

Búrky mojich vnúčat

Hansen, J.: *Storms of My Grandchildren – The Truth about the Coming Climate Catastrophe and Our Last Chance to Save Humanity*. New York: Bloomsbury USA, 175 Fifth Avenue, 2009, 304 strán, ISBN 978-1-60819-200-7

(Hansen, J.: *Búrky mojich vnúčat – Pravda o blížiacej sa klimatickej katastrofe a našej poslednej šanci zachrániť ľudstvo*)

James Hansen je riaditeľ Goddardovho inštitútu pre štúdium vesmíru NASA, profesor na Kolumbijskej univerzite v New Yorku a autor stoviek prác publikovaných v najprestížnejších vedeckých časopisoch. Vedec neúnavne varujúci pred tempom a dôsledkami zmien klímy o tejto téme od 80. rokov 20. storočia mnohokrát vypovedal pred Kongresom USA.

Napriek tomu je kniha *Storms of My Grandchildren* (Búrky mojich vnúčat) prvou knihou, ktorú tento mimoriadne produktívny a angažovaný vedec napísal. Napísal ju z pocitu osobnej zodpovednosti voči vlastným potomkom: *Nechcel som, aby sa raz v budúcnosti moje vnúčatá ku mne obrátili a povedali „Starý otec chápal, čo sa deje, ale nepovedal to jasne“*. Už v roku 1990 bol v článku uverejnenom v *Science* James Hansen označený za „svedka“ zmeny klímy – svedka v zmysle „toho, kto verí, že má tak dôležité informácie, že o nich nemôže mlčať“. Hansen ich nespochybiteľne má. (*Ochranárov a angažovaných vedcov u nás pri Hansenovom vysvetlení môžu len ťažko nenapadnúť slová bratov Mikuláša a Marka Hubovcov spreď asi 25 rokov: „Dnes nás obviňujú a zastrášujú, pretože hovoríme, čo nechcú počuť a vidieť. Raz nás ale budú viniť za to, že sme nekričali dost hlasno.“ – poznámka autora*)

K problematike výskumu atmosféry sa profesor Hansen dostal v roku 1978 odkľukou cez vesmír. Ako špičkového odborníka na výskum atmosféry Venuše v rámci programu Pioneer, ho vtedy požiadali o účasť na projekte zameranom na výskum atmosféry a klímy Zeme a našej planéte už zostal verný. Jeho schopnosť fundovane porovnávať

atmosféry viacerých planét a ich vývoj je významným a nevšedným obohatením pohľadu na stav a perspektívy klímy na Zemi.

Kniha je, popri častiach Úvod a Dôstov, členená na jedenásť kapitol, dve prílohy, citácie vybraných zdrojov zoraďených podľa kapitol a index. Jedenásť kapitol podrobne vysvetľuje základné metódy výskumu atmosféry a klímy, vývoj a aktuálny stav nášho poznania, ako aj zostávajúcich neznámych a zatiaľ nedefinovaných premenných. Hansen si je, lepšie ako ktokoľvek iný vedomý, že problém klimatickej negramotnosti ľudstva a jeho politických elít nie je nedostatok poznania ako takého, ale – popri cielenej manipulácii faktov záujmovými skupinami a niekedy priamej cenzúre – aj neschopnosť vedcov vysvetľovať často zložité skutočnosti zrozumiteľným a jasným spôsobom. Vyvinul preto skutočne veľké úsilie, aby „to povedal jasne“. S touto ambíciou prehľadne sumarizuje dostupné výsledky meraní, popisuje metódy používané pri sledovaní vývoja klímy a jej determinantov a kde treba, pomáha čitateľovi použitím zrozumiteľných grafov.

Ako erudovaný vedec si je Hansen veľmi dobre vedomý inherentných limitov pre modelovanie komplexných javov s mnohými neznámymi premennými, vrátane limitov všetkých matematických modelov používaných pre modelovanie ďalšieho vývoja klímy. Napríklad aj tých, ktoré používa Medzinárodný panel o zmene klímy (IPCC). Vo svojich analýzach aj predikciách sa opiera najmä o paleoklimatologické dáta získané analýzou ľadovcových jadier, morských sedimentov a ďalšími metódami. Presvedčivo argumentuje, že ak pri ústupe posledného glaciálu v historicky nedávnej dobe stúpali hladiny oceánov rýchlosťou 3 až 5 metrov za storočie, je možné, že po prekonaní tepelnej zotrvačnosti vodnej masy oceánov a ďalšom zosilnení pozitívnych spätných väzieb otepľovania klímy, sa môže podobne alebo aj vyššie tempo topenia kontinentálnych ľadovcov a stúpania hladín oceánov opakovať.

Vo svetle rýchlo sa hromadiacich poznatkov o zmene klímy zásadná otázka nie je, či sa klíma otepluje, ale ako rýchlo bude proces pokračovať, kam až dospeje a aká vysoká je pravdepodobnosť, že sme prekonali alebo smerujeme k prekonaniu bodov zvratu

(*tipping points*). (Začiatkom roku 2011 uverejnili NASA aj NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration správu, podľa ktorej bol rok 2010 spolu s rokom 2005 najteplejším v histórii meraní. Deväť z desiatich globálne najteplejších rokov bolo v poslednej dekáde, ktorá je tiež najteplejšou dekadou v dejinách meraní. – poznámka autora) Kľúčové zosilňovače otepľovania, spusteného antropogénnymi emisiami CO₂ pochádzajúceho zo spaľovania fosílnych palív, sú zmena albeda Zeme v dôsledku straty letného ľadu pokrývajúceho Severný ľadový oceán a topenia pevninských a horských ľadovcov, zrýchľujúce sa uvoľňovanie metánu z roztápajúceho sa permafrostu na Sibíri, Kanade a Aljaške a masové odumieranie stromov rekordnými „storočnými“ suchami v postihnutých oblastiach Amazónie, ktoré sa zopakovali s odstupom piatich rokov (2005, 2010). Analýzou dynamiky topenia ľadovcov a uvoľňovania metánu z permafrostu, ako aj ďalších skutočností, dospieva Hansen k poznaniu, že pre prežitie ľudskej civilizácie, tak ako ju poznáme, a v horšom prípade pre prežitie samotného ľudského druhu, je nevyhnutné zastaviť rast emisií skleníkových plynov a vrátiť koncentráciu CO₂ v atmosfére pod úroveň 350 ppm, teda na úroveň spreď roku 1990. Vzhľadom na dlhý retenčný čas CO₂ v atmosfére je, samozrejme, vážnou otázkou, ako taký pokles dosiahnuť. (V lete 2012 klesla plocha plávajúceho ľadu v Arktíde na 3,41 miliónov km², čím bol dovedadajší rekord z roku 2007 prekonaný o 690 000 km². V porovnaní s priemerným septembrovým zaľadnením Severného ľadového oceánu v rokoch 1979 až 2000 bola rozloha ľadu v septembri 2012 približne polovičná. Objem plávajúceho ľadu v Arktíde klesá ešte rýchlejšie tempom a extrapolácia výsledkov meraní jeho objemu v rámci Pan-Arctic Ice-Ocean Modeling and Assimilation System (PIOMAS) naznačuje možnosť, že v septembri 2015 bude Severný ľadový oceán bez ľadovej pokrývky. S intervalom presnosti 95 % sa tak stane do roku 2019. – poznámka autora)

Ešte vážnejším problémom však je, že antropogénne emisie skleníkových plynov nielenže neklesajú, ale pokračujú v raste. Mechanizmy použité v rámci Kjótskeho protokolu sa ukázali ako neúčinné a rast koncentrácie CO₂ v atmosfére pokračuje rýchlosťou 2 až 3 ppm za rok. Niektoré vyspelé krajiny

siže dokázali svoje emisie CO₂ v posledných dvoch dekádach znížiť, do značnej miery sa to udialo vďaka „vyvezeniu“ špinavých odvetví, najmä do Číny. Rast čínskych emisií potom v globálnom meradle plne vymazal efekty zníženia emisií napríklad v Európe. Hansen jasne vidí, že trend rastu emisií skleníkových plynov nie je možné zastaviť a zvrátiť bez uplatnenia vysokej uhlíkovej dane, ktorá by vyvinula stabilný tlak na zmenu palivovej štruktúry hospodárstiev a zvýšenie efektívnosti využitia energií. Hansenove výpočty navyše dokazujú, že bez globálneho zastavenia ťažby uhlia nebude možné koncentrácie CO₂ v atmosfére stabilizovať, preto opakovane vyzýval čelných svetových politikov k takémuto kroku. K potenciálu uplatnenia technológií „čistého uhlia“, teda *capture and storage* technológií, zostáva, vzhľadom na ich stále len experimentálny stav skeptický a naopak, navrhuje širšie využitie jadrovej energie, osobitne sa zmieňujúc o perspektíve rýchlych množiacich reaktorov. Samozrejme, že po nehode v japonskej Fukušime sú aj šance na rýchle rozšírenie aj tejto, dnes ešte stále skôr experimentálnej ako komerčnej technológie, veľmi zredukované.

Ako angažovaný špičkový vedec Hansen od 80. rokov 20. storočia opakovane prichádzal do kontaktu s vrcholovými republikánskymi aj demokratickými politikmi USA a pokúsil sa na historicky bezprecedentnú vážnosť a naliehavosť problému globálneho otepľovania upozorniť aj popredných politikov ďalších krajín nesúcich historicky veľmi vysoký podiel na emisiách skleníkových plynov, teda Veľkej Británie (Gordon Brown), Nemecka (Angela Merkel) a Japonska (Yasuo Fukuda). Svoju interakciu s týmito politikmi a ich administratívnymi aparátmi popisuje v kapitole *An Honest, Effective Path* (Poctivá, efektívna cesta). Rozsiahle skúsenosti s politikmi ho vedú k hlbokej skepe o ich ochote a schopnosti postaviť sa k historickej výzve, ktorú pre ľudstvo predstavujú zmeny klímy. Aj tí politici, ktorí klimatické zmeny nepopierajú s náboženským zanietením typickým pre amerických republikánov, sa väčšinou uchylujú k tomu, čo James Hansen nazýva „*grenwashing*“. Jeho podstatou je verbálne uznávanie problému klimatických zmien a natieranie rétoriky a nie-

kedy aj politik „na zeleno“, na ktoré ale nenadväzujú pragmatické a účinné kroky potrebné k zmene stavu. Aj v politike tých zdanlivo najprogresívnejších politikov – príkladom môže byť Barack Obama – plne prevláda tichá podpora status quo v mene „politického realizmu“ a kompromisov s priemyselnými kruhmi profitujúcimi zo spaľovania fosílnych palív. Kým politici sú majstrami vyjednávania a kompromisov, príroda s naším druhom vyjednávať nebude, upozorňuje Hansen.

Okrem kultivovaných foriem *greenwashingu*, James Hansen zažil, najmä počas prezidentstva Georga Busha Jr., aj tvrdšie formy manipulácie faktov, zastrasovania vedcov a ich cenzúry. Prvá kapitola knihy sa volá *Klimatická pracovná skupina viceprezidenta*, pričom viceprezidentom, o ktorého ide, je Dick Cheney, do roku 2000 *chief executive officer* jednej energetickej firmy, ktorú v tom roku opustil s odchodným 20 miliónov dolárov, aby podporil vtedajšieho texaského guvernéra Georga Busha Jr. v jeho ťažení na Biely dom. V kapitole *Is There Still Time?* (Máme ešte čas?) Hansen píše o úsilí Bieleho domu dostať pod úplnú kontrolu vedcov NASA: „*Ešte aj články prijaté na uverejnenie vo vedeckých časopisoch nemohli byť uverejnené na webovej stránke, kým neboli explicitne schválené centrálnou NASA. Po druhé, všetky žiadosti o interview musia byť postúpené do centrály...*“ Neprekvapuje, že medzi protagonistami tohto úsilia o obmedzenie slobody vedcov boli nekvalifikovaní politickí nominanti republikánov v Úrade pre verejné záležitosti NASA.

Od vydania knihy *Búrky mojich vnúť* v USA uplynuli tri roky, čo je vo

vedách o klíme Zeme veľmi dlhá doba. V lete 2010 zažilo Rusko extrémnu tepelnú vlnu s vážnymi ekonomickými a geopolitickými dôsledkami, rok 2010 bol tiež rokom ďalšieho „storočného“ sucha v Amazónii. V roku 2012 postihli rekordne dlhé horúčavy a suchá väčšinu územia USA, výrazne poškodili americkú úrodu obilnín a v americkej tlači sa opäť začal spomínať už skoro zabudnutý pojem Dust Bowl – skoro dekádu trvajúce obdobie extrémneho sucha a prachových búrok v centrálnych UISA v 30-tych rokoch 20. storočia. Špomedzi mnohých vedeckých správ, ktoré boli od vydania Hansenovej knihy uverejnené, dáva jedna z januára 2011 (Armour, K. C., Roe, G. H.: *Climate Commitment in an Uncertain World*. Geophysical Research Letters, 2011, 38, 1.) odpoveď na vážnu otvorenú otázku diskutovanú v jeho knihe: *Aký silný je chladiaci efekt atmosférických aerosolov na klímu Zeme? O koľko by stúpila priemerná teplota na Zemi, keby napríklad v dôsledku hlbokoj hospodárskej krízy radikálne klesli naše emisie aerosolov?* Zmienená štúdia dospieva k alarmujúcemu záveru: vzostup by predstavoval až 0,9 °C a vzhľadom na krátku dobu retencie častíc aerosolov v atmosfére by bol nástup tohto oteplenia veľmi rýchly. V tomto kontexte je asi vhodné pripomenúť si, že za posledných 150 rokov stúpila priemerná globálna teplota o 0,75 °C.

MUDr. Juraj Mesík,
mesik@changenet.sk

Katedra rozvojových štúdií Prírodovedeckej fakulty Univerzity Palackého v Olomouci, Třída 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc

Po nás púšť a potopa?

Kravčík, M. a kol.: *Po nás púšť a potopa? Košice: MVO Ľudia a voda, 2012, 232 strán, ISBN 978-80-970278-3-4*

Publikácia sumarizuje výsledky *Programu revitalizácie krajiny* a jeho 3 realizačných projektov za obdobie rokov 2010 – 2012. Autori zdokumentovali na 500 fotografiách typológiu

rôznych revitalizačných opatrení, na ktorých sa podieľalo vyše 7 700 sezónnych pracovníkov a odborníkov z celého Slovenska. Publikácia je vhodná pre obce, školy, pracovníkov štátnej správy, vedeckých pracovníkov, firmy, výskumné inštitúcie, ako aj pre širokú verejnosť.

Ing. Martin Kováč,
mkovacba@gmail.com