

Kaj pravi IPCC in kaj to pomeni?

PRILOGA – DODATNE INFORMACIJE O VSEBINI DS1

O segrevanju – kaj se govori in kaj to pomeni?

Greenpeace: »Dobra novica je, da lahko še vedno preprečimo nevarno povišanje temperature za 2 °C ali več, če bomo ukrepali hitro. Slaba novica pa je, da bodo v primeru, da nam povsem spodleti, danes rojeni otroci morda priča povišanju temperature, ki bo blizu razliki med današnjo temperaturo in temperaturo med zadnjo ledeno dobo, ko je bila večina srednje Evrope in severnih ZDA pokrita s kilometri ledu. Prenehati moramo z izzivanjem sreče, preden pridemo do točke, s katere ne bo povratka.«

Od leta 1901 je bilo ugotovljeno povišanje temperature za okoli 0,89 °C, izračunano s pomočjo globalnih povprečenih kombiniranih podatkov o temperaturi zemlje in površine oceanov. Vsako od zadnjih treh desetletij je bilo toplejše kot katerokoli predhodno desetletje od leta 1850, med njimi je bilo prvo desetletje tretjega tisočletja najtoplejše. Segrevanje temperature površja ni linearno, saj obseg segrevanja med desetletji variira. V zadnjih petnajstih letih je bilo na primer segrevanje počasnejše od trenda od leta 1951 naprej. To pa ne pomeni, da se je segrevanje ustavilo ali upočasnilo.

Poleg segrevanja zemeljskega površja je ključni kazalnik tudi segrevanje oceanov. To predstavlja okoli 93 % spremembe v akumulirani energiji v podnebnem sistemu med letoma 1971 in 2000. Največ neto povečane energije (okoli 64 %) je shranjene v zgornjem sloju oceana (tj. v delu, plitvejšem kot 700 metrov), ki se je segreval od leta 1971 do leta 2010. Od devetdesetih let prejšnjega stoletja, ko so postali dostopni podatki globokomorskih opazovanj, se je verjetno segrel tudi ocean pod 3000 metrov globine. Segrevanje in z njim povezano toplotno raztezanje povzroča dvigovanje morske gladine in škodljivo vpliva na morsko življenje – zgodnji pokazatelj tega je množično koralno beljenje.

Obseg nadaljnega segrevanja je odvisen od tega, koliko onesnaženja bo še končalo v ozračju in koliko gozdov in druge vegetacije bo še uničene. V primeru, da ne spremenimo ravnanja (t.i. *business-as-usual*, ki ga je predvidel IPCC v scenariju RCP8.5), bo do leta 2100 globalna povprečna temperatura lahko narasla za skoraj 5 °C glede na temperaturo v predindustrijskem obdobju (oz. do obdobja 2081–2100 za 3,7 °C glede na temperaturo v obdobju 1986–2005). Če bi izpeljali odločne ukrepe za zmanjšanje emisij (ki jih je IPCC simuliral v scenariju RCP2.6), bi globalna povprečna temperatura s precejšnjo zanesljivostjo narasla za manj kot 2 °C in bi se do leta 2100 dvignila za 1,5 °C (oziroma do obdobja 2081–2100 za 1 °C glede na temperaturo v obdobju 1986–2005).

Dve stopinji se morda ne slišita veliko, a kot priča dramatično taljenje ledenikov in druge posledice, ki jih je povzročil dvig temperature za manj kot stopinjo, to *je* veliko. IPCC ugotavlja, da je bila med zadnjo medledeno dobo, ko je bila globalna srednja temperatura površja samo za 2 °C višja od tiste v predindustrijskem obdobju, globalna raven oceanov 5–10 metrov nad sedanjo. Stalil se je velik del grenlandske ledene plošče, očitno pa je k dvigu pripomoglo tudi taljenje ledu na Antarktiki. To bi moralo biti opozorilo na obseg sprememb, ki se nam obetajo, če ne začnemo hitro upočasnjevati segrevanja. IPCC poroča, da se je v zadnjem desetletju (2002–2011) masa grenlandske ledene plošče zmanjševala okoli šestkrat hitreje (!) kot le eno desetletje prej (1992–2001). Zdi se, da tudi antarktična ledena plošča izgublja maso kar petkrat hitreje.

Za več informacij o tem, kakšne bi bile posledice različnih stopenj segrevanja, glej poročilo Svetovne banke [Turn Down the Heat](#) ali infografiko spletne strani [Climate Action Tracker](#).

O dvigovanju morske gladine – kaj se govori in kaj to pomeni?

Greenpeace: »Obseg prihodnjega naraščanja morske gladine bo odvisen od tega, kako hitro bomo zmanjšali emisije in od tega, ali se bomo uspeli izogniti skoraj popolnemu izginotju grenlandske ledene plošče. Ker vemo, kako smo odvisni od priobalnih območij, bi morala biti skrb za čim manjši dvig morske gladine ena naših najvišjih prioritet.«

Globalna gladina oceanov se viša predvsem zaradi toplotnega raztezanja ter zaradi taljenja in lomljenja ledu od ledenikov in ledenih plošč. Od leta 1901 se je globalna srednja morska gladina povišala za okoli 19 cm. Povprečen dvig je znašal okoli 1,7 mm na leto, a med letoma 1993 in 2010 se je hitrost naraščanja povečala za skoraj dvakrat (3,2 mm na leto). Po projekcijah naj bi v tem stoletju hitrost naraščanja gladine presegla tisto iz obdobja 1971–2010, tudi v primeru, da bo prišlo do hitrega zmanjšanja emisij.

Obseg prihodnjega naraščanja morske gladine bo odvisna od obsega in hitrosti našega zmanjševanja emisij. Po projekcijah procesnih modelov bi lahko scenarij z najnižjimi emisijami (RCP2.6) povzročil dvig gladine za 44 cm do leta 2100 (pri tem je celoten možen razpon 27–66 cm). Po scenariju brez sprememb v ravnanju (*business-as-usual*), RCP8.5, bi bil srednji dvig morske gladine za okoli 66 % večji: 73 cm oz. 53–97 cm. Nove ocene so višje od tistih v poročilu AR4 (18–59 cm), predvsem zaradi vključitve hitrih sprememb v odlivih vode z grenlandske in antarktične ledene plošče.

Ni mogoče izključiti niti precej večjega dviga morske gladine. Mnogi semi-empirični modeli, ki so jih začeli uporabljati v zadnjih letih, vodijo do višjih projekcij od procesnih pristopov, ki so osnova za projekcije v poročilu AR5. A zaenkrat je glede zanesljivosti teh modelov nizka stopnja soglasja in ni konsenza. Na podlagi različnih pristopov najvišje ocene dviga morske gladine v novejših virih znašajo med 1,15 in 2,4 metra do leta 2100.

Dvigovanje morske gladine se bo nadaljevalo tudi precej po letu 2100. Maloštevilni procesni modeli, ki so na voljo, kažejo na srednji globalni dvig gladine za manj kot 1 meter do leta 2300

za količine toplogrednih plinov, ki bi dosegle vrhunec in upadle in ki ne bi presegle 500 ppm ekvivalenta CO₂ (kot predvideva scenarij RCP2.6).

Spremembe višine morske gladine se bodo po območjih razlikovale. Regionalne spremembe v višini morske gladine naj bi bile v Južnem oceanu in okoli Severne Amerike do 30 % večje, v območjih okoli ekvatorja 10–20 % večje, na arktičnem območju in na nekaterih predelih blizu Antarktike pa do 50 % *manjše* od globalnega povprečja. Med desetletnimi obdobji se lahko velikost sprememb v regionalnih gladinah oceanov zaradi spreminjanja podnebja razlikuje od srednjih vrednosti tudi za več kot 100 %.

Posledice povišanja srednje gladine oceanov se bodo najmočneje čutile v primerih ekstremnih višin morske gladine, npr. ob neurjih zaradi ekstremnih vremenskih dogodkov. *Zelo verjetno* je, da bo do leta 2050 prišlo do znatnega povečanja števila ekstremnih višin morske gladine.

Med zadnjo medledeno dobo, ko temperature niso bile za več kot 2 °C višje od tistih v predindustrijskem obdobju, je bila globalna gladina oceanov 5–10 metrov višja kot danes, k čemur sta veliko prispevali Grenlandija in Antarktika. To je višja ocena kot v poročilu AR4. Če bi s prekoračitvijo praga segretja sprožili takšno taljenje, bi trajalo dolgo (stoletja ali celo tisočletja), da bi se led stalil do konca, a bi bilo morda proces, ko bi se enkrat začel, nemogoče ustaviti.

Prag dviga temperature, ki bi v tisočletju ali več povzročil skoraj popolno izginotje grenlandske ledene plošče, bi bil lahko le 1 °C. Po razpoložljivih dokazih bi dolgotrajno segrevanje, višje od določenega praga, lahko privedlo do skoraj popolnega izginotja grenlandske ledene plošče v enem tisočletju ali več, kar bi pomenilo dvig morske gladine za do 7 metrov. Trenutne ocene kažejo, da je ta prag višji od 2 °C, a nižji od 4 °C povprečnega povišanja temperature glede na predindustrijsko obdobje, a zanesljivost ocen je majhna. Študija z dinamično ledeno ploščo kaže, da bi bil lahko ta prag tudi le 1 °C. Verjetnostnega razpona ni mogoče količinsko opredeliti.

Potencialne posledice povišanja morske gladine si lahko ogledate [tukaj](#). V letih [2005](#) in [2010](#) so Greenpeaceova plovila pomagala znanstvenikom pri preučevanju, na kakšen način podnebne spremembe vplivajo na grenlandske ledenike. Nagrajene fotografije Grenlandije in videoposnetki grenlandskih ledenikov so na voljo na zahtevo.

O zakisljevanju oceanov – kaj se govori in kaj to pomeni?

Greenpeace: »Zakisljevanje oceanov je podvodna časovna bomba. Predstavlja resno grožnjo morskemu življenju, ki se že zdaj težko spopada s posledicami podnebnih sprememb, prekomernega ribolova in onesnaženja. Emisije CO₂ zaradi človeških dejavnosti spreminjajo kemijsko sestavo naših oceanov, ta grožnja pa bo prisotna vse dokler vlade dopuščajo povečevanje emisij.«

Zelo verjetno je, da vnos antropogenega CO₂ v oceane povzroča postopno zakisljevanje oceanov. pH vrednost morske vode se je od začetka industrijske dobe zmanjšala za 0,1, kar

ustreza 26% povečanju koncentracije ionov vodika. Zabeleženi trendi pH vrednosti površinskih vod se gibljejo med $-0,0014$ in $-0,0024$ na leto. V notranjosti oceana lahko naravi fizikalni in biološki procesi, pa tudi absorpcija antropogenega CO₂, povzročijo spremembe v pH vrednostih na ravni desetletij in daljših časovnih obdobjih. Zakisljevanje površinskih vod oceanov se bo povečevalo sorazmerno z količino CO₂ v ozračju, zaradi nadaljnega prodiranja CO₂ v globine pa se bo povečalo tudi v nižjih slojih oceana.

Kislost oceanov se je od začetka industrijske revolucije povečala za 26 %, hitrost zakisljevanja pa se bo v prihodnjih desetletjih še povečevala. Po vsem, kar vemo, je takšna hitrost zakisljevanja večja kot kadarkoli prej v zadnjih 55 milijonih let.

Možno je, da bo večja količina CO₂ v oceanih povzročila povečano število nekaterih organizmov na račun drugih. A v kompleksnih in delikatno uravnoteženih morskih ekosistemih in prehranjevalnih spletih lahko takšne spremembe v prevladi živalskih vrst same po sebi pomenijo nepredstavljivo motnjo ter v prehranjevalnih verigah in ekosistemih povzročijo »domino efekt«.

Ogroženo ni samo morsko življenje. Verižna reakcija posledic, ki se lahko sproži z zakisljevanjem oceanov, bi lahko vplivala na svetovno ribiško industrijo, ki je vredna več milijard dolarjev, in ogrozila vire, od katerih je odvisno mnogo najrevnejših prebivalcev planeta.

Zakisljevanje oceanov predstavlja še dodatno resno grožnjo morskim ekosistemom, ki se že zdaj težko spopadajo s posledicami podnebnih sprememb, prekomernega ribolova in onesnaženja. Ta grožnja bo ostala prisotna, dokler se bodo nadaljevale emisije CO₂ v ozračje ter še dolgo po tem, ko bomo z njimi nehali.

S hitrim zmanjšanjem emisij se lahko nadaljnje zakisljevanje oceanov bistveno zmanjša. Če se bodo emisije zmanjševale po najbolj optimističnem scenariju (RCP2.6), se bo zakisljevanje površinskih voda oceanov ustalilo okoli leta 2035 (a na višji stopnji kislosti kot danes), medtem ko se bo po dveh najbolj pesimističnih scenarijih (RCP6.0 in RCP8.5) povečevalo še nedoločljivo dolgo po letu 2100.

Leta 2010 je Greenpeaceova odprava [Arctic Under Pressure](#) pomagala nemškemu inštitutu za pomorske vede IFM-GEOMAR pri izvedbi največjega poskusa v zvezi z zakisljevanjem oceanov v zgodovini. Fotografije in videoposnetki z odprave so na voljo na zahtevo. Kratek animirani film o zakisljevanju oceanov si lahko ogledate [tukaj](#).

O Arktiki – kaj se govori in kaj to pomeni?

***Greenpeace:** »Prvič v zgodovini planeta izvajamo nevaren eksperiment z globalnim podnebjem, ki lahko pripelje do uničujočih posledic. To ni nikjer tako očitno kot na Arktiki. Kot je nekoč dejal ugleden znanstvenik – nevarno zver drezamo s palicami. Vlade nas morajo zadržati pred prepadom s končanjem ere fosilnih goriv in s pospešitvijo prehoda na obnovljive vire energije, preden se ta zver prebudi in se nam maščuje.«*

Morski led

Pokrov morskega ledu ima z odbijanjem sončne svetlobe nazaj v vesolje in z omejevanjem količine toplote, ki jo sicer absorbira ocean, ki je temnejše barve, ključno vlogo pri uravnavanju svetovnega podnebja. Krčenje morskega ledu lahko vodi do nadaljnjega segrevanja in še intenzivnejšega taljenja ledu.

Hitro krčenje morskega ledu je eden najpomembnejših kazalnikov podnebnih sprememb na Arktiki. Trend upadanja površin, pokritih z morskim ledom, je prisoten že od leta 1978, pri čemer je bil leta 2012 obseg morskega ledu najmanjši v zgodovini. Bil je za 49 % manjši od povprečja v obdobju 1979–2000 in za 18 % manjši od predhodnega najnižjega obsega iz leta 2007. Zmanjšal se je obseg večletnega morskega ledu, in sicer se je morski led tanjšal, s tem pa se je manjšala tudi prostornina ledu. Zaradi teh sprememb je morski led bolj ranljiv za vplive vetrov.

Povprečen letni obseg morskega ledu na Arktiki (površine oceana, pokrite z vsaj 15 % morskega ledu) se je v obdobju 1979–2012 zelo verjetno zmanjševal s hitrostjo med 3,5 in 4,1 % na desetletje. Obseg večletnega ledu se je *zelo verjetno* zmanjševal za več kot 11 % na desetletje. Povprečno zmanjševanje desetletnega srednjega obsega morskega ledu na Arktiki je bilo zelo verjetno najhitrejše v poletnem in jesenskem obdobju (*visoka stopnja zanesljivosti*), vendar se je obseg ledu zmanjševal v vseh letnih časih in v vseh zaporednih desetletjih od leta 1979 (*visoka stopnja zanesljivosti*). Obstaja *srednja stopnja zanesljivosti*, da je hitrost krčenja morskega ledu in višanja temperature površinskih voda na Arktiki v zadnjih treh desetletjih višja od katerega koli drugega obdobja v zadnjih vsaj 2000 letih.

Poleg učinkov v neposredni okolici Arktike lahko posledice taljenja ledu vključujejo tudi spremembe v hitrosti vetrov in količini padavin ter spremembe v položaju in moči vetrnih strženov v zgornjih plasteh ozračja.

Kar zadeva prihodnost, obstaja *srednja stopnja zanesljivosti*, da bo v primeru scenarija RCP8.5, ki ne predvideva sprememb v ravnanju (*business-as-usual*), Arktični ocean v septembrskem obdobju skoraj brez ledu¹ še pred sredino tega stoletja.

Morski led Arktičnega oceana se je krčil znatno hitreje, kot je napovedovala večina podnebnih modelov v poročilu AR4. Zdaj so na voljo boljše simulacije trenda zmanjševanja poletnega obsega arktičnega morskega ledu od leta 1979, kot so bile v času poročila AR4. A še vedno le četrtnina modelov kaže na podobno visok ali višji trend zmanjševanja, kot smo ga zaznali v praksi. To je pravi pokazatelj hitrosti, s katero se je arktični morski led krčil v zadnjih letih. Nekateri znanstveniki menijo, da modeli IPCC ne vključujejo vseh procesov, ki so pomembni za gibanje morskega ledu, in da so zato še vedno preveč konservativni.

¹ Kot 'brez ledu' so v Arktičnem oceanu definirani pogoji, ko je površina ledu manjša kot 10⁶ km².

Permafrost

Permafrost (zemlja ali kamnita tla, ki ostajajo zamrznjena skozi vse leto) vsebuje velike rezervoarje ogljika. V čedalje toplejšem podnebju lahko taljenje permafrosta povzroči razgradnjo ogljika, nakopičenega v zmrznjenih tleh, ki bi lahko trajala stoletja ali tisočletja, kar bi privedlo do povišanja koncentracij CO₂ in/ali metana v ozračju in prispevalo k nadaljnjemu segrevanju.

Predvidene spremembe v permafrostu niso le posledica segrevanja ozračja, ampak tudi sprememb v površini snežne odeje, ki vpliva na tla pod sabo. Površina snežne odeje na severni polobli se bo v naslednjem stoletju krčila, zato je *skoraj povsem zanesljivo* tudi nadaljnje zmanjšanje površine permafrosta. Do konca 21. stoletja naj bi se po napovedih površina permafrosta blizu površja zmanjšala za 37 % v primeru uresničenja optimističnega scenarija (RCP2.6) oziroma za 81 % v primeru uresničenja scenarija brez sprememb v ravnanju (RCP8.5).

Grenlandija

V zadnjem desetletju (2002–2011) se je masa grenlandske ledene plošče zmanjševala okoli šestkrat hitreje (!) kot le eno desetletje pred tem. Obstaja *velika verjetnost*, da je krčenje ledu na Grenlandiji posledica povečanega taljenja površinskega ledu in odtokanja vode ter povečanega obsega odpadanja ledu v ocean, kar se dogaja v podobnih obsegih. Krčenje in taljenje ledu na Grenlandiji se dogaja tudi zaradi vdora tople vode v večje fjorde z ledeniki, kot je npr. ledenik Jacobshaven.

Grenlandija ima s svojim vplivom na kroženje oceanov, regionalno kroženje zraka v atmosferi in globalni prenos toplotne energije pomembne regulativne učinke na svetovno podnebje. Grenlandija regulira tudi temperature ozračja, kar ne vpliva le na podnebje na tem otoku, ampak tudi na podnebje v velikem delu okoliškega območja. Segrevanje ozračja na Grenlandiji in Arktiki bo vplivalo tudi na globalno podnebje.

Če se stali celotna grenlandska ledena plošča, bi se sprostila takšna količina vode, da bi se globalna morska gladina dvignila za 7 metrov. Razpoložljivi podatki kažejo, da bi dvig površinske temperature nad prag 2–4 °C (glede na predindustrijsko obdobje) povzročil skoraj popolno izginotje grenlandske ledene plošče v obdobju tisoč ali več let, kar bi povzročilo dvig povprečne globalne morske gladine za okoli 7 metrov. Nekatere raziskave kažejo, da je prag za to lahko tudi le 1 °C.

To pomeni, da bi bila mesta, kot so London, New York, Šanghaj, Boston in Los Angeles skozi stoletja postopno poplavljeni, Florida bi bila večinoma pod vodo, pod morjem pa bi izginile tudi celotne države, kot npr. Bangladeš in Maldivi.

Popolno izginotje grenlandske ledene plošče ni neizogibno, ker bi bilo za to potrebno vsaj tisoč let. Če bi se temperature znižale, preden bi se ledena plošča popolnoma stalila, bi se ta lahko obnovila. A del mase ledene plošče bi bil lahko nepovratno izgubljen – kako velik del, je odvisno od tega, za koliko in za kako dolgo bi bil prag zvišanja temperature presežen.

Julija 2012 je Greenpeaceova ladja Arctic Sunrise pomagala skupini znanstvenikov pri [preučevanju arktičnega ledu z najmodernejšo tehnologijo](#). To je bilo prvič, da so znanstveniki, strokovnjaki za skeniranje površja in inženirji s skupnimi močmi odkrivali resnično obliko in podobo arktičnega morskega ledu s tako natančnostjo.

Greenpeace vzpostavlja globalno gibanje za zaščito Arktike, ki se zavzema za prepoved vrtanja naftnih vrtin in ribolova na Arktiki ter za vzpostavitev zaščitenega območja okoli Severnega tečaja. V samo enem letu se je pod našo peticijo [Rešimo Arktiko](#) (Save The Arctic) podpisalo že skoraj 4 milijone ljudi.

O ekstremnem vremenu – kaj se govori in kaj to pomeni?

Greenpeace: »Vlade so se zavezale, da bodo naraščanje temperature zadržale pod 2 °C, namesto tega pa s polnim plinom drvijo po napačni cesti in se prerekajo o sedežnem redu. Če hočemo omejiti tveganje za vse več ekstremnih dogodkov, ki so posledica podnebnih sprememb, morajo emisije hitro doseči svoj vrhunec in upadanje. Čas je, da stopimo na zavoro in začnemo popravljati škodo, ki jo podnebjem povzročajo fosilna goriva.«

Zanesljivost opazovanih sprememb glede ekstremnega vremena je odvisna od kakovosti in količine podatkov ter od razpoložljivosti študij, ki te podatke analizirajo, vse to pa se razlikuje med regijami in glede na različne vremenske ekstreme. Če je določena 'nizka stopnja zanesljivosti' ugotovljenih sprememb pri specifičnem vremenskem ekstremu na regionalni ali globalni ravni, to niti ne implicira niti ne izključuje verjetnosti, da se bodo pri tem ekstremu zgodile spremembe.

Ekstremni vremenski dogodki so redki, kar pomeni, da je na voljo malo podatkov za ugotavljanje sprememb v njihovi pogostosti ali intenziteti. Redkeje, kot se določen dogodek pojavlja, težje je določiti dolgoročen trend sprememb. Trendi na globalni ravni so lahko bolj (npr. pri temperaturnih ekstremih) ali manj (npr. pri sušah) zanesljivi kot nekateri od trendov na regionalnih ravneh, odvisno od geografske homogenosti trendov pri določenem ekstremu.

Nedavne analize ekstremnih dogodkov na splošno potrjujejo zaključke poročila AR4 in nedavnega posebnega poročila o ekstremnih dogodkih in nesrečah (SREX). Glej tabelo SPM.1.

Vročina

Zelo verjetno je, da se je v obdobju 1951–2010 na globalni ravni število mrzlih dni in noči zmanjšalo, število toplih dni in noči pa povečalo. Pomanjkanje študij oziroma podatkov za Afriko in Južno Ameriko izkrivlja globalno sliko, kar pomeni, da za ugotovitev, da se je dolžina in pogostost toplih obdobj, vključno z vročinskimi vali, od sredine 20. stoletja povečala, velja *srednja stopnja zanesljivosti*. Vendar pa je *verjetno*, da se je pogostost vročinskih valov v istem obdobju povečala v večjem delu Evrope, Azije in Avstralije.

Skoraj povsem zanesljivo se bo zaradi naraščanja globalne povprečne temperature na večini območij povečalo število ekstremov z visoko temperaturo in zmanjšalo število tistih z nizko temperaturo. *Zelo verjetno* je, da se bodo vročinski vali pojavljali pogosteje in da bodo trajali dlje; a občasno se bodo še vedno pojavljale tudi ekstremno hladne zime.

Padavine

Verjetno je, da je delež kopenskih območij, kjer se je povprečna letna količina povečala, večji od tistega, kjer se je zmanjšala. Regionalni vzorci se med seboj razlikujejo, a največja zanesljivost velja za Severno Ameriko, kjer so *zelo verjetni* trendi v smeri večje količine padavin.

Skoraj povsem zanesljivo se bo povprečna globalna količina padavin v naslednjem stoletju povečala. Regionalni vzorci se bodo razlikovali, vendar bodo na splošno bolj vlažni predeli postali še bolj namočeni, sušni predeli pa bodo lahko postali še bolj suhi.

Na globalni ravni se bo površina pod vplivom monsunskih sistemov v toku 21. stoletja *verjetno* povečala. Poleg tega se bo sicer monsunsko kroženje zraka *verjetno* upočasnilo, a se bo monsunsko deževje *verjetno* okrepilo. Monsuni se bodo *verjetno* začeli prej ali ob približno istem času kot danes, končali pa se bodo *zelo verjetno* pozneje, zaradi česar se bo monsunsko obdobje podaljšalo.

Suša

Novi rezultati kažejo, da zaključki poročila AR4 glede trendov pogostejšega pojavljanja suš na globalni ravni od 70. let prejšnjega stoletja naprej zaradi pomanjkanja neposrednih opazovanj, odvisnosti trendov od izbire kazalnika in geografske nekonsistentnosti trendov niso več utemeljeni. Vendar pa to prikriva pomembne regionalne spremembe. Pogostost in intenzivnost pojavljanja suš se je na primer od leta 1950 *verjetno* povečala v Sredozemlju in v Zahodni Afriki ter *verjetno* zmanjšala v osrednji Severni Ameriki in severozahodni Avstraliji.

Kar zadeva napovedi za prihodnost, bo na nekaterih območjih *verjetno* prišlo do osuševanja, a na globalni ravni slika »ostaja precej nejasna«.

Tropski cikloni

Na globalni ravni lahko spremembe v aktivnosti tropskih ciklonov pripišemo človeškemu faktorju z nizko stopnjo zanesljivosti, in sicer zaradi nezadostnih dokazov iz opazovanj, zaradi pomanjkanja fizikalnega razumevanja povezav med antropogenimi vplivi na podnebje in aktivnostjo tropskih ciklonov ter zaradi nezadostnega soglasja med študijami glede relativne pomembnosti interne variabilnosti ter glede antropogenih in naravnih vplivov.

To je skladno s poročilom SREX, predstavlja pa spremembo glede na poročilo AR4, ki je nakazovalo, da se je povečalo število najintenzivnejših tropskih ciklonov in da je to »bolj verjetno kot ne« (več kot 50% verjetnost) vpliv človeka.

Vendar pa sta dva dokumenta, ki sta bila objavljena po datumu, ki ga je IPCC postavil kot rok za oceno, ugotovila, da a) se [moč orkanov že nagiba proti večjem številu kategorij 4 in 5](#) in b) da bodo tropski cikloni [v prihodnosti pogostejši in tudi močnejši](#).

S srednjo stopnjo zanesljivosti lahko trdimo, da je zmanjšanje vpliva aerosola na območju Severnega Atlantika vsaj delno prispevalo k opaženemu povečanju aktivnosti tropskih ciklonov na tem območju od 70. let prejšnjega stoletja.

Glede relativne pomembnosti interne variabilnosti, vpliva toplogrednih plinov in aerosolov za ta trend je še vedno prisotna velika stopnja nesoglasja.

Napovedi za 21. stoletje kažejo, da je verjetno, da se bo pogostost pojavljanja tropskih ciklonov na globalni ravni zmanjšala ali pa se ne bo bistveno spremenila, a da se bosta istočasno verjetno povečali tako maksimalna moč vetra kot intenzivnost padavin.

O nenadnih in nepovratnih podnebnih spremembah – kaj se govori in kaj to pomeni?

Greenpeace: »Obstajajo številni sestavni deli podnebnega sistema, ki se lahko spremenijo nenadoma in morda nepovratno, ko je enkrat presežen prag za to, ter ljudem in naravnim sistemom povzročijo znatne težave. Znanstveniki med drugim opozarjajo na potencialne metanske bombe iz klatratov, razpadajoče ledene plošče in umirajoče tropske gozdove. A neprijetno je, kako malo še vedno vemo o teh grožnjah. Edino zavarovanje proti nenadnim spremembam je čim hitrejšo zmanjšanje emisij in s tem omejitev nadaljnjega segrevanja.«

Segrevanje lahko povzroči hitre in nenadne spremembe. Znotraj podnebnega sistema je veliko sestavnih delov oziroma pojavov, ki se lahko, ko je prag za to presežen, spremenijo nenadno ali nepovratno ter povzročijo znatne motnje v človeških in naravnih sistemih.

Primeri sestavnih delov, ki so dovzetni za takšne nenadne spremembe, so moč atlantskega termohalinskega kroženja (*Atlantic Meridional Overturning Circulation* - AMOC), izpusti metana iz klatratov, propadanje tropskih in severnih (borealnih) gozdov (npr. sprememba amazonskega pragozda v savano), izginotje poletnega morskega ledu v Arktičnem oceanu, dolgotrajne suše in monsunsko kroženje zraka.

Nekatere izmed teh sprememb so lahko nepovratne za stoletja ali tisočletja dolgo. Druge se lahko obnovijo, če so bodo temperature v prihodnosti znižale. Medtem ko je za spremembe v poletnem obsegu morskega ledu na Arktiki, dolgotrajne suše in monsunsko kroženje zraka ocenjeno, da so popravljive v nekaj letih do nekaj desetletjih, bi lahko to, da bi se ponovno zarasli propadli tropski in borealni gozdovi, trajalo stoletja. Spremembe glede klatratov metana, izpustov ogljika iz permafrosta ter razpada grenlandske in arktične ledene plošče pa bi lahko bile nepovratne za obdobje več tisočletij.

Na splošno o teh »dejavnih presenečenja« še vedno vemo malo. Imamo informacije o potencialnih posledicah nekaterih izmed teh nenadnih sprememb, a na splošno je glede

verjetnosti pojavljanja takšnih dogodkov v toku 21. stoletja nizko soglasje in nizka stopnja zanesljivosti. Obsežnejše in nenadne spremembe na splošno niso vključene v izdelavo modelov, le redko pa tudi v oceno posledic.

Razpad atlantskega termohalinskega kroženja (AMOC) je zelo malo verjeten, a ga ne moremo popolnoma izključiti. AMOC je sistem kroženja oceanov, ki prenaša velike količine toplote iz tropskih predelov in južne poloble proti Severnemu Atlantiku, kjer se ta toplota prenaša v ozračje. Spremembe v kroženju vode imajo pomemben vpliv na globalni podnebni sistem, vključno s spremembami v monsunskem deževju v Afriki in Aziji, atmosferskemu kroženju zraka, povezanem z orkani, ter v podnebnju Severne Amerike in Zahodne Evrope.

Napovedi obnašanja sistema AMOC so ostale enake kot v poročilu AR4. Še vedno je zelo verjetno, da bo sistem AMOC v toku 21. stoletja slabel. Ocenjene stopnje zmanjšanja za leto 2100 glede na vrednosti v predindustrijskem obdobju so 20–20 % v primeru scenarija RCP4.5 ter 36–44 % v primeru scenarija RCP8.5, a glede obsega slabljenja je stopnja zanesljivosti nizka. V primeru zgornjih scenarijev je zelo malo verjetno, da bo sistem AMOC v 21. stoletju doživel nenadno spremembo ali popoln razpad, vendar pa možnosti za to ne moremo popolnoma izključiti.

Segrevanje bo zelo verjetno povzročilo povečanje emisij metana tako iz zemeljskih kot iz oceanskih klatratov. Taljenje permafrosta lahko povzroči razgradnjo ogljika, nakopičenega v zamrznjeni zemlji, ki bi lahko trajala stoletja ali celo tisočletja, to pa bi privedlo do povišanja koncentracij CO₂ in/ali CH₄ v ozračju. Vendar pa odločilnih procesov v zemlji ne razumemo v zadostni meri, kar preprečuje kakršno koli kvantitativno oceno obsega nepovratnih sprememb v podnebnem sistemu. Segrevanje oceanov bi lahko povzročilo destabilizacijo klatratov metana pod morskim dnem. Po drugi strani pa naraščanje morske gladine zaradi sprememb v oceanih povečuje stabilnost klatratov. Čeprav je težko natančno oceniti, bodo po prvih ocenah učinki destabilizacije klatratov metana v 21. stoletju majhni, a ne nepomembni. *Zelo malo verjetno je, da bo v 21. stoletju prišlo do katastrofalnega izbruha metana iz klatratov.*

Obstoj kritičnih pragov za propadanje amazonskega in drugih tropskih deževnih gozdov, ki bi bili v celoti posledica podnebnih sprememb, ostaja zelo nezanesljiv. Možnosti za to, da bo presežen kritični prag glede obsega padavin in dolžine sušnih obdobj, ni mogoče izključiti. Odziv borealnih gozdov na predvidene podnebne spremembe je prav tako nezanesljiv in trenutno ni mogoče izključiti obstoja kritičnih pragov. Za projekcije krčenja velikih površin tropskih in/ali borealnih gozdov velja *nizka stopnja zanesljivosti*.

Pride lahko do nenadne spremembe v odlivu vode z ledenih plošč v ocean na Zahodni Antarktiki, pa tudi na Vzhodni Antarktiki in na Grenlandiji. Te spremembe bi lahko povzročilo nestabilno umikanje mejne črte med plavajočo ledeno ploščo in ledom na trdni površini na območjih, kjer je živa skala pod višino morske gladine in je nagnjena navzdol proti notranjosti ledene plošče. Ker je nastajanje ledene plošče dolgotrajen proces, bi bile takšne spremembe po definiciji, ki jo uporabljamo v tem dokumentu, nepovratne.

Razpoložljivi dokazi kažejo, da bi globalno segrevanje nad določenim pragom povzročilo skoraj popolno izginotje grenlandske ledene plošče v obdobju enega tisočletja ali več, kar bi pomenilo

povišanje povprečne globalne gladine morja za okoli 7 metrov. Popolno izginotje ledene plošče ni neizogibno, ker bi ta proces trajal vsaj tisoč let. Če bi se temperature znižale, preden bi se ledena plošča popolnoma stalila, bi se ta *morda* lahko obnovila. A možno je, da bi bil del mase ledene plošče nepovratno izgubljen.