



KLIMATSKI  
OTPORNE  
ZAJEDNICE

# Kuća nam gori: Utjecaji klimatske krize u Hrvatskoj

ZELENA AKCIJA  
Friends of the Earth Croatia

IZDAVAČ:  
Zelena akcija / FoE Croatia

AUTOR:

**UREDNICA:**  
Marija Mileta

## DIZAJN I PRIJELOM: Radnja

MJESTO I GODINA IZDAVANJA:  
Zagreb, listopad 2022.

ISBN:

Publikacija je izrađena u okviru projekta JEKA! – Jačanje eko-aktivizma za hitnu klimatsku akciju. Projekt JEKA! je podržan s 149.850,00 EUR-a finansijske podrške Islanda, Lihtenštajna i Norveške u okviru EGP grantova. Izrada ove publikacije omogućena je finansijskom podrškom Islanda, Lihtenštajna i Norveške u okviru EGP grantova. Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost Zelene akcije i ne odražava nužno stavove država donatorica i Upravitelja Fonda.



Utjecaji klimatske krize u Hrvatskoj

# KUĆA --- NAM GORI

---



► Stanje klimatskog sustava

# KLIMA SE

---

# KLIMA

---



## Klimatske promjene postale su jedan od najvećih problema s kojima se naše društvo susrelo.

One utječu na učestalost i intenzitet ekstremnih vremenskih nepogoda (padaline, poplave i bujice, erozije, oluje, suša, topninski valovi, požari) i na postepene, ali dugotrajne, promjene kao porast temperature zraka, tla i vodenih površina, podizanje razine mora, zakiseljavanje mora, širenje sušnih područja i sl. Postoji neupitan znanstveni i politički konsenzus da se klimatske promjene u značajnoj mjeri već događaju.

U posljednjih dvjesto godina, od industrijske revolucije do danas, čovjek je zbog sagorijevanja fosilnih goriva – ugljena, nafte i plina – uspio izmjeniti sastav atmosfere te u nju upumpati dodatnih 30 posto ugljičnog dioksida ( $\text{CO}_2$ ) – stakleničkog plina koji najviše zagrijava Zemljinu atmosferu.

Potvrdio je to Međuvladin panel za klimatske promjene (Intergovernmental panel on climate change – IPCC) koji je u posljednjih nekoliko godina izdao važne znanstvene izvještaje koji ukazuju na negativne i opasne trendove te donose nekoliko ključnih zaključaka.

**P**rvi i najbitniji zaključak jest da je ljudski utjecaj na klimu neosporan. Drugi se odnosi na ograničavanje rasta emisija što će zahtijevati izuzetno velike napore i transformaciju načina života kakav danas vodimo. To znači da iz korijena moramo izmijeniti tri ključne stvari: način na koji proizvodimo energiju i hranu te način na koji se krećemo. Posljednji zaključak IPCC-a jest da je zagrijavanje klimatskog sustava nedvosmisленo i neupitno.

Pariškim sporazumom iz 2015. godine, prvim opće pravno obvezujućim globalnim klimatskim sporazum, definira se cilj zadržanja porasta globalne temperature ispod kritičnih  $2^{\circ}\text{C}$  s obzirom na predindustrijske razine, s težnjom ka zadržavanju na  $1,5^{\circ}\text{C}$ . Posebni izvještaj IPCC-a iz 2018. godine upozorio je kako moramo zadržati porast globalne temperature ispod  $1,5^{\circ}\text{C}$ , a da za to imamo svega desetak godina.

U narednom izvješću IPCC-a iz 2019. godine možemo vidjeti da je globalni trend porasta temperature trenutno na  $+1,1^{\circ}\text{C}$ , a ako se nastavi povećavati koncentracija stakleničkih plinova u atmosferi sadašnjom brzinom, porast globalnog zagrijavanja za  $1,5^{\circ}\text{C}$  vjerojatno ćemo dosegnuti između 2030. i 2052. godine.

U klimatskoj znanosti jako je tanka granica između brojki koje ili zvuče apstraktno ili van konteksta ne izgledaju problematične, poput rasta globalne temperature ili koncentracije stakleničkih plinova u atmosferi. Razina molekula ugljičnog dioksida na milijun ostalih molekula koje čine zrak (parts per million) prije industrijske revolucije bila je 270 ppm-a te u zadnjih 800.000 godina nije prelazila prag od 300 ppm-a. Trenutno se nalazimo u jako opasnoj granici od 421 ppm-a na globalnoj razini, što je najveća koncentracija ugljičnog dioksida u atmosferi u zadnjih 14 milijuna godina. Postoji konsenzus znanstvene zajednice da se moramo vratiti na sigurnu granicu od 350 ppm-a, ako želimo izbjegći nepovratne klimatske promjene.

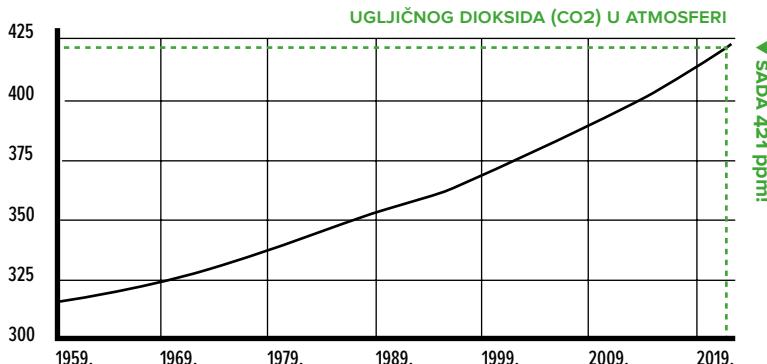
Republika Hrvatska (RH), zbog svoje geografske i klimatske specifičnosti, je već pod utjecajima klimatskih promjena te se njena ranjivost ocjenjuje kao izrazito velika.

Nema sektora koji nije ranjiv i neće biti izložen utjecaju promjene klime, a naročito će pogodjeni biti poljoprivreda, šumarstvo, ribarstvo, energetika i turizam, dok uspješnost svih tih sektora u velikoj mjeri ovisi o klimatskim čimbenicima.

Stupanj ranjivosti RH na klimatske promjene moguće je ocijeniti i podatkom da je udio samo poljoprivrede i turizma u ukupnom BDP-u u 2018. godini iznosio jednu četvrtinu. Time se visoka ranjivost gospodarstva na utjecaje klimatskih promjena može negativno odraziti i na ukupni društveni razvoj, posebice na ranjive društvene skupine.

Prema izvješću Europske agencije za okoliš (EEA), koje citira i nacionalna Strategija prilagodbe klimatskim promjenama, Hrvatska spada u skupinu od tri europske zemlje s najvećim kumulativnim udjelom šteta od ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja u odnosu na bruto nacionalni proizvod (BNP). Računa se da su ti gubici u razdoblju od 1980. do 2013. godine, odnosno kroz 33 godine, iznosili oko dvije milijarde i 250 milijuna eura, što je u prosjeku oko 68 milijuna eura godišnje. Iznos ukupno prijavljenih šteta za razdoblje od 2013. do 2018. godine, tj. kroz 6 godina, bio je oko 1,8 milijarde eura odnosno oko 295 milijuna eura godišnje. Iznimni gubici su značajno porasli u 2014. i 2015. godini (2 milijarde i 830 milijuna eura). Pojedini gospodarski sektori bili su u tom razdoblju značajnije pogodjeni. Prema nekim procjenama, između 2000. i 2007. godine, ekstremni vremenski uvjeti nanijeli su poljoprivrednom sektoru štetu od 173 milijuna eura, dok je 2003. godine suša prouzročila štetu između 63 i 96 milijuna eura u energetskom sektoru. Također, procjenjuje se da je u kolovozu 2003. godine stopa smrtnosti bila za četiri posto viša uslijed toplinskog udara. U tu analizu nisu uključeni gubici kulturnog nasljeđa i usluga ekosustava te se tek razvija odgovarajuća metodologija za cijelovitu procjenu utjecaja klimatskih promjena.

Važno je imati na umu kako su utjecaji klimatskih promjena na okoliš i ljude veliki te potenciraju i ostale krize kojima već svjedočimo, poput krize bioraznolikosti, gubitaka ekosustava ili produbljenja siromaštva.



► Posljedice klimatskih promjena u svijetu

# ŠTO   OČEKIVATI?



## Negiranje uzročno-posljedičnih veza između korištenja fosilnih goriva i klimatskih promjena ne samo da je znanstveno pogrešno, već je i vrlo štetno jer koči prijeko potrebnu akciju.

Teškim utjecajima svjedočimo već godinama, a posebno u zemljama na tzv. Globalnom Jugu.

Tajfuni pogadaju jugoistočnu Aziju skoro svake godine, intenzitet je sve veći, a pogiba na tisuće ljudi. Primjerice, super-tajfun Haiyan je 2013. godine poharao jugoistočnu Aziju; najjači kopneni tropski ciklon ikad zabilježen zbog kojeg je na Filipinima poginulo najmanje 6.300 ljudi.

Sezona uragana na istočnoj obali SAD-a i karipskom otočju je svake godine zbog toplijeg Atlantskog oceana sve intenzivnija. Uragan Katrina pogodio je SAD 2005. godine; bilo je više od 1.800 mrtvih, najveća šteta je nastala u gradu New Orleans (pretežno Afro-američko stanovništvo), a na vidjelo je izašao duboko ukorijenjen rasizam u SAD-u.

**U**ragan Maria pogodio je 2017. godine Portoriko. Bila je to najjača oluja na ovom području u 89 godina; ogromne poplave, skoro 3.000 mrtvih, pola godine cijela zemlja bez struje, a većina i bez infrastrukture za pitku vodu.

2017. godine su zabilježeni i rekordni požari u Jugoistočnoj Europi – uništili su više od 1,2 milijuna hektara šuma i zemljišta u Europi, što je više od ukupne površine Cipra. Umrlo je 127 ljudi i nanesena je ekonomski šteta koja se procjenjuje na gotovo 10 milijardi eura. Trend ide prema duljim požarnim sezonomama u odnosu na prethodne godine, a požari se sada javljaju i mnogo prije/van sušnih i vrućih ljetnih mjeseci (srpanj–rujan). U 2017. godini, najkritičniji mjeseci bili su lipanj i listopad, kada su smrtonosni požari zahvatili Portugal i sjevernu Španjolsku.

Mediteransko područje ostaje najteže pogodeno. Međutim, neuobičajeno sušna ljeta u središnjoj i sjevernoj Europi dovela su 2018. do velikih požara u zemljama poput Švedske, Njemačke, Poljske i Rusije kojih je u povijesti bilo vrlo malo. Klimatski znanstvenici kažu da će Arktik i slična područja, koja su dosad bila relativno bez požara, vjerojatno postati ranjivija. 2019. je godine u Europskoj uniji zabilježeno preko 1.600 požara – više od tri puta više od prosjeka u proteklom desetljeću.

Što se tiče Amazonije, tamo je 2020. godine tjednima haralo više od 74.000 požara. Većinom je bila kriva (ilegalna) ljudska djelatnost i krčenje šuma, ali su se požari brzo proširili zbog suše. Istovremeno, gorjeli su stoljetni požari u Australiji, Jugoistočnoj Aziji i subsaharskoj Africi.

Jedan od glavnih razloga za požare su toplinski valovi. Lipanj 2022. bio najtoplji lipanj od kada postoje mjerena. Mnogi dijelovi Europe srušili su toplinske rekorde; Velika Britanija, Španjolska Francuska, Njemačka grijali su se na 40+ stupnjeva te oborili temperaturne rekorde od kada postoje mjerena.

Ovo su samo neki od primjera posljedica klimatskih promjena. Kako one jačaju, razdoblja ekstremne vrućine postajat će sve duža, učestalija i intenzivnija. Slično je s vremenskim ekstremima zimi. A posljedice se osjećaju na svim razinama: društvenoj, ekonomskoj, političkoj, a najteže su u zemljama u razvoju i siromašnim područjima.

# Porast prosječne globalne temperature: 1,5 °C naspram 2 °C

Kako bismo razumjeli stupnjeve koje nam znanstvenici i znanstvenice komuniciraju, a vezane uz porast globalne temperaturu, trebamo vidjeti što znače u pogledu konkretnih posljedica na ljudе i planet. Pošto se znanstvena zajednica usuglasila da moramo težiti zadržavanju porasta prosječne globalne temperature na ispod 1,5 °C, a Pariški je sporazum kao gornju granicu postavio 2 °C, u tablici niže smo napravili usporedbu posljedica.

	<b>1,5 °C</b>	<b>2 °C</b>
<b>Ekstremne vremenske pojave</b>	100% povećanje rizika od poplava	170% povećanje rizika od poplava
<b>Biljne i životinjske vrste (bioraznolikost)</b>	6% insekata, 8% biljaka i 4% kralježnjaka će biti direktno pogodeno	18% insekata, 16% biljaka i 8% kralježnjaka će biti direktno pogodeno
<b>Morski led na Arktiku</b>	Ljeta bez morskog leda pojavljuju se minimalno jednom u 100 godina	Ljeta bez morskog leda pojavljuju se minimalno jednom u 10 godina
<b>Pristup pitkoj vodi</b>	350 milijuna urbanog stanovništva bit će izloženo ozbiljnim sušama do 2100. godine	410 milijuna urbanog stanovništva bit će izloženo ozbiljnim sušama do 2100. godine
<b>Ljudi</b>	9% svjetske populacije (700 milijuna ljudi) bit će izloženo ekstremnim topilinskim valovima najmanje jednom u 20 godina	20% svjetske populacije (dvije milijarde ljudi) bit će izloženo ekstremnim topilinskim valovima najmanje jednom u 20 godina
<b>Porast razine mora</b>	46 milijuna ljudi bit će direktno pogodeno porastom razine mora od 48 cm do 2100.	49 milijuna ljudi bit će direktno pogodeno porastom razine mora od 56 cm do 2100.
<b>Izbjeljivanje korala (gubitak koralnih grebena)</b>	70% svjetskih koralnih grebena bit će izgubljeno do 2100. godine	Gotovo će svi koraljni grebeni biti izgubljeni do 2100. godine
<b>Oceani</b>	Manji rizici za gubitak morske bioraznolikosti, ekosustave i njihove vitalne funkcije na 1,5 °C u usporedbi s 2 °C	
<b>Hrana</b>	Svakih dodatnih pola stupnja porasta neupitno vodi do manjih prinosa i manje nutritivne vrijednosti, a posebice u tropskim regijama	
<b>Troškovi</b>	Manji ekonomski rast kod porasta od 2 °C, posebice u zemljama s niskim dohotkom.	

Porast razine prosječne globalne temperature za četiri ili pet Celzijevih stupnjeva doveo bi do pucanja gotovo svih vitalnih ekosustava, poput oceana, Amazone, Arktika, te novog masovnog izumiranja. Zemlja bi u ovom scenariju bila najtoplija u 55 milijuna godina te bi većina svijeta postala nenastanjiva. Topljenje Arktika i Grenlanda dovelo bi do porasta razine mora od 16 metara, a ako bi se otopila i Antarktička ploča, zajedno s preostalim ledom na planeti, more bi poraslo za 60 metara i potopilo obalne gradove u kojima živi velik dio globalnog stanovništva. No, nije nužno da se ovaj katastrofalni scenarij dogodi samo pri porastu od 4 ili 5 °C. Već bi i porast od 2 °C doveo do topljenja Arktika, velikog utjecaja na globalne usjeve i opskrbu hrane te bi milijuni ljudi bili prisiljeni napustiti svoje domove.



► Klimatske promjene i Hrvatska

# DOBA VREMENSKIH EKSTREMA



# 3

**Svi dosadašnji izvještaji IPCC-a za Republiku Hrvatsku (odnosno Mediteran i zapadni Balkan) govore nam isto, a jasne obrise vremenskih ekstrema vidimo već danas.**

Sve snažnije suše koje su podloga za učestalije i intenzivnije požare te izražene padaline u kratkom vremenskom razdoblju koje rezultiraju poplavama ili velikom štetnom u proizvodnji hrane.

Požari kod Pule i Šibenika u lipnju i srpnju 2022. godine te lokalni vremenski ekstremi, poput olujnog nevremena praćenog tučom u svibnju 2022. u Zagorju, jasan su pokazatelj da su posljedice klimatskih promjene već itekako prisutne.

Iako je teško mjerljiva i ostavlja subjektivan dojam, i po 'pučkoj' meteorologiji možemo zaključiti da se lokalna klima mijenja. Gube se jasne granice između godišnjih doba, dolazi do češćih vremenskih ekstrema, a na posljedice ukazuju i sami poljoprivrednici, vinari, ribari. Klima se mijenja puno brže nego je itko mogao predvidjeti.

**E**uropska mreža za data novinarstvo (EDJNet) je 2020. godine objavila analizu podataka o temperaturi za više od 100.000 europskih općina u 35 zemalja. Iz nje se jasno vidi da su skoro svi veći gradovi u RH na lokalnoj razini već prešli granicu od 2 °C, a neke općine i otoci čak 3 °C. Podaci su prikupljeni od Copernicusa i Europskog centra za srednjo-ročne vremenske prognoze (ECMWF) te su uspoređene srednje vrijednosti iz 1960-ih s onima iz razdoblja od 2009. do 2018. kako bi vidjeli razmjere globalnog zatopljenja u svakoj lokalnoj zajednici.

Analiza je pokazala da je u posljednjih pola stoljeća procijenjena prosječna godišnja temperatura na području Grada Zagreba jako porasla; 60-ih je iznosila +10,3 °C, a u razdoblju između 2009. i 2018. porasla je za čak 2,2 °C te je iznosila +12,5 °C. Ostali gradovi su također debelo iznad granice od dva Celzijeva stupnja; Split se zagrijao za +2,5 °C, kao i Rijeka za +2,7 °C. Porast u Osijeku identičan je onom zagrebačkom (+2,2 °C), no postoje i mjesta u Hrvatskoj kojima je procijenjena prosječna godišnja temperatura porasla i preko 3 °C, a tu listu predvode otok Lastovo i mjesta u Dalmatinskoj Zagori poput Šestanovaca s porastom od +3,3 °C.

## **Predviđene posljedice klimatskih promjena u RH:**

**POLJOPRIVREDA** Proizvodnja hrane bit će nesigurna, pogotovo zbog ekstremnih i čestih vremenskih nepogoda. Promjena trajanja/duljine vegetacijskog razdoblja poljoprivrednih kultura i niži prinosi dovest će u konačnici do nemogućnosti uzgoja pojedinih vrsta u nekim regijama RH. Očekivane posljedice na poljoprivredu jesu: veća potreba za vodom za navodnjavanje zbog učestalijih suša, poplava i stagnacija površinske vode – koje će smanjiti ili posve uništiti prinose – smanjenje prirasta i kvalitete animalnih proizvoda, poremećaji u reprodukciji te pojava novih bolesti koje će ugroziti prinos ili proizvodnju postojećih kultura. Prema nekim predviđanjima, poljoprivreda je sektor koji će pretrpjeti najveće štete od posljedica klimatskih promjena. Očekuje se da će se do 2050. godine prinos trenutnih poljoprivrednih kultura u Hrvatskoj smanjiti za tri do osam postotka. Sve dulja i češća sušna razdoblja, olujni vjetar, poplave, tuča, požari, kao i veća ugroženost poljoprivrednih

kultura od toplinskog stresa tijekom posljednjih desetljeća, posebice u Dalmaciji, jasan su signal, prije svega voćarima, maslinarima i vinogradarima, da treba započeti s provedbom mjera prilagodbe klimatskim promjenama.

**BIORAZNOLIKOST** Osim klimatske krize, trenutno svjedočimo i globalnoj krizi gubitka bioraznolikosti te se nažalost može očekivati da će se obje krize nastaviti produbljivati. Neke od očekivanih posljedica za bioraznolikost i različite tipove staništa u Hrvatskoj do 2040. godine jesu: smanjenje površine, promjena udjela i nestanak nekih staništa te njihova daljnja fragmentacija, prekid cvatnje biljnih kriofilnih i stenotermnih vrsta uz skraćenje vegetacije i smanjenje vigora, oštećivanje, degradacija i izumiranje uslijed klimatskih ekstremi (dugotrajne suše, prevelike količine oborina u kratko vrijeme, olujni vjetrovi, prejako sunčevu zračenje i dr.), promjene u brojnosti i rasprostranjenosti vrsta, gubitak vrsta prilagođenih na život u uskom rasponu ekoloških uvjeta, pojava i širenje invazivnih vrsta, smanjenje populacija šumskih vrsta uslijed učestalih požara (uzrokovanih povećanjem prosječne temperature zraka) i neravnomerno raspoređenom količinom oborina itd.

**ŠUME** su vitalne za ublažavanje posljedica klimatskih promjena zbog funkcije pohrane ugljika. RH je izuzetno bogata šumama pa će klimatske promjene imati jako velik utjecaj na bioraznolikost, ali i gospodarstvo. Predviđene posljedice jesu: smanjenje produktivnosti nekih šumskih ekosustava, migracija štetnih organizama i bolesti, pomicanje fenoloških faza šumskih vrsta drveća, povećanje osjetljivosti vrsta drveća na promijenjene klimatske uvjete, povećanje odumiranja vrsta drveća zbog promjena klime, štete na šumskim ekosustavima zbog povećanja intenziteta i frekvencije učestalosti ekstremnih vremenskih pojava (elementarnih nepogoda) itd. Najveća elementarna nepogoda u povijesti Hrvatske upravo je vezana za šume, a rezultat je katastrofalnog ledoloma iz veljače 2014. godine. Šteta na državnim i privatnim šumama nastala topljenjem leda, a kojoj su pribrojane i štete od bujica i poplava i štete na infrastrukturi, iznosila je nevjerovatnih 231,180.921 eura.

**JADRANSKO MORE** Jadran će kao ekosustav također biti pogoden i najmanjim temperaturnim razlikama. Lipanj 2022. bio je jedan od najtopljih od kada postoje mjerena, a osim visokih temperatura zraka, bilo je utjecaja i na temperature mora pa je tako na Mljetu izmjerena temperatura mora od 30 °C što je do-

velo do lokalnog pomora ribljih vrsta. Jadran je poluzatvoreno more u kojem život ovisi o balansu temperatura.

Procijenjen porast temperature Jadranskog mora za 1,6 do 2,4 °C do 2070. godine očekivano može imati za posljedicu migraciju i širenje morskih organizama u dublje vode, kao i pojavu termofilnih (tropskih) invazivnih vrsta koje će utjecati na domaće vrste. Povećana kiselost mora imat će za posljedicu slabu rast i veću smrtnost školjkaša, a zbog promjene u cirkulaciji vode, smanjiti će se primarna produkcija s posljedicama na brojnost pelagične ribe. Dodatno, bit će narušena sposobnost staništa za pružanje usluga bitnih za održavanje gospodarski važnih grana, kao i socio-ekonomска stabilnost ribarskog sektora.

**ENERGETIKA** Osim uobičajenih utjecaja koje povezujemo s klimatskim promjenama, postoje i utjecaji na sektore – poput energetike – koje obično samo navodimo kao uzročnike promjene klime zbog štetnih emisija u proizvodnji energije. No, energetska sektor također može očekivati štetne posljedice koje će se prevenstveno manifestirati kroz manje kapacitete i oscilacije vode u proizvodnji hidroenergije, a kao posljedica suša i nedostatka oborina. Doći će i do veće potrošnje električne energije za potrebe hlađenja, zbog povećanja srednje temperature zraka, što će dodatno opteretiti sustav. Također, bit će smanjena proizvodnja električne i toplinske energije u termoelektranama i nuklearnim elektranama zbog nedovoljno učinkovitog hlađenja postrojenja uslijed smanjenja protoka vode.

**ZDRAVSTVO** Zdravlje ljudi će do 2040. godine biti jedan od bitnijih faktora po pitanju klimatskih promjena. Neki od elemenata utjecaja klimatskih promjena na zdravlje ljudi jesu: povećanje smrtnosti, promjene u epidemiologiji kroničnih nezaraznih bolesti, promjene u epidemiologiji akutnih zaraznih bolesti, snižena kvaliteta vanjskog i unutarnjeg zraka uslijed ekstremno visokih i niskih temperatura i količina oborina, češća i dugotrajnija razdoblja nedostupnosti zdravstveno ispravne vode za ljudsku potrošnju, porast razine kontaminanata i onečišćujućih tvari u okolišu, kontaminacija hrane i onečišćenja okoliša nakon pojave poput poplava i klizišta itd. Također, epidemije i pandemije, zbog utjecaja na način prijenosa bolesti ili odlike uzročnika bolesti radi promjena količine oborina, vlažnosti i isparavanja, bit će sve učestalije što će kumulativno utjecati na povećanje opsega zdravstvenog i socio-ekonomskog opterećenja zajednice.

**TURIZAM** Popularno je mišljenje da će klimatske promjene produljiti turističku sezonu, više ljudi će dolaziti i to će imati pozitivan utjecaj na ekonomiju. Stvarnost i očekivane posljedice bi nas mogle razuvjeriti dosta brzo. Veći broj šumskih požara, temperaturni rekordi i toplinski valovi mogli bi imati izuzetno negativne posljedice po turizam u RH. Neke od očekivanih posljedica do 2040. jesu: neprilagođenost turističke ponude projiciranim klimatskim promjenama (visoke temperature, pojačano sunčano zračenje, učestalost ekstremnih vremenskih događaja i dr.), promjena atraktivnosti područja na obalnom dijelu i u unutrašnjosti Hrvatske, nastanak šteta i/ili smanjena funkcionalnost različitih infrastrukturnih sustava (vodovod, odvodnja, infrastruktura plaža, hortikultura i dr.), pogoršanje stanja ekosustava, bioraznolikosti i kulturne baštine važnih turizmu zbog neizravnih i izravnih učinaka klimatskih promjena.

**TOPLINSKI VALOVI** (ekstremne temperaturne prilike) rezultirat će sve većom smrtnošću, a to će se pogotovo odraziti i rezultiratiće sve većom smrtnošću, a to će se pogotovo odraziti na gradove koji nisu dovoljno prilagođeni klimatskim promjenama. Do 2040. godine očekuje se i porast broja ljetnih dana s topnim noćima (kad je minimalna temperatura veća ili jednaka  $20^{\circ}\text{C}$ ), a najveći porast projiciran je za područje Jadrana. Do 2070. godine očekuje se daljnji osjetni porast broja dana s topnim noćima – u odnosu na referentno razdoblje od 12 dana – te porast vlažnosti zraka cijele godine (najviše ljeti na Jadranu).

**POŽARI** U Hrvatskoj se očekuje veća učestalost šumskih požara, uključujući pojavu požara u kontinentalnom dijelu Hrvatske zbog povećanja temperature i smanjenja količine oborina. Uz dodatno smanjenje vlažnosti tla i oborina, a povećanje sušnih razdoblja, očekuje se porast minimalne, srednje i maksimalne temperature, povećanje evapotranspiracije (pojednostavljeno, isparavanje vode iz biljaka, tla, rijeka, jezera, mora) te sunčevog zračenja uz standardne nalete vjetra, što znači i povećanje rizika od požara raslinja i otvorenog prostora koji su direktno povezani s drugom elementarnom nepogodom – sušom. Uništavajući šumske ekosustave i naselja, požari izravno i neizravno utječu na niz sektora. Dovode do uništavanja područja obraslih vegetacijom koji su izvori sirovina i poljoprivrednih dobara te bolesti, najčešće dišnog sustava, koje su posljedica izlaganja produktima izgaranja.

Uzrokuju i smanjenje kvalitete tla, onečišćenje voda, povećanje emisija stakleničkih plinova te smanjenje bioraznolikosti, poremećaje ekosustava i ljepote krajolika. Požari dovode i do poremećaja u cestovnom prometu i imaju negativan učinak na stanovanje zbog neželjenog preseljenja stanovništva, a utječu i na percepciju sigurnosti tijekom turističke sezone zbog čega je moguć manji broj gostiju.

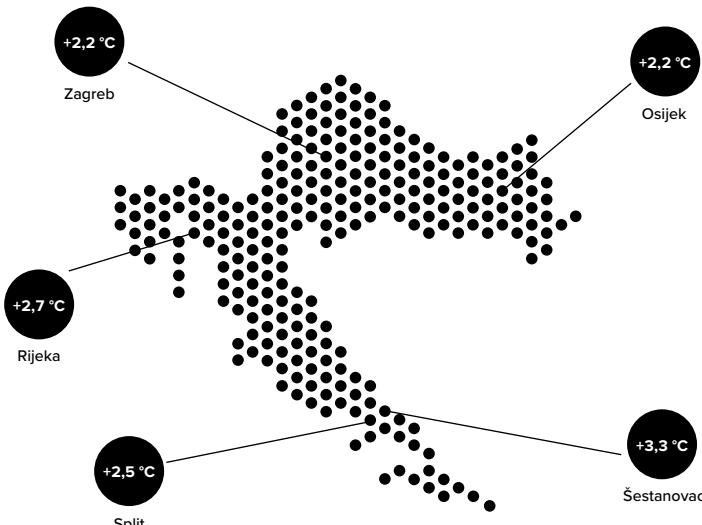
**PORAST RAZINE MORA** Neki od naših otoka samo su nekoliko centimetara iznad razine mora, a ako se ostvare i najkonzervativniji klimatski scenariji, kao posljedica topljenja polarnih kapa i podizanja razine mora, prijeti im nestanak. Najniži naseljeni otok u Hrvatskoj je otok Krpanj pored Šibenika i njegova najviša nadmorska visina ne prelazi 1,25 cm. I nacionalna istraživanja i IPCC predviđaju porast razine Jadranskog mora za 82 cm do 2100. godine, što će se negativno odraziti na obalna područja s nižom nadmorskog visinom. Brojnim jadranskim plažama, koje se danas uvrštavaju u svjetske top turističke destinacije, poput Zlatnog Rata na Braču, prijeti devastacija pa čak i potpuno nestajanje. To će sigurno utjecati na kvalitetu turističke ponude, a time i broj posjetitelja. Porast razine Jadranskog mora dovest će i do salinifikacija riječnih delti koje se ulijevaju u njega, poput Neretve. Tamo je salinifikacija već sada velik problem, a Neretva je jedno od naših najvažnijih poljoprivrednih dolina gdje od proizvodnje živi velik dio lokalnog stanovništva. Podizanje razine mora i za samo nekoliko centimetara može narušiti balans delti rijeka koje se ulijevaju u Jadransko more te značajno smanjiti prinose inače plodnog tla estuarija (nisko riječno ušće).

**VODA** Postoje neke projekcije koje se direktno odnose na dostupnost vode za piće kao i za štete nastale od ekstremnih padalina. Ono što možemo očekivati u periodu do 2040. godine i nakon jest: smanjenje količina voda u vodotocima i na izvoristima, smanjenje vodnih zaliha u podzemlju i snižavanje razina podzemnih voda, smanjenje razine vode u jezerima i drugim zajezerenim prirodnim ili izgrađenim sustavima itd.

**POPLAVE** Kao posljedica ekstremnih padalina, predviđa se povećanje učestalosti i intenziteta poplava na ugroženim područjima, povećanje učestalosti i intenziteta pojave bujica, povećanje učestalosti i intenziteta poplava od oborinskih voda u urbanim područjima, a obrisi tih projekcija vidljivi su već danas.

Kod stanovnika Slavonije, a posebice Gunje, još su svježa sjećanja na jednu od najvećih prirodnih katastrofa posljednjih desetljeća koja je u svibnju 2014. godine pogodila Hrvatsku, ali i Bosnu i Hercegovinu i Srbiju. Zbog posljedica poplava i klizišta, ove je tri zemlje privremeno moralo napustiti više od 100.000 ljudi, službeno je poginulo više od 60 ljudi, a neki se još danas smatraju nestalima. Posljedicama najobilnijih padalina u 120 godina, od kada postoje mjerena, bilo je direktno pogodjeno 1.6 milijuna ljudi. Na primjeru Gunje možemo vidjeti koliko je efikasno u odgovoru na ovu prirodnu katastrofu funkcionirao sustav volonterskih grupa i građanska solidarnost, ali i kako je sporo tekla naknadna obnova područja te izvući važne lekcije kako bi se ubuduće smanjile ljudske žrtve i troškovi, a osigurala pravovremena reakcija institucija.

**SNJEŽNI POKROV** Sve manje snijega rezultira suhim koritima rijeka i s manje bitnog proljetnog natapanja zemlje. Do 2040. godine zimi je projicirano smanjenje ekvivalentne vode snijega, odnosno snježnog pokrova za 50 posto. Očekivanje je i da će smanjenje pokrova biti najveće u Gorskem Kotaru. U razdoblju od 2041. do 2070. godine se u čitavoj Hrvatskoj očekuje daljnje smanjenje pokrova. Dakle, jače smanjenje snježnog pokrova u budućoj klimi očekuje se upravo u onim predjelima koja su imala najveće količine snijega – u Gorskem Kotaru i ostalim planinskim krajevima.



\*Pojedini podaci ovih projekcija uzeti su direktno iz Nacionalne strategije prilagodbe na klimatske promjene te izvještaja IPCC AR5 i IPCC 1,5 °C.

► Izvješće IPCC-a iz 2022. godine

# ALARM ZA UZBUNU ZNANSTVENE ZAJEDNICE



# 4

**Prema IPCC-u, emisije stakleničkih plinova moraju se gotovo prepoloviti u ovom desetljeću kako bismo ograničili porast globalne temperature na  $1,5^{\circ}\text{C}$  iznad predindustrijskih razina.**

Najnovije izvješće IPCC-a iz 2022. godine dodatno je utvrdilo:

- ▶ **Korištenje ugljena mora se ukinuti u ovom desetljeću ako svijet želi ostati unutar 1,5 °C, ali zbog planirane nove infrastrukture na fosilna goriva, svijet će sasvim sigurno premašiti taj cilj**
- ▶ **Emisije metana moraju se smanjiti za trećinu do 2030. godine**
- ▶ **Uzgoj šuma i očuvanje tla bit će nužni, ali sadnja drveća sama po sebi nije dovoljna za kompenzaciju kontinuiranih emisija fosilnih goriva**
- ▶ **Ulaganja u prelazak na svijet s niskim udjelom ugljika oko šest su puta manja nego što bi trebala biti**
- ▶ **Svi sektori globalnog gospodarstva, od energetike i transporta do zgradarstva i prehrane, moraju se dramatično i brzo transformirati**

**N**edvojbeno je da su klimatske promjene već poremetile ljudske i prirodne sustave. Današnji razvojni trendovi, kao i oni u prošlosti, ne unapređuju otpornost na klimatske promjene. Ambicija i djelovanje u ovom desetljeću odredit će do koje mјere će biti moguće ostvariti klimatsku otpornost društava do sredine i kraja stoljeća. Radi se, naime, o dugotrajnim procesima koji se iz ljudske perspektive odvijaju polako i imaju dugoročne posljedice. Posebno je važno naglasiti kako je izgradnja otpornosti na klimatske promjene iznimno ograničena ako se radikalno ne smanje sadašnje emisije stakleničkih plinova, a pogotovo ako uskoro pređemo granicu od  $1,5^{\circ}\text{C}$  prosječnog globalnog zagrijavanja (sa sadašnjih  $1,1^{\circ}\text{C}$ ).

► Ublažavanje i prilagodba

# KLIMATSKA AKCIJA ODMAH



5

A photograph of a small propeller-driven aircraft flying from right to left, leaving a thick, red, billowing wake of fire retardant behind it. The aircraft is positioned in the upper right quadrant of the frame. Below it, a large area of dark, smoky ground represents a forest fire. In the bottom right corner, there are some dark, rocky outcrops. The sky is a hazy grey.

Znanstvenici su, prema trenutno promatranim posljedicama, zaključili kako se klimatske promjene događaju brže od predviđenog i da se prostor za pozitivno djelovanje sužava.

Ali, još uvijek imamo vremena održati klimatske promjene u granicama unutar kojih im se, kao civilizacija i kao biološka vrsta, možemo prilagoditi.

**V**alja naglasiti kako djelovanje protiv klimatskih promjena mora istodobno uključivati proces ublažavanja (mitigacija) i proces prilagodbe (adaptacija). Jedno bez drugog ne može.

Prilagodba na klimatske promjene jednako je bitna kao i njihovo ublažavanje. Klimatske promjene već sada utječu na gotovo svaki aspekt našeg života. Osim što moramo hitno smanjiti emisije stakleničkih plinova (prvenstveno ugljični dioksid i metan) odnosno provesti dekarbonizaciju u svim sektorima (energetika, transport, poljoprivreda) – proces ublažavanja klimatskih promjena – potrebno se je brzo i učinkovito pripremiti za postojeće i buduće posljedice (prilagodba).

Dok se ublažavanje bavi uzrocima klimatskih promjena, prilagodba se bavi njihovim utjecajem. Prilagodba, najjednostavnije rečeno, znači ‘predviđanje negativnih učinaka klimatskih promjena i poduzimanje odgovarajućih mjera kako bi se spriječila ili minimizirala šteta koju one mogu uzrokovati ili iskorištavanje prednosti koje mogu nastati’.

Primarni cilj prilagodbe je smanjenje klimatske ranjivosti posebnih područja, gospodarskih sektora ili stanovništva. Pokazalo se da dobro planirane i rano poduzete mjere prilagodbe štede živote i novac kasnije. Mjere prilagodbe mogu, primjerice, obuhvaćati ulaganja u infrastrukturu kako bi se osigurala zaštita od prirodnih katastrofa, razvoj učinkovitih sustava upravljanja resursima, jačanje sustava društvene zaštite ili provedbu odgovarajućih mjera prevencije (npr. ulaganje u vatrogasnu opremu), sadnju drveća i širenje zelenih površina u gradovima za zaštitu od topotnih udara itd.



► Informirajmo se i aktivirajmo!

# IZVORI I DODATNA LITERATURA



# 6

**Okvirna konvencija UN-a o promjeni klime (UNFCCC)**

<https://unfccc.int>

**Međuvladin panel za klimatske promjene (IPCC)**

<https://www.ipcc.ch>

**Prilagodba klimatskim promjenama – Vlada RH**

<https://prilagodba-klimi.hr>

**Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u RH**

[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020\\_04\\_46\\_921.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2020_04_46_921.html)

**EU strategija prilagodbe**

[https://ec.europa.eu/clima/eu-action/adaptation-climate-change\\_en](https://ec.europa.eu/clima/eu-action/adaptation-climate-change_en)

**Analiza Europske mreže za data novinarstvo**

<https://climatechange.europeandatajournalism.eu/en>

**Znanstvenici za klimu**

<https://www.znanost-klima.org/klimatske-promjene-i-izotopi-uglijika-kako-znamo-da-je-za-povecanje-co2-u-atmosferi-kriv-bas-covjek/>

**ETUC – prilagodba klimatskim promjenama i svijet rada**

[https://www.etuc.org/sites/default/files/publication/file/2020-09/ETUC-adaptation-climate-guide\\_HR.pdf](https://www.etuc.org/sites/default/files/publication/file/2020-09/ETUC-adaptation-climate-guide_HR.pdf)

**Uragan Katrina i rasizam**

<https://www.nytimes.com/2017/09/14/opinion/hurricane-katrina-irma-harvey.html> <https://www.dw.com/beset-godina-nakon-katrine-podjela-i-diskriminacija/a-18680930>

