

TÉMA GLOBÁLNÍ ZMĚNY NABÝVÁ NA SPOLEČENSKÉM VÝZNAMU

Okurkovou sezónou se v novinářské hantýrce označuje období, kdy se toho ze zpravodajského hlediska moc neděje a není o čem psát. Prvních šest měsíců roku 2019 z pohledu CzechGlobe okurkovou sezónou rozhodně nebylo. Naopak událostmi, o kterých stojí za to alespoň krátce referovat, byly přímo nabity.

Zostra začal rok pro kolegy z Oddělení DPZ, kteří měli čestnou povinnost uspořádat v Brně 11. workshop zobrazovací spektroskopie pořádaný pod hlavičkou Speciální zájmové skupiny pro zobrazovací spektroskopii SIG IS Evropské asociace laboratoří pro dálkový průzkum (AERSeL), sdružující více než 250 pracovišť z akademického i firemního prostředí. Stěžejními tématy letošního workshopu byly hyperspektrální snímkování z bezpilotních dronů, interpretace signálu chlorofylové fluorescence v kontextu satelitní mise FLEX a fúze hyperspektrálních dat s lidarovými a termálními daty.

S velkým ohlasem veřejnosti se setkala mediálně prezentovaná aktivita Oddělení dopadů změny klimatu na agrosystémy, které se rozhodlo spolu s ČHMÚ pro svá pozorování rozšířit síť pozorovatelů fenologie. Do aktivního pozorování se jich nově podařilo zapojit 63. Milovníci přírody tak mohou posloužit sdílením svých postřehů ze sledování stromů a rostlin při pravidelných procházkách v přírodě nebo jen na svých zahradách. Tento koncept zapojování veřejnosti do pozorování přírody a sběru dat pro vědecké účely se v současnosti ve světě rozvíjí pod pojmem občanská věda.

To, že příroda a stav životního prostředí nejsou lidem lhostejné, koneckonců potvrzuje i velmi sledovaná událost letošního jara související s klimatickou změnou (KZ), kterou byla celosvětová stávka studentů pořádaná u příležitosti Dne Země. Studenti

podporovaní i částí vědecké obce demonstrovali za záchranu klimatu a za dodržování závazků, ke kterým se státy zavázaly ratifikací Pařížské dohody. Je vidět, že hrozba, kterou pro lidstvo představuje KZ, už ne-



veřejnosti přiblížila všechny aspekty související s vodou, a to od zásadního vlivu vody pro vzestup a zánik civilizací, přes její fyzikální a chemické vlastnosti až po kritický význam vody pro dnešní svět, úroveň zemědělství atp. Že varování vědců před hrozbami sucha není jen mlácením prázdné slámy, se opět ukázalo. I když pohledem laika to tak v zimě vůbec nevypadalo, klimatologové už tou dobou předpovídali, že nás čeká další ze suchých roků, už pátý za posledních šest let. Dokonce se naplnilo i lidové rčení, že nikdy není tak špatně, aby nemohlo být ještě hůř a sucho udeřilo již brzy zjara. Nebyvale suchý a k tomu teplý duben věstil pro zemědělce katastrofální neúrodu, ale doslova v hodině dvanácté přišlo deštivé a chladné počasí, které alespoň v některých oblastech nejčernější obavy zažehnilo. Začátkem května vydala Mezivládní platforma pro biodiverzitu a ekosystémové služby (IPBES) OSN hodnotící zprávu o stavu světových ekosystémů. Podle zprávy, k jejímž hlavními autorům patří prof. Kindlmann z CzechGlobe, čelí v současnosti planeta Země šestému hromadnému vymírání druhů a vymírání je ohroženo asi milion druhů. Specifitou současného masivního poklesu biodiverzity je její rychlý průběh a to, že je zcela prokazatelně spjata s lidskou činností. O biodiverzitě si s prof. Kindlmannem povídáme v rozhovoru uvnitř čísla. Na závěr událost z jiného soudku, na kterou můžeme být právem hrdí. ÚVGZ AV ČR se stal členem Klimatického inovačního společenství Evropského technologického institutu (ETI Climate KIC), kde budeme v rámci zemí V4 zastřešovat výzkum v oblasti smart zemědělství cíleného na nízkouhlikové hospodaření a zvýšení odolnosti v podmínkách KZ a napomáhat transferovat výsledky výzkumu do praxe. -mš-

BUDEME MUSET HONBU ZA PENĚZI NAHRADIT HONBU ZA PŘEŽITÍM PŘÍRODY,

říká prof. RNDr. Pavel Kindlmann, DrSc., vedoucí Oddělení výzkumu biodiverzity v ÚVGZ. Absolvoval Matematicko-fyzikální fakultu UK v Praze, kde měl individuální studijní plán s tématem Modelování populační dynamiky hmyzích škůdců. Od roku 1980 až do dneška pracuje v Akademii věd ČR. Nejdříve to bylo v Entomologickém ústavu, odkud přešel do Ústavu ekologie krajiny, nynějšího ÚVGZ. V letech 2001–2008 působil na částečný úvazek na Biologické fakultě Jihočeské univerzity, od roku 2009 vyučuje jako řádný profesor v Ústavu pro životní prostředí Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy. Zabývá se populační a metapopulační dynamikou, evolucí životních strategií, predikcí četností a biologickou kontrolou škůdců, konektivitou v krajíně a ochranou přírody. Jako hlavní modelové skupiny mu slouží hmyzí škůdci a jejich predátoři, terestrické orchideje, či velcí

savci. Mnoho let působil střídavě na University of East Anglia, Norwich, UK, na Université de Rennes, Rennes a na Institute National Agronomique Paris-Grignon, Paris, Francie, na Bayreuther Institut für Terrestrische Ökosystemforschung, Bayreuth, Německo, na University of Yamagata, Tsuruoka, Japonsko, a na University of Tennessee, Knoxville, USA. Je členem World Commission on Protected Areas, IUCN, Species Survival Commission, IUCN, In Situ Conservation Committee, IUCN, Orchid Specialist Group, IUCN, Policy Committee, European Section, Society for Conservation Biology. Je jedním z vedoucích autorů zprávy o stavu biodiverzity na Zemi, vytvořené Mezivládní platformou pro biologickou diverzitu a ekosystémové služby při OSN (IPBES) a zakládajícím ředitelem European Orchid Conservation Centre. Je hlavním editorem mezinárodního časopisu European Journal of Environmental Sciences, uváděného ve Web of Science, a editorem několika dalších impaktovaných časopisů (Frontiers in Ecology and Evolution, Journal of Applied Entomology atd.).

části světa. Všichni pracovali po tři roky pod záštitou OSN. Měl jsem na štěstí se na práci tohoto týmu podílet jako jeden z vedoucích autorů čtvrté ze šesti kapitol. Náš tým se inspiroval respektovaným Mezivládním panelem pro změnu klimatu, jehož členové dokázali svými studiemi a prognózami v minulých letech vnést globální oteplování do středu veřejné debaty. Bezprecedentní vymírání druhů a ničení ekosystémů je podle naší zprávy pro budoucnost lidstva podobně důležité jako klimatická změna a zaslouží si srovnatelnou pozornost. Podle naší zprávy hrozí vyhynutí skutečně až jednomu milionu druhů živočichů a rostlin. Jak říká Bob Watson, předseda IPBES, lidé si dlouho mysleli, že zachování druhové rozmanitosti chrání pouze samotnou přírodu, naše studie ale jasně ukazuje vztah mezi biodiverzitou, přírodou a zároveň zajištěním jídla i pitné vody jak v bohatých, tak v chudých zemích. Další významný ekolog, Richard Pearson, říká: „Klimatické změně by se asi nakopec spousta druhů přizpůsobila, nemají ale jak. Populace jsou už teď malé a ztrácí na genetické rozmanitosti, krajiny jsou rozkouskované a rostliny ani zvířata nemohou najít nové vhodné přirozené prostředí. A tak stojíme před velkou hrozbou.“

Současná míra vymírání druhů (čili snižování biologické rozmanitosti) je zcela bezpříkladná a ojedinělá. Je označována za počátek šestého hromadného vymírání v historii planety Země. Tak např. jedna nová mezinárodní studie ukazuje, že každým rokem zmizí objem hmyzu rovnající se 2,5 % jeho současného množství. Kdyby tento trend pokračoval stejným tempem, za 100 let už na Zemi nezabzučí jediná včela a pod kámen se neschová jediný brouk.

Dobře, je ale biodiverzita nějak zásadně důležitá pro člověka?

Tak třeba ubývají opylovači. My však potřebujeme hmyz, aby nám opyloval plodiny. Když nebudou opylovači, většina plodin nebude moci plodit. Dostatek opylovačů má tedy podstatný vliv na naši budoucí úrodu. Nebo se běžte podívat do lékárny: 70% léků, které se dnes používají na léčbu rakoviny, je přírodního původu nebo má původ v přírodě. Každý rok zjišťujeme, že nám nějaký další druh může v něčem pomoci. A my nikdy nevíme předem, který to bude. A když svou hloupostí způsobíme jeho vyhynutí, máme smůlu. Když nabouráte auto, dáte ho do servisu a tam ho opraví. Ale druh už nikdo neopraví, znovu nevytvoří.

Jaké jsou příčiny tohoto drastického ubývání druhů?**Jak se z matematika stane biolog a jeden z nejvýznamnějších odborníků na biodiverzitu?**

Jako dítě jsem bydlel na vesnici a věčně jsem s kamarády pobýval v přírodě. V patnácti letech jsem začal jezdit na koni. Protože jsem ale od dětství byl dobrý v matematice, šel jsem po gymnáziu na MFF UK. Po prvním ročníku jsem si však uvědomil (asi právě díky mému dětství na vesnici a mezi koňmi), že by mě zajímalo spíš něco praktičtějšího. Jeden známý mě poslal za Ivo Hodekem, entomologem, který se věnoval výzkumu vztahů mezi sluněčky a mšicemi. Mšice byly považovány za škůdce a vědci si představovali, že sluněčka jim mohou pomáhat s biologickou ochranou plodin, tedy že budou ty mšice početně redukovat. Ivo Hodek potřeboval pro svůj výzkum matematika, aby mu toto všechno spočítal. Lapidárně řečeno, měl jsem s pomocí matematických modelů předpovědět, kolik bude třeba sluněček na to, aby snížila počet mšic tak, aby nevznikaly škody na úrodě. Používal jsem k tomu diferenciální rovnice uzpůsobené na modelování populační dynamiky škůdců a jejich přirozených nepřátel. Když jsem posléze potkal svou budoucí manželku, věnovala se pěstování a ochraně orchidejí. Spolu jsme tak začali mapovat výskyt orchidejí v jižních Čechách a zachraňovat jejich dosud přežívající stanoviště. Šlo především o sekání těchto stanovišť po vysemenění orchidejí

– bez sekání by po pár letech byly orchideje utlačeny jinými, agresivními rostlinami. No, a to vše logicky vedlo k zájmu o biodiverzitu a ochranu přírody.

**Biodiverzita (biologická rozmanitost) je teď hodně skloňovaným pojmem. Objevují se zprávy, že v budoucnu může vymřít až milion druhů. Je to skutečně tak vážné?**

Vymíráním druhů se zabývá zpráva týmu vědců zvaného Mezivládní platforma pro biodiverzitu a ekosystémové služby (IPBES), která byla zveřejněna začátkem května tohoto roku. Šlo celkem o 145 vybraných odborníků, kteří měli „k ruce“ dalších přes 300 specialistů na jednotlivé taxony či

ODDĚLENÍ VÝZKUMU BIODIVERZITY

Naše zpráva za sebou řadí pět hlavních příčin zkázy. Za nejvýznamnější považuje změnu ve využívání půdy a moří a s ní spojené ničení přirozených biotopů. Lidská stopa na planetě roste tak rychle, že ničí a vytlačuje jiné formy života. Za posledních 50 let se zdvojnásobila lidská populace, světová ekonomika zesílila čtyřikrát, mezinárodní obchod desetkrát. Lidská civilizace zabrala tři čtvrtiny veškeré půdy, především pro potřeby zemědělství, které živí rostoucí a bohatnoucí populaci. Na úkor lesů a unikátních ekosystémů se po planetě šíří pár druhů dobytka a monokulturně pěstovaných plodin, které způsobují erozi a vyčerpání půdy. Prudce roste také plocha, kterou zabírají města, tři čtvrtiny řek a jezer jsou využívány k zemědělským účelům, pouze do 3% mořských oblastí člověk nezasahuje.

Druhým nejvýznamnějším faktorem ničení přírody je podle studie přímé využívání zvířat a rostlin, zvláště průmyslový rybolov, který ohrožuje rybí populace. V žebříčku „škůdců“ je na třetím místě klimatická změna, následuje rostoucí množství odpadů a šíření invazních druhů vlivem propojení světa.



Jakou konkrétní roli hraje v tomto procesu globální změna?

Naše zpráva uvádí, že při zvýšení teploty o 1,5-2°C se populace většiny suchozemských druhů silně zmenší. Konkrétně při oteplení o 2°C bude zánikem ohroženo 5% suchozemských rostlin a živočichů.

Pro konkrétní příklad se vraťme zase k opylovačům. Aby došlo k úspěšnému opylení, musí období, kdy je aktivní opylovač, být aspoň zhruba totožné s dobou, kdy kvete naše plodina. Pokud však přijde třeba globální oteplení, každý druh na něj může reagovat jinak. Květina se tak může s opylovačem minout: opylovač bude aktivovat buď před květem, nebo po odkvětu rostliny a k opylení nedojde.

Co z toho všeho je podstatné pro naše české poměry?

V našich měřítkách je hlavní hrozbou ohrožující biologickou rozmanitost ztráta přirozených stanovišť – takových lokalit, kde jsou přírodní procesy ponechány bez zásahu člověka. Na nich přežívají druhy,

Oddělení výzkumu biodiverzity je ve struktuře CzechGlobe začleněno v Sekci ekosystémových analýz. Provádí základní výzkum v oborech zahrnujících evoluční ekologii (především evoluci životních strategií), populační dynamiku (obzvláště systémy dravec-kořist a rostlina-opylovač) a stabilitu ekologických společenstev pomocí teoretického, experimentálního a terénního přístupu, především v kontextu současných klimatických změn. Výsledky výzkumu

jsou aplikovány v ochraně biodiverzity, ochraně přírody a v biologické kontrole škůdců. V současnosti jsou hlavními modelovými skupinami terestrické orchideje, mšice, afidofágní hmyz a velcí savci. Kromě ČR provádí oddělení terénní výzkum např. v Nepálu, Bolívii, Kolumbii a na Papui-Nové Guineji.

V současné době má oddělení devět vědeckých pracovníků, tři doktorandy a techničku.

kteří by to v naší kulturní krajině řepkových polí nedokázali. Přežívají v malém množství, protože tato stanoviště jsou relativně malá. Když je ještě zmenšíme, druhy už vůbec nepřežijí. Proto voláme po tom, aby se tato stanoviště zachovala na co největší ploše, protože je prokázáno, že čím větší plocha, tím více druhů tam může přežít.

V ČR jsou nejvýznamnějšími takovými stanovišti bezzásahové zóny na Šumavě. Právě zde nás velice trápí, že v procesu vytváření nové zonace, který právě probíhá, ignoruje Správa NP Šumava soustavně naše vědecké argumenty a ve snaze dosáhnout podpory místních obcí jde příliš na ruku ekonomickým a politickým zájmům a zanedbává to, proč Národní park existuje – ochranu přírody a snahu o zachování zdejších vzácných druhů a společenstev. To téměř jistě povede k zničení některých z nejvzácnějších šumavských stanovišť – např. horskokvildských slatí či soustavy luk na Zhůří. Ale to by bylo na dlouhé povídání.

Můžete jmenovat ještě nějaký jiný faktor negativně působící v ČR na rostliny a živočichy?

Dalším podstatným faktorem je naše velkoplošné industriální zemědělství. Pěstování plodin na velkých lánech, na nichž přežije jen pár druhů, které se dokáží přizpůsobit neustálé intervenci člověka a množství chemikálií, které zde rozprašujeme. S tím souvisí ztráta všemožných remízků a mezí mezi poli, k níž došlo při scelování lánů v rámci kolektivizace po roce 1948. Všechny tyto malé enklávy byly kdysi útočištěm mnoha druhů, které se dnes před lidskými aktivitami nemají kam schovat.

Musím však bohužel konstatovat, že v zemědělské krajině k redukci počtu druhů následkem uvedených lidských aktivit již došlo v období od roku 1948, tudíž dnes – při další intenzifikaci zemědělství – již spíše pozorujeme ubývání početností přeživších druhů. I to je však špatně.

Při Vašem výzkumu biodiverzity se zaměřujete na celou řadu druhů - podle jakého kritéria si studované druhy vybíráte?

Můj vlastní výzkum se zdaleka neomezuje na Šumavu – ta je jen zcela drobným kamínkem v mozaice. Mé odborné zaměření má vlastně kořeny v mém mládí – ve štěstí, že jsem kdysi potkal jednak svou budoucí manželku, která mě přivedla k orchidejím, a jednak excelentní odborníky na mšice a sluněčka, Ivo Hodka, Jaroslava Holmana a především mého celoživotního spolupracovníka Tonyho Dixona, kteří byliými nejlepšími učiteli.

Výzkum velkých savců pak plyne z mé lásky k horám, která mě přivedla do Nepálu. Zde jsem se seznámil s Khadgou Basnetem, pracujícím právě na velkých savcích. S jeho žáky a dalšími vědci, které jsem při svých pobytech v Nepálu poznal, pracuji dodnes – nyní je to hlavně Bikram Shrestha, monitorující ohroženého sněžného levharta.



Jaké významné a zajímavé projekty nyní řešíte?

Pokoušíme se nalézt faktory, které určují druhovou diverzitu orchidejí u nás, v tropech a na světových ostrovech: ve Středomoří, v Karibiku a na Tichomořských ostrovech. To vše si vyžaduje silnou mezinárodní spolupráci, kterou se mi daří udržovat. V panenském pralese jižní Kolumbie připravujeme vědecko-výzkumnou stanici. My se zde budeme věnovat především monitoringu orchidejí, ale stanice bude přístupná i vědcům zabývajícím se jinými skupinami organismů.

HLADINY OCEÁNŮ POROSTOU MNOHEM RYCHLEJI

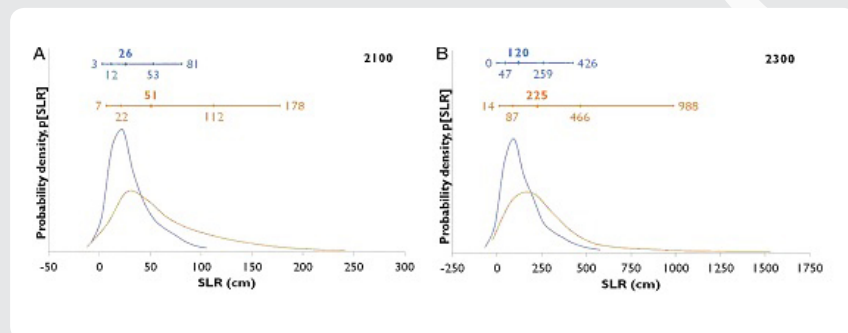
ZAUJALO NÁS

STALO SE

Zvyšování hladiny oceánů v důsledku nárůstu teploty atmosféry a oceánů se nám může jevit jako vedlejší problém. Nicméně významnější zvednutí hladiny oceánů by přímo nebo nepřímo ovlivnilo život stovek milionů obyvatel planety, primárně v pobřežních oblastech. I když poslední zpráva panelu IPCC považovala zvednutí hladiny oceánu asi o jeden metr do konce století za ten nejhorší scénář, tento údaj dnes již neplatí. Nová studie týmu vědců vedeného Jonathanem Bamberem z Univerzity v Bristolu založená na expertním odhadu a zveřejněná v prestižním časopisu PNAS ukazuje, že tento „nejhorší“ scénář se spíše zdvojnásobí.

Letos v květnu byla na stanici Mauna Loa zaznamenána koncentrace CO₂ překračující 415 ppm CO₂, čímž koncentrace oxidu uhličitého dosáhla nejvyšší úrovně za posledních nejméně 3 miliony let. Když byla hodnota CO₂ takto vysoká naposledy, globální teplota byla vyšší až o 2-3°C a hladina oceánů byla vyšší o 10 až 20 metrů. Trvalo by samozřejmě několik století, než bychom dospěli k podobnému stavu klimatu, ale existuje již dostatek důkazů, že procesy tání velkých ledových komplexů se zrychlují už dnes.

V květnovém čísle časopisu PNAS Jérémie Mouginot s kolektivem ukázali, že ve srovnání s 80. lety minulého století led



Obr. 1: Pravděpodobnostní distribuční funkce růstu oceánu pro teplotní scénář do roku 2100 (A) a 2300 (B) s nižším (modrá) a vyšším (oranžová) růstem teploty. Horizontální škála ukazuje růst hladiny oceánu v cm pro 5., 17., 50., 83. a 95. percentil.

v Grónsku dnes taje až 6krát rychleji. O týden později zveřejnil časopis Geophysical Research Letters práci týmu Andrewa Shepherd a dokazující podobný vývoj i na opačném pólu. Díky datům ze satelitní radarové altimetrie zjistili, že led v západní části Antarktidy ubývá 5 krát rychleji než počátkem 90. let. V některých místech se ledovce za toto období ztenčily o více než 120 metrů a zóna dynamické nerovnováhy se rozšiřuje směrem do vnitrozemí. Rovněž dochází k destabilizaci východní části Antarktidy, která měla podle původních prognóz zůstat z větší části nedotčena nejméně do konce století.

Tento zrychlující se vývoj naznačuje plnění těch horších prognóz klimatických modelů, ale zároveň je více v souladu s poznatky o výšce hladiny oceánů v teplejších obdobích v minulosti. Práce Jonathana Bambara využila pro stanovení odhadu růstu hladiny oceánu kombinaci dohady expertů v oboru a Monte Carlo simulací. I když scénář s vyšším růstem teploty stále počítá s nejméně pravděpodobným zvýšením hladiny oceánu okolo 50 cm do konce století, nemalá

pravděpodobnost připadá i na možnost zvýšení hladiny oceánu o 150 až 200 cm do konce století a o více než 5 metrů do roku 2300. Autoři publikace si všimají, že nejistota ohledně možného vývoje tání ledu se díky novým poznatkům paradoxně zvýšila, ovšem právě směrem nahoru. Jak glaciologové získávají lepší přehled o dynamických vazbách tání ledu ve vztahu k ovzduší a teplejším oceánům, tak se prognózy více blíží k poznatkům z paleoklimatologie. Problém je, že jakmile se tyto procesy nastartují, nebuje je možné v nacházejících staletích nijak zvrátit.

Reference:

Bamber et al. 2019, PNAS <https://www.pnas.org/content/early/2019/05/14/1817205116>

Shepherd et al. 2019, Geophysical Research Letters. <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/2019GL082182>

Mouginot et al. 2019, PNAS. <https://www.pnas.org/content/116/19/9239>

Založení českého konsorcia infrastruktury DANUBIUS

26. 4. 2019 podepsali představitelé ÚVGZ AV ČR – CzechGlobe a Jihočeského výzkumného centra akvakultury a biodiverzity hydrocenóz CENAKVA při JU v Českých Budějovicích dohodu o založení českého konsorcia ESFRI výzkumné infrastruktury DANUBIUS. Konsorcium bude zajišťovat interdisciplinární spolupráci obou špičkových výzkumných infrastruktur při výzkumu říčních a mořských ekosystémů.

Otevření Ekosystémové stanice ve Vietnamu

9. 5. 2019 byla ve Vietnamu za účasti představitelů ÚVGZ AV ČR – CzechGlobe, Vietnam National University Ho Chi Minh City a zástupce Velvyslanectví ČR ve Vietnamu slavnostně uvedena do provozu Ekosystémová stanice pro dlouhodobé a přesné sledování toků energie a skleníkových plynů mezi atmosférou a ekosystémem. Stanice je výsledkem tříleté vzájemné spolupráce deklarované společným memorandem obou institucí.

Konference projektu DriDanube

6. – 8. 5. 2019 se ve Vídni uskutečnila konference Danube Drought Conference, která byla závěrečnou konferencí projektu DriDanube (Drought Risk in the Danube Region). Představila výsledky projektu, zaměřila se na sdílení znalostí a zkušeností a podporu většího propojení mezi politickým, vědeckým a veřejným sektorem v boji proti suchu. Zástupci CzechGlobe, jednoho z hlavních příjemců projektu, na konferenci představili společnou síť reportérů v partnerských zemích vybudovanou v rámci projektu.

Veletrh vědy 2019

6. – 8. 6. 2019 se v Praze konal pátý ročník Veletrhu vědy pořádaný Akademií věd ČR. V expozici „Věda z nadhledu“ CzechGlobe návštěvníkům prezentoval výzkumné aktivity Oddělení DPZ a Oddělení leteckých činností, mj. jak lze využít data z leteckého a satelitního snímkování k ohodnocení vlastností půd, vegetace nebo ke studiu teplotního režimu měst.

Newsletter

Ročník X., číslo 1/2019

Vydává: Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i.,

Bělidla 4a, 603 00 Brno, tel.: +420 511 192 211

centrum@czechglobe.cz, www.czechglobe.cz

Design, sazba a tisk: Studio Palec, www.palec.net

Foto: archiv vydavatele



Tento Newsletter byl vydán za finanční podpory MŠMT v rámci programu NPU I, číslo projektu L01415.