

Newsletter

1/2015



UDÁLOSTI TOHOTO JARA – PŘÍSTAVBA, EVALUACE I EXPO



právě na výzkumu fotosyntézy suchozemských ekosystémů a na využití potenciálu fotosyntézy řas v biotechnologiích, prezentace probíhala formou filmové smyčky a interaktivního modelu bioreaktoru pro velkokapacitní pěstování vybraných druhů řas.

Naše prezentace tak tematicky zcela naplnila motto letošního EXPa „Potraviny pro planetu, energie pro život“ a zároveň vhodně zapadla do celkového pojetí českého národního pavilonu, který se, jako jeden z mála, zaměřuje také na prezentaci významných vědeckých objevů. A možná právě proto mu v hodnocení úrovně samotnými návštěvníky připadá 2. místo hned po pavilonu pořadající Itálie.

Po Olympiádě v Londýně v roce 2012 tak měl CzechGlobe v relativně krátkém čase své existence další možnost ukázat se na akci, kam se upírají zraky takřka celého světa, a tak alespoň svým malým dílem přispět k prezentaci celé České republiky na světové výstavě. Je skvělé, že tyto masové akce - vždyť EXPO má ambice přilákat 20 milionů návštěvníků - umožňují vědce a vědu přiblížit širokým vrstvám lidí. **-mš-**

Vloni touto dobou jsme vás v Newsletteru informovali o slavnostním otevření Centra CzechGlobe, které souviselo hlavně se zprovozněním nového laboratorního pavilonu. Rok se sešel s rokem a na místě, kde se před rokem slavilo v párty stanech opět řadí stavební technika. Není to ale proto, že by CzechGlobe znovu výrazně expandoval, ale spíše jen důsledek toho, že před šesti lety, kdy projekt Centra vznikal, jsme zdaleka netušili, jakou potřebu pracovních míst pro administrativu a technický personál s sebou přinesou nově vytvořená místa pro vědecké pracovníky.

Začátkem roku jsme se dozvěděli výsledky mezinárodní evaluace projektu CzechGlobe, která pro nás dopadla, jak nejlépe mohla. Snad to pro nás byla úspěšná generálka před pravidelnou pětiletou mezinárodní evaluací ústavů Akademie věd, která zabere prakticky celý rok. Již od jeho začátku musí všechny evaluované týmy – z CVGZ je jich celkem šest – předkládat v několika etapách výsledky a zprávy svých vědeckých aktivit v letech 2010 až 2014. Ty jsou nyní v rukou členů mezinárodních hodnotících panelů. Další etapou hodnocení, již je vyhrazen celý podzim, bude návštěva hodnotitelů přímo ve vědeckých týmech. Konečného verdiktu se tak dočkáme až začátkem příštího roku.

Po té, co jsme se z důvodu vysokých finančních nákladů vzdali účasti na světové výstavě EXPO 2015 v Miláně, přišla na jaře další nabídka, tentokrát od Jihomoravského kraje, představit se na EXPu v rámci 14-ti denní prezentace kraje. Díky naší prezentaci si mohli návštěvníci EXPa znovu uvědomit, že veškerá produkce potravin, kolem nichž se celé letošní EXPO točí, závisí primárně na fotosyntéze. Expozice byla postavena



PŘEDSTAVUJEME ODDĚLENÍ TOKŮ LÁTEK A ENERGIE. DRŽÍME PRST NA TEPU EKOSYSTÉMU



říká Mgr. Marian Pavelka, Ph.D., vedoucí Oddělení toků látek a energie.

V Centru výzkumu globální změny AV ČR pracuje již od roku 1991. Začínal zde na pozici technika výzkumu. V roce 2003 absolvoval studium oboru Ochrana a tvorba životního prostředí na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci. Poté absolvoval doktorské studium v oboru Aplikovaná a krajinná ekologie na Agronomické fakultě Mendelovy univerzity v Brně. Od roku 2010 je vedoucím Oddělení toků látek a energie. V rámci oddělení se zabývá studiem toků uhlíku mezi ekosystémy a atmosférou a technickým vývojem měřicích systémů.

Vaše oddělení se zabývá tokem látek a energií. Co si pod tím může laik představit?

V našem výzkumu se zaměřujeme na měření toků skleníkových plynů (CO_2 , CH_4 , N_2O a vodní páry) mezi atmosférou a studovanými ekosystémy. Tyto plyny se v ekosystémech účastní fyziologických procesů fotosyntézy, respirace, denitrifikace a evapotranspirace. Hledáme řídící faktory, které ovlivňují tyto toky, hledáme vztahy mezi meteorologickými prvky a aktuálními toky plynů. Tyto vztahy následně matematicky formulujeme a vytváříme matematické modely chování ekosystémů jak v podmínkách současného, tak i budoucího změněného klimatu.

Jak takové měření konkrétně probíhá?

Objektem zájmu našeho výzkumu jsou suchozemské ekosystémy, do nichž umísťujeme ekosystémové stanice. Těch již máme celou síť, pokrývající nejvýznamnější typy ekosystémů České republiky: mladý smrkový les na Bílém Kříži v Moravskoslezských Beskydech a dospělý smrkový les poblíž Rájce Jestřebí na Drahanské vrchovině, bukový les ve Štítné nad Vláří v Bílých Karpatech, lužní les v blízkosti Lanžhota na jižní Moravě, horskou louku na Bílém Kříži, agroekosystém, tedy pole využívané pro zemědělskou výrobu, poblíž Křešína u Pacova na Českomoravské vrchovině, mokřad poblíž Třeboně v jižních Čechách a ve spolupráci s kolegy z Oddělení dopadů změny klimatu na agrosystémy stanici umístěnou v topolové plantáži v Domanínku na Českomoravské vrchovině. Každá tato stanice je vybavena tzv. eddy-kovariančním systémem umístěným na meteorologickém stožáru nad studovaným ekosystémem. Eddy-kovarianční systém je schopen pomocí velmi přesného a rychlého měření koncentrace daných skleníkových plynů a turbulentního proudění vzduchu vypočítat toky těchto plynů mezi studovaným ekosystémem a atmosférou. Například v případě CO_2 tak ze vstupních dat koncentrace a pohybu vzduchu měřeného ve všech třech prostorových osách 20x za sekundu systém vypočítá pro každou půlhodinu, kolik oxidu uhličitého ekosystém přijal, pokud převažovala fotosyntéza, nebo vydal, převažovala-li respirace. Máme tak údaje pro každou půlhodinu, každý den, po celý rok a to od počátku fungování každé ekosystémové stanice.

Souběžně s tím měříme řadu dalších parametrů, které jsou nezbytné pro naše analýzy, zejména se jedná o kontinuální měření hodnot základních meteorologických prvků - dopadající sluneční radiace, radiální bilance, množství sluneční radiace procházející porostem, teploty a relativní vlhkosti vzduchu, teploty a vlhkosti půdy, toku tepla do a z půdy, úhrnu atmosférických srážek a další prvků.



Jednou z velkých výhod eddy-kovarianční metody je to, že umožňuje z jednoho měřicího bodu, kterým je stožár nad porostem, měřit toky skleníkových plynů z plochy jednotek hektarů až kilometrů čtverečných a to prakticky bez jakéhokoliv ovlivnění studovaného ekosystému. Tato metoda však již nedokáže rozlišit jednotlivé konkrétní zdroje nebo příjemce oxidu uhličitého, tedy jednotlivé rostliny, půdu s kořeny, kmeny, větve, listy.

A dokážete tyto zdroje, či spotřebiče identifikovat a kvantifikovat nějakým jiným způsobem?

Samozřejmě. Pro měření toků CO_2 , CH_4 a nově i N_2O používáme pomocné komorové měřicí systémy, které dokáží měřit právě na úrovni jednotlivých komponent ekosystému. Používáme jednak komerční systémy pro manuální kampaňová měření, ale pro dlouhodobá kontinuální měření máme systémy vyvinuté přímo na našem oddělení podle našich konkrétních potřeb a specifik jednotlivých ekosystémů. Spolupracujeme rovněž s dalšími týmy CzechGlobe, od kterých dostáváme výsledky jejich

měření, například rychlost fotosyntézy na úrovni listu či letorostu (Laborať ekologické fyziologie rostlin), množství vody prošlé kmenem a tedy transpirované daným stromem do atmosféry a informace z pravidelných inventarizací biomasy lesních porostů (Oddělení vodního provozu, tvorby a alokace biomasy). Využíváme rovněž data kolegů z Oddělení dálkového průzkumu Země, kteří provozují leteckou laborať, tedy letadlo vybavené hyperspektrální kamerou a dalšími sofistikovanými senzory. Uvedená data nám pak umožňují přenést naše výsledky získané na konkrétních lokalitách na vyšší prostorovou úroveň, na úroveň České republiky, popřípadě střední Evropy.

Z toho co říkáte, usuzuji, že Váš pracovní tým bude asi složen hlavně z fyziků.

Vzhledem ke komplexnosti používaných metodik je náš tým poměrně pestrý a zahrnuje pracovníky na technických pozicích starající se o chod měřicích systémů a primární zpracování dat, přes doktorandy, mezi nimiž jsou mimo jiné i mate-

matička a statistička, až po zkušené vědecké pracovníky s převážně biologickým vzděláním (lesní inženýrství, ekologie, biologie), ale i chemika a konečně i fyzika atmosféry. Najít vhodné kandidáty pro tuto práci není obvykle snadné a například náš nový kolega k nám přišel až z Austrálie. Myslím, že náš současný tým se podařilo sestavit tak, aby jeho členové obsáhli celý dlouhý řetězec potřebných činností od provozu měřicích zařízení v terénu přes zpracování dat, analýzy a modelování až po psaní publikací. Mimo to si sami navrhuje některé měřicí systémy a podílíme se na jejich vývoji a výrobě.

Jaké konkrétní informace tedy z interpretace vašich výsledků můžete získat?

S oblibou říkáme, že díky komplexní sestavě používaných přístrojů „držíme prst na tepu ekosystému“. Jsme schopni říct, kolik daného skleníkového plynu studovaný ekosystém navázal, nebo vydal pro každou půlhodinu v průběhu celého roku a za jakých podmínek k tomu došlo. Umíme určit, jakou měrou se na celkovém toku

podílejí základní složky (půda, nadzemní biomasa, popřípadě její jednotlivé komponenty: kmeny, větve, listoví). Umíme spočítat bilanci skleníkových plynů ekosystému pro různá časová období od dnů až po roky. Pro konkrétnější představu, například hektar našeho mladého smrkového lesa na Bílém Kříži naváže a uloží do biomasy a do půdy za rok tolik CO_2 , kolik vyprodukuje osobní auto při ujetí vzdálenosti přibližně se rovnající cestě 3,4 krát okolo rovníku. Oproti tomu horská louka nezadrží téměř žádný CO_2 , protože téměř vše, co se naváže v procesu fotosyntézy se v procesu respirace prodýchá. Z našich měření také víme, kolik vody bylo vydáno evapotranspirací z ekosystému ve formě páry a jaký byl její chladicí účinek díky změně skupenství z kapalné vody na vodní páru. Takže pro představu, v případě mladého smrkového lesa je to, jako by na každém metru čtverečním byly dvě a půl chladničky. A konečně, pomocí modelů sestavených díky získaným datům a pomocí výstupů z dalších týmů CzechGlobe zabývajících se modelováním klimatu, můžeme předvídat budoucí chování ekosystémů v podmínkách změněného klimatu.

Jsou výsledky Vašeho výzkumu také prakticky využitelné?

Samozřejmě, že jsou. Naše výsledky nám pomáhají v tvorbě doporučení, jak obhospodařovat různé typy ekosystémů a to hned z několika hledisek. Jednak z hlediska jejich možného přežívání, jednak z hlediska co největší produkce a v neposlední řadě i z hlediska jejich schopnosti poutat oxid uhličitý z atmosféry, a tak zpomalovat nárůst jeho koncentrace v atmosféře, a tím i mírnit změnu klimatu.

Existuje v ČR nějaké jiné pracoviště, které se touto problematikou zabývá?

V ČR jsme jediní, kdo provozuje síť ekosystémových stanic pro komplexní měření toků energie a látek a dalších podpůrných měření. Nejsme však nijak izolovaní, naše pracoviště je společně s Oddělením atmosférických toků a dálkového transportu látek součástí mezinárodního evropského projektu Integrated Carbon Observation System (ICOS), jehož je CzechGlobe zakládajícím členem. Česká republika je tak jednou z pouhých dvou postkomunistických zemí zapojených do tohoto nejvýznamnějšího evropského projektu zabývajících se studiem skleníkových plynů. Přitom v tomto projektu vůbec nehrajeme „druhé housle“, ale naopak, podílíme se aktivně na tvorbě společných metodik. Díky našim bohatým zkušenostem s konstrukcí a provozováním komorových systémů pro měření toků skleníkových plynů jsme společně s kolegou z našeho oddělení Manuelem Acostou byli v rámci sítě ICOS jmenováni vedoucími Pracovní skupiny pro komorová měření a dále jsem viceprezidentem Monitoring System Assembly, tedy shromáždění zástupců ekosystémových stanic. Naše ekosystémová stanice na Bílém Kříži se stala jednou ze čtyř demonstračních stanic ICOS. Rozvíjíme však spolupráci i mimo projekt ICOS, navázali jsme spolupráci s významnými evropskými i mimoevropskými pracovišti, např. The National Ecological Observatory Network (NEON, USA).

ODDĚLENÍ TOKŮ LÁTEK A ENERGIE

Oddělení toků látek a energie je ve struktuře Centra CzechGlobe začleněno v Sekci systémových analýz.

Zabývá se především studiem toků základních skleníkových plynů mezi ekosystémy a atmosférou, hledá faktory ovlivňující tyto toky, a tedy produkční aktivitu vybraných terestrických ekosystémů. Získaná data z měření na různých ekosystémových stanicích převádí do měřítka celé České republiky a modeluje odhad budoucího vývoje ekosystémů a jejich schopnost poutat vzdušný uhlík, a to za současných podmínek i za podmínek očekávané globální změny klimatu.

Oddělení toku látek a energií patří v rámci ústavu k největším oddělením, což je dáno rozsáhlou výzkumnou infrastrukturou rozmístěnou na různých místech

České republiky tak, aby pokryla základní typy ekosystémů. V současnosti zde pracuje deset vědeckých pracovníků, sedm doktorandů a tři technici, z toho sedm pracovníků je zahraničních.

Oddělení je již od 5. rámcového programu pravidelným partnerem v nejvýznamnějších evropských projektech zabývajících se studiem uhlíkového cyklu a monitoringem skleníkových plynů. V současnosti je zakládajícím členem projektu evropské výzkumné infrastruktury ICOS, která vznikla v rámci 7. rámcového programu a programu ESFRI. Komplementem projektu ICOS na úrovni České republiky je projekt národní infrastruktury CzeCOS, na jehož řešení se v rámci CzechGlobe Oddělení toků látek a energie významně podílí.



4. VÝROČNÍ KONFERENCE CZECHGLOBE

Ve dnech 23. až 24. března 2015 pořádalo CVGZ již čtvrtou výroční konferenci Centra CzechGlobe. Mezinárodní konference pod názvem „Global Change: A Complex Challenge“ tentokrát podpořená projektem OP VK „ENVIMET“ se konala v novém zábavním vědeckém parku VIDA! Science centrum v Brně. Cílem konference byla především prezentace práce a výsledků mladých vědců a doktorandů Centra, a to jak formou přednášek, tak formou posterových sdělení. V rámci jednotlivých tematických bloků zde však jako zvaní řečníci vystoupili zahraniční odborníci, mezi kterými zmiňme alespoň účast profesora

Johna Grace (University Edinburgh). Ten v úvodní přednášce komplexně shrnul vliv člověka na klimatický systém. Akce s téměř 140-ti účastníky ukázala, že Centrum CzechGlobe se úrovní výzkumu již může srovnávat s renomovanými zahraničními pracovišti. Důkazem toho byly prezentace výsledků, které vzešly přímo ze zahraniční spolupráce, nebo které prezentovaly dovednosti, jež se naši pracovníci naučili v zahraničí. Tak jako v minulých letech i letos souběžně s výroční konferencí CzechGlobe proběhlo zasedání Mezinárodní vědecké rady Centra spojené s jeho hodnocením.

ANTROPOGENNÍ VLIV NA VÝSKYT EXTRÉMNÍHO POČASÍ

ZAUJALO NÁS

Erich M Fischer, Reto Knutti

Vztah mezi globální změnou a extrémním počasím je komplikovaný. Obecně se konstatuje, že narůst teplot povede ke zvyšování pravděpodobnosti extrémně vysokých teplot, vln veder, či extrémních srážek. Na druhou stranu, konkrétní projevy počasí nelze přisoudit výhradně působení zesílenému skleníkovému efektu. Vědci ze švýcarského Institutu pro výzkum atmosféry a klimatu v Curychu se zaměřili na detailnější popis vztahu mezi oteplováním a extrémním počasím.

Skutečnost, že vyšší průměrné teploty vedou k teplejším dnům, a teplejší vzduch dokáže udržet více vodní páry, která se musí někde vysrážet, je známá již dlouho. Rovněž několik předešlých studií se věnovalo přisouzení (atribuci) jednotlivých extrémů počasí globální změně na daném území. Doposud ovšem nebylo zřejmé, jak velký podíl z pozorovaných extrémů je přímo důsledkem oteplování, a jak změny probíhají globálně. Podle výsledků analýzy až 75% extrémně horkých dní a 18% extrémních srážek je dnes možné vysvětlit právě postupným oteplováním od začátku průmyslové revoluce. Práce také ukazuje, že čím extrémnější počasí, tím vyšší podíl vlivu oteplení. V případě teplot je růst vlivu člověka exponenciální. Rovněž platí, že čím déle daný extrém trvá, tím vyšší je podíl člověka na něm (Obr. 1).

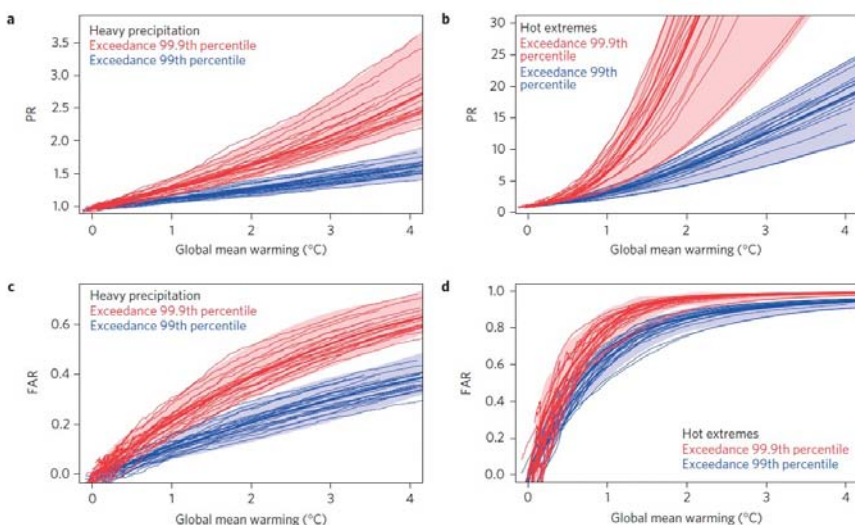
Vědci s použitím klimatických modelů porovnali pravděpodobnosti překročení určité kritické hranice teploty nebo intenzity srážek, a to v období před průmyslovou revolucí

a dnes. Rozdíl v pozorovaných pravděpodobnostech je potom důsledkem globální změny. Pokud v minulosti došlo k překročení určité teploty jednou za tři roky, dnes k tomu dojde za méně než rok, přičemž dvě ze tří událostí jsou důsledkem oteplení. Vědci přirovnávají situaci ke kouření cigaret. V některých případech může mít člověk štěstí a přesná příčina smrti je nejasná, na druhou stranu kouření zvyšuje riziko vzniku rakoviny a určitý podíl úmrtí je možné přisoudit právě kouření.

Jelikož mezinárodní společenství má za cíl omezit oteplení na 2°C, vědci analyzovali i tento scénář. Při takové míře oteplení je pravděpodobnost dosažení extrémních teplot téměř dvojnásobná oproti oteplení o 1,5°C, a až 5ti-násobná oproti současnosti. To je velmi významné, protože i poměrně malý nárůst ve výsledném globálním oteplení znamená zásadní nárůst ve výskytu extrémů. Při oteplení o 2°C budou prakticky všechny extrémní teploty a až 40% extrémních srážek důsledkem zvýšení globální teploty. Tato studie je rovněž významná tím, že jako první poskytuje globální pohled na výskyt extrémů a jejich rizika. Nejvýraznější nárůst rizika je možné očekávat v tropických oblastech a na ostrovech, kde schopnost čelit těmto extrémům je obvykle nízká. Dalším krokem na poli vědeckého výzkumu je oddělit přirozené faktory působící na výskyt extrémů (jako například sluneční aktivitu) od faktorů antropogenních.

Odkaz: <http://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate2617.html>

-aa-



Obr. 1.: Horní grafy ukazují podíl pravděpodobnosti překročení 99. (modře) a 99,9. (červeně) percentilu v případě teplot (a) a srážek (b) na kontinentech před průmyslovou revolucí pro určitou hladinu globálního oteplení (osa x). Spodní grafy ukazují podíl teplotních (c) a srážkových (d) událostí pro dané percentily, který je možné přisoudit oteplení.

STALO SE

V Senátu ČR o problematice sucha

2. února 2015 se v Senátu ČR konala konference „Přínosy integrovaného systému sledování sucha“, která byla uspořádána pod záštitou předsedy Výboru pro hospodářství, zemědělství a dopravu Senátu ČR Jana Hajdy. Mezi hlavními řečníky své příspěvky prezentovali pracovníci CVGZ z Oddělení dopadů změny klimatu na agrosystémy, kteří se problematikou sucha dlouhodobě intenzivně zabývají a v tomto směru patří nejen v ČR k uznávaným odborníkům.

Tréninková škola vědeckého publikování a psaní

2.-4. února 2015 se v rámci projektu OP VK „ENVIMET“ pod vedením zkušených lektorů – profesora Ceulemansse (Univerzita v Antverpách) a profesora Lindera (Zemědělská univerzita v Uppsale) uskutečnila na CVGZ „Tréninková škola vědeckého publikování a psaní“. Kurz byl primárně určen doktorandům a začínajícím vědeckým pracovníkům zabývajících se biologií rostlin.

Setkání zástupců Marie Curie Alumni Association

17. dubna 2015 hostilo CVGZ mezinárodní setkání zástupců Marie Curie Alumni Association (MCAA) sdružující absolventy stáží v programech EK Marie Curie Actions podporujících mobilitu vědců. Cílem setkání s více než 30-ti účastníky bylo představení aktivit Asociace potenciálním novým členům a příprava ustavení České sekce v rámci MCAA, která bude sdružovat české absolventy programu, podporovat jejich spolupráci, setkání a aktivity spojené s propagací asociace i programu Marie Curie.

Francouzský velvyslanec navštívil atmosférickou stanicí

18. května 2015 navštívil Atmosférickou stanicí v Křešíně u Pacova francouzský velvyslanec Jean-Pierre Asvadourian. Kromě podílu CVGZ na česko-francouzské spolupráci při výzkumu atmosféry se debata týkala agendy nadcházející mezinárodní konference OSN o změně klimatu, kterou bude od 30. listopadu do 11. prosince t. r. v Paříži hostit francouzská vláda.

Newsletter

Ročník VI., číslo 1/2015

Vydává: Centrum 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

