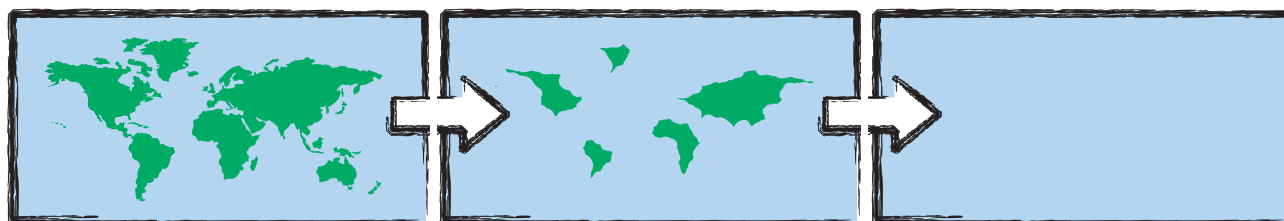




Hnutí DUHA
Friends of the Earth Czech Republic

Modrá, nikoli zelená planeta...?



Česká rozprava o globálních změnách podnebí velmi podrobně, důkladně a úspěšně vyhledává témata... která nás rozdělují. Tato publikace stručně shrnuje, na čem (a jak) by se debatěři mohli snadno shodnout.

Změny podnebí: příčiny potvrzeny v praxi

Mnozí diskutéři si obvykle představují přibližně tenhle příběh: statistiky ukázaly, že se planeta najednou otepluje. Vědci proto začali pátrat po příčinách. Napadlo je, že důvodem může být přibývání skleníkových plynů. Nyní většina odborníků souhlasí, že znečištění je hlavním důvodem ohřívání atmosféry, nicméně část klimatologů tomuto vysvětlení pořád ještě nevěří a obě skupiny spolu vedou spor. Pokud má pravdu většinový tábor, měli bychom rychle snižovat exhalace.

Jenomže to bylo přesně opačně. Vědci totiž nejprve odhalili příčinu. Pak doporučili snížit znečištění. A až nakonec klimatologové naměřili, že teplota stoupá. O příčině a důsledku tedy není sporu.

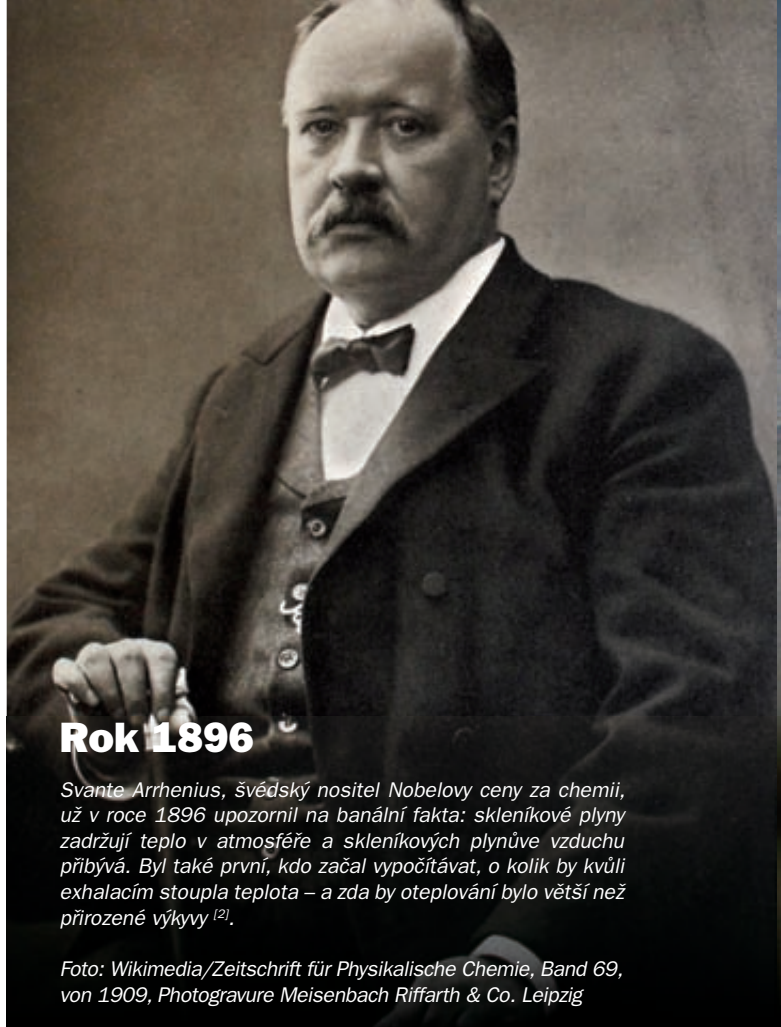
Co víme už půldruhého století

Na třech věcech se všichni už dávno pohodlně shodují:

- ➔ Podnebí se měnilo, mění a měnit bude z přirozených příčin, například kvůli výkyvům sluneční aktivity, změnám v oběžné dráze Země nebo sklonu zemské osy.
- ➔ Takzvané skleníkové plyny v atmosféře zachycují teplo. Proto více skleníkových plynů rovná se teplejší planeta. Pravidlo vyplývá z fyzikálních vlastností těchto látek a objevil je britský vědec John Tyndall už v roce 1858.
- ➔ Spalování uhlí, ropy a zemního plynu každoročně uvolňuje miliardy tun uhlíku, který miliony let ležel hluboko v zemi. Ve vzduchu tak přibývá oxidu uhličitého, jednoho z hlavních skleníkových plynů. Rovněž o tom není pochyb. Vyplývá to z obyčejné chemické rovnice, kterou se učí děti na základní škole.

Tudíž víme, že přibývání skleníkových plynů ve vzduchu oteplí planetu a že jich v atmosféře skutečně přibývá. Potud jde o učebnicové banality z poloviny devatenáctého století, na kterých se všichni bez problémů shodnou.

Také není žádná novinka, že výhledově může jít o velmi vážný problém. „Člověk nevědomky podniká velký geofyzikální experiment“, varoval americký Prezidentský poradní výbor pro vědu už v roce 1965^[1].



Rok 1896

Svante Arrhenius, švédský nositel Nobelovy ceny za chemii, už v roce 1896 upozornil na banální fakta: skleníkové plyny zadržují teplo v atmosféře a skleníkových plynů ve vzduchu přibývá. Byl také první, kdo začal vypočítávat, o kolik by kvůli exhalacím stoupla teplota – a zda by oteplování bylo větší než přirozené výkyvy^[2].

Foto: Wikimedia/Zeitschrift für Physikalische Chemie, Band 69, von 1909, Photogravure Meisenbach Riffarth & Co. Leipzig

Ne jestli, nýbrž o kolik

Otázka tedy už půldruhého století nezní jestli ano, nebo ne, nýbrž: o kolik? Jak moc se teplota zvýší?

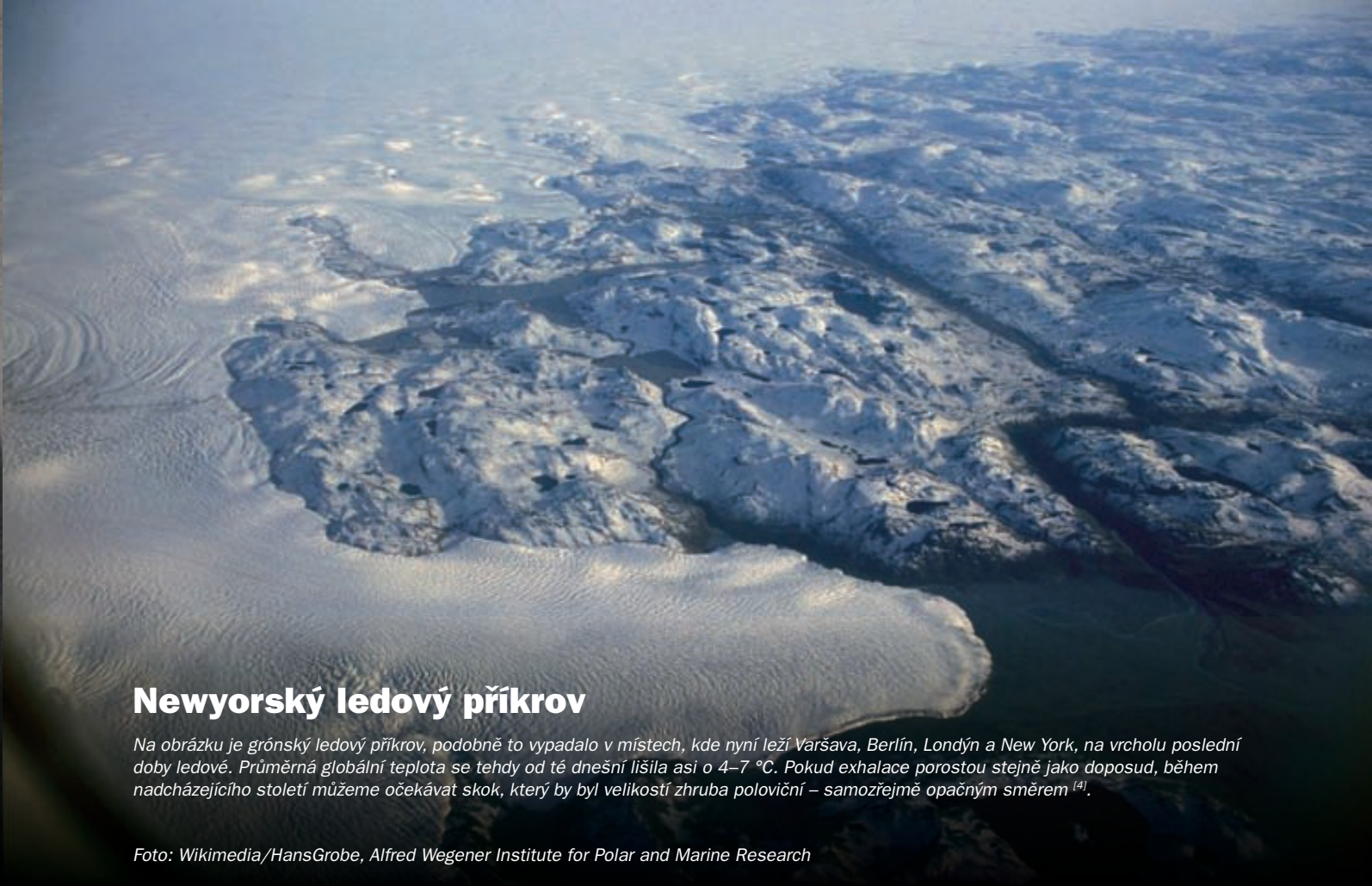
Právě tohle je přitom velmi důležité. Kdyby totiž přibývání skleníkových plynů sice vedlo k růstu teploty, ale pouze malému, nebude to mít žádný praktický význam. Změna by totiž byla menší než ty, které jsou způsobeny přirozenými výkyvy.

Propočty vědců ukazují, že pokud množství oxidu uhličitého v atmosféře stoupne na dvojnásobek koncentrace, jaká byla před průmyslovou revolucí (což se při současných trendech stane někdy ve druhé polovině 21. století), teplota vzroste přibližně o 3 °C^[3].

Dalšími kalkulacemi pak lze odvodit, o kolik teplota stoupne při různých objemech exhalací.

Jak přesné jsou propočty?

Výsledky jsou ovšem pouze přibližné. Platí s přesností plus minus až 1,5 °C. A celé rozpětí 1,5–4,5 stupně zase platí s devadesátiprocentní statistickou spolehlivostí^[3].



Newyorský ledový příkrov

Na obrázku je grónský ledový příkrov, podobně to vypadalo v místech, kde nyní leží Varšava, Berlín, Londýn a New York, na vrcholu poslední doby ledové. Průměrná globální teplota se tehdy od té dnešní lišila asi o 4–7 °C. Pokud exhalace porostou stejně jako doposud, během nadcházejícího století můžeme očekávat skok, který by byl velikostí zhruba poloviční – samozřejmě opačným směrem^[4].

Foto: Wikimedia/HansGrobe, Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research

Zda je výsledek správný, tudíž není otázkou sporu mezi dvěma tábory vědců. Každý klimatolog potvrdí, že čím vzdálenější je hodnota od třístupňového růstu teploty, tím méně je pravděpodobná, a že pořád zůstává desetiprocentní možnost, aby růst teplot byl menší (nebo také větší) než celé spočtené rozpětí. Badatelé se postupně propracovávají k přesnějším a přesnějším údajům. Již nyní dovedou spočítat i přesnější čísla, ale s menší pravděpodobností, že jsou správná. Společnost – a politici – se proto musí rozhodnout: stačí devadesátiprocentní jistota a přesnost plus minus půldruhého stupně, nebo chceme čekat na podrobnější výsledky a ještě přesnější shodu?

Srovnání s přirozenými výkyvy

Rozmezí průměrných ročních teplot severní polokoule v minulém tisíciletí nepřesahovalo 1 °C až přibližně do roku 1950^[5]. Nejteplejší a nejchladnější období – včetně teplého středověku a studené, takzvané malé doby ledové, která připadala zhruba na 14. až 19. století – se tedy nelišila ani o celý jeden stupeň.

Vědci o přirozených výkyvech klimatu vědí už dlouho. Znají také jejich příčiny. Důvodem, proč se střídají doby ledové a teplejší období, jsou periodické změny sklonu zemské osy a dráhy, po které Země obíhá

kolem Slunce: takzvané Milankovičovy cykly. Krátkodobé, mírnější proměny teplot v posledních stoletích způsobily hlavně výkyvy sluneční aktivity, sopečné výbuchy nebo malé změny mořských proudů.

Jeden tábor vědců

Mnoho lidí má dojem, že proti sobě stojí dva tábory vědců. Ale to je nedorozumění. Pokud čtenář listuje špičkovými odbornými časopisy, jako jsou Journal of Climate, Bulletin of the American Meteorological Society či Climate Dynamics, nenarazí na žádné soupeřící protistrany, o jakých se někdy píše v novinách. Kam se tedy poděly?

Naomi Oreskesová, profesorka sociologie vědy na Kalifornské univerzitě, před pár lety publikovala pozoruhodnou statistickou analýzu^[6]. V kompletní databázi vědeckých prací z předešlých deseti let posbírala všechny s klíčovým souslovím „globální změny klimatu“: dohromady 928 článků. Pak je jeden po druhém roztřídila podle toho, jak se staví k vlivu člověka na podnebí. Výslovně nebo implicitně jej potvrzovalo 75 procent výzkumníků. Čtvrtina byla neutrální, protože se zabývala například prehistorickými teplotami nebo metodickými otázkami. Ale opravdu zajímavý byl počet studií, které odmítaly roli exhalací: nula.

Badatelé nadále diskutují o některých dílčích otázkách. Pověštinou nejde o spory mezi soupeřícími tábory, nýbrž se odborníci shodují, že správné odpovědi ještě nikdo z nich nezná. V přírodních vědách se totiž k výsledkům nedochází diskusí mezi různými názory, nýbrž měřeními a výpočty. Pro vědce není důležité, zda někdo opravdu poctivě věří, že má pravdu. Lze totiž objektivně zjistit, jestli ji má, nebo nikoli. Rozhoduje pouze jediné měřítko: jaké jsou empirické výsledky.

Dvě chyby na 3000 stranách

Řada čtenářů musela v minulých měsících mít dojem, že světová klimatologie je víceméně odepsaná. Ano, Mezivládní panel pro změny klimatu (IPCC) udělal ve zprávě, která má 3000 stran, hloupé, zbytečné a neomluvitelné chyby. Konkrétně dvě. Horší z nich – která se týkala himalájských ledovců – spočívá v tom, že v desáté kapitole druhého dílu na straně 493 je půl věty a jedno číslo špatně. Druhým omylem byl zeměpisný údaj o Nizozemsku. Oba přehmaty navíc nemají velký význam: IPCC dotyčné údaje ani nezařadil do shrnutí zprávy, které předložil politikům a diplomatům. A mimochodem k chybám vůbec nedošlo v pasážích, které sestavovali klimatologové, nýbrž experti z jiných oborů. Několik dalších údajných omylů se ukázalo být novinářskými kachnami; britský Daily Telegraph se dokonce panelu za třetí hojně citované nařčení – že se spletli ve vysychání pralesů v Amazonii – omluvil. Vědci si nechali udělat podrobné posouzení své vlastní práce a schválili sofistikovanou kontrolu, jež zajistí, aby se další omyly už nestaly.

Počasi versus podnebí

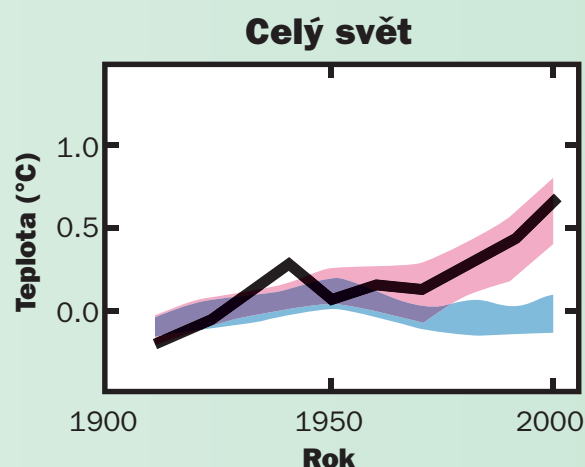
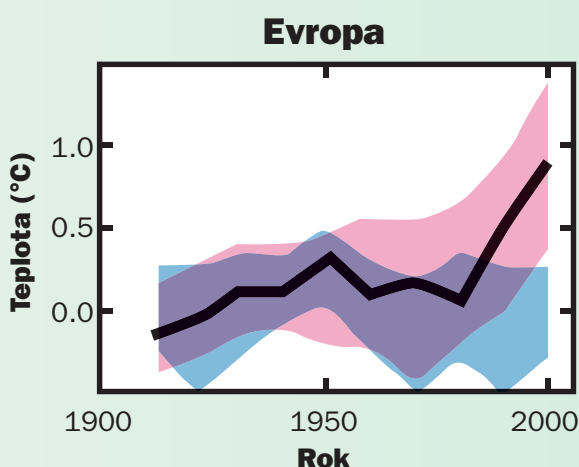
Neumíme předpovídat počasí na pár dní dopředu, jak bychom tedy mohli znát podnebí za padesát nebo sto let? Stejně jako můžeme o Vánocích předpovídat, že příští rok v červenci bude větší teplo než právě teď – ačkoli nedovedeme ani určit počasí na Silvestra. Počasí je totiž něco úplně jiného než podnebí. Meteorologické podmínky se mění daleko rychleji a náhodněji než klimatické. Předpovídat je proto bývá daleko obtížnější.

Jaká byla minulost?

Mnoho novinového papíru se už popsal v nekonečných disputacích o klimatu v minulosti. Je průměrná teplota v současnosti o něco vyšší než v teplém středověku, nebo zhruba stejná? Středobodem sporů se stala rekonstrukce, ve které vědci z nepřímých indikátorů propočítávali, jak se v posledním tisíciletí měnila průměrná teplota na severní polokouli. Grafu se kvůli jeho vzhledu říká hokejková křivka.

Přinejmenším jeden český publicista si myslí, že hokejková křivka je podvod. Nejen. Naopak: rozličnými metodami k ní nezávisle na sobě dospělo asi deset různých vědeckých prací. Diskusi podrobně popsali klimatologové z Českého hydrometeorologického ústavu v publikaci *Klimatické změny: fakta bez mýtů*^[7], kterou vydala Univerzita Karlova. Ale debata hlavně není zdaleka tak důležitá. Někteří lidé se totiž domnívají, že právě hokejka přiměla politiky, aby začali

Jak přesné jsou počítačové modely podnebí?



Jak přesné jsou počítačové modely podnebí – a tudíž i propočty klimatologů? Lze to prověřit: modelovat minulost. Můžeme totiž klimatické modely nechat, aby spočítaly podnebí, které už známe. Pokud do nich dosadíme přirozené faktory, které působily během 20. století, výsledné hodnoty se pohybují v modrém pruhu (model ukazuje rozsah teplot). Pokud dosadíme přirozené faktory a zároveň také exhalace skleníkových plynů, výsledkem je růžový pruh. Černá křivka zaznamenává naměřené skutečné teploty. Modely, pokud zahrnují i vliv exhalací, tedy poměrně dobře odpovídají opravdu pozorované teplotě. Proto je pravděpodobné, že budou slušně propočítávat i budoucnost. Zdroj: IPCC 2007^[8]

se snižováním exhalací. To je nesmysl. Poprvé ji publikovali američtí vědci až v roce 1998. To bylo rok po podpisu Kjótského protokolu, šest let po vzniku Rámcové úmluvy OSN o změnách klimatu a více než třicet let poté, co začala politická diskuse o globálních změnách podnebí. Propočty, co se může stát během 21. století, totiž vycházejí z fyzikálních výpočtů o vlivu skleníkových plynů na teplotu. Nikoli z extrapolací dosavadních trendů.

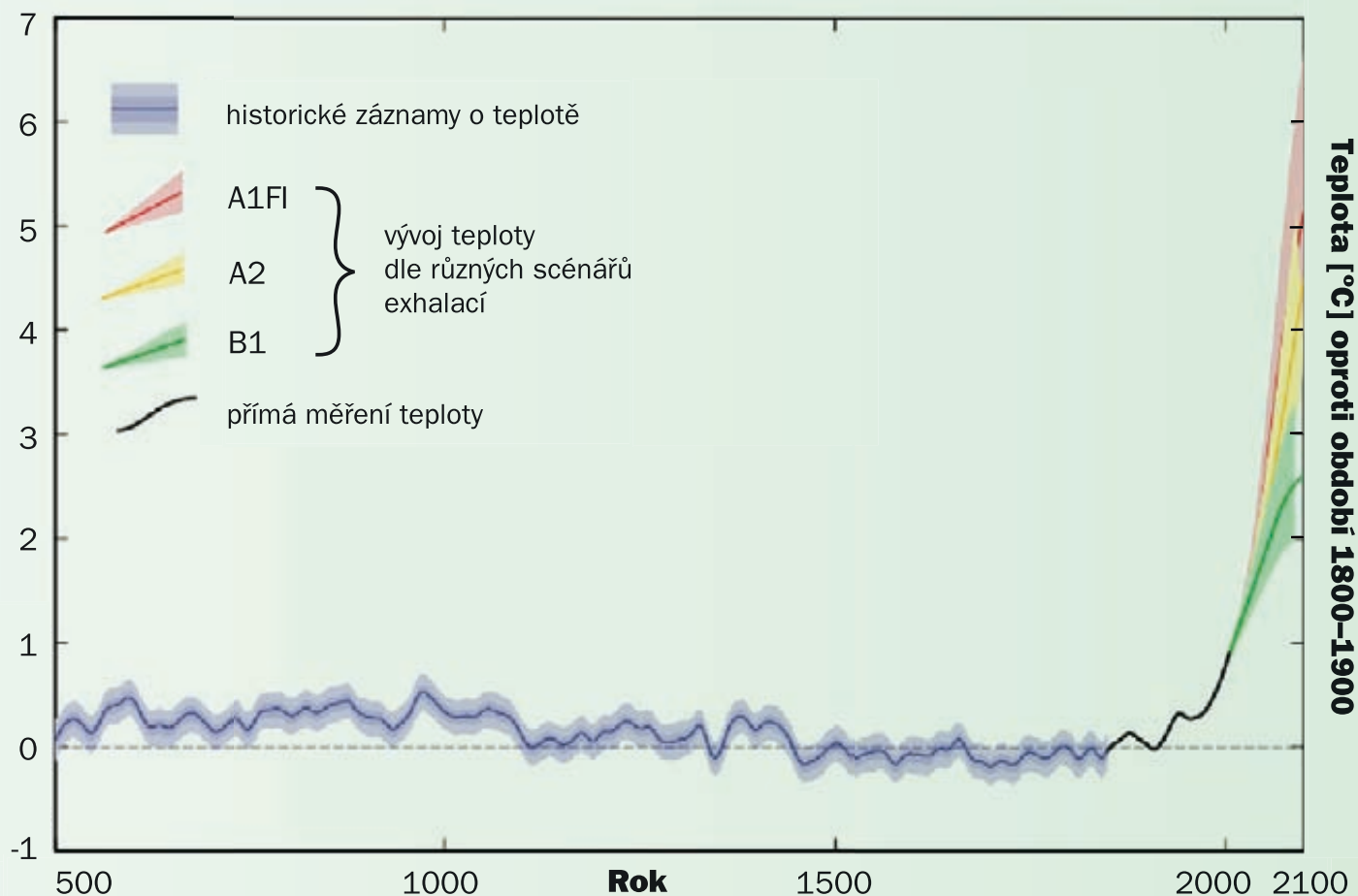
Přirozené exhalace skleníkových plynů

Skleníkové plyny nepocházejí pouze z uhelných elektráren, aut, cementáren či velkovepřínů. Vznikají také přirozeně: při dýchání, tlení rostlin a podobně. Navíc bezkonkurenčně nejdůležitějším skleníkovým plynem je obyčejná vodní pára.

Na skleníkových plynech není nic špatného, naopak. Udrží na Zemi přijatelné podnebí. Bez nich by průměrná globální teplota činila minus 18 °C. Problém nejsou skleníkové plyny, nýbrž přibývání skleníkových plynů. Při tlení rostlin se uvolňuje uhlík – ale ta stejná rostlina předtím stejné množství uhlíku odčerpala ze vzduchu, když rostla. Lidé a zvířata vydechují uhlík, který předtím jiné organismy pohltily. Voda se vypařuje, ale vodní pára se také sráží, takže – podtrženo a sečteno – její množství v atmosféře je přibližně stabilní. Tudíž nula od nuly pojde. Ale spalováním ropy nebo uhlí se do atmosféry přesunuje uhlík, který miliony let ležel hluboko v zemi. Koncentrace oxidu uhličitého tudíž rostou, jejich zvýšení vede k růstu teploty.

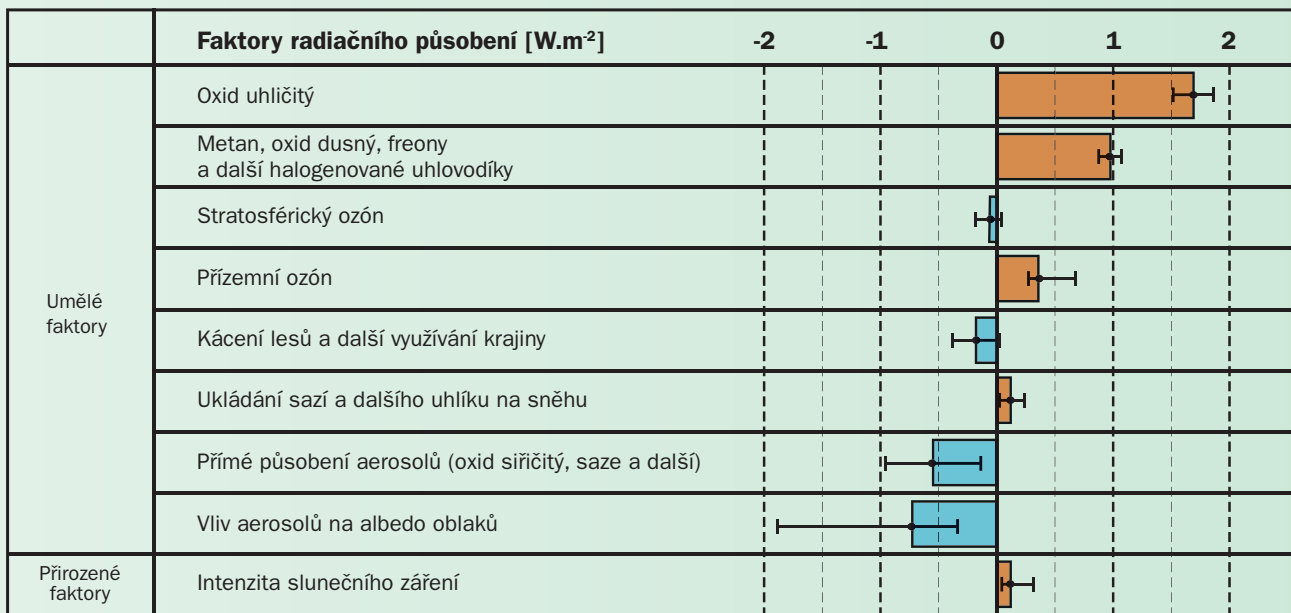
Jeden přírodní zdroj skutečně přidává oxidu uhličitého do atmosféry: sopečné erupce. Ovšem v asi stokrát menším množství, než kolik vzniká při spalování fosilních paliv^[9].

Minulost versus prognózy



Klima se měnilo, mění a měnit bude vlivem přirozených příčin. Různé historické výzkumy se liší v detailech. Nicméně v hlavních bodech se shodují: středověk byl teplý, následující staletí studená (modrá křivka). Přesná měření máme pouze pro posledních 200 let (černá křivka). Pokud budeme do vzduchu dál pumpovat exhalace, růst teplot v příštích desítkách let několikanásobně překoná přírodní výkyvy posledního tisíciletí. Ale přesnější projekce závisí na tom, kolik znečištění budeme pumpovat do vzduchu (červená, žlutá a zelená křivka). Pokud by emise klesaly, růst teplot bude podstatně menší. Zdroj: The Copenhagen Diagnosis (2009)^[10]

Kolik dělají exhalace a kolik přirozené faktory?



Globální podnebí ovlivňují faktory umělé (třeba exhalace a ubývání vegetace) i přirozené (například výkyvy slunečního záření). Klimatologové je už umí zhruba kvantifikovat, takže mohou porovnávat. Graf ukazuje velikost devíti nejdůležitějších. Červené faktory klima oteplují, modré ochlazují. Úsečky ukazují rozpětí výsledků, které z propočtů vycházejí; barevný sloupec průměrnou velikost. Zdroj: IPCC (2007)^[11]

Teplejší podnebí

Několikastupňové zvýšení teploty nepovede ke konci života na Zemi ani nepřivede kolaps lidstva. Ale mělo by velmi vážné důsledky pro velký počet lidí v mnoha zemích.

Pokud během jediného století teplota vyskočí o tolik, jako je polovina rozdílu mezi dneškem a poslední dobou ledovou, přírodní poměry – a lidské životy – by samozřejmě vypadaly úplně jinak než dnes. Klimatologové očekávají především:

→ Úbytek srážek v suchých částech světa

V Arktidě, Kanadě nebo na Sibiři jich naopak přibude, stejně jako v některých tropických oblastech. Ale většina subtropických, už nyní dosti suchých částí světa by doznala podstatný úbytek dešťů. Platí to hlavně pro Středomoří, velkou část Afriky, Střední Ameriku i Mexiko nebo jihozápad USA, Blízký a Střední východ či středoasijské země.

→ Rychlé tání horských ledovců

Vedlo by k radikálnímu zmenšení jejich plochy během několika století. Nemalou část světové populace zásobuje voda z řek, které napájejí právě himalájské, andské a další ledovce. Problém se týká hlavně milionů lidí v povodí řeky Indus a středoasijských toků (například v povodí řek tekoucích do Aral-

ského jezera by byl podle propočtů nedostatkem vody ohrožen každý čtvrtý člověk)^[12, 13].

→ Vyšší hladinu oceánů

Do konce století by stoupla pravděpodobně o jeden metr, hrozí ale stoupání ještě rychlejší. Ale pokud hladina stoupne o 30 centimetrů, jenom v Číně se pod vodou ocitne území větší než Česká republika^[14]. Příčinou je tání ledových štítů a takzvaná tepelná roztažnost vody: teplejší kapalina má o trochu větší objem^[15, 16].

→ Častější přírodní katastrofy

Teplejší atmosféra vyvolává častější extrémní výkyvy počasí. Přibývalo by tedy silných tropických hurikánů a tajfunů, vichřic, povodní nebo vln horka a sucha. Ale odhadovat četnost přírodních katastrof je mnohem komplikovanější než kalkulovat přibývání teplot, ubývání srážek nebo tání ledovců. Proto vědci prozatím jen vědí, jaký by byl trend; propočítávání jeho konkrétní velikosti je teprve v začátcích.

Většina projekcí je propočítána jen asi na sto let do předu. Ale pokud bude skleníkových plynů přibývat i posléze, teplota poroste i v příštích staletích a eskalovat budou i následky.



Jaká bude úroda?

Většina lidí v Africe nebo Asii se živí zemědělstvím. Chudí rolníci se mohou v horké a suché krajině žít jen díky tisíciletým zkušenostem, jak se během sezóny mění srážky a teploty. Stačí mírná změna podnebí a celé vesnice přijdou o úrodu. Vědci spočetli, že pokud by skleníkových plynů ve vzduchu přibývalo jako doposud, rolníci v Africe by do konce století museli prakticky úplně vzdát pěstování pšenice ^[17].
Foto: Archiv společnosti člověk v tísni

Humanitární důsledky

Přirozeně se nabízí otázka: v čem je tedy problém? Globální klima se přece průběžně mění. Teplotní skok, který nyní hrozí, je pouze zhruba poloviční oproti rozdílům, které planeta zažívala při střídání dob ledových a meziledových. Přesto se nějak vzpamatovala.

Ale britský klimatolog profesor Mike Hulme poznamenává, že na světě tehdy nežilo šest miliard lidí. Ano, planeta se vzpamatovala. Jenomže přece nejde o nějaký filozofický imperativ neměnného planetárního klimatu. Problém tkví v konkrétních, praktických humanitárních následcích.

Velká a poměrně rychlá změna podnebí postihne hlavně chudé obyvatele rozvojových zemí, kteří se živí zemědělstvím. Navíc státy třetího světa nemají peníze na ochranu proti šíření tropických chorob nebo před častějšími povodněmi a hurikány. Proto by další přibývání skleníkových plynů ve vzduchu mělo vážné důsledky pro životy stamilionů lidí:

➔ Méně potravin

Úbytek dešťů a vody v řekách postihne hlavně drobné zemědělce. Vědci spočetli, že úroda v tropech a subtropích začne klesat už při oteplení o pouhý jeden stupeň Celsia ^[18]. Mezinárodní institut pro výzkum rýže na Filipínách zjistil, že růst průměrné

noční teploty o každý stupeň snižuje úrodu o jednu desetinu ^[19]. Produkce obilí v Rusku nebo Kanadě naopak poroste – jenomže to malým rolníkům v Africe, Indii nebo Mexiku, kteří nemají jinou možnost obživy, moc nepomůže.

➔ Šíření tropických chorob

V teplejším podnebí by některé nemoci postihly dosud poměrně chladná místa. Budou-li exhalace pokračovat, malárie nově zamoří oblasti s 200–440 miliony obyvatel ^[20]. Přibývání oxidu uhličitého ve vzduchu o pouhé procento ročně způsobí, že nebezpečná horečka dengue zasáhne o 40–70 procent více lidí, než kdyby se podnebí neoteplovalo ^[21].

➔ Uprchlíci

Sucho, růst mořské hladiny nebo povodně donutí řadu chudých lidí, aby odešli z domova. Většinou by patrně nemířili do Evropy, nýbrž do sousedních rozvojových států – které už beztak mají hodně vlastních problémů. Indie by se nejspíš musela postarat o miliony uprchlíků z Bangladéše.



Zásadní je zajistit pitnou vodu. Vyspělé země musí financovat například budování studní.

Foto: Jiří Plecítý

Přizpůsobit se?

Částečně nezbyvá než se přizpůsobit. Růst teploty už není možné úplně eliminovat. Dokonce i kdyby znečišťování z ničeho nic úplně přestalo, setrvačnost klimatického systému způsobí oteplení asi o 0,6 °C^[22]. Přitom exhalace beztak nejde zastavit z roku na rok. Měli bychom se proto připravit na výkyvy podnebí, kterým se už nevyhneme.

Platí to také u nás doma. Stát musí investovat do opatření, jež pomohou zadržovat vodu v krajině – obnovovat rozptýlenou zeleň v polích, mokřady, meandrující koryta řek a podobně. Smrkové monokultury, které nevydrží sušší podnebí, by v lesích měly nahrazovat odolnější smíšené a listnaté porosty. Zemědělství potřebuje jiné plodiny či odrůdy. A především, Česká republika musí nejchudším zemím pomoci s penězi na nouzové programy, které si z vlastního nemohou dovolit. Přesná částka na každý vyspělý stát je stále předmětem diskusí. Humanitární a ekologické organizace spočetly, že pokud vezmeme velikost exhalací a bohatství země^[23], spravedlivý český příspěvek by činil asi devět miliard korun ročně. Samozřejmě čím méně snížíme exhalace, tím větší škody vzniknou, a tím bude potřeba více peněz.

Nicméně adaptace má své meze. Platí to především (ale nejen) pro rozvojový svět. „Na mnohé důsledky změn klimatu... nebude možné se plně adaptovat...

možnosti adaptace jsou velmi omezené v zemích chudých, zemědělských a více zasažených klimatickými změnami,“ shrnuje stanovisko Akademie věd ČR. Velká změna podnebí by si vyžádala dramatické humanitární oběti a ekonomické důsledky. Tomu je lepší předejít.

Čisté hi-tech

Asi stovka států světa – včetně EU – se proto shodla, že chce růst teplot udržet na hranici 2 °C. Klimatologové také spočetli, o kolik je potřeba snížit emise, aby zvýšení teploty nepřesáhlo dva stupně^[24].

Už se současnými technologiemi lze snížit exhalace skleníkových plynů o desítky procent. Zelené inovace navíc srazí závislost na dovozu ropy a plynu i účty za energii.

Obvykle poměrně konzervativní Mezinárodní energetická agentura (IEA) kalkulovala, kolik z těchto příležitostí by šlo opravdu realisticky využít. Navrhla konkrétní balíček, který by roční exhalace do roku 2050 omezil o 50 %^[25]. IEA v něm také počítá, že nastartuje mnohem rychlejší rozvoj atomových elektráren. Konkrétně: soudí, že mohou zajistit 6 % z potřebného snížení emisí. Obnovitelné zdroje



Vyplatí se snižovat emise?

Ptá se Václav Klaus.

Foto: Petr Novák/Wikipedia



Bude to 11krát levnější než platit škody.

Spočítal ekonom Nicholas Stern ^[26].

Foto: The International Monetary Fund

energie by se mohly podle agentury podílet 21 % a vylepšování energetické efektivity dalšími 36 %. Zbytek tvoří ukládání uhlíku pod zem nebo účinnější používání fosilních paliv.

Propočty také potvrzují, že nemusíme použít každou technologii, jež snižuje exhalace. Ekologické organizace i mnozí experti například pochybují o smysluplnosti současných agropaliv jako pohonu aut. Pokud však usoudíme, že agronafta nebo etanol nadělají více škody než užítka, je to námitka proti agropalivům. Nikoli proti snižování exhalací.

Prezident má pravdu

Václav Klaus někdy namítá, že snižování exhalací by stálo spoustu peněz. Proto, argumentuje prezident, musíme nejprve srovnat případné škody s potřebnými náklady. Pak teprve rozhodneme, zda se vyplatí znečištění omezovat, nebo raději podstoupíme následky. Což je naprosto rozumná připomínka.

Ale nic nového. Ekonomové se propočítáváním plusů a minusů zabývají již asi dvě desetiletí. Britské ministerstvo financí si od týmu vedeného sirem Nicholasem Sternem, bývalým šéfeconomem Světové banky, před několika lety nechalo všechno znovu důkladně přepočítat. Prověřili také kalkulace, jež do té doby udělali ostatní badatelé.

Výsledek sedmisetstránkové zprávy: snížení exhalací nebude zadarmo. Stálo by zhruba 1 % globálního HDP ^[26].

Nicméně pokud necháme znečišťování – a vyvolaným změnám podnebí – volný průběh, přímé finanční škody by činily nejméně 5 % HDP. Připočteme-li také další náklady, například zdravotní důsledky, účet stoupne

na zhruba 11 % světového ekonomického výkonu ^[26]. Takže jedno procento versus pět až jedenáct procent globálního HDP. Zelená ekonomika je dokonce i po veskrze účetní stránce spolehlivě v černých číslech.

Nákladové křivky navíc potvrzují, že některé programy jsou přímo ziskové ^[27]. Státy EU se dohodly, že podniknou opatření, jež do konce desetiletí sníží spotřebu energie o 20 %. Ekonomové spočetli, že evropské ekonomiky tak ušetří přímo na účtech více než 200 miliard eur ročně ^[28]. Stoupne tak konkurenceschopnost průmyslu a klesne dovoz ropy i plynu z Ruska.

Česká republika

Česká republika patří se 12 tunami na obyvatele a rok k evropským rekordmanům v exhalacích oxidu uhličitého. Ale Pačesova komise potvrdila, že máme enormní šanci k jejich snížení ^[29]. Zateplování domů, levná čistá energie nebo nové efektivní technologie v průmyslu, pohodlná veřejná doprava či recyklace odpadu jsou velká ekonomická příležitost.

Mohou snížit naši závislost na uhelných dolech a také dovoz paliv z nespolehlivých zemí. Česká republika během roku 2010 každý den utratila 232 milionů korun jen za dovoz ropy. Čisté inovace také srazí účty, které domácnosti i průmyslové podniky platí za teplo, plyn nebo elektřinu či na benzínových pumpách. Ekologické organizace nechaly propočítat konkrétní, podrobný plán, jak těchto příležitostí využít – zelené inovace a nová odvětví mohou proměnit energetický metabolismus českého hospodářství (více na www.chytraenergie.info).



Česko lídrem inovací?

Tuzemská ekonomika s tradicí strojírenského průmyslu, skvělými inženýry a kvalifikovanými dělníky má obzvláště velkou šanci uspět s čistými inovacemi.

Foto: Archiv Hnutí DUHA

Literatura

- [1] Citováno v: Peterson, T. C., Connoley, W. M., et Fleck, J. (2008): The myth of the 1970s global cooling scientific consensus, *Bulletin of the American Meteorological Society* 89 (9): 1325–1337
- [2] Arrhenius, S. (1896): On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground, *Philosophical Magazine and Journal of Science* 41: 237–276
- [3] Randall, D. A., R. A. Wood, S. Bony, R. Colman, T. Fiechfet, J. Fyfe, V. Kattsov, A. Pitman, J. Shukla, J. Srinivasan, R. J. Stouffer, A. Sumi and K. E. Taylor (2007): *Climate Models and Their Evaluation*. In: Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K. B., Tignor, M., et Miller, H. L. (eds.): *Climate change 2007: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge–New York 2007
- [4] von Deimling, T. S., Ganopolski, A., Held, H., et Rahmstorf, S. (2006): How cold was the Last Glacial Maximum, *Geophysical Research Letters* 33 (14): L14709
- [5] Mann, M., Zhang, Z., Hughes, M., Bradley, R., Miller, S., Rutherford, S., et Ni, F. (2008): Proxy-based reconstructions of hemispheric and global surface temperature variations over the past two millennia, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105:13252–13257
- [6] Oreskes, N. (2004): The scientific consensus of climate change, *Science* 306: 1686
- [7] Metelka L., Tolazs, R. (2009): Klimatické změny: fakta bez mýtů, *Univerzita Karlova v Praze, Centrum pro otázky životního prostředí*, Praha, 40 str.
- [8] Hegerl, G. C., Zwiers, F. W., Braconnot, P., Gillett, N. P., Luo, Y., Marengo Orsini, J. A., Nicholls, N., Penner, J. E., et Stott, P. A.: Understanding and attributing climate change (2007), in: Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K. B., Tignor, M., et Miller, H. L. (eds.): *Climate change 2007: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge–New York
- [9] Kerrick, D. M. (2001): Present and past nonanthropogenic CO₂ degassing from the solid Earth, *Reviews of Geophysics* 39: 565–585
- [10] Allison, I., Bindoff, N. L., Bindshadler, R.A., Cox, P.M. de Noblet, N., England, M.H., Francis, J.E., Gruber, N., Haywood, A.M., Karoly, D.J., Kaser, G., Le Quéré, C., Lenton, T.M., Mann, M.E., McNeil, B.I., Pitman, A.J., Rahmstorf, S., Rignot, E., Schellnhuber, H.J., Schneider, S.H., Sherwood, S.C., Somerville, R.C.J., Steffen, K., Steig, E.J., Visbeck, M., Weaver, A.J. (2009): *The Copenhagen Diagnosis: Updating the world on the Latest Climate Science*, The University of New South Wales, Climate Change Research Centre (CCRC), Sydney, Australia, 60pp.
- [11] Forster, P. V., Ramaswamy, P., Artaxo, T., Berntsen, R., Betts, D.W., Fahey, J., Haywood, J., Lean, D.C., Lowe, G., Myhre, J., Nganga, R., Prinn, G., Raga, M., Schulz, et Van Dorland, R. (2007): Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. In: Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K. B., Tignor, M., et Miller, H. L. (eds.): *Climate change 2007: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge–New York
- [12] Kaser, G., Großhauser, M., et Marzeion, B. (2010): Contribution potential of glaciers to water availability in different climate regimes, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107 (47): 20223–20227
- [13] Immerzeel, W. W., van Beek, L. P. H., et Bierkens, M. F. P. (2010): Climate change will affect the Asian water towers, *Science* 328: 1382–1385
- [14] Nicholls, R. J., Wong, P. P., Burkett, V. R., Codignotto, J. O., Hay, J. E., McLean, R. F., Ragoonaden, S. et Woodroffe, C. D. (2007): Coastal systems and low-lying areas. In Parry, M. L., Canziani, O. F., Palutikof, J. P., van der Linden, P. J., et Hanson, C. E. (eds.) (2007): *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge
- [15] Vermeer, M., et Rahmstorf, S. (2009): Global sea level linked to global temperature, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106: 21527–21532
- [16] Nicholls R. J., Marinova N, Lowe J. A., Brown S., Vellinga P de Gusmão D, Hinkel J., Tol R. S. J., (2011): Sea-level rise and its possible impacts given a „beyond 4 degree world“ in the 21st Century. *Philosophical Transactions of the Royal Society, A*, 369, 161–181 DOI: 10.1098/rsta.2010.0291
- [17] Fischer, G., Shah, M., Tubiello, F. N., et van Velhuizen, H. (2005): Socio-economic and climate change impacts on agriculture: an integrated assessment, 1990–2080, *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 360: 2067–2083
- [18] Easterling, W. E., Aggarwal, P. K., Batima, P., Brander, K. M., Erda, L., Howden, S. M., Kirilenko, A., Morton, J., Soussana, J.-F., Schmidhuber, J., et Tubiello, F. N. (2007): Food, fibre and forest products, in: Parry, M. L., Canziani, O. F., Palutikof, J. P., van der Linden, P. J., et Hanson, C. E. (eds.): *Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge
- [19] Peng, S., Huang, J., Sheehy, J. E., Laza, R. C., Visperas, R. M., Zhong, X., Centeno, G. S., Khush, G. S., et Cassman, K. G. (2004): Rice yields decline with higher night temperature from global warming, *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101: 9971–9975
- [20] van Lieshout, M., Kovats, R. S., Livermore, M. T. J., et Martens, P. (2004): Climate change and malaria: analysis of the SRES climate and socio-economic scenarios, *Global Environmental Change* 14: 87–99
- [21] Hales, S., de Wet, N., Maindonald, J., et Woodward, A. (2002): Potential effect of population and climate changes on global distribution of dengue fever: an empirical model, *Lancet* 360: 830–834
- [22] Meehl, G. A., Stocker, T. F., Collins, W. D., Friedlingstein, P., Gaye, A. T., Gregory, J. M., Kitoh, A., Knutti, R., Murphy, J. M., Noda, A., Raper, S. C. B., Watterson, I. G., Weaver, A. J., et Zhao, Z. C. (2007): Global climate projections, in: Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K. B., Tignor, M., et Miller, H. L. (eds.): *Climate change 2007: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge–New York
- [23] Baer, P., Athanasiou, T., Kartha, S. (2008): *The Greenhouse Development Rights Framework: The Right to Development in a Climate Constrained World*, Heinrich Böll Stiftung, Berlin
- [24] Meinshausen, M., Meinshausen, N., Hare, W., Raper, S., Frieler, K., Knutti, R., Frame, D. J., et Allen, M. R. (2009): Greenhouse-gas emission targets for limiting global warming to 2 °C, *Nature* 458: 1158–1162
- [25] *Energy technology perspectives 2008: scenarios & strategies to 2050*, International Energy Agency, Paris 2008
- [26] Stern, N., et al. (2007): *The economics of climate change: the Stern Review*, Cambridge University Press, Cambridge
- [27] *Náklady a potenciál snižování emisí skleníkových plynů v České republice*, McKinsey & Company, Praha 2008
- [28] *Energy efficiency: delivering the 20% target*, European Commission, Brussels 2008
- [29] *Zpráva nezávislé odborné komise pro posouzení energetických potřeb České republiky v dlouhodobém časovém horizontu*, Úřad vlády ČR, Praha 2008



Hnutí DUHA

Friends of the Earth Czech Republic

A › Údolní 33, 602 00 Brno
T › 545 214 431
E › info@hnutiduha.cz
www.hnutiduha.cz


Autoři: Vojtěch Kotecký a Jiří Koželouh.
Vydalo Hnutí DUHA, Brno, prosinec 2010.
Vytištěno na recyklovaném papíře.
Design by Revolt [graphics revolution].

Hnutí DUHA s úspěchem prosazuje ekologická řešení, která zajistí zdravé a čisté prostředí pro život každého z nás. Navrhujeme konkrétní opatření, jež sníží znečištění vzduchu a vody, pomohou omezit množství odpadu, chránit krajinu nebo zbavit potraviny toxických látek. Naše práce zahrnuje jednání s úřady a politiky, návrhy zákonů, kontrolu průmyslových firem, pomoc lidem, rady domácnostem a vzdělávání, výzkum, informování novinářů i spolupráci s obcemi. Hnutí DUHA působí celostátně, v jednotlivých městech a krajích i na mezinárodní úrovni. Je českým zástupcem Friends of the Earth International, největšího světového sdružení ekologických organizací.


OAK
FOUNDATION

 NADACE
PARTNERSTVÍ

 STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

 Ministerstvo životního prostředí

Podpořila OAK Foundation v rámci projektu Česká klimatická koalice, který je administrovaný Nadací Partnerství.
Vydáno s finanční podporou SFŽP a MŽP.