



REPUBLIKA HRVATSKA

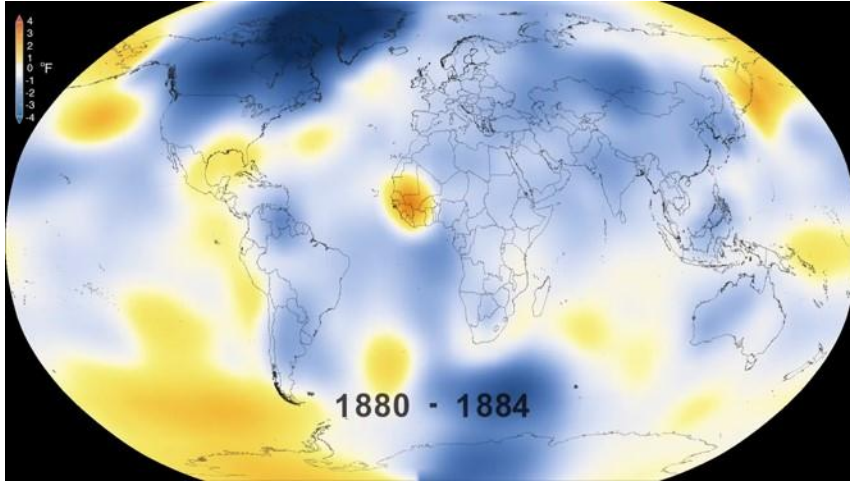
MINISTARSTVO ZAŠTITE  
OKOLIŠA I ENERGETIKE

# Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu

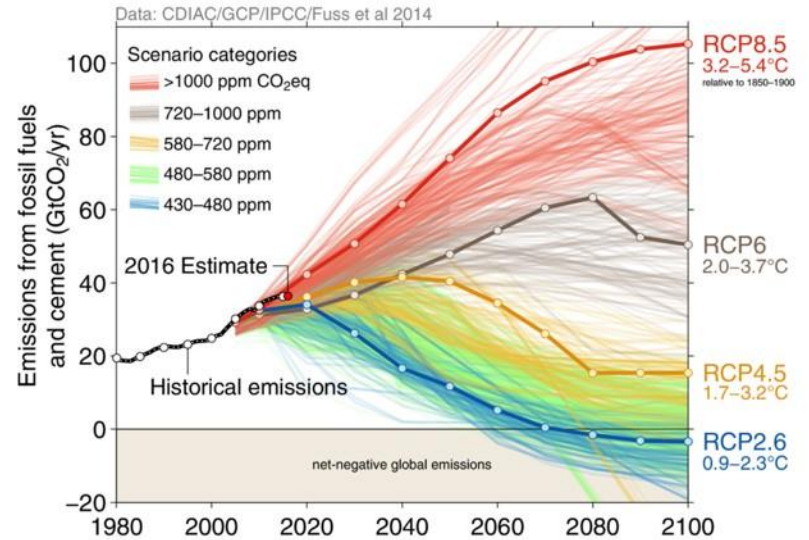
Ministarstvo zaštite okoliša i energetike  
Jasenka Nećak, načelnica  
Sektor za klimatske aktivnosti i održivi razvoj

*Međunarodna konferencija  
PAMETNA ENERGETSKA RJEŠENJA ZA ODRŽIVI RAZVOJ  
Zagreb, 10. svibnja 2017.*

# Promjena globalne temperature

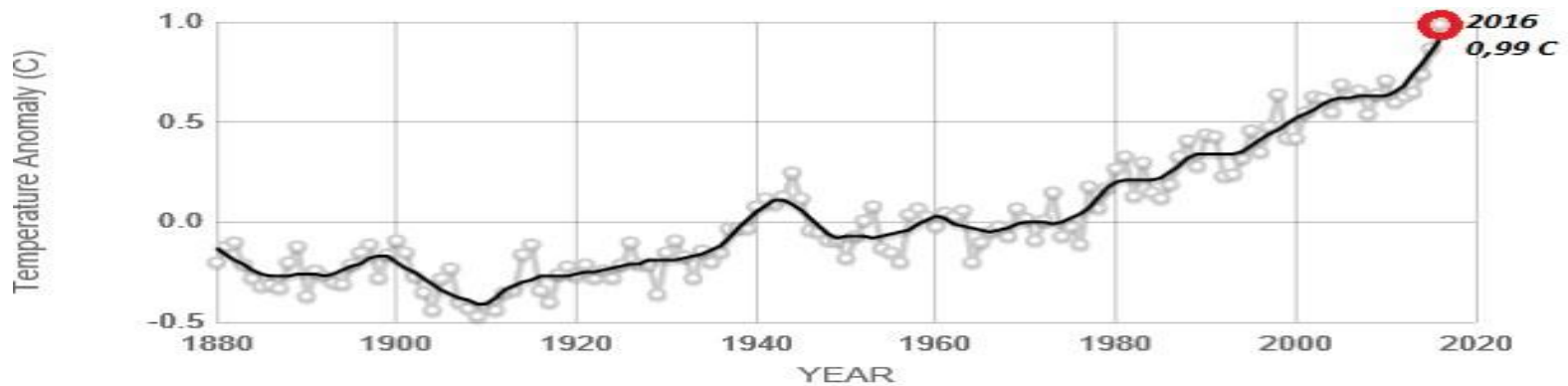


<http://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>



Global Carbon Project

Stvarne globalne emisije CO<sub>2</sub>, prikazane usporedno s projekcijama emisija iz IPCC scenarija i mogućim promjenama temperature do 2100. godine; izvor: Global Carbon Project, Fuss et al. (2014)



Source: climate.nasa.gov

2016. bila je **najtoplija godina** od početka mjerenja (prethodne – 2014. i 2015. godina)

# Opažene klimatske promjene

---

## Uočene promjene u klimatskom sustavu

Mnoge uočene promjene su **bez presedana u razdoblju koje se mjeri desetljećima pa čak i tisućljećima** – atmosfera i oceani su se zagrijali, količine snijega i leda smanjile, a razina mora podigla (IPCC AR5)

## Buduće promjene klime, rizici i utjecaj

Daljnje emisije stakleničkih plinova uzrokovat će daljnje zagrijavanje i dugotrajne promjene u svim komponentama klimatskog sustava, povećavajući vjerojatnost **ozbiljnih, ireverzibilnih učinaka na ljude i ekosustave**.

## Ublažavanje i prilagodba ?

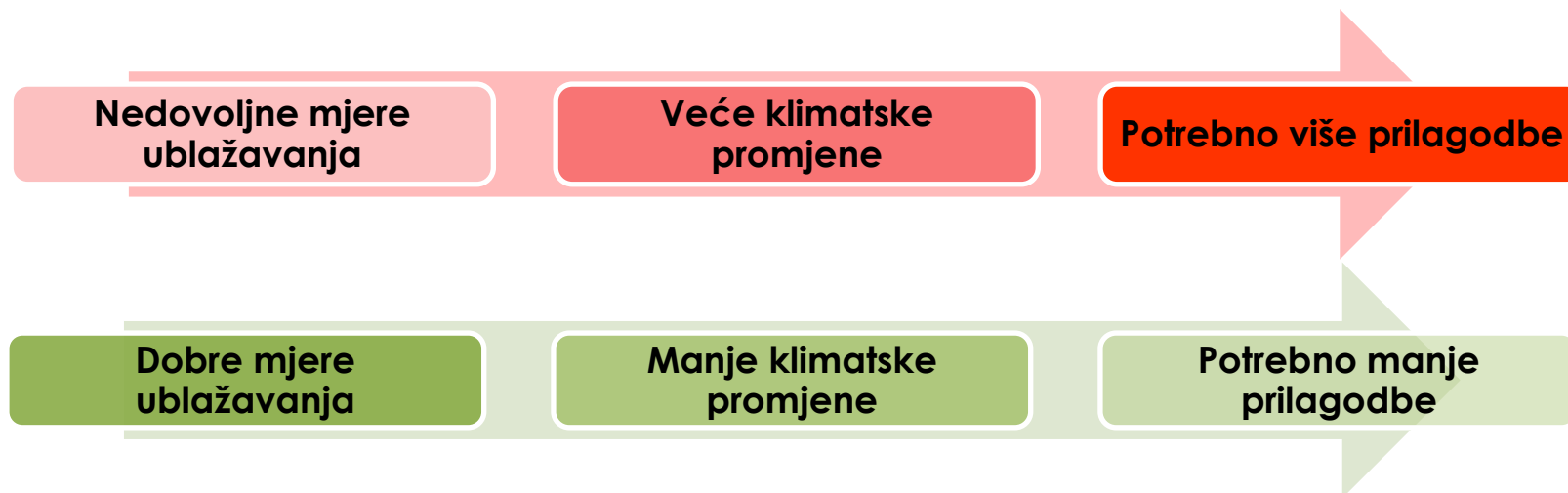


## UBLAŽAVANJE ≠ PRILAGODBA

- smanjivanje emisija stakleničkih plinova i poboljšanje odliva stakleničkih plinova (vegetacija, šume, tla)

- predviđanje nepovoljnih utjecaja i poduzimanje odgovarajućih aktivnosti za sprječavanje ili minimiziranje štete koju mogu prouzročiti klimatske promjene; iskorištavanje mogućih povoljnih utjecaja

Ograničavanje klimatskih promjena zahtijeva značajno i dugotrajno **smanjenje emisija stakleničkih plinova**, koje **zajedno s prilagodbom može ograničiti rizike** (IPCC AR5)



# Odgovor na klimatske promjene – ublažavanje i prilagodba

---

- **Pariški sporazum (2015.)** – uz što brže smanjenje emisija <-> ojačati sposobnost društva za nošenje s utjecajima klimatskih promjena
  - zadržati porast prosječne globalne temperature ispod 2°C do kraja stoljeća u odnosu na pred-industrijske vrijednosti (uz nastojanje za manje od 1.5°C)
  - dostići vrhunac emisija globalnih emisija stakleničkih plinova što je prije moguće, a zatim poduzeti snažno smanjenje - ublažavanje
  - ojačati sposobnost društva za nošenje s utjecajem klimatskih promjena i osigurati podršku državama u razvoju – adaptacija
- **Strategija EU za prilagodbu klimatskim promjenama (2013.)**
  - poticanje država članica na usvajanje nacionalnih strategija i akcijskih planova

## REPUBLIKA HRVATSKA



**Strategija niskougljičnog razvoja** za razdoblje do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu

U IZRADI



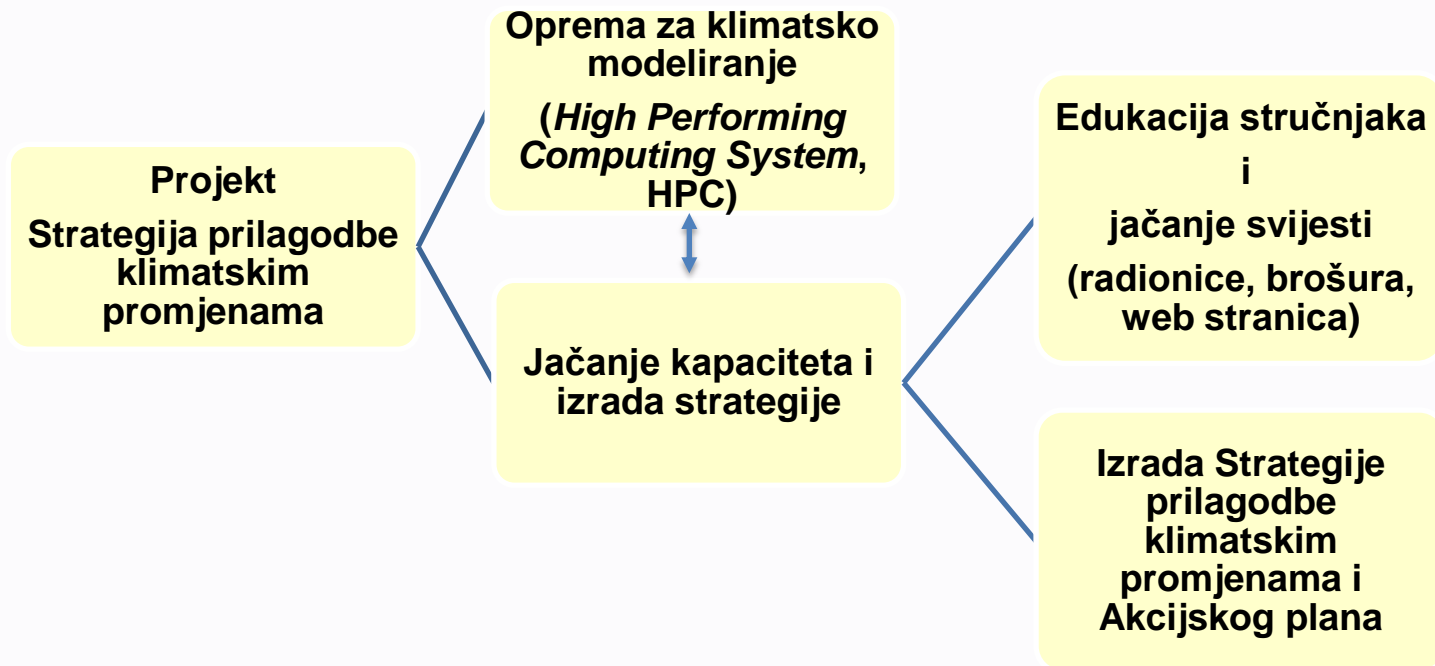
**Strategija prilagodbe klimatskim promjenama** za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu

U IZRADI



# Strategija prilagodbe klimatskim promjenama

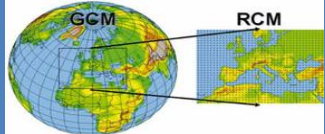
<b>Trajanje projekta</b>	17. svibnja 2016. – 17. studenoga 2017.		
<b>Financiranje</b>	Prijelazni instrument		
<b>Korisnik</b>	 REPUBLIKA HRVATSKA MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE	<b>Ugovaratelj</b>	 REGIONAL OFFICE FOR SEE





# Strategija prilagodbe klimatskim promjenama

## Glavni rezultati projekta



Provedeno klimatsko modeliranje; prikupljeni podaci o promjeni klimatskih parametara do kraja 21. stoljeća



Procijenjen utjecaj i ranjivost pojedinih sektora na klimatske promjene (hidrologija i vodni resursi; poljoprivreda i ribarstvo; šumarstvo; biološka raznolikost i prirodni ekosustavi; biološka raznolikost i morski ekosustavi; obala i obalno područje; turizam; ljudsko zdravlje)



Prijedlog mjera prilagodbe po sektorima



Analiza troškova i koristi

Nacrt Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. s pogledom na 2070. i nacrt Akcijskog plana

- Radna verzija Strategije – Zelena knjiga (lipanj 2017. godine)
- Nacrt Strategije – Bijela knjiga (rujan 2017. godine)
- Nacrt Akcijskog plana za petogodišnje razdoblje (listopad 2017.)



STRATEGY

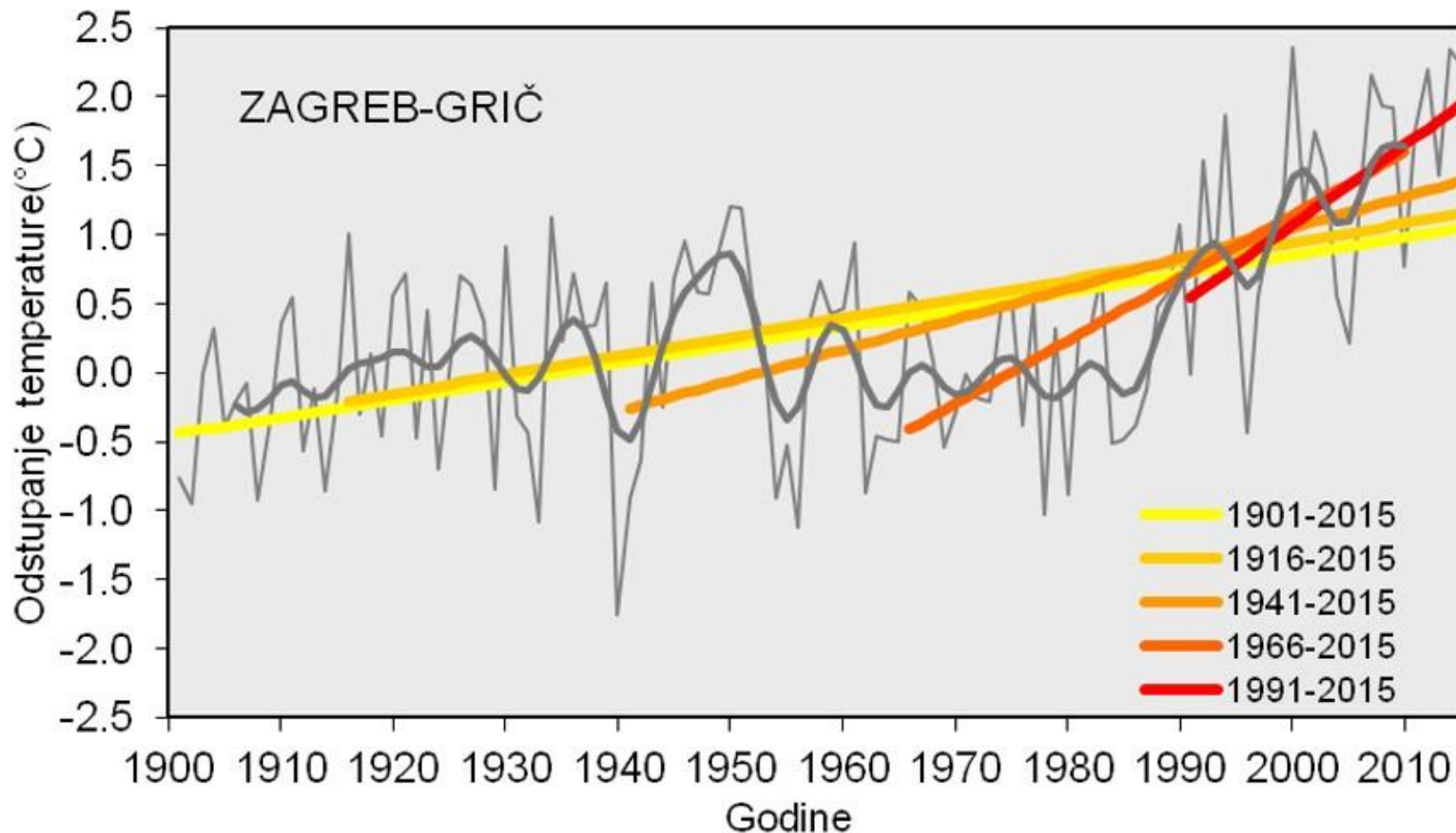
## Dosadašnji rezultati projekta:

- Klimatsko modeliranje
- Ocjenjena ranjivost pojedinih sektora
- Predložene mjere
  - poseban osvrt na mjere za energetiku, hidrologiju i prostorno planiranje



## Opažene klimatske promjene (Zagreb-Grič)

### Odstupanja godišnje temperature u odnosu na razdoblje 1961-1990

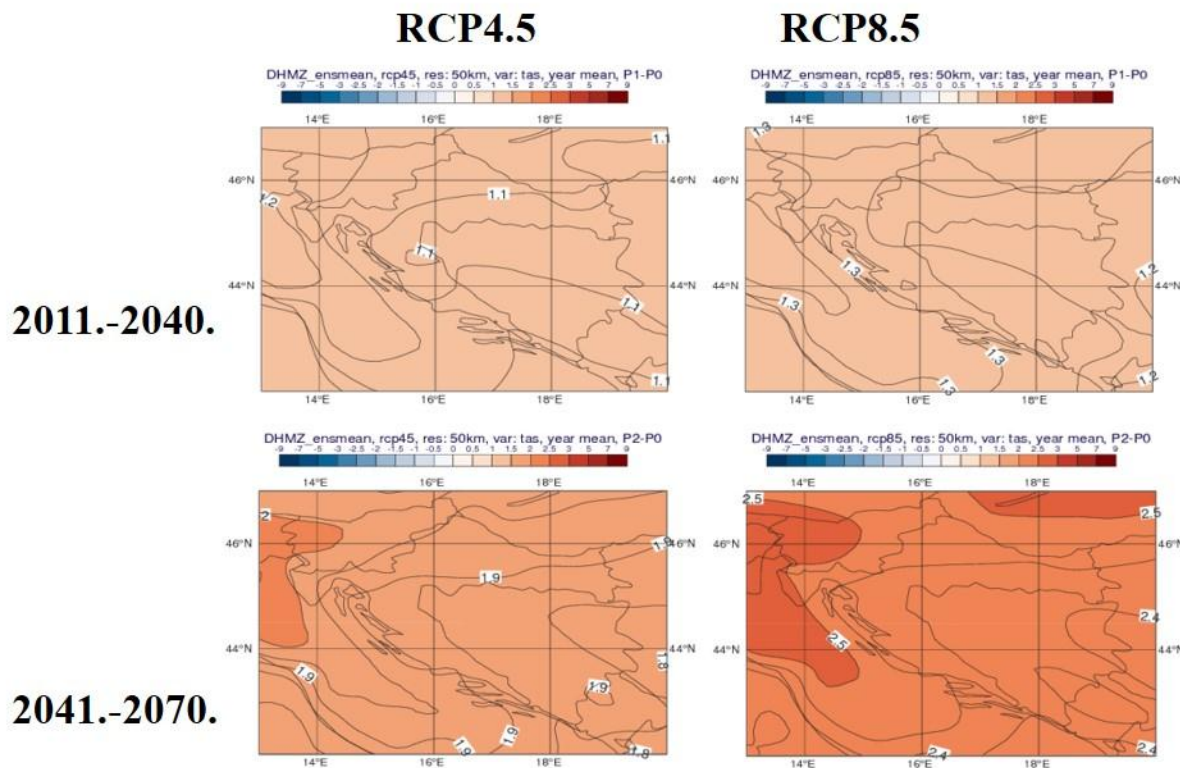


Autor: K. Zaninović (DHMZ)



# Rezultati klimatskog modeliranja za Republiku Hrvatsku

U usporedbi s referentnim razdobljem, **srednja godišnja temperatura** u Hrvatskoj **porast** će u razdoblju 2011.-2040. do **1,1°C** u RCP4.5 scenariju, te do **1,3°C** u RCP8.5 scenariju (Sl. gore). U razdoblju 2041.-2070. očekivani **porast** temperature za RCP4.5 je do **1,9°C**, a za RCP8.5 je osjetno veći, do **2,5°C** (Sl. dolje).

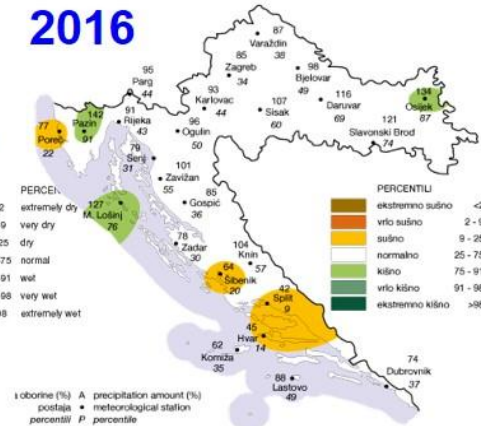
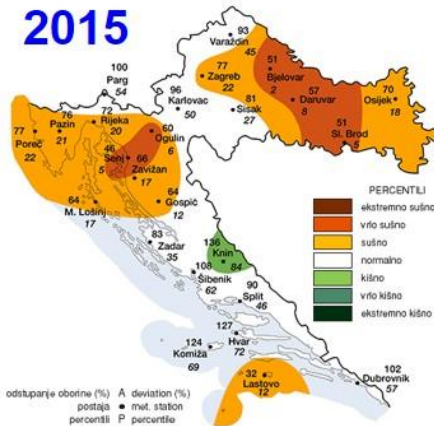
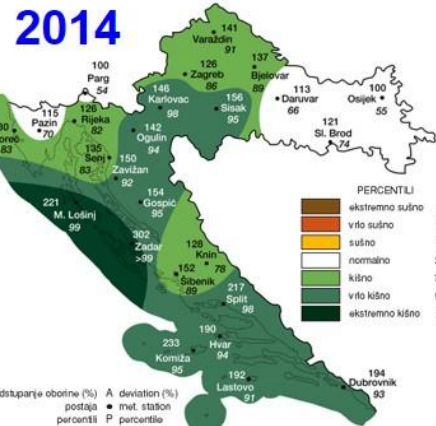
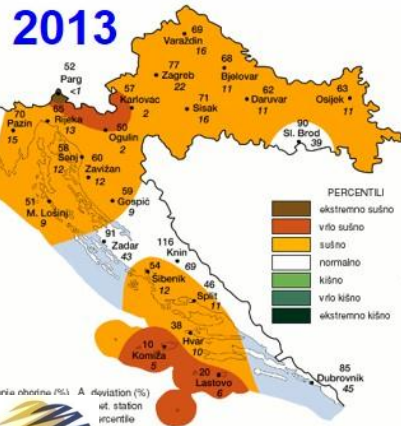
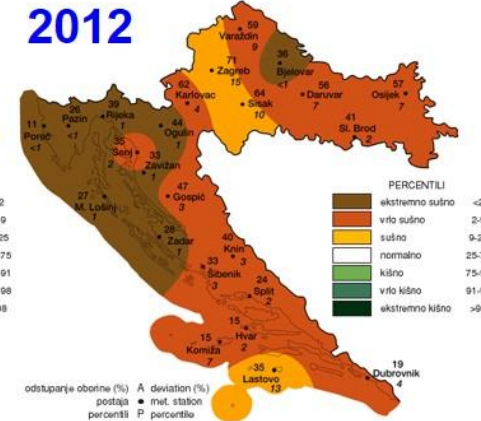
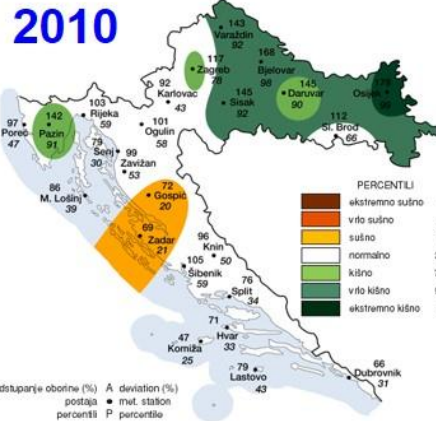
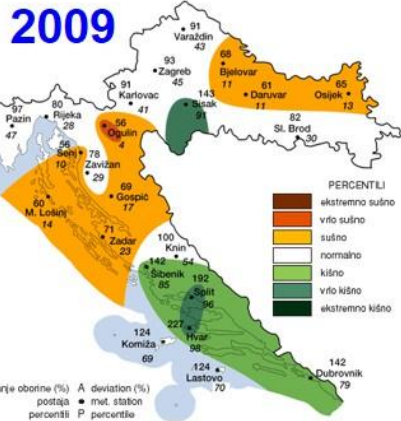
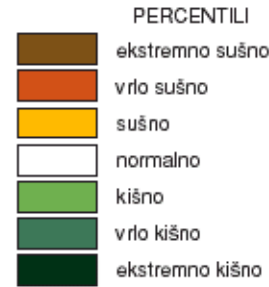


Slika: **Promjena srednje godišnje temperature zraka (°C)** u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011.-2040 (P1-P0); dolje: za razdoblje 2041.-2070. (P2-P0), Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.



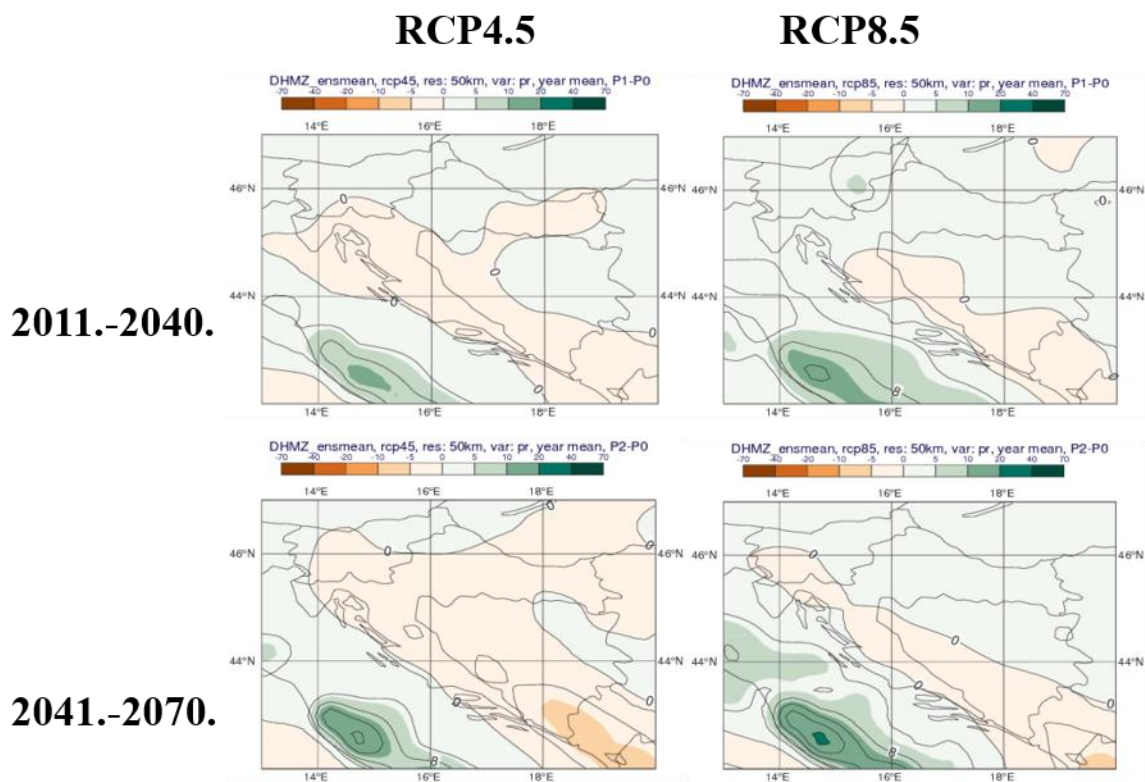
# Klimatska varijabilnost

## Ljetna oborina u Hrvatskoj 2009-2016



# Rezultati klimatskog modeliranja za Republiku Hrvatsku

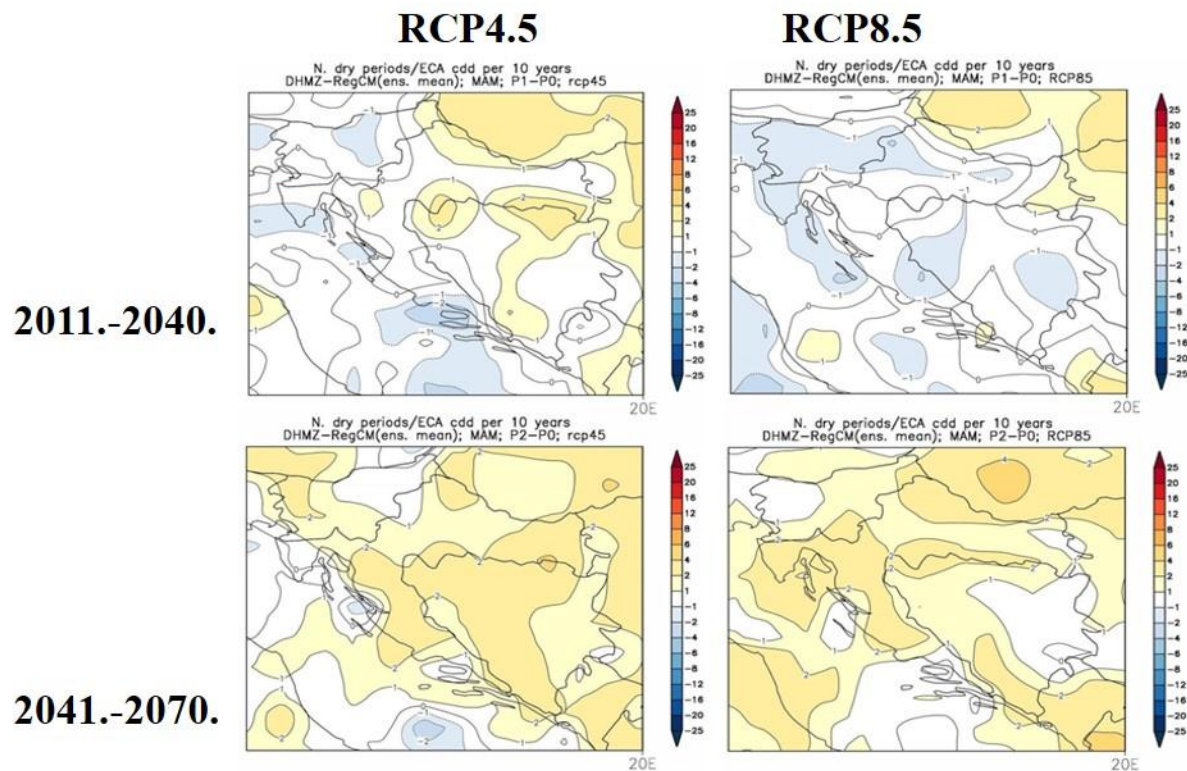
Do 2040. očekuje se na godišnjoj razini uz RCP4.5 scenarij **vrlo malo smanjenje ukupne količine oborine** (manje od 5%) u većem dijelu zemlje, koje neće imati značajniji utjecaj na ukupnu godišnju količinu (Sl. gore). Uz RCP8.5 smanjenje oborine bilo bi ograničeno na središnju i južnu Dalmaciju, dok se u ostatku Hrvatske očekuje blago povećanje oborine, također do najviše 5%.



Slika: **Promjena srednje godišnje ukupne količine oborine (%)** u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011.-2040.; dolje: za razdoblje 2041.-2070. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.

# Rezultati klimatskog modeliranja za Republiku Hrvatsku

U proljetnoj sezoni, **do 2040. ne očekuje se značajnija promjena broja sušnih razdoblja** (barem 5 dana kada je količina ukupne oborine manja od 1 mm) (Sl. gore), ali bi **do 2070. povećanje bilo nešto veće i zahvatilo bi veći dio Hrvatske** (Sl., dolje). U razdoblju 2011.-2040., broj sušnih razdoblja bi se mogao povećati u jesen u gotovo čitavoj zemlji te u sjevernim područjima u proljeće i ljeto. U zimi bi se broj sušnih razdoblja smanjio u središnjoj Hrvatskoj te

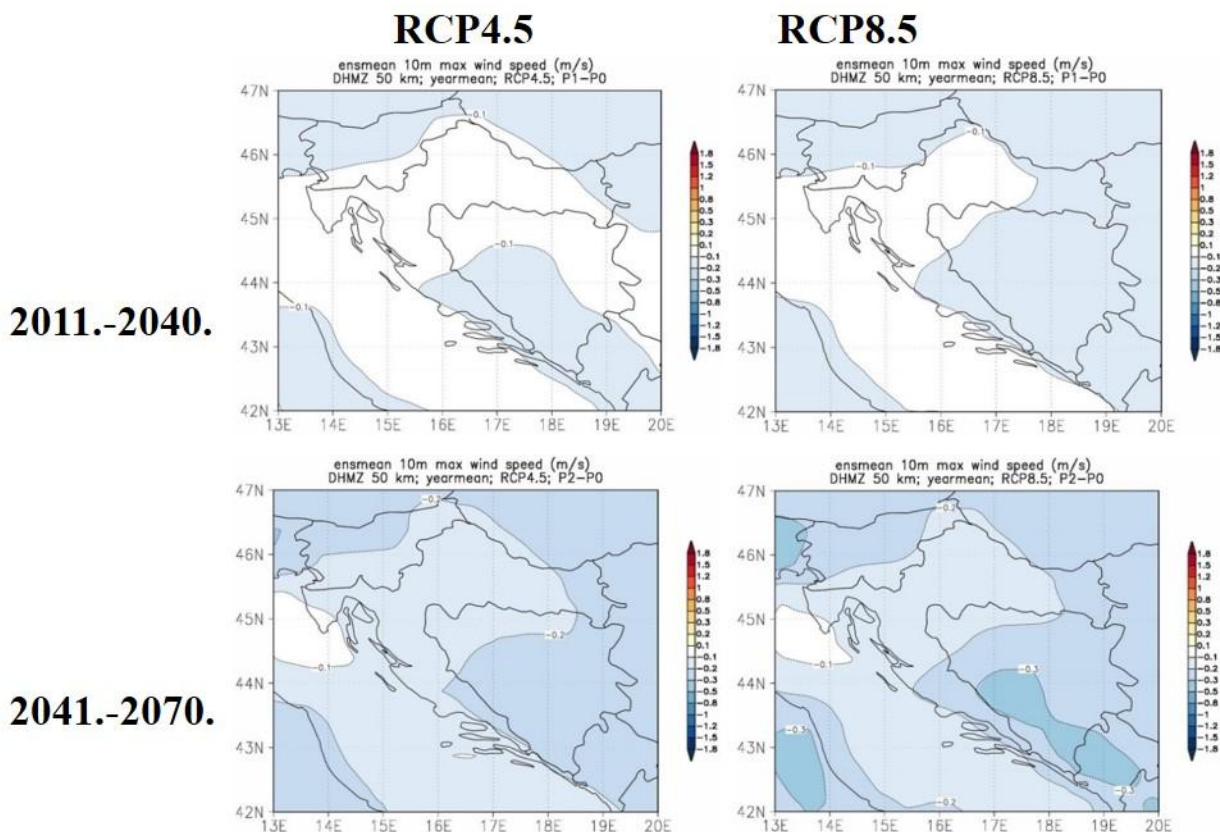


Slika: **Promjena broja sušnih razdoblja** u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011.-2040.; dolje: za razdoblje 2041.-2070. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.

# Rezultati klimatskog modeliranja za Republiku Hrvatsku

Projicirana promjena **srednje godišnje brzine maksimalnog vjetra na 10 m** ukazuje na smanjenja brzine vjetra u razdoblju 2011.-2040. relativno malo za oba promatrana scenarija, a u razdoblju 2041.-2070. nešto jače smanjenje.

**Sezonske vrijednosti** – 2011. – 2040. **porast** osobito u **jesen** na sjevernom Jadranu (0,5 m/s tj. 20-25%), 2041. – 2070. – blago **smanjenje** u sjevernoj i sjeveroistočnoj Hrvatskoj **zimi**, **jačanje** brzine na Jadranu **ljeti**



Slika: **Promjena srednje godišnje maksimalne brzine vjetra na 10 m (m/s)** u odnosu na referentno razdoblje 1971.-2000. u srednjaku ansambla iz četiri integracije RegCM modelom. Gore: za razdoblje 2011.-2040.; dolje: za razdoblje 2041.-2070. Lijevo: scenarij RCP4.5; desno: scenarij RCP8.5.



## **Procijenjen je utjecaj i ranjivost sljedećih sektora:**

- **hidrologija, vodni i morski resursi**
- **energetika**
- **poljoprivreda**
- **šumarstvo**
- **biološka raznolikost i prirodni ekosustavi;**
- **ljudsko zdravlje**
- **prostorno planiranje i upravljanje obalnim područjem**
- **upravljanje rizicima od katastrofa**



## UTJECAJ SMANJENJA KOLIČINE OBORINA U LIJETNOM PERIODU

- manji doprinos HE uz istovremeno povećanje potrebe za električnom energijom u ljetnim mjesecima (veća potrošnja radi globalnog porasta temperature)
- problem sa sustavom protočnog hlađenja termoelektrana



## POVEĆANJE KOLIČINA OBORINA U ZIMSKOM I PRIJELAZNIM PERIODIMA

- mogućnost poplava (štete u proizvodnji, prijenosu i distribuciji energije, prekidi distribucije)



## UTJECAJ POJAČANOG INTENZITETA VJETROVA NA VJETROELEKTANE I DISTRIBUCIJSKU MREŽU

- povećanje srednje brzine vjetra pozitivno utječe na proizvodnju električne energije ali do određenih vrijednosti brzine vjetra
- očekuje se negativan utjecaj zbog povećanog broja oštećenja nadzemnih vodova
- problemi u priobalnom pojasu radi posolice



### EKSTREMNI KLIMATSKI DOGAĐAJI – UTJECAJ NA PROIZVODNJU ENERGIJE

- fizička oštećenja zbog oluja ili poplava, promjenu dostupnosti materijala potrebnog za proces proizvodnje uključivo vode i dizelskog goriva



### EKSTREMNI KLIMATSKI DOGAĐAJI - UTJECAJ NA PRIJENOS I DISTRIBUCIJU

-od fizičkog utjecaja visokih temperature na kablove do smanjenja transmisijske efikasnosti vodiča,  
-oštećenja i prekidi radi ledoloma, oluja, vjetroloma, šumskih požara i ostalih ekstremnih događaja....



### UTJECAJ NA DRUŠTVO I GOSPODARSTVO

-prekid dostave energije i/ili nestabilnost sustava  
- znatni porast cijena energije  
- smanjenje potrošnje toplinske energije zimi i povećanje potrošnje rashladne energije ljeti



## ADMINISTRATIVE I ORGANIZACIJSKE MJERE

KONTINUIRANO OJAČAVANJE MEĐUSEKTORSKE SURADNJE

DOKUMENTIRANJE I ANALIZA PRETHODNIH ISKUSTVA

USPOSTAVA SINERGIJE IZMEĐU NISKOUGLIČNE STRATEGIJE I STRATEGIJE PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA

KONTINUIRANO JAČANJE STRUČNOG KAPACITETA

- Jačanje kapaciteta stručnjaka za upravljanje podacima, planiranje, modeliranje i predviđanja klimatskih promjena
- Obuka timova za hitne intervencije je neophodno za brzu i pravilnu reakciju u slučaju direktnih katastrofa, a također i za brzi popravak i restauraciju djela sustava na kojemu je šteta nastala
- Potrebno je pokrenuti integriranje klimatskih predviđanja u planiranje energetskeg sustava



## PRIMJERI STRUKTURNIH MJERA PRILAGODBI

Globalnim rastom temperature direktno se povećava potreba za električnom energijom u ljetnim razdobljima, a ujedno je smanjena količina vode potrebna za proizvodnju električne energije u hidroelektranama te za vodeno hlađenje u termoelektranama.

### Prijedlozi mogućih strukturnih rješenja:

- (1) Korištenje recirkulirajućih sustava hlađenja termoelektrana - manje su ranjivi na utjecaj promjene u dostupnosti vode nego termoelektrane sa direktnim hlađenjem
- (2) Korištenje podzemnih spremnika vode pokazali su se učinkovitim u slučajevima niskih razina vode (kao npr. U Saudijskoj Arabiji)
- (3) Dio hidroelektrana se može rekonstruirati na način da, u slučaju potrebe, rade kao reverzibilne elektrane tamo gdje je tehnički moguće i gdje se očekuju znatnija razdoblja sa smanjenom količinom oborina
- (4) Jačanje otpornosti hidrocentrala može se povećati i kroz implementaciju niza mjera kao što su na primjer: izgradnja rezervoara, izmjene preljevnih kapaciteta, ugradnja upravljivosti preljeva, izmjene u broju i/ili vrsti turbina, izmjene kanala i/ili tunela, korištenje visokoučinkovitih materijala i tehnologija otpornih na razne vremenske uvijete.



## PRIMJERI STRUKTURNIH MJERA PRILAGODBI

Očekuje se povećanje učestalosti i intenziteta ekstremnih klimatskih događaja koji imaju znatni utjecaj na proizvodnju, transformaciju, prijenos i distribuciju u energetsom sektoru.

### Prijedlozi mogućih strukturnih rješenja na ranjivim područjima:

- (1) Djelomično ili potpuno podzemno vođenje prijenosne i distribucijske mreže
- (2) Decentralizirana proizvodnja i spremnici energije
- (3) Pametne mreže („*smart grid*“)
- (4) Jačanje otpornosti prijenosne i distribucijske mreže



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO ZAŠTITE  
OKOLIŠA I ENERGETIKE



**eptisa**  
Adria d.o.o.  
**ENERGETIKA**

## PRIMJERI STRUKTURNIH MJERA PRILAGODBI – DIVERSIFIKACIJA IZVORA I OIE - VJETROELEKTRANE

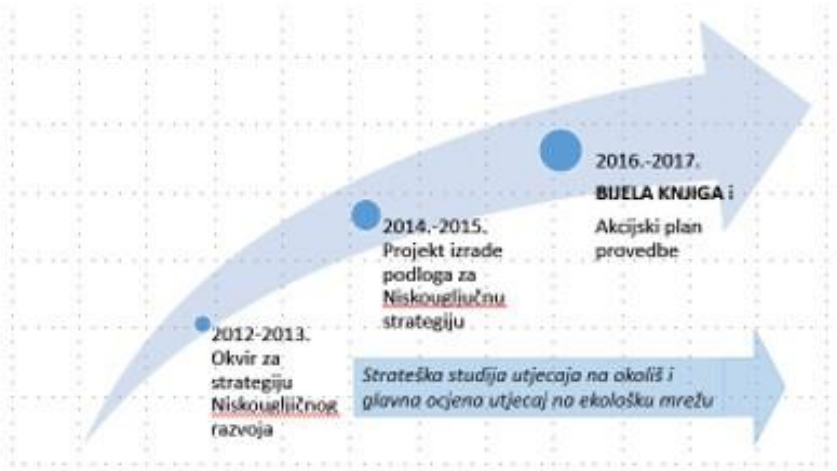


## PRIMJERI STRUKTURNIH MJERA PRILAGODBI – DECENTRALIZIRANA PROIZVODNJA



# Strategija niskougljičnog razvoja

## Proces izrade Niskougljične strategije



## Sektori







# Sažetak smjernica po sektorima - NUS



## Proizvodnja električne energije i topline

- Minimalno 50-100 MW novih sunčanih i vjetroelektrana godišnje
- Modernizacija i razvoj CTS-a
- Razvoj tržišta pomoćnih usluga u EES-u



## Proizvodnja, prerada i transport goriva

- Napredna biogoriva
- Modernizacija rafinerija
- Istraživanje i eksploatacija nafte i plina nisu prepreka do 2030.
- LNG terminal



## Prerađivačka industrija

- Modernizacija procesa
- Zamjena goriva, energetska učinkovitost i OIE
- Poticanje istraživanja i razvoja



## Promet

- Povećanje učinkovitosti voznog parka
- Razvoj željezničkog prometa
- Alternativna goriva
- Integracija prometnog i elektroenergetskog sustava
- Biciklistički promet



## Sektor opće potrošnje

- Integralna obnova 2-3% fonda zgrada godišnje
- Primjena dizalica topline, CTS-a
- Destimulacija širenja plinske infrastrukture u područjima gdje ima CTS-a



## Poljoprivreda

- Unaprjeđenje režima ishrane te kvalitete stočne hrane
- Proizvodnja bioplina
- Modernizacija objekata i načina gospodarenja stajskim gnojem



## Otpad

- Sprječavanje nastajanja komunalnog otpada
- Povećavanje odvojeno skupljenog i recikliranog otpada
- Kružno gospodarstvo



## LULUCF

- Održavanje odliva emisija
- Potrajno gospodarenje šumama
- Korištenje biomase na ekološki i ekonomski održiv način

- **Napredni instrumenti i modeli financiranja s ciljem učinkovitog korištenja sredstava iz EU fondova i ETS-a te minimiziranja potreba za nacionalnim javnim sredstvima**
  - **Učinkovita administracija i upravljanje na državnoj i lokalnoj razini**

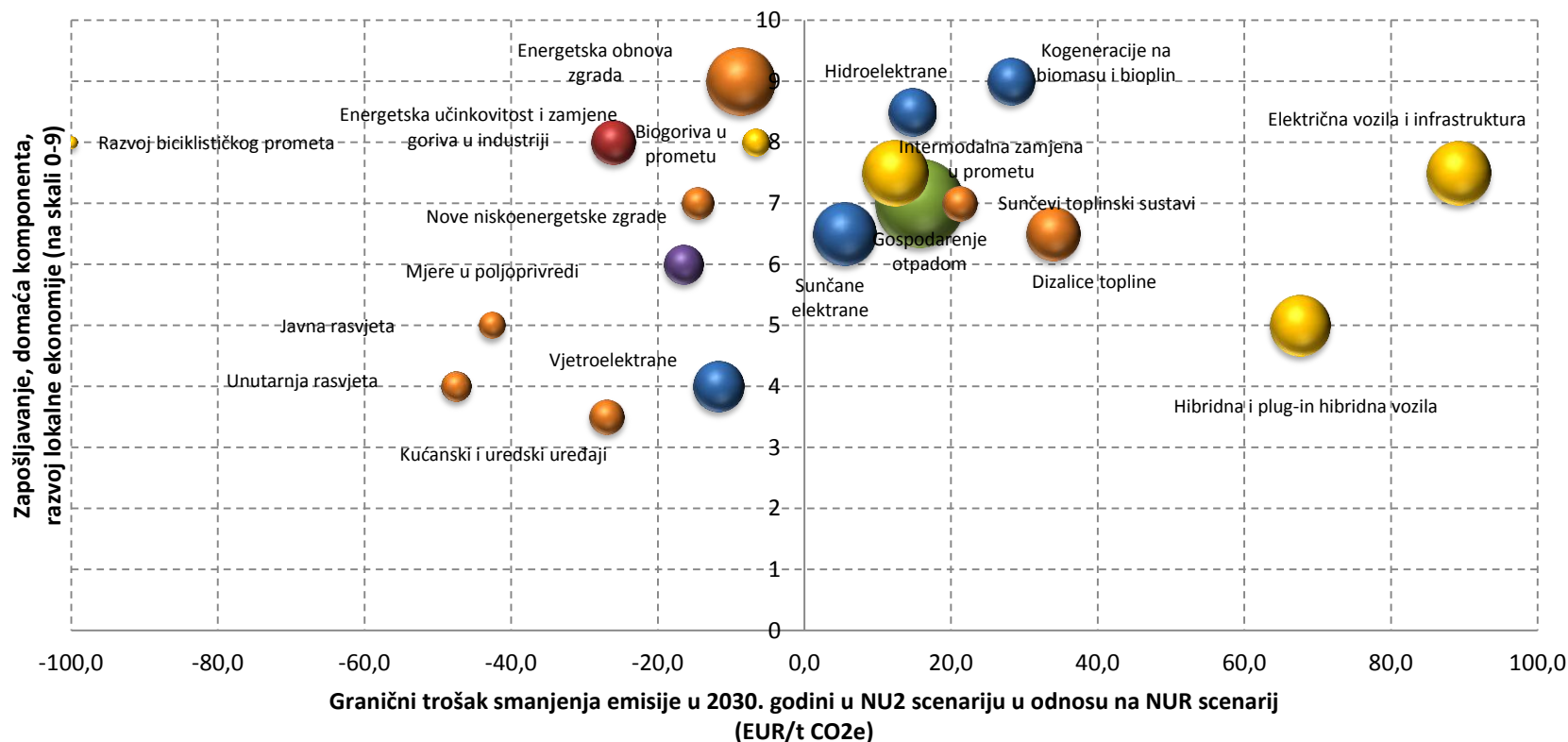
Istraživanje, tehnološki razvoj i inovacije

Obrazovanje i aktivno uključivanje građana



# KRITERIJI ZA IZBOR MJERA

## Troškovna učinkovitost, zapošljavanje, domaća komponenta, lokalni razvoj



\*Površina kruga\* - Potencijal smanjenja emisija u 2030. godini (kt CO<sub>2</sub>e)

● Energetika ● Industrija ● Otpad ● Poljoprivreda ● Promet ● Zgradarstvo i usluge



# Strategija niskougljičnog razvoja

## Indikativni ciljevi za 2030. godinu



Emisije stakleničkih plinova za **33%** manje u 2030. godini u odnosu na 1990. godinu



Ukupna potrošnja fosilnih goriva manja za **11%** u 2030. godini u odnosu na 2014. godinu



Udio OIE u bruto neposrednoj potrošnji energije **38%**, **65%** u bruto neposrednoj potrošnji električne energije u 2030. godini



Neposredna potrošnja energije veća za do **6%** u 2030. godini, a manja za **10%** u 2050. godini u odnosu na 2014. godinu



Najviše **10%** komunalnog otpada odloženo na odlagališta otpada u 2030. godini



# Strategija niskougljičnog razvoja

- **Niskougljični razvoj na LOKALNOJ RAZINI**
- Pametni gradovi
- Program zaštite zraka, ozonskog sloja, ublažavanja klimatskih promjena i prilagodbe klimatskim promjenama
- Niskougljični regionalni i lokalni integralni sustavi (financiranje kroz ITU program ESI fondova)
- Inicijativa „Sporazum gradonačelnika“ i podrška izradi SECAP-a (Sustainable Energy and Climate Change Action Plans)
- Uspostaviti zajedničku platformu i integraciju politike ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama

- Ministarstvo zaštite okoliša i energetike

<http://www.mzoip.hr/hr/klima/prilagodba-klimatskim-promjenama.html>

- Strategija prilagodbe klimatskim promjenama – Projekt

- informacije o projektu, provedenim radionicama (prezentacije, izvješća), dokumenti

<http://prilagodba-klimi.hr/>

REPUBLICA HRVATSKA  
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE

Stranica

MINISTARSTVO | PODRUČJE | OKOLIŠ | OTPAK | KLIMA | INSPEKCIJA

Prilagodba klimatskim promjenama

Istraživanja pokazuju da se znakovit porast globalne temperature zraka pojavio tijekom zadnja četiri desetljeća, to jest od 1971. do 2010. godine. Za devet od deset godina u razdoblju 2001. – 2010. temperatura zraka je bila iznad prosječne, a najtoplija godina siječnja je 2010.

Međunarodno tijelo za klimatske promjene (IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change) 2013. godine objavilo je svoje 5. izvješće na kojem su radile stotine znanstvenika iz cijeloga svijeta, a koje daje jasan i ažuran pregled bitnih znanstvenih podataka vezanih uz klimatske promjene. U izvješću se navodi da klimatske promjene imaju širok utjecaj na ljudske i prirodne sustave te da će nastavak emisija stacionarnih plinova stvoriti daljnje zapljivanje i uočljivi obilježja i nepovratne utjecaje na ljude i ekosustave. Ograničavanje klimatskih promjena značajnim smanjenjem emisija, zajedno s prilagodbom klimatskim promjenama, može značajno smanjiti rizike.

Zbog svojih klimatskih i geografskih obilježja Hrvatska je iznimno loša odnosa izložena na klimatske promjene s kojima se već i suošava. Među se očituju rizik porasta razine mora, promjena ponašanja i strujnih obilježja morskih riba zbog zapljivanja morske vode, obilježja se očituju u utjecajima na hidrologiju i vodne resurse, šumarstva, poljoprivredu, bioraznolikost, ljudsko zdravlje itd. Stoga je Hrvatska, istovremeno uz svoje smanjivanje emisija stacionarnih plinova, pripremila višestruke posljedice te procjenu i smanjivanje rizika od klimatskih promjena.

Detaljnije informacije o obilježjima utjecaja klimatskih promjena u Republici Hrvatskoj mogu se pronaći u čl. 2. odobrenom izvješću prema UNFCCC.

- Projekt izrade nacionalne strategije prilagodbe klimatskim promjenama
- Kako će klimatske promjene utjecati na društvo?
- Zašto se moramo prilagođavati?
- Tko treba što poduzeti?
- Prilagodba u Europskoj uniji

Prilagodba klimatskim promjenama

Strategija prilagodbe klimatskim promjenama

Uvod | Najave | Vijesti | Zanimljivosti | Galerijske | Dokumenti | Kontakti | Planiranje | Prijave

0 projekti

O projektu

Za potrebe Ministarstva zaštite okoliša i prirode provodi se projekt „Izrada Izjave Agencije za klimatske promjene o utjecaju klimatskih promjena na prirodu i ekosustave u skladu s Nacionalnom strategijom prilagodbe klimatskim promjenama“ koji se financira sredstvima iz Prilagodbenog instrumenta sredstva pomoći EU. Projekt se provodi od svibnja 2016. do studenoga 2017. godine.

0 projekti

Najave

06.05.2016.

Vijesti



**Hvala na pažnji!**