

EDÍCIA CIVILIZÁCIA

MARK LYNAS

# ŠEŠŤ STUPŇOV

## POSLEDNÉ VAROVANIE



Rozhodnutia,  
ktoré určia  
budúcnosť Zeme

Ľudia po celom svete sa zastavia, aby boli svedkami smrti Amazónie, pretože kedysi najväčší a najrozmanitejší dažďový prales na svete bude obiehať okolo zemegule v prchavej forme ako popol, dym a prach. Po niekoľkých mesiacoch táto škvrna na oblohe vybledne a najväčší svetový pozemský ekosystém bude navždy preč.

premedia

KLIMATICKÁ KRÍZA

premedia



MARK LYNAS

# ŠEŠŤ STUPŇOV

POSLEDNÉ VAROVANIE

Z angličtiny preložil Marián Šumšala

premedia

Mark Lynas

**ŠEŠŤ STUPŇOV – POSLEDNÉ VAROVANIE**

Originally published in the English language by HarperCollins Publishers Ltd.  
under the title Our Final Warning © Mark Lynas, 2020

Translation © Marián Šumšala, 2020

Slovak edition © Vydavateľstvo Premedia, 2020

All rights reserved

**ISBN 978-80-8159-866-1**

# Obsah

<i>Predhovor</i>	9
Jeden stupeň	13
Dva stupne	65
Tri stupne	111
Štyri stupne	149
Päť stupňov	189
Šesť stupňov	211
Koniec hry	237
<i>Podakovanie</i>	253
<i>Poznámky</i>	255
<i>Register</i>	299



*Venujem in memoriam  
Paulovi a Joan Rimmerovcom.  
Opät' sú spolu.*





# Predhovor

Keď som začal písať túto knihu, považoval som za pravdepodobné, že zmenu klímy dokážeme prežiť. Teraz si nie som taký istý. Ako sa dočítate na týchto stránkach, už žijeme vo svete o jeden stupeň teplejšom, ako bol ten, ktorý obývali naši rodičia a starí rodičia. Na neďalekom obzore sa vynára svet teplejší o dva stupne Celzia, ktorý ohrozí ľudské spoločnosti a zničí mnoho prírodných ekosystémov, ako sú dažďové pralesy a koralové útesy. Dospel som k presvedčeniu, že pri troch stupňoch sa vážne naruší stabilita ľudskej civilizácie a pri štyroch stupňoch sa pravdepodobne na celom svete úplne zrútia ľudské spoločnosti. Sprievodným javom bude masové vymieranie biosféry, najhoršie za desiatky alebo dokonca stovky miliónov rokov. Pri piatich stupňoch zažijeme, ako do hry vstupujú mohutné kladné spätné väzby, ktoré budú viesť k ďalšiemu otepľovaniu a klimatickým vplyvom tak extrémnym, že väčšina sveta zostane biologicky neobývateľná a ľudstvo odkázané na neistú existenciu sa utiahne do malých útočísk. Pri šiestich stupňoch riskujeme, že sa spustí nekontrolovateľný proces otepľovania, ktorý by mohol spôsobiť úplné vyhynutie biosféry a navždy zničiť možnosť existencie života na tejto planéte.

V Parížskej dohode OSN z roku 2015 sa svetoví lídri zaviazali udržať globálny nárast teploty do jeden a pol stupňa Celzia, alebo, ak to nie je možné, do dvoch stupňov. Doteraz v plnení svojich sľubov úplne zlyhali. Na splnenie cieľa oteplenia o jeden a pol stupňa by sme museli v priebehu desaťročia znížiť globálne emisie takmer o polovicu a do polovice storočia dosiahnuť čistú nulu. Namiesto toho emisie dosahujú každý rok od dohody nové rekordné hodnoty. Mnoho krajín predstavilo svoje *parížske prísluby*, ale aj keby tieto záväzky úplne dodržali, ich spoločný účinok na emisie je taký nepodstatný, že by nás ešte stále strmhľav strhli do sveta teplejšieho o štyri stupne. To je dôvod, prečo som chcel napísať úplne novú, plne aktualizovanú verziu mojej knihy *Šesť stupňov*, ktorá

prvýkrát vyšla v roku 2007. Zatiaľ čo si vedci z celej planéty v priebehu posledných dvoch desaťročí skvele viedli vo výskume a písaní správ, vedu sa akosi nepodarilo úplne preniesť do nášho politického systému. Každá kapitola tejto knihy rozsiahlo objasňuje, čo každé zvýšenie teploty o ďalší stupeň bude znamenať pre ľudskú spoločnosť a prírodné systémy Zeme. Situácia už začala byť zúfalo naliehavá a ani jeden z čitateľov tejto knihy nebude môcť povedať, že nevedel, čo príde.

Dokonca aj počas písania tejto knihy som sledoval, ako sa stav klimatickej núdze naďalej stupňuje. Keď som začínal, Austrália bola ešte normálna krajina. No rekordné horúčavy, čo sužovali národ postihnutý suchom, vyústili v januári 2020 do ničivých požiarov a teraz už normálnou krajinou nie je. Milióny Austráľčanov žili celé týždne pod oblakmi dymu a katastrofálny megapožiar spálil 12 miliónov hektárov stepi a poľnohospodárskej pôdy. Počet obetí na ľudských životoch, ktorý v súčasnosti predstavuje 33, je už sám osebe tragédiou. Ale zamyslite sa aj nad odhadom miliardou divokých zvierat, ktoré tiež prišli o život. A uvedomte si aj to, že už nie je možné vrátiť sa k normálnemu životu. Normálny život sa skončil, navždy.

Nemôžem vám s určitosťou povedať, kedy planéta dosiahne rôzne hodnoty oteplenia. Nie je to ani tak preto, že veda si nie je istá – hoci do istej miery nie je –, ale preto, že rýchlosť otepľovania v tomto storočí bude závisieť od budúch rozhodnutí o tom, ako veľmi a ako rýchlo budú stúpať emisie oxidu uhličitého. Ak sa budeme držať súčasného spôsobu fungovania spoločnosti, mohli by sme zažiť oteplenie o dva stupne hneď na začiatku tridsiatych rokov 21. storočia, o tri stupne približne v polovici storočia a o štyri stupne zhruba do roku 2075. Ak budeme mať smolu s kladnými spätnými väzbami (viac o nich neskôr v tejto knihe) z topiaceho sa permafrostu v Arktíde alebo vymierajúcich tropických pralesov, potom by sme mohli byť na piatich alebo dokonca šiestich stupňoch do konca tohto storočia. Naopak, ak politici vynaložia skutočné a rozhodné úsilie dosiahnuť parížske ciele, a keď sa Spojené štáty pripoja naspäť k tomuto úsiliu, môžeme ešte stále predísť otepleniu o dva stupne až do druhej polovice storočia a zamedziť tomu, žeby teplota kedykoľvek stúpala o tri alebo viac stupňov.

Pokiaľ ide o pravdepodobnosť týchto dvoch výsledkov, je mi ľúto, že teraz vidím budúcnosť podstatne pesimistickejšie ako v čase, keď som po prvý raz vydal *Šesť stupňov*. Vtedy som veril, že postačí, aby dostatok ľudí bol lepšie informovaný o skutočnom stave zmeny klímy a svet určite začne konať. Aj keď nastal istý posun dopredu, napríklad v niektorých krajinách k poklesu spotreby uhlia a lacnejšej energii z obnoviteľných zdrojov, marí ho jednak nárast emisií ako aj znepokojujúce smerovanie

k popieraniam. Tým nemám na mysli len verejnú popieranú otepľovania niektorými americkými politikmi, ktorí sú dosť hlúpi na to, aby označovali globálne otepľovanie na twitteri ako *hoax*. Ani nechcem jednoducho poukazovať na návrat populizmu, ktorý vážne ohrozuje liberálnodemokratické hodnoty a prvýkrát od porážky Hitlera priniesol medzinárodný vzostup politickej krajnej pravice. (Svet z roku 2007 sa mi teraz vidí oveľa prívitejšie.) Na dôvažok hovorím o tom druhu popierania, ktoré vykonávame všetci, o *nevedomom popieraní* zmeny klímy, ktoré nám umožňujú ďalej žiť svoj život ako zvyčajne napriek zrejším záverom toho, čo nám vedci o klíme hovoria. Je to, akoby sme im v skutočnosti neverili.

Koniec koncov, ešte stále je možné – ako-tak – predstierať, že svet sa neotepluje, alebo že rýchlosť zmeny nie je ničím výnimočná, alebo že otepľovanie, ktoré zažívame, môže byť výsledkom *prirodzených cyklov*, alebo niečo podobné. Dokonca aj Medzivládny panel o zmene klímy (IPCC) pri OSN to priznáva. Vo svojej správe za rok 2014 odborníci z IPCC uviedli, že je iba *extrémne pravdepodobné*, že stúpajúca koncentrácia skleníkových plynov v atmosfére spôsobená ľudskou činnosťou je hlavnou príčinou otepľovania, ktoré pozorujeme od polovice 20. storočia.<sup>i</sup> V IPCC *extrémne pravdepodobné* prekladajú do presne číselnej vyjadrenej hodnoty ako pravdepodobnosť 95 – 100 percent. Áno, toto naozaj pripúšťa päťpercentnú pravdepodobnosť, že zmena klímy je buď prirodzená, alebo nevysvetliteľná súčasnými poznatkami. V roku 2019 však tím vedcov tieto pravdepodobnosti prehodnotil.<sup>ii</sup> Pri pohľade na tri súbory údajov o pozorovaných teplotách v atmosfére v kombinácii s výstupmi klimatických modelov dospeli k záveru, že existuje šanca len jedna ku 3,5 miliónu, že súčasné globálne otepľovanie je prirodzené. To znamená asi 0,00003-percentnú pravdepodobnosť, že Republikánska strana v USA má pravdu. Ako vedci tvrdo dodávajú: „Ľudstvo si nemôže dovoliť ignorovať takéto jasné signály.“

Súhlasím a úlohou, ktorú som si stanovil pri písaní tejto knihy, je objasniť vedu tak, že nikto nebude môcť ospravedlniť jej ignorovanie. Strávil som roky prečesávaním dlho zabudnutých problémov v okrajových glaciologických časopisoch. Celé dni som strávil stratený v drobným písmom tlačených citáciách správ IPCC. Popritom som si prečítal stovky a stovky vedeckých publikácií – všetko preto, aby ste vy nemuseli. Ak teda chcete vedieť pravdu o zmene klímy, tak tu je. Neponúkam ju s optimizmom, pretože na to nie je dosť dôvodov, ale s nádejou. Aj keď sa zdá, že je všetko stratené, nádej zostáva. Teraz vidím, ako osvetľuje cestu do budúcnosti.



**JEDEN STUPEŇ**



## Titulok storočia

Stalo sa to v roku 2015. Táto udalosť sa dostala do správ, aj keď len na jeden alebo dva dni, než sa opäť vrátili do bežnej prevádzky a venovali sa terorizmu, politike, športu, celebritám a klebetám. Mohol by som vám teda takmer odpustiť, že ste si nevšimli, dosiaľ azda najdôležitejší spravodajský príbeh celého storočia.

Britský meteorologický úrad Met Office uverejnil tlačovú správu, čo mu slúži ku cti. Písalo sa v nej, že „globálna priemerná teplota na povrchu Zeme bude prvýkrát o jeden stupeň Celzia vyššia ako v predpriemyselnom období“, (*predpriemyselné* obdobie definoval Met Office ako roky 1850 – 1900). Vedci podčiarkli, že ľudská činnosť spôsobila globálne oteplenie presahujúce inak prirodzenú teplotu Zeme. Hlavný činiteľ nebol žiadnou záhadou: nehľadajte nič iné než dva *bilióny* ton oxidu uhličitého (ďalej CO<sub>2</sub>), ktoré ľudstvo od začiatku priemyselnej revolúcie vypustilo do atmosféry Zeme prostredníctvom spaľovania fosílnych palív.

S jedným stupňom vo vrecku už môžeme robiť niektoré historické porovnania. Za viac ako sto rokov nespútaného používania fosílnych palív sa ľudstvo vrátilo ku koncentráciám atmosférického CO<sub>2</sub> na úrovne naposledy dosiahnuté v pliocéne približne pred tromi až piatimi miliónmi rokov.<sup>1</sup> V dôsledku toho možno očakávať, že globálne povrchové teploty budú aj naďalej rásť, ale tepelná zotrvačnosť planéty – trvá storočia až tisícročia, kým sa zahrejú priepastné hĺbky oceánov a roztopí kolosálna časť Grónska a antarktických ľadovcových štítov – spôsobuje, že nárast teploty trochu zaostáva za *zosilneným* vplyvom zvýšeného množstva skleníkových plynov. Ako uvidíme, chystá sa toho oveľa viac.

Väčšina globálneho oteplenia sa premietla do množstva tepla v oceánoch.<sup>2</sup> Podľa najnovších odhadov IPCC z roku 2019 sa každoročne v horných vrstvách oceánov hromadí okolo šesť zettajoulov pridanej





servatórium Mauna Loa. Observatórium nie je tak vysoko ako slnečné teleskopy, ktoré sa o 40 kilometrov severnejšie zhľukujú na vrchole Mauna Kea vo výške 4 207 metrov a zdanlivo sa vznášajú nad vrstvou oblakov. Je však nepochybne historickejšie, určite z pozemského hľadiska. Tu začal atmosférický chemik Charles Keeling v roku 1958 prvýkrát zbierať vzorky vzdušného CO<sub>2</sub>, zdanlivo z rozmaru a s nevelkou oficiálnou podporou. Používal priekopnícke monitorovacie zariadenie, ktoré sám navrhol.<sup>7</sup>

Keeling zistil, že meranie CO<sub>2</sub> nižšie v atmosfére bolo zbytočné, pretože úroveň neustále kolísala v dôsledku emisií z výfukov automobilov, továrenských komínov, rastu vegetácie a tak ďalej. Mauna Loa vďaka svojej nadmorskej výške prerástla tento dennodenný šum a Keelingove merania ako prvé na svete ukázali rast CO<sub>2</sub> vo vysokých nadmorských výškach v celej globálnej atmosfére v tvare krivky so zubami ako nahor otočená píla, ktorá sa v súčasnosti nazýva *Keelingova krivka* (je to pravdepodobne najslávnejší graf všetkých čias súvisiaci s globálnym otepľovaním). Charles Keeling zomrel v roku 2005, ale v jeho úsilí pokračuje jeho syn Ralph, tiež atmosférický chemik.<sup>8</sup> Ralph Keeling následne urobil vlastné objavy ako napríklad, že obsah kyslíka vo vzduchu sa znižuje úmerne s našou spotrebou fosílnych palív, keďže sa kyslík zo vzduchu zlučuje s uhlíkom vyťaženým z podzemia a vytvára plyn CO<sub>2</sub>.

Keď Charles Keeling v roku 1958 začal merania, riedky vzduch na vrchole lávového poľa Mauna Loa obsahoval CO<sub>2</sub> v pomere 315 dielov na milión (ppm),<sup>9</sup> už podstatne viacej ako bola predpriemyselná koncentrácia približne 278 ppm. Dňa 10. mája 2013 Oceánografický inštitút Scrippscovcov, ktorý observatórium spravuje, vydal významné vyhlásenie. Prvýkrát v histórii ľudstva vôbec sa úroveň CO<sub>2</sub> nakrátko dotkla prahu 400 ppm. „Nie je žiadna šanca (trvalo) zastaviť CO<sub>2</sub> na 400 ppm,“ smutne poznamenal Ralph Keeling. „To je už hotová vec. Ale čo sa stane ďalej je pre klímu stále dôležité, a ešte to máme pod kontrolou. Ide predovšetkým o to, do akej miery sa budeme naďalej spoliehať na fosílna palivá ako zdroje energie.“<sup>10</sup> Zdá sa, že ho nikto nepočúval, pretože v čase písania týchto riadkov koncentrácia CO<sub>2</sub> v atmosfére dosiahla 408 ppm. Keď budete čítať túto knihu, toto číslo už bude zastarané. Neúprosné stúpanie Keelingovej krivky môžete sledovať v reálnom čase na twitteri cez @Keeling\_curve.

Keelingova krivka je užitočná kontrola skutočného stavu, krivka, ktorá pretína všetok hluk a zmätok diskusií o klíme a energii. Rovnako ako svahy obrovskej sopky, na ktorej sa meria, spočiatku jemne stúpajúca

čiara rastie tým viac, čím je vyššie. To znamená, že veľkosť prírastku  $\text{CO}_2$  v atmosfére neustále rastie, od približne 1 ppm ročne v prvých rokoch až po 2 ppm dnes. Nejestvuje žiadne viditeľné spomalenie, žiadny náhly výkyv nadol, ktoré by naznačovali uplatňovanie Kjótskeho protokolu, a ešte menej dohodu z Kodane z roku 2009 o oteplení do dvoch stupňov, či prelomovú dohodu z Paríža z roku 2015. Všetky tie usmievavé hlavy štátov potriasajúce si rukou, objímanie diplomatov na pódiumoch po maratónnej zasadnutí celonočných vyjednávanií – nič z toho v skutočnosti nespôsobilo nijaký rozpoznateľný rozdiel v Keelingovej krivke, čo je jediná vec, od ktorej skutočne závisí teplota na tejto planéte. Všetky naše solárne panely, veterné turbíny, elektrické autá, lítium-iónové batérie, LED žiarovky, jadrové elektrárne, digestory na bioplyn, tlačové konferencie, deklarácie, kúsky papiera; všetko naše kričanie a hádanie sa, plač a pochodovanie, správy a ich ignorovanie, odsúdenie a odmietnutie; všetky naše prejavy, filmy, webové stránky, prednášky a knihy; naše oznámenia, uhlíkovú neutrálnu cieľ, chvíle radosti a zúfalstva; nič z toho doteraz nespôsobilo aspoň malinkú priehlbinku v prudko stúpajúcom svahu Keelingovej krivky.

To však neznamená, že sme bezmocnými otrokmi osudu. Žiadny trend netrvá večne a len preto, že nedávna história išla len jedným smerom, budúcnosť nemusí nevyhnutne tento príklad nasledovať. Tieto emisie nie sú mimozemské – pochádzajú z našich každodenných činností. V skutočnosti sú nevyhnutnou súčasťou modernej civilizácie. Z výročnej správy organizácie Global Carbon Project môžeme získať informácie o zdrojoch a ich veľkosti.<sup>11</sup> Každý rok v poslednom desaťročí sme my ľudia premiestnili v priemere 35 miliárd ton  $\text{CO}_2$  z geologických zásobníkov (čiže uhlie, ropu a zemný plyn) do ovzdušia. K tomu sa pridalo 6 miliárd ton  $\text{CO}_2$  zo zmeny využívania pôdy (to je odlesňovanie, orba novej poľnohospodárskej pôdy a tak ďalej). Asi deväť miliárd ton tohto nového  $\text{CO}_2$  sa rozpustilo v oceánoch a dvanásť miliárd ton pohltili vegetácia a pôda. Zostalo tak asi osemnásť miliárd ton, ktoré sa nahromadili vo vzduchu a spôsobili vytrvalé stúpanie Keelingovej krivky. (Rozdiel 2 miliardy ton je spôsobený neistotami.)

V tomto uhlíkovom rozpočte sa medziročne vyskytujú malé zmeny, ktoré niekedy spôsobujú veľké vzrušenie. Napríklad v rokoch 2014, 2015 a 2016 došlo len k malému alebo žiadnemu ročnému nárastu emisií z fosílnych palív, ktoré sa podľa všetkého prvýkrát stabilizovali. Neoslavujme však predčasne. Dosiahol snáď svet predčasný vrchol emisií? V roku 2017 sa rast opäť obnovil a emisie dosiahli rekordnú výšku 36,8 miliárd ton napriek rekordnej inštalácii 161 gigawattov kapacity

obnoviteľnej energie iba v roku 2016. V roku 2018 rast emisií zrýchľoval, pričom sa zvýšili o takmer tri percentá oproti predchádzajúcemu roku a tlačia hladinu CO<sub>2</sub> na novú historickú výšku. V roku 2019 sa rast mierne spomalil na 0,6 percenta oproti roku 2018, a to vďaka zníženiu využívania uhlia v Európe a USA.<sup>12</sup> Potrebujeme však uhlíkové škrty, nie pomalší rast – a to naliehavo.

Čo teda robíme? No, je to otázka rozsahu. Svet je hladný po novej energii: dopyt po primárnej energii neustále rastie a 80 percent tohto nárastu pokrývajú nové fosílné palivá.<sup>13</sup> Celkovo obnoviteľné zdroje energie (okrem vodnej) v roku 2019 predstavovali iba štyri percentá globálnej primárnej energie.<sup>14</sup> Stále je to príliš malý podiel na to, aby mali akýkoľvek zrejmy vplyv na vzostupný trend celkových emisií. To je dôvod, prečo sa slnečné žiarenie a vietor doteraz merateľne nezarekali do Keelingovej krivky. Podľa posledných odhadov by sa miera inštalácie čistých zdrojov energie musela desaťnásobne zvýšiť, aby sa zastavil ročný rast fosílnych palív.<sup>15</sup>

Zatiaľ čo merania v budovách observatória naďalej vykazujú neúprosne rastúcu úroveň CO<sub>2</sub>, v samotnej Mauna Loa sa prejavujú účinky výsledného otepľovania podnebia. Teploty postupne stúpajú a nočné mrazy sú zriedkavejšie ako v čase, keď Charles Keeling prvýkrát začal merania svojimi domácimi prístrojmi.<sup>16</sup> Mauna Loa môže vyčnievať nad väčšinou počasia, ale žiadna časť sveta nemôže úplne uniknúť globálnemu otepľovaniu. Zrážky sú menej časté – a sneh sa topí na jar skôr a život rastlín na svahoch hory sa mení s každým novým rokom. V roku 1958 musel Charles Keeling na rozoznanie jemných zmien v prostredí Zeme navrhnuť zložité a citlivé zariadenie. Teraz sú tieto zmeny očividné pre všetkých.

## Návrat do budúcnosti

Rok 2015 bol svojou oficiálnou priemernou teplotou o niečo viac ako jeden stupeň nad priemernou úroveň najteplejším zaznamenaným rokom. Čo sa však dialo dávno predtým, ako ľudia vynašli teplomery a začali merať? Pravdepodobne ste už počuli o malej dobe ľadovej trvajúcej od 17. do 19. storočia, keď sa na zamrzutej rieke Temži v Londýne konali ľadové jarmoky alebo o stredovekom teplom období, keď Vikingovia kolonizovali Grónsko. Tie niekedy spomínajú klimatickí skeptici