



Hlaváč bieloplutvý (*Cottus gobio*) v Necpalskom potoku, NPVF (Foto: M. Žiak)

VÝBOR SLS INFORMUJE

Zápis zo zasadnutia výboru SLS konaného dňa 10. novembra 2021

Miesto konania: Katedra ekológie, PRIF UK, Bratislava

Prítomní: Beracko, Čiamporová-Zaťovičová, Derka, Materňáková, Mišíková
Elexová, Žiak

Ospravedlnení: Hamerlík

Program

1. Otvorenie
2. Valné zhromaždenie
3. Jarný limnologický seminár
4. Konferencia SLS a ČLS

5. Zmeny v členskej základni
6. Vyúčtovanie príspevku z RVS SAV
7. Limnologický spravodajca

1. Predseda spoločnosti T. Derka privítal členov výboru na pôde Katedry ekológie na Prírodovedeckej fakulte.

2. Z. Čiamporová-Zaťovičová otvorila zasadnutie výboru prvým bodom v programe, a to blížiacim sa Valným zhromaždením, ktoré by sa malo konať koncom februára 2022. Vzhľadom na pandemickú situáciu sa predpokladá jeho konanie online formou. Výbor sa stretne naživo, hlasovanie o novom zložení Výboru SLS prebehne online. Bola navrhnutá aj téma prednášky, ktorá býva tradičnou súčasťou Valného zhromaždenia. E. Mišíková Elexová bude informovať o nových trendoch vo vodnom hospodárstve a o novej koncepcii vodnej politiky.

3. Výbor sa uzniesol na termíne konania tradičného Jarného limnologického seminára, ktorý by sa mal konať v dňoch 28.–29. apríla 2022. Ako miesto konania bol navrhnutý Dom horskej služby v Malej Fatre (Terchová). Po prvýkrát bude seminár spojený s ďalším tradičným podujatím – Jarným algologickým seminárom, otvorí sa teda väčší priestor aj na prezentáciu algologických príspevkov. Už tradične bude seminár prebiehať od štvrtka prednáškami, v piatok bude naplánovaná exkurzia, víkend bude možné stráviť individuálne prechádzkami po okolí a ubytovaním v chate.

4. Dôležitým bodom v programe bolo naplánovanie XIX. Konferencie SLS a ČLS, ktorá sa, žiaľ, v roku 2021 kvôli pandémie COVID-19 nemohla uskutočniť. Výbor navrhol zorganizovať túto konferenciu od 20. do 24. júna 2022. Ako miesto konania bol zvolený Devín pri Bratislave, Dom kultúry v Devíne. Diskutovalo sa aj o mieste konania exkurzie. Padol návrh zorganizovať exkurziu na Ostrov Veľký Lél na Dunaji, kde bude účastníkom konferencie možné priblížiť krásy dunajskej lužnej krajiny za pomoci pracovníkov BROZ (Bratislavské regionálne ochranárske združenie). Výbor ďalej navrhol osloviť sponzorov, vymyslieť logo konferencie, zahrnúť do programu konferencie aj študentskú súťaž. Za zorganizovanie konferencie bude zodpovedný organizačný a vedecký výbor konferencie.

5. SLS prijala v roku 2021 5 nových členov. Sú nimi Tímea Chamutiová, Jiří Kříšťan, Michaela Šamulková, Kornélia Tuhrinová a Ondrej Vargovčík. V tomto roku, žiaľ, rady SLS opustil prof. Ilja Krno a na vlastnú žiadosť aj Andrea Rúfusová.

6. Z. Čiamporová-Zaťovičová a J. Materňáková informovali výbor o vyúčtovaní príspevku z Rady vedeckých spoločností SAV. Vzhľadom na nepriaznivú epidemiologickú situáciu sa niektoré akcie, ktoré boli naplánované v žiadosti o finančný príspevok, nemohli zorganizovať, preto bol poskytnutý príspevok použitý na nákup kancelárskeho materiálu súvisiaceho s tvorbou a tlačou Limnologického spravodajcu a na fungovanie webových stránok týkajúcich sa

slovenskej limnológie. Rada vedeckých spoločností SAV tieto náklady schválila a získaný finančný príspevok bol prevedený na účet SLS.

7. Posledným bodom programu bolo ďalšie fungovanie časopisu SLS – Limnologického spravodajcu. Výbor SLS sa uzhodol na tom, že tlačenie časopisu je vzhľadom na pomerne malú členskú základňu, náklady s tým spojené, súčasné trendy, ktoré umocnila pandémia, ako aj uhlíkovú stopu neudržateľné a LS bude od roku 2021 publikovaný už len v elektronickej podobe, čo predstavuje v súčasnej dobe moderný a ekologický krok. Taktiež sa otvorí priestor pre dlhšie a početnejšie príspevky a publikovanie farebných materiálov už nebude musieť byť limitované.

Zapísala: J. Materňáková
Overili: členovia Výboru SLS

OSOBNÉ SPRÁVY

Rozlúčka s prof. RNDr. Iljom Krnom, DrSc.

Milý Ilja,

keď sme vlani na jar spolu s Maťom Žiakom, Tvojim posledným doktorandom, písali do Spravodajcu Slovenskej limnologickej spoločnosti laudatio k Tvojim 70. narodeninám, zaželeli sme Ti, aby si mal stále dosť energie na objavovanie tajomstiev fungovania života pod hladinou, aj na odovzdávanie poznatkov a skúseností ďalším generáciám. Tešili sme sa na Limnologický seminár, kde oslávime Tvoje jubileum. Pozvali sme prednášajúcich, kolegov pošvatkárov, z Maďarska aj zo slnečnej Andalúzie... Všetko pokazila pandémia, kvôli ktorej sa seminár ani oslava nekonali. Vraveli sme si, že čo už, oslávime neskôr. Teraz mi namiesto slávnostného príhovoru pripadla smutná úloha sa s Tebou naposledy rozlúčiť...

Prof. Krno celý svoj život zasvätil štúdiu drobných živočíchov obývajúcich dno potokov, riek a jazier. Jeho najmilšou skupinou boli pošvatky. O nich vedel asi všetko. Ako to už v našom fachu býva, práca bola zároveň jeho vášňou a koníčkom. Mal až renesančný prehľad nielen vo svojom odbore, čo je v dnešnej dobe úzkej špecializácie veľká vzácnosť. Prof. Krno bol nesmierne plodný vedec, takže bol dlhoročným pilierom nielen Katedry ekológie PriF UK, ale aj celej slovenskej limnológie. Za necelé polstoročie publikoval viac ako 230 vedeckých prác a v práci neustával ani po odchode do dôchodku, keď pôsobil ako emeritný profesor na Katedre ekológie. Pri jednom z našich posledných stretnutí sa spokojne usmieval, že za tento rok má viac publikácií ako mával v časoch, keď ešte nebol dôchodca. Asi každý, kto na Slovensku písal diplomovú prácu alebo článok na tému vodných bezstavovcov, sa s jeho prácami stretol. V Európe neexistuje prírodovedec, ktorý by sa zaoberal ekológiu pošvatiek a nenanarazil by na meno Ilja Krno.

Celý profesionálny život prof. Krna bol spojený s Prírodovedeckou fakultou UK. Štúdium na nej absolvoval v roku 1973. Odvtedy postupoval v akademickom rebríčku cez kandidáta vied, docenta až po doktora vied a profesora ekológie, ktorým sa stal v roku 2009. Až do odchodu do dôchodku pôsobil ako profesor na Katedre ekológie Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave, ktorú aj 4 roky viedol. Od septembra minulého roka na nej pôsobil ako emeritný profesor.

Ešte v časoch, keď nebol taký ľahký prístup k informáciám ako máme dnes, prinášal prof. Krno do slovenskej ekológie a limnológie svetové trendy. Nielen že poctivo sledoval dianie v limnológii, ale aj spájal ľudí do vedeckých kolektívov, dnes by sme povedali tímov, ktoré realizovali náročné, komplexné ekologické projekty. Pri nich spolupracoval s hydrobiológmi z Ústavu zoológie SAV, VÚVH a z Technickej univerzity vo Zvolene, aj s kolegami z Česka či vzdialenejšieho zahraničia.

Prof. Krno nerobil iba vedu pre radosť alebo vedu pre čiarky do scientometrických výkazov. Výsledky jeho práce dnes reálne pomáhajú v ochrane sladkovodných ekosystémov. Podieľal sa na vytvorení metodiky hodnotenia ekologického stavu vodných tokov. Vypracoval determinčné kľúče na larvy pošvatiek a podeniek, ktoré pri práci používa množstvo ľudí po celom Slovensku a Česku. Skúmal vplyv acidifikácie na život v tatranských plesách. Od 80. rokov minulého storočia sledoval vplyv VD Gabčíkovo na život v Dunaji. Vplyv človeka na riečne ekosystémy bola jeho celoživotná téma. Nie je slovenská rieka, v ktorej by nezanoril svoju hydrobiologickú sieťku a nepublikoval z nej nejakú prácu. Mal skutočne prehľad ako nikto iný a v tomto za neho nemáme na Slovensku náhradu.

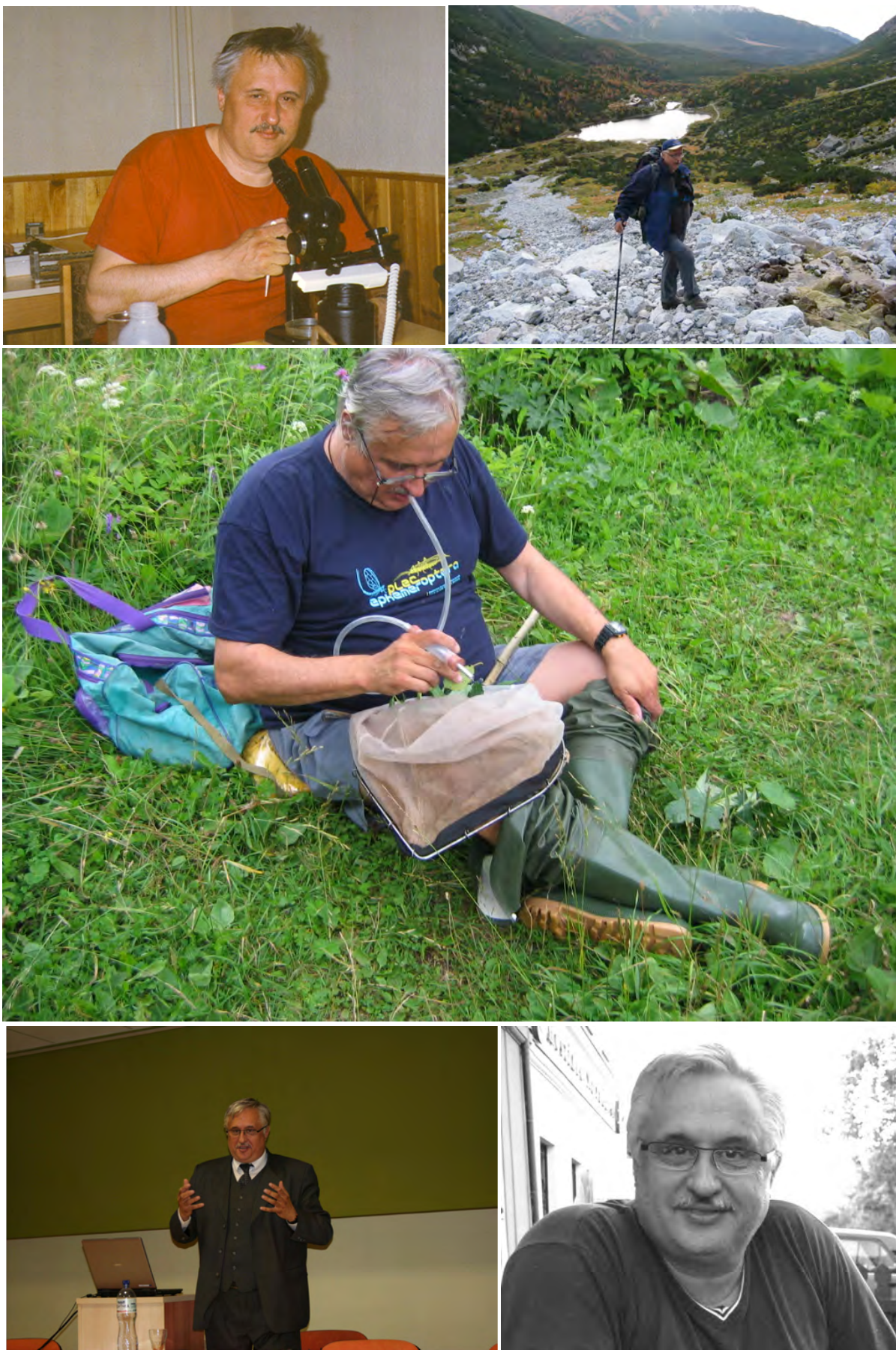
Prof. Krno zanechal veľkú stopu aj ako učiteľ. Viedol 20 diplomových prác a vychoval 8 doktorandov. Ako učiteľ bol hrdý, že všetci jeho doktorandi sa naďalej venujú svojmu odboru.

My, bývalí žiaci a kolegovia z katedry, fakulty a Slovenskej limnologickej spoločnosti sme si však na našom Iljovi cenili najmä jeho ľudský rozmer. Či ako učiteľ, vedúci grantu, či vedúci katedry, bol vždy vládny. Nezažil som, že by zvýšil hlas. Nikdy neskazil zábavu, nevyvyšoval sa, nikoho nepodrazil, vždy sa snažil pomôcť. V pamäti mi navždy ostane nespočetné množstvo výjazdov do terénu, kedy sa mávajúc entomologickou sieťkou nemotorne predieral niekde popri brehu. Nebudem sám, kto na Ilju bude spomínať, ako leží na brehu s gumákmi spustenými na pol žrde a pri skúmaní úlovku v miske sa nedá vyrušiť ani stovkami dobiedzajúcich komárov. Či pôjdeme na Dunaj, do Tatier, na Váh, do Ľubochňanskej doliny, alebo z Ružomberka na Donovaly, Ilja bude v duchu stále s nami.

Milý Ilja, vážený pán profesor. Bol si našim učiteľom, milým kolegom, tolerantným šéfom. Ďakujeme Ti za priateľstvo, spoločné chvíle aj za všetko, čo si nás naučil. Hoci tu už nebudeš, navždy ostaneš súčasťou našich životov. Nech je Ti zem ľahká.

Prof. Ilja Krno nás navždy opustil 17. októbra 2021 vo veku 71 rokov.

Tomáš DERKA



prof. RNDr. Il'ja Krno, DrSc.

Doc. Eva Bulánková, CSc. – pri príležitosti životného jubilea 70 rokov



Eva Bulánková sa narodila v Bratislave, kde absolvovala aj stredoškolské vzdelanie (Stredná všeobecno vzdelávacia škola Cádova). Vyštudovala na Prírodovedeckej fakulte UK v odbore biológia s diplomovou prácou „Voľné aminokyseliny podchladeného chrčka zlatého *Mesocricetus auratus*“. V r. 1987 získala hodnosť kandidáta vied (CSc.) v študijnom programe biologickej vedy: entomológia.

Od založenia Katedry ekológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave tu pôsobila ako vedecko-pedagogická pracovníčka. V roku 2006 obhájila habilitačnú prácu s názvom „Hodnotenie ekologického stavu vodných ekosystémov na základe makrozoobentosu“. V súčasnosti je už na dôchodku, avšak naďalej pracuje ako externá vysokoškolská učiteľka na Prírodovedeckej fakulte UK.

Ekológii vodných bezstavovcov sa Eva Bulánková venovala počas celej svojej vedeckej kariéry. S prehľadom sa orientuje najmä v zložitej determinácii druhov z radov Diptera a Odonata, pričom významne prispela k poznaniu ich rozšírenia, ekológie a indikačného významu pri hodnotení ekologickej kvality tečúcich vôd na Slovensku. Avšak jej záujem pútala najmä pomerne malá čeľaď Athericidae. Svoje poznatky a pozorovania o ekológii a distribúcii jej zástupcov zhrnula v nedávnej štúdii, ktorej predchádzalo viacero vedeckých článkov a odborných príspevkov. V rámci svojej práce však opísala aj viacero prvonálezov druhov z územia Slovenska, napr. vážky *Cordulegaster heros* alebo dvojkrídlavca *Atrichops crassipes*. Pri tvorbe monografie „Vodné bezstavovce (makrovertebráta) Slovenska“ (Šporka et al. 2003), ako kľúčovej publikácie v oblasti autekológie a distribúcie druhov na Slovensku, odborne zastrešila skupiny Odonata, Heteroptera, Planipennia a iné Diptera. Do jej publikačnej knižnice patria aj dva prehľadné determinačné kľúče zamerané na rozoznávanie lariev vážok a dvojkrídlavcov. Celkovo je autorkou a spoluautorkou 7 monografií, viacerých zahraničných a domácich karentovaných článkov a vyše 50 domácich vedeckých článkov.

Jej výskumná činnosť bola situovaná najmä do oblasti západného Slovenska, prevažne na Podunajskú nížinu a Malé Karpaty, no jej spolupráce siahajú až na východ krajiny do oblasti Tatier, Slovenského krasu a Bukovských vrchov. Bola dlhoročnou posudzovateľkou ekologickej kvality Dunaja pri VD Gabčíkovo, spoluriešiteľkou projektov NATURA 2000, kde prispela k zoznamu druhov živočíchov a v rokoch 2002–2004 aj projektu 5. Rámcového programu STAR zameraného na klasifikáciu povrchových vôd. V rámci riešenia tohto projektu získala certifikát v metóde RHS (River Habitat Survey), týkajúcej sa posudzovania riečnej morfológie. Viedla aj 2 úspešné projekty KEGA.

V rokoch 2007–2014 bola Eva Bulánková, ako dlhoročná členka Slovenskej limnologickej spoločnosti, národnou reprezentantkou Slovenska v medzinárodnej spoločnosti *International Association for Danube Research (IAD)*, ktorá sa zaoberá výskumom a ochranou Dunaja a združuje zástupcov 12 krajín patriacich do povodia Dunaja.

Eva Bulánková počas svojej vedeckej kariéry intenzívne spolupracovala najmä s kolegami z PríF UK a Ústavu zoológie SAV v Bratislave, najmä s prof. Jozefom Halgošom a Dr. Danielou Illéšovou, s ktorými skúmala dvojkrídlavce v oblasti Moravy a Podunajskej nížiny. S hydrobiológmi z ÚZ SAV, z FEE TU vo Zvolene a z UMB v Banskej Bystrici riešila viaceré projekty (VEGA, KEGA, APVV), ktoré značnou mierou prispeli k poznaniu stavu a hodnoteniu ekologickej kvality tečúcich vôd na Slovensku. Pri výskume vážok intenzívne komunikovala so slovenským odborníkom Stanislavom Davidom a českými kolegami Alešom Dolným a Danom Bárto. Významná je jej spolupráca s Univerzitou Duisburg Essen, najmä Thomasom Korte, pri riešení environmentálno-edukačných projektov.

A práve tieto projekty, zamerané na popularizáciu hydrobiológie na základných a stredných školách, boli jej srdcovou záležitosťou. Pilotný projekt *AquaWis* („Voda, prameň života a poznania“) a naň nadväzujúci projekt *Aqua* boli orientované na tvorbu edukačných materiálov a determináčnych kľúčov. Jedinečné kresby vodných bezstavovcov boli neskôr použité pri tvorbe skript pre výučbu hydrobiológie na Prírodovedeckej fakulte UK a učebníc pre výučbu ekológie na gymnáziách, pri tvorbe ktorých Eva Bulánková spolupracovala aj s Katedrou didaktiky na PríF UK, a ktoré našli svoje využitie pri výučbe ekológie a biológie na základných a stredných školách. Jej posledným počinom bolo vytvorenie učebnice o vodných bezstavovcoch a sladkovodných ekosystémoch, ktorá je využívaná aj pri výučbe hydrobiológie.

Ako školiteľka viedla práce viac ako 20 diplomantov a bakalárov, viaceré rigorózne práce a odborne viedla 4 doktorandov, ktorým sa podarilo úspešne ukončiť štúdium. Podieľala sa aj na vedení zahraničných študentov v rámci projektu SOCRATES/ERASMUS. V neposlednom rade netreba opomenúť jej pomerne bohatú prekladateľskú činnosť. Pre vydavateľstvo IKAR preložila z nemčiny encyklopédie či knižných sprievodcov z ríše zvierat a rastlín.

Evičkina kariéra bola naozaj bohatá a veľmi pestrá a ako sama vravievala, bolo náročné zladiť ju s rodinným životom. Preto som jej vďačná za všetok čas navyše, ktorý mi ako svojej doktorandke venovala. Vždy ma nasmerovala na správnych ľudí, ďalej som už mohla ísť sama.

Jarmila MATERŇÁKOVÁ

Pre mňa, ako dlhoročnú študentku doc. Bulánkovej (robila som u nej bakalársku, diplomovú, rigoróznú i dizertačnú prácu), je čťou napísať o nej pár riadkov k tomuto krásnemu životnému jubileu. S doc. Bulánkovou sme si hneď, ako sa hovorí, sadli. Je to milý, ústretový a chápaný človek a zanietená vedkyňa, pre ktorú hydrobiológia nikdy nebola len prácou, ale životným poslaním. Svoju lásku k prírode a bohaté vedomosti hlavne o vodnom svete už

iste odovzdáva nielen svojim študentom, ale aj dvom vnučkám, ktoré na ňu môžu byť pyšné.

S pani docentkou som počas ôsmich rokov zažila všeličo. Asi najväčším prekvapením pre mňa bolo zistenie, že napriek viac ako 30-ročnému vekovému rozdielu má lepšiu kondičku ako ja! K tomuto záveru som dospela, keď som videla, ako behá po tatranských kopcoch za vzorkami a ja za ňou nestíham! Je to jednoducho aktívna žena, ktorá nezaháľa. Pamätám si ju ako človeka s nesmierne poctivým prístupom k práci a chuťou púšťať sa do nových vecí bez ohľadu na vek – či už je to učenie sa cudzieho jazyka, alebo zdokonaľovanie počítačových zručností... Taktiež ako človeka plného optimizmu a dobrej nálady – veľa sme sa spolu nasmiali, častokrát sa vedela zasmiať aj sama na sebe. Som veľmi vďačná za osem rokov našej spolupráce, z ktorej vzniklo niekoľko spoločných karentovaných publikácií o potočníkoch a nakoniec viedla k môjmu úspešnému obhájeniu dizertačnej práce.

Daniela KALANINOVÁ

Pamätám si na svoje prvé stretnutie s Evkou. Bolo to po obhajobe mojej bakalárskej práce, v ktorej som sa venoval biologickým prvkom kvality pri hodnotení ekologického stavu vodných tokov. Vtedy som mal záujem v téme nejakým spôsobom pokračovať, pretože som sa v nej našiel, a práve Evka Bulánková mi to umožnila. Evka mi neváhala požičiavať svoju literatúru pre štúdium ekológie vodných ekosystémov a odovzdávať svoje praktické a odborné skúsenosti a rozsiahle vedomosti, ktoré som sa snažil pretaviť do formy, ktorej by rozumeli aj stredoškóľáci a ich učitelia.

Práve pri písaní svojej diplomovej práce a tvorbe edukačných materiálov som sa s pomocou Evky naučil rozumieť zložitým procesom vo vodných ekosystémoch a adaptáciám bentických bezstavovcov na rôzne podmienky. Pamätám si aj na svoj prvý terén s Evkou na Vydrici so stredoškóľskými študentmi a ich učiteľkou Annou Dorčákovou, kedy som do ruky prvýkrát chytil hydrobiologickú sieťku a odoberal makrozoobentos. Pri tej príležitosti som chytil aj larvu vážky rodu *Cordulegaster* a raka riavového, bolo to niečo, na čo nikdy nezabudnem. Evke Bulánkovej som veľmi vďačný, pretože ku všetkému, čomu sa dnes venujem, a čo ma nesmierne baví a naplňuje, som sa dostal pod jej vedením. Evku som vnímal vždy ako veľmi milú, slušnú, starostlivú a pracovitú ženu-vedkyňu, ktorá má rada svoju prácu a bola mi vždy ochotná pomôcť a priučiť ma niečomu novému. Pritom nešetřila pochvalami a povzbudivými slovami a to ma nesmierne motivovalo.

Pri tejto príležitosti by som jej chcel poďakovať za všetko čomu ma naučila, s čím mi pomohla, s kým ma zoznámila, a čo mi dala a zaželať jej ku krásnemu jubileu 70 rokov predovšetkým veľa zdravia, šťastia, lásky, oddychu a pohody v kruhu rodiny a priateľov, ale aj ešte veľa príležitostí, pri ktorých by sme mohli spoločne o trochu povzniesť slovenskú hydrobiológiu a priblížiť ju aj laickej verejnosti tak, ako to Evka vždy s láskou robila.

Igor KOKAVEC

Jarka Makovinská: LX ?!

Tak, ako celý rok 2021, aj jubileum našej výraznej osobnosti v hydrobiológii a vodnom hospodárstve je jedným až surrealistickým faktom. Kto neverí, nech neverí... nevádí, aspoň si takto pospomíname na našu „Makovičku“.

Po ukončení Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave, aj keď s učiteľskou kombináciou biológia-chémia, sa Jarka vydala na výskumnícko-vedeckú dráhu. Po počiatočnom pôsobení v štátnom podniku Hydroconsult nasledovalo obhájenie titulu RNDr. so špecializáciou algológia – botanika na Botanickom ústave SAV. Uvedená odbornosť a nepochybne aj jej pedagogické vlohy z učiteľského štúdia Jarke otvorili cestu pre veľmi plodné pôsobenie na Výskumnom ústave vodného hospodárstva (VÚVH), a to od roku 1990.

Už krátko po nástupe na VÚVH niekoľko rokov viedla Oddelenie hydrobiológie, mikrobiológie a toxikológie, v roku 1998 úspešne ukončila svoje externé vedecké štúdium a stala sa kandidátkou vied v odbore botanika, so zameraním na spoločenstvo fytoplanktónu slovenského úseku Dunaja. Jej významným prínosom pre VÚVH bolo doslova vybudovanie Národného referenčného laboratória (NRL) z novo sa formujúceho pracoviska na dnešné akreditované pracovisko špičkovej európskej úrovne, s hlavnou náplňou výskumu, vývoja a zavádzania nových akreditovaných analytických metód. Od r. 1999 bola totiž Jarka vedúcou Odboru hydroanalytických laboratórií a po jeho transformácii na NRL v roku 2000 sa stala jeho riaditeľkou. Počet pracovníkov (chemikov aj biológov) sa odvtedy na niektorých oddeleniach zviacnásobil. Prispelo k tomu určite aj zavedenie Rámcovej smernice o vode, no Jarkina vytrvalosť a snaha presadzovať nové myšlienky a prístupy bola rovnako podstatná. Taktiež odvtedy zázračným spôsobom jej vlastným nenápadne primäla minimálne 10–20 „svojich“ ľudí doplniť si vzdelanie. Jej zásluhou niekoľkí vyštudovali diaľkovo vysokú školu a viacerí ukončili doktorandské štúdium. Určite by mnohí kolegovia súhlasili, že na tejto etape nášho života, a samozrejme aj na následnom vyššom vzdelaní a možnostiach, jednoznačne bez zveličenia má najväčšiu zásluhu práve Jarka. Až potom naša „námaha“, lebo veď – sklamal by ju človek?

Za väčšinu hydrobiológov zo súčasného oddelenia hydrobiológie a mikrobiológie na „ústave“ si skromne dovoľíme konštatovať, že ju z NRL určite najlepšie poznáme práve my, biológovia. Tie chvíle strávené spolu v teréne, kedy častokrát Jarka sadala za volant našich „teréňákov“, to boli jednoducho zážitky! Všetko beží pružne, jednoznačne, systematicky – vrátane radenia rýchlostí. Jarka, ako algológ – botanik, sa totiž pravidelne zúčastňuje rekognoskácií, odberov a prieskumov fytoplanktónu, fytoENTOSU a makrofytov. Tým si premyslene a veľmi rada udržiava okrem povinností riaditeľky odboru NRL aj praktické znalosti o tokoch a nádržiach priamo v teréne.

Popri mnohých koncepčných prácach, vodnom plánovaní, akreditáciách, štandardizáciách a ďalších odborných vodohospodárskych aktivitách, je preto schopná vždy maximálne využiť svoje praktické vedomosti o vodách a nespolieha sa len na tabuľky, kódy a mapy. Tento Jarkin jedinečný prístup

nás neustále drží v pozore – kedy a kam sa v najbližšom krátkom čase vyrazí, aby sa čo-to overilo, resp. skontrolovalo. Proste veci treba poznať! Navyše sa s cestami mnohokrát „nepára“. Sadne do auta, svižne a bezpečne odšoféruje, hoci aj na otočku na riekku Tisu, v najkrajnejšom južnom kúte východného Slovenska. Obdivuhodná je jej energia, na ktorú sa nechytá nikto z nás, ani výrazne mladšie ročníky. Počas týždňovej cesty v teréne svojim nasadením takmer uštvie zvyšok posádky, akokoľvek trénovaných ľudí. Popri energii je výrazná aj jej rýchlosť. Kým sa my ostatní ešte len súkame pri aute do neoprénov, ona sa už brodí v potoku, prípadne sa už stihla vykúpať. A nakoniec po večeroch v hoteli, kedy ostatní už doslova odpadávajú od únavy, Jarka je stále schopná sadnúť za mikroskop, či počítač a pracovať na niečom, čo treba dokončiť.

Vlastnosť svižného rozhodovania a konania je nepochybne pokračovaním Jarkinej dlhoročnej veľmi úspešnej kariéry stolnotenisovej reprezentantky Československa, keďže tam boli rýchle reakcie nutné. Jarka bola totiž dlhoročnou hráčkou 1. ligy za klub Lokomotíva Rača a ako dorastenka aj žena si vybojovala viacnásobný titul majsterky Československa.



Jarka Makovinská v akcii

S Jarkínym menom je automaticky spájané monitorovanie a hodnotenie stavu slovenských vodných tokov a nádrží, ktorým sa dlhodobo venuje v rámci množstva slovenských aj medzinárodných (bilaterálnych a cezhraničných) projektov. V prípade našej jubilantky však rozhodne nemáme dočinenia len s workoholikom. Rada si totiž aj zašportuje – najmä v zime, kedy pravidelne lyžuje. V lete absolvuje kondičné pobyty pri mori, na jeseň zas wellness pobyty, nahovoriť sa dá aj na polmaratón Devín-Bratislava, alebo cca 50 km cyklotúru v Malých Karpatoch, a to kľudne aj s fungl novým bicyklom a bez zbytočného tréningu. Dodatočné svalovce Jarka rieši až po aktivite. A únavu? Asi nikdy!

Miluje tiež svoju záhradu, z ktorej sa teší pri posedeniach spolu so svojimi priateľmi a samozrejme so svojimi najbližšími – dcérou Viki s manželom. Preto z času na čas celkom rada venuje pár dovolenkových dní aj svojim „latifundiám“. Na záhradkárске radosti je zvyknutá od mala, veď pochádza z vinohradnícko-botanickej rodiny Navarovcov v Čeklísi (Bernolákove). A ešte jedno zatiaľ asi nestihnuté hobby si stále tlačí pred sebou – maľovanie!

Milá Jarka, všetci Ti prajeme v ďalších rokoch pevné zdravie a množstvá intenzívnych, radostných zážitkov rozličného druhu, ktoré robia život pestrým!

Emi MIŠÍKOVÁ ELEXOVÁ & Soňa ŠČERBÁKOVÁ
(VÚVH, Bratislava)

KRONIKA

1st DNAQUA International Conference

First international conference on the use of DNA for water biomonitoring

V dôsledku rastu populácie, znečistenia a zmeny klímy sa neustále zvyšuje tlak na vodné ekosystémy. V záujme ochrany biodiverzity vôd a ekosystémových služieb, ktoré vodné ekosystémy poskytujú, je nevyhnutné systematicky hodnotiť a monitorovať ich kvalitu.

Práve na tento problém bol zameraný COST program *DNAqua-Net* COST Action (CA15219), na ktorom v priebehu posledných 4 rokov participovalo viac ako 400 účastníkov zo 49 krajín. Projekt *DNAqua-Net* skúmal potenciál inovatívnych postupov založených na analýze environmentálnej DNA v monitorovaní vodných ekosystémov a vyvíjal riešenia „dobrej praxe“ pre ich aplikáciu v programoch biomonitorovania v rámci celej Európy.

Prvá medzinárodná konferencia *DNAQUA*, ktorá sa uskutočnila 9.–11. marca 2021 online formou, poskytla vedcom a ďalším zainteresovaným stranám z projektu *DNAqua-Net*, ale aj mimo neho, príležitosť prezentovať najnovšie výstupy výskumu zameraného práve na monitorovanie vodného prostredia pomocou DNA a diskutovať o nich. Práve v čase, keď metódy

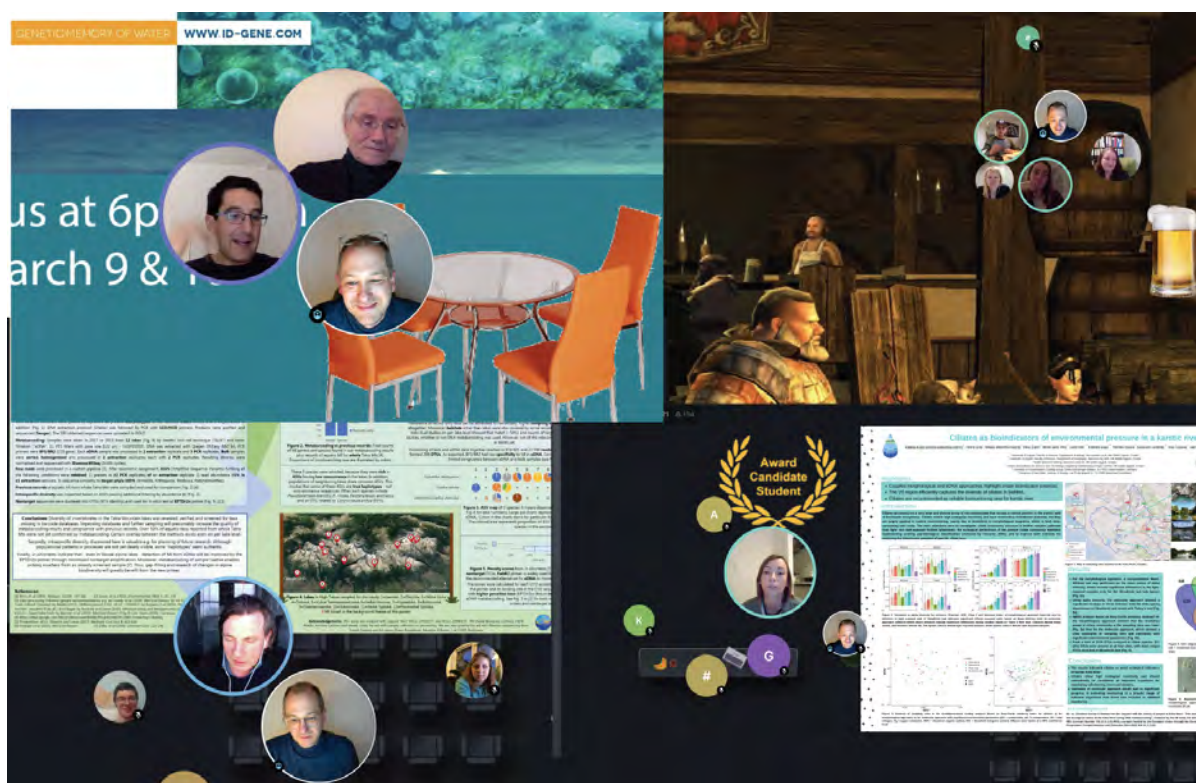
opúšťajú laboratóriá, kde boli vyvinuté a testujú sa v reálnom živote, je tá správna chvíľa prehliť dialóg medzi akademickou obcou, priemyslom a ďalšími zainteresovanými stranami z rôznych krajín s cieľom nájsť riešenia na implementáciu nových metód štandardizovaným spôsobom a skvalitniť tak monitorovanie životného prostredia na celom svete.

K online konferencii sa v každý z troch dní pripojilo prostredníctvom platformy ZOOM vyše 1000 účastníkov a vyše 900 ich navštívilo virtuálnu poster session cez aplikáciu Spatial.Chat. Súbor 212 abstraktov konferenčných príspevkov je dostupný na tejto adrese: <https://aca.pensoft.net/collection/244>.

Na konferencii mali zastúpenie aj slovenskí výskumníci a študenti z Centra biológie rastlín a biodiverzity SAV a Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave, a to jednak v rámci vedeckého výboru konferencie (F. Čiampor), ale aj pri prezentovaní výsledkov DNA barkódingu a metabarkódingu vodných organizmov na Slovensku, resp. v rámci Západných Karpát (6 príspevkov).

Zdá sa, že prvá *DNAQUA* konferencia dopadla skutočne nad očakávanie, čo otvorilo priestor pre jej pokračovanie pravdepodobne v roku 2023 a zrejme opäť online (alebo hybridnou) formou.

Zuzana ČIAMPOROVÁ-ZAŤOVIČOVÁ
(CBRB SAV)



Ukážka z poster session v prostredí *Spatial.Chat*; vľavo dole slovenský príspevok o metabarkódingu tatranských jazier.

eDNA biomonitoring – nové možnosti hodnotenia stavu vodných ekosystémov

Genetické metódy sa dnes úspešne využívajú v štúdiu ekosystémov a ich biologických komponentov, majú tiež mimoriadne veľký potenciál na zlepšenie a zefektívnenie monitorovania vodných ekosystémov. Predovšetkým metabarkódovanie environmentálnej DNA (eDNA) môže pomôcť pri rýchlom, komplexnom a neinvazívnom hodnotení biodiverzity. Inovatívne metódy založené na analýze DNA môžu podstatne zlepšiť monitorovanie životného prostredia, najmä v prípade, ak by sa stali súčasťou existujúcich a plánovaných národných a medzinárodných smerníc (napr. Európska rámcová smernica o vode – RSV). Vzhľadom na rýchly vývoj však existuje mnoho otázok týkajúcich sa možného využitia DNA metód v biomonitoringu (komplementarita so štandardnými metodikami, monitorovanie inváznych či ohrozených druhov, využitie pre EIA, vplyv konkrétnych zásahov do prostredia, atď.), a tiež slabších či silnejších stránok týchto metód.

Práve otázkami využitia molekulárnych metód v hodnotení stavu vodných ekosystémov sa zaoberal Európsky online workshop zorganizovaný pracovníkmi Centra biológie rastlín a biodiverzity SAV v rámci EU COST Akcie *DNAqua-Net* 12. marca 2021, hneď po skončení prvej *DNAQUA* konferencie.

Hlavným cieľom workshopu bolo spojiť medzinárodných expertov z projektu *DNAqua-Net* (CA15219) a najrôznejšie zainteresované strany a sprostredkovať im najnovšie informácie o eDNA biomonitoringu, stave referenčných DNA databáz, typoch údajov, ktoré môžu (ale tiež nemôžu) tieto nové nástroje poskytnúť a otvoriť diskusiu o možnostiach a prínosoch využívania DNA metód v manažmente vôd. Paralelne prebiehalo niekoľko podobných workshopov vo viacerých európskych krajinách zapojených v projekte *DNAqua-Net*, pričom prvá časť bola spoločná pre všetkých a pozostávala z príhovorov koordinátorov EU COST projektu *DNAqua-Net* a zástupcu Európskej komisie s cieľom informovať o hodnotení ekologického stavu vôd a možnostiach implementácie DNA metód v rámci celej Európy.

Druhá časť už prebiehala na národnej úrovni, v jazyku tej-ktorej krajiny. V úvodnej časti slovenského workshopu, ktorého sa zúčastnilo takmer 50 účastníkov z akademickej oblasti, ale hlavne praxe, odznelo 5 referátov, ktoré predniesli pracovníci a doktorandi CBRB SAV a VÚVH a týkali sa princípov súčasného monitorovania útvarov povrchových vôd Slovenska (E. Mišíková Elexová), DNA metód používaných v biomonitoringu (F. Čiampor), DNA dát a referenčných databáz (Z. Čiamporová-Zaťovičová), príkladmi využitia DNA dát v praxi (L. Pekárik), ako aj už zrealizovanými prípadovými štúdiami zo Slovenska (P. Macko, O. Vargovčík, F. Čiampor).

A pretože Európa je rozmanitá a výzvy, ktorým čelia jednotlivé krajiny sa líšia, cieľom následnej bohatej interaktívnej diskusie na národnej úrovni bolo najmä identifikovať lokálne výzvy, ktoré bránia širšej aplikácii metód založených na DNA v environmentálnom manažmente.

Zuzana ČIAMPOROVÁ-ZAŤOVIČOVÁ & Fedor ČIAMPOR
(CBRB SAV)

Konferencia „*Dam removal goes Alps 2021*“

Začiatkom mája sa uskutočnil medzinárodný seminár na tému spriechodňovania bariér na vodných tokoch s názvom „*Dam removal goes Alps 2021*“. K štyrom tematickým dňom konferencie uskutočnenej online formou sa pripojilo až 300 účastníkov z 50 krajín vrátane Slovenska. Experti, vodohospodári a ochranári z rôznych krajín prezentovali príklady dobrej praxe a skúsenosti so spriechodňovaním bariér.

Na začiatku konferencie boli prezentované výsledky medzinárodného projektu AMBER (projekt zameraný na mapovanie prekážok na vodných tokoch) v kontexte Stratégie EÚ v oblasti biodiverzity na rok 2030. Jedným z cieľov stratégie je zabezpečenie 25 000 kilometrov voľne tečúcich úsekov riek v krajinách celej EÚ. Príklady z Bavarska, Švajčiarska a Francúzska poukázali na pozitívny vplyv spriechodnenia bariér predovšetkým na prirodzenú populáciu rýb. Biologická odozva na spriechodnenie bariéry býva prekvapivo rýchla, najmä v prípade, ak sa spriechodnenie uskutoční odstránením prekážky. S veľkým počtom bariér na európskych riekach súvisí aj nedostatočný ekologický stav našich tokov. V rámci diskusie sa účastníci zhodli, že najvhodnejšie je začať s technicky jednoduchšími príkladmi odstránenia, ktoré môžu slúžiť ako pilotné projekty a modely pre dlhodobý monitoring, predovšetkým sledovanie účinnosti a bezpečnosti zvoleného technického riešenia.

Spriechodňovanie bariér môžeme považovať za súčasť revitalizácie tokov. Okrem podpory biodiverzity, optimalizácie sedimentov a zlepšenia ekologického stavu, zvyšuje napríklad aj odolnosť riečnej krajiny voči klimatickej zmene.

Väčšinu bariér na európskych tokoch tvoria malé technické objekty: stupne, prahy, alebo sklzy. Ich odstránenie alebo úprava je ľahko realizovateľná. Avšak aj veľké priehrady, napríklad s výškou 30 metrov, môžu byť kompletne odstránené. Takou bola aj priehrada na rieke Sélune vo Francúzsku. Ďalšie priehrady na tejto rieke s výškou 36 a 16 metrov budú v rámci koncepčných opatrení odstránené v priebehu tohto roka.



Odstraňovanie nevyužívaných priehrad vo Švajčiarsku, Nemecku a Francúzsku (zdroj: WWF Deutschland)

Konferencia sa zakončila podnetnou diskusiou a víziou pre mnohé zainteresované strany: vodohospodárov, ochranárov, ale aj vlastníkov a správcov vodných stavieb – pripojiť sa k spoločnému úsiliu pre oslobodenie riek od bariér za účelom naplnenia cieľov Stratégie v oblasti biodiverzity a Rámcovej smernice o vode.

Miroslav OČADLÍK
(WWF Slovakia)

Subfossil Cladocera Introductory Workshop 2021 v B. Bystrici

Na Katedre biológie a ekológie Fakulty prírodných vied UMB v Banskej Bystrici sa 23.–24. novembra 2021 uskutočnil zaujímavý kurz zameraný na determináciu subfosílnych zvyškov perloočiek, ktorý viedla medzinárodne uznávaná špecialistka Dr. Marta Wojewodka-Przybyl z Poľskej akadémie vied.

Účastníci úvodného kurzu sa mohli oboznámiť s analýzou subfosílnych perloočiek v jazerných sedimentoch vrátane biológie a ekológie perloočiek a prípravy jazerného sedimentu, ako aj s determináciou subfosílnych zvyškov perloočiek a ich využitia v paleoekologických rekonštrukciách. Súčasťou workshopu bola aj praktická práca s jazerným sedimentom a determinácia vlastného materiálu.

Ladislav HAMERLÍK
(FPV UMB Banská Bystrica)



UNIVERSITAS MATTHIAE BELII
FACULTAS RERUM NATURALIUM
UNIVERSITAS MATTHIAE BELII

23rd-24th November
2021

Subfossil Cladocera Introductory Workshop

Matej Bel University, Department of Biology and Ecology
Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, Slovakia

Registration: timea.chamutiova@umb.sk; till 10th of November 2021
Fee: 50 €; the number of places is limited.

Jesenný algologický a limnologický seminár SBS a SLS

Mikulášsky termín konania Jesenného seminára je už tradičný. Tohtoročná forma prezentácie však tradičná nebola, a to pre aktuálne pandemické opatrenia. Aby sme si mohli vypočuť odborné prednášky z oblasti algológie a limnológie, stretli sme sa v online-zasadačke Botanického ústavu CBRB dňa 8.12.2021 o 13h.

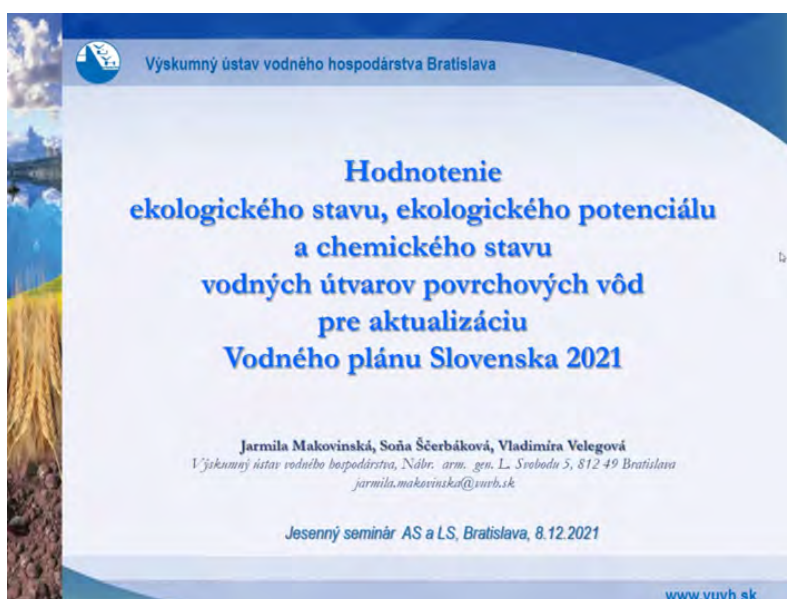
Program ponúkal okrem slovenských prednášok príspevky našich moravských kolegov z Brna a z Olomouca. Sme radi, že naše vedecké priateľstvá sa neutopili v covidových vlnách. Pevne veríme, že online komunikácia nás neodradila, ale naopak, povzbudila do plánovania ďalších odborných seminárov. Ďakujem všetkým, ktorí sa v tú decembrovú stredu online pripojili a vypočuli si výsledky prác prednášajúcich.

Dovoľte mi zapriať všetkým algológom a limnológom všetko dobré v novom roku 2022! Zostaňte zdraví!

Alica HINDÁKOVÁ

Referáty, ktoré odzneli na seminári:

- MAKOVINSKÁ, J., ŠČERBÁKOVÁ, S. & VELEGOVÁ, V.: Hodnotenie ekologického stavu, ekologického potenciálu a chemického stavu vodných útvarov povrchových vôd pre aktualizáciu Vodného plánu Slovenska 2021
- FRÁNKOVÁ, M., VILD, O., DUCHÁČEK, M., FABŠIČOVÁ, M., POTUŽÁK, J. & ŠUMBEROVÁ, K.: Epifytické rozsivky rybníka Dehtář – druhová bohatosť, medziročná zmena, vzťah k hostiteľským rastlinám a environmentálnym faktorom
- HINDÁKOVÁ, A. & GAJBKA, M.: *Chara canescens* na Slovensku – minulosť x súčasnosť
- STANOJKOVIĆ, A., SKOUPÝ, S., POULÍČKOVÁ, A. & DVOŘÁK, P.: Speciace v rámci rodu *Microcoleus* je ovplyvnená geografickou izoláciou a klimatom
- DŘÍMALOVÁ, E., HAŠLER, P., DVOŘÁK, P., SKOUPÝ, S., STANOJKOVIĆ, A. & POULÍČKOVÁ, A.: Poznámky k rodu *Trichocoleus*



ODBORNÉ PRÍSPEVKY

Nezmyselné zarybňovanie tatranských plies pokračuje po viac ako 150 rokoch

Peter BITUŠÍK & Ladislav HAMERLÍK

Katedra biológie a ekológie, Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Tento článok sme mali napísať pred niekoľkými rokmi. V septembri 2016 doniesol tím, ktorý v rámci pravidelného jesenného monitoringu odoberal vzorky vody, planktónu a bentosu zo Žabích Bielovodských plies, rybí plôdik, ktorý bol neskôr identifikovaný ako čerebľa pestrá (*Phoxinus phoxinus*). Náhodný nález prekvapil a znepokojil. Iste, úvahy o prirodzenom transfere ikier na nohách a perí kačíc (ktoré sa čoraz častejšie vyskytujú na nižšie položených tatranských plesách) sa diskutovali ako prvé. Vodné vtáky sú známe ako vektory vodných bezstavovcov, a aj keď o pasívnom transporte rýb nie je toľko dôkazov, tie čo existujú sú dobrým dokladom toho, že vtáky sú schopné zabezpečiť pasívne šírenie niektorých druhov rýb prostredníctvom ikier prilepených na ich nohách a perí. Toto vyzeralo na celkom pekný príbeh, vhodný na detailnejší ekologický výskum.

V septembri 2018 sme však našli v plytkej zátočine na východnom brehu dve rohože (Obr. 1), ktoré silne pripomínali umelé neresisko, aké používajú rybári na podporu neresenia rýb. Je málo pravdepodobné, že sa niekto vybral na túru k Žabím Bielovodským plesám mimo turistickú značku, na územie národnej prírodnej rezervácie s najvyšším stupňom ochrany, kde len samotný vstup vyžaduje osobitné povolenie, pribalil si rohože z umelej trávy a keď prišiel na to, že sa mu nechce niesť ich nazad, položil ich do plesa a odišiel. Nie, tu sa niekto, napriek prísnyim pravidlám TANAP-u, rozhodol oživiť tradíciu spred vyše stopäťdesiat rokov, keď sa začalo rozsiahle zarybňovanie tatranských plies pstruhom potočným (*Salmo trutta*), sivoňom americkým (*Salvelinus fontinalis*) – tým hlavne na poľskej strane, a hlaváčom pásoplutvým (*Cottus poecilopus*).

Na tomto mieste je dôležité pripomenúť, že prirodzenému šíreniu rýb do tatranských plies bráni veľký spád, skalné prahy a vodopády v potokoch, ktoré z nich vytekajú a samozrejme fakt, že mnohé plesá žiadny povrchový odtok nemajú a sú izolované od tečúcich vôd v povodí. Len v dvoch prípadoch mohla populácia pstruha potočného dosiahnuť jazero vlastnými silami, a tými jedinými prípadmi sú Popradské pleso a Morskie Oko.

Väčšina introdukcií, našťastie, skončila neúspešne, jednako nepôvodné populácie rýb zostali vo Veľkom Hincovom plese (pstruh potočný), vo viacerých plesách Západných Tatier – Račkove, Jamnícke, Bystré (hlaváč pásoplutvý) a sivoň americký sa dodnes vyskytuje v niektorých plesách Gąsienicowej doliny (Zielony, Litworowy, Czarny) a Doliny Pięczu Stawow Polskich (Czarny, Wielki a Przedni). Zámerne nespomíname minulosť a súčasnosť pestrej ichtyofauny Štrbského plesa, ktorá je výsledkom ničim

neospravedlivých amatérskych experimentov s prírodou a náhod s nimi spojených.

Nech boli predchádzajúce introdukcie rýb do tatranských plies zdôvodňované akokoľvek („plánovité zarybňovanie“, „módne trendy“, „oživenie...“), všetky tieto tzv. „dobré úmysly“ sú z ekologického a ochranárskeho hľadiska, mierne a slušne povedané, negatívnym zásahom do pôvodných spoločenstiev. A netýka sa to len vysokohorských jazier, z každej časti sveta existuje množstvo dôkazov o skolabovaní celých jazerných systémov v dôsledku zavlečenia nepôvodných druhov.

Štúdie z iných, pôvodne nezarybnených, alpínskych jazier vo svete ukazujú, že po introdukciách lososovitých rýb (a pstruh je v tomto smere najpopulárnejším druhom) dochádza k zmenám v štruktúre zooplanktónu aj zoobentosu, k celkovej zmene trofickej štruktúry systému a v konečnom dôsledku aj úživnosti (trofii) jazera. Ryby sa prednostne zameriavajú na veľké zložky potravy a eliminujú rozmerovo väčšie bezstavovce – veľké druhy perloočiek z voľnej vody, larvy podeniek, pošvatiek a potočníkov z dna. Pstruhy posúvajú pomer skladby spoločenstva planktónu v prospech malých druhov, čím cez trofické kaskády môžu zapríčiniť nárast množstva drobných planktonických rias (fytoplanktónu). Navyše, keďže sa živia aj bentickými bezstavovcami a exkrementy vylučujú vo voľnej vode, prenášajú živiny, najmä fosfor zachytený v sedimente do vodného stĺpca, čo ešte viac stimuluje rast



Obrázok 1. Umelé rohože a miesto ich nálezu vo Vyšnom Bielovodskom plese. (Foto P. Bitušík).

fytoplanktónu a tým znižuje priehľadnosť vody. Predačný tlak rýb môže zmeniť tok energie aj za okrajom jazera, napr. dramatickou redukciou populácie lariev žiab a tým aj zmenami potravných dráh v suchozemskom prostredí. Aj naše štúdie ukázali, že selektívna predácia hlaváča pásoplutvého na veľké druhy bentickej fauny v západotatranských plesách spôsobuje, že spoločenstvo je tvorené hlavne drobnými larvami pakomárov a máloštetinatými červami. Dôsledkom chýbajúcich veľkých lariev hmyzu, ktoré spásajú riasy (algofágy) sú riasami nadmerne porastené kamene, čo je tak nápadný fenomén, že si ho všimne aj bežný návštevník Tatier.

Za jednu z možných príčin vyhynutia glaciálneho reliktu žiabronôžky severskej (*Branchinecta paludosa*) aj z posledného plesa na poľskej strane Tatier (Dwoisty Staw Gąsienicowy) sa považuje preniknutie jedincov pstruha aj do tohto plesa v časoch intenzívneho zarybňovania plies v Gąsienicowej doline. Introdukcia sivoňa amerického do Zieloneho Stawu ovplyvnila štruktúru planktonických spoločenstiev nielen znížením početnosti rodu *Daphnia*, ale pravdepodobne zapríčinila tiež úplné vymiznutie veľkého litorálneho druhu *Eurycercus lamellatus*, ako to dokladá subfosílny záznam zo sedimentov tohto plesa. V týchto prípadoch hovoríme „len“ o jednotlivých druhoch, treba si však uvedomiť, že v niektorých plesách existujú celé spoločenstvá, ktoré tu prežívajú v nezmenenej podobe najmenej od konca posledného glaciálu. Opisovať, čo by znamenalo zavlečenie rýb do týchto jazier, je len zbytočným plytvaním slovami.

Vráťme sa však k nášmu príbehu. V článku „Nový živočíšny druh v tatranských plesách?“ publikovanom v časopise Tatry z mája tohto roku opisuje autor Pavol Kráľ objav neznámeho druhu ryby v oboch Žabích Bielovodských plesách a na konci si kladie otázku, či ide o nový živočíšny druh na území Tatier, alebo „len“ o kuriozitu v podobe nového samovoľného osídlenia tatranských plies rybami.

Nuž, v tejto fáze poznania situácie môžeme odpovedať:

- 1) Áno, ide o nový druh, lebo s čereblou pestrou doteraz nikto v plesách neexperimentoval, teda nikdy sa v nich nevyskytovala.
- 2) Nie, nejde, bohužiaľ, o kuriozitu ako výsledok samovoľného osídlenia. Táto introdukcia je spôsobená človekom a my sa len môžeme dohadovať o príčinách. Žiadna rozumná však nie je a ani nemôže byť. A čo je ešte horšie, tento príbeh zarybňovania nemusí byť na konci. Prečo niekto vysadí do plies čereblu? Nezdá sa pravdepodobné, že by táto malá rybka mala byť konečným cieľom týchto zvrátených plánov. Ale je to potenciálna korisť pstruha (podobne ako hlaváč pásoplutvý v západotatranských plesách) a čo ak vysadenie čereble je len predohrou k tomu hlavnému – k introdukcii pstruha? A možno sa už stalo aj niečo ďalšie. Pstruh a čereblá sa neresia na kamenitý substrát, tak pre akú rybu boli nachystané neresiská z umelej trávy?

Predstava, že existuje niekto, komu sa zdajú tatranské plesá príliš pusté a bez života, a preto považuje za dobré oživiť ich rybami, je desivá. Najhoršie je však to, že zjavne neexistuje nikto a nič, čo by takýmto aktivitám mohlo zabrániť. Tu skutočne nejde o málo. Rozvrátenie takých unikátnych ekosystémov, ako sú jazerá ľadovcového pôvodu, ktoré sa formovali tisícročia,

je skutočne bezprecedentným činom voči prírode, ale aj voči tým, čo prídu po nás.

Ako výskumníci by sme túto tému mohli odľahčiť a povedať si: budúca generácia vedcov, o niekoľko desaťročí múdrejšia a vybavená dokonalejšími prístrojmi, bude mať dobrú tému na skúmanie: ako ryby, ktoré sa dostali do Žabích Bielovodských plies vďaka ľudskej hlúposti, zmenili ekosystémy, ktoré odolali aj vplyvu kyslých depozícií a nedotkla sa ich acidifikácia v 2. polovici 20. storočia? Ale táto predstava nás, ktovie prečo, vôbec neuspokojuje.

PodĎakovanie

Ďakujeme Igorovi Kokavcovi, ktorý na základe fotografie potvrdil správnosť identifikácie čereble.

Literatúra

KRÁL, P. 2021. Nový živočíšny druh v tatranských plesách? Tatry 5: 23.

Analýza doterajších poznatkov z výskumu malých vodných elektrární na Slovensku

Analysis of previous knowledge from the research of small hydropower plants in Slovakia

Igor KOKAVEC, Tomáš NAVARA & Mária HÁRONÍKOVÁ

Ústav zoológie, Slovenská akadémia vied, Dúbravská cesta 9, SK-84506 Bratislava, email: igor.kokavec@gmail.com

Abstract

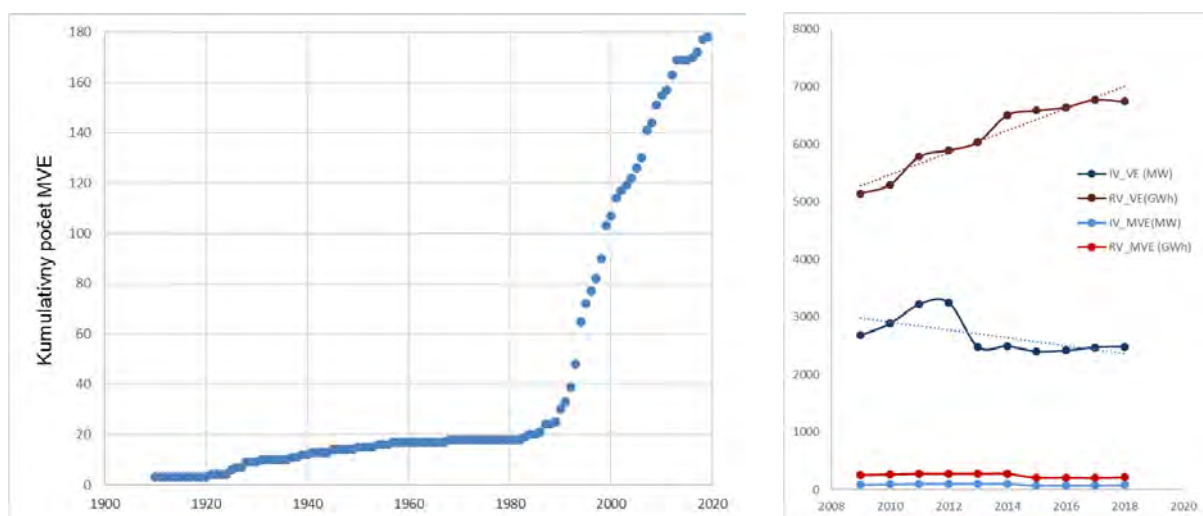
In Slovakia, the small hydropower plants (SHP) were built since 1910. Nowadays, more than 200 SHPs disrupt the continuum of streams to produce green electricity as the renewable energy source (RES). However, their electricity production represents just 4.1 % on average of the total production among RES, and 0.47 % on average of the total electricity production for the period of 2009-2018. Based on our commitments to European Union directions we have to increase the electricity production by RES meaning to build more SHPs, although their environmental impacts and cumulative effects remain unsolved and overlooked. The main aim of this study is to sum up the basic information about SHPs, to assess their impact on the water temperature in the context of climate change, and to test the response of macroinvertebrate community metrics to damming. We found that SHPs warm up the water below SHPs by 0.3–0.8 °C and significantly decrease the abundance of community in the derivated channel with reduced discharge. Moreover, we identified several metrics that significantly differed seasonally, which shows the need to carefully assess the impact of SHPs in order to avoid underestimated results. We are concerned about the hydropower policy and its consequences for the stream integrity, ecology and water biota.

Úvod

Problematika malých vodných elektrární (MVE) a ich pokračujúcej výstavby je na Slovensku dobre známa nielen milovníkom živých riek. Aby sme bližšie priblížili to, čo v súčasnosti o MVE vieme, musíme sa na elektrárne pozrieť z viacerých uhlov pohľadu. Na Slovensku sa oficiálne začali MVE stavať od roku 1910, kedy bola uvedená do prevádzky MVE na rieke Hron v Dubovej a na rieke Poprad v Huncovciach. Masívny rozvoj MVE však začal až začiatkom 90. rokov (Obr. 1, vľavo).

Na Slovensku sa v súčasnosti nachádza (zrejme) viac ako 200 funkčných MVE. K presnému číslu je ťažké sa dopátrať, pretože každá inštitúcia ich počíta po svojom. Napríklad v prílohe č. 4 Konceptie hydroenergetického potenciálu vodných tokov (Uznesenie vlády SR č. 178) sa uvádza 203 MVE, avšak po preštudovaní viacerých materiálov bolo zistené, že v zozname sú tri MVE, ktoré už dlhšie nefungujú (z toho jedna nikdy nefungovala) a chýba tu minimálne 27 MVE, ktoré elektrinu skutočne vyrábajú. Avšak Úrad pre reguláciu sieťových odvetví (ÚRSO) registruje približne 270 MVE.

Oveľa presnejší a overiteľnejší údaj ako počet je však suma ich inštalovaného výkonu alebo ročnej výroby elektrickej energie. Na základe Správ o pokroku v presadzovaní a využívaní energie z obnoviteľných zdrojov energie (Ministerstvo hospodárstva SR 2012, 2015, 2018, 2019) od roku 2009 stúpa množstvo vyrobenej elektrickej energie vodnými elektrárnami, hoci ich inštalovaný výkon (a teda ich počet) klesá (Obr. 1, vpravo), čo je ťažko vysvetliteľné. Iný trend pozorujeme v prípade MVE, u ktorých klesá aj množstvo vyrobenej elektriny aj inštalovaný výkon. Avšak ich podiel na výrobe elektrickej energie z OZE predstavuje v priemere len 4,1 % a z celkovej produkcie elektrickej energie predstavuje v priemere len 0,47 % za obdobie rokov 2009-2018.



Obr. 1. Vľavo: Graf vyjadrujúci kumulatívnu početnosť MVE za obdobie 110 rokov od začiatku výstavby tohto typu vodných elektrární, počet MVE = 179; vpravo: Porovnanie inštalovaného výkonu (IV) a ročnej sumy vyrobenej elektrickej energie (RV) medzi vodnými elektrárnami (VE, všetky typy) a malými vodnými elektrárnami.

Čo spôsobujú MVE na Slovensku z environmentálneho hľadiska, a najmä z pohľadu vodnej bioty, je však už z dostupnej literatúry ťažšie zistiť. Chýbajú robustnejšie štúdie, ktoré by sa tejto problematike venovali a hodnotili nielen vplyv jednotlivých MVE ale aj ich kumulatívny efekt. Cenné informácie môžeme nájsť v štúdiu vplyvu MVE na rieke Hučava (Svitok & Novíkmec 2014).

Aby sme zistili, či výstavba a prevádzka MVE predstavuje väčšiu hrozbu, pre už aj tak narušenú integritu vodných tokov, musíme si to dať do súvislosti s dnešným bojom proti klimatickej zmene a jej negatívnym dopadom na prírodu. Medzi hlavné faktory odrážajúce zmenu klímy v riečnych ekosystémoch patria: rast teploty vody, znižovanie odtoku, rast intenzity zrážok, zvýšená erózia spôsobujúca zakalenie vody a množstvo ďalších rizík spojených so záplavami (Kundzewicz et al. 2008; Larsen et al. 2011; Christensen et al. 2012).

Čo sa týka teploty vody, tá je v nenarušených horských a podhorských vodných ekosystémoch hierarchicky najvyšším limitujúcim faktorom distribúcie a abundancie druhov (Beschta et al. 1987). Menšie experimenty zisťujúce vplyv mierneho zvýšenia teploty vody na larvy vodného hmyzu preukázali jej významný vplyv aj na rast, plodnosť, veľkosť a dobu emergencie jedincov (Sweeney & Schnack 1977; Rempel & Carter 1987; Greig et al. 2012). V dôsledku narastajúcej teploty vplyvom klimatickej zmeny sa predpokladá priemerný posun druhového optima pre nadmorskú výšku o 122 m (priemerné oteplenie o 3 °C) alebo 83 m (priemerné oteplenie o 1,7 °C) do roku 2080 (Domisch et al. 2011). Zrejme najdramatickejším dopadom globálneho otepľovania je predpokladaný zrýchľujúci sa trend vyhynutia druhov v dôsledku zvyšovania hodnôt priemernej teploty (Urban 2015).

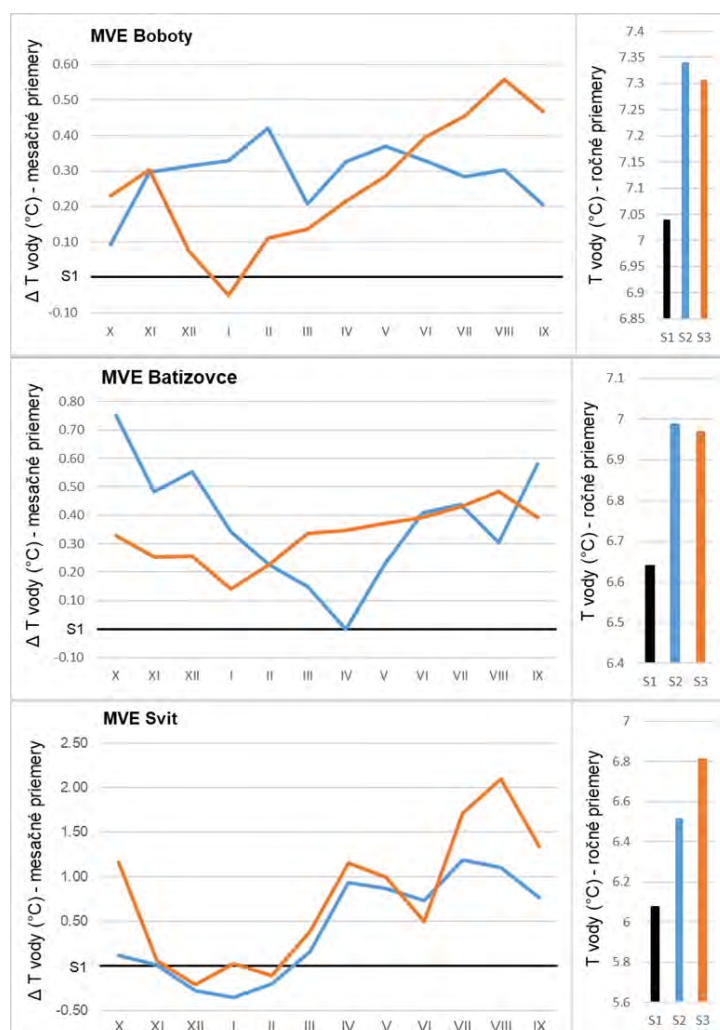
Cieľom tejto štúdie je analyzovať dostupné informácie o MVE na Slovensku, zosumarizovať čiastkové výsledky o vplyve MVE na teplotu vody a vybrané metriky spoločenstiev makrozoobentosu a posúdiť ich význam z hľadiska energetiky a ochrany životného prostredia.

Materiál a metódy

Aby sme vyhodnotili vplyv MVE na environmentálne parametre toku a spoločenstvá makrozoobentosu v kontexte uvedených skutočností, zvolili sme v rámci územia Slovenska 18 MVE situovaných v podhorských tokoch s relatívne zanedbateľným vplyvom človeka na úsekoch nad vzdutím. V rámci výskumu každej MVE sme zvolili 3 profily (nad vzdutím do 200 m – S1, pod vzdutím do 200 m – S2 a v derivovanom, teda odvodnenom, pôvodnom koryte), kde sa realizovali odbery makrozoobentosu v 2 sezónach – jarnej a jesennej, pričom v lete boli ešte doplnené odbery a merania environmentálnych premenných.

Na odber makrozoobentosu bol použitý Surberov bentometer v počte 20 čiastkových vzoriek (rozmer rámov 25 x 25 cm, plocha 0,063 m², veľkosť oka sieťky 500 µm), ktorý je vhodný pre použitie v plytkých prúdiacich vodách pri kvantitatívnych odberoch (STN EN ISO 10870). V rámci každého odberu makrozoobentosu boli zároveň merané základné fyzikálno-chemické parametre pomocou multimetrickej sondy In-Situ AquaTROLL 400. Koncentrácia

dusičnanov, fosforečnanov, amoniaku a chemická spotreba kyslíka boli merané v laboratóriu. Teplota vody po dobu 1 roka a v hodinových intervaloch bola meraná pomocou teplomerov s dátovým úložiskom (Vemco Mini-log 8/16-bit TR a Te.M.P v6.0.12) na všetkých profiloch. V tejto štúdii sme vyhodnotili rozdiely v mesačných priemeroch teploty vody medzi lokalitou nad (S1) a lokalitami v derivovanom koryte (S2) a pod sútokom pôvodného koryta a derivačného kanála (S3) v prípade MVE Boboty, MVE Batizovce a MVE Svit.



Obr. 2. Zmena priemernej mesačnej teploty vody na lokalitách v zderivovanom koryte (S2, modrá) a pod MVE (S3, oranžová) v porovnaní s lokalitou S1 (čierna) nad MVE.

Analýza spoločenstiev makrozoobentosu bola vyhodnotená na MVE Bobrovec, MVE Lomnica, MVE Prečín a MVE Ľubochňa. Metriky spoločenstiev makrozoobentosu boli pre jarnú aj jesennú sezónu zvlášť vyhodnotené v programe Asterics 4.04 (AQEM Consortium 2002). Abundancia taxónov makrozoobentosu bola pred analýzou prepočítaná na plochu 1 m². Pre identifikáciu efektov jednotlivých MVE a zovšeobecnenie vplyvu MVE boli lokality združené podľa ich situovania v profile (1, 2, 3) podľa príslušnosti k MVE a sezóne (zahniezdený dizajn modelu), a rozdiel medzi nimi vo vybra-

ných metrikách štatisticky analyzovaný pomocou generalizovaných lineárnych modelov (GLM) s Poissonovou distribúciou dát. Pre túto analýzu boli vybrané jednak metriky, ktoré sú súčasťou výpočtu ekologickej kvality (8 metrík), a tiež ďalších 74 metrík s cieľom odhaliť také, ktoré majú potenciál identifikovať narušenie hydromorfológie toku vplyvom výstavby a prevádzky MVE.

Tabuľka 1. Výsledky GLM modelov preukazujúce vplyv lokality a sezóny na vybrané metriky spoločenstiev makrozoobentosu.

Vysvetľujúca premenná	Vysvetľovaná premenná	Počet stupňov voľnosti	Suma štvorcov	F hodnota	Štatistická významnosť
Abundancia	Lokalita	2	0,3448	4,8531	0,0206
	Lokalita:Sezóna	3	0,2765	2,5940	0,0844
SSI	Lokalita	2	0,0009	0,6465	0,5356
	Lokalita:Sezóna	3	0,0041	2,0288	0,1459
Hypocrenal %	Lokalita	2	0,0071	0,3033	0,7421
	Lokalita:Sezóna	3	0,1442	4,1116	0,0219
Epirhithral %	Lokalita	2	0,0005	0,0713	0,9315
	Lokalita:Sezóna	3	0,0422	4,0654	0,0228
Metapotamal %	Lokalita	2	0,0414	0,5948	0,5622
	Lokalita:Sezóna	3	0,3479	3,3332	0,0428
Type Pel %	Lokalita	2	0,0146	0,0861	0,9179
	Lokalita:Sezóna	3	1,5195	5,9633	0,0052
Type Aka %	Lokalita	2	0,0380	0,1677	0,8469
	Lokalita:Sezóna	3	0,7451	2,1921	0,1242
Type Lit %	Lokalita	2	0,0009	0,0459	0,9553
	Lokalita:Sezóna	3	0,1689	5,2775	0,0087
Turbellaria %	Lokalita	2	0,2215	2,0719	0,1550
	Lokalita:Sezóna	3	0,0536	0,3342	0,8008
Diptera %	Lokalita	2	0,0428	0,2302	0,7967
	Lokalita:Sezóna	3	1,6731	3,7093	0,0308
Gastropoda abundancia	Lokalita	2	0,6059	2,7953	0,0877
	Lokalita:Sezóna	3	0,2870	0,8828	0,4687
Trichoptera abundancia	Lokalita	2	0,8626	2,8044	0,0871
	Lokalita:Sezóna	3	1,0690	2,3169	0,1100

Výsledky a diskusia

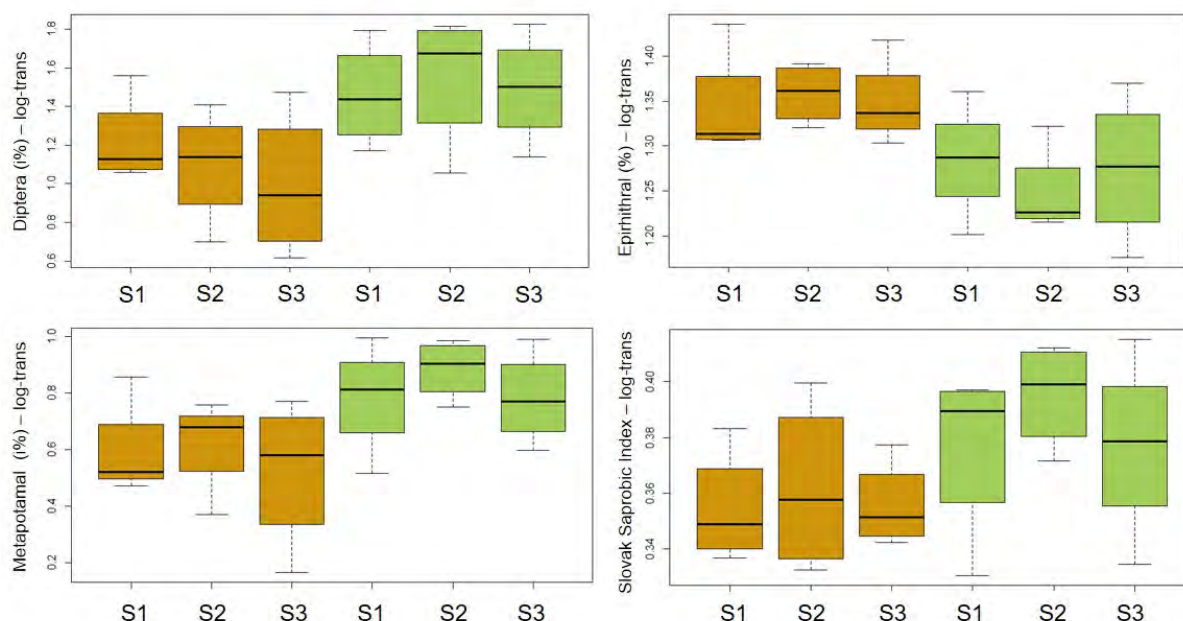
Ak sa pozrieme na grafy zmeny mesačných priemerov teplôt z podhorských tokov, ktoré sú prehradené MVE, vidíme, že priemerne spôsobujú oteplenie vody o 0,3 až 0,8 °C. Maximálne rozdiely boli pozorované štandardne od jari až do jesene, predovšetkým v mesiacoch august a september, a to priemerne o 0,55 až 2 °C. Rozdiely sú také veľké, pretože konštrukcia samotných zdrží je medzi lokalitami značne rozdielna a práve tu dochádza k najväčšiemu ohrievaniu vody. Kým v prípade MVE Boboty je na toku vybudovaná malá zdrž, v MVE Batizovce je to sústava 3 menších zdrží a v prípade MVE Svit je to väčšia nádrž. Podobné výsledky boli zaznamenané aj v prípade MVE na potoku Hučava, kde sa voda oteplila v priemere o 0,4 až 0,6 °C (Svitok & Novikmec 2014).

Pre teplotu vody vo vodných tokoch sa predpokladá, že do obdobia 2071-2100 vzrastie v priemere o 0,8 až 1,6 °C (van Vliet et al. 2013). Takéto

oteplenie vody však pozorujeme už teraz pod MVE a pod nádržami ako je prečerpávacía vodná nádrž (PVE) Čierny Váh aj na Slovensku, kde teplota vody v roku 2012/2013 bola v priemere vyššia o 1,8 °C pod nádržou v porovnaní s priemernou teplotou nad nádržou (Kokavec et al. 2017). Lokálne, pod nádržami PVE a zdržami MVE dochádza k otepleniu vody a na týchto miestach sa scenáre klimatickej zmeny naplnia najskôr. Otázne je, ako túto zmenu reflektuje vodná biota a či to pre pôvodné spoločenstvá a citlivé druhy znamená ohrozenie aj vo väčšej vzdialenosti.

Viacero štúdií vplyvov MVE sa zhoduje na tom, že pod nimi nedochádza k významnej zmene štruktúry spoločenstiev makrozoobentosu (Svitok & Novikmec 2014; Bilotta et al. 2017). Iné výskumy naznačujú, že MVE ovplyvňujú najmä denzitu spoločenstiev a podiel funkčných potravných skupín (Xiaocheng et al. 2008; Martinez et al. 2013). Za tak heterogénnymi výsledkami stojí práve vysoká variabilita parametrov zdrží, ale aj regulácia koryta v blízkosti MVE. Všeobecne možno povedať, že vplyv vodných elektrární je úmerný ich inštalovanému výkonu (Li et al. 2015). Avšak s určitosťou môžeme tvrdiť, že dĺžka vzdutia a veľkosť nádrže a s nimi súvisiace zmeny fyzikálno-chemických parametrov, ako aj manipulácia s prietokom zohráva v tomto smere omnoho významnejší vplyv, ako je to napríklad v prípade MVE Zvolen (Môťová), kde ekologický stav na základe spoločenstiev makrozoobentosu vychádza na úrovni 4. triedy (Čamajová 2019).

Na základe vyhodnotenia vplyvu MVE Bobrovec, MVE Lomnica, MVE Prečín a MVE Ľubochňa sme zistili významné medzisezónne rozdiely vo viacerých metrikách taxonomických, napr. percentuálny podiel Diptera, ale aj funkčných, ako je napr. podiel hypokrenálových (Hypocrenal), epiritrálových



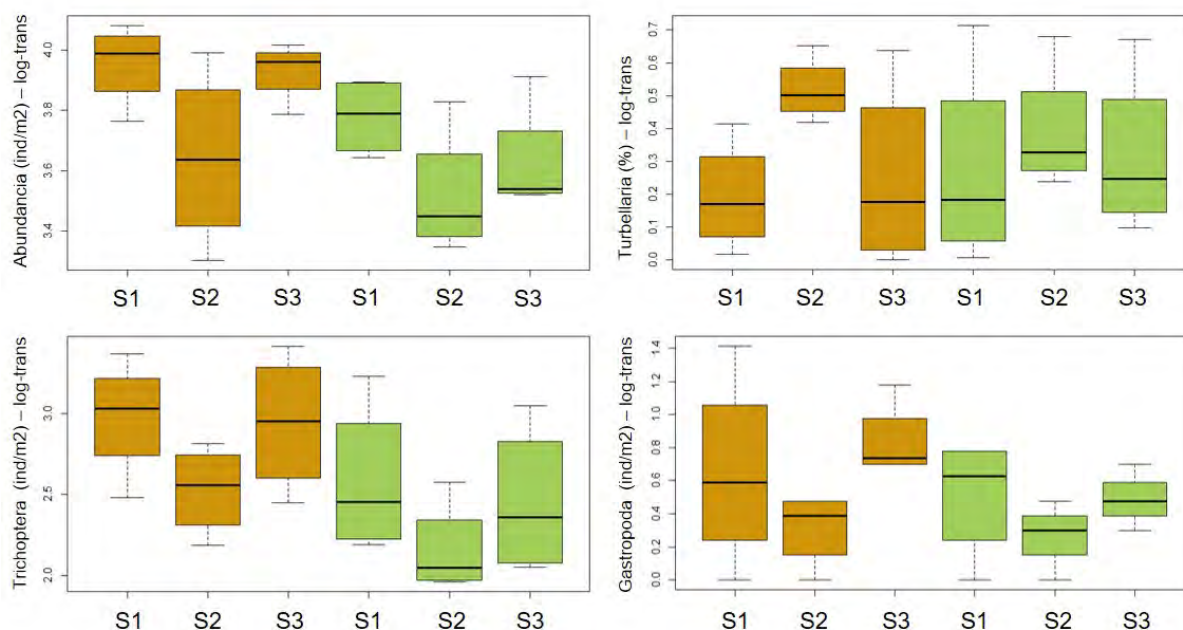
Obr. 3 Grafické znázornenie vybraných metrik prezentujúce rozdiely medzi sezónami (lokality S1, S2 a S3, hnedá farba – jeseň, zelená farba – jar).

(Epirhithral) a metapotamálových (Metapotamal) taxónov, pelofilných (Type Pel) a litofilných (Type Lit) taxónov alebo slovenský sapróbny index (SSI) (Tab. 1, Obr. 3). Takéto typy metrík by mali byť preto pri podobných štúdiách podrobnejšie analyzované. Tak, ako sa rozdiely v teplote vody medzi lokalitami menia sezónne, je potrebné, podobne, vyhodnocovať aj niektoré taxonomické a funkčné charakteristiky spoločenstiev makrozoobentosu. Pri analýze ďalších metrík sme však zistili, že jediná metrika, ktorá významne reflektuje vplyv MVE je celková abundancia makrozoobentosu.

Avšak existuje viacero metrík, kde síce rozdiely neboli preukazné, ale trend je tu viditeľný, a tiež je potrebné brať do úvahy sezónnosť. Medzi takéto metriky patrili napríklad percentuálny podiel Turbellaria, Trichoptera a Gastropoda (Tab. 1, Obr. 4). V štúdiách, ktoré hodnotili vplyv vodných nádrží na spoločenstvá makrozoobentosu, sú práve tieto taxonomické skupiny pomerne často označované za schopné reflektovať vplyv prehradenia (Spence & Hynes 1971; Dumnicka 1996; Camargo & Voelz 1998; Kokavec et al. 2017). Metriky patriace do multimetrického indexu, na základe ktorého sa posudzuje ekologický stav vodných útvarov u nás na Slovensku, nevykazovali významné zmeny medzi lokalitami, ani medzi sezónami. Patria sem sapróbny index (Zelinka & Marvan), percentuálny podiel oligotrofných taxónov, BMWP index, Rheoindex, Rhithron Typie Index a percentuálny podiel taxónov s preferenciou substrátov akál, litál a psamál. Z uvedených skutočností vyplýva fakt, že na to, aby sme dokázali posúdiť negatívne dopady MVE na riečny ekosystém pri plánovaní nových stavieb, ale aj zlepšení aktuálneho stavu tam, kde to je potrebné, je nutné vyvinúť metodiku hodnotenia vplyvov priečných stavieb, najmä MVE, založenú na relevantných metrikách schopných vyhodnotiť mieru narušenia integrity toku.

Aj keď prezentované výsledky nemožno spájať dokopy, poskytujú nám všeobecný obraz o tom, čo jednotlivé MVE spôsobujú vo vodných tokoch u nás. Z výsledkov vyplýva, že teplota vody a spoločenstvá makrozoobentosu sú do určitej miery ovplyvnené, aj keď iba lokálne a len niektoré taxonomické a funkčné charakteristiky. Otázne je, či v prípade sérií viacerých MVE za sebou môže dôjsť ku kumulácii týchto vplyvov alebo nie. Viacero prác však hovorí práve o negatívnejšom vplyve série priehrad než samostatnej veľkej nádrže (Bakken et al. 2012; Mayor et al. 2017). Na druhej strane, k eliminácii druhov a rozvratu spoločenstiev môže dôjsť aj v relatívne krátkom období pod vplyvom častejších disturbancií (Robinson & Minshall 1986), čo v lete vo vodných tokoch spôsobuje práve nedostatok zrážok a vysoké teploty.

Slovensko si dalo za cieľ zvýšiť podiel výroby elektrickej energie z OZE zo súčasných 12,3 % (2018) na 19,2 % v roku 2030. V prípade MVE je v pláne zvýšiť ich inštalovaný výkon z 81 MW (2018) na 145 MW (2030). Za zmienku stojí aj fakt, že záväzný cieľ EÚ je dosiahnuť aspoň 32 % podiel výroby elektrickej energie z OZE na domácej spotrebe. Pokiaľ by sa ich kapacita mala zvyšovať výstavbou nových MVE, je otázne, či takto nedôjde, a či aj nedochádza k zhoršeniu ekologického stavu úseku vodných tokov, v ktorých sa MVE nachádzajú. To by bolo v nesúlade s Rámcovou smernicou o vode (Smernica 2000/60/EC) a pripravovanou Stratégiou v oblasti biodiverzity



Obr. 4 Grafické znázornenie vybraných metrík prezentujúce rozdiely medzi lokalitami (lokalita S1, S2 a S3, hnedá farba – jeseň, zelená farba – jar).

do roku 2030 (Európska komisia 2020), ktorá počíta s obnovou sladkovodných ekosystémov ako migračných a transportných ciest a vodné elektrárne sú v tomto smere zásadnou prekážkou.

PodĎakovanie

Tento príspevok vznikol s podporou projektu VEGA 2/0063/19.

Literatúra

- AQEM CONSORTIUM. 2002. Manual for the application of the AQEM system: A comprehensive method to assess European streams using benthic macroinvertebrates. Developed for the purpose of the Water Framework Directive. Version 1.0.
- BAKKEN, T.H., SUNDT, H., RUUD, A. & HARBY, A. 2012. Development of small versus large hydropower in Norway – comparison of environmental impacts. *Energy Procedia* 20: 185-199.
- BILOTTA, G.S., BURNSIDE, N.G., TURLEY, M.D., GRAY, J.C. & ORR, H.G. 2017. The effects of run-of-river hydroelectric power schemes on invertebrate community composition in temperate streams and rivers. *PloS One* 12(2): e0171634.
- CAMARGO, J.A. & VOELZ, N.J. 1998. Biotic and abiotic changes along the recovery gradient of two impounded rivers with different impoundment use. *Environmental Monitoring and Assessment* 50(2): 143-158.
- ČAMAJOVÁ, K. 2019. Efekt malej vodnej elektrárne Môťová na štruktúru spoločenstva benthických bezstavovcov. Bakalárska práca, Univerzita Komenského v Bratislave, 55 s.
- DOMISCH, S., JAEHNIG, S.C. & HAASE, P. 2011. Climate-change winners and losers: Stream macroinvertebrates of a submontane region in Central Europe. *Freshwater Biology* 56(10): 2009-2020.

- DUMNICKA, E. 1996. Upstream-downstream movement of macrofauna (with special reference to oligochaetes) in the River Raba below a reservoir. *Hydrobiologia* 334(1): 193-198.
- EURÓPSKA KOMISIA. 2020. Oznámenie Komisie Európskemu parlamentu, Rade, Európskemu hospodárskemu a sociálnemu výboru a Výboru regiónov. Stratégia EÚ v oblasti biodiverzity do roku 2030, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0380&from=EN>.
- CHRISTENSEN, V.G., LEE, K.E., MCLEES, J.M. & NIEMELA, S.L. 2012. Relations between retired agricultural land, water quality, and aquatic-community health, Minnesota River Basin. *Journal of Environmental Quality* 41(5): 1459-1472.
- GREIG, H.S., KRATINA, P., THOMPSON, P.L., PALEN, W.J., RICHARDSON, J.S. & SHURIN, J.B. 2012. Warming, eutrophication, and predator loss amplify subsidies between aquatic and terrestrial ecosystems. *Global Change Biology* 18(2): 504-514.
- KOKAVEC, I., NAVARA, T., BERACKO, P., DERKA, T., HANDANOVIČOVÁ, I., RÚFUSOVÁ, A., VRÁBLOVÁ, Z., LÁNCZOS, T., ILLÝOVÁ, M. & ŠPORKA, F. 2017. Downstream effect of a pumped-storage hydropower plant on river habitat conditions and benthic life – a case study. *Biologia* 72(6): 652-670.
- KUNDZEWICZ, Z.W., MATA, L.J., ARNELL, N.W., DÖLL, P., JIMENEZ, B., MILLER, K., OKI, T., ŞEN, Z. & SHIKLOMANOV, I. 2008. The implications of projected climate change for freshwater resources and their management. *Hydrological Sciences Journal* 53(1): 3-10.
- LARSEN, S., ANDERSEN, T.O.M. & HESSEN, D.O. 2011. Climate change predicted to cause severe increase of organic carbon in lakes. *Global Change Biology* 17(2): 1186-1192.
- LI, X.J., ZHANG, J. & XU, L.Y. 2015. An evaluation of ecological losses from hydropower development in Tibet. *Ecological Engineering* 76: 178-185.
- MARTÍNEZ, A., LARRANAGA, A., BASAGUREN, A., PÉREZ, J., MENDOZA-LERA, C. & POZO, J. 2013. Stream regulation by small dams affects benthic macroinvertebrate communities: from structural changes to functional implications. *Hydrobiologia* 711(1): 31-42.
- MAYOR, B., RODRÍGUEZ-MUÑOZ, I., VILLARROYA, F., MONTERO, E. & LÓPEZ-GUNN, E. 2017. The role of large and small scale hydropower for energy and water security in the Spanish Duero Basin. *Sustainability* 9(10): 1807.
- MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR. 2012. Správa o pokroku v presadzovaní a využívaní energie z obnoviteľných zdrojov energie (podľa článku 22 Smernice 2009/28/ES), <http://docplayer.sk/141413789-Ministerstvo-hospod%C3%A1rstva-sr-spr%C3%A1va-o-pokroku-v-presadzovan%C3%AD-a-vyu%C5%BE%C3%ADvan%C3%AD-energie-z-obnovite%C4%BEn%C3%BDch-zdrojov-energie-pod%C4%BEa-%C4%8DI%C3%A1nku-22-smernice-2009-28-es.html>.
- MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR. 2015. Správa o pokroku v presadzovaní a využívaní energie z obnoviteľných zdrojov energie (podľa článku 22 Smernice 2009/28/ES), <https://www.economy.gov.sk/uploads/files/DuDNSQPK.pdf>.
- MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR. 2018. Správa o pokroku v presadzovaní a využívaní energie z obnoviteľných zdrojov energie (podľa článku 22 Smernice 2009/28/ES), <https://www.economy.gov.sk/uploads/files/IKPRTQug.pdf>.
- MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SR. 2019. Správa o pokroku v presadzovaní a využívaní energie z obnoviteľných zdrojov energie (podľa článku 22 Smernice 2009/28/ES), https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/sk_-_5th_progress_report_red_for_2017_and_2018.pdf.

- REMPEL, R.S. & CARTER, J.C. 1987. Temperature influences on adult size, development, and reproductive potential of aquatic Diptera. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 44(10): 1743-1752.
- ROBINSON, C.T. & MINSHALL, G.W. 1986. Effects of disturbance frequency on stream benthic community structure in relation to canopy cover and season. *Journal of the North American Benthological Society* 5(3): 237-248.
- Smernica 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000, ktorou sa stanovuje rámec pôsobnosti pre opatrenia spoločensva v oblasti vodného hospodárstva.
- SPENCE, J.A. & HYNES, H.B.N. 1971. Differences in benthos upstream and downstream of an impoundment. *Journal of the Fisheries Board of Canada* 28(1): 35-43.
- STN EN ISO 10870 (757750) 2013. Kvalita vody. Návod na výber metód a zariadení na odber vzoriek bentických makroevertebrát v sladkých vodách (ISO 10870: 2012).
- SVITOK, M. & NOVIKMEC, M. 2014. Vplyv malej vodnej elektrárne na ekosystém podhorského toku. *Technická univerzita vo Zvolene*, 97 s.
- SWEENEY, B.W. & SCHNACK, J.A. 1977. Egg development, growth, and metabolism of *Sigara alternata* (Say) (Hemiptera: Corixidae) in fluctuating thermal environments. *Ecology* 58(2): 265-277.
- URBAN, M.C. 2015. Accelerating extinction risk from climate change. *Science* 348(6234): 571-573.
- van VLIET, M.T., FRANSSSEN, W.H., YEARSLEY, J.R., LUDWIG, F., HADDELAND, I., LETTENMAIER, D.P. & KABAT, P. 2013. Global river discharge and water temperature under climate change. *Global Environmental Change* 23(2): 450-464.
- VLÁDA SR. 2011. Uznesenie vlády Slovenskej Republiky č. 178 z 9. marca 2011 k návrhu koncepcie využitia hydroenergetického potenciálu vodných tokov SR do roku 2030, <https://www.minzp.sk/voda/koncepcne-dokumenty/koncepcia-vyuzitia-hydroenergetickeho-potencialu-vodnych-tokov-sr-do-roku-2030.html>.
- XIAOCHENG, F., TAO, T., WANXIANG, J., FENGQING, L., NAICHENG, W., SHUCHAN, Z. & QINGHUA, C. 2008. Impacts of small hydropower plants on macroinvertebrate communities. *Acta Ecologica Sinica* 28(1): 45-52.

KONFERENCIE – KURZY – SEMINÁRE

13. Jarný limnologický seminár

Pevne veríme, že po dvojročnej vynútenej pandemickej pauze sa tohto roku už konečne podarí uskutočniť 13. ročník obľúbenej akcie – tradičného Jarného limnologického seminára, ktorý predstavuje skvelú príležitosť najmä pre študentov a mladých vedcov (ale rozhodne nielen ich) prezentovať výsledky svojho výskumu pred širším limnologickým plénom. Od tohto roku bude spojený aj s Jarným algologickým seminárom, ktorý sa zvykol konať približne v rovnakom čase, čím akcia nadobudne širší rozmer.

Seminár by sa mal tentokrát konať 28.–29. apríla 2022 v Dome horskej služby Štefanová v Malej Fatre, v blízkosti Terchovej.

O podrobnostiach budeme členov SLS včas informovať. Držme si palce, aby bol v tom čase omikron už minulosťou ☺

XIX. Konferencia Slovenskej limnologickej spoločnosti a České limnologické společnosti

Okrem Limnologického seminára nám pandémia znemožnila v minulom roku usporiadať aj medzinárodné podujatie – už XIX. ročník spoločnej konferencie SLS a ČLS. Dúfame, že v roku 2022 už bude situácia natoľko stabilizovaná, že konferencia sa bude môcť uskutočniť v prezenčnej forme.

Výbor SLS po dohode s českými kolegami naplánoval konanie konferencie na 20.–24. júna 2022 v Dome kultúry v Devíne pri Bratislave.

O podrobnostiach, programe, registrácii, posielaní abstraktov, atď., vás budeme priebežne informovať mailami, resp. na stránke SLS www.limnopol.sk.

SIL 100 – 36th Congress of the International Society of Limnology

Dátum: 7.–10. august 2022

Miesto konania: Berlín, Nemecko (hybridný formát – aj online)

Informácie: <https://www.sil2022.org>



Founded in 1922 by visionaries *August Thienemann* and *Einar Naumann*, the International Society of Limnology (SIL), established the science of inland waters, encompassing lakes and ponds, streams and rivers, surface and ground water, and wetlands. This comprehensive coverage embodies the founders' broad perspective. What is more, the course was set to consolidate limnology as a systems science that draws on physics, chemistry, biology and increasingly the socioeconomic sciences, while recognizing the value of twinning curiosity-driven research and analyses of real-world problems. Perhaps most notable, however, SIL and its conferences stand out by being genuinely international in nature, aspiring to represent science and people from all continents, a hallmark of the society from its inception at the 1922 inaugural congress in Plön, Germany.

Today, we look upon a century of rich science and dedicated stewardship. That double foundational mission was as important then as it is now, with limnology having evolved from a peripheral discipline into a backbone of environmental science. This is engrained in our motto of the Centennial: The next 100 years – Sensing and Safeguarding Inland Waters. We invite you to share your enthusiasm, insights, worries and solutions pertaining to inland aquatic ecosystems by participating in SIL 100 – The Centennial. Let us build on the foundations laid by Thienemann, Naumann and others following in their footsteps, to propel limnological knowledge and the wise protection of inland waters.

OZNAMY – VÝZVY

Noví členovia SLS

- Mgr. Tímea Chamutiová, PhD., Univerzita Mateja Bela, FPV, Banská Bystrica (Variabilný symbol 157)
- Mgr. Ondrej Vargovčík, doktorand KE, PríF UK Bratislava (VS 158)
- Mgr. Kornélia Tuhrová, doktorandka KE, PríF UK Bratislava (VS 159)
- Mgr. Michaela Šamulková, doktorandka KE, PríF UK Bratislava (VS 160)
- Ing. Jiří Křišťan, PhD., KE, PríF UK Bratislava (VS 161)

Členské príspevky

Výbor spoločnosti žiada členov SLS o uhradenie členských príspevkov na rok 2022, resp. o vyrovnanie svojich podlžností na členskom za minulé roky.

Výška členského je v súčasnosti 10 € – riadne členské; resp. 5 € – zľavnené členské (študenti, dôchodcovia, rodičia na materskej dovolenke). Členské príspevky posielajte, prosím, bankovým prevodom na účet SLS:

IBAN SK80 8330 0000 0021 0136 5331

Ďakujeme,
Výbor SLS

Nové web stránky SLS

Tým, ktorí ešte nestihli postrehnúť, dávame do pozornosti vynovený web Slovenskej limnologickej spoločnosti, ktorý nájdete na rovnakom odkaze, ako doteraz: www.limnospol.sk. Na stránkach SLS nájdete všetky dôležité informácie týkajúce sa života a činnosti SLS, vrátane kompletného archívu PDF časopisu *Limnologický spravodajca*, či usporiadaných, resp. pripravovaných akcií.

Podstránka *Limnológia SK* (<https://limnospol.sk/limnologia-sk/>) má ambíciu zhromažďovať informácie o jednotlivých limnologických pracovných tímoch, projektoch riešených v rámci Slovenska, resp. riešených členmi SLS a vydávanej limnologickej literatúre. Tu sa však nezaobídeme bez vašej spolupráce, preto vás prosíme o zasielanie podkladov k týmto položkám (Pracovné tímy, Projekty, Limnologická literatúra) na adresu zuzana.zatovicova@savba.sk.

Zároveň pripomíname aktívnu stránku SLS na Facebooku (<https://www.facebook.com/sklimnospol>), kde je taktiež možné zverejňovať aktuality z oblasti limnológie. Stránku administruje Matej Žiak (matej.ziak@gmail.com).

Limnologický spravodajca, roč. 15, č. 1-2/2021

MK SR EV 2499/08

ISSN 2585-8475

© Slovenská limnologická spoločnosť pri SAV

Editor: RNDr. Zuzana Čiamporová-Zaťovičová, PhD.

Vydáva: Slovenská limnologická spoločnosť pri SAV

Adresa: Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV

Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava

Telefón; fax: 02-59426125; 02-54771948

E-mail: zuzana.zatovicova@savba.sk

<http://www.limnospol.sk>

Číslo účtu: IBAN SK80 8330 0000 0021 0136 5331

(vyšlo 31.12.2021)

Vydanie *Limnologického spravodajcu* bolo zrealizované v rámci projektu spolupráce s CBRB SAV a s príspevkom RVS SAV.