

Podnebne spremembe bodo po napovedih znanstvenikov postale tihi ubijalec. Tako kot so srčno-žilne bolezni najpogostejši vzrok obolevnosti in umrljivosti pri nas. V prihodnosti bodo prav vročinski valovi glavni vzrok smrti zaradi podnebnih sprememb. Nas mora biti prihodnosti strah? »Pretirani strah nas lahko odvrne od ukrepanja, zato moramo gledati pozitivno. Prvič v zgodovini znamo napovedati stanje prihodnje klime in kaj se utegne zgoditi. Če to znamo, je naša naloga, da tudi ukrepamo.

Če se bo zaradi tega moral spremeniti naš ekonomski sistem, pa naj se! Mislim, da je okolje, ki nam daje življenjske pogoje, pomembnejše od gospodarske rasti. Verjetno se marsikdo s tem ne strinja – posebej tisti, ki mu je za okolje po njegovi smrti malo mar,« pravi dr. Žiga Zaplotnik, raziskovalec meteorologije na fakulteti za matematiko in fiziko ter eden izmed štirih slovenskih znanstvenikov, ki so se prvi podpisali pod pismo z zahtevami za blaženje podnebnih sprememb, namenjeno slovenski vladi, predsedniku in poslancem državnega zbora ter državnim svetnikom.

Tekst: **MARIJA ŠELEK**, foto: **ŠIMEN ZUPANČIČ**

Prav srčno-žilni in pljučni bolniki bodo v prihodnosti zaradi vročinskih valov še bolj ogroženi, enako starejši in dojenčki. Od obdobja, ko bodo vlažni vročinski valovi v delu leta na območjih, kjer bo živela več kot polovica svetovnega prebivalstva, pobiljali zdrave odrasle ljudi v mirovanju, celo v senci in ob primerni ventilaciji, nas loči zgolj petdeset let neukrepanja. Še prej bodo svoj davek zahtevali pri v uvodu omenjeni ranljivi populaciji, med delavci na polju, v tovarnah ... Medtem ko je zaradi vročinskih valov leta 2003 v Evropi umrlo okrog 70.000 ljudi, leta 2010 v Rusiji pa okrog 55.000, so v prihodnosti nevarno ogroženi ljudje na naslednjih območjih: Kitajsko nižavje, indijska podcelina, jugovzhodna Azija, Perzijski zaliv, vzhodni del ZDA, Amazonija, ekvatorialna Afrika, severna Avstralija in celo osrednji Balkan. Gre za območja, kjer bo živela več kot polovica svetovne populacije! Se bodo v vročem delu leta preselili? Govorimo o množičnih migracijah ali »zgolj« selitvi v višje ležeče predele v ogroženih državah?

Si predstavljate naša največja mesta, iz katerih mora ob vedno pogostejših in daljših obdobjih vročinskih valov izginiti polovica me-

ščanov? Nekaj trgovin se bo zaprlo, prav tako polovica uradov, drugih ustanov, zdravniških ordinacij. Seveda si pri nas lahko (še) privoščimo klimatizirane prostore, kar pa za mnoge države po svetu ni samoumevno. Poleg tega bo poraba energije zaradi hlajenja ob takih konicah (ki bodo vedno daljše) ogromna.

**Kaj bomo odgovorili vnu-
kom?** Podnebje se usodno spreminja, a vsaj pri nas nekaj ekstremnih neviht, za nekatere usodnih poplav in plazov glavnih odločevalcev še ni prepričalo o kakršnihkoli premikih. Tudi mladi z Greto na čelu vedno glasneje opozarjajo, da ostaja vse zgolj pri besedah. To je frustrirajoče! »Zamislite si, kako se ob takem neukrepanju šele počutimo znanstveniki,« pravi dr. Žiga Zaplotnik. »Ves čas delaš s podatki, ki kažejo na podnebne spremembe, obkrožen si z ljudmi, ki se tega zavedajo, nato prideš v javnost in se moraš še vedno pogovarjati o tem, ali podnebne spremembe sploh so, pojavljajo se mnoge teorije zarote, srečuješ se s pravzaprav

» **Naj nam bodo motivacija otroci in vnuki, ki nas bodo sodili po dejanjih. Vsem bodo na ogled naše sedanje stališče, naša mnenja, pogledi ...** «

narobe, da ne bo pomote! Videti je, da dokler znanost daje nekaj dobrega in to ljudje sprejemajo kot

otroškimi razlagami – predvsem ljudi, ki jim je pravo razlago težko razumeti. Pa saj je razumljivo, fizikalno povsem točna razlaga je res težka, saj gre v podrobnostih na ra-

ven fizikalne kemije in takoj trčiš v termine in koncepte, ki jih večina ne pozna in so že precej oddaljeni od ravni srednješolske matematike, fizike in kemije. Vendar ni s tem nič

narobe, da ne bo pomote! Videti je, da dokler znanost daje nekaj dobrega in to ljudje sprejemajo kot

napredek, o njej nihče ne dvomi. Ali kdo dvomi o odkritju Higgsovega bozona? Ko pa znanstveniki govorimo o klimatskih spremembah, ki naslavljajo življenje vseh nas in od nas terjajo pomembne spremembe, se pa začenejo dileme, dvomi v znanost, zanikanje.«

Pri boju in ozaveščanju o podnebnih spremembah sta zanj osebno eden največjih motivov dva majhna otroka. »Nekoč mi bodo otroci in vnuki očitali, saj si vedel, zakaj pa nisi nič naredil. Dejstva so znana, fizika v ozadju je jasna že nekaj časa. Z množico različnih, neodvisnih meritev smo do-

**Dr. Žiga
Zaplotnik
o žrtvah podnebnih
sprememb**

Sm čas

Soočamo se z največjim

» Kolikšna je debelina dela naše atmosfere, ki nam omogoča življenje (spodnjih 5,5 km)? Kolikor je debel list papirja v primerjavi z lubenico? 0,1 mm proti 25 cm. Tako tanka je. Tako zelo ranljiva. «

mo v usodnem u za človeštvo

čjim izzivom v moderni človeški zgodovini. Sodelovati bomo morale vse države sveta.

bili še praktične dokaze, da teorija drži,« je povedal raziskovalec, ki se ukvarja z razvojem modelov za numerično napovedovanje vremena – z vremenskimi simulacijami na podlagi znanih prognoističnih enačb. Ukvarja se s problemom, kako uporabiti izmerjeno časovno spreminjanje prostorske porazdelitve delcev v ozračju (aerosolov) ali plinov – tudi CO₂, metana, dušikovega oksida, ozona ... – za boljše določitev trenutnega vetra po vsej višini ozračja, kar pomeni tudi boljše napoved vremena.

» Črnogledost nam onemogoča rešitev, apatija tudi ne bo pomagala. «

Najmočnejši orkani so se okrepli. Kakšen veter pa nas čaka v prihodnosti? V višjih delih ozračja trendi obstajajo, vendar pa se po sogovornikovih besedah vetra pri tleh čez nekaj desetletij ne da preprosto napovedati – gre za lokalne pojave. »Se pa energija najmočnejših orkanov povečuje zaradi toplejše morske gladine, posledično močnejšega izhlapevanja in večje kondenzacije, kar pomeni več sproščene latentne toplote, močnejša vertikalna gibanja, niž-

ji zračni tlak in višjo maksimalno hitrost vetra v orkanih. Ampak meritve za zdaj kažejo, da se skupna letna energija orkanov ni dosti spremenila. Okrepili so se tisti najmočnejši. V medijih se pojavlja veliko informacij, ki niso podprte s študijami, češ, orkani bodo močnejši, vetrovi bodo močnejši, a velikokrat gre za nabiranje dodatne pozornosti. Lahko pa z gotovostjo rečemo, da bodo pogostejši obilni padavinski dogodki. Več padavin bo padlo v krajšem času, vendar bo skupna letna količina padavin v Sloveniji ostala približno enaka, bodo pa bolj zgoščene ob posame-

znih dogodkih, tudi porazdelitev bo drugačna – manj padavin poleti in več pozimi.«

Višja temperatura zraka pomeni močnejše izhlapevanje in večjo količino vodne pare, kar pomeni, da se tudi več vodne pare lahko kondenzira in imamo močnejše padavine. »Pri poletnih nevihtah to pomeni močnejša vertikalna gibanja – veter, zato je večja verjetnost večje toče. Pri velikih točah doseže vzgornik tudi več kot 150 km/h. To so tisti nevarni vzgorniki, ki lahko posrkajo padalce navzgor, ti izgubijo zavest, potem pa jih odvrže povsem nekje drugje.«

Študije še ne dokazujejo večje pogostosti toče ali večje toče, kažejo pa, da se moramo v naslednjih letih pripraviti na močnejše nevihte z vihnimi vetrovi, več obilnih padavinskih dogodkov in z njimi povezanih hudourniških poplav. »Seveda bi to verjetno pomenilo tudi pogostejšo večjo točo, ampak ponavljam, dokaza za to še nimamo.«

Zemlja ni v energijskem ravnovesju. »Zemlja trenutno ni v energijskem ravnovesju – odda manj sevanja, kot ga prejme od Sonca. Če prejmete več toplote, kot je oddate, se ogrevate. Tudi če takoj nehamo uporabljati fosilna goriva, bo temperatura še vedno naraščala najmanj sto let. In ne, naše ukrepanje ni brez smisla, kot bi morda mislili. Če uporabo fosilnih goriv začnemo radikalno zmanjševati v tem trenutku, se bo dvig temperature glede na predindustrijsko dobo morda ustalil pri stopinji in pol. Če to storimo nekoliko manj radikalno, lahko omejimo dvig pri dveh stopinjah. Ob trenutnih zavezah vseh držav sveta se bo ozračje ogrelo za od 3,5 do 4 stopinje glede na predindustrijsko dobo. Če pa ne nehamo, bo po modelih sodeč leta 2100, globalno gledano, ozračje toplejše za 5 ali 6 °C, leta 2200 pa bi bilo ozračje toplejše za skoraj deset stopinj! To bi povzročilo hud dvig morske gladine.«

Nizozemci imajo za dvig morske gladine že vse načrtovano. Prilagoditve v deltah velikih rek pa so mnogo manj učinkovite. Kaj bo z delto Nila, ki zagotavlja hrano za ves Egipt in širše? Kaj bo z delto Mekonga v Vietnamu, Gangesa v Bangladešu? Kam bo šlo tamkajšnje prebivalstvo, ki bo ostalo brez domov, brez zemlje?

Še več dokazov. Da se dogajajo spremembe, vidite na Jadranu, kjer se je morje dvignilo za več kot 10 cm v zadnjih 50 letih, Benetke beležijo rekordne poplave po letu 1966, vedno več je tega, osvetljuje Zaplotnik.

Potrebujemo še več dokazov? Da se v Indiji dušijo v smogu in da otrokom v šoli razdeljujejo plinske maske, se nam zdi nepredstavljivo, ampak je resnično!

Predsednik državnega zbora Dejan Židan bi v Sloveniji razglasil podnebno krizo. Bi to pomagalo pri vseh ukrepih? »Če bi to sprostito finančna sredstva, potem bi pomagalo. Nujno bi potrebovali investicije v železniško infrastrukturo in subvencije za javni promet – to so sistemski ukrepi. Nihče ne bo

sam pljuval v lastno skledo, še posebej dokler pri tem ne bodo sodelovali vsi, in dokler se nam bo bolj splačalo voziti z avtom, se bomo. Z avtom smo mnogo hitrejši in še ceneje je – zakaj bi šel potem nekdo na vlak? Če pa bi subvencionirali javni promet in če bi ta postal nekoliko hitrejši, ga bo sčasoma uporabljalo več potnikov, zato bo postal še cenejši in subvencij sčasoma ne bomo več potrebovali. Finance bi potrebovali tudi za preobrazbo energetike in nujen odmik od fosilnih goriv.«

Slovo od avtomobila – si upate? Kako se bo narod, ki je po številu avtomobilov na prebivalca v samem evropskem vrhu, poslovil od svojih jeklenih konjičkov, je nerušljiva uganka. Poleg tega napovedi grozijo s še več tranzitnega tovrnega prometa na naših cestah.

»Vsak naj se vpraša, kaj želi zapustiti svojim otrokom in vnukom. Zakaj bi jim odvzeli pravico do takega okolja, kot smo ga bili deležni mi? Smo v usodnem času. Če se hočemo ustaviti pri dvigu temperature od 1,5 do dve stopinji Celzija, so koraki znani. Dlje ko bomo odlašali, prej bomo prišli do točke, ko bo v ozračju že takšna koncentracija ogljikovega dioksida, da tako rekoč ne bomo mogli več omejiti segrevanja na dve stopinji. Če pa tega ne storimo, pridemo v območje, kjer tvegamo, da se v klimatskem sistemu (Zemlja–oceani–ozračje) sprožijo povratne zanke, ki jih morda niti ne razumemo preveč dobro. Potem ne bi imeli več možnosti vpliva.«

Takšna povratna zanka je na primer permafrost (trajno zamrznjena tla), kjer je uskladičenega ogromno ogljikovega dioksida, metana, in če se ta začne nenadzorovano sproščati, se nam bosta njuni koncentraciji v ozračju še povečali, čeprav bomo začeli omejevati naše emisije. »Druga povratna zanka je določena s tem, kako dobro oceani absorbirajo CO₂. Večino so ga doslej absorbirali prav oceani (zato so se zakisali), in če pridemo do točke, ko ga ne bodo več ali pa bo njihova absorpcija pomembno manjša, potem smo v škripih.«

Povratne zanke. »Treba je vedeti, da četudi danes ustavimo sproščanje ogljikovega dioksida v ozračje, našega podnebja ne bomo vrnili v predindustrijsko dobo prav zaradi akumulirane energije (toplote) v oceanih.«

Ena izmed povratnih zank je tudi manjšanje površine ledene

ploskve, s čimer se zmanjšuje odbojnost. »Manj ledu pomeni, da se bo manj direktnega sončnega sevanja odbilo nazaj v vesolje, stran od Zemlje. Kaj to pomeni za nas? Da bo segrevanje še hitrejšo.«

Se nam lahko zgodi, da ne bo več letnih časov, kot jih poznamo? »Tega ne bi mogel reči. Bo pa drugače: poletja bodo toplejša, prav tako zime. Morda se bo poletje prestavilo – tako se bodo poletne temperature, kakršne poznamo danes, začele že prej, morda maja, konec meteorološkega poletja ne bo več konec avgusta, ampak, re-



»Podnebna kriza nas je prehitela.«

cimo, konec septembra. Te premike do neke mere že opažamo – lani smo se začeli kopati v morju 25. aprila, letos pa smo se lahko še sredi oktobra. Vse to so posledice povišanja temperature, v Sloveniji se je v zadnjih nekaj desetletjih dvignila za več kot dve stopinji.«

Podnebna kriza – priložnost?

Povsod vidimo samo ovire, bi lahko podnebno krizo videli tudi kot priložnost? »Na osebni ravni zagotovo. Pri nas gre večino energije v gospodinjstvih za ogrevanje stanovanj in sanitarne vode. To se da hitro zmanjšati. Bodo ljudje pripravljeni na to? To, da naj se ne tuširam predolgo in naj varčujem z vodo, sem odraščajoč na podežlju poslušal že sam. Torej to ni nekaj zelo oddaljenega. Vendar kdo to danes še reče otrokom? Ker so morali naši stari starši varčevati z drvmi za zimo, so manj kurili in bili bolj oblečeni, v prostorih so imeli 18 stopinj ali manj, danes pa marsikdo hodi v stanovanju pozimi v kratkih rokavih. Da je v stanovanjih 24 stopinj zaradi udobja, je razvada, ki si je niti naši stari starši niso predstavljali. Morda se lahko

nadejamo, da nas bo rešila kakšna tehnološka revolucija, a si jaz ne bi upal skočiti v bazen brez vode, četudi mi bodo obljubili, da bo ravno ob mojem skoku vanj pritekla voda. Na neki način nas je podnebna kriza prehitela.«

Ne samo zmanjšati izpuste CO₂ in porabo energije, pozabljamo, da bo treba zmanjšati tudi proizvodnjo in potrošnjo. »To pa ni v skladu s trenutno ekonomsko ureditvijo, saj bi to pomenilo padec BDP, kar za sabo potegne druge probleme.«

Potrebne bi bile tako velike spremembe, da ni junaka, ki bi se tega odločno lotil. Je to opravičilo za neaktivne politike? »Problem je v zasledovanju zgolj kratkoročnih interesov. Horizont politikov pogosto sega do naslednjih volitev, večina podnebnih ukrepov pa je zaradi omejevanja v javnosti neprijetna. Logično, navajeni smo imeti več in več, sedaj se bo treba prvič soočiti z nujno po manj. Na manj pa nismo pripravljeni, in to naleti na odpor pri ljudeh. Ampak noben ukrep ne izpodbija naših civilizacijskih dosežkov.«

Novi davki. Pojavljajo se ideje o ogljiknem davku, njegova uvedba s posledično višjimi cenami goriv pa je bila v Franciji sprejeta s protesti in izgrede. Kako osnovati takega, ki bo sprejemljiv za večino? »Kar smo omenili v pismu, pod katero se je podpisalo več kot sto slovenskih znanstvenikov, je predlog 3500 ameriških ekonomistov, med njimi 27 Nobelovih nagradencev za ekonomijo. Predlagajo takšen davek, pri katerem bodo vsi njegovi prihodki vrnjeni kot ogljične dividende. To pomeni, da bo za posameznika, ki je sorazmerno majhen porabnik energije – recimo vas, ki se v službo vozite s kolesom in nimate zasebne jahte ter hiše s tisoč kvadrati – energija cenejša. S takim ogljiknim davkom, v okviru katerega bi večina za energijo plačevala manj, največji onesnaževalci pa mnogo več (tako bi jih spodbudili k prehodu na nove tehnologije), bi lahko pritegnili maso ljudi.«

Da smo na tem področju v Sloveniji med najmanj ambicioznimi v EU, dokazuje najslabša ocena, ki nam jo je za osnutek energetskega podnebnega načrta dala Evropska podnebna fundacija. Morda tudi zato, ker je veliko mladih znanstvenikov, ki so prav na tem področju izvrstni, spakiralo kovčke in zaradi pomanjkanja sredstev za znanost pred leti odšlo na tuje raziskovalne in izobraževalne institucije? ■