

OD ISTOG AUTORA

PUTEVI SVILE
NOVI PUTEVI SVILE
PRVI KRSTAŠKI RAT

PITER
FRANKOPAN

PROMENJENA
ZEMLJA

NEISPRIČANA
ISTORIJA

Prevela
Tatjana Bižić

■ Laguna ■

Naslov originala

Peter Frankopan

THE EARTH TRANSFORMED

An Untold History

Copyright © Peter Frankopan, 2023

Translation copyright © 2024 za srpsko izdanje, LAGUNA

Džesiki

Kad je Bog stvorio prvog čoveka, uzeo ga je i proveo oko svakog drveta u rajskom vrtu i rekao mu... „Pazi da ne iskvariš i ne upropastiš moj svet; ako ga iskvariš, nema nikoga da ga popravlja za tobom.“

Veliki midraši, komentari na Knjigu propovednikovu, 7:13

Suša je strašna,
Vrućine nas muče.
Ne prestajem da prinosim žrtve...
Silama na nebu i pod zemljom prinosio sam žrtve i zakopavao žrtve.
Nema duhova kojima nisam odao počasti.

Kralj Sjuan Džou (vladao 827–782 p. n. e.),
„Junhan“, iz zbirke *Šiđing* (*Knjiga pesama*)

[Bog je] nebo digao. I postavio je terazije
da ne prelazite granice u mjeranju...

Kuran, sura XV, ajet 7–8*

Dešavaju se... promene u našoj klimi... I vrućine i hladnoće postaju umerenije.

Tomas Džeferson, *Zapažanja o državi Virđiniji* (1785)

Najsiromašnije države, koje ionako već muče katastrofe izazvane ljudskom rukom, ugrožava sada i jedna prirodna: opasnost od klimatskih promena.

Henri Kisindžer, obraćanje prilikom Šestog specijalnog zasedanja Generalne skupštine Ujedinjenih nacija (april 1974)

Video sam taj dokument, delimično sam ga pročitao... Ne verujem u to.

Donald Tramp, 45. predsednik Sjedinjenih Američkih Država o Nacionalnoj proceni klime 2018. godine

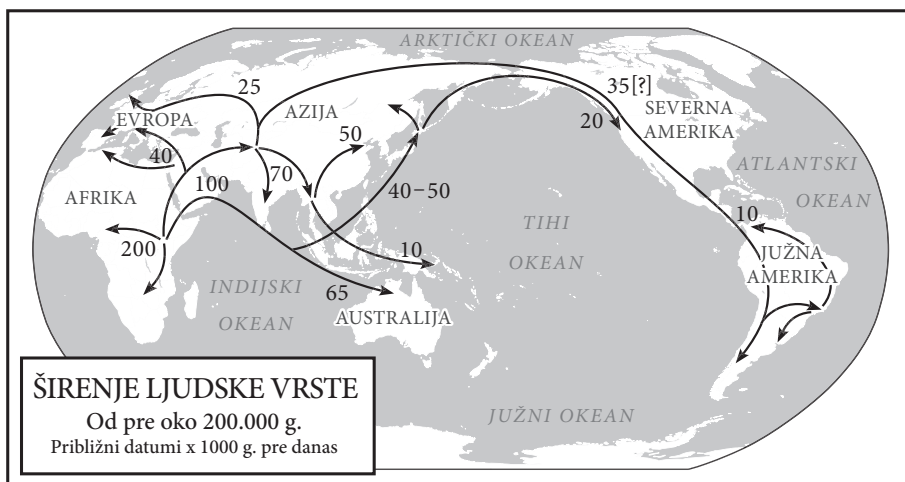
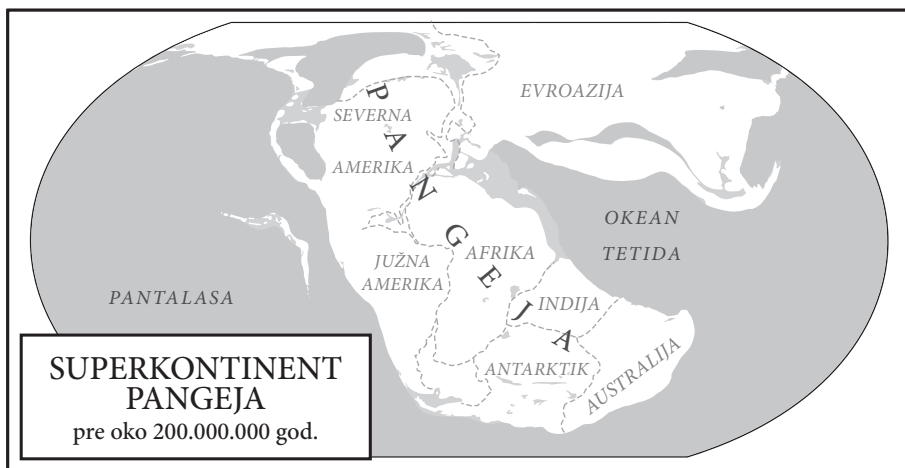
* Navedeno prema prevodu Besima Korkuta, iz elektronskog izvora https://ia801004.us.archive.org/12/items/Quran_Bos1412_2/Quran_bos-1412.pdf. (Prim. prev.)

SADRŽAJ

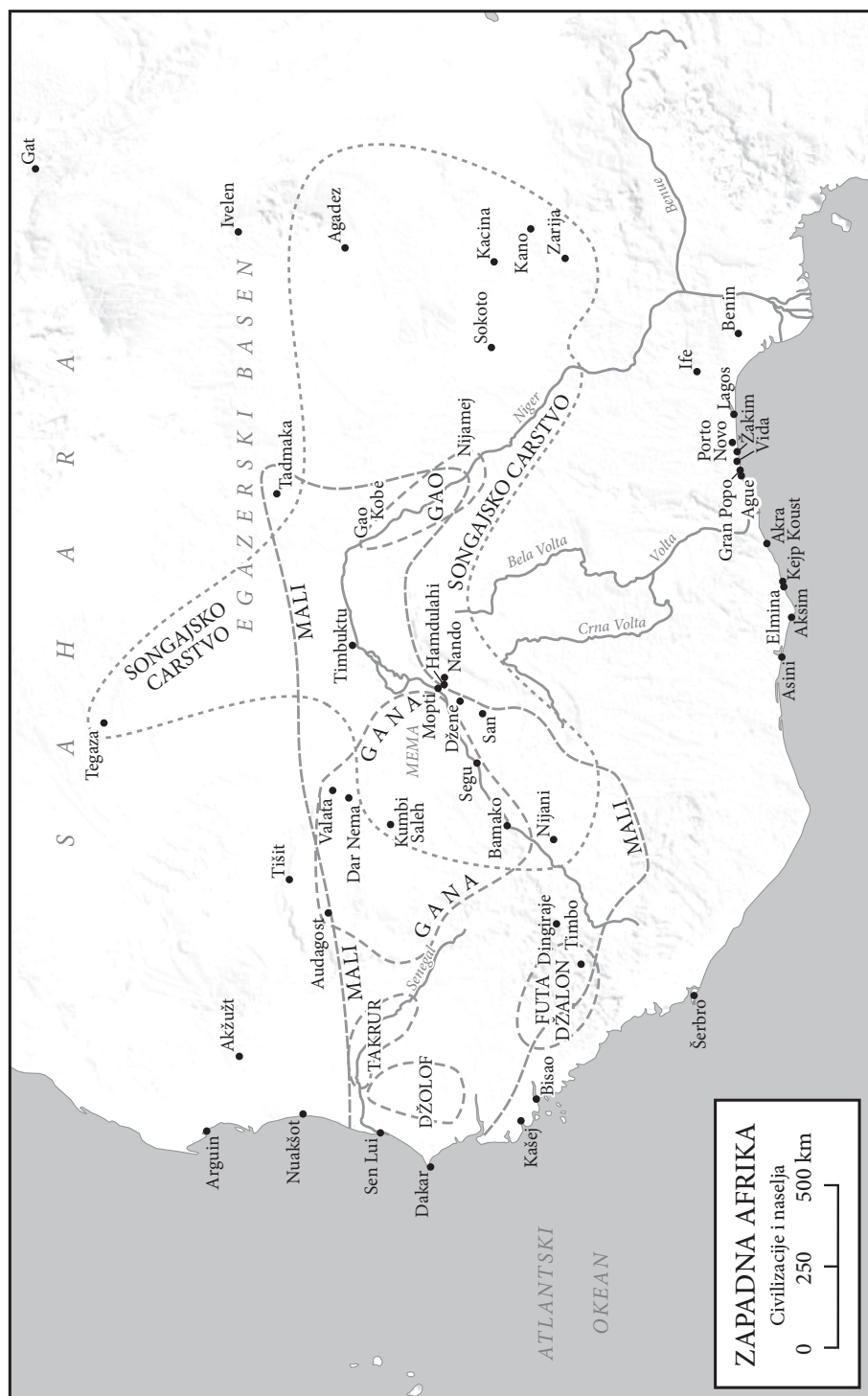
Mape	11
Uvod	25
1. Svet od osvita vremena (od pre 4,5 milijardi godina do pre 7 miliona godina)	49
2. O postanku naše vrste (od pre 7 miliona godina do oko 12.000 godina p. n. e.)	65
3. Uzajamno delovanje ljudi i ekoloških sistema (od oko 12.000. p. n. e. do oko 3500. p. n. e.)	84
4. Prvi gradovi i trgovačke mreže (od oko 3500. p. n. e. do oko 2500. p. n. e.)	99
5. O opasnostima života preko sopstvenih mogućnosti (od oko 2500. p. n. e. do oko 2200. p. n. e.)	116
6. Prvo doba povezanosti (od oko 2200. p. n. e. do oko 800. p. n. e.) . . .	129
7. Što se tiče prirode i božanskog (od oko 1.700. p. n. e. do oko 300. p. n. e.)	142
8. Stepske granice i stvaranje carstava (od oko 1700. p. n. e. do oko 300. p. n. e.)	168
9. Rimsko doba otopljanja (od oko 300. p. n. e. do oko 500. n. e.) . . .	189
10. Kriza poznog starog veka (od oko 500. do oko 600)	211
11. Zlatno doba carstva (od oko 600. do oko 900)	230

12. Srednjovekovno doba otopljanja (od oko 900. do oko 1250).	254
13. Zarazne bolesti i stvaranje Novog sveta (od oko 1250. do oko 1450) .	282
14. O širenju ekoloških vidika (od oko 1400. do oko 1500).	307
15. Stapanje Starog i Novog sveta (od oko 1500. do oko 1700)	327
16. O eksploataciji prirode i ljudi (od oko 1650. do oko 1750)	346
17. Malo ledeno doba (od oko 1550. do oko 1800).	371
18. Što se tiče velikog i malog razilaska (od oko 1600. do oko 1800). . . .	397
19. Industrija i iscrpljivanje prirodnih bogatstava (od oko 1800. do oko 1870)	424
20. Doba previranja (od oko 1870. do oko 1920).	448
21. Stvaranje novih utopija (od oko 1920. do oko 1950).	481
22. Preoblikovanje svetskog prirodnog okruženja (sredina XX veka) . . .	507
23. Zaoštravanje strepnji (od oko 1960. do oko 1990)	539
24. Na ivici ekoloških ograničenja (od oko 1990. do danas)	572
 Zaključak.	 603
Izjave zahvalnosti	621
Beleške	624
Odobrenja za ilustracije i dijagrame	625
O autoru	629

MAPE







UVOD

Uvek na ljudska razmišljanja utiče ovo troje: klima, vera i način vladavine.

Volter, *Ogled o običajima i duhu naroda* (1756)

„Prvi ljudski Neposluh“, piše Džon Milton na početku *Izgubljenog raja*, bilo je kušanje „Voća Zabranjenog Stabla“ u rajskom vrtu, „čiji smrtni ukus / Donese Smrt na svet i sav naš jad“. * Kad smo izgubili rajski vrt, zemlja se iz mesta gde su vladali lepota i izobilje pretvorila u mesto tuge i jada, gde „mir / I spokoj nemaju dom, a nada nikad / Ma svima došla, tu neće doć“; Mučenje / samo još osta“. ^{1**}

U Miltonovom epu, prvi put objavljenom u drugoj polovini XVII veka, prepričana je priča kojom se na početku biblijske *Knjige postanja* objašnjava kako su ljudska bića skrivila vlastiti pad. Dozvolivši sebi da podlegnu iskušenju na koje ih je navela „zmija lukava“, Adam i Eva su osudili sva buduća pokolenja da žive s ekološkim izazovima, u životnoj sredini koja nije uvek blagonaklona, gde do hrane nije uvek lako doći i gde ljudska bića moraju da rade umesto da samo primaju darove Božje. Raj je izgubljen.

U današnjem svetu su način na koji naša vrsta obrađuje zemlju, koristi prirodne resurse i odnosi se prema održivosti predmeti žestokih rasprava – i ne ponajmanje zbog toga što mnogi veruju da je ljudska delatnost postala toliko opsežna i nanosi toliko štete da izaziva klimatske promene. Ova knjiga se latila zadatka da razmotri kako se naša planeta, naš ograđeni rajski vrt, menjala od

* Džon Milton, *Izgubljeni raj*, Prvo pevanje, 1–3, preveli Darko Bolfan i Dušan Kosanović, *Filip Višnjić*, Beograd, 2002. (Prim. prev.)

** Isto, 65–68. (Prim. prev.)

početaka vremena, ponekad usled ljudskih dela, kao ishod ljudskih računica i grešaka u računici, ali i zbog mnoštva drugih činilaca, glumaca, uticaja i podsticaja koji su oblikovali svet u kome živimo – često takvim putevima da mi o njima i ne razmišljamo ili ih ne shvatamo. U ovoj knjizi će biti objašnjeno kako je naš svet oduvek bio svet preobražaja, prelazaka iz jednog stadijuma u drugi i promena, jer izvan rajskog vrta vreme ne miruje.

Prvi svoj susret s ljudskim uticajem na prirodu i klimatske promene doživeo sam gledajući emisiju vesti za decu *Džon Krejvens njuzraund*, koja se, dok sam bio mali, prikazivala u Britaniji svakoga dana. *Njuzraund* je bio veoma važan Bi-Bi-Sijev projekat, spona koja je mlade gledaoce povezivala sa svetom izvan britanskih ostrva. Bila je to jedna od retkih emisija na televiziji koje su roditelji dozvoljavali meni i mojoj braći i sestrama da gledamo dok smo odrastali, i upoznala me je s patnjama koje su ljudi trpeli od ruku Crvenih Kmera, sa složenim odnosima na Bliskom istoku i stvarnim činjenicama o Hladnom ratu.

Jedna od tema o kojima se redovno govorilo krajem osme i početkom devete decenije XX veka bile su kisele kiše. Sećam se kako sam hipnotisano gledao užasne slike drveća bez lišća, opsednut mišlju da je ljudska ruka kriva za propadanje prirode. Ideja da fabrike bljuju otrovni otpad koji izaziva sušenje šuma, ubija životinje i zagađuje tlo bila je za mene veoma potresna. Čak i kao detetu činilo mi se očigledno da odluke o tome kako ćemo proizvoditi hranu i raznu robu ostavljaju dugoročne posledice po sve nas.

Te bojazni su se udružile sa strahom od razaranja koji je obeležio moje detinjstvo. Pripadam naraštaju koji je rastao verujući da bi svet mogao da zadesi nuklearni sukob globalnih razmera između Sjedinjenih Američkih Država i Sovjetskog Saveza, čiji bi ishod bila masovna smrt, ne samo od eksplozija bezbrojnih interkontinentalnih balističkih raketa nego i usled nuklearne zime koju bi prouzrokovala nuklearne pećurke nastale pri udarima bojevih glava. U animiranom filmu *Kada dune vetar* iz 1986. godine prikazana je potresna i strašna slika onoga što budućnost nosi: patnju, tugu, glad i smrt – a sve to zbog sposobnosti ljudske vrste da stvori oružje za masovno uništenje, koje ne samo što može da poubija milione ljudi eksplozijama i vatrenim olujama nego bi i promenilo klimu na Zemlji tako drastično da bi goli opstanak bio sušto čudo.

Detonacija desetina nuklearnih projektila bi podigla u atmosferu toliko otpada da bismo morali naučiti da živimo na temperaturama ispod nule. Sunčevu svetlost bi zaklonili debeli pokrivači prašine i čestica, usled čega bi biljke poumirale, a usledilo bi i izumiranje životinja – one koje bi preživele same eksplozije, stradale bi od hladnoće i gladi. Takođe, radijacija bi zatrovala floru

i faunu, sve oblike života. Cilj bi bio da preguramo apokalipsu, nadajući se da ćemo biti među preživelim. Posle nekog vremena, postoji nada, klima bi se vratila na pređašnje stanje. Zatim bi preostajalo da se vidi koliko je ljudi preživelo i gde su, pa da se počne iznova.

Strahovi mog pokolenja nabujali su još više zbog nekoliko katastrofa, od kojih je najdramatičnija bila eksplozija nuklearnog reaktora u Černobilju, u današnjoj Ukrajini, 1986. godine. Izveštaji o katastrofalnom kolapsu – koji su sovjetske vlasti danima oštro poricale – bili su podsetnik da pogrešni proračuni, pogrešne odluke i nekompetentnost mogu da utiču na svet u kome živimo. Narednih meseci proučavao sam na kartama razvoj posledica, pazio sam šta jedem i postao sam izrazito svestan koliko je opasna naša potencijalna sposobnost da promenimo klimu.

Naša porodica je leta provodila na jednom jezeru u Švedskoj. Govorili smo da ćemo pobeći tamo ako zapreti opasnost od nuklearnog rata. Kao što većina ljudi zna, Švedska ni leti nije baš najtoplija zemlja na svetu; ali mene je tešila misao da će biti korisno skloniti se puta vojnicima, tenkovima i nuklearnim raketama. Tešilo me je i to što su borovnice, moje omiljeno voće, otporne na hladnoću. Imao sam, dakle, spakovanu malu torbu koju sam držao pored kreveta i svake godine dodavao u nju ponešto što će mi biti neophodno kada (ne ako) promenjena svetska klima bude zahtevala prilagođavanje: tablu čokolade, švajcarski džepni nožić da bih mogao da pravim lukove i strele, vunene rukavice, špil karata i tri lopte, papir i dva penkala (ako mi u jednom nestane mastila).

Događaji su tekli tako da su se moje pripreme pokazale kao nepotrebne – iako se ispostavilo da je za to u više navrata bila zaslužna sreća nego pamet. Kao što sada znamo, nuklearni projektili umalo što nisu lansirani jer su medvedi u potrazi za hranom provalili kroz bodljikavu žicu, jer je nastao nesporazum oko vojnih vežbi zbog koga je jedna strana poverovala da napad na nju samo što nije počeo i jer su meteorološki baloni pogrešno identifikovani kao balističke rakete. Odrastao sam u svetu koji je više puta zamalo umakao smaku, gde su katastrofe izbegavane za dlaku i gde su se ljudske greške očigledno dešavale.

Svakako, i mnogo šta drugo me je plašilo dok sam odrastao: osma i deveta decenija XX veka bile su doba nepravdi, mržnje, nestabilnosti, terorizma, rata i genocida. Ekološko pustošenje i klimatske promene, međutim, stalno su negde u pozadini kao tekući problemi, koji će postajati sve gori u budućnosti. Malo je šta bilo sigurno za moje pokolenje. Jedno je, ipak, bilo jasno: gotovo je sasvim zajemčeno da ćemo živeti na planeti neprijateljskijoj, nestabilnijoj i opasnijoj nego što je bila dok smo rasli. Pretpostavljao sam da će razlog tome biti katastrofalni svetski rat ili slučajne katastrofe velikih razmera.

Ni pomišljao nisam da će kraj Hladnog rata značiti početak doba u kome će ekologija trpeti sve jače pritiske niti da će se iz povećane ekonomske saradnje u svetu izroditi ogromno povećanje količine ugljen-dioksida ispuštenog u atmosferu, što izaziva zagrevanje planete. Odgajan sam da verujem kako će propast nastati iz ratnih užasa; na kraju krajeva, tako su me učili u školi. S druge strane, rešenje je trebalo da se nalazi u miru i slozi – ne da u njima leži deo problema. Tako me je putovanje započeto dok sam pre mnogo godina gledao *Njuzraund* dovelo do razmišljanja o ljudskom delovanju na prirodnu sredinu, o tome kako se klima menjala u prošlosti i, pre svega, o ulozi koju je klima igrala u oblikovanju svetske istorije.

Živimo u svetu koji se klati na samom rubu propasti zbog klimatskih promena. „Svaka nedelja donosi neko novo pustošenje izazvano klimatskim promenama“, izjavio je generalni sekretar Ujedinjenih nacija Antonio Guterres 2019. godine. „Poplave. Suše. Vreli talasi. Šumski požari. Oluje izuzetne jačine.“ Nije to bilo nikakvo proricanje apokalipse u budućnosti, jer prema njegovim rečima, „klimatski poremećaji se dešavaju sada, i dešavaju se svima nama“. Što se budućnosti tiče, rekao je dalje Guterres, ne vidimo u njoj mnogo nade. Tamo nas ne čeka ništa osim „katastrofe koja će izbrisati sav živi svet koji poznajemo“.*²

Čovečanstvo se suočava s mnogim problemima, rekao je Barak Obama u svom pretposlednjem obraćanju Kongresu Sjedinjenih Američkih Država, „a nijedna teškoća – ni jedna jedina – ne ugrožava buduća pokolenja toliko koliko promena klime“.³ „Današnja ekološka kriza, naročito klimatske promene“, rekao je papa Franja 2019. godine, „ugrožava i samu budućnost ljudske porodice.“ Situacija deluje sumorno. „Budući naraštaji će naslediti u ogromnoj meri upropašćen svet“, dodao je papa. „Naša deca i unuci ne bi trebalo da plaćaju za neodgovornost našeg pokolenja.“⁴

Dogovori vlada da se pozabave ispuštanjem ugljen-dioksida i globalnim otopljavanjem „najosnovniji su koraci koje treba preduzeti da se sačuva Zemlja, naša zajednička postojbina“, napomenuo je Si Đinping, predsednik Narodne Republike Kine, 2020. godine. „Ljudska vrsta ne može više dozvoliti sebi da zanemaruje upozorenja koja nam priroda šalje.“ Stoga je životno važno da se

* Kako bi ova knjiga bila dostupnija i prikladna za čitanje, autor je odlučio da ne unese izuzetno obimne beleške na preko 200 strana u samu knjigu. Nadamo se da će se čitaoci saglasiti da je ovo rešenje najprihvatljivije. Brojevi u tekstu označavaju beleške, koje sadrže spisak literature korišćene u knjizi. Fajl sa beleškama nalazi se na sajtu *Lagune* www.laguna.rs na stranici *PROMENJENA ZEMLJA*. Nazivi knjiga i imena autora dati su u originalu i u elektronskoj formi radi lakše pretrage na internetu.

„započne zelena revolucija i ubrza kretanje ka stvaranju zelenog puta razvoja i življenja, da se sačuva prirodna sredina i od majke Zemlje stvori mesto bolje za sve.“⁵

Drugi su opasnost izrazili snažnije i u vrlo ličnom smislu. „Svojim praznim rečima ukrali ste mi snove i detinjstvo, a ja sam, pritom, među onim srećnijima“, rekla je Greta Tunberg na Samitu Ujedinjenih nacija o klimatskim akcijama u septembru 2019. godine. „Ljudi pate. Ljudi umiru. Ceo ekosistem se urušava. Nalazimo se na početku masovnog izumiranja, a vi ne možete da govorite ni o čemu osim o novcu i da pričate bajke o večnom ekonomskom napretku. Kako se usuđujete!“⁶

Ako će klimatske promene biti – ili već jesu – tema koja će dominirati XXI vekom, jer će izazivati nedostatak vode, glad, seobe velikih razmera, oružane sukobe i masovno izumiranje, onda bi neophodno bilo da ne samo političari, naučnici i aktivisti nego i svi mi shvatimo šta budućnost nosi. Kao istoričar, znam da je najbolji način da pozabavimo složenim problemima taj da najpre pogledamo unazad, jer to pruža perspektivu i kontekst za sadašnje i buduće poteškoće. Istorija takođe može da nam pruži dragocene pouke koje pomažu da formulišemo pitanja, a ponekad čak i odgovore koji se odnose na velika iskušenja pred nama.

To posebno važi za odnos između ljudskih delatnosti, životne sredine i sveta prirode u oblastima i na mestima koja sam proučavao decenijama. Na mnogima od njih, ako ne i na svima, dostupnost i korišćenje vode, povećanje proizvodnje hrane i geografske prepreke i mogućnosti za trgovinu na lokalnom nivou, ali i na velikim udaljenostima, ne samo da su važni činioci nego su i temeljni elementi na kojima se zasniva široki zamah istorije. Kao što je to sročio Fernan Brodel, proučavanje prošlosti ne samo što obuhvata nadmetanje između ljudi i prirode, ono *jeste* nadmetanje između ljudi i prirode.⁷

Kad sam tek počeo da proučavam Sasanidsko i Abasidsko carstvo, brzo sam shvatio da su uspešnost i stabilnost države bile blisko povezane s navodnjavanjem polja, koje je omogućilo povećanje poljoprivrednih prinosa i prehranjivanje brojnijeg stanovništva.⁸ Baveći se istorijom Kine, stigao sam do jednog naučnog rada u kome se tvrdi da su usponi, padovi i smene dinastija, duži od jednog milenijuma, bili blisko povezani s promenama temperature – u hladnijim fazama nastupala su razdoblja demografskog opadanja i dolazak novih režima vladavine namesto starih careva.⁹

Isto mi je tako dok sam čitao pesnička dela kao što je *Vesnik oblaka* (*Megaduta*), poema koju je verovatno sročio u V veku slavni tvorac poezije na sanskrtu po imenu Kalidasa, postalo jasno kako su monsunske kiše i smena godišnjih doba

igrali ključnu ulogu u književnosti, kulturi i istoriji južne Azije.¹⁰ Odavno sam još saznao i to da je sovjetska politika u srednjoj Aziji polovinom XX veka bila ne samo katastrofalna po prirodnu sredinu nego je i značajno uticala na Hladni rat, a ima ulogu i u prinudnom radu kome se ljudi u toj oblasti podvrgavaju i dan-danas.¹¹ Takođe znam iz iskustva da je zagađenje vazduha na mestima koja sam obilazio razjedajuće, štetno i opasno. Gradovi kao što su Nju Delhi, Biškeek (u Kirgistanu) i Lahore među najgorima su na svetu po kvalitetu vazduha. U Taškentu, prestonici Uzbekistana, vazduh je 2020. godine osamdeset posto vremena bio klasifikovan kao opasan.¹²

Tako sam se latio da istražim istoriju prirodne sredine i da jasnije razumem ono što nam prošlost govori o ljudskom ponašanju, o antropogenim promenama u svetu prirode i o tome kako su ekstremne nepogode, dugoročni obrasci vremenskih uslova i klimatske promene uticali na istoriju. Želeo sam da procenim zašto smo, kako izgleda, stigli na takvu opasnu ivicu na kojoj je budućnost naše vrste – i budućnost znatnog dela životinjskog i biljnog sveta – ugrožena. Kao što bi trebalo da lekar zna sve o jednoj bolesti pre nego što pokuša da pronađe lek za nju, tako je suštinski važno da istražimo uzroke sadašnjih problema ako treba da predložimo neki način izlaska iz krize s kojom smo sada svi suočeni.

Istoričari pomalo žive u zlatnom dobu, zahvaljujući poplavi novih dokaza i novih vrsta materijala koji doprinose da bolje razumemo prošlost. Mašinsko učenje, kompjuterske simulacije i analize podataka ne samo što nam pružaju novi pogled na druga istorijska razdoblja nego i otkrivaju mnoštvo činjenica koje nam nisu bile poznate ni vidljive. Na primer, zahvaljujući tehnologiji otkrivanja i utvrđivanja udaljenosti pomoću svetlosti, ili laserskog radara (*Light Detection and Ranging* – LIDAR), pronađene su mreže sela u amazonskoj prašumi, stare stolicima i postavljene tako da na zemlji odražavaju sliku kosmosa.¹³ Napredak postignut u ekonomičnom laboratorijskom datiranju svetlošću u delu spektra bliskom infracrvenom i kratkotalasnom infracrvenom omogućile su revolucionaran rad na zaključcima o promenama koje su se odigrale u XII veku na teritoriji na kojoj se nalazilo kraljevstvo Mapungubve, na ušću reke Šaši u Limpopo.¹⁴ Izotopska analiza ljudskih posmrtnih ostataka i svinjskih zuba pronađenih u današnjoj Papui Novoj Gvineji doprinosi da se rasvetle ne samo obrasci po kojima su podizana naselja nego i razmere u kojima su ljudi jeli morsku hranu pre više od dve hiljade godina.¹⁵ Nova tehnološka dostignuća takođe su doprinela da se identifikuje proces mineralizacije biljnog materijala i semenki pronađenih u jamama u koje su bacani otpaci i nužničkim jamama

iz abasidskog razdoblja u Jerusalimu, što je potkrepilo hipoteze o širenju vrsta useva od istoka ka zapadu u islamskoj eri.¹⁶

Neke od najuzbudljivijih napredaka ostvarili smo na polju našeg razumevanja klimatskih uslova i procesa. Među njima su i inventivni načini korišćenja pisanih izvora koji su ranije bili zanemarivani ili smo se loše služili njima. Na primer, školjke s obale Perua omogućuju nam rekonstrukcije klimatskih uslova na osnovu promena hemijskog sastava, što je naučnicima pružilo način da ustanove godišnje, mesečne, pa čak i nedeljne temperature okeana.¹⁷ Zapisi o proslavama praznika cvetanja trešanja, vođeni još od IX veka, u kojima su beleženi i datumi kada su trešnje procvale, pomažu da se ustanovi kada je proleće dolazilo iz godine u godinu u rasponu od mnogo vekova.¹⁸ U knjigama koje su vodile lučke vlasti u Talinu u Estoniji u poslednjih petsto godina zapisano je kada su svake pojedinačne godine doplovili prvi brodovi, što pokazuje ne samo kada se led otopio na moru nego i obrasce po kojima su nailazila duža i toplija proleća.¹⁹ Drvo doplavljeno sa Svaldbardskog arhipelaga na Arktiku pokazuje znatne varijacije u zaleđivanju mora između 1600. i 1850. godine, što zauzvrat pokazuje na neobične klimatske obrasce u tom razdoblju.²⁰

Što je najvažnije, novi i uzbudljivi „klimatski arhivi“ dodati su svim dobima. O mnogima od njih govoriće se i u ovoj knjizi. Razmotrićemo podatke izvedene iz godova drveća s Altajskog gorja u srednjoj Aziji i iz mineralnih naslaga iz pećina u Španiji, koji pokazuju promene u temperaturi i godišnjim padavinama; pozabavićemo se mehurićima vazduha zarobljenim u ledenim jezgrima na Grenlandu i u lednicima na Alpima, koji pružaju dokaze o vulkanskim erupcijama, kao i o ljudskim delatnostima kao što su metalurgija i spaljivanje useva i šuma ili fosilnih goriva; susrešćemo se s fosilizovanim polenom iz Omana i naslagama polena u jezerskim sedimentima u Anadoliji, koji nam daju uvid u promene vegetacije, podjednako usled prirodnih uzroka i zbog ljudskog uplitanja, naići ćemo na ugljenisano i sasušeno seme u jugoistočnoj Aziji, suve ljuske orašastih plodova sa severa Australije i svarenu ili polusvarenu hranu iz Palestine, iz čega možemo da izvodimo dokaze o ljudskoj ishrani i bolestima. Istražićemo i klimatske uslove povoljne za širenje parazitskih patogena u Americi i dokaze o ciklusima useva u zapadnoj Africi, te filogenetska stabla kuge u Etiopiji, Kirgistanu i Kembridžširu.

Postaju nam dostupni mnogi novi izvori klimatskih podataka, koji nam omogućuju da bolje razumemo prirodu u dalekoj prošlosti. Na primer, jedan tim naučnika radi na osamdeset metara debelim sedimentnim naslagama u jugoistočnom Kazahstanu, u kojima je sačuvan istorijat vlažnosti tla i koje nam pružaju uvid u ulogu koju srednja Azija igra u razvoju klimatskih uslova

u svetu uopšte i u kruženje vode (zemlja–atmosfera–okean) na severnoj polulopti planete, što je veoma značajno ne samo za proučavanje prošlosti nego i za analize dugoročnih klimatskih kretanja u budućnosti.²¹ Isto važi i za nova istraživanja na Tibetskoj visoravni – kompjuterske simulacije izrađene na osnovu podataka s visokih oblasti na kojima ne raste drveće ukazuju na to da će narednih vekova planinska staništa pretrpeti ogromno opadanje biološke raznovrsnosti biljnog sveta.²²

Takvi novi izvori dokaza urodili su razvojem revolucionarnih novih ideja o prošlosti. Novi klimatski podaci pružaju uvid u jedno burno vreme sredinom III veka u Rimskom carstvu. Neki naučnici nastoje da povežu smanjenu solarnu aktivnost, povećanje zaleđene morske površine i nekoliko snažnih vulkanskih erupcija s naglim zahlađenjem, ometenom proizvodnjom hrane i nizom političkih, ratnih i finansijskih kriza upravo u to doba.²³ Podaci o progonima Jevreja prikupljeni iz gotovo hiljadu evropskih gradova između 1100. i 1800. godine pokazuju da je pad temperature od oko trećine Celzijusovog stepena u sezoni gajenja u korelaciji sa skokom verovatnoće da će biti nasrtaja na Jevreje u narednih pet godina, pri čemu je još veća verovatnoća da će žrtve nasilja u vreme nestašica hrane i rasta cena biti oni koji žive tamo gde je zemljište lošeg kvaliteta, a institucije su slabe.²⁴

Iz poređenja razdoblja zahlađenja s kretanjem cena pšenice u Evropi izvedeni su nove kompjuterske simulacije koje pokazuju gradove otpornije na poskupljenja; na osnovu njih je postavljena hipoteza da je zahlađenje u Engleskoj početkom novog veka podstaklo revoluciju u poljoprivredi, koja je pak pružila i podsticaj i nagradu za nova tehnološka dostignuća, iz kojih je proistekao prelazak na nove vrste energije i, kao konačni ishod, nastupilo doba evropskih kolonijalnih carstava.²⁵

Nije nikakvo čudo što su ovako upečatljivi argumenti predmet živih rasprava, a povremeno i vatrenih prepirki među istoričarima, u kojima je posebno izražena briga zbog istorijskog i ekološkog determinizma i teškoća u razlikovanju korelacije i kauzalnosti (povezanosti i uzročnosti).²⁶ Ima i drugih prepreka u tumačenjima. Uzećemo primer s Indijskog potkontinenta, veoma raznolikog i ekološki i kulturološki, biološki i klimatski, na kome nailazimo na širok di-japazon „zemljoradničkih sela, lovačko-sakupljačkih i ribarskih zajednica, pastira nomada i poljoprivredničkih zajednica čija je zemljoradnja zasnovana na sistemu krčenja i ugara“. Otuda neki naučnici tvrde da ne samo što je opasno izvoditi ma kakve generalizacije za potkontinent u celini nego su i poređenja s drugim delovima sveta naprosto neprimerena.²⁷

Drugi problem povezan s ovim leži u tome što se oni koji pišu o klimi i njenom dejstvu često snažno usredsređuju na propast društava, posežući obično za jednim uzanim repertoarom primera – među kojima su najistaknutiji Maje, Uskršnja ostrva i pad Rimskog carstva – koji se svi u nekim skorašnjim bestselerima pripisuju klimatskim promenama.²⁸ Osim problema s preteranim uprošćavanjem složenih tokova povesti i svođenjem na uzana objašnjenja (koja se autori ponekad silno trude da istaknu), ima i mišljenja da je taj snažan poriv za utuvljivanjem pouka – o iscrpljivanju prirodnih resursa, neuspehom prilagođavanju promenama u uslovima koji vladaju u životnoj sredini i posledicama življenja neusklađenog s održivošću – izraziti primer isticanja bitnog nad nebitnim, što će reći sagledavanja prošlosti kroz prizmu savremenih razloga za zabrinutost.²⁹

Stoga mnogo šta zavisi od osetljivosti s kojom pristupamo novim vrstama materijala – isto kao što i dobar istorijski pristup iziskuje zdravorazumsko prosuđivanje o pisanim izvorima i ostacima materijalne kulture. Problem u ovom slučaju nije u tome što su klimatologija, dostupni podaci ili novi pristupi sami po sebi manjkavi ili zavode na stranputicu, nego u tome što je neophodno njima obazrivo baratati i postaviti ih u uravnotežen, ubedljiv i primeren kontekst.³⁰

Vremenske prilike, klimatski uslovi i činioци koje nameće prirodna sredina uglavnom su retko sagledavani kao pozornica na kojoj se odigravala istorija čovečanstva, a još ređe kao važni prozori kroz koje treba osmotriti prošlost. Postoji svega šačica slučajeva u kojima su klimatske odlike istaknute, iako ne uvek naročito verodostojno. Čuvena priča o tome kako je car Kserks naredio da se vode Helesponta kazne sa stotinu udaraca bičem pošto je oluja porušila mostove i usporila ga u pohodu na Grčku 480. godine p. n. e. po svemu sudeći je apokrifna, smišljena da bi se naglasila nelogična jarost varvarskog tiranina, a ne pouzdano predstavljanje činjenica.³¹

To što su u XIII veku dva napada na Japan preduzeta po naređenju Kublaj-kana, unuka velikog Džingis-kana, osujetili božanski vetrovi – kamikaze – koje su bogovi poslali na osvajače više govori o tome kako se na te događaje gledalo u japanskoj istoriji nego o razlozima iz kojih dinastija Juan, pod čijom se vladavinom nalazio najveći deo današnje Kine, nije uspela da osvoji Japan.³² Najslavniji su, ipak, oni siloviti naleti ruske zime koji su u kolektivnoj mašti odigrali presudnu ulogu i u odbijanju Napoleonovog zlosrećnog napada na Moskvu 1812. godine i u zaustavljanju prodora nemačke vojske i zatim konačnoj Hitlerovoj propasti pošto je 1941. napao Sovjetski Savez. Oba ta omiljena opšta mesta zamućuju činjenicu da su preambiciozni ciljevi, neefikasne linije

snabdevanja, loše strateške odluke i još gore sprovođenje planiranog na samom terenu osudile oba osvajačka pokušaja na propast u podjednako, ako ne i većoj, meri kao i sneg.³³

Uglavnom, ipak, u istorijskim istraživanjima potpuno zanemarujemo klimu i dugotrajne klimatske obrasce ili promene. Većina ljudi može da navede velike bitke i velike vođe iz prošlosti, ali malo ko ume da navede najjače oluje, najznačajnije poplave, najoštrije zime, najgore suše ili da opiše kako su one uticale na podbačaje prinosa, izazivale političke pritiske ili bile katalizatori širenja zaraza. Reintegracija istorije čovečanstva i prirode ne samo što je truda vredan poduhvat nego je i korenito važna ako imamo nameru da pravilno razumemo svet oko nas.³⁴

Procena uloge koju su igrale vremenske prilike, ekstremne nepogode, dugoročni obrasci i promene klime iziskuje posebno razumevanje uzajamne povezanosti klimatskog sistema planete i njegovih podsistema. Zemljinu klimu oblikuje nekoliko blisko povezanih činilaca. Prvi je globalni sistem vremenskih prilika, koji se neprekidno modifikuje usled promena atmosferskih uslova, okeanskih struja i ponašanja ledenog pokrivača, te usled geoloških i tektonskih kretanja i oscilacija u strujanju tečnog gvožđa u Zemljinom spoljašnjem jezgru. Nagib Zemljine ose, blaga ekscentričnost Zemljine orbite oko Sunca i neravnomerna raspodela energije između ekvatora i polova, te međudejstvo svih ovih činilaca, takođe utiču na kretanje vremenskih prilika i klimatske obrasce.³⁵

Glavni izvor sezonskih klimatskih anomalija jeste El Ninjo – Južna oscilacija. Ovaj naziv obuhvata odnose između atmosferskih i okeanskih uslova u ekvatorijalnom pojasu Tihog okeana, što podrazumeva pravac i snagu pasatnih vetrova, površinsku temperaturu vode i vazdušni pritisak. Ciklus Južnih oscilacija, unutar koga se smenjuju topla faza – El Ninjo – i hladna – La Ninja, dominantni je klimatski signal na Zemlji³⁶ i utiče na obim padavina u Južnoj Americi, ali i na uslove u južnoj Aziji, istočnoj Africi i Australiji – iako na indijske monsune mogu da deluju i povremena klimatska kolebanja u severnom delu Atlantika.³⁷

Važnu ulogu u temperaturnim i klimatskim uslovima i varijacijama u rasponu od više godina, ili čak i decenija, igraju i drugi podsistemi. Na primer, Severnoatlantska oscilacija, što će reći ravnoteža atmosferskog pritiska na površini mora između Azorskih ostrva i Islanda, stvara ciklonski i anticiklonski obrazac koji utiče na vreme u zapadnoj Evropi i igra ulogu u bržem dolasku zime na Sredozemlju i Crnom moru, a isto tako i potiskuje ledeni vazduh iz Sibira i polarnih oblasti ka srednjoj i zapadnoj Evropi.³⁸ Na Antarktiku i Grenlandu nastaje voda od otapanja leda koja hladi površinski sloj okeana, iako novija

naučna istraživanja ukazuju na to da Antarktički okean ima znatno važniji uticaj na globalnu temperaturu i nivo mora nego Severni ledeni (Arktički) okean.³⁹

Sunčeva aktivnost, naročito magnetna, ima značajnu ulogu u klimatskim uslovima koje na Zemlji stvaraju promene izazvane orbitalnim uzrocima. Najupadljiviji njeni oblici su Sunčeve pege i polarna svetlost. Ove pojave drže se ciklusa koji po pravilu traje jedanaest godina.⁴⁰ Sunčevu aktivnost modifikuju i dugoročne varijacije, koje prouzrokuju ponekad jaču aktivnost, a ponekad mirnije obrasce, nazvane veliki solarni maksimum i veliki solarni minimum.⁴¹ Poslednji primer velikog solarnog minimuma, Maunderov minimum, odigrao se otprilike između 1645. i 1715. godine. Aktivnost Sunčevih pega bila je u tom razdoblju izuzetno retka.⁴²

Vulkanska aktivnost je takođe važan činilac koji nameće klimatske promene. Primera radi, 1911. godine je u snažnoj erupciji Pinatuba, vulkana na Filipinima, u atmosferu izbačeno između petnaest i dvadeset megatona sumpor-dioksida, koji je zatim oksidisao i pretvorio se u stratosferske čestice sumpornog aerosola. Te čestice su se rasprostirale kroz stratosferu smanjujući joj svetlosnu propusljivost. Među zapanjujućim posledicama bilo je smanjenje direktne Sunčeve svetlosti koju Zemlja prima za dvadeset jedan posto, što je prouzrokovalo pad prosečne temperature na planeti za oko pola Celzijusovog stepena.⁴³

Ove brojke prikrivaju važne regionalne obrasce. Dok je temperatura severnog dela Atlantika pala za pet stepeni ispod prosečne, sledeća zima je u Sibiru, Skandinaviji i centralnim oblastima Severne Amerike bila znatno toplija nego što je uobičajeno. Naredne godine po erupciji jake poplave pogodile su jug Sje-dinjenih Američkih Država, a nestašice vode i suše podsaharsku Afriku, južnu i jugoistočnu Aziju i mnoge delove srednje i južne Evrope. Bez obzira na to, posledice su, uzeto u celini, bile drastične. Smanjena količina kratkotalasnog Sunčevog zračenja imala je za posledicu globalni pad prosečne temperature morske površine za 0,4°C, što je otprilike ravno stotrukoj godišnjoj potrošnji energije u svetu.⁴⁴

Vulkanske erupcije izazivaju i širok spektar drugih posledica po prirodu. Među njima su i cvetanje fitoplanktona zbog slivanja lave u okean i zagrevanja njegovih dubokih slojeva, koji se usled toga izdižu do nivoa osvetljenog Suncem i snabdevaju ga hranljivim materijama.⁴⁵ Kao što ćemo videti, erupcije mogu da prouzrokuju nagli pad poljoprivredne proizvodnje, koji dalje izaziva ekonomske, društvene i političke poremećaje. Razmotrićemo takođe kako erupcije, menjajući staništa, utiču na kretanje prenosilaca zaraznih bolesti ili deluju kao katalizatori enzootičkih ciklusa patogena ili otvaraju „epidemijske autoputeve“, kako ih je nazvao jedan izučavalac.⁴⁶

Jedan od ključnih elemenata vulkanskih erupcija jeste to što vreme kada su se odigrale može da bude podjednako važno kao i njihova jačina i razmere. Nova naučna istraživanja, koja se služe superkompjuterima i hiljadama simulacija, pokazala su da erupcije koje se dogode leti imaju znatno jače dejstvo na svetsku klimu nego one zimske i prolećne.⁴⁷ Važno je i mesto na kome se dogodila jaka erupcija. Kompjuterske simulacije pokazuju da su u poslednjih trinaest vekova vulkani izvan tropskog pojasa izazivali veće hlađenje severne hemisfere nego oni tropski.⁴⁸ Proučavanje vulkana i vulkanskih oblasti pokazalo je takođe znatno povećano ispuštanja ugljen-dioksida poslednjih godina, budući da je oslobađanje gasova dok vulkani miruju mnogo obimnije nego pri relativno kratkotrajnim erupcijama.⁴⁹

Ima i drugih klimatskih fenomena koji ostavljaju značajne posledice po živi svet. Obilne kiše u Indo-ganškoj niziji na severu Indijskog potkontinenta mogu da povećaju pritisak na Zemljinu koru, što izaziva porast mikroseizmičke aktivnosti (mikropodrtavanja) na susednom području Himalaja.⁵⁰ Dokazi koji upućuju na povezanost snažnih tajfuna na istoku Tajvana sa seizmičkom aktivnošću ispod ostrva govore nam ne samo da vremenski uslovi mogu da budu okidač za geološku reakciju nego i da to mogu da budu na sitne, skromne, ali redovne načine koji sprečavaju jedan veliki i poguban zemljotres.⁵¹

Klima i temperatura oblikuju i raznolikost živog sveta: broj vrsta drastično opada od ekvatora ka polovima – prema nekim procenama, u tropskim šumama živi više od polovine flore i kopnene faune na Zemlji. Sada, međutim, postaje jasno da je, mada su tropske šume stanište zaprepašujuće širokom dijapazonu biljaka i životinja, to ishod postepenih promena u dugim vremenskim rasponima; zapravo, nove vrste se brže razvijaju u hladnoj, sušnoj ili nestabilnoj životnoj sredini, kao i u onoj u kojoj vladaju ekstremni uslovi.⁵²

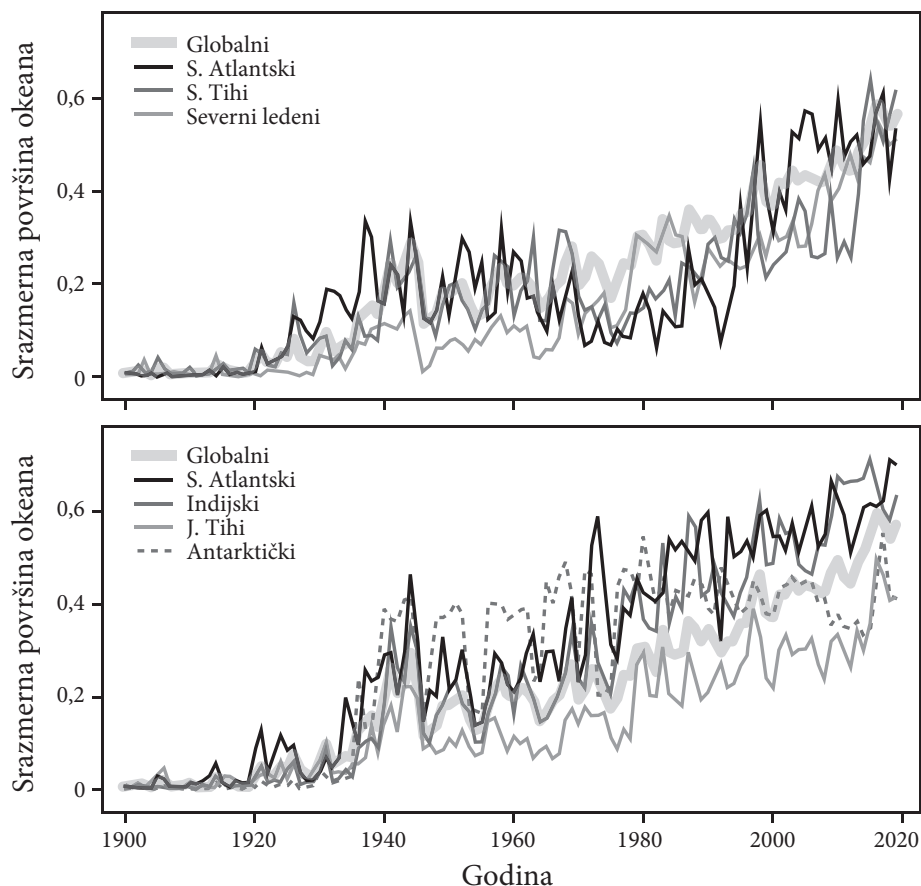
Istoričari su odavno zapazili da Sunčeva aktivnost, dugoročni vremenski ciklusi i vulkanska aktivnost, po svemu sudeći, stvaraju obrasce koji se protežu kroz decenije, pa čak i vekove. Neka od tih razdoblja dobila su i ime, da bi se predstavio utisak jednoobraznosti, uglavnom zasnovan na ponašanju Sunca i njegovom dejstvu na složene klimatske podsisteme na našoj planeti. Dva takva primera su rimski topli period, ili rimski klimatski optimum (oko 100. godine p. n. e. – oko 200. godine n. e.), i srednjovekovni topli period, ili srednjovekovna klimatska anomalija (oko 900. godine – oko 1250. godine), razdoblja u kojima su, koliko znamo, vladali povoljni uslovi, topliji od proseka, ali pre svega stabilni, dok su za vreme malog ledenog doba (oko 1550. godine – oko 1800. godine) temperature primetno pale, količina Sunčeve svetlosti bila je manja i nastupila je svetska kriza.⁵³

Ili barem tako glasi teorija. Jedna od teškoća koje klimatologija mora da prevladava leži u tome što novi dokazi, prikupljeni na drugim poljima, i sve

veći nivo tačnosti mogu da pokažu da ono što važi u jednom delu sveta ne važi u drugom. Primera radi, dok su, po svemu sudeći, središnji i istočni deo Tihog okeana bili u XV veku neuobičajeno hladni, na drugim mestima ta pojava nije zabeležena, isto kao što su u XVII veku severozapadna Evropa i jugoistok Severne Amerike trpeli surovije hladnoće nego druga područja planete. Nema, zapravo, dokaza da su toplija ili hladnija razdoblja dosledno zahvatala čitavu planetu bilo kada u toku dva milenijuma pre industrijske revolucije.⁵⁴

Koliko je pažljivosti potrebno u ovom pogledu može da se pokaže na primeru perioda oko 1220–1250. godine. U tom relativno uskom vremenskom prozoru hidroklimska situacija je bila prilično povoljna po gajenje žita na istočnom Sredozemlju i južnom Levantu (približno područje današnjeg Izraela, Palestine i Jordana), ali ni izbliza toliko povoljna kao koju stotinu kilometara dalje, u

Sinoptička učestalost ekstremne toplote vode u svim okeanima 1900–2019. godine



Izvor: Tanaka et al, 2022

središnjem delu Sredozemlja, na Siciliji i na jugu Italije.⁵⁵ Drugim rečima rečeno, važno je da se ne ekstrapolira suviše na osnovu podataka o jednom određenom mestu i da se oni ne prenose na druga mesta, za koja nisu prikupljeni dokazi, bilo zbog toga što ona nisu tako intenzivno proučavana ili zato što ne pružaju materijal koji bi dao odgovarajuću potkrepu.

Pitanje klimatske doslednosti u pojedinačnim oblastima postavlja se i u današnjem svetu, kada globalno otopljavanje pogađa devedeset osam posto Zemljine površine, s izuzetkom Antarktika, gde otopljavanje još nije uočeno na celom kontinentu.⁵⁶ Obrasci otopljavanja ne pogađaju sve delove Zemlje na isti način niti istom stopom. Zapravo, kao što je zapaženo u jednom skorijem izveštaju, mada će većina svetskih zemalja trpeti „opasne posledice“ klimatskih promena, po jedan mali broj njih one bi zapravo mogle biti korisne.⁵⁷

Bez obzira na to, čak i pre nego što razmotrimo tačnost i marginu greške kompjuterskih simulacija klime u budućnosti, analize trenutnog stanja prilično su otrežnjujuće štivo. Severnoatlantska meridijanska obrtna struja, sistem povezanih površinskih i dubinskih struja u Atlantskom okeanu koji je u velikoj meri odgovoran za relativnu toplotu severne Zemljine polulopte, sada je slabiji nego što je bio duže od hiljadu i po godina.⁵⁸ Prvi upozoravajući pokazatelji izvedeni na osnovu temperatura na površini i saliniteta širom Atlantskog okeana upućuju na opasnost da će se struje sasvim zaustaviti, što bi u ozbiljnoj meri poremetilo klimatski sistem na planeti i povećalo verovatnoću da će uslediti niz uzastopnih daljih promena, među kojima i u distribuciji tropskih monsunskih kiša i topljenju ledenog pokrivača na Antarktiku.⁵⁹ Neki naučnici tvrde da su te opasnosti ni manje ni više nego „egzistencijalna pretnja po civilizaciju“.⁶⁰

Krupne klimatske promene koje su upravo u toku gotovo su u potpunosti prouzrokovane ljudskim delovanjem na životnu sredinu. Antropogeni uzroci počinju da ostavljaju radikalne posledice od druge polovine XVIII veka, pošto je izumljena parna mašina i pošto su energetska i industrijska revolucija izmenile i proizvodnju i društvo i označile početak jednog korenito drugačijeg ljudskog odnosa prema prirodi. Doba koje je otpočelo Industrijskom revolucijom nazvano je antropocen, na osnovu predloga dobitnika Nobelove nagrade za hemiju Paula Krucena iz 2002. godine da se ovim imenom obeleži doba u kome nivo ugljen-dioksida i metana ispuštenih u atmosferu raste naglo i neprekidno.⁶¹ Posle toga se jedan panel istaknutih svetskih naučnika složio da se antropocen zvanično uzme kao istorijska prekretnica i glasao da se kao njegov početak odredi sredina XX veka, prag od koga ispuštanje ugljen-dioksida oslobođenog usled ljudskih delatnosti raste ekstremnom brzinom.⁶²

Sagorevanjem fosilnih goriva, kao što su ugalj i nafta, oslobađaju se vodena para, ugljen-dioksid (CO₂), metan (CH₄) i azot-monoksid (N₂O), koji

zadržavaju toplotu, te se zbog toga nazivaju gasovima koji izazivaju efekat staklene bašte. Porast svetskog stanovništva i potrebe za energijom, pad cena proizvodnje i ogromna ulaganja u infrastrukturu drastično su povećali potrošnju fosilnih goriva, što je dalje prouzrokovalo skok u količini ispuštenih gasova i nagli rast temperature na planeti. Pre početka industrijske revolucije, osamsto hiljada godina se u atmosferi nalazilo oko dvesta osamdeset čestica ugljen-dioksida na milion molekula vazduha. Taj broj se 2018. godine popeo na četristo osam čestica u milion molekula – nivo viši nego što je bio još od pliocena, pre više od tri miliona godina, kada je nivo mora bio viši za gotovo dvadeset pet metara nego danas, a prosečna temperatura viša za 2–3°C.⁶³ Do leta 2022. godine nivo je još porastao. Prema mesečnim merenjima Atmosferske opservatorije na Mauna Loi na Havajima, dospeli smo do četristo dvadeset jedne čestice na milion molekula.⁶⁴

Prateći efekti su mnogobrojni. Globalno otopljanje prouzrokuje otapanje ledenih kapa na polovima, usled čega raste nivo svetskih mora. Jedan jedini ledeni breg, označen kao A68, koji se odlomio od segmenta C Larsenovog ledenog grebena na Antarktiku 2017. godine izlivao je u okean milijardu i po tona slatke vode dnevno dok se 2021. nije istopio u potpunosti.⁶⁵ Posledice su bile sasvim očigledne u priobalnim gradovima, od kojih su mnogi među najvećim gradovima na svetu. Simulacije izrađene uz primenu veštačke inteligencije i preciznih očitavanja nivoa upućuju na to da će najkasnije do 2050. godine mora barem jednom godišnje plaviti delove kopna na kojima danas živi oko trista miliona ljudi, pri čemu će najteže biti pogođeno stanovništvo Azije. Pri sadašnjim uslovima oko milijardu ljudi već živi na tlu nepunih deset metara uzdignutom iznad nivoa plime, a dvesta trideset miliona u priobalnim zajednicama ni pun metar iznad površine vode.⁶⁶

U Velikoj Britaniji je infrastruktura za snabdevanje energijom krajnje izložena čak i sasvim skromnim izdizanjima mora. Svih devetnaest britanskih nuklearnih reaktora nalazi se uz obalu, baš kao i sve najvažnije elektrane na fosilna goriva u Škotskoj, Velsu i Severnoj Irskoj.⁶⁷ Prema nekim procenama, u Sjedinjenim Američkim Državama plavljenje ugrožava nekretnine i infrastrukturu u vrednosti između tri i jedanaest biliona dolara, u zavisnosti od visine i brzine podizanja mora.⁶⁸

Ako se ne preduzmu koraci da se smanji ispuštanje štetnih gasova, napominje Međunarodni monetarni fond, ishodi bi mogli biti katastrofalni, ubrajajući tu smanjenje poljoprivrednih prinosa, česte poremećaje u privrednim delatnostima, razaranje infrastrukture, propadanje ljudskog zdravlja i rasprostiranje zaraznih bolesti.⁶⁹ Prema podacima Unicefa, milijardu dece – gotovo polovina u svetu – „krajnje je ugroženo“ posledicama klimatske krize.⁷⁰

Nemoguće je preuveličati razmere teškoća koje nas čekaju pri nastojanjima da umanjimo posledice naglog otopljanja u narednim decenijama. Nedavno izrađene simulacije upućuju na to da do 2050. moramo da smanjujemo proizvodnju nafte i prirodnog gasa za tri posto godišnje – i da šezdeset posto nafte i fosilnog metana i devedeset posto uglja mora da ostane neizvađeno da bismo ostali u okvirima ispuštanja ugljen-dioksida koji će zadržati porast globalne temperature ispod 1,5°C.⁷¹ Činjenica da ni jedna jedina od zemalja s vodećom ekonomijom u svetu, računajući tu i sve članice G20, nije imala za 2021. godinu planove koji bi bili u skladu s obavezama koje su sami formulisali u odredbama Pariskog sporazuma 2015. govori da treba da se pripremamo pre za najgori nego za najbolji mogući razvoj događaja, iako neki komentatori naglašavaju da predviđanja propasti ne ostavljaju gotovo nimalo ili uopšte nimalo prostora za prilagođavanje, tehnološke inovacije ili uspešno ublažavanje nekih od potencijalno najgorih problema.⁷²

Mnogo šta, naravno, treba istaći o opasnostima suviše snažnog oslanjanja na dva nerazdvojna iskušenja: predskazivanje budućnosti i proricanje propasti. Kompiuterske simulacije izrađene u poslednje vreme, međutim, govore da bi budućnost mogla da bude čak i mračnija nego što mnogi predviđaju i da bi prosečna temperatura na planeti mogla do 2100. godine da poraste za otprilike 4°C. Zapravo, u jednom izveštaju američke Nacionalne uprave za bezbednost na putevima iz 2018. godine kaže se da nema mnogo svrhe nametati standarde efikasnog utroška automobilske goriva, jer dugoročno gledano to ne bi donelo mnogo praktične koristi, budući da bi odustajanje od fosilnih goriva iziskivalo ekonomsku podlogu i vozila koja „zasad nisu tehnološki ostvariva niti ekonomski priuštiva“.⁷³ Mnogi su ovo shvatili kao saopštenje da se sudbina naše planete smatra zapečaćenom – barem u nekim delovima vladajuće strukture Sjedinjenih Američkih Država.⁷⁴

Teže je osporavati probleme koji su već u velikoj meri deo sadašnjice, a ne bliže ili dalje budućnosti. Energetska revolucija je imala pogubno dejstvo na ljudsko zdravlje. U nekim gradovima nivo zagađenja vazduha desetostruko premašuje najniže standarde koje je propisala Svetska zdravstvena organizacija; devedeset dva posto svetskog stanovništva živi u uslovima koji prekoračuju ove granice.⁷⁵ Zagađen vazduh nije samo posledica sagorevanja fosilnih goriva da bi se dobila energija nego i spaljivanja smeća na otvorenom. Procenjuje se da se četrdeset posto svetskog otpada spaljuje pod vedrim nebom, usled čega u atmosferu odlazi velika količina čestica i policikličnog ugljovodonika.⁷⁶

Zagađenje vazduha je smrtonosno. Samo 2015. godine prouzrokovalo je devet miliona preuranjenih smrti u svetu.⁷⁷ Najnoviji podaci pripisuju zagađenom

vazduhu u Indiji više od milion i šest stotina hiljada smrti godišnje, pri čemu je broj žrtava najveći u indijskim saveznom državama u kojima su prihodi po glavi stanovnika najniži.⁷⁸ Zapravo, danak koji je zagađeni vazduh požnjeo 2017. godine u ratom rastrzanom Avganistanu bio je gotovo osmostruko veći od broja civilnih žrtava rata.⁷⁹

Hronično zagađenje vazduha pogađa veliki deo zemalja u razvoju, ali i žitelji bogatih zemalja plaćaju zbog nesposobnosti vlada da u potpunosti razumeju ili da se pozabave opasnostima koje otrovi u vazduhu nose. U Evropi uzetoj u celini osam posto mortaliteta – ili, drugačije rečeno, petsto hiljada smrti godišnje – može da se pripiše izloženosti česticama zagađenja prečnika manjeg ili jednako 2,5 μm i azot-dioksidu.⁸⁰ Najnovija naučna istraživanja idu i dalje od toga, upućujući na to da je više od osamnaest posto svih smrti u svetu 2018. godine bilo prouzrokovano posledicama zagađenja usled sagorevanja fosilnih goriva.⁸¹

Kao i mnogi drugi problemi, i zagađenje vazduha je blisko povezano sa socioekonomskim statusom i visinom prihoda – što se odnosi i na bogate, visokorazvijene zemlje. Veća je verovatnoća da će se preduzeća koja ispuštaju zagađivačke supstance nalaziti u naseljima s visokim brojem pripadnika manjina i niskim prihodima stanovništva.⁸² Štetnost po zdravlje zalazi još mnogo dublje od onog što je vidljivo na prvi pogled: izloženost česticama zagađenja deluje snažno i veoma razorno na kognitivne funkcije, slabi pamćenje, orijentaciju, tečno verbalno izražavanje i vizuelno-spacijalne sposobnosti.⁸³ Udisanje azot-dioksida i sitnih čestica u detinjstvu ili adolescenciji povećava opasnost od mentalnih bolesti u zreлом životnom dobu i od demencije, kao i od samopovređivanja.⁸⁴ Izloženost zagađenju makar i na jedan jedini dan u detinjstvu može da prouzrokuje znatno oštećenje kardiovaskularnog i imunskog sistema kasnije u životu, što dalje utiče na regulaciju gena i ima dugoročne posledice po zdravlje.⁸⁵

Prema jednom skorašnjem istraživanju koje je sprovedla Svetska banka, cena zdravstvenih oštećenja povezanih s izlaganjem zagađenom vazduhu iznosi osam biliona i sto milijardi dolara godišnje, ili više od šest posto bruto domaćeg proizvoda na globalnom nivou.⁸⁶ Ljudsko ponašanje, način života i delovanje na životnu sredinu ne samo što odnose ljudske živote nego i utiču na to kako se ljudi ponašaju, kako razmišljaju i kako komuniciraju.

Uticađ ljudi na prirodno okruženje izazvao je pustošenja gotovo posvuda i gotovo na sve moguće načine, od zagađivanja vode do erozija, od prodiranja plastike u lance ishrane do pritiska na biljni i životinjski svet koji su dostigli takav nivo da se u najnovijem izveštaju Ujedinjenih nacija navodi kako raznovrsnost bioloških vrsta opada stopom bez presedana u čitavoj istoriji čovečanstva i preti erozijom „samih temelja naše privrede, izvora sredstava za život, pouzdanog snabdevanja hranom, zdravlja i kvaliteta života širom sveta“.⁸⁷

Ljudi svojim delovanjem ugrožavaju svetske reke, mora i okeane, već duže od decenije u svim većim vodenim kotlinama širom sveta ima plastičnog otpada, koji truje životinje, zakrčuje im creva, nanosi povrede unutrašnjih organa, ili se one naprosto nađu zarobljene među otpacima.⁸⁸ Od količine materija koje zagađuju vodu naprosto zastaje pamet. Procenjuje se da se nedeljno devet biliona mikroplastičnih vlakana sa sintetičke odeće izbacili s vodom iz mašina za pranje samo u Velikoj Britaniji.⁸⁹ Mikroplastičnih vlakana sada ima u zaprepašćujućim količinama širom planete. Prilikom jednog istraživanja ustanovljeno je da ih na Arktiku ima prosečno četrdeset u svakom kubnom metru morske vode.⁹⁰ Proučavanja sprovedena u Americi govore da ljudi udahnu i unesu u probavne organe 74.000–121.000 mikroplastičnih vlakana godišnje, dok istraživanja nezavisna od ovih pokazuju da plastike ima i u posteljicama u materici trudnica i, u visokim koncentracijama, u stolici novorođenčadi, isto kao i u krvi odraslih.⁹¹

Pritisak koji namećemo svojoj životnoj sredini sada je već toliki da se četrdeset posto biljnih vrsta na svetu smatra ugroženima,⁹² što je delimično posledica opadanja brojnosti insekata, a to je opet posledica seče šuma, obilnog korišćenja pesticida, urbanizacije i klimatskih promena, što sve zajedno sada ugrožava ne samo biljne i životinjske lance ishrane nego bi moglo da ima katastrofalne posledice i po poljoprivredu i proizvodnju ljudske hrane sveukupno.⁹³ Prema nekim procenama u svetu su već prinosi u vrednosti od gotovo šest stotina milijardi dolara godišnje ugroženi usled nestajanja insekata oprašivača.⁹⁴

Godišnje se poseku milioni hektara tropskih šuma, a svetski okeani su izloženi hroničnom izlovljavanju. Životinje takođe reaguju na klimatske promene menjajući staništa – i veličinu i oblik takođe. Neke menjaju način termoregulacije tako što im u svrhu boljeg rashlađivanja udovi, uši, kljun i drugi ekstremiteti menjaju oblik i dimenzije.⁹⁵ Kod krava reakcija na vrućine smanjuje teladi, a naročito organa koji su povezani s imunitetom, što ima očigledne posledice po proizvodnju mleka i mesa.⁹⁶

Kopnene vrste koje žive u planinskim staništima pomeraju se naviše da bi umakle otopljavanju, dok se ribe povlače u veće dubine da izbegnu zagrevanje morske površine. Suvozemna fauna se takođe pomera ka polovima za sedamnaest kilometara po deceniji, a morska za više nego četvostruko toliko.⁹⁷ Na Himalajima su se mnoge vrste dnevnih i noćnih leptirova pomerile za kilometar naviše u potrazi za boljim staništem.⁹⁸ Morske životinje, kao što su ribe, ljuskari i glavonošci (među njima hobotnice, lignje i sipe) sele se na Sredozemlju u proseku pedeset metara dublje, tražeći hladniju vodu.⁹⁹

Populacije kičmenjaka koje su pomnije posmatrane smanjile su se za gotovo sedamdeset posto u poslednjih pedeset godina.¹⁰⁰ Broj ptica u Severnoj Americi

opao je za blizu tri milijarde od 1970, dok je više od četrdeset posto vrsta vodozemaca ugroženo.¹⁰¹ Simulacije izrađene da bi se procenila potencijalna stopa izumiranja ne samo što pokazuju drastično opadanje brojnosti populacija nego verovatno i potcenjuju opadanje brojnosti i rasprostranjenosti vrsta.¹⁰²

Opadanje nije ravnomerno – zapravo, mada se neke vrste i ekosistemi bliže propasti, drugi se ne snalaze tako loše, a ima ih čak i koji napreduju, kao što pokazuje drveće u severnim šumama na istoku Kanade.¹⁰³ Osim toga, opadanje brojnosti određenih vrsta otvara mogućnosti drugim vrstama da povećaju svoju brojnost.¹⁰⁴ Neki naučnici takođe ističu koliko je važno da se procene izvode na lokalnom, a ne na globalnom nivou i iznose stav da katastrofalno smanjivanje populacije mnogih živih vrsta treba da se procenjuje kao klasteri ekstremnog opadanja (ili porasta) brojnosti jedinki, a ne da se uzima da bi se ilustrovali opštevažeći, široko rasprostranjeni obrasci koji možda zavode na stranputicu.¹⁰⁵

Bez obzira na to, među naučnicima je uspostavljena prilično široka saglasnost o tome da se pred našim očima odvija istrajno „biološko istrebljenje“, o kome se sada redovno govori kao o masovnom izumiranju.¹⁰⁶ Proučavanja polarnih okeana govori da su već u toku promene mreža ishrane, što ima korenite posledice ne samo po morske nego i po globalne ekosisteme.¹⁰⁷ Mnogi naučnici upozoravaju na „stihijsku eroziju raznovrsnosti bioloških vrsta“ i „koizumiranje“ – zajedničko izumiranje vrsta uzajamno povezanih mehanizmima opstanka – na svim nivoima flore i faune.¹⁰⁸ „Šesto masovno izumiranje“ razlikuje se od onih u prošlosti, jer ovoga puta odgovornost snosi jedna životinjska vrsta – čovek. U jednom novijem izveštaju stanje se izlaže neuvijeno: „Razmere ugroženosti biosfere i svih oblika života koje ona obuhvata – ne izostavljajući ni ljudsku vrstu – zapravo su tolike da je čak i vrlo dobro upućenim stručnjacima teško da ih zaista pojme.“¹¹⁰

Ova knjiga se ne bavi onim što će se događati u budućnosti niti joj je cilj da osporava pretežno jednoglasan stav naučnika bilo na osnovu sadašnjih uslova koji vladaju na svetu bilo istraživanjem o koracima koji bi se mogli preduzeti da se ublaže neki, ili možda čak i mnogi od najgorih problema izazvanih klimatskim promenama, tako što bi se naša tehnologija modifikovala ili se uvele određene inovacije u njoj. Cilj ove knjige je pre da istražujući prošlost protumači i objasni kako je to naša vrsta preobrazila Zemlju do te tačke da se sada suočavamo s kobnom budućnošću.

Mislio sam najpre da ću pisati samo o istoriji preoblikovanja sveta oko nas pod delovanjem klimatskih činilaca, i o tome kako su modulacije temperatura na planeti, količina kiše i nivoa mora, udružene sa stihijama kao što su velike oluje, vulkanske erupcije i pad meteorâ, uticale na prošlost, ističući pritom one

trenutke, razdoblja i teme koji objašnjavaju kakvu je važnu ulogu klima igrala u istoriji sveta.

Postalo mi je, međutim, jasno odmah pošto sam počeo da razmišljam o knjizi da ću čim otvorim vrata klimi, promenama u obrascima vremenskih prilika i ljudskom uplitanju u prirodu, prizvati i jedan mnogo veći skup pitanja i problema koji se tiču odnosa između viškova poljoprivredne proizvodnje i porekla birokratske države; povezanosti nomada i stočara s jedne strane i sedelačkih zajednica u selima i gradovima s druge; uloge i razvoja religije i sistema verovanja kao ishoda klime, životne sredine i geografskih činilaca; rase i ropstva i njihovog udela u procesu crpenja prirodnih sirovina, prenošenju i širenju raznih vrsta hrane, patogena i zaraznih bolesti; demografije, siromaštva i obrazaca potrošnje materijalnih dobara u stolicima pre industrijske revolucije; globalizacije, standardizacije industrije, poljoprivrede, hrane i mode u prethodnom veku; uzroka iz kojih je upravo XXI vek postao krizni trenutak.

Ova knjiga, dakle, ima tri cilja. Prvi je da u pripovest o prošlosti vrati klimu kao temeljnu, ključnu i u velikoj meri previđanu temu u svetskoj istoriji i da pokaže gde su, kada i kako vremenske prilike, dugoročni klimatski obrasci i klimatske promene, antropogene ili drugačijih korena, imale značajan uticaj na svet. Drugi je da izloži priču o međudejstvu čovečanstva i prirode u toku hiljada godina i da razmotri kako je naša vrsta koristila, oblikovala i savijala prirodnu sredinu prema svojoj volji, kako na dobro, tako i na zlo.

Treći je da proširi naše istorijske vidokruge. U proučavanjima prošlosti pažnja je pretežno bivala posvećena Severu, što će reći bogatom evropskom i severnoameričkom društvu, dok je istorija drugih kontinenata i područja svođena na drugorazrednu ili u potpunosti zanemarivana. Isti obrazac primenjivan je i u klimatologiji i proučavanju istorije klime. Ogromnim područjima i razdobljima, velikim narodima i ljudima pridavano je malo pažnje, ulagano je malo truda i bilo je malo istraživanja, a to mnogo govori o pogledima na prošlost koji su dugo bili prihvaćeni i tome kako se fondovi naučnih znanja razvijaju i produbljuju u praksi.

Ako to ukazuje na jedan od temeljnih razloga da se istorija preispita, isto važi i za preterani naglasak koji istoričari stavljaju na gradove i države koji svi podsećaju jedni na druge po načinu vladavine, administrativne uprave i oblicima ponašanja. Sama reč civilizacija izvedena je od latinske reči *civis*, građanin, i prideva koji se na građanina odnosi – *civilis*, građanski, ali takođe javni, politički, i uljudan, uglađen. Žitelji gradova širili su moć i vladali iz njih, što se ogleda u mnogim pisanim istorijskim materijalima – letopisnim pripovestima, dokumentima o kupoprodaji zemlje, poreskim potvrđama i tako dalje – koji

su služili da se potkrepi uprava elitnih slojeva društvene hijerarhije. Veliki deo pisane istorije govori o ljudima koji su živeli u gradovima i usredsređen je na život onih u gradovima, a to iskrivljuje naš pogled na prošlost i svet oko nas.¹¹¹

Pri svemu tome, „civilizacija“ je neuporedivo najveći činilac degradacije prirode i najznačajniji uzrok antropogenih klimatskih promena – zbog količine energije i drugih prirodnih resursa, računajući tu i hranu i vodu, koje gradsko stanovništvo troši. Iako gradovi pokrivaju svega tri posto kopnene površine Zemlje, u njima živi više od polovine svetskog stanovništva. Gradovi su ne samo u velikoj meri krivci za globalno otopljanje nego će i biti snažno pogođeni njime narednih decenija.¹¹²

Nije dakle slučajnost što su u prošlom veku, u kome su gradovi naglo porasli i po prostoru i po broju stanovnika, takođe nastupili najteže iscrpljivanje prirodne sredine i najmunjevitiji porast stopa svih vrsta potrošnje. Kako gradovi rastu, tako rastu i opterećenja koja namećemo prirodi, održivosti i raznovrsnosti živog sveta menjajući pokrivač tla i način na koji zemljište koristimo, modifikujući hidrološke sisteme i ugrožavajući i izmeštajući biogeohemijske cikluse.¹¹³ Samo od 2001. do 2018. godine izgrađena područja u Kini porasla su za 47,5 %, dok su se u Sjedinjenim Američkim Državama povećala za 9 %. Na osnovu sadašnjih pravaca demografskog razvoja predviđa se da će se gradsko stanovništvo na svetu do 2050. godine uvećati za oko tri milijarde i dostići otprilike devet milijardi i sedamsto miliona.¹¹⁴ Da bismo to postavili u istorijsku perspektivu, 1900. godine je u gradovima živelo jedva nešto malo više od petnaest posto svetskog stanovništva; 2050. će taj postotak biti viši od sedamdeset.¹¹⁵

Nova tehnološka dostignuća koja ubrzavaju proizvodnju i snižavaju njene troškove podstakla su radikalne promene u obrascima izrade, prevoza i potrošnje materijalnih dobara. Procenjuje se da je više od sedamdeset pet posto novoprodukovane, nerekiclrane plastike koja je ikada napravljena završilo kao otpad, od koga je reciklrano oko devet posto, spaljeno dvanaest posto, dok je ostatak – oko pet milijardi tona ili oko šezdeset posto ikada proizvedene plastike – akumulirano u tlo na đubrištima ili po prirodnoj sredini.¹¹⁶

Prema nekim merenjima, oko vek ranije masa materije proizvedene ljudskom rukom – metala, betona i drugih građevinskih materijala – iznosila je oko tri posto od biomase na planeti, a danas je prevazilazi. Danas se u proseku nova veštačka masa veća od ukupne mase svih ljudskih bića na Zemlji proizvede na nedeljnom nivou, što je blisko povezano s rastom gradova i velegradova i visokom potrošnjom hrane, vode, energije i robe za dugoročniju upotrebu,¹¹⁷ a to je opet povezano s globalizacijom i lancima snabdevanja koji obrazuju podjednako dobar ciklus hiperpovezanosti, standardizovanosti, velike brzine

razmene i niskih troškova i loš ciklus iscrpljivanja prirodnih sirovina i upropašćivanja prirode.

S druge strane su seljaci, stočari i nomadi, lovci-sakupljači i starosedelačka plemena koji su bili primorani da razumeju ograničenja životne sredine i prilagođavaju se čak i najmanjim promenama oduvek bili ili izostavljani iz istorijskih uvida u prošlost ili stereotipski prikazivani kao divljaci, zabludeli i primitivni. Onaj kome grad nije potreban, pisao je Aristotel, ili je životinja ili božanstvo.¹¹⁸ Srednjoazijske nomade „nebo je napustilo“, tvrdio je jedan kineski pisac koji vek kasnije; Ibn Fadlan se u X veku slagao s njima: pošto je upoznao nomadske pastire zapisao je da „žive u siromaštvu, lutajući kao divlji magarci. Ne klanjaju se Bogu i nemaju nikakvu pripomoć razumnog rasuđivanja“.¹¹⁹

Takva gledišta opstaju i dan-danas u mnogim delovima sveta, a često se ispoljavaju stvaranjem i finansiranjem rezervata, što podrazumeva proterivanje domaćeg stanovništva da bi se napravilo nešto što žiteljima gradova liči na netaknutu rajsku prirodu, pošto u njoj nema ljudskih bića. Dobar primer za ovo pruža nam Veliki kanjon, „čudo prirode kome... nema ravna u celom svetu“, prema rečima američkog predsednika Teodora Ruzvelta, koji je u Velikom kanjonu bio 1903. Godine. „Čovek može samo da ga okalja“, dodao je u svojoj izjavi koja mnogo govori o tome kako na prirodno možemo da gledamo kao na čisto i neokaljano, ali jedino ako uspemo da ga sačuvamo od ljudskog uplitanja. Nešto malo od deceniju posle toga Veliki kanjon je postao nacionalni park, čime su nametnuta ograničenja i nadzor nad zemljom na kojoj su Havasupai i druga starosedelačka plemena živeli duže od sedamsto godina.¹²⁰

U današnjem svetu redovno vidamo agresivne, neskriveno rasističke kampanje protiv starosedelačkih plemena lovaca-sakupljača kao što su Bušmani u Bocvani, Bake u zapadnoj Africi, Adivasiji u Indiji i tradicionalni nomadi u raznim delovima srednje Azije, bez izuzetka upotpunjene uvredama na račun njihovog „primitivnog“ načina života, u čemu ima mnogo ironije, s obzirom na to da ti starosedelački narodi dobro održavaju obim šuma, zahvaljujući čemu više ugljenika ostaje pohranjeno, baš kao što umeju i da razviju životne strategije koje pružaju potporu biološkoj raznovrsnosti flore i faune, te da se staraju o dugoročnom očuvanju svog prirodnog okruženja.¹²¹

Jedna od poteškoća pri pisanju knjiga o istoriji leži u tome što neizbežno uvek ima praznina. Istina je da se naučnici služe novim i sve usavršenijim načinima interpretacije usmene istorije društava koja se ne služe pismom, kao što su ona na jugozapadu Amerike ili na području planine Sent Elijas u današnjoj severnoj Kanadi i na Aljasci.¹²² Pomanjkanje pisanih izvora iz mnogih delova sveta,

međutim, na primer iz Australije ili s juga Afrike, znači da knjiga poput ove neizbežno neće biti u potpunosti uravnotežena što se tiče geografskog fokusa. Problem neravnoteže počiva na činjenici da se većina klimatoloških proučavanja zasniva na zemljama već dobro istraženim, koje mogu dobro da obezbede sva potrebna sredstva za naučna istraživanja, te se ona na njih i usredsređuju. Naročita ironija leži u ovome budući da će se posledice klimatskih promena najjače osetiti u najsiriromašnijim zemljama i regionima, upravo u onima koje je istorija učtkivala ili zanemarivala decenijama, stolećima, milenijumima.¹²³

Takvi se problemi ne mogu rešiti samo jednom knjigom, ali jedna knjiga može da pruži širu perspektivu i da uvede teme, pitanja i geografska područja koji mogu da doprinesu širenju granica istorije i istorijskih istraživanja ubuduće. Možda može i da pruži nešto osnova za optimizam i konstruktivnih predloga za što bolje snalaženje u jednom vremenu kada se događaju ne samo korenite klimatske nego i tehnološke, političke i ekonomske promene.

Pišući ovu knjigu mnogo sam naučio o tome kako konceptualizujemo svet oko sebe. Takođe sam shvatio da smo se na ovako opasnom raskršću našli usled raznih kretanja čiji su koreni vrlo duboko u prošlosti. U najdavnijim vremenima do kojih naši pisani spomenici sežu ljudi su se već brinuli zbog svog odnosa s prirodom i upozoravali na opasnost preteranog crpljenja prirodnih bogatstava i narušavanja ravnoteže u prirodnoj sredini. Moguće je da smo sada samo na korak od toga da padnemo kao žrtve uspeha naše biološke vrste i da su nas naprezanja i traume koje smo svojim ponašanjem nametnuli ekosistemima na Zemlji gurnuli do same tačke bez povratka ili možda čak i preko nje, i da su katastrofalne posledice neumitne. Ne možemo, međutim, tvrditi da nismo na to bili upozoravani.