

**Česká limnologická společnost**

[www.limnospol.cz](http://www.limnospol.cz)



# SETKÁNÍ MLADÝCH LIMNOLOGŮ 2016

SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ

*Plzeň, Bolevecký rybník, 29. dubna – 1. května 2016*

## Obsah

Martin Altmann	1
Adam Bednařík	2
Filip Beneš	4
Petr Blabolil	6
Veronika Kreidlová	8
Ondřej Malý	9
Lukáš Mareš	10
Pavel Pešek	11
Vanda Rádková	12
Marija Radojičić	14
Antonín Střížek	15
Marek Šmejkal	16
Marek Urbánek	17
Lucie Vebrová	19
Daniel Vondrák	20
Jana Zemanová	22
Seznam účastníků	23
Program	24
Česká limnologická společnost	25

## Martin Altmann

### DLOUHODOBÝ VÝVOJ KVALITY VODY RYBNÍKA SVĚT VE VZTAHU K RYBÁŘSKÉMU HOSPODAŘENÍ

Ústav pro životní prostředí, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze

Rybníkářství má v našich zemích mnohasetletou tradici a již v době zakládání těch krátkověkých vodních útvarů byla jejich hlavní funkcí produkce ryb. Rybníky však plní i mnoho mimoprodukčních funkcí a mají zásadní vliv na okolní krajinu. Regulují vodní režim a koloběh látek v krajině, zvyšují diverzitu prostředí a vytváří tak habitat pro specifická společenstva organismů. Pro kvalitu většiny našich povrchových vod se ukazuje jako zásadní schopnost rybníků transformovat kvalitu vody, která jimi protéká. Jde zvláště o živiny, zejména fosfor, který hraje klíčovou roli při eutrofizaci.

Při chovu ryb byl až do konce 19. století využíván pouze přirozený produkční potenciál rybníků, proto lze tehdejší stav popsat jako výsledek přirozených přírodních procesů a způsob hospodaření jako extenzivní. Změna nastala na počátku 20. století, kdy dochází pod vlivem nových poznatků a pokroku k řízené produkci a její intenzifikaci. Jako nástroj intenzifikace bylo zaváděno vápnění rybníků, hnojení statkovými hnojivy a příležitostné přikrmování ryb. Od 30. let se navíc postupně přistoupilo k aplikaci minerálních hnojiv – zejména superfosfátu. Tyto zásahy vedly k tomu, že rybníky bylo možné na konci 50. let označit za mezotrofní až mírné eutrofní. K další etapě umělého zvyšování produkce došlo v 60. letech, kdy se dále stupňovala aplikace minerálních hnojiv. Úplný vrchol intenzifikace nastal v 70. – 80. letech, kdy se z důvodu dalšího nárůstu obsádek stalo přikrmování nutnou praxí a používání statkových hnojiv postupně zcela převládlo nad aplikací hnojiv minerálních. Rybníky se tak na počátku 90. let ocitly ve stavu eutrofie až hypertrofie. V současnosti se objevují tendence o postupné snižování intenzifikace, přesto nežádoucí ekologický stav rybníků trvá. Vystává proto otázka, zda je tento stav zapříčiněn historickou zátěží sedimentu, který se vytvářel podle vlivů působících v minulosti a jeho efekt stále přetrvává, či jsou za něj odpovědné aktuální vlivy, tj. přísun živin a organických látek z povodí a současné rybářské hospodaření.

Tato diplomová práce si klade za cíl zhodnotit právě vliv rybářského hospodaření na kvalitu vody v rybníce. Studovanou lokalitou je rybník Svět u Třeboně, kde došlo v minulých letech v reakci na nízkou kvalitu vody ke snížení intenzifikace produkce. Práce si proto klade za cíl vyhodnotit chování rybníka z pohledu sezónního a dlouhodobého vývoje chemických a biologických charakteristik, a to v souvislosti s touto změnou v hospodaření, a dále vypočítat roční látkové bilance rybníka se zaměřením na obsah živin. Zdrojem dat pro vyhodnocení jsou výsledky měření prováděné od roku 2007 Povodím Vltavy s.p. První výsledky zpracování dat zatím naznačují, že se kvalita vody v rybníce Svět mezi roky mírně zlepšuje.

## Adam Bednařík

### DETERMINACE ZDROJŮ METANOGENEZE V ŘÍČNÍCH SEDIMENTECH S POUŽITÍM STABILNÍCH IZOTOPŮ UHLÍKU

Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

Změny v poměru mezi těžkým a lehkým stabilním izotopem uhlíku ( $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ) v látkách, vyplývající z izotopové frakcionace během jeho koloběhu, umožňují efektivně sledovat původ organického uhlíku napříč potravním řetězcem a odkazovat tak na jeho původní zdroje. Biogenní metan ( $\text{CH}_4$ ) vzniká primárně ze dvou hlavních substrátů: acetátu a vodíku společně s oxidem uhličitým. Poměr obou cest se pak v různých ekosystémech liší z důvodu různých podmínek rozkladu organické hmoty, přestože stechiometricky by měl být vznikající  $\text{CH}_4$  tvořen ze 2/3 z acetátu (acetoklastická cesta) a z 1/3 z  $\text{H}_2$  a  $\text{CO}_2$  (hydrogentrofní cesta). Experimentálně lze podíl těchto cest determinovat během inkubace sedimentu v anaerobním prostředí za současného ošetření části vzorků methylfluoridem ( $\text{CH}_3\text{F}$ ). Methylfluorid působí jako inhibitor acetoklastické cesty vzniku  $\text{CH}_4$  a tím umožňuje přesně určit potřebné hodnoty jednotlivých faktorů týkajících se izotopové frakcionace probíhající výhradně během hydrogentrofní cesty vzniku  $\text{CH}_4$ , které následně slouží pro výpočet přesného podílu obou cest.

V rámci studií sledujících širší aspekty koloběhu  $\text{CH}_4$  v tekoucích vodách byly postupně odebrány vzorky říčních sedimentů ze tří různých vodních toků v ČR, a to ze Sítky, Labe a Moravy. Jedním z cílů analýz sedimentu bylo určit podíl jednotlivých metanogenních cest na vzniku  $\text{CH}_4$  v těchto sedimentech. Za tímto účelem byly jednotlivé vzorky inkubovány dle výše naznačené metodiky.

Vertikální profily sedimenty toku Sítka ukázaly dvě zřetelné maxima produkce  $\text{CH}_4$ . První se nachází v povrchové vrstvě (0–10 cm) a podíl jednotlivých cest je zde spíše vyrovnaný s mírnou převahou acetoklastické cesty (49–58 %). Druhá vrstva sedimentu s výraznou produkcí  $\text{CH}_4$  se nachází v hloubce 40–50 cm, kde je  $\text{CH}_4$  produkováno z větší části acetoklastickou cestou (54–64 %). Výsledky z toku Sítka tak poměrně dobře odpovídají teoretickým předpokladům podílu jednotlivých cest během metanogenní degradace organické hmoty. Nicméně na základě poměru stabilních izotopů uhlíku v acetátu vznikajícím během inkubace byl zaznamenán příspěvek homoacetogeneze (vznik acetátu z  $\text{H}_2$  a  $\text{CO}_2$ ), která zpravidla mívá za následek zvýšený podíl  $\text{CH}_4$  pocházejícího z acetátu.

Vzorky povrchové vrstvy sedimentů z řeky Labe byly odebrány v celém jeho podélném profilu a vykazaly dominantní podíl hydrogentrofní metanogeneze ve všech  $\text{CH}_4$  produkujících vzorcích.

Na řece Moravě byly porovnány povrchové sedimenty z jezových zdrží se sedimenty z běžných říčních úseků. Z výsledků je patrné, že říční úseky jsou charakterizovány mírnou převahou  $\text{CH}_4$  vznikajícího z acetátu, zatímco v jezových zdržích dominuje hydrogentrofní cesta vzniku metanu. Tím se tyto sedimenty podobají jezerním sedimentům, které jsou charakteristické převahou  $\text{CH}_4$  vznikajícího redukcí  $\text{CO}_2$ . Tendence ke zvýšenému podílu hydrogentrofní cesty vzniku  $\text{CH}_4$  v jezových

zdržích byla podpořena také výsledky ze sedimentů odebraných v celém příčném profilu jezové zdrže.

Z výše uvedených skutečností tak vyplývá, že podíl mezi acetoklastickou a hydrogentrofní cestou vzniku  $\text{CH}_4$  v říčních sedimentech je variabilní dle lokálních charakteristik sedimentu s převažující tendencí k vyrovnanému poměru mezi oběma cestami. Vztah mezi charakteristikou sedimentu a výsledným poměrem obou cest zůstává zatím neznámý.

## Filip Beneš

### HORSKÉ POTOKY A JEJICH CHEMICKÉ A BIOLOGICKÉ ZOTAVOVÁNÍ Z ACIDIFIKACE

Ústav pro životní prostředí, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze

U řady českých horských potoků ovlivněných kyselou atmosférickou depozicí v 70. a 80. letech 20. století probíhá v posledních zhruba 25 letech zotavování z následků antropogenní acidifikace. Acidifikací byly postiženy zejména horské oblasti s nízkou neutralizační kapacitou (např. Stuchlík a kol., 1997). K hodnocení vlivu acidifikace na vodní ekosystémy se používá jako vhodný bioindikátor makrozoobentos. Některé druhy a skupiny makrozoobentosu jsou citlivé na působení acidifikace.

Tato studie je zaměřena především na pramenné povodí říčky Litavky v Brdech, respektive její silně acidifikovanou větev, kde probíhá dlouhodobý výzkum již od roku 1997 (Horecký a kol., 2002, 2006, 2013; Hardekopf a kol., 2008). Silně acidifikovaná větev Litavka-krmelec má pouze povrchový zdroj vody a je tudíž závislá na dešťových srážkách. Během výzkumu v letech 1999-2010 došlo k významnému poklesu v koncentracích síranů ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), vápenatých ( $\text{Ca}^{2+}$ ), hořečnatých ( $\text{Mg}^{2+}$ ) a dalších iontů a v koncentracích reaktivního hliníku (R-Al) ve sledovaném toku. Naopak vzrostly koncentrace celkového organického uhlíku (TOC) v tomto toku. Tyto změny v chemismu vody dokládají postupné zotavování vodního toku z acidifikace navzdory tomu, že pH vody vzrostlo jen nepatrně. Výskyt některých méně acidotolerantních taxonů (např. dravé pošvatky *Diura bicaudata* a dravého chrostíka rodu *Rhyacophila*) v roce 2010 oproti jejich nepřítomnosti během předchozího sledovaného období může dokládat i začínající biologické zotavování z acidifikace.

Dále se studie okrajově zabývá i acidifikací postiženými přítoky do jezer na Šumavě. Hlavní přítoky a odtoky i samotná šumavská jezera byly a jsou zkoumány pravidelně (např. Svobodová a kol., 2012; Kopáček a kol., 2013; Vrba a kol., 2014). Nicméně vzorky makrozoobentosu odebrané v roce 2007 z vedlejších přítoků šumavských jezer jsou unikátní díky tomu, že tyto vedlejší přítoky nebyly vzorkovány nikdy před tím. Data a výsledky z těchto odběrů, které jsou v současné době teprve zpracovávány, mohou naznačit možnou cestu rekolonizace acidifikovaných šumavských jezer méně acidotolerantními až acidosenzitivními taxony makrozoobentosu.

#### Použitá literatura

Hardekopf, D.W., Horecký, J., Kopáček, J., Stuchlík, E. (2008): Predicting long-term recovery of a strongly acidified stream using MAGIC and climate models (Litavka, Czech Republic). *Hydrology and Earth System Science* 12, 479 – 490.

Horecký, J., Stuchlík, E., Chvojka, P., Bitušík, P., Liška, M., Pšenáková, P., Špaček, J. (2002): Effects of acid atmospheric deposition on chemistry and benthic macroinvertebrates of forest streams in the Brdy Mts (Czech Republic). *Acta Soc. Zool. Bohem.* 66, 189 – 203.

- Horecký, J., Stuchlík, E., Chvojka, P., Hardekopf, D.W., Mihaljevič, M., Špaček, J. (2006): Macroinvertebrate community and chemistry of the most atmospherically acidified streams in the Czech Republic. *Water, Air, and Soil Pollution* 173, 261 – 272.
- Horecký, J., Rucki, J., Krám, P., Křeček, J., Bitušík, P., Špaček, J., Stuchlík, E. (2013): Differences in benthic macroinvertebrate structure of headwater streams with extreme hydrochemistry. *Biologia* 68/2, 303 – 313.
- Kopáček, J., Fluksová, H., Hejzlar, J., Kaňa, J., Porcal, P., Turek, J., Žaloudík, J. (2013): Chemistry of tributaries to Plešné and Čertovo lakes during 1998-2012. *Silva Gabreta*, vol. 19 (3), Vimperk, 105 – 137.
- Stuchlík, E., Hořická, Z., Prchalová, M., Křeček, J., Barica, J. (1997): Hydrobiological investigation of three acidified reservoirs in the Jizera Mountains, the Czech Republic, during the summer stratification. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2155, 56 – 64.
- Svobodová, J., Matěna, J., Kopáček, J., Poláková, S., Vrba, J. (2012): Spatial and temporal changes of benthic macroinvertebrate assemblages in acidified streams in the Bohemian Forest (Czech Republic). *Aquatic Insects*, vol. 34, supplement 1, 157 – 172.
- Vrba, J., Kopáček, J., Fott, J., Nedbalová, L. (2014): Forest Die-Back Modified Plankton Recovery from Acidic Stress. *AMBIO – A Journal of the Human Environment*, vol. 43, No. 2, 207 – 217.

## Petr Blabolil

### PŘÍSPĚJE RÁMCOVÁ SMĚRNICE VODNÍ POLITIKY KE ZLEPŠENÍ EKOLOGICKÉ KVALITY NAŠICH VOD?

Přírodovědecká fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích  
Hydrobiologický ústav, Biologické centrum AV ČR, v.v.i.

Vstupem do Evropské unie se Česká republika zavázala sladit národní legislativu s legislativou evropskou, a to i v oblasti vodní politiky. Podle Rámcové směrnice o vodách 2000/60/EC měly členské státy zavést monitorování a hodnocení ekologické kvality vod pomocí chemických a biologických ukazatelů. V případě hodnocení biologických složek se sledování týká makrozoobentosu, fytobentosu, makrofyt, fytoplanktonu a ryb. Poslední zmíněné ryby mají do jisté míry výsadní postavení, neboť jsou citlivé na širokou škálu podmínek prostředí, avšak samy mohou ovlivňovat biologické procesy. Díky jejich relativní dlouhověkosti a vrcholové pozici v potravních sítích integrují dlouhodobé procesy i změny na nižších trofických úrovních. Proto byl vytvořen Multimetrický index rybích společenstev, jehož principem je výběr konkrétních indikátorů rybního společenstva na základě vzorkování mnohoočkovými tenatovými sítěmi a podle jejich zastoupení klasifikace daného vodního útvaru do kategorie ekologické kvality. Index byl recentně podroben mezinárodnímu ověření v rámci tzv. centrální a pobaltské interkalibrační skupiny, kde splnil veškeré podmínky srovnávacího procesu. Dalším ověřením správnosti vytvořeného českého indexu bylo vytvoření druhého nezávislého indexu s nadnárodním souborem údajů, sloučením českých a francouzských databází. Tento pan-Evropský index (CWE-FBI) byl vytvořen na základě statistických modelů a rybí indikátory reprezentují funkční skupiny spíše než druhy. Závislost českého indexu s CWE-FBI i nezávislým indexem degradace prostředí integrujícím stresory eutrofizace, kolísání hladiny, úpravy pobřeží, rybářského a rekreačního využití jeví těsný vztah. I přes několikanásobné ověření a zjevné výhody českého indexu, je v praxi používán sporadicky. Důvodem je náročnost monitoringu tenatovými sítěmi. Proto se další část věnuje snížení vzorkovacího úsilí a předběžné výsledky ukazují na možnost omezené 30-40% redukce při zachování kvality získaných údajů. Zároveň je potřeba učinit aspoň základní doporučení pro možnost zlepšení ekologické kvality. Přírodě blízký je proces biomanipulace, jehož jedním principem je podpora dravých druhů ryb, z nichž v rámci České republiky přicházejí v úvahu bolen dravý, candát obecný, štika obecná a sumec velký, přičemž zejména první dva jsou k tomuto účelu hojně využíváni. V neposlední řadě při studiu rybích společenstev jakožto rybích indikátorů je nezbytné se zamyslet i nad druhy vzácně se vyskytujícími v záznamech. Proto je aktuálně řešena aktivita Monitoring indikačních, krypticky žijících druhů ryb šetrnými metodami v rámci projektu Strategie AV21 - Rozmanitost života a zdraví ekosystémů. Nyní záleží především na „politické“ vůli, zda Rámcová směrnice vodní politiky přispěje ke zlepšení ekologické kvality našich vod nebo upadne v historické zapomnění.



Poděkování: Studie byla podpořena projekty CEKOPOT (CZ.1.07/2.3.00/20.0204) spolufinancovanými Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR, projektem 7F14316 Finančního mechanismu Norska 2009-2014 podle smlouvy číslo MSMT-28477/2014, grantem Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích (158/2016/P) a grantem Grantové agentury ČR 15-01625S. Dále děkují státním podnikům Povodí za umožnění a podporu ichtyologických průzkumů, skupině FishEcu ([www.fishecu.cz](http://www.fishecu.cz)) za praktické provedení průzkumů a zpracování údajů.

## Veronika Kreidlová

### VÍŘNÍCI NÁDRŽE JOSEFŮV DŮL V JIZERSKÝCH HORÁCH V OBDOBÍ ZOTAVOVÁNÍ Z ACIDIFIKACE

Pedagogická fakulta, Západočeská univerzita v Plzni

Jizerské hory patří mezi území, která byla v minulosti silně zasažena antropogenní acidifikací. Okyselení vod a změna chemických poměrů měly nepříznivý dopad na organismy v nich žijící. V posledních letech však dochází k výrazným chemickým i biologickým změnám v souvislosti s ústupem kyselosti. V nádržích Bedřichov, Josefův Důl a Souš, které se nachází ve vrcholové části hor, je dlouhodobě sledován fytoplankton a planktonní korýši (Crustacea). Vířníci (Rotifera) byli opomíjenou skupinou, přestože jejich odpověď na změny biotických i abiotických podmínek prostředí bývá zpravidla velice rychlá. V roce 2014 bylo uskutečněno podrobnější vzorkování nádrže Josefův Důl s cílem zachytit distribuci vířníků v prostoru i čase. Na nádrži probíhal souběžně také monitoring fytoplanktonu a korýšů, což umožní komplexnější zhodnocení podmínek, které v současnosti panují v této největší a nejhlubší jizerskohorské nádrži.

## Ondřej Malý

### OVLIVNĚNÍ RETENCE FOSFORU V CHOVU RYB

Oddělení rybářství a hydrobiologie, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně

Dizertační práce je zaměřena na ovlivnění retence fosforu krmiva v chovech ryb. Fosfor vylučovaný rybami do okolního prostředí je jedním z mnoha zdrojů znečištění. Mezi další zdroje fosforu patří zemědělství, papírenský či dřevařský průmysl. Nejvyšší podíl na znečištění prostředí fosforem má používání mycích prostředků, pracích prášků a dalších přípravků používaných v domácnostech.

V chovech ryb se setkáváme se stále větší snahou o snížení emisí fosforu. Jednou z možností je využívání fytázových enzymů, které umožňují efektivnější využití fosforu z krmiva. Další možností je využívání speciálně vyšlechtěných odrůd obilovin, které mají geneticky snížený obsah fytátu, ve kterém je fosfor vázán.

Cílem této práce je vyzkoušení využití různých odrůd obilovin se sníženým obsahem fytátu a využití fytátových enzymů ve výživě kapra obecného pro snížení hladiny fosforu vylučovaného do životního prostředí. Dalším cílem je vypracování vhodné metodiky pro odběr vzorků výkalů k analýzám obsahu fosforu pro porovnání jeho stravitelnosti v různých dietách.

## Lukáš Mareš

### VÝZNAM BEZOBRATLÝCH V SYSTÉMECH INTENZIVNÍHO CHOVU RYB

Oddělení rybářství a hydrobiologie, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně

Disertační práce je zaměřena na vliv a význam bezobratlých v intenzivních systémech chovu ryb. V rybochovných zařízeních především těch, která nejsou zastřešená, můžeme najít různé zástupce vodních bezobratlých například pijavky, berušky vodní, mechovky, houbovce, larvy pakomárů a muchniček. Někteří zástupci systém nijak neovlivňují, některé druhy však mohou mít na zařízení nežádoucí vliv. Například mechovky (Bryozoa) jsou hostiteli rybích parazitů rybomerek (Myxozoa), které způsobují proliferativní onemocnění ledvin (PKD) doprovázené vysokou úmrtností ryb. Berušky vodní (*Assellus aquaticus*) se živí bakteriálními nárosty biofiltrů a snižují tak jejich účinnost. Cílem studie je vytvoření metodiky pro eliminaci vybraných vodních bezobratlých v rybochovných zařízeních. Jako modelové organismy byly vybrány např. mechovka *Plumatella emarginata*, beruška vodní a další. V prvním kroku bude v laboratoři testován vliv různých koncentrací přípravků, které se běžně používají v rybářské praxi pro čištění a dezinfekci zařízení (např. Savo, Persteril, formaldehyd). Dalším cílem práce bude ověření metodiky v praxi přímo v rybochovném zařízení.

## Pavel Pešek

### SEVERNÍ GLACIÁLNÍ REFUGIA SLADKOVODNÍCH ŽIVOČICHŮ

Katedra ekologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze

Obecné modely vysvětlující migrace organismů v důsledku pleistocénních změn klimatu a rekolonizaci střední Evropy po konci posledního zalednění jsou obvykle odvozené ze studií suchozemských druhů mírného pásu. Druhy adaptované pro život v chladném prostředí však nemusely v chladnějších obdobích ustupovat, ale mohly se dokonce šířit. Druhy teolerantnější k nižším teplotám mohly také využívat i refugia na sever od klasických jižních refugií. Situace je ještě více odlišná u sladkovodních druhů. Například trvale tekoucí sladké vody se nemohou ochladit o moc víc než mírně pod 0° C a mohou tak sloužit jako refugium odolným vodním organismům. Podobně organismům periodickým tůň stačí k dokončení životního cyklu jen krátká doba zaplavení tůně. Recentně přibývá studií, které informují o severních glaciálních refugiích. Tato refugia mohou být odvozena ze současného geografického rozložení genetické diverzity studovaného druhu (tak je tomu například u vranky obecné *Cottus gobio*). V ideálním případě jsou navíc podložena paleoekologickými studiemi (například blešivec jezerní *Gammarus lacustris*).

Jedním z typických příkladů chladnomilného sladkovodního druhu, jehož historie nesouhlasí s klasickými kolonizačními modely, je žábřonážka sněžní *Eubbranchipus grubii*. Žábřonážka sněžní *Eubbranchipus grubii* žije v periodických jarních tůňích. Nejčastěji jde o tůň v nivách velkých řek, které jsou na jaře plněny podzemní vodou. Současný areál žábřonážek je v severní části střední a východní Evropy. Předpokládá se, že chladné periodické tůň vhodné pro život žábřonážky sněžní existovaly ve střední Evropě v průběhu celého pleistocénu včetně ledových dob. Ze současného rozšíření a ekologických nároků žábřonážek a současných znalostí o prostředí v pleistocénu vyplývá, že žábřonážky sněžní neměly žádné jižní glaciální refugium.

Genetické vztahy populací *E. grubii* byly zkoumány pomocí dvou mitochondriálních markerů (CO1 a 16S). Studovaná oblast byla omezena na Českou republiku a zahrnovala tři hlavní evropské úmoří: úmoří Černého, Baltského a Severního moře. Oba markery ukázaly rozdělení populací do dvou hlavních haplotypových skupin s částečně se nepřekrývajícím výskytem. První z těchto skupin pocházela převážně z povodí Odry, druhá linie obývá převážně povodí Moravy a Labe. Marker CO1 ukázal další dělení uvnitř druhé linie. Podle tohoto markeru se populace rozdělily do tří haplotypových skupin (A, B a C). Jedinci ze skupiny A pochází převážně z povodí Labe a Moravy. Linie B pochází převážně z populací v povodí Dyje a na soutoku Dyje a Moravy. Linie C, která je nejvíce divergentní, pochází převážně z populací ovzorkovaných v povodí Odry. Předpokládáme, že populace z oderské linie nejsou lokálního původu. Povodí Odry je totiž jediná část studované oblasti, která byla zaledněná v období posledního glaciálního maxima. Možný původ oderské linie může být ve východoevropských stepích západně od Uralu.

## Vanda Rádková *et al.*

### VLIV FAKTORŮ PROSTŘEDÍ A MIGRAČNÍCH SCHOPNOSTÍ NA DISTRIBUCI LAREV VODNÍHO HMYZU IZOLOVANÝCH SLATINIŠŤ

Ústav botaniky a zoologie, Masarykova univerzita, Brno

Prameništní slatiniště jsou unikátní biotopy se specifickými podmínkami prostředí, které mohou hostit druhově velmi bohaté společenstvo s vysokým zastoupením habitatových specialistů, tj. druhů, které jiné vodní biotopy v okolní krajině osidlují pouze zřídka. Jsou tak důležitými prvky v krajině, které ovlivňují mikroklimatické podmínky, stávají se tzv. hotspots místní druhové bohatosti vodních bezobratlých a slouží jako stepping stones pro šíření druhů. Přesto jsou tyto biotopy ohrožené neustálou degradací, znečištěním, eutrofizací, odvodňováním, nedostatkem managementu a jinou lidskou (ne)činností.

Oblast Západních Karpat je charakteristická přítomností nezvykle vysokého počtu prameništních slatinišť různých ekologických typů. Tato slatiniště jsou poměrně malá svou rozlohou a mezi sebou různou mírou izolovaná. Mají charakter ostrovních biotopů a představují tak ideální model pro studium různých ekologických otázek. Vodní makrofauna slatinišť byla po dlouhou dobu upozaděna a slatiniště byla zkoumána především z pohledu specifické vegetace a na ni vázané (semi)terestrické fauny (měkkýši). Tato práce tak přináší první ucelené poznatky o utváření společenstev vodních bezobratlých na těchto biotopech. Společenstvo makrozoobentosu bylo studováno nejen z pohledu taxonomického, ale také z pohledu habitatové specializace (specialisté vs. generalisté), způsobu šíření (aktivní vs. pasivní), frekvence výskytu jednotlivých taxonů (vzácné vs. běžné druhy) a druhově specifických odpovědí jednotlivých druhů. Tento detailní přístup se ukázal být zásadní, neboť nejběžněji používaná taxonomická klasifikace velmi často neodráží skutečné mechanismy utváření společenstev, jelikož taxonomická příslušnost obvykle neznamená podobné odpovědi druhů.

Hlavní ekologickou otázkou bylo určení hlavních determinantů utváření společenstva na slatiništích a testovány byly dva mechanismy, vliv podmínek prostředí (tzv. *environmental filtering*) a vliv schopnosti druhů se šířit a kolonizovat nová stanoviště (tzv. *spatial-based processes*). Pro testování prvního mechanismu byly stanoveny významné gradienty lokálních podmínek prostředí (minerální bohatost vody, stálost stanoviště, substrát, chemické složení vody, apod.) a prediktory klimatické a biogeografické (velikost a stáří biotopu); pro testování *spatial-based processes* byly vytvořeny prostorové proměnné popisující vzájemné podobnosti jednotlivých lokalit založené na jejich uspořádání v prostoru. Vliv jednotlivých prediktorů na utváření skladby společenstev byl stanovován nejen pro různé skupiny vodních bezobratlých, ale jejich působení bylo studováno také na úrovni populací konkrétních druhů a na různých prostorových škálách. Byly zjišťovány odlišnosti v relativní významnosti prediktorů na mesohabitatové úrovni v rámci jednotlivých lokalit a na úrovni lokalit v celé studované oblasti. Výsledky této tak přinášejí nové poznatky o jedinečnosti společenstev

prameništích slatinišť, podporují nutnost ochrany těchto ohrožených stanovišť a přispívají k aktuální diskuzi o mechanismech utváření společenstev v různých biotopech.

Práce byla podpořena specifickým výzkumem Masarykovy univerzity (MUNI/0788/2013) a grantem GAČR P505/11/0779. Na tento grant navazuje grant GA16-03881S s názvem *Koexistence vodních bezobratlých na prameništích slatiništích: úloha abiotické heterogenity a biotických interakcí na regionální a lokální škále*, v rámci kterého se v následujících třech letech budeme věnovat biotickým faktorům a jejich roli v utváření společenstev a dále mikrohabitatové distribuci druhů na slatiništích. Budeme se také zabývat stálostí teplotního a průtokového režimu na prameništích slatiništích a ověříme předpoklady z literatury o malé rozkolísanosti těchto klíčových parametrů.

## Marija Radojičić

### EKOLOGIE FYTOPLANKTONU A VODNÍCH KVĚTŮ SINIC V RYBNÍCÍCH

Oddělení rybářství a hydrobiologie, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně

Jedním z prvních kroků nezbytných pro produktivní hospodaření rybníků je vyšetření fytoplanktonu, nejdůležitějšího primárního producenta v tomto typu ekosystému. Sledování bude probíhat během let 2016 a 2017 v několika rybnících v Jihomoravském a Olomouckém kraji v České republice. Cíle výzkumu jsou zhodnocení vlivu melioračních opatření, v tomto případě ošetření sedimentů s aplikací bakteriálních přípravků (rybník Dolní Libina a tři rybníky v Bohuslavicích) na rozvoj fytoplanktonu v průběhu sledovaného období, jakož i výzkum fytoplanktonního společenstva v rybnících s různou intenzitou rybářského hospodaření a různého trofického stavu (např. eutrofní rybník v Pohořelicích, Zámecký rybník v Lednici, který je od roku 2004 ponechán bez obsádky). Některé fyzikálně-chemické parametry vody budou měřeny přímo na místě, další chemické analýzy proběhnou v laboratoři. Vzorky pro kvalitativní a kvantitativní analýzu fytoplanktonu se budou odebírat a analyzovat v laboratoři pod optickým mikroskopem. Výsledky budou vyhodnoceny na základě standardních ukazatelů, s použitím vhodných statistických metod, diskutovány s dřívějšími výzkumy a porovnány s legislativními požadavky na kvalitu vod a vyhodnoceny.



## Antonín Strížek

### LIPIDY A MASTNÉ KYSELINY V JEDNOBUNĚČNÝCH ŘASÁCH: EKOLOGICKÝ VÝZNAM, MOŽNOSTI VYUŽITÍ, ZPŮSOBY KULTIVACE, VIZE BUDOUCNOSTI

Katedra ekologie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze

Řasy jsou obrovskou skupinou všech fotosyntetizujících organismů, krom vyšších rostlin. Patří sem zástupci z mnoha zcela nepříbuzných eukaryotních říší a také prokaryotní sinice, takže je nutné si uvědomit, že jejich vzájemná genetická rozlišnost je obrovská. Z této fylogenetické diverzity vychází diverzita různých vnitrobuněčných struktur a v největším detailu také diverzita molekulárního složení buněk. Svou doktorskou práci jsem se v tomto ohledu rozhodl zaměřit na lipidy, tedy skupinu molekul, která má poměrně jasné ohraničení, je obsažena v každé živé buňce a dá se laboratorně analyzovat. Lipidy často slouží jako zásobní látky, ale daleko větší význam mají jako nezastupitelná složka všech buněčných membrán, přičemž vlastnosti a kvalita těchto membrán je dána jejich lipidovým složením. Lipidy se nejčastěji hodnotí na základě zastoupení jednotlivých mastných kyselin, ze kterých se skládají. Mastné kyseliny se klasifikují podle své délky tedy počtu uhlíků v uhlíkovém řetězci a nasycenosti tedy množství dvojných vazeb ve zmíněném řetězci.

Obsah lipidů v řasách je, jak po stránce kvalitativní, tak kvantitativní, plastickým znakem a je ovlivněn faktory prostředí a stavem buňky. Z tohoto pohledu je tedy zajímavé sledovat, jakým způsobem řasy mění svůj obsah lipidů v reakci na prostředí. Vystává zde však mnoho zatím ne úplně uspokojivě vyřešených otázek: Proč mají různé řasy v totožném prostředí různé složení lipidů a má to na jejich rozvoj nějaký vliv? Jaké pro ně přináší výhody produkovat určité mastné kyseliny, jsou díky nim odolnější vůči různým selekčním tlakům? Určité druhy řas jsou základním producentem esenciálních mastných kyselin, které produkují ve velkém množství a obohacují jimi všechny následující členy potravního řetězce. Pochopitelně se tedy nabízí otázka, proč to dělají, vždyť kdyby minimalizovaly jejich produkci, snížily by tak sílu svých predátorů. Tyto a množství přidružených otázek jsou hlavním motorem mého doktorského studia. Jako nadstavbu se také snažím propojovat svůj výzkum se souvislostmi a trendy v oblasti řasových biotechnologií. Jelikož lipidy a produkty z nich jsou významnou strategickou surovinou, jsou také zkoumány možnosti jejich produkce za pomoci velkoplošné kultivace řas.

Marek Šmejkal *et al.*

## REPRODUKČNÍ STRATEGIE SAMCŮ BOLENA DRAVÉHO

Přírodovědecká fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích

V panmiktických populacích, kde jsou samice limitovány jejich potenciální reprodukční rychlostí, by měli samci zvýšit počet svých reprodukčních příležitostí vysokou aktivitou při hledání samice. Největší kompetice mezi samci nastává u druhů shromažďujících se při reprodukci na jednom místě. Pro zvýšení příležitostí k rozmnožování by samci měli dorazit na trdliště dříve, strávit zde více času a být aktivnější než samice. Protože každý jedinec je limitován množstvím energie, samci by měli tah na trdliště dobře načasovat a nevysilovat se kompeticí, pokud samice nejsou připravené ke tření.

V této studii jsme testovali, jak samci bolena dravého (*Leuciscus aspius*) maximalizují jejich reprodukční příležitosti a jak mění jejich strategii s postupným dozráváním samic. Pomocí pasivní telemetrie jsme sledovali 150 jedinců označených v předešlé třetí sezóně. Na základě dat z telemetrie jsme stanovili pro každého jedince proměnné charakterizující individuální úsilí a reprodukční strategii. Zralost samic jsme monitorovali nepřímo pomocí počtu nových jiker na trdlišti.

Samci na trdliště připluli dříve a odjeli později než samice. Obě pohlaví migrovala každodenně mezi trdlišťem a přehradou. Samčí načasování (denní doba, délka pobytu na trdlišti a nekonzistence v individuálním načasování) bylo přímo úměrné zralosti samic. Vzhledem k tomu, že tření probíhalo ve dne i v noci, byly změny v chování samců způsobeny pravděpodobně nevizuální komunikací mezi samicemi a samci, zprostředkovanou feromony u mnoha druhů ryb.

## Marek Urbánek

### POTRAVA PLŮDKU CANDÁTA OBECNÉHO (*SANDER LUCIOPERCA*) V RYBNÍCÍCH S RŮZNÝCH ZPŮSOBEM MANAGEMENTU

Fakulta rybářství a ochrany vod, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Experimenty prováděné v mé diplomové i bakalářské práci jsou součástí rozsáhlého projektu s názvem: „Podpora rybničního perifytonu s cílem využít trofii rybníků k produkci plůdku candáta obecného“. Jeho účelem je stanovit vliv podpory rozvoje perifytonu v rybnících na rozvoj přirozené potravy chovaných ryb a tedy na zvýšení jejich produkce. Výzkum měl dvě samostatné fáze. Odběry vzorků byly provedeny ve dvanácti rybnících na pokusnictví VÚRH ve Vodňanech.

Cílem první fáze výzkumu bylo vyhodnotit vliv různé podpory rozvoje perifytonu v rybnících s odchovem plůdku candáta obecného (*Sander lucioperca*) na společenstva fytoplanktonu, zooplanktonu a zoobentosu a následně na samotné ryby. Fáze probíhala od první poloviny dubna do počátku června 2014. Rybníky měly tři varianty ošetření (každá se čtyřmi opakováními). První variantou byly rohože z vřesovce instalované vertikálně do vodního sloupce příslušných rybníků. Druhou variantou byly pasy geotextilie instalované stejným způsobem. Třetí variantou byly kontrolní rybníky bez substrátu.

Cílem druhé fáze výzkumu bylo vyhodnotit vliv podpory rozvoje perifytonu pomocí uměle instalovaných rohoží z vřesovce na chov plůdku candáta obecného v porovnání s chovem plůdku candáta v rybnících s nasazenou krmnou rybou (larvy kapra obecného - *Cyprinus carpio* a amura bílého - *Ctenopharyngodon idella*). Fáze probíhala od první poloviny června do druhé poloviny září 2014. Varianty ošetření rybníků byly: (a) instalovaný substrát v podobě rohoží z vřesovce, (b) rybníky s nasazenou krmnou rybou (v první fázi výzkumu byly kontrolními rybníky) a (c) kontrolní rybníky bez ošetření (v první fázi byly rybníky s geotextilií). Hodnocena byla společenstva perifytonu, fytoplanktonu, zooplanktonu, zoobentosu a produkční ukazatele plůdku candáta obecného.

Cílem mé bakalářské práce s názvem: „Vliv perifytonu na rozvoj bentosu v rybnících“, bylo vyhodnotit vliv dvou, výše zmíněných typů umělých substrátů pro rozvoj perifytonu na společenstva zoobentosu v daných rybnících. V průběhu obou fází experimentu bylo v rybnících provedeno několik odběrů substrátového a dnového zoobentosu a vzorky byly následně vyhodnoceny. Dle statistické analýzy byla zjištěna signifikantně vyšší abundance zoobentosu na substrátu z vřesovce v porovnání s geotextilií ( $F(1, 6) = 12,897, p = 0,011$ ). Průměrné hodnoty početnosti jedinců a hmotnosti biomasy byly vždy vyšší u dnového zoobentosu, než u zoobentosu substrátového. Naopak průměrné hodnoty indexu diverzity byly vždy vyšší u substrátového zoobentosu oproti zoobentosu dnovému. Vliv varianty ošetření rybníků na rozvoj dnového zoobentosu nebyl potvrzen.

Cílem mé diplomové práce s názvem: „Potrava plůdku candáta obecného v rybnících s různým způsobem managementu“, je vyhodnotit složení a množství potravy přijaté candáty v jednotlivých variantách ošetření rybníků v rámci druhé fáze výše popsaného komplexního výzkumu. Ryby byly na rybnících vzorkovány ve čtyřech termínech. Analýzou potravy, nalezené v jejich žaludcích, budu moci zjistit, jaké organismy byly candáty konzumovány a v jak velkém množství. Tj. jestli jsou to druhy vázané na nárostová společenstva či dno rybníků. Z těchto hodnot bude následně vyvozen závěr, jakým způsobem mohl typ ošetření daných rybníků ovlivnit vývoj organismů, vhodných jako potrava pro plůdek candáta obecného. A jaký tedy má daný typ rybníčního managementu vliv na produkci chovaných ryb.

Lucie Vebrová *et al.*

## DIURNÁLNÍ ZMĚNY V LETOVÉ AKTIVITĚ PAKOMÁRŮ (DIPTERA: CHIRONOMIDAE)

Přírodovědecká fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích

Vodní hmyz v čele s larvami pakomárů tvoří dominantní složku společenstva vodních nádrží bez ryb. Pro úspěšné zakončení životního cyklu reprodukci je však nezbytné vodní prostředí opustit; u vodního hmyzu se tak děje především prostřednictvím letu. Je známo, že letová aktivita vodního hmyzu je druhově specifická a v průběhu dne není konstantní. Výkyvy v načasování uskutečnění letu jsou dány působením různých faktorů prostředí. Letová aktivita terestrických imag pakomárů je navzdory jejich velké početnosti a téměř všudypřítomnosti málo prostudovaná.

V rámci kolonizačního pokusu na území nově rekultivované pískovny Cep II u Suchdola nad Lužnicí jsme pomocí Malaiseho pastí a odchyty do sítě sledovali v průběhu srpna a září roku 2013 letovou aktivitu imag vodního i terestrického hmyzu a vyhodnocovali vliv environmentálních faktorů (oblačnosti, rychlosti větru, teploty a vzdušné vlhkosti). Celkovému počtu odchycených jedinců ( $n = 19\ 150$ ) dominovali pakomáři (Diptera: Chironomidae, 38,5 %, cca 60 druhů).

Analýzou letové aktivity byl prokázán významný vztah mezi denní dobou a výslednou podobou složení společenstva pakomárů. Celková početnost imag pakomárů byla nejvyšší v odpoledních (26 %) a večerních hodinách (51 %) v měsíci srpnu. Společný vliv teploty a vzdušné vlhkosti na letovou aktivitu se podařil prokázat, zatímco vliv oblačnosti a rychlosti větru nebyl významný. Aktivita pakomárů je tedy pravděpodobně nejvýznamněji ovlivněna cirkadiánními rytmy, které řídí diurnální změny v letové aktivitě. Vzájemná propojenost teploty, vlhkosti vzduchu a denní doby ovšem znemožňuje jednoznačné rozklíčování rozhodujícího faktoru.

## Daniel Vondrák *et al.*

### NAŠE JEZERNÍ ZVÍŘENA NA KONCI DOBY LEDOVÉ

Ústav pro životní prostředí, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova v Praze

V posledních dekadách jsou limnologové, a nejen oni, svědky lokálních i globálních změn ve stojatých vodách (šíření nepůvodních druhů, projevů eutrofizace, acidifikace a nespočtu dalších). Velká část z nich má zjevně antropogenní příčiny, některé jsou však do určité míry na lidské činnosti nezávislé. Mezi takové patří třeba důsledky aktuálně probíhajících změn klimatických, resp. změn teploty a množství srážek měnících se jak meziročně, tak i v průběhu roku. Odlišit vliv klimatu od působení jiných environmentálních proměnných bývá nicméně obtížné. Abychom získali alespoň rámcovou představu o možné velikosti a rychlosti klimaticky podmíněných změn v permanentních lentických vodách na našem území, můžeme najít poučné modelové situace v minulosti.

Klíčem k tomuto přístupu jsou jezerní sedimenty, které jsou plně identifikovatelných zbytků vodních organismů a které vůbec představují podrobné přírodní archívy sahající až do dob, kdy vliv lidské společnosti na povrchové vody byl zanedbatelný a kdy klimatické změny probíhaly i ještě razantněji než dnes. Díky nálezům zazemněných jezer z posledních let se překvapivě ukazuje, že takovýchto archívů jsou v ČR desítky. V době své existence tato „paleojezera“ svou lokalizací navíc nepochybně pokrývala gradienty teplot a srážek daných různou nadmořskou výškou i různou vzdáleností od Atlantiku, resp. mírou kontinentality. Výhledově proto můžeme dopad klimatických změn hodnotit i na jemnější prostorové škále. K tomu však vede dlouhá cesta spočívající v dekodování získaných detailních záznamů z jednotlivých lokalit. Momentálně jsme však teprve nevelký kus za jejím začátkem.

V průběhu řešení své disertace jsem si často kladl otázku, zda a jak moc byla v našich geografických podmínkách ovlivňována velkými klimatickými změnami jezerní fauna. S ohledem na to, že známé sedimentární záznamy pokrývající delší časové úseky nejmladší geologické minulosti svým stáří obvykle nepřesahují hranici 15 000 let před současností, zaměřil jsem svou pozornost na závěr poslední doby ledové, tzv. pozdní glaciál, a zejména na jeho finální fázi, která proběhla asi před 11 700 lety a měla podobu extrémního globálního oteplení. Co před touto mimořádnou klimatickou změnou v jezerech žilo? A způsobila zcela zásadní přestavbu druhového spektra u vodních živočichů, jako tomu bylo u těch v tomto ohledu nejlépe poznanych skupin suchozemských – měkkýšů a drobných obratlovců? Na definitivní závěry je ještě brzy, přesto základní vlně naznačuje, že pro každou z hodnotitelných skupin vodní fauny může být odpověď jiná, protože jiná je i jejich citlivost na změny klimatických parametrů. U málo ovlivněných skupin totiž klíčovými faktory mohou být i takové, které nejsou na klima úzce navázány. Pro takové taxony mohla jezera v klimaticky nestabilních čtvrtohorách představovat refugia umožňující dlouhodobé přežívání populací ve střední

Evropě. Jako klimaticky velmi senzitivní se naopak jeví zejména pakomárovití (Diptera: Chironomidae), kteří si proto zaslouží obzvláštní pozornost.

Práce je aktuálně podpořena grantem GA ČR 16-06915S.

## Jana Zemanová

### PREDATION VS. RESOURCE STOICHIOMETRY: TOP-DOWN AND BOTTOM-UP EFFECTS ON DAPHNIIDS' EMBRYOGENESIS

Přírodovědecká fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích

*Daphnia* (Crustacea: Cladocera) are keystone species in aquatic food webs of many temperate lakes and ponds because of their ability to regulate phytoplankton biomass and enhance water clarity and quality. They often reach the largest biomass during a spring clear-water phase and are subsequently replaced by smaller-bodied Daphniidae, such as *Ceriodaphnia*, taking the role of seston filter feeders. Population dynamics of Daphniidae is affected by many biotic and environmental factors. My dissertation thesis is focused on combined impacts of top-down effect and resource stoichiometry on the embryogenesis and life-history traits of *Daphnia* and *Ceriodaphnia*. Kairomones of fish and invertebrate predators and food quality have diverse impacts on daphniids' embryogenesis and life-history traits and possibly on stoichiometry of daphniid embryos, juveniles and adults. Beside this, fish could have also direct impact on the dynamics of egg-bearing daphniid females. Namely, I plan to deal with the following issues:

1. Does fish selectively forage on daphnids' females with the latest developmental stages of embryos in their brood chambers?
2. What is the combined impact of fish and invertebrate (e.g. *Chaoborus*) kairomones and resource stoichiometry on the life-history traits and development of daphniids?
3. What stoichiometric C:N:P ratio and P content have embryos in comparison with their mothers in natural populations of *Daphnia* gr. *longispina* (alternatively *Ceriodaphnia* spp.)?



## Seznam účastníků

### SEZNAM ÚČASTNÍKŮ

JMÉNO	STUDIJNÍ PROGRAM (ROČNÍK)	INSTITUCE	E-MAIL
<b>Altmann, Martin</b>	magisterský (3)	ÚŽP PřF UK Praha	Martin.Altmann@seznam.cz
<b>Bednařík, Adam</b>	doktorský (3)	PřF UP Olomouc	adambednarik01@gmail.com
<b>Beneš, Filip</b>	doktorský (3)	ÚŽP PřF UK Praha	BFilip@seznam.cz
<b>Blabolil, Petr</b>	doktorský (4)	PřF JU Č. Budějovice & HBÚ BC AV ČR	Blabolil.Petr@seznam.cz
<b>Kreidlová, Veronika</b>	magisterský (2)	PF ZČU Plzeň	KreidlovaV@seznam.cz
<b>Malý, Ondřej</b>	doktorský (1)	AF MENDELU Brno	ondra.malous@gmail.com
<b>Mareš, Lukáš</b>	doktorský (1)	AF MENDELU Brno	xmares6@email.cz
<b>Pešek, Pavel</b>	doktorský (3)	PřF UK Praha	pesek.pa@seznam.cz
<b>Rádková, Vanda</b>	doktorský (5)	UBZ MU Brno	vanda.radkova@gmail.com
<b>Radojičić, Marija</b>	doktorský (1)	AF MENDELU Brno	radojicic.marija88@gmail.com
<b>Střížek, Antonín</b>	doktorský (2)	PřF UK Praha	strizek@natur.cuni.cz
<b>Šmejkal, Marek</b>	doktorský (4)	PřF JU Č. Budějovice	mareks1@centrum.cz
<b>Urbánek, Marek</b>	magisterský (1)	FROV JU Č. Budějovice	urbanekmarek17@seznam.cz
<b>Vebrová, Lucie</b>	magisterský (2)	PřF JU Č. Budějovice	lucka.veb@seznam.cz
<b>Vondrák, Daniel</b>	doktorský (6)	ÚŽP PřF UK Praha	daniel.vondrak@natur.cuni.cz
<b>Zemanová, Jana</b>	doktorský (1)	PřF JU Č. Budějovice	zemanj04@jcu.cz

JMÉNO	INSTITUCE	E-MAIL
<b>Duras, Jindřich</b>	Povodí Vltavy, s.p.	Jindrich.Duras@pvl.cz
<b>Rulík, Martin</b>	PřF UP Olomouc	martin.rulik@upol.cz
<b>Sacherová, Veronika</b>	PřF UK Praha	vsach@natur.cuni.cz
<b>Šorf, Michal</b>	PřF JU České Budějovice	sorfmi00@prf.jcu.cz
<b>Tátosová, Jolana</b>	ÚŽP PřF UK Praha	tatosova@natur.cuni.cz
<b>Vrba, Jaroslav</b>	PřF JU České Budějovice	jaroslav.vrba@prf.jcu.cz

# SETKÁNÍ MLADÝCH LIMNOLOGŮ 2016

## Program

<b>Pátek 29. dubna</b>	
12:00–14:00	Příjezd, ubytování
14:00–14:30	Zahájení
<b>14:00–18:30</b>	<b>Studentské prezentace</b>
14:00–14:25	Marek Šmejkal
14:25–14:40	Marek Urbánek
14:40–15:05	Lukáš Mareš
15:05–15:30	Ondřej Malý
15:30–15:55	Marija Radojičić
15:55–16:10	Přestávka
16:10–16:35	Antonín Střížek
16:35–17:00	Daniel Vondrák
17:00–17:25	Pavel Pešek
17:25–17:50	Jana Zemanová
17:50–18:15	Adam Bednařík
od 18:15	Večeře, večerní zábava
<b>Sobota 30. dubna</b>	
<b>9:00–11:00</b>	<b>Studentské prezentace</b>
9:00–9:25	Vanda Rádková
9:25–9:40	Lucie Vebrová
9:40–10:05	Filip Beneš
10:05–10:20	Veronika Kreidlová
10:20–10:45	Petr Blabolil
10:45–11:00	Martin Altmann
11:00–11:15	Přestávka
11:15–12:00	Důlní jezera Medard–Milada–Most – Jiří Peterka
12:00–13:00	Oběd
13:00–13:30	Trocha teorie kolem biomanipulací – Michal Šorf
13:30–18:00	Biomanipulace v praxi – prezentace a exkurze – Jindřich Duras
od 18:00	Večeře, večerní zábava
<b>Neděle 1. května</b>	
9:00–9:30	Revitalizace malých toků v ČR – Vanda Rádková
9:30–10:00	Představení činnosti Limnospolu – Martin Rulík
10:00–11:00	Společná beseda a vyhodnocení studentských prezentací

## Česká limnologická společnost

Viničná 1594/7, Praha 2 - Nové Město, 128 44

[www.limnospol.cz](http://www.limnospol.cz)

