

Geografický výzkum jezer (nejen) na PŘF UK

Ačkoli v naší zemi nepatří jezera k příliš častým geografickým objektům (není jich sice až tak málo, ale jde většinou o drobné objekty), v rámci české geografie, a zejména pražské univerzity, patřil jejich výzkum k tradičním tématům. V následujícím textu proto nastíníme jejich zkoumání během přibližně 150 let vývoje české geografické vědy.

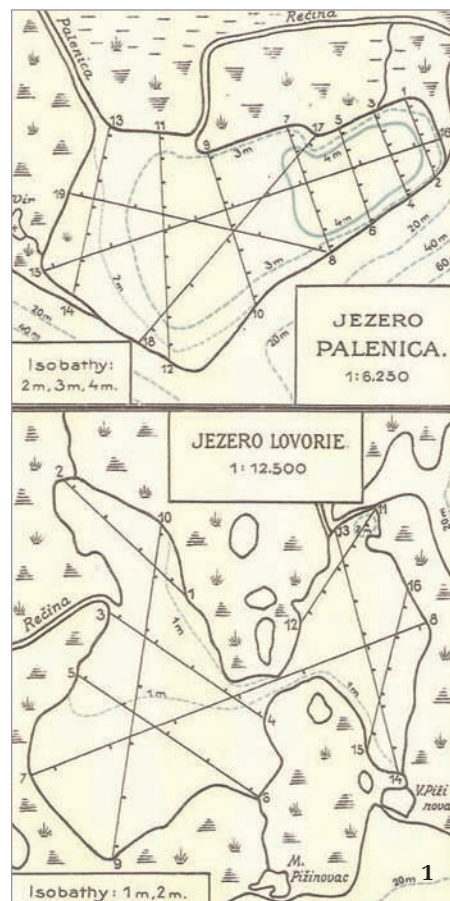
Objevit nějaké jezero – to byl sen mnoha cestovatelů, zkoumajících bližší i vzdálené konce světa. A jakkoli se naši krajané podíleli na poznávání končin, kde žili lvi, jen poměrně malým dílem, i zde je objev jezera jedním z jejich největších úspěchů. Netýká se však známého Emila Holuba, ale jeho téměř zapomenutého kolegy, rodáka z Kosmonos u Mladé Boleslavi, Antonína Steckera (1855–1888). Vystudovaný zoolog z pražské univerzity, který se už za studií zajímal o jezera na slezské straně Krkonoš, se v letech 1878–79 podílel na neúspěšné výpravě německého geografa Friedricha Gerharda Rohlfse do oázy Kufra v Libyi. V letech 1880–83 podnikl expedici do Etiopie, kde navštívil mimo jiné jezero Tana, zdrojnicí Modrého Nilu, popsal několik menších vodních ploch okolo jezera Ašangi a r. 1882 jako první Evropan spatřil a zakreslil na mapu jezero Zwai (Zuai, nyní Ziway, s rozlohou 440 km²) asi 120 km jižně od dnešní Addis Abeby. Kvůli válce císaře Jana IV. s vojevůdcem a pozdějším vládcem Menelikem II. ale Stecker nemohl pokračovat dále na jih do kraje Kaffa a k Rudolfovu jezeru (nyní Turkana) a musel se vrátit do Evropy. Zde se ale i kvůli své povaze dostal do různých

sporů a nakonec se ze zdravotních důvodů stáhl do ústraní a zemřel v mladém věku, aniž objevy využil v další odborné kariéře. Dnes je světu, přes své zásluhy, takřka neznámý, i proto, že nenapsal plánovaný cestopis ani alespoň články.

Na české univerzitě

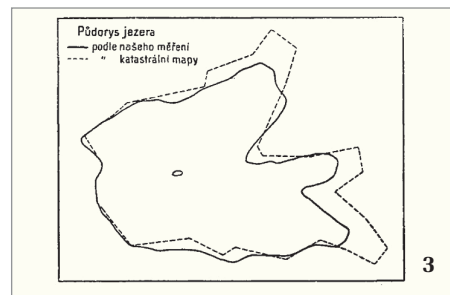
Právě v době, kdy Stecker pobýval ve východní Africe, se pražská univerzita rozdělila na českou a německou (1882). Jen nedlouho předtím založený geografický ústav přešel s prof. Dionysem Wilhelmem Grünem na německou školu a české univerzitě zbyl jediný vyučující – docent (a po několika letech, přes jistá protivenství, profesor) Jan Palacký (1830–1908), jediný syn „otce národa“ Františka Palackého, přezdívaný „splašený naučný slovník“. Tento poněkud svérázný vyučující, ačkoli mimo jiné v biogeografii dosahující určitých odborných výsledků, si za svého nástupce vyhlédl oblíbeného asistenta Václava Švambaru a dokázal pro jeho kariéru udělat leccos, včetně zásahů vůči potenciálním konkurentům.

Palackého nepřítel tak poznal i jeden ze zakladatelů České společnosti zeměvědné (nyní geografické), jihočeský rodák



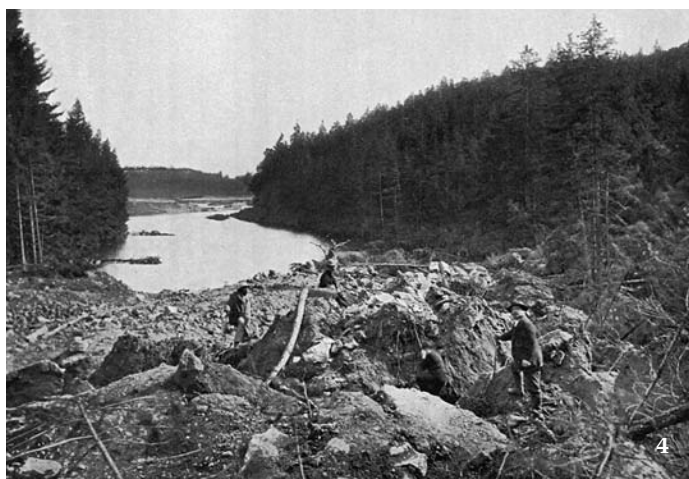
Josef Frejlich (1867–1898). Ten po obhájení disertace na pražské univerzitě prošel studijním pobytem v Německu a Itálii, přičemž se zaměřil na klimatologii a hydrologii. K jeho nejvýznamnějším pracím patří především studie Geofysikální pozorování v jezeře plöckensteinském (Plešném, 1895), kterou v podstatě zahájil dosud trvající tradici limnologického výzkumu na Šumavě. O tři roky později pak publikoval i svou batymetrickou mapu; bohužel šlo o takřikajíc labutí píseň jeho výzkumu, neboť ještě téhož roku Frejlich jako profesor gymnázia v Chrudimi zemřel, jak uvádí nekrolog, na „trapnou chorobu“.

Téma jezer ale nezůstalo opuštěno – přihlásil se k němu již zmíněný Václav Švambara (1866–1939). V mládí sice snil



1 Náčrt hercegovských jezer od zakladatele české geomorfologie Jiřího Viktora Daneše z počátku 20. století. Převzato ze Sborníku České společnosti zeměvědné (ČSZ, 1905)

2 a 3 Syněvské jezero na Podkarpatské Rusi v r. 1917 (obr. 2) a náčrt téhož jezera z práce Karla Kuchaře Jezera východního Slovenska a Podkarpatské Rusi II/1 (1938; obr. 3). Srovnání půdorysu podle jeho měření a katastrální mapy vydané r. 1938



o výzkumných cestách po Africe, ale jak se postupně ukázaly být nereálnými (byť habilitován byl na základě mohutného spisu o Kongu, které nikdy neviděl), přešel k tématům poněkud dosažitelnějším. Jedním z nich byl právě výzkum šumavských jezer, v němž navázal na zemřelého kolegu – i tím, že začal na Frejtlachem studovaném Plešném jezeře, přičemž při výzkumech kriticky opravil některé předchůdcovy omyly. V několika etapách, od r. 1903 až do poloviny 20. let, provedl i s pomocí studentů měření na jezerech na české a bavorské straně; zaměřil se jak na jejich plochu a hydrologický režim, tak na základní fyzikální vlastnosti. Zčásti své poznatky publikoval sám, zčásti vyšly až během 30. a 40. let zásluhou jeho žáků (podrobněji Janský a Šobr 2003). Protože po druhé světové válce se většina šumavských jezer dostala buď přímo za „železnou oponu“, nebo do přísně střeženého pohraničního pásma, šlo až do 90. let o nejpodrobnější výzkum těchto vodních ploch.

S menšími příspěvky k tématu jezer následovali další ze Švamberových kolegů a vrstevníků. Zakladatel české geomorfologie Jiří Viktor Daneš (1880–1928) při svých cestách na Balkáně zaměřil pozornost i na oblast Hercegoviny a spolu se zoologem Karlem Thonem se podíleli na výzkumu oblasti zvané Krupská blata (či Hutovo blato), kde vytvořil také jednoduché mapy několika místních jezer. Svůj materiál, jemuž se ale dále nevěnoval, pak předal asistentovi z geografického ústavu české univerzity Josefu Bělohlovovi (1882–1935), který pak ve Sborníku České společnosti zeměvědné publikoval studii Morfometrie jezer v úvodí dolní Neretvy (obr. 1). „Jezerní“ článek napsal i klasik české geologie a Danešův blízký kolega Radim Kettner, ten se ale americkému jezeru Crater Lake věnoval především z hlediska jeho unikátní geologie.

Ve 20. letech se pak k výzkumu jezer v nově vzniklém Československu přidala i německá (od r. 1920 vlastně Německá) univerzita v Praze. Její geografický ústav měl vesměs složení profesor a asistent, tedy personálně minimální, a zatímco geomorfolog Fritz Machatschek, působící zde v letech 1915–24, byl respektovaným odborníkem, jeho nástupce, bývalý německý lodní lékař Bernhard Brandt, byl zejména z hlediska výběru témat méně originální (nikoli vždy špatný!). Jasně inspirovaný Švamberou a jeho skupinou soustředil po-

zornost několika svých studentů na největší jezerní oblast nového státu, tedy na Vysoké Tatry a jejich plesa. Výzkumy, pro něž byla zkonstruována i speciální loď, se zabývali hlavně mladí badatelé Josef Schaffer (1903–?) a Franz Stummer (1907–?). Zpracovali dodnes oceňovaný Atlas der See der Hohen Tatra (1929–30) zaměřený na 31 tatranských vodních ploch, ale bohužel po obhájení doktorátu už ve výzkumech nepokračovali. S nimi se podílel na stejné tematice i tehdejší asistent ústavu a pozdější profesor Karl Adalbert Sedlmeyer (1903–1988), jenž publikoval několik menších prací mimo jiné o Štrbském a Popradském plesu, ale i on se později zaměřil odborně jinak.

Na přelomu 20. a 30. let už byl Švambera za zenitem své (jinak spíše organizační než vědecké) kariéry; nicméně dokázal vytušit, že by bylo vhodné, aby svůj obor – hydrologii – někomu předal. Volbou se stal Karel Kuchař (1906–1975), talentovaný muž, ve studijních záměrech značně ovlivněný tehdejšími lektorem kartografie a pozdějším děkanem fakulty Bedřichem Šalamonem. Jakkoli tvorba a výzkum map Kuchařovi zůstaly i nadále osudem, jeho habilitační práce, obhájená r. 1934, měla téma hydrologické – šlo o dosud prakticky nezmapovaná jezera východního Slovenska a Podkarpatské Rusi. Tiskem stačila vyjít nejprve část věnovaná východoslo-

4 Těsně po vzniku sesuvu v květnu 1872 se začalo plnit jezero, nyní nazývané Mladotické (nebo také Odlezenské). Ze sborníku ČSZ (1912). Foto C. Purkyně

5 Mladotické jezero v zimě 2015.

Snímky J. Martínka, není-li uvedeno jinak

6 Blatenská slat na Šumavě (2005).

Foto M. Šobr

7 Terénní stanice Adygene v Kyrgyzstánu (2008). Foto M. Šobr

8 Batymetrická mapa proglaciálního jezera (hrazeného morénou, do nějž spadá ledovcový splaz) Petrova v pohorí Tan-šan v Kyrgyzstánu. Zjištěné hodnoty hloubek a objemu byly nečekaně velkým překvapením pro místní vědce. Jezero je považováno za velmi nebezpečné – mohlo by dojít k průvalu morénové hráze, v níž je množství pohřbeného ledu, který odtává a objem hráze se zmenšuje. Mapa vznikla interpolací několika tisíc hloubkových měření z třídního mapování z nafukovacího člunu, na kterém byl umístěn echolot s automatickým záznamem hloubky a polohy měřeného bodu v kroku 10 m. Orig. Z. Engel a M. Šobr

venským jezerům (Vihorlatské, tedy Morské oko – jakkoli tento název Kuchař odmítal, Vinianské a jezera Velká a Malá Izra; která vyšla r. 1933 v Bratislavě) a díl II/1, který se věnoval největšímu z podkarpatských jezer, Syněvyrskému (vydán tamtéž 1938; obr. 2 a 3). Na části měření s Kuchařem spolupracoval i jeho kolega a pozdější dlouholetý vedoucí geografické katedry na Pedagogické fakultě Jaromír Janka. Navíc téměř souběžně druhý z tehdy habilitovaných fyzických geografů Josef Kunský popsal krasová jezera ve Slovenském krasu. Karel Kuchař také podnikl v r. 1936 cestu do Jugoslávie, a zejména tehdy téměř neznámé Albánie; i zde se zabýval především výzkumem jezer, hlavně Prespanského a Ochridského, ale zajímala ho spíše jejich různé udávané plochy a vztah jejich zobrazení na historických i aktuálních mapách k realitě.

Ještě po druhé světové válce K. Kuchař skutečně obdobná měření na Kamencovém jezeře u Chomutova a vydal v jím redigovaném časopise Kartografický přehled ze Švamberovy pozůstalosti části jeho dosud nepublikovaných měření. Odborně se ale plně soustředil na kartografii, v letech 1956–73 stál v čele katedry kartografie a fyzické geografie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy. Limnologický výzkum



se tu načas stal jen doplňkovým, byť nikdy nebyl opuštěn. Tak např. Jaroslav Dosedla zmapoval Vrbické pleso v Nízkých Tatrách (1950), Václav Král a Eduard Kríž báдали na jezerech Západních Tater, blízký Kuchařův spolupracovník (a v obecném povědomí také spíše kartograf) Ludvík Mucha v rámci studentských exkurzí měřil Odlezeleské (Mladotické) jezero, Vrbické pleso (opět, neboť došlo ke změně hladiny), Mechová jezírka na Rejvízu v Jeseníkách atd.

Výzkum začíná v Mladotické

Pro dějiny českých jezer a jejich výzkumu je klíčovým datem 27. květen 1872. Toho dne po dva dny trvajících deštích, při nichž v regionu kolem města Plasy spadlo přes 200 mm srážek za 24 hodin (tedy množství, které na nedalekém Žatecku naprší v průměru za půl roku!), došlo na svazích Potvorovského kopce, nacházejícího se 3,5 km severně od obce Mladotice, k mohutnému sesuvu na ploše asi 30 ha. Sesutý svah, narušený i probíhající stavbou železniční tratě, zahradil údolí Mladotického potoka a za vzniklou hrází se vytvořilo jezero o ploše téměř 6 ha (obr. 4 a 5). Vznik sesuvového jezera „v přímém přenosu“ zaujal vědce různých oborů v čele s geology, včetně Cyrila Purkyně, vnuka zakladatele Živy, a geografů. První rozsáhlejší práci publikoval v r. 1912 ve Sborníku České společnosti zeměvědné tehdy kandidát docentury Jiří Čermák (1884–1955), a jak z článku vyplývá, i s několika dalšími spolupracovníky vedenými výše zmiňovaným J. V. Danešem. Jezero se začalo říkat Odlezeleské (podle blízké osady – toto jméno má dodnes jako přírodní památka, vyhlášená r. 1975) nebo Potvorovské, snad díky železničnímu zeměpisu se ale nejpozději od 60. let užíval také název Mladotické podle blízkého městečka s nádražím.

Na sklonku 60. let se na pražské geografii objevil student pocházející přímo z Mladotic. Původu si povšiml prof. Kuchař – a bylo rozhodnuto: ten se bude zabývat tamním jezerem. Oním studentem byl pozdější prof. Bohumír Janský, který zpracoval diplomovou práci o Mladotickém jezeře a k jeho výzkumu se vrací už takřka půl století. Jezero nejen změřil, ale důkladně se soustředil i na jeho vznik, biotu, hydrologický režim a v posledních dekádách také zanášení, neboť jak se ukazuje, vědci zde mohou pozorovat doslova celý život jezera, jež se postupně stává kvůli nánosům sedimentů z povodí mělkým a mělčím. Z původní hloubky 14 m už zbyla jen asi polovina, plocha se zmenšila asi o čtvrtinu (nyní 4,54 ha); ale vydrží tu s námi ještě několik (mnoho?) desetiletí.

Mladotický rodák však pro českou limnologii znamenal a znamená mnohem více. Na fakultě po studiích zůstal jako aspirant, asistent, docent a posléze profesor, zaměřený na hydrologii včetně limnologie – vzhledem k dlouholetému personálnímu podcenění fyzické geografie na pražské UK vlastně jako první hydrolog na skutečně plný úvazek. V r. 1981 absolvoval odbornou stáž na příslušném institutu Akademie věd SSSR v Listvjance u Irkutsku a zabýval se hydrologickou bilancí jezera Bajkal, o němž napsal i úspěšnou monografii Bajkal, perla Sibíře (1989). S otevřením hranic po pádu komunistic-



kého režimu se geograficky přeorientoval především na Latinskou Ameriku, jakkoli své kontakty do (post)sovětského prostoru nikdy nepřerušil; pravděpodobně vrcholem jeho odborné kariéry byla dvojice expedic Hatun Mayu v letech 1999 a 2000, kdy prozkoumal pramennou oblast Amazonky, největší a nejdelší řeky světa, a jako první přesně určil její prameny. Jedním z nich byl pramen vytékající z nepojmenovaného jezera, které tak „právem objevitele“ dostalo název Laguna Bohemia, tedy České jezero.

„Boom“ jezerního výzkumu

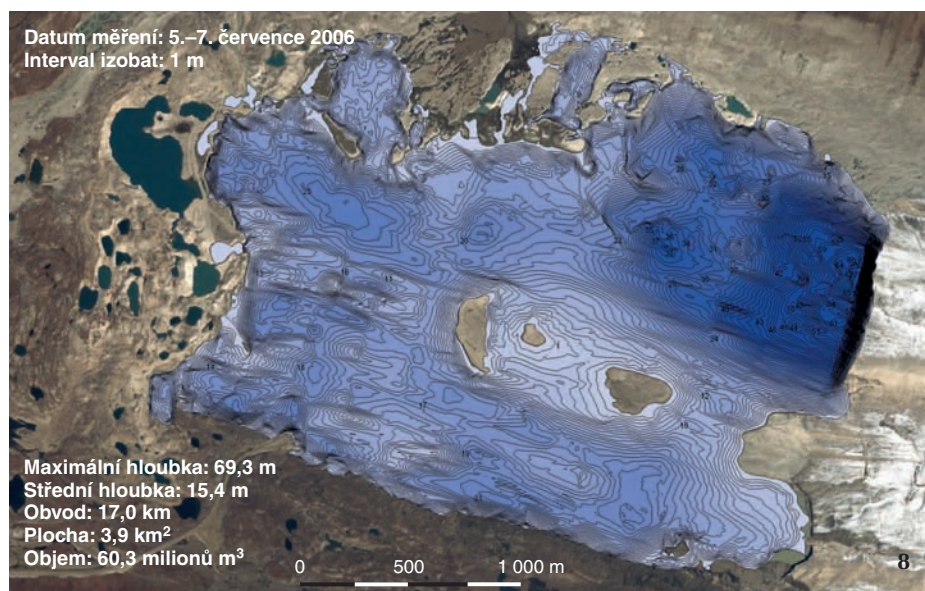
Od 90. let zaznamenal geografický výzkum jezer zejména na pražské Přírodovědecké fakultě doslova boom. Vedle možností expedic prakticky do celého světa se obnovily i práce na našem území, zpočátku především na Šumavě po uvolnění pohraničního pásma (obr. 6). Všechna jezera na české straně pohoří byla postupně zpracována formou geografických studií (Aleš Zbořil 1994, Miroslav Šobr a Tomáš Vránek 1999 a Jan Kocum 2004), při kterých byla provedena nová batymetrická měření, sledování fyzikálních parametrů vody a hydrologického režimu. V r. 2015 bylo dokončeno nové batymetrické mapování jezer na ba-

vorské straně a po více než 100 letech od měření prof. Švambersky tak mají všechna šumavská jezera nové údaje o hloubkách, plochách a objemech (Šobr a Janský 2016).

V r. 1994 dokončila diplomovou práci Ivana Gabrielová, která detailně zkoumala chomutovské Kamencové jezero. Zabývala se nejen vysvětlením řady sporných otázek týkajících se původu jezerní pánve, ale i příčinami ojedinělého chemického složení jeho vody, analýzou hydrologického režimu, teplotních poměrů a biologickým oživením akumulovaných vod.

V rámci podpory Grantové agentury UK byl v r. 2000 zahájen rozsáhlý projekt Jezera České republiky, který si kladl za cíl vytvořit obsáhlou studii o našich jezerech včetně jejich genetické klasifikace. V letech 1999–2002 byla provedena analýza počtu jezer přírodního původu a vodních akumulací vzniklých činností člověka na celém našem území (nebyly zahrnuty přehradní nádrže a rybníky). Inventarizace ukázala, že jde o téměř 700 vodních akumulací, mezi nimiž dominují jezera fluvialního, organogenního, a především antropogenního původu. V rámci projektu byla podrobně zkoumána především fluvialní jezera na středním toku Labe mezi Pardubicemi a Mělníkem, kde byla zpracována tři opuštěná labská ramena: jezero u Obřívství, Labiště pod Opočínkem a Doleháj u Kolína. Všechny práce byly zaměřeny na analýzu hydrologického režimu, jakosti vod, sedimentů i biologického oživení vod. Vedle fluvialních jezer probíhal převážně geochemický výzkum na organogenních Mechových jezírkách v Jeseníkách. Výsledkem byla monografie Jezera České republiky (Janský, Šobr a kol. 2003).

V r. 2003 vznikl projekt Atlas jezer České republiky podporovaný Grantovou agenturou ČR. Během tří let řešení bylo limnologickými studiemi zpracováno několik desítek jezer ve formě diplomových prací. Výzkum zahrnoval jezera všech genetických typů, přičemž u nejpočetnějších organogenních a antropogenních akumulací byly zvoleny jejich typické a nejznámější příklady v rozmanitých přírodních regionech, resp. v oblastech těžby různých nerostných surovin u jezer antropogenních (zatopené lomy po ukončení těžební činnosti).



V rámci projektu EMERGE se podařilo navázat na předchozí výzkumy pražských geografů ve Vysokých Tatrách a nově bylo provedeno batymetrické mapování 9 tatranských glaciálních jezer (Šobr, Česák 2006). Od r. 2004 se pražští geografové (M. Šobr, B. Janský, Zbyněk Engel, Kristýna Falátková a další) aktivně zapojují s jihlavskou firmou Geomin (pod vedením Michala Černého) do projektů rozvojové spolupráce České republiky v Kyrgyzstánu. Hlavním cílem se stalo monitorování vysokohorských ledovcových jezer a ochrana obyvatelstva před katastrofálními následky povodní vzniklých průtržemi morénových hrází. Výzkum byl zaměřen na velehorská jezera, která případným protržením většinou nebezpečně morénové hráze mohou způsobit rozsáhlé povodně a bahnotoky (GLOF), přímo ohrožující obyvatelstvo v podhorských oblastech. Byla provedena typologie vysokohorských jezer, velmi podrobně byly studovány způsoby vzniku a vývoje le-

docových jezer, která se ukazují z hlediska potenciálního protržení hrází jako nejnebezpečnější. Ačkoli dva po sobě jdoucí úspěšné rozvojové projekty skončily, výzkum pokračuje do současnosti.

Zde našly uplatnění zkušenosti nabyté pracemi na českých jezerech. Bylo prováděno batymetrické mapování jezerních pánví za účelem zjištění objemu vody, přičemž byla využívána metodika vyvinutá při mapování českých jezer, na plošně rozsáhlém jezeru Petrova vyzkoušena i metoda s použitím echolotu se záznamem GPS pozice (obr. 8). Podrobné studium se týkalo stability a dynamiky vývoje jezerních hrází, výzkumy byly doplněny sledováním hydrologického režimu, fyzikálních vlastností akumulovaných vod, geofyzikálním průzkumem hrází, analýzou vývoje ledovcových splazů a geomorfologickým mapováním rizikových jevů v povodí jezer. Pro hydrobiologii z PřF UK bylo dovezeno několik vzorků zooplanktonu. Podařilo se navázat fungující spolupráci s místními

odborníky a vybrat modelové území v údolí Ala Arča v blízkosti hlavního města Biškeku, kde byla ve výšce 3 500 m n. m. vybudována výzkumná stanice Adygene (obr. 7) s vysokohorskou meteorologickou stanicí, která poskytuje zázemí různým vědeckým expedicím. V posledních několika letech se výzkumem ledovcových jezer a fenoménu GLOF věnuje i prof. Vít Vilímek se svými studenty.

Výzkumem jezer na území našeho státu, ale i mimo něj se postupně zabývala řada pražských geografů. Uvedený přehled prací za více než stoleté období snad opravňuje hovořit o tradičním badatelském směru na geografických pracovištích Přírodovědecké fakulty UK. Postupně se zájem rozšířil z ledovcových šumavských jezer na všechny genetické typy, včetně těch nejmladších v zatopených lomech a v posledních dekádách i těch v zahraničních velehorách.

Seznam použité literatury uvádíme na webové stránce Živy.

Tomáš Krížek

Co vše se dá dělat v mikrolitru. Od stanovení anorganických iontů k mikrobiologické analýze

V článku představujícím jednu z technik analytické chemie využívané na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy se budeme věnovat kapilární elektroforéze, která se, jak už název napovídá, odehrává v kapiláře z taveného křemene. Typický vnitřní průměr této kapiláry je 50 μm a její typická délka 50 cm. Jednoduchou matematikou můžeme zjistit, že objem prostoru uvnitř kapiláry je necelý 1 μl . Co vše se v tak malém prostoru může odehrát a k čemu to lze využít, si krátce přiblížíme na následujících řádcích.

Základní elektroforetický experiment

V průběhu elektroforetického pokusu je kapilára naplněna roztokem elektrolytu. V přístroji se nacházejí dvě nádobky s tímto elektrolytem, do nichž jsou ponořeny konce kapiláry a dvě elektrody připojené ke zdroji vysokého napětí (obr. 1 a 2). Při klasickém provedení analýzy se do jednoho konce kapiláry vpraví analyzovaný vzorek. Následně se na elektrody vloží vysoké napětí, typicky 10–30 kV, a látky iontové povahy přítomné ve vzorku se kapilárou pohybují směrem k opačně nabitým elektrodám, začnou migrovat.

Na každý ion v kapiláře působí dvě protisměrné síly. Je to síla elektrická, pohánějící ho k opačně nabitým elektrodám, a třetí síla prostředí, která jeho pohyb zpomaluje. Elektrická síla uvádí ion do zrychleného pohybu. Jelikož třetí síla roste se zrychlujícím se pohybem iontu, v určité chvíli se

tyto síly vyrovnají a ion se nadále pohybuje konstantní rychlostí. Rychlost pohybu iontu v elektrickém poli o intenzitě 1 V/m se nazývá elektroforetická pohyblivost neboli mobilita. Není nijak překvapivé, že pohyblivost iontu je tím větší, čím větší má elektrický náboj a čím menší hydrátovaný poloměr. Díky tomu, že různé ionty mají různý poměr náboje a hydrátovaného poloměru, pohybují se při migraci v kapiláře různými rychlostmi. Je-li rozdíl v rychlosti dostatečně velký a kapilára dostatečně dlouhá, separují se do oddělených zón. Detektor umístěný poblíž výstupního konce kapiláry procházející zóny zaznamenává. Funkce detektoru je často založena na absorpci záření v ultrafialové nebo viditelné oblasti spektra, používají se ale i jiné typy detektorů na principu měření vodivosti, fluorescence nebo hmotnostních spekter. Výhodou fyzické separace

iontů při průchodu kapilárou je, že detektor pro ně nemusí poskytovat specifické signály. Jeho odezva může být pro všechny ionty stejná, jelikož je rozlišíme podle migračního času, tedy doby, která uplyne od vložení napětí do jejich průchodu detektorem. Na záznamu elektroforetické separace – elektroferogramu – podle migračního času zobrazeného vrcholu – píku – určíme, o jaký ion jde. Velikost píku odpovídá koncentraci iontu ve vzorku. Na obr. 3 a 4 vidíme elektroferogramy separace anorganických kationtů ze vzorku lidské moči a paracetamolu a 5-oxoprolinu od složek lidského krevního séra. Posledně jmenovaná separace je zajímavá z toxikologického hlediska. Při předávkování pacienta paracetamolem může docházet k acidóze, kterou způsobuje právě 5-oxoprolin, metabolit paracetamolu.

Díky tomu, že vnitřní prostředí v kapiláře lze velmi snadno zcela změnit prostým promytím kapiláry jiným roztokem, můžeme využít i dalších separačních principů než jednoduché volné migrace iontů v roztoku elektrolytu. Existuje např. kapilární gelová elektroforéza. Při ní je kapilára naplněna gelem, který omezuje pohyb velkých molekul, jako jsou bílkoviny, DNA nebo syntetické polymery. K separaci pak dochází na základě molekulové hmotnosti takové makromolekuly. Tohoto principu se využívá třeba při Sangerově metodě sekvenování DNA. Kapilární gelová elektroforéza sehrála významnou roli v projektu sekvenování lidského genomu, v rámci něhož se používaly tzv. multikapilární přístroje umožňující separaci až ve 100 kapilárách současně. Sangerova metoda je dodnes jednou z nejpoužívanějších metod sekvenování DNA.

Mezi výhody kapilární elektroforézy patří malé rozměry prostředí, ve kterém separace probíhá. Díky tomu se spotřeba vzorku na jedno dávkování pohybuje v nanolitrech. Jde také o metodu ekonomickou a šetrnou k životnímu prostředí. Roztoky základního elektrolytu jsou zpravidla vodné, bez organických rozpouštědel. Jejich spotřeba činí zhruba 1–2 ml na 10 analýz.