průzkumného monitoringu státního podniku Povodí Vltavy, prezentované výsledky pocházejí z let 2016-2017. Studované území zahrnuje dosud napřímený úsek dlouhý cca 1,9 km pod vyústěním odpadních vod z ČOV Nové Hrady a na něj navazující revitalizovaný úsek. Odtok z ČOV Nové Hrady představuje hlavní zdroj znečištění v tomto úseku toku, ke kterému se přidávají občasné odtoky ze sádek a přilehlých rybníků. Všechny tyto zdroje znečištění byly sledovány tak, aby bylo možné následně vypočítat přibližnou látkovou bilanci sledované části povodí. Jednou až dvakrát měsíčně byly měřeny průtoky a analyzovány základní fyzikálně-chemické parametry, z biologických složek byl sledován makrozoobentos a ryby.

Cílem průzkumného monitoringu je vyhodnotit retenci živin v napřímeném a revitalizovaném úseku spolu s posouzením vývoje ekologického stavu vodního toku po provedené revitalizaci.



## Tahle země není pro mokrý, aneb sucho za zrcadlem

### No country for wet creatures alias drought through the looking glass

*přednáška*

Petr Paříl, Marek Polášek, Michal Straka, Vendula Polášková, Barbora Loskotová, Alena Dostálová & Světlana Zahradková

Ústav botaniky a zoologie, PřF, Masarykova univerzita, Brno

Vysychající toky zůstávaly dlouho na okraji zájmu hydrobiologů, což se výrazně změnilo s narůstajícími projevy klimatické změny, zejména pak se současnými dopady vícesezonního sucha. V některých oblastech jižní Moravy je často po vlnách vedra obtížné najít tekoucí potok, pokud není dotován vodou z čistírny. Některá koryta se tak změnila na větší část roku v terestrické ekosystémy, které jsou sice bez povrchové vody, nikoliv však bez oživení. Určitá část vodních bezobratlých je schopna přežít ve vlhkém substrátu dna, kde úspěšnost přežití celého společenstva závisí nejen na struktuře substrátu dna (a zejména jeho průchodnosti), ale i na celkové bohatosti mesohabitatů. Pro terestrické bezobratlé znamená vyschnutí vznik nového, zcela obnaženého habitatu, kterých se v naší zarůstající krajině nedostává, a který může být biologicky jedinečný. Vyschlá koryta jsou zároveň zajímavým biotopem i pro suchozemské obratlovce - na počátku vyschnutí jako koncentrovaný zdroj potravy či později jako dobře průchozí migrační koridor. Trvalejší tůň (zejména napájené prameny) pak mohou být nejen vhodným refugiem (zvláště pro ryby), ale zároveň se v nich dočasně formuje komunita výrazně odlišná od společenstva kontinuálního toku. Podzimní (a v posledních letech spíše zimní) zaplavení koryta pak přichází v období nižších teplot, kdy je již rekolonizace velmi pomalá. Pokud se rozsáhlé vyschnutí úseku opakuje několik let za sebou, dochází k postupné selekci k suchu nejodolnějších vodních bezobratlých a transformaci celého společenstva. Tyto procesy jsou ještě akcelerovány dalšími stresory jako antropickým znečištěním, morfologickou degradací toku či změnami využití krajiny.

*Příspěvek je přehledem výzkumných aktivit podpořených grantem INTER-COST (LTC17017) navazujícím na projekt BIOSUCHO ([www.sucho.eu](http://www.sucho.eu)).*

## Eutrofizace rybníků - setrvalý stav nebo snad nějaká změna?

### Eutrophication of fishponds - a steady state or perhaps some change

přednáška

Libor Pechar<sup>1,2</sup>, Marek Baxa<sup>1,2</sup>, Zdeňka Benedová<sup>2</sup>, Lenka Kröpfelová<sup>2</sup>, Martin Musil<sup>1,2</sup>,  
Jana Šulcová<sup>2</sup>

1 ENKI, o.p.s., Třeboň

2 Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice

Po celé 20. století bylo pro rybářské hospodaření klíčovým úkolem zvyšovat produkci. Během století vzrostla produkce ryb z 30 kg/ha na 600 kg/ha. Opatření, která to umožnila, zavedl do rybářství Šusta už v 90. letech 19. století. Možnosti přísunu živin do rybníků (hnojením i krmivy pro ryby) se v průběhu dalších 100 let zvyšovaly. Taková rybářská praxe, spolu s dalším zatížením rybníků živinami z povodí, nevyhnutelně směřovala k extrémní eutrofizaci. Vysoké koncentrace celkového fosforu (TP 0,2 mg/L) byly dosaženy už v polovině minulého století aplikací minerálních hnojiv. Nicméně k výrazným projevům eutrofizace zpravidla nedocházelo. V 50. a 60. letech v planktonu běžně převládaly perloočky rodu *Daphnia*, které bránily rozvoji fytoplanktonu. Výsledkem bylo, že velký podíl fosforu zůstal nevyužitý v rozpuštěné formě. Struktura planktonu zabránila, aby se plně projevily důsledky eutrofizace. Další navýšení koncentrací TP (0,3 mg/L) je spojeno s hnojením statkovými hnojivy (70.-90. léta). Zároveň velké hustoty obsádek mění strukturu planktonu, velké perloočky se vyskytují minimálně a biomasa fytoplanktonu dosahuje extrémních hodnot (stovky µg/L chlorofylu). V 90. letech se však poměrně často vyskytovala situace, kdy opět velký podíl z celkového fosforu zůstal jako rozpuštěný reaktivní fosfor (DRP), přestože koncentrace chlorofylu byly řádově vyšší než před 50 lety. To svědčí o extrémním nadbytku TP. Od konce 90. let je patrný trend snižování hnojení rybníků. Zatímco pokles koncentrací TP ani chlorofylu není v celkových výsledcích patrný, ukazuje se, že případy nadbytku DRP nejsou tak časté a zvyšuje se poměr chlorofyl/TP. Snad by to mohl být začátek změny a zlepšení ekologického stavu rybníků.

## Diverzita blešivců Karpatského oblouku – kryptické druhy, kam se podíváš

### Gammarid diversity of the Carpathians – cryptic species all around

přednáška

Adam Petrusek<sup>1</sup>, Denis Copilaş-Ciocianu<sup>1</sup>, Tereza Rutová<sup>1</sup> & Petr Paříl<sup>2</sup>

1 Katedra ekologie PŘF, Univerzita Karlova, Praha

2 Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno

Blešivci rodu *Gammarus* jsou rozšíření po většině Palearktu a mají významnou ekologickou roli zejména v menších a chladnějších tekoucích vodách. Molekulární analýzy prokázaly, že většina (pokud ne všechny) široce rozšířené „druhy“ tohoto rodu jsou ve skutečnosti diverzifikované druhové komplexy, stáří jejichž linií často sahá hluboko do třetihor. Významným příspěvkem ke znalostem o diverzitě této skupiny ve střední a jihovýchodní Evropě byl doktorský projekt DCC, jenž se zaměřil na diverzitu rodu *Gammarus* v Karpatech a jejich okolí. U všech tří zástupců rodu, kteří se v Karpatech vyskytují ve větší míře (*G. balcanicus*, *G. fossarum*, *G. leopoliensis*), se prokázala značná kryptická diverzita. Jejich divergentní linie s mikroendemickými areály zřejmě pamatují miocenní ostrovní krajinu v moři Paratethys a dokázaly přežít *in situ* nejen v jihozápadních Karpatech v Rumunsku, ale i mnohem severněji. Velmi překvapivá byla zejména vysoká diverzita blešivce potočního (*G. fossarum*) v Západních Karpatech (na Slovensku a východní Moravě), jež výrazně kontrastovala s velmi nízkou variabilitou tohoto blešivce na většině území Českého masivu. Když překročíme řeku Moravu, skutečný blešivec potoční se stává poměrně vzácným a nastoupí dominance jiných vysoce divergentních linií, jež jsou zřejmě nepopsanými biologickými druhy. Naše výsledky naznačují, že potoční blešivci našli v Karpatech lokální glaciální refugia, jež jim umožnila přežít pleistocenní klimatické výkyvy. Je možné, že klíčové pro jejich přežití byly oteplené minerální prameny, které mohly poskytovat stabilní prostředí i během suchých chladných období dob ledových, a umožnily přetrvávání starých genetických linií. Koexistence hned několika linií na relativně malé ploše nejzápadnějších Karpat na území ČR nám umožní testovat konkrétní hypotézy o ekologických a evolučních interakcích těchto zdánlivě dobře známých obyvatel našich vod.

## Společenstva bezobratlých v horských stojatých vodách: vliv acidifikace a charakteru litorálu

### Macroinvertebrate communities in montane standing waters: effects of acidification and littoral characteristics

*přednáška*

Jana Petruželová<sup>1</sup>, Jindřiška Bojková<sup>1,2</sup>, Jan Sychra<sup>1</sup>, Štěpán Sivý<sup>2</sup>, Vanda Šorfová<sup>1,2</sup>, Jaroslav Vrba<sup>2,3</sup> & Tomáš Soldán<sup>4</sup>

1 Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno

2 Přírodovědecká fakulta, Jihočeská univerzita, České Budějovice

3 Hydrobiologický ústav, Biologické centrum AV ČR, České Budějovice

4 Entomologický ústav, Biologické centrum AV ČR, České Budějovice

Horské vodní plochy jsou v Česku málo čtené biotopy, v převážné většině umělé, vybudované za účelem protipovodňové ochrany, chovu ryb či jako rezervoáry vody pro vodohospodářské účely či plavení dřeva. Tyto umělé biotopy nabízejí díky nízké trofii vody a litorálům s bohatě vyvinutou vegetací podobné podmínky jako horská jezera a jsou osídleny specializovanými společenstvy s řadou vzácných nebo reliktních druhů. Tato studie se zabývá stojatými vodami tří pohoří, Šumavy, Krušných a Jizerských hor, která byla ve druhé polovině 20. století zasažena silnou acidifikací, jejíž vliv na chemismus vody a biotu je na některých místech patrný dodnes. V současnosti jsou některé z nádrží ovlivněny také chovem ryb a manipulací s vodní hladinou. Cílem studie je popsat společenstva litorálního makrozoobentosu napříč různými typy horských stojatých vod a určit, zda se na jejich složení a diverzitě projevuje chemismus vody ovlivněný acidifikací, charakter litorálu a manipulace s vodní hladinou (zejména vodárenské nádrže). Vzorky makrozoobentosu byly odebrány v letech 2014 a 2015 z litorálu 23 vodních ploch, které zahrnují šumavská ledovcová jezera zotavující se z acidifikace, malé nádrže v minulosti využívané k plavení dřeva, rybníky a malé nádrže v přirozeně kyselých, rašelinných oblastech a velké údolní nádrže s manipulovanou hladinou a různým vlivem acidifikace. Nejsilnějším vlivem omezujícím společenstva makrozoobentosu je manipulace s vodní hladinou, která neumožňuje vznik stabilního litorálu. Lokality se stabilním ostřicovým litorálem jsou oživeny bohatým společenstvem, které je ovlivněno pH vody a s ním silně korelující koncentrací toxického hliníku, a podílem organické složky v substrátu litorálu, který koreluje s pokryvností ostřic v litorálu.

*Studie byla podpořena specifickým výzkumem MU (MUNI/A/0816/2017) a projektem INTERREG 26: Silva Gabreta Monitoring – Realizace přeshraničního monitoringu biodiversity a vodního režimu.*

## Vivianite concretions in periglacial laminites of Batizovské pleso, Tatra Mts., Slovakia

poster

Stanislava Milovská<sup>1</sup>, Rastislav Milovský<sup>1</sup>, Radovan Pipík<sup>1</sup>, Adrián Biroň<sup>1</sup>, Juraj Šurka<sup>1</sup>, Dušan Starek<sup>2</sup>, Peter Uhlík<sup>3</sup>, Lucia Žatková<sup>1</sup> & Jana Rigová<sup>1</sup>

1 Earth Sciences Institute of the Slovak Academy of Sciences, Banská Bystrica

2 Earth Sciences Institute of the Slovak Academy of Sciences, Bratislava

3 Economic Geology Department, Faculty of Natural Sciences, Comenius University, Bratislava

The Batizovské pleso is a mountain lake of glacial origin, located in Batizovská dolina glacial trough at an altitude of 1884 m a.s.l., with surface area of 3 ha, surrounded by highest peaks of Tatra Mts. (>2600 m a.s.l.). Lake is dammed by solid bedrock, recharged exclusively by underground flow through surrounding moraines and discharged by one surface stream. Two cores of bottom sediments were taken by piston corer in 2016.

Microchemical scanning (XRF) revealed laminae with distinct phosphate enrichment. Rare dark blue drusy aggregates of vivianite  $\text{Fe}^{2+}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  are bound to these layers, of size up to 18 mm. Vivianite concretions are buried in the depth of 315 cm within finely laminated, organic-poor sequence presumably deposited in periglacial conditions. Size fraction <0.06 mm dominates, composed of quartz, plagioclase, K-feldspar, muscovite, illite/smectite, chlorite, kaolinite and biotite. Alternating dark- and light grey laminae have thickness ca. 0.5 - 2mm, dark laminae are enriched in iron and fine grained organic matter. Vivianite was identified by Raman spectroscopy and X-ray powder diffraction, X-ray fluorescence analyses show enrichment in Mn.

In lake sediments, vivianite forms postdepositionally, when  $\text{Fe}^{\text{III}}$  oxyhydroxides dissolve under reducing conditions, releasing  $\text{Fe}^{\text{II}}$  and sorbed P, in absence of sulphur subsequently precipitating as  $\text{Fe}^{\text{II}}$  phosphates. Organic origin of phosphorus cannot be excluded, yet considering that upon deglaciation large rock surfaces had been exposed to weathering, the P might be mobilized from accessory phosphates in granitoids, such as apatite, monazite, xenotime.

*Acknowledgement: This work was supported by the project APVV-15-0292.*

## Kolonizace sladkovodních jezer maritimní Antarktidy žábřonožkou *Branchinecta gaini* a dalšími sladkovodními bezobratlými

### Colonization of Maritime Antarctic freshwater lakes by fairy shrimp *Branchinecta gaini* and other invertebrates

přednáška

Matěj Pokorný, Veronika Sacherová & Linda Nedbalová

Katedra ekologie, PřF UK, Praha

Antarktické sladkovodní ekosystémy patří díky zdejšímu extrémnímu klimatu, značné izolovanosti od zbytku planety a úzké vazbě na glaciální cykly mezi druhově i funkčně nejjednodušší systémy na Zemi. Jejich fauna se skládá zejména z želvušek, vířníků a korýšů. Pozůstatky těchto živočichů lze také najít v jezerním sedimentu, díky čemuž můžeme rekonstruovat historii jejich výskytu v daných jezerech a vyvozovat další souvislosti pro celý ekosystém (např. silná korelace množství pozůstatků s celkovým organickým uhlíkem). Jedním z takto hodnotných druhů je i největší bezobratlý živočichem Antarktidy – žábřonožka *Branchinecta gaini*, která okupuje nejvyšší příčky potravních sítí a je tak vysoce citlivá na změny prostředí. Areál jejího výskytu sahá od Patagonie po Antarktický poloostrov a z jejích ekologických nároků a „ruderální“ životní strategie lze předpokládat, že poslední glaciál přežily jen jihoamerické populace, a že se žábřonožka do Antarktidy rozšířila krátce po jeho skončení v souvislosti s ústupem ledovců a vznikem zdejších jezer. Doposud provedené paleolimnologické analýzy jezer maritimní Antarktidy včetně mnou provedeného rozboru jezera Monolith Lake z ostrova Jamese Rosse ukázaly, že *B. gaini* je velmi zdatný kolonizátor, a že její záznam je ve všech jezerech nepřerušovaný. Následná fylogeografická analýza jedinců *B. gaini* napříč areálem jejího výskytu prokázala, že jedinci obývající Patagonii jsou stejným druhem jako ti z Antarktidy, a že morfoloická rozdílnost mezi jihoamerickými a antarktickými populacemi není na úrovni genu 16S rDNA podpořena. Multigenomická analýza (16S rDNA, COI ad.) antarktických populací z Jižních Shetland, souostroví Jamese Rosse a Jižních Orknejí ukazuje na větší genetickou vzdálenost populací z posledně jmenované lokality.

*Výzkum byl podpořen Grantovou agenturou Univerzity Karlovy (projekt č. 981118).*

## **Dlouhodobé změny diverzity makrozoobentosu v tekoucích vodách – výsledky projektu RIVERCHANGE**

### **Long-term changes in macroinvertebrate diversity of running waters – the RIVERCHANGE project**

*přednáška*

Marek Polášek<sup>1</sup>, Světlana Zahrádková<sup>1,2</sup> & Denisa Němejcová<sup>1</sup>

1 Výzkumný ústav vodohospodářský TGM, v.v.i., Praha

2 Ústav botaniky a zoologie, Masarykova univerzita, Brno

Cílem projektu „Monitoring dlouhodobých změn biologické diverzity tekoucích vod v období klimatické změny: návrh, realizace a implementace do veřejného informačního systému ARROW“ (RIVERCHANGE) bylo zjistit, zda se mění rozšíření a početnost vodních organismů a zda mají tyto změny souvislost se změnami klimatu. V rámci projektu byla sesbírána, utříděna a vyčištěna historická data o výskytu vodních bezobratlých na téměř sedmdesáti lokalitách od devadesátých let minulého století po současnost a byly doplněny znalosti o autekologických vlastnostech makrozoobentosu.

Z dat poskytnutých Českým hydrometeorologickým ústavem byl dokumentován nárůst průměrných ročních teplot a změna v sezónním rozložení srážek od devadesátých let minulého století po současnost. Dále byly analyzovány změny ve využití krajiny a fyzikálně-chemických parametrech vody. Z výsledků analýz změn společenstev vodních bezobratlých vyplývá, že dlouhodobé změny v rozšíření či abundanci taxonů makrozoobentosu jsou částečně řízeny přímými dopady klimatické změny či jejími doprovodnými efekty. Zejména u taxonů, které byly na základě svých autekologických vlastností vytipovány jako citlivější k projevům klimatických změn, byla zaznamenána silná odezva ke změně teplot vzduchu na lokalitě. Dále byl pozorován nárůst počtu taxonů na většině sledovaných lokalit způsobený zejména druhy bez úzké vazby na typ stanoviště (tedy generalisty), dále druhy eurytermními a druhy s vyšší tolerancí k zanášení jemným sedimentem. I z dalších výsledků lze usuzovat, že dominantními faktory ovlivňujícími společenstva vodních bezobratlých v čase jsou zejména vyšší teplota vzduchu, nižší úhrn srážek v letním období a z těchto faktorů vyplývající nižší průtoky.

*Projekt EHP-CZ02-OV-1-018-2014 byl podpořen grantem z Islandu, Lichtenštejska a Norska.*

## **Jsou pramenná slatiniště ohrožená změnami klimatu? Vliv klimatických podmínek a teploty vody na společenstva vodních bezobratlých**

**Are spring fens threatened by climate changes? The effect of climatic conditions and water temperature on aquatic invertebrate assemblages**

*přednáška*

Vendula Polášková, Marie Zhai, Jindřiška Bojková, Vít Syrovátka, Vanda Šorfová, Jana Schenková, Marek Polášek & Michal Horsák

Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno

Pramenná slatiniště si zaslouží pozornost jak z hlediska specifičnosti a druhové bohatosti organismů, tak z hlediska kritické ohroženosti těchto biotopů, ke které přispívá jejich malá rozloha a rozptýlenost v krajině. Přesto byla dosud věnována jen okrajová pozornost vlivu probíhajících změn klimatu a teploty vody na společenstva vodních bezobratlých těchto vyhraněných stanovišť. V rámci prezentované studie bylo vybráno 30 přirozených pramenných slatinišť Západních Karpat, na kterých byla hodnocena společenstva vodních bezobratlých ve vztahu k teplotě vody, hydrologickým, hydrochemickým a klimatickým podmínkám. Na každé lokalitě byly instalovány dva teplotní datalogery, které zaznamenávaly teplotu vody kontinuálně po dobu jednoho roku (duben 2016–duben 2017). Výsledky ukázaly, že společenstvo makrozoobentosu bylo silně řízeno jak klimatickými podmínkami, tak teplotou vody, avšak výrazněji reagovalo na teplotu vody. Červencová teplota vody a teplotní fluktuační vody během roku vysvětlovaly největší podíl variability ve složení společenstev, který byl vyšší u stanovištních specialistů (tj. druhů vázaných na slatiniště) než u generalistů (tj. druhů žijících i v jiných vodních biotopech). Při testování individuálních odpovědí druhů jsme zjistili významný vztah řady specialistů k teplotně stabilním lokalitám bez větších teplotních fluktuačních během roku. Tyto druhy se vyhýbaly zejména lokalitám, na kterých docházelo k výraznějšímu prohřívání vody během letních měsíců. Z výsledků studie lze tedy usuzovat, že změny klimatických podmínek a nárůst teploty vody mohou způsobit zásadní změny v druhovém složení vodní bioty pramenných slatinišť. Tyto změny mohou také vést k homogenizaci společenstev slatinišť vzhledem k vymizení lokálních populací chladnomilných slatiništních specialistů.

*Tato studie byla podpořena projektem GAČR (P505/16-03881S).*



## **Komplexní studie o využití rybníčních sedimentů v recyklaci živin a organických látek v povodí Horusického rybníka**

### **A case study of sediments utilising in nutrients and organic matter recycling in Horusický fishpond watershed**

*přednáška*

Jan Potužák<sup>1,3</sup>, Jindřich Duras<sup>2,3</sup>, Lenka Kröpfelová<sup>3</sup>, Jana Šulcová<sup>3</sup>, Marek Baxa<sup>3</sup>, Zdeňka Benedová<sup>3</sup> & Tomáš Svoboda<sup>4</sup>

1 Povodí Vltavy, státní podnik, České Budějovice

2 Povodí Vltavy, státní podnik, Plzeň

3 ENKI, o.p.s., Třeboň

4 Plosab s.r.o., Třeboň

Česká republika disponuje obrovským bohatstvím rybníků, v kterých je přirozeně skryt velký přirozený potenciál zachycovat živiny (zejména pak fosfor). Z tohoto pohledu hraje klíčovou roli rybníční sediment. Proto je dle našeho názoru důležité zaměřit se více na možnosti navrátit živinami a organickými látkami bohatě zásobený rybníční sediment zpátky na pole a přispět tak k jejich opětovnému zúrodnění. Tento příspěvek si klade za cíl představit výsledky komplexní studie recyklace živin a organických látek v dílčím povodí Horusického rybníka, která byla realizována v letech 2014 – 2017. V rámci studie látkové bilance jsme získali podklady pro hodnocení fungování rybníka v antropogenní krajině a mimo jiné se ukázalo, že velká část látkových toků probíhá přesunem sedimentů, které jsou bohaté jak na živiny, tak na organické látky. Jedná se tedy o materiál potenciálně přínosný pro zemědělskou půdu. Dále jsme testovali odtěžení usazenin z loviště rybníka s využitím sacího bagru a geotextilních vaků s dotažením experimentů do aplikace na zemědělskou půdu a dvouletého agrotechnického pokusu. Ten ukázal, že aplikací rybníčního sedimentu přispíváme k zlepšení celkové půdní úrodnosti a pozitivně ovlivňujeme i produkci pěstované plodiny.

*Výsledky uvedené v tomto příspěvku byly spolufinancovány projektem TAČR (TA04020123): Technologický postup recyklace živin z rybníčních sedimentů s využitím sacího bagru, integrované stanice pro dávkování flokulantu a geotextilních vaků pro lokální aplikaci v mikropovodí.*

## **Sonar data acquisition, interpretation and methodologies in study of the limnic infill of the Tatra Mountains lakes**

*přednáška*

Dhavamani Ramachandran<sup>1</sup>, Juraj Šurka<sup>1</sup>, Valentin Sočuvka<sup>2</sup>, Radovan Pipík<sup>1</sup>, Dušan Starek<sup>1</sup>, Rastislav Milovský<sup>1</sup> & Peter Uhlík<sup>3</sup>

1 Earth Sciences Institute of the Slovak Academy of Sciences, Banská Bystrica

2 Institute of Hydrology of the Slovak Academy of Sciences, Bratislava

3 Economic Geology Department, Faculty of Natural Sciences, Comenius University, Bratislava

We present the results of the sonar survey of five alpine lakes in the Tatra Mts. – Batizovské pleso, Velické pleso, Zelené pleso Kežmarské, Popradské pleso and Nižné Temnosmrečinské pleso – with aim to investigate the thickness of the limnic infill and topography of the lake bottom for selection of the optimal coring place, three-dimensional distribution of the lake deposits and reconstruction of the lakes evolution since the last deglaciations. Acquisition of the data was made by sub-bottom profiler operated from the limnic platform and allowing an observation of the sedimentary infill and its internal structures in 2D lines. The autonomous side-sonar allowed high resolution acoustic image of the bottom. Interpretation of the sonar data and lithology was controlled by coring.

The combine sonar and coring data show that a total sedimentary infill thickness is very variable among the lakes and it reaches almost 10 m. The classic lithological succession composed of the moraine clastic deposits at the base, clay and sand as middle member and Holocene gyttja at the top is developed in Batizovské pleso, Popradské pleso, and Nižné Temnosmrečinské pleso. The lithological succession of the Zelené pleso Kežmarské is strongly effected by numerous bottom springs. The gyttja of the Velické pleso lays directly on the granitic bedrock and the other lithological members are missing.

*This work was supported by the project contract APVV-15-0292.*

## **Sledování změn mokřadů v krajině nížin a pahorkatin České republiky 1843 – 2015**

### **Monitoring of wetlands changes in the landscape of lowlands and uplands in the Czech Republic 1843-2015**

*přednáška*

Pavel Richter<sup>1</sup> & Jan Skaloš<sup>2</sup>

1 VÚV TGM, v.v.i., Praha

2 Katedra aplikované ekologie ČZU, Praha

Mokřadní biotopy plní četné významné funkce v krajině. Zejména mají schopnost zadržovat vodu v období jejího přebytku a posléze ji uvolňovat v období sucha. V tomto článku byla analyzována změna pokrytí mokřadů a zastoupení různých kategorií mokřadů za posledních 180 let v krajinách nížin a pahorkatin ČR. Jako podklady byly použity historické mapy Stabliního katastru, současná ortofotomapa a GIS vrstvy aktuální lokalizace a klasifikace různých typů krajinného pokryvu. Na základě studia dostupných podkladů byly klasifikovány tři typy mokřadů: mokré louky, mokré louky s dřevinami a bažiny a močály. Rozloha mokřadů dramaticky poklesla z 5 762 ha v roce 1843 (více než 9,5 % řešeného území) na 54 ha v roce 2015 (0,9%). Zatímco převážnou část rozlohy historických mokřadů tvořily mokré louky (89 %), v současnosti zaujímají největší plochu mokřadů bažiny a močály (48 %). Polovinu plochy zmizelých mokřadů zaujala orná půda, proto lze sledované změny přičíst na vrub zejména zvyšování produkce zemědělské výroby. Zjištěné informace lze využít při plánování krajiny s ohledem na ochranu a management mokřadů.

## **Spoločenstvá makrozoobentosu krasových prameňov Západných Karpát**

### **Benthic macroinvertebrates in karst springs of Western Carpathians**

*prednáška*

Alexandra Rogánka<sup>1</sup>, Tomáš Derka<sup>1</sup>, Pavel Beracko<sup>1</sup>, Katarína Gregušová<sup>1</sup>, Jakub Cívik<sup>1</sup>,  
Eva Bulánková<sup>1</sup>, Ján Kodada<sup>2</sup>, Il'ja Krno<sup>1</sup>, Tomáš Lánczos<sup>3</sup>, Tomáš Navara<sup>1</sup> & Andrea  
Rúfusová<sup>1</sup>

1 Katedra ekológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave

2 Katedra zoológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave

3 Katedra geochémie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave

Pramene predstavujú najizolovanejšiu časť riečnej siete s relatívne stabilným abiotickým prostredím. Zároveň vytvárajú heterogénnu mozaiku habitatov na rozhraní podzemných a povrchových vôd a terestrického prostredia. Krasové pramene Západných Karpát sú veľmi často zachytávané ako zdroje pitnej vody, čo často vedie k likvidácii pôvodných spoločenstiev. Napriek tomu neboli doteraz komplexne hydrobiologicky preskúmané, takže nevieme aké je vnich zloženie spoločenstiev makrozoobentosu, ani ktoré faktory vplývajú na diverzitu a štruktúru týchto spoločenstiev. Preto sme od marca 2015 do septembra 2017 dvakrát ročne odobrali vzorky makrozoobentosu na takmer 100 lokalitách, pričom sme pokryli všetky geomorfologické celky s výskytom krasu. Na všetkých lokalitách sme získali súbor dát obsahujúci hydrologické, fyzikálno-chemické a geografické charakteristiky prameňa. Následne sme identifikovali zloženie spoločenstiev makrozoobentosu a testovali vplyv uvedených charakteristík na štruktúru a diverzitu spoločenstiev. Výsledky predstavíme v príspevku.

*Práca bola podporená Vedeckou grantovou agentúrou VEGA, projekt č. 1/0255/15.*

## Vliv ponořených makrofyt na chování a prostorovou distribuci štiky obecné (*Esox lucius*)

### Effect of submerged macrophytes to behaviour and spatial distribution of pike (*Esox lucius*)

přednáška

Milan Říha<sup>1</sup>, Carolyn Rosten<sup>2</sup>, Karl Gjelland<sup>2</sup>, Henrik Baktoft<sup>3</sup>, Tomáš Mrkvička<sup>4</sup>, Lukáš Vejřík<sup>1</sup>, Ivana Vejříková<sup>1</sup>, Marek Šmejkal<sup>1</sup>, Michaela Holubová<sup>1</sup>, Tomáš Jůza<sup>1</sup>, Zuzana Sajdlová<sup>1</sup>, Finn Økland<sup>5</sup> & Jiří Peterka<sup>1</sup>

1 Biologické Centrum AVČR, v.v.i., České Budějovice, Česká republika

2 Norwegian Institute for Nature Research, Framsenteret, Tromsø, Norway

3 National Institute of Aquatic Resources, Section for Freshwater Fisheries Ecology, DTU, Silkeborg, Denmark

4 Jihočeská univerzita, Ekonomická fakulta, České Budějovice, Česká republika

5 Norwegian Institute of Nature Research, Trondheim, Norway

Štika obecná (*Esox lucius*) je vrcholovým predátorem v našich vodách a je považována za druh úzce vázaný na makrofytní porosty, a to jak při rozmnožování tak především při lovu kořisti. Cílem této studie bylo porovnat chování štiky na mezi dvěma jezery, jedno s vysokým (jezero Milada, HMJ – hodně makrofyt) a druhé s nízkým (jezero Most, MMJ – málo makrofyt) výskytem ponořených makrofyt. U štik z obou jezer jsme porovnávali velikosti domovského okrsku, aktivitu, asociaci s ponořenými makrofyty a míru využívání rozdílných habitatů.

30 jedinců štik (15 na každém jezeře) bylo označeno akustickými vysílačkami a sledováno po dobu 4 měsíců pomocí pozičního telemetrického systému. Během této doby bylo shromážděno 3,2 milionů posic od označených jedinců. Výsledky ukázaly, že domovské okrsky signifikantně vzrůstaly s velikostí jedince, avšak rychlost růstu byla větší v MMJ. Průměrná hloubka značených jedinců se také zvyšovala s velikostí jedince a byla podobná u obou jezer, ale rozsah využívaných hloubek byl signifikantně vyšší opět v MMJ. Větší domovské okrsky i využití vertikálního prostoru byly korelovány s vyšší horizontální i vertikální aktivitou a vyšším využitím pelagického habitatu v MMJ. V HMJ byly naproti tomu štiky více asociovány s makrofyty. Hodnocení variability ve sledovaných parametrech mezi jedinci ukázalo vyšší variabilitu a plasticitu chování v MMJ.

Štiky v MMJ tak využívali větší prostor a více habitatů, byly více aktivní a měly individuálně více diversifikované využití prostoru v jezeře. Výsledky tak naznačují přímou souvislost mezi přítomností a množstvím ponořených makrofyt a chováním a využitím prostoru u vrcholového predátora.

## **Vliv klimatických podmínek na opaskovce (Clitellata) prameništých slatinišť Západních Karpat**

### **Effects of climate conditions on aquatic clitellates (Clitellata) in Western Carpathian spring fens**

*přednáška*

Jana Schenková, Vendula Polášková, Martina Bílková, Jindřiška Bojková, Vít Syrovátka, Marek Polášek & Michal Horsák

Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno

Prameniští slatiniště jsou napájena podzemní vodou a je pro ně typická různá minerální bohatost, od bazických se srážením pěnovce, až po kyselá přechodová rašeliniště. V okolní krajině představují ostrovní stanoviště, jejichž vzácná biota je snadno zranitelná také změnou klimatických podmínek. V dlouhodobém výzkumu byly postupně odhaleny hlavní gradienty, které společenstvo opaskovců strukturují. Minerálně trofický gradient představovaný koncentrací vápníku a hořčíku na jedné straně a TOC v substrátu na druhé straně je pro skladbu opaskovců nejvýznamnější. Vyšší teplota vody s dostatkem organické hmoty oproti chladným vodám s občasným vysycháním představuje druhý nezávislý gradient. Skladba vodních opaskovců je navíc podmíněna přítomností či absencí povrchové vody nad substrátem. Zajímalo nás proto, jaký vliv mohou na opaskovce mít klimatické podmínky přímo na slatiništích.

Na 41 vybraných prameništých slatiništích bylo kromě fyzikálně-chemických parametrů také provedeno hodnocení teplotních proměnných: z kontinuálního měření vody na slatiništích byla získána průměrná lednová a průměrná červencová teplota vody a její kolísání (hydrologická stabilita). Z ArgGIS byly získány průměrné lednové a červencové teploty vzduchu. Minerálně trofický gradient signifikantně vysvětlil 12 % a skupina teplotních proměnných 4 % variability druhových dat, dalších 14 % variability bylo sdílené. Množství organického materiálu samostatně vysvětlilo jen 1 % variability. Pro druhovou diverzitu, celkové abundance, diverzitu nepohlavně se rozmnožujících a diverzitu povrchově aktivních druhů byly vytvořeny GLM modely. Celková diverzita opaskovců byla podmíněna TOC v substrátu, množstvím organického materiálu a negativně množstvím anorganického materiálu (celkem 32 % variability), míra kolísání teploty vody byla významná pouze pro abundance terestrických druhů opaskovců.

*Podporováno P505/16-03881S a MUNI/A/0816/2017.*

## Rekonstrukce mladšího dryasu aneb pakomáři na Šumavě

### Younger dryas climatic reconstruction (Černé lake, Šumava) based on subfossil Chironomidae

poster

Anežka Skurčáková & Jolana Tátošová

Ústav pro životní prostředí, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova, Praha

Mladší dryas byl posledním chladným výkyvem poslední doby ledové, který se odehrál přibližně v období 12 900 – 11 700 cal yr BP. Jednalo se o velmi prudkou klimatickou změnu, která ovlivnila veškerou biotu v jezeře i jeho povodí, proto bývá v jezerních sedimentech velmi dobře viditelná. Poslední výzkumy ukazují, že se jeho průběh lišil nejenom na jižní a severní polokouli, ale i v mnohem menších prostorových měřítcích, jako je západní a východní Evropa. Území České republiky je svojí polohou zajímavé především proto, že během glaciálů leželo v periglaciální oblasti, nepokryval ho ledovec, jako je tomu v případě Skandinávie a Alp, odkud pochází většina paleolimnologických studií týkajících se mladšího dryasu. Ve svojí práci se snažím o rekonstrukci dryasového klimatu podle sedimentového profilu z Černého jezera na Šumavě. Jako stěžejní proxy používám hlavy larev pakomárů (Chironomidae), které se v sedimentu dobře zachovávají a dobře zobrazují tehdejší podmínky v jezeře. Dále využívám obsah izotopů C a N k rekonstrukci trofie jezera a odhadnutí původu organické hmoty v sedimentu. Tyto ukazatele naznačují, že Černé jezero bylo během mladšího dryasu oligotrofní (0,48 – 9,1 % Corg), jeho sediment obsahoval minimální množství organické hmoty převážně z autochtonních zdrojů. V pakomářím společenstvu dominovaly chladnomilné profundální druhy typické pro iniciální stadia jezer, které dobře reagovaly na změny klimatu kolem 12 000 a 11 400 cal yr BP.

## Genetická data odhalují nečekané příbuzenské vztahy mezi evropskými sladkovodními zástupci *Gobius*-linie

### Genetic data reveal unexpected relationships among European freshwater species of the *Gobius*-lineage

*přednáška*

Tereza Slámová<sup>1</sup>, Radek Šanda<sup>2</sup> & Jasna Vukić<sup>1</sup>

1 Katedra ekologie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha

2 Oddělení zoologie, Národní muzeum, Praha

Hlaváči jsou nejpočetnější čeledí mořských ryb evropských moří. Několik druhů těchto primárně mořských ryb se přizpůsobilo i k životu ve sladkých vodách. V rámci *Gobius*-linie se na sladké vody adaptovali především zástupci monofyletické linie Benthophilini z pontokaspické oblasti. Mimo pontokaspickou oblast jsou v Evropě známé jen další dva sladkovodní druhy *Gobius*-linie, oba řazené do rodu *Padogobius* a vyskytující se v Itálii v některých řekách Tyrhénského úmoří a řekách kolem severní části Jaderského moře. Výsledky některých molekulárně genetických studií naznačují, že ve skutečnosti rod *Padogobius* není monofyletický. Přesné vztahy s ostatními zástupci *Gobius*-linie však dosud nejsou známy. Cílem této práce bylo pomocí analýzy mitochondriální (*cytochrom b* a *COI*) a nukleární DNA (*RAG a Rhodopsin*) ověřit, zda je rod *Padogobius* monofyletický a jaké jsou jeho vztahy k ostatním evropským hlaváčům. Výsledky analýz jak mitochondriálních tak i jaderných markerů jsou shodné a potvrzují polyfylii rodu *Padogobius* v současném pojetí. *Padogobius bonellii*, který je typovým druhem rodu, tvoří v rámci *Gobius*-linie samostatnou skupinu a jde nejspíše o monotypický rod s nejasnou příbuzností k dalším rodům. *Padogobius nigricans* je podle molekulárních dat ve skutečnosti zástupcem rodu *Neogobius sensu stricto*. Patří tedy do skupiny s jinak výhradně pontokaspickým rozšířením. Nejbližší příbuzní (*Negobius fluviatilis* a *N. pallasii*) obývají sladké a brakické vody okolo Černého moře. Na základě analýzy cytochromu *b*, kde je dostupný největší srovnávací materiál se zdá, že se *Neogobius nigricans* do Itálie dostal až po radiaci rodu, nejde tedy o výsledek primární radiace.



## Plazivky (Copepoda: Harpacticoida) pramenných vývěřů Lužických hor Harpacticoida (Copepoda: Harpacticoida) of Lusatian Mountains springs

poster

Jana Sobotová & Michal Bílý

Katedra ekologie FŽP ČZU, Praha

Lužické hory jsou charakteristické velkým množstvím pramenných vývěřů. Ty představují přechod mezi podzemní a povrchovou vodou a nacházíme v nich proto faunu dvou odlišných typů prostředí. Významnou skupinou meiofauny jsou zde plazivky (*Harpacticoida*), morfologicky i druhově velmi bohatý řád korýšů, vyskytující se v rozmanitých ekosystémech včetně pramenných vývěřů a podzemních vod. Zde lze u nich předpokládat vysoký stupeň endemismu. Za účelem zjištění druhového složení meiofauny podzemních vod bylo v Lužických horách vybráno dvanáct permanentních pramenných vývěřů vhodných svojí vydatností. Ve třech termínech období 2017/18 v nich proběhlo vzorkování metodou několikahodinového filtrování vyvěrající vody pomocí speciálních síťových lapačů. Ve stejném období probíhá ve vývěřech jednorocní kontinuální měření teploty a byly provedeny opakované rozbory chemismu vody. Příspěvek přináší první předběžné výsledky této studie. Plazivky tvoří ve sledovaných vývěřech zhruba 60% meiofauny pocházející z vývěru podzemní vody a 45% veškeré získané meiofauny. Jejich výskyt v pramenech je velmi nerovnoměrný, od absence po výskyt jedinců v řádu desítek v jednom vzorku. Předběžně byl potvrzen výskyt čeledí: *Chappuisiidae*, *Parastenocarididae* a *Canthocamtidae*.

## Makrozoobentos drobných stojatých vod na hnědouhelných výsypkách

### Benthic invertebrates of freshwater pools in lignite spoil heaps

*přednáška*

Michal Straka<sup>1</sup>, Denisa Němejcová<sup>1</sup>, Marek Polášek<sup>1</sup> & Jan Šupina<sup>1</sup>

1 Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i., Brno

Sekundární vodní biotopy jsou v současnosti často studovaným fenoménem, přičemž tato vodní tělesa mohou osidlovat druhy ochránářsky i faunisticky mimořádně zajímavé. Ústecký kraj zadal v roce 2017 monitoring, jehož cílem bylo doplnit znalosti o kvalitě vody a jejím oživení ve vybraných vodních útvarech vzniklých v důsledku báňské činnosti z důvodu absence koncepčního řízení hydrických rekultivací zbytkových jam. Monitoring makrozoobentosu byl proveden na 24 odběrných místech, nacházejících se na výsypkách po těžbě hnědého uhlí na území bývalých okresů Chomutov, Most, Teplice a Ústí nad Labem. Sledované drobné povrchové stojaté vody byly rozděleny do čtyř skupin podle svého původu vzniku: 1) rekultivační vodní nádrže, 2) vodní plochy vzniklé na neupraveném výsypkovém povrchu, 3) vodní plochy vzniklé samovolně v rekultivovaném území, 4) vodní plochy vzniklé při patě výsypky. Průzkum makrozoobentosu byl proveden dvakrát – v dubnu a srpnu. Vzorke byly odebrány ruční sítí z litorální zóny semikvantitativní odběrovou metodou, následně byly zpracovány v laboratoři dle platných metodik a vyhodnoceny z hlediska jejich druhového složení a početnosti. Nejvyšší druhová bohatost byla zjištěna na vodních plochách vzniklých na neupraveném výsypkovém povrchu a na vodních plochách vzniklých u paty výsypky. Naopak druhově chudší byly rekultivační vodní nádrže a vodní plochy vzniklé v rekultivovaném území. Nalezeno bylo několik nepůvodních druhů, které však nedosahovaly takové početnosti, aby představovaly hrozbu pro původní organismy. Z hlediska ochrany přírody bylo nalezeno několik významných druhů, pro které představuje mozaika vodních ploch na výsypkách významné refugium v kulturní krajině.

*Výzkum probíhal pro Ústecký kraj v rámci sasko-českého projektu projektu „Vita-Min“ – Život s těžbou (<http://www.vitamin-projekt.eu/cs/index.html>).*

## **Sledování vlivu potravy na profil mastných kyselin amerického blešivce *Hyalella azteca* a možnost využití mastných kyselin pro stopování potravních vztahů**

### **Observing of the diet effect on the American scud *Hyalella azteca* fatty acids profile and the possibility to use fatty acids as dietary tracer**

*přednáška*

Antonín Strížek<sup>1</sup> & Michael T. Brett<sup>2</sup>

1 Department of Ecology, Faculty of Science, Charles University, Prague, Czech Republic

2 Department of Civil and Environmental Engineering, University of Washington, Seattle, Washington, USA

Mastné kyseliny jsou hlavní složkou lipidů, což jsou molekuly, jejichž funkce je nejen zásobní, ale také tvoří veškeré buněčné membrány. Jsou tedy nezastupitelnou součástí každé živé buňky. Vyskytuje se více různých druhů mastných kyselin, jež jsou definovány počtem uhlíků v řetězci, počtem a pozicí dvojných vazeb a případně větvením uhlíkového řetězce. Primární producenti, kteří syntetizují mastné kyseliny de novo, mají zpravidla typický profil mastných kyselin v závislosti na své taxonomické příslušnosti. Mastné kyseliny přijímané v potravě nebývají metabolismem konzumenta zcela rozloženy, ale jsou naopak v nezměněné formě ukládány v tukových tkáních tohoto konzumenta. Bližší porozumění interakce producenta a konzumenta na úrovni mastných kyselin by tak mohlo pomoci při konstruování a modelování trofických sítí. Cílem prezentované práce bylo experimentálně potvrdit vliv přijímané potravy na profil mastných kyselin vybraného konzumenta. Modelový organizmus *Hyalella azteca* byl zvolen, jakožto velmi hojně se vyskytující druh obou Amerik hrající významnou roli ve sladkovodních potravních sítích. Tomuto blešivci bylo předkládáno 32 různých zdrojů potravy. Zastoupeny byly řasy z pěti různých skupin (rozsivky, sinice, zelené řasy, ruduchy, různobrvky), rozkládající se listí a detritus, vodní rostliny a mražení vodní kroužkovci, buchanky a larvy pakomárů. Byla prokázána jistá vazba mezi profilem mastných kyselin potravy a experimentálním konzumentem, a to především pro některé skupiny řas. Výsledky této práce slouží jako zdrojová data pro kalibraci matematického modelu, s jehož pomocí lze využít mastné kyseliny ke stopování trofických interakcí ve sladkovodních ekosystémech.

## Sú environmentálne premenné užitočnou pomôckou pre identifikáciu prioritných habitatov pre ochranu vodných makrofytov v malých vodných nádržiach?

### Are environmental surrogates a useful tool for prioritization of habitats for conservation of aquatic macrophytes in ponds?

*prednáška*

Marek Svitok<sup>1</sup>, Milan Novikmec<sup>1</sup>, Ladislav Hamerlík<sup>2,3</sup>, Judita Kochjarová<sup>4</sup>, Helena Oťahelová<sup>5</sup>, Peter Paľove-Balang<sup>6</sup>, Dušan Senko<sup>5</sup>, Zuzana Matúšová<sup>1</sup>, Kateřina Bubíková<sup>5,7</sup> & Richard Hrivnák<sup>5</sup>

1 Katedra biológie a všeobecnej ekológie, Fakulta ekológie a environmentalistiky, TU, Zvolen

2 Katedra biológie a ekológie, Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica

3 Institute of Geological Sciences, Polish Academy of Sciences, Warszawa, Poľsko

4 Katedra Fytológie, Lesnícka fakulta, TU, Zvolen

5 Botanický ústav, Centrum biológie rastlín a biodiverzity Slovenskej akadémie vied, Bratislava

6 Ústav biologických a ekologických vied Prírodovedeckej fakulty Univerzity Pavla Jozefa Šafárika, Košice

7 Výskumný ústav vodného hospodárstva, Bratislava

Malé vodné nádrže (pondy) sú známe svojou vysokou biodiverzitou, obzvlášť ako refúgiá vzácných a ohrozených druhov. Vzhľadom k ich vysokému počtu v krajine a veľkej heterogenite ich prostredia je však odhad ich biodiverzity náročnou úlohou. V ochrannárskej praxi sa v takýchto prípadoch často využívajú zjednodušené, skratkovité postupy, ktoré umožňujú na základe zástupných premenných (angl. surrogates) vytipovať prioritné lokality s najvyššou predpokladanou ochrannárskou hodnotou. Tieto postupy sú bežne využívané v terestrickom prostredí no vo vodných biotopoch sú využívané málo alebo vôbec. V našom výskume sme sa preto zamerali na overenie možnosti využitia jednoducho dostupných environmentálnych premenných pre vytipovanie prioritných biotopov vodných makrofytov. Na základe dátového súboru pochádzajúceho z 92 lokalít z celého územia Slovenska sme zistili, že 1) len málo environmentálnych premenných možno použiť pre identifikáciu prioritných habitatov (napr. teplota, konektivita, trofický stav) a aj v tomto prípade je schopnosť odhadu celkovej diverzity ako aj diverzity ohrozených druhov zväčša nízka (výnimkou je predikcia diverzity submerzných makrofytov na základe konektivity) a 2) diverzita a výskyt invázných druhov v malých vodných nádržiach je úplne nepredikovateľná. Z praktického hľadiska možno povedať, že použitie environmentálnych premenných na identifikáciu prioritných spoločenstiev vodných makrofytov je v pondoch málo efektívne. Napriek intenzívnemu šíreniu nepôvodných druhov makrofytov v súvislosti s klimatickou zmenou, stále nemáme dostatočné vedomosti o faktoroch ovplyvňujúcich ich diverzitu a výskyt v pondoch. Monitoring invázných druhov v malých vodných nádržiach by mal byť preto prioritnou úlohou budúceho výskumu.

*Práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-16-0236 a agentúrou VEGA (projekt 2/0030/17).*

## Velcí lupenonožci na Slovensku – po stopách Jána Brteka

### Large Branchiopods in Slovakia – in the footsteps of Ján Brtek

přednáška

Jan Sychra<sup>1</sup>, Lukáš Merta<sup>2</sup>, Vít Zavadil<sup>3</sup> & Alžbeta Devánová<sup>1</sup>

1 Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno

2 Mrštíkovo náměstí 34/53, 779 00 Olomouc

3 ENKI, o.p.s., Třeboň

Za kolébku výzkumu velkých lupenonohých korýšů (Branchiopoda: Anostraca, Notostraca, Spinicaudata, Laevicaudata) je považován region východní Evropy, včetně bývalého Československa. Území tohoto státu kdysi zahrnovalo širokou paletu nížinných biotopů s početným zastoupením vysychavých mokřadů. Odborníkem světového významu byl v tomto oboru bezpochyby Ján Brtek (1926–2005), který vědecky působil v Bratislavě, Bojnících a Prievidzi. Taxonomické práce o velkých lupenonožcích a zejména o žábronožkách Brtek publikoval bezmála padesát let. Za tu dobu popsal 10 nových druhů žábronožek a zavedl i několik nových rodů. Některé nově popsané taxony byly naopak pojmenovány po něm, například asijský rod škeblovek *Brtekia*. Faunistice se Ján Brtek věnoval především na rodném Slovensku, odkud mimo jiné popsal endemickou žábronožku *Chirocephalus slovacicus* a zjistil zde výskyt celkem 19 druhů velkých lupenonožců. Pro srovnání: na českém území bylo dosud potvrzeno pouze 12 druhů. Bohužel na jeho terénní práci, kterou Brtek ukončil v průběhu 80. let, na Slovensku nikdo nenavázal. Lze předpokládat, že velká část známých lokalit těchto živočichů mezitím zanikla v souvislosti se změnami hospodaření v krajině. Cílem tohoto příspěvku je popsat vědecké dílo tohoto významného krustaceologa, představit jeho cennou sbírku a motivovat zoology k obnovení faunistického výzkumu velkých lupenonožců na Slovensku. Jakékoliv nové informace jsou velmi žádoucí, aby bylo možné posoudit recentní rozšíření a míru ohrožení těchto vzácných korýšů z periodických vod a následně zajistit ochranu nejvzácnějších lokalit pro přežití jejich populací i do budoucna.

## Blešivec potoční (*Gammarus fossarum*) v roli predátora

### Freshwater shrimp *Gammarus fossarum* in the role of predator

přednáška

Vít Syrovátka, Jindřiška Bojková, Berenika Georgievová, Andrea Kaprařová, Vendula Polášková, Vanda Šorfová, Jan Šupina, Marie Zhai & Michal Horsák

Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno

Omnivorie, využívání více potravních zdrojů v závislosti na jejich dostupnosti, spojuje většinu vodních bezobratlých, snad kromě specializovaných predátorů, býložravců a parazitů. Dle všeho se nevyhnula ani blešivci potočnímu (*Gammarus fossarum* Koch 1835), tradičně považovanému za kouskovače hrubé organické hmoty.

Tento náš nejběžnější blešivec je hojný v horních úsecích toků včetně pramenišť, na nichž může dosahovat úctyhodných hustot okolo 6000 jedinců na m<sup>2</sup>. Přestože ho nepovažujeme za cíleného predátora, mohl by při svých hustotách představovat predační tlak na drobnější zástupce makrozoobentosu. Z nich jsou larvy pakomárovitých (Diptera: Chironomidae) nejpočetnější a druhově velmi bohatou skupinou. Většina z nich si staví úkryty ve formě k podkladu připevněných rourek či dokonce přenosných schránek obdobných schránkám chrostíků.

Pomocí laboratorních experimentů jsme vyhodnotili, jaké nebezpečí skýtá blešivec potoční pro larvy pakomárů a do jaké míry jim rourky pomáhají vyhnout se jeho predačnímu tlaku. Dle očekávání se přenosné schránky pakomárů ukázaly jako nejúčinnější ochrana, částečnou ochranu představovaly typické rourky nalepené k podkladu a nejzranitelnější byly volně žijící larvy. Zajímavé je, že blešivec nepohrdnul ani larvami pošvatek (Plecoptera) rodu *Leuctra* a *Nemoura*.

V laboratoři jednoznačné výsledky se nám však nepodařilo zopakovat terénním experimentem. Na vině může být špatný design experimentu, ale také členitost prostředí poskytující lepší možnosti úkrytu před predátorem. Je tedy možné, že ačkoliv v laboratoři se blešivec jeví jako efektivní predátor, v přírodě tomu tak být nemusí. To však neubírá na faktu, že pokud se blešivci dostane příležitosti, využije ji. Podle rčení „příležitost dělá zloděje“.

*Tuto práci finančně podpořila GAČR (P505/16-03881S).*

## Co nám může ještě po smrti říct perlorodka říční?

### What can dead pearl mussel tell us?

přednáška

Irena Šetlíková, Karolína Holečková & Lucie Vršecká

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice

Perlorodka říční (*Margaritifera margaritifera*) je kriticky ohrožený druh, což výrazně omezuje použití invazních metod studia populací tohoto sladkovodního mlže. Díky dlouhověkosti perlorodky a trvanlivosti její schránky jsou lastury uhynulých jedinců zdrojem cenných údajů. Po otestování několika metod hodnocení věku a velikosti přírůstků se osvědčil příčný řez lasturou v oblasti jejího vrcholu, obarvený Mutvei roztokem a pozorovaný pod světelným mikroskopem. Lastury byly sebrány v Újezdském potoce (ÚP: Ašsko) a ve Zlatém potoce (ZP: Šumava) v roce 2017. Lastury pocházející z ÚP byly ve všech sledovaných morfometrických parametrech (délka, výška a šířka) průkazně větší a jedinci z této lokality investovali více do lastur ( $\text{g mm}^{-1}$ ) než jedinci z lokality ZP. Jedinci uhynulí v ÚP byli však statisticky průkazně starší ( $50 \pm 12$  let) než ti z lokality ZP ( $40 \pm 9$  let) ( $t=2,46$ ;  $p=0,02$ ). Průměrné přírůstky perleťové vrstvy byly na obou lokalitách srovnatelné (ÚP:  $78 \pm 19 \mu\text{m rok}^{-1}$  a ZP:  $73 \pm 19 \mu\text{m rok}^{-1}$ ). Ligament lastur ÚP byl průměrně erodován jen z  $22 \pm 7 \%$ , zatímco eroze ligamentu lastur ZP dosahovala  $49 \pm 7 \%$  ( $\pm$  S.D.). Plocha eroze lastury byla na obou lokalitách srovnatelná ( $11 \pm 3 \%$ ). Újezdský potok lze považovat dle uhynulých jedinců za, pro perlorodka říční, vhodnější lokalitu než Zlatý potok. Lastury uhynulých jedinců jsou vedle kontinuálního měření chemismu vody a bioindikačních testů, ekonomickým a ekologicky šetrným zdrojem dat k výběru lokalit vhodných pro reintrodukcii.

## **Genetická štruktúra populácie *Agabus guttatus* (Coleoptera: Dytiscidae) vodných biotopov (sub)alpínskeho pásma Tatier**

### **Genetic structure of *Agabus guttatus* population (Coleoptera: Dytiscidae) in the (sub)alpine aquatic habitats of the Tatra Mountains**

*přednáška*

Darina Šípošová, Zuzana Čiamporová-Zaťovičová & Fedor Čiampor Jr

ZooLab, Centrum Biológie rastlín a biodiverzity SAV, Bratislava, Slovensko

Počiatky výskumu tatranských plies siahajú do druhej polovice 19 storočia, odkedy pribudlo množstvo kvalitných prác zameraných hlavne na rôzne taxocenózy a ekológiu plies. Vzhľadom na evolučne mladý vek plies, polohu a početnosť nám s pomocou molekulárnych metód môžu plesá poskytnúť oveľa viac cenných informácií, napríklad o postglaciálnych expanziách živočíchov, centrách genetickej diverzity, či migračných trendoch. V posledných rokoch bolo publikovaných viacero prác zameraných hlavne na populácie vodných bezstavovcov tečúcich vôd z rozsiahlych horských ekosystémov. Len málo štúdií sa doteraz zaoberalo vzťahom medzi lokálnou, či regionálnou krajinou a genetickou štruktúrou populácií. Táto práca spĺňa kritérium lokálneho, aj regionálneho charakteru a venuje sa zatiaľ molekulárne nedostatočne prebádaným vysokohorským jazerám. V období ôsmich rokov (2009 – 2016) sa podarilo získať DNA z 276 kusov druhu *Agabus guttatus* z 23 plies, 23 pliesok a 6 potokov v rámci 17 tatranských dolín a 3 lokalít podhorskej oblasti. Celkovo sme použili 1146 bp z dvoch fragmentov mitochondriálnych génov (cytochróm oxidáza c podjednotka I, cytochróm b) a 8 mikrosatelitov. V rámci študovanej oblasti bolo zistených 30 haplotypov druhu *A. guttatus* s výraznou dominanciou dvoch haplotypov. Radiálna štruktúra haplotypovej mapy, malý počet zmien medzi haplotypmi a demografické testy (testy neutrality, Mismatch distribution) potvrdili nedávne rozšírenie študovanej populácie, čo je v súlade s nedávnym vznikom ľadovcových jazier. S pomocou mikrosatelitov boli zistené dva klastre v rámci celého študovaného územia. Okrem iného analýza mitochondriálnych génov a aj mikrosatelitov potvrdila vplyv geomorfológie na štruktúru tatranskej populácie. Výsledky analýzy mikrosatelitov boli tiež porovnané s tatranskou populáciou druhu *Agabus bipustulatus*, kde bol zistený rovnaký počet klastrov naprieč územím Tatier.



## Velikost těla, nikoliv riziko predace, moduluje odpovědi životní historie larev jepic v závislosti na oteplování

### Body size but not predation risk modulates life history responses to warming in mayfly larvae

poster

Jan Šupina<sup>1,2</sup>, Jindřiška Bojková<sup>1,3</sup> & David S. Boukal<sup>3,4</sup>

1 Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno

2 Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i., Brno

3 Přírodovědecká fakulta, Jihočeská univerzita, České Budějovice

4 Entomologický ústav, Biologické centrum AV ČR, v. v. i., České Budějovice

Předvídaní dopadu probíhajících klimatických změn na celá společenstva vyžaduje pochopení účinků teplot, které působí na životní cykly jedinců a na biotické interakce. Růst ektotermů je primárně řízen teplotou, ale je také často ovlivněn biotickými interakcemi, např. rizikem predace. Společné účinky teploty a rizika predace jsou prakticky neznámé. V naší studii jsme se zaměřili na odezvy růstu a dospívání larev jepic *Cloeon dipterum*, které byly vystaveny různým teplotním podmínkám a riziku predace larvami vážek. Provedli jsme laboratorní experiment s gradientem čtyř teplot (18–27 °C) v kombinaci s přítomností a nepřítomností chemických podnětů predátora. Individuálně jsme chovali larvy jepic od raných instarů až po jejich emergenci za nelimitujících potravních podmínek. Celková rychlost růstu, doba vývoje a velikost jedinců v dospělosti byly ovlivněny teplotou a počáteční velikostí těla larvy, avšak nikoliv rizikem predace. Jedinci o stejné počáteční velikosti rostli rychleji a dospívali za kratší dobu ve vyšších teplotách v souladu s teoretickými předpoklady. Překvapením byla unimodální odpověď velikosti těla na teplotu, kdy jedinci dosahovali největší velikosti ve střední teplotě. Kromě toho se také lišil vliv velikosti těla na růst a vývoj mezi pohlavími a teplotami. Naše výsledky naznačují, že reakce ektotermů na změnu klimatu jsou primárně řízeny těmi aspekty individuální ontogeneze, které nezávisí na biotických interakcích.

## Detection of the pathogenicity of environmental isolates of free-living amoebae and its interacting bacterium *L. pneumophila* in man-made environment: preliminary results

*přednáška*

Katarína Trnková<sup>1</sup>, Maria Reyes Batle<sup>2</sup>, Martina Kotrbancová<sup>3</sup>, Matej Vesteg<sup>1</sup> & Jacob Lorenzo-Morales<sup>2</sup>

1 Faculty of Natural Sciences, Matej Bel University, Banská Bystrica, Slovakia

2 University Institute of Tropical Diseases and Public Health of Canary Islands, Universidad de La Laguna, Spain

3 Institute of Epidemiology, Faculty of Medicine, Comenius University Bratislava, Slovakia

The purpose of the study is to present preliminary results on free-living amoebae (FLA) characterization and its interacting bacterium *Legionella pneumophila* in man-made environment. We have detected the presence of these microorganisms in different environmental samples from plumbing systems of hospitals in Bratislava (Slovakia). Subsequently, we attempted to determine the potential pathogenicity of selected isolates by genotyping methods of FLA and Sequence-Based Typing (SBT) protocol for epidemiological typing of *Legionella pneumophila*.

We confirmed the possible pathogenicity of FLA isolated from 7 environmental water samples and we detected the sequence type of six isolates *L. pneumophila*.

In order to standardize a quick molecular characterization protocol we have planned to study the DNA characterization as well as the protein profile characterization MALDI-TOF Mass Spectrometry for reliable and fast detection of FLA and *L. pneumophila*. Our work will contribute to the improvement of knowledge in epidemiology and environmental safety taking into account the high pathogenic potential of these parasites.

*This work was funded by the Slovak Scientific Grant Agency, VEGA (grant number 1/0535/17).*

## **Sledovanie objemovej biomasy fytoplanktónu a porovnanie stanovenia chlorofylu-a spektrofotometricky a pomocou sondy AlgaeTorch na vybraných nádržiach Slovenska**

### **Analysis of volume biomass of the phytoplankton and the comparison of concentration chlorophyll-a analysis according to STN ISO 10260 and the bbe AlgaeTorch in selected water reservoirs in Slovakia**

poster

Zuzana Velická & Gabriela Horváthová

Výskumný ústav vodného hospodárstva, Bratislava

Hodnotenie ekologického potenciálu podľa fytoplanktónu v nádržiach Slovenska zohľadňuje: percentuálne zastúpenie zelených rias (Chlorophyta), počet siníc/cyanobaktérií (Cyanophyta) a obsah chlorofylu-*a*. Viaceré krajiny EÚ majú vytvorenú metodiku hodnotenia ekologického potenciálu podľa fytoplanktónu na základe objemovej biomasy. Z toho dôvodu vznikla potreba vytvoriť novú databázu, ktorá zohľadňuje objemovú biomasu taxónov fytoplanktónu s cieľom aktualizácie hodnotenia ekologického potenciálu na nádržiach Slovenska. Vzorky fytoplanktónu pre stanovenie objemovej biomasy a obsahu chlorofylu-*a* sme odoberali v rokoch 2016-2017 počas vegetačného obdobia (apríl – október) doposiaľ na 17 nádržiach Slovenska. Celkovo sme analyzovali 119 vzoriek fytoplanktónu na určenie objemovej biomasy podľa STN EN 166695 (2016) na základe reprezentatívneho merania jedincov jednotlivých taxónov fytoplanktónu.

Na základe vyhodnotenia pomerov taxonomických skupín fytoplanktónu sa potvrdila prevaha roziševok (Bacillariophyceae), ktoré tvorili v roku 2017 až 40,11 % z celkovej populácie fytoplanktónu. Hojne zastúpenou skupinou boli taktiež sinice (Cyanophyta) tvoriace v letnom období sinicový vodný kvet. Zastúpené boli aj všetky ostatné skupiny fytoplanktónu. Obsah chlorofylu-*a* sme stanovovali dvoma spôsobmi a to spektrofotometricky podľa STN ISO 10260 a pomocou sondy bbe AlgaeTorch (priamo v nádrži a v 25 litrovej nádobe). Výsledky chlorofylu-*a* namerané sondou v nádobe ako aj priamo v nádrži sú porovnateľné s výsledkami chlorofylu-*a* stanovenými spektrofotometricky pre všetky sledované lokality. Pri nízkych koncentráciách chlorofylu-*a* (pod 5 µg/l) na základe našich doterajších meraní by sme odporučili stanovenie výlučne spektrofotometricky, nakoľko pri nízkych koncentráciách sme zaznamenali značné odchýlky pri meraní sondou oproti spektrofotometrii.

Použitie sondy pre účely sledovania obsahu chlorofylu-*a* by mohlo slúžiť k akémusi prvotnému skreeningovému hodnoteniu priamo v teréne.

## **Vplyv lokálnych abiotických faktorov a disperzie na štruktúru a diverzitu metaspoločenstiev bentických bezstavovcov alpínskych pondov**

### **The influence of local abiotic factors and dispersal on structure and diversity of benthic invertebrate metacommunities in alpine ponds**

*přednáška*

Marta Veselská<sup>1</sup>, Milan Novikmec<sup>1</sup>, Ladislav Hamerlík<sup>2</sup> & Marek Svitok<sup>1</sup>

1 Katedra biológie a všeobecnej ekológie, Technická univerzita vo Zvolene, Zvolen

2 Katedra biológie a ekológie, Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica

Pondy situované nad hornou hranicou lesa sú špecifickým typom vodného prostredia, ktoré sa, v porovnaní s veľkými plesami, vyznačuje extrémnejším a nestabilnejším teplotným režimom. Dá sa preto predpokladať, že štruktúra spoločenstiev alpínskych pondov bude určená primárne lokálnymi podmienkami prostredia. Na druhej strane je možné očakávať, že aj na lokalitách so suboptimálnymi podmienkami budú prežívať populácie druhov ak sú dotované disperziou jedincov z príľahlých lokalít s vhodným prostredím. Význam lokálnych podmienok prostredia (environmentálne filtre) a disperzie na formovanie spoločenstiev bentických bezstavovcov sme posudzovali s využitím teórie metaspoločenstiev na súbore 44 pliesok situovaných v niekoľkých dolinách na slovenskej aj poľskej strane Vysokých Tatier. Príspevok diskutuje základné výsledky výskumu v intenciách konceptuálnych modelov fungovania metaspoločenstiev.

*Práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-16-0236 a Vedeckou grantovou agentúrou VEGA (projekt 2/0030/17).*

## Stará jímka: multi-proxy studium limnických sedimentů největšího ze zazemněných šumavských jezer

### Stará Jímka: a multi-proxy research of limnic sediments of the largest infilled lake in the Bohemian Forest, Czech Republic

*přednáška*

Daniel Vondrák<sup>1</sup>, Barbora Chattová<sup>2</sup>, Zuzana Hořická<sup>3</sup>, Jolana Hrubá<sup>4</sup>, Alice Moravcová<sup>5</sup>, Václav Procházka<sup>4</sup>, Helena Svitavská Svobodová<sup>6</sup>, Přemysl Bobek<sup>5,6</sup>, Evžen Stuchlík<sup>3</sup>, Jolana Tátošová<sup>1</sup> & Günther Kletetschka<sup>4</sup>

1 Ústav pro životní prostředí, Přírodovědecká fakulta UK, Praha

2 Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Brno

3 Oddělení hydrochemie a ekologického modelování, HBÚ BC AV ČR, v. v. i., České Budějovice

4 Ústav hydrogeologie, inženýrské geologie a užití geofyziky, Přírodovědecká fakulta UK, Praha

5 Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta UK, Praha

6 Oddělení vegetační ekologie, Botanický ústav AV ČR, v. v. i., Průhonice

Stará jímka je nejrozsáhlejším dosud doloženým zazemněným ledovcovým jezerem na Šumavě. Plocha v době jeho největší rozlohy byla odhadnuta na 4,5–6,7 ha a velikost povodí na 117–143 ha. Maximální hloubku lze na základě mocnosti dochovaných sedimentů (>10,5 m) hrubě odhadnout na vyšší než 10 m. Současný výzkum profilů jezerními sedimenty (realizovány analýzy dochovaných zbytků několika skupin organismů doplněné o geochemické a geofyzikální analýzy; projekt GAČR 17-05935S) se ubírá dvěma směry. V rámci prvního je hodnocen dlouhodobý vývoj jezera od jeho vzniku před 15000 lety po zánik. Přirozená sukcese vázaná na postupné zaměňování byla dle analýzy pakomárů (Chironomidae) a rozsivek (Bacillariophyceae) zásadně ovlivňována i klimatickými změnami a zejména vznikem lesních půd v povodí. Druhým směrem je rekonstrukce environmentálních změn v jezerním prostředí v době nástupu tzv. mladšího dryasu, posledního dlouhodobého chladného výkyvu klimatu (12900–11700 cal. BP). Současné odhady pro naše území počítají na jeho počátku s poklesem průměrné roční teploty vzduchu o 6–7 °C. Časově odpovídající záznam se ve zkoumaném přírodním archivu projevil u pakomárů jako citelná změna v druhovém složení a pokles abundance a u perlooček (Cladocera) zejména jako ústup planktonních forem. Vzhledem k vegetačním změnám v povodí se proměnil i charakter allochtonního materiálu transportovaného do jezerní pánve. Komplexnost pozorovaných změn je navíc umocněna nálezem tenké vrstvy úlomků sopečného skla v poloze odpovídající době těsně před nástupem mladšího dryasu, jejíž depozice mohla citlivý ekosystém horského jezera rovněž ovlivnit. Dle chemických analýz byla zdrojem tohoto vulkanického materiálu erupce sopky Laacher See v oblasti Eifel v západním Německu.

## Časová a prostorová distribuce lasturnatek na heterogenním prameništi

### Distribution of ostracods in time and space on heterogeneous spring fen

poster

David Výravský & Marie Zhai

Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Brno

Západokarpatská prameniště jsou unikátní biotopy, na kterých se setkáváme s vysokou diverzitou různých skupin organismů, včetně mnoha druhů lasturnatek. Tato studie je zaměřená distribuci lasturnatek na malé škále (v rámci jedné lokality) a její změny v průběhu roku. Na prameništním slatiništi poblíž obce Liptovská Teplička bylo na jaře, v létě a na podzim roku 2014 odebráno ze 4 mezohabitatů celkem 108 vzorků. Bylo zde zaznamenáno 14 druhů lasturnatek s různou mírou vazby na pramenné prostředí, z nichž většina se vyskytovala agregovaně. Jako hlavní faktory prostředí ovlivňující druhové složení společenstva lasturnatek byly identifikovány hloubka vody, se kterou koreluje její teplota, a množství rozpuštěného organického uhlíku, které by mohlo představovat proxy pro množství dostupné potravy. Měřené faktory prostředí vysvětlují agregovaný výskyt pouze u několika druhů a velká část celkové variability ve druhovém složení zůstává nevysvětlená. Změny distribuce lasturnatek v průběhu roku se až na výjimky jeví jako nepříliš významné, což může být dokladem stability podmínek prostředí, která by měla vést k většímu vlivu biotických interakcí. Agregovaný výskyt většiny druhů lasturnatek by tedy mohl být způsoben mezidruhovou kompeticí nebo distribucí predátorů, především larev vodního hmyzu.

*Tato studie byla podpořena projektem GAČR (P505/16-03881S)*

## Plecoptera Slovaca

poster

Matej Žiak

SNM - Múzea v Martine, Múzeum Andreja Kmeťa, Martin

Jedna z najvýznamnejších taxocenóz z radu hmyzu v našich tečúcich vodách sú pošvatky (Plecoptera). Od polovice 50-tych rokov 20. storočia prebiehal na našom území viac-menej pravidelný a intenzívny faunisticko-ekologický výskum viacerými odborníkmi. Čo však predstavovalo problém, bola absencia komplexného pohľadu na danú tému a mnohé nezrovnalosti v distribúcii a v ekológii skúmaného hmyzu. Cieľom úsilia bolo vyriešenie spomínaného problému, ponúknuť obrazu o momentálnom stave slovenskej fauny pošvatiek a ich ekologických nárokoch i rýchla a jednoduchá dostupnosť získaných údajov. Snahou bolo zahrnúť čo najviac dostupných údajov o rozšírení pošvatiek na Slovensku a to publikované ako aj nepublikované údaje od polovice 20 storočia. Celá databáza použitých údajov pozostáva z viac ako 9000 záznamov o výskyte z 1230 lokalít poväčšine z pôvodných tokov rovnomerne rozdistribuovaných po území Slovenska. Výsledkom práce je online atlas pošvatiek dostupný na stránke [www.plecopteraslovaca.sk](http://www.plecopteraslovaca.sk). Webová stránka ponúka historické, ale najmä aktuálne informácie z oblasti rozšírenia a autekológie skúmanej skupiny hmyzu. Zahŕňa v sebe informácie o 97 valídnych a 4 vyhynutých druhoch. V časti rozšírenie sú informácie o konkrétnych druhoch, ich aktuálny výskyt u nás a tiež interaktívna google mapa s presnou lokáciou miest výskytu. Ku každému druhu je spracované presné štatistické vyhodnotenie vzťahu k nadmorskej výške, rádu toku, geologickému profilu, veľkosti povodia a k longitudinálnej zonácii. Taktiež tu je vyhodnotený priestorový profil fauny v rámci ekoregiónov a štrnástich povodí Slovenska. Okrem týchto nosných informácií sú na stránke dostupné všetky základné všeobecné údaje o pošvatkách a množstvo fotografií a video záznamov.

## **Vplyv kyslých banských vôd na diverzitu a abundanciu makrozoobentosu potoka Smolník (Východné Slovensko)**

### **Influence of acid mine drainage on diversity and abundance of macrozoobenthos of the Smolník stream (Eastern Slovakia)**

*poster*

Emília Židišínová<sup>1</sup> & Peter Manko<sup>2</sup>

1 Technická univerzita vo Zvolene, FEE, Katedra biológie a všeobecnej ekológie, Zvolen

2 Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta humanitných a prírodných vied, Katedra ekológie, Prešov

Ťažké kovy sú prirodzenou súčasťou zemskej kôry, z ktorej sa v malých neškodných množstvách dostávajú aj do vodných ekosystémov a dopĺňajú ich o dôležité prvky. Antropogénnou činnosťou však častokrát dochádza k ich výraznému nárastu ich koncentrácie vo vodách. Takýmto príkladom sú kyslé banské vody (Acid Mine Drainage – AMD). Ich nízke pH a vysoký obsah ťažkých kovov má výrazné negatívne vplyvy na habitaty a vodnú biotu. Medzi najčastejšie pozorované ekologické a fyziologické vplyvy na vodné bezstavovce patria: pokles abundancie, pokles množstva potravy, zmeny v rámci trofických úrovní, zmeny v rozmnožovaní, či metabolizme. Vďaka ich reakciám zohráva makrozoobentos dôležitú úlohu v biomonitoringu vodných tokov. Cieľom našej práce bolo sledovanie vplyvu kyslých banských vôd so zameraním na zmenu diverzity a abundancie determinovaných taxónov bentických bezstavovcov v potoku Smolník (Východné Slovensko). Odber vzoriek makrozoobentosu bol realizovaný spolu na ôsmich lokalitách potoka. Lokality boli zvolené nad a pod výpustom kyslých banských vôd zo šachty Pech tak, aby reprezentovali rôznu intenzitu vplyvu AMD. Naše výsledky ukazujú, že tento typ znečistenia má výrazný dopad na druhovú diverzitu a abundanciu makrozoobentosu, ktoré na znečistených lokalitách výrazne klesali. Najcitlivejšie reagovali podenky (Ephemeroptera) a kôrovce (Crustacea), ktoré sa na zaťažených lokalitách nevyskytovali vôbec alebo len vo veľmi nízkej početnosti.



*Podtržená jména: autoři prezentující na konferenci.  
Podtržená čísla stránek: příspěvek prezentovaný autorem.*

**A**

Adámek ..... 55, 67  
Antalová ..... 22

**B**

Baktoft..... 85  
Barák ..... 45  
Bareš ..... 69  
Bartošová ..... 23  
Baxa ..... 20, 24, 74, 81  
Benedová ..... 20, 24, 74, 81  
Beracko ..... 25, 33, 35, 41, 44, 51, 84  
Bílková ..... 26, 86  
Bílý..... 27, 89  
Biroň..... 77  
Bitušík..... 28  
Blabolil ..... 29, 58  
Blechová..... 43  
Bobek ..... 101  
Bohatá ..... 59  
Bojková..... 23, 30, 69, 76, 80, 86, 94, 97  
Boukal ..... 52, 58, 97  
Bozáňová..... 31  
Brett ..... 91  
Bubíková..... 32, 92  
Bulánková..... 84

**C**

Cívik..... 33, 84  
Copilaş-Ciocianu ..... 75

**Č**

Čech..... 29, 58

Čiampor..... 16, 31, 34, 63, 66, 96  
Čiamporová-Zaťovičová..... 16, 31, 34, 63, 66,  
96

**D**

Derka ..... 35, 84  
Devánová..... 36, 93  
Dostálová..... 37, 73  
Drašník ..... 58  
Duras ..... 38, 72, 81  
Dzuráková..... 67

**F**

Fiala ..... 39  
Francová ..... 20  
Frouzová ..... 29, 58  
Fuksa ..... 18, 40

**G**

Georgieiová ..... 94  
Gjelland ..... 85  
Grabowski..... 31  
Gregušová..... 41, 84  
Grulich ..... 69

**H**

Hamerlík ..... 22, 28, 42, 70, 92, 100  
Havelka ..... 65  
Haviar ..... 62  
Herza ..... 69  
Holečková..... 95  
Holubová ..... 85  
Horsák ..... 23, 64, 80, 86, 94  
Horváthová..... 99

# SEZNAM AUTORŮ

<u>Hořícká</u> .....	<u>43, 101</u>
Hrivnák .....	32, 92
Hrubá .....	101
Hudcová .....	67

## Ch

Chamutiová .....	28
Chattová .....	101

## I

<u>Illyová</u> .....	<u>44</u>
----------------------	-----------

## J

<u>Jahelková</u> .....	<u>45</u>
Jan .....	43
<u>Janáč</u> .....	<u>46</u>
<u>Janovská</u> .....	<u>47</u>
Jezberová .....	20
<u>Jurajda</u> .....	<u>48</u>
Jůza .....	29, 58, 85

## K

<u>Kahounová</u> .....	<u>49</u>
Kalous .....	59
Kaprařová .....	94
Kletetschka .....	101
<u>Klímová Hřívová</u> .....	<u>50</u>
Kodada .....	84
Kochjarová .....	92
<u>Kokavec</u> .....	<u>51, 71</u>
<u>Kolář</u> .....	<u>52</u>
Kopáček .....	43
Kopecký .....	59

<u>Kopp</u> .....	<u>53</u>
Kortan .....	72
<u>Kosík</u> .....	<u>54</u>
Kotrbancová .....	98
Kožený .....	47
<u>Kreidlová</u> .....	<u>55</u>
<u>Krno</u> .....	<u>44, 56, 84</u>
<u>Kročá</u> .....	<u>57</u>
Kröpfelová .....	20, 24, 74, 81
<u>Kubečka</u> .....	<u>29, 58</u>
Kučera .....	39
<u>Kuříková</u> .....	<u>59</u>
<u>Květ</u> .....	<u>60</u>

## L

Lánczos .....	51, 56, 84
Lauko .....	70
<u>Lejšová-Skácelová</u> .....	<u>61</u>
<u>Lešťáková</u> .....	<u>62, 71</u>
<u>Linský</u> .....	<u>63</u>
Longová .....	33
<u>Lorencová</u> .....	<u>64</u>
Lorenzo-Morales .....	98
<u>Loskotová</u> .....	<u>65, 73</u>

## M

<u>Macko</u> .....	<u>66</u>
Mamos .....	31
Manko .....	104
Martinez Arbizu .....	50
Matěna .....	29, 58
Matoušová .....	39, 40
Matoušů .....	20
Matúšová .....	92
Merta .....	93

Milovská .....	77
Milovský .....	77, 82
Mišíková Elexová .....	62, 71
<u>Mlejnková</u> .....	<u>67</u>
Moraes .....	58
Moravcová .....	101
Mrkvička .....	85
<u>Musil</u> .....	20, 24, <u>68</u> , 74
Musilová .....	53
Muška .....	58

## N

Navara .....	51, 84
Nedbalová .....	78
Nedoma .....	20
<u>Němejcová</u> .....	<u>69</u> , 79, 90
<u>Novikmec</u> .....	22, <u>70</u> , 92, 100

## O

<u>Očadlík</u> .....	<u>71</u>
Okland .....	85
<u>Opatřilová</u> .....	47, 69, <u>72</u>
Ořáheřová .....	92

## P

Pařove-Balang .....	92
<u>Pařil</u> .....	37, 65, <u>73</u> , 75
<u>Pechar</u> .....	20, 24, 68, <u>74</u>
Pecharová .....	68
Pekárik .....	34
Peterka .....	29, 58, 85
Petránová .....	67
<u>Petrusek</u> .....	<u>75</u>
<u>Petruželová</u> .....	<u>76</u>

<u>Pipík</u> .....	28, <u>77</u> , 82
<u>Pokorný</u> .....	<u>78</u>
<u>Polášek</u> .....	57, 65, 69, 73, <u>79</u> , 80, 86, 90
<u>Polášková</u> .....	23, 73, <u>80</u> , 86, 94
<u>Potužák</u> .....	20, 72, <u>81</u>
Prchalová .....	58
Procházka .....	101
Přidalová .....	28
Přikryl .....	54

## R

Radojičič .....	53
<u>Ramachandran</u> .....	<u>82</u>
Reyes Batle .....	98
Rigová .....	77
<u>Richter</u> .....	<u>83</u>
<u>Rogánska</u> .....	51, <u>84</u>
Rosendorf .....	39
Rosten .....	85
Rozkošný .....	67
Rucki .....	72
Růfusová .....	84
Rutová .....	75
Ružek .....	35
Ryšavý .....	45

## Ř

Řeháková .....	20
<u>Říha</u> .....	58, <u>85</u>

## S

Sacherová .....	78
Sajdlová .....	85
Sedláček .....	67

# SEZNAM AUTORŮ

Sedmidubský .....	69
Senko .....	92
<u>Schenkova</u> .....	23, 26, 80, <u>86</u>
Simon .....	27, 45
Sirova .....	20
Sivy .....	76
Skaloš .....	83
<u>Skurčaková</u> .....	<u>87</u>
<u>Slámová</u> .....	<u>88</u>
<u>Sobotová</u> .....	<u>89</u>
Sočuvka .....	82
Sochuliaková .....	28
Soldán .....	30, 76
Soukalová .....	29
Souza .....	58
Staponites .....	45
Starek .....	77, 82
Stejskalová .....	39
Stoklasa .....	28
<u>Straka</u> .....	69, 73, <u>90</u>
Strunecký .....	20
Střelcová-Svobodová .....	60
<u>Střížek</u> .....	<u>91</u>
Stuchlík .....	43, 101
Stupková .....	45
Svitavská Svobodová .....	101
<u>Svitok</u> .....	22, 35, 70, <u>92</u> , 100
Svoboda .....	81
<u>Sychra</u> .....	36, 76, <u>93</u>
<u>Syrovátka</u> .....	80, 86, <u>94</u>
Szarlowicz .....	28

## Š

Šanda .....	88
Ščerbáková .....	62, 71
<u>Šetlíková</u> .....	<u>95</u>

Šimek .....	20
Šimová .....	68
<u>Šípošová</u> .....	34, <u>96</u>
Šmejkal .....	58, 85
Šorf .....	20, 55
Šorfová .....	23, 30, 76, 80, 94
Šporka .....	51, 56, 71
Šulcová .....	20, 24, 74, 81
<u>Šupina</u> .....	90, 94, <u>97</u>
Šurka .....	77, 82
Švanyga .....	45

## T

Tátosová .....	87, 101
Thomková .....	28
Tichánek .....	52
<u>Trnková</u> .....	28, <u>98</u>
Tropek .....	52
Tušer .....	58

## U

Uhlík .....	77, 82
-------------	--------

## V

Váňa .....	39
Vašek .....	58
Vejšík .....	58, 85
Vejšíková .....	85
<u>Velická</u> .....	<u>99</u>
<u>Veselská</u> .....	70, <u>100</u>
Vesteg .....	98
Vlašánek .....	52
<u>Vondrák</u> .....	43, <u>101</u>
Vorlová .....	27

Vráblová .....	71
<u>Vrba</u> .....	<u>20</u> , 30, 76
Vršecká .....	95
Všetičková .....	67
Vukić .....	88
<u>Výravský</u> .....	<u>102</u>
Vysloužilová .....	57

**W**

Walta .....	54
Wojewódka .....	42

**Z**

Zahrádková .....	69, 73, 79
Zavadil .....	93
Zawisza .....	42
Zemanová .....	20
Zhai .....	50, 80, 94, 102

**Ž**

Žatková .....	77
<u>Žiak</u> .....	56, <u>103</u>
<u>Židišinová</u> .....	<u>104</u>

## Seznam účastníků

Jméno	Pracoviště	E-mail
<b>Antalová, Karin</b>	Technická univerzita vo Zvolene, Fakulta ekológie a environmentalistiky, Katedra biológie a všeobecnej ekológie	antalova.karin@gmail.com
<b>Barák, Vojtěch</b>	Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, Katedra ekologie	barakv@fzp.czu.cz
<b>Bartošová, Martina</b>	Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie	m.bartosova@mail.muni.cz
<b>Barycharová, Michaela</b>	Univerzita Palackého, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie a životního prostředí	michaela.barycharova @centrum.cz
<b>Bednařík, Adam</b>	Správa KRNPAP	abednarik@krnap.cz
<b>Benedová, Zdeňka</b>	ENKI, o.p.s.	benedova@enki.cz
<b>Beracko, Pavel</b>	Univerzita Komenského, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekológie	pavel.beracko@gmail.com
<b>Bílková, Martina</b>	Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie	maty.bilkova@seznam.cz
<b>Bílý, Michal</b>	Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, Katedra ekologie	bilym@fzp.czu.cz
<b>Bitušík, Peter</b>	Univerzita Mateja Bela, Fakulta prírodných vied, Katedra životného prostredia	peter.bitusik@umb.sk
<b>Blabolil, Petr</b>	Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Hydrobiologický ústav	blabolil.petr@seznam.cz
<b>Bohatá, Lucie</b>	Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Katedra zoologie a rybářství	bohatal@af.czu.cz
<b>Bojková, Jindřiška</b>	Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie	bojkova@centrum.cz
<b>Božánková, Jana</b>	Univerzita Komenského, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekológie	bozanova.jana@gmail.com
<b>Bubíková, Kateřina</b>	Výskumný ústav vodného hospodářstva	katka.bubikova@gmail.com

Jméno	Pracoviště	E-mail
<b>Bulánková, Eva</b>	Univerzita Komenského, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie	eva.bulankova@uniba.sk
<b>Cíbil, Jakub</b>		cibojak@gmail.com
<b>Čiampor Jr, Fedor</b>	Centrum biologie rostlín a biodiverzity SAV	f.ciampor@savba.sk
<b>Čiamporová- Zaťovičová, Zuzana</b>	Centrum biologie rostlín a biodiverzity SAV	zuzana.zatovicova@savba.sk
<b>Derka, Tomáš</b>	Univerzita Komenského, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie	derka@fns.uniba.sk
<b>Devánová, Alžbeta</b>	Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie	a.devanova@gmail.com
<b>Dostálová, Alena</b>	Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie	ajkadostalova@centrum.cz
<b>Duras, Jindřich</b>	Povodí Vltavy, s.p.	jindrich.duras@pvl.cz
<b>Fechtner, Jan</b>	Povodí Ohře, s.p.	fechtner@poh.cz
<b>Fiala, Daniel</b>	VÚV T.G.M., v.v.i.	daniel.fiala@vuv.cz
<b>Fuksa, Josef K.</b>	VÚV T.G.M., v.v.i.	josef.fuksa@vuv.cz
<b>Gregušová, Katarína</b>	Univerzita Komenského, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie	kacka.gregusova@gmail.com
<b>Hamerlik, Ladislav</b>	Institute of Geological Sciences, Polish Academy of Sciences	ladislav.hamerlik@gmail.com
<b>Hořícká, Zuzana</b>	VÚV T.G.M., v.v.i. & Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Hydrobiologický ústav	zuzana.horicka@vuv.cz
<b>Illyová, Marta</b>	Centrum biologie rostlín a biodiverzity SAV	illyovamarta@gmail.com
<b>Jahelková, Václava</b>	Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, Katedra biotechnických úprav krajiny	jahelkova@fzp.czu.cz
<b>Janáč, Michal</b>	Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Ústav biologie obratlovců	janac@ivb.cz
<b>Janeček, Emil</b>	Povodí Ohře, s.p.	janecek@poh.cz
<b>Janovská, Hana</b>	VÚV T.G.M., v.v.i.	hana.janovska@vuv.cz
<b>Jurajda, Pavel</b>	Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Ústav biologie obratlovců	jurajda@ivb.cz

## Seznam účastníků

Jméno	Pracoviště	E-mail
<b>Kahounová, Marie</b>	Uviverzita Karlova, Ústav pro životní prostředí	marie.hynstova@natur.cuni.cz
<b>Kalous, Lukáš</b>	Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Katedra zoologie a rybářství	kalous@af.czu.cz
<b>Klímová Hřívová, Dana</b>	Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie	323984@mail.muni.cz
<b>Kokavec, Igor</b>	Ústav zoológie SAV	igor.kokavec@savba.sk
<b>Kolář, Vojtěch</b>	Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Entomologický ústav & Jihočeská univerzita, Přírodovědecká fakulta	kolarvojta@seznam.cz
<b>Komzák, Petr</b>	Povodí Moravy, s.p.	komzak@pmo.cz
<b>Kopp, Radovan</b>	Mendelova univerzita v Brně, Ústav zoologie, rybářství, hydrobiologie a včelařství AF	fcela@seznam.cz
<b>Kosík, Miroslav</b>	ENKI, o.p.s.	Mirek.Kosik@seznam.cz
<b>Kožený, Pavel</b>	VÚV T.G.M., v.v.i.	pavel.kozeny@vuv.cz
<b>Kreidlová, Veronika</b>	Jihočeská univerzita, Přírodovědecká fakulta, Katedra biologie ekosystémů	KreidlovaV@seznam.cz
<b>Krno, Ilja</b>	Univerzita Komenského, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie	krno@uniba.sk
<b>Kroč, Jiří</b>	VÚV T.G.M., v.v.i.	jiri.kroca@vuv.cz
<b>Kröpfelová, Lenka</b>	ENKI, o.p.s.	kropfelova@enki.cz
<b>Kubečka, Jan</b>	Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Hydrobiologický ústav	kubecka@hbu.cas.cz
<b>Kubín, Miroslav</b>	Univerzita Palackého, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie a životního prostředí	miroslav.kubin@email.cz
<b>Kuříková, Pavlína</b>	Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Katedra zoologie a rybářství	pkurikova@gmail.com
<b>Květ, Jan</b>	Jihočeská univerzita, Přírodovědecká fakulta, Katedra biologie ekosystémů	jan.kvet@seznam.cz
<b>Kyška Pipík, Radovan</b>	Ústav vied o Zemi SAV	pipik@savbb.sk



Jméno	Pracoviště	E-mail
<b>Lepšová-Skácelová, Olga</b>	Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Přírodovědecká fakulta, Katedra botaniky	oskacelova@prf.jcu.cz
<b>Leštáková, Margita</b>	Výzkumný ústav vodného hospodářstva	margita.lestakova@vuvh.sk
<b>Linský, Marek</b>	Univerzita Komenského, Přírodovědecká fakulta, Katedra zoologie	marek.linsky@gmail.com
<b>Lorencová, Erika</b>	Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie	393897@mail.muni.cz
<b>Loskotová, Barbora</b>	Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie	bara.loskotova@mail.muni.cz
<b>Macko, Patrik</b>	Univerzita Komenského, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie	mackopatr@gmail.com
<b>Mlejková, Hana</b>	VÚV T.G.M., v.v.i.	hana.mlejkova@vuv.cz
<b>Musil, Martin</b>	ENKI, o.p.s.	musil.78@seznam.cz
<b>Němejcová, Denisa</b>	VÚV T.G.M., v.v.i.	denisa.nemejcova@vuv.cz
<b>Novikmec, Milan</b>	Technická univerzita vo Zvolene, Fakulta ekologie a environmentalistiky, Katedra biologie a všeobecné ekologie	novikmec@tuzvo.sk
<b>Očadlík, Miroslav</b>	Výzkumný ústav vodného hospodářstva	miroslav.ocadlik@vuvh.sk
<b>Opatřilová, Libuše</b>	Povodí Vltavy, s.p.	libuse.opatrilova@pvl.cz
<b>Pařil, Petr</b>	Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie	paril@sci.muni.cz
<b>Pechar, Libor</b>	ENKI, o.p.s.	libor.pechar@prirodou.cz
<b>Petrtyl, Miloslav</b>	Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, Katedra zoologie a rybářství	petrtyl@af.czu.cz
<b>Petrusek, Adam</b>	Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie	petrusek@natur.cuni.cz
<b>Petružela, Jan</b>		jan.petruzela@mail.muni.cz
<b>Petruželová, Jana</b>	Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie	jana.petruzelova12@seznam.cz

## Seznam účastníků

Jméno	Pracoviště	E-mail
<b>Pokorný, Matěj</b>	Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie	pokormat@natur.cuni.cz
<b>Polášek, Marek</b>	VÚV T.G.M., v.v.i.	marek_polasek@vuv.cz
<b>Polášková, Vendula</b>	Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie	vendula.polaskova@email.cz
<b>Potužák, Jan</b>	Povodí Vltavy, s.p.	jan.potuzak@pvl.cz
<b>Příkryl, Ivo</b>	ENKI, o.p.s.	prikryl@enki.cz
<b>Ramachandran, Dhavamani</b>	Ústav vied o Zemi SAV	rdhavamani@savbb.sk
<b>Richter, Pavel</b>	VÚV T.G.M., v.v.i.	pavel.richter@vuv.cz
<b>Rogánska, Alexandra</b>	Univerzita Komenského, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie	alexandra.r1988@gmail.com
<b>Rulík, Martin</b>	Univerzita Palackého, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie a životního prostředí	martin.rulik@upol.cz
<b>Říha, Milan</b>	Biologické centrum AV ČR, v.v.i., Hydrobiologický ústav	milan.riha@hbu.cas.cz
<b>Sacherová, Veronika</b>	Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie	veronika.sacherova@natur.cuni.cz
<b>Schénková, Jana</b>	Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie	schenk@sci.muni.cz
<b>Skurčáková, Anežka</b>	Univerzita Karlova, Ústav pro životní prostředí	anezka.skurcakova@seznam.cz
<b>Sládečková, Alena</b>		sladecek@chmi.cz
<b>Slámová, Tereza</b>	Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie	terka.slamova@gmail.com
<b>Sobotová, Jana</b>	Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta životního prostředí, Katedra ekologie	J.Sobotova@centrum.cz
<b>Sochuliaková, Lucia</b>	Univerzita Mateja Bela, Fakulta přírodních věd, Katedra životního prostředí	lucia.sochuliakova@gmail.com
<b>Straka, Michal</b>	VÚV T.G.M., v.v.i.	michal.straka@vuv.cz
<b>Střížek, Antonín</b>	Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie	tony.jr@seznam.cz

Jméno	Pracoviště	E-mail
<b>Svitok, Marek</b>	Technická univerzita vo Zvolene, Fakulta ekológie a environmentalistiky, Katedra biológie a všeobecnej ekológie	svitok@tuzvo.sk
<b>Sychra, Jan</b>	Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie	dubovec@seznam.cz
<b>Syrovátka, Vít</b>	Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie	syrovat@sci.muni.cz
<b>Šamšulová, Tereza</b>	Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie	samsulovat@natur.cuni.cz
<b>Šetlíková, Irena</b>	Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, Katedra biologických disciplín	setlik@zf.jcu.cz
<b>Šimová, Iva</b>	Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, Katedra krajinného managementu	kallistova@yahoo.com
<b>Šipošová, Darina</b>	Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV	darina.siposova@savba.sk
<b>Špaček, Jan</b>	Povodí Labe, s.p.	labe@pla.cz
<b>Šulcová, Jana</b>	ENKI, o.p.s.	sulcova@enki.cz
<b>Šupina, Jan</b>	VÚV T.G.M., v.v.i.	jan.supina@vuv.cz
<b>Tátosová, Jolana</b>	Univerzita Karlova, Ústav pro životní prostředí	tatosova@natur.cuni.cz
<b>Trnková, Katarína</b>	Univerzita Mateja Bela, Fakulta přírodních věd, Katedra životného prostredia	katarina.trnkova@umb.sk
<b>Uvírová, Ivona</b>	Univerzita Palackého, Přírodovědecká fakulta, Katedra zoologie	uviriv@prfnw.upol.cz
<b>Velická, Zuzana</b>	Výskumný ústav vodného hospodárstva	zuzana.velicka@vuvh.sk
<b>Veselská, Marta</b>	Technická univerzita vo Zvolene, Fakulta ekológie a environmentalistiky, Katedra biológie a všeobecnej ekológie	martula.v@gmail.com
<b>Větríček, Stanislav</b>	Povodí Moravy, s.p.	vetricek@pmo.cz
<b>Vojtásek, Stanislav</b>	Povodí Odry, s.p.	vojtasek@pod.cz
<b>Vondrák, Daniel</b>	Univerzita Karlova, Ústav pro životní prostředí	daniel.vondrak@natur.cuni.cz
<b>Vrba, Jaroslav</b>	Jihočeská univerzita, Přírodovědecká fakulta, Katedra biologie ekosystémů	jaroslav.vrba@prf.jcu.cz

## Seznam účastníků

Jméno	Pracoviště	E-mail
<b>Výravský, David</b>	Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Ústav botaniky a zoologie	vyrius@gmail.com
<b>Walta, Pavel</b>	Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s.	havlanova@suas.cz
<b>Zahrádka, Jiří</b>	AQ-Service, s.r.o.	zahradka@aq-service.cz
<b>Zapriháčová, Andrea</b>	Povodí Ohře, s.p.	zaprihacova@poh.cz
<b>Zemanová, Jana</b>		Jana.Zemanova@pvl.cz
<b>Žáková, Zdeňka</b>		zakova@biotes.com
<b>Žiak, Matej</b>	SNM - Múzea v Martine, Múzeum Andreja Kmeťa	matej.ziak@snm.sk
<b>Židišínová, Emília</b>	Technická univerzita vo Zvolene, Fakulta ekológie a environmentalistiky, Katedra biológie a všeobecnej ekológie	emiliazidisinova@gmail.com





















































