

# KLIMATSKE PROMENE



Andrej Simović



- 01 - ŠTA JE?
- 02 - UZROCI
- 03 - POSLEDICE



## 01 - ŠTA JE?



Klimatska promena je promena u statističkoj distribuciji vremenskih obrazaca kada ta promena traje duži vremenski period (tj. od decenije do miliona godina). Klimatske promene su uzrokovane faktorima kao što su biotički procesi, varijacije u sunčevom zračenju koje prima Zemlja, tektonske ploče i vulkanske erupcije, mada su određene ljudske aktivnosti identifikovane kao primarni uzroci neprekidnih klimatskih promena koje se često odnose na globalno zagrevanje. Ne postoji opšta saglasnost u naučnim, medijskim ili političkim dokumentima u pogledu tačnog termina koji se koristi za upućivanje na antropogene prinudne promene; može se koristiti i termin „globalno zagrevanje” i „klimatska promena”.

## 02 - UZROCI



Klimatske promene mogu biti uzrokovane različitim faktorima: efekat staklene bašte, promene luminoznosti Sunca, vulkanske erupcije, Milankovićeви ciklusi koji su posledica složenijih razmatranja kretanja Zemlje i dešavaju se u periodima većim od onih relevantnih za razmatranja globalnog zagrevanja

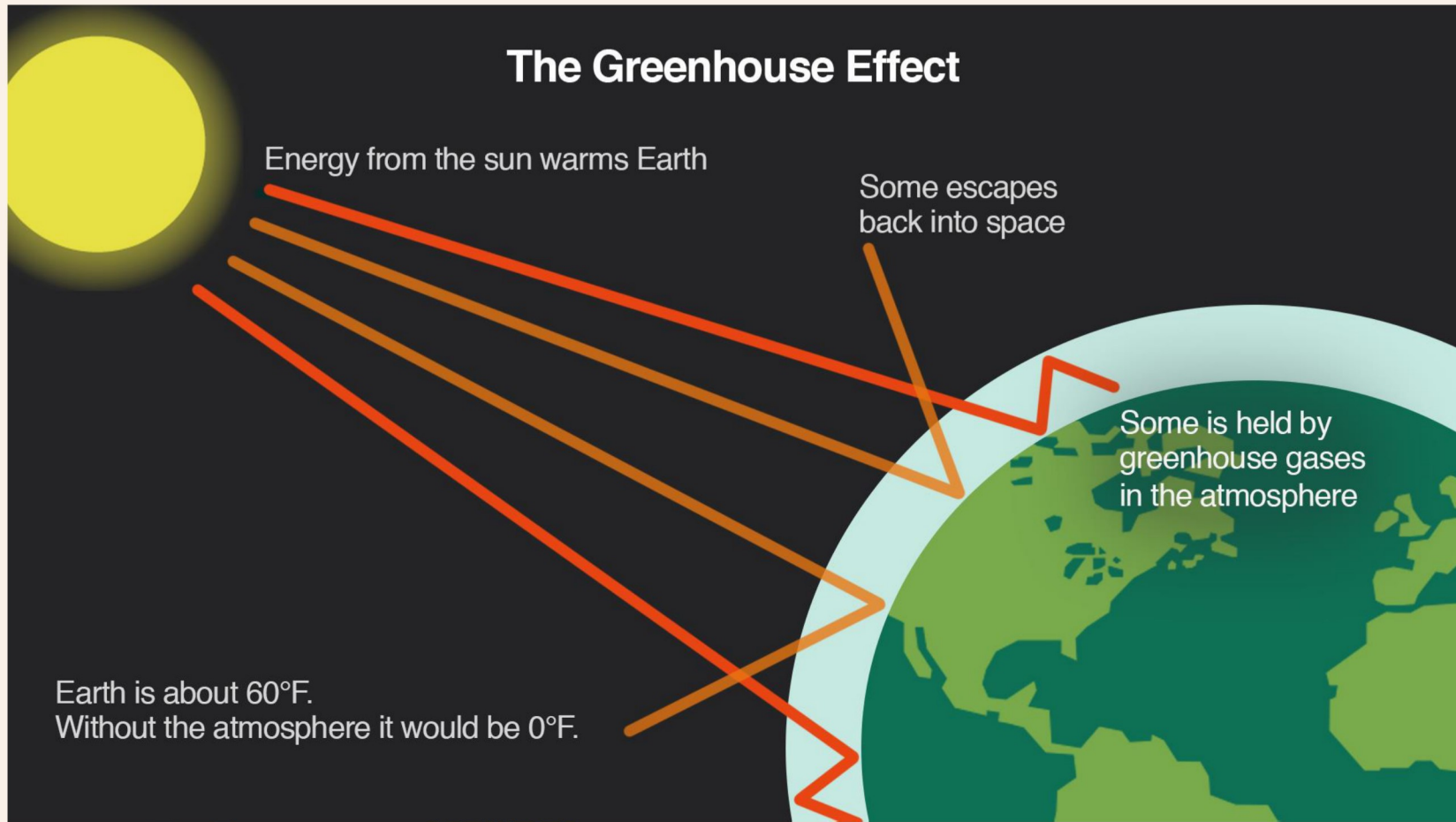


## Efekat staklene bašte

Efekat staklene bašte naziv je za proces kojim atmosferski gasovi, emisijom i apsorpcijom infracrvenog zračenja, dovode do povećanja temperature u nižim slojevima atmosfere i na površini Zemlje. Jedan deo Sunčeve svetlosti nikada ne stigne do površine Zemlje jer se npr. reflektuje od oblake. Drugi deo dolazi do površine, od čega se jedan deo te svetlosti opet odbija i zrači pretežno u infracrvenom domenu u atmosferu. U atmosferi ova svetlost intereaguje elektromagnetno sa atmosferskim gasovima, od kojih su najznačajniji oni sa tri ili više atoma, koji su u prethodnih nekoliko milenijuma održavali prosečnu temperaturu Zemlje na oko 15 °C, a to su: ugljen-dioksid, metan, vodena para i dr. i nazivaju se gasovima staklene bašte. Svetlost u interakciji sa njima biva apsorbovana i emitovana u svim pravcima, što znači da jedan deo završava u spoljnjem svemiru, tj. Zemlja gubi energiju, dok drugi deo emitovan u smeru Zemlje utiče na pomeranje energetske ravnoteže, tj. do povećanja temperature Zemlje. Ovaj mehanizam zaslužan je za ostvarivanje temperature koja omogućava život na Zemlji kakvim ga danas poznajemo. Od doba industrijske revolucije ljudskim delovanjem su povećane koncentracije nekih gasova staklene bašte, koje su uzrokovale promene u atmosferi i izazvale fenomen koji nazivamo globalnim zagrevanjem.



# Efekat staklene bašte



## 03 - POSLEDICE

Iako je direktni efekat globalnog zagrevanja povećanje temperature na Zemlji, promena temperature posredno izaziva i niz drugih efekata uticajem na složenu atmosfersku i okeansku dinamiku.



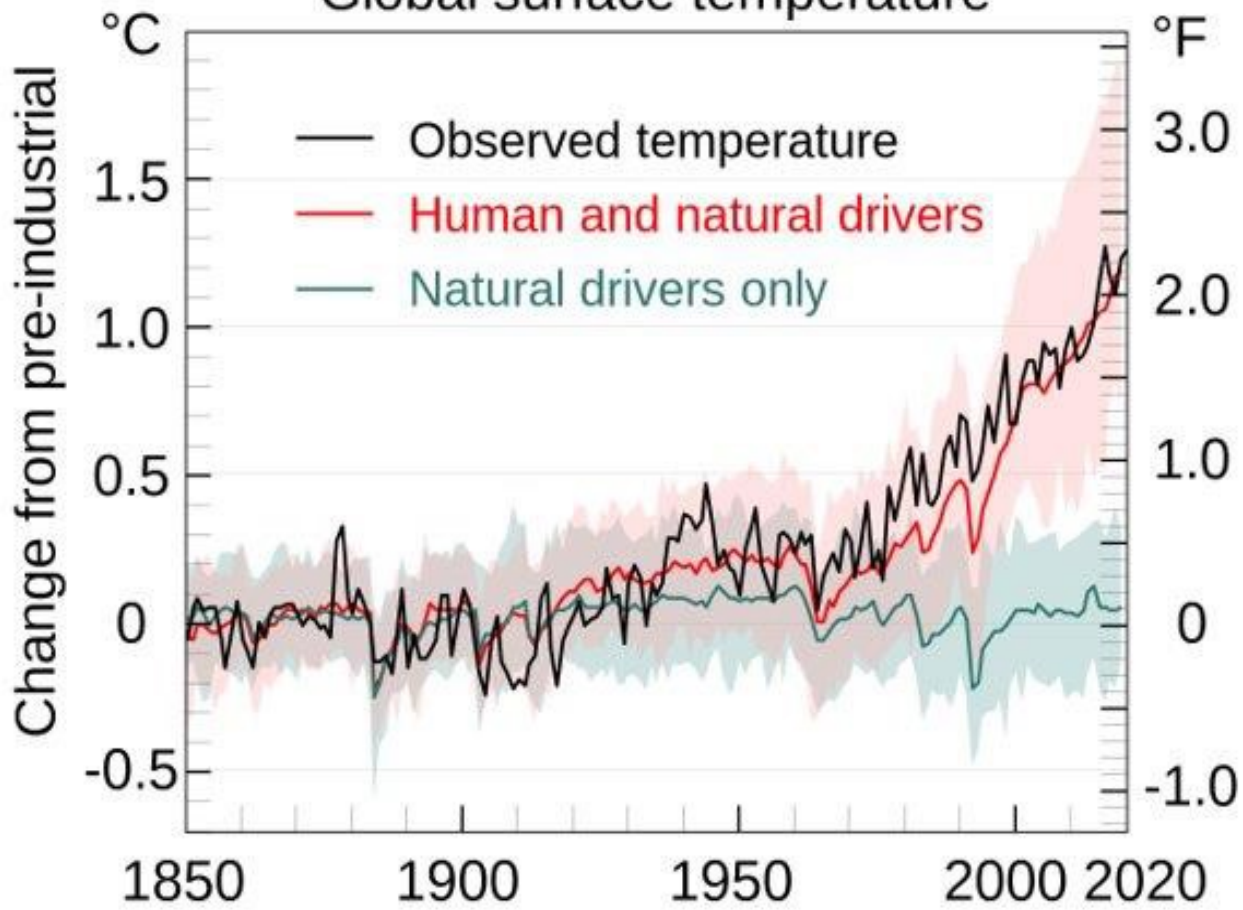
## Promena u globalnoj temperaturi u zadnjih 170 godina

Već su primetne mnoge posledice sadašnjeg nivoa zagrevanja, koji je otprilike 1,2 °C. Međuvladin panel o klimatskim promenama (MPKP) predviđa veće posledice kada taj broj pređe 1,5 °C. Dodatno zagrevanje povećava rizik od prekoračenja klimatskih prekretnica, od kojih je jedna otapanje Grenlandske ledene ploče. Rešenje problema obuhvata preduzimanje određenih mera kojima bi se ograničila količina zagrevanja te prilagodilo sadašnjim i predstojećim klimatskim promenama. Daljnje zagrevanje se može ublažiti smanjenjem emisije stakleničkih gasova i njihovim uklanjanjem iz atmosfere. Biće potrebno preći s uglja na energiju vetra i sunca te povećati energetske delotvornost. Emisije će se dodatno smanjiti prelaskom na električna vozila i toplotne pumpe. Predupređivanje krčenja šuma i pošumljavanje mogu pomoći apsorpciji CO<sub>2</sub>





# Global surface temperature



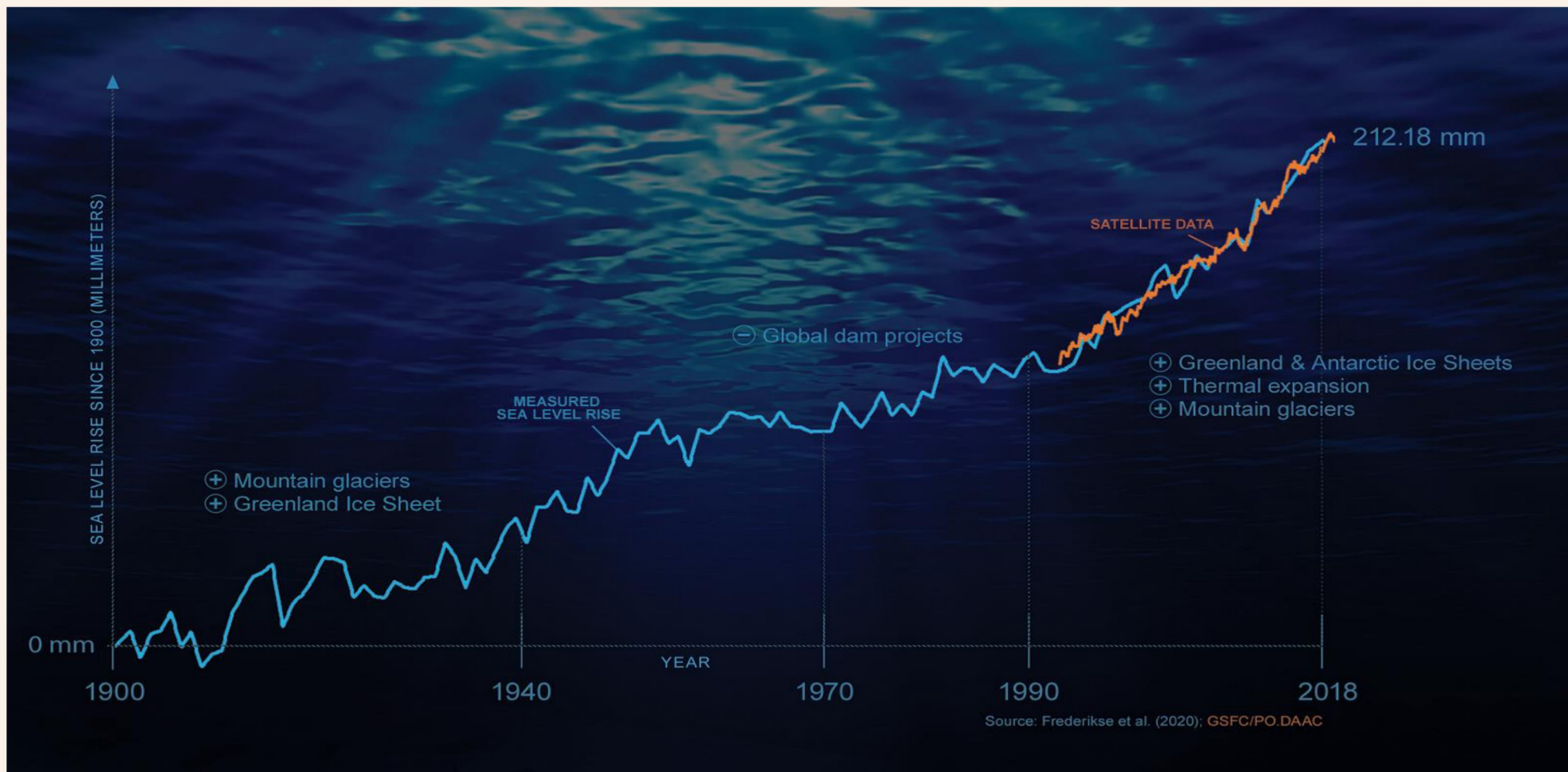
## Povećanje nivoa mora u okeanima



Do povećanja nivoa vode u okeanima sa porastom temperature dolazi na dva osnovna načina: kroz termalno širenje i kroz topljenje leda koji se nalazi na kopnu. Udeo ova dva mehanizma u porastu nivoa vode je porediv i zavisi od perioda u kom je temperaturni rast posmatran u prošlosti i projekcija klimatskih modela u budućnosti. U prošlosti je veći deo porasta nivoa vode bio uzrokovan termalnim širenjem, ali se očekuje da će u budućnosti veći udeo da ima topljenje kopnenog leda. Na osnovu šestog izveštaja Međunarodnog panela o klimatskim promenama između 1971. i 2018. termalno širenje objašnjava 50% povećanja nivoa mora, dok je glavni faktor između 2006. i 2018. topljenje ledenih glečera i ledenih ploča.



# STATISTIKA PORASTA NIVOA MORA



## Izmene obrazaca u vremenu

Zbog globalnog zagrevanja očekuju se promene u meteorološkim fenomenima na Zemlji, koje obuhvataju promenu količine padavina u različitim regionima Zemlje, prirode vetrova, broja i intenziteta tropskih ciklona, i sl. Iako više temperature generalno znače, zbog povećanja ravnotežnog napona pare, veću količinu padavina, ovaj efekat je veoma osetljiv u zavisnosti od regiona. Npr, u okolini ekvatora količina padavina je primarno određena Hadlijevom cirkulacijom, gde se ekvator najviše zagrejava zbog geometrije Zemlje. Topli vazduh na ekvatoru se konvektivno diže, hladi i ispušta u vidu kiše u okolini ekvatora, i taj vazduh koji je isušen završava oko 30 stepena geografske širine, gde se zbog suvog vazduha nalaze pustinje. Smatra se da je Hadlijeva cirkulacija osetljiva na promenu temperature, i da će efekat na klimu biti veća količina kiše oko ekvatora, ali i više suša u okolini povratnika. Promena temperature će isto uzrokovati promenu u prirodi monsuna.



## Uticaj na biosferu

Uticaj promene u temperaturi i koncentracija ugljen-dioksida zavisi od tipa bioma. Očekuje se da će globalno zagrevanje dovesti do smanjenja tundri. S druge strane, povećanje nivoa ugljen-dioksida može imati efekat pospešenja poljoprivredne proizvodnje usled efekta CO<sub>2</sub> fertilizacije.

Jedna od posledica globalnog zagrevanja je postepeno uništavanje koralnih grebena, koji su izuzetno osetljivi na promene temperature. Korali predstavljaju kolonije genetski identičnih životinja koje se nazivaju polipima. Tokom vekova, njihovi skeletoni izgrađuju grebene, koji su stanište raznih životnih formi. Veliki broj koralna dolazi do hrane kroz simbiotski odnos sa zooxantelama, a to su jednoćelijski organizmi koji energiju dobijaju od Sunca. Oni im takođe daju i boju. Povećanje temperature uzrokuje da zooxantele napuštaju korale, i tada korali bivaju izbeljeni. Zbog prekidanja simbiotskog odnosa korali postepeno umiru.

Veruje se da je oko 80% severnog (ujedno i najvećeg) dela Velikog koralnog grebena obuhvaćeno ovim efektom. Ovo je naročito bilo naglašeno zbog dodatnog doprinosa temperaturi zbog efekta El Ninjo 2016. godine.





HVALA

