

# Climate Change, Climate Science and Economics: Prospects for an Alternative Energy Future

PRIKAZ KNJIGE

G. Cornelis van Kooten  
Berlin: Springer, 2013, XVI + 480 str.

Željka Kordej-De Villa\*

*The climate world is divided into three: the climate atheists, the climate agnostics, and the climate evangelicals.*

Jaraim Ramesh (str. 147)

G. Cornelis van Kooten profesor je ekonomije i geografije na Sveučilištu Victoria u Kanadi. *Climate Change, Climate Science and Economics: Prospects for an Alternative Energy Future* njegova je druga knjiga o ekonomskim aspektima klimatskih promjena, kojom potvrđuje svoj istraživački interes za temu koji se pojavio sredinom osamdesetih godina 20. stoljeća. Krajem osamdesetih godina autor je bio član velikog istraživačkog tima čiji je zadatak bio ispitati utjecaj klimatskih promjena na borealne šume i njihovu ulogu u ublažavanju klimatskih promjena. Nakon uspješnog završetka prve faze projekta, kanadska se vlada povukla iz istraživanja i projekt nije dovršen<sup>1</sup>. Tijekom devedesetih godina u svojim je istraživanjima van Kooten prvenstveno bio usredotočen na ekonomiku ublažavanja klimatskih promjena, što je rezultiralo njegovim uključivanjem

---

\* Željka Kordej-De Villa, viša znanstvena suradnica, Ekonomski institut, Zagreb, e-mail: zkordej@eizg.hr.

<sup>1</sup> Prva faza projekta "Environment Canada".

u izradu Izvješća IPCC-a<sup>2</sup> 2007. godine u poglavlju koje se odnosilo na šumarstvo.

Prema autorovu priznanju, ova je knjiga rezultat njegova razočaranja razinom i kvalitetom rasprave o klimatskim promjenama. Knjiga nudi jednu od mogućih perspektiva gledanja na klimatske promjene i politike za ublažavanje klimatskih promjena. U fokusu knjige je ekonomika klimatskih promjena.

Klima u užem smislu predstavlja prosječne vremenske prilike izražene pomoću srednjih i ekstremnih klimatskih veličina te njihove varijabilnosti<sup>3</sup> u dužem, najčešće 30-godišnjem razdoblju. Promjene klime su neizbježne. Izazov je odgovorno se baviti klimatskim promjenama.

Knjiga sadrži dvanaest poglavlja i predgovor. Iza svakog je poglavlja vrlo iscrpan popis literature, ukupno 51 stranica, kao vrijedan putokaz za ponovno promišljanje o autorovim zaključcima, ali i za daljnja istraživanja. Ekonomisti se bave različitim aspektima klimatskih promjena i prilično su aktivni u formuliranju politika za ublažavanje klimatskih promjena. Da bi u tome bili uspješni, potrebno je razumijevanje mehanizama nastanka klimatskih promjena i njihovih osnovnih pokretača. Tim pitanjima autor se bavi u uvodnom dijelu knjige.

U drugom poglavlju, pod naslovom "Vrijeme i instrumentalna mjerenja", u središtu je razmatranje vremenskih i klimatskih podataka. Prvi korak pri odlučivanju treba li politiku provoditi jest odgovor na pitanje hoće li ona rezultirati ublažavanjem i sprječavanjem klimatskih promjena ili će nas učiniti siromašnijima, a bez utjecaja na klimu. Da bismo bili sigurni, trebamo razumjeti evidentirane podatke o vremenu. Ovo poglavlje obuhvaća širok raspon tema – od značenja prosječne temperature, problema agregiranja vremenskih podataka, opremljenosti meteoroloških stanica pa

---

<sup>2</sup> *Međuvladin panel o klimatskim promjenama (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) zajednički su osnovali Svjetska meteorološka organizacija (WMO) i Program UN-a za okoliš (UNEP) 1988. godine.*

<sup>3</sup> *Klimatske veličine su, primjerice, prizemna temperatura zraka, oborina i vjetar. Vidi [http://klima.hr/klima.php?id=klimatske\\_promjene](http://klima.hr/klima.php?id=klimatske_promjene) (pristupljeno 28. studenog 2014.).*

do konstruiranja klimatskih derivata i vremenskog indeksa koji primjenjuju i osiguravajuća društva. Dosad smo se oslanjali na tzv. instrumentalna mjerenja koja su počela sredinom 19. stoljeća, u vrijeme završetka Malog ledenog doba. Nije jednostavno utvrditi stupanj vjerodostojnosti povijesnih mjerenja. Za ranija razdoblja problem je pokrivenost, broj i opremljenost meteoroloških stanica. Rekonstruiranje konzistentnog skupa podataka na globalnoj razini velik je izazov, a problem je i pokrivenost oceanskih prostora. Zaključak je poglavlja da su pouzdani globalni podaci dostupni tek od 1979. (otkad su dostupni satelitski podaci), što znači da je razdoblje za procjenu antropogenih utjecaja kratko. Zbog kratkoće razdoblja gotovo je nemoguće nešto reći s velikom sigurnošću.

Znanošću o klimi i paleoklimatologijom bavi se treće poglavlje. Rekonstruiranjem povijesnih klimatskih podataka trebamo utvrditi jesu li sadašnje temperature statistički signifikantno iznad uobičajenih temperatura opaženih u prošlosti. Ako se ustanovi da su temperature prije 2000 godina bile više od današnjih, zaključujemo da uzrok tome nije mogao biti CO<sub>2</sub> i očekujemo znanstveno objašnjenje. Do 2007. godine i pojave Izvješća IPCC-a komentatori klimatskih promjena s velikom su sigurnošću tvrdili da se rasprava o klimatskim promjenama smiruje i da je čak riješena. Pretpostavljalo se da u većine znanstvenika prevladava mišljenje o antropogenim čimbenicima, kao ključnim faktorima u globalnom zagrijavanju. Tvrdnja o “prevladavajućem konsenzusu” među znanstvenicima sama po sebi nije znanstvena i nikada nije bila potvrđena. Činjenica je da konsenzusa nema i da ga nikada nije ni bilo (str. 57). Autor ističe da se vjerodostojnost i vrijednost znanstvenih tvrdnja ne rješava konsenzusom ni glasanjem. Brojnim referencama autor nastoji pokazati da je svaki pokušaj dokumentiranja dominantne uloge antropogenog faktora u globalnom zagrijavanju propao (str. 59). Mnogi znanstvenici propitkuju podatke na kojima se temelje zaključci Izvješća IPCC-a iz 2007. godine<sup>4</sup> i

---

<sup>4</sup> Autori ističu da je Izvješće u potpunosti zanemarilo srednjovjekovno toplo razdoblje, koje je moglo imati više prosječne temperature od sadašnjih i tako utjecati na cjelokupni zaključak Izvješća. Van Kooten smatra da je sam zaključak Izvješća nedovoljno konzistentan i vjerodostojan da bi mogao opravdati uvođenje konkretnih mjera za ublažavanje klimatskih promjena. Jedan od ključnih zaključaka Izvješća je da “globalna procjena na osnovi podataka od 1970. godine do sada pokazuje da antropogeno zagrijavanje vjerojatno ima zamjetan utjecaj na mnoge fizičke i biološke sustave” (IPCC, 2007a: 3). U dijelu Tehničkog sažetka, u kojem su autori ocijenili vjerojatnost nekih ishoda, značenje pojma “vjerojatno” znači 66 do 90 posto vjerojatnosti pojave ili ishoda (IPCC, 2007a: 22).

ističu da su McShane i Wyner (2011) pokazali kako sadašnje temperature nisu statistički različite od temperatura izmjerenih u prošlosti, čak i kad se paleoklimatske rekonstrukcije podataka uzimaju kao osnova za usporedbu. Drugo, ako su antropogene emisije stakleničkih plinova rezultirale toplim godinama krajem 20. stoljeća, kako objasniti hladnije razdoblje krajem devedesetih godina prošlog stoljeća, kada su atmosferske koncentracije CO<sub>2</sub> i dalje nastavljale rasti. Van Kooten i ovdje, kao i na mnogim drugim mjestima u knjizi, naglašava da paleoklimatska mjerenja nisu dovoljna podloga za znanstvenu utemeljenost problema klimatskih promjena. Analiza paleoklimatskih podataka ostavlja širok prostor slobodnoj interpretaciji, što je prouzročilo brojne neizvjesnosti povezane s ulogom ljudi u globalnom zatopljenju. To ne znači da paleoklimatska mjerenja nisu značajna, ali prema autoru, prilikom formuliranja politike i mjera treba imati na umu to njihovo ograničenje.

U četvrtom poglavlju, "Scenariji emisija i modeliranje klime", van Kooten fokus istraživanja preusmjerava s prošlosti na budućnost. Autor analizira različite scenarije emisija, teoriju modeliranja klime, a ukratko opisuje i značajke različitih klimatskih modela<sup>5</sup>, način konstruiranja te njihovu znanstvenu utemeljenost i primjenjivost.

Klimatolozi ovise o modelima koji povezuju različite sustave (često posebne modele) koji obuhvaćaju različite ekosustave, a ponekad i ekonomiju. Ti se modeli koriste za prognoziranje budućih klimatskih trendova. Iako se odnosi temelje na fizikalnim veličinama, brojne parametre određuje sam "modelar". U osnovi klimatskih modela su antropogene emisije CO<sub>2</sub> i drugih stakleničkih plinova. Nadalje, klimatski modeli uključuju učinke povratne sprege, koji povećavaju ili smanjuju učinak početnih emisija na temperaturu. Upravo su intenzitet i smjer povratnih sprega (pa time i parametri koji se koriste u modelu) glavni izvor neslaganja među

---

<sup>5</sup> *Klimatski modeli neprocjenjivi su u procjeni klimatskih promjena. Za prikaz komponenata klimatskog sustava i njihovih međudjelovanja koriste se globalni klimatski modeli. Globalni klimatski model sastoji se od modela atmosfere, oceana, tla i leda te uključuje cikluse ugljika i sumpora. Model se temelji na zakonima fizike prikazanim matematičkim jednadžbama koje opisuju procese u pojedinim komponentama klimatskog sustava, uzimajući u obzir i njihova međudjelovanja te stoga govorimo o združenom sustavu.*

znanstvenicima. Najgorljiviji kritičari klimatskih modela su meteorolozi i fizičari.

Pri modeliranju klime svoju ulogu imaju i ekonomisti. Oni se ne bave razvijanjem scenarija emisija, ali svojim znanjem i iskustvom u modeliranju ekonomskih varijabla (inflacije, nezaposlenosti, tečaja i dr.) ekonomisti sve više utječu na vjerodostojnost klimatskih projekcija. Ekonomisti modele vrednuju prema njihovoj točnosti u prognoziranju ishoda politike. Kvantitativni su ekonomski modeli vrlo sofisticirani, ali su ih mnogi analitičari napustili i okrenuli se modelima opće ravnoteže (*computable general equilibrium model* – CGE). Ipak, modeli opće ravnoteže nisu u ekonomskim prognozama uspješniji od ekonometrijski ocijenjenih modela. Smatra se da su i ekonometrijski i modeli opće ravnoteže relativno uspješni u prognoziranju na kratki rok (do 2 godine) iako posljednja iskustva s ekonomskom krizom ne govore tomu u prilog (Taleb, 2010). Svijet se mijenja – vlade troše značajna sredstva na ublažavanje klimatskih promjena i istraživanja, zapošljavaju se brojni analitičari, školski su programi nadopunjeni novim sadržajima, a sve je to rezultat paleoklimatskih istraživanja i klimatskih modela. Čini se da postoje brojni razlozi za zabrinutost jer su neizvjesnosti povezane s klimom velike i brojne<sup>6</sup>. Klimatološka istraživanja su potrebna jer proširuju i produbljuju naše znanje o klimi. Pilkey i Pilkey-Jarvis (2007) naglašavaju da modeli ne mogu replicirati ekosustave. Za kompleksne ekosustave nikada nećemo dobiti precizne kvantitativne odgovore potrebne za vođenje određene politike. Stoga van Kooten upozorava na potencijalnu opasnost da će, zbog velikih količina novca i političkog raspoloženja, rezultati modela podržavati unaprijed stvorene zamisli, iako institucije i mjerenja pokazuju drukčije trendove (Pilkey i Pilkey-Jarvis, 2007). Teško se oteti dojmu da van Kooten ovdje precjenjuje značaj i snagu akademske zajednice čiji bi interesi nadvladali neke druge, primjerice gospodarske interese.

Značajno je prepoznati da je CO<sub>2</sub> staklenički plin koji doprinosi globalnom zagrijavanju. Ono što neki fizičari intenzivno propitkuju jest u kojoj je

<sup>6</sup> Nekoliko je izvora neizvjesnosti. Prvo, neizvjesnosti koje proizlaze iz nesavršenosti klimatskih modela, neizvjesnost scenarija emisije i koncentracije stakleničkih plinova i neizvjesnost povezana s unutarnjom varijabilnošću klimatskog sustava.

mjeri CO<sub>2</sub> odgovoran za klimatske promjene, kao i u kojoj mjeri ljudske aktivnosti uzrokuju povećanje razine CO<sub>2</sub> u atmosferi. Udio CO<sub>2</sub> u ukupnim stakleničkim plinovima je malen, dok udio antropogenog CO<sub>2</sub> u ukupnoj atmosferi iznosi oko 3 posto. Peto poglavlje bavi se alternativnim objašnjenjima globalnog zagrijavanja. Između ostalog, analizira se utjecaj oblaka i albeda<sup>7</sup>, oceanskih struja, varijabilnosti sunčeve aktivnosti, kao i kretanja planeta na porast temperature. Autor smatra da su u tom području potrebna daljnja istraživanja čiji rezultati mogu utjecati i na konačnu ocjenu uloge antropogenog utjecaja u globalnom zagrijavanju. Van Kooten se osvrće na ulogu ideologija i svjetonazora u objašnjavanju uzroka, ali i rješenja klimatskih promjena. Ako je prevladavajući stav da je dominantni uzrok promjene klime povećana razina CO<sub>2</sub> kao posljedica ljudskih aktivnosti, to jasno implicira da ljudi mogu nadzirati i klimu na zemlji. Za nekoga je to vrlo privlačna ideja, dok istovremeno nekom drugom može biti vrlo arogantan stav<sup>8</sup>. Ako je cilj ovog poglavlja bio pokazati brojnost kritika uglednih znanstvenika na izvješća IPCC-a, taj cilj je ispunjen. Detaljnim opisima znanstvene afere *Climategate* iz 2009. godine<sup>9</sup> van Kooten upozorava i na sam proces nastajanja Izvješća IPCC-a i upozorava na spremnost pojedinih dijelova znanstvene zajednice da neznanstvenim metodama i argumentima brane svoja stajališta.

Šesto, sedmo i osmo poglavlje bave se ekonomskim temama.

U šestom poglavlju autor analizira kako ekonomisti mjere blagostanje. Opisuje postupak analize društvenih troškova i koristi te upozorava na klasične probleme izbora diskontne stope i njezinog utjecaja na rezultate i donošenje odluka. To je tipično udžbeničko poglavlje, u kojem se opisuju metode vrednovanja netržišnih dobara – hedonička regresija, uvjetno

---

<sup>7</sup> Omjer iznosa odbijenog zračenja od površine nekog tijela u odnosu na iznos ukupnog zračenja pristiglog na isto tijelo. Iznos albeda ovisi o teksturi i boji površine tijela te o frekvenciji zračenja i upadnom kutu. Visok albedo imaju pijesak i snijeg, a nizak šume i svježe preorano tlo.

<sup>8</sup> Vrijeme je nekontrolabilno i nepredvidivo i mnogo je puta upravo vrijeme promijenilo tijek ljudske povijesti (Durschmied, 2000).

<sup>9</sup> Afera je izbila u studenome 2009., kada su hakeri na internetu objavili više od 1000 privatnih e-mailova koje su klimatolozi sa Sveučilišta East Anglia razmjenjivali s kolegama iz svijeta. Na osnovi dijelova poruka, klimatološki su skeptici zaključili da su znanstvenici svjesno manipulirali podacima jer nemaju dokaza o globalnom zagrijavanju, pogotovo o tome da je ono izazvano ljudskom aktivnošću. Istraga je pokazala da su dijelovi poruka izvađeni iz konteksta i da ipak nije bilo zloupotrebe znanstvenih metoda.

vrednovanje (*contingent valuation*) te spremnost da se prihvati šteta (*willingness to accept* – WTA) i spremnost da se plati za izbjegavanje štete (*willingness to pay* – WTP), ponovno objašnjavajući kako visoka razina neizvjesnosti i dugačak vremenski horizont od nekoliko desetljeća, pa i stoljeća, dodatno usložnjavaju cijeli proces analize društvenih troškova i koristi. Problemi s kojima se susreću analitičari poticaj su donositeljima odluka da promoviraju načelo predostrožnosti<sup>10</sup> u formuliranju politike.

Ekonomika klimatskih promjena analizira se u sedmom poglavlju, pod naslovom "Ekonomska procjena šteta prouzročenih globalnim zagrijavanjem". U prvom su dijelu opisane štete u različitim sektorima poput poljoprivrede, šumarstva i turizma, opisuju se utjecaji klimatskih promjena na biološku raznolikost i ekosustave, procjenjuje se pojava ekstremnih vremenskih uvjeta, kao i učinci na zdravlje. Ekonomskim modeliranjem šteta od klimatskih promjena van Kooten se bavi u drugom dijelu sedmog poglavlja. Relevantno pitanje koje se postavlja u sedmom poglavlju tiče se usporedbe šteta od vremenskih nepogoda u situaciji provođenja mjera za ublažavanje klimatskih promjena i u situaciji kada se mjere ne provode. To je osnovno načelo ekonomskog vrednovanja izračunom oportunitetnog troška.

Procjena izbjegnutih šteta ublažavanjem klimatskih promjena složeniji je zadatak od procjene troškova. U ovom poglavlju autor razmatra dva osnovna pristupa procjeni šteta: pristup odozgo prema dolje i pristup odozdo prema gore. Prvi pristup određuje utjecaj globalnog zatopljenja na pojedine sektore i prostorne jedinice. Njegov je glavni nedostatak što procjene ne uzimaju u obzir prilagodbe i učinke u drugim sektorima i područjima. Integrirani model ocjene (*integrated assessment model* – IAM) vrsta je istog pristupa i trenutno najbolji alat za procjenu globalnih šteta.

Značajna je pouka ovog poglavlja da je u najvećem broju šteta od klimatskih promjena riječ o transferima koristi/dobiti u druge sektore/područja/grupe i

---

<sup>10</sup> Načelo je 1992. godine usvojila Konferencija UN-a o okolišu i razvoju, a njime se upućuje da se tamo gdje postoje prijetnje od ozbiljne ili nepovratne štete za okoliš, nedostatak pune znanstvene sigurnosti ne smije upotrijebiti kao razlog za odgađanje primjene mjera za sprječavanje degradacije okoliša.

da to nisu stvarni troškovi. Ne slažu se svi autori da će klimatske promjene dovesti do drastičnog pada globalnog blagostanja, ali svi upozoravaju da će neki biti gubitnici, a neki dobitnici.

Osmo poglavlje analizira uvijek zanimljivu temu provođenja politike. Tako se autor bavi pitanjima upravljanja, tržišnim neučinkovitostima i financiranjem javnih projekata. Velik je prostor posvećen ekonomskim instrumentima za smanjenje emisija CO<sub>2</sub>, kao i neučinkovitostima države u rješavanju pitanja klimatskih promjena.

Autor postavlja intrigantno pitanje: treba li ignorirati globalno zagrijavanje i usredotočiti se na mjere kojima se prilagođavamo promijenjenim uvjetima? U vremenu ekonomske krize i sve većih nejednakosti između razvijenih i nerazvijenih to bi bilo ekonomski opravdano i prihvatljivo. Mnoge su zemlje već odustale od bolnih smanjenja emisija CO<sub>2</sub> i usredotočile se na druga rješenja kojima se usporava globalno zagrijavanje.

Nakon što su definirani ciljevi politike, ekonomisti biraju između tri skupine mjera. To su regulatorne mjere, porezi i subvencije te trgovanje emisijama. Regulatornim instrumentima nedostaju poticaji i njihova je primjena skuplja od uvođenja poreza i subvencija. Ekonomisti zaobilaze subvencije zbog njihovih političkih i distribucijskih efekata. Ocjenjuje se da su najveće prednosti pri trgovanju emisijama<sup>11</sup> i da ih stoga treba primjenjivati kad je god to moguće.

Deveto poglavlje, o izbjegavanju smanjenja emisija CO<sub>2</sub> širenjem ponora ugljika, zanimljivo je štivo pedolozima i drugim strukama s područja poljoprivrede i šumarstva. CO<sub>2</sub> je moguće ukloniti ponorima ugljika, čime se prvenstveno podrazumijeva povećanje šumske biomase obnavljanjem prirodne vegetacije te povećanje sadržaja ugljika u tlu. Van Kooten propitkuje i stupanj sekvestracije ugljika, odnosno koliko se atmosferskog CO<sub>2</sub> određenim mjerama može prenijeti u bazene u kojima će se sigurno skladištiti.

---

<sup>11</sup> Dvije su velike burze za trgovanje emisijama: Chicago Climate Exchange (CCE) koja je bankrotirala 2010. godine i europska EU Emissions Trading System (ETS), koja bi zemljama EU-a trebala pomoći dostići njihove ciljeve smanjenja emisija.



Deseto i jedanaesto poglavlje posvećeno je ekonomskom rastu, energiji i klimatskim promjenama. Ako je polazna pretpostavka da je globalno zagrijavanje rezultat antropogenih emisija CO<sub>2</sub> nastalih uglavnom sagorijevanjem fosilnih goriva, neizbježno je da se svako rješenje bavi energijom i energetske izvori. Autor ovdje postavlja važna pitanja: Koji su globalni izazovi pred energetske sektorom? Možemo li zamijeniti fosilna goriva i uz kolike troškove? Hoće li nove tehnologije i energetske izvori smanjiti antropogenu komponentu globalnog zagrijavanja?

Možemo se složiti s autorovim razmišljanjem da postoje tri dominantna stajališta koja se tiču energetske budućnosti i smanjivanja ovisnosti o fosilnim gorivima. To su štednja energije, tehnološke promjene i mogućnosti korištenja obnovljivih izvora energije te postupni pomaci prema nuklearnoj energiji. U fokusu je suvremenih programa istraživanja i razvoja traganje za novim mogućnostima i alternativama fosilnim gorivima, dok se načinima za smanjivanje sadržaja CO<sub>2</sub> u postojećim emisijama pridaje sve manje značaja. Tržišta električne energije i energija vjetra detaljno se analiziraju u jedanaestom poglavlju. U fokusu je energija vjetra jer je to najbrže rastući i, osim hidroenergije, troškovno najučinkovitiji obnovljiv izvor energije. Osim toga, vjetar dobro predstavlja ostale oblike obnovljivih izvora energije zbog značajke nestalnosti (osim biomase i velikih hidroelektrana). Autor detaljno opisuje funkcioniranje tržišta električne energije, ponudu i potražnju, ulogu rezerva, a objašnjava što znači primijeniti "pametnu mrežu" (*smart grid*).

Knjiga završava poglavljem "Politika susreće stvarni svijet", u kojem se još jednom postavljaju sva provokativna pitanja i iznose osnovni nalazi i autorovi zaključci od kojih jedan privlači najviše pažnje – prilagođavanje klimatskim promjenama optimalno je rješenje s društvenog stajališta jer je provođenje mjera za ublažavanje klimatskih promjena preskupo i uglavnom bi ga snosili siromašni. Pri formuliranju ovog zaključka čini se da autor podcjenjuje utjecaj ostalih (neklimatoloških) stresova koji povećavaju ukupnu ranjivost regija, pa tako i njihovu ranjivost na promjenu klime. Ranjive regije uvijek se suočavaju s višestrukim stresovima koji utječu na njihovu izloženost i osjetljivost, kao i sposobnost prilagodbe. Oni proizlaze, primjerice, iz sadašnjih klimatskih opasnosti, siromaštva i nejednake

dostupnosti resursa, nesigurnosti količina hrane, trendova u ekonomskoj globalizaciji, sukoba i pojava bolesti kao što je HIV/AIDS i sl. (IPCC, 2007b: 19).

Osnovni je cilj autora da ovom knjigom progovori o klimatskim promjenama sa znanstvenog, a ne s ideološkog stajališta. Autor je u tome uspio jer potiče na razmišljanje i propitkivanje nekih općeprihvaćenih stavova. Knjiga je namijenjena akademskoj zajednici, a trebala bi biti zanimljiva svima koji se žele uključiti u rasprave o klimatskim promjenama, poput nevladinih udruga i sličnih sudionika. Neki dijelovi knjige teško su razumljivi ekonomistima – to se posebno odnosi na dijelove o znanosti o klimi i paleoklimatologiji. Knjiga je opsežna i sveobuhvatna i da se autor potrudio izbjeći određena ponavljanja, bila bi preglednija i lakše savladiva. Jedna od najvećih vrijednosti knjige je poticanje razgovora utemeljenog na znanstvenim činjenicama, uz izbjegavanje emocija koje nužno vode k pristranosti.

## Literatura

Durschmied, Eric, 2000, *The Weather Factor: How Nature Has Changed History*, London: Coronet Books.

IPCC, 2007a, *Climate Change 2007, The Physical Science Basis, Working Group I Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge: Cambridge University Press.

IPCC, 2007b, "Promjene klime 2007.: Utjecaji, prilagodba i ranjivost", doprinos 2. radne skupine Četvrtom izvješću o procjeni Međuvladine komisije o promjenama klime, sažetak za donositelje politike, Bruxelles: IPCC, [http://klima.mzoip.hr/UserDocsImages/IPCC\\_2\\_29112007.pdf](http://klima.mzoip.hr/UserDocsImages/IPCC_2_29112007.pdf) (pristupljeno 15. studenog 2014.).

McShane, Blakely B. i Abraham J. Wyner, 2011, "A Statistical Analysis of Multiple Temperature Proxies: Are Reconstructions of Surface Temperatures over the Last 1000 Years Reliable?", *Annals of Applied Statistics*, 5(1), str. 5-44.

Pilkey, Orrin i Linda Pilkey-Jarvis, 2007, *Useless Arithmetic: Why Environmental Scientists Can't Predict the Future*, New York, NY: Columbia University Press.

Taleb, Nassim Nicholas, 2010, *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*, New York, NY: Random House Trade Paperbacks.