

# Priprema za prilagodbu klimatskim promjenama

u skladu s Tehničkim smjernicama za pripremu  
infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021.–  
2027. (2021/C 373/01)

Sanja Grgurić/ mag.phys et geophys, MSc in Environmental Tehcnology



REPUBLIKA HRVATSKA  
Ministarstvo  
turizma i sporta



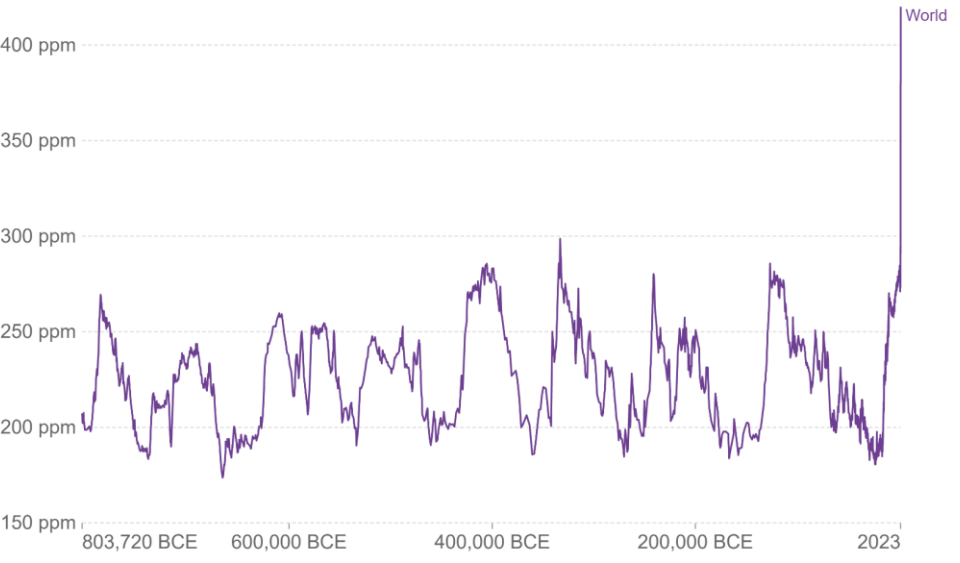
Vrana, 10.05.2023.

# Sadržaj

1. Uvod (klimatske promjene)
2. Tehničke smjernice
3. Koraci u izradi dokumentacije o pripremi za klimatske promjene u skladu sa smjernicama

# Global atmospheric CO<sub>2</sub> concentration

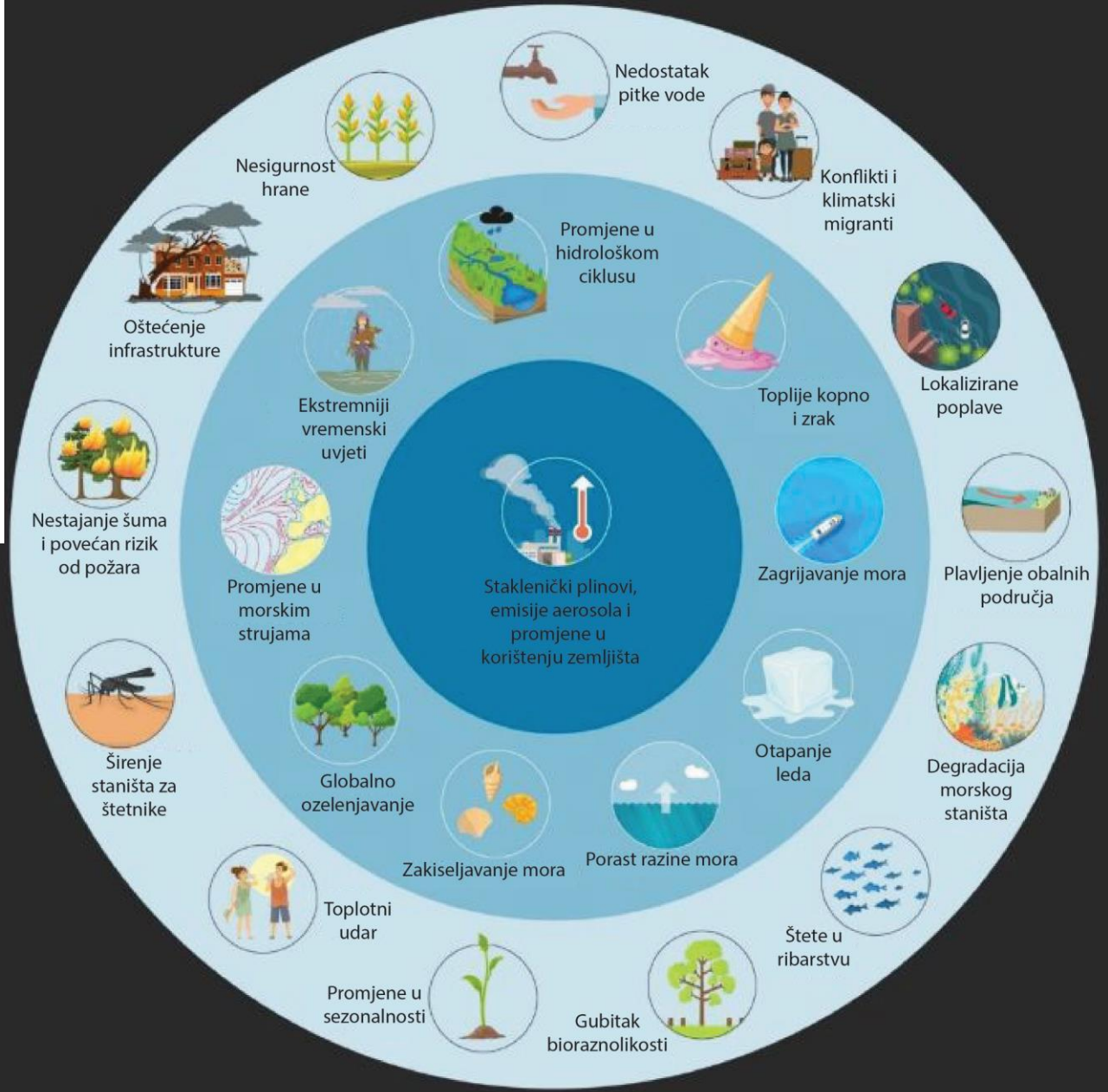
Atmospheric carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) concentration is measured in parts per million (ppm). Long-term trends in CO<sub>2</sub> concentrations can be measured at high-resolution using preserved air samples from ice cores.



Source: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)

CC BY

-  Pokretači klimatskih promjena
-  Promjene u klimatskim sustavima
-  Utjecaji



htlzvor: [tps://www.metoffice.gov.uk/weather/learn-about/climate-and-climate-change/climate-change/impacts/index](https://www.metoffice.gov.uk/weather/learn-about/climate-and-climate-change/climate-change/impacts/index)





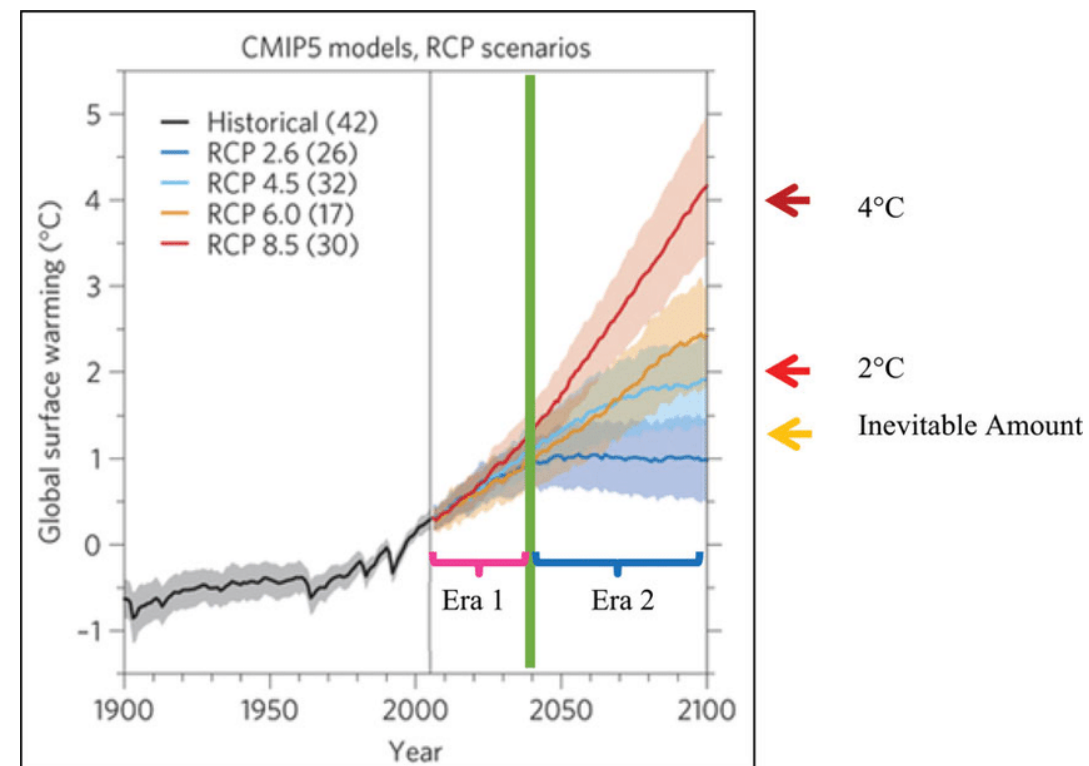
# Porast temperature zraka

## Globalno

- ❑ 2019. porast  $1,1 \pm 0,1$  °C iznad predindustrijske razine,
- ❑ svaka dekada toplija od prethodne,
- ❑ od 1850. posljednjih 5 godina – najtoplije
- ❑ trend: 0,1-0,3 °C po dekadi.

## Mediteran

- ❑ 2019. porast  $1,5$  °C -> "hot spot",
- ❑ 0,3 °C porast po dekadi,
- ❑ projekcije za 2100 variraju između +1,8 °C i +3,5 °C u prosjeku u usporedbi s 1961-1990.
- ❑ porast maksimalne i minimalne temperature zraka



Mediteran se zagrijava **20% brže od ostatka svijeta**, očekivani porast do 2040: **2,2 °C**. (MedECC, 2019)

*Hrvatska, prirodno tvoja*





# Primjeri dosadašnjih posljedica klimatskih promjena – Mediteran

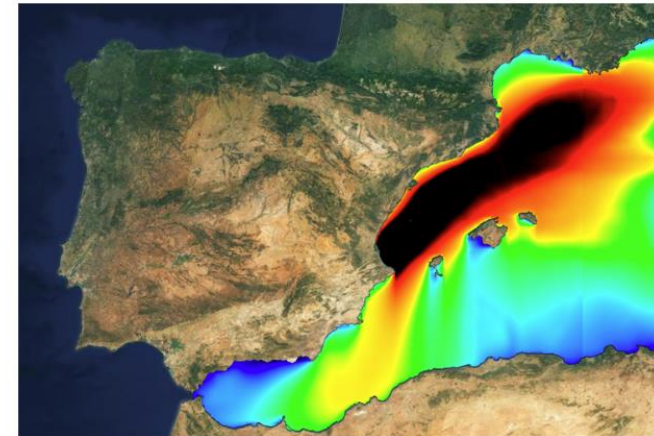
- ❑ vjetrovi do 144 km/h i valovi visine do **13.5 m** – najviši do sad
- ❑ 14 mrtvih, 3 nestalih
- ❑ bez struje bilo više od 200.000 ljudi
- ❑ uništena rižina polja u delti rijeke Ebro, zaslanjenja polja
- ❑ u 30-tak regija oglasene uzbune zbog poplava
- ❑ more ušlo kilometrima u unutrašnjost
- ❑ najgora morska oluja nakon 2003. godine i vjerojatno najgora u ovom stoljeću
- ❑ **šteta min. \$200 mil.**

<https://youtu.be/zeKpnl6aegs>



## Storm Gloria generates the biggest wave ever recorded in the Mediterranean

JANUARY 22, 2020 | ENVIRONMENT



On January 20, 2020, Spain's Ports of the State announced the largest significant wave height in recorded history in the Mediterranean Sea.

According to the Spanish meteorologists and oceanographers, Storm Gloria generated a record-breaking significant wave height of 8.44 meters (27.69 feet) off the port city of Valencia, in Spain.

The previous significant wave height record in the Mediterranean Sea had been set at 8.15 meters (26.73 feet) and was recorded in 2003 in Mahón, Menorca.

The authorities estimate that this time, Storm Gloria produced waves of 13.5 meters (44.29 feet).

Storm Gloria, which continues to affect much of the western Mediterranean, including France and Portugal, has already smashed several significant wave height records according to the





## Poplave na obalnom području RH

- ❑ **Sve češće poplave u obalnim gradovima** (Cres, Lošinj, Rijeka, Krk, Stari Grad, Vodice, Nin, Trogir, Ston, Vela Luka, itd)...2014, 2017, 2019. – s kopna i s mora

->obalna erozija, nestajanje obalnih ekosustava, salinizacija i velike materijalne štete u urbanim područjima.

Ranjivost obalnog područja na poplave?:

- ❑ **Kapaciteti komunalnih sustava odvodnje vremenom nadmašeni pritiskom urbanizacije i uslijed sve učestalijih intenzivnih oborina, često neadekvatno održavani**

->povećanje kapaciteta obično je izuzetno skupo i zahtjevno, nefleksibilno s obzirom na nadolazeće prijetnje klimatskih promjena

- ❑ **Obale projektirane na “stare” razine mora**
- ❑ **“Siva infrastruktura”** -> višak vode smatra se smetnjom; osnovni cilj je odvesti višak vode najkraćim putem u što kraćem vremenu.

Vodice, 2014.



Riportal

REPORTAL • NASLOVNICA RIJEKA I POZ Hrvatska i svijet SPORT ČINA KROŠKA MOZIK LIFESTYLE NA BIROU

**VELIKE KOLIČINE KIŠE**  
Rijeka pod vodom! Pljusak kiše, bujične poplave, izbijene šahte... u kvaru na cesti 'izdahnuo' i autobus Autotroleja



Rijeka, 2019.



*Hrvatska, prirodno tvoja*

# Porast razine mora RH- sadašnje stanje

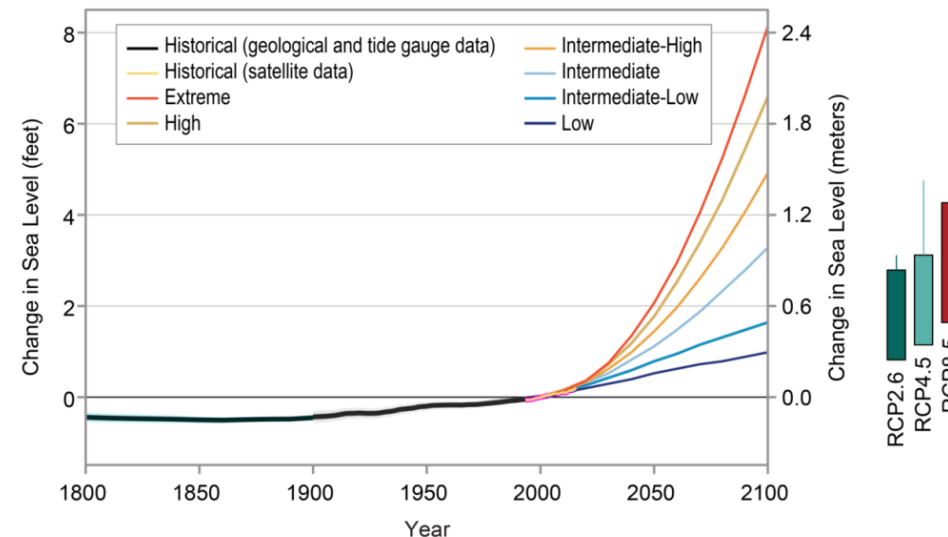
## Globalno

- ❑ zadnjih 27 godina:  $3,24 \pm 0,3$  mm godišnje i nastavlja rasti sve brže!!
- ❑ Porast nije globalno ujednačen.

IPCC SROCC, 2019: “Razina mora raste brže od prethodno procijenjenog”

## Jadran

- ❑ Cca 3 mm godišnje
- ❑ Split 11/2019 -> 91.1 cm najviša izmjerena razina mora iznad srednje razine mora od 1955.
- ❑ niski tlak i dugotrajno jugo
- ❑ Nedostaje adekvatan sustav praćenja i ranog upozoravanja!



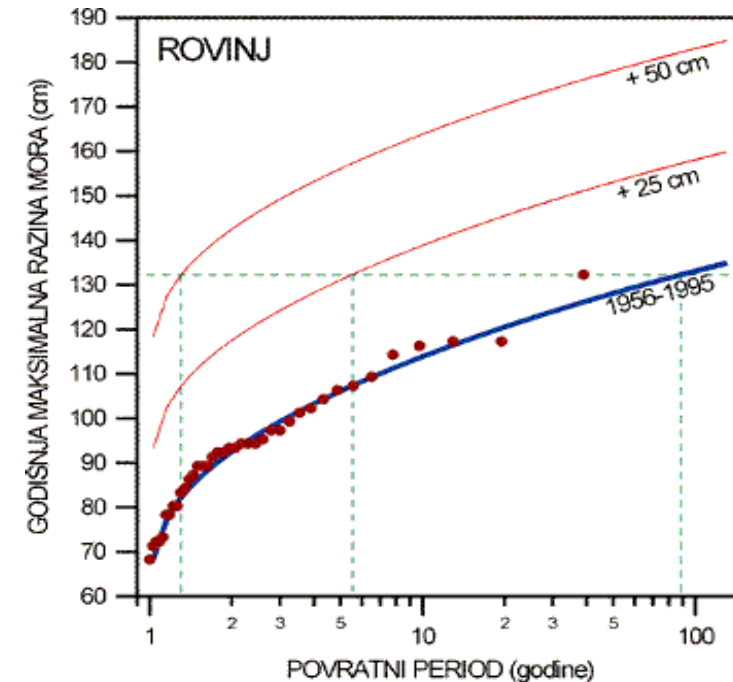
Hrvatska. prirodno tvoja



# Projekcije porasta razine mora za Jadran

	2046-2065	2081-2100
RCP4.5 (umjereniji scenarij)	19-33 cm	32-65 cm
RCP8.5 (kontinuirano povećanje emisija 3x veća od današnje do 2100)	22 – 38 cm	45 – 82 cm (novije procjene i do 1.1 m) +povremene ekstremne razine od 0,84 m do 1,15 m =1,4 m - 2,2 m

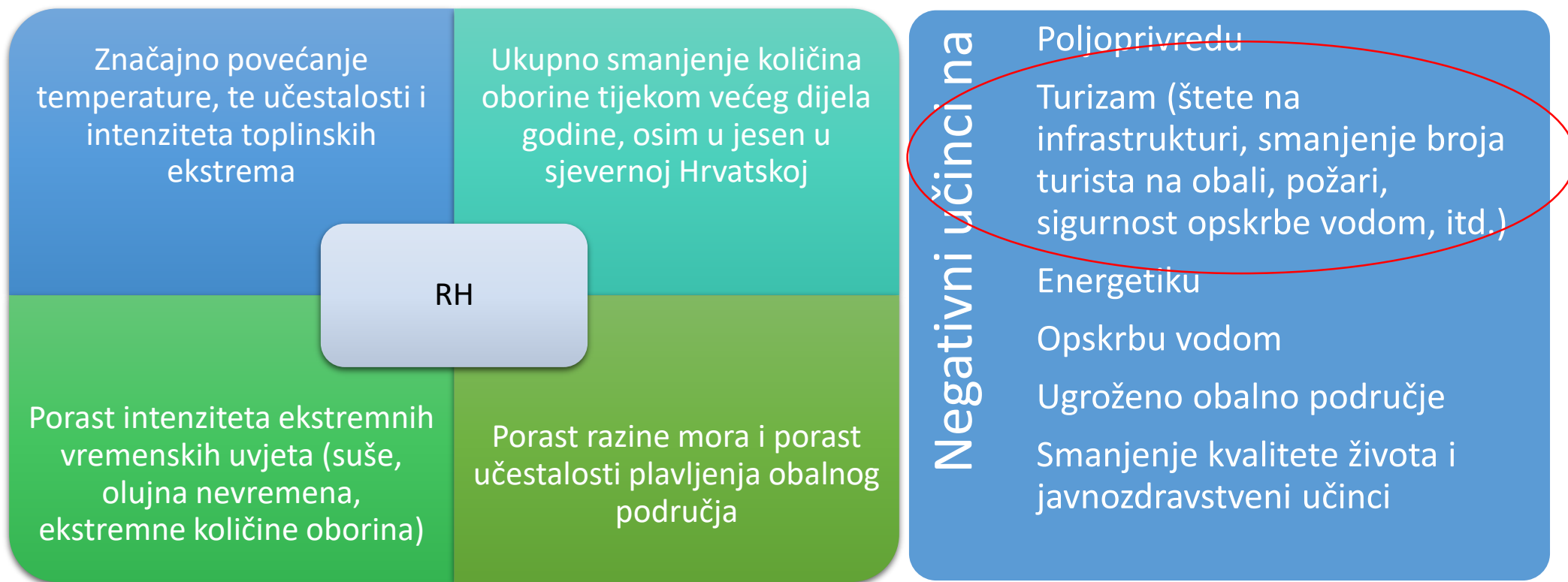
Mali porast razine mora povećava broj ekstrema - poplavlivanja!



Ekstremni događaji razine mora koji su povijesno rijetki (jednom u stoljeću u nedavnoj prošlosti) će se često (*barem jednom godišnje*) pojaviti na mnogim lokacijama do 2050. godine -> ozbiljne posljedice na mnogim mjestima, ovisno o izloženosti.

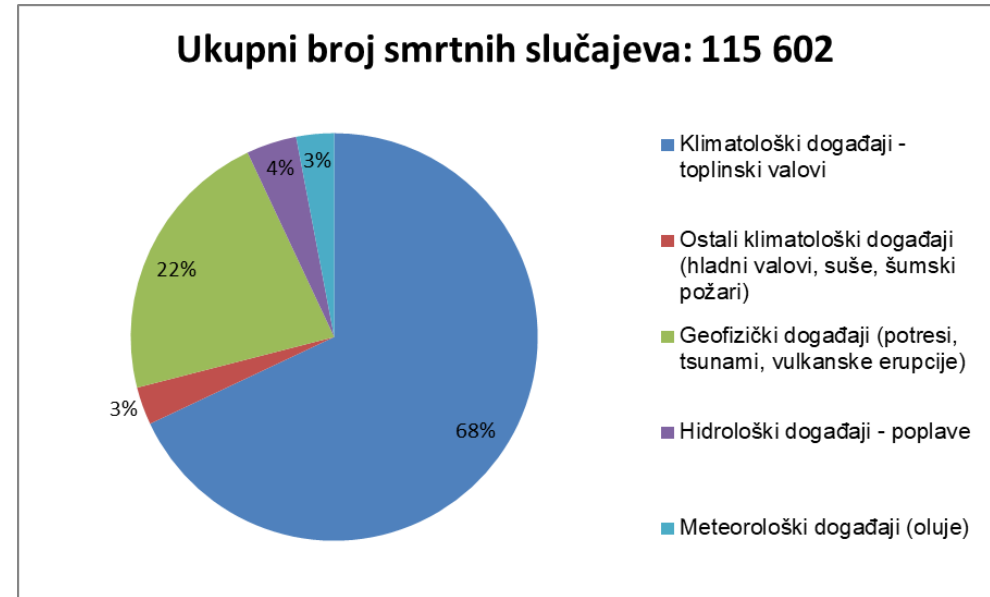
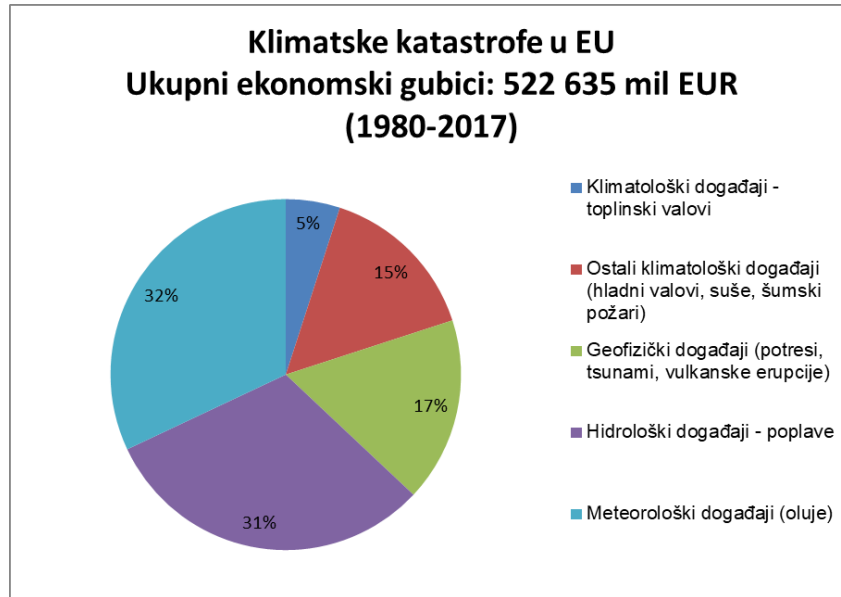
**UČESTALIJE ŠTETE!!!**

## Glavne karakteristike promjene klime u RH





# Štete od klimatskih katastrofa u EU



Izvor: EEA, Europska okolišna agencija

RH: jedna od europskih zemalja s najvećim kumulativnim udjelom šteta od ekstremnih vremenskih i klimatskih događaja u odnosu na bruto nacionalni proizvod (BNP).

**1980. do 2020. 71,5 mil. EUR godišnje**

**EU projekcije: do 2050. prosječni godišnji ekonomski gubitci od poplava uvećati peterostruko!**

*Hrvatska, prirodno tvoja*

# Procjene

- ❑ 2020: Znanstvenici upozoravaju: ako se nešto hitno ne poduzme, **do 2060. vjerojatno iznositi više od 2° C u odnosu na predindustrijske razine, a do kraja stoljeća moglo bi dosegnuti i 5° C** – dramatični učinak na prirodu i gospodarstvo!

! hitni izazov za EU da pojača svoje napore i da pokaže globalno vodstvo postajući **klimatski neutralna do 2050. godine** → **Europski zeleni plan**

*Hrvatska, prirodno tvoja*



# Tehničke smjernice za pripremu infrastrukture za klimatske promjene u razdoblju 2021-2027 (2021/C 373/01)

- Pojašnjavaju proces pripreme za klimatske promjene za infrastrukturne projekte
- Usklađene s **Pariškim sporazumom** i **klimatskim ciljevima EU** i prate putanju smanjenja emisija stakleničkih plinova za 2030. (-55%) i postizanje klimatske neutralnosti do 2050.
- Za infrastrukturne projekte s **vijekom trajanja > 50 godina** – rad, održavanje i stavljanje izvan upotrebe u uvjetima klimatske neutralnosti-> kružno gospodarstvo
- Uvažava princip “**kružnog gospodarstva**”
- Poštuju načelo: “**energetska učinkovitost na prvom mjestu**” i “**ne nanosi bitnu štetu**”
- **Ispunjavanje zahtjeva za EU fondove: InvestEU, Connecting Europe Facility (CEF), European Regional Development Fund (ERDF), Cohesion Fund (CF) and the Just Transition Fund (JTF).**

**Priprema za klimatske promjene** - proces koji integrira mjere ublažavanja i prilagodbe u razvoj infrastrukturnih projekata.

Omogućuje europskim institucionalnim i privatnim ulagateljima da **donose informirane odluke** o projektima koji su u skladu s Pariškim sporazumom.

## Neizvjesnosti – razmjer promjena, reverzibilnost

- ❑ Pogreške mjerenja i/ili obrade podataka;
- ❑ Ograničenja klimatskih modela i modela utjecaja na klimu
- ❑ Greške agregacije (nepotpune vremenske i/ili prostorne pokrivenosti podacima);
- ❑ Prirodna varijabilnost koja proizlazi iz nepredvidivih prirodnih procesa unutar klimatskog sustava (naizgled male promjene mogu dovesti do velikih posljedica);
- ❑ Buduće putanje emisija (stakleničkih plinova i aerosola) – ovise o demografskom, gospodarskom i tehnološkom razvoju, kao i o međunarodnim sporazumima za ublažavanje klimatskih promjena

### Neizvjesnost razmjera promjena i vremenskog tijeka !

Zasad je jedino **trend promjena pouzdano poznat** i stoga je važno adekvatno se pripremiti za trendove koji dolaze, odnosno i **za najgore scenarije**. Moguća rješenja trebaju biti **etapno prilagodljiva i izvodiva za različite scenarije**.



# Vrsta mjera

## No-regrets

- Koristi nadmašuju troškove, čak i bez klimatskih promjena
- Širok raspon budućih scenarija klimatskih promjena
- Prioritet

## Low-regrets

- Dodatni troškovi
- Mali u usporedbi s prednostima izbjegavanja budućih troškova (šteta) zbog posljedica klimatskih promjena

## Win-win

- Doprinosu smanjenju rizika
- Donose druge koristi (društvene, dodatni prostor, kvaliteta okoliša itd.)

• <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/knowledge/adaptation-information/adaptation-measures>

*Hrvatska, prirodno tvoja*

# Mjere prilagodbe

## Strukturne mjere

- Poboljšana (alternativna) tehnička rješenja projekta (fizička imovina) – bit će navedeni primjeri
- Izmještaj lokacije
  
- Npr. prilagodba novoj razini obale

## Nestrukturne mjere

- Sustavi upozorenja
- Programi praćenja
- Hitne mjere
- Osposobljavanje osoblja – prijenos i razvoj vještina
- Razvoj strateških/korporativnih okvira za procjenu rizika
- Planiranje upotrebe zemljišta
- Financijska rješenja (npr. osiguranje od prekida u lancu opskrbe)
- Alternativne usluge
- Itd.



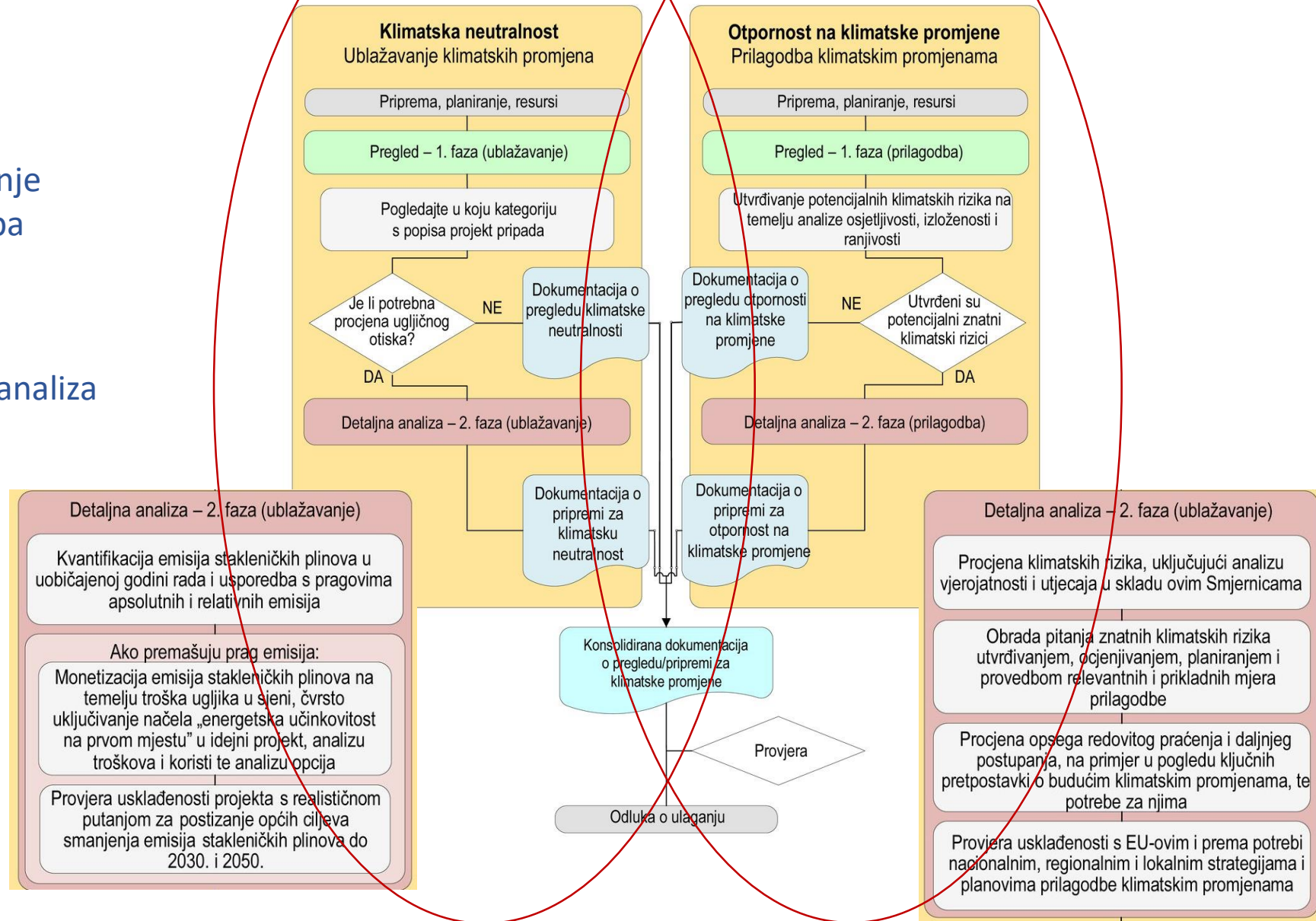
# Proces pripreme infrastrukture za klimatske promjene

Dva stupa:

- ublažavanje
- prilagodba

Dvije faze:

- pregled
- detaljna analiza



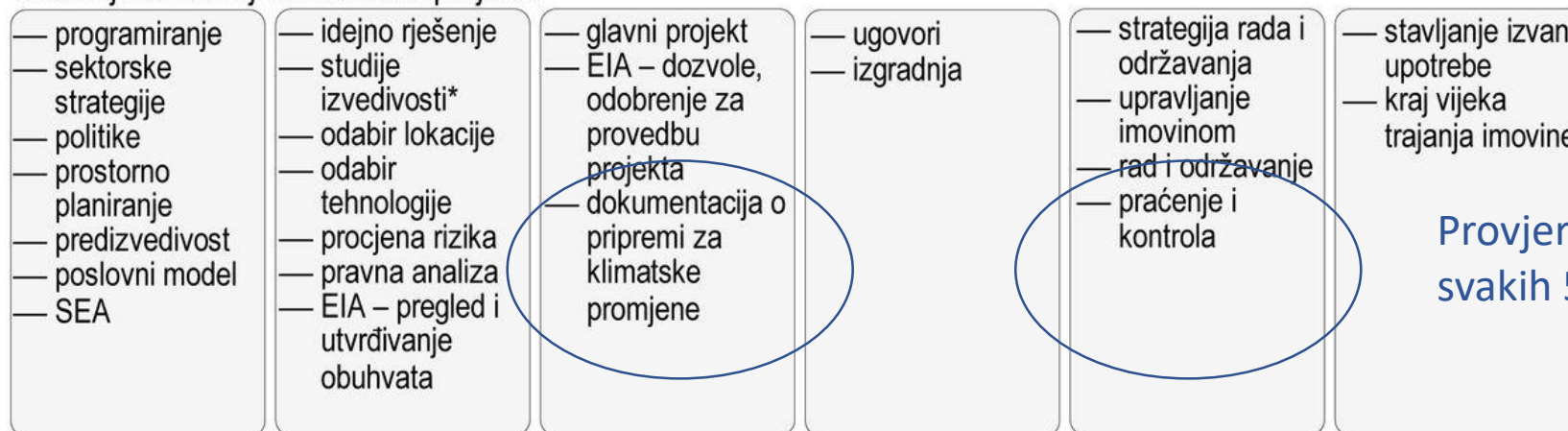
# Projektni ciklus – kada?

Proces pripreme uključiti u upravljanje imovinom!!

Uobičajene faze u razvojnom ciklusu projekta:



Uobičajene razvojne aktivnosti projekta:



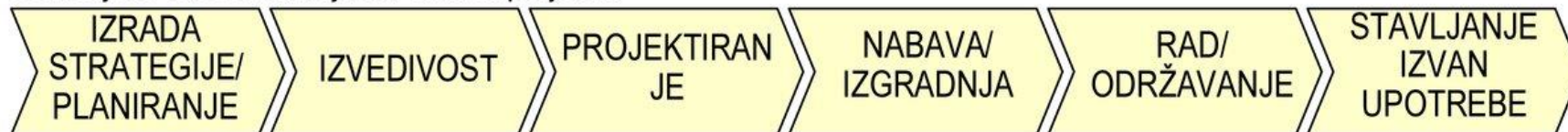
Provjera ključnih pretpostavki svakih 5 do 10 godina

Pri čemu studije izvedivosti\* mogu uključivati razne vrste analize, npr. analizu potražnje, opcija, troškova i koristi, financijsku i ekonomsku analizu. Ovo je samo indikativan grafički prikaz i redoslijed poduzimanja određenih aktivnosti u projektom ciklusu donekle je fleksibilan. Pokrate: SEA = strateška procjena utjecaja na okoliš, EIA = procjena utjecaja na okoliš



# Klimatska neutralnost – što i kada?

Uobičajene faze u razvojnom ciklusu projekta:



Klimatska neutralnost – ublažavanje klimatskih promjena – smanjenje emisija stakleničkih plinova

- usklađenost s ciljem klimatske neutralnosti do 2050.
- veza s klimatskom politikom i ciljevima smanjenja emisija stakleničkih plinova
- planiranje, uključujući rad i održavanje, kako bi se uzela u obzir daljnja smanjenja stakleničkih plinova
- SEA

- imenovanje voditelja pripreme za klimatske promjene i planiranje tog procesa
- kvantifikacija emisija stakleničkih plinova primjenom metodologije za procjenu ugljičnog otiska
- monetizacija emisija stakleničkih plinova primjenom troška ugljika u sjeni
- doprinos EU-ovim i nacionalnim klimatskim ciljevima
- razmatranje opcija s manjim emisijama ugljika
- ekonomska analiza
- koordinacija s procesom EIA-e

- provedba mjera ublažavanja u izgradnji i radu
- praćenje i provedba planova radi daljnjeg smanjenja emisija stakleničkih plinova
- provjera stvarnih emisija stakleničkih plinova
- plan stavljanja izvan upotrebe i njegova provedba kako bi se na odgovarajući način uzele u obzir klimatske promjene te nulta neto stopa emisija stakleničkih plinova i klimatska neutralnost do 2050.

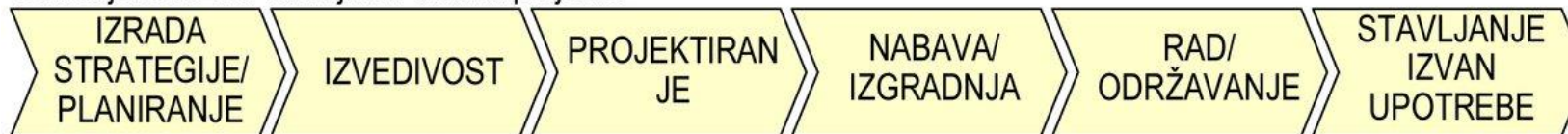
Ovo je samo indikativan grafički prikaz i redoslijed poduzimanja određenih aktivnosti u projektom ciklusu donekle je fleksibilan. Pokrate: SEA = strateška procjena utjecaja na okoliš, EIA = procjena utjecaja na okoliš, GHG = staklenički plin.

*Hrvatska, prirodno tvoja*



# Klimatska otpornost – što i kada?

Uobičajene faze u razvojnom ciklusu projekta:



Otpornost na klimatske promjene – prilagodba klimatskim promjenama – poboljšanje otpornosti na nepovoljne

— strateški pregled ranjivosti na klimatske promjene radi utvrđivanja potencijalnih rizika od utjecaja klimatskih promjena

— imenovanje voditelja pripreme za klimatske promjene i planiranje tog procesa  
— pregled: izloženost, osjetljivost, ranjivost  
— ranjivost na klimatske promjene i procjena rizika  
— analiza opcija, klimatski rizik i prilagodba  
— mjere za osiguranje otpornosti na postojeće i buduće klimatske uvjete  
— tehnički aspekti npr. lokacija i projekt  
— procjena rizika i analiza osjetljivosti  
— aspekti zaštite okoliša i klimatskih promjena  
— koordinacija s procesom EIA-e

— provedba mjera prilagodbe u izgradnji i radu  
— praćenje kritičnih klimatskih nepogoda  
— redoviti pregled klimatskih nepogoda, koje bi se mogle promijeniti tijekom vremena, ažuriranje procjene rizika, pregled strukturnih i nestrukturnih mjera prilagodbe te izvješćivanje vlasnika projekta i drugih osoba prema potrebi  
— plan stavljanja izvan upotrebe i njegova provedba kako bi se na odgovarajući način uzeli u obzir budući utjecaji klimatskih promjena i rizici

Neizvjenost budućih promjena!!!

Ovo je samo indikativan grafički prikaz i redoslijed poduzimanja određenih aktivnosti u projektom ciklusu donekle je fleksibilan.

Pokrate: EIA = procjena utjecaja na okoliš

# Predradnje

---

Određivanje **osoba** koje bi trebale biti uključene u projekt i raspodjelu resursa, vremena i proračuna

---

Procjena i utvrđivanje **konteksta projekta** te njegovih **granica i međudjelovanja**

---

Odabir **metodologije** za procjenu, uključujući **ključne parametre za procjenu ranjivosti i rizika**

---

Prikupljanje **ključnih referentnih dokumenata (nacionalni energetske i klimatski plan i relevantne strategije i planovi prilagodbe)**

---

Osiguranje **usklađenosti s primjenjivim zakonodavstvom**, pravilima i propisima, na primjer u području visokogradnje i procjene utjecaja na okoliš i, ako je dostupna, strateške procjene utjecaja na okoliš.

---

Određivanje i prikupljanje **potrebnih podataka za procjene**

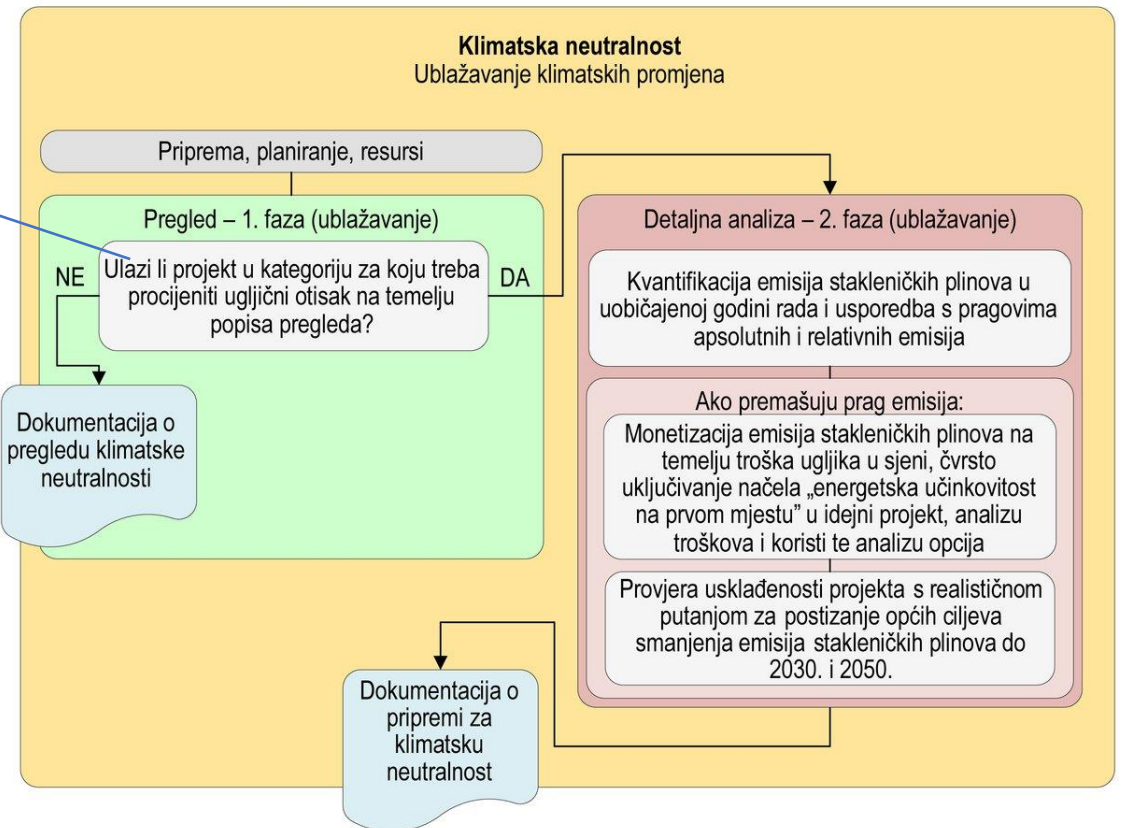
*Hrvatska, prirodno t*



# 1. Stup - klimatska neutralnost

- ❑ Projekt na popisu projekata za koje je obavezna provedba 2. faze? – Tablica 2 Smjernica (razvoj nekretnina uključujući sigurna i zaštićena parkirališta i kontrole na vanjskim granicama) ili
- ❑ Apsolutne i/ili relativne emisije za uobičajenu godinu rada više od 20 000 tona CO<sub>2</sub>e/godina?

Turistička infrastruktura u RH: emisije pojedinačnih projekata znatno manje od praga, puno malih brojeva - kumulativno značajne!!



Turizam stvara radna mjesta i stimulira gospodarski rast, ali donosi sezonsku prenapučenost i neodrživo iskorištavanje vode i energije



tablicu 2.

Popis pregleda – ugljični otisak – primjeri kategorija projekata <sup>(65)</sup>

Pregled	Kategorije infrastrukturnih projekata
<p>Ovisno o opsegu projekta, procjena ugljičnog otiska u pravilu NEĆE BITI potrebna za navedene kategorije projekata.</p> <p>Proces ublažavanja klimatskih promjena u okviru pripreme za klimatske promjene sa slike 7. završava s 1. fazom (pregled).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— telekomunikacijske usluge</li> <li>— mreže za opskrbu vodom za piće</li> <li>— mreže za prikupljanje oborinskih i otpadnih voda</li> <li>— pročišćavanje industrijskih i komunalnih otpadnih voda malog opsega</li> <li>— razvoj nekretnina <sup>(66)</sup></li> <li>— postrojenja za obradu mehaničkog/biološkog otpada</li> <li>— aktivnosti istraživanja i razvoja</li> <li>— lijekovi i biotehnologija</li> </ul>
<p>Procjena ugljičnog otiska u pravilu ĆE BITI <sup>(67)</sup> potrebna za navedene kategorije projekata.</p> <p>Proces ublažavanja klimatskih promjena u okviru pripreme za klimatske promjene sa slike 7. za predmetne kategorije projekata obuhvaća 1. fazu (pregled) i 2. fazu (detaljna analiza).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— odlagališta krutog komunalnog otpada</li> <li>— postrojenja za spaljivanje komunalnog otpada</li> <li>— velika postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda</li> <li>— proizvodna industrija</li> <li>— kemikalije i rafiniranje</li> <li>— rudarstvo i osnovni metali</li> <li>— drvena celuloza i papir</li> <li>— kupnja željezničkih vozila, brodova, voznih parkova</li> <li>— cestovna i željeznička infrastruktura <sup>(68)</sup>, gradski promet</li> <li>— luke i logističke platforme</li> <li>— dalekovodi</li> <li>— obnovljivi izvori energije</li> <li>— proizvodnja, prerada, skladištenje i prijevoz goriva</li> <li>— proizvodnja cementa i vapna</li> <li>— proizvodnja stakla</li> <li>— kogeneracijska postrojenja</li> <li>— mreže za centralno grijanje</li> <li>— postrojenja za ukapljivanje i ponovno uplinjavanje prirodnog plina</li> <li>— infrastruktura za prijenos plina</li> <li>— sve druge kategorije projekata ili opsezi projekata u kojima bi apsolutne i/ili relativne emisije mogle premašiti (pozitivni ili negativni) prag od 20 000 tona CO<sub>2</sub> (vidjeti tablicu 7.)</li> </ul>

Natrag	Alt + Strelica lijevo
Proslijedi	Alt + Strelica desno
Ponovo učitaj	Ctrl + R
Spremi kao...	Ctrl + S
Ispis...	Ctrl + P
Emitiraj...	
Pretraži slike pomoću usluge Google	
Pošaljite na svoje uređaje	
Izradi QR kôd za ovu stranicu	
Prevedi na hrvatski	
Pogledaj izvor stranice	Ctrl + U
Provjeri	

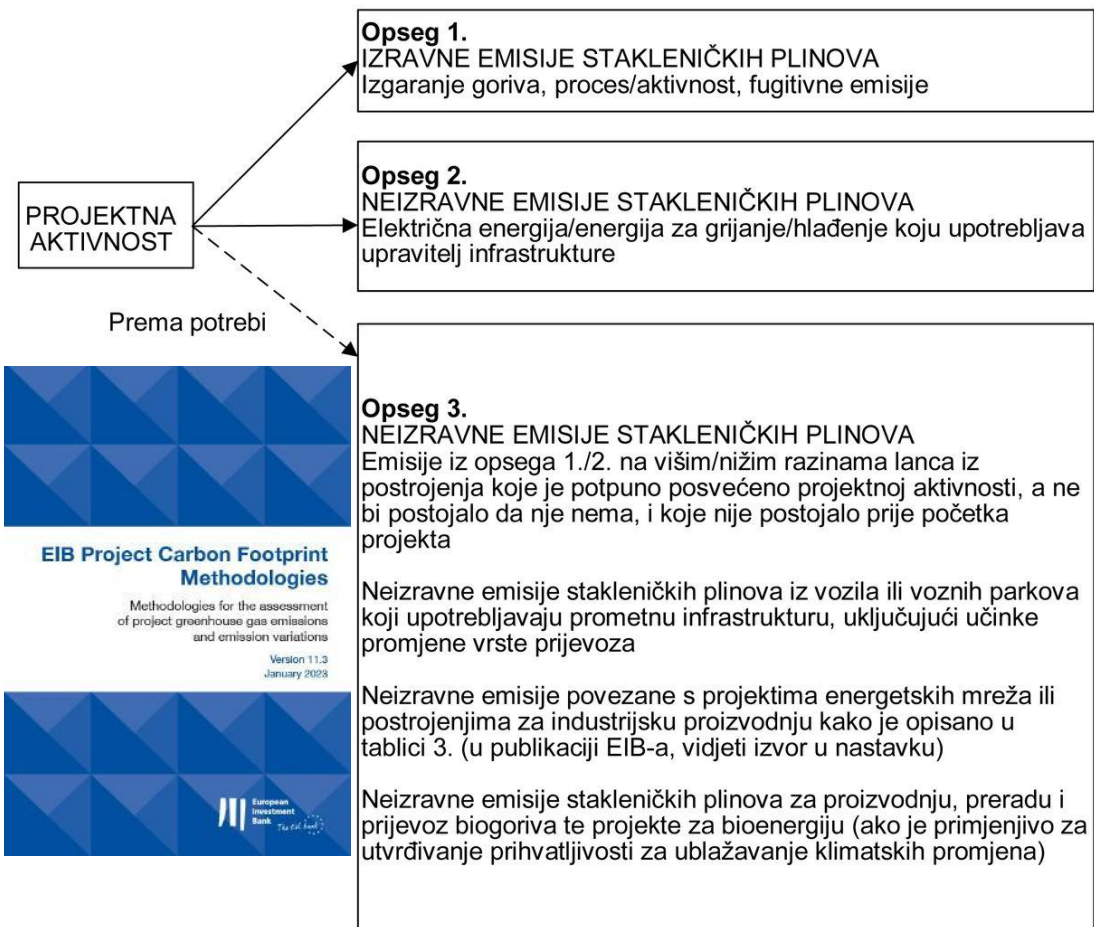
Hrvatska, prirodno tvoja

# Procjena ugljičnog otiska

## KORACI:

- utvrđivanje razdoblja procjene i projektnih granica;
- utvrđivanje opsega emisija koje će se uključiti u procjenu;
- kvantifikacija **apsolutnih emisija projekta** za uobičajenu godinu rada (Ab);
- utvrđivanje i kvantifikacija **osnovnih emisija projekta** za uobičajenu godinu rada (Be);
- izračun **relativnih emisija** ( $Re = Ab - Be$ ) – uštede ili povećanje emisija?
- opcioniranje, rangiranje i odabir opcija kako bi se promicao odabir niskougljičnih rješenja i opcija te načela „energetska učinkovitost na prvom mjestu“.

*Hrvatska, prirodno tvoja*



**Procjenu uključiti u sve faze razvojnog ciklusa projekta!  
Ako je razina pouzdanosti podataka niska, koristiti konzervativne pretpostavke!**

# Procjena uštede energije i emisije CO2

Prethodni poziv:

- ❑ Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 98/21) i Pravilniku o izmjenama i dopunama Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 30/22) – uglavnom se odnosi na uštede energije u neposrednoj potrošnji – grijanje, hlađenje, ventilacija, priprema tople vode, sustav rasvjete, OIE

-> praćenje emisija

- ❑ Uštede u primarnoj energiji - iz projekta fizike zgrade, energetske certifikata



# Provjera usklađenosti

- ❑ Uštede i mjere smanjenja emisija u projektu u skladu s **EU-ovim ciljevima smanjenja emisija stakleničkih plinova za 2030. i 2050.** te ciljevima Pariškog sporazuma i Europskog propisa o klimi, te nacionalnom regulativnom?
  - ❑ Ako je vijek projekta > 50 godina: je li projekt usklađen s radom, održavanjem i konačnim stavljanjem izvan upotrebe u uvjetima klimatske neutralnosti?
- > kružno gospodarstvo - > treba razmotriti u ranoj fazi!

# Mjera energetske učinkovitosti i ušteda energije, dekarbonizaciju

**Niskoenergetske zgrade** - novogradnja i renovacija – zgrade višeg standarda od nZEB -> proizvodnja energije na licu mjesta (OIE) za grijanje i hlađenje, ventilaciju, pripremu potrošne tople vode, rasvjetu

**Energetski učinkovita rasvjeta** - niskoenergetske rasvjetne lampe, vanjska rasvjeta na solarnu energiju

**Promovirati održivi transport** - punionice za punjenje električnih automobila, shuttle za prijevoz putnika na el. pogon, lokacije za najam e-bicikala i skutera, lokalna opskrba hranom

# Gospodarenje otpadom

Smanji upotrebu plastike i ambalaže, otpada- principi “cirkularne ekonomije”:

- mjesto za punjenje boca vodom u lobiju,
- bezključni ulaz u sobe (bez plastike),
- eko sredstva za higijenu (punjiva, biorazgradiva pakiranja),
- kompaktori za papir i plastiku,
- bezpapirna administracija (rezervacije, računi, digitalni jelovnici, eventni bez plastike),
- održivi namještaj, pribor
- korištenje prirodnih materijala u gradnji i opremanju, uređenju okoliša

...

*Hrvatska. prirodno tvoja*



# Tehnologije vezane uz vodu:

## Štednja i recikliranje:

- sustavi za ponovnu upotrebu sive vode,
- tuševi i slavine s malim protokom i/ili ograničavanjem vremena tuširanja, toaleti s niskim protokom vode i vakuumski toaleti, pisoari bez vode,
- alternativni sustavi za pročišćavanje otpadnih voda,

## Smanjiti površinsko otjecanje vode

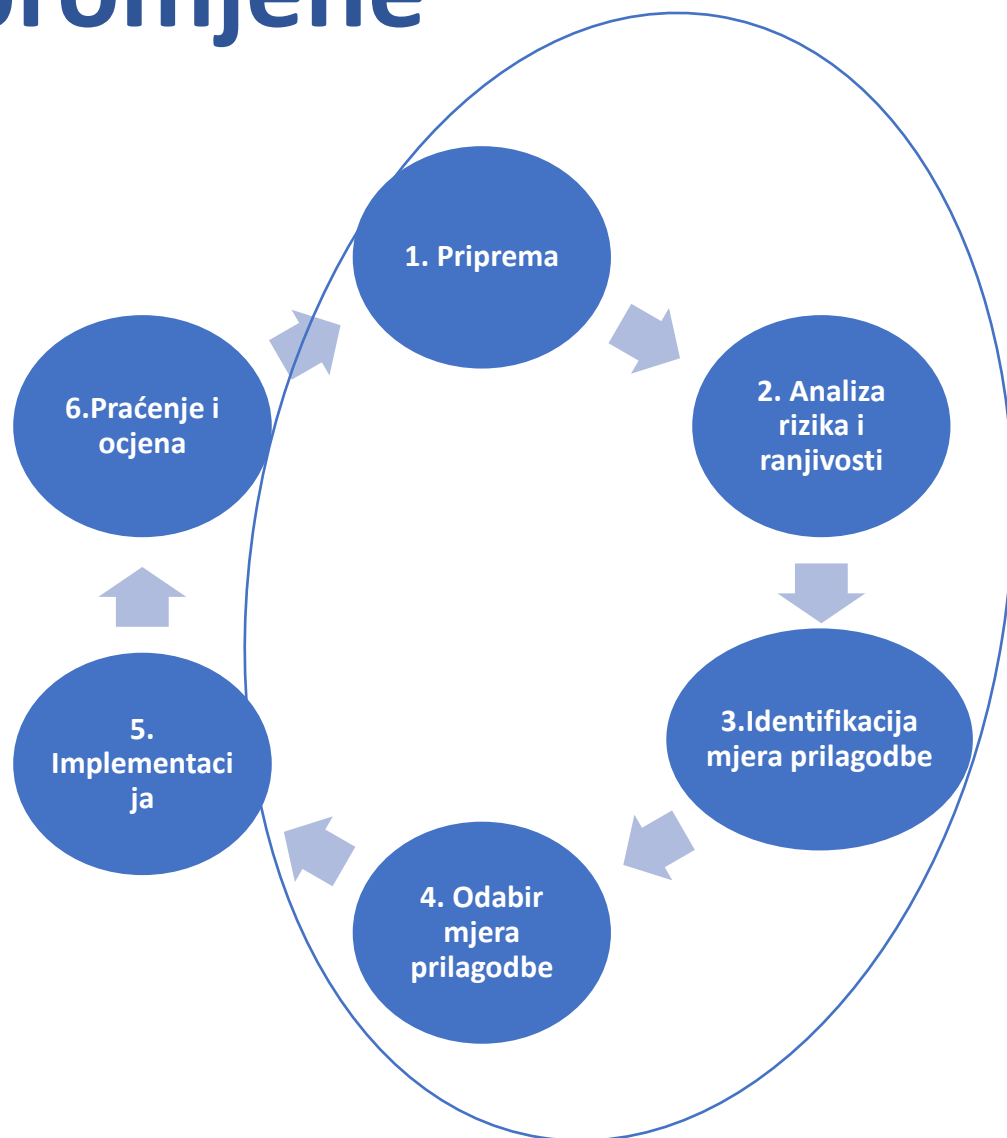
- propusna parkirališta, kišni vrtovi, zeleni krovovi, retencije, ...izbjegavaj nepropusne površine!
- zalijevaj pametno – pametni sustavi za zalijevanje!

**Odabir biljaka koje zahtijevaju manje vode...** (manju upotrebu pesticida i herbicida)

...

*Hrvatska, prirodno tvoja*

# Proces prilagodbe na klimatske promjene



## CILJEVI:

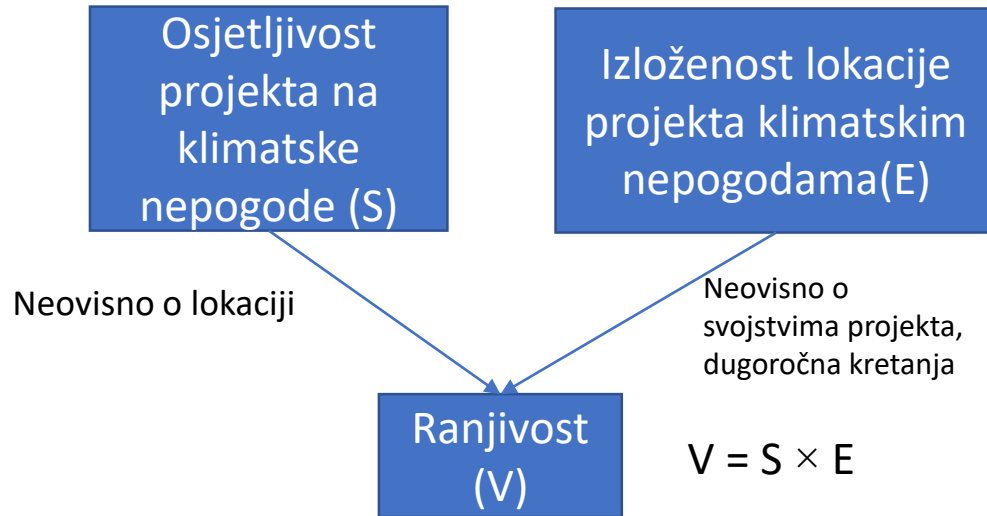
- Osigurati **primjerene razine otpornosti** na utjecaje klimatskih promjena, kao i na akutne događaje:

- poplave,
- suše,
- toplinski valovi,
- šumski požari,
- oluje,
- odroni tla,
- porast razine mora,
- promjene u količini oborine, vlažnosti tla i zraka, itd.

- Osigurati da **projekt neće dovesti do povećanja ranjivosti susjednih gospodarskih i socijalnih struktura**

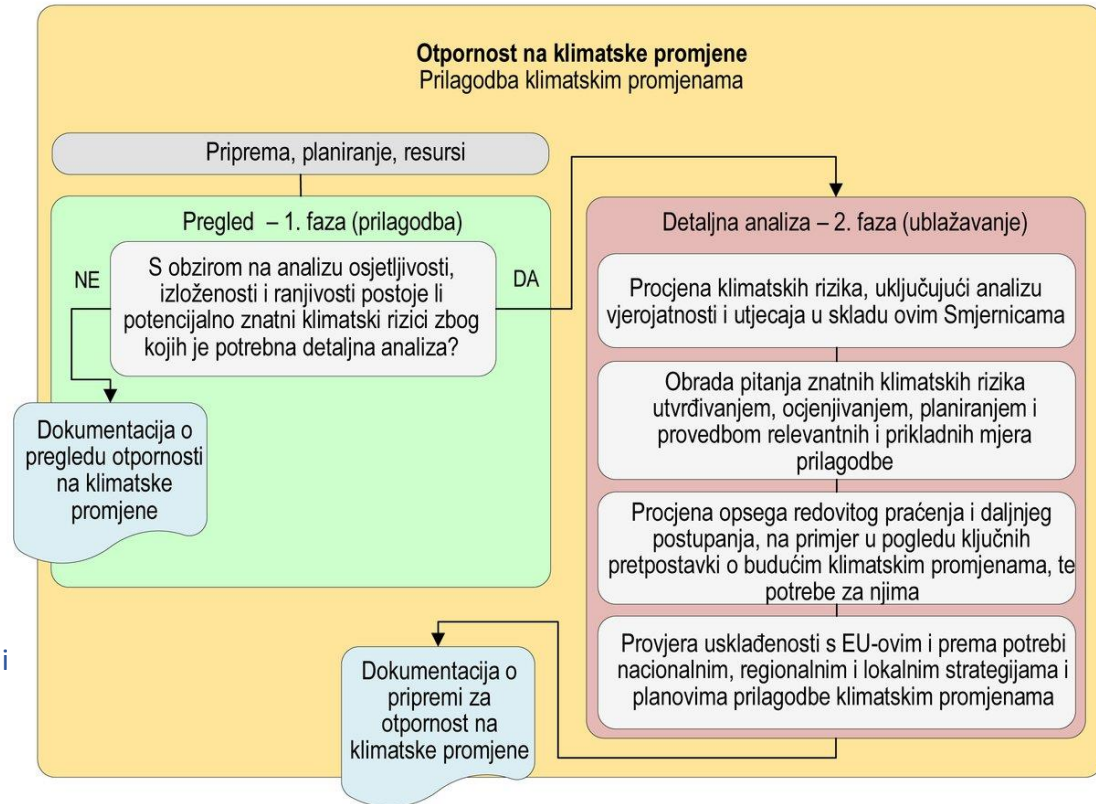
# Proces prilagodbe – 1.faza

## PREGLED/ANALIZA RANJIVOSTI



**Ranjivost projekta** sastoji se od dvaju aspekata: mjere u kojoj su sastavnice projekta općenito osjetljive na klimatske nepogode (osjetljivost) i vjerojatnosti da će na lokaciji projekta doći do nepogode sada ili u budućnosti (izloženost).

KLJUČAN KORAK U UTVRĐIVANJU ODGOVARAJUĆIH MJERA PRILAGODBE





# Proces prilagodbe – 1.faza

## ANALIZA OSJETLJIVOSTI

Odgovara na pitanje: **koje su klimatske nepogode relevantne za predmetnu vrstu projekta, neovisno o lokaciji?**

Osjetljivost zahvata na ključne klimatske čimbenike procjenjuje se kroz četiri tematska područja:

**Materijalna dobra** (imovina) i procesi na lokaciji – npr. zgrada budućeg hotela, resursi koje hotel koristi

**Ulaz** – voda i energija

**Izlaz (ostvarenje)** – turistička usluga

**Prometna povezanost** – pristupne i servisne ceste.

OCJENA	OSJETLJIVOST	OPIS
0	Nema	Klimatska varijabla ili nepogoda nema nikakav ili zanemariv utjecaj na ključna tematska područja
1	Niska	Klimatska varijabla ili nepogoda ima slab utjecaj na ključna tematska područja
2	Srednja	Klimatska varijabla ili nepogoda ima umjereni utjecaj na imovinu i procese, ulazne materijale, ostvarenja i prometne veze
3	Visoka	Klimatska varijabla ili nepogoda ima znatan utjecaj na imovinu i procese, ulazne materijale, ostvarenja i prometne veze

**Kod vrednovanja osjetljivosti ključno je poznavanje kritičnih projektnih parametara i kako pojedini klimatski parametri utječu na projekt!**

->stručnjaci koji su dobro upoznati s projektom- važna suradnja između investitora, projektanta i stručnjaka za prilagodbu!!

*Hrvatska, prirodno tvoja*

# Turizam – visoko osjetljiv na klimatske i okolišne čimbenike

- Klimatski uvjeti su primarni resurs za turizam – određuju lokaciju za aktivnosti, operativne troškove (grijanje, hlađenje), navodnjavanje, dostupnost hrane i vode, troškovi osiguranja, trajanje sezone, itd.
- “Sunce i more” turizam ovisi o duljini trajanja sezone – profitabilnost
- Klimatske promjene (toplinski valovi, suše, poplave, olujno nevrijeme,...) utječu na štete na infrastrukturi, dodatne zahtjeve za pripravnost u slučaju iznenadnih događaja, više operativne troškove (npr. osiguranje, pomoćni sustav za vodu i energiju), prekide u poslovanju, itd.

# Proces prilagodbe – 1.faza

## ANALIZA OSJETLJIVOSTI

Primjer: hotel na obali udaljen 100 m od obalne crte, na nadmorskoj visini od cca 10 m, koristi obalnu crtu kao resurs za svoje usluge (plaža, šetnica) – povezani sustavi

		Ključne teme			
		Materijalna dobra i procesi na lokaciji	Ulaz	Izlaz	Prometna povezanost
Klimatske varijable i sekundarni efekti	<b>Primarne klimatske varijable</b>				
	1 Povećanje srednje temperature	0	2	2	0
	2 Povećanje ekstremnih temperatura	1	2	2	1
	3 Promjena u srednjaku oborine	0	0	0	0
	4 Promjena u ekstremima oborine	2	1	2	2
	5 Promjena srednje brzine vjetra	0	0	0	0
	6 Promjena maksimalne brzine vjetra	2	1	1	1
	7 Vlažnost	0	0	0	0
	8 Sunčevo zračenje	0	0	0	0
	<b>Sekundarni efekti (nepogode)</b>				
	9 Promjena razine mora	3	0	3	1
	10 Promjena temperature mora	0	0	0	0
	11 Dostupnost vode	2	2	2	0
	12 Nevremena	2	2	2	2
	13 Plavljenje morem	3	0	3	1
	14 Ostale poplave	0	0	0	0
	15 pH mora	0	0	0	0
	16 Pješčane oluje	0	0	0	0
	17 Obalna erozija	2	0	2	0
	18 Erozija tla	0	0	0	0
	19 Zasljanjivanje tla	0	0	0	0
	20 Šumski požari	3	3	3	3
	21 Kvaliteta zraka	0	0	2	0
	22 Nestabilnost tla/klizišta	0	0	0	0
	23 Urbani toplinski otoci	0	0	0	0
	24 Promjena duljine sušnih razdoblja (poljoprivreda)	0	0	0	0
25 Promjena duljine godišnjih doba (poljoprivreda)	0	0	0	0	
26 Trajanje sezone uzgoja (poljoprivreda)	0	0	0	0	



# Proces prilagodbe – 1.faza

## ANALIZA IZLOŽENOSTI

- Izloženost lokacije klimatskim varijablama/nepogodama na koje je zahvat osjetljiv – za sadašnju i za buduću klimu!
- **Različite lokacije izložene različitim klimatskim nepogodama** plus karakteristike lokacije
- Važno razumjeti kakav će utjecaj biti na neku specifičnu lokaciju – **važni lokalni podaci!!**

ANALIZA IZLOŽENOSTI				
Indikativna tablica izloženosti: <i>(primjer)</i>	Klimatske varijable i nepogode			
	Poplava	Vrućina	...	Suša
Postojeći klimatski uvjeti	Srednja	Niska	...	Niska
Budući klimatski uvjeti	Visoka	Srednja	...	Niska
Najviša vrijednost, postojeći + budući	Visoka	Srednja	...	Niska

Rezultati analize izloženosti mogu se sažeti u tablici u kojoj će se relevantne klimatske varijable i nepogode rangirati po izloženosti za odabranu lokaciju, neovisno o vrsti projekta, te podijeliti na postojeće i buduće klimatske uvjete. Sustav vrednovanja u analizi osjetljivosti i analizi izloženosti trebao bi se precizno definirati i objasniti, a dodijeljene vrijednosti trebalo bi opravdati.

VRIJEDNOST	IZLOŽENOST	OBJAŠNENJE ZA SADAŠNJU KLIMU	OBJAŠNENJE ZA BUDUĆU KLIMU
0	Nema izloženosti	Nije zabilježen trend promjene klimatske varijable	Ne očekuje se promjena klimatske varijable
1	Niska izloženost	Zabilježen je trend promjene klimatske varijable, ali taj trend nije statistički signifikantan ili je vrlo blag sa zanemarivim mogućim posljedicama.	Moguća je promjena u vrijednostima klimatske varijable, ali ta promjena nije signifikantna ili nije moguće procijeniti smjer promjene ili ima zanemarivu vrijednost.
2	Srednja izloženost	Zabilježen je signifikantni umjereni trend promjene klimatske varijable.	Očekuje se umjerena promjena klimatske varijable, ta promjena je statistički signifikantna i poznatog smjera.
3	Visoka izloženost	Zabilježen je signifikantni značajni trend promjene klimatske varijable.	Očekuje se značajna statistički signifikantna promjena klimatske varijable koja može imati katastrofalne posljedice.

# Proces prilagodbe – 1.faza

## ANALIZA SADAŠNJE I BUDUĆE IZLOŽENOSTI

-područja s visokom temperaturom i izmijenjenim temperaturnim režimom?-> toplinski val

-lokacija na obali? – porast razine mora, olujni uspori--> poplave, erozija

-promijenjeni oborinski režim-> suša, bujične poplave, šumski požari

...

### Podaci:

Prošli trendovi, događaji (poplave, suše, toplinski valovi, itd.) - različiti izvori

Budući trendovi – rezultati klimatskih modela

SADAŠNJA IZLOŽENOST LOKACIJE		BUDUĆA IZLOŽENOST LOKACIJE		
Primarni efekti				
Porast prosječne temperature zrake	Trendovi godišnje temperature zraka su pozitivni i signifikantni, a promjene su veće u kontinentalnom dijelu zemlje nego na obali i u dalmatinskoj unutrašnjosti.	2	Prema rezultatima klimatskog modela RegCM, za oba scenarija RCP4.5 i RCP8.5, na predmetnom području se u razdoblju P1 (2011.-2040.) u odnosu na referentnu klimu, može očekivati povećanje srednje temperature od 1,2 – 1,4°C. Porast temperature za razdoblje P2 (2041.-2070.) u odnosu na referentno razdoblje P0, iznosio bi od 1,5°C do 2°C za RCP4.5 scenarij te oko 2,5°C za RCP8.5 scenarij.	2
Povećanje ekstremnih temperatura	Obrazloženje	2	Obrazloženje	2
Promjena u ekstremima oborine	Obrazloženje	1	Obrazloženje	1
Promjena maksimalne brzine vjetra	Obrazloženje	0	Obrazloženje	1
Sekundarni efekti				
Promjena razine mora	Obrazloženje	1	Obrazloženje	3
Dostupnost vode	Obrazloženje	0	Obrazloženje	1
Nevremena	Obrazloženje	0	Obrazloženje	1
Plavljenje morem	Obrazloženje	1	Obrazloženje	2
Obalna erozija	Obrazloženje	1	Obrazloženje	2
Šumski požari	Obrazloženje	1	Obrazloženje	2
Kvaliteta zraka	Obrazloženje	0	Obrazloženje	1

# Proces prilagodbe – 1.faza

- ANALIZA RANJIVOSTI – spoj ishoda analize osjetljivosti i analize izloženosti (kada se procjenjuju odvojeno)

$V = S \times E$		IZLOŽENOST			
		Nema/Zanemariva	Niska	Umjerena	Visoka
OSJETLJIVOST	Nema/Zanemariva	0	0	0	0
	Niska	1	0	2	3
	Srednja	2	0	4	6
	Visoka	3	0	6	9

Ocjena	Ranjivost
0	Nema/Zanemariva
1 - 2	Niska
3 - 4	Srednja
6 - 9	Visoka

	OSJETLJIVOST				SADAŠNJA IZLOŽENOST	SADAŠNJA RANJIVOST				BUDUĆA IZLOŽENOST	BUDUĆA RANJIVOST			
	Imovina i procesi na lokaciji	Ulaz	Izlaz	Prometna povezanost		Imovina i procesi na lokaciji	Ulaz	Izlaz	Prometna povezanost		Imovina i procesi na lokaciji	Ulaz	Izlaz	Prometna povezanost
<b>Primarni efekti</b>														
2 Povećanje ekstremnih temperatura	0	1	2	1	2	0	2	4	2	2	0	2	4	2
4 Promjena u ekstremima oborine	0	1	2	2	1	0	1	2	2	1	0	1	2	2
6 Promjena maksimalne brzine vjetra	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
<b>Sekundarni efekti</b>														
9 Promjena razine mora	2	0	3	1	1	2	0	3	1	3	6	0	9	3
11 Dostupnost vode	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	0
12 Nevremena	2	2	2	2	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2
13 Plavljenje morem	2	0	3	1	2	4	0	6	2	2	4	0	6	2
17 Obalna erozija	2	0	2	0	1	2	0	2	0	2	4	0	4	0
20 Šumski požari	3	3	3	3	1	3	3	3	3	2	6	6	6	6

Ako je ranjivost srednja ili visoka-> faza 2 (procjena rizika)!!



# Procjena rizika – 2.faza

## ANALIZA UTJECAJA, VJEROJATNOSTI I RIZIKA

- vjerojatnost i težina utjecaja povezanih s nepogodama utvrđenima u analizi ranjivosti, te važnost rizika za uspjeh projekta
- stručna prosudba tima, pregled literature i povijesnih podataka, eventualno i radionicu s dionicima radi utvrđivanja važnosti, itd.
- detaljna procjena obično kvantitativna ili polukvantitativna, može obuhvaćati i numeričko modeliranje

### 2. faza (ovisno o ishodu 1. faze)

ANALIZA VJEROJATNOSTI			ANALIZA UTJECAJA				
Indikativna ljestvica za procjenu vjerojatnosti klimatske nepogode (primjer):			Indikativna ljestvica za procjenu potencijalnog utjecaja klimatske nepogode (primjer)				
Pojava	Kvalitativno	Kvantitativno (*)	Utjecaji:				
Rijetko	Vrlo malo vjerojatno da će se dogoditi	5 %	Beznačajan	Mali	Umjeren	Velik	Katastrofalan
Malo vjerojatno	Malo vjerojatno da će se dogoditi	20 %	Područja rizika:				
Srednje	Jednako vjerojatno da se hoće i neće dogoditi	50 %	Oštećenje imovine, projektiranje, operativni rizici				
Vjerojatno	Vjerojatno da će se dogoditi	80 %	Sigurnost i zdravlje				
Gotovo sigurno	Vrlo vjerojatno da će se dogoditi	95 %	Okoliš, kulturna baština				
Rezultati analize vjerojatnosti mogu se sažeti u obliku kvalitativne ili kvantitativne procjene vjerojatnosti za svaku ključnu klimatsku varijablu i nepogodu. (*) Za određivanje ljestvica potrebna je detaljna analiza, među ostalim zbog činjenice da se vjerojatnost i utjecaji ključnih klimatskih nepogoda mogu znatno promijeniti u vijeku trajanja infrastrukturnog projekta, među ostalim zbog klimatskih promjena. U literaturi se uočuju različite ljestvice.			Socijalni rizici				
			Financijski rizici				
			Reputacija				
			Sva druga relevantna područja rizika				
			Ukupno za sva navedena područja rizika				
			Analiza utjecaja stručna je procjena potencijalnog utjecaja za svaku ključnu klimatsku varijablu i nepogodu.				
PROCJENA RIZIKA							
Indikativna tablica rizika: (primjer)		Ukupni utjecaj ključnih klimatskih varijabli i nepogoda (primjer)				Legenda:	
		Beznačajan	Mali	Umjeren	Velik	Katastrofalan	Razina rizika
Vjerojatnost	Rijetko						Nizak
	Malo vjerojatno		Suša				Srednji
	Umjeren		Vrućina	Poplava			Visok
	Vjerojatno						Ekstremno
	Gotovo sigurno						
Rezultati analize rizika mogu se sažeti u tablici u kojoj se navode vjerojatnost i utjecaj ključnih klimatskih varijabli i nepogoda. Detaljna objašnjenja potrebna su za kvalifikaciju i potkrjepljivanje zaključaka procjene. Trebalo bi objasniti i opravdati razine rizika.							
UTVRĐIVANJE OPCIJA PRILAGODBE		OCJENJIVANJE OPCIJA PRILAGODBE			PLANIRANJE PRILAGODBE		
Proces utvrđivanja opcija: <ul style="list-style-type: none"> <li>— utvrđivanje opcija koje su prikladne za uklanjanje rizika (npr. stručne radionice, sastanci, evaluacije...)</li> <li>— Prilagodba može obuhvaćati kombinaciju opcija, npr.:               <ul style="list-style-type: none"> <li>— osposobljavanje, izgradnja kapaciteta, praćenje...</li> <li>— primjena provjerene prakse, normi...</li> <li>— prirodna rješenja...</li> <li>— inženjerska rješenja, tehničko rješenje...</li> <li>— upravljanje rizicima, osiguranje...</li> </ul> </li> </ul>		Pri ocjenjivanju opcija prilagodbe trebalo bi uzeti u obzir konkretne okolnosti i dostupnost podataka. U nekim slučajevima brza stručna prosudba mogla bi biti dovoljna, dok bi u drugim slučajevima mogla biti potrebna analiza troškova i koristi. Moglo bi biti važno razmotriti pouzdanost različitih opcija prilagodbe u kontekstu nesigurnosti u pogledu klimatskih promjena.			Uključivanje relevantnih mjera za otpornost na klimatske promjene u tehničko rješenje i mogućnosti upravljanja. Izrada plana provedbe, financijskog plana, plana praćenja i hitnih mjera, plana za redovito preispitivanje pretpostavki i procjenu ranjivosti na klimatske promjene i rizika itd. Procjenom ranjivosti i rizika te planiranjem prilagodbe preostali klimatski rizici nastoje se smanjiti na prihvatljivu razinu.		

# Procjena rizika – 2.faza

## ANALIZA VJEROJATNOSTI

Koliko je vjerojatno da će se utvrđene klimatske nepogode pojaviti u vijeku trajanja projekta?

Stručna prosudba temeljem najboljih raspoloživih podataka (registri, statistike, simulacije, prošli događaji, savjetovanja s dionicima, itd)

-MIJENJA LI SE S VREMENOM (NPR. DO 2070, DO 2100, ITD?)

-moguće različite kategorizacije

## ANALIZA VJEROJATNOSTI

Indikativna ljestvica za procjenu vjerojatnosti klimatske nepogode (primjer):

Pojava	Kvalitativno	Kvantitativno (*)
Rijetko	Vrlo malo vjerojatno da će se dogoditi	5 %
Malo vjerojatno	Malo vjerojatno da će se dogoditi	20 %
Srednje	Jednako vjerojatno da se hoće i neće dogoditi	50 %
Vjerojatno	Vjerojatno da će se dogoditi	80 %
Gotovo sigurno	Vrlo vjerojatno da će se dogoditi	95 %

Rezultati analize vjerojatnosti mogu se sažeti u obliku kvalitativne ili kvantitativne procjene vjerojatnosti za svaku ključnu klimatsku varijablu i nepogodu. (\*) Za određivanje ljestvica potrebna je detaljna analiza, među ostalim zbog činjenice da se vjerojatnost i utjecaji ključnih klimatskih nepogoda mogu znatno promijeniti u vijeku trajanja infrastrukturnog projekta, među ostalim zbog klimatskih promjena. U literaturi se upućuje na različite ljestvice.



# Procjena rizika – 2.faza

## ANALIZA UTJECAJA

Kratki (<5 god) i dugi (30-80 god) vijek projekta

Kratki projekti bi trebali biti otpornii na postojeće klimatske uvjete

Kategorija utjecaja

Opseg posljedica

ANALIZA UTJECAJA					
Indikativna ljestvica za procjenu potencijalnog utjecaja klimatske nepogode (primjer)	Utjecaji:				
	Beznačajan	Mali	Umjeren	Velik	Katastrofalan
Područja rizika:					
Oštećenje imovine, projektiranje, operativni rizici					
Sigurnost i zdravlje					
Okoliš, kulturna baština					
Socijalni rizici					
Financijski rizici					
Reputacija					
Sva druga relevantna područja rizika					
Ukupno za sva navedena područja rizika					

Analiza utjecaja stručna je procjena potencijalnog utjecaja za svaku ključnu klimatsku varijablu i nepogodu.



# Procjena rizika – 2.faza

Opseg posljedica

OPIS POSLJEDICA PO KATEGORIJAMA  
UTJECAJA

Područja rizika	Opseg posljedica				
	1 Beznačajan	2 Mali	3 Umjeren	4 Velik	5 Katastrofalan
Oštećenje imovine / projektiranje / operativni rizici	Utjecaj se može ublažiti redovnim poslovanjem	Štetni događaj može se ublažiti poduzimanjem mjera za kontinuitet poslovanja	Ozbiljni događaj koji zahtijeva dodatne hitne mjere za kontinuitet poslovanja	Kritični događaj za koji su potrebne izvanredne/hitne mjere za kontinuitet poslovanja	Katastrofa koja bi mogla prouzročiti prekid rada ili urušavanje odnosno gubitak imovine/mreže
Sigurnost i zdravlje	Prva pomoć	Lakše ozljede, liječnička pomoć	Teška ozljeda ili izgubljeni rezultati rada	Teške ili višestruke ozljede, trajna ozljeda ili invaliditet	Jedan ili više smrtnih slučajeva
Okoliš	Bez utjecaja na osnovni okoliš. Lokaliziran na izvorišno područje. Nema potrebe za oporavkom	Lokaliziran u granicama lokacije. Mjerljiv oporavak u roku mjesec dana od utjecaja	Umjerenе štete s mogućim širim utjecajem. Oporavak u roku od godine dana	Bitna šteta s lokalnim utjecajem. Oporavak dulji od godine dana. Neusklađenost s propisima o okolišu/okolišnom dozvolom	Bitna šteta s dalekosežnim utjecajem. Oporavak dulji od godine dana. Ograničeni izgledi za potpuni oporavak
Socijalni rizici	Bez negativnog socijalnog učinka	Lokalizirani privremeni socijalni učinci	Lokalizirani dugoročni socijalni učinci	Neuspješna zaštita siromašnih ili ranjivih skupina <sup>(93)</sup> . Nacionalni dugoročni socijalni učinci.	Gubitak potpore javnosti za obavljanje djelatnosti. Prosvjedi zajednice
Financijski rizici (za jedan ekstremni događaj ili godišnji prosječni utjecaj) <sup>(92)</sup>	x % IRR <sup>(93)</sup> < 2 % prometa	x % IRR 2–10 % prometa	x % IRR 10–25 % prometa	x % IRR 25–50 % prometa	x % IRR > 50 % prometa
Reputacija	Lokalizirani privremeni utjecaj na javno mišljenje	Lokalizirani kratkoročni utjecaj na javno mišljenje	Lokalni dugoročni utjecaj na javno mišljenje s negativnim izvještavanjem u lokalnim medijima	Nacionalni kratkoročni utjecaj na javno mišljenje, negativno izvještavanje u nacionalnim medijima	Nacionalni dugoročni utjecaj s mogućim utjecajem na stabilnost vlasti
Kulturna baština i kulturni prostori	Beznačajan utjecaj	Kratkoročan utjecaj. Mogućnost oporavka ili popravka.	Ozbiljna šteta sa širim utjecajem na turističku industriju	Bitna šteta s nacionalnim i međunarodnim utjecajem	Trajan gubitak s utjecajem na društvo

Kategorija utjecaja

Hrvatska, prirodno tvoja

# Procjena rizika – 2.faza

## OPIS POSLJEDICA – alternativno – moguće različite definicije

POSLJEDICE	OBJAŠNENJE
Neznatne	Nema utjecaja na osnovno stanje okoliša. Lokalizirana na točkasti izvor. Nije potrebna sanacija. Utjecaj na imovinu se može neutralizirati kroz uobičajene aktivnosti. Nema utjecaj na društvo.
Male	Lokalizirana u granicama lokacije. Sanacija se može provesti u roku od mjesec dana od nastanka posljedice. Posljedice za imovinu se mogu neutralizirati primjenom mjera koje osiguravaju kontinuitet poslovanja. Lokaliziran privremeni utjecaji na društvo.
Umjerene	Umjerena šteta u okolišu s mogućim opsežnim utjecajem. Sanacija u roku od jedne godine. Posljedice za imovinu su ozbiljne i zahtijevaju dodatne hitne mjere koje osiguravaju kontinuitet poslovanja. Lokaliziran dugoročni utjecaji na društvo.
Značajne	Znatna lokalna šteta u okolišu. Sanacija će trajati duže od godinu dana. Posljedice za imovinu zahtijevaju izvanredne ili hitne mjere koje osiguravaju kontinuitet poslovanja. Propust u zaštiti ranjivih skupina društva. Dugoročni utjecaj na razini države.
Katastrofalne	Znatna šteta s vrlo opsežnim utjecajem. Sanacija će trajati duže od godinu dana. Izgledi za potpunu sanaciju su ograničeni. Katastrofa koja može izazvati nefunkcionalnost imovine. Prosvjedi zajednice.

# Procjena rizika – 2.faza

## PROCJENA RIZIKA – MATRICA RIZIKA

- objedinjuju se nalazi analize vjerojatnosti i utjecaja

			VJEROJATNOST POJAVLJIVANJA				
			Rijetko	Malo vjerojatno	Srednje vjerojatno	Vjerojatno	Gotovo sigurno
			1	2	3	4	5
POSljedice	Neznatne	1	1	2	3	4	5
	Male	2	2	4	6	8	10
	Umjerene	3	3	6	9	12	15
	Značajne	4	4	8	12	16	20
	Katastrofalne	5	5	10	15	20	25

RAZINA RIZIKA: Legenda	
	Zanemariva
	Niska
	Srednja
	Visoka
	Vrlo visoka

*Hrvatska, prirodno tvoja*



## Detaljna procjena rizika - primjer hotela na obali

Analiza rizika radi se za sve nepogode na koje je zahvat srednje do visoko ranjiv, u našem primjeru za:

- povećanje ekstremnih temperatura
- požare,
- plavljenje morem,
- obalnu eroziju

KLIMATSKI FAKTOR		2. POVEĆANJE EKSTREMNIH TEMPERATURA ZRAKA	
Razina ranjivosti	Sadašnja	Buduća	
Materijalna dobra	0	0	
Ulaz (energija, voda)	2	2	
Izlaz (turistička ponuda)	4	4	
Prometna povezanost	2	2	
<b>Rizik</b>			
Opis rizika	Zbog povećanje ekstremnih temperatura zraka može se doći do povećanja potražnje energije i vode za hlađenje. Također može se javiti negativan utjecaj na ljudsko zdravlje. Visoke temperature utječu na zdravlje ljudi na način da izazivaju iscrpljenost, umor, nesvjesticu, toplinski udar. Ekstremne temperature mogu imati i negativan utjecaj na građevne materijale, te izazvati i „pucanje“ i topljenje asfalta na prometnicama.		
Povezani utjecaji	1 - Povećanje srednjih temperatura		
Vjerojatnost pojave	4 - vjerojatno je da će se ova pojava dogoditi		
Posljedice	2 - male posljedice za imovinu se mogu neutralizirati primjenom mjera koje osiguravaju kontinuitet poslovanja i s lokaliziranim privremenim utjecajem na društvo		
Faktor rizika	8/25 - srednji faktor rizika		
<b>Mjere prilagodbe</b>			
Primijenjeno/predviđeno	Zahvat je okružen zelenilom (park s mediteranskim raslinjem), koja pruža hladovinu i štiti od jakog UV zračenja i sunca. Dodavanjem veće površine zelenila (hortikulturno uređenje i zeleni krovovi) utječe se na temperaturnu ugodnost na samoj mikrolokaciji povećanjem količine zelenih površina. Osiguran je pristup pitkoj vodi. Pregledom projektne dokumentacije utvrđeno je da su materijali i instalacije koji se planiraju koristiti pri izgradnji otporni na utjecaj toplinskih udara (a također i hladnog vala) te se mogu neometano koristiti tijekom cijele godine. Proizvodnjom energije iz obnovljivih izvora energije (dizalica topline) i poboljšanjem ovojnice zgrade znatno se smanjuje rizik od štetnog učinka trenutačne klime i očekivane buduće klime na zgradu tijekom njezina cijelog životnog ciklusa.		
Potrebno primijeniti	Rizik ne zahtijeva propisivanje dodatnih posebnih mjera. Predviđenim mjerama u okviru ovoga projekta rizik je smanjen na prihvatljivu mjeru.		

## Detaljna procjena rizika - primjer hotela na obali

*Hrvatska, prirodno tvoja*

KLIMATSKI FAKTOR		9. PROMJENA RAZINE MORA	
Razina ranjivosti	Sadašnja	Buduća	
Materijalna dobra	2	6	
Ulaz (energija, voda)	0	0	
Izlaz (turistička ponuda)	3	9	
Prometna povezanost	1	3	
Rizik			
Opis rizika	<p><b>Budući hotel se nalazi na kotama višima od 2 m.n.m., pa se ne očekuje značajan izravan utjecaj na materijalnu infrastrukturu s predviđenim porastom razine mora do isteka vijeka trajanja projekta (50 godina). No, plaža i obalna crta koji predstavljaju okolišnu infrastrukturu na koju se naslanja hotel su visoko ranjivi na podizanje razine mora. To će imati utjecaj na poslovanje hotela i usluge koje on u svom sustavu poslovanja pruža.</b></p> <p>U sadašnjem stanju rizik povezan sa štetnim utjecajem na zahvat uslijed porasta razine mora je mali, odnosno još se ne vide značajnije posljedice podizanja razine mora. S obzirom na vijek trajanja projekta (50 godina), podizanje razine u mjeri koja će imati značajnije negativne posljedice je vrlo izgledno.</p> <p>Uz predviđenu stopu porasta razine mora, možemo s dosta velikom sigurnošću reći da u prvih 5 do 10 godina neće još doći do značajnih posljedica, no nakon toga pa sve do kraja trajanja vijeka projekta, a uzevši u obzir i neizvjesnosti vezane uz predikcije porasta razine mora*, promjena razine mora mogla bi imati značajan utjecaj na obalni pojas predmetnog zahvata: potapanje dijela obale i erozija plaža.</p>		
Povezani utjecaji	1 – Povećanje srednje temperature		
Vjerojatnost pojave	4 - vjerojatno je da će se ova pojava dogoditi		
Posljedice	4 - Znatna lokalna šteta u okolišu. Sanacija će trajati duže od godinu dana. Posljedice za imovinu zahtijevaju izvanredne ili hitne mjere koje osiguravaju kontinuitet poslovanja. Propust u zaštiti ranjivih skupina društva. Dugoročni utjecaj na razini države.		
Faktor rizika	16/25 - visok faktor rizika.		
Mjere prilagodbe			
Primijenjeno/predviđeno	Analiza otpornosti svakih 5 godina u skladu s novim saznanjima (praćenje promjena razine mora i novih predikcija), uz eventualno utvrđivanje, ocjenu i provedbu mjera prilagodbe, ukoliko predmetna analiza otpornosti na klimatske promjene to utvrdi.		
Potrebno primijeniti	Podizanje razine mora jedna je od posljedica klimatskih promjena koja se ne može zaustaviti, čak i kada bismo ostvarili najpovoljnije scenarije, ali ga možemo usporiti. Pitanje je samo koliko, i koliko brzo će se podizati razina mora. Rizik koji je su sadašnjem stanju mali će se postepeno se povećavati s vremenom, jer se mijenja izloženost. Stoga je potrebno započeti adaptivno upravljanje prilagodbom klimatskim promjenama u okviru projektnog ciklusa. Mjera adaptivne prilagodbe zahvata porastu razine mora je opisana ispod tablice.		

## Detaljna procjena rizika - primjer hotela na obali

KLIMATSKI FAKTOR		17. OBALNA EROZIJA
Razina ranjivosti	Sadašnja	Buduća
Materijalna dobra	2	4
Ulaz (energija, voda)	0	0
Izlaz (turistička ponuda)	2	4
Prometna povezanost	0	0
<b>Rizik</b>		
Opis rizika	<p>Učinak porasta razine mora, plime i oseke, valova i posebno olujnih vremena osjetit će se i na neizgrađenoj i na izgrađenoj obalnoj crti, gdje će dosadašnje plaže biti djelomično potopljene uz pojačanu eroziju i gubitak pojedinih dijelova obale. Obalna erozija je problem za sve koji žive u neposrednoj blizini obale i morskih organizama koji žive uz obalu u uvalama, estuarijima i plitkim vodama. Erozija destabilizira plaže i obalnu liniju te može ugroziti morski okoliš i strukture na obali.</p> <p>Erozija obale će biti izraženija kod onih dijelova obale koji su otvoreni djelovanju valova i koji nisu na kamenom podlozi, kod pješčanih obala i sprudova te kod nasutih dijelova obale. Stoga je moguć utjecaj na plaže koje su sastavni dio ponude hotela.</p>	
Povezani utjecaji	<p>4 - Promjena u ekstremima oborine 9 - Promjena razine mora 12 - Nevremena 13 - Plavljenje morem</p>	
Vjerojatnost pojave	4 - vjerojatno je da će se ova pojava dogoditi	
Posljedice	2 - Lokalizirana u granicama lokacije. Sanacija se može provesti u roku od mjesec dana od nastanka posljedice. Posljedice za imovinu se mogu neutralizirati primjenom mjera koje osiguravaju kontinuitet poslovanja. Lokaliziran privremeni utjecaji na društvo.	
Faktor rizika	8/25 - srednji faktor rizika	
<b>Mjere prilagodbe</b>		
Primijenjeno/predviđeno	Analiza otpornosti svakih 5 godina u skladu s novim saznanjima (praćenje promjena razine mora i novih predikcija), uz eventualno utvrđivanje, ocjenu i provedbu mjera prilagodbe, ukoliko predmetna analiza otpornosti na klimatske promjene to utvrdi.	
Potrebno primijeniti	Kako je obalna erozija usko povezana s procesom porasta razine mora potrebno je u sklopu mjera adaptivnog upravljanja prilagodbe klimatskim promjenama uključiti i mjere prilagodbe na obalnu eroziju.	

*Hrvatska, prirodno tvoja*



## Detaljna procjena rizika - primjer hotela na obali

KLIMATSKI FAKTOR		17. OBALNA EROZIJA
Razina ranjivosti	Sadašnja	Buduća
Materijalna dobra	2	4
Ulaz (energija, voda)	0	0
Izlaz (turistička ponuda)	2	4
Prometna povezanost	0	0
<b>Rizik</b>		
Opis rizika	<p>Učinak porasta razine mora, plime i oseke, valova i posebno olujnih vremena osjetit će se i na neizgrađenoj i na izgrađenoj obalnoj crti, gdje će dosadašnje plaže biti djelomično potopljene uz pojačanu eroziju i gubitak pojedinih dijelova obale. Obalna erozija je problem za sve koji žive u neposrednoj blizini obale i morskih organizama koji žive uz obalu u uvalama, estuarijima i plitkim vodama. Erozijska destabilizira plaže i obalnu liniju te može ugroziti morski okoliš i strukture na obali.</p> <p>Erozija obale će biti izraženija kod onih dijelova obale koji su otvoreni djelovanju valova i koji nisu na kamenom podlozi, kod pješčanih obala i sprudova te kod nasutih dijelova obale. Stoga je moguć utjecaj na plaže koje su sastavni dio ponude hotela.</p>	
Povezani utjecaji	<p>4 - Promjena u ekstremima oborine 9 - Promjena razine mora 12 - Nevremena 13 - Plavljenje morem</p>	
Vjerojatnost pojave	4 - vjerojatno je da će se ova pojava dogoditi	
Posljedice	2 - Lokalizirana u granicama lokacije. Sanacija se može provesti u roku od mjesec dana od nastanka posljedice. Posljedice za imovinu se mogu neutralizirati primjenom mjera koje osiguravaju kontinuitet poslovanja. Lokaliziran privremeni utjecaji na društvo.	
Faktor rizika	8/25 - srednji faktor rizika	
<b>Mjere prilagodbe</b>		
Primijenjeno/predviđeno	Analiza otpornosti svakih 5 godina u skladu s novim saznanjima (praćenje promjena razine mora i novih predikcija), uz eventualno utvrđivanje, ocjenu i provedbu mjera prilagodbe, ukoliko predmetna analiza otpornosti na klimatske promjene to utvrdi.	
Potrebno primijeniti	Kako je obalna erozija usko povezana s procesom porasta razine mora potrebno je u sklopu mjera adaptivnog upravljanja prilagodbe klimatskim promjenama uključiti i mjere prilagodbe na obalnu eroziju.	

*Hrvatska, prirodno tvoja*

# Mjere prilagodbe

Ako analiza rizika ukazuje na znatne klimatske rizike, njima se mora upravljati i moraju se svesti na prihvatljivu razinu – CILJANE MJERE PRILAGODBE

UTVRĐIVANJE OPCIJA PRILAGODBE	OCJENJIVANJE OPCIJA PRILAGODBE	PLANIRANJE PRILAGODBE
<p>Proces utvrđivanja opcija: — utvrđivanje opcija koje su prikladne za uklanjanje rizika (npr. stručne radionice, sastanci i evaluacije)</p> <p>Prilagodba može obuhvaćati kombinaciju opcija, npr.:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— osposobljavanje, izgradnja kapaciteta, praćenje</li><li>— primjena provjerene prakse, normi</li><li>— prirodna rješenja</li><li>— izvedbeni projekti, tehničko rješenje</li><li>— upravljanje rizicima, osiguranje</li></ul>	<p>Pri ocjenjivanju opcija prilagodbe trebalo bi uzeti u obzir konkretne okolnosti i dostupnost podataka. U nekim slučajevima brza stručna prosudba mogla bi biti dovoljna, dok bi u drugim slučajevima mogla biti potrebna analiza troškova i koristi. Moglo bi biti važno razmotriti pouzdanost različitih opcija prilagodbe u kontekstu nesigurnosti u pogledu klimatskih promjena.</p>	<p>Uključivanje relevantnih mjera za otpornost na klimatske promjene u tehničko rješenje i mogućnosti upravljanja. Izrada plana provedbe, financijskog plana, plana praćenja i hitnih mjera, plana za redovito preispitivanje pretpostavki i procjenu ranjivosti na klimatske promjene i rizika itd. Procjenom ranjivosti i rizika te planiranjem prilagodbe preostali klimatski rizici nastoje se smanjiti na prihvatljivu razinu.</p>



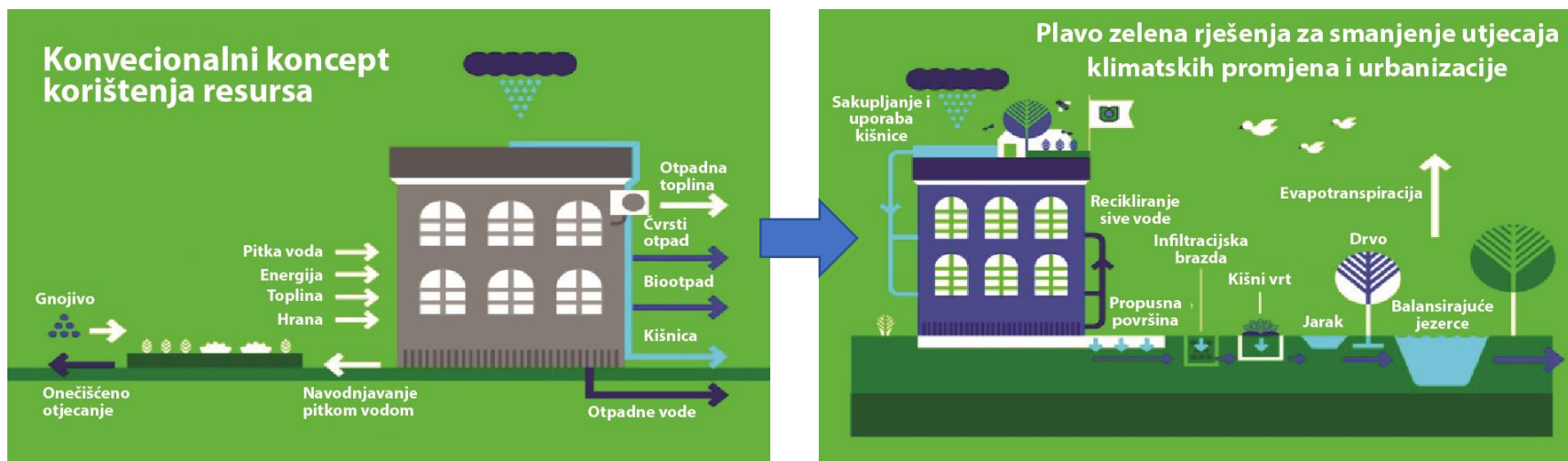
## Rješenja-smanjenje ranjivosti/povećanje otpornosti pametnijim upravljanjem resursima

Urbane slivne vode vrijedan resurs

tzv. *plavo-zelena infrastruktura* u sinergiju dovodi urbane vode i zelenilo pružajući višestruke koristi za urbano tkivo i ljude.

Koncept "*spužva grada*" – pretvaranje nepropusnih površina u propusne: zeleni krovovi, zeleni zidovi, kišni vrtovi, infiltracijski jarci, bioretencije, itd.

Imitiranje prirodnog hidrološkog režima



Izvor: <https://www.climate-kic.org/projects/blue-green-dream/>

Hrvatska, prirodno tvoja



# “Drvo nije samo drvo” – funkcije zelenila

## FUNKCIJE DRVEĆA



Hladovina



Ublažavanje  
toplinskog  
otoka



Zasjenjivanje  
građevina



Hlađenje  
isparavanjem



Smanjenje  
poplavnog  
rizika



Evapotranspiracija



Zaštita  
od  
vjetra

## INTERAKCIJA S



Mikroklima



Ovojnica  
zgrade



Unutarnja  
udobnost



Potrošnja  
energije



Kvaliteta  
vanjskog  
okoliša

Izvor: <https://www.climate-kic.org/projects/blue-green-dream/>

-> važno u planiranju!

*Hrvatska, prirodno tvoja*

# Višestruke koristi rješenja baziranih na prirodi





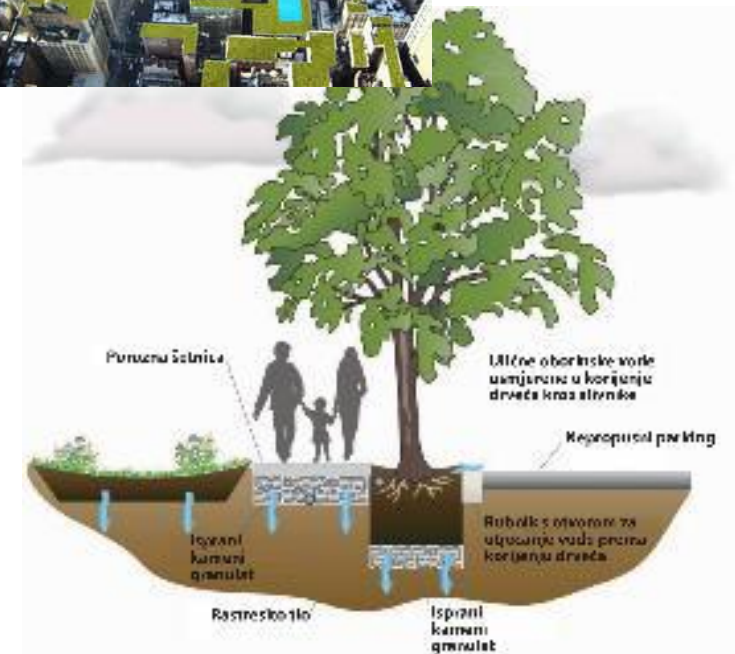
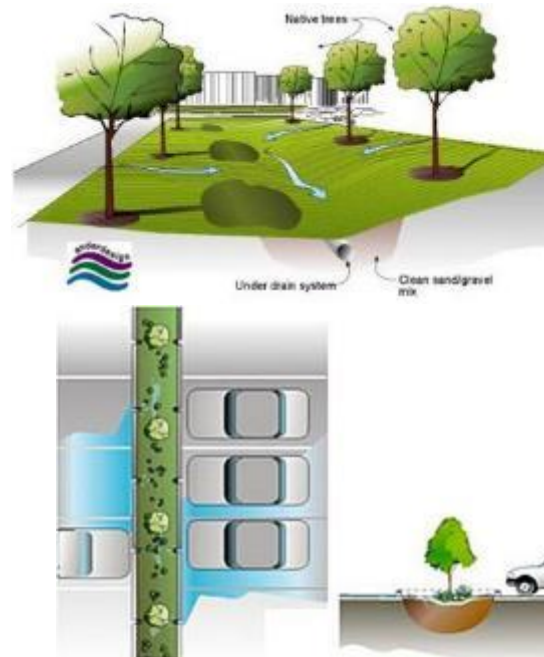
# Primjeri mjera prilagodbe – smanjenje učinka toplinskog otoka



*Hrvatska, prirodno tvoja*



# Korištenje NBS za kontrolu površinskog otjecanja i ublažavanje učinaka toplinskog otoka



Hrvatska, prirodno tvoja



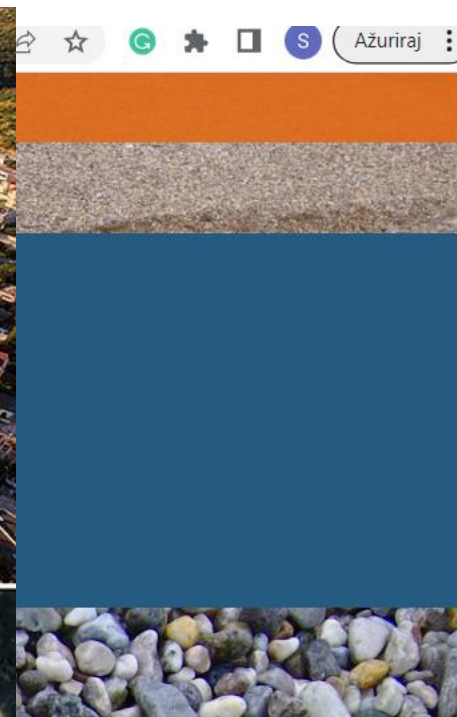
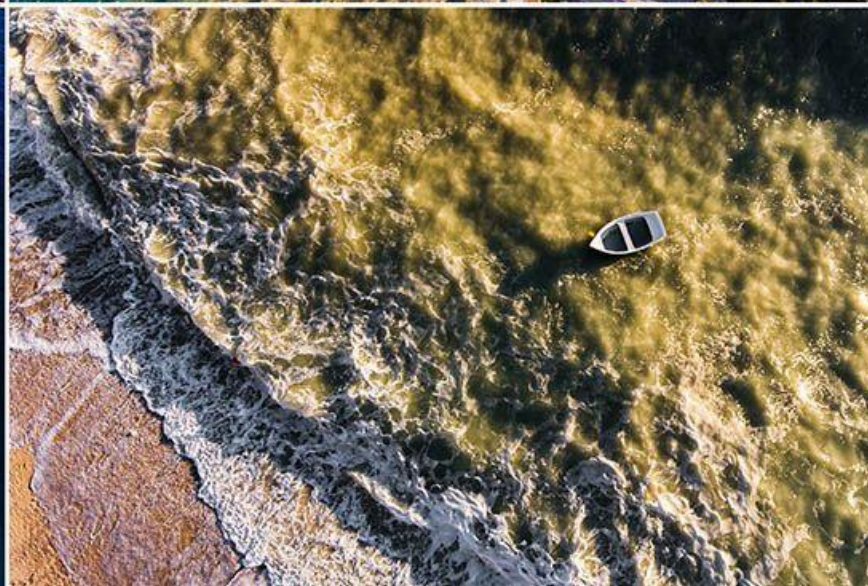
# Primjer mjere: regenerativni pristup oborinskim vodama – prirodni/moderan dizajn



Hrvatska, prirodno tvoja



# Mjere za sprječavanje erozije plaža



*prirnodno tvoja*



# Interdisciplinarni pristup u izradi rješenja

□ Primjena rješenja na bazi prirode zahtijeva pažljivo interdisciplinarno planiranje:

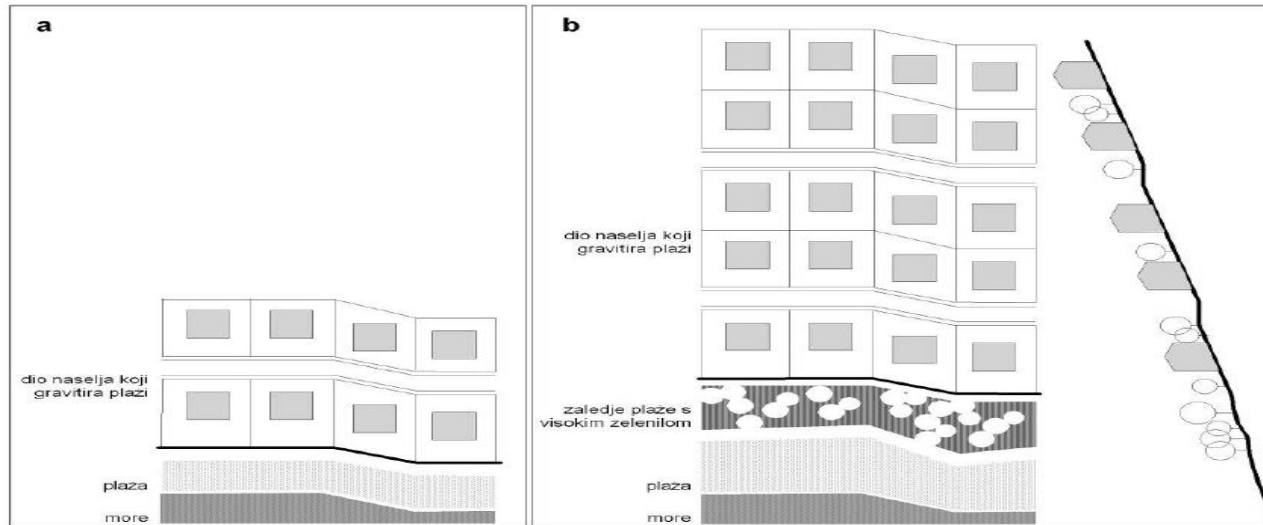
- hidrologija,
- meteorologija/klimatologija,
- promet,
- građevina,
- energetika,
- urbanizam,
- krajobrazno uređenje,
- pravo...

□ Uz pravilno projektiranje, izgradnju i održavanje - održivi sustavi plavo-zelene infrastrukture mogu biti ekonomski povoljniji u izgradnji i održavanju od konvencionalnih (siva infrastruktura)!



*Hrvatska, prirodno tvoja*

# Obalni odmak - višestruko korisna praksa (low-regret i win-win mjera)



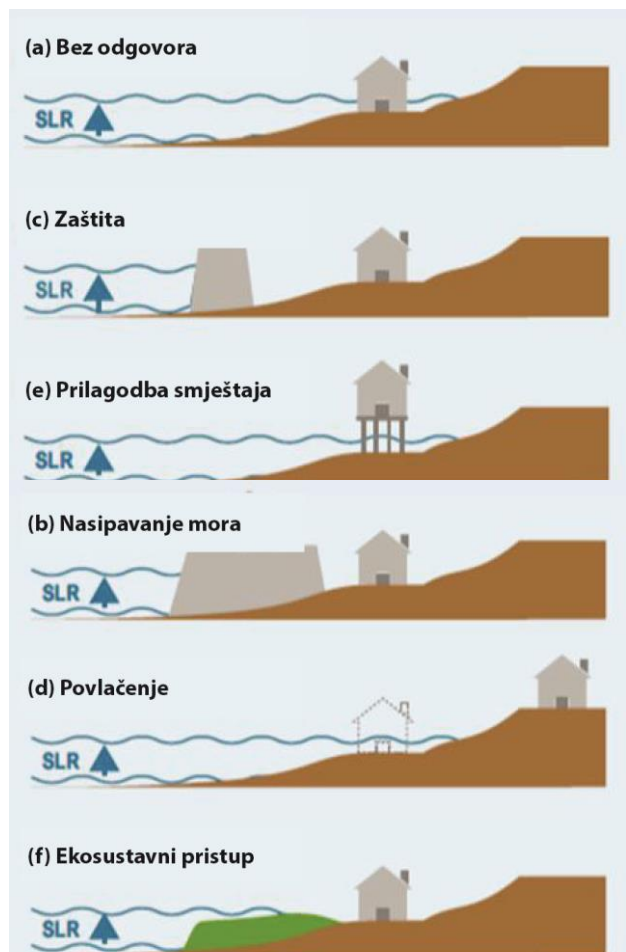
Smanjuje ranjivosti na dizanje razine i olujno djelovanje mora, te pruža dodatni prostor kao opće dobro za javno korištenje, a i kao resurs za rekreaciju i turizam, ublažavanje toplinskog vala (zelenilo)



*Hrvatska, prirodno tvoja*



# Mogući odgovori na podizanje razine mora izgrađenih područja s ciljem smanjivanja ranjivosti na poplave mora u obalnom području



Zidovi, nasipi, valobrani,  
umjetni grebeni, pregrade



Podizanje visine građevine, plutajuće kuće i sl.  
Poljoprivredno područje -> akvakultura, promjena sorti  
uzgoja

Izgradnja prema moru - pomak obalne crte  
prema moru - mogućnosti za „adaptaciju kroz  
razvoj” – često mogući win – win – win  
scenarij za okoliš, gospodarstvo i zajednicu



Izmještanje ljudi i imovine iz područja opasnosti-ako je  
zaštita preskupa

Npr. očuvanje ili obnova močvarnih područja ili grebena za  
zaštitu obale – rješenja temeljena na prirodi – zelena  
infrastruktura

- Fokusrati se na prioriteta, najugroženija područja (temeljem postojećih i budući analiza rizika)
- Početi s “no-regret” mjerama – u prvom redu OBALNI ODMAK – ograničenje gradnje! (ID PP SDŽ u tom smislu odličan okvir!) – implementirane obveze iz Mediteranskog Protokola o integralnom upravljanju obalnim područjima

# Primjeri

<https://adriadapt.eu/hr/adaptation-options/>

<https://adriadapt.eu/wp-content/uploads/2021/07/Prirucnik-za-jacanje-otpornosti-obala-Jadrana.pdf>



*Hrvatska, prirodno tvoja*



# Hvala na pažnji!

SANJA GRGURIĆ

srguric@gekom.hr



REPUBLIKA HRVATSKA  
Ministarstvo  
turizma i sporta

