



Př

PŘÍRODOVĚDCI.CZ

TÉMA ČÍSLA

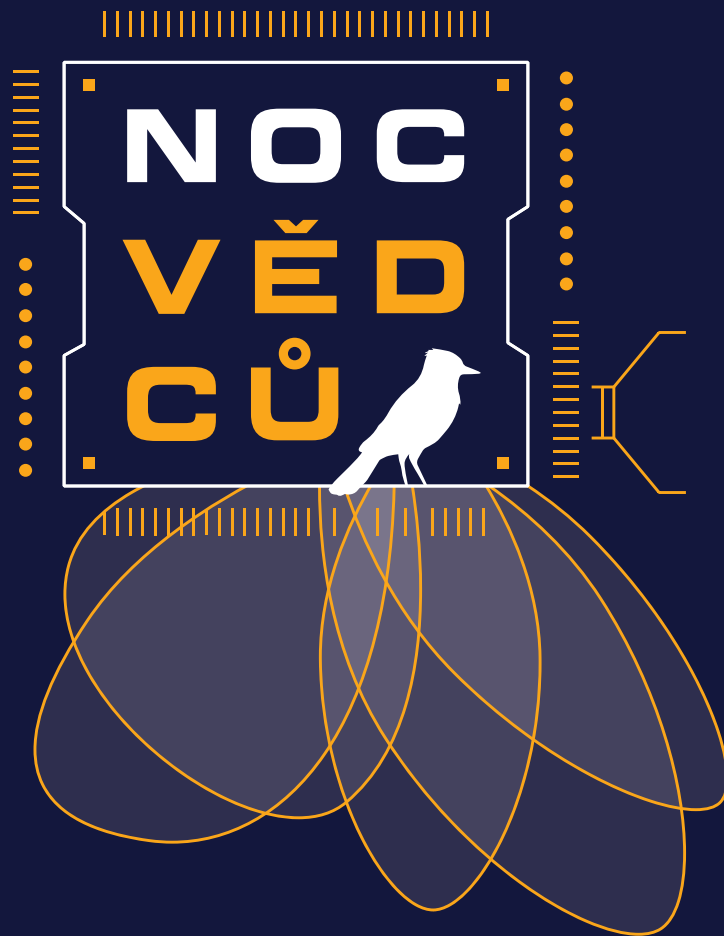
Geografické výzkumy

Magazín Přírodovědecké fakulty
Univerzity Karlovy 03/2024

Data, která pomáhají měnit svět **8**

S družicemi proti suchu **16**

Ze života tůní **32**



PROMĚNA / 27. 9. 2024



www.nocvedcu.cz



MILÍ ČTENÁŘI,

často čelím otázce, proč už ve veřejném prostoru nemluvíme o zeměpisu, ale o geografii, a v čem je vlastně ten zásadní rozdíl. Zeměpis se jako školní předmět tradičně zabýval převážně popisem a vedl k encyklopedismu a memorování. Právě v tomto ohledu vidíme v posledních desetiletích výraznou (a pozitivní) proměnu. Do popředí se stále víc dostávají otázky související se změnami životního prostředí, přírody i společnosti. Dnešní zeměpis již drží krok s vědou – geografii, která se nebojí otázek typu: „Proč právě to? Proč právě tam? Proč právě tehdy? Proč právě takto?“

Z následujících stránek pochopíte, že geografové usilují především o pochopení fungování okolního světa, odhalení procesů a mechanismů, faktorů a sil, které jej mění (k lepšímu i horšímu) atd. Snaží se vyvodit závěry a nastínit scénáře možného budoucího vývoje, diskutovat strategie a formulovat doporučení. Proměna, kterou prožíváme zejména v posledních třech dekádách, by ovšem nebyla myslitelná bez mohutného rozvoje moderních technologií a nástrojů geoinformatiky či dálkového průzkumu Země.

Věřím, že texty našich odborníků vás přesvědčí, že geografie je vědou pro život.

Příjemné čtení přeje

Pavel Chromý

proděkan pro studijní záležitosti
a prezident České geografické společnosti

Obsah



CO NOVÉHO

- 4 | Amazonská rašelina zmapována
- 5 | EGEA v Mariánských Lázních
- 6 | Aby bodnutí nebyla osudná
- 7 | *Blue Danube* poprvé v Praze

TÉMA – GEOGRAFICKÉ VÝZKUMY

- 8 | Data, která pomáhají měnit svět
- 12 | Za tajemstvím tmavých půd
- 14 | Jak se staví byty v Česku
- 16 | S družicemi proti suchu
- 18 | Dvakrát nevstoupíš do stejné řeky
- 20 | Satelity nad Lusakou
- 22 | Váleční uprchlíci z Ukrajiny v Česku
- 24 | I vy můžete zmapovat svět!

ROZHOVOR S PŘÍRODOVĚDCEM

- 26 | Unikáty z Mapové sbírky

PŘÍRODOVĚDCI UČITELŮM

- 28 | Vědcem nanečisto

STUDENTI

- 29 | Medaile biologické, chemické i geografické

KULTURA

- 30 | Věda je krásná po třinácté

NAŠE PUBLIKACE

- 31 | Obří botanické dílo dokončeno

PŘÍRODOVĚDCI OBRAZEM

- 32 | Ze života tůň

PŘÍRODOVĚDA AKTUÁLNĚ

- 36 | Voda v pohybu

TIP NA VÝLET

- 37 | Jezero zrozené ze zkázy

CHEMICKÉ KURIOZITY

- 38 | Souměrné, stabilní a vzácné

KALENDÁŘ PŘÍRODOVĚDCŮ

- 39 | Kalendář Přírodovědců

3 | 2024 | ROČNÍK XIII.

NÁZEV

Přírodovědci.cz – magazín
Přírodovědecké fakulty Univerzity
Karlovy

PERIODICITA

Čtvrtletník

CENA

Zdarma

DATUM VYDÁNÍ

13. 9. 2024

NÁKLAD

10 000 ks

EVIDENČNÍ ČÍSLO

MK ČR E 20877 | ISSN 1805-5591

EDITOR

Petr Souček
petr.soucek@natur.cuni.cz

REDAKČNÍ RADA

GEOLOGIE
Mgr. Lukáš Laibl, Ph.D.
Mgr. Filip Tomek, Ph.D.

GEOGRAFIE

RNDr. Jakub Jelen, Ph.D.
RNDr. Tomáš Matějček, Ph.D.

BIOLOGIE

Mgr. Martin Čertner, Ph.D.
doc. RNDr. Petr Šípek, Ph.D.
Mgr. Veronika Rudolfová

CHEMIE

RNDr. Pavel Teplý, Ph.D.
doc. RNDr. Petr Šmejkal, Ph.D.
prof. RNDr. Jan Kotek, Ph.D.

KOORDINÁTOR PROJEKTU

Mgr. Michal Andrlé, Ph.D.
michal.andrle@natur.cuni.cz

KOREKTURY

imprimis

GRAFIKA

Štěpán Bartošek

TISK

Trianglprint

ILUSTRACE NA OBÁLCE

Barevný kompozit blízkého infračerveného (B11, B8) a červeného pásma (B4) snímku Sentinel-2 nad územím dolního povodí řeky Kafue, jehož velkou část tvoří chráněné území Kafue Flats.

VYDAVATEL | ADRESA REDAKCE

Univerzita Karlova
Přírodovědecká fakulta
Albertov 6, 128 43 Praha 2
IČO: 00216208 | DIČ: CZ00216208

www.natur.cuni.cz

Přetisk článků je možný pouze se
soulasem redakce a s uvedením zdroje.

© Přírodovědecká fakulta
Univerzity Karlovy 2024

Amazonská rašelina zmapována

Nová mapa odhaluje rozsáhlá rašelinště v povodí Amazonky

Rašelinště jsou podmáčené krajiny, v nichž se po tisíce let hromadí částečně rozložená rostlinná hmota. Ukládají obrovské množství atmosférického uhlíku, a hrají tak klíčovou roli při regulaci globálního klimatu. Rozšíření a rozloha tohoto jedinečného ekosystému v povodí Amazonky, v oblasti, která je zásadní pro stabilitu globálního klimatu, jsou však dosud málo známé.

Mezinárodní tým vědců pod vedením dr. Adama Hastieho z katedry botaniky Přírodovědecké fakulty UK shromáždil údaje z více než 2 400 referenčních bodů v Amazonii. Tyto body, zobrazující typ ekosystému s rašelinou nebo bez ní byly zkombinovány se satelitními snímky a dalšími environmentálními údaji a vznikla tak mapa rozlohy rašelinišť s vysokým rozlišením.

Ta ukazuje, že rašelinště pokrývají přibližně 251 000 km² Amazonské nížiny, což je plocha větší než Velká Británie. To je výrazně víc, než předpokládaly předchozí odhady, a naznačuje to, že rozsáhlé plochy rašelinišť, zejména v severní Brazílii a Bolívii, zůstávají nezdokumentované. Výsledky výzkumu, které publikoval časopis *Environmental Research Letters*, vrhají nové světlo na ekosystém, který je potenciálně ohrožený klimatickými změnami a lidskou činností a přitom je zásadním úložištěm atmosférického uhlíku.



„Naše studie zdůrazňuje význam terénního sběru dat pro lepší pochopení rozšíření rašelinišť, což může pomoci stanovit priority pro zmírnění změny klimatu, včetně strategií hospodaření s půdou, výzkumu a politiky,“ říká dr. Hastie.

Rašelinště v Amazonii čelí řadě hrozeb, kromě zmíněných změn klimatu je to odlesňování a odvodňování pro zemědělské účely. Nová mapa může pomoci

◀ **Otevřená rašelinště u řeky Napo.** *Zdroj: původní článek*

určit nejohroženější oblasti a nastavit strategii jejich ochrany.

„Mapa rašelinišť nabízí možnosti, jak posílit vztahy s místními komunitami, které žijí v těchto ekosystémech a jejich okolí, a zabránit tak nevratnému poškození zdravých rašelinišť a obnovit ta, která mohou být degradována,“ dodává dr. Ethan Householder, vědecký pracovník německého Technologického institutu v Karlsruhe.

Díky ucelenějšímu obrazu o rozšíření rašelinišť se nyní mohou vědci hlouběji zabývat pochopením úlohy, kterou tyto ekosystémy hrají v celkovém zdraví a fungování Amazonie. Takové znalosti jsou nezbytné pro vytváření ochranných strategií, které hájí nejen samotná rašelinště, ale i rozmanité druhy a ekologické procesy, jež jsou na nich závislé.

„Nová mapa bude mít zásadní význam pro řízení budoucího výzkumu a ochranného úsilí v regionu zejména proto, že v našich znalostech o rozšíření rašelinišť v Amazonii přetrvávají velké nejistoty,“ říká dr. Ian Lawson, docent na Škole geografie a udržitelného rozvoje ve Univerzitě v St Andrews. ●

●

EGEA v Mariánských Lázních

Trajektorie mladých geografů se letos protnuly na západě Česka

ONDŘEJ MÍKA, ADÉLA HUSÁKOVÁ

Foto Jakub Růžička, EGEA Praha



European Geography Association, zkráceně EGEA, je mezinárodní nezisková asociace geografů o cca 5 000 členech, která sdružuje studenty geografických oborů a mladé profesionály z oborů příbuzných. Cílem asociace je vzdělávání se, poznávání nových míst, budování vzájemného porozumění mezi kulturami a networking mezi mladými geografy. Základní jednotkou asociace je „entita“, což je vysokoškolský klub. V Česku jich existuje celkem pět – v Praze, Brně, Ostravě, Olomouci a Ústí nad Labem. Mezi největší akce EGEA patří kongresy, kterých je každoročně pořádáno 4 až 5. V roce 2024 byly v rámci asociace připraveny čtyři regionální kongresy, které se konaly v Nizozemsku, Litvě, Slovinsku a Česku.

Pod záštitou České geografické společnosti proběhl ve dnech 29. dubna až 3. května 2024 v Mariánských Lázních *Eastern Regional Congress 2024*, který nesl titul *Mobility shifts* (Změny mobility). Hlavní část se konala v nově rekonstruovaném domě Chopin, doprovodný program pro 100 účastníků a 35 členů EGEA Alumni pak proběhl v kolonádě Ferdinandova pramene a ve společenském domě Casino, zapůjčeném společností Ensana.

Během kongresu se konalo celkem šest workshopů se zaměřením na geografii dopravy, geologii a na téma lázeňská terapeutická krajina. Každý z nich proběhl ve třech tříhodinových částech. Workshop *Rethinking everyday*, který vedly Mareike Oelrichsová a Franziska Sendlová z Univerzity v Augsburgu, se kupříkladu zaměřil na specifické výzvy dojížděky a mikromobility v malých sídlech a ve venkovských oblastech. V jeho rámci provedly rozsáhlé dotazníkové šetření, které přineslo řadu pozoruhodných poznatků o mobilitě účastníků workshopu. Součástí byla i analýza místních podmínek týkající se inkluzivní mobility v Mariánských Lázních a zaznamenané změny v mobilitě po pandemii covidu-19.

Za zmínku stojí i workshop *Therapeutic spa landscape* Christophera Pounda a Joachima Rathmanna, který proběhl pod záštitou site manažerky pro UNESCO města Mariánské Lázně Ing. arch. Zuzany Stejskalové a do něhož se zapojili i místní úředníci, architekti a profesionálové mimo řady členů geografické asociace.

Konání kongresu bylo možné pouze díky oboustranně přínosným partnerstvím. Kromě účastnických poplatků byla akce

financována městem Mariánské Lázně, společnostmi Ensana, MM-Servis CZ a BMW Group, Asociací podnikatelů v geomatice, VISIT SPA a Univerzitou Karlovou. Poslední, velmi důležitá dotace byla schválena v rámci programu na podporu aktivit v cestovním ruchu a poskytl ji Karlovarský kraj.

Díky váženým partnerům se nám podařilo spojit mladé geografy z 15 evropských zemí a vytvořit prostředí, kde si každý zvědavý člověk našel to své. Prostředí, ve kterém se všichni účastníci mohli naučit novým praktikám, vzdělávat se a zlepšovat svoje dovednosti. Všem, kteří se podíleli svojí účastí či jiným vynaložením energie na kongresu EGEA ERC 2024: *Mobility shifts*, organizátoři tímto děkují. ●



Aby bodnutí nebyla osudná

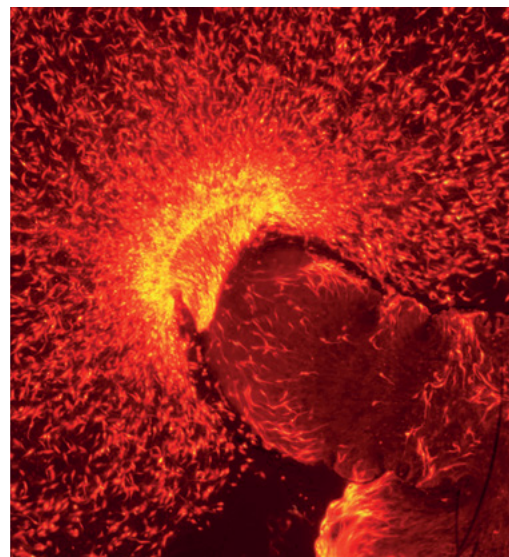
Čeští vědci přispívají k vývoji vakcín proti leishmanióze

Parazitologové z Přírodovědecké fakulty UK slaví neobyčejný úspěch. Špičkový výzkum zajistil vědeckému týmu profesora Petra Volfa, který vede laboratoř Biologie hmyzích vektorů, místo v mezinárodním projektu *Leish Challenge*. Jeho cílem bylo vyvinout optimální systém pro testování vakcín proti zákeřnému parazitárnímu onemocnění leishmanióze. Hlavní výsledek tohoto projektu byl nedávno publikován v prestižním časopise *Nature Medicine*.

Leishmaniózy jsou po malárii druhou nejdůležitější parazitární chorobou na světě. Jedná se o komplex chorob způsobených různými druhy parazitických prvoků – leishmanií, které jsou na člověka přeneseny drobným bodavým hmyzem nazývaným flebotomové.

„Rád bych zmínil, že účast na mezinárodním grantu a tento pro nás až neuvěřitelný publikační úspěch jsou výsledkem dlouhodobého snažení. Experimentální infekce flebotomů leishmaniemi, které jsou pro vývoj vakcíny naprosto zásadní, jsme zaváděli s kolegyní Jovanou Sádlovou již v devadesátých letech minulého století,“ popisuje začátky výzkumu leishmaniózy na Přírodovědecké fakultě UK Petr Volf. Jeho tým studuje zejména vlastnosti flebotomů, které ovlivňují vývoj leishmanií v přenašeči a rozhodují o přenosu infekce do obratlovce. Ve svých výzkumech se zaměřují zejména na molekulární podstatu interakcí mezi parazitem a jeho hmyzím přenašečem a následný přenos na hostitele.

Léčba leishmanióz je obtížná, a proto se pracuje na vývoji různých profylaktických vakcín, které by imunitní sys-



▲ Samice *Phlebotomus papatasi* sající na „krmítku“ při experimentální infekci a leishmanie ve flebotomovi (foto z fluorescenčního mikroskopu). Foto Jovana Sádlová

tém připravily na nákazu a zabránily tak vzniku onemocnění. V přirozených podmínkách je ale zkoumání úspěšnosti podobných vakcín extrémně náročné. „Nově nakažení pacienti bývají rozptýleni po vesnicích. Museli byste vakcinovat tisíce lidí v různých vesnicích a druhou polovinu obyvatel ponechat bez vakcíny. Takové testy jsou složité z etického, finančního i časového hlediska,“ vysvětluje Petr Volf.

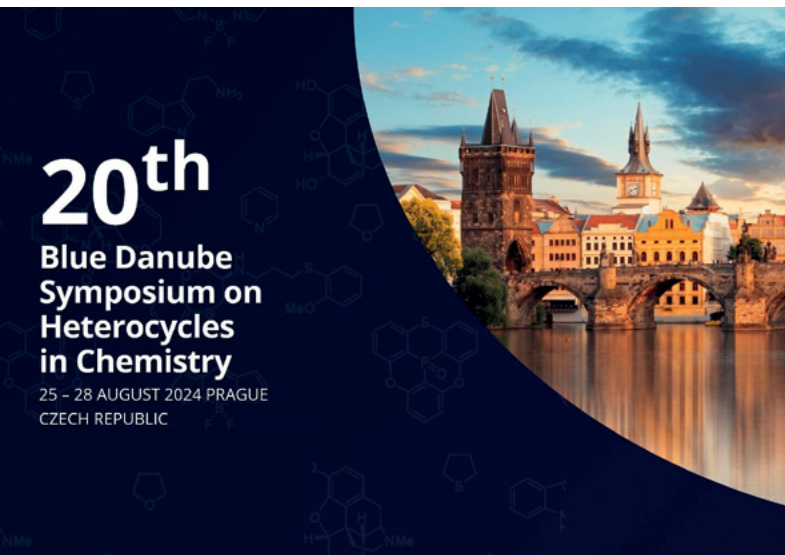
Pro vývoj vakcín se proto zavádí testy na lidských dobrovolnících, kterým se odborně říká Controlled human infection model (CHIM), tedy model kontrolované lidské infekce. Takto již byly testovány vakcíny proti malárii nebo horečce dengue. Projekt Leish Challenge financovala britská grantová agentura a vedla ho Univerzita v Yorku,

konkrétně Centrum pro imunologii a infekční nákazy, v jehož čele stojí profesor Paul Kaye. Kromě Přírodovědecké fakulty UK na něm spolupracovala také Hebrejská univerzita v Jeruzalémě.

Tým profesora Volfa se nezabývá jen vývojem vakcíny proti leishmanióze. Navázal celou řadu mezinárodních spoluprací a v době vzniku tohoto textu obdržel zprávu o přijetí dalšího důležitého článku do tisku, tentokrát v *Nature Communications*. V tomto článku vědci popisují mechanismus přichycení leishmanií ke stěvu flebotoma a identifikují proteiny, které jsou za přichycení zodpovědné. Tento poznatek představuje další významný příspěvek k porozumění přenosu tohoto závažného parazitárního onemocnění a k jeho potenciální léčbě. ●

Blue Danube poprvé v Praze

Významná střeoevropská konference oslavila své jubileum na PŘF UK



▲ Lukáš Rýček (vpravo) se Svenem Trienesem, který si odnesl ocenění za nejlepší poster. Foto archiv L. Rýčka

Ve dnech 25.–28. 8. proběhla na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy konference *Blue Danube Symposium on Heterocycles in Chemistry*. Po dobu více než třiceti let poskytuje tato konference organickým chemikům ze zemí v okolí dunajského povodí platformu pro výměnu znalostí, a to zejména v oblasti chemie heterocyklických látek. Naposledy se konference konala před dvěma lety v Bratislavě.

Stálými členy konsorcia Blue Danube konsorcia jsou Česká republika, Slovensko, Rakousko, Maďarsko a Slovinsko. V České republice se konference za dobu své existence konala třikrát: v letech 1996 a 2005 v Brně a v roce 2013 v Olomouci. Praha doposud neměla tu čest tuto konferenci hostit, a to až do letošního roku. Organizace v pořadí dvacáté, jubilejní konference se chopili dr. Lukáš Rýček a prof. Martin Kotora z katedry organické chemie PŘF UK.

Setkání proběhlo v prostorách budovy na Albertově 6 a hlavní program byl k vidění ve Velké geologické posluchárně. Konference se zúčastnilo více než 100 vědců a mimo účastníky ze zemí pětky Blue Danube si ji nenechali ujít také vědci z Polska, Bulharska, Srbska, Itálie, Kypru, Německa, Belgie, Nizozemska či Japonska. Organizátoři byli potěšeni bohatou studentskou účastí. „Pro mladé začínající vědce konference tradičně představovala možnost prezentovat svou práci na mezinárodní úrovni, a proto jsme rádi, že jsme dokázali studenty přilákat i k nám do Prahy,“ dodal dr. Rýček. Mezi klíčovými řečníky se objevily špičkové kapacity světové a evropské organické chemie, jako například prof. Lutz Ackermann z Univerzity v Göttingenu, prof. Jérôme Lacoure z Ženevské univerzity, dr. Josep Cornella z Institutu Maxe Plancka či prof. Romano Orrù z Maastrichtské

univerzity. Organizátoři neopomněli ani na prezentaci české vědy, která byla zastoupena prof. Michalem Hockem z Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR, jenž také částečně působí na Univerzitě Karlově.

Mimo bohatý odborný program připravili organizátoři také velice pestrý společenský program, zahrnující plavbu lodí po řece Vltavě, slavnostní večeři v Kaiseršteinjském paláci či návštěvu Chlupáčova muzea historie Země a Mineralogického muzea, která jsou provozována v rámci Přírodovědecké fakulty.

Do České republiky se konference opět vrátí za 10 let. V mezidobí bude organizována v každé ze zemí pětky Blue Danube pětky, a to ve dvouletých intervalech. Dvacátá první konference tedy proběhne v roce 2026, a to v Maďarsku. Určitě se bude na co těšit. ●

Data, která pomáhají měnit svět

Geografický výzkum jako podklad pro rozhodování v území

MARTIN OUŘEDNÍČEK



Za tajemstvím tmavých půd

Spolupráce archeologů a pedologů odhaluje stopy dávného působení člověka

BARBORA STROUHALOVÁ,
LUDEK ŠEFRNA



▲ Úprava půdního povrchu v opuštěné lesní školce. Foto D. Dreslerová

Tmavá barva půdních horizontů svědčí, jak známo, o vysokém obsahu organického uhlíku v půdě. Ten pochází z přirozené přeměny odumřelého rostlinného materiálu a jeho množství může být významně ovlivněno lidskou činností. Díky tmavým horizontům, které v půdě přetrvávají i desetiletí a staletí poté, co lidé místo opustili, mohou vědci sledovat stopy lidské aktivity v minulosti. Pedologové z katedry fyzické geografie a geoekologie Přírodovědecké fakulty UK v současné době spolupracují s archeology a dalšími přírodovědci

například na výzkumu starých milířišť v Brdech nebo na interpretaci historických kamenných či hlinitokamenitých ohrazení na Šumavě a jejich roli při pedogenezi lesních půd.

ZÁHADNÁ OHRAZENÍ

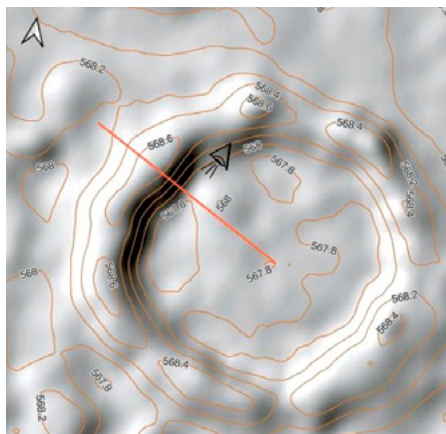
Ve vyšších nadmořských výškách národního parku Šumava byla pomocí lidarového skenování zemského povrchu nalezena četná kamenná či hlinitokamenitá ohrazení. Ta jsou jinak v terénu velmi těžko odhalitelná. Jedná se o pravidelné čtyřúhelníkové

útvary o rozměrech 20 až 40 metrů, jejichž strany jsou tvořeny buď hlinitokamenitými valy, nebo kamennými zídkami. Rozsáhlé terénní šetření spolu s pedologickým průzkumem prokázalo, že půda uvnitř těchto ohrazení má mnohem mocnější humózní horizont než okolní půdy a vykazuje odlišné chemické vlastnosti a jinou morfologii půdního profilu.

Ohrazení jsou dokladem dávné hospodářské činnosti ve vyšších nadmořských výškách a obhospodařování půdy

v lesním prostředí na primárně neúrodných půdách. Z dosavadních výzkumů vyplývá, že většinou sloužila jako lesní školky. Školky se zakládaly v místech polomů nebo těžby přímo v drsných podmínkách. Na místě výsadby byla půda zbavena zbytků kořenů, větví, mechu a trávy a kameny byly sesbírány a navršeny či naskládány po hranách čtyřúhelníků. Neúrodný, kyselý humózní horizont spolu s vyběleným horizontem horského podzolu byl odstraněn. Vnitřní část ohrazení byla zryta a obohacena o lesní kompost. Výsledkem této činnosti je nepřirozený humózní horizont uvnitř ohrazení. Dnes je nicméně uvnitř ohrazení chudší vegetace než v jejich okolí. Zatímco v okolí můžeme pozorovat podzol, půdu uvnitř lze klasifikovat jako antroposol.

Předmětem dalšího výzkumu jsou nálezy pylu a fytolitů (mikroskopických částíček především oxidu křemičitého) uvnitř ohrazení. Cílem je zjistit, zda ohrazení mohla sloužit i k pěstování jiných plodin než jen stromových sazenic, a tím i upřesnit znalosti o historii osídlení Šumavy. Zatím ovšem neznáme ani stáří těchto útvarů. Jisté je pouze to, že o tomto způsobu školkování nejsou žádné historické záznamy.



PŮDY STARÝCH MILÍŘIŠŤ

Výroba dřevěného uhlí se stala klíčovou ve chvíli, kdy člověk začal ve velkém zpracovávat kovy, především železo. Na našem území to bylo zhruba ve starší době železné (cca 650 let př. n. l.). Stejná technologie se však využívala ještě o dva tisíce let později. V Brdech, Českém lese, na Křivoklátsku, v Moravském krasu a Jeseníkách, kam jsme směřovali výzkum, byly nalezeny četné doklady o výrobě dřevěného uhlí ze 17. až 19. století. Místa, kde k výrobě dřevěného uhlí docházelo, se nazývají milířiště. V terénu se dobře identifikují podle kruhového či oválného valu okolo plošinky o průměru 5 až 8 metrů a nejlépe jsou patrná na svazích. I ona jsou dobře pozorovatelná na lidarových snímcích.

Dřevěné uhlí se v milířích pátilo opakovaně podle zásoby dřeva v okolních lesích. Protože uhlíky (biochar) různé velikosti dobře odolávají rozkladu, zůstávají v půdě velmi dlouho. Srovnáním vlastností půd v dávných milířištích, které jsou obohaceny o uhlíky, a okolních lesních půd přineslo jedinečnou příležitost zjistit, jakou roli mohou uhlíky hrát při vývoji půdy. Samotné uhlíky mají velkou sorpční schopnost a malou objemovou hmotnost, a tak nepřekvapuje,



že pokud hodnotíme zásadní parametry jako velikost a nasycení sorpce, pH, propustnost pro vodu, pórovitost a objemovou hmotnost, jsou i půdy obohacené touto substancí celkově kvalitnější.

Tyto závěry potvrzují i fytoecologické snímky, které prokazují bohatší společenstva rostlin. Podobný vliv mají uhlíkem obohacené půdy i na půdní mikrobiotu, která má v těchto místech vyšší taxonomickou diverzitu. Nahromaděné uhlíky jsou také dobrým materiálem pro rekonstrukci druhového složení lesa v minulosti, protože se dají paleoantropologicky stanovit jednotlivé druhy dřevin použité k výpalu včetně jejich stáří.

UHLÍK POMÁHÁ

Obdobou půd starých milířišť je tzv. terra preta, půda, která se vyskytuje v oblastech starého osídlení v Amazonii. Terra preta (portugalsky černá půda) vznikala antropogenním obohacováním půd o spálený organický materiál, což nakonec vedlo k zúrodnění velkých ploch na původně neúrodných půdách tropického pralesa. Mimochodem, biochar má značný potenciál i dnes. Po těžbě dřeva v našich lesích zůstává asi 20–25 m³/ha nevyužito nebo se spálí či odveze jako štěpka. Vypálením a rozptýlením by se půdy vylepšily a dlouhodobě by se do půdy uložilo kolem 6 tun organického uhlíku na hektar.

Zkoumání antropogenně podmíněných změn půdního krytu přináší řadu svědectví o lidské minulosti. Tyto změny však nejsou vzhledem k mikroměřítku čitelné z půdních map a o jejich existenci se dozvídáme např. ze satelitních snímků. Pro správné a ucelené interpretace náleзовých situací je pak nezbytná spolupráce archeologů s pedology a dalšími přírodovědci. ●

▲ Lidarové zachycení starého milíře v lesním porostu a jeho reálné odkrytí v terénu s patrnými pozůstatky dřevěného uhlí. Foto L. Šefrna

AUTOŘI PŮSOBÍ NA KATEDŘE FYZICKÉ GEOGRAFIE



Jak se staví byty v Česku

Ohlédnutí za trendy bytové výstavby poslední dekády

VÁCLAV JÍCHA, VOJTĚCH ŠMÍD

Jedním z nejdůležitějších fenoménů, kterými se zabývá sociální geografie, především pak geografie města či geografie obyvatelstva, je bydlení. Bytová výstavba je klíčová jako odpověď na rostoucí poptávku po bydlení v důsledku růstu populace, urbanizace a změn v životních stylech. Intenzita bytové výstavby je přepočteno nově postavených bytových jednotek na 1 000 obyvatel. Ukazatel je vhodný pro porovnávání jednotlivých územních celků (v tomto případě obcí Česka) a především také pro určení prostorových vzorců územní

diferenciace. V Česku se průměrná intenzita bytové výstavby pohybuje okolo hodnoty 3,5 nově postavených bytů na 1 000 obyvatel. Není překvapivé, že nejvyšší intenzita bytové výstavby je ve Středočeském a naopak nejnižší hodnota v Ústeckém kraji.

Hlavním cílem výzkumu, který proběhl na podzim roku 2023, bylo zjistit nejvýraznější trendy bytové výstavby a najít faktory, jimiž mohou být tyto trendy podmíněny. Pro tyto účely byla zvolena průměrná hodnota tohoto ukazatele za

desetileté období 2013–2022. Byl tak omezen vliv ojedinělých událostí, které by mohly výrazně zamíchat s hodnotami, pokud by šlo pouze o jeden konkrétní rok.

AGLOMERACE A SUBURBANIZACE

Hlavními faktory, které nejvíce podmiňují současnou intenzitu bytové výstavby a její prostorové vzorce, jsou aglome-

► Průměrná intenzita bytové výstavby v Česku v letech 2013–2022 na úrovni obcí. *Ždroj: ČSÚ, vlastní zpracování*

◀ **Nově postavená rezidenční čtvrť v obci Polerady (okres Praha-východ), letecké snímky zobrazují porovnání podoby území v letech 2013 (nahore) a 2023 (dole). Rozloha zástavby se v obci téměř zdvojnásobila. Zdroj: ČÚZK**

rační tendence a proces suburbanizace. Aglomerace je seskupení vzájemně blízkých sídel, přičemž jedno je dominantní a ostatní tvoří tzv. satelitní sídla. Proces suburbanizace znamená rozšiřování obytných, komerčních a průmyslových oblastí do okrajových částí měst a především do přilehlých venkovských obcí. Tyto obce se populačně i rozlohou rychle rozrůstají a často výrazně mění svůj charakter. Oba tyto ukazatele naznačují koncentraci obyvatel v určitých územích. Suburbanizace je podmíněna mimo jiné vysokou poptávkou po levnějším bydlení, kterého bývá v Praze a dalších městech nedostatek. Často tedy v přilehlých obcích a okrajových částech měst vznikají zcela nové čtvrti novostaveb.

Na přiložené mapě je suburbanizační trend zřetelně viditelný. Obce tmavší červené barvy, tedy s vysokými hodnotami bytové výstavby, se nejčastěji vyskytují v okolí velkých měst. Nejvíce to lze pozorovat v okolí Prahy, dále pak Brna či Plzně. Tyto tendence platí nejen pro

okolí krajských měst, ale také například pro okolí větších okresních měst (např. Kutné Hory ve Středočeském kraji). Poměrně patrné jsou také rozdíly ve velikosti tohoto ukazatele mezi jednotlivými centry. V okolí Ostravy či Ústí nad Labem se nacházejí spíše obce s nižší intenzitou bytové výstavby, což poukazuje na nižší celkovou atraktivitu těchto regionů. Zcela nejnižší hodnoty vykazují obce více vzdálené od větších měst, často v blízkosti hranic krajů. Takové oblasti se označují jako vnitřní periferie.

O trendech suburbanizace vypovídají i statistiky za okresy, které vznikly jako dílčí výstupy v rámci výzkumu. Není překvapením, že na prvních dvou místech se v intenzitě bytové výstavby za posledních deset let umístily okresy Praha-východ a Praha-západ. V „top 10“ se pak vyskytnou další okresy podobného rázu (například Plzeň-sever), samotné okresy velkých měst (Brno-město) a další okresy ve více urbanizovaných oblastech. Na opačném konci pořadí se nacházejí perifernější a méně vyspělé okresy, často z Ústeckého kraje (okres Most, okres Děčín, ...).

REKREAČNÍ VÝSTAVBA

Dalším zajímavým jevem na mapě jsou extrémně vysoké hodnoty v horských a pohraničních oblastech, kde jde

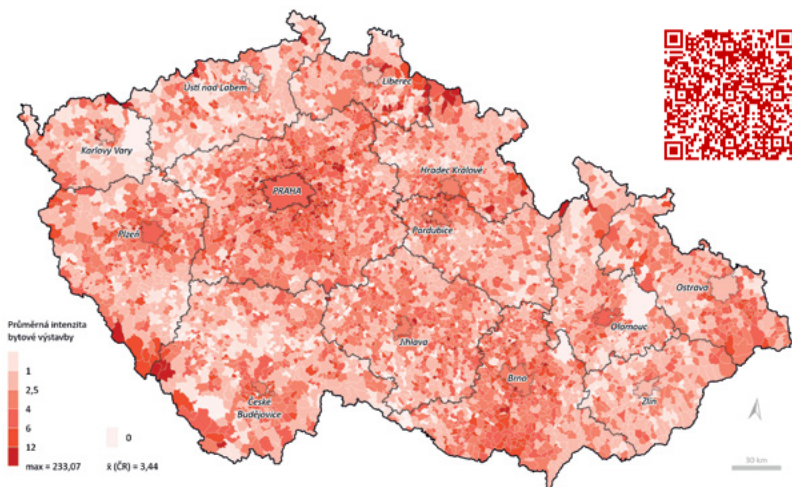
v posledních letech především o vysoký nárůst z důvodu výstavby rekreačních zařízení. V atraktivních lokalitách s poměrně nízkým počtem stálých obyvatel stavějí developerské společnosti hotely, penziony a další rekreační zařízení, a tím se intenzita bytové výstavby rapidně zvyšuje. Nejvíce je tento jev viditelný v Krkonoších, na Šumavě nebo v Jizerských horách, kde se jedná o velmi populární lyžařské a turisticky navštěvované oblasti.

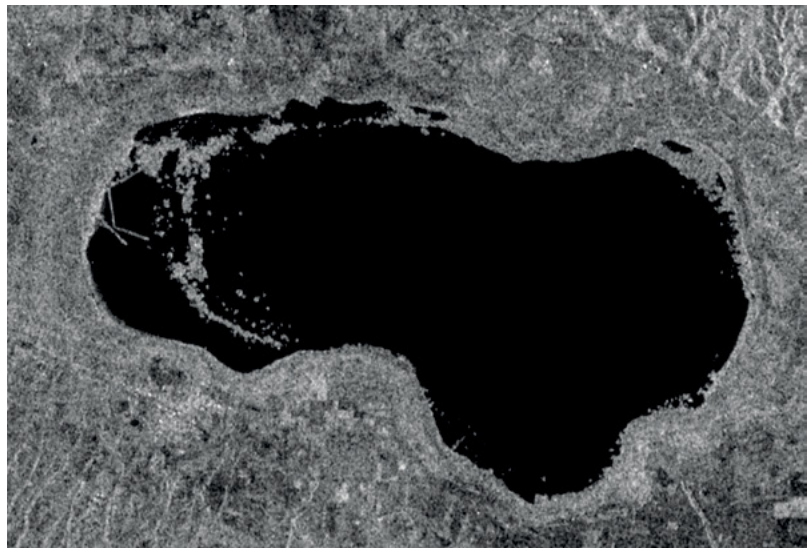
Tyto hodnoty se již na první pohled vymykají údajům z okolních obcí, na rozdíl od trendu suburbanizace zde není viditelný prostorový vzorec. Nízký počet trvale bydlících obyvatel je v těchto obcích klíčovým faktorem. Jelikož se intenzita bytové výstavby přepočítává na počet obyvatel, často vznikají nejen v těchto rekreačně oblíbených oblastech, ale i v dalších menších obcích extrémní a odlehle hodnoty. Stačí, když se v malé vesnici postaví velký turistický resort nebo právě zbrusu nová moderní obytná čtvrť.

O tom vypovídá také další dílčí otázka, kterou se výzkum zabíral, a to v jaké velikostní kategorii obcí je průměrně nejvyšší hodnota intenzity bytové výstavby. Je bytová výstavba zpravidla vyšší ve větších městech, či v menších obcích? Nejvyšší průměrné hodnoty vykazují tři nejmenší velikostní kategorie, tedy obce do 2 000 obyvatel. Průměrná hodnota je ovšem vysoká také u samotných největších měst, kde se staví zpravidla nejintenzivněji a poptávka po bydlení je nejvyšší.

Pokud by vás zajímal celý výzkum, o kterém pojednával tento článek, včetně podrobnější mapy, tabulek a grafů, neváhejte naskenovat QR kód. ●

AUTOŘI STUDUJÍ NA KATEDŘE APLIKOVANÉ GEOINFORMATIKY A KARTOGRAFIE A KATEDŘE SOCIÁLNÍ GEOGRAFIE A REGIONÁLNÍHO ROZVOJE





S družicemi proti suchu

V boji s klimatickými změnami pomáhá i geoinformatika

Přírodní i umělá jezera pokrývají 2,5 % zemského povrchu, toto číslo se nicméně kvůli klimatickým změnám stále zmenšuje. V boji proti vysychání jezer se po celém světě zavádějí různá opatření na jejich ochranu a revitalizaci. Zásadní roli v těchto iniciativách hraje monitorování, a to především změny výšky hladiny a kvality vody. Do několika environmentálních projektů jsou zapojeni i geoinformatičtí z Přírodovědecké fakulty UK.

ZE VZDUCHU I Z VESMÍRU

Tradičním postupem při monitorování změn vodní hladiny je terénní průzkum. Ten je ovšem v případě rozsáhlejších jezerních ploch velmi náročné provádět v krátkých intervalech. Zde může být vhodnou alternativou kamera připevněná na vzdušném nosiči. V posledních letech pomáhají vědcům především drony, ale i ony mají limity v tom, jak velké území s nimi lze nasnímat. Jako nosiče se využívají rovněž letadla, jeden snímkovací let je ovšem velmi nákladný.

Letadla jsou proto vhodná např. k celostátnímu mapování, které však i v Česku probíhá jen jednou za dva roky. Jako nejvíce konzistentní nástroj pro sledování dlouhodobých i krátkodobých změn vodní hladiny (např. povodní) se tak postupně prosadilo satelitní snímání.

Umělé družice mají oproti jiným nosičům řadu výhod: pořizují snímky opakovaně v několikadenních intervalech a vydrží v provozu dlouhé roky. Plochy sice snímají ze vzdálenosti stovek kilometrů od zemského povrchu, ale díky technické vyspělosti kamer, které jsou na nich připevněné, můžeme získat snímky s velikostí pixelu v řádu jednotek až desítek metrů. Záběry jsou pak volně dostupné díky programům, jako jsou např. *Copernicus* od Evropské vesmírné agentury (ESA) či *Landsat* od Národního úřadu pro letectví a vesmír (NASA).

MRAKY RADAR NEZASTAVÍ

Oběžná dráha družic je ve vrchní vrstvě atmosféry, tedy nad mraky. Oblačnost,

stíny mraků na zemském povrchu nebo mlha mohou pro některé typy družicových kamer představovat překážku. Nepříznivé počasí ovlivňuje využití zejména optických kamer, tedy přístrojů využívajících viditelnou část elektromagnetického spektra. Mnohem méně je oblačností ovlivněn signál využívající mikrovlnnou část elektromagnetického spektra – radarový signál. Radarem pořízené snímky jsou nápomocné především v oblastech, které jsou po větší část roku zahalené oblačností (polární oblasti), a také pro monitorování jevů, pro něž jsou potřeba snímky s nanejvýš několikadenními rozestupy (např. přírodních katastrof).

OHROŽENÁ JEZERA

Mezi objekty s častou změnou patří i vodní plochy v oblastech zasažených suchem. Právě na ně je zaměřen výzkum prováděný na katedře aplikované geoinformatiky a kartografie PŘF UK. Konkrétně se jedná o dvě středomořské oblasti, jezero Koroneia v Řecku a poušť Monegros ve Španělsku.

ADÉLA ŠEDOVÁ,
TRIANTAFYLLIA-M. PERIVOLIOTI,
ANTONIOS MOURATIDIS

◀ **Porovnání optického (nahore) a radarového (dole) snímku jezera Koroneia ze dne 20.8.2024. Na snímku pořízeném v RGB spektru lze vidět mraky a stíny mraků, narozdíl od snímku pořízeného pomocí mikrovln, kde je možné vidět celou vodní plochu.**

Zdroj apps.sentinel-hub.com/eo-browser

Střídání sezonních such a přivalových dešťů v řeckém regionu Střední Makedonie mají za následek extrémní změny objemu vody zdejších jezer. Jezero Koroneia navíc trpí vysokým úbytkem vody kvůli jejímu ne hospodárnému využívání. Vodu kromě toho silně znečišťují průmyslové chemikálie a zemědělské pesticidy, protože se ve velkém využívá pro zavlažování polí, a koncentrace toxických látek se tak ještě zvyšuje. Původním rostlinám a živočichům se zhoršují podmínky k životu, a v jezeře dokonce vznikají tzv. mrtvé zóny. Pro obnovení jezerního ekosystému jsou potřeba data o současném stavu a dlouhodobém vývoji, která nám mohou poskytnout právě satelitní snímky. Geoinformatici zde monitorují změny břehové linie, které poukazují na příbytek či úbytek vody v jezeře. Používají pro to kombinaci satelitních snímků a snímků pořízených dronem.

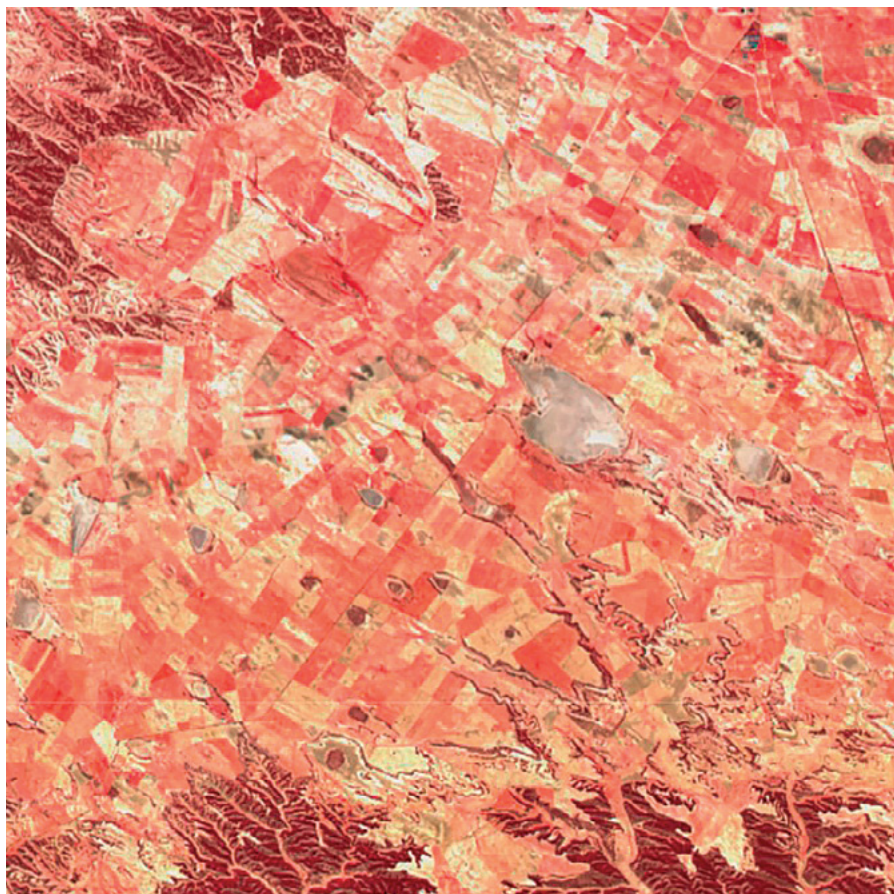
Slaná bezodtoká jezera, tzv. *saladas*, jsou typická pro aridní (suché) a semiaridní oblasti světa, nalezneme je však i na jednom místě v Evropě – v polopoušti Monegros ve

▶ **Jezera v oblasti Monegros. Vzhledem k vyprahlosti oblasti mohou být jezera barevně těžko odlišitelná od okolní půdy. Pomoci může snímek pořízený infračerveným zářením. Schwálně, kolik jezer zde najdete? Zdroj apps.sentinel-hub.com/eo-browser**

Španělsku. Tu tvoří kotliny různých tvarů i velikostí (od 1,8 až do 200 ha), v nichž při dostatečném přísunu vody taková bezodtoká slaná jezera vznikají. Jsou zatopená pouze kratší část roku, a jejich přesné zmapování je proto poměrně náročné. V historických mapách, které jsou dostupné od roku 1927, bylo v oblasti Monegros zaznamenáno 136 slaných jezer. Do roku 2004 jejich počet klesl o 40, a to především v důsledku přeměny krajiny na zemědělská pole. Ačkoliv se jedná o unikátní jezerní soustavu, ochrana je zde stále nedostatečná. Přesná mapa či inventář, které mají geoinformatici za cíl vytvořit, a detailní informace o vývoji *saladas* v posledních letech by mohly při vytváření nových ochranných opatření významně pomoci.

A kde je možné se na tato data podívat? Satelitní snímky si lze prohlédnout online např. ve webové aplikaci *Sentinel Hub EO Browser* (apps.sentinel-hub.com/eo-browser). Mapu vodních přehrad a nádrží nabízí *Global Reservoir and Dam database* (gdw-viewer.web.app). Video vývoje v čase libovolných přírodních prvků si lze prohlédnout na *Google Earth Timelapse* (earthengine.google.com/timelapse). Pro vizualizaci a analýzy v geoinformačním softwaru (GIS) lze využít data z *World Wildlife Fund for Nature Global Lakes and Wetlands Database* (worldwildlife.org). Příspěvek byl podpořen projektem Grantové agentury Univerzity Karlovy (GAUK) č. 187424. ●

AUTORKA PŮSOBÍ NA KATEDŘE APLIKOVANÉ GEOINFORMATIKY A APLIKOVANÉ KARTOGRAFIE





Dvakrát nevstoupíš do stejné řeky

Hydrologický výzkum čelí v 21. století celé řadě výzev

JAKUB LANGHAMMER, MIROSLAV ŠOBR

Neustálá proměnlivost přírodních jevů, jak ji ve slavném výroku zachytil řecký filozof Herakleitos, je dnes v kontextu hydrologie kvůli rychlým změnám prostředí a klimatu mimořádně aktuální. Přestože množství vody na Zemi zůstává konstantní, její dostupnost v dostatečné kvalitě, množství, čase a na správném místě je stále problematičtější. Mohou za to nejen klimatické změny, ale i rostoucí nároky na vodu ze strany lidské společnosti.

Hydrologie, věda zabývající se studiem vody na Zemi, je tak dnes více než kdy jindy strategickou disciplínou. S rostoucími požadavky na vodní zdroje a stále častějšími hydrologickými extrémními jevy, jako jsou povodně a sucha, je porozumění hydrologickým procesům zásadní pro ochranu i udržitelné řízení vodních

zdrojů. Právě tyto problémy jsou v centru zájmu moderní hydrologie, která se snaží nalézt způsoby, jak se těmto výzvám efektivně postavit.

LOKÁLNĚ I GLOBÁLNĚ

Na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy se hydrologie věnuje aktuálním a zásadním problémům hydrosféry, které jsou důsledkem nejen přírodních procesů, ale i lidské činnosti. Mezi hlavní oblasti zájmu patří dopad rizik spojených se změnami klimatu na vodní režim a zásoby vody, kontaminace vod a stav a změny vodních toků.

Výzkum v této oblasti se zaměřuje na několik klíčových témat. Mezi ta nejdůležitější patří studium hydrologických extrémů, změn pramenných oblastí vodních toků, vliv klimatických změn

na podobu sněhové pokrývky a změny v hydrochemii a stavu vodních toků. Do řešených výzkumných projektů se aktivně zapojují i studenti, a mají tak příležitost podílet se na významných výzkumech týkajících se hydrologických jevů v Česku i v extrémních a vzdálených oblastech, jako jsou světové velehory, které poskytují nové poznatky o změnách hydrologických procesů v globálním měřítku.

TECHNOLOGIE PRO VÝZKUM

V současné hydrologii hrají důležitou roli moderní technologie. Vědci i studenti mají dnes díky jejich rychlému rozvoji k dispozici širokou škálu nástrojů pro měření a analýzu hydrologických procesů. Patří sem automatické monitorovací sítě, přesné přístroje pro terénní měření, hydrochemické roz-



Pohled na moréno-
ledovcový komplex
v údolí Adygine v pohoří
Tchien-Šan v Kyrgyzstánu.

Foto M. Šobr

Výsledkem výzkumných projektů, na kterých se vedle výzkumníků podíleli i studenti, byly nejen odborné publikace, ale pro konkrétní místa byla realizována i opatření přímo v terénu. Jednalo se například o snížení hladiny jezera, stavbu opěrné zdi a sanaci erozní rýhy v hrázi jezera či zpevnění nejslabšího místa hráze na jezeře Petrova, největším ledovcovém jezeře Kyrgyzstánu.

Monitoring se provádí také v údolí Adygine, které leží asi 40 jižně od hlavního města Biškeku. Zde byla již v roce 2017 nainstalována meteorologická stanice, která sbírá data v nadmořské výšce 3550 m n. m., a současně je měřen odtok vody z přilehlého systému menších ledovcových jezer. Voda dále vtéká do mocného morénoledovcového komplexu s výskytem pohřbeného ledu, kde se po určitý čas akumuluje. Přesné sledování srážkoodtokových procesů dává možnost studovat komplexní chování celého složitého systému a zároveň včas rozpoznat hrozící rizika. ●

bory, bezpilotní prostředky pro přesné mapování a modelování říční krajiny a jejích změn, stejně jako počítačové modelování a simulace hydrologických procesů. Posun v technologiích poskytl široké možnosti zkoumat hydrologické jevy na dálku a monitorovat prostředí v reálném čase a s vysokou přesností přímo v oblastech, které jsou pro změny hydrosféry kritické.

Takové prostředí je často např. právě v horských nebo pramenných oblastech, kde nebyla přesná měření dříve dostupná a kde aktuální a přesné poznatky pomáhají porozumět měnícímu se prostředí i hledat citlivá řešení pro jeho ochranu. Příkladem takového výzkumu v extrémních podmínkách je projekt monitoringu rizikových procesů v ledovcových jezerech v oblasti Tchien-šan v Kyrgyzstánu, kde za využití moderních technologií hydrologického monitoringu tým českých hydrologů přispívá k řešení závažných environmentálních problémů.

RIZIKOVÁ JEZERA

V souvislosti se zrychleným odtáváním ledovců ve vysokohorském prostředí dochází k prudkému vývoji ledovcových jezer, která nahrazují ustupující ledovce a zadržují tavné ledovcové vody. Hráze vysokohorských ledovcových jezer jsou tvořeny morénovým materiálem (sutí, štěrkem a pískem), který překrývá tzv. pohřbený led, pocházející z původního ledovce, a pod nánosy materiálu často přežívá desítky let. Satelitní snímky odhalily, že postupně dochází k jeho tání, které způsobuje nestabilitu hráze ledovcových jezer, přičemž intenzita tání se kvůli oteplení klimatu zrychluje. Hráze horských jezer se následkem toho mohou protrhnout a způsobit dole v údolí katastrofální povodeň.

► **Meteorologická stanice se satelitním přenosem dat v údolí Adygine v pohoří Tchien-šan v Kyrgyzstánu.** Foto M. Šobr

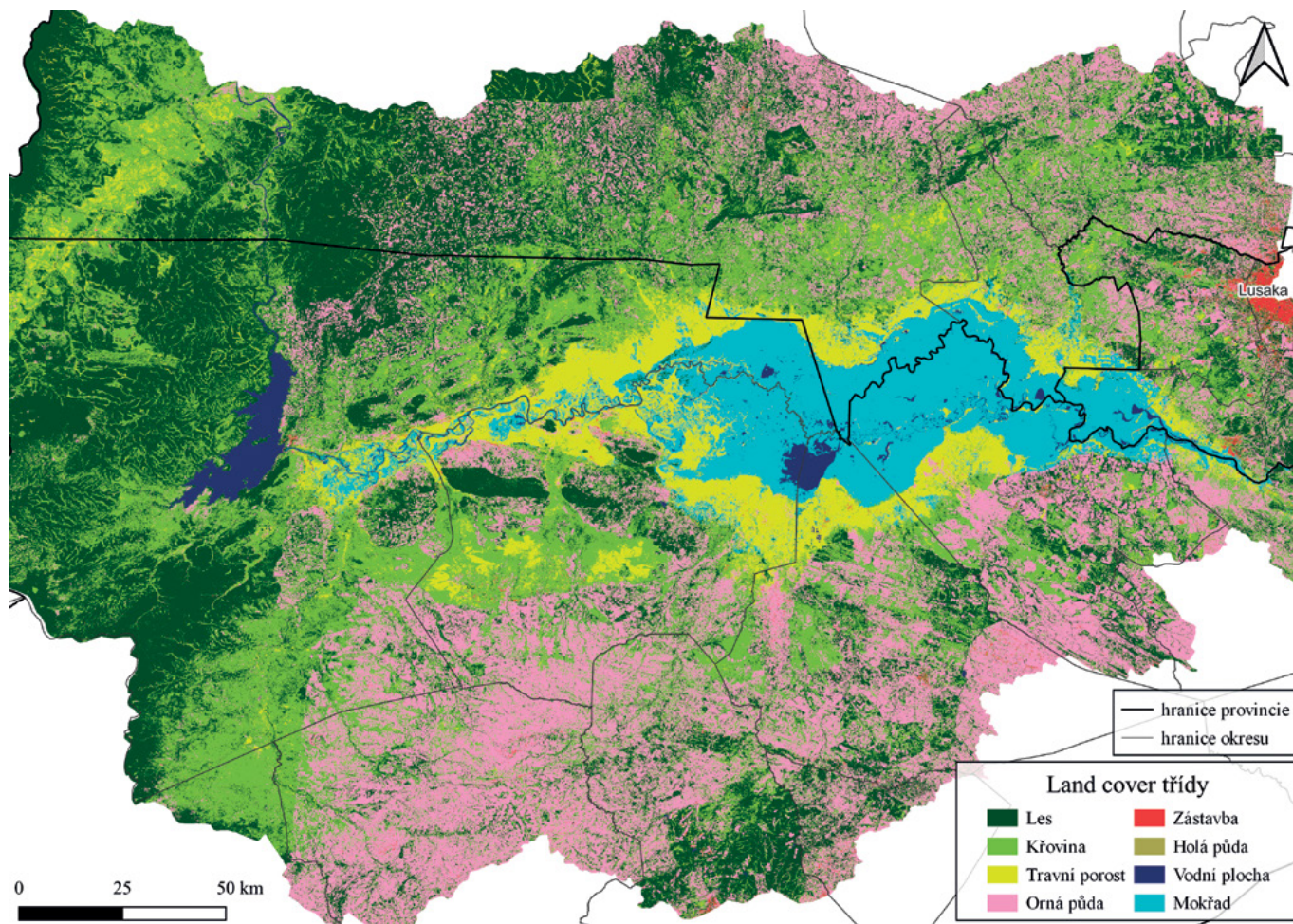
AUTOŘI PŮSOBÍ NA KATEDŘE FYZIKÉ
GEOGRAFIE A GEOEKOLOGIE



Satelity nad Lusakou

Stav a změny životního prostředí v Zambii hodnocené pomocí družic

PŘEMYSL ŠTYCH, DANIEL PALUBA,
JOSEF LAŠTOVIČKA A JAN SVOBODA



Zambie je vnitrozemským státem jižní Afriky, kde přírodní a klimatické podmínky místní krajinu předurčují k vysoké biologické rozmanitosti. Tamní příroda však čelí stále silnějšímu tlaku jak lidských aktivit, tak i jiných faktorů, jako je např. klimatická změna. V současnosti probíhající rozvojový projekt SLIM (Sustainable Landscape through Integrated Management) České rozvojové agentury se zaměřuje na problematiku ochrany přírody a udržitelného managementu krajiny v Zambii. V řešení tohoto

projektu hrají významnou roli geoinformatici z týmu E04Landscape katedry aplikované geoinformatiky a kartografie PřF UK, kteří měli v první fázi projektu zásadní roli v implementaci pokročilých geoinformačních technologií a moderních metod zpracování družicových dat.

Jako prvotní modelové území v projektu SLIM bylo zvoleno povodí dolního toku řeky Kafue (přítoku Zambezi) s následným rozšířením na okolní regiony. Řešená oblast je hustě obydlená a tato

vysoká koncentrace obyvatel způsobuje obrovský tlak na využití její plochy včetně území národních parků a jiných chráněných lokalit. Kvalitní data jsou tak nutným aspektem pro vyhodnocení interakce mezi sociální a přírodní sférou a stanovení rizik a hrozeb v ochraně životního prostředí.

CO UMÍ MODERNÍ GIS/DPZ

Geoinformační systém (GIS) lze v moderním pojetí chápat jako informační systém s infrastrukturou

prostorových dat (SDI – spatial data infrastructure), v rámci které jsou propojeny výpočetní stanice (huby) a uživatelé využívající často volně dostupné algoritmy a bohaté archivy prostorových dat. Mezi nejvýznamnější datový zdroj GIS patří dálkový průzkum Země (DPZ), zejména družicové snímky a z nich odvozené tematické mapy. V současné době, v tzv. éře velkých dat (era of big data), se každým dnem pořizují stovky až tisíce družicových snímků naší planety. Pro zpracování družicových dat se stále častěji využívají tzv. cloudové technologie, které umožňují zpracování rozsáhlých archivů dat a disponují značným výpočetním výkonem. Přístup k platformě pak umožňuje skriptovací rozhraní, pomocí něhož může uživatel provádět analýzy a vytvářet pokročilé výstupy v podobě map či grafů.

Jelikož jsou v Zambii velmi omezené tradiční zdroje informací o životním prostředí, jako jsou např. statistická data či topografické mapy, byla k řešení projektu *SLIM* zapotřebí družicová data a moderní nástroje využívající cloudové technologie a metody strojového učení. Pro zpracování dat a vývoj webových mapových aplikací byl jako cloud-based platforma použit *Google Earth Engine* (GEE). Tato pro vědu a výzkum otevřená platforma má v současnosti vysoce početnou uživatelskou komunitu a nabízí širokou škálu volně dostupných dat a algoritmů k jejich zpracování (více na earthengine.google.com).

ANALÝZA KRAJINNÉHO POKRYVU

Mezi stěžejní výstupy v řešeném území v Zambii bylo zjištění aktuálního stavu využití krajiny (land cover), jelikož dostupné datové zdroje poskytovaly pouze zastaralé údaje.

Ve spolupráci s místními experty byl tento úkol vyřešen díky zpracování velkého objemu družicových dat *Sentinel-2* a algoritmů strojového učení. Výsledkem je webová mapa využití krajiny v roce 2023 (načti QR kód). Z dosažených výsledků je zřejmé, že významnou část řešeného území pokrývají lesy (30 %), které jsou však pod tlakem rozpínající se zástavby a zemědělské půdy. Z mapy je též zřejmé, že nemalý podíl na celkové rozloze mají také mokřady (7 %) a vodní plochy (1 %), jejich rozloha však v průběhu roku vlivem období sucha a dešťů výrazně kolísá. Rozlehlé mokřady se vyskytují v centrální části území, v širším okolí řeky Kafue. Neméně důležitým výstupem je i naprogramovaný algoritmus, který místním expertům poslouží pro pravidelnou aktualizaci map využití krajiny s potenciálem přesného zjišťování dynamických změn krajiny v čase.

SUCHO A POŽÁRY

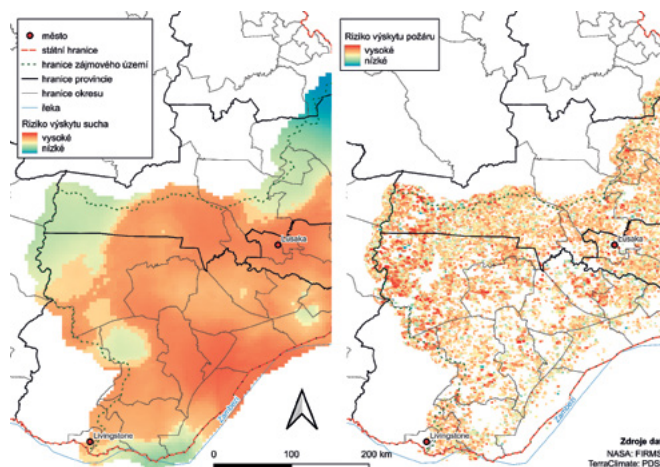
Klimatické změny mají vliv na zvyšující se počet epizod extrémního počasí, způsobujících mimo jiné intenzivní období sucha doprovázená ničivými požáry. Tvorba map, které detekují místa s hojným výskytem sucha a s ním spojených požárů, byla dalším výstupním požadavkem projektu. Pro tvorbu map byla využita data *TerraClimate*,

obsahující analýzu *Palmer Severity Index*. Tento index, detekující lokality zasažené suchem, je vytvořen pomocí údajů o měsíčních úhrnech srážek a teplot. Mapový výstup byl spočítán jako medián hodnot tohoto indexu pro vybrané území Zambie v období sucha a dešťů v posledních 5 letech.

Obdobně byly vypočteny informace o proběhlých požárech z databáze *FIRMS*, která v globální škále detekuje výskyt požárů již od roku 2000 a vychází z družicových dat mise *MODIS*. Na ní jsou prezentovány výsledné mapy rizik výskytu sucha a požárů v období sucha na západ od hlavního města Lusaka. Jižněji lokalizované oblasti jsou, pokud jde o sucho, více exponované, jedná se hlavně o zemědělské oblasti s vyšším podílem zemědělské půdy. V západním cípu řešeného území, kde jsou výrazně zastoupeny lesy a křoviska, jsou početné lokality s vysokým rizikem požárů. Požáry tak patří mezi vysoce rizikové faktory pro místní lesy a jde o největší ohrožení přírody ve zdejších národních parcích.

Díky projektu *SLIM* má nyní místní uživatelská komunita k dispozici vypracované mapy, algoritmy a uživatelské aplikace, které přinášejí potřebné nástroje

a informace pro rozhodování, management a ochranu krajiny. V rámci projektu proběhlo i dvoutýdenní intenzivní školení v oblasti zpracování družicových dat pomocí cloudových technologií pod vedením týmu *E04Landscape*, které znalostní a dovednostní kapacity pracovníků *National Remote Sensing Centre* v Lusace ještě zvýšilo. ●



AUTOŘI PŮSOBÍ VE VÝZKUMNÉM TÝMU
E04LANDSCAPE KATEDRY APLIKOVANÉ
GEOINFORMATIKY A KARTOGRAFIE



Váleční uprchlíci z Ukrajiny v Česku

Rychlá ekonomická integrace, nekvalitní práce, nejasné vyhlídky JOSEF NOVOTNÝ, ANNA LEVKOVA, DUŠAN DRBOHLAV

V důsledku vojenské agrese Ruska vůči Ukrajině v únoru 2022 se v Česku dosud zaregistrovalo více než půl milionu ukrajinských uprchlíků. Jejich počet se mění a v současnosti (srpen 2024) jich zde pobývá kolem 370 tisíc. Česko je třetí zemí v pořadí s nejvyššími absolutními počty těchto uprchlíků (po Německu a Polsku) a v relativním vyjádření je s 3,6 % uprchlíků v populaci nejexponovanější zemí. Nenadálý příchod a potřeba integrace takto rozsáhlé skupiny uprchlíků přináší řadu výzev, které se daří zvládat s kolísavou mírou úspěchu.

CHYBĚJÍCÍ ÚDAJE

Nepřiliší dobře byl a je zvládnut sběr dat a koordinace výzkumu této problematiky. Tyto aktivity jsou nesystematické a investice do nich jsou vzhledem ke společenskému významu marginální. Rozhodování v praxi tak může probíhat na základě subjektivních názorů a zájmů. Přispívá to i ke zneužívání otázek ukrajinských uprchlíků pro politické účely a manipulaci veřejného mínění šířením nepravdivých či zavádějících informací. Tyto problémy jsou ovšem typické pro migrační problematiku obecně.

Jednu ze sond do situace ukrajinských uprchlíků v Česku provedli výzkumníci týmu Geomigrace z katedry sociální geografie a regionálního rozvoje PŘF UK. Výzkum proběhl v období 2022–2024 a zahrnoval dvě kola dotazníkových šetření (s 1 037 a 350 respondenty) a kvalitativní část. Byl zaměřen na více témat, zde však budou zmíněna pouze zjištění související s ekonomickou integrací.

INTENZIVNÍ PRACOVNÍ ZAPOJENÍ

Výsledky prokázaly rychlou pracovní integraci ukrajinských uprchlíků, resp. uprchlic, neboť větší část tvoří

◀ „Pracují tam, kde je třeba“ je kampaň z jara 2024 představující pozitivní příběhy ukrajinských uprchlíků, kteří si v Česku našli práci.

Ždroj Odbor komunikace Ministerstva vnitra

ženy. V druhé polovině roku 2022 mělo v Česku zaměstnání 33 % respondentů, zatímco o rok později to bylo 59 %. Tři čtvrtiny respondentů ve druhém kole šetření uvedly, že v průběhu posledního roku vykonávaly nějakou výdělečnou činnost. Podíl nezaměstnaných hledajících práci klesl ze 43 % na polovinu. Pro srovnání, po průměrně 18 měsících pobytu v Česku tak ukrajínští uprchlíci dosahují úrovně zaměstnanosti, jaké dříve přišedší azylanti v Německu dosahují po 6 letech (podmínky se ale velmi liší). Jak uvádějí i další studie, ekonomicky se Česku ukrajínští uprchlíci vyplácejí.

Respondenti vyjadřovali dominantně propracovní subjektivní postoje. Mezi uprchlíky je široce sdíleným názorem, že by si v Česku měli co nejdříve najít práci. Uváděli také převažující očekávání rodiny a blízkého okolí, že budou v Česku pracovat. To mimo jiné naznačuje, že uprchlíky netřeba k práci „nutit“ dalším omezení jejich sociálního zabezpečení.

NEKVALITNÍ ZAMĚSTNÁNÍ

Výše uvedené se jeví jako pozitivní zpráva. Další poznatky ale vybízejí ke kritičtější interpretaci. Více než polovina zaměstnaných (52 %) uvedla v roce 2023

► **Rozložení odpovědí na otázku: „Jak běžné je podle Vašeho názoru mezi Ukrajinci pracujícími v Česku pracovat zcela či zčásti neformálně (tj. bez platné pracovní smlouvy či platného oprávnění k výdělečné činnosti)?“**

Ždroj Novotný a kol. (2024)

nespokojenost se svou prací a plán brzy ji změnit. Zmíněný nárůst zaměstnanosti mezi lety 2022 a 2023 byl tažen převážně získáváním nekvalitních pracovních pozic. Nejčastěji uváděným, byť nikoliv jediným důvodem nespokojenosti jsou nízké mzdy. Často bylo též poukazováno na nerovnosti ve srovnání s českými kolegy – v odměňování, pracovních podmínkách, vztazích a jednání na pracovišti.

Uprchlíci považují nalezení adekvátního zaměstnání v Česku za stále obtížnější. Klíčovou výzvou tedy dnes není ani tak další zvyšování zaměstnanosti, jako spíše rozšiřování počtu kvalitních pracovních pozic. Je to důležité pro uprchlíky, ale i český stát. Nekvalitní zaměstnání se často pojí s nelegální prací, tj. bez smlouvy a odvodů do státního rozpočtu.

Nezanedbatelná část ukrajinských uprchlíků se v Česku ocitá v dost zranitelné situaci (v našem šetření z roku 2023 to byla zhruba třetina respondentů). Přispělo k tomu i omezení sociální podpory v rámci série právních opatření označovaných jako „lex Ukrajina“, které podle našich výsledků nejvíce postihlo právě ty s nekvalitní prací.

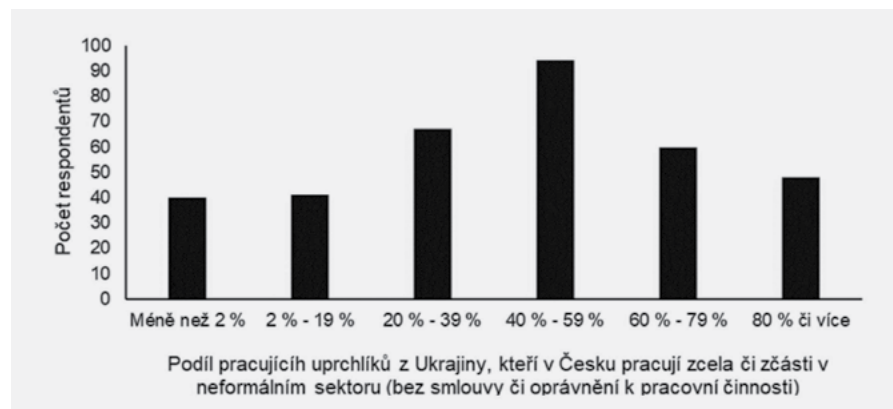
PRÁCE „NA ČERNO“

Důležitým tématem výzkumu byla práce uprchlíků bez platné smlouvy („na černo“) a problematika porušování

pracovních smluv a podmínek („šedá práce“). Výzkum naznačuje jejich výrazný rozsah. V šetření z roku 2023 připustilo 26 % výdělečně činných respondentů zkušenost s prací bez smlouvy. Respondenti se ale bojí tyto praktiky přiznávat, a proto bylo nutné ptát se nepřímou. Střední odhad uprchlíků samotných, jak běžné je mezi Ukrajinci v Česku pracovat bez smlouvy, ukazuje na interval 40–59 %. Skoro polovina také souhlasila s tvrzením, že nalézt pracovní uplatnění bez smlouvy je pro Ukrajince jednodušší než nalezení oficiální práce.

V Česku existuje příznivé prostředí pro praxi nelegálních a pololegálních pracovních vztahů. Je zde poptávka zaměstnavatelů a zaměstnaneckých agentur po těchto formách práce. Navazují na neblahou tradici zprostředkované práce Ukrajinců, která se rozvinula již v 90. letech 20. století (tzv. klientský systém). Tyto formy zaměstnání jsou mezi Ukrajinci v Česku normou. Často na nich také závisí jejich živobytí a tuto závislost je obtížné porušit. Dané praxi v neposlední řadě nahrává také nastavení českého daňového systému v neprospěch nízkopříjmových skupin pracujících. ●

AUŘI PŮSOBÍ NA KATEDŘE SOCIÁLNÍ GEOGRAFIE
A REGIONÁLNÍHO ROZVOJE





I vy můžete zmapovat svět!

Komunitní mapování jako nástroj pro rozvoj a pomoc v nouzi

DANIELA MACHOVÁ

Zajímáte se o proces rozhodování o veřejném prostoru? Nebo dokonce přemýšlíte, jak do něho vstoupit? V dnešní digitální době je to jednodušší, než byste čekali. Může jít třeba o sběr užitečných a kvalitních prostorových dat, která jsou zásadní pro správné fungování společnosti. V následujícím textu se dozvíte, že taková data se dají sbírat aktivně i pasivně a podílet se na tom může v zásadě každý.

POCITOVÉ MAPY MĚST

Už jste si někdy všimli poničené lavičky na náměstí či nepřehledného přechodu přes silnici? Nebo vám v blízkosti bydliště chybí park, kam byste mohli chodit venčit svého psiho přítele? Asi vás napadlo, že by se obec měla o nápravu podobných věcí postarat. Jak se však o nich má její vedení dozvědět? Právě k tomu mohou sloužit tzv. pocitové mapy, které ukazují pozitivní a negativní

emoce spojené s veřejným prostorem. Obyvatelé města mohou do mapy zakreslovat, kde se jim líbí a kde ne, kde je potřeba něco opravit, přidat více zeleně, dětských hřišť apod. Na základě takového šetření mohou lidé ve vedení správně rozhodovat, jak s veřejným prostorem naložit.

Pocitová mapa může mít různé podoby. Může jít o tištěnou mapu území obce

◀ Dobrovolnické mapování bílých míst na mapě pomáhá Lékařům bez hranic při boji s chudobou, nemocemi nebo válečnými konflikty.

Zdroj lekari-bez-hranic.cz/missing-maps

a občané jsou vyzváni k tomu, aby přišli a přímo do ní pomoci špendlíků a barevných lístečků vyznačili své potřeby. S rozvojem informačních technologií se ovšem čím dál víc využívá online nástrojů. Pocitová mapa může pak mít podobu webové aplikace, do níž občané bez nutnosti kamkoliv chodit zanášejí své návrhy. A navíc sem mohou přidávat komentáře. Online způsob má velkou výhodu v rychlém zpracování výsledků, ale může být hůře přístupný pro starší generaci, která nemusí mít s moderními technologiemi velké zkušenosti.

Mnohé městské samosprávy si již takové mobilní aplikace vytvořily. Fungují dlouhodobě a občané mohou kdykoliv zaznamenávat vzniklé problémy a přidávat připomínky k veřejnému prostoru. Na tomto principu fungují např. aplikace ZmapujTo, Změňte.to, Cin City, Chodci sobě a další.

VZDÁLENÉ MAPOVÁNÍ

Mnohá území světa dosud nejsou příliš dobře zmapována. Odlehlá místa v rozvojových zemích bývají velkými společnostmi, které mapy světa zprostředkovávají (např. Google Maps, Bing Maps), opomíjena. Tato území však mohou být v budoucnu postižena různými problémy, spojenými např. s válečnými konflikty, migrací či epi-

► **Přispět k lepšímu životu ve městě může kdokoli pomocí mobilní aplikace – např. aplikace Změňte.to funguje pro posílání podnětů o veřejném prostoru na území Prahy.** *Zdroj zmenite.to*

demii nemocí. Pro zajištění pomoci humanitárními organizacemi pak může být otázka úrovně zmapování takových oblastí kritická.

Neziskové organizace proto pořádají tzv. mapathony, kdy se na jednom místě sejdou za účelem zmapování konkrétního území s konkrétním problémem dobrovolníci (od covidového období se akce čím dál častěji pořádají hybridně) a společně mapují, co je třeba. Na podkladu aktuálních satelitních a leteckých snímků jsou do map zakreslovány v první řadě silnice a budovy. Silnice jsou důležité pro přístup humanitární pomoci a dle počtu budov lze snadněji odhadnout, kolik lidí se v dané lokalitě nachází. V minulosti bylo vzdálené mapování efektivně využito např. při zemětřesení na Haiti v roce 2021, prevenci malárie v Nigeru v roce 2023 a v mnohých dalších případech.

NEÚMYSLNÉ MAPOVÁNÍ

Víte, že možná mapujete svět a ani o tom nevíte? Používáte-li při sportu chytré hodinky nebo telefon, které



zaznamenávají vaši polohu, lze tato data využít i ku prospěchu ostatních. Představte si, že jezdíte do školy na kole stále stejnou prašnou cestou, a navíc nejste sami, kdo trasu využívá. Časem se ukáže, že právě tato cesta by si zasloužila cyklostezku. Silnou stránkou neúmyslného mapování je množství lidí, které trasovací aplikace využívají. Při spojení tras většího množství uživatelů za delší časové období postupně dojde k „přirozenému zmapování“ komunikací v daném území. Při plánování nové cyklostezky se vedení obce může domnívat, kde by byla potřeba. Pokud má však k dispozici údaje, kudy cyklisté opravdu jezdí, rozhodování je jednodušší a účelné.

Dalším příkladem neúmyslného mapování jsou mapy aktuální dopravní situace využívající monitorování mobilních zařízení na komunikacích. Díky tomu, že řidiči či cestující jedoucí v autech zpřístupní svou polohu v telefonech, je možné vidět v navigační aplikaci blížící se kolonu a přizpůsobit tomu styl jízdy.

VÝZVA NA ZÁVĚR

Možná teď přemýšlíte, jak se do výše popsaných způsobů mapování více zapojit. Dívejte se kolem sebe a sbírejte informace o svém okolí. Informujte se na obecním webu, zdali vaše město využívá nástroje podobné pocitové mapě, a přispějte svým úhlem pohledu. Připojte se k mapathonu (jde to i online) a pomáhejte v nejzranitelnějších místech světa (např. Missing Maps pro Lékaře bez hranic). Vysvětlete ostatním, že sledování polohy může být užitečný nástroj. Zkrátka buďte součástí rozhodování o prostředí, ve kterém sami žijete! Příspěvek byl podpořen projektem Grantové agentury Univerzity Karlovy (GAUK) č. 81424. ●

AUTORKA PŮSOBÍ NA KATEDŘE APLIKOVANÉ
GEOINFORMATIKY A KARTOGRAFIE



Unikáty z Mapové sbírky

Seznamte se s mimořádnými kartografickými díly, která vlastní naše fakulta

VERONIKA RUDOLFOVÁ

Mapová sbírka Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy představuje nepostradatelný zdroj informací pro široké spektrum návštěvníků – od dětí na školních exkurzích, přes studenty a vědce, až po starší generace odborníků i laiků. S více než 150 tisíci dokumenty a neustále se rozšiřující digitalizací totiž uchovává a zpřístupňuje historické bohatství a současně slouží potřebám badatelů a studentů. S její ředitelkou, Evou Novotnou, jsme probraly některé její poklady.

V roce 2014 byla v Mapové sbírce objevena unikátní mapa bitvy o Maltu zachycující obležení tohoto ostrova Turky v roce 1565. Spolu se zbývajícími třemi mapami, které vlastní Malta, byly koncem roku 2017 zapsány do Registru pamětě světa UNESCO. Jak jste mapu ve sbírce objevili a jak probíhalo ověřování pravosti a proces zápisu na seznam UNESCO?

V rámci digitalizace sbírky jsme mapu popsali metadaty a její digitalizát zpřístupnili. Nedlouho poté jsme dostali

zpětnou vazbu od Josepha Schiro, restaurátora a člena maltské kartografické společnosti, který se specializuje na maltské mapy. Ten si ji ihned zařadil jako chybějící článek souboru. Poté jsme se spojili s kurátorkou maltského Národního muzea výtvarných umění Bernadinou Sciclunou, s níž jsme připravili poměrně složitou přihlášku pro UNESCO. Kromě tvorby odborných textů jsme museli ověřovat mnoho detailů a žádat o odborná vědecká dobrozdání pravosti díla. Po dvou letech usilovné

◀ **Zleva ministr kultury Ilja Šmíd, Eva Novotná, Bernadine Scicluna a Joseph Schiro při převzetí certifikátu MoW UNESCO v roce 2017.**

Ždroj Ministerstvo kultury ČR

práce se podařilo tuto česko-maltskou památku do registru UNESCO zapsat, což byl velký úspěch.

Co na mapě můžeme vidět a proč vlastně taková mapa vznikla?

Mapa samotná není moc velká, ale je významná, protože ji vyrobil známý benátský nakladatel Giovanni Francesco Camocio. Na mapě ale není podepsaný, jelikož se podepisoval svou nakladatelskou značkou – obrázkem pyramidy. Díky tomuto symbolu jsme identifikovali, že jde o jeho dílo.

Při obležení Malty Osmany v roce 1565 vznikaly zpravodajské mapy. Kreslíř z vyvýšeného místa nebo podle zpráv zakresloval postavení armád a probíhajících bojů v krajině. Tyto kartografické noviny byly následně zasílány na pevninu, kde byly v dílně u Camocia přerýty do mědi a tištěny.



▲ **Kopie originálu druhého vydání mapy Čech od Pavla Aretina z Ehrenfeldu z roku 1632.**

Ždroj Mapová sbírka PPF UK.

Unikátní mapa vyšla v celkem čtyřech verzích. Byla upravena z jedné tiskové měděné desky. Naše mapa je vlastně druhá verze nakladatelské série. Vznikla tak, že první obrázek, vstupní postavení vojsk obránců i útočníků, byl doplněn o nové informace, které se přerýly na původní měděnou desku. Ta se podle nové kresby vybrušovala, dorývala a znovu otiskla. Tím vznikaly nové, aktuální verze válečného zpravodajství. Deska samotná se bohužel nedochovala, ale známe otisky ze všech čtyř verzí, kterých se ale také bohužel dochovalo extrémně málo. Ta druhá, kterou najdete u nás, je jediná na světě.

Další zajímavou výstavu, Pavel Aretin z Ehrenfeldu, jste uspořádali k 400letému výročí vydání Nového a přesného popisu Království českého, tedy třetí mapy Čech. Do dnešního dne se zřejmě dochovaly jen čtyři exempláře této mapy, z toho dva vlastní Mapová sbírka. Čím je tato mapa unikátní a co je na ní zobrazeno?

Tato mapa navazovala na první mapu Čech od Mikuláše Klaudyána, jejíž jediný výtisk se dochoval v Litoměřicích a na mapu Johanna Crigingera, jejíž originál se dochoval pravděpodobně v jediné kopii v Salcburku. Třetí mapa Čech od Pavla Aretina z Ehrenfeldu vyšla v roce 1619, což byl pro Čechy velmi osudový rok. Se vzpourou českých stavů začala i evropská třicetiletá válka. Tato mapa je velmi unikátní. První vydání se dochovalo pouze v Národním archivu a v naší Mapové sbírce se nachází vydání druhé z roku 1632.

Jednalo se zřejmě mimo jiné i o mapu válečnou, proto se dochovalo extrémně málo výtisků. Zajímavé na ní je zejména to, že oproti předchozí Crigingerově mapě už je mnohem podrobnější – obsahuje asi 1200 zeměpisných názvů a také krajské členění. Dále je na ní zakresleno šestnáct různých mapových

znaků, které byly důležité pro úspěšný postup armády. Zobrazovaly například sídla, místa s vodou nebo naleziště drahých kovů. Po okrajích je zdobená dobovými kostýmovanými figurami, což bylo na podobných mapách docela obvyklé. Na této mapě je ale zřejmé, že v Čechách máme husitskou a demokratickou tradici, a že vznikla za stavovského povstání, a proto zde nenajdeme postavy krále a královny, jako na jiných dobových mapách, ale sociální pyramida obyvatelstva zde začíná až od šlechtických figur. Je zde český pán a rytíř, a dále kupec, měšťan sedlák a muž z lidu, což je značně nestandardní. Mapa obsahuje také poměrně detailní rejstřík zeměpisných názvů, který je doplněn dobovými souřadnicemi.

Dále je toto dílo zajímavé tím, že se jedná o jednu z takzvaných tří mapových sester. Ve stejném období vznikly i Sadelerova a Zimmermannova mapa, a všechny tyto památky vypadají velmi podobně. Předpokládáme tedy, že existovala nějaká zdrojová mapa, ze které všechny vycházely. Tato původní předloha se ale bohužel nedochovala.

Jaké další unikáty bychom v Mapové sbírce mohli nalézt?

Máme tu mnoho zajímavých a vzácných map. Upozornila bych ale zejména na to, že v současné době jsme předložili novou přihlášku do registru MoW UNESCO, která se týká rukopisných map Pavla Josefa Šafaříka. Málokdo ví, že to nebyl jen filolog a velmi významný obrozenec, ale i vynikající kartograf, který ke svým dílům vyráběl podrobné historicko-etnografické mapy. Celé toto dílo, všechny podkladové mapy a nákresy Pavla Josefa Šafaříka se dochovaly právě v naší sbírce. Protože jsou velice unikátní, požádali jsme o zápis do UNESCO. V tomto období probíhá její zhodnocení a během příštího roku bychom měli znát výsledek. ●

Vědcem nanečisto

Vyzkoušej si roli vědce na již třináctém ročníku Juniorské vědecké konference

Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy pořádá už po třinácté Juniorskou vědeckou konferenci. Chceš se jí zúčastnit? Stačí vytvořit projekt a včas se přihlásit. Třeba se právě ty staneš nejlepším mladým vědcem či vědkyní!

Konference, která navazuje na předchozí úspěšné ročníky, je určena dětem a mládeži ve věku 10 až 19 let, kteří mají zájem o vědu a nebojí se změřit si síly. Přihlásit se mohou jednotlivci i dvojice.

Akce se bude konat 18. – 19. října 2024 v Praze na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy. Už teď se můžete podívat na předběžný program. Kapacita konference je 50 účastníků, kteří budou vybráni odbornou komisí ze všech zaregistrovaných na základě zaslaného abstraktu. Registrace budou spuštěny od 1. 9. do 22. 9. 2024.

Při podání závazné přihlášky je nutno zaplatit registrační poplatek ve výši 300 Kč. Pro účastníky (ne však pro jejich doprovod) bude zajištěno občerstvení. Ti, kdo budou potřebovat i ubytování, si k této částce připlatí dalších 300 korun. Dopravu si hradí účastníci sami.

Během akce není žádoucí přítomnost rodičů a pedagogického doprovodu. To se netýká závěrečného vyhodnocení a večerní přednášky. Pro více informací načti QR kód. ●



Foto Jakub Horák



2x foto Petr Jan Juračka



◀ Tým biologů na IBO.

joval Václav Verner z PORG Libeň. Stříbro veze domů Matěj Pěnička, Gymnázium Nad Alejí a bronz Andrea Slívová, Masarykovo gymnázium Plzeň s Jakubem Kocháněm, Gymnázium Brno, Křenová.

Hlavním organizátorem chemické olympiády v Česku je VŠCHT, zástupci Přírodovědecké fakulty UK v Ústřední komisi chemické olympiády jsou prof. Jan Kotek z katedry anorganické chemie (místopředseda ÚK CHO) a dr. Jakub Hraníček z katedry analytické chemie.

Na soutěži **EGEO 2024 (Evropské geografické olympiádě)**, která se konala od 28. června do 4. července v srbském Koponiku vybojoval český tým dvě medaile. Stříbrnou získal Matěj Sochor, Gymnázium prof. Jana Patočky, Praha, bronzovou pak Matouš Novák za 26. místo, ZŠ Třešť.

Mezinárodní geografická olympiáda (iGeo) se letos konala od 19. do 25. srpna v irském Dublinu a Maynothu. Výborně si na ní vedl Vojtěch Nádvorník, který zde získal bronzovou medaili.

Hlavní organizačním garantem geografických olympiád je Jakub Jelen z katedry sociální geografie a regionálního rozvoje PŘF UK. ●

Medaile biologické, chemické i geografické

Ani letos nepřijeli účastníci vědomostních olympiád s prázdnou

Na 35. ročníku **Mezinárodní biologické olympiády (IBO)**, která se konala ve dnech 7. – 14. července v kazachstánské Astaně, získal český tým jednu stříbrnou a 3 bronzové medaile v konkurenci téměř 300 soutěžících z celého světa.

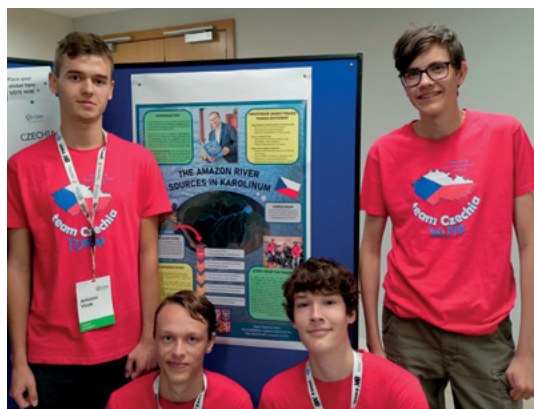
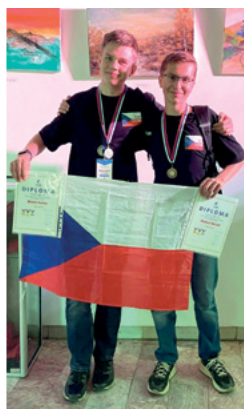
Stříbrnou medaili získal za 84. místo Adrian Svoboda, Gymnázium Boženy Němcové, Hradec Králové.

Bronzové medaile získali Ema Krumniklová, gymnázium Olomouc-Hejčín, Jakub Krutina, Gymnázium J. Š. Baara,

Domažlice a Jáchym Vodenka, Gymnázium Bohumila Hrabala, Nymburk

Český tým doprovázeli Kateřina Bezányiová z katedry zoologie, Lenka Libusová a Jan Černý z katedry buněčné biologie a Antonín Reiter z Jihomoravského muzea ve Znojmě.

Čtyřčlenné české družstvo získalo na 56. ročníku **Mezinárodní chemické olympiády (IChO)**, která proběhla v Saúdské Arábii od 21. do 30. července, medaile ze všech kovů. Tu nejčestnější, zlatou, vybo-



◀ Tým účastníků iGeo.

◀◀ Medailisté z EGEO,

◀◀◀ Čtveřice medailistů na IChO.

Věda je krásná po třinácté

Letos proběhne další bienále přírodovědecké fotografie na PřF UK

Po roční přestávce se vrací populární fotografická a výtvarná soutěž Věda je krásná, kterou již potřinácté vyhláší a pořádá naše fakulta. Registrace soutěžních příspěvků bude zahájena 10. října 2024, a to pro současné zaměstnance a studenty UK a registrované přírodovědce na webu prirodovedci.cz. Tradičně se soutěží ve třech akademických kategoriích a v jedné pro širokou veřejnost. Již teď se těšíme na všechny, kteří se zúčastní a s vítězi pak na viděnou při slavnostním prosincovém vyhlášení v pražském Karolinu.

Vyhlášení soutěže:
10. října 2024 ve 12.00h

Uzávěrka registrace příspěvků:
31. 10. 2024 včetně

SOUTĚŽNÍ KATEGORIE PRO FAKULTNÍ VEŘEJNOST:

I. Vědecká mikrofotografie

– fotografie z optických a elektronových mikroskopů

II. Vědecká fotografie

– od makrofotografií až po satelitní či astronomické snímky

III. Vědecká ilustrace a virtuální příroda

– věda zprostředkovaná tužkou, štětcem či photoshopem, příroda z počítače: vizualizace molekulárních či jiných struktur, fyzikálních či chemických jevů, grafické výstupy modelů atp.

Tyto kategorie jsou hodnoceny odbornou porotou a jejich vítězové obdrží Cenu děkana.

IV. Objevitelská pro širokou veřejnost

VĚDA JE KRÁSNA | 2024
13. ROČNÍK FOTOGRAFICKÉ SOUTĚŽE PŘF UK

Registrace soutěžních příspěvků **od 10. 10. do 31. 10. 2024**
a veškeré informace na www.vedajekrasna.cz

ZUZANA GABRIELOVÁ: *Xenochrophis trianguligerus*-poslední okamžiky

Soutěžní příspěvky do objevitelské kategorie (registrace na prirodovedci.cz) mohou tematicky odpovídat tématům z výše uvedených (1-3), mohou dokumentovat odbornou práci v terénu, v laborce, či cokoliv jiného spjatého s přírodovědným badáním.

Tato kategorie je hodnocena v rámci tzv. Divácké soutěže, cenu vítězi

věnuje partner soutěže. Vítězové 1–3 místa v rámci všech kategorií budou po rozhodnutí poroty a diváků vyhlášeni na Vánočním koncertě Přírodovědecké fakulty UK v pražském Karolinu v prosinci 2024 (termín bude včas upřesněn), výsledky budou poté zveřejněny i na webových stránkách fakulty a sociálních sítích. ●

Obří botanické dílo dokončeno

Půlstoletí bádání, 3349 druhů rostlin a příběhy přesahující hranice jednoho oboru



Foto Jana Plavec, Divize vnějších vztahů SSC AV ČR

Devátý svazek, navazující na svazky vydané v letech 1988, 1990, 1992, 1995, 1997, 2000, 2004 a 2010, obsahuje zpracování 7 čeledí, z nichž nejobsáhlejší jsou Cyperaceae a Poaceae. Především čeleď Poaceae představuje ekonomicky a hospodářsky jednu z nejdůležitějších čeledí světa a obilniny, zejména zástupci rodů *Avena*, *Hordeum*, *Panicum*, *Secale*, *Triticum* nebo *Zea*, se řadí mezi nejdůležitější potravinové zdroje lidstva. Poslední svazek *Květeny* zahrnuje taxonomické a chorologické zpracování

s karyologickou, ekologickou a cenologickou charakteristikou 397 číslovaných druhů (a řady nečíslovaných druhů uvedených v Poznámkách) patřících do 91 rodů 7 čeledí jednoděložných. Text je doplněn 120 celostránkovými obrazovými tabulemi. Na vypracování svazku se podílelo 33 autorů téměř ze všech významných botanických pracovišť ČR. Hlavním koordinátorem devátisvazkové *Květeny* ČR byl Botanický ústav AV ČR ve spolupráci s řadou dalších významných botanických institucí.

Jitka Štěpánková, hlavní editorka posledních dílů: *Květena* je encyklopedie. Přináší tedy užitečné informace i pro laickou veřejnost se zájmem o rostlinstvo naší země. Je pomůckou studentům a učitelům biologie na všech stupních, pracovníkům teoretických i aplikovaných oborů botaniky a dalších biologických odvětví, stejně tak ji využijí odborníci na životní prostředí a ochranu přírody i odborní pracovníci v zemědělské a lesnické praxi. Jako jedna ze základních flór středoevropského prostoru je i důležitým zdrojem informací pro botaniky v zahraničí. Kompendium je zkrátka neocenitelné pro všechny, kteří obdivují pestrost naší přírody a zajímají se o její příběhy. [Z rozhovoru pro web AV ČR]. ●

Květena České republiky 9.

Jitka Štěpánková a kol.,
Academia 2024, 832 stran





Ze života tůní

TEXT A FOTO PETR JAN JURAČKA

Základem každého vědeckého výzkumu jsou stejně jako u jakéhokoli jiného lidského počínání komunikace a spolupráce. Rozhovory, které stály na počátku nečekaného objevu v louži u Milovic, by se daly stručně shrnout asi takto: „Hele, jak je tohle u nás asi vzácné?“ „Pokud víme, vůbec to tu nežije.“ Řeč byla o perloočce hrotnatce neočekávané (*Daphnia inopinata*), kterou od jejího popisu už nikdo neviděl. A tak začala spolupráce mezi týmem z naší fakulty a gymnazistou, který tuto perloočku našel v rámci exkurze do Milovic.

Tím prvním, a na dlouhou dobu také posledním, kdo tajemnou perloočku

objevil na počátku tisíciletí při procházce bývalým vojenským prostorem na předměstí Mnichova v Německu, byl Adam Petrusek, tehdy doktorand, nyní profesor z katedry ekologie. Pro vědu byla popsána až r. 2016, ale to už ji na typové lokalitě hydrobiologové hledali marně.

Druhým šťastným nálezcem se stal o dvě desetiletí později student gymnázia Matěj Ešpandr. Stalo se tak rovněž v bývalém vojenském prostoru, jen v českých Milovicích. I tam, podobně jako na bavorské lokalitě, je nyní vyhlášeno chráněné území.

Náhoda? Nikoliv! Bývalé vojenské prostory totiž představují velice specifickou krajinu vhodnou pro život mnoha vzácných a ohrožených druhů, a to nejen vodních tvorů, ale také rostlin, hmyzu či ptáků. Absence intenzivního zemědělství a nejrůznější formy disturbance, způsobené armádními aktivitami, totiž podporují druhy s vyhraněnými ekologickými nároky, které jinde v krajině už vhodné životní podmínky nacházejí jen těžko. Po odchodu vojáků je ovšem nutno tento „disturbanční management“ zachovat. Druhově pestrou krajinu může efektivně udržovat pastva velkých kopytníků, s udržováním dočasných tůní ale pomohou třeba i řidiči offroadů... ●

◀ Část bývalého vojenského prostoru u polabských Milovic je v posledních letech v péči obecně prospěšné společnosti Česká krajina. O podporu biodiverzity v takzvaných pastevních rezervacích se zde starají stáda volně žijících kopytníků.

▶ Mezi ně patří zubři, koně prastarého plemena exmoorský pony adaptovaní na celoroční pobyt v otevřené krajině a zpětně vyšlechtěné plemeno skotu, které připomíná vyhynulého praturu.

▼ Přírodně cenná stanoviště můžeme ve vojenských prostorech najít na dopadových plochách i cvičišťích těžké techniky. Na mnoha místech nyní roli armády převzali příznivci adrenalinových zážitků. *Foto Adam Petrušek*





I takto může vypadat lov tůňových živočichů planktonní sítí. V akci Adam Petrussek (vlevo) a jeho diplomant Vojtěch Brož, který se výzkumem těchto hrotnatek zabývá.



◀ Drobné vodní tůňe a louže mohou nezkušeného pozorovatele překvapit množstvím života. Většina obyvatel těchto sezónních lokalit je dobře připravena na to, že jejich domov zanedlouho vyschne.

To je ona: hrotnatka neočekávaná (*Daphnia inopinata*) pod mikroskopem. V dospělosti měří 2-3 mm.



◀ Typová lokalita, odkud byl druh formálně popsán, leží na samém okraji největšího bavorského města, Mnichova. Neváhali jsme a znovu jsme se tam společně vypravili také. Po naší hrotnatce však, na rozdíl od Milovic, nebyla letos v létě ani stopa.

▶ Aby toho nebylo málo, Matěj se letos rozhodl vydat se po stopách další perloočky, kterou rovněž od jejího popisu nikdo ve volné přírodě nenašel. A výsledek? No, co myslíte... Byla tam! Toto je hrotnatka Hrbáčková (*Daphnia hrbaceki*) přímo z typové lokality na Kokořínsku. Matěje tímto srdečně vítáme v prvním ročníku bakalářského studia biologie na naší fakultě. Foto Matěj Ešpandr



Voda v pohybu

Vodní cyklus na našem území prochází v posledních letech výraznou proměnou

KATEŘINA FRAINDOVÁ

Voda nikam nemizí, proč je jí tedy někdy málo? Odpověď je v mnoha případech možné hledat ve změně vodního cyklu, který zabezpečuje přenos vody v systému výpar – srážky – odtok – vsak. Pokud se v tomto cyklu naruší rovnováha, může být někdy vody nadbytek a jinde naopak nedostatek, ačkoliv její celkové množství zůstane stejné.

I přes dnešní poměrně kvalitní staniční data je stále problematické určit celkovou vodní bilanci na lokální úrovni, jelikož v každém vstupu se může vyskytnout určitá chyba. A ta pak může ovlivnit další výpočty. Odborníci na hydrologii a hydrologické modelování se proto zaměřili na nové možnosti zpřesnění a podrobné vysvětlení pohybu vody v Česku. Součástí týmu, který vedl Mijael Godoy z ČZU v Praze, byl i Michal Jeníček z Katedry fyzické geografie a geoeekologie PŘF UK.

Celkem vědci zkoumali a porovnávali 60 let dlouhé časové řady z národních i mezinárodních databází, které představovaly výbornou základnu pro další výpočty. Pomocí těchto dat výzkumníci přistoupili k hydrologickému modelování a reanalýze dat, což je kombinace reálných dat a počítačového modelování. Základními sledovanými veličinami kromě srážek všech skupenství byly také evapotranspirace (výpar a výdej vody z vegetace) a odtok. Jednotlivé výpočty a bilance byly počítány pro jednotlivá povodí, uzavírající větší prostorové celky.

V průběhu sledovaného období docházelo k výrazným změnám ve vodním cyklu, a to zejména k jeho zrychlování. Přestože srážky významně nerostly, u výparu byl zvýšený nárůst výrazný, následkem čehož klesalo množství vodních zásob



▲ **Množství srážek na našem území se výrazně nezměnilo. Proč tedy čelíme častějším epizodám sucha? Odpověď je třeba hledat zejména ve změně energetických toků.** *Foto Shutterstock.com*

v půdě a povrchových vodách. Výrazná sucha tak lze připisovat spíše změnám v energetických tocích než nedostatku vody jako takové.

Při hodnocení sezonních změn zaznamenali vědci na našem území značnou prostorovou heterogenitu. Zajímavé bylo, že i když se nejvýraznější změny ve vodním cyklu projevují na jaře (zde hraje roli zejména změna skupenství srážek, méně sněhu a dřívější tání), při porovnání dvou třicetiletých období 1961–1990 a 1991–2020 byly největší prostorové rozdíly připisovány hydroklimatickým změnám v letním období.

Jelikož staniční data poskytují pouze konkrétní údaje pro velmi specificky situovanou oblast, a heterogenita prostředí tak může být skryta, tým vědců představil nové možnosti s nejpřesnějšími výpočty pro celou oblast Česka. Výsledky analýz popisují zároveň nejnovější časoprostorové změny v koloběhu vody na našem území. Předkládají nám tak nové možnosti pro lokální management krajiny a zavedení opatření např. pro hospodaření s vodními zdroji či přizpůsobení skladby pěstovaných plodin. Metodu hodnocení lze navíc snadno použít pro jakýkoliv jiný region. ●

Jezero zrozené ze zkázy

Navštivte unikátní lokalitu, kterou zformovala živelní pohroma

PETR SOUČEK



Foto Shutterstock.com

Oblast západních Čech severně od Plzně patří k oblastem turisticky velice vděčným. Meandry řeky Střely ocení chodci a vodáci, impozantní stolové hory – Vladař, Kozelku a Chlumskou horu – zase snadno zdolají i děti a výletníci staršího věku. A výhled z nich stojí za to. V kraji potkáte celou řadu významných barokních památek převážně církevního charakteru. Věvodí jim cisterciácký klášter v Plasech, na jehož přestavbě se podíleli architekti zvuchých jmen – Mathey, Santini a Dientzenhofer.

Pokud se sem vydáte na výlet, vaši pozornosti by určitě nemělo ujít Odlezenské nebo také Mladotické jezero. Nachází se na Mladotickém potoce, přítoku řeky Střely. Podélně protažené jezero není pozoruhodné ani tak svými rozměry – šířka se pohybuje od 70 do 100 m, délka činí cca 500 m a výměra 4,5 ha – jako svým původem. Velká

přírodní jezera se totiž v Česku vyskytují výhradně na Šumavě a jsou ledovcového původu. Odlezenské jezero je naproti tomu původu sesuvového a víme zcela přesně nejen to, jak vzniklo, ale také kdy.

Vydatné deště na konci května 1872 způsobily mohutný sesuv západního svahu Potvorovského vrchu, který v noci na 28. května přehradil údolí Mladotického potoka v délce 300 metrů. Jezero je tedy velmi mladé, předloni oslavilo teprve 150. narozeniny. Z geologického hlediska bude mít navíc jepičí život – s ohledem na charakter krajiny dochází k jeho rychlému zanášení, a pokud nebudou učiněna ochranná opatření, může být již poměrně brzy zcela zazemněno.

Jezero je od roku 1975 chráněným přírodním výtvozem a od roku 1989 národní přírodní památkou. V jeho

vodách i okolí se vyskytuje typická místní fauna a flóra, za zmínku stojí početnější druhy měkkýšů (8 druhů plžů a 8 druhů mlžů). Z nich nejzajímavější jsou škeble rybníčná (*Anodonta cygnea*) a velevrub nadmutý (*Unio tumidus*). U jezera byl pozorován také ledňáček říční (*Alcedo atthis*), který zde patrně hnízdí.

K Odlezenskému jezeru se pěšky dostanete po modré turistické značce od jihu (z Plas) nebo od severu (ze Žihle). Využít lze také železničního spojení z Plzně do Žatce – zastávka Potvorov se od jezera nachází jen pár set metrů severně. Zajímavostí je, že tato dráha byla budována právě v době sesuvu a v jeho důsledku byla trať posunuta více na západ. Původní násep je však stále dobře patrný a končí těsně před jezerem.

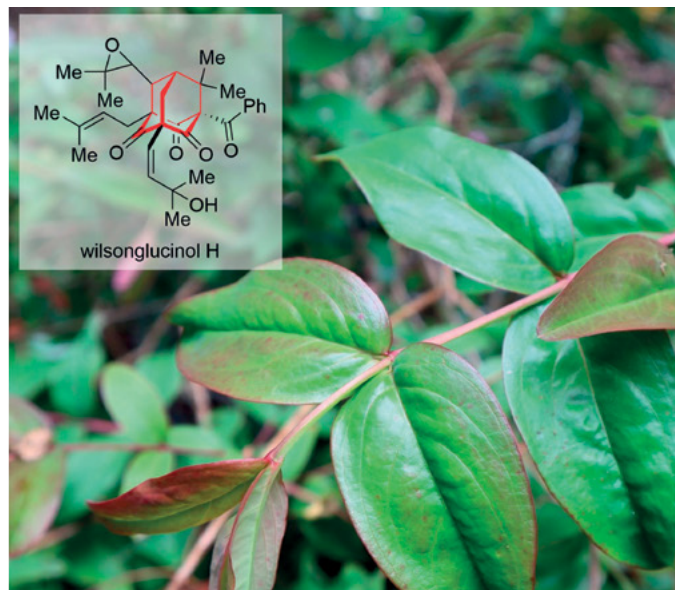
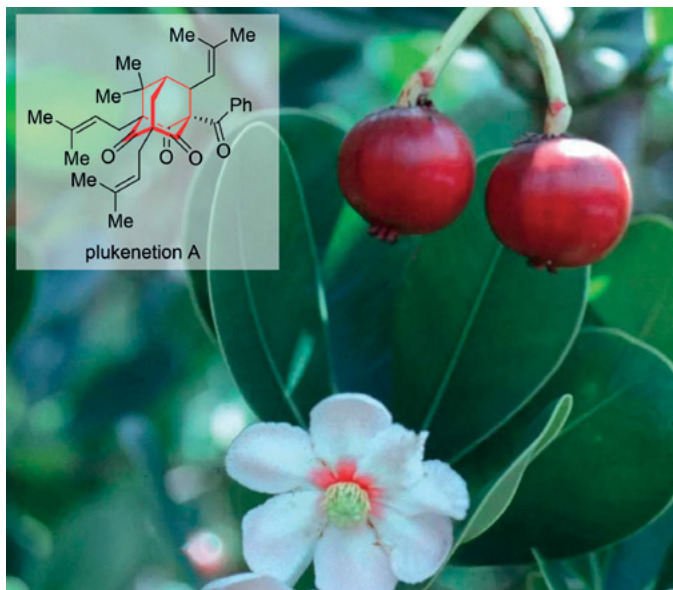
Intenzivní srážky měly však za následek ještě jednu pohromu. Zhruba 4 km jižněji vzdušnou čarou se poblíž obce Mladotice nacházel Mladotický rybník o rozloze cca 60 ha. Hráz rybníka nevydržela prudký příval vody a došlo k jejímu protržení. V současnosti je na jeho bývalém dně vybudována naučná stezka, která osudné události mapuje a zasazuje je do kontextu.

Zmíněné lokality dlouhodobě zkoumají přírodovědci (nejen) z PřF UK, a to zejména hydrologové z katedry fyzické geografie a geoekologie. Za všechny jmenujme prof. Bohumíra Janského, který se zdejšímu výzkumu věnuje již několik desítek let a jezero podrobně změřil a popsal jeho hydrologický režim. Právě on se také významně podílel na zřízení naučné stezky. ●

Souměrné, stabilní a vzácné

Diamantoidy jsou unikátní látky se značným aplikačním potenciálem

MARTIN KOTORA



▲ Vlevo *Clusia plukenetii*. Foto Sean Carrington, *Ins and Outs of Barbados*. Vpravo *Hypericum wilsonii*. Foto Jack Aldridge, *Trees and Shrubs online*

Symetrie – souměrnost – je jeden z ústředních pojmů v celé řadě odvětví vědy (fyzika, matematika, geometrie atd.). Pokud se o nějakém objektu říká, že je symetrický, má se na mysli, že je vyvážený z hlediska proporcí a prostorového uspořádání. V přesnějším popisu to znamená, že obsahuje prvky symetrie jako bod, přímka nebo rovina nebo jejich kombinace. V chemii a v příbuzných oborech je symetrie molekul důležitá v souvislosti s jejich s vyšší energetickou stabilitou, a tím pádem i nižší reaktivitou.

Jednou z nejznámějších symetrických molekul je pravděpodobně adamantan $C_{10}H_{16}$, zástupce sloučenin majících tzv. klecovou strukturu. Adamantan byl poprvé izolován z hodonínské nafty na počátku třicátých let dvacátého století týmem prof. Jandy z někdejšího Ústavu technologie paliv a svítiv a technologie

vody. Ač se již krátce po jeho izolaci tušilo, že má symetrickou strukturu, definitivní rozluštění konkrétního propojení atomů uhlíku přinesla až jeho rentgenová strukturní analýza.

Ač je adamantan ve své podstatě představitelem čistých uhlovodíků, tj. je nerozpustný ve vodě, vhodnou substituční derivatizací je možné připravit sloučeniny, která se ve vodě již částečně rozpouští, a tak umožňují jejich další využití v jiných oblastech chemie. V tomto ohledu jsou vhodným objektem zájmu jeho substituční deriváty obsahující zejména aminoskupinu, jenž jsou součástí několika léčiv. Jako typický příklad může sloužit amantadin, který se používal již od druhé poloviny šedesátých let jako antivirotikum proti chřipce. Od té doby byla vyvinuta celá řada dalších derivátů.

S ohledem na strukturu adamantanu (komplikované klecové uspořádání) a původ jeho izolace (jedna z minoritních složek ropy) se dlouho nezdálo pravděpodobné, že by bylo možné objevit přírodní látky obsahující jeho základní klecový skelet. Teprve v posledních desetiletích byly izolovány z karibské rostliny *Clusia plukenetii* Urban zástupci sloučenin acylfloroglucinolů, jejichž typickým znakem je přítomnost adamantanového skeletu. Patří k nim i plukenetion A. U něj byly identifikovány cytotoxické – protirakovinné – účinky pro různé linie rakovinných buněk. U strukturně příbuzného wilsonglucinolu H, izolovaného z *Hypericum wilsonii* N. Robson, byly zase pozorovány účinky zvyšující vstřebávání glukosy, což je předpokladem pro jeho potenciální využití při léčbě diabetu. ●

Kalendář Přírodovědců

Nabízíme vám vybrané akce pro veřejnost, které se týkají přírodních věd a které většinou pořádá nebo se jich účastní Přírodovědecká fakulta UK. Pokud není uvedeno jinak, jsou akce zmiňované na této stránce zdarma.



27. ZÁŘÍ 2024

NOC VĚDCŮ – PROMĚNA

Noc vědců (a samozřejmě i vědkyň) nechává zvědavé návštěvníky nakouknout pod pokličku bádání a výzkumu, a to nejen v mnoha institucích po celé České republice, ale i po celé Evropě. Fakulty Univerzity Karlovy, včetně té Přírodovědecké, budou u toho!

Můžete se těšit na přednášky a praktické ukázky nejen na hlavní téma letošního ročníku, které nese název Proměna. Aktuální informace a program najdete na nocvedcu.cz.

Čas a místo: 27. září, bude upřesněno



28. ZÁŘÍ 2024

ZOOM FEST

Festival, jehož hlavním zaměřením bude snaha inspirovat a hledat cesty, jak udělat drobné změny, které mohou zlepšit náš život, nabídné během několika hodin spoustu zábavy i poznání. Zaostrěno bude na osobní

rozvoj, ekologii, vzdělávání a práci na sobě. Nebude chybět ani kulturní vyžití a bohatý doprovodný program, kde si každý může vybrat to své. A potkáte zde samozřejmě i Přírodovědce.cz

Čas a místo: 28. září, od 11 do 22 hod.,
Centrální park Pankrác, Praha 4



18. – 19. ŘÍJNA 2024 JUNIORSKÁ VĚDECKÁ KONFERENCE

Baví tě poznávat, zkoumat a bádát? Tak si pojd' vyzkoušet roli vědce na Juniorskou vědeckou konferenci, kde se podělíš o své poznatky s dalšími nadšenci. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy pořádá tuto akci již po třinácté. Chceš se jí zúčastnit? Stačí vytvořit projekt a včas se přihlásit. Třeba se právě ty staneš nejlepším mladým vědcem či vědkyní! Více informací na www.prirodovedci.cz.

Čas a místo: 18. – 19. října,
Přírodovědecká fakulta UK, Albertov 6,
Praha 2



ŘÍJEN 2024

VĚDA JE KRÁSNA

Po roční přestávce letos proběhne fotografická a výtvarná soutěž Věda je krásná. Pokud rádi fotíte přírodu, můžete své snímky přihlásit do kategorie Objevitelská. Příjem soutěžních příspěvků bude probíhat od 10. do 31. 10. 2024.

Soutěž vyhlašuje a pořádá Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy.

Kompletní seznam aktuálních akcí Přírodovědců najdete na www.prirodovedci.cz/kalendar-akci.



13. JUNIORSKÁ VĚDECKÁ KONFERENCE

18. – 19. 10. 2024 | Přírodovědecká fakulta UK



Baví tě poznávat, zkoumat a bádat?

Je ti 10-19 let a zajímají tě přírodní nebo technické vědy?
Tak se přihlas na konferenci, kde si vyzkoušíš roli vědce
a podělíš se o své poznatky s dalšími nadšenci.

Registrace od 1. 9. na www.prirodovedci.cz



Přírodovědecká fakulta
Univerzita Karlova



PŘÍRODOVĚDCI.CZ



Ekologická
výchova v Praze



Neuron
NADACE NA PODPORU VĚDY