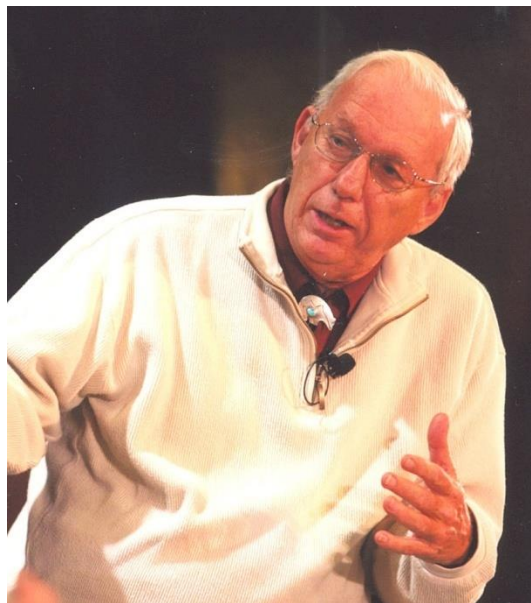




Adaptacije na promene klime

Prof. dr Slobodan Milutinović



U poslednjih 10 000 godina živali smo u relativno stabilnim klimatskim uslovima koji su omogućili ljudskoj vrsti da se razvije. Za sve to vreme, kroz povremene periode zagrevanja i „malo ledeno doba“, prosečna temperatura se menjala u granicama od jednog stepena. Sada smo svesni mogućnosti da uskoro te promene budu između 2° i 6°. Mi jednostavno ne znamo kako će svet izgledati na tim temperaturama. Velikom brzinom se uspinjemo ka prostorima koji su izvan bezbedne zone za čovečanstvo, a nemamo pojma o tome da li ćemo u njima moći da živimo.

Robert Corell, *The Guardian* 5. oktobar 2007.



Klima na Zemlji se menjala kroz istoriju.

Samo u poslednjih 650.000 godina bilo je sedam ciklusa stvaranja i povlačenja ledenog pokrivača, sa naglim završetkom poslednjeg ledenog doba pre oko 7.000 godina koje je označilo početak modernog doba i klime kakvu danas poznajemo, a samim tim i ljudske civilizacije.

Većina ovih klimatskih promena pripisuje se veoma malim varijacijama u položaju zemljine orbite, što dovodi do promene količine energije koju naša planeta prima.



Mali rečnik: vreme, klima,...

- Pojam **vremena** se odnosi na atmosferske uslove koji se javljaju na lokalnom nivou tokom kratkog vremenskog perioda - od minuta do nekoliko sati ili dana. Manifestacije vremena su kiša, sneg, oblaci, vetrovi, poplave ili oluje. Ne zaboravite, **vreme je lokalni i kratkotrajni fenomen.**
- Sa druge strane, pojam **klime** se odnosi na dugoročni regionalni ili čak globalni prosek temperature, vlažnosti i padavina tokom godišnjih doba, godina ili decenija. Ne zaboravite, **klima je globalni i dugotrajni fenomen.**



Mali rečnik: globalno zagrevanje, klimatske promene...

- Pojam **globalnog zagrevanja** se odnosi na rastući trend temperature na celokupnoj Zemljinoj površini od početka XX veka, a pre svega od kraja sedamdesetih godina, usled povećanja emisija od sagorevanja fosilnih goriva izazvanog industrijskom revolucijom. Širom sveta prosečna temperatura na površini Zemlje od 1880. godine porasla je za oko 0,8 °C u odnosu na vrednosti zabeležene sredinom XX veka (od 1951. do 1980. godine).
- Pojam **klimatskih promena** odnosi se na široki spektar globalnih fenomena, nastalih uglavnom usled sagorevanja fosilnih goriva, što dovodi do porasta gasova staklene bašte u atmopsferi Zemlje. Ove pojave uključuju trendove povećane temperature koje nazivamo globalnim zagrevanjem, ali takođe uključuju promene kao što su porast nivoa mora, gubitak ledničke mase na Grenlandu, Antarktiku i Arktiku i planinskih lednika širom sveta usled topljenja leda, promene u periodima vegetacije biljaka, kao i ekstremne vremenske prilike.

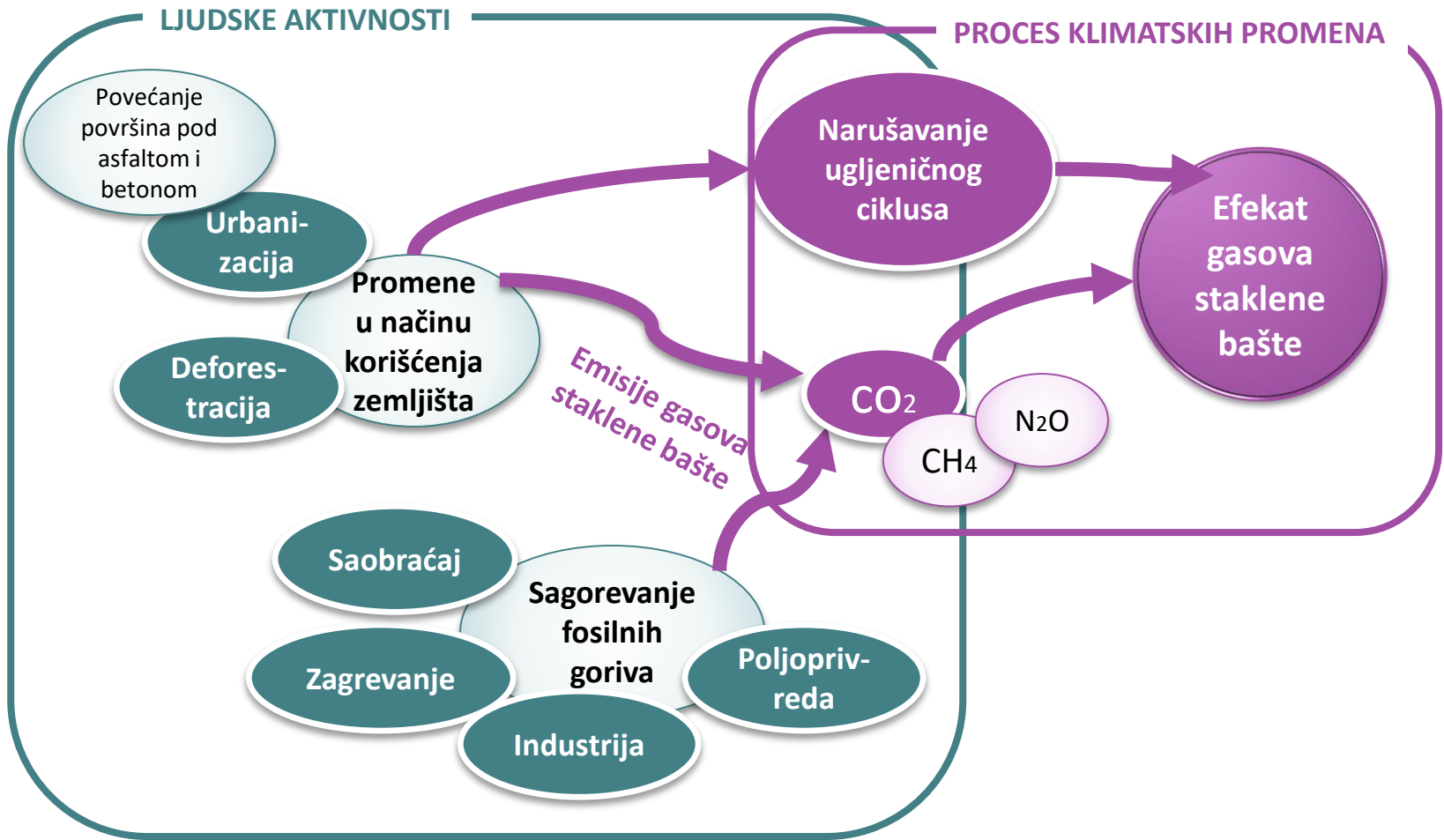


Šta su klimatske promene?

Promene klime, direktno ili indirektno povezane sa ljudskim aktivnostima, kojima se menja sastav atmosfere na globalnom nivou i koje se mogu osmotriti u posmatranom periodu nezavisno od prirodnih varijacija klimatskih parametara

Član 1 Okvirne konvencije
Ujedinjenih Nacija o
klimatskim promenama
(United Nations Framework
Convention on Climate
Change -UNFCCC)

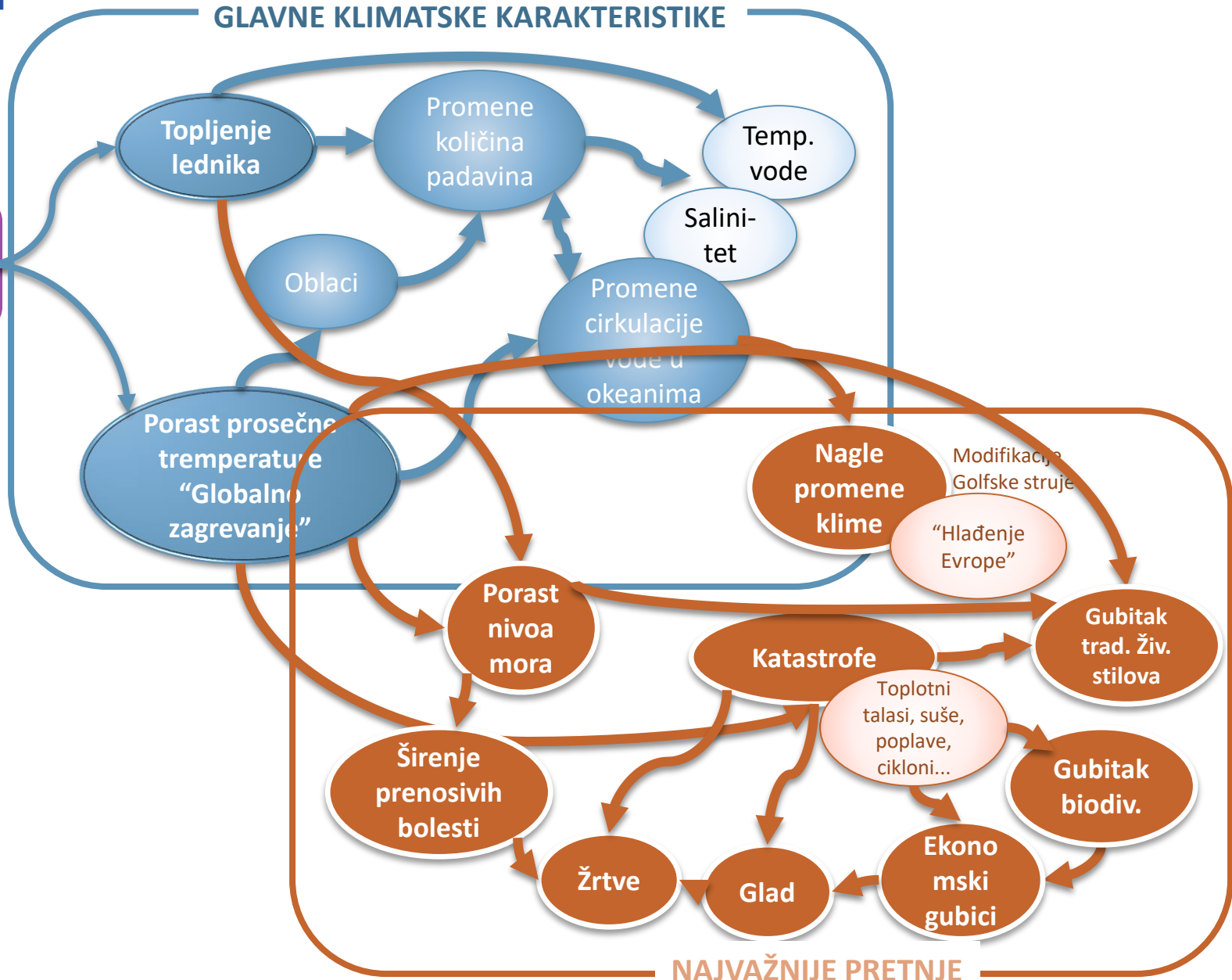






GLAVNE KLIMATSKE KARAKTERISTIKE

PROCES KLIMATSKIH PROMENA





Dokazi?

Mnogo su učestaliji ekstremni vremenski događaji;

Velike količine snega i leda su nestale;

Koncentracija gasova sa efektom stakle bašte u atmosferi se povećala;

Vidljiv je globalni porast temperature;

Atmosfera i okean su se zagrejali;

Nivo mora je porastao;

Zagrevanje klimatskog sistema od pedesetih godina ovog veka je nedvosmislena činjenica i mnoge osmotrene promene su bez presedana već dugi niz decenija i vekova

Pokazatelji zagrevanja Zemlje

Lednici

Vlažnost

Temperatura nad kopnom

Temperatura nad okeanima

Snežni pokrivač

Temperatura vazduha blizu površine (troposfera)

Pomeranje šuma na veće visine i ka polovima

Temperatura površine mora

Proleće dolazi ranije

Nivo mora

Led u okeanima

Polarne kape

Migracije vrsta na veće visine i ka polovima

Zagrevanje okeana

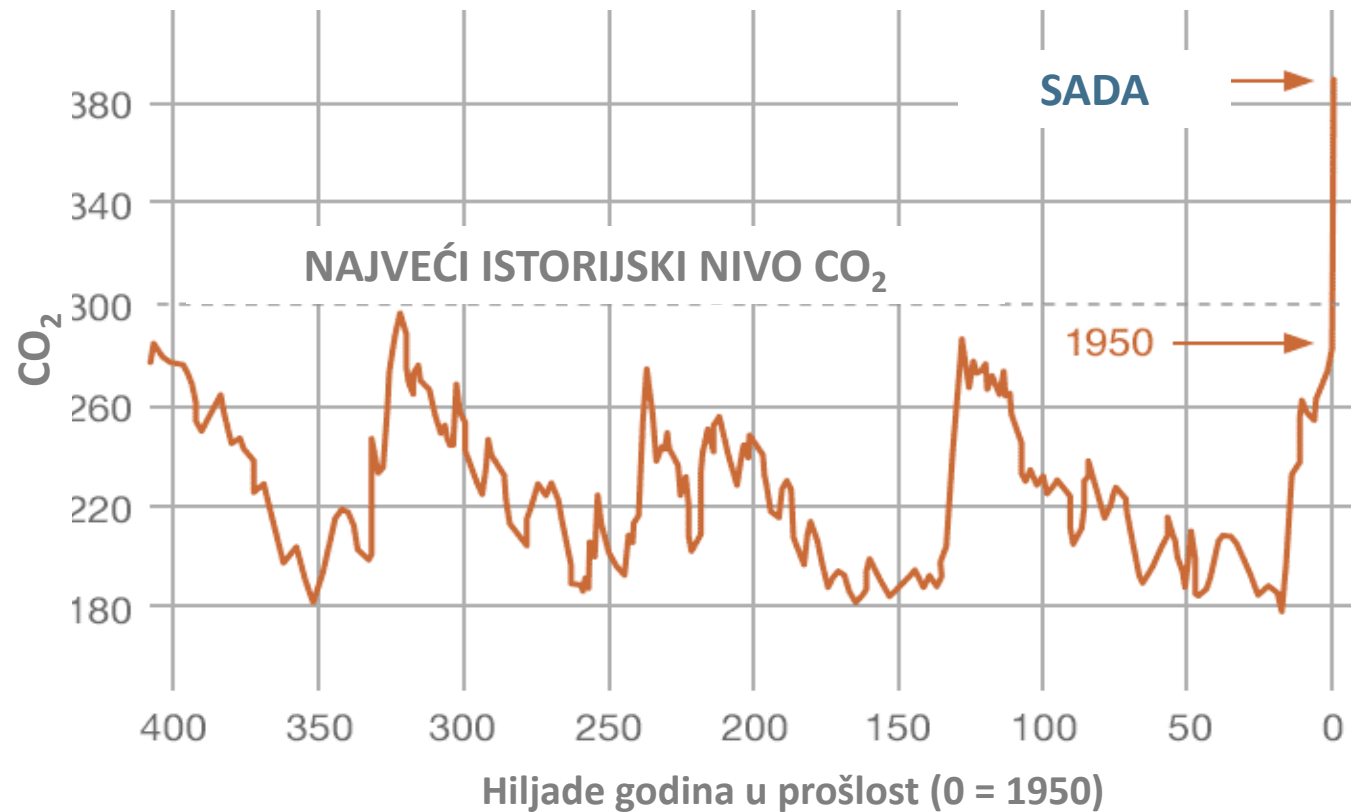
Dokazi: Koncentracija gasova sa efektom staklene bašte

375 GtC
[345 do 405]

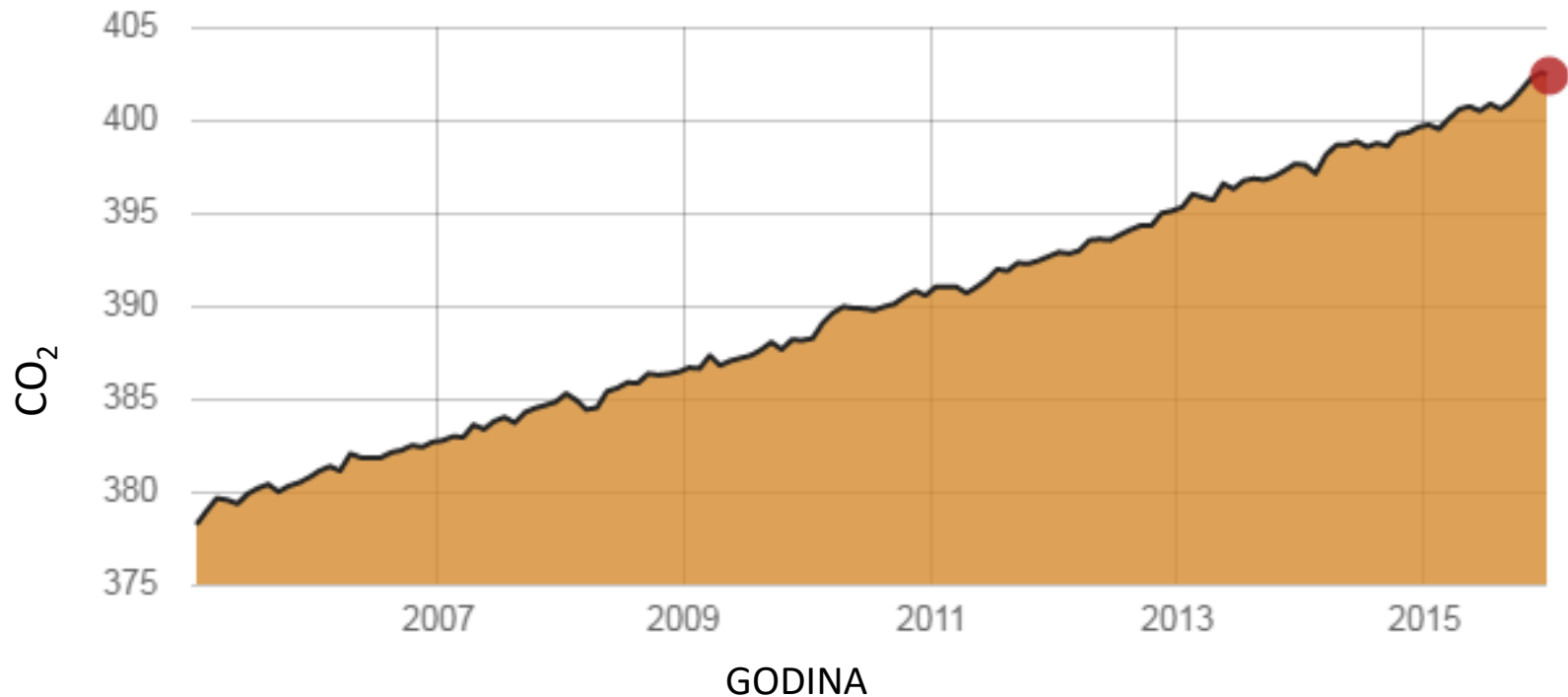


Dokazi: Koncentracija gasova sa efektom staklene bašte

Grafikon nastao na osnovu poređenja uzoraka atmosfere koji su se nalazili zarobljeni u ledu i direktnih merenja u novije vreme, pruža dokaze da je atmosferski ugljendioksid povećan od industrijske revolucije.



Dokazi: Koncentracija gasova sa efektom staklene bašte

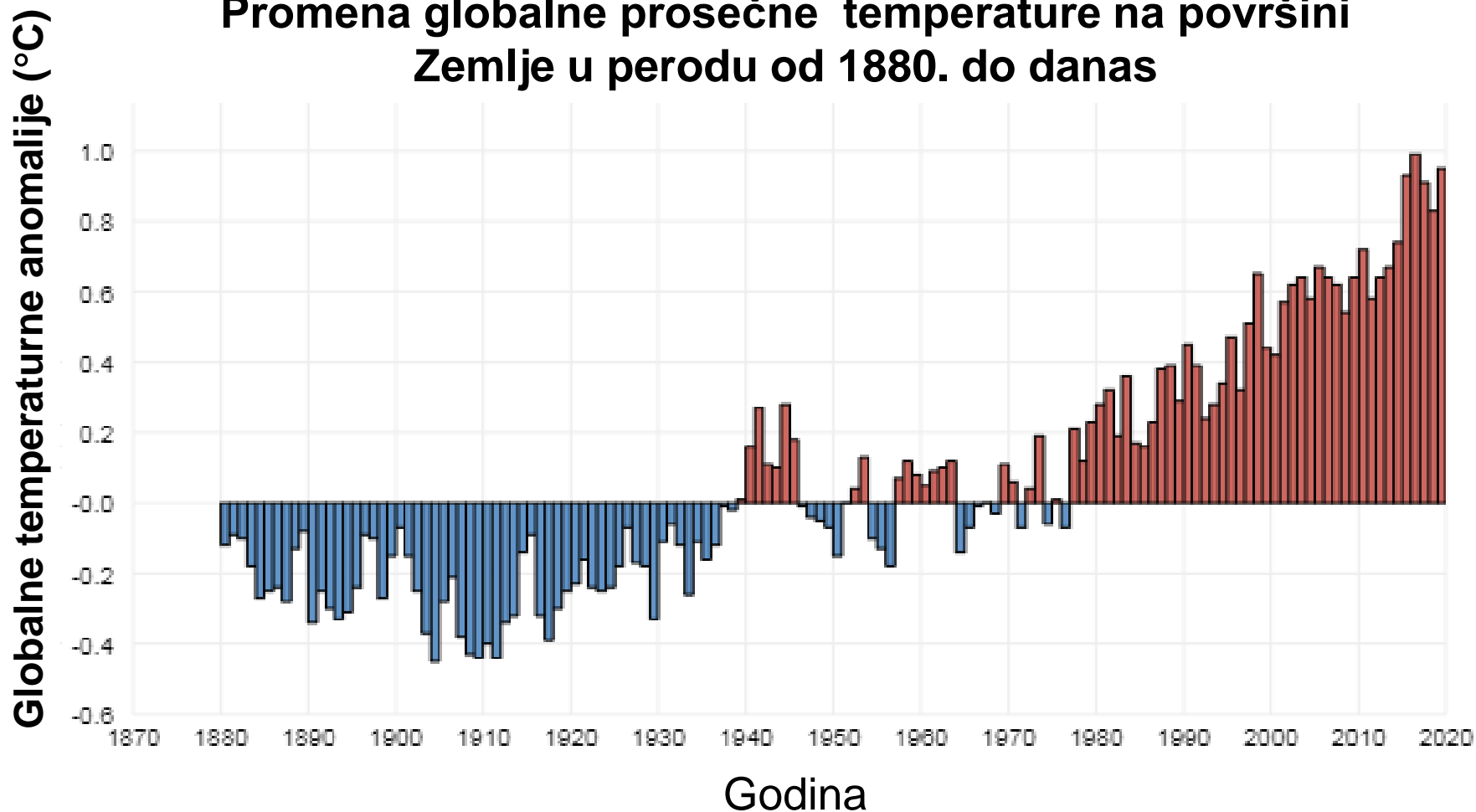


DIREKTNA MERENJA

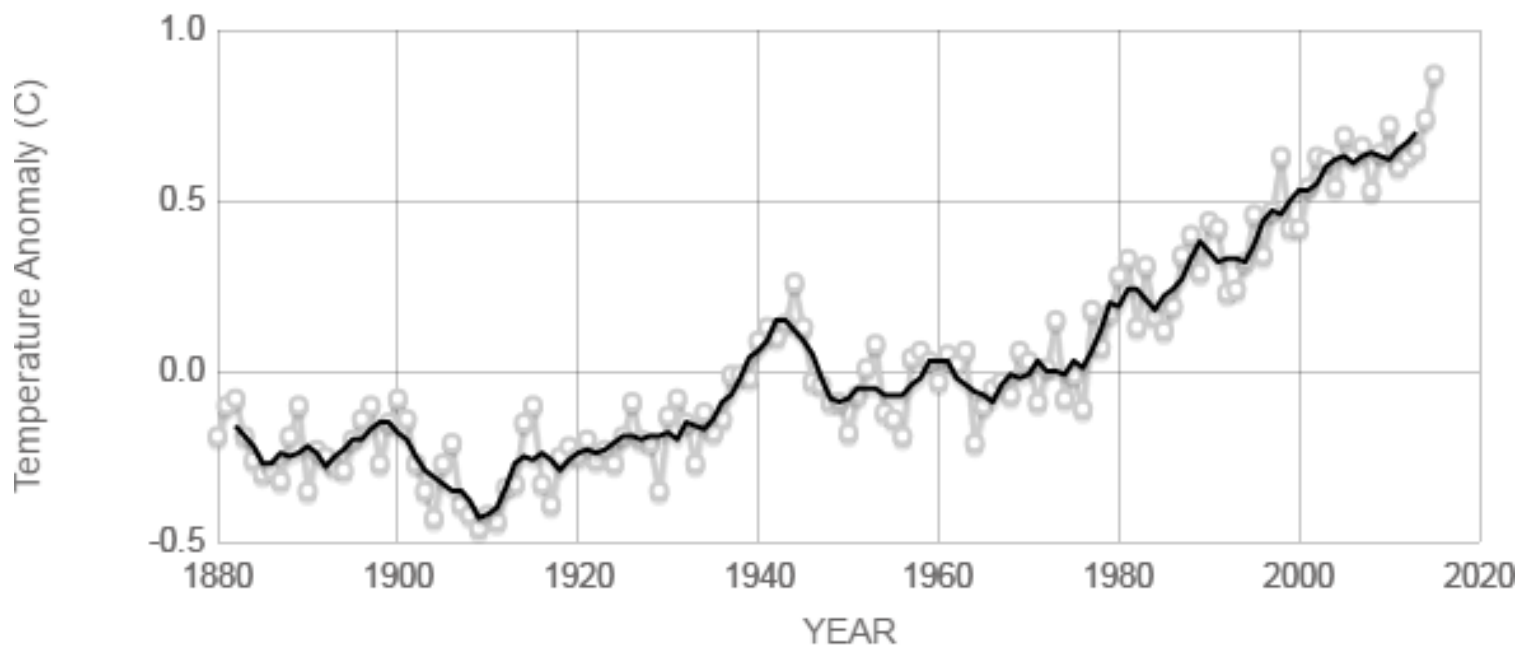
Atmosferski nivo ugljendioksida u periodu od 2005 do danas, sa uklonjenim uticajem sezonskih ciklusa

Dokazi: Porast globalne površinske temperature

Promena globalne prosečne temperature na površini Zemlje u periodu od 1880. do danas



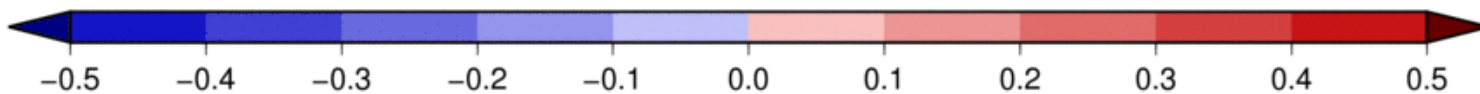
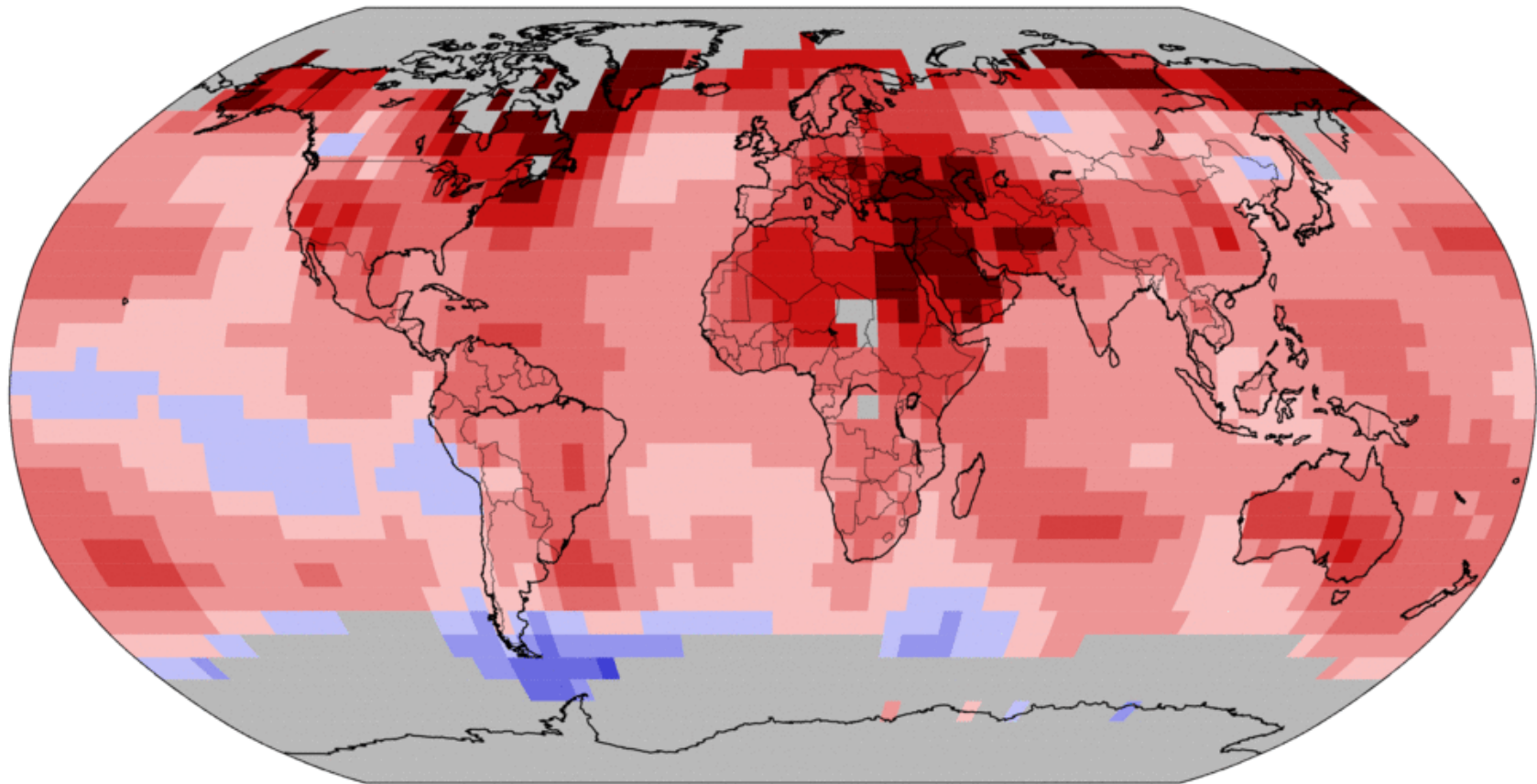
Dokazi: Porast globalne površinske temperature



Source: climate.nasa.gov

Trend promene temperature (kopno i okeani), Jan – Dec, 1989 - 2018

Data Source: GHCN-M version 3.3.0 & ERSST version 4.0.0



°C po deceniji

Please Note: Gray areas represent missing data
Map Projection: Robinson



Dokazi: Porast nivoa mora

SATELITSKI PODACI: 1993. DO DANAS



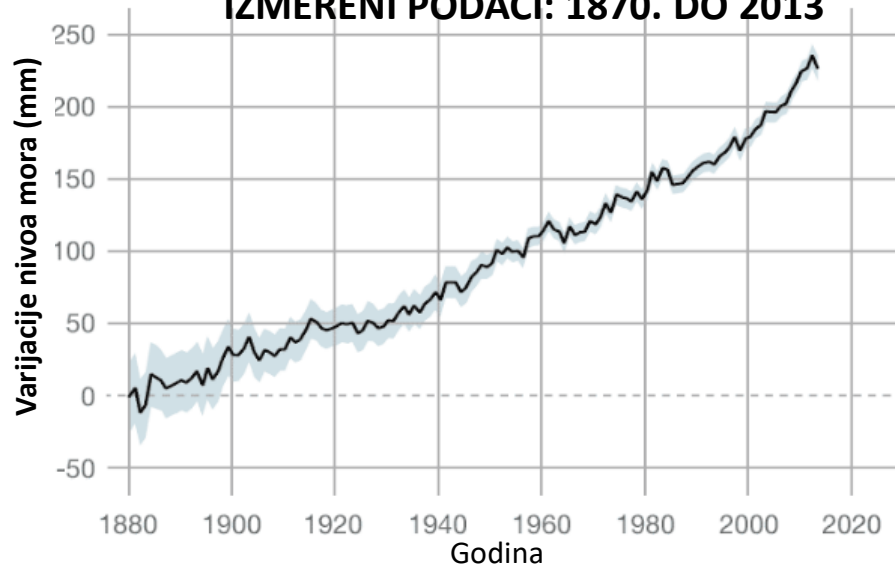
Porast nivoa mora uglavnom se događa zbog dva uzroka povezana sa globalnim zagrevanjem: dodatne količine vode zbog topljenja lednika i širenja vode u okeanima zbog njene više temperature

Prvi grafikon prati promenu nivoa mora od 1993. godine, zabeleženu satelitskim osmatranjima.

Danas: +3,4 mm godišnje!

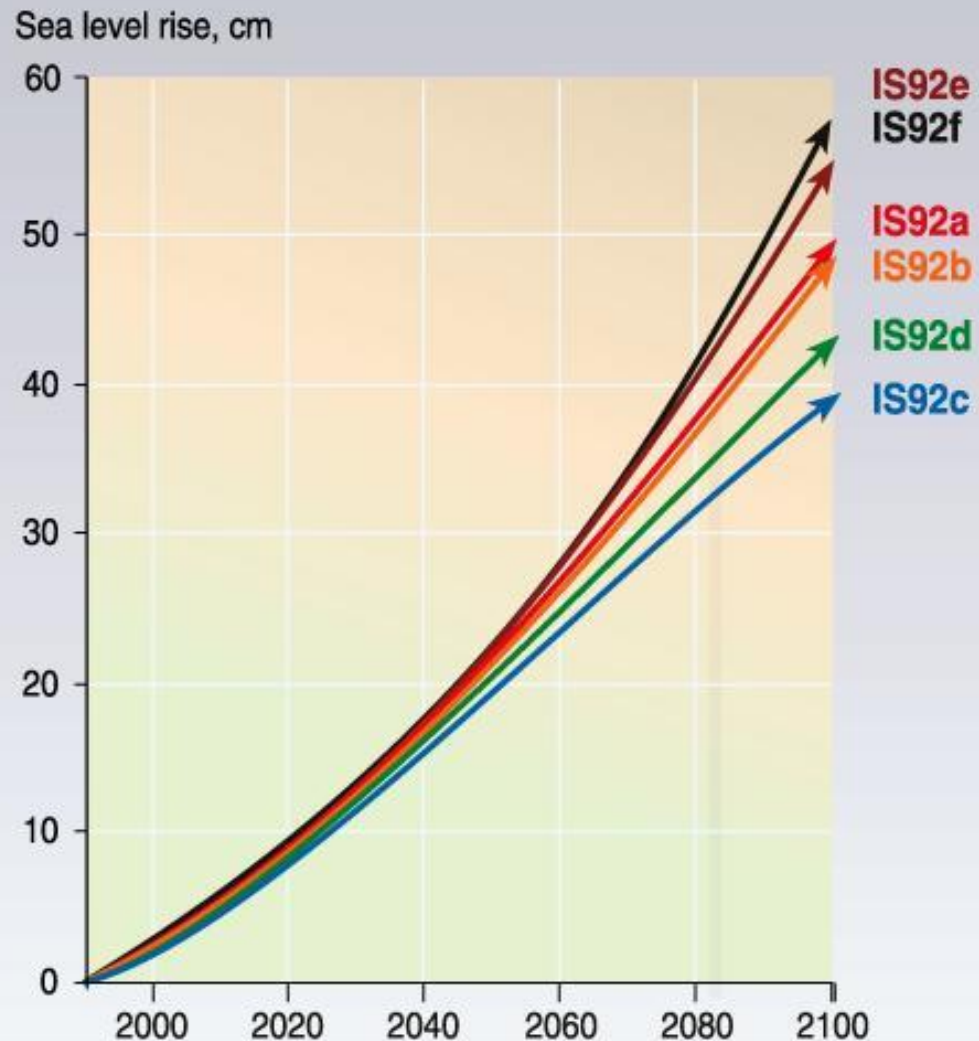
Drugi grafikon, izveden iz podataka o plimi i oseci, pokazuje koliko se nivo mora promenio od 1870. do 2013. godine.

IZMEREANI PODACI: 1870. DO 2013

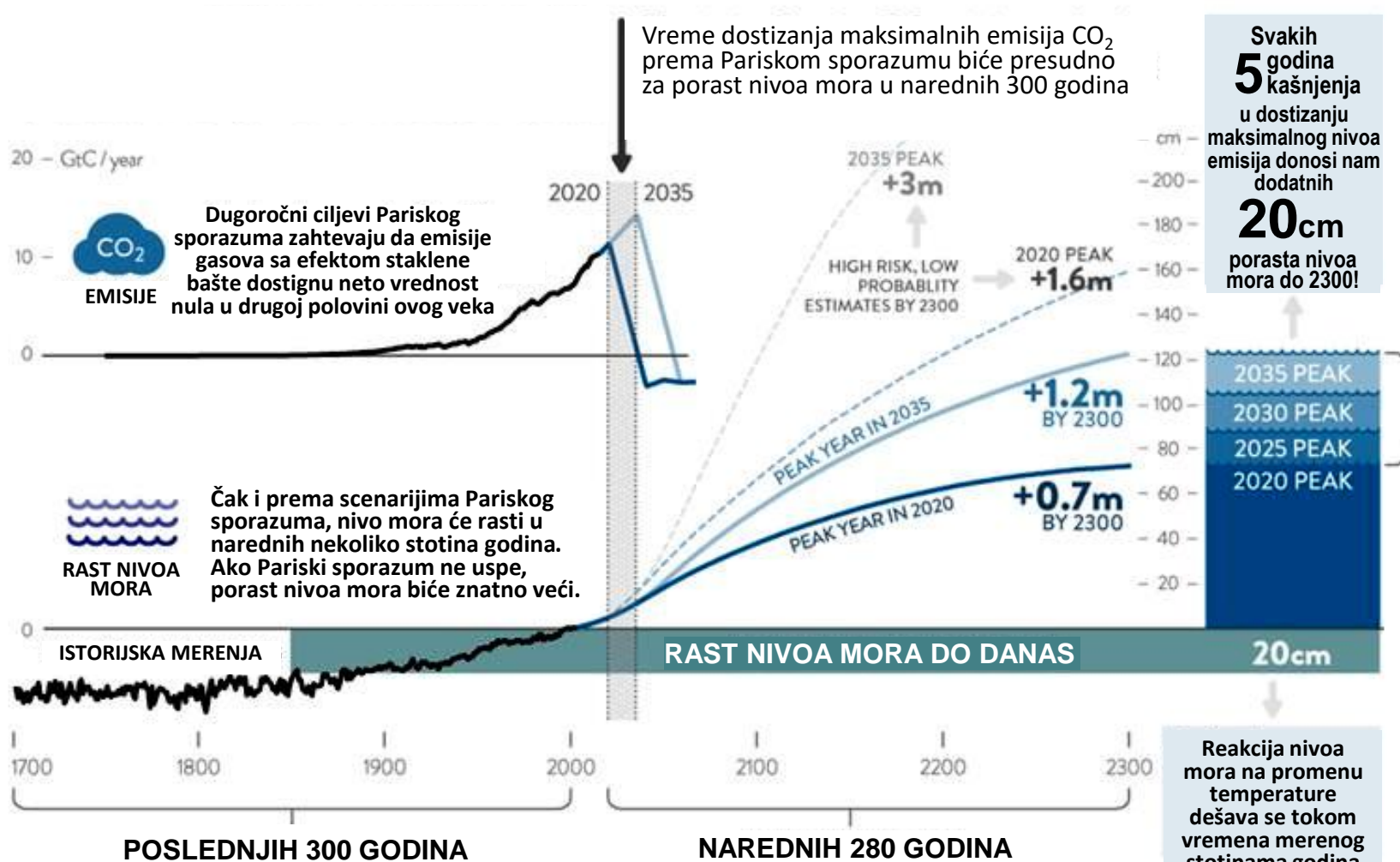


Korišćenjem scenarija emisija IS92 (o čemu će biti reći u narednim modulima), izvršena su predviđanja mogućeg rasta nivoa mora do 2100. godina u odnosu na referentni nivo u 1990. godini. Uzimajući u obzir predviđanja osetljivosti klime i parametre topljenja leda, kao i sve ulazne podatke o emisijama GHG iz modela IS92, razrađeni model predviđa da će globalni prosečni porast nivoa mora varirati između 13 i 94 cm. Tokom prve polovine 21. veka izbor scenarija emisija GHG imao bi relativno mali uticaj na projektovani rast nivoa mora zbog visoke temperaturne inercije klimatskog sistema okean – lednici - atmosfera, ali bi se ovaj uticaj znatno povećao u drugoj polovini veka. Uz to, zbog visoke temperaturne inercije okeana nivo mora bi nastavio da raste još dugo posle 2100. godine, čak i kada bi se koncentracija gasova staklene bašte do tada stabilizovala.

Scenarios of sea level rise



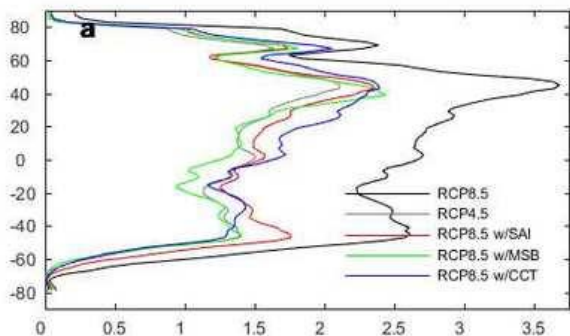
Dokazi: Porast nivoa mora



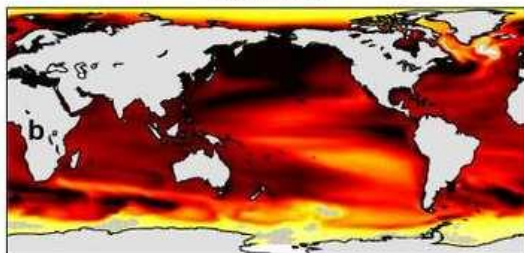
SOURCE

Committed sea-level rise under the Paris Agreement and the legacy of delayed mitigation action
Mengel et. al. 2018 - Nature Communications

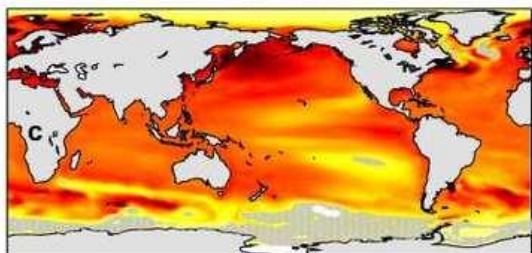
Dokazi: Zagrevanje okeana



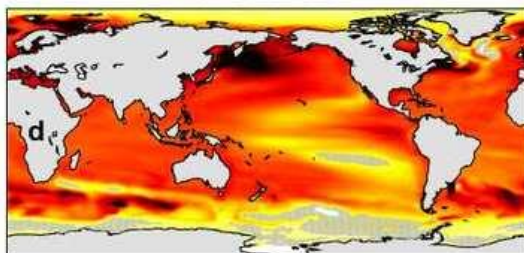
RCP8.5



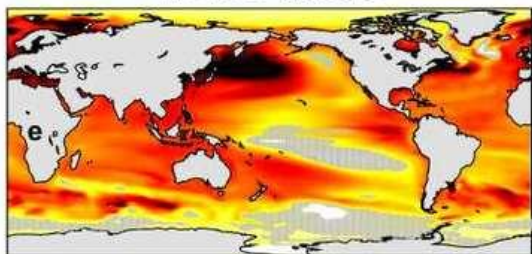
RCP4.5



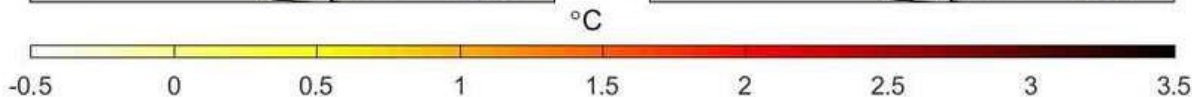
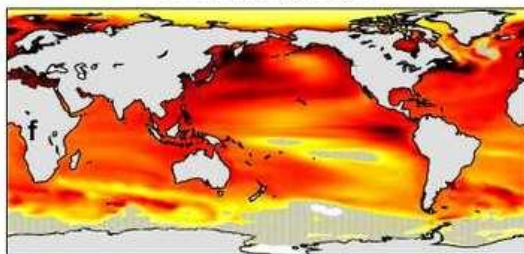
RCP8.5 w/SAI



RCP8.5 w/MSB



RCP8.5 w/CCT

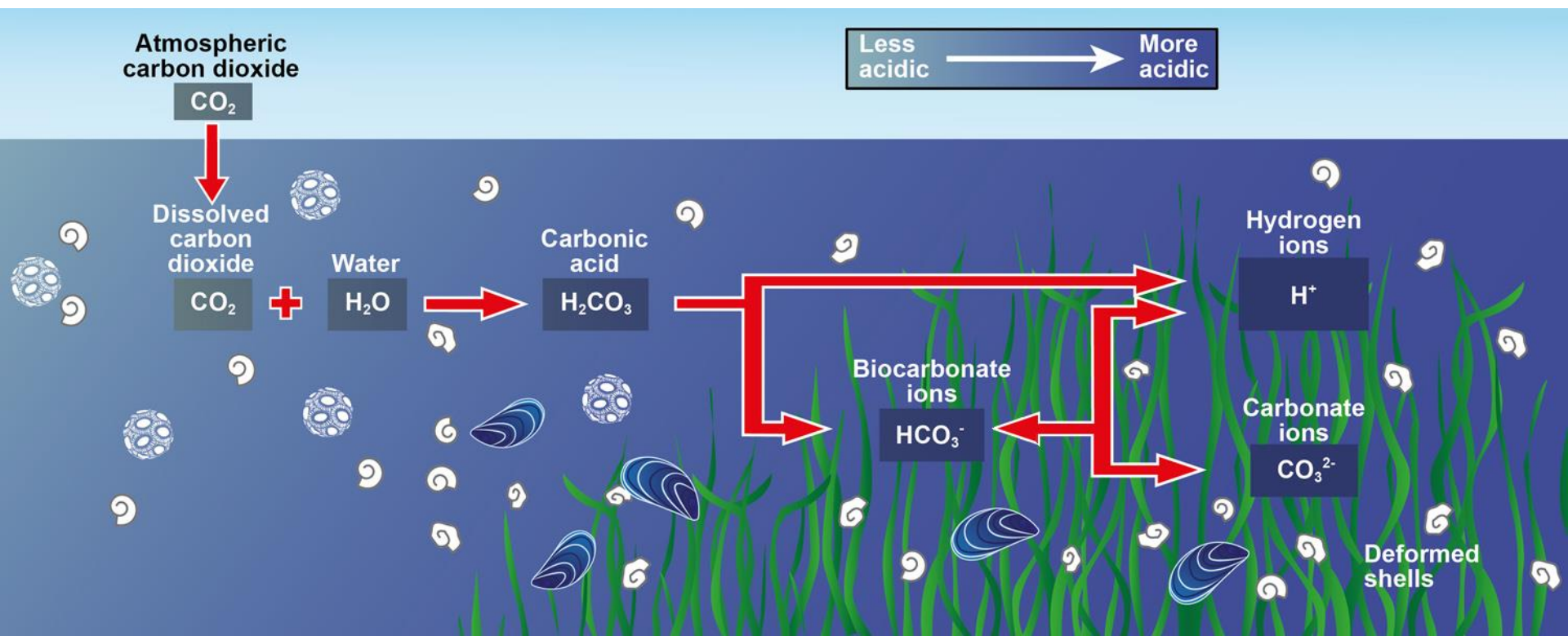


Apsolutna promena temperature površine mora (SST) u periodu 2071-2100 u odnosu na period 1971-2000 (°C).

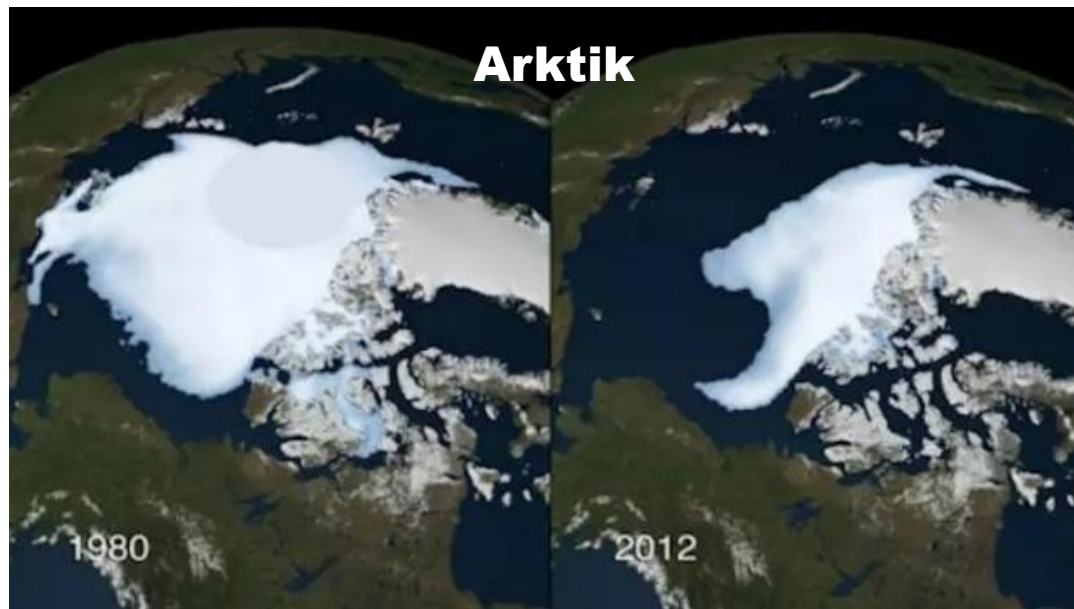
- (a) prosečnu promenu (u opsezima širine 2°) za sve simulacije.
- (b) RCP8.5,
- (c) RCP4.5,
- (d) RCP8.5 sa SAI,
- (e) RCP8.5 sa MSB,
- (f) RCP8.5 sa CCT.

Dokazi: Zakiseljavanje okeana

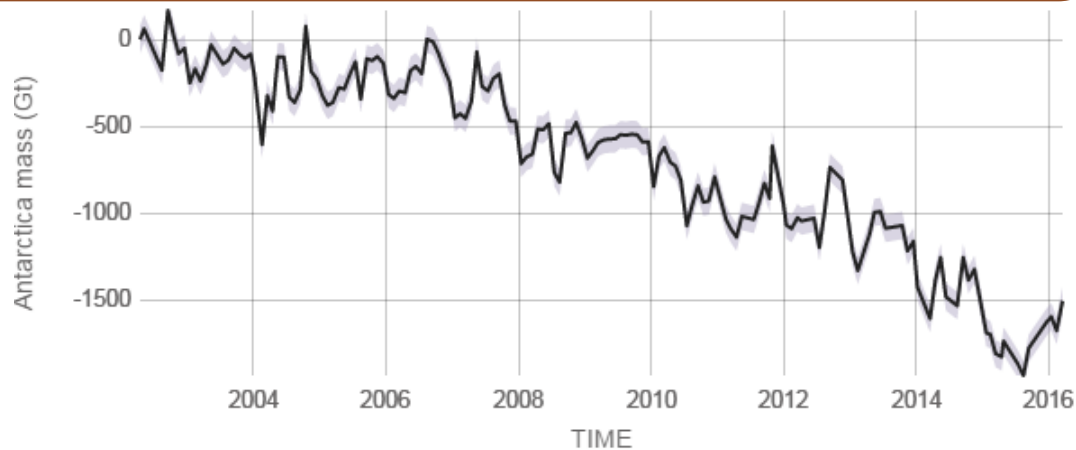
- Zakiseljavanje okeana kvantifikuje se smanjenjem pH. PH površinske vode okeana smanjio se za 0,1 od početka industrijske ere (veliko poverenje), što odgovara povećanju koncentracije vodonikovih jona za 26%.
 - Izvor: Climate Change 2013 The Physical Science Basis Working Group I: Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change



Dokazi: Otapanje leda



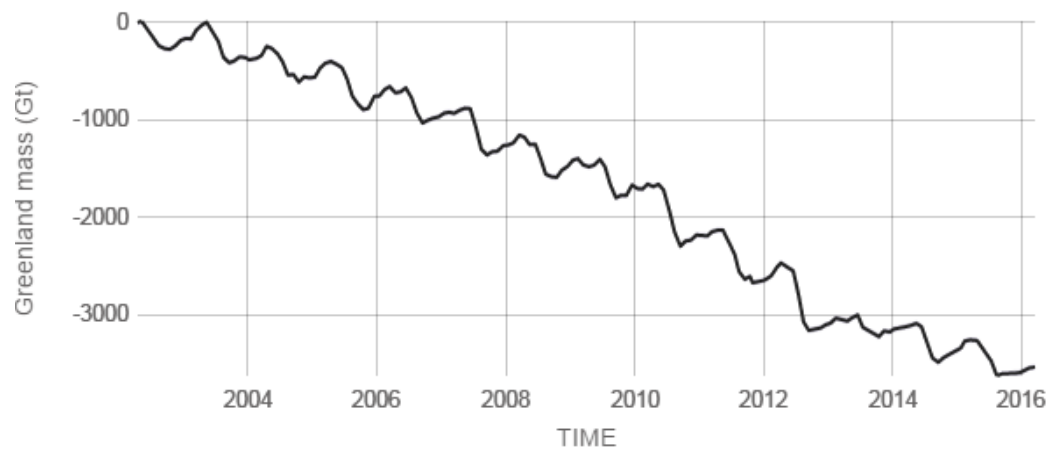
Dokazi: Otapanje leda



Source: climate.nasa.gov

ANTARCTICA MASS VARIATION SINCE 2002

GREENLAND MASS VARIATION SINCE 2002



Source: climate.nasa.gov



Dokazi: Povlačenje i nestajanje glečera



Grinnell Glacier, Montana, USA. 7 July 1901 and 2009.



Dokazi: Ekstremni vremenski i klimatski događaji





Dokazi: Ekstremni vremenski i klimatski događaji



Oluje



Suše



Ekstremne padavine



Poplave



Toplotni talasi

NAJSLABIJI DOKAZI

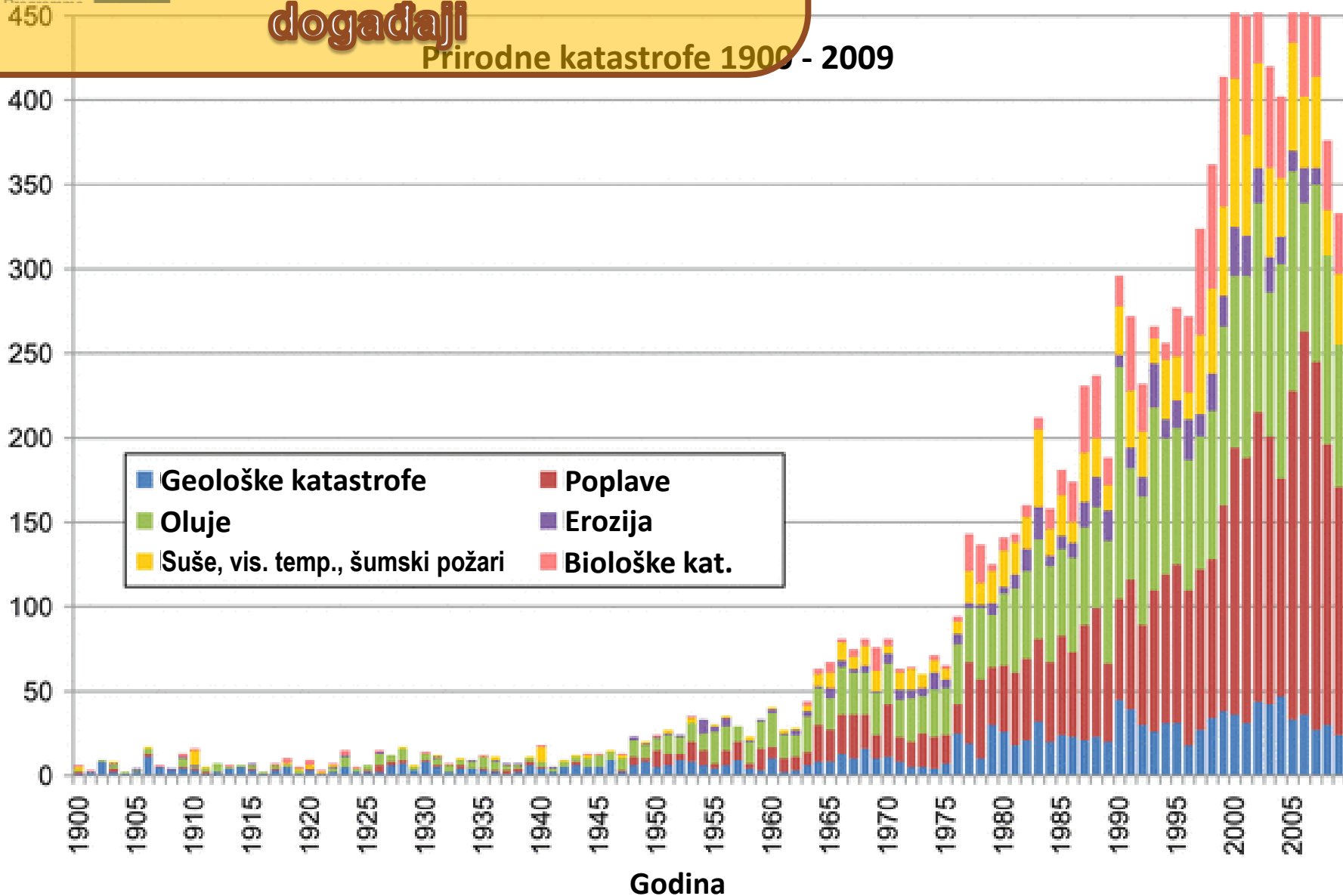
NAJJAČI DOKAZI

POVEZANOST SA KLIMATSKIM PROMENAMA

Dokazi: Ekstremni vremenski događaji

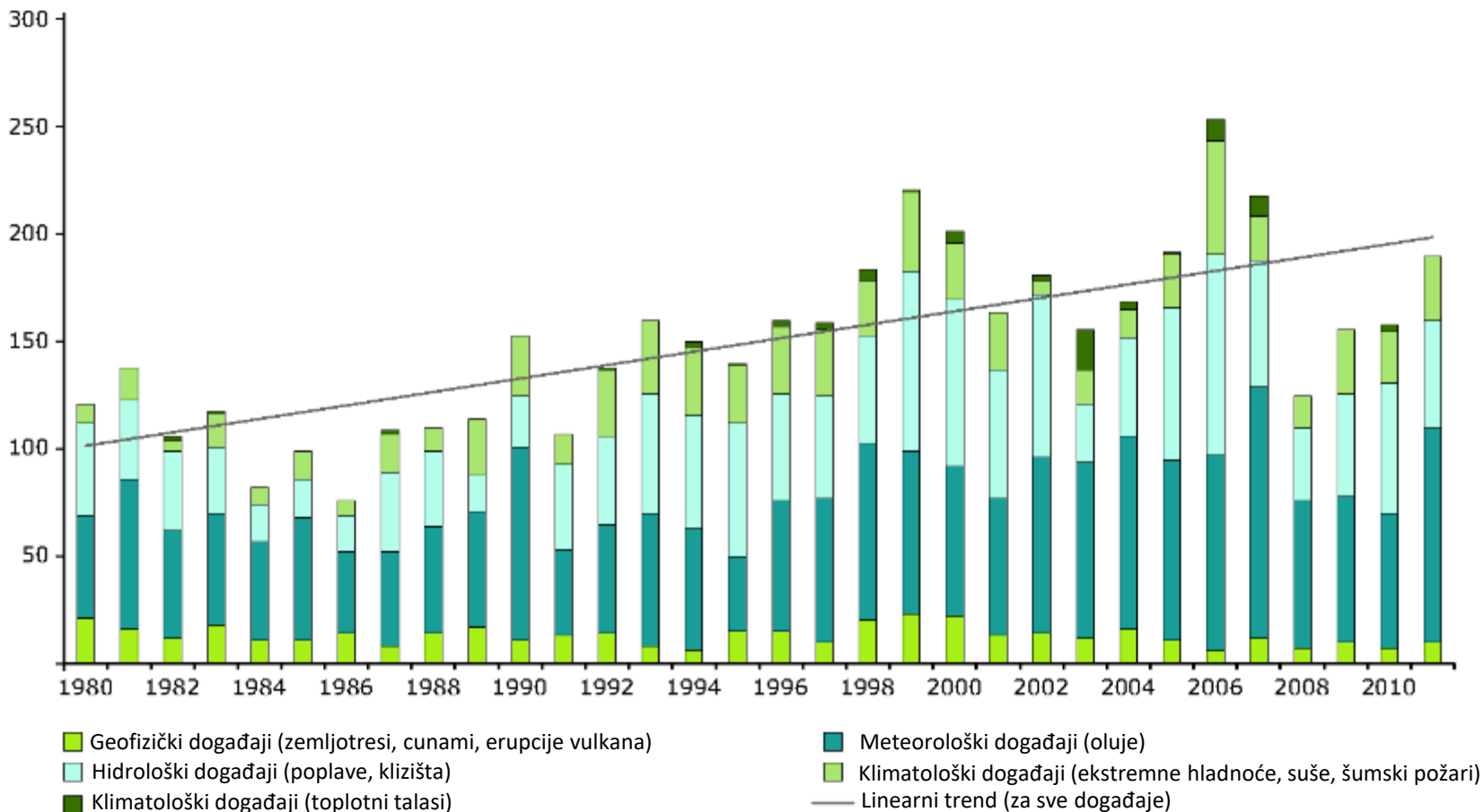
Prirodne katastrofe 1900 - 2009

Broj prijavljenih katastrofa



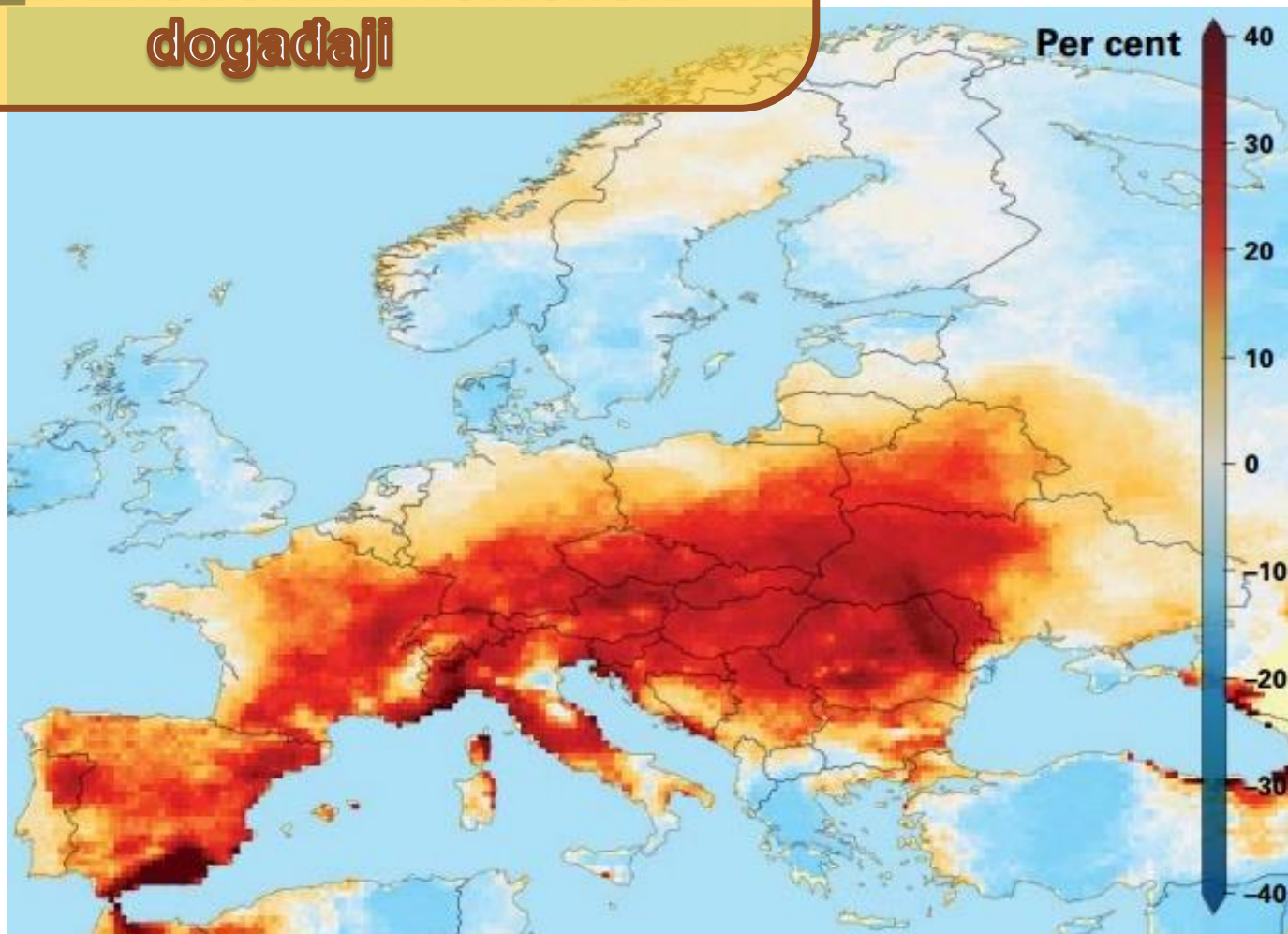
Dokazi: Ekstremni vremenski događaji

Broj događaja



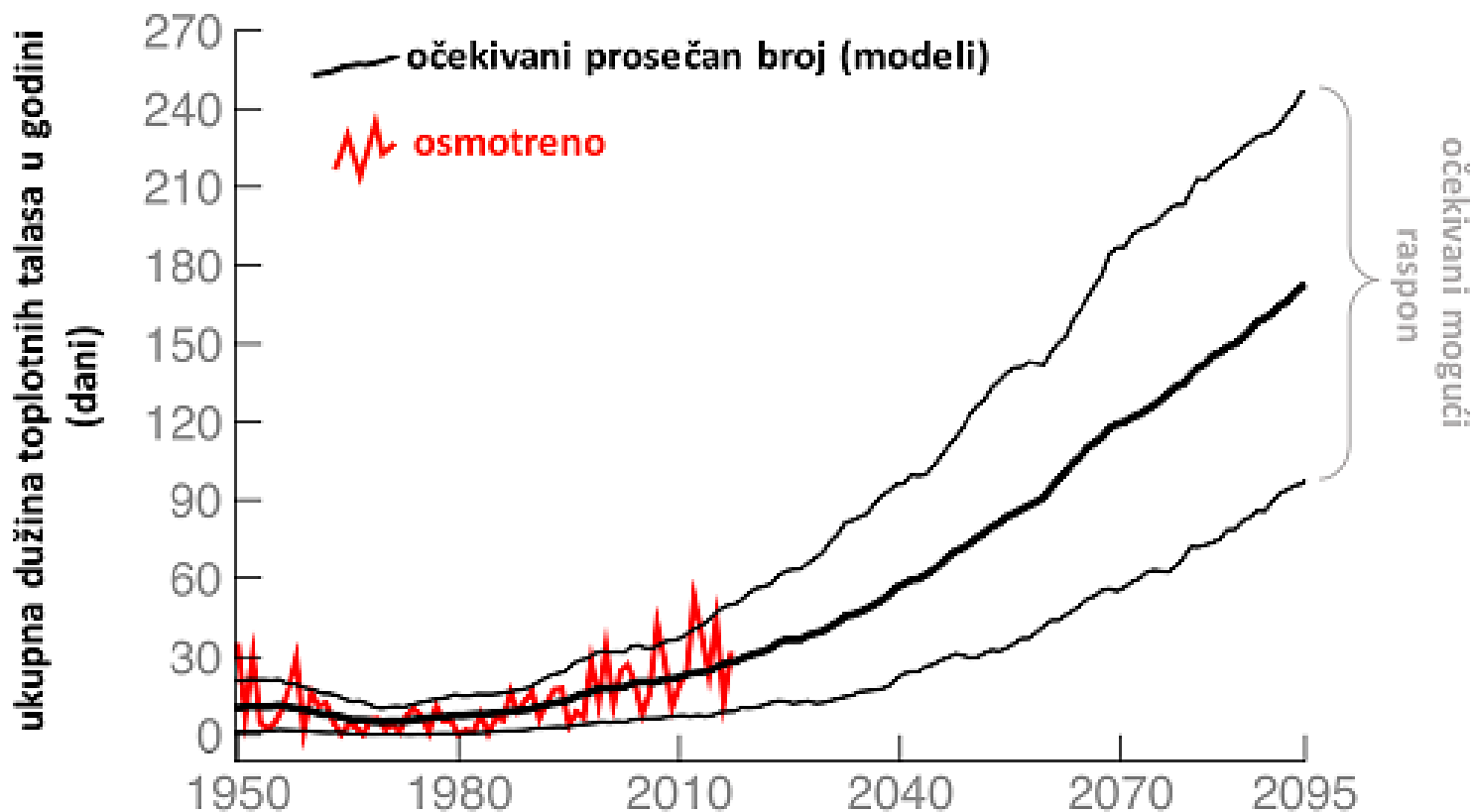
Katastrofe izazvane prirodnim hazardima u zemljama članicama EEA, 1980–2011

Dokazi: Ekstremni vremenski događaji



Procenat toplih dana (koji prelaze 90. percentil referentnog perioda 1981–2010) u odnosu na prosek tokom leta 2015 u Evropi.
(Izvor: Royal Netherlands Meteorological Institute)

Dokazi: Ekstremni vremenski događaji

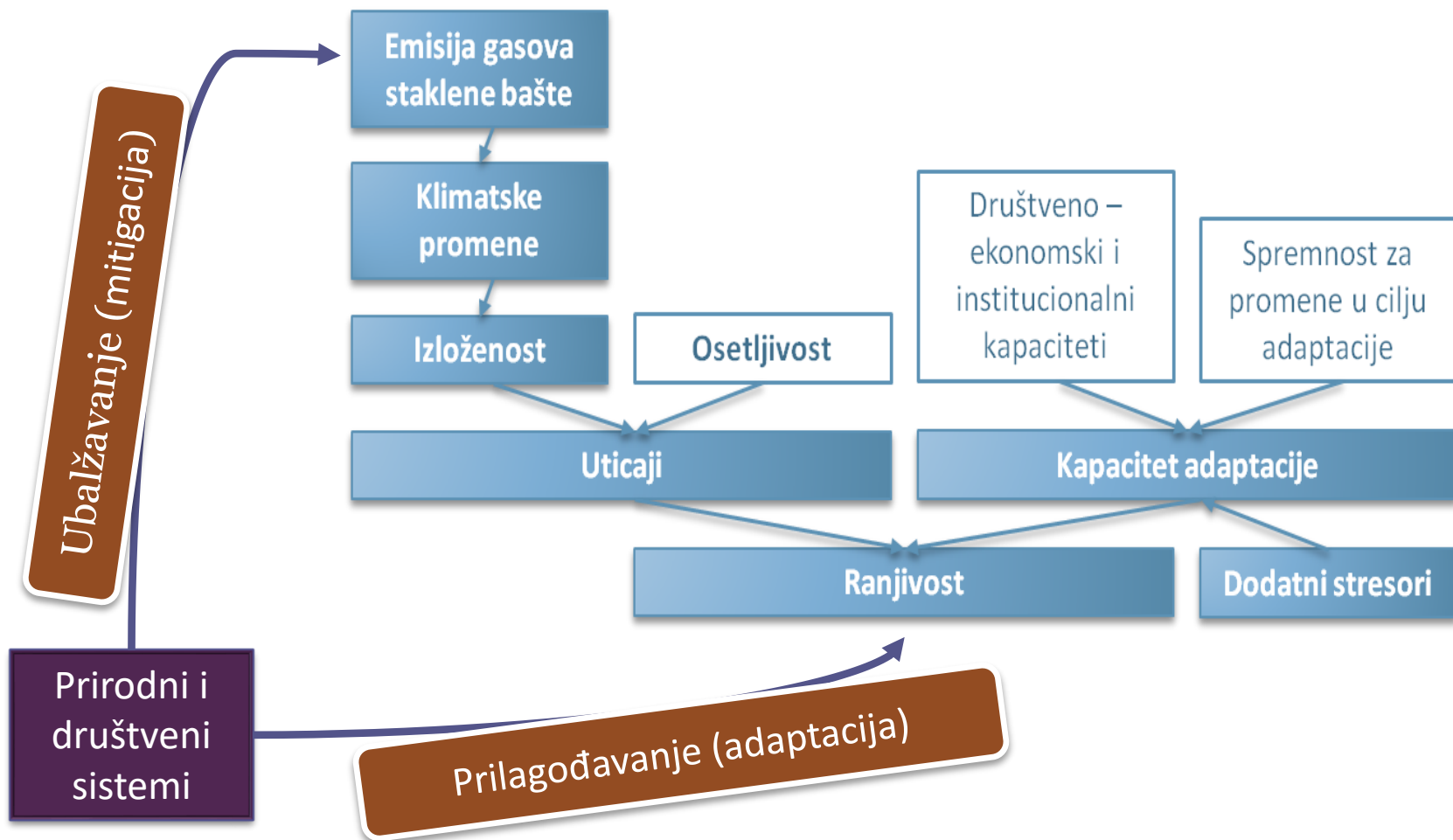


Osmotrena ukupna godišnja dužina toplotnih talasa u Srbiji od 1950. do 2017. i procena njihove dužine na osnovu rezultat klimatskih modela do 2095. prema scenariju RCP8.5

Dokazi: Ekstremni vremenski dogadaji



POLITIKA ODGOVORA NA IZMENJENE KLIMATSKE USLOVE



Politika odgovora na klimatske promene

- Postoje dva osnovna tipa odgovora na pretnje koje donosi globalna promena klime:
 - preventivne mere na sprečavanju emisija GHG, tzv. mere **ublažavanja (mitigacije)**; i
 - mere prilagođavanja na posledice, tzv. **mere adaptacije**.

Ublažavanje klimatskih promena (mitigacija)

- Ublažavanje klimatskih promena se definiše kao *“ljudsko mešanje u cilju smanjenja antropogenih uticaja na klimatski sistem, što uključuje strategije smanjenja izvora i emisija ili povećanja ponora gasova sa efektom staklene bašte”*
 - IPCC (2007). *Climate Change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).*
- *“Ublažavanje ima za cilj da ograniči klimatske promene tako što će se smanjiti emisije gasova sa efektom staklene bašte i povećati njihovi ponori, što će imati dugoročne efekte na klimu”.*
 - TERI (The Energy and Resources Institute) (2006): *Adaptation to Climate Change in the context of Sustainable Development. Background paper at the 229 conference: Climate Change and sustainable Development: An international workshop to strengthen research and understanding, New Delhi, India.*

- Antropogene emisije gasova sa efektom staklene bašte rezultat su ljudskih aktivnosti, pre svega onih povezanih sa proizvodnjom i potrošnjom energije i korišćenjem zemljišta za proizvodnju hrane i u druge svrhe. Veliki deo emisija nastaje u urbanim područjima.
- Opcije ublažavanja mogu se najšire grupisati u tri sektora:
 - (1) proizvodnja energije,
 - (2) sektori finalne potrošnje energije, uključujući saobraćaj, građevinarstvo, industriju, i
 - (3) sektori poljoprivrede, šumarstva i drugi sektori u kojima se ekstenzivno koristi zemljište (**A**griculture, **F**orestry and **O**ther **L**and **U**se - AFOLU).
- Emisije koje nastaju u urbanim sredinama i u infrastrukturi najčešće spadaju u sva tri sektora.

Ključne strategije ublažavanja

- Smanjenje intenziteta emisija gasova sa efektom staklene bašte
- Smanjenje energetskeg intenziteta unapređenjem tehnološke efikasnosti
- Unapređenje efikasnosti proizvodnje i korišćenja resursa
- Unapređenje efikasnosti sistema i struktura
- Promena obrazaca potražnje za energijom



Mere za ublažavanje podrazumevaju različite politike i instrumente koji se razlikuju u zavisnosti od nacionalnih okolnosti i sektorskog konteksta. Neke od tih mera uključuju:

integracija klimatskih politika
u nacionalne/razvojne
politike,

propisi i standardi,

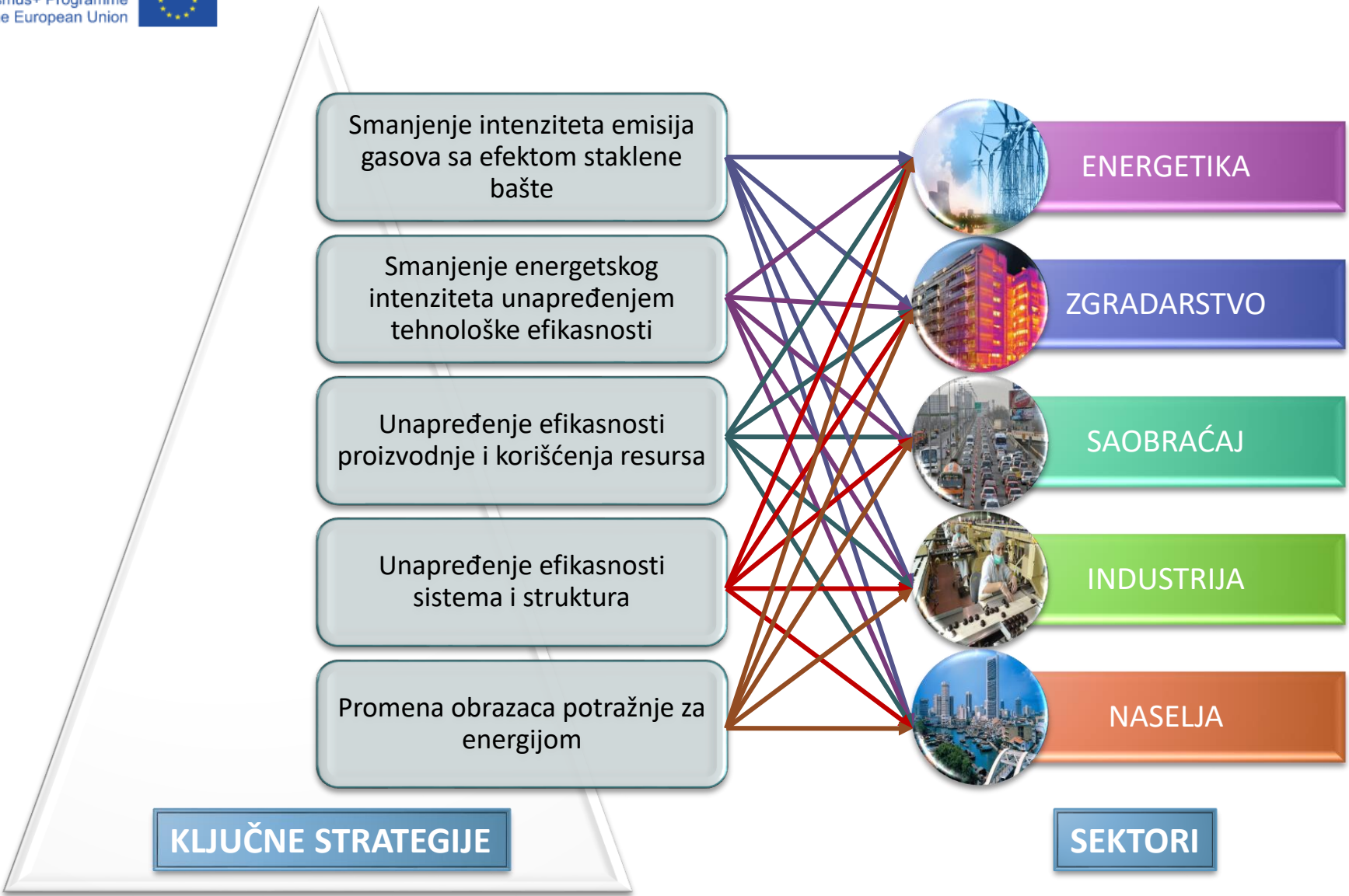
mere u oblasti fiskalne
politike i dozvole za trgovanje
emisijama,

finansijski podsticaji,

dobrovoljni sporazumi,

Informisanje i

istraživanje.





Najvažnije sektorske politike ublažavanja u odnosu na ključne strategije ublažavanja - ENERGETIKA

Smanjenje
intenziteta emisija
gasova sa efektom
staklene bašte

Povećanje
korišćenja energije
iz obnovljivih izvora

Nuklearna energija

Prelazak na goriva
sa niskom emisijom
GHG

Smanjenje emisija
metana u lancu
sagorevanja fosilnih
goriva

Smanjenje
energetskog
intenziteta
unapređenjem
tehnološke
efikasnosti

Ekstrakcija,
transport i
konverzija fosilnih
goriva

Transmisija ,
distribucija i
skladištenje
električne i toplotne
energije i goriva

Kombinovanje
toplotne i električne
energije i
kogeneracija

Unapređenje
efikasnosti
proizvodnje i
korišćenja resursa

Energija koja se
koristi u
tehnologijama
ekstrakcije resursa,
proizvodnje ,
konverzije,
transporta i
distribucije energije

Promena obrazaca
potražnje za
energijom

Potrebe korisnika
energije prema
različitim
isporučiocima

Unapređenje
efikasnosti sistema i
struktura

Sagledavanje
potreba za
integracijom



Najvažnije sektorske politike ublažavanja u odnosu na ključne strategije ublažavanja - ZGRADARSTVO

Smanjenje intenziteta emisija gasova sa efektom staklene bašte

Prelazak na niskokarbonska goriva, na primer na električnu energiju ili hidrogen iz niskokarbonskih izvora

Upotreba različitih vrsta biogoriva

Smanjenje energetskog intenziteta unapređenjem tehnološke efikasnosti

Projektovanje vozila i motora sa niskom energetskim intenzivnošću

Unapređenje pogonskog sistema i dizajna vozila

Korišćenje lakših materijala za projektovanje vozila

Unapređenje efikasnosti proizvodnje i korišćenja resursa

Smanjenje emisija tokom proizvodnje vozila

Efikasnija upotreba materijala

Reciklaža materijala

Smanjenje emisija tokom životnog ciklusa infrastrukture

Promena obrazaca potražnje za energijom

Modalni prelazak sa lakog drumskog transporta na javni prevoz, pešačenje, prelazak sa aero transporta i teškog drumskog saobraćaja na železnički transport

Ekološka vožnja

Unapređenje logistike

Bolje planiranje infrastrukture

Unapređenje efikasnosti sistema i struktura

Smanjenje potrebe za kosrišćenjem saobraćaja i broja putovanja

Korišćenje saobraćajnih sredstava od strane većeg proja putnika

Mere urbanog planiranja



Najvažnije sektorske politike ublažavanja u odnosu na ključne strategije ublažavanja - SAOBRAĆAJ

Smanjenje intenziteta emisija gasova sa efektom staklene bašte

Upotreba tehnologije za korišćenje obnovljivih izvora energije u izgradnji zgrada

Prelazak na korišćenje niskokarbonskih goriva za proizvodnju energije

Smanjenje energetskog intenziteta unapređenjem tehnološke efikasnosti

Upotreba uređaja sa većom energetskom efikasnošću (sistemi za zagrevanje i hlađenje sa unapređenim performansama, upotreba toplotnih pumpi

Veća energetska efikasnost uređaja za proizvodnju tople vode

Veća energetska efikasnost uređaja za kuvanje

Veća energetska efikasnost unutrašnjeg osvetljenja

Unapređenje efikasnosti proizvodnje i korišćenja resursa

Izgradnja zgrada sa dužim vekom trajanja

Veća trajnost komponenti zgrada, opreme i uređaja

zbor konstruktivnih materijala koji se proizvode uz manji utrošak energije

Unapređenje efikasnosti sistema i struktura

Sistemska efikasnost: integrisani proces projektovanja

Niskoenergetske zgrade

Ugrađivanje sistema za automatizaciju i kontrolu u zgradama

Mere urbanog planiranja

Daljinsko grejanje

“Pametni” mrežni sistemi (*smart grids*)

Promena obrazaca potražnje za energijom

Promene navika i ponašanja (na primer regulisanje temperature u stanovima, efikasna upotreba kućnih aparata, ...)

Promene životnih stilova (na primer, stanovanje i manjim stambenim jedinicama, adaptivni komfor, ...)



Najvažnije sektorske mere ublažavanja u odnosu na ključne strategije ublažavanja - INDUSTRIJA

Smanjenje intenziteta emisija gasova sa efektom staklene bašte

Smanjenje emisija iz proizvodnih procesa

Korišćenje otpada (komunalni, otpadni mulj iz proizvodnje cementa) za proizvodnju energije

Zamena HFC i sporečavanje curenja HFC

Prelazak na korišćenje niskokarbonskih goriva za proizvodnju energije i korišćenje biomase

Smanjenje energetskog intenziteta unapređenjem tehnološke efikasnosti

Efikasniji sistemi proizvodnje i prenosa pare

Efikasniji sistemi sagorevanja i zagrevanja vode

Elektromotori (za pumpe, sisteme za podizanje pritiska, sisteme za hlađenje, sisteme za prenos materijala) uz korišćenje automatike

Reciklaža

Unapređenje efikasnosti proizvodnje i korišćenja resursa

Poboljšanje proizvodnih procesa: inovacije, novi pristupi projektovanju, ponovna upotreba korišćenih materijala

Unapređeni dizajn proizvoda (na primer: vozila sa lakšom konstrukcijom)

Zamena klinkera kao sirovine za proizvodnju cementa letećim pepelom

Unapređenje efikasnosti sistema i struktura

Intenzivnije korišćenje pojedinih proizvoda (na primer: *car-sharing*, korišćenje proizvoda kao što je odeća duže vreme, dugotrajniji proizvodi, itd)

Promena obrazaca potražnje za energijom

Smanjenje potražnje za pojedinim proizvodima (kao što je odeća)

Alternativne forme putovanja, što će uticati na smanjenje potrebe za proizvodnjom i korišćenjem automobila



Najvažnije sektorske politike ublažavanja u odnosu na ključne strategije ublažavanja - NASELJA

Smanjenje
intenziteta emisija
gasova sa efektom
staklene bašte

Integracija
obnovljivih
izvora u urbanoj
sredini

Prelazak na
niskokarbonske
izvore energije u
funkcionisanju
grada

Smanjenje
energetskog
intenziteta
unapređenjem
tehnološke
efikasnosti

Kogeneracija

Dobijanje
energije iz
otpada

Unapređenje
efikasnosti
proizvodnje i
korišćenja resursa

Plansko
upravljanje
urbanom
infrastrukturom

Uštede na
upotrebi
primarnih
materijala za
infrastrukturu

Unapređenje
efikasnosti sistema i
struktura

Kompaktne
urbane forme

Bolja
pristupačnost i
saobraćajna
dostupnost

Mešovita
upotreba
zemljišta

Promena obrazaca
potražnje za
energijom

Bolja
pristupačnost i
saobraćajna
dostupnost

Smanjenje
vremena
potrebnog za
putovanja

Multimodalni
saobraćaj



Snabdevanje energijom

- Smanjenje subvencija na fosilna goriva
- Takse ili druga davanja za ugljenik iz fosilnih goriva
- Stimulativne tarife za tehnologije koje koriste obnovljive energije
- Obaveze u vezi sa obnovljivom energijom
- Proizvodjačke subvencije



Transport

- Obavezna ekonomija goriva, dodavanje bio-goriva i CO2 standardi za drumski transport
- Porezi na kupovinu vozila, registraciju, korišćenje i motorna goriva, naplata putarine i parkinga
- Uticaj na potrebe u mobilnosti kroz regulisanje korišćenja
- zemljišta i planiranje infrastrukture
- Investiranje u atraktivna javna transportna sredstva i nemotorizovane oblike transporta



Građevinarstvo

- Standardi za uređaje i označavanje
- Gradjevinski kodovi i certifikati
- Programi upravljanja potražnjom
- Vodeći programi javnog sektora, uključujući nabavke
- Podsticaji za energetske servisne kompanije (ESCO)



Industrija

- Obezbedjenje etalon informacija
- Standardi performansi
- Subvencije, poreski krediti
- Trgovinske dozvole
- Dobrovoljni sporazumi

Odabrane sektorske politike, mere i instrumenti za koje se dokazalo da su ekološki efikasne u odgovarajućem sektoru ili najmanje u nizu nacionalnih slučajeva



Poljoprivreda

- Finansijski podsticaji i propisi za poboljšanje upravljanja zemljištem, zadržavanje sadržaja ugljenika u zemlji, efikasno korišćenje đubriva i navodnjavanja



Šumarstvo

- Finansijski podsticaji (nacionalni i međunarodni) za povećanje šumskih površina, za smanjenje seče šuma i dobro gazdovanje šumama
- Propisi o korišćenju zemljišta i primena



Upravljanje otpadom

- Finansijski podsticaji za poboljšano rukovanje otpadom i otpadnim vodama
- Podsticaji ili obaveze za obnovljivu energiju
- Propisi iz domena rukovanja otpadom

Odabrane sektorske politike, mere i instrumenti za koje se dokazalo da su ekološki efikasne u odgovarajućem sektoru ili najmanje u nizu nacionalnih slučajeva

NAMA akcije

- Nacionalno odgovarajuće akcije mitigacije (Nationally Appropriate Mitigation Actions – skr. NAMAs) predstavljaju dobrovoljne mere usmerene na ublažavanje klimatskih promena koje usvajaju pojedine zemlje.
- Koncept nacionalno odgovarajućih akcija mitigacije predstavlja jednu od ključnih komponenti ublažavanja klimatskih promena na međunarodnom nivou. Koncept podrazumeva **politike i akcije zemalja u razvoju na smanjenju emisija gasova sa efektom staklene bašte, a u skladu sa sopstvenim mogućnostima i različitim odgovornostima.**
- Ove akcije moraju biti podržane i omogućene korišćenjem tehnologija, finansiranjem i jačanjem kapaciteta na način koji se može meriti, izveštavati i verifikovati. Napori realizovani kao NAMA mogu uključivati projekte, planove, programe ili strategije za smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte na nacionalnom ili regionalnom nivou, i biraju se i sprovode na osnovu prioriteta svake zemlje uzimajući u obzir i dugoročne nacionalne strategije razvoja i planove.



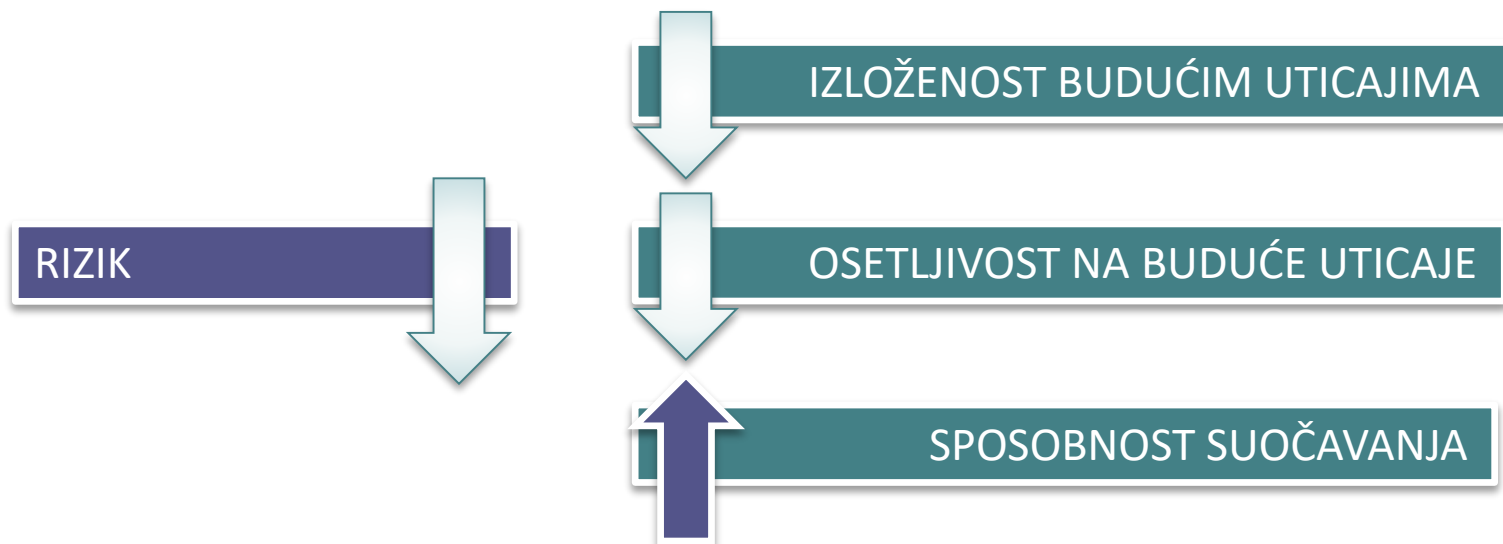
NAMA projekti u Srbiji (decembar 2016)

- NS-31 Expansion of existing heating network in Valjevo
- NS-32 Introduction of metering system and billing on the basis of measured consumption in district heating systems in Serbia
- NS-33 Use of Solar energy for domestic hot water production in Heat plant “Cerak” in Belgrade
- NS-34 Thermal Power Project with Capacity and Efficiency Increase II - TTP Nikola Tesla – Unit A3
- NS-35 Introduction 1000 MW of small biomass boilers in Serbia
- NS-36 Rehabilitation of arterial roads in Serbia
- NS-37 Revitalization of the Existing Small Hydropower Plants and Construction of New Small Hydropower Plants (SHPPs)
- NS-39 Thermal Power Project with Capacity and Efficiency Increase I - TTP Nikola Tesla – Unit B2
- NS-40 Construction of a Super-critical Lignite Power Plant TTP Kostolac B
- NS-41 Energy Efficiency Improvements in Public Buildings: 23 schools and 26 hospitals – Serbian Energy Efficiency Project (SEEP)
- NS-46 Improvement of old residential buildings envelope (exterior doors, windows and thermal insulation) in Serbia
- NS-50 Replacement and Construction of a New Natural Gas Cogeneration Plant CHP Novi Sad



Prolagođavanje na klimatske promene (adaptacija)

- Rizik, ranjivost i prilagođavanje su prostorno i vremenski određeni
 - Moraju se posmatrati u određenom kontekstu - kome i čemu?
 - Razumevanje ranjivosti će dovesti do prilagođavanja
 - Cilj prilagođavanja - izgradnja kapaciteta koji ima za cilj veću otpornost na buduće promene - bolji kapacitet za upravljanje rizikom

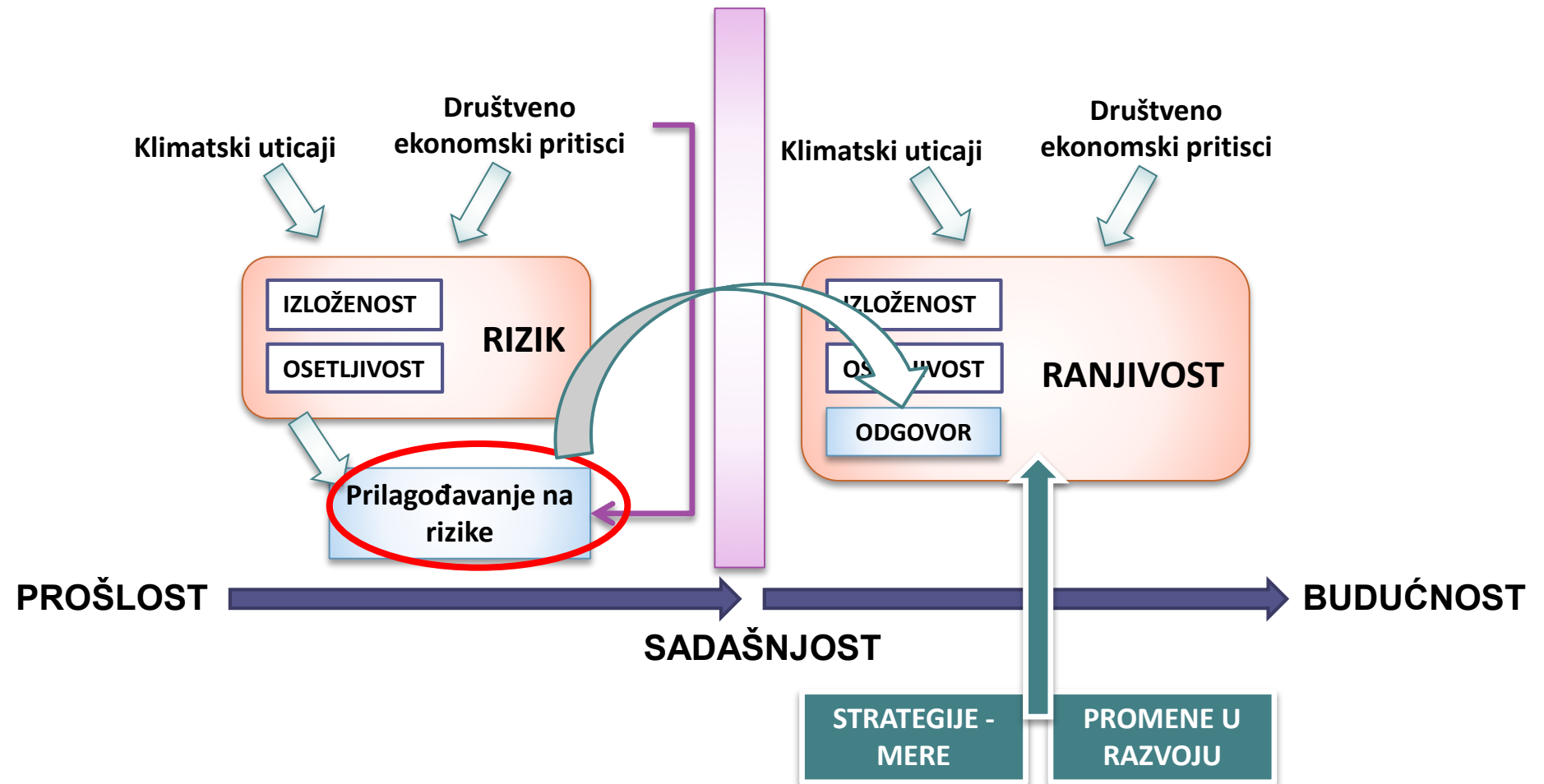


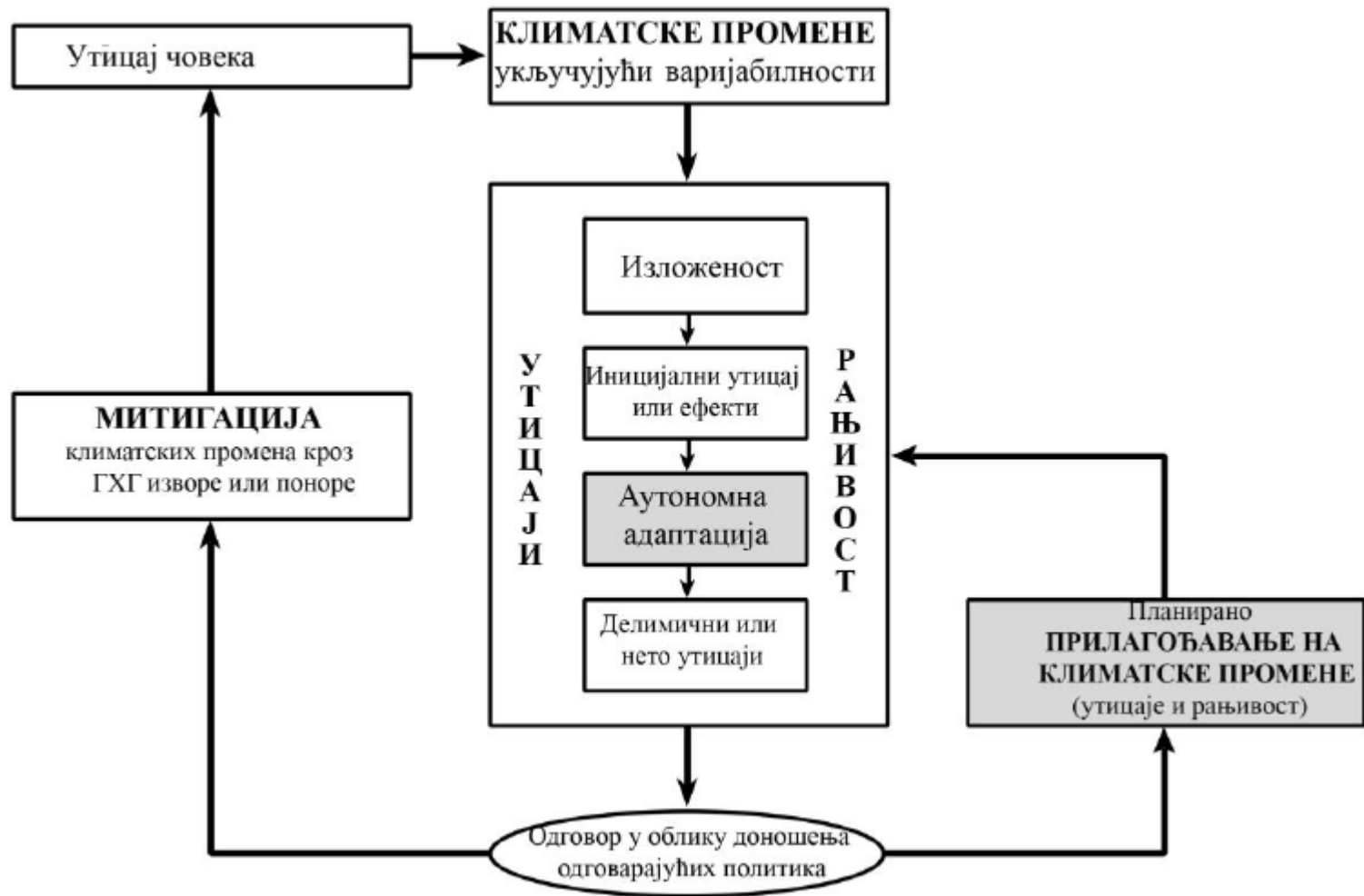
Prolagođavanje na klimatske promene (adaptacija)

- Prilagođavanje na klimatske promene (adaptacija) se odnosi na prilagođavanje ekoloških, socijalnih i ekonomskih sistema kao odgovor na trenutne ili očekivane klimatske promene, njihove efekte ili uticaje. Odnosi se na promene u procesima, praksama i strukturama kako bi se ublažile potencijalne štetne posledice ili ostvarila korist od mogućnosti koje su u vezi sa klimatskim promenama.
 - Treći Izveštaj Međuvladinog panela o klimatskim promena (2001)

Prolagođavanje na klimatske promene (adaptacija)

- Adaptacija na klimatske promene se definiše kao *“prilagođavanje u odgovoru na realne ili očekivane klimatske promene, kako bi se redukovao negativni uticaj ili iskoristile novonastale mogućnosti”*
 - IPCC (2007). Climate Change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).







Pristupi adaptaciji

POKRETAČI

Faktori koji
pokreću
adaptaciju

SISTEMI

Ko ili šta se
prilagođava
(sistemi)

PROCESI

Kako se
prilagođavaju

ISHODI

Efekti njihovog
prilagođavanja



Prilagođavanje na izmenjene
klimatske uslove zasnovano
na **zajednici**



Prilagođavanje na izmenjene
klimatske uslove zasnovano
na **ekosistemima**



Prilagođavanje na izmenjene
klimatske uslove zasnovano
na **otpornosti**



Prilagođavanje na izmenjene
klimatske uslove zasnovano
na **upravljanju**

| | Pokretači | Sistemi | Procesi | Ishodi |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove zasnovano na zajednici | Društveni – neklimatski > klimatski | Društveni | Društveno - ekonomski i politički | Unapređenje ljudskog blagostanja; smanjenje ranjivosti na klimatske promene |
| Prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove zasnovano na ekosistemima | Društveni – neklimatski < klimatski | Društveni i ekološki | Ekološki; društveno - ekonomski i politički | Konzervacija; smanjenje izloženosti na klimatske stimulse; povećanje prihoda |
| Prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove zasnovano na otpornosti | Društveni – neklimatski = klimatski | Društveno – ekološki | Društveno – ekološki | Sposobnost sistema da prihvati, odgovori na , ili kapitalizuje efekte klimatskih stimulusa |
| Prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove zasnovano na upravljanju | Društveni – neklimatski = klimatski | Društveni | Društveno - ekonomski i politički | Efektivnija, efikasnija, pravičnija i legitimnija adaptacija |

Okvir politike prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove

- Program za razvoj Ujedinjenih Nacija - Globalni fond za životnu sredinu razvio je Okvir politike prilagođavanja (Adaptation Policy Framework - APF), koji ima četiri osnovna principa:
 - Prilagođavanje kratkoročnim klimatskim varijabilnostima i ekstremnim događajima uključeno je kao osnova za smanjenje ranjivosti na dugoročne klimatske promene.
 - Politika i mere prilagođavanja se procenjuju u kontekstu razvoja.
 - Adaptacija se dešava na različitim nivoima u društvu, uključujući i lokalni nivo.
 - I strategija i proces primene adaptacije su podjednako važni.



Strategije prilagođavanja na izmenjene klimatske uslove

- **Smanjenje izloženosti sistema**, na primer, ulaganjem u sisteme pripremljenosti za opasnost i ranog upozoravanja, kao što su sezonske prognoze.
- **Smanjivanje osetljivosti pogođenog sistema** kroz, na primer, sadnju useva koji su bolje prilagođeni, povećanje kapaciteta skladištenja rezervoara za vodu ili izgradnju infrastrukturu u područjima izloženim poplavama koja će omogućiti prihvatanje velikih voda.
- **Povećanje otpornosti društvenih i ekoloških sistema**, kroz posebne mere koje omogućavaju stanovništvu da se oporavi od gubitka.

Tipovi adaptacije

Autonomna adaptacija

- Prilagođavanje koje se sprovodi spontano ili autonomno kao redovni deo postojećih procesa upravljanja.
- Prilagođavanje na izmenjene klimatske uslove koje ne predstavlja svesni odgovor na uticaje klimatskih promena, već je izazvana ekološkim promenama u prirodnim sistemima, promenama tržišnih uslova ili blagostanja u humanim sistemima. Sreće se i pod nazivom spontana adaptacija.
- Mere koje trenutno implementiraju postojeća znanja i tehnologije kao odgovor na promene klime koja je već prisutna.

Planska adaptacija

- Prilagođavanje koje su svesno i posebno planira u svetlu rizika vezanih za klimatske uslove.
- Rezultat namernih političkih odluka donetih od strane javnih institucija, zasnovanih na svesti da će se uslovi promeniti ili su se promenili i da je potrebna akcija da se smanje gubitci ili da se ostvari korist usled novih mogućnosti.
- Mere kojima se povećava adaptivni kapacitet mobilizacijom institucija i politika, kako bi se uspostavili ili ojačali uslovi povoljni za efikasno prilagođavanje na promenu klime i ulaganja u nove tehnologije i infrastrukturu .

Tipovi adaptacije prema tajmingu i trajanju

- **Proaktivna (anticipativna) adaptacija**
 - preduzimaju se odgovarajuće mere pre nego što se pojave veliki poremećaji u klimatskom sistemu.
 - Suština proaktivnog prilagođavanja je u identifikaciji i obezbeđenju „osetljivih mesta“. Osetljivo mesto predstavlja rizik ugrožavanja neke značajne aktivnosti, načina života ili resursa.
- **Reaktivna (responziva) adaptacija**
 - preduzimaju se odgovarajuće mere neposredno nakon što dođe do uticaja.



TIPOLOGIJA MERA PRILAGOĐAVANJA

JAČANJE KAPACITETA;

UPRAVLJANJE I PLANIRANJE

PROMENA NAČINA PONAŠANJA;

PRAKTIČNE POLITIKE;

INFORMISANJE;

INFRASTRUKTURA;

PRAĆENJE I UZBUNJIVANJE;

ZELENA INFRASTRUKTURA;

FINANSIRANJE;

TEHNOLOGIJA;



Mere adaptacije

Preventivne mere

Preduzimaju se radi sprečavanja negativnih efekata klimatskih promena i klimatskih varijabilnosti. zasnovane su na kartama rizika, opasnosti i ranjivosti pri različitim scenarijima. Da bi ih podržale, potrebne su srednjoročne i dugoročne projekcije.

- minimiziranje ili potpuno sprečavanje urbanog razvoja u područjima izloženim poplavama;
- razvoj i implementacija metodologija za efikasno korišćenje vode u sektorima koji zavise od vode (kao što su poljoprivreda, industrija);
- obnova/zaštita vlažnih područja ili pošumljavanje;

Mere za povećanje otpornosti

Smanjuju negativne efekte klimatskih promena i varijabilnosti povećanjem sposobnosti prirodnih, ekonomskih i društvenih sistema da se prilagode uticajima budućih klimatskih promena. Otpornost se često povećava diverzifikacijom u pravcu aktivnosti koje su manje suštinski osetljive na klimu.

- Prelazak na useve koji su imaju manje zahteve za vodom, ili su otporni na zaslanjivanje zemljišta;
- Izgradnja brana i rezervoara za vodu (površinskih i podzemnih);



Mere adaptacije

Mere pripremljenosti

Smanjiti negativne efekte ekstremnih događaja. Obično se uspostavljaju da se njihovi efekti vide na duži period, ali su ti efekti često samo na operativnom nivou.

- Sistemi za rano upozorenje,
- Planovi reagovanja u vanrednim situacijama,
- Podizanje nivoa svesti,
- Razvoj tehnologija.

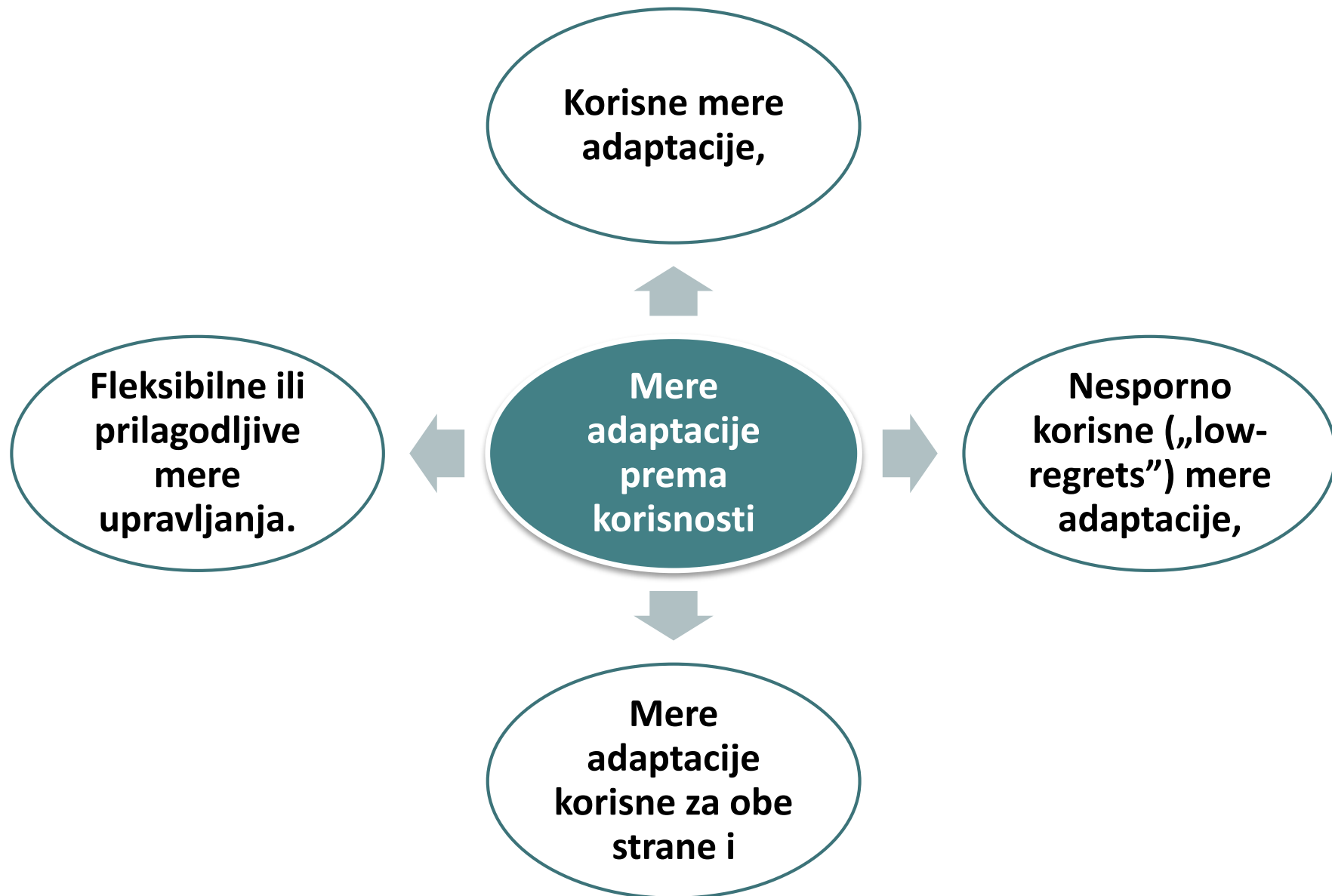
Mere odgovora

Ublažavanje direktnih efekata ekstremnih događaja.

- Evakuacija,
- Obazbeđivanje sigurne vode za piće i sanitarnih uslova unutar ili izvan pogođenih područja tokom ekstremnih događaja,
- Izmeštanje imovine tokom ekstremnih vremenskih događaja.

Mere oporavka

Obnavljanje ekonomskih, društvenih i prirodnih sistema nakon ekstremnih događaja.



Politički okvir adaptacije

- **Globalni**
 - United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)
 - Kyoto Protocol
 - Bali Action Plan
 - Nairobi Work Programme of the UNFCCC
- **Evropa**
 - Green Paper of the European Commission on adaptation to climate change
 - White Paper on Adapting to Climate Change
 - CLIMATE-ADAPT
 - EU Strategy for Adaptation to Climate Change
- **Srbija**

Od čega zavisi uspešnost adaptacije na klimatske promene?

- Politička podrška;
- Mere su generalno prihvaćenije i uspešnije kada promovišu, ili barem nisu u suprotnosti sa drugim ciljevima, uključujući ekonomske dobitke;
- Dobar pravni okvir ključni je dodatak političkoj podršci;
- Tehnološke mere;
- Komplementarne „meke“ akcije na strani upravljanja potražnjom, poput prilagođavanja ponašanja i obezbeđivanja punog učešća i osnaživanja zainteresovanih strana;
- Uvođenje tržišnih ekonomskih podsticaja (posebno određivanje tržišnih cena vode) i finansijske podrške (na primer subvencije) je takođe od pomoći;
- Podizanje svesti zainteresovanih strana o potrebi za preduzimanjem akcija prilagođavanja je od vitalnog značaja;
- Drugi društveni faktori, posebno lokalna praksa i društvene mreže, takođe su ključni.

Mogući ograničavajući faktori za uspešnost adaptacije na klimatske promene

- Još uvek ograničeno naučno znanje i neizvesnost u pogledu lokalnih uticaja budućih klimatskih promena;
- Nedostatak strategija dugoročnog planiranja, koordinacije i upotrebe alata za upravljanje koji uzimaju u obzir klimatske promene, pre svega na regionalnim nivoima, nivoima rečnih slivova i međusektorskim nivoima;
- Klimatske promene retko se eksplicitno razmatraju u planovima vodosnabdevanja ili upravljanja potražnjom vode, što znači da mere prilagođavanja vezane za vodu koje posebno odgovaraju trenutnim i budućim uticajima klimatskih promena još uvek u velikoj meri ne postoje.