

**Interreg Alpine Space**  
Alpine Drought Observatory  
European Regional Development Fund

ARSO VREME

„Spreminjanje podnebja v alpskem prostoru“ - poudarki k filmu

Andreja Sušnik

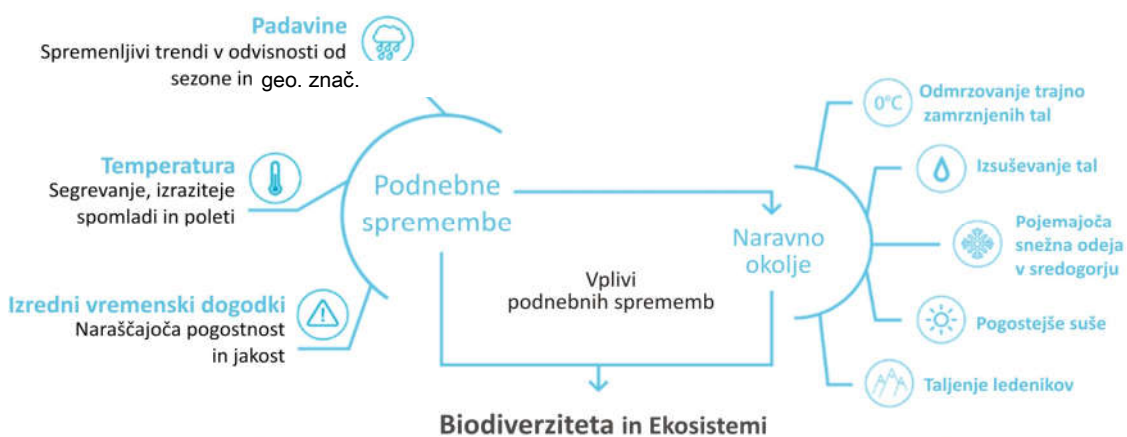
REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

ALPENKONVENTION  
CONVENTION ALPINE  
ALPSKA KONVENCIJA  
CONVENZIONE DELLE ALPI

Slovensko partnerstvo za tla

11. Dan Alpske konvencije in svetovni dan tal, Mojstrana, 4. december 2020

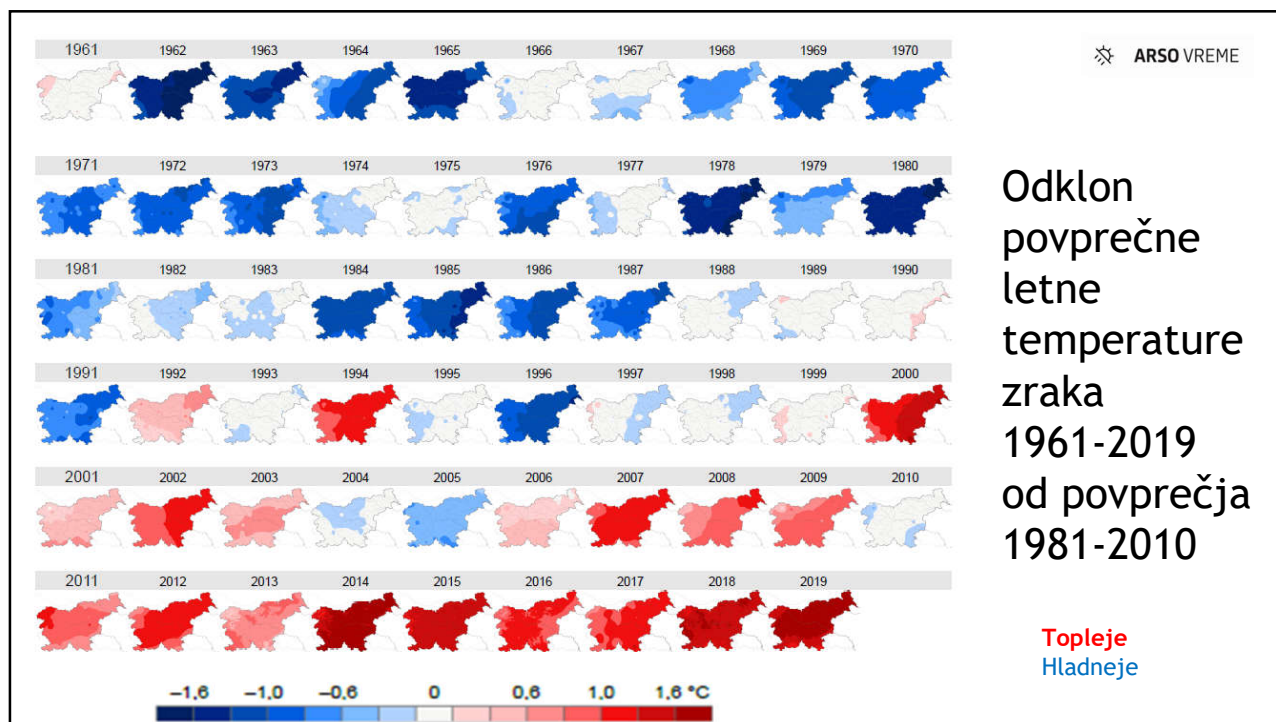
## Alpe kot križišče podnebnih regij in vplivov



Kje - prostorska porazdelitev	Kdaj - Fenologija*	Količina - številčnost
Poselitev novih habitatov (npr. navzgor po pobočjih)	Zgodnejši fenološki dogodki (olistanje, gnezdenje)	Biomasa, spremembe v % glede na obsežnost in številčnost
Preoblikovanje rastlinskih združb	Daljša rastna doba	Spremembe habitatne zgradbe

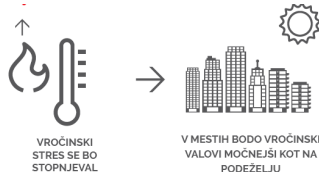
\*Fenologija - letni razvojni cikel rastlin in živali

Vir: Crea Mont-Blanc



## Dvig temperature zraka/tal

- Najbolj so se ogrela poletja in pomladi, nekoliko manj zime → višje temperature tal;
- Taljenje ledenikov, izguba permafrosta;
- Zemeljski plazovi, erozija, skalni podori;
- Spremembe R & Ž vrst;
- Hitrejša razgradnja organske snovi - izgubljanje sposobnosti skladiščenja ogljika v tleh - *soil carbon reservoir*;
- Vročinski stres rastlin, živali & ljudi;
- Dvig temperature vode v rekah in jezerih;
- Pozimi nihanja v ciklih zmrzovanja tal (trganje korenin ozimim; nulta izoterma globlje);
- Spomladi zgodnejša setev (priprava tal/koledarji), zgodnejša/daljša veg. sezona.



Tipične spremembe za nižinski del osrednje Slovenije  
Ocena sprememb v Sloveniji do 2100

DO **45** VEČ VROČIH DNI / LETO

DO **5°C** TOPLEJŠI POPOLDNEVI

DO **6,4** VEČ VROČINSKIH VALOV POLETI



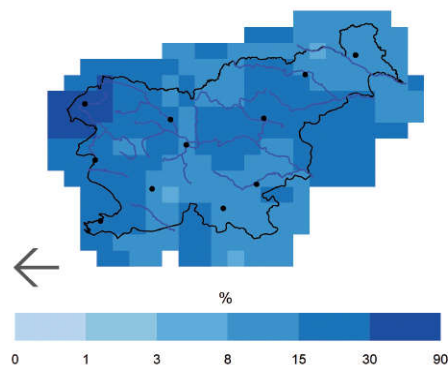
Vir: Čas je da ukrepamo; OPS21 (ARSO, 2019-20)

## Izjemne padavine

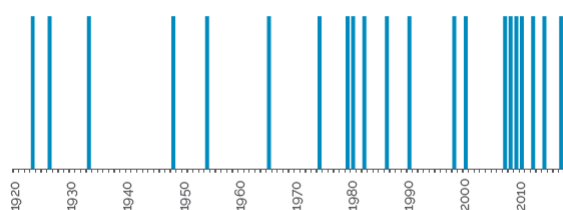
- o Intenzivnejši padavinski dogodki;
- o Povečanje skupne količine padavin pozimi, vendar manj zadržanih v snežni odeji (*naravni zadrževalnik vode*);
- o Odtekanje padavin → zimske poplave;
- o Večje tveganje za erozijo, plazenje, skalne podore, zemeljske plazove;
- o Hudourniške poplave (po suhem obdobju močni nalivi);
- o Zmanjšana zaloga vode v snegu.



DO  
**37%**  
BOLJ INTENZIVNE  
DNEVNE  
PADAVINE



Povečanje največje dnevne višine padavin ob koncu stoletja (obdobje 2071–2100) v primerjavi z največjo dnevno višino padavin v današnjem podnebju (obdobju 1981–2010) za primer, da se bodo izpusti toplogrednih plinov še naprej stopnjevali.



Leta, ko so Slovenijo prizadele obsežnejše poplave. Zadnja desetletja so poplavni dogodki bolj pogosti.

**POPLAVE V SLOVENIJI**

Vir: Čas je da ukrepamo; OPS21 (ARSO, 2019-20)

## Pogostejše in bolj intenzivne suše

- o Podaljšanje časa med padavinskimi dogodki;
- o Večje izhlapevanje → rapidne suše poleti ob vročinskih valovih;
- o Suše v vseh letnih časih (zelene zime, spomladanske & jesenske suše).

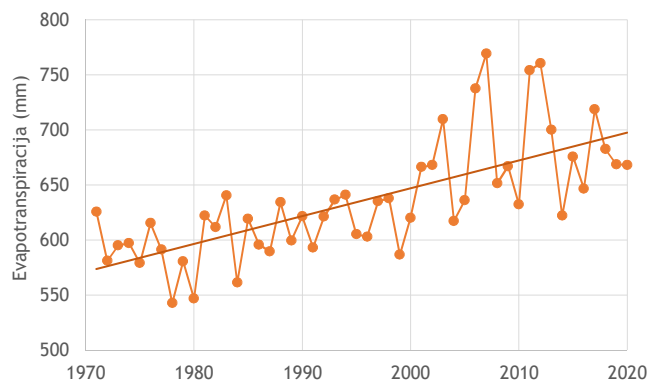


Ocena sprememb v Sloveniji do 2100

DO  
**23%**  
VEČ  
IZHLAPEVANJA

DO  
**5,1°C**  
VIŠJA POLETNA  
TEMPERATURA

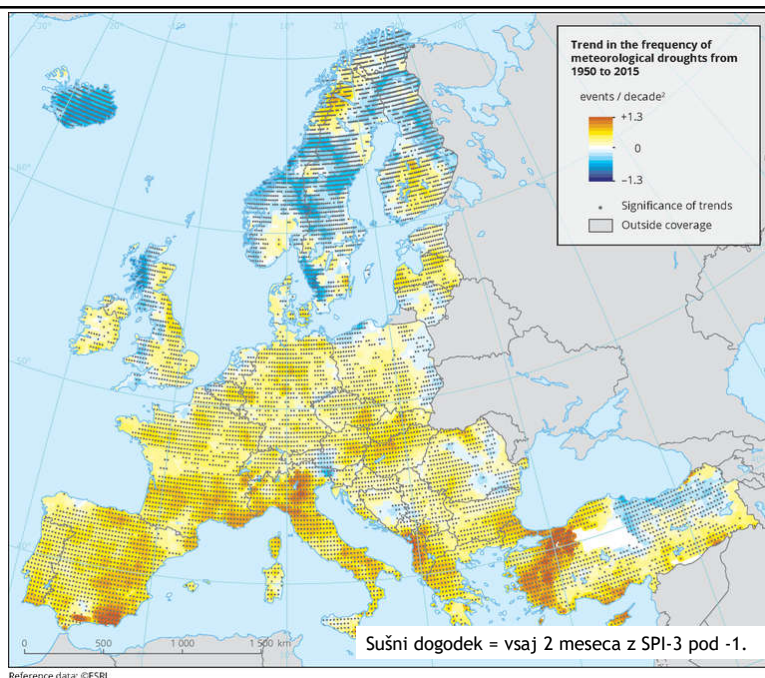
Letna evapotranspiracija - Rateče 1961-2020



Vir: Čas je da ukrepamo; OPS21 (ARSO, 2019-20)

## Suše so v Evropi pogostejše, tudi v alpskem prostoru

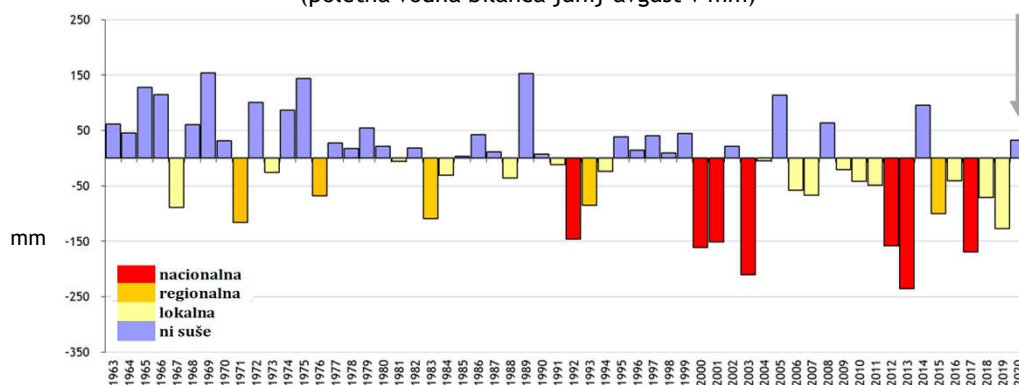
- Pogostejši pojav suše (vsako desetletje ena več) v Evropi, najbolj očiten signal v J Evropi.
- Zgoščujejo pa se tudi v alpskem prostoru: **2005, 2006, 2007, 2009, 2011, 2012, 2013, 2015, 2016, 2017-2020.**
- **Zaporedne suše:** v letu 2020 že tretje leto zapored suša v nekaterih regijah Evrope (Nemčija, Francija), tudi na severu Evrope.



Vir: Poročilo Evropske okoljske agencije (EEA, 2020)

## Vse večje težave s sušo v Sloveniji

Kmetijske suše v Sloveniji 1963 - 2020  
(poletna vodna bilanca junij-avgust v mm)



© Agencija Republike Slovenije za okolje

**Interreg Alpine Space**  
Alpine Drought Observatory

## Socioekonomski vplivi suše tudi v Alpah

**Posledice v okolju**  
(npr. gozdni požari, krčenje mokrišč, degradacija tal, dezertifikacija, ...)

**Posledice v družbi**  
(npr. omejitve rabe vode, zdravje ljudi, migracije, cene vode, ...)

**Posledice v gospodarstvu**  
(npr. kmetijski pridelek, proizvodnja elektrike, vodni promet, ...)

**More than half of France at risk of summer drought**



Vir: Cammalleri (2020)

**A major river in Europe hit by drought could create economic havoc**



**Drought provokes shutdown of nuclear reactors in northeast France**



**Warming trend spoils Europe's winter wonderlands**



Gospodarska škoda zaradi suše v Evropi (z VB) od 1981 do 2010: **9 milijard €/leto.**


Najvišja v kmetijstvu, vodooskrbi in energetiki.

Za prihodnost več scenarijev glede škode v gospodarstvu:

dvig za	
1,5 °C	– 9,7 milijard €/leto
2,0 °C	– 12,2 milijard €/leto
3,0 °C	– 13 milijard €/leto


## Manj snežnih padavin

- Trend zmanjševanja snežnih padavin;
- Zelene zime, tanjša snežna odeja;
- Zmanjšan zimski turizem → → več umetnega snega;
- Zmanjšan zalogovnik vode → → prenos vode iz hladnega obdobja v rastno obdobje; napajanje podzemne vode in večjih rečnih sistemov;
- Prezimovanje rastlin, organizmov, tla brez snežnega pokrova (*warmer climate* → *colder soils*).



MANJ SNEŽNIH PADAVIN IN  
MANJ SNEŽNE ODEJE

→



MANJŠI PRENOS VODE  
V RASTNO DOBO

Ocena sprememb v Sloveniji do 2100

DO **5,4 °C**

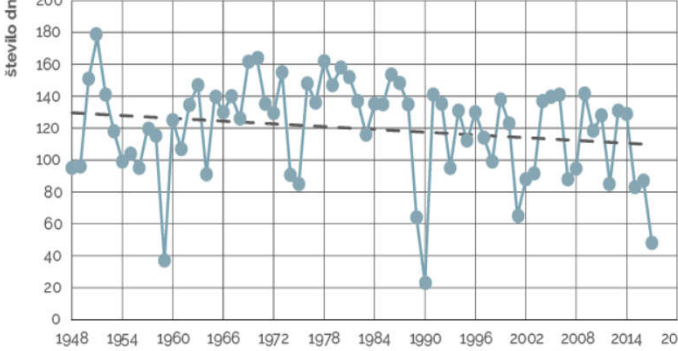
VIŠJA ZIMSKA  
TEMPERATURA

DO **55**

MANJ DNI / LETO S  
SNEŽNO ODEJO na  
višini 300–600m

DO **89**

MANJ DNI / LETO S  
SNEŽNO ODEJO na  
višini 1200–1500m



Časovni potek števila dni s snežno odejo v zimski sezoni na postaji Rateče

**Interreg** Alpine Space  
Alpine Drought Observatory

## K boljšemu obvladovanju suše v Alpah - ADO



Glavni cilj projekta ADO je pregledovalnik za opazovanje suše v alpskem prostoru, ki bo vseboval:

- **Kazalniki suše** - meteorološka, kmetijska in hidrološka suša ter **harmoniziran nabor osnovnih podatkov** (daljinsko zaznavanje);
- **Sistem zbiranja podatkov o posledicah suše**;
- **Metodologija za oceno tveganja suše** (vključno z njenimi gospodarskimi posledicami).
- **Priporočila za upravljanje z zemljišči/tlemi in vodo** (dialog v različnih gospodarskih panogah): ukrepi na povečanje sposobnosti tal za zadrževanje vode.

eurac research REPUBLIKA SLOVENIJA MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE UNIFREIBURG ISKRIVA LAND OBKROSTRECHEN AB REGIONE PIEMONTE WSL INRAE ZAMG

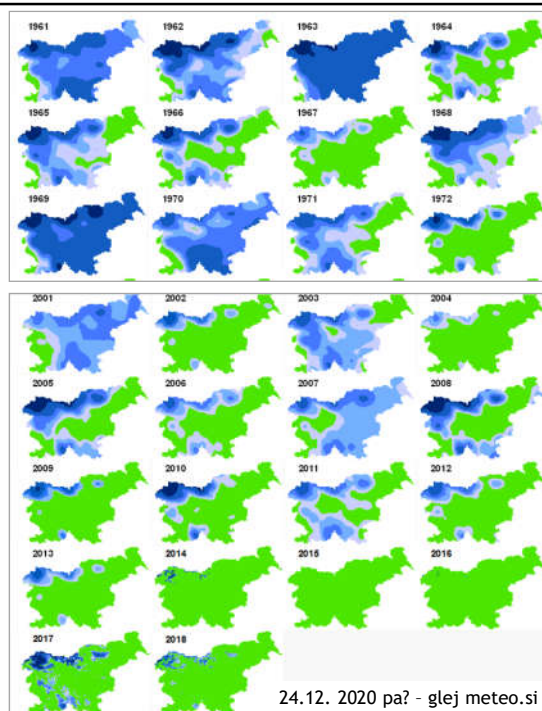
## Kopna tla/zeleni božiči

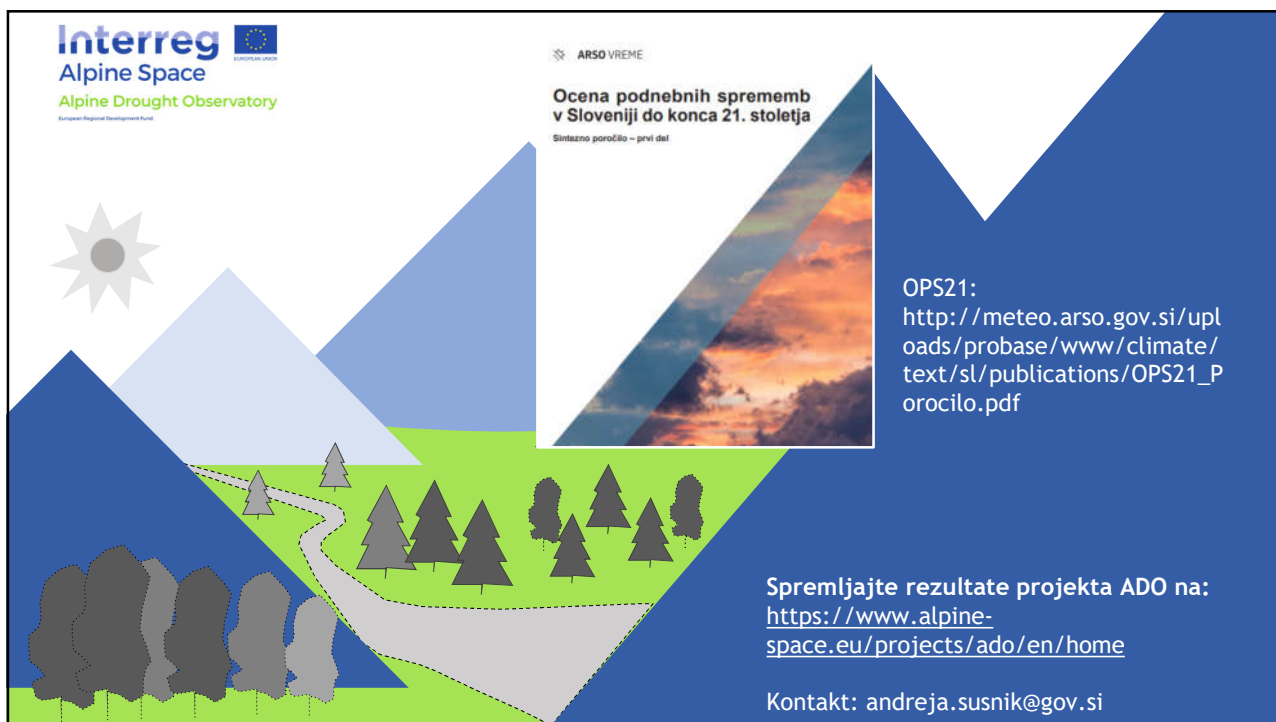
- Desetletje od 2011 do 2020 z najmanj zasneženimi božiči.
- Največ božičev, v katerih je bil s snegom prekrit večji del države je bilo v obdobju med 1961 do 1970.

Opis stanja in napoved (torek, 17. 11. 2020)

PODATKI O SNEŽNI ODEJI

2000 m	10-20 cm	20-40 cm	20-30 cm	do 10 cm
1000 m	J. in z. Juljci	Ost. Juljci	Kam.-Sav. Alpe	Distalna strmočja



**Interreg**  
Alpine Space  
Alpine Drought Observatory  
European Regional Development Fund

ARSO VREME

**Ocena podnebnih sprememb  
v Sloveniji do konca 21. stoletja**  
Sintezno poročilo – prvi del

OPS21:  
[http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/OPS21\\_Porocilo.pdf](http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/text/sl/publications/OPS21_Porocilo.pdf)

Spremljajte rezultate projekta ADO na:  
<https://www.alpine-space.eu/projects/ado/en/home>

Kontakt: [andreja.susnik@gov.si](mailto:andreja.susnik@gov.si)