

Solární geoinženýrství: Přestavět planetu snadno a rychle

10.2.2026 - | E.ON Energie

Obavy z postupující klimatické změny dovedly lidstvo až k branám geoinženýrství. Skutečně se ale příroda nechá tak snadno zlomit, ale by se chovala podle našich pravidel a přání? A na druhé straně, opravdu jsou kurážné vize geoinženýrů natolik nereálné? Lidstvo se dostává do bodu zlomu, kde může pomáhat i nemožné.

Geoinženýrství, úmyslné ovlivňování přírodních pochodů, především s ohledem na klima, není žádnou novinkou. Již v roce 1965 doručil Prezidentský poradní vědecký výbor Lyndonu Johnsonovi alarmující zprávu o znečištění vody, vzduchu a půdy, doprovazenou mimo jiné doporučeními o možnosti využití odrazivosti slunečního záření v boji proti vlivům oxidu uhličitého, vznikajícího spalováním fosilních paliv. V roce 1974 pak sovětský klimatolog Michail Ivanovič Budyko, zajímaví se mimo jiné o rozprašování aerosolů do atmosférických vrstev, přišel s výpočtem, že po vypuštění nejméně dvou set tisíc tun síry do stratosféry by mohlo dojít k příznivému oslabení dopadu slunečních paprsků na Zemi. A mnohé další výzkumy následovaly.

I podle zprávy Climate Science Special Report (CSSR), vydané Americkou národní akademií věd, ale nepomohlo ani teoretizování, ani první praktické krůčky. Teplota stále stoupá, mezi lety 1900-2016 se ve Spojených státech zvýšila o jeden stupeň Celsia, a další predikce ukazují, že v následujících třiceti letech dojde k navýšení o dalšího 1.5 stupně. Momentálně se nacházíme v nejteplejší éře moderní civilizace. Od bádání bude možná třeba přejít k drastičtějším geoinženýrským opatřením, třebaže mnohé z nich vyvolávají úsměv a také rozsáhlé debaty ohledně etiky a hlavně bezpečnosti podobného počínání. Stále totiž o planetárních pochodech nevíme dost na to, abychom se jedinou ranou nedopustili tragického přešlapu, ani nemluvě o potenciálně astronomických výdajích.

Klimatické geoinženýrství, mnohými vědci považované za idealistické až naivní, má větší množství podoborů, z nichž se za poslední dekády jako prominentní vyprofilovalo solární geoinženýrství, nazývané taktéž „ovládání slunečního záření“. Zůstává faktem, že mnohé z připravovaných projektů skutečně vypadají, jako by vypadly z hájemství vědecké fantastiky. Pokud ale nemá být cílené ochlazení planety jen snem, je nutné na cestě k němu dopřát sluchu i mnohým zdánlivě nesmyslným vizím.

Aerosoly v atmosféře

V loňském roce vyhlásila Harvardova univerzita odstartování unikátního projektu se zkratkou SCoPEX, pod níž se skrývá sousloví Stratosférický kontrolovaný narušující experiment (Stratospheric Controlled Perturbation Experiment). V podstatě se jedná o zkoumání potenciálu vypouštění aerosolů a jiných drobných částic do stratosféry, kde by mohly zvýšit schopnost odrážet sluneční paprsky zpět do vesmíru dřív, než dopadnou na povrch modré planety.

V podstatě se jedná o detailnější rozpracování Budykových tezí, kterému zajistily popularitu jak záštita slovnatého vzdělávacího ústavu, tak donace ze strany Billa Gatese, ale také zajímavý a srozumitelný příběh v pozadí. Inspirací pro vznik tohoto projektu se stala erupce indonéské sopky Tambora v roce 1815. Značné množství pyroklastického prachu, sirných částic a par, náhle vymrštěných do atmosféry, tehdy doslova zahalovalo slunce a zapříčinilo, že následující rok na mnoha místech planety v podstatě neproběhlo léto, alespoň ne v běžných mantinelech.

Drahá budoucnost

Časopis Forbes došel k následujícím číslům: pokud by se jen Amerika nárazově vzdala fosilních paliv, stálo by ji to během dvaceti let deset bilionů dolarů. **Bez jaderné energie by se daná částka zdvojnásobila. Pro celý svět by pak očištění stálo pětasedesát bilionů dolarů a bez jádra rovných sto bilionů.**

K podobným závěrům, tentokrát zásluhou sopky Pinatubo, došel ale také Anthony Jones z University of Exeter, zatímco v malém měřítku byly účinky miniaturních částic, vypouštěných z helikoptéry ve výšce od 50 do 200 metrů, zkoumány před dvanácti lety v Rusku pod vedením Juriho Antonoviče Izraele, jednoho z hlavních vědeckých poradců Vladimira Putina. Jones nicméně jedním dechem dodává, že v souvislosti s rozprašováním aerosolů je zcela klíčovým tématem, jak a kde je vůbec rozprašovat. Kdyby došlo k aplikaci třeba jen nad západní polokouli, související snížení hustoty srážek by například katastroficky ovlivnilo Indii či africký Sahel, zatímco jinde by zásah do vodního koloběhu musel zákonitě vést k ničivým bouřím.

Profesor Alan Robock z Rutgersovy univerzity zároveň dodává, že podobné chemické čarování s počasím musí nevyhnutelně vést ke vzniku kyselých dešťů. A pak je zde ještě jeden velký otazník: jak vůbec aerosole do stratosféry dostat? Technologie, jež by nám umožnily provádět podobné operace ekonomicky, bohužel stále chybí. Gernot Wagner z aplikovaných věd na Harvardu nicméně tvrdí, že lze vyčíslit jak cenu vývoje kapacitně dostačujících transportérů, tak následující náklady na aplikaci. Vyrobit jím navrhovaný letoun SAIL (Stratospheric Aerosol Injection Lifter), schopný vyvinout rychlost 20 km/s a unést 1500 tun materiálu, by stálo kolem dvou a půl miliardy dolarů. Pokud by mise těchto letadel trvala patnáct let se čtyřmi tisíci vzlety ročně ze všech konců světa, spolykala by za dvanáct měsíců kolem dalších dvou až dvou a půl miliard financovaných jak lokálními vládami, tak soukromým sektorem.

Za mraky bělejší

Dalším populárním termínem, který se ve spojitosti s geoinženýrstvím objevuje, je tzv. „posilování mraků“. Také tento nápad patří do ranku futuristických. Námořní lodě by ve jménu boje proti oteplování mohly do oblak nad oceány rozprašovat slanou mořskou vodu. Solné částice by následně podporovaly kondenzaci vodních par na kapalinu. Ne však proto, aby zásluhou větší koncentrace vodních kapek byly mraky bělejší, což bude sekundární projev, ale hlavně kvůli tomu, aby rostly.

Profesor Douglas MacMartin z Cornellovy univerzity pak předpokládá, že naducanější mraky by jako přirozená zábrana odrážely víc slunečního světla. A zároveň dodává, že na rozdíl od rozprašování aerosolů by mohla uměle stimulovaná oblaka působit cíleněji a s výraznějším dopadem na vytipované lokality. Nezmiňuje nicméně i negativa: dost pravděpodobně by podobná manipulace s hydrosférou ještě více pokrivila jak již narušený klimatický systém, tak mořské proudy, a kvůli přítomnosti masivních čerpadel by na mnoha úrovních trpěl také oceánský život.

Odrážející plodiny a budovy

Albedo je fyzikální termín používaný pro míru odrazivosti těles a jejich povrchů. Stále přitom platí jednoduchá logická mantra, že čím více slunečních paprsků se nám podaří odrazit, tím méně jich bude absorbováno. I z toho titulu bylo v Sydney a v Los Angeles za poslední tři roky několik silnic nabarveno na bílo – černý asfalt zkrátka pohlcuje více tepelného záření. V daném ohledu lze ale přemýšlet i velkášsky. Co třeba obarvit celá osídlení?

Profesorka Sonia Seneviratneová ze Spolkové vysoké technické školy v Curychu k tomu uvádí: „Ve

městech by to mohlo pomoci snížit teploty a spolu s tím i zdravotní problémy populace v časech veder. Bílé budovy jsou běžné v mnoha místech, například ve Středomoří.“

Náklady na plošné zesvětlení měst by přitom byly pochopitelně dechberoucí. Seneviratneová ale danou myšlenku rozvíjí i dál. Za pomoci genových manipulací by podle ní bylo možné vyšlechtit i plodiny s větší odrazivostí. Zároveň si však uvědomuje i limity podobných teorií. Dané šlechtění by za žádnou cenu nesmělo ovlivnit výnosnost plodin a zároveň by bylo nezbytné pohlídat, aby nedošlo k narušení přírodní diverzity. Možná i z toho titulu zatím nikdo nezačal s podobnými pokusy na jině než teoretické úrovni.

Zrcadla mořská a kosmická

„Odrazivost mořské pěny může být až desetkrát větší než odrazivost samotného oceánu. A oceán zabírá 71 % povrchu naší planety, takže zvýšení pěnivosti moří a oceánů je rozumný a jednoduchý způsob, jak odrazit nějaké to procento slunečního světla navíc.“ To jsou slova Juliana Evanse, emeritního profesora University College London, a úzce souvisejí s ideou tzv. oceánských zrcadel. Teoreticky by mělo být možné, třebaže za pomoci legií námořních plavidel, vytvářet miliony a miliardy mikrobublin, které by pak skutečně odrážely sluneční paprsky zpět do atmosféry a dál. Daná teorie ale na první pohled naráží na mnohé ekologické překážky. Flotily parníků a tankerů by dozajista spálily tolik paliva, že by nad nimi příroda jen zaplakala. A lze také předpokládat, že zanesení oceánů bublinami by mělo velký vliv na proces fotosyntézy mořských rostlin a následně tak na celý oceánský potravinový řetězec. A jak udržet bubliny na hladině v řádu dnů, nedej bože týdnů? Buď by tak bylo činěno s pomocí chemie, anebo energie, a obě varianty jsou devastační.

Trochu logičtěji se jeví budování velkých zrcadel na oběžné dráze, ačkoli by se jednalo o pravděpodobně největší technologickou výzvu v dějinách lidstva. A přesto, jak zaznělo výše, i nad podobně fantaskními řešeními se bude muset naše civilizace zamyslet. Potřebuje totiž čas, během něž se sama vypořádá s následky vlastního energetického počínání. A v tomto boji se jí bude hodit jakákoli pomoc, už jen kvůli nákladům na potenciální eliminaci fosilních paliv. I proto si nemůžeme při pohledu na solární geoinženýry poklepat na čelo, ač mnohdy působí jako blouznící pohádkáři, kteří jen odmítají připustit, že nejšetrnějším řešením by bylo zalesnit celý svět.

Zadejte vaši e-mailovou adresu

Tím, že uvedete svůj e-mail a stisknete „Odeslat“, souhlasíte se zpracováním svých kontaktních údajů společností E.ON Energie, a.s., IČ: 260 78 201. Vaše kontakty budeme využívat jen k zaslání newsletteru a s ním souvisejících nabídek produktů a služeb. Z odběru těchto e-mailů se můžete kdykoli odhlásit. Podrobnosti najdete na webu www.eon.cz v části Ochrana osobních údajů.

<https://www.eon.cz/byznys-energie/solarni-geoinzenyrstvi-prestavet-planetu-snadno-a-rychle>