

# Opremljeni za kmetovanje ob pogostejših sušah

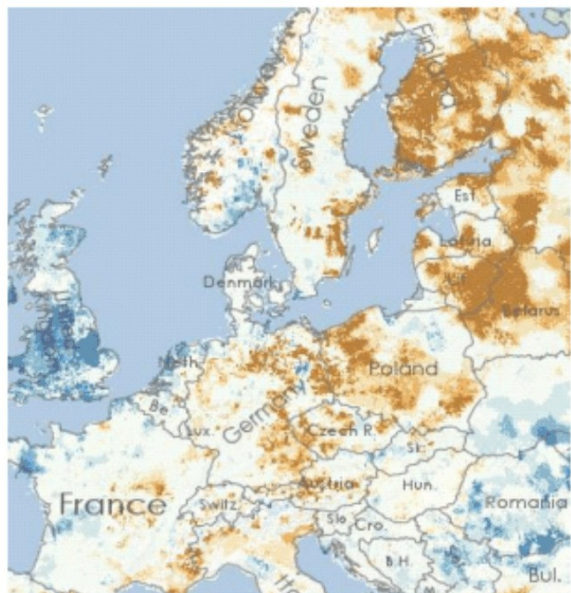
*Andreja Sušnik  
Gregor Gregorič  
Agencija RS za okolje*

**EIP PRO-PRIDELAVA:  
3. Usposabljanje  
13. maj 2020**

# Poletna suša leta 2019

Odstopanja talne vlage od običajne v osrednji in severni Evropi

Slovenija se je v lanskem letu najhujšemu na srečo izognila



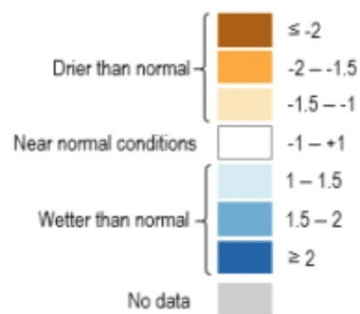
SMA, 11<sup>th</sup> to 20<sup>th</sup> of June 2019



SMA, 21<sup>st</sup> to 31<sup>st</sup> of July 2019



SMA, forecast to 11<sup>th</sup> August 2019



Suša v Evropi – avgust 2019  
JRC Evropski observatorij za sušo (EDO), 8. avgust 2019



# France on drought alert as 39 départements impose water restrictions

The Local  
news@thelocal.fr  
@thelocalfrance

8 July 2019  
09:39 CEST+02:00

weather

glance

Share this article



Farmers are facing water restrictions and drought in France. Photo: AFP



## Drought in Germany: "We need to warn farmers earlier"

By zeit - April 1, 2019 297 0

# Škoda po suši 2019



NEWS

## Germany's forests on the verge of collapse, experts report

Germany's parched forests are nearing ecological collapse, foresters and researchers warn. More than 1 million established trees have died since 2018 as a result of drought, winter storms and bark beetle plagues.

## „Snežne suše“ - ogrožajo zimski turizem

Climate change research predicts 70 per cent less snow in Alpine ski resorts by 2099

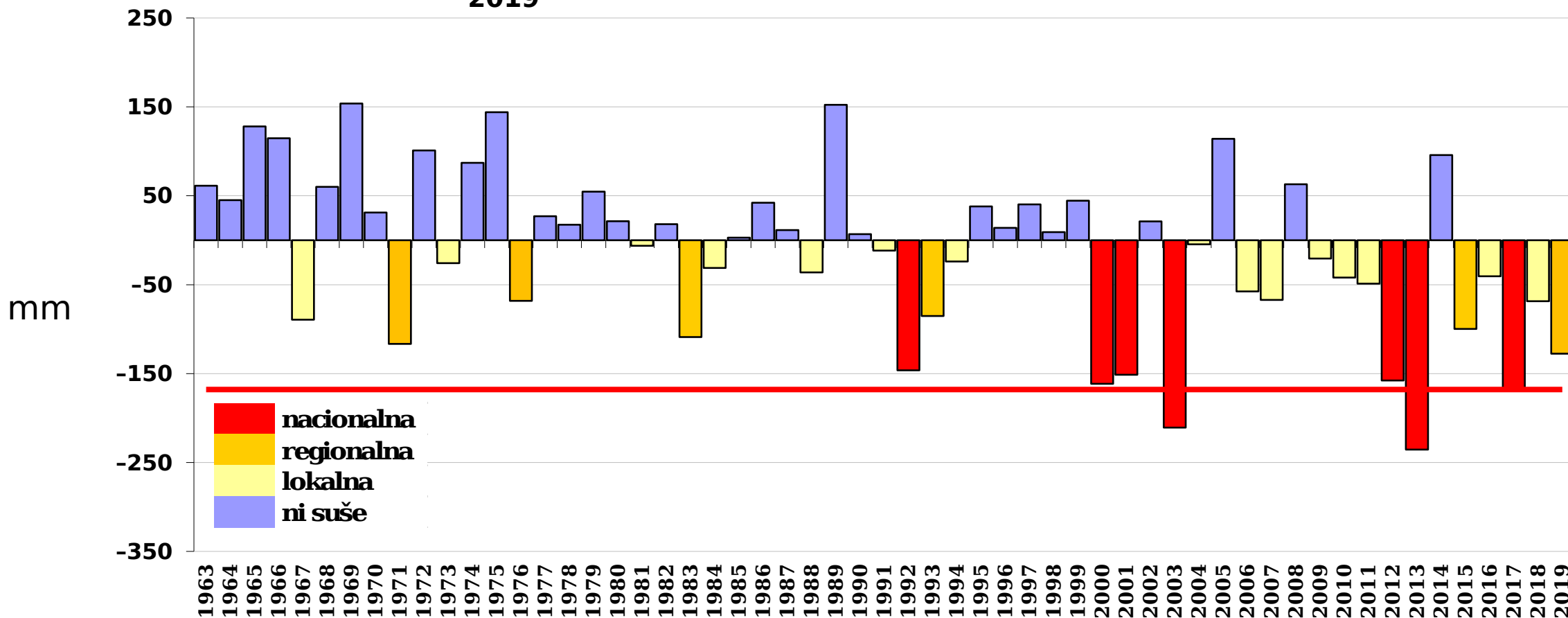


Skiers enjoyed warm sunshine in ski resorts like Zermatt this half-term, but rising temperatures in the Alps are bad news. Credit: Arso Vreme



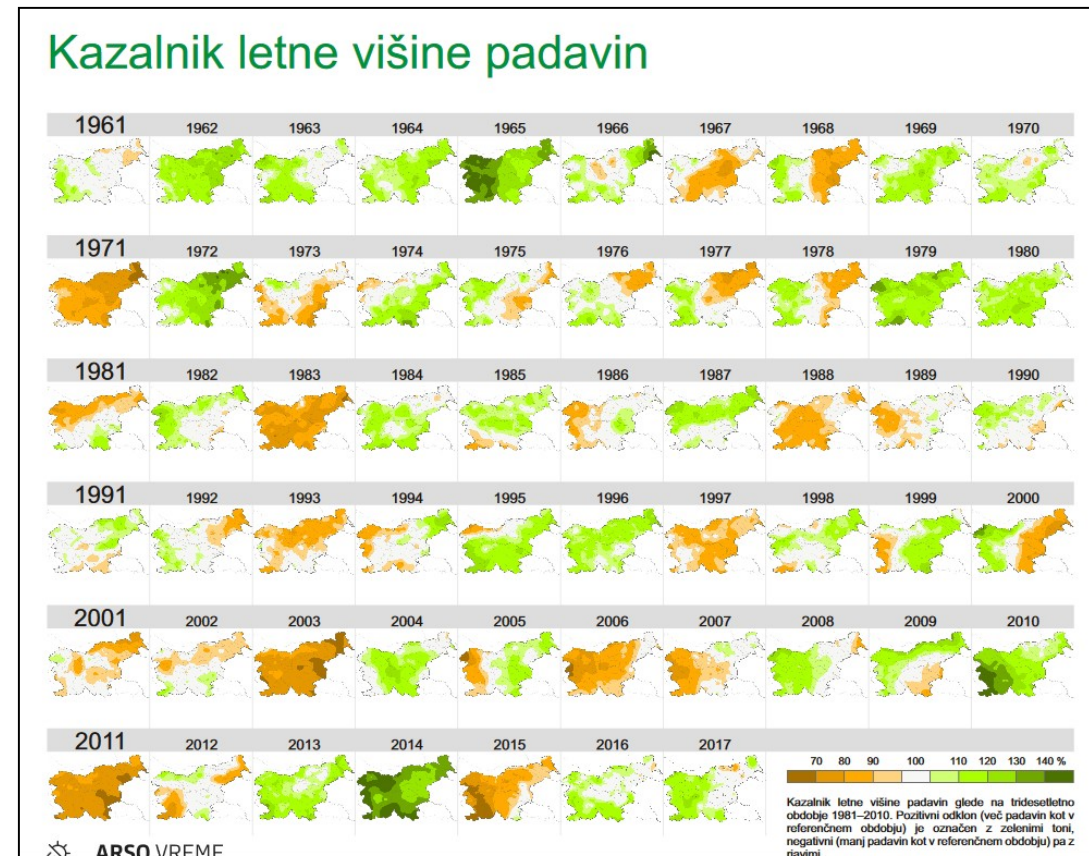
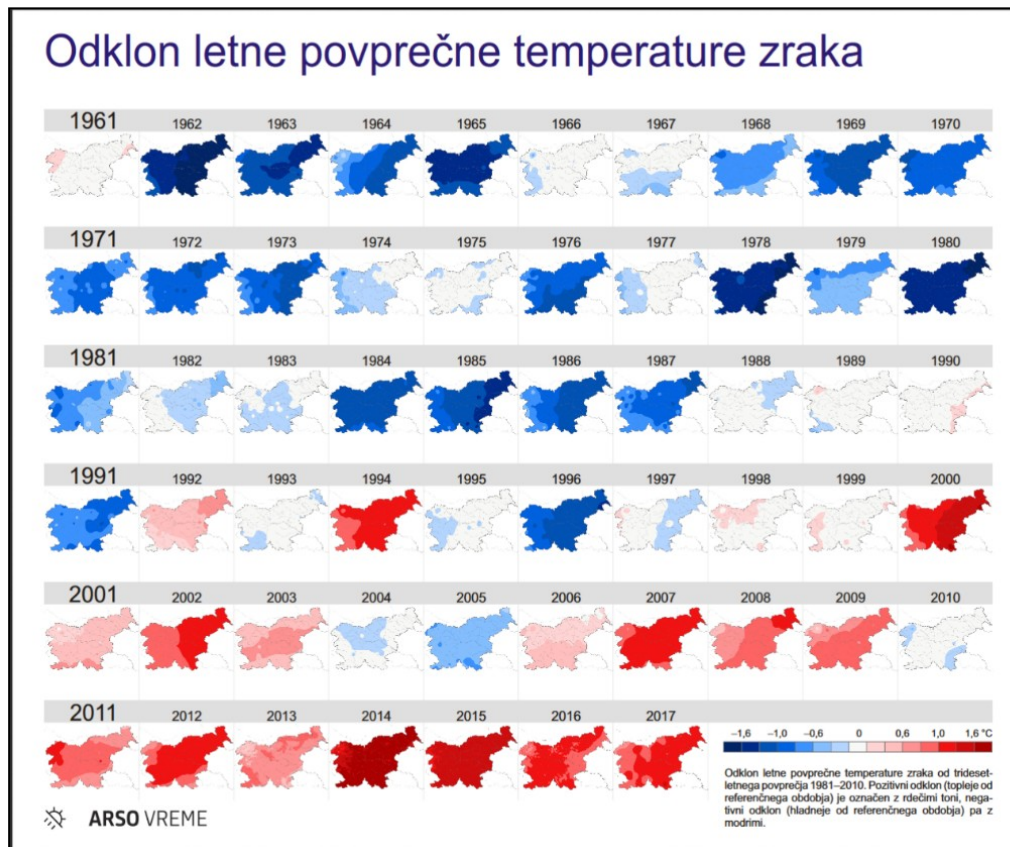
# Vse večje težave s sušo v Sloveniji.

Poletna meteorološka vodna bilanca 1963 - 2019



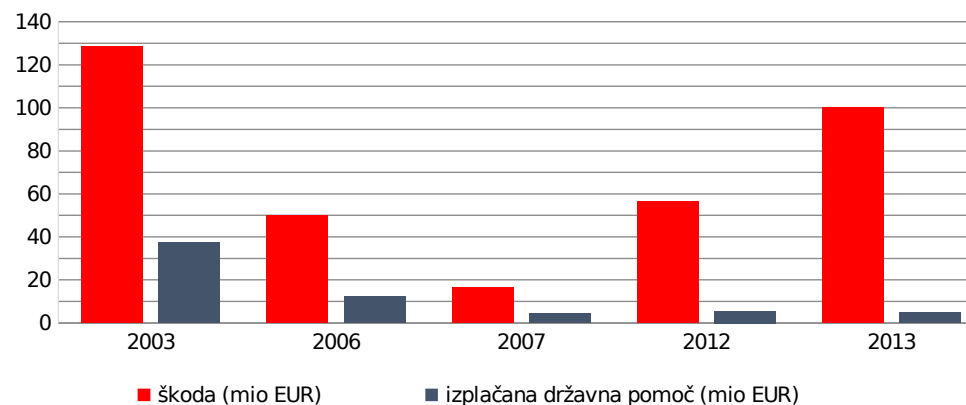


# Prostorski prikaz povprečne letne temperature zraka in letnih padavin - časovni trakovi



- Prelomno obdobje: pozna 1980-ta.
- Nadpovprečno topla leta so se zgostila po letu 2000.
- Letni prikaz padavin - ne izraža povsem sezonske raznolikosti

# Kmetijstvo se vse pogosteje sooča z vremenskimi tveganji



SUŠA 2017:

**65,3 mio EUR**

POZEBA 21. in 22. april 2017:

**46,8 mio EUR**

POZEBA 25. do 30. april 2016:

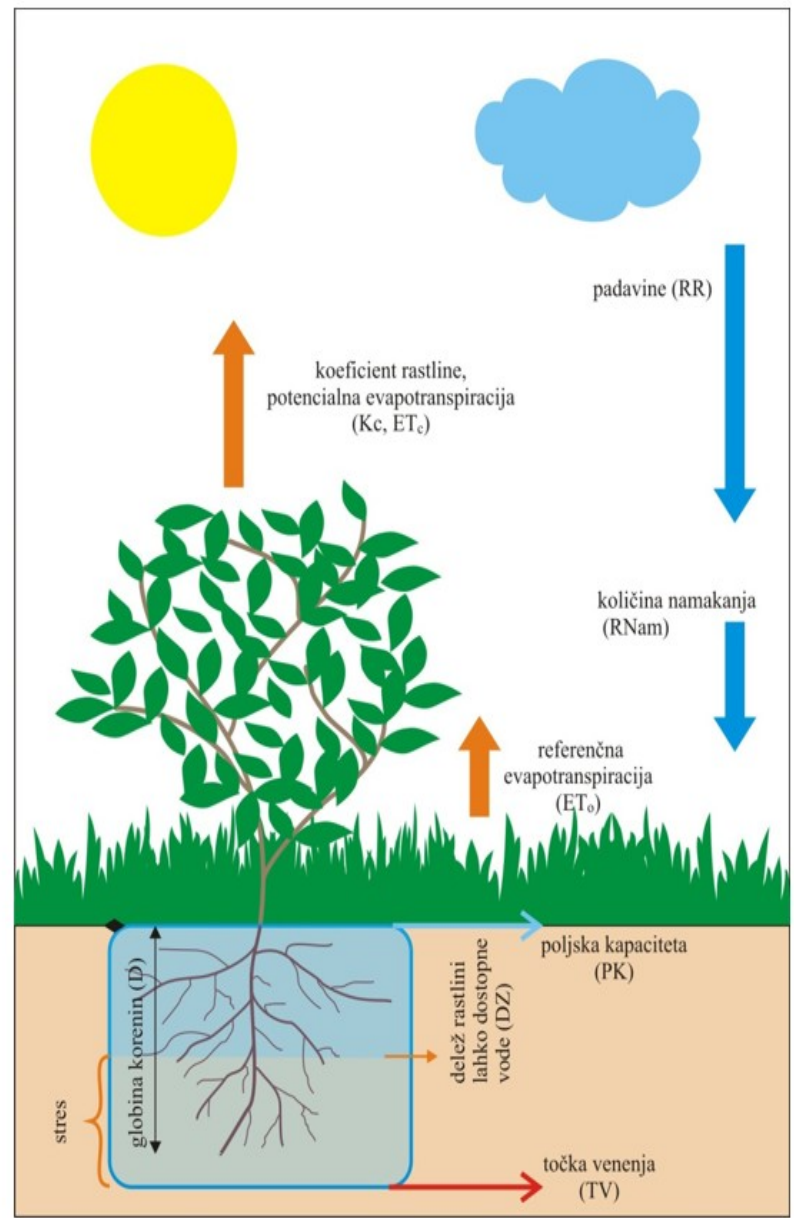
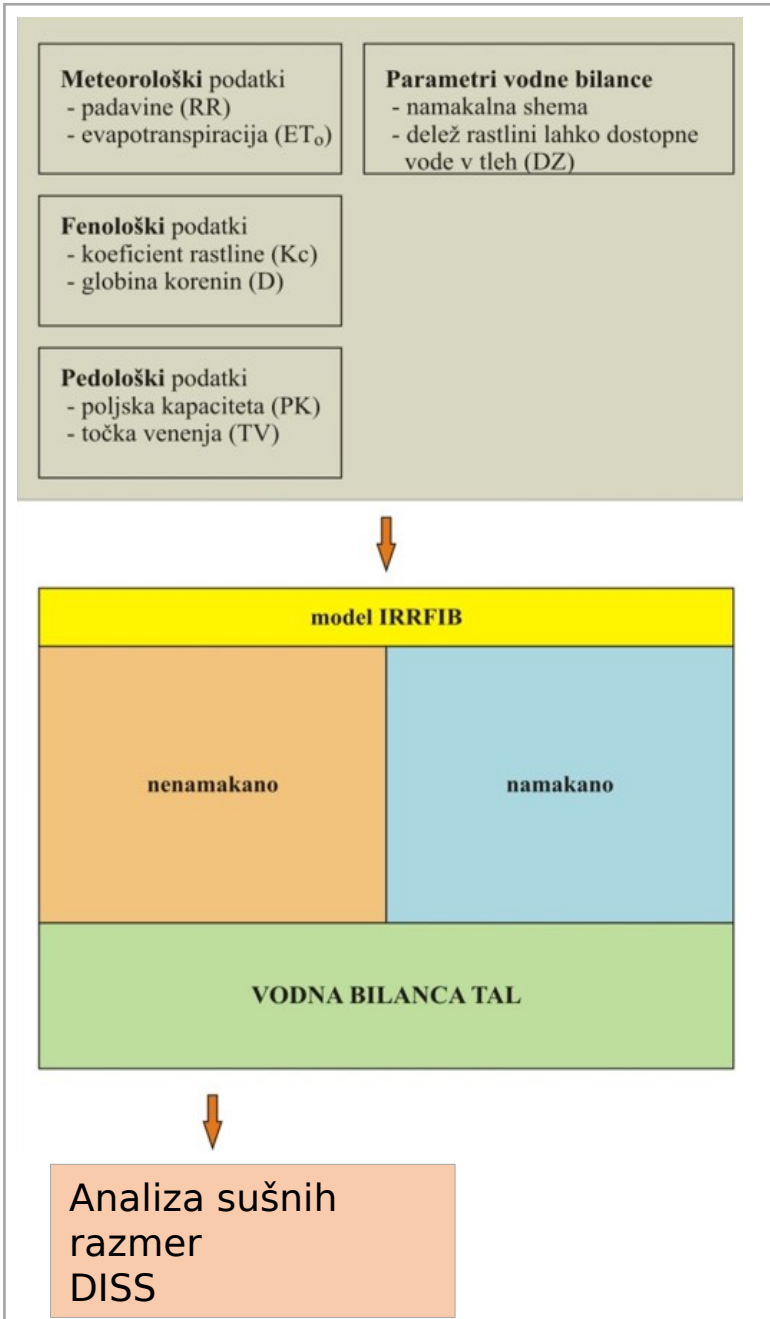
**44 mio EUR**

ŽLEDOLOM 2014:

**214 mio EUR**

Foto: Dnevnik,  
Večer

**Spremljanje stanja in razvoja vremena in pripravljenost na ukrepe postaja vedno pomembnejše!**



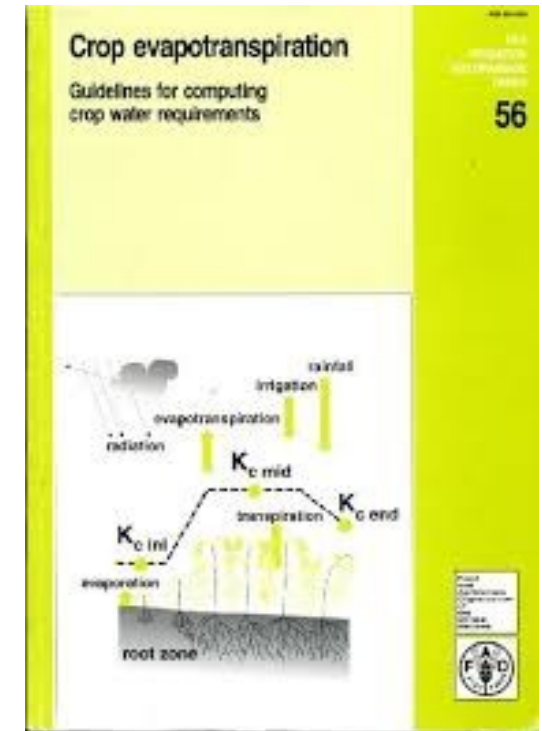
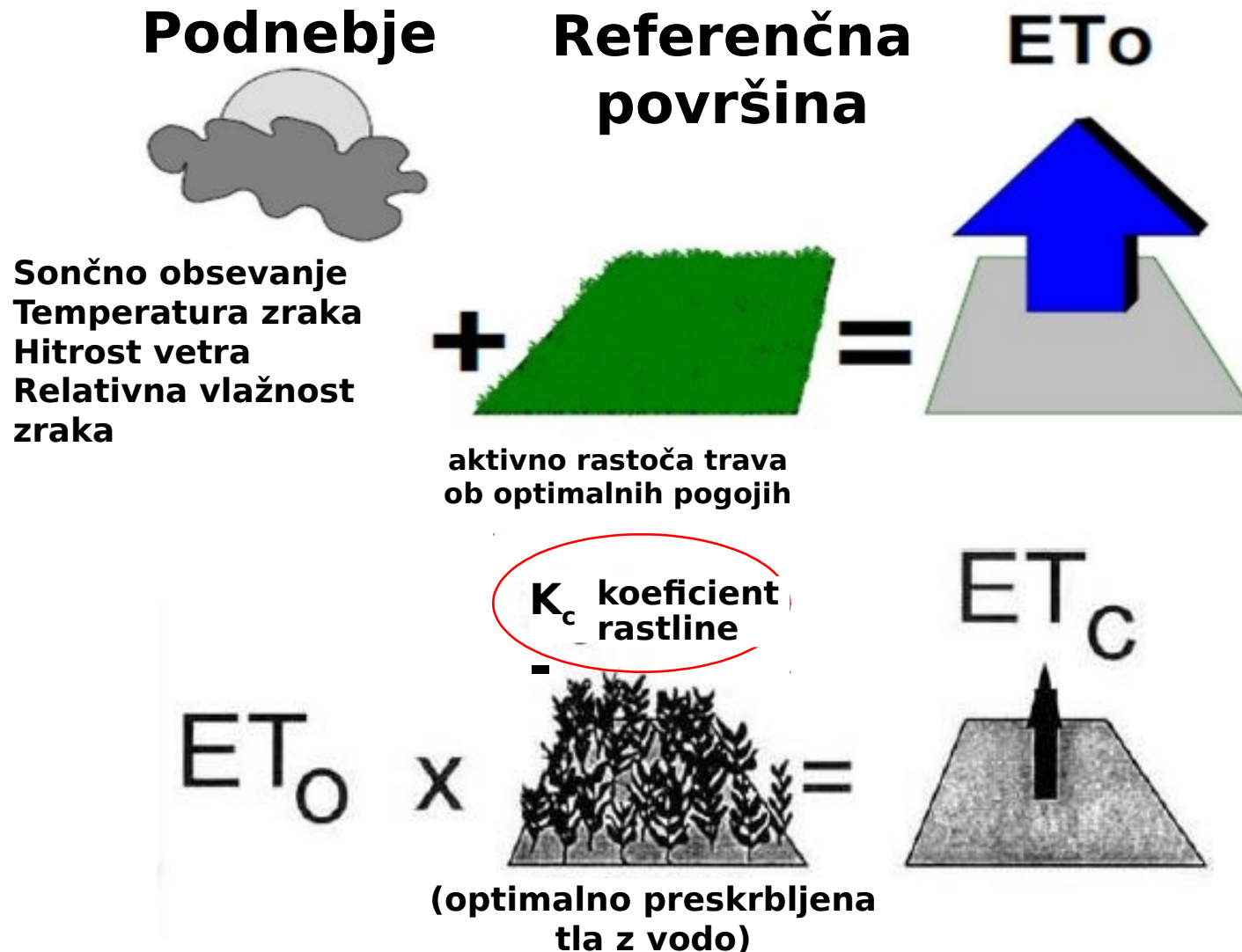
# Vodna bilanca rastlin

## model IRRFIB 03.1.

algoritem je implementiran tudi v SPON



# Referenčna (ET<sub>o</sub>) in dejanska evapotranspiracija (evapotranspiracija rastlin- ET<sub>c</sub>)

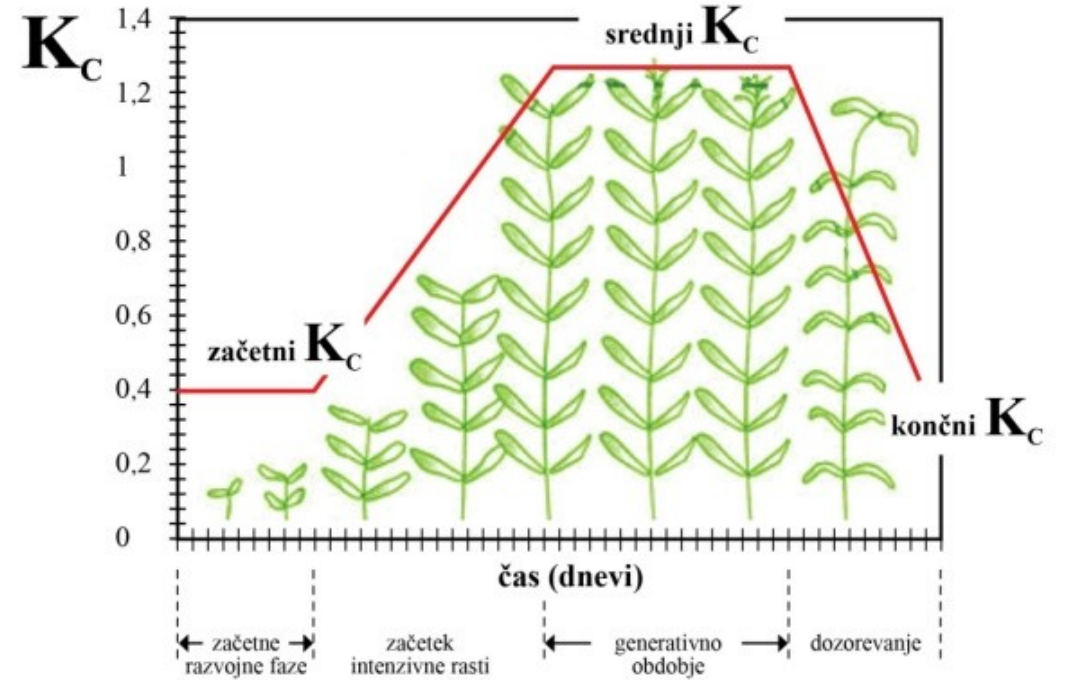
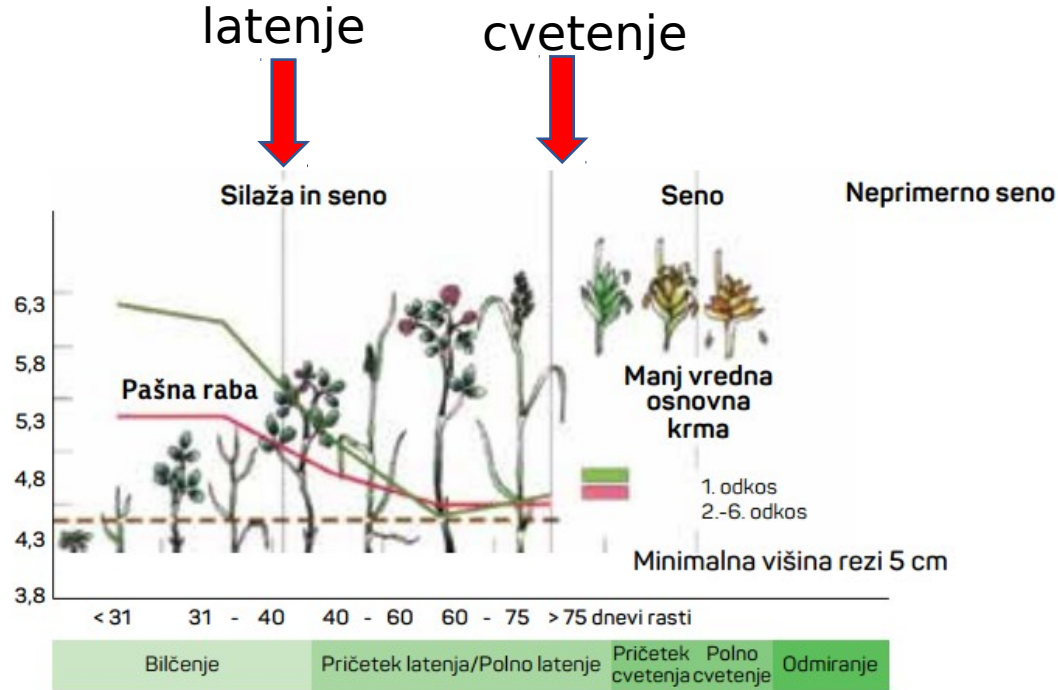


Metoda za izračun: Penman - Monteith

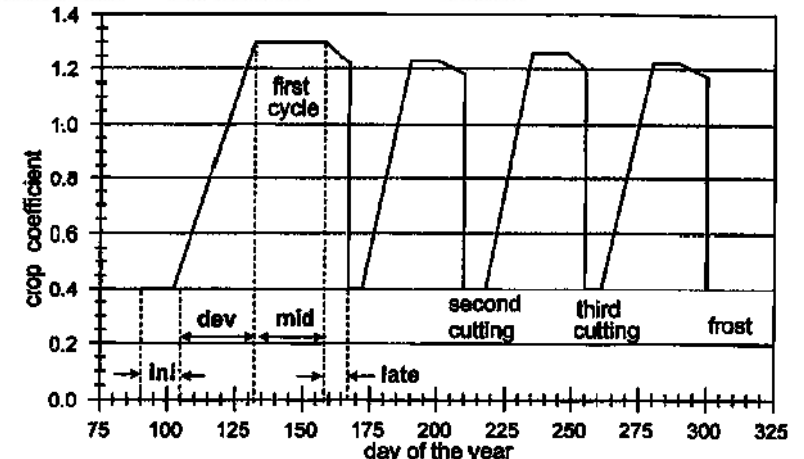




# Fenološki podatki – velikost $K_c$ – primer: travnik



Hočko pohorje	Pričetek latenja	Cvetenje
Travniški lisičji rep	8.5.	20.5.
Travniška latovka	15.5.	30.5.
Pasja trava	11.5.	24.5.
Visoka pahovka	14.5.	26.5.
Travniški mačji rep	21.5.	26.6.



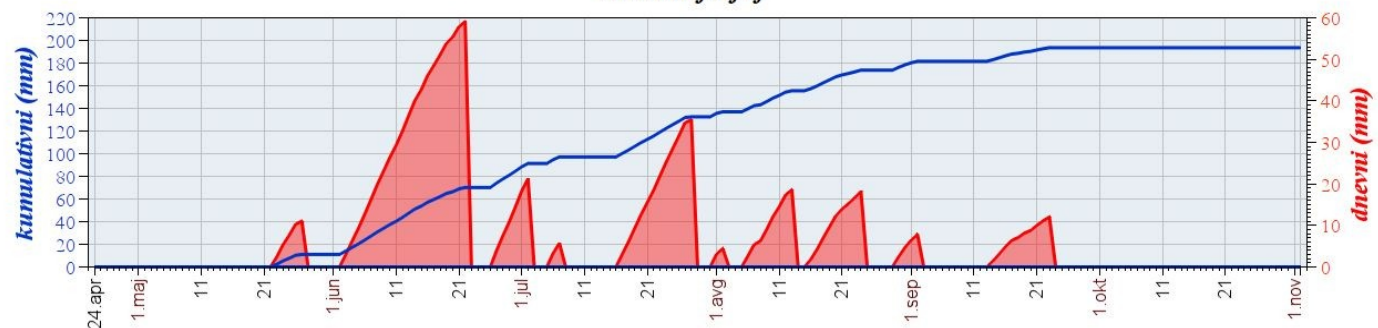
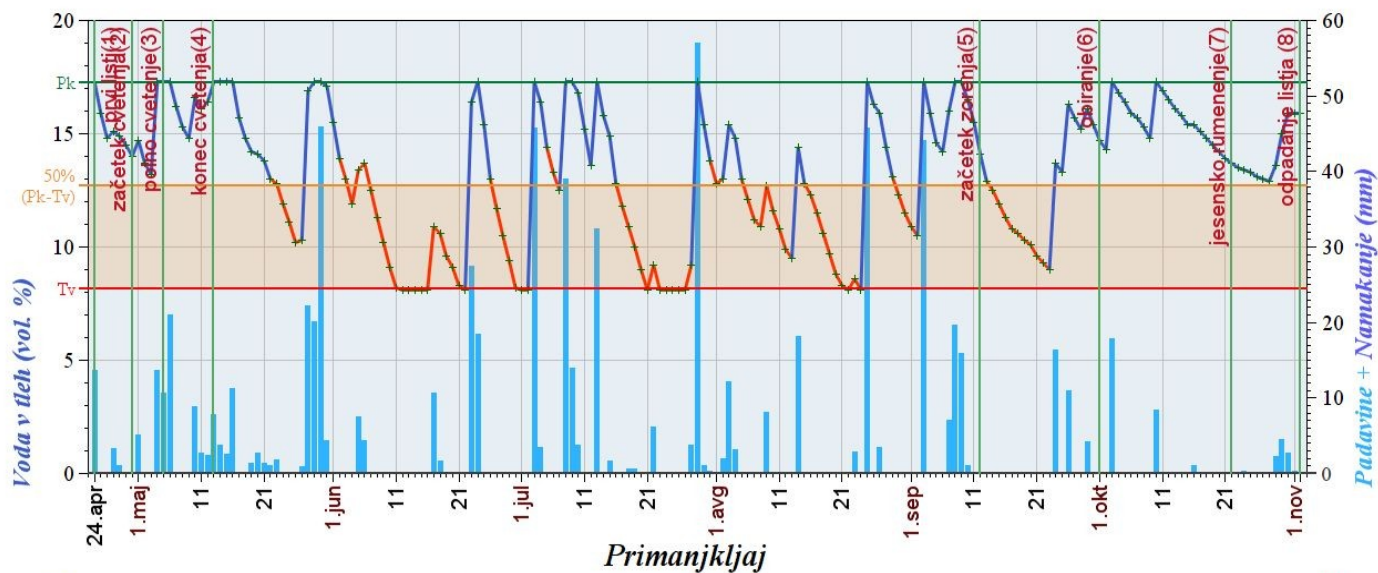
Razmerje med  $ET_c$  in  $ET_o$ , ključna fenologija ( $K_c$ )



# Sušni stres – jablana (*Jonatan*) v vegetacijskem obdobju 2019

Vodna bilanca 24.4. -2.11.2019, Slovenj Gradec  
Jablana, slaba tla, nenamakano

Rastlina je **porabila 496** litrov vode in bila **v stresu 78** dni. Rastlini pa je v stresu **manjkalo 194** litrov vode.



Vodni primanjkljaj / Stresni sušni intervali





# Dnevni bilten na spletu: Agrometeorološka napoved – „traktorčki“

## 15 regij v Sloveniji



Meritve in napovedi

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

- 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

meteo.si > Pregled > Agrometeorologija

## Agrometeorologija

### Aktualno

Kako ocenjujete naše storitve - [kratka anketa](#)



# Napoved meteorološke vodne bilance

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



Modra stran za pametne naprave



ARSO VREME

Spremljajte nas:

# Vsebina agrometeorološke napovedi

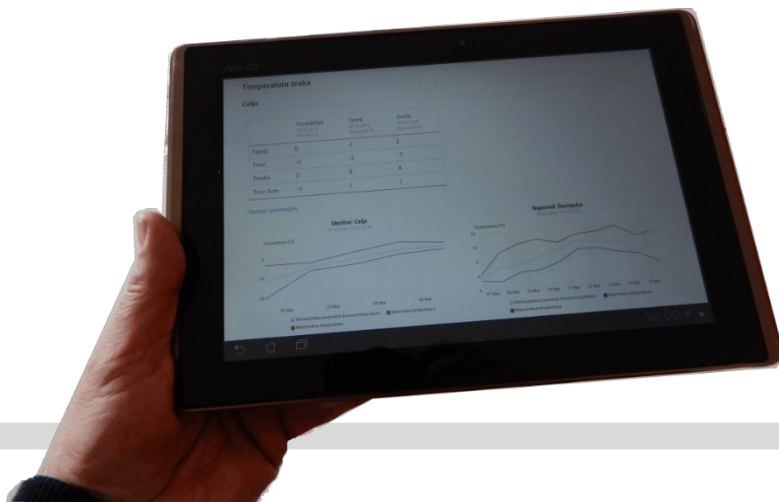
Vremenska opozorila, dnevne, 3-dnevne in 10-dnevne napovedi

Temperatura zraka

Vsote efektivne temperature zraka (temperaturni pragovi 0, 5, 8, 10 °C)

Temperatura tal ( globine 5, 10, 30 cm)

Hitrost in smer vetra



## VODNA BILANCA:

- o Padavine
- o Evapotranspiracija
- o Meteorološka vodna bilanca
- o Kumulativna meteorološka vodna bilanca
  - (obdobje vegetacije in obdobje mirovanja)



# Členi meteorološke vodne bilance - padavine

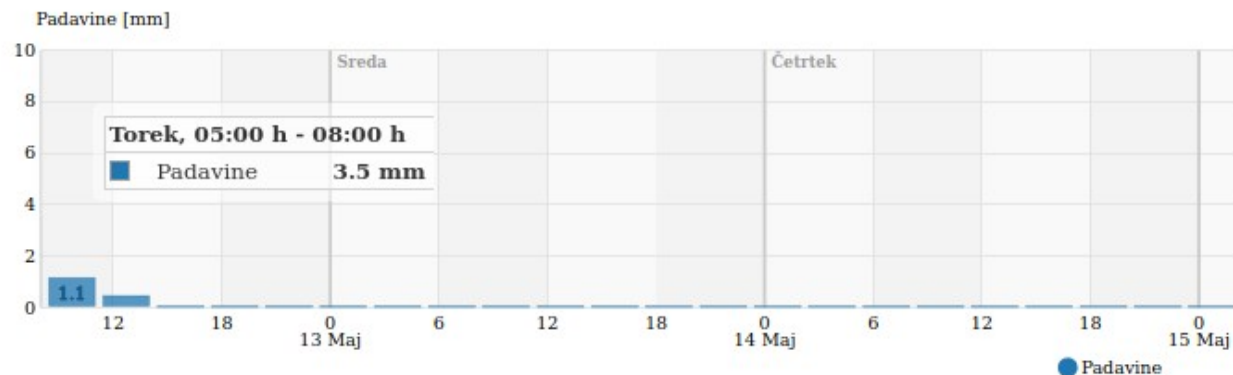
## Količina padavin

### Murska Sobota

Preteklih 5 dni 07.05.2020 do 11.05.2020 Meritev	0 mm
Torek 12.05.2020 Napoved	8 mm
Sreda 13.05.2020 Napoved	0 mm
Prihodnjih 10 dni 12.05.2020 do 21.05.2020	11 mm

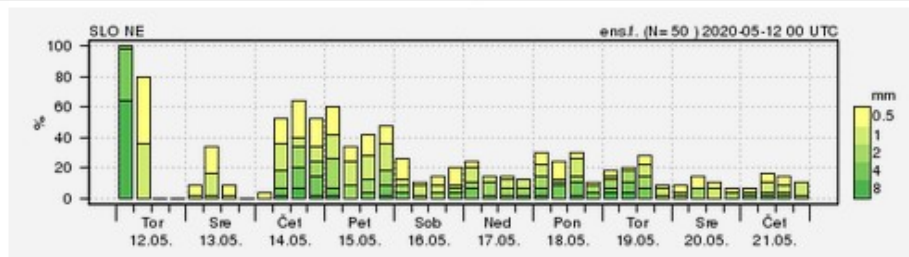
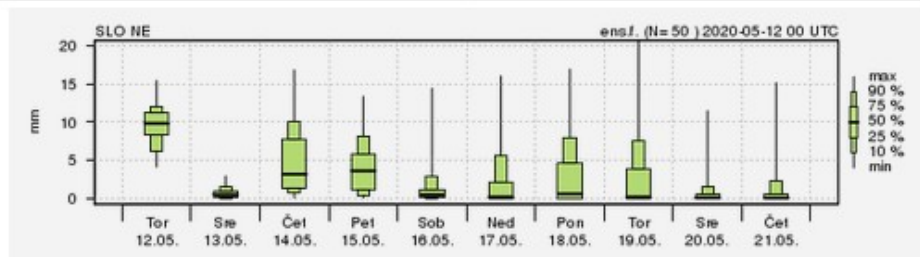
### Napoved 3-urnih padavin: Pomurska

12.05.2020 - 15.05.2020



### Razlaga spremenljivk

## Napoved verjetnosti in količine padavin



10-dnevna  
napoved

# Evapotranspiracija (metoda izračuna: Penman-Monteith)

Koliko vode izhlapi v enem dnevu? Izraženo v litrih vode na kvadratni meter ali mm.



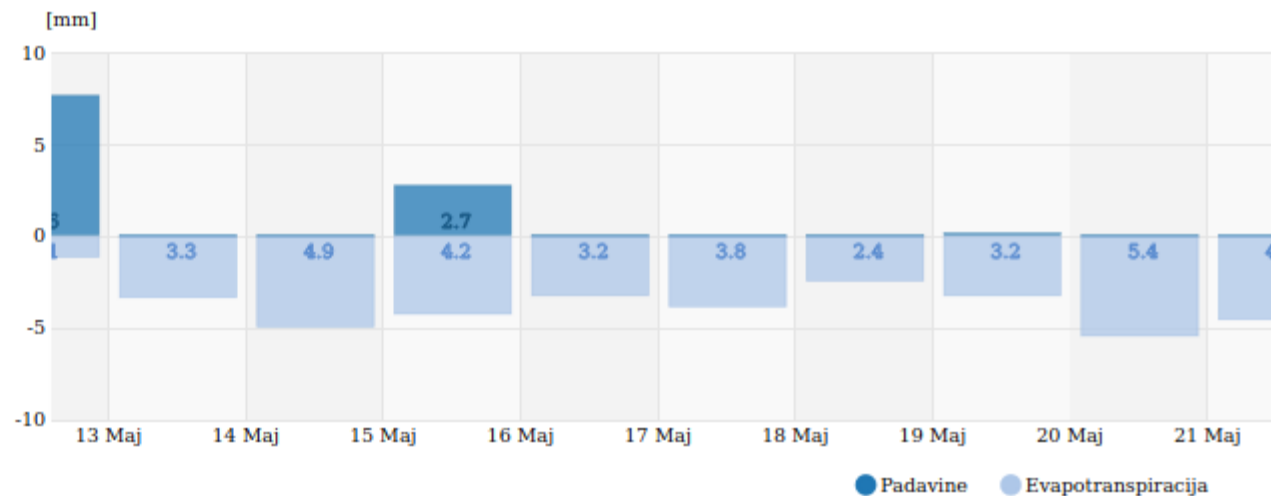
## Evapotranspiracija

### Murska Sobota

Preteklih 5 dni 07.05.2020 do 11.05.2020 Meritev	3 mm
Torek 12.05.2020 Napoved	1 mm
Sreda 13.05.2020 Napoved	3 mm
Prihodnjih 10 dni 12.05.2020 do 21.05.2020	35 mm

### Napoved: Pomurska

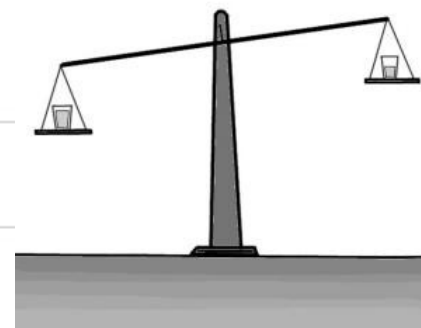
12.05.2020 - 21.05.2020



# Napoved vodne bilance - razlika med padavinami in evapotranspiracijo

## Vodna bilanca

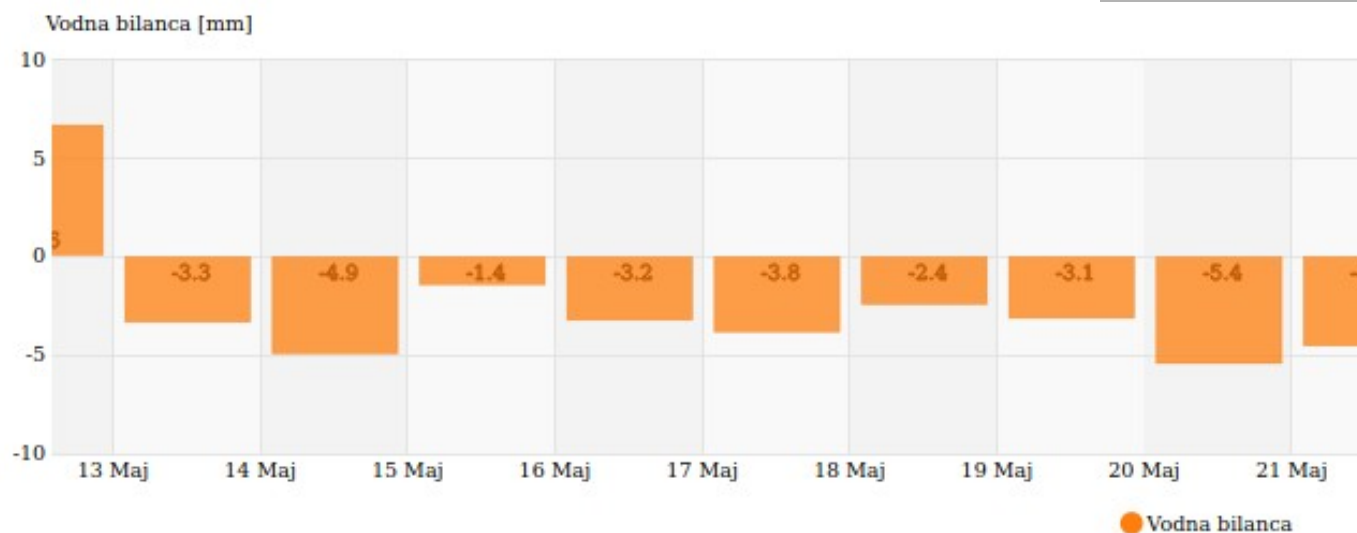
### Murska Sobota



Preteklih 5 dni 07.05.2020 do 11.05.2020 Meritev	-3 mm
Torek 12.05.2020 Napoved	7 mm
Sreda 13.05.2020 Napoved	-3 mm
Prihodnjih 10 dni 12.05.2020 do 21.05.2020	-23 mm

### Napoved: Pomurska

12.05.2020 - 21.05.2020



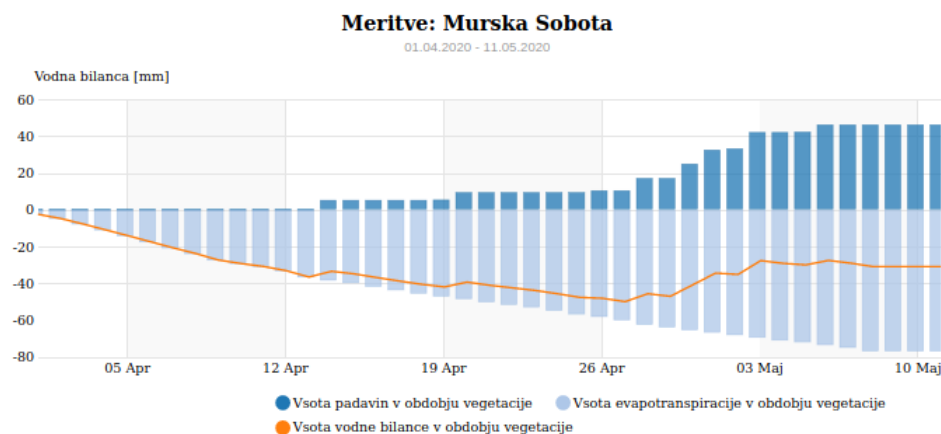
Presežek ali primanjkljaj v naslednjih 10 dneh?



# Vodni primanjkljaj v vegetacijskem obdobju in obdobju mirovanja – kazalnik suše

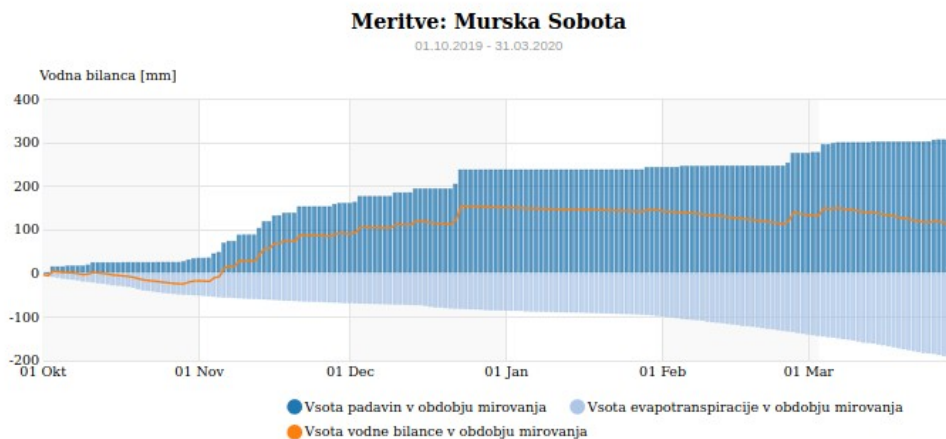
## Vodna bilanca v vegetacijskem obdobju (od 1.4. do 30.9.)

Akumulacija	Vegetacijsko obdobje 01.04.2020 - 11.05.2020 Meritev [mm]
Padavine	46
ET <sub>0</sub>	76
Vodna bilanca	-31



## Vodna bilanca v obdobju zimskega mirovanja (od 1.10. do 31.3.)

Akumulacija	Obdobje zimskega mirovanja 01.10.2019 - 31.03.2020 Meritev [mm]
Padavine	305
ET <sub>0</sub>	195
Vodna bilanca	110



# Temperatura tal po času in po globini talnega profila



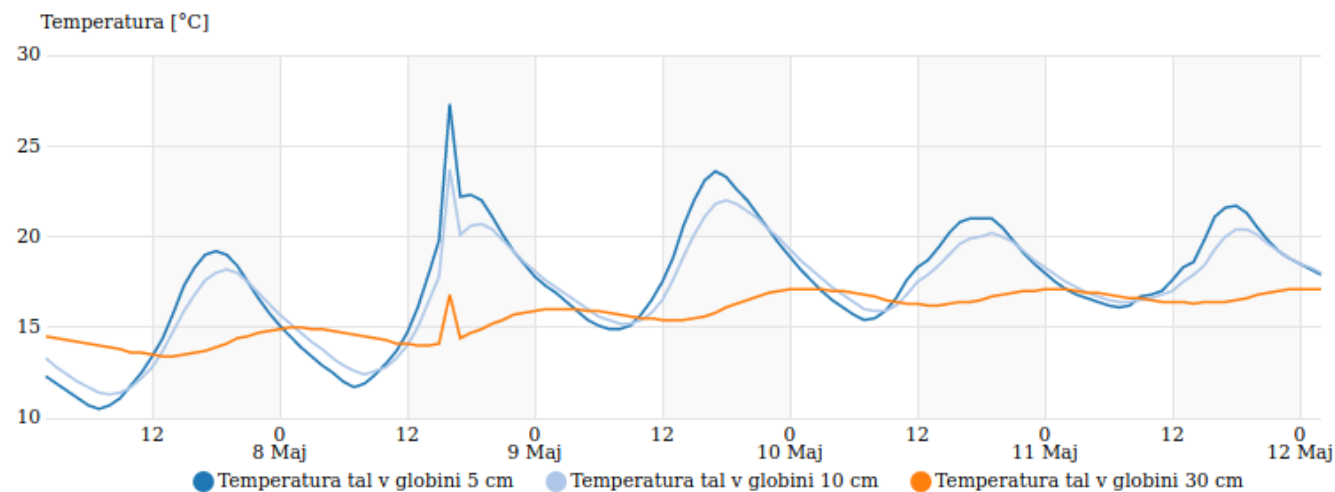
## Temperatura tal

### Murska Sobota

Globina	Nedelja 10.05.2020 Meritev [°C]	Ponedeljek 11.05.2020 Meritev [°C]
Tg 5 cm	18	18
Tg 10 cm	18	18
Tg 30 cm	17	17

### Meritve: Murska Sobota

07.05.2020 - 12.05.2020



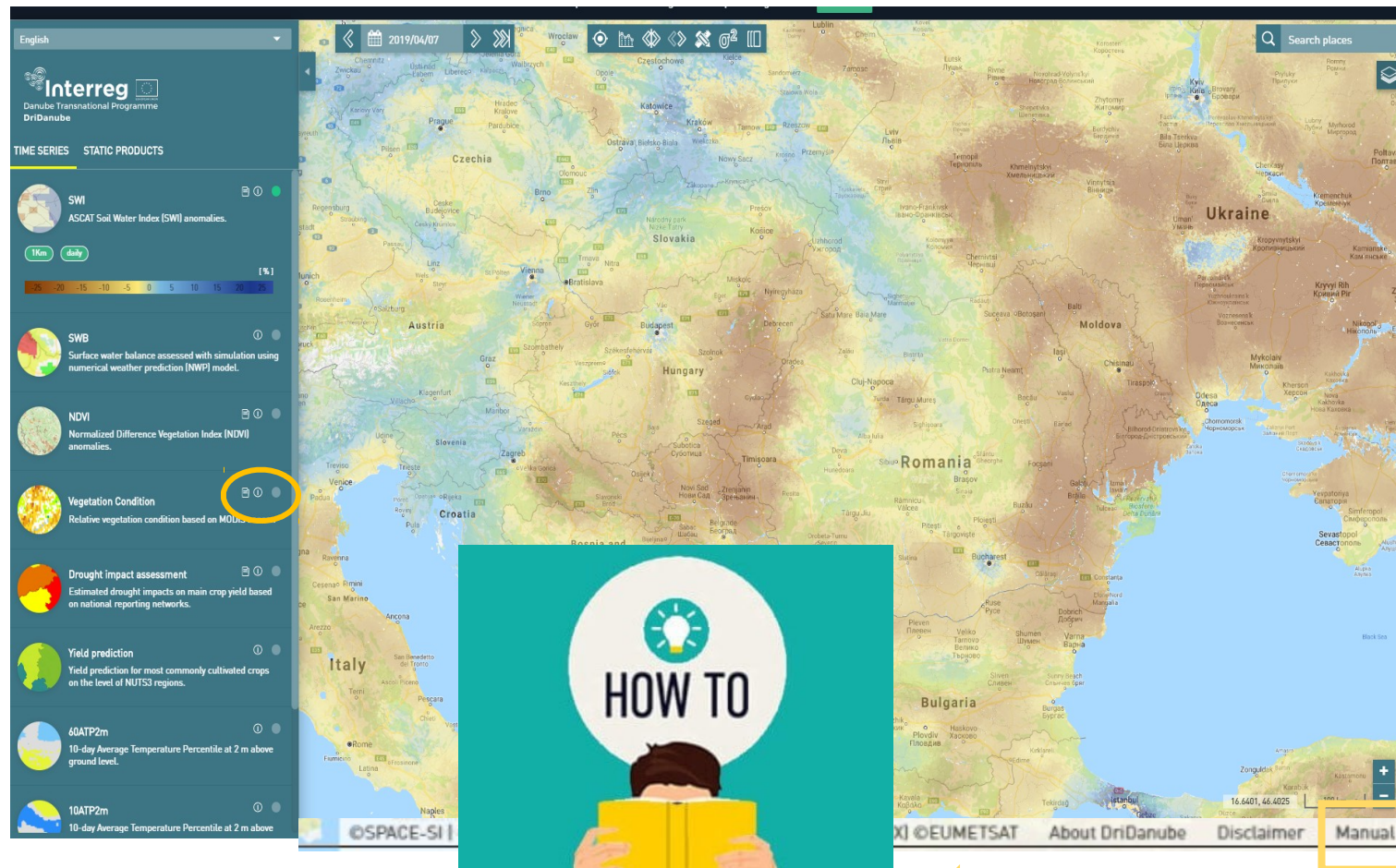
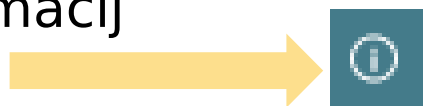
# Sušni uporabniški servis

o Povezava:

[droughtwatch.eu](http://droughtwatch.eu)

o Uporabniška navodila s katalogom

o Bližnjica do informacij



Drought Watch – uporabniška navodila

EO data  
catalogue of  
the Drought  
User Service  
Version 2



# Sušni kazalci – sušni uporabniški servis (DUS)

Vir podatkov: podatki daljinskega zaznavanja, meteorološki podatki

Že integrirani produkti /sušni kazalci za regijo Podonavja:

- **SWI** – odstopanje vsebnosti vode v koreninskem sloju tal od povprečja (dnevno)
- **SWB** – površinska vodna bilanca na osnovi numeričnih prognostičnih modelov vremena (vegetacijsko obdobje, akumulacija dekadnih vrednosti od 1. aprila dalje)
- **NDVI** – odstopanje stanja vegetacije - ozelenjenost (dekadno)
- **Stanje vegetacije** – stanje vegetacije za posevke in travnike (tedensko)
- **Vpliv suše na kmetijstvo** – ocena vpliva suše na izbrane kmetijske rastline – rezultati tedenskega poročanja nacionalnih poročevalskih mrež
- **60ATP2m** – 60-dnevno povprečje T na višini 2 m (percentilna analiza) (dekadne vsote od 1. aprila dalje)
- **10ATPT2m** – 10-dnevno povprečje
- **H-SAF** – 24-urna akumulacija padavin



Pridruži se poročevalcem o suši

PRIDRUŽI SE

Slovensščina

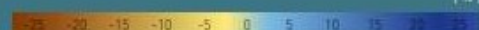


ČASOVNE VRSTE    STATIČNI PRODUKTI



SWI  
Kazalec vlažnosti tal (SWI)

1Km    dnevno



SWB  
Površinska vodna bilanca ocenjena na podlagi simulacij numeričnih prognostičnih modelov (NWP)



NDVI  
Normaliziran indeks vegetacije (NDVI)



Stanje vegetacije  
Kazalec relativnega stanja vegetacije, ki temelji na senzorju MODIS



Ocena posledic suše  
Posledice suše na glavnih kmetijskih kulturah in gozdovih, ocenjene s strani poročevalcev na terenu.

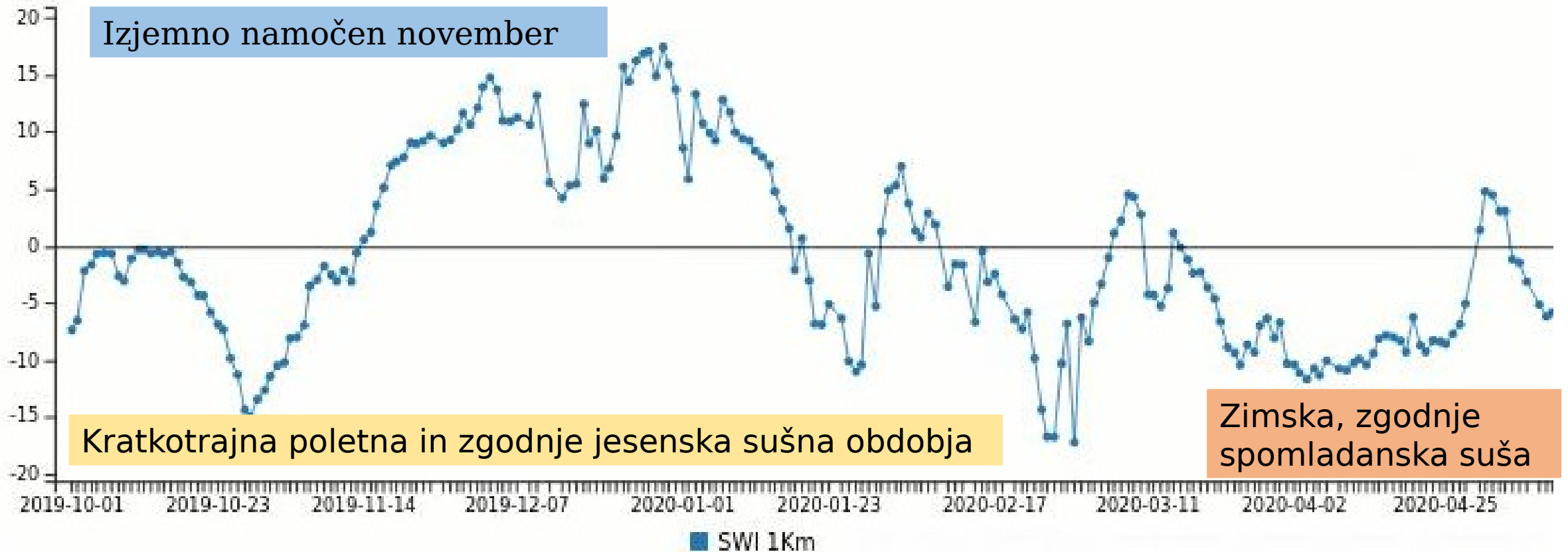
2020/05/11



Išči po zemljevidu



# Sušni kazalec vlažnosti tal (SWI), Rakičan, 1.10.2019. - 11.5.2020





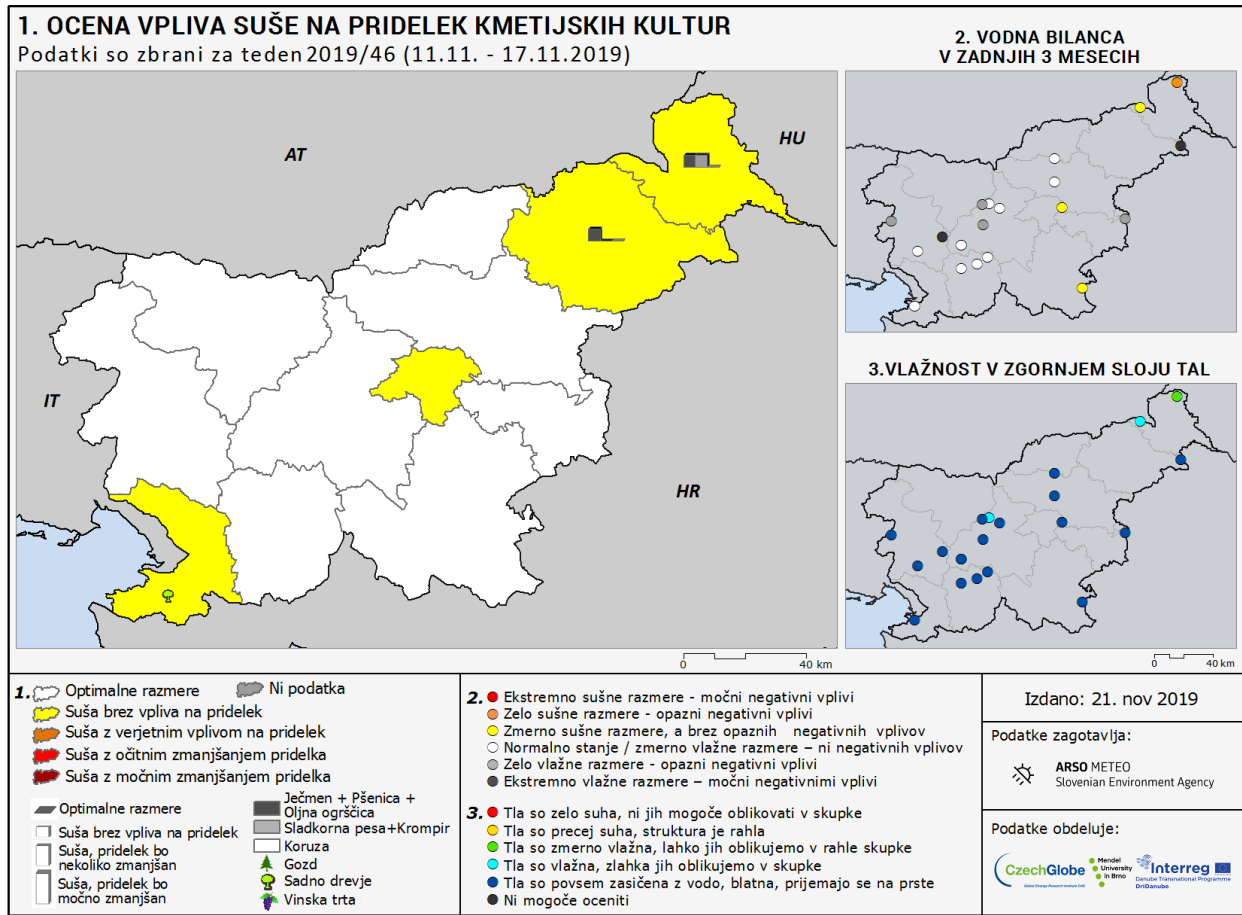
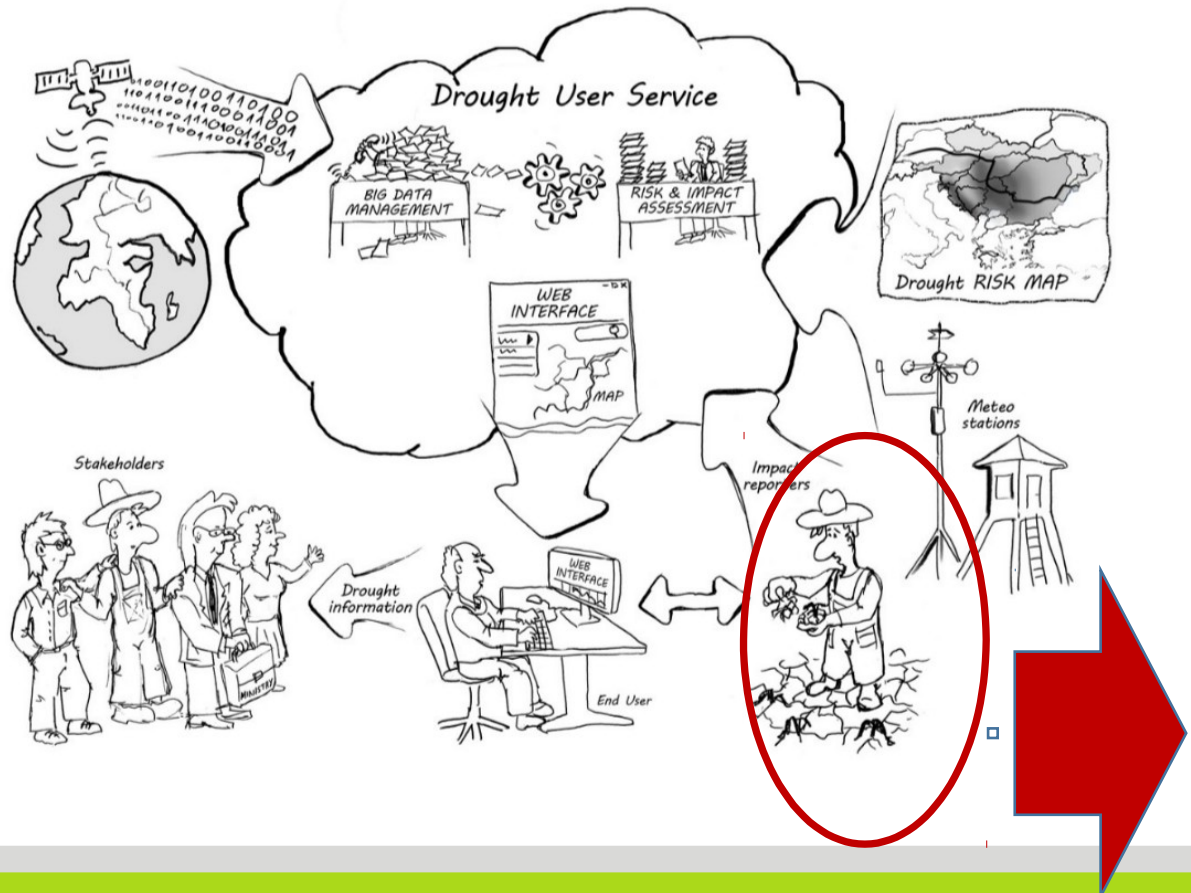


<https://www.youtube.com/watch?v=2MC5goO17H8>



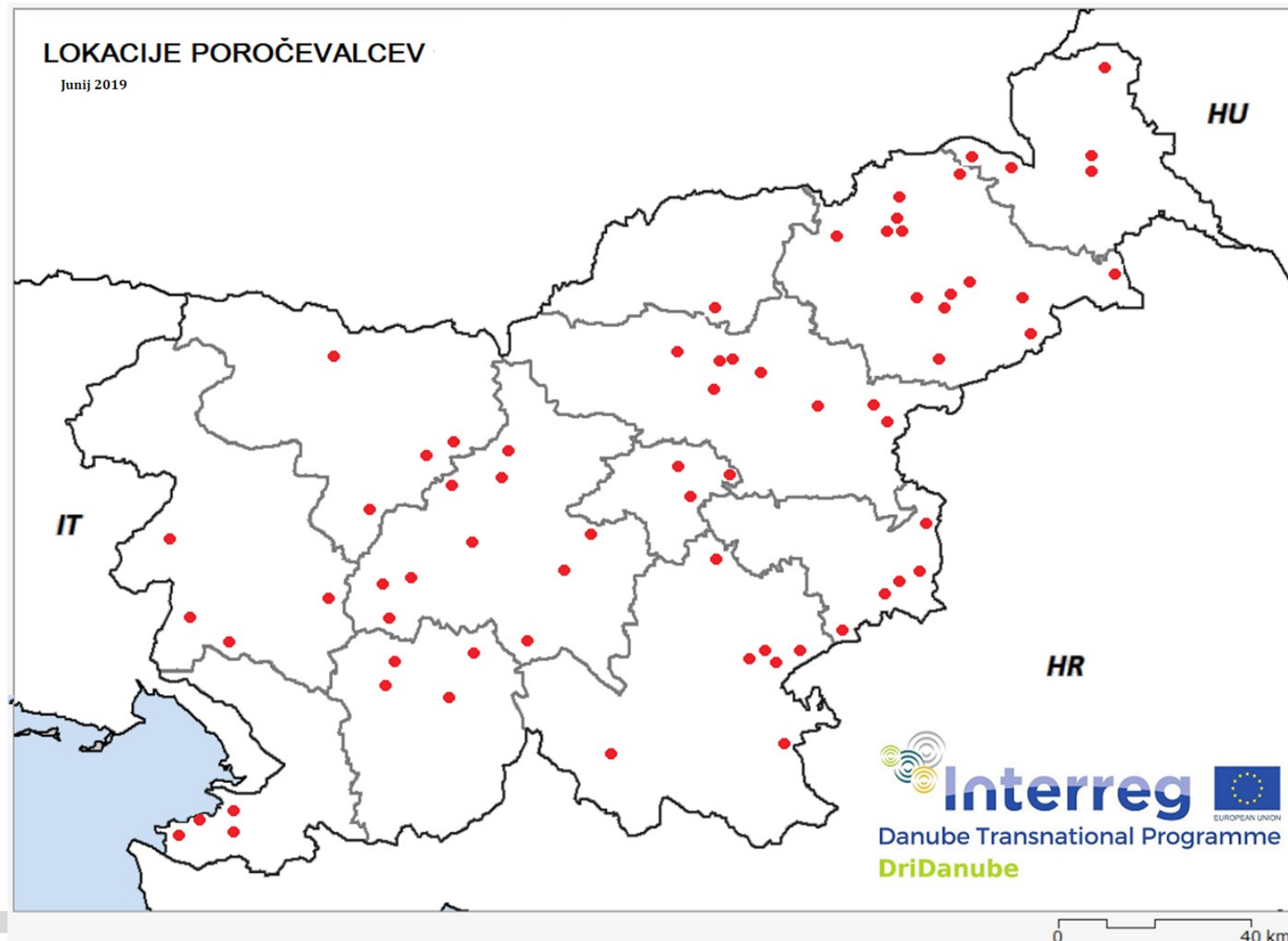
Drought Watch Tutorial

# Podatki o vplivih suše - tedensko poročanje - mreža poročevalcev v Sloveniji (in v Podonavju)- začetno leto 2018



# Poročevalska mreža v Sloveniji

- o Sodelovanje s kmetijsko svetovalno službo
- o Fenološki opazovalci ARSO
- o Prostovoljci





Slovenščina

2019/11/24

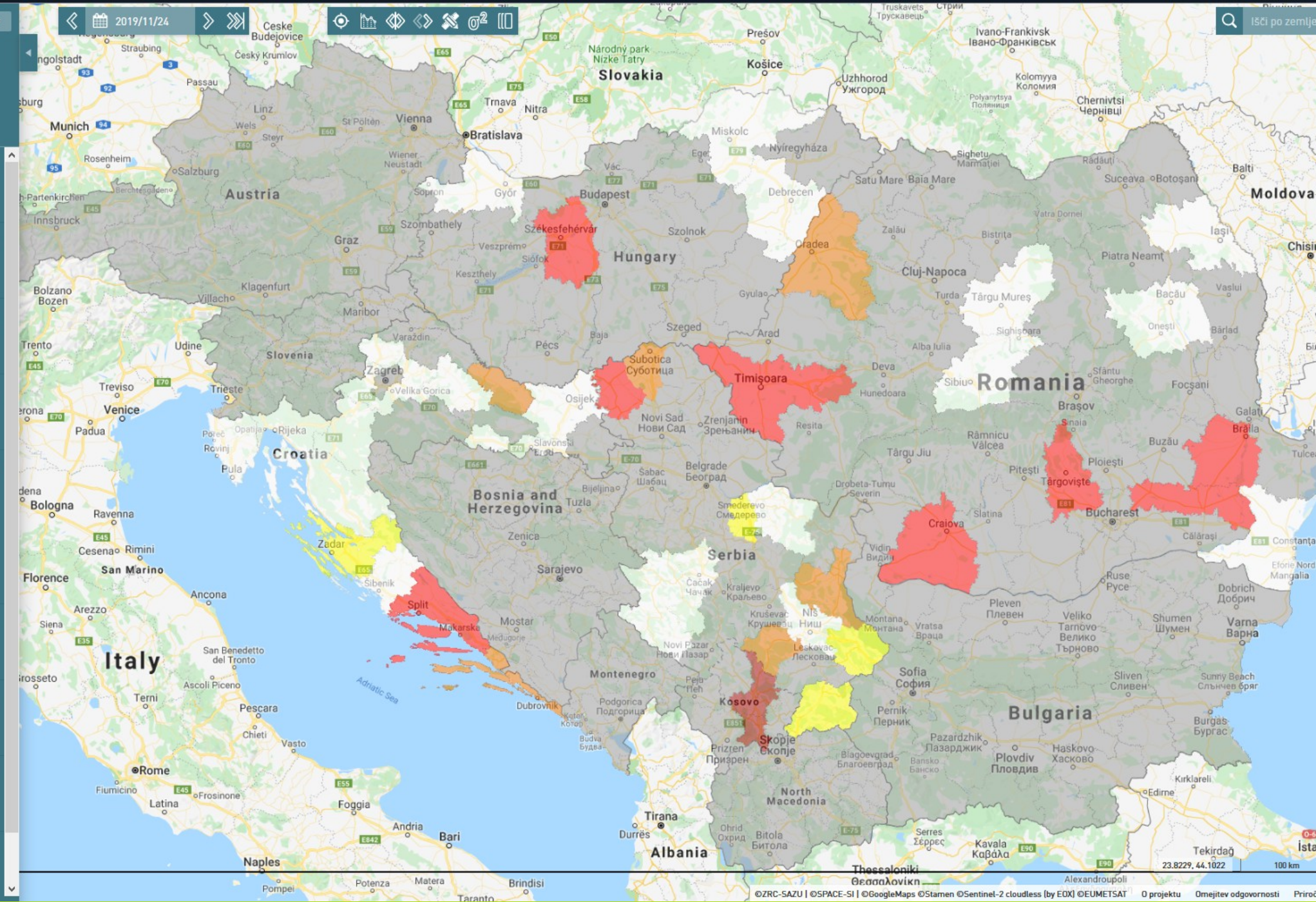
Interreg  
Danube Transnational Programme  
DriDanube

ČASOVNE VRSTE    STATIČNI PRODUKTI

- SWI  
Kazalec vlažnosti tal (SWI)
- SWB  
Površinska vodna bilanca ocenjena na podlagi simulacij numeričnih prognostičnih modelov (NWP)
- NDVI  
Normaliziran indeks vegetacije (NDVI)
- Stanje vegetacije  
Kazalec relativnega stanja vegetacije, ki temelji na senzorju MODIS
- Ocena posledic suše  
Posledice suše na glavnih kmetijskih kulturah in gozdovih, ocenjene s strani poročevalcev na terenu.
- LAU  
tedensko
- NUTS3

n/a	1.8	2.69	3.4	4	5
-----	-----	------	-----	---	---

- Napoved količine pridelka  
Napoved relativne količine za najbolj razširjene pridelke na nivoju statističnih regij (NUTS3)
- 60ATP2m  
Povprečna 60-dnevna temperatura 2 m nad tlemi v percentilni skali
- 10ATP2m  
Povprečna 10-dnevna temperatura 2 m nad tlemi v percentilni skali
- Dnevne padavine  
H-SAF 05 24-urna akumulirana količina padavin © EUMETSAT





# ➤ DriDanube vprašalnik za poročanje o vplivih suše – PRIDRUŽITE SE NAM!

DriDanube Questionnaire

Kontakt Varstvo osebnih podatkov Pravilnik o piškotkih

## DriDanube – Tveganje za sušo v Podonavju

Glavni cilj projekta DriDanube je povečati sposobnost upravljanja tveganj povezanih s sušo v Podonavju. Vaš prispevek bo projektu prinesel informacije o trenutnih vplivih suše na vašem območju. Najlepša hvala za vaše sodelovanje!

### Kako deluje

1

#### Registracija

Samodejna registracija bo ustvarjena s prvim izpolnjevanjem vprašalnika. Za kasnejše izpolnjevanje se prosimo prijavite z vašim e-mail naslovom.

2

#### Izpolnite vprašalnik

Prosimo, poskrbite, da boste natančno izpolnili vprašalnik glede na področje vašega delovanja in glede na vašo lokacijo. Navodila za izpolnjevanje vprašalnika so TUKAJ.

3

#### Nadaljujte z delom

Prosimo, poročajte vsak teden. Nprekinjenost poročanja je ključno za sodelovanje. Če potrebujete kakršnokoli pomoč, nas nemudoma kontaktirajte.

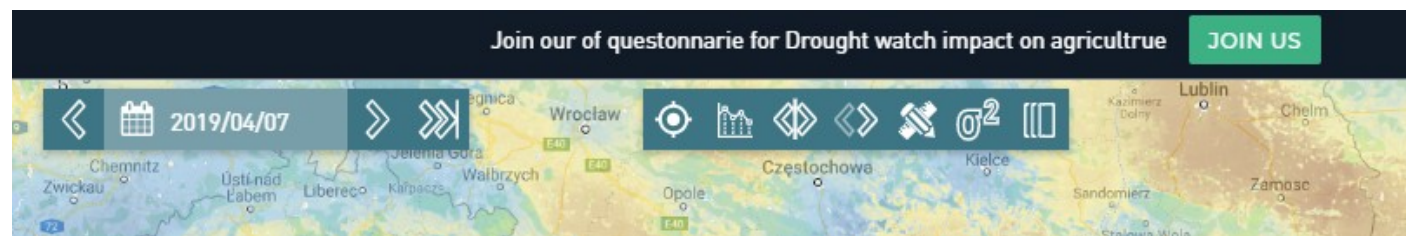
### 1. Kakšno je stanje vlažnosti tal do globine 20cm?

- Tla so zelo suha in na otip prašnata, skupki razpadajo, vidne so številne globoke in široke razpoke na površini tal
- Tla so suha, na otip ni zaznati vlage, struktura je rahla, vidne so prve razpoke na površini tal
- Tla so zmerno vlažna, lahko oblikujemo rahle skupke, občutek vlage na prstih
- Tla so vlažna, z dobrimi obdelovalnimi lastnostmi, možno narediti prstni odtis
- Tla so popolnoma zasičena z vodo, blatna, ob dotiku se prijemajo na prste
- NI MOGOČE OCENITI

### 2. Kako ocenjujete vodno bilanco v zadnjih 3 mesecih? (pomoč: Agrometeorološka napoved <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/agromet/forecast/>)

- Ekstremno suho – pomanjkanje padavin/intenzivna suša z velikimi vplivi
- Zelo suho – pomanjkanje padavin z opaznimi negativnimi vplivi suše
- Suho – padavin premalo vendar brez opaznih vplivov suše
- Normalno stanje
- Vlažno – veliko padavin vendar negativnih vplivov prekomerne vlažnosti ni
- Zelo vlažno – veliko padavin, opazni negativni vplivi prekomerne vlažnosti
- Ekstremno vlažno – zelo veliko padavin, negativni vplivi prekomerne vlažnosti so splošno razširjeni

<http://questionnaire.intersucho.cz/si/>



**Preproste metode** za tedensko preverjanje stanja kmetijskih tal & in kmetijskih rastlin na izbranih nenamakanih površinah in poročanje preko spletnega obrazca.

**3 vrste** vprašalnikov (poročanje na izbranem vprašalniku glede na prevladujočo rabo tal na območju poročanja):

- Poljedelstvo;
- Sadjarstvo, vinogradništvo in oljkarstvo;
- Gozdarstvo.



## ALPINE DROUGHT OBSERVATORY

Project ADO aims to create an online drought monitoring platform and develop policy implementation guidelines for proactive drought management in the Alpine Space region, to improve: the understanding of drought impacts in the Alps, the current drought monitoring and forecasting capabilities, and the current drought management practices and drought preparedness.



### Kontaktni podatki:

**Agencija Republike  
Slovenije za okolje  
Oddelek za  
agrometeorološke analize**

**Vojkova 1b, 1000 Ljubljana**

**T: +386 1 478 4073**  
**andreja.susnik@gov.si**