Planetu bychom mohli ochladit téměř okamžitě, musíme ale znát širší dopady

19.6.2026 - | Matematicko-fyzikální fakulta UK

Daniel Hueholt zkoumá dopady klimatických intervencí – cílených zásahů člověka do klimatického systému, jejichž cílem je zmírnit globální oteplování Země. Ve svém výzkumu propojuje výstupy klimatických modelů, ekologické dopadové modely, historická pozorování a datově orientované metody včetně strojového učení. Výzkumník z americké Colorado College v květnu přijel do Prahy na Matfyz, kde představil svůj výzkum a vedl několik odborných workshopů.

„Praha je nádherné město. I když jsem tu strávil celé dva týdny, mám stále pocit, že jsem Prahu sotva ochutnal,“ nechal se slyšet americký klimatolog. Daniel Hueholt vystudoval meteorologii a matematiku na North Carolina State University a atmosférické vědy na Colorado State University. Klíčovým prvkem jeho výzkumu je interdisciplinární studium potenciálních metod intervence v oblasti klimatu, které by mohly zasáhnout do zemského systému a působit proti dopadům změny klimatu.

Chladivé aerosoly

Klimatické intervence, označované také jako geoinženýrink, je soubor uvažovaných postupů, které by cíleně ovlivňovaly některé složky klimatického systému. Patří sem například metody odstraňování oxidu uhličitého z atmosféry, ale také mnohem kontroverznější návrhy na ovlivnění množství slunečního záření dopadajícího na zemský povrch. Právě do této druhé skupiny patří tzv. *stratospheric aerosol injection*, zkráceně SAI.

SAI je zatím hypotetický postup inspirovaný velkými sopečnými erupcemi. Při nich se do stratosféry mohou dostat sloučeniny síry, z nichž vznikají aerosoly schopné odrážet část slunečního záření zpět do vesmíru. Podobný mechanismus vedl v minulosti například k dočasnému globálnímu ochlazení po erupci sopky Mount Pinatubo. Scénáře SAI uvažují o tom, že by se částice nebo jejich prekurzory (výchozí látky) dostávaly do stratosféry řízeně, například pomocí speciálně upravených letadel.

Metoda SAI nemá být náhradou za snižování emisí skleníkových plynů. Jde o vysoce citlivé a nejisté scénáře, u nichž je nutné s předstihem zkoumat možné dopady na chemii atmosféry, ozonovou vrstvu, srážkový režim i regionální klima. *„O SAI se někdy mluví jako o ‚nouzové reakci‘ na změnu klimatu, protože aerosoly mají chladivý vliv téměř okamžitě po vstupu do atmosféry. Dopady této metody však závisí na charakteristikách intervenčního scénáře, včetně místa, kde by byly aerosoly vypouštěny a v jakém množství. Předchozí výzkum například ukazuje, že rozsáhlý intervenční scénář, který rychle snižuje globální teplotu, by zároveň mohl být rizikem pro ekosystémy, které na rychlou změnu teploty nejsou přizpůsobeny,“* upozornil dr. Hueholt.

Česko-americká spolupráce

Návštěva Daniela Hueholta v Praze navazuje na dlouhodobý výzkum Katedry fyziky atmosféry MFF UK (KFA) v oblasti modelování klimatu a atmosférických procesů a otevírá další možnosti spolupráce v tématech, která dnes patří k nejdiskutovanějším otázkám klimatické vědy.

V rámci projektu OP JAK *Přírodní a antropogenní georizika* se vědci z Matfyzu soustředí na dva hlavní směry dopadu SAI. Tým prof. Petra Pišofta se zaměřuje na to, jak by se v různých scénářích

budoucího klimatu a v případě klimatických intervencí mohly měnit podmínky pro obnovitelné zdroje energie. Dr. Aditya Nalam zase využívá globální chemicko-klimatický model EMAC a metodu tzv. *chemical tagging*, která umožňuje sledovat původ jednotlivých příspěvků ke složení atmosféry a lépe porozumět tomu, jak by se případný zásah typu SAI mohl promítnout do troposférické chemie. Do budoucna chtějí vědci téma rozšířit například směrem k dopadům SAI na atmosférické řeky a další projevy regionální klimatické variability.

Kromě dopadů SAI jsou společným výzkumným tématem klasifikace klimatu. *„Návštěva dr. Hueholta přináší do našich výzkumů další důležitou perspektivu. Jedním z našich společných témat je vztah mezi klimatickými podmínkami a změnami vegetace. Klasifikace klimatu, které se na katedře dlouhodobě věnujeme, bude propojena s konceptem rychlosti klimatické změny, s nímž dr. Hueholt pracuje při hodnocení ekologických rizik. V první fázi se výzkum zaměří zejména na Arktidu a na otázku, jak proměny teploty vzduchu a srážek souvisejí se změnami vegetačního pokryvu,“* nastiňuje směry společného výzkumu doc. Eva Holtanová, která v minulém roce absolvovala na Colorado State University výzkumný pobyt a návštěvu amerického vědce zprostředkovala.

Další oblastí spolupráce je využití metod strojového učení v klimatických aplikacích. Pro KFA je to důležité například při hledání nových možností sezónní předpovědi ve střední Evropě, kde prediktabilitu omezuje výrazná přirozená proměnlivost klimatu. Strojové učení může pomoci efektivněji pracovat s rozsáhlými klimatickými datovými soubory a hledat vazby mezi regionálními klimatickými charakteristikami a velkoprostorovými módy proměnlivosti, například Severoatlantickou oscilací.

„Jedna z nejlepších věcí na vědě je spolupráce. Těším se, kam mě spolupráce s kolegy z Matfyzu zavede,“ uvedl dr. Daniel Hueholt. Výsledkem spolupráce Matfyzu a Colorado College by měly být společné publikace, odborné přednášky a workshopy i další možnosti výzkumné mobility mezi oběma pracovišti.

Rozhovor s Danielem Hueholtem si můžete přečíst na matfyz.cz.

https://www.mff.cuni.cz/cs/verejnost/aktuality/planetu-bychom-mohli-ochladit-temer-okamzite-musime-ale-znat-sirsi-dopady