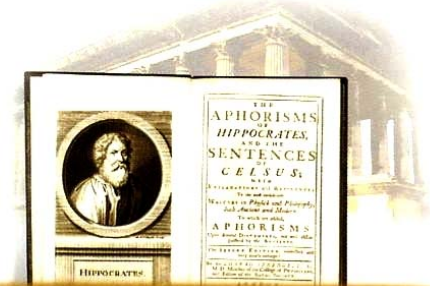
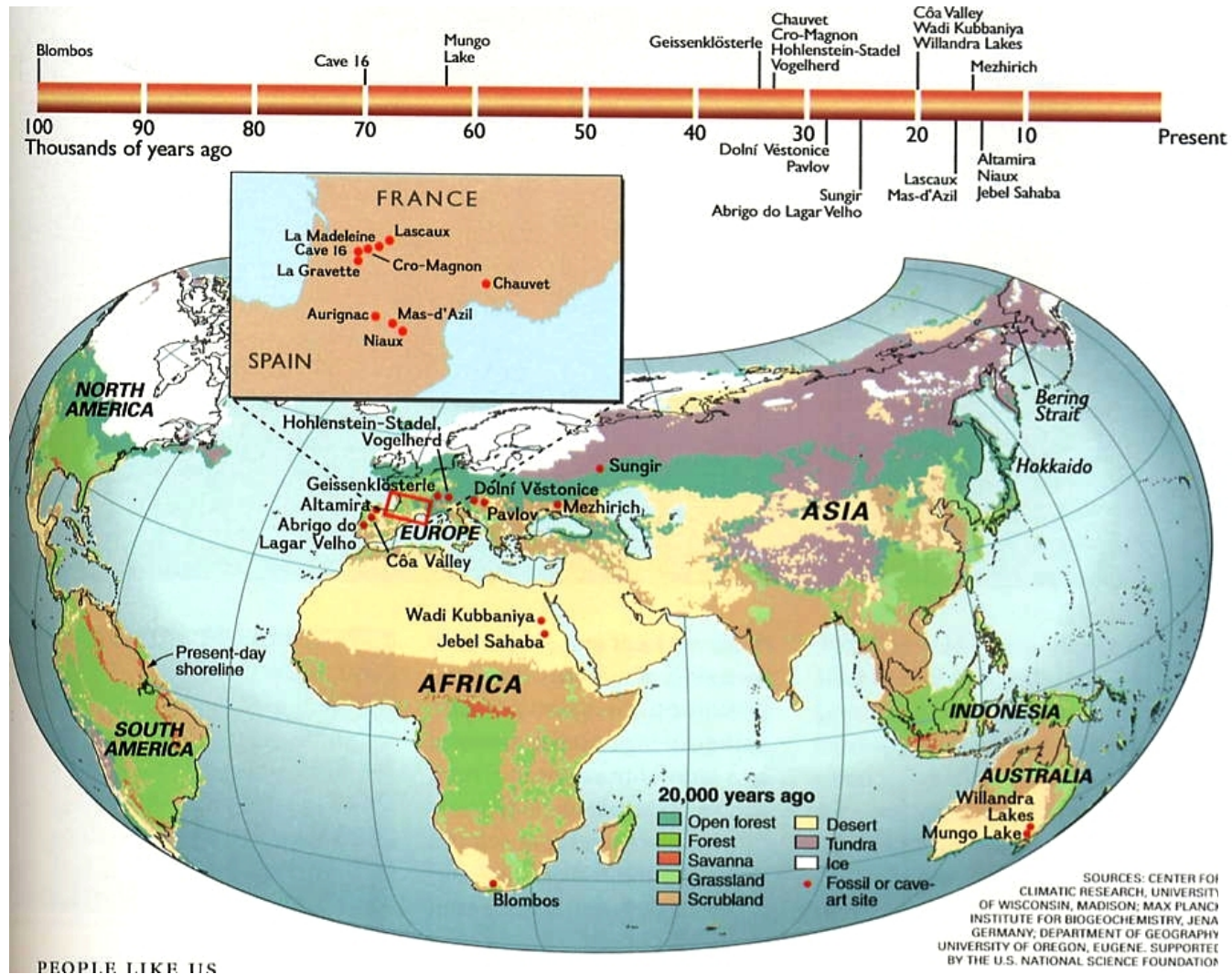


# Podnebje: priložnost in grožnja

Mag. Tanja Cegnar

Radenci, 10. maj 2018



**APHORISMS OF HIPPOCRATES**  
(C. 400 B.C.)

The changes of the season mostly engender diseases, and in the seasons great changes either of heat or of cold; and the rest agreeably to the same rule.

of natures some are well—or ill-adapted, and some for winter.

when summer is like spring, much sweating may be expected in fevers.

autumn is a bad season for persons in consumption.

all diseases occur at all seasons of the year, but certain of them are more apt to occur and be exacerbated at certain seasons ...

Podnebje nam je krojilo življenje že od nekdaj



## Zakaj je podnebje pomembno?

Podnebna raznolikost se odraža v pokrajini, rastlinstvu, živalstvu, arhitekturi in življenjskem slogu

- Podnebje (padavine in temperatura) vpliva na rastlinstvo
- Živali so odvisne od podnebja in rastlinja
- Oblika površja je odvisna od podnebja (erozija, rastlinje,...)
- Naravni viri, voda, hrana
- Nevarni vremenski in hidrološki dogodki





Rastlinstvo,  
raznolikost  
živalskih vrst





# Lokalno podnebje in arhitektura

Piran



Kras





Tradicionalna gradnja  
prilagojena lokalnim  
podnebnim razmeram in  
materialu

Energijsko varčna hiša  
Veliko narejenega s  
predpisi, finančnimi  
vzpodbudami





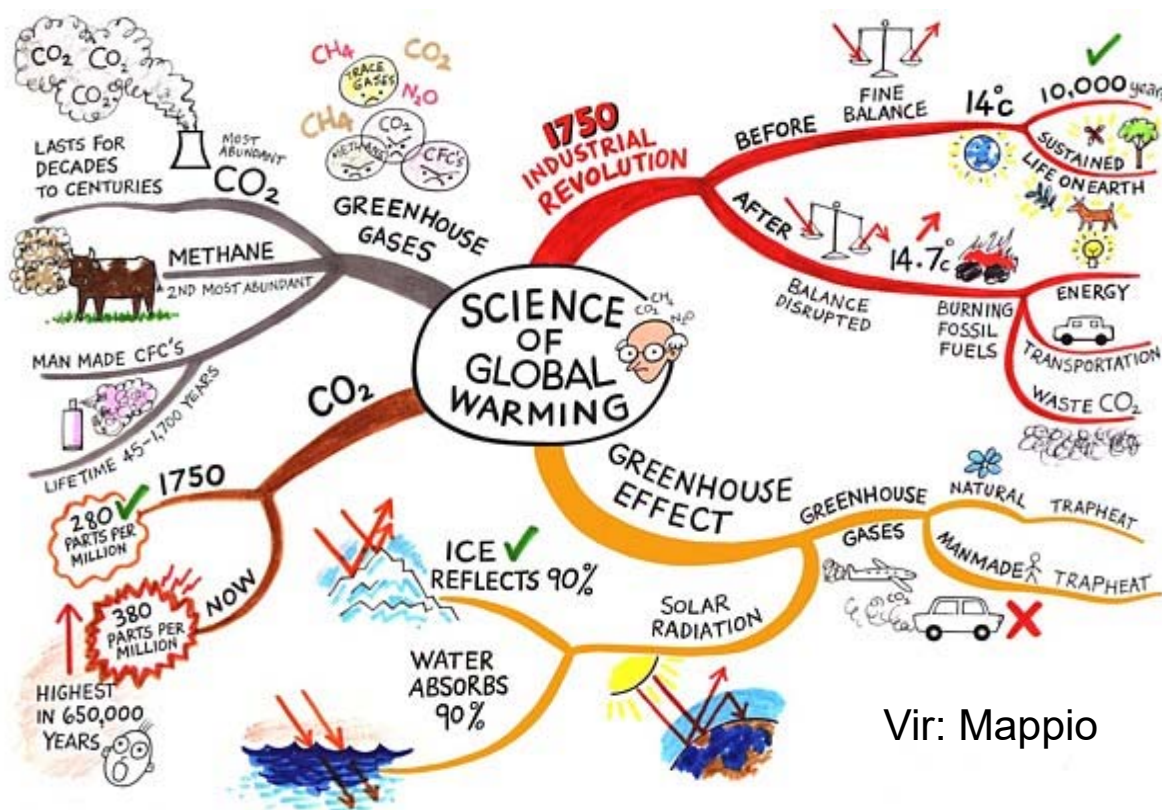
A satellite image of Earth showing cloud patterns and continents. The image is used as a background for the text.

## Kaj vpliva na podnebni sistem?

- Astronomske razmere
- Sončeva aktivnost
- Raba tal
- Oceani
- Aerosoli
- Izpusti toplogrednih plinov
- Vulkanski izbruhi
- Kriosfera
- Naravna spremenljivost

# Podnebni sistem je zapleten in z veliko povratnimi vplivi

Še bolj zapleteno je razumevanje podnebnih sprememb in njihovih učinkov

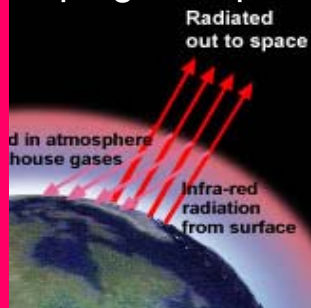


Vir: Mappio

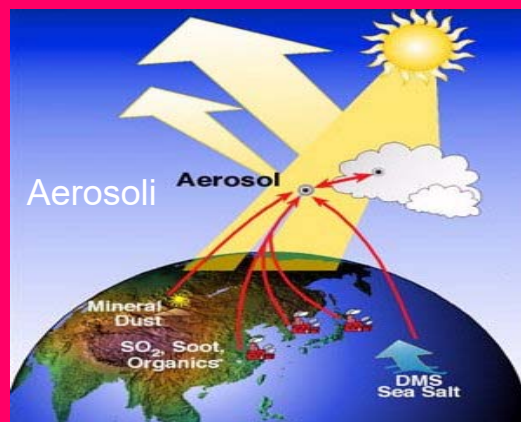


Človekova dejavnost

Toplogredni plini



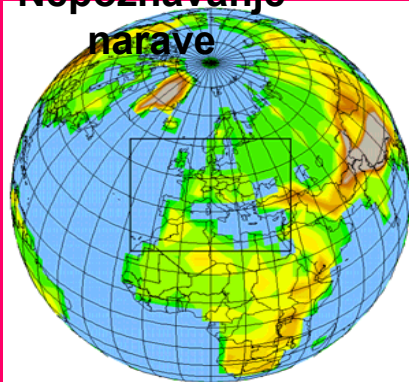
Naravni dejavniki



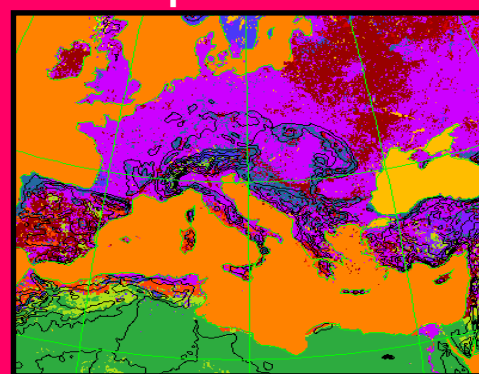
Za napoved bodočega podnebja upoštevati prepletenost dejavnikov



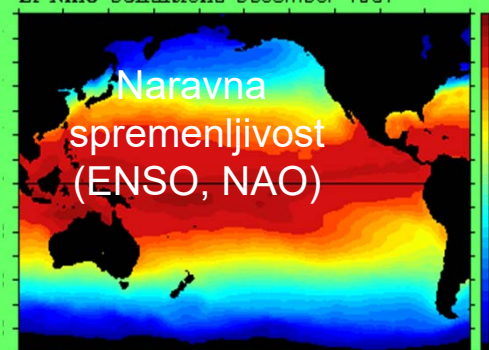
Nepoznavanje narave



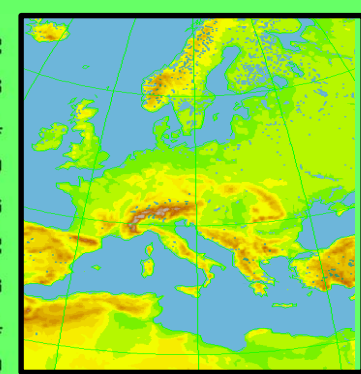
Uporaba tal



El Nino Conditions December 1997



Topografija



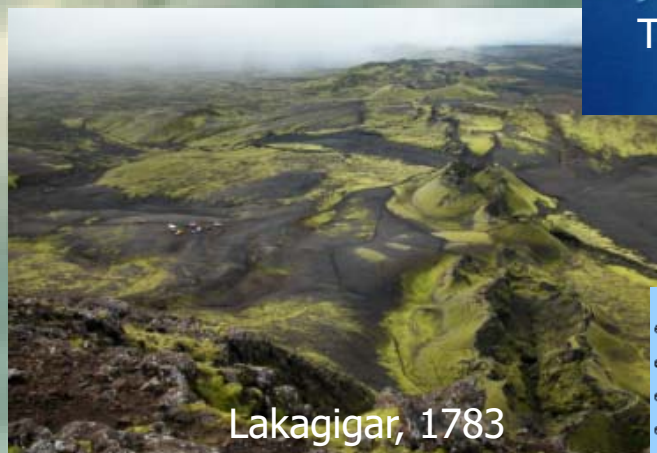
# VULKANSKI IZBRUHI močno vplivajo na podnebje



St. Helens, 1980



Pinatubo, 1991



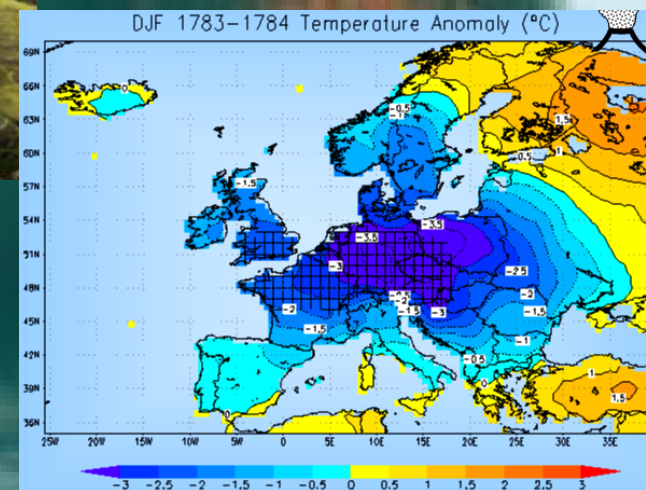
Lakagigar, 1783



El Chichón, 1982



Tambora, 1815, leto  
1816 brez poletja



Huda zima 1783/4 in  
hladno poletje





Vodni krog in podnebje sta neločljivo povezana

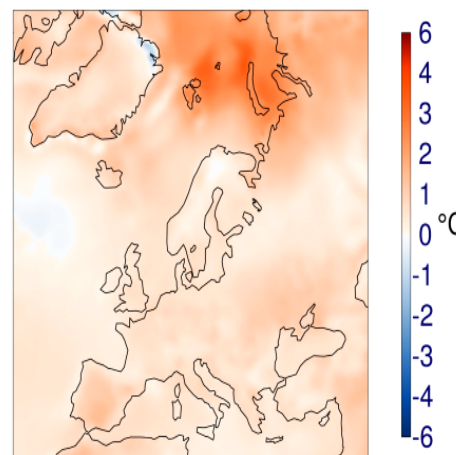
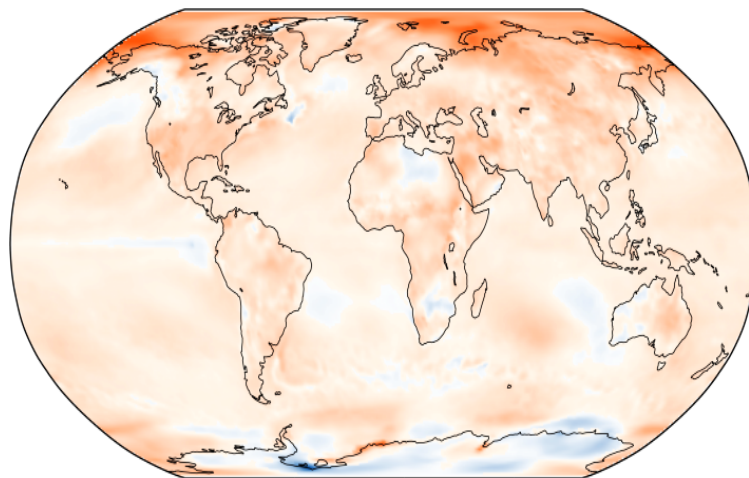
## Podnebje na svetovni ravni

Svetovno povprečje temperature zraka leta 2017 je 1,1 °C višje kot v predindustrijski dobi

Petletno avwtovno povprečje 2013 – 2017 najtoplejše doslej

Devet najtoplejših let po letu 2005

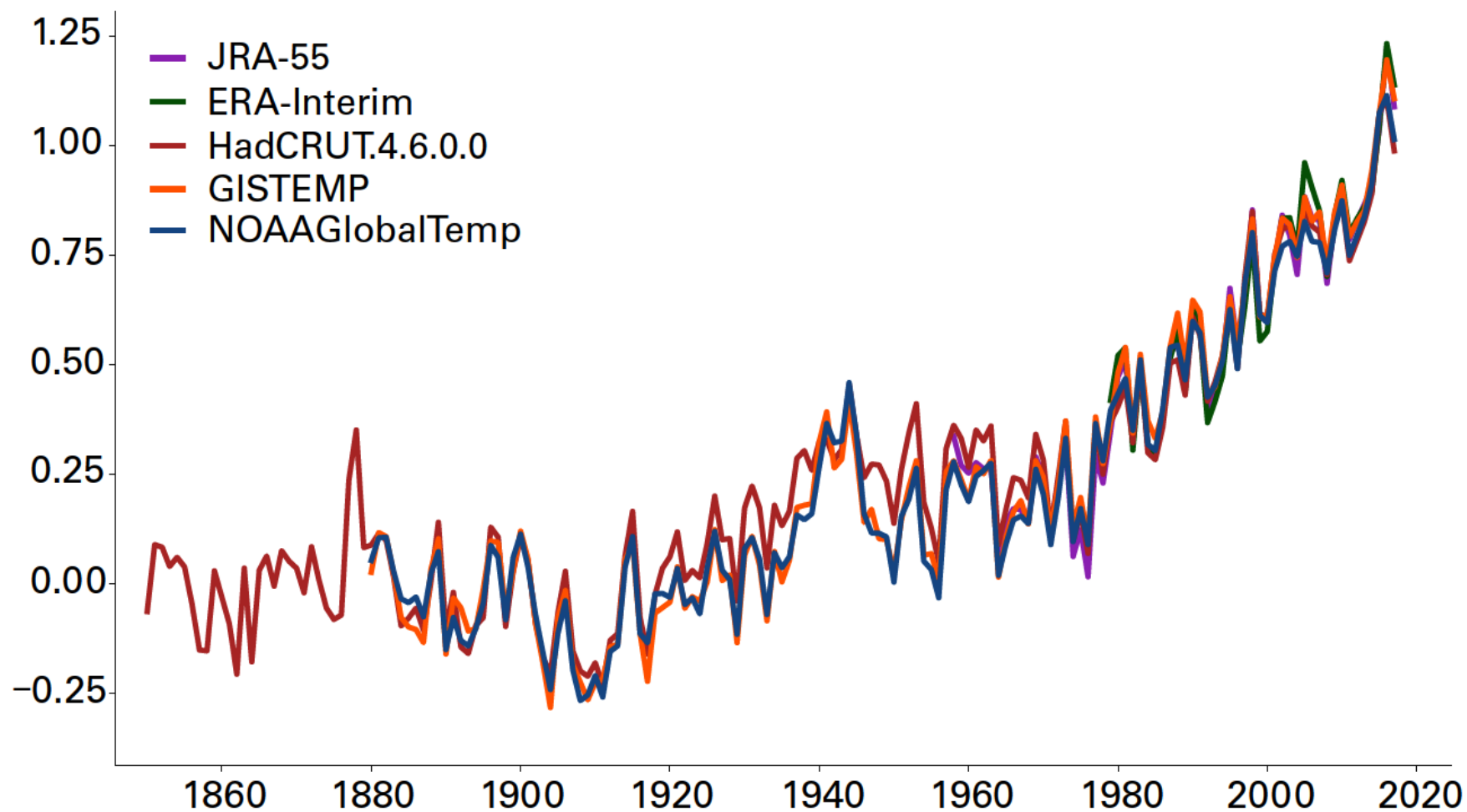
Pet najtoplejših po letu 2010



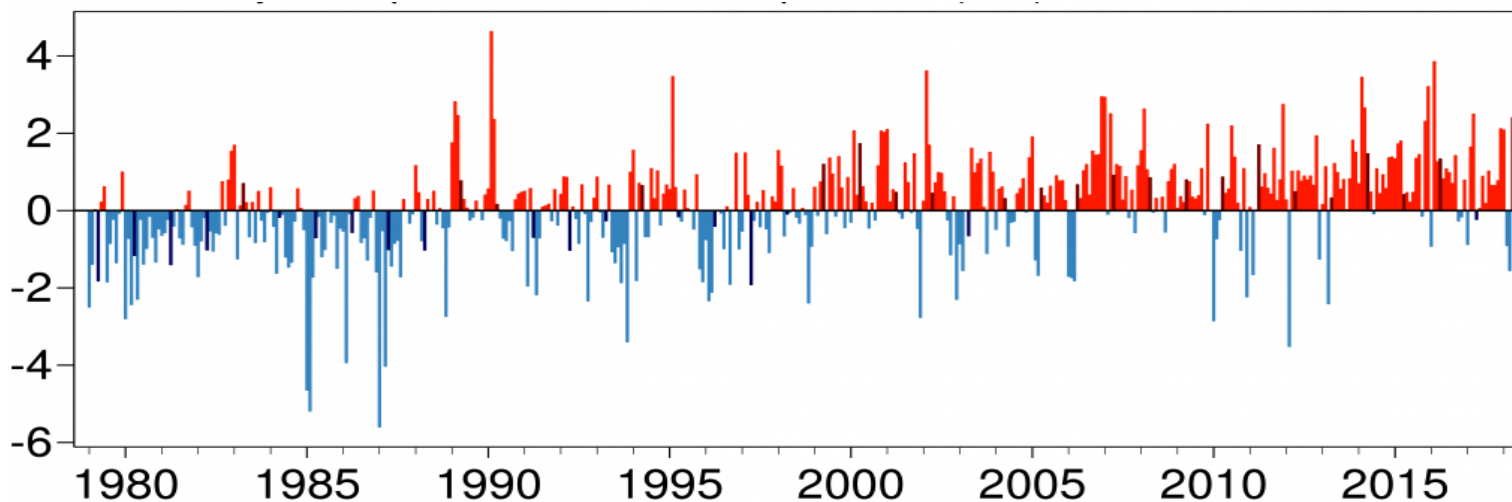
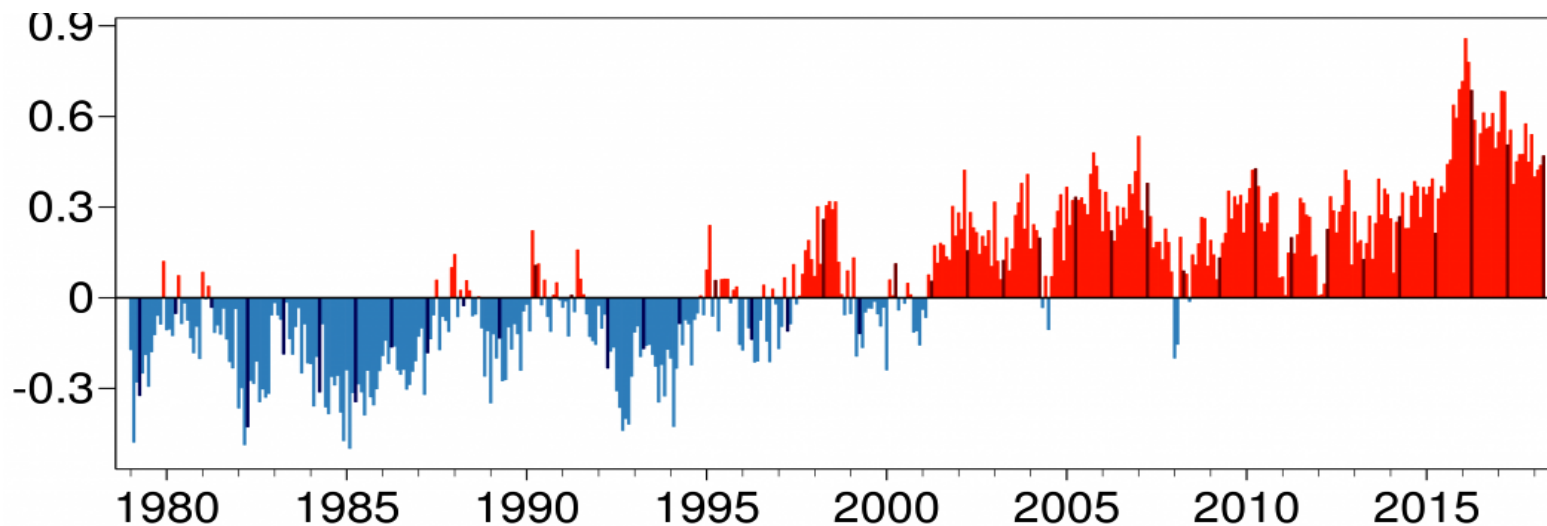
Leto 2017



# Odklon temperature (°C) na svetovni ravni

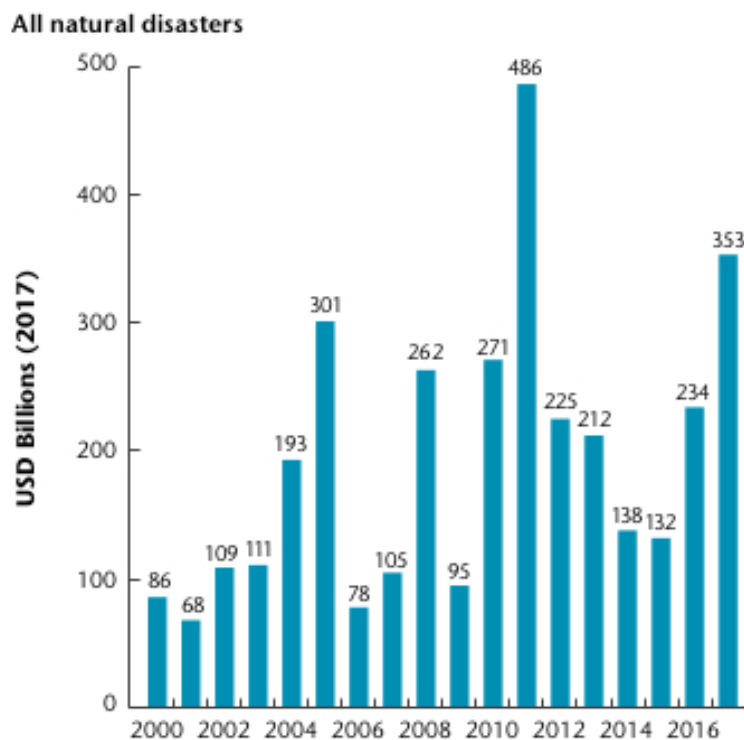


# Odklon mesečne temperature na svetovni (zgoraj) in evropski (spodaj) ravni glede na povprečje 1981–2010

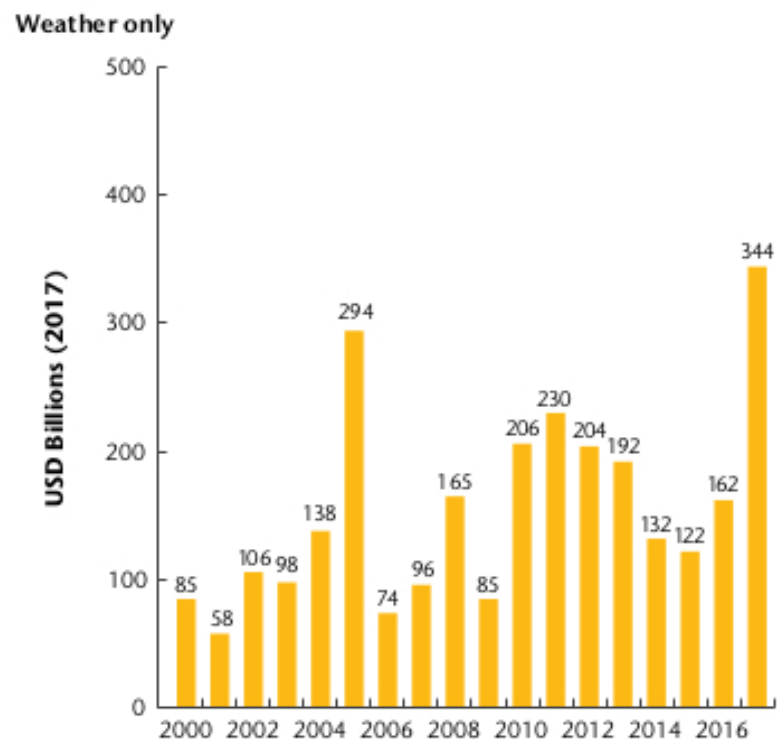




# Celotna gospodarska škoda na svetovni ravni od leta 2000 (levo) in vremensko pogojena (desno)



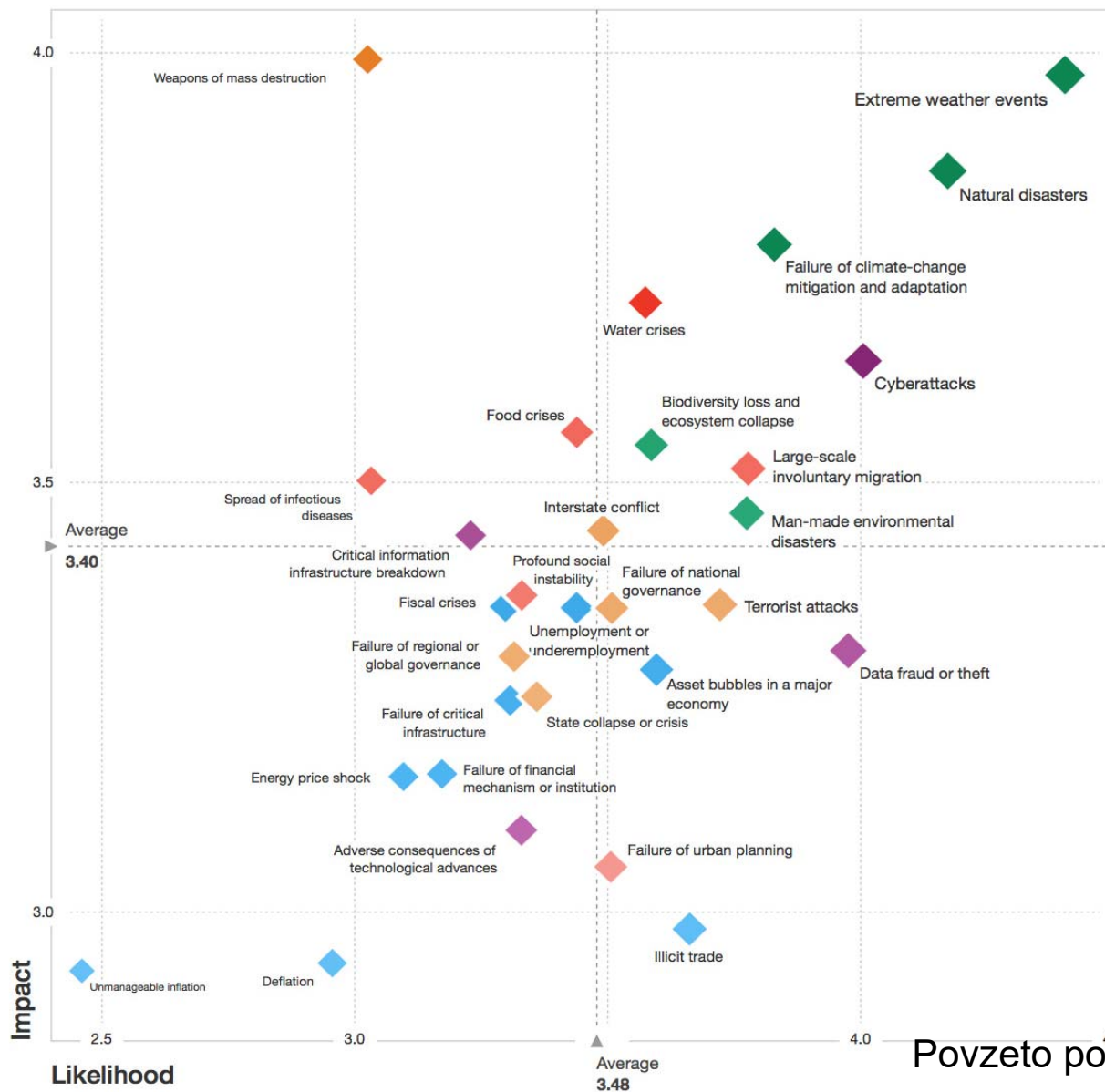
Source: Aon Benfield



Source: Aon Benfield

Povzeto po: Jožef Roškar, 2018

# Učinek in verjetnost



## Categories

- ◆ Economic
- ◆ Environmental
- ◆ Geopolitical
- ◆ Societal
- ◆ Technological

Povzeto po: Svetovni gospodarski forum

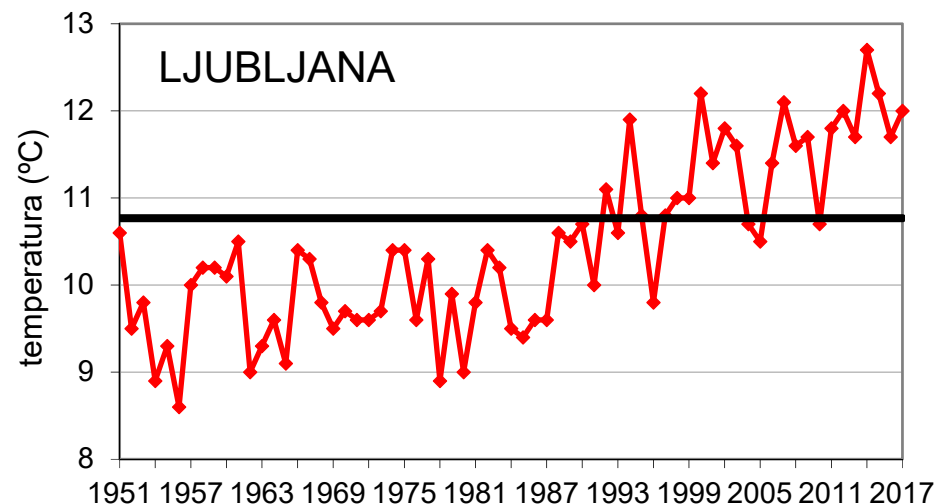
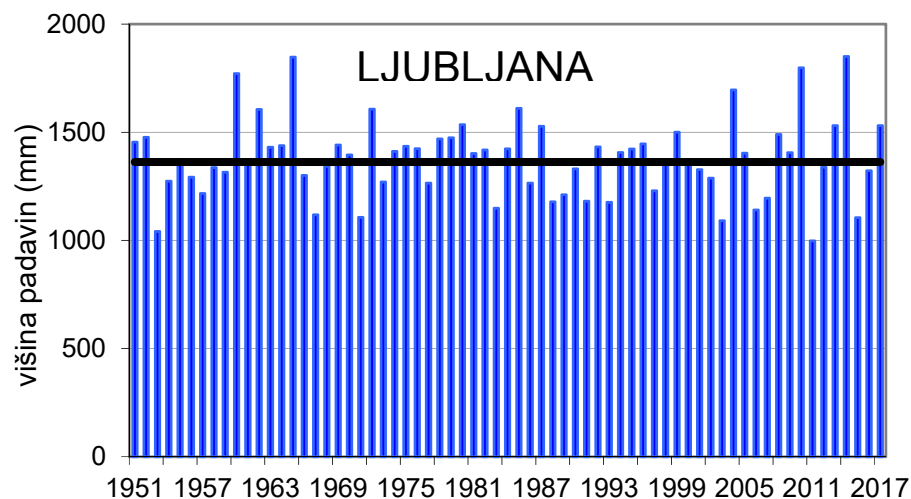


## Kako se je spreminjalo podnebje v Sloveniji?

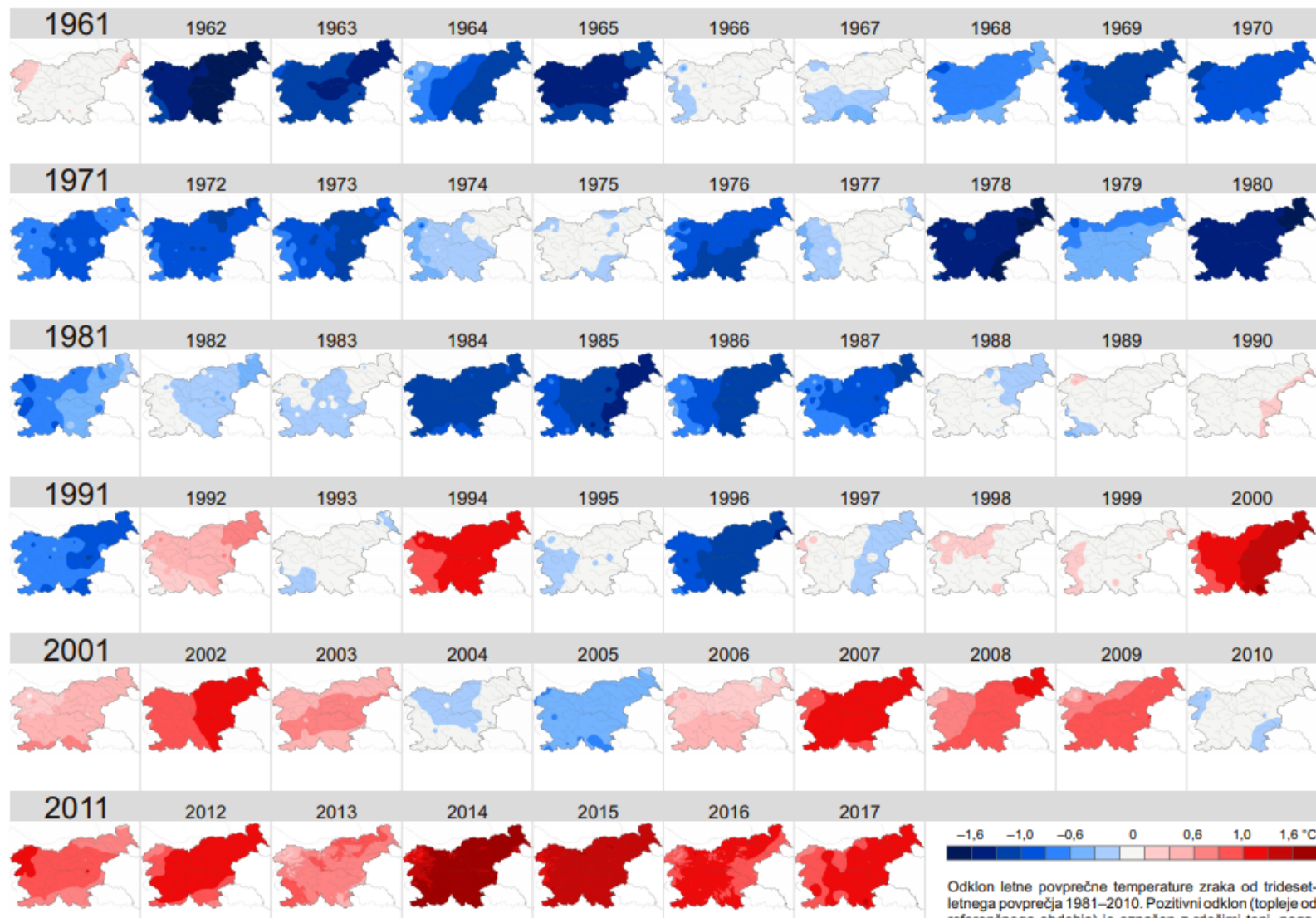
Dvig temperature od sredine minulega stoletja za okoli 2 °C

Povprečna temperatura zraka je v obdobju 1961–2011 naraščala s trendom okrog 0,36 °C/desetletje, največji trend je poleti 0,44 °C/desetletje

V obdobju 1961–2011 se je trajanje sončnega obsevanja povečalo za približno 30 do 40 ur/desetletje

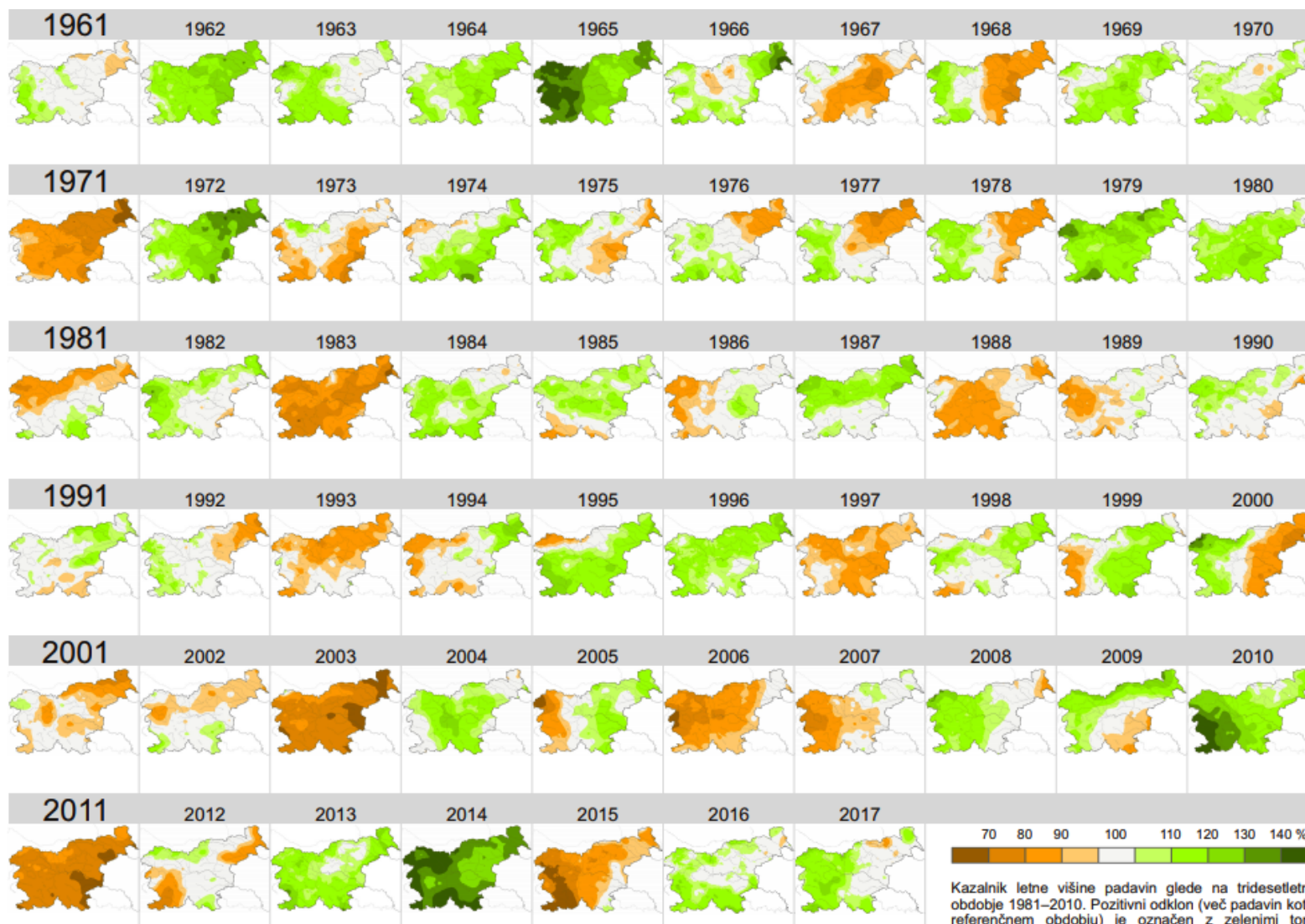


# Odklon povprečne letne temperature



Odklon letne povprečne temperature zraka od trideset-letnega povprečja 1981–2010. Pozitivni odklon (topleje od referenčnega obdobja) je označen z rdečimi toni, negativni odklon (hladneje od referenčnega obdobja) pa z modrimi.

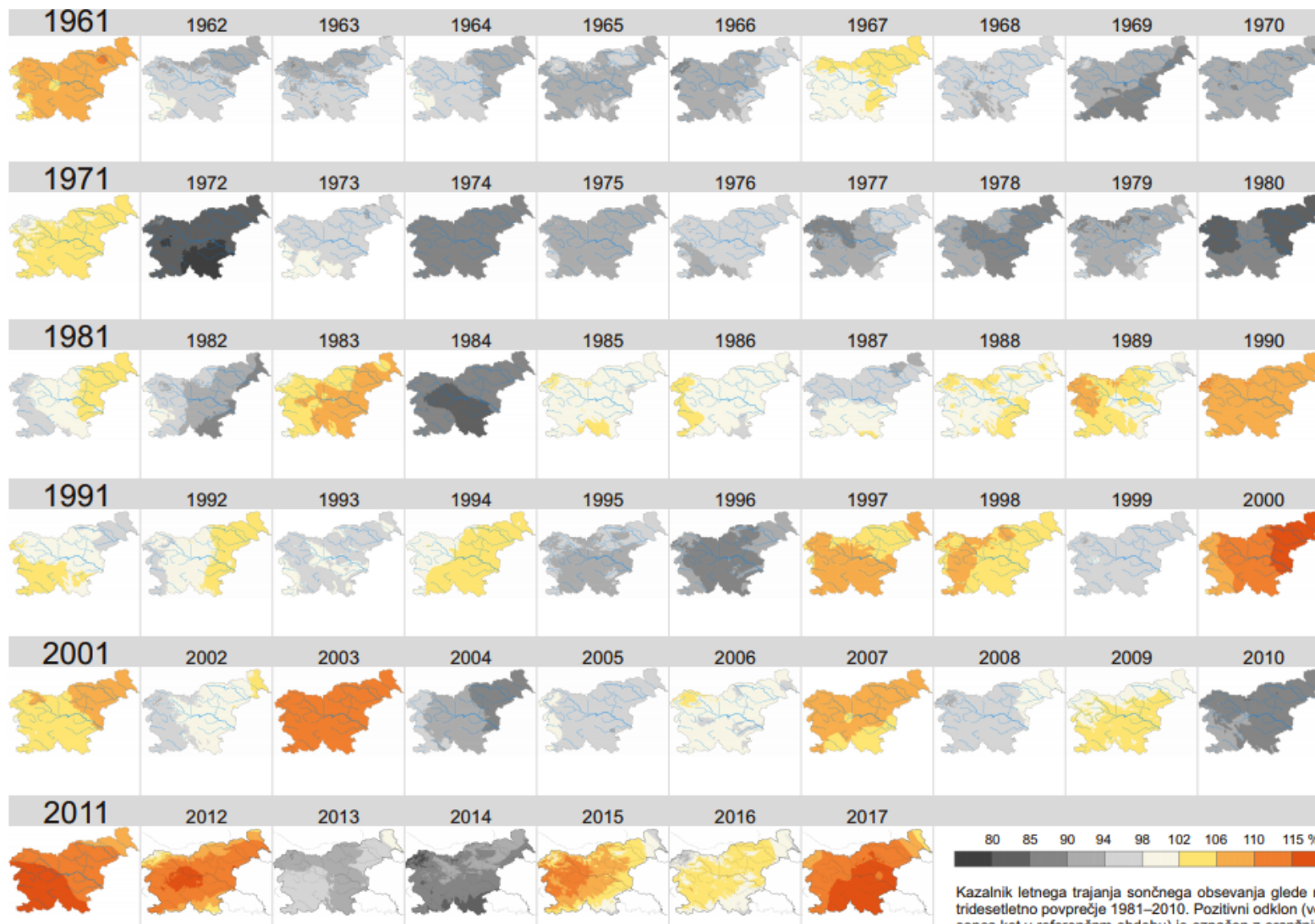
# Odklon letnih padavin



Kazalnik letne višine padavin glede na tridesetletno obdobje 1981–2010. Pozitivni odklon (več padavin kot v referenčnem obdobju) je označen z zelenimi toni, negativni (manj padavin kot v referenčnem obdobju) pa z rjavimi.



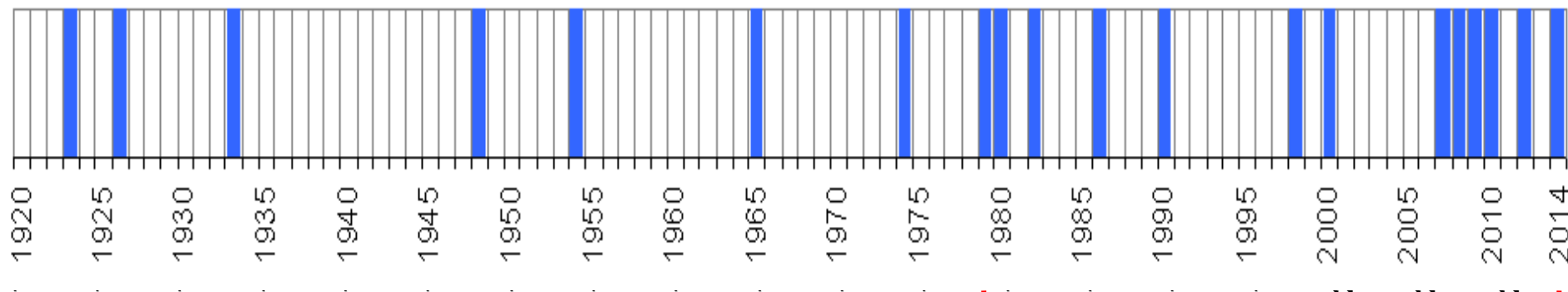
# Odklon letne osončenosti



80 85 90 94 98 102 106 110 115 %

Kazalnik letnega trajanja sončnega obsevanja glede na tridesetletno povprečje 1981–2010. Pozitivni odklon (več sonca kot v referenčnem obdobju) je označen z oranžnimi toni, negativni odklon (manj sonca kot v referenčnem obdobju) pa s sivimi.

# Večje poplave v Sloveniji



**8 velikih poplav** v obdobju 1920-1979 (60 let)

**13 velikih poplav** v zadnjih 35 letih, 2014, 3-krat



Savinja, Celje, 1990



Sora, Železniki, 2007



Drava, Duplek, 2012

Povzeto po: Janez Polajnar, 2018



# Obilne padavine – hudourniške poplave







## Tveganja v kmetijstvu se povečujejo

- Z dvigom temperature zraka se ogreva tudi površinski sloj tal;
- Letna rastna doba bo daljša;
- Spomladanski fenološki razvoj rastlin bo zgodnejši, tveganje spomladanskih pozeb ostaja;
- Povečuje se izhlapevanje iz tal in rastlin;
- Vzorci suše se spreminjajo;
- Primanjkljaji vode bodo vztrajno naraščali, s poletnimi kmetijskimi sušami (podobnimi kot v letih 2003 in 2013) bo obremenjena vsa država.

Več informacij na spletni strani:

<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/change/>

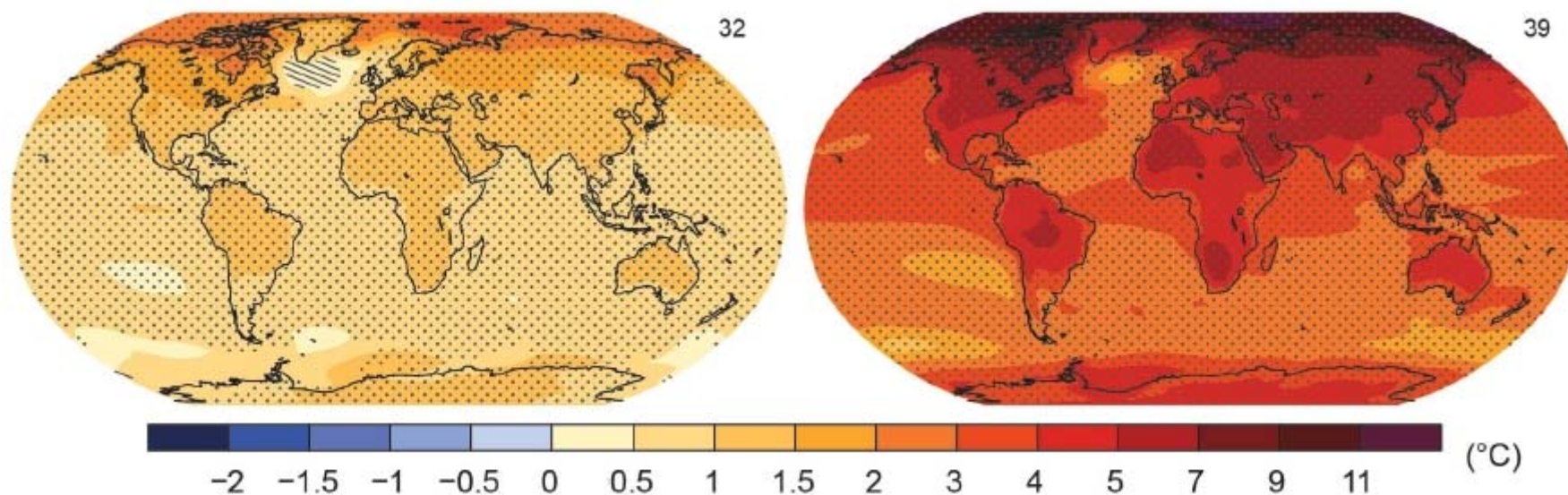


# Toplejše podnebje, zgodnejši razvoj, nevarnost pozebe katastrofalni pozebi aprila 2016 in 2017



Rastna doba se daljša

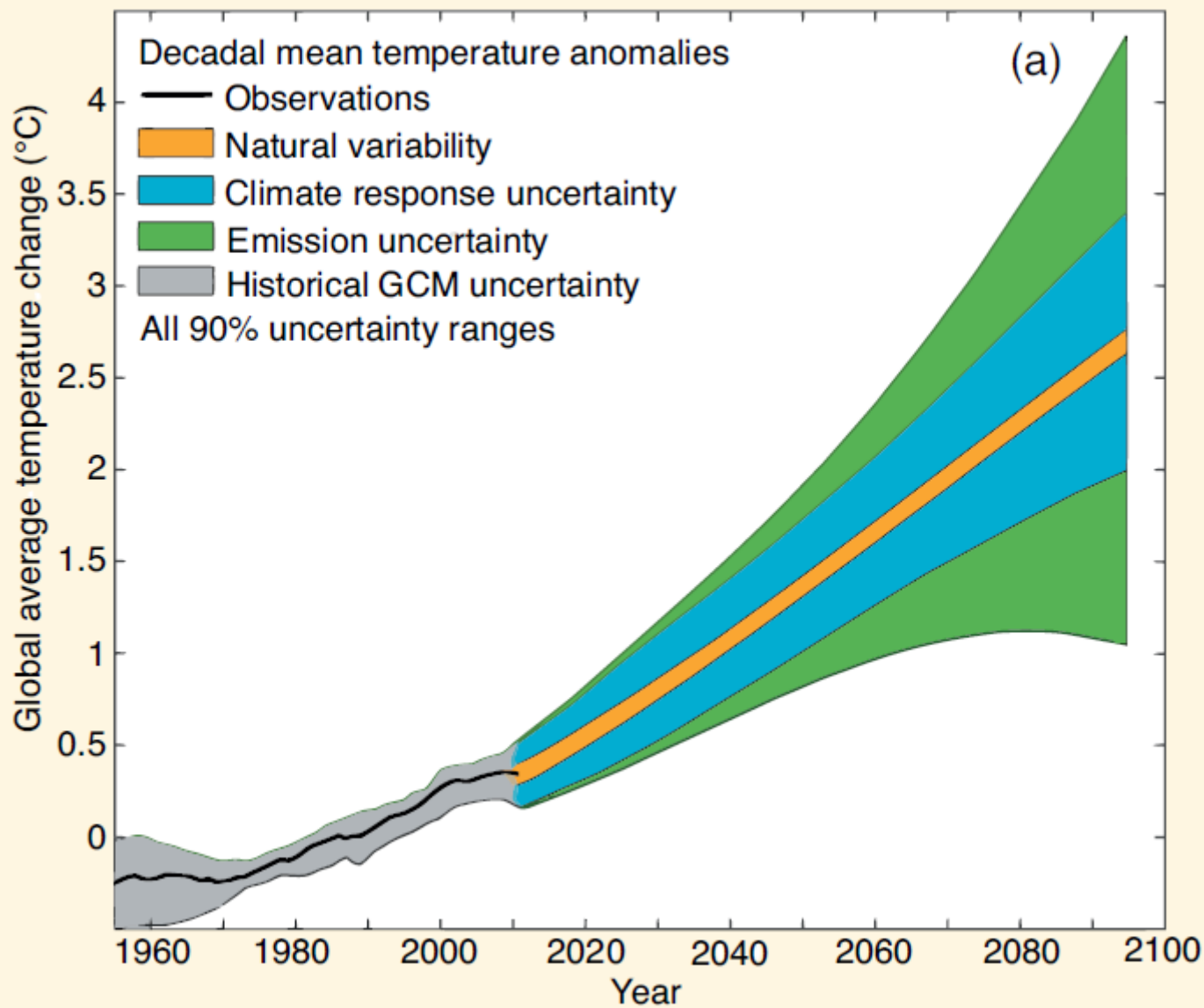
## Za koliko se bo ogrelo?



Sprememba temperature med obdobjema  
1986–2005 in 2081–2100 za RCP2,6 in RCP8,5 scenarija

Vir: IPCC





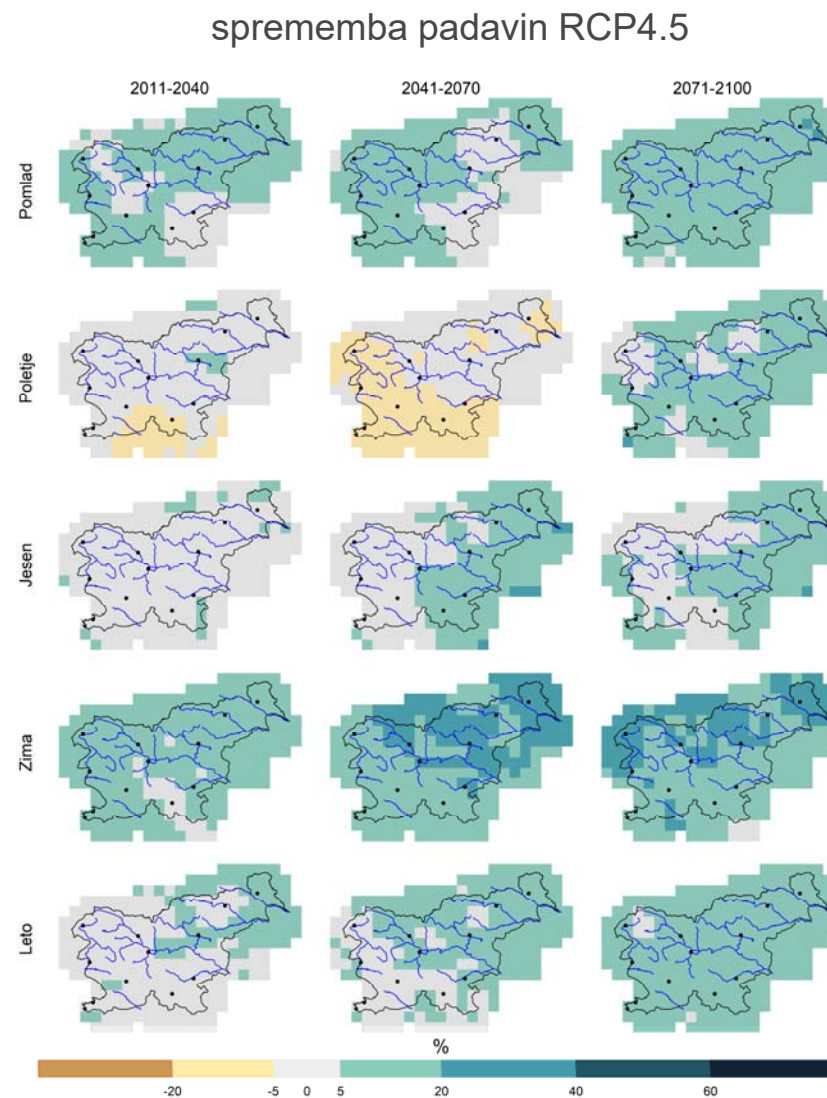
# Podnebje v prihodnosti



ARSO VREME

Podnebje se bo še spreminjalo:

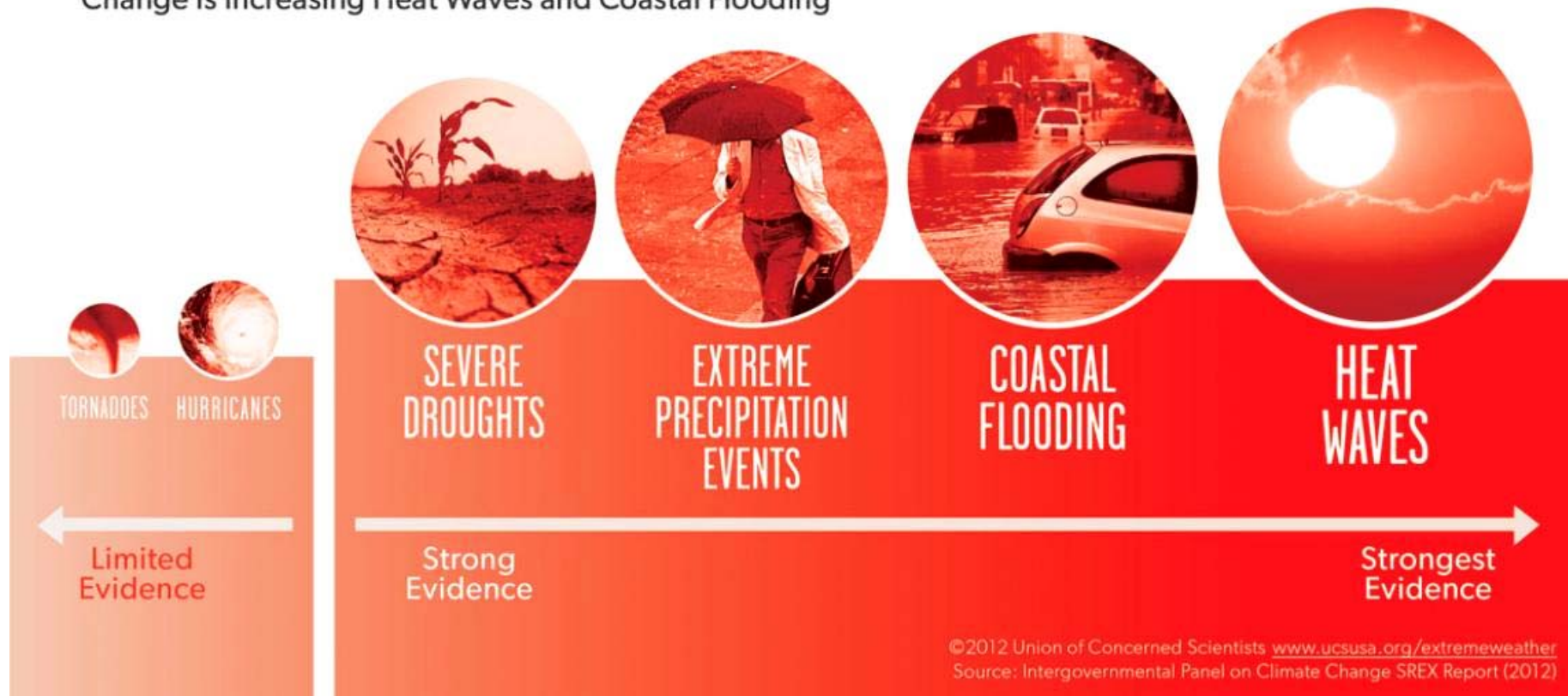
- Naraščanje povprečne temperature
- Pogostejši in intenzivnejši vročinski valovi
- Spreminjanje padavinskega režima
- Spremembe v trajanju in debelini snežne odeje
- Intenziteta nalivov
- Pogostost suš
- Pogostost poplav



# Ekstremni dogodki in povezava s podnebnimi spremembami

## SCIENCE CONNECTIONS → EXTREME WEATHER & CLIMATE CHANGE

→ Strongest Scientific Evidence Shows Human-Caused Climate Change Is Increasing Heat Waves and Coastal Flooding





# Globalni okvir za podnebne storitve

Prioritetna področja so:

hrana, varnost, energija, zdravje, voda



# Zakaj je dogajanje v svetu pomembno za Slovenijo?

- Določa osnovne podnebne razmere tudi v Sloveniji
- Količina in kakovost pridelane hrane – cena hrane
- Razpoložljivost vode – pitna voda
- Podnebni begunci
- Politična nestabilnost, kot posledica naravnih nesreč
- Svetovno gospodarstvo in razpoložljivost energentov
- Širjenje bolezni
- Vojne/mir

## Ljudje in vreme

- Tehnološki razvoj nam je dal lažen občutek, da smo si naravo podredili
- Zmogljivost planeta je omejena, poraba že presega obnovitvene zmogljivosti
- Vse več imetja in infrastrukture povečuje ranljivost
- Vremenska tveganja v Sloveniji: vetrolom, žled, obilne padavine, suša, neurja, pozeba,...







Evropski standard – upoštevati podnebne razmere pri dimenzioniranju infrastrukture

- Sunki vetra
- Obtežba zaradi snežne odeje
- Vpliv temperature na raztezanje, lastnosti in staranje materialov



Pomen ustreznega upravljanja s prostorom,  
vzdrževanja infrastrukture,  
ustrezno dimenzioniranje





# Energija

- Podnebje vpliva na porabo energije
- Obnovljivi viri energije odvisni od podnebja, pomagajo zmanjševati izpuste TPG
- Uporabiti podnebne podatke za zmanjšanje porabe
- Večje konice porabe ob vročinskih valovih, možnost preobremenitve sistema
- Nove tehnologije za boljše izkoristke
- Hidroelektrarne lahko zagotavljajo vodo le, če imajo dovolj vode



## Na podnebje občutljivi sektorji:

- Energetika
- Turizem
- Zdravstvo
- Promet
- Industrija
- Gozdarstvo
- Šport in rekreacija
- Urbanizem
- Prostorsko načrtovaje
- Varnost
- Zavarovalništvo
- Kmetijstvo
- ....

## Takojšnji ukrepi

Sistemi za zgodnje opozarjanje in ukrepanje ob nevarnih vremenskih in podnebnih dogodkih,... temeljijo na spremljanju stanja okolja in obstoječih institucijah

## Regulativa in preventivni ukrepi

Zakonodaja, predpisi, upravljanje z vodami, cepljenje, gradbeništvo, ozaveščanje, izobraževanje, raziskave, izmenjava informacij, usklajenost ukrepov med sektorji in pokrajinami...

## Dolgoročni ukrepi

Prostorski načrti, infrastruktura, urbanistični načrti, energetika, gozdarstvo, sistem financiranja, vtkanost v vse segmente politike...

Ukrepati tudi brez popolne gotovosti, princip “brez obžalovanja”, veliko ukrepov večnamenskih, uskladiti blaženje s prilagajanjem

Slovenija razmeroma veliko padavin, a kljub temu nas vedno pogosteje prizadene suša

Kakovost hrane in pitne vode!





## VODA

Različni sektorji med seboj tekmujejo za vodo; če je bo primanjkovalo, bo potrebno postaviti prioritete

Določiti prioriteto in ceno vodi



# Kakovost vode



- Ob nizkem vodostaju je tudi kakovost vode slabša
- Toplejše podnebje povzroča tudi naraščanje temperature površine vodnih teles
- Poleti in ob dolgotrajnejših sušah se nivo podtalnice zniža

## Žuželke – prenašalci bolezni

Nove razmere bodo lahko pospešile širjenje in razmnoževanje žuželk ter njihovo okuženost in sposobnost prenašanja bolezni.

Pri nas z vidika zdravja ljudi najbolj nevarna komar in klop  
Preventivno delovanje – cepljenje, zmanjševanje prostora za razmnoževanje komarjev, preprečiti vnos novih vrst





## Prenos bolezni s hrano in vodo v toplejšem okolju Skladiščenje hrane in zdravil



Photo by: sumnersgraphicsinc

# Požari v naravnem okolju

- Med ostalimi dejavniki vremenske razmere pomembno stopnjujejo požarno ogroženost



- Visoka temperatura, nizka vlažnost in veter prispevajo k nastanku in širjenju požarov
- Ustrezne službe in spremljanje – tudi s sateliti, opozorila, pripravljenost in hiter odziv

## Povezava podnebje – onesnaženost zraka

Delci (kondenzacijska jedra, megla, oblak, padavine) vplivajo na sevalno bilanco skupaj z metanom, dušikovimi oksidi, ozonom,...

Padavine – spiranje

Veter – prenos, redčenje

Dviganje, posedanje

Mešanje







## Cvetni prah:

- začetek cvetenja
- trajanje cvetenja
- vrste rastlin
- stopnja

agresivnosti  
alergenov

- prenos po zraku
- spiranje

# Pospešen propad umetnin



# Prepad med revnimi in bogatimi se veča





years sea level



8000 80m

8000 years



TOTAL CONTRIBUTIONS

Antarctic ice sheet (South Pole) 61m

Greenland ice sheet 7m

West Arctic ice sheet 6m

Heating ocean expanding 1m per century

Already happened 20-40cm

1000 20m

8m

7m

400 6m

5m

300 4m

200 3m

2m

100 1m

New York London Taiwan

800 years



New Orleans

Shanghai

Edinburgh

South London

San Francisco Lower Manhattan

Hamburg St Petersburg

Los Angeles Amsterdam

Venice

80 years



David McCandless // v1.0 // Jan 2010  
Illustrations: Laura Sullivan & Joe Swainson

InformationIsBeautiful.net

note:  
Heights above sea level  
vary across cities.  
Lowest points used.

source: IPCC, NASA,  
NewScientist.com,  
Potsdam Institute,  
Sea Level Explorer

## Zasnova stavb

Več kot 50 % svetovne populacije živi v mestih

Materiali & zasnova morajo biti energijsko učinkoviti

Vpliv na zdravje prebivalcev

Ob upoštevanju podnebja pri zasnovi se povečata ugodje in varnost

Mesta so občutljiva na vremenske in podnebne ujme, prispevajo velik delež izpustov toplogrednih plinov

## Kako omiliti toplotni otok?








- Povečati zelene površine
- Povečati odbojnost
- Zmanjšati gostoto stavb
- Vodne površine
- Zmanjšati porabo energije






# Ogrevanje stavb in dimenzioniranje izolacije in ogrevalnih teles

## Pravilnik o učinkoviti rabi energije


Spremljajte nas:  
ARSO.GOV.SI
 ARSO VREME
 ARSO VODE
 ARSO NARAVA
 ARSO OKOLJE
 ARSO POTRESI

ARSO METEO
mini
MOBILNO
novo
sl | en


- ▶ Pregled
- ▶ Opozorila
- ▶ Vreme
- ▶ Vreme podrobneje
- ▶ Letalstvo
- ▶ Podnebje
- ▶ Podnebne spremembe
- ▶ Agrometeorologija
- ▶ Vodni krog
- ▶ Arhiv meritev
- ▶ XML/RSS/HTML
- ▶ Povezave
- ▶ Pogosta vprašanja
- ▶ Novice / Zanimivosti
- ▶ O spletnih straneh


**ARSO VREME**

**Spremljajte nas:**

 **ARSO vreme** @meteoSI

Kratka predstavitev vtičnika na našem Youtube kanalu: [youtube.com/watch?v=d6EP-Cb...](https://www.youtube.com/watch?v=d6EP-Cb...)

 **YouTube** @YouTube

meteo.si > Pregled > Podnebje > Preglednice > Učinkovita raba energije

### Podatki za pravilnik o učinkoviti rabi energije

Vpišite GK koordinate lokacije, za katero želite podnebne podatke:

X:  Y:

X	Y	Začetek kurilne sezone (zaporedni dan)	Konec kurilne sezone (zaporedni dan)	Temperaturni primanjkljaj (Kdan)	Jan_T (°C)	Feb_T (°C)	Mar_T (°C)	Apr_T (°C)	Maj_T (°C)	Jun_T (°C)	Jul_T (°C)	Avg_T (°C)	Sep_T (°C)	Okt_T (°C)	Nov_T (°C)	Dec_T (°C)	Povprečna letna temperatura (°C)	Projektna T (°C)	Energija sevanja (kWh/m2)
115500	475500	255	150	3700	-1	1	5	8	13	17	19	18	14	9	4	0	9,0	-10	1151

Jan_vlaga (%)	Feb_vlaga (%)	Mar_vlaga (%)	Apr_vlaga (%)	Maj_vlaga (%)	Jun_vlaga (%)	Jul_vlaga (%)	Avg_vlaga (%)	Sep_vlaga (%)	Okt_vlaga (%)	Nov_vlaga (%)	Dec_vlaga (%)	Povprečna letna vlaga (%)
82	77	74	72	74	75	75	77	81	83	84	85	78

Prenos podatkov v datoteki oblike csv za **značilno meteorološko leto**.

Energija sončnega obsevanja za različno orientirane in nagnjene ploskve:

Smer:  Naklon:

Smer	Naklon	Jan (Wh/m2)	Feb (Wh/m2)	Mar (Wh/m2)	Apr (Wh/m2)	Maj (Wh/m2)	Jun (Wh/m2)	Jul (Wh/m2)	Avg (Wh/m2)	Sep (Wh/m2)	Okt (Wh/m2)	Nov (Wh/m2)	Dec (Wh/m2)	Letna energija (kWh/m2)

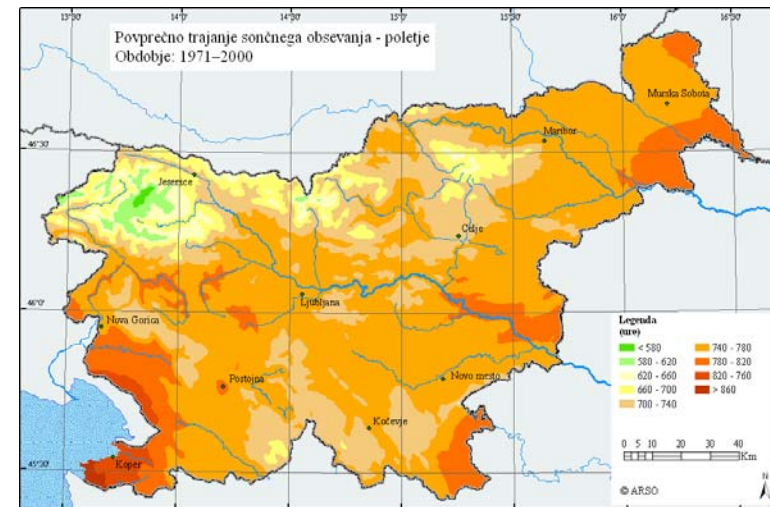
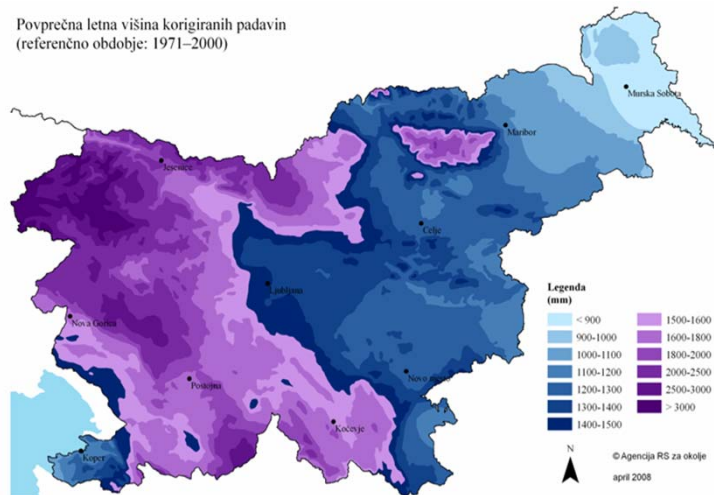
Prenos excelovih tabel za celotno Slovenijo: [temperatura zraka](#), [relativna vlažnost zraka](#), [sončni obsev](#)

# Obnovljivi viri energije

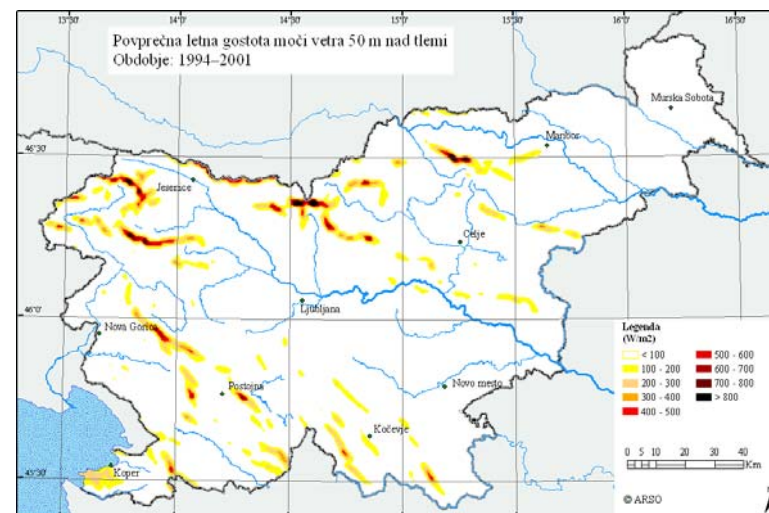


ARSO VREME

voda



veter



sonce

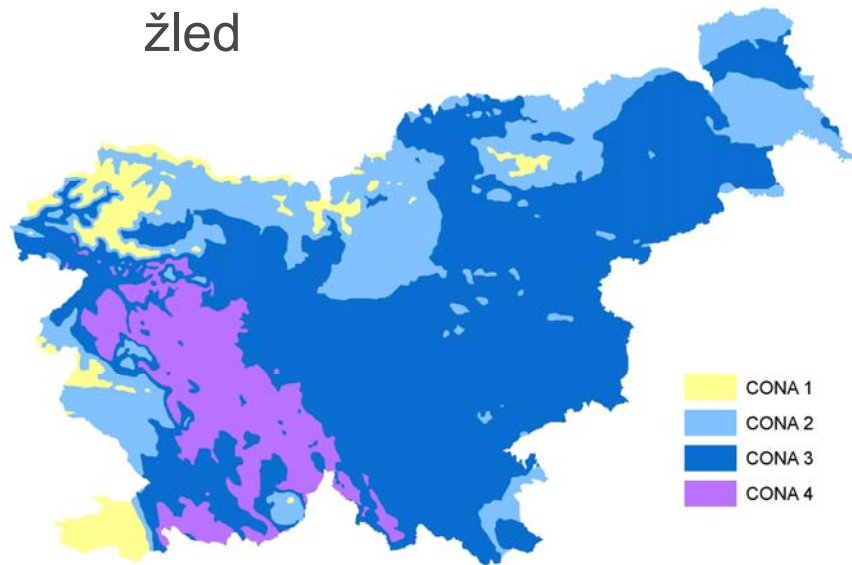
Povzeto po: Mojca Dolinar, 2018

# Ogroženost

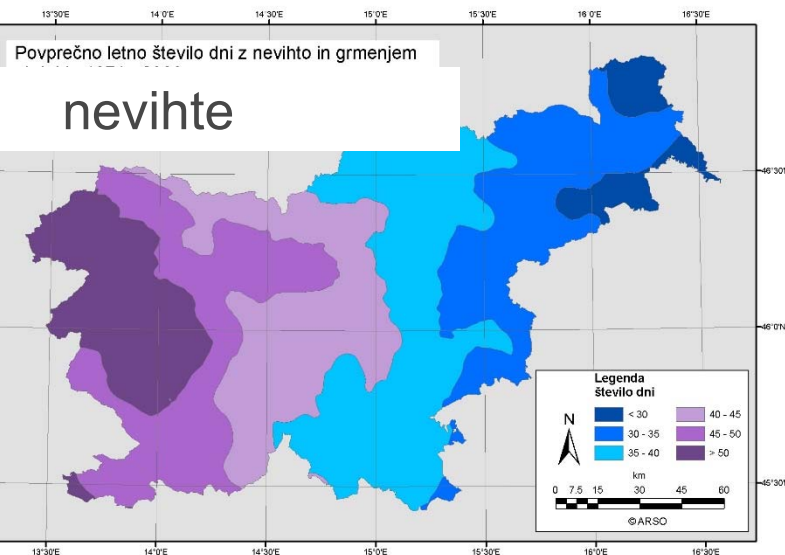
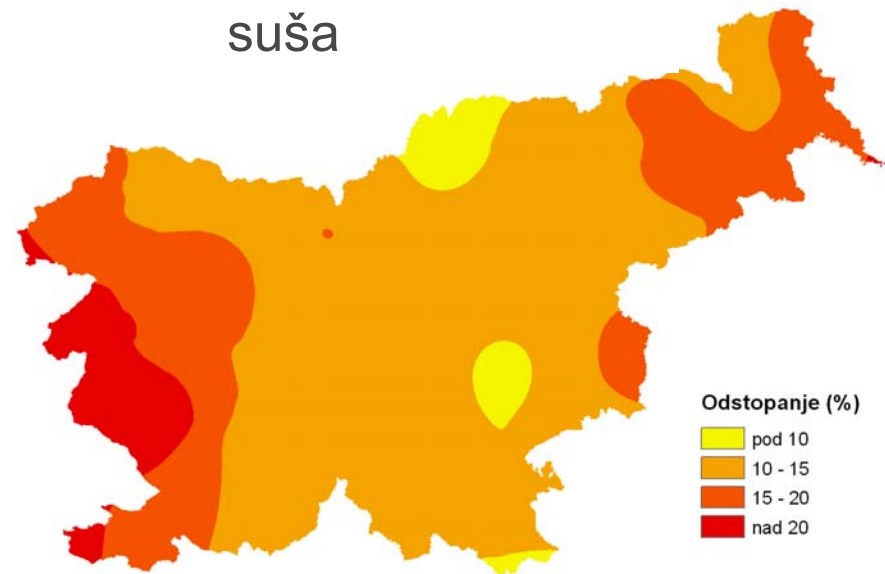


ARSO VREME

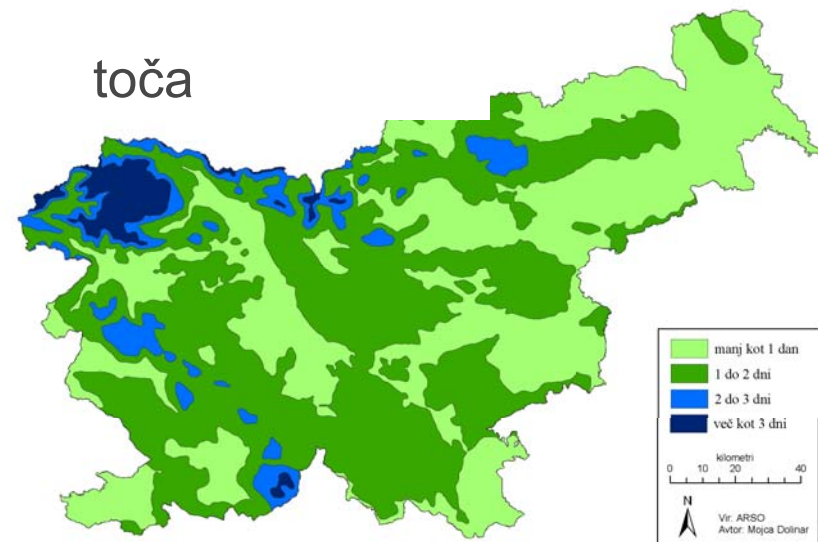
žled



suša



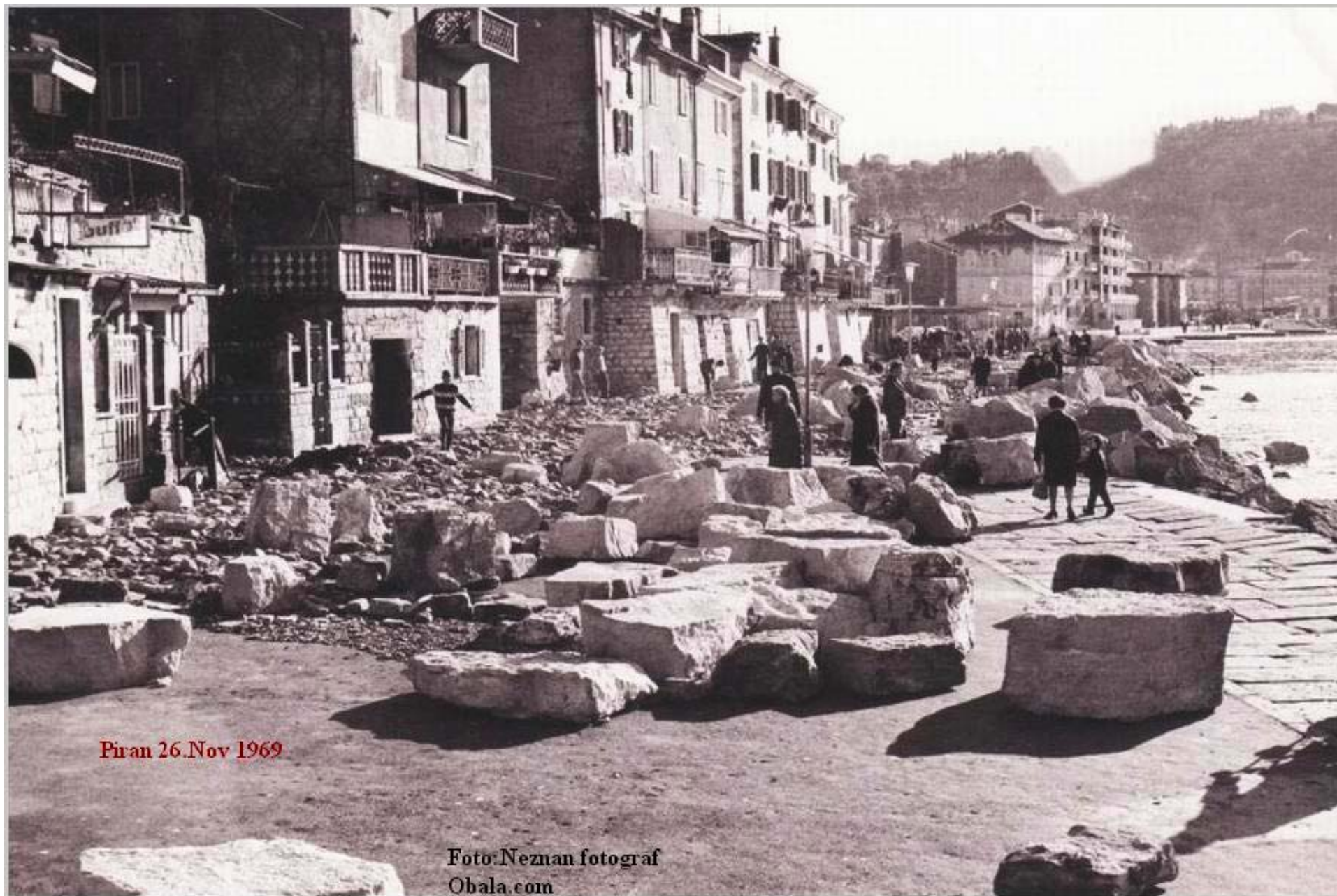
toča



Povzeto po: Mojca Dolinar, 2018



## Dogajalo se je tudi v preteklosti



Piran 26. Nov 1969

Foto: Neznani fotograf  
Obala.com



# Odnos do dogodkov



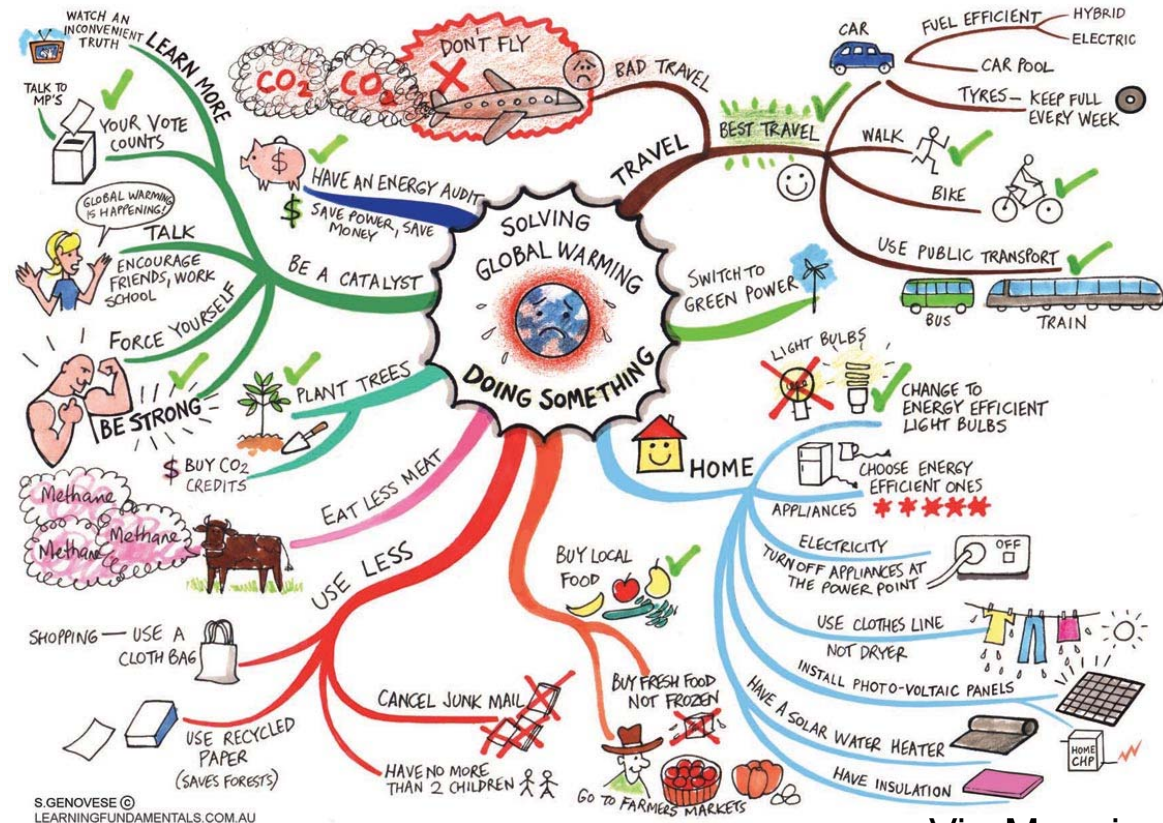


Narava je iznajdljiva





Iskanje rešitev je težavno in večnivojsko  
 Ukrepi morajo temeljiti na strokovnem znanju, postaviti moramo prioritete in zagotoviti trajnostne rešitve





# Podnebne spremembe

## Priložnost ali grožnja?

Če poznamo podnebje in se mu primerno prilagodimo, je za nas dragocen naravni vir.

Nepoznavanje ali ignoriranje nas izpostavlja velikemu tveganju, ki bo v prihodnje še naraščalo.

Ko načrtujemo za daljše obdobje, je poleg poznavanja sedanjega podnebja potrebno upoštevati tudi podnebne projekcije za prihodnost (velja za vse sektorje).

Kdor se bo znal prilagoditi, bo v prednosti pred ostalimi

## Pogled klimatologa

Ozračje se bo še naprej ogrevalo ne glede na velikost slovenskih izpustov TGP

Smo na območju, ki se segreva hitreje od globalnega povprečja, zato smo močno zainteresirani za upočasnitev segrevanja in globalno omejitev izpustov TGP

Moramo izpolnjevati mednarodne obveznosti glede zmanjševanja TGP

Podnebne spremembe že občutimo, predvsem izredni dogodki nas prizadenejo – PRILAGAJANJE JE NUJNOST!





## Kje najdemo informacije o podnebjju

<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/>

<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/change/>

