

SVET NARAVOSLOVJA

Vladislav Bevc

ZAČETNICA O ENERGIJI

Založništvo Jutro

Vladislav Bevc
ZAČETNICA O ENERGIJI

Ilustracije:
Hotimir Gorazd

Urednik zbirke Svet naravoslovja:
dr. Zvonko Perat

Prelom in oprema:
ONZ Jutro

© Avtor in Založništvo Jutro, Jutro d.o.o.

Izdalo in založilo:
Založništvo JUTRO

Za založbo:
Stane Kodrič

Natisnila:
Tiskarna Formatisk, Ljubljana

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana
620.9

BEVC, Vladislav
Začetnica o energiji / Vladislav Bevc. - Ljubljana :
Jutro, 2008. - (Svet naravoslovja)

ISBN 978-961-6746-03-8
239720192

NAROČILA:

Jutro d.o.o., Črnuška c. 3, p.p. 4986, 1001 Ljubljana
Tel. (01) 561-72-30, 041 698-788 • faks (01) 561-72-35
E-pošta: JUTRO@SIOL.NET • WWW.JUTRO.SI

I. DEL

**OSNOVNI POJMI
O ENERGIJI
ZA MLADE**



Mnogo ljudi pripoveduje vsemogoče stvari

Uvod v začetnico

Pričujočo knjižico sem napisal za svoja vnuka, da jo bosta lahko prebirala in sama presojala o stvareh, ki so zapisane v njej. Mogoče pa se bo ta začetnica zdela zanimiva tudi njunim prijateljem, sošolcem; morebiti celo staršem.

Začetnica ni težko znanstveno razpravljanje; njen cilj je pokazati, kje iskati nadaljnje informacije.

Najprej bi priporočil tole:

Kadar koli ti kdo kaj pove, bodisi s predavanjem, z zapisom v knjigi, s prikazom na videu ali televiziji ..., naj bi bila prva stvar vprašanje:

»Ali je to vse, kar je znano o tem predmetu?«

Če ni (in v večini primerov ni), se vprašaj:

»Zakaj mi pripovedujejo o tem »le nekaj«?

Prepričan sem, da bi si z lahkoto ustvaril svoje mnenje, če bi bile predstavljene vse glavne stvari, ki so znane o »predmetu obravnave«. Toda: »Mnogo ljudi pripoveduje vsemogoče stvari«; vsak predstavlja svoja stališča, izraža svoj pogled na obravnavano stvar.

Tukaj pa so tudi »avtoritete«, kot na primer učitelj/učiteljica, policist/policistka, državni funkcionar/državna funkcionarka, duhovnik ...; vsi želijo, da TI narediš nekaj, kar ONI hočejo.

Seveda s tem ni nič narobe, vendar:

TI moraš biti tisti, ki se odloči za kaj, seveda potem, ko si vse pazljivo poslušal in si si lahko ustvaril svoje mnenje.



Da lahko presodiš, kar ti pripovedujejo, moraš veliko brati in se učiti

Začetnica o energetskih vprašanjih

Pojem energije je dandanes v glavnem vprašanje goriv. Komaj kakšna stvar je, ki jo lahko naredimo brez energije. Ta je potrebna za vožnjo z avtomobili, za kosilnice, traktorje, klimatske naprave, hladilne omare, nešteta ročna orodja, računalnike in igrače. Življenje brez energije bi bilo kruto in kratko.

Nekdaj, ko še ni bila tehnologija tako razvita, smo uporabljali gorivo v glavnem zato, da nas je grelo. V Italiji pravijo še danes: »Če te zebe — skačil!«

S skakanjem se boš sicer ogrel, a čez nekaj časa bo skakanje postalo utrudljivo, povrh pa boš postal še lačen.

Hrane pa tudi ni povsod v izobilju.

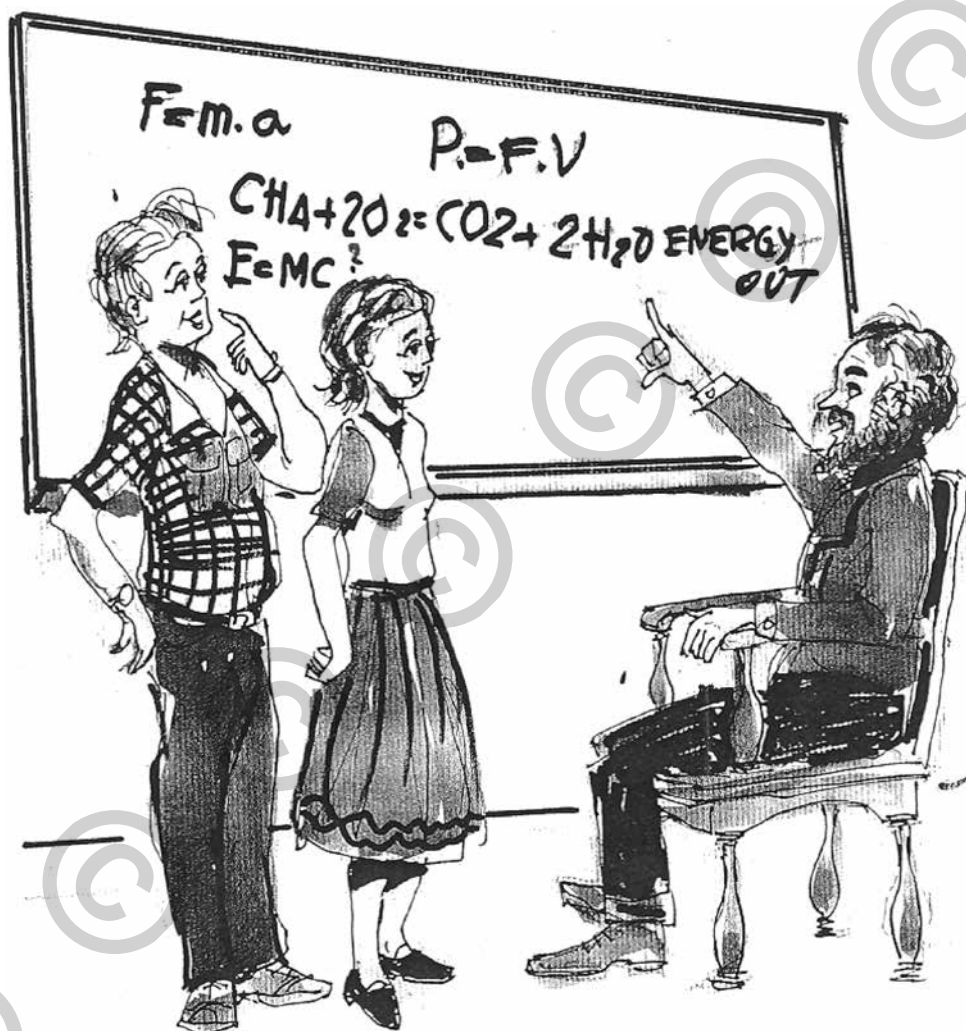
Tako so ljudje iskali nekaj drugega. Kmalu so ugotovili, da les, ki gori, oddaja toploto. Tako se lahko torej ogreješ.

Seveda moraš les nekje nabrati. Prinesti ga moraš do ognjišča. Včasih je potrebno posekati tudi kakšno drevo, da prideš do kurjave.¹

Sekanje dreves zahteva energijo, toda poraba je prav gotovo manjša od neprestanega skakanja na mestu.

V tradicionalnem smislu se je za gorivo smatralo nekaj, kar

¹ Dandanes to lahko vodi do težav z »zelenimi«. Številnim »zelenim« se smili vsako drevo, ne smili pa se jim skoraj že živ otrok, ki ga ubijejo s splavom.



Fizika in kemija nas učita o energiji

odda pri gorenju več energije, kot si jo moral uporabiti za to, da si ga pripravil za oddajanje energije.

Zgornje nikakor ne pomeni, da je mogoče dobiti iz goriva več energije, kot jo je bilo potrebno, da se je gorivo pripravilo.

Leta in leta je Sonce sevalo energijo. Ta je bila potrebna drevesom, da so rasla. Uporaba lesa za gorivo je v bistvu žetev energije, ki jo je poslalo Sonce. Ta energija je, kar dobiš, kadar kuriš z lesom.

Delo, ki si ga moral opraviti s sekanjem drevesa in z njegovim prevozom domov, je samo majhen del vse energije, ki jo dobiš, kadar les zgori.

Podobno je z bencinom, ki ga potrebujemo za avtomobile. Tisočletja sta Sonce in v določeni meri tudi Zemlja nalagala energijo v tvarine, ki jih danes imenujemo premog in nafta. Nafto dobimo iz globin pod zemeljskim površjem. Potem jo peljemo v rafinerije, kjer se ga segreva in spremeni v bencin ali pa v druge naftne izdelke. Proizvodnja sicer zahteva energijo. Toda ta je samo majhen del tega, kar dobimo, ko ta goriva izgorevajo v avtomobilskih motorjih, letalih, pečeh ali kjer koli drugje.

Zdaj vsak dan poslušamo, da zmanjkuje nafte in drugih energijskih virov. Kolikšne so še preostale zaloge naravnih goriv, ni natančno dognano, vendar je res, da bodo viri, ki nam jih je narava dala na razpolago, enkrat usahnili. To se bo zgodilo še prej, ko bodo naši prijatelji v Indiji in na Kitajskem ugotovili, kako udobno je življenje z avtomobilom — in začeli uporabljati trikrat ali še več nafte kot Američani in Evropejci skupaj. Ker se tem našim prijateljem mudi, da nas v razvoju dosežejo, utegnejo posvečati manj pozornosti varovanju okolja.

Nekateri tudi opozarjajo, da izgorevanje vseh teh goriv proizvaja ogljikov dioksid. Ta »splava« nad ozračje, kjer napravi nekakšen pokrov, zaradi katerega se temperatura Zemlje počasi viša. Posa-



Les je dolgo časa bil edini vir energije za ogrevanje

mezniki svoje trditve potrjujejo z izračuni, ki temeljijo na podatkih o ozračju in napovedih.

Ti ljudje trdijo, da njihov model dokazuje, da se Zemlja zelo hitro ogreva zaradi porabe goriv. Niso pa razkrili, kako so prišli do svojih zaključkov in kar je še pomembneje, niso razkrili, kakšne podatke so uporabljali za svoje izračune. Tako ne more nihče dokončno preveriti njihovih izsledkov. Dokazano je bilo, da so računalniški programi, ki jih uporabljajo, zelo odvisni od osnovnih podatkov in začetnih pogojev.

Ti gospodje pazljivo skrivajo svoje začetne podatke, ker vedo, da če bi jih objavili, bi lahko prišel kdo, ki bi pokazal, da se jih lahko razlaga tudi drugače ter da so njihove ugotovitve vprašljive, njihove napovedi pa napačne. Tako skrivajo svoje podatke kakor kača noge. Mi pa naj bi jim verjeli, ko skačejo okoli in pripovedujejo, da se bo nebeški svod sesul. Znanstveniki se tako ne obnašajo.

Med prvimi nasveti, ki mi jih je dal moj mentor v podiplomskem študiju na kalifornijski univerzi v Berkeleyju, je bil: *»Če prideš do nečesa, kar izgleda novo in še neznano, moraš najprej poskusiti vse, da dokažeš, da si se zmotil. Samo če si to naredil in še vedno misliš, da imaš prav — šele potem je mogoče, da imaš res nekaj novega ali pa vsaj še neznanega.«*

Vidiš: gospodje, ki govorijo o globalnem segrevanju niso opravili svoje dolžnosti kot znanstveniki. Zdi se, da imajo svoje lastne, sebične namene in še zdaleč jih ne vodi skrb za človeštvo. Skušajo prodati, z državno podporo seveda, zapletena in nepraktična vozila, ki naj bi nadomestila izpopolnjene, preizkušene in zanesljive izdelke avtomobilske industrije. Seveda sploh ni mogoče napraviti zadosti takih »električnih« avtomobilov, ki bi nadomestili sedanje — saj je teh samo v Ameriki 160 milijonov! Enostaven vzrok za to je, da ni dovolj surovin za baterije. Zanašajo se, da javnost — katere del si tudi ti — ne bo nikoli delala



Precejšna energija je potrebna, da se izloči vodik iz vode z elektrolizo

svojih lastnih računov, čeprav so enostavni. Mogoče imajo prav glede tega — mnogi jim nasadejo.

Zdaj, ko so paničarji vsadili seme skrbi v javnost, skušajo izrabiti strah v svoj prid tako, da bi ljudje videli v njih voditelje, ki bodo rešili svet težav, ki naj bi jih povzročala uporaba goriv, ki vsebujejo ogljik.

Upanje, da bodo električni avtomobili odpravili problem izpuha ogljikovega dioksida, se prikazuje pred javnostjo kot rešitev problema. Vendar je lahko ugotoviti, da bo ista ali pa še večja množina ogljikovega dioksida bruhala iz elektrarn, ki bodo morale proizvajati energijo za pogon električnih avtomobilov. V Ameriki bi bilo treba za pogon avtomobilov zgraditi še enkrat toliko elektrarn kot jih je sedaj. Prav »zeleni« pa so tisti, ki nasprotujejo gradnji novih elektrarn.

Še druge stvari se razglašajo kot potrebne. To so tako imenovana »alternativna goriva«, kot npr. etanol in vodik.

NAJ NAJPREJ OPRAVIMO Z VODIKOM.

Vodik nikakor ni gorivo v smislu, o katerem smo govorili na začetku. Na Zemlji ga v naravi ni. Ne moreš zvrtniti vrečka z vodikom in ga potem črpati. Najbližji vir vodika je na Jupitru — pravzaprav je Sonce še bližje. Torej ti naravni viri niso ustrezni za naše izrabljanje.²

Vodik lahko proizvajamo z elektrolizo vode. Voda je namreč »pepel« vodika, ki nastane, kadar se vodik spoji s kisikom — to je proces, ki ga imenujemo izgorevanje. Vodne molekule, mali delci, ki jo sestavljajo, so atomi kisika in vodika tesno vezani — po dva vodika z enim kisikom. Da jih ločimo, moramo uporabiti najmanj toliko energije, kot je bila oddana, ko je spojina — voda — nastala.

² Nekdo, ki se prišteva k Zelenim, mi je celo pravil, da je čudno, da NASA ni še nikoli pristala na Soncu. Ko sem rekel, da bi bila temperatura 5500 stopinj previsoka za tak podvig, mi je odvrnil, naj bi pristali tam ponoči ...



Voda je spojina vodika in kisika — spajanje s kisikom se imenuje izgorevanje.

To naredimo tako, da spuščamo električni tok skozi vodo in lovimo mehurčke vodika in kisika, ki nastajajo na elektrodah.

Vodik lahko proizvajamo tudi tako, da naravni plin obdelujemo z izredno vročo vodno paro. Toda ta proces proizvaja hkrati z vodikom tudi ogljikov dioksid — slednjega prav veliko. Tudi ta način proizvodnje zahteva več energije, kot je je mogoče dobiti iz nastalega vodika, če upoštevamo energijo, ki je na razpolago v zemeljskem plinu; ta je namreč surovina za ta proces. Povrhu je pa je tudi treba poskrbeti za »nezaželeni« ogljikov dioksid. Res pa je, da se ga pri tem procesu lažje ujame in nekje spravi, kot če bi ga lovili na izpušnih ceveh avtomobilov. To shranjevanje ali sekvstracija ogljikovega dioksida pa tudi ni enostavna stvar.

Taki so naravni zakoni kemije, ki jih noben politik, naj ima še tako lep obraz in medene besede, ali pa še toliko bajonetov pod svojim poveljstvom, ne more spreminjati.

V praksi zahteva proizvodjanje vodika na ta način, vsaj še polovico toliko energije, kot jo je mogoče dobiti iz vodika z zgorevanjem. Torej — vodik ne more biti gorivo v smislu, ki smo ga omenjali na začetku.

Vodik lahko samo shrani del energije, ki je bila uporabljena pri njegovi proizvodnji, ni pa vir energije na Zemlji.

Postavlja se vprašanje: *Kje dobiti energijo, potrebno za proizvodnjo vodika?* Ta naj bi bil »čisto gorivo prihodnosti«.

Odgovor je jasen: Za potrebe avtomobilskega prevoza, kot smo že omenili, samo iz elektrarn, ki uporabljajo premog, nafto ali naravni plin. V Ameriki jedrskih elektrarn (zaradi varuhov okolja in zaradi predsodkov neuke javnosti) na žalost ne smemo več graditi. Jedrske elektrarne so relativno čiste, količina njihovega odpadnega produkta pa je minimalna. Drage so predvsem zato, ker je za njihovo upravljanje potrebno visoko usposobljeno osebje.



Jedrske elektrarne so čiste, varne in učinkovite

Če se bomo odločili, da bomo uporabljali vodik za pogon avtomobilov, bo potrebno poskrbeti za rešitev nove težave. Kaj bo z vso vodno paro, ki jo bodo bruhalo taki avtomobili v ozračje. Vodna para je namreč še hujši toplogredni plin kot ogljikov dioksid, saj od Zemlje še bolj odbija izsevano energijo. Do sedaj ni še nihče izračunal, kako bi tolikšne količine pare vplivale na ozračje.

Vodna para tudi prispeva k ogrevanju ozračja. Rja bi se pojavljala povsod.

NEKAJ PRIPOMB O STRAŠILU »GLOBALNEGA SEGREVANJA«

Če se res izkaže, da je ogljikov dioksid proizveden z industrijsko aktivnostjo, ki naj bi bila krivec tega segrevanja, je treba pomisliti, da rastline vendar hitro »popijejo« ta ogljikov dioksid pri svoji rasti. Izobilje ogljikovega dioksida utegne prispevati k bolj razkošni vegetaciji in rastline utegnejo znižati temperaturo okolja. V Kaliforniji je na primer predlagan program za pogozditev obširnih dolin prav zato, da bi znižali temperaturo. Kako to deluje, mora biti seveda raziskano s študijami, ki jih za enkrat ni še nihče napravil.

Kaj pa o ledenikih, ki naj bi se manjšali na Grenladiji in na Antarktiki?

Evropa in večina Severne Amerike je bila v ledeni dobi pod ledeniki. Ti so zdaj že zdavnaj izginili in izgleda, da jih nihče ne pogreša. Mogoče bi novo nastale celine ob tečajih bile dobrodošle za naselitev naših prijateljev iz Južne Amerike in Bližnjega Vzhoda? Vendar kaže, da so razglašena segrevanja na Antarktiki le lokalnega pomena in da se temperatura Antarktike znižuje. Tjulni ob severnem morju pa zaenkrat ne kažejo nobenega znaka, da bi izumirali. Lovci na krzno jih še vedno krepko pobijajo.



Zlitje vodikovih jeder sprosti ogromno energijo

Če se Zemlja res segreva in če je to dobro ali slabo, bodo ugotovili in odločili ljudje, ki so veliko bolj pametni od tistih, ki zdaj kričijo: »Volk gre!«

Zavedati pa se moramo, da bo vedno nekaj problemov, za katere enostavno ni rešitve. Nanje se moramo navaditi. Sprejeti moramo spremenjene okoliščine in živeti z njimi.

Sicer pa: vsaka katastrofa ni nujno slaba za vsakogar. Pred milijoni leti je nek planetoid ali pa kakšno drugo nebesno telo treščilo na Zemljo, kar je povzročilo takšno zamračitev in spremembo podnebja, da so dinozavri izumrli. Mali sesalci so pa preživeli katastrofo in mi smo se, kot pravijo, razvili iz njih. Mogoče bi nas sploh ne bi bilo, če bi katastrofa ne bila uničila dinozavrov. Če človeštvo iz kakšnega vzroka izumre, nam bo najbrž v malo tolažbo, če se potem iz kakšnih hroščev razvijejo drugačna razumna bitja.

Luna bo zaradi plimovanja čez dolgo časa zavrla vrtenje Zemlje tako, da bo nazadnje dan postal enak mesecu; ta bo verjetno daljši kot je mesec sedaj. To je preprosta posledica ohranitve vrtilnega momenta. To bo povzročilo veliko večjo temperaturo na tisti strani Zemlje, ki bo dalj časa obrnjena proti Soncu, kot jo napovedujejo sedanji preroki sodnega dneva. Potem pa se bo proces z Luno še nadaljeval in Luna bo pričela prihajati spet bližje Zemlji, dokler ne bo prišla tako blizu, da jo bo težnost raztrgala. Tako bomo namesto Lune imeli obroč okoli Zemlje, kot ga ima Saturn. Upajmo, da ne bo kakšen kos Lune padel na Zemljo.

Nekaj drugega tudi vemo za gotovo o zvezdah, kot je naše Sonce. Ko taki zvezdi zmanjka goriva, se razraste in postane tako imenovani rdeči velikan. Premier Sonca se bo raztegnil preko Marsove tirnice. To bo seveda konec Zemlje, razen če se človeštvo do takrat ne bo naučilo, kako nadzirati procese v notranjosti zvezd, ali pa našlo sredstva, ki so potrebna, da bi se človeštvo odselilo kam drugam.



*Zemlja je velik planet in tvoja uporaba tega, kar ti nudi za udobno in dobro življenje,
ji ne bo niti najmanj škodilo.*

To so torej problemi segrevanja, ki naj bi nas skrbeli, če gledamo v daljno prihodnost.

Zdaj pa še o problemu energijskih virov: ta še dolgo ni brezupen. Nasprotno: ljudje bodo kmalu spoznali, da čiste, varne in smotrne jedrske centrale predstavljajo nadomestilo za pojemajoče zaloge premoga in petroleja. Električna energija iz jedrskih central ne bo poceni. Ne nujno zato, ker je goriva malo na razpolago, temveč zato, ker jedrske centrale potrebujejo posebno usposobljeno osebje.

Toda jedrske centrale bodo samo prehodna stopnja, dokler dekleta in fantje, kot ste vi, ne bodo uspeli odkriti in razviti uspešnih postopkov za kontrolirane termonuklearne reakcije.

Termonuklearno zlitje atomov nastane, ko se atomi vodika pri izredno visokih temperaturah zlijejo v helij in pri tem sprostijo vezno energijo. Pri tem procesu pride Einsteinova formula do polne veljave. Taki procesi se odvijajo stalno v Soncu in drugih zvezdah in ni nobene vzroka, da ne bomo nekega dne odkrili, kako jih lahko uporabimo na Zemlji v našo korist. To bo končni, neizčrpn vir energije.

Do takrat pa: NIČ STRAHU!

Zemlja je velik planet in uživanje tvojega doma, avtomobila, televizije, letala, vodnih smučk in sploh vseh stvari, ki delajo življenje prijetno in zanimivo, ne bo izzvalo maščevanja hudobnih demonov. Zemlja, ki je samo materija, nikakor ni demon, kot si predstavljajo prenapeti varuhi okolja v svojih prividih. Tisti, ki te skušajo voditi za nos za svoje neprimerne namene, bodo slejkoprej razkrinkani in poraženi z neuspehom.

Prav je pogledati vsakovrstne filme in brati različna mnenja. Sam berem vse — od najbolj nazadnjaških časopisov do najbolj naprednih. Vendar si drznem domišljati, da se me prime presneto malo skrajnih pogledov.

Upam, da bo s teboj enako.



II. DEL

**OSNOVE
GLOBALNEGA
SEGREVANJA**

March 2007 (vol. 23, #3) 1601 N Tucson Blvd #9, Tucson AZ 85716
© 2007 Physicians for Civil Defense

Podnebna katastrofa?

Splošni in uradni tisk izjavljata, da ni več nobenega dvoma glede tega, da človeštvo povzroča podnebno katastrofo. Pravijo, da je čas, da se dvomljivce prisili k molku in da se prične s splošno racionalizacijo uporabe energije.

V Kaliforniji so to že uzakonili¹. Tudi guvernerji štirih drugih zveznih držav ameriškega zahoda so izdali ukaze o racionalizaciji. Na srečo jih še ne morejo izvajati.

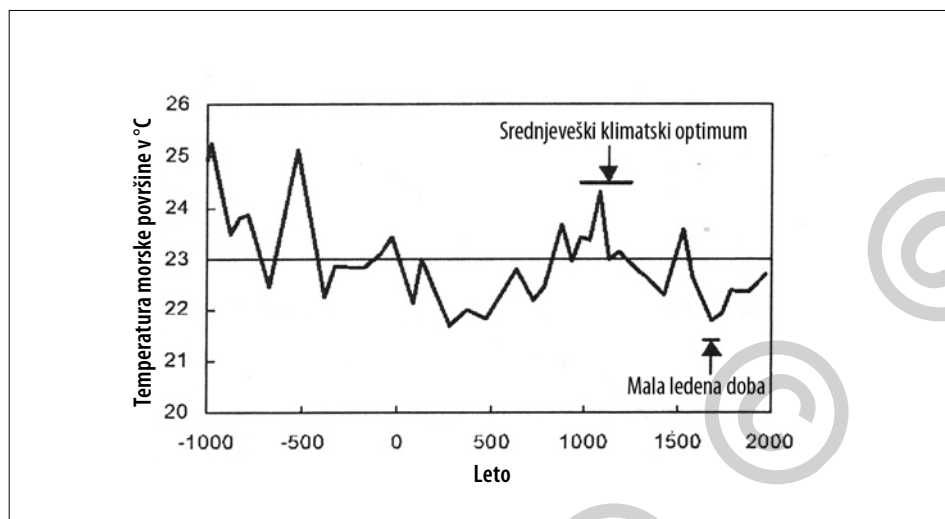
Teorija, da je človeštvo povzročilo katastrofalno globalno segrevanje, se je izkazala za napačno na podlagi podatkov, objavljenih v strokovni literaturi, ki jo lahko razume vsak, ki zna brati diagrame.

Resnica je, da obstaja globalno segrevanje (slika 1). Temperatura narašča od najnižje v času male ledene dobe. Globalna temperatura se v resnici približuje 3000 letnemu povprečju, vendar ga zaenkrat še ni dosegla.

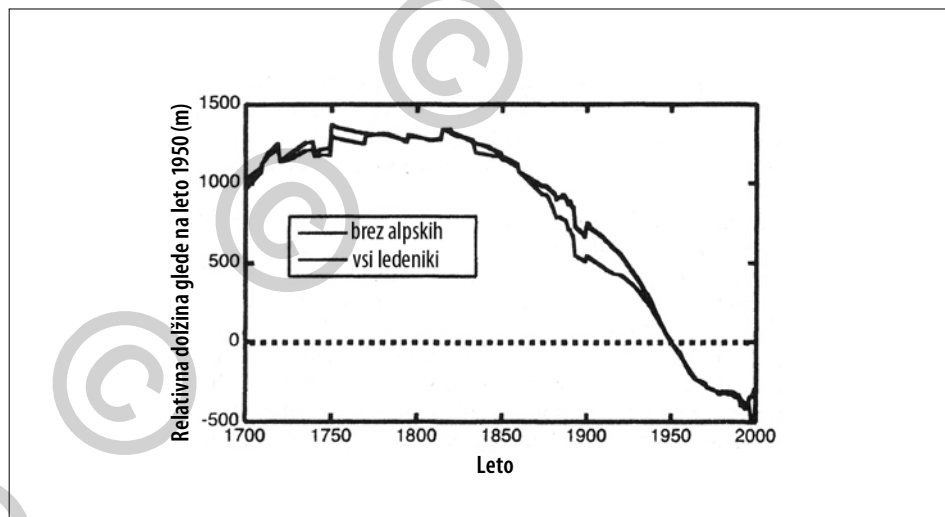
Dejstvo je, da se ledeniki krčijo že od leta 1800 naprej (slika 2).

»Srednjeveški klimatski optimum« — zdaj včasih tudi imenovan srednjeveško toplo obdobje — predstavlja problem »klimatskim paničarjem«. Ti skušajo uporabiti trik, da bi ga enostavno zamolčali, kot so to napravili iznajditelji dramatične, toda napačne hokejske palice, na kateri so osnovane blodnje Al Gora v filmu »Neprijetna

1 Avstrijec A. Schwarzenegger je najbrž "šprical" kemijo, ko je hodil v srednjo šolo v Grazu, drugače si pisec te knjige ne more predstavljati, zakaj misli, da je vodik gorivo za avtomobile.



Slika 1. Povprečna površinska temperatura Sargaškega morja izračunana iz razmerij izotopov v ostankih morskih organizmov v sedimentaciji niha v območju 4 stopinj Celzija v preteklih 3000 letih (Kegwin LD, Science 1996; 274: 1504-1508).

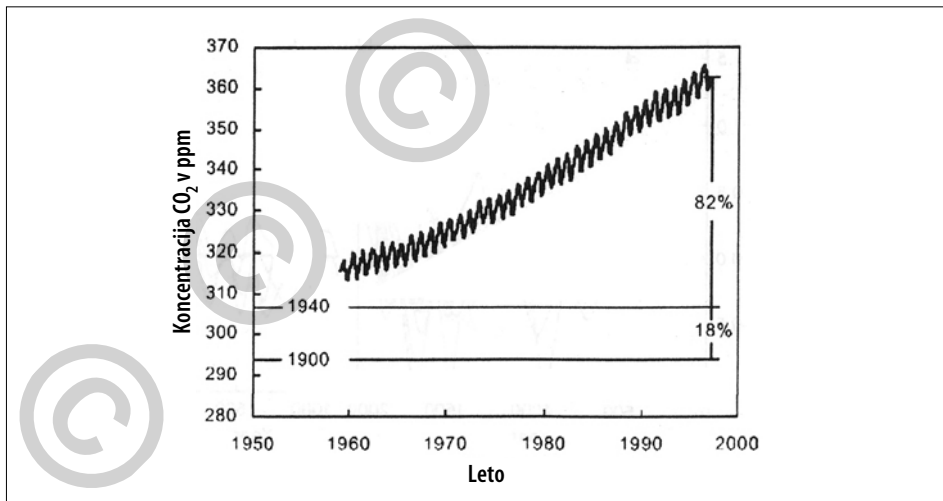


Slika 2. Skrčenje pri 169 ledenikih je nastopilo v glavnem poprej kot povišanje ogljikovega dioksida (Oerlemans J., Science 2005; 308: 675-677).

resnica»; ali pa trdijo, da je srednjeveško toplo obdobje bilo omejeno le na Grenlandijo, Evropo in vzhodne Združene Države (Strom RG, Ariz Daily Star 3/11/07).

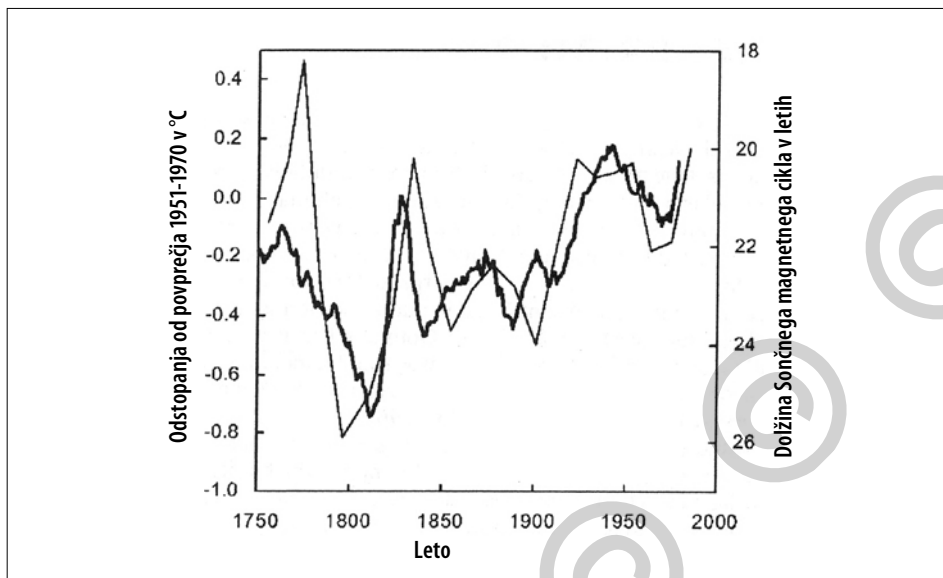
Sargaško morje, veliko območje v Atlantskem oceanu, obsega tudi Bermudski trikotnik, je dokaz za »srednjeveški klimatski optimum«, ki se nahaja v vseh razen dveh od 103 krajev, kjer so ga iskali, vključno v področjih Azije, Afrike, Južne Amerike in na zahodu Združenih držav.²

Ogljikov dioksid v ozračju je naraščal (slika 3). Prirastek je približno od 290/1,000.000 do 360/1,000.000. To naj bi bila posledica človeškega delovanja in drugih povzročiteljev, pa vendar ni mogel povzročiti taljenja ledenikov prikazanega na sliki 2. Ledeniki so bili največji ob času ameriške vojne za neodvisnost. Polovico ledeniškega



Slika 3. Koncentracija ogljikovega dioksida v ozračju nad Mauna Loa, Havaji (<http://cdiac.ornl.gov/ftp/maunaloa-co2/>) je narasla za približno 100 molekul v enem milijonu, v glavnem od leta 1950 naprej.

² Soon W-H et al. *Energy Environ* 2003;14(2,3): 233-296.



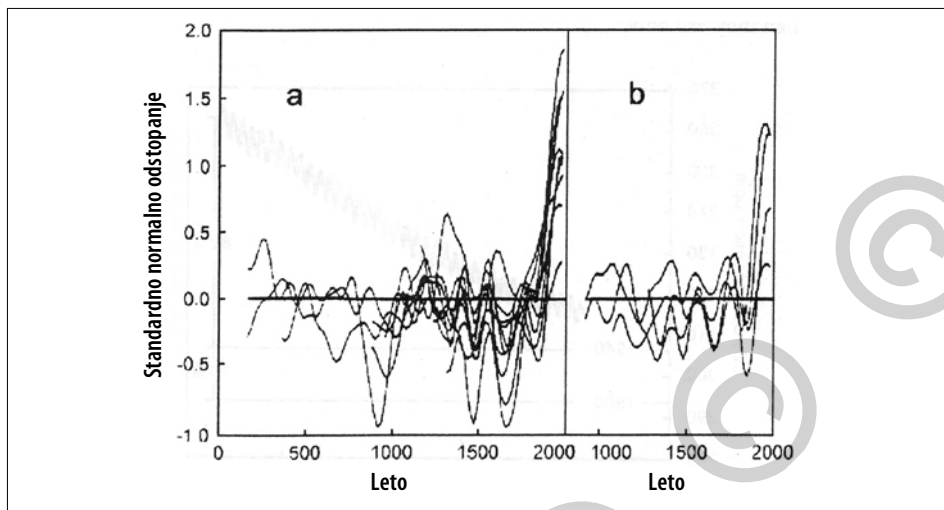
Slika 4. Tekoče povprečje odstopanj temperature za sode leta na celinah v stopinjah Celzija od 1951–1970 povprečno (debela črta) (Jones PD, et al., *J Clim Meteorol* 1986; 75:161-179 in Grovesman BS, Landsberg HE, *Geophysical Research Letters* 1979; 6: 767-769) in sončna svetilnost (solar brightness) merjena s pomočjo dolžine magnetnih ciklov (tanka črta) (Baliunas S, Soon W, *Astrophysical J* 1995; 450: 896-901 in Friis-Christensen E, Lassen K, *Science* 1991; 254: 698-700)

krčenja se je zgodilo, preden je Henry Ford izpopolnil svojo metodo izdelave avtomobilov leta 1906. Tri četrtine krčenja je bilo doseženo pred letom 1950, ko je ogljikov dioksid v ozračju narasel le za 20 %. V zadnjih letih se ledeniki krčijo bolj počasi, medtem ko količina ogljikovega dioksida v ozračju še narašča.

Z razliko od ogljikovega dioksida pa sončni magnetni cikel tesno sledi globalni temperaturi (slika 4).

Vpliv dogodkov na Soncu ni omejen samo na Zemljo, dejansko vidimo dokaze, da se ogrevajo tudi Mars, Jupiter, Neptun, Neptunov satelit Triton in Pluton³.

3 Access to Energy, December 2006, P.O.Box 1250, Cave Junction, Oregon 97523



Slika 5. Širine letnih obročev rasti dolgoživih smrek v dveh različnih območjih a) in b) v ZDA (Graybill DA, Idso SB, *Global Biochem Cyc* 1993; 7: 81-95).

V nasprotju s svojim majhnim vplivom kot toplogredni plin pa ogljikov dioksid zelo močno vpliva na rastlinsko rast (slika 5). Diagram kaže tako krivuljo v podobi tako imenovane hokejske palice, ki naj bi predstavljal grozeče, ostro in nezaslišano povišanje temperature v bližnji prihodnosti. Dejansko navaja Idso in Graybilla in je IPCC-jeva (International Panel on Climate Change) hokejska palica le rekonstrukcija trendov temperature, narejena na osnovi nadomestnih meritev, vključno s posrednimi sklepanji, kot je npr. širina letnih obročev v drevesnih deblih.

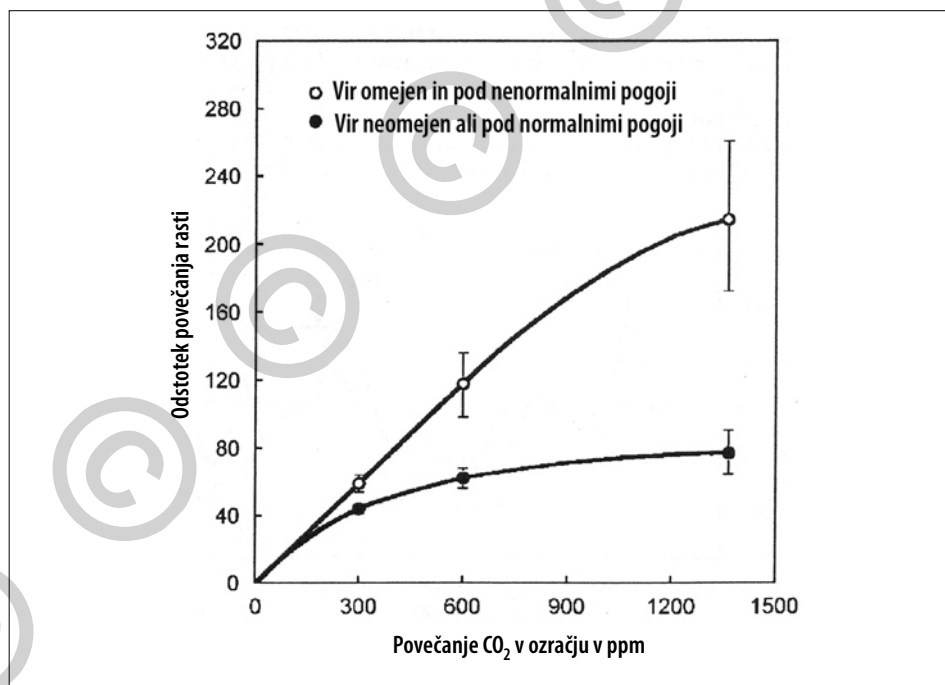
Če primerjamo 2. in 5. sliko, opazimo, kako si sledi povečanje širine drevesnih obročev (letnic) s količino ogljikovega dioksida v ozračju. Dejansko Michael Mann, "odkritelj hokejske palice, s citiranjem Idso in Graybill priznava, da morajo vsi neklimatski vplivi biti odstranjeni oz. odmišljeni, preden se lahko drevesne letnice uporabljajo za rekonstrukcijo temperature.⁴

⁴ Mann et al., *Geophysical Research Letters* 1999; 26: 759-752).

Toda potrebne korekture niso bile napravljene. Čeprav je IPCC zdaj na tiho umaknil teorijo »hokejske palice«, Al Gore še vedno propagira tako imenovane trende, kakor da ogljikov dioksid sploh ne bi pospeševal rasti.

Zaradi povečanja množine ogljikovega dioksida je imela Amerika skoraj 5,66 milijard kubičnih metrov več lesa v letu 1990, kot ga je imela v letu 1950. Slika 6 prikazuje povprečje 279 objavljenih rezultatov poizkusov o rasti v odvisnosti od množine ogljikovega dioksida v ozračju.

Največji možni maksimum 600 molekul CO_2 na milijon drugih molekul bi povečal rast vegetacije za 50 % pod normalnimi pogoji in za 100 % v težkih okoliščinah, kot je npr. suša. Sedanji ugotovljeni



Slika 6. Rastlinska rast kot funkcija povečanja ogljikovega dioksida
(Isdo KE, Idso S, Agr Forest Meterol 1974; 69:153-203).

prirastek do skoraj 300 delov na milijon je že povečal rast rastlinstva na zemlji za približno 15 %.

In vpliv hudih neviht in dvigajoče se morske gladine? Število in moč neviht na Atlantiku se od leta 1940 v bistvu ni spremenilo. Spremembe v višini morske gladine so bile malenkostne.⁵

Zaključek: Podnebna katastrofa, ki naj bi jo povzročili povečani izpusti ogljikovega dioksida, je malo verjetna domneva, ki je bila ovržena. Trivialni toplogredni učinek ogljikovega dioksida, ki se je v glavnem ignoriral, pa je zanikal dioksidovo krepko pospeševanje rasti vegetacije.

Predlagana »rešitev« naravnega segrevanja naj bi bilo: odstraniti ogljik iz virov energije, ali, da se opustijo goriva, ki vsebujejo ogljik, ali pa za ogromno ceno črpati izpust ogljikovega dioksida nazaj pod zemljo.

Taka odločitev bi oropala rast gospodarstva, biosferi pa onemogočila življenje. Svet z omejitvijo ogljika bi omejeval samo življenje kakor tudi svobodo in splošno dobrobit.

Začasno bi pri tem pridobili ljudje brez načel, ki se ženejo za denarjem in oblastjo. Človeštvo bi to plačalo z revščino, s pomanjkanjem, z zatiranjem in s smrtjo.

⁵ Access to Energy, Januar 2007.

Ogljikov dioksid (CO_2) v našem ozračju

Sestava zemeljskega ozračja¹ je naslednja:

Plin	Delež v odstotkih	Molekularna teža	Odstotek · mol. teža
Dušik N_2	78,0842	28,0134	21,8740
Kisik O_2	20,9463	31,9988	6,70256
Argon Ar	0,93422	39,948	0,37320
Ogljikov dioksid CO_2	0,03811	44,00995	0,01677
Zrak	100,000	28,9622	28,96665*

Teža, oziroma masa, vsega ozračja je $5,3 \cdot 10^{18}$ kg oziroma $5,3 \cdot 10^{15}$ ton².

Od tod izračunamo maso ogljikovega dioksida CO_2 v ozračju:

$$(0,0003811 \cdot 44,00995) / 28,96665) \cdot 5,3 \cdot 10^{15} \text{ ton} = 3069 \cdot 10^9 \text{ ton}$$

Količina ogljika vsebovanega v ozračju je torej:

$$(12,011/44,0099 = 0,273) \cdot 3069 \cdot 10^9 \text{ ton} = 837 \cdot 10^9 \text{ ton}^3$$

To predstavlja 381,1 delov na milijon ogljikovega dioksida

En del na milijon je torej, $3069/381,1 = 8,053 \cdot 10^9$ ton ogljikovega dioksida (CO_2), oziroma $(837/381,1) \cdot 10^6 = 2,2 \cdot 10^9$ ton ogljika

Količina ogljikovega dioksida v ozračju niha letno za do 6 delov na milijon, ker ga posebno poleti vsrkavajo rastline.⁴

To se pravi da je nihanje $48,3 \cdot 10^9$ ton CO_2 oziroma $13,2 \cdot 10^9$ ton ogljika.

1 Glaj, na primer: http://en.wikipedia.org/wiki/Earth%27s_atmosphere

* Priročnik *American Institute of Physics Handbook* navaja vrednost za zrak 28,9644.

2 *McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology*. vol. 2. New York: McGraw-Hill, 1992: 278.

3 *Robinson in drug., Oregon Institute of Science and Medicine, Cave Junction, Oregon* navajajo $780 \cdot 10^9$ ton

4 Glej: Nordhaus, W., *Weighting the Options on Global Warming Policies*, Yale University Press

Količine ogljika v raznih nahajališčih
(10^9 ton = 1 milijarda ton = 1 Gigatona (Gt))

Ozračje	$780 \cdot 10^9$ ton
Oceanska površina	$1\,000 \cdot 10^9$ ton
Ocean, globoki	$38\,000 \cdot 10^9$ ton
Rastlinstvo	$2\,000 \cdot 10^9$ ton

Primerjajmo to z letno proizvodnjo (in uporabo) premoga v Ameriki ⁵

Leto	Količina
1950	$508 \cdot 10^6$ ton
2003	$970 \cdot 10^6$ ton

Predpostavimo, da je premog 100 % ogljik in da se vsega pokuri. Največja količina ogljika, ki lahko pride v ozračje v enem letu zaradi porabe premoga v Ameriki je torej 970 milijonov ton.

Ogljikovega dioksida v enem delu na milijon v ozračju je 2200 milijonov ton

Količina 970 milijonov ton torej predstavlja $970/2200 = 0,44$ delov na milijon (partes per milion = ppm). Nikakor ne kaj posebno pomembna količina z ozirom na to, da je letno nihanje ogljikovega dioksida v ozračju 6 delov na milijon, to je 13,2 milijard ton ogljika.

Primerjajmo še letno porabo nafte v Ameriki

Leta 2002 je bila dnevna poraba nafte v Ameriki $20 \cdot 10^6$ sodov (barrel) na dan, torej $7300 \cdot 10^6$ sodov na leto kar zneso 1036 milijonov ton nafte

Ogljik predstavlja 84 odstotkov mase nafte, torej zgori $870 \cdot 10^6$ ton ogljika, ko se porabi 7,3 milijard sodov nafte. Če smatramo, da gre vse to v ozračje, se lahko prepričamo, da letna poraba nafte v Ameriki (v katero je vključen bencin porabljen v avtomobilih) ne more znašati več kot $870/2,200 = 0,40$ delov na milijon z ozirom na ogljik, ki ga ozračje že vsebuje.

Letna poraba premoga in nafte v Ameriki torej ne more prispevati več kot znaša letno nihanje količine ogljikovega dioksida oziroma ogljika v ozračju.

⁵ *Encyclopedia of Energy Engineering, Energy Information Administration 2006*