

# ZMĚNA KLIMATU - HROZBA A PŘÍLEŽITOST PRO ČESKÉ ZEMĚDĚLSTVÍ

Zdeněk Žalud

**Mendelova univerzita v Brně (MENDELU)**

**Ústav výzkumu globální změny AV ČR v.v.i (CzechGlobe)**

Konference GIS ESRI v ČR  
**Praha, 02.11.2016**



# ZMĚNA KLIMATU - **HROZBA** A PŘÍLEŽITOST PRO ČESKÉ ZEMĚDĚLSTVÍ

Zdeněk Žalud

**Mendelova univerzita v Brně (MENDELU)**

**Ústav výzkumu globální změny AV ČR v.v.i (CzechGlobe)**

Konference GIS ESRI v ČR  
**Praha, 02.11.2016**

# OSNOVA

## 1. úvod

2. změna klimatu v ČR
3. dopady změny klimatu
4. co s tím? = adaptační opatření
5. závěry

# SVODKA TISKU





## Česko prochází jedním z nejsušších období za 500 let, ukázal výzkum

25. září 2015 15:53, aktualizováno 17:11



Celé území České republiky zažívá jedno z nejsušších období za posledních 500 let. Sucho může pokračovat i v dalších letech a společnost by tak měla přijmout náležitá opatření. Vyplývá to z publikace Sucho v českých zemích, kterou vydala Akademie věd a pracovalo na ní 45 vědců.

iDNES.cz > **Zprávy** | Kraje | Sport | Kultura | Ekonomika | Bydlení | Tchnet | Ona | Revue | Auto | Další

**Domácí** | **Zahraniční** | **Krimi** | **Kultura** | **Názory** | **Uprchlická krize** | **Lidé Česka** | **Očima čtenářů** | **Počasí** | **Komerční**



Němci pro běžence  
vyklízejí lodě a kostely,  
zvažují stavbu Nového  
Aleppa



Korupce je úplně  
všude, říká slovenský  
reformátor ve službách  
Kyjeva



Rakous  
mstila o  
Roztrha  
eur

## Sucho, sinice a mizerná úroda. Tak Česko ohrožují změny klimatu

31. března 2014 17:44, aktualizováno 22:09



Světů hrozí velká sucha, migrace a konflikty o zdroje, na které lidstvo není připravené.  
Jaké ale mohou být dopady změny klimatu v České republice? Potenciálně ohrožené je  
například obilí a kvalita vody. Odborníci si stěžují, že politici jejich poznatky ignorují.

# Česko se připravuje na extrémní klimatické změny. Vláda má strategii

25. října 2015 16:52



Ministerstvo životního prostředí předloží vládě návrhy, jak se v Česku připravit na změnu klimatu a extrémní projevy počasí jako sucho. Strategie počítá s šetřením pitnou vodou, zadržováním vody v krajině nebo omezením pěstování řepky olejky a kukuřice na polích ve prospěch vojtěšky a lnu.

Reklama

Za poctivé

## Rok 2015 byl nejteplejší od 18. století. Potvrzují to data z celé ČR

13. ledna 2016 14:45, aktualizováno 15:24    

Loňský rok byl v Česku nejteplejší od začátku souvislého sledování v roce 1775.

Vyplývá to z údajů na meteorologických stanicích po celé republice. Průměrná teplota byla loni 9,4 stupně Celsia. Mimořádně horký rok podtrhuje i nedostatek srážek, oproti dlouhodobému průměru jich spadlo o pětinu méně.

## Podnebí se mění rychleji, než stačíme reagovat, varoval Obama

1. září 2015 7:50    

Mezinárodní společenství nepostupuje v případě globálního oteplování a změny klimatu dostatečně rychle. Prohlásil to v pondělí na konferenci americký prezident Barack Obama. Zároveň však dodal, že se počet lidí skeptických k závažnosti ekologické katastrofy stále zmenšuje.



Reklama

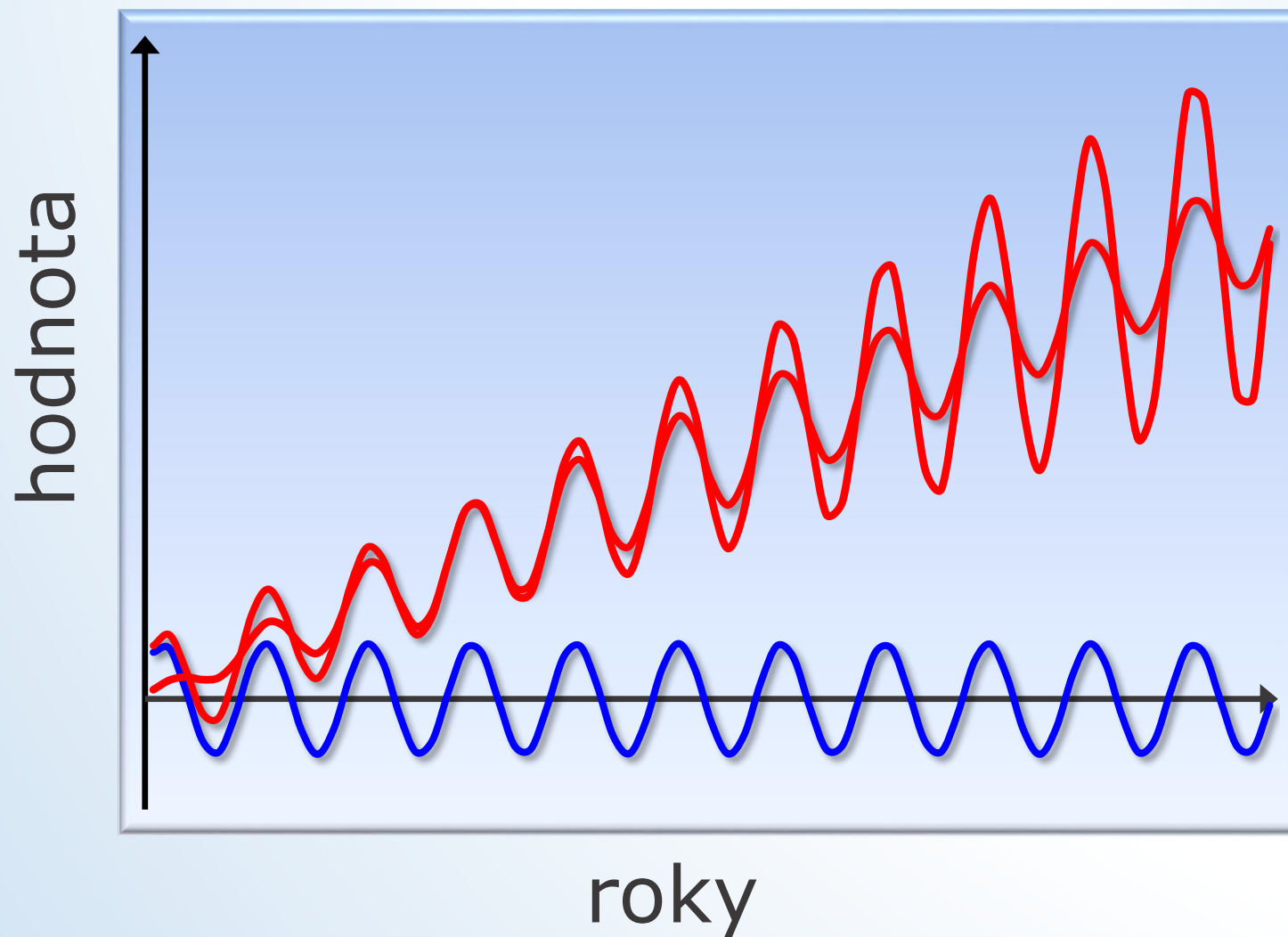


# OSNOVA

1. úvod
- 2. změna klimatu v ČR**
3. dopady změny klimatu
4. co s tím? = adaptační opatření
5. závěry

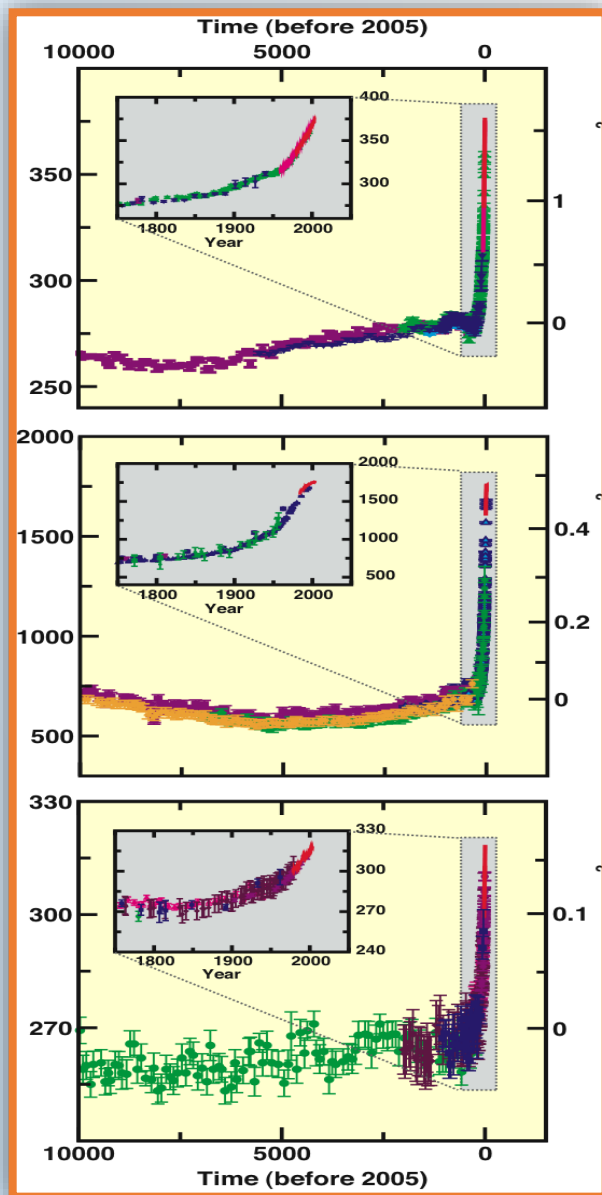


# VARIABILITA A ZMĚNA KLIMATU



# SKLENÍKOVÉ PLYNY A JEJICH KONCENTRACE

CO<sub>2</sub>



CH<sub>4</sub>

N<sub>2</sub>O

koncentrace (od cca 1750)

CO<sub>2</sub>  
CH<sub>4</sub>  
N<sub>2</sub>O

35 %  
140 %  
18 %

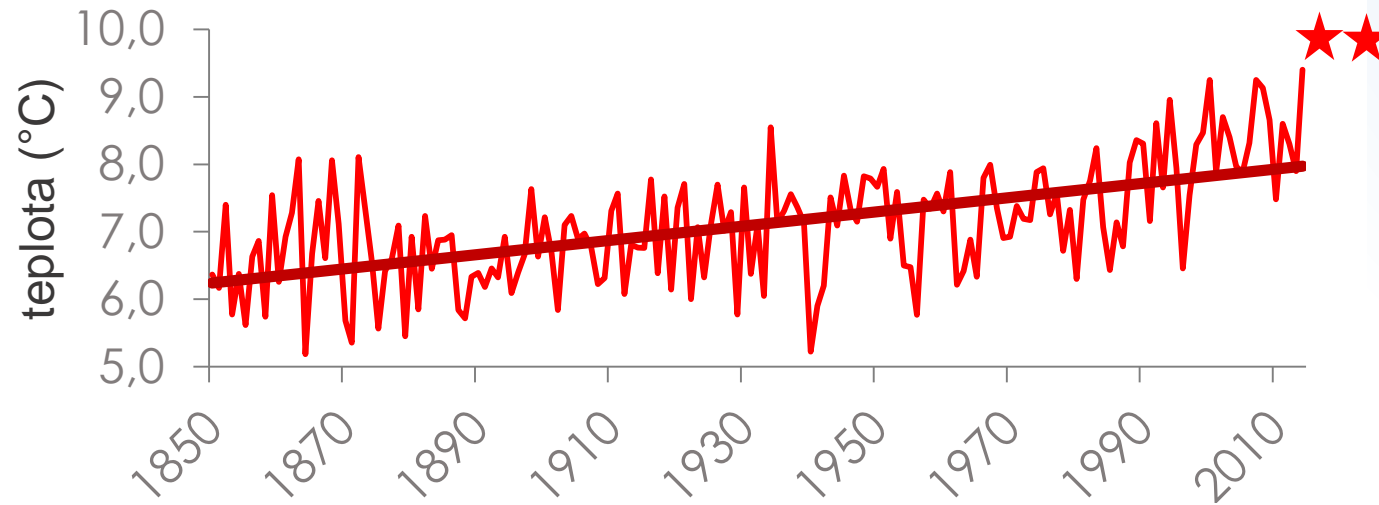
emise - (od 1990) 13 %

- dlouhé působení (až stovky let)
- dobré promíchávání
- téměř nezávislost na místě vzniku



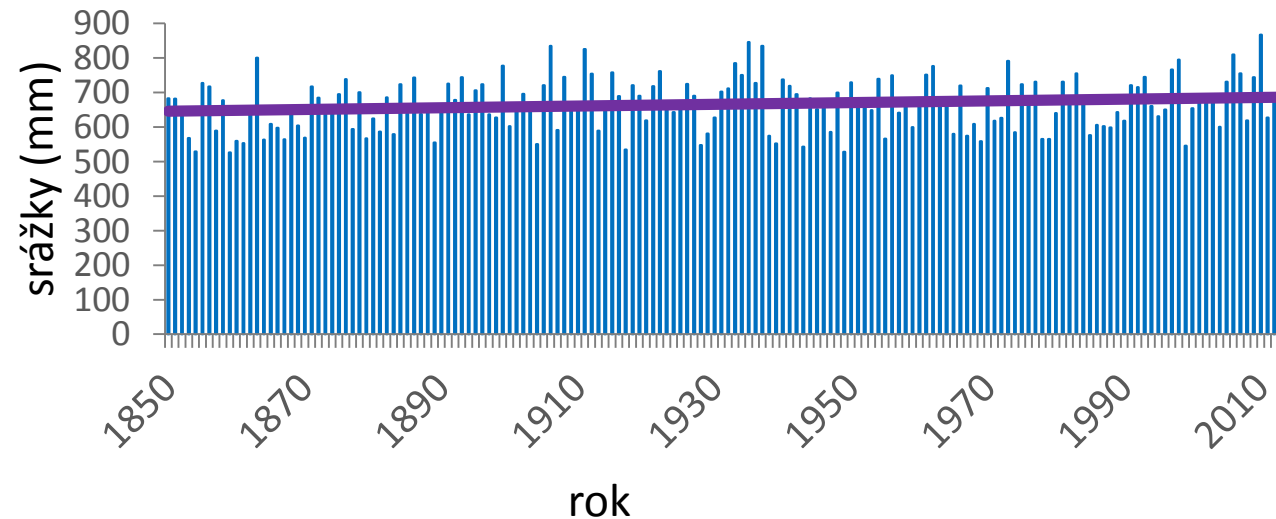
# KLIMATICKÁ REALITA V ČR

*Průměrná roční teplota pro ČR (1850-2015)*



2014  
2015  
=  
9,4°C

*Průměrné roční srážky pro ČR (1850-2015)*



# OSNOVA

1. úvod
2. změna klimatu v ČR
- 3. dopady změny klimatu**
4. co s tím? = adaptační opatření
5. závěry

**JEŠTĚ MOMENT, NEBOŽ DOPADY JSOU  
UMOCNĚNY...**







# ZHUTNĚNÍ PŮDY – 50 % ORNÉ PŮDY



# ZHUTNĚNÍ PŮDY – 50 % ORNÉ PŮDY





# ZHUTNĚNÍ PŮDY – 50 % ORNÉ PŮDY





# ZASTAVĚNÍ PŮDY = 10,6 % ČR



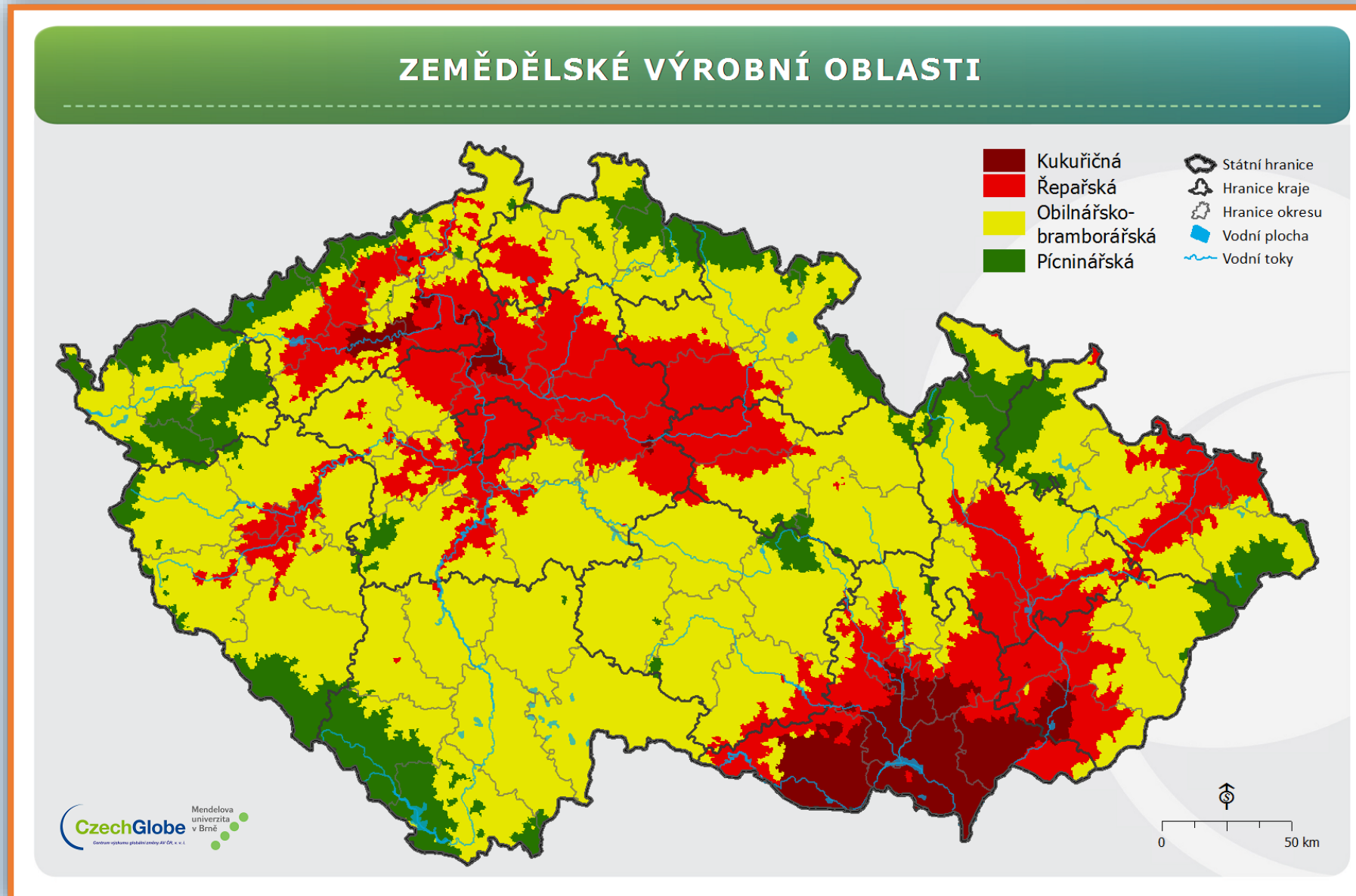


# DOPADY ZMĚNY KLIMATU DO ZEMĚDĚLSTVÍ

## Tři příklady

1. Stanovištní podmínky
2. Choroby a škůdci
3. Hydrometeorologické extrémy

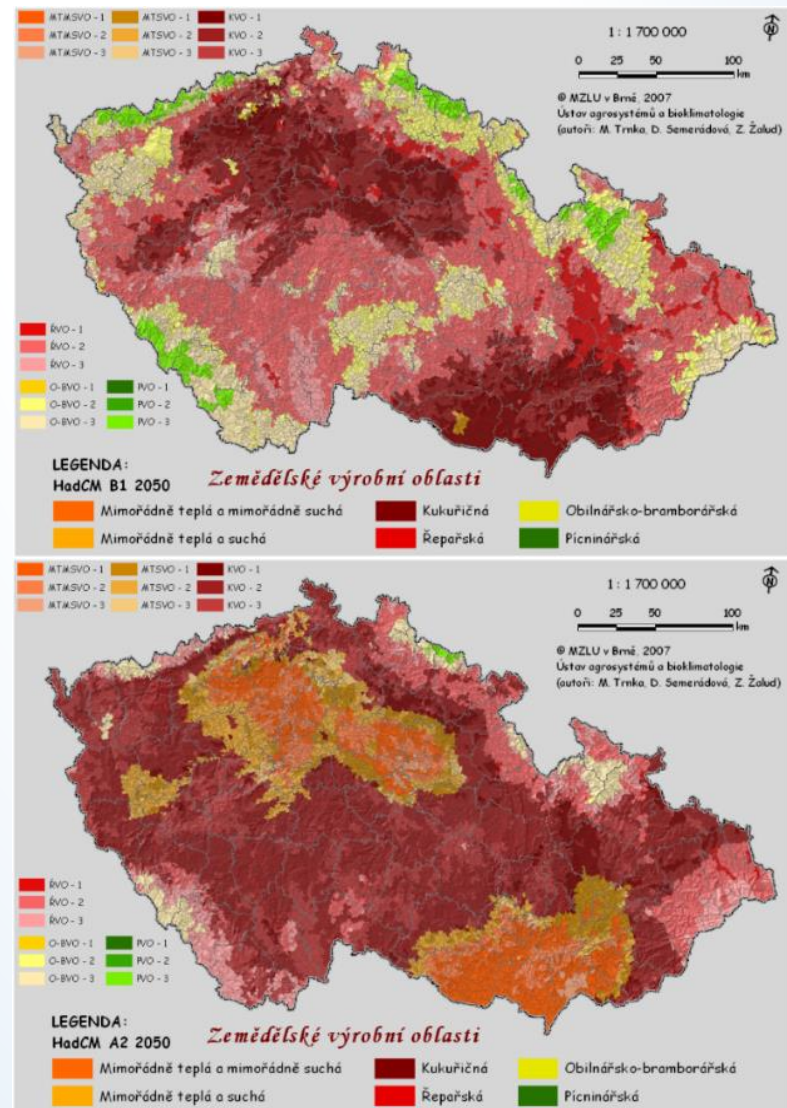
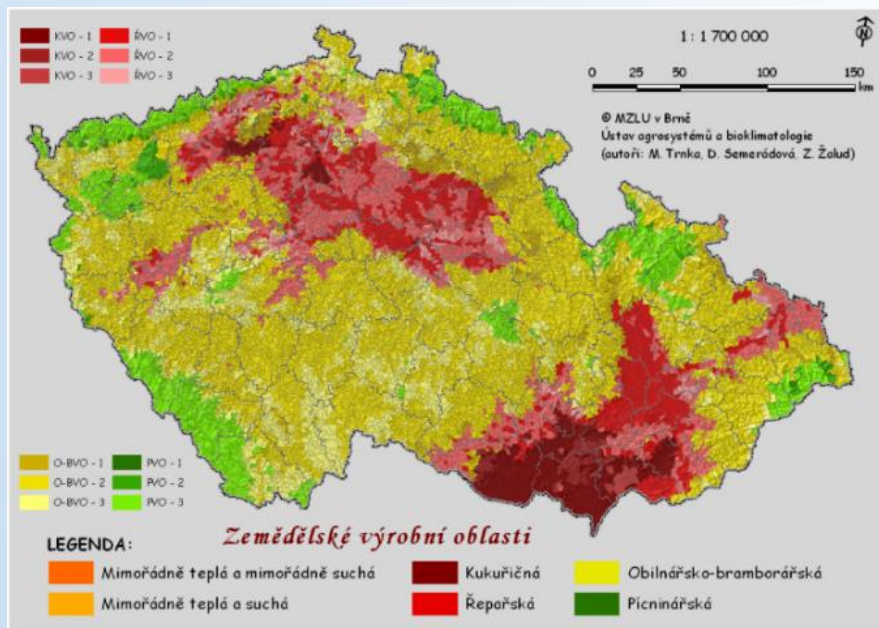
# PODSTATNĚ SE ZMĚNÍ ROZLOŽENÍ VÝROBNÍCH OBLASTÍ ZE SOUČASNÉHO STAVU...



# COŽ NENÍ ZMĚNA K „LEPŠÍMU“

1961-2000

+1,0°C



+2,0 °C

# CHOROBY A ŠKŮDCI

1. Zasaženy vyšší nadmořské výšky
2. Vyšší počet generací
3. Invazivní druhy



# ZAVÍJEČ KUKUŘIČNÝ

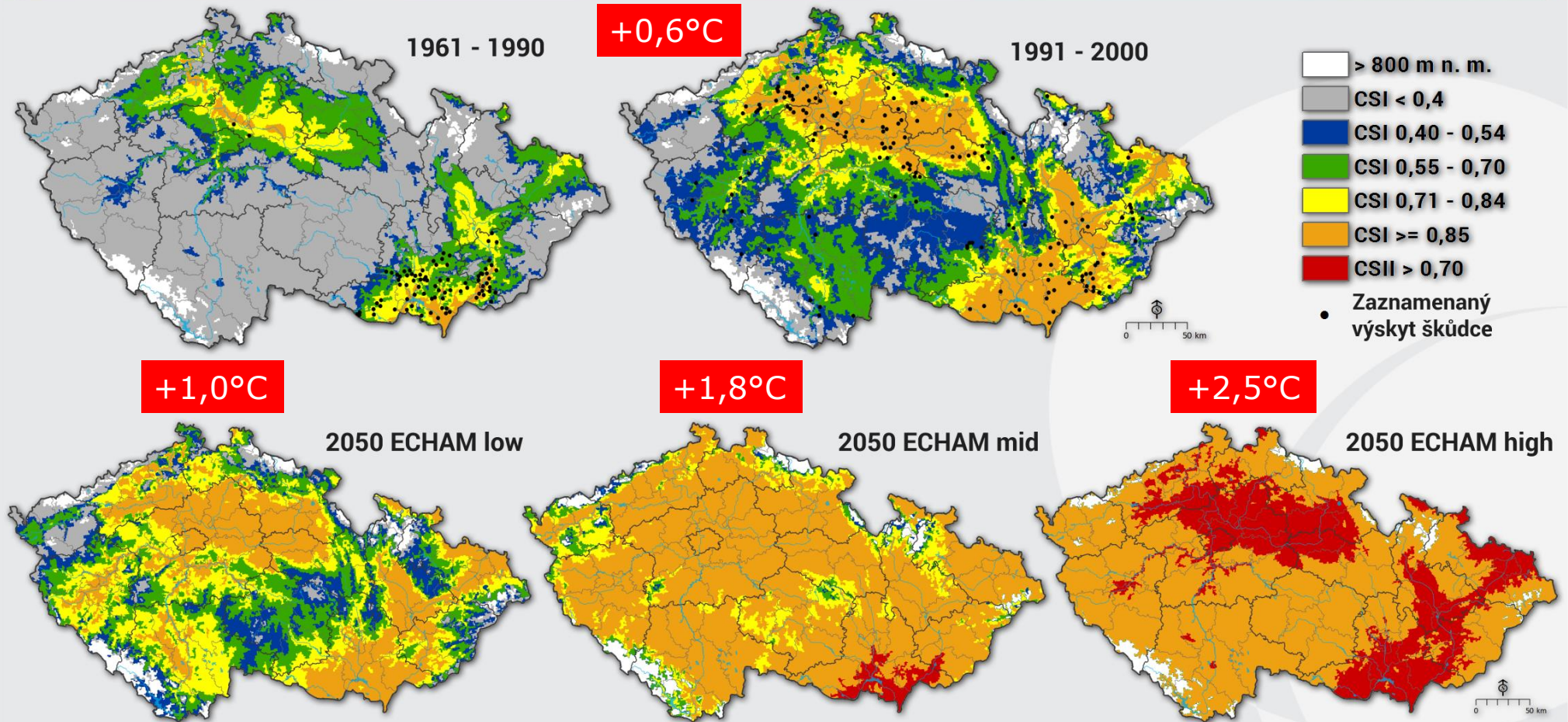
# Vývojový cyklus

# Typy poškození





# ZAVÍJEČ KUKUŘIČNÝ vhodné klimatické podmínky

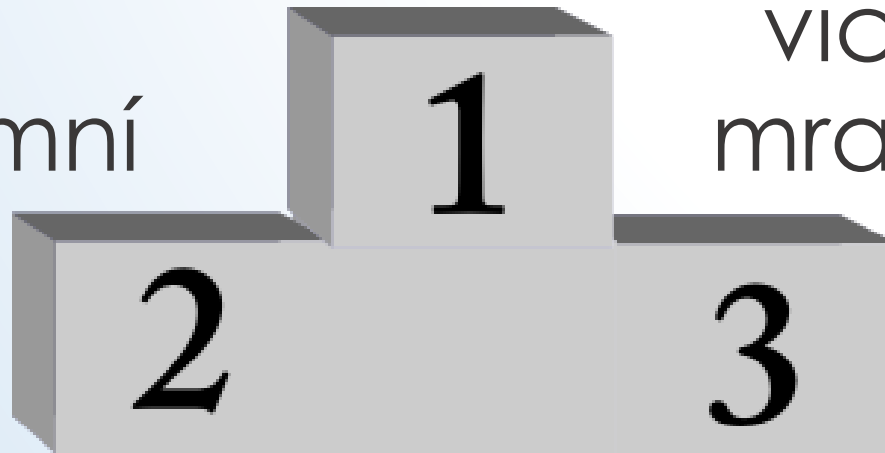


CSI - klimaticky vhodné podmínky pro I. generaci  
CSII - klimaticky vhodné podmínky pro II. generaci

... ale největší HROZBA jsou (hydro)  
meteorologické extrémy

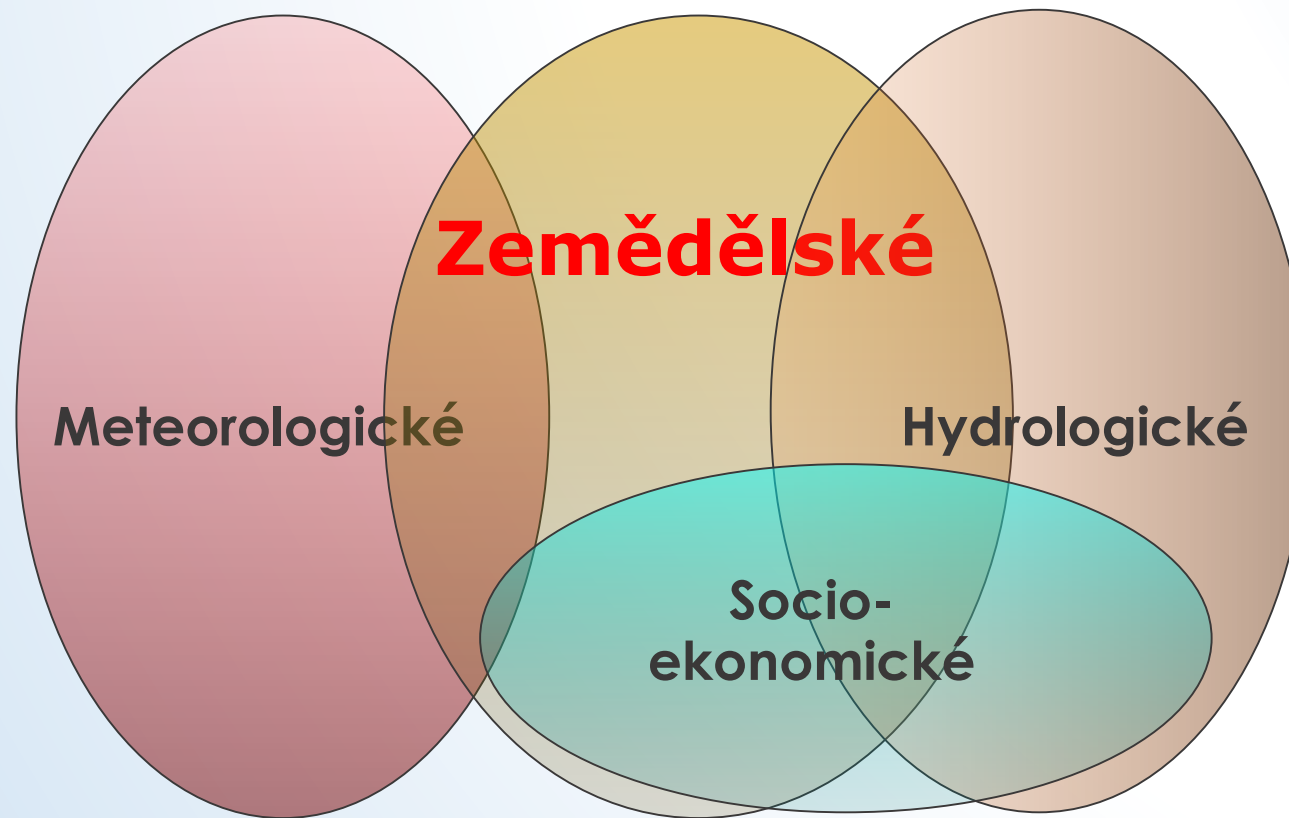
## SUCHO

povodně,  
vlny veder, zimní  
mrazy



vichřice, jarní  
mrazíky, kroupy

# SUCHO A JEHO DĚLENÍ





# NEDÁVNÁ MINULOST 2012-2016

# AGROMETEO-EXTRÉMY 2012-2016

1. Zima (listopad až ½ února) 2012 – nižší polohy bez souvislé sněhové pokrývky (podzimní a zimní sucho)
2. První dekáda únor 2012 – holomrazy (až -30 °C)
3. Jarní mrazík 18. květen 2012
4. Extrémní jarní sucho (květen – červen) 2012
5. Letní sucho – (červenec – srpen) 2012
6. Extrémně dlouhá zima – do dubna 2013
7. Povodně – červen 2013 – Praha - severní Čechy
8. Pozdnější letní sucho 2013
9. Zima 2013-2014 (prakticky nebyla = zimní sucho)
10. Jarní sucho 2014!!
11. Extrémně vlhký srpen-září 2014
12. Zima 2014-2015 – silné zimní sucho
13. Letní sucho 2015
14. Únor 2016 – nejteplejší za dobu teploměrů
15. Duben 2016 – plošné jarní mrazíky
16. Významné letní a podzimní sucho ve středních a východních Čechách

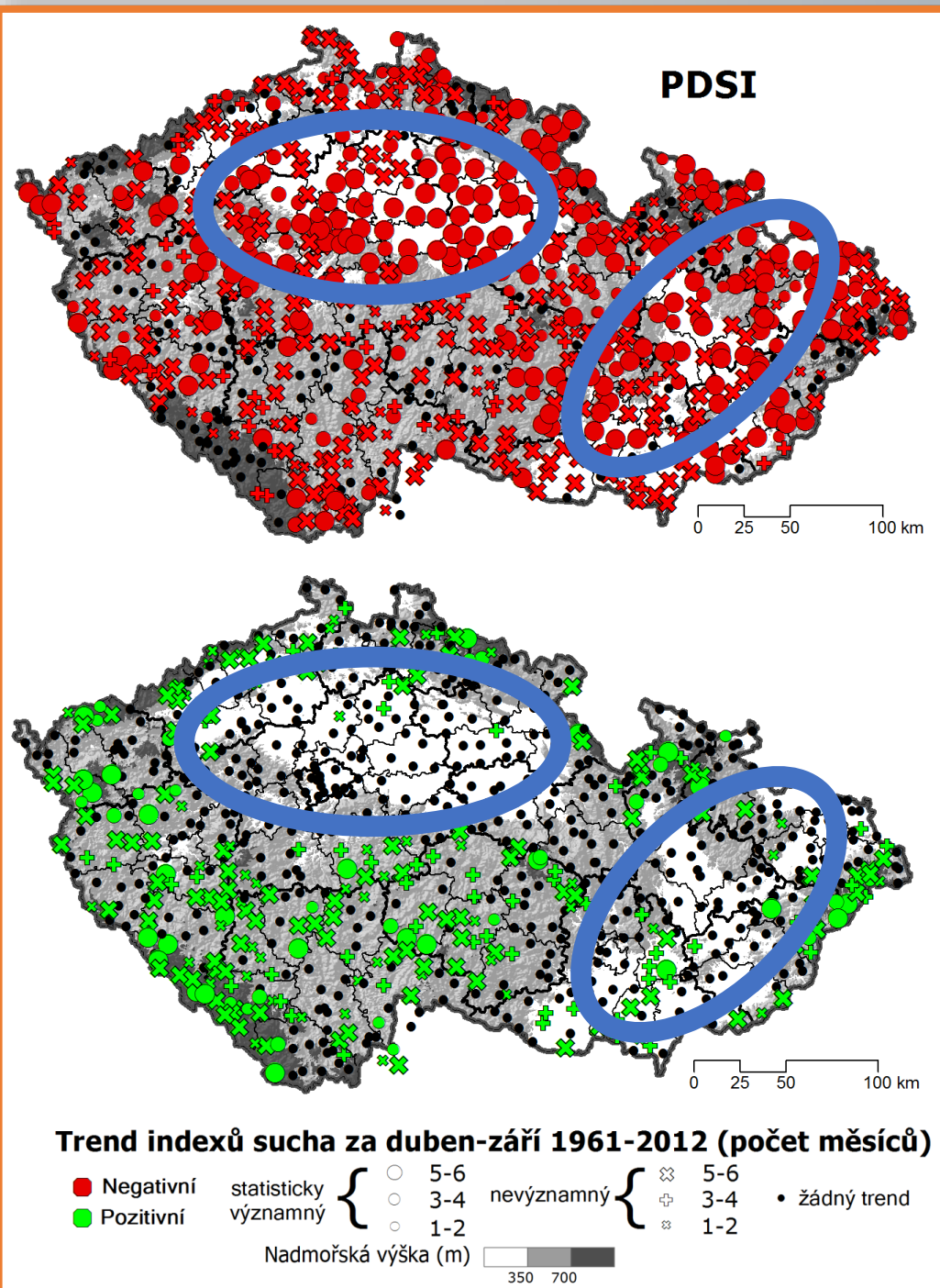
# AGROMETEO-EXTRÉMY 2012-2016

1. Zima (listopad až ½ února) 2012 – nižší polohy bez souvislé sněhové pokrývky (podzimní a zimní **sucho**)
2. První dekáda únor 2012 – holomrazy (až -30 °C)
3. Jarní mrazík 18. květen 2012
4. Extrémní jarní **sucho** (květen-červen) 2012
5. Letní **sucho** – (červenec – srpen) 2012
6. Extrémně dlouhá zima – do dubna 2013
7. Povodně - červen 2013 – Praha - severní Čechy
8. Pozdnější letní **sucho** 2013
9. Zima 2013 – 2014 (prakticky nebyla = zimní **sucho**)
10. Jarní **sucho** 2014
11. Extrémně vlhký srpen – září 2014
12. Zima 2014 – 2015 – silné zimní **sucho**
13. Letní **sucho** 2015
14. Únor 2016 – nejteplejší za dobu teploměrů
15. Duben 2016 – plošné jarní mrazíky
16. Významné letní a podzimní **sucho** ve středních a východních Čechách

**9/16**

# VZDÁLENĚJŠÍ MINULOST 1961-2012

# TREND VÝVOJE SUCHA PRO ČR (1961-2012)



# SUCHO – NEJVÝZNAMNĚJŠÍ HYDROMETEOEXTRÉM V ZEMĚDĚLSTVÍ

## důkaz???

- zemědělské pojištění = 7 pojišťoven v ČR
  - Česká pojišťovna
  - Generali
  - Hasičská vzájemná pojišťovna,
  - Agra pojišťovna
  - ČSOB Pojišťovna
  - Kooperativa
  - Allianz
- krupobití, J + Z mráz, vichřice, povodeň a záplava

# OSNOVA

1. úvod
2. změna klimatu v ČR
3. dopady změny klimatu
- 4. co s tím? = adaptační opatření**
5. závěry

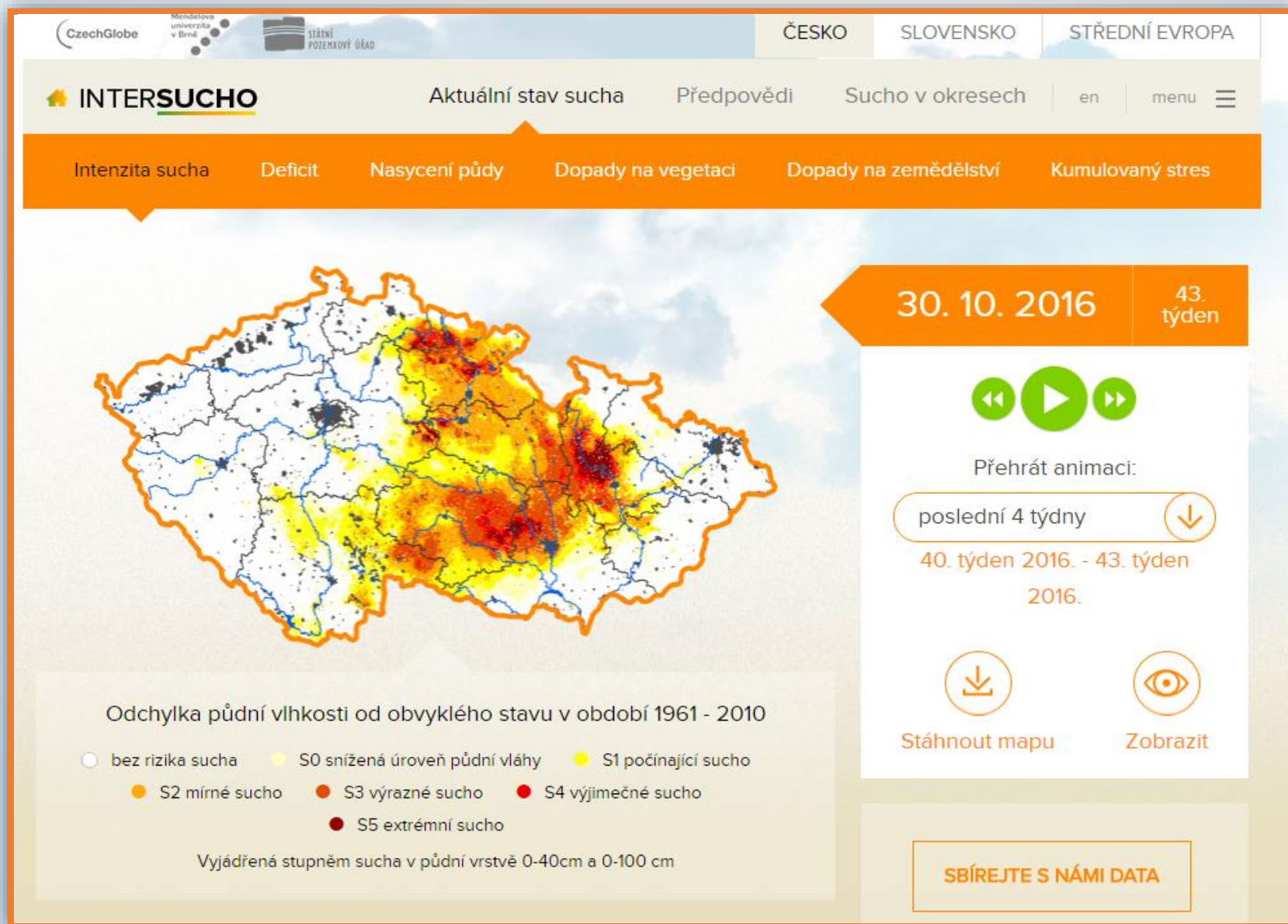
# PRVNÍ KROK K ADAPTACÍM = DIAGNÓZA



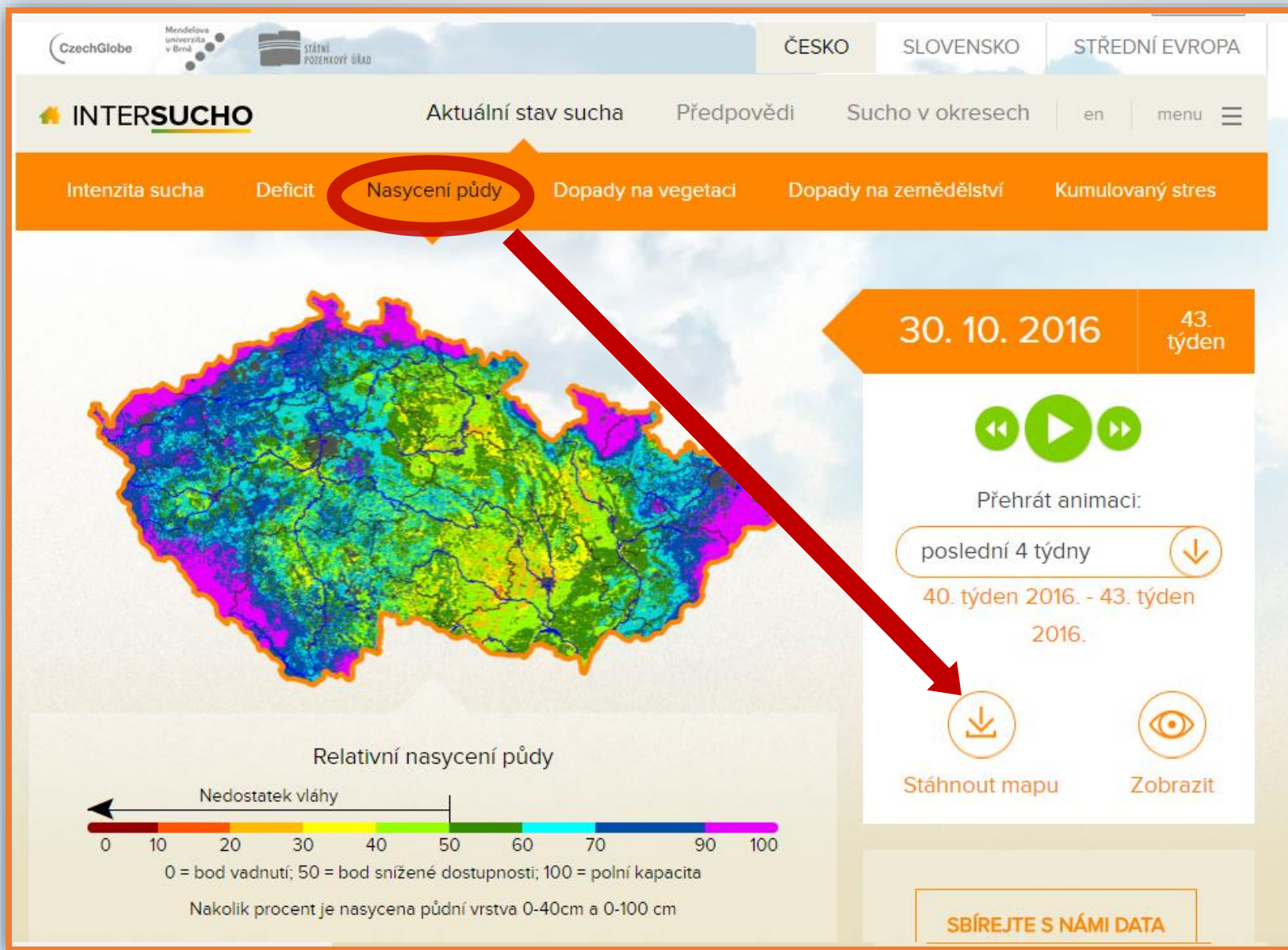


**WWW.INTERSUCHO.CZ**

# WWW.INTERSUCHO.CZ

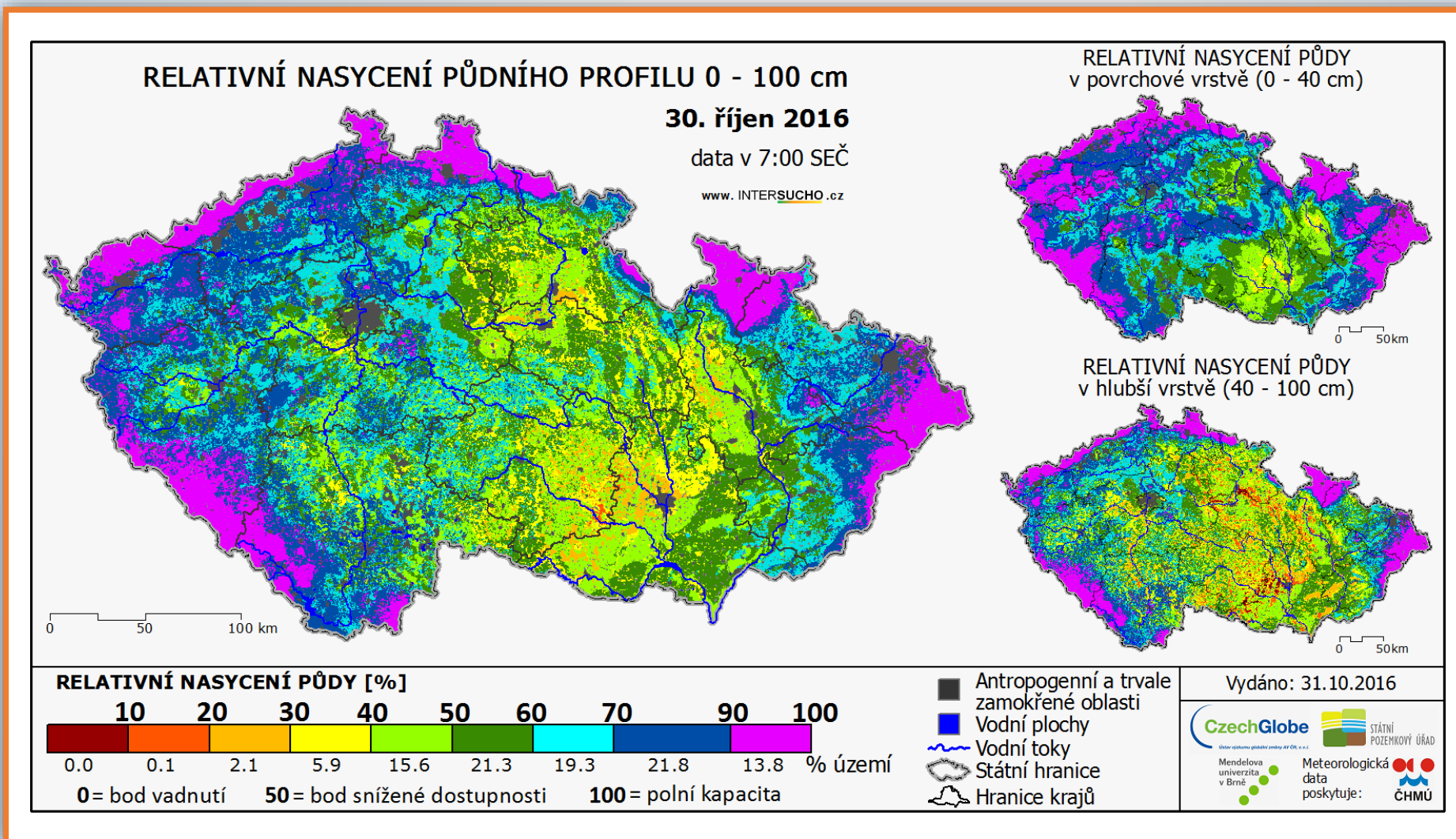


# PŮDNÍ VLHKOST = NASYCENÍ PŮDY





# NASYCENÍ PŮDY



# INTENZITA SUCHA





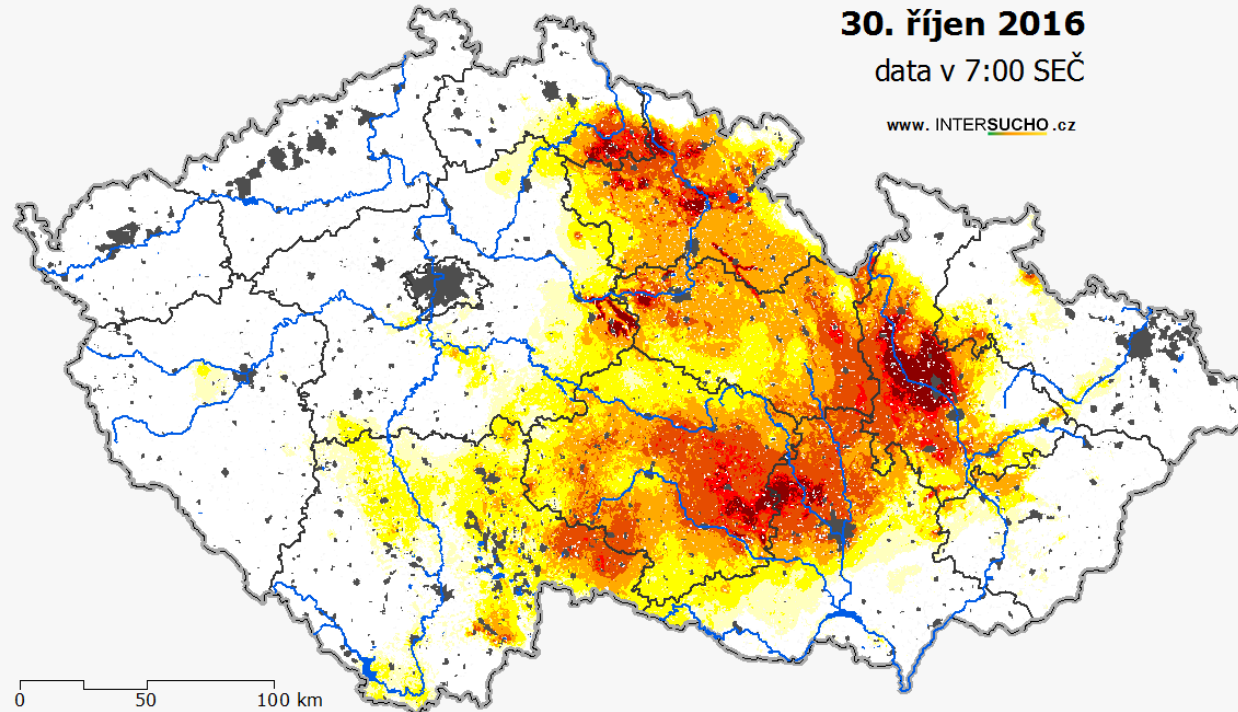
# INFORMACE O AKTUÁLNÍ ZÁSOBĚ VODY V PŮDĚ – STUPNĚ SUCHA

## INTENZITA SUCHA V PŮDNÍM PROFILU 0 - 100 cm

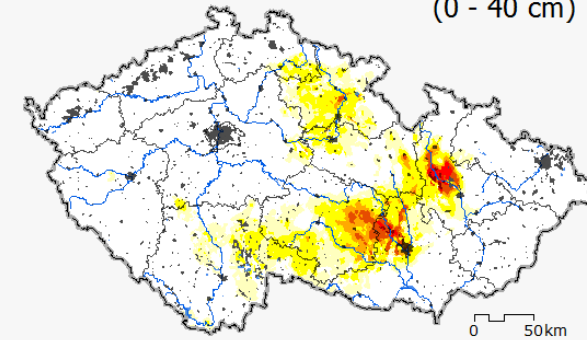
30. říjen 2016

data v 7:00 SEČ

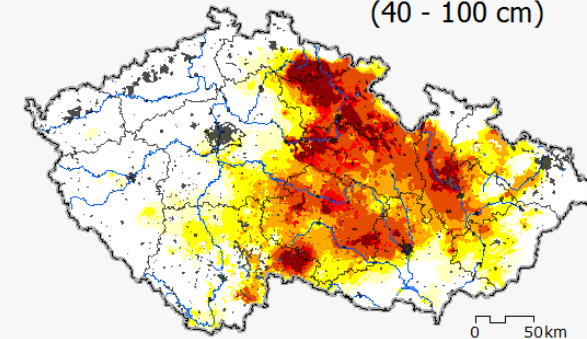
www.INTERSUCHO.cz



## INTENZITA SUCHA V POVRCHOVÉ VRSTVĚ (0 - 40 cm)



## INTENZITA SUCHA V HLUBŠÍ VRSTVĚ (40 - 100 cm)



- < S0 bez rizika sucha
- S0 snížená úroveň půdní vláh
- S1 počínající sucho

- S2 mírné sucho
- S3 výrazné sucho
- S4 výjimečné sucho
- S5 extrémní sucho

- Antropogenní a trvale zamokřené oblasti
- Vodní plochy
- Vodní toky
- Státní hranice
- Hranice krajů

	%
S0	9.0
S1	13.8
S2	12.4
S3	7.6
S4	1.3
S5	1.7

Vydáno: 31.10.2016



INTERSUCHO



# OKRESNÍ (KATASTRÁLNÍ) ÚROVEŇ

všech 76 okresů  
13 099 katastrů

# SUCHO A PŮDNÍ VLHKOST V OKRESECH



# SUCHO V OKRESECH





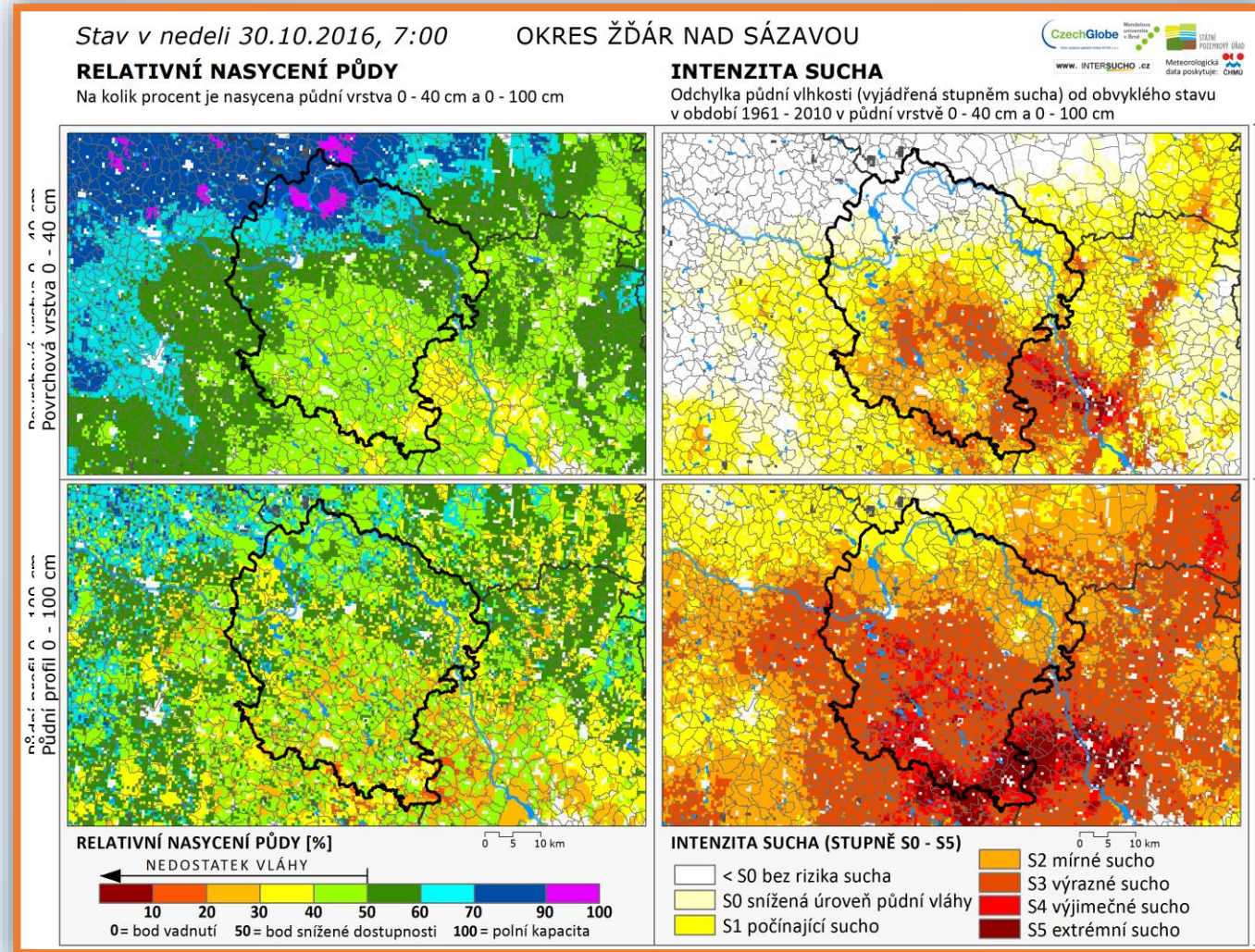
# OKRES ŽDÁR NAD SÁZAVOU



# OKRES ŽĎÁR NAD SÁZAVOU

0 - 40 cm →

0 - 100 cm →



**!! Katastry až na 500 x 500 m**

INTERSUCHO



# OKRES HODONÍN

Stav v nedeli 30.10.2016, 7:00

OKRES HODONÍN

## RELATIVNÍ NASYCENÍ PŮDY

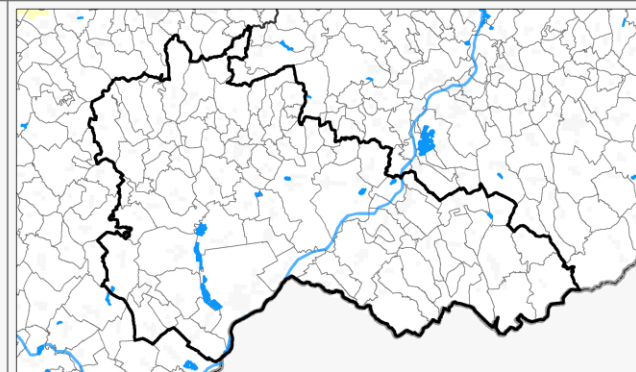
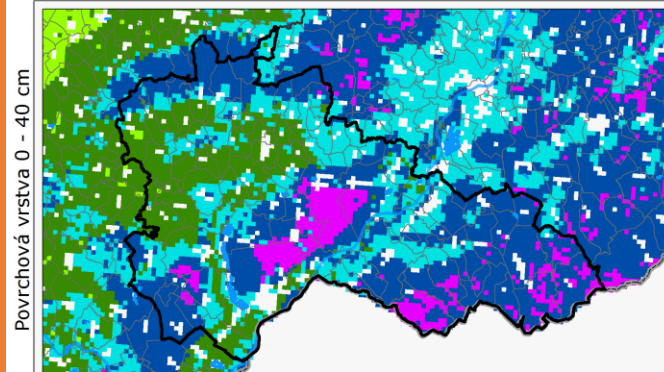
Na kolik procent je nasycena půdní vrstva 0 - 40 cm a 0 - 100 cm

## INTENZITA SUCHA

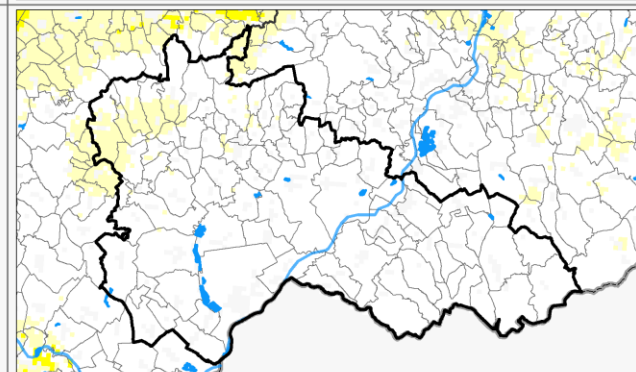
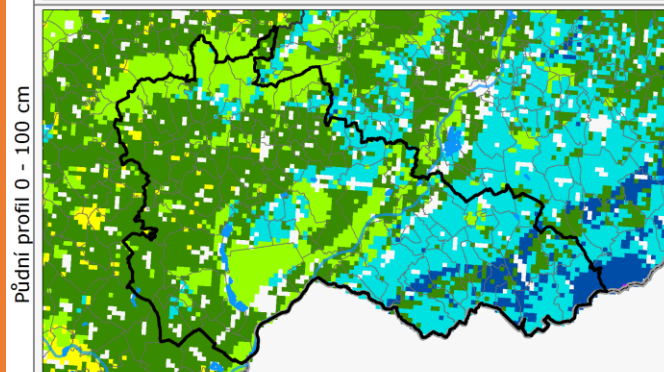
Odchylka půdní vlhkosti (vyjádřená stupněm sucha) od obvyklého stavu v období 1961 - 2010 v půdní vrstvě 0 - 40 cm a 0 - 100 cm



0 - 40 cm →

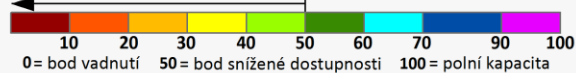


0 - 100 cm →

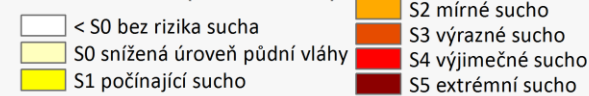


RELATIVNÍ NASYCENÍ PŮDY [%]

NEDOSTATEK VLÁHY



INTENZITA SUCHA (STUPNĚ S0 - S5)



!! Katastry až na 500 x 500 m

INTERSUCHO



# ZEMĚDĚLSTVÍ V SAÚDSKÉ ARÁBII

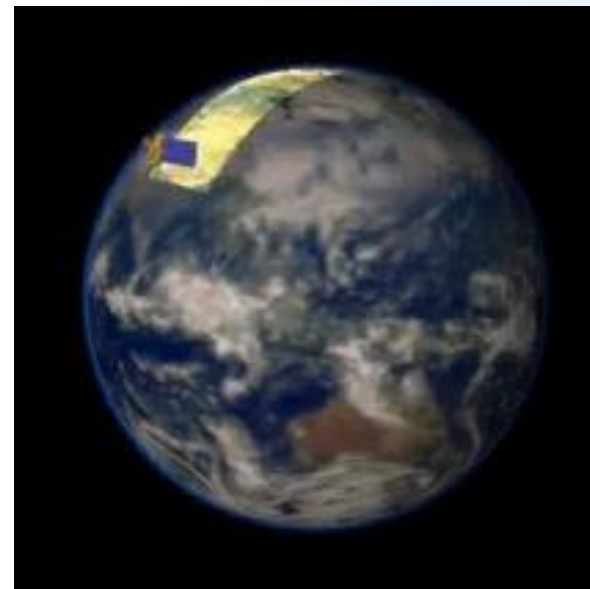
## DRUŽICE - SENTINEL-2A



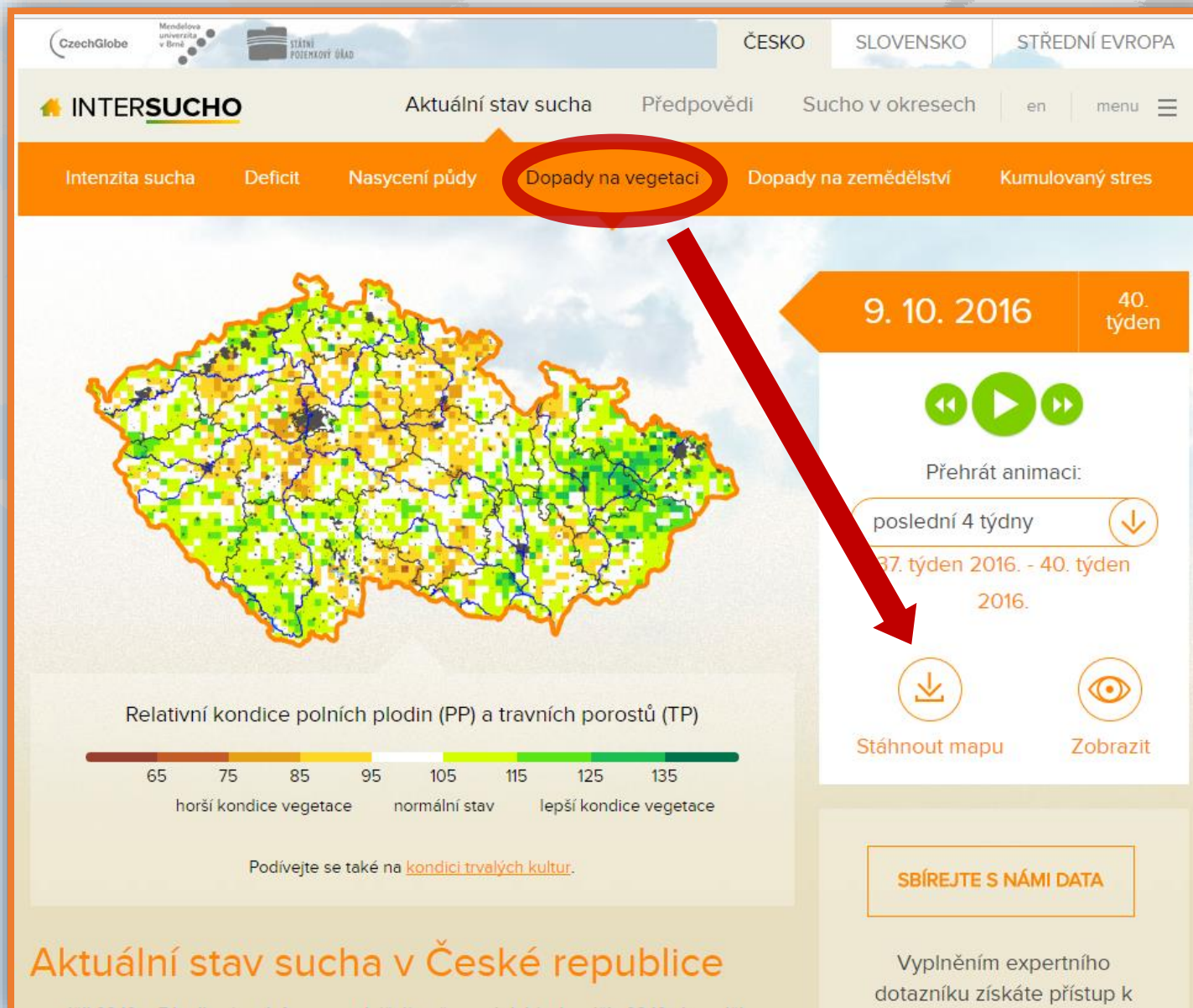
# DRUŽICOVÁ TECHNOLOGIE

Pro ČR zvolen satelit Terra

- provozovatel: NASA
- data: od roku 2000
- výška letu: 705 km
- záběr snímání: 2230 km
- rozlišení: 250 m
- **Senzor MODIS**
- stanovení kondice (**biomasy**) vegetace



# DOPADY NA VEGETACI



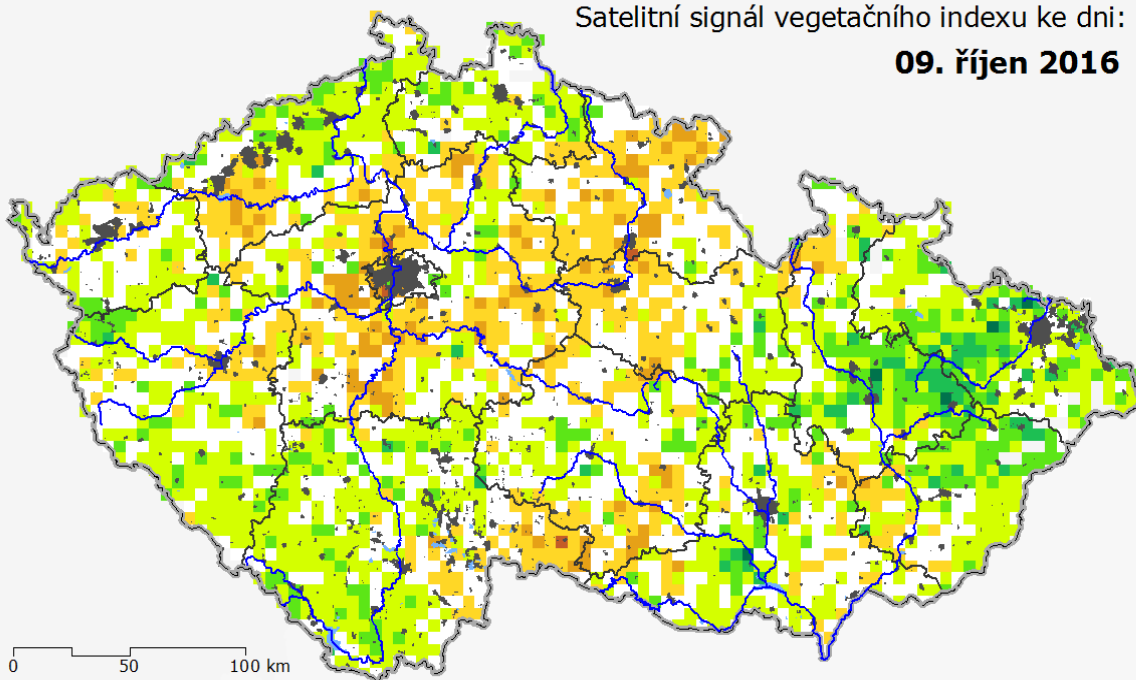


# DOPADY NA VEGETACI

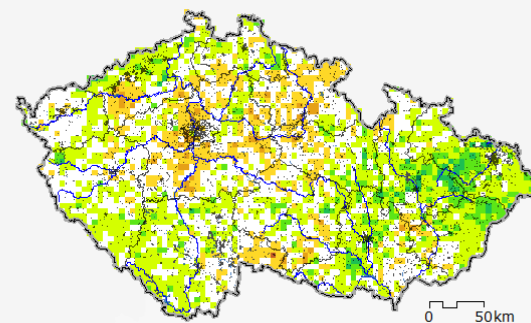
## RELATIVNÍ KONDICE POLNÍCH PLODIN (PP) A TRAVNÍCH POROSTŮ (TP)

Satelitní signál vegetačního indexu ke dni:

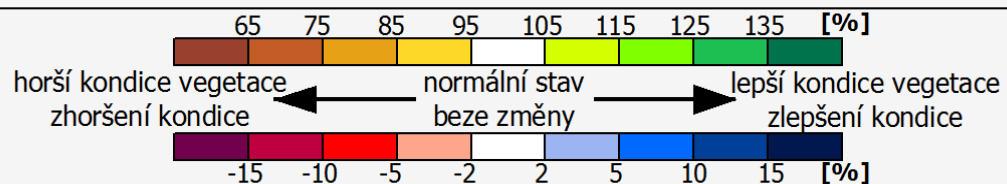
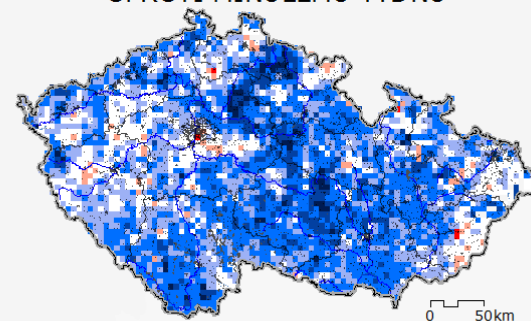
**09. říjen 2016**



## RELATIVNÍ KONDICE VEŠKERÉ VEGETACE



## ZMĚNA RELATIVNÍ KONDICE PP A TP OPROTÍ MINULÉMU TÝDNU

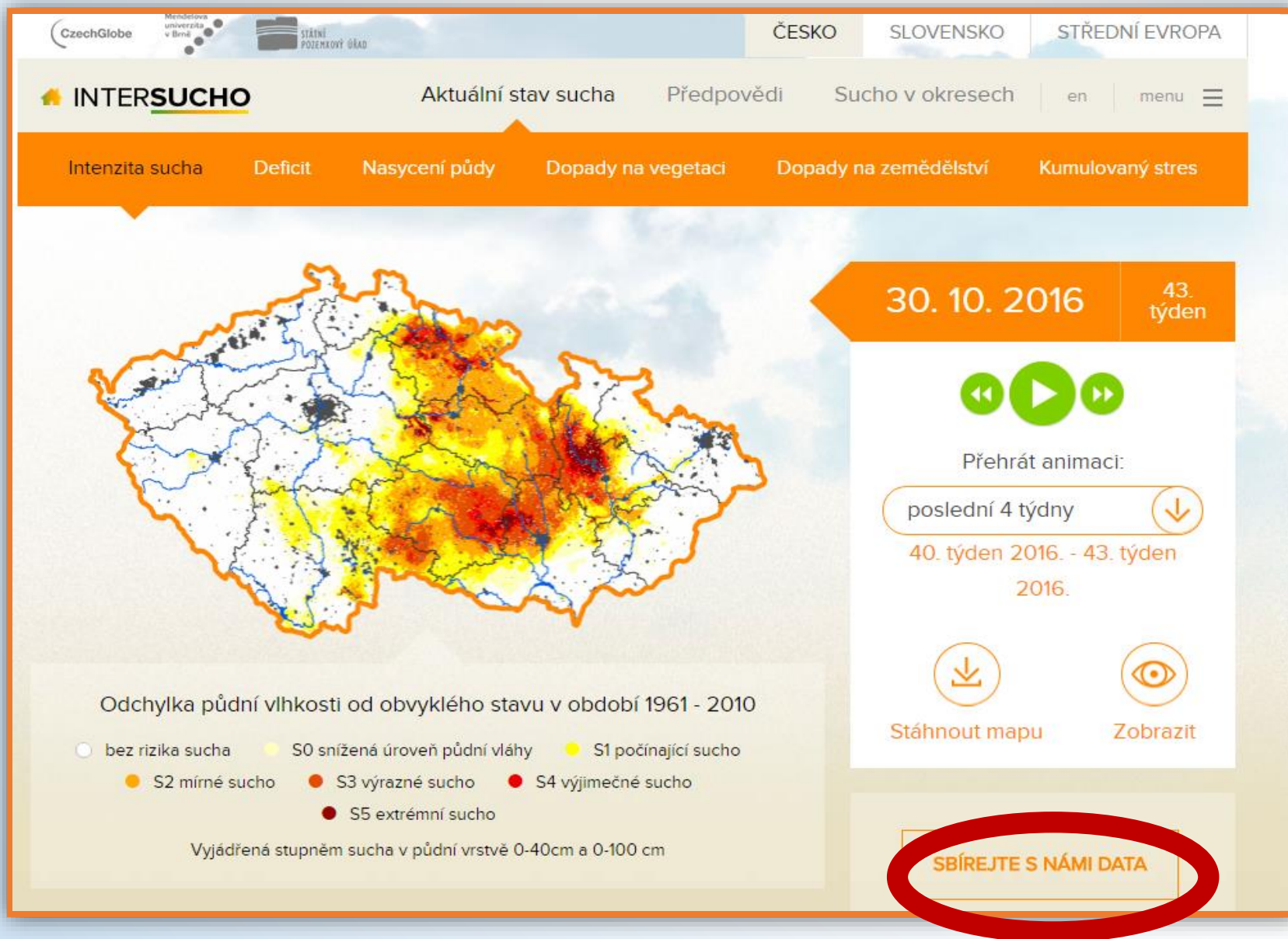


- Antropogenní a trvale zamokřené oblasti
- Vodní plochy
- Vodní toky
- Státní hranice
- Hranice krajů

Vydáno: 10.10.2016




# STAV (DOPADŮ) SUCHA OČIMA UŽIVATELŮ



# STAV SUCHA OČIMA UŽIVATELŮ

**INTERSUCHO**[O suchu](#)[Sucho v okresech](#)[Mapy](#)[O nás](#)[sk](#)

Home / Expertní posouzení dopadu sucha



## Expertní posouzení dopadu sucha

Počátkem každého týdne jsou aktualizovány [celostátní](#) a také [regionální](#) mapy popisující zásobu vody v půdě, intenzitu sucha a kondici vegetace v rámci České republiky. Vaše odpovědi přispějí k vytvoření mapy o aktuálních vodní bilanci a dopadech sucha na [produkci](#).

Děkujeme za Vaší spolupráci.

**JAK VYPLNIT DOTAZNÍK**

[PŘIHLÁSIT SE K ÚČTU](#)

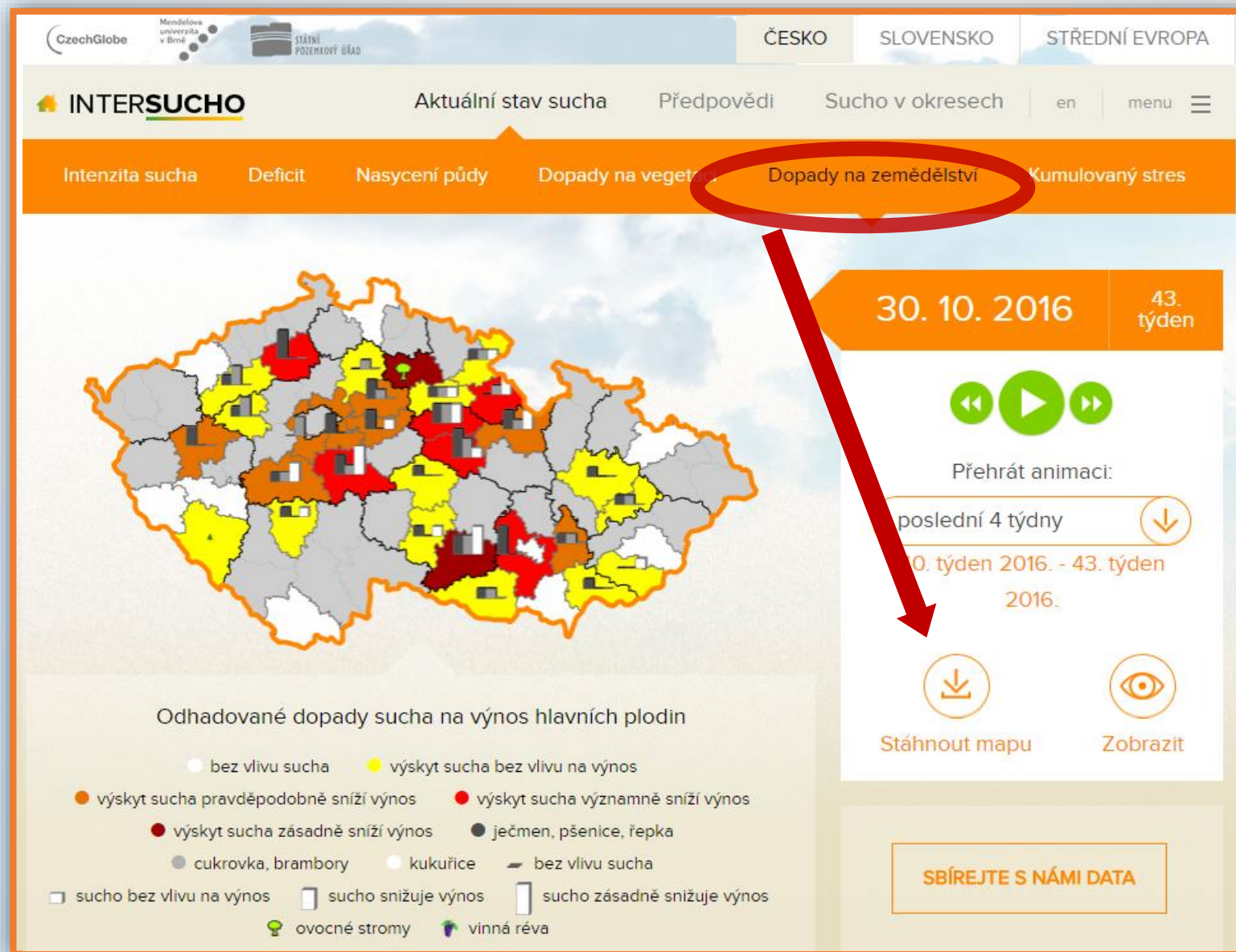
**Jsem zde poprvé**

<input type="text" value="Jméno *"/>	<input type="text" value="Příjmení *"/>	<input type="text" value="E-mail *"/>
<input type="text" value="PSČ *"/>	<input type="text" value="Okres *"/> <div>^</div> <div>v</div>	<input type="text" value="Katastrální území *"/>
<input type="text" value="Datum *"/>	<input type="text" value="Oblast hospodaření *"/> <div>^</div> <div>v</div>	<input type="text" value="Název firmy *"/>

**návod**



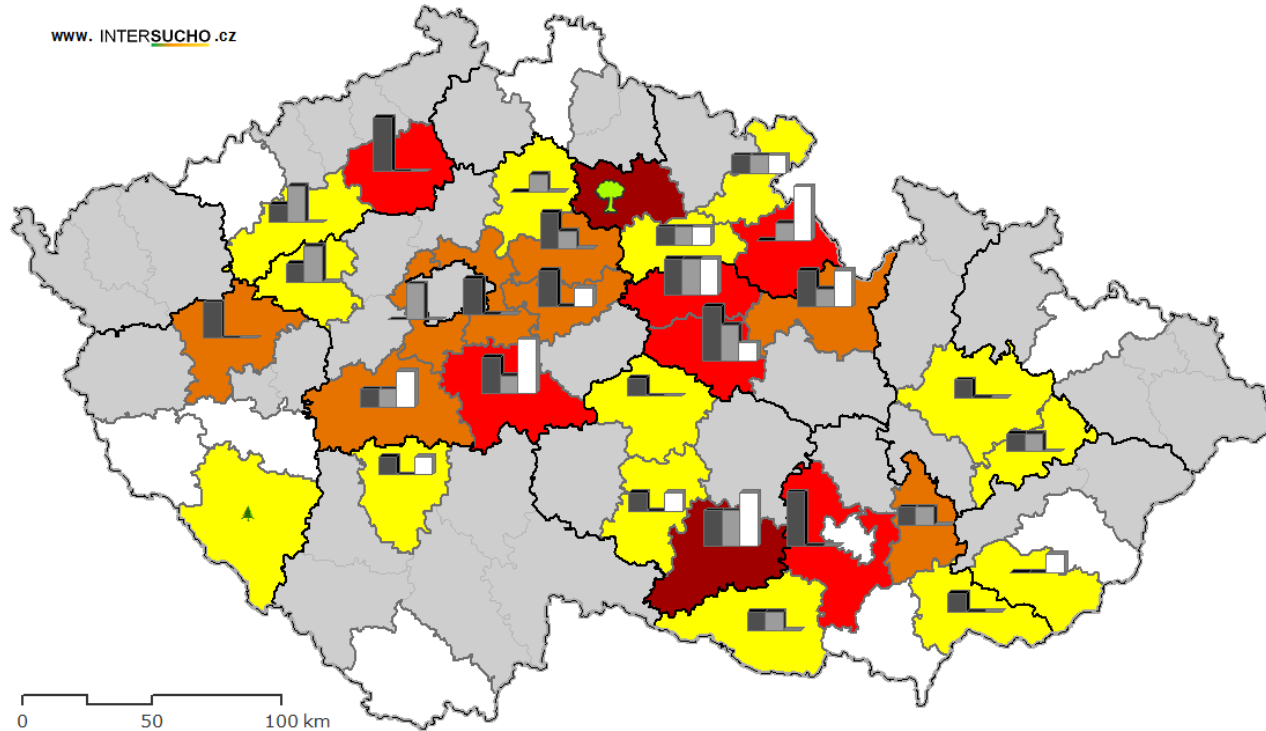
# DOPADY NA ZEMĚDĚLSTVÍ



# DOPADY DO ZEMĚDĚLSTVÍ 150/48

## 1. ODHADOVANÉ DOPADY SUCHA NA VÝNOS HLAVNÍCH PLODIN

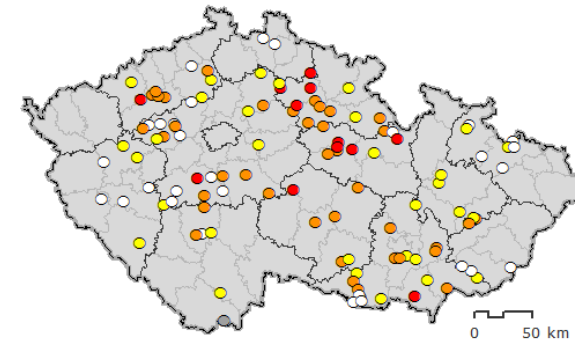
www.INTERSUCHO.cz



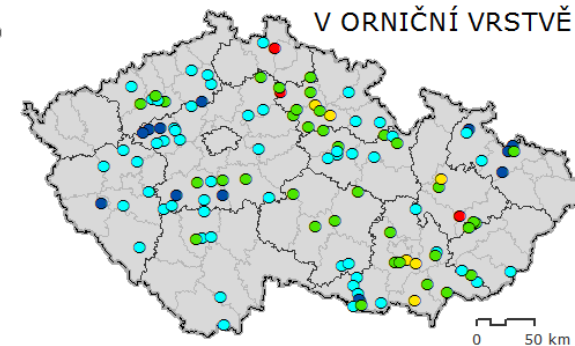
- 1.**
- bez vlivu sucha
  - výskyt sucha bez vlivu na výnos
  - výskyt sucha pravděpodobně sníží výnos
  - výskyt sucha významně sníží výnos
  - výskyt sucha zásadně sníží výnos
- bez vlivu sucha  
 ■ sucho bez vlivu na výnos  
 ■ sucho snižuje výnos  
 ■ sucho zásadně snižuje výnos
- ječmen + pšenice + řepka  
 ■ cukrovka + brambory  
 ■ kukuřice  
 ■ lesy  
 ■ ovocné stromy  
 ■ vinná réva

- 2.**
- extrémně sucho - deficit srážek/intenzivní sucho s výraznými dopady
  - velmi sucho - deficit srážek s pozorovat. negativními dopady sucha
  - průběh spíše sušší bez viditelných dopadů
  - normální stav / průběh spíše vlhčí, bez negativních dopadů
  - velmi vlhko - s pozorovatelnými negativními dopady
  - extrémně vlhko - nadbytek srážek s negativními dopady
- 3.**
- půda naomak suchá a neformovatelná
  - půda naomak sušší bez známek vlhkosti, rozsypavé struktury
  - půda mírně vlhká, možné zformovat, ale nízká soudržnost
  - půda vlhká, dobře tvarovatelná
  - půda velmi vlhká, ulpívá na prstech
  - nelze hodnotit

## 2. VODNÍ BILANCE ZA POSLEDNÍ TŘI MĚSÍCE



## 3. AKTUÁLNÍ OBSAH PŮDNÍ VLÁHY V ORNÍČNÍ VRSTVĚ



Vydáno v pondělí: 31.10.2016

Poskytovatel dat:





Zpracovatelé: CzechGlobe



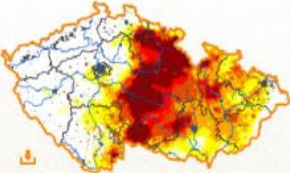
INTERSUCHO

# NABÍDKA PŘEDPOVĚDÍ


 **INTERSUCHO**

Aktuální stav sucha    Předpovědi    Sucho v okresech    menu 


## Předpověď



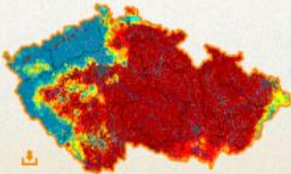
**Předpověď intenzity sucha**  
Mapy zobrazující denně aktualizovanou předpověď intenzity sucha na následujících 10 dní.




**Předpověď nasycení půdy**  
Mapy zobrazující denně aktualizovanou předpověď relativního nasycení půdy na následujících 10 dní.



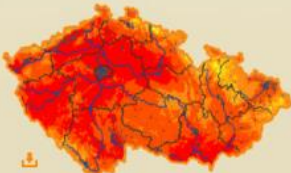
**Předpověď srážek**  
Mapy zobrazující denně aktualizovanou předpověď kumulativního úhrnu srážek na následujících 10 dní.




**Prognóza na 2 měsíce**  
Mapy zobrazují jedenkrát týdně aktualizovanou dlouhodobou prognózu stavu sucha.



**23.9.2016 - Mapa denních úhrnů srážek**  
Mapy zobrazující denně aktualizovanou předpověď intenzity sucha na následujících 10 dní.



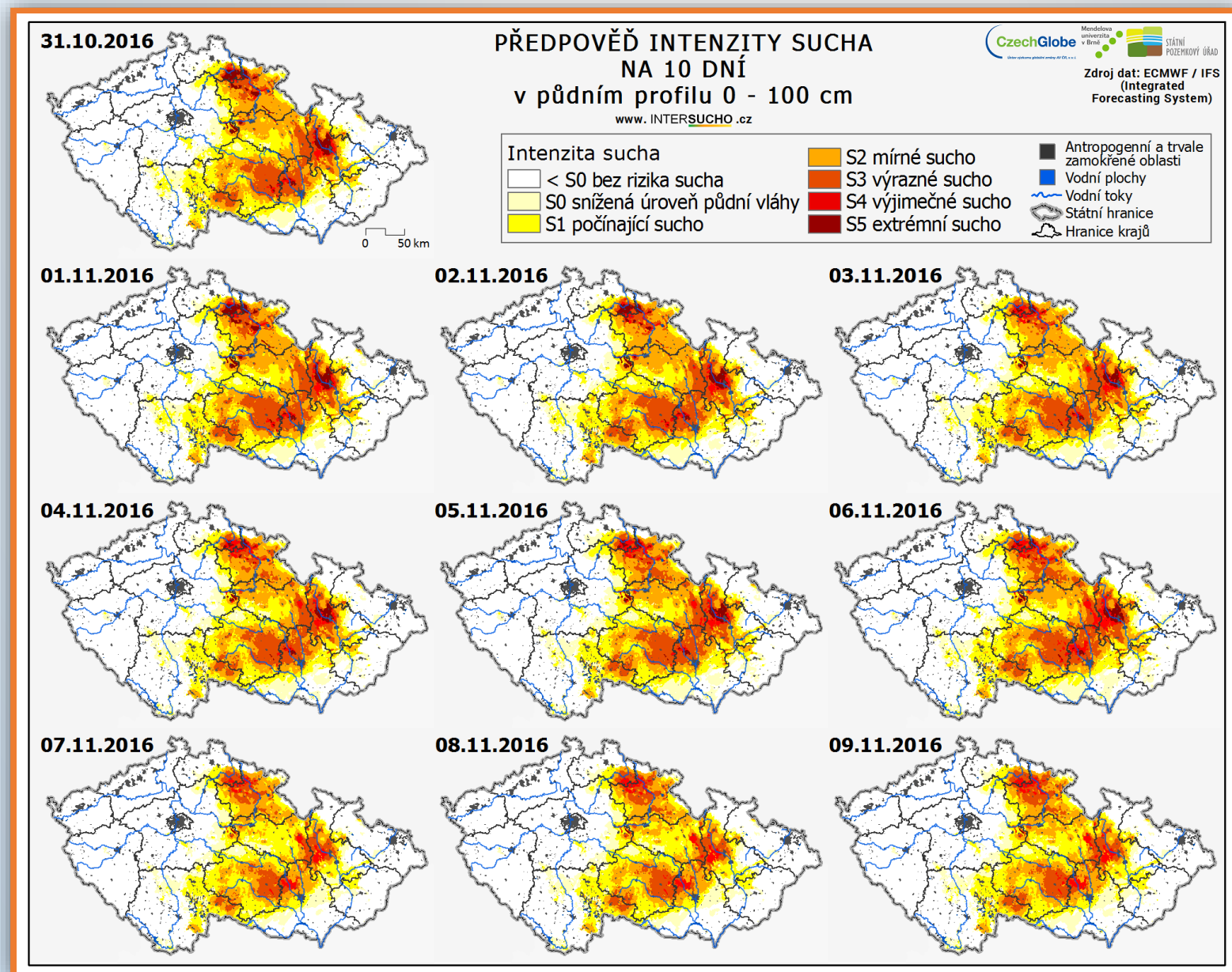
**23.9.2016 - Mapa maximálních teplot**  
Denně aktualizovaná mapa zobrazující předpověď maximálních teplot na následujících 10 dní.



**23.9.2016 - Mapa minimálních teplot**  
Denně aktualizovaná mapa zobrazující předpověď minimálních teplot na následujících 10 dní.



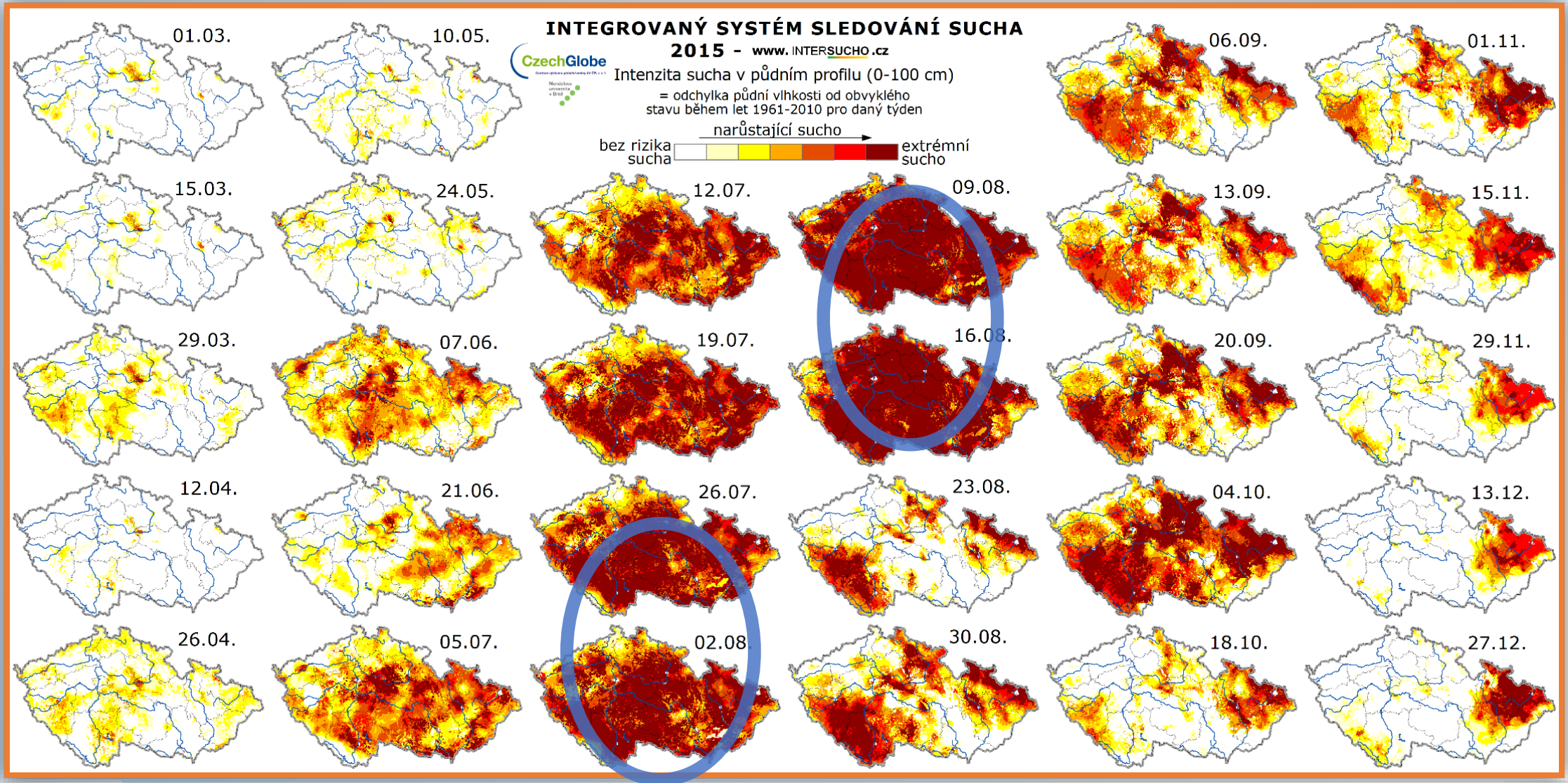
# DENNĚ AKTUALIZOVANÉ !!



INTERSUCHO



# PRŮBĚH SUCHA 2015

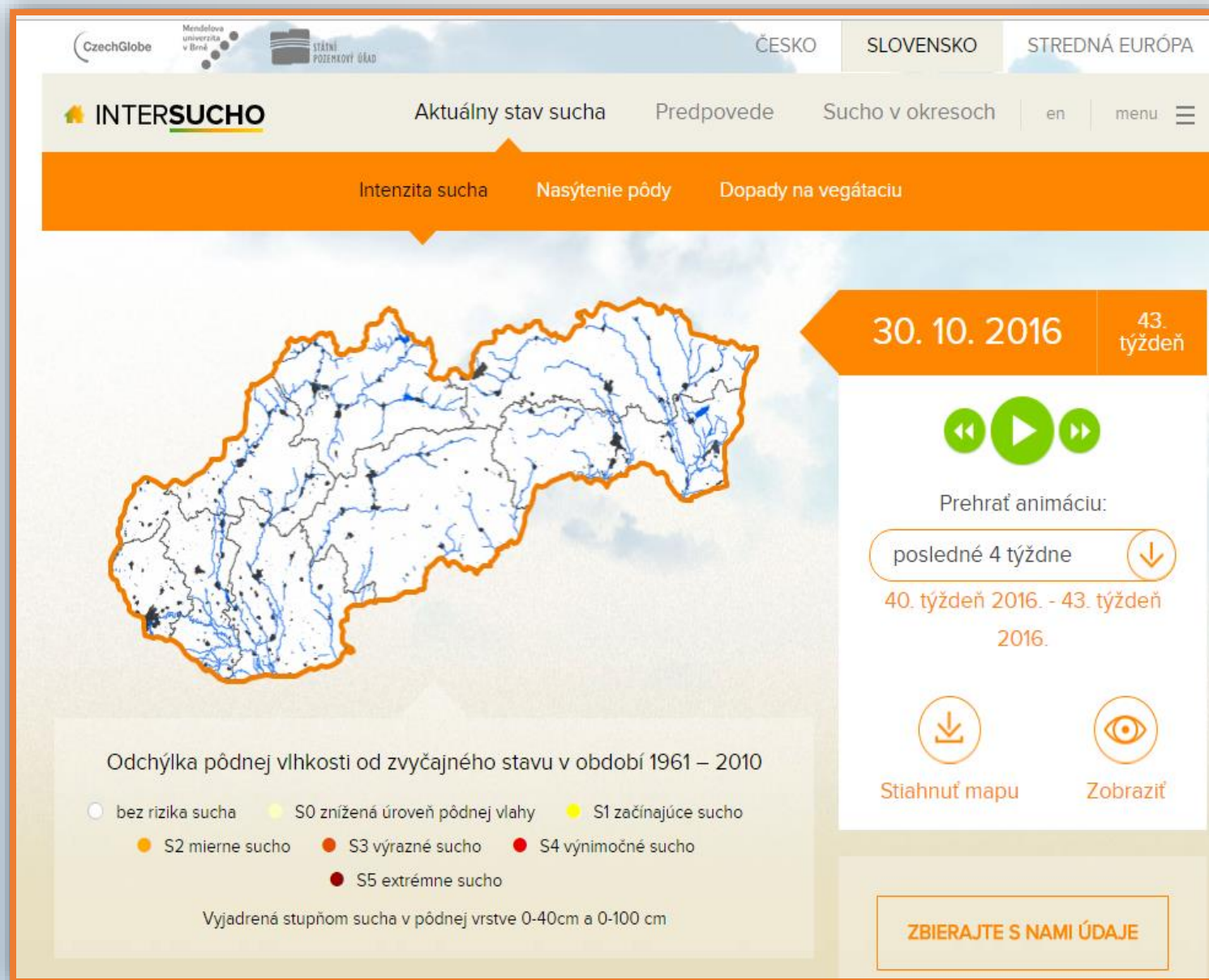


# SLOVENSKO = WWW.INTERSUCHO.SK



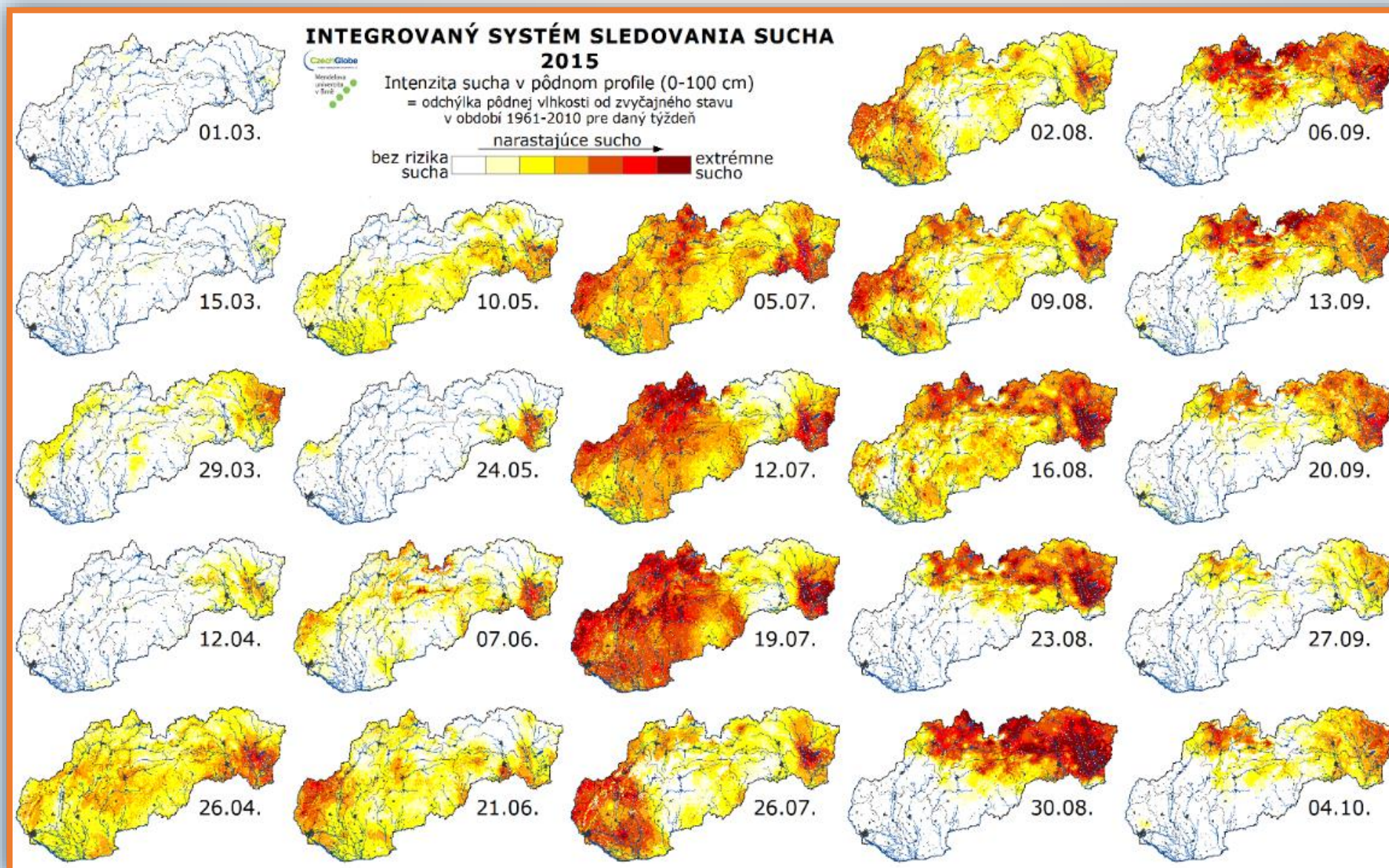


# WWW.INTERSUCHO.SK - SLOVENSKO





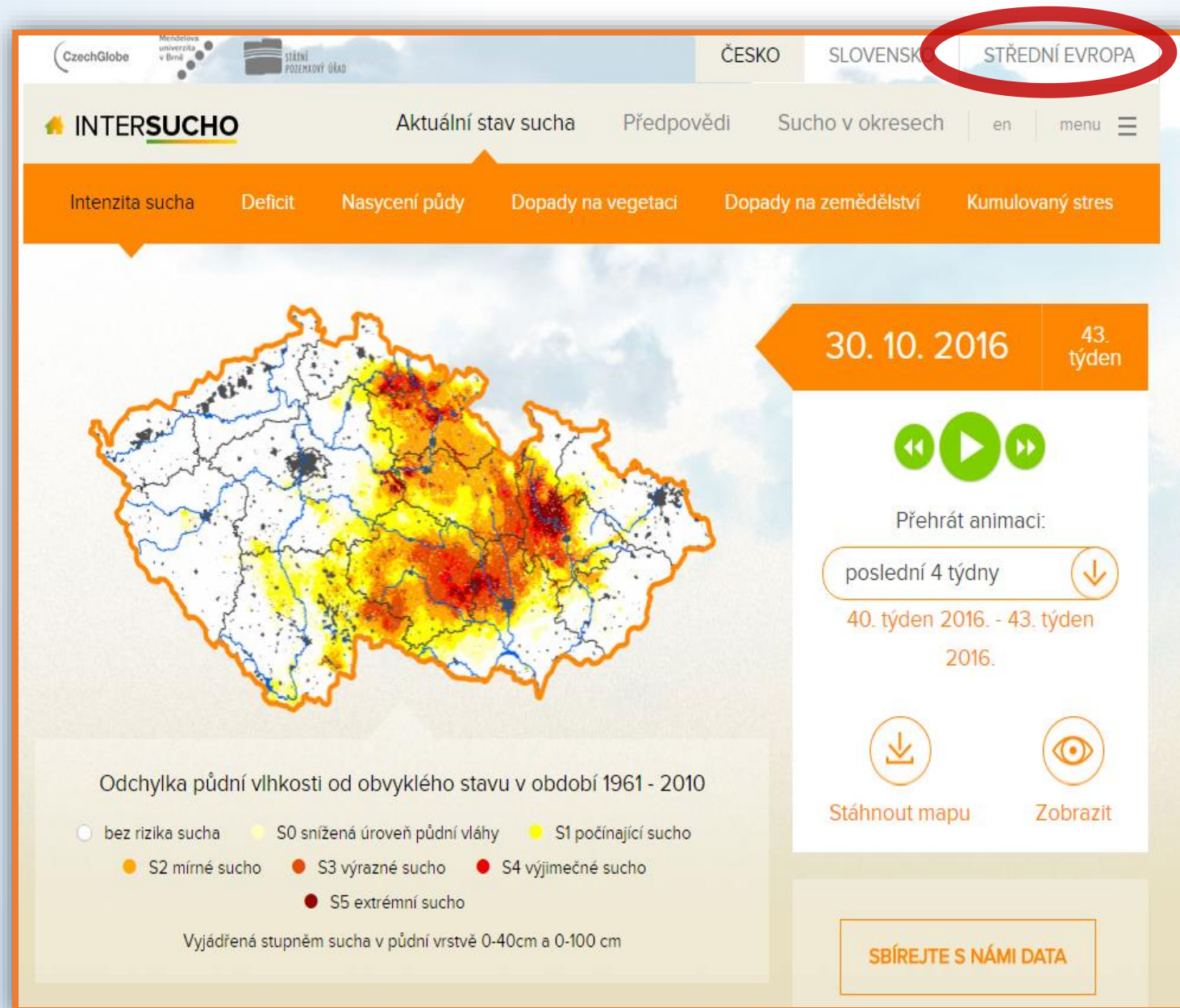
# SUCHO NA SLOVENSKU V ROCE 2015



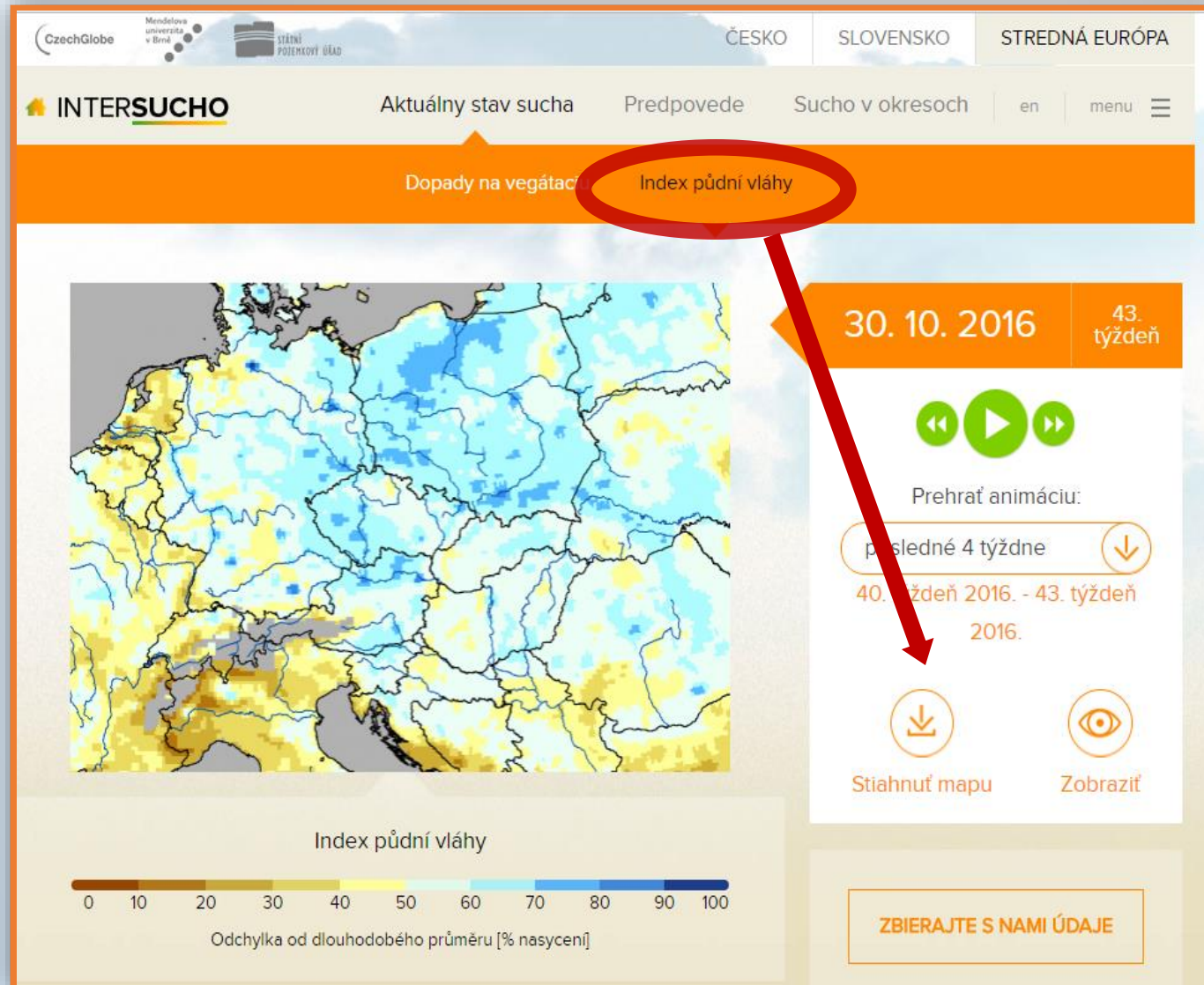
INTERSUCHO



# WWW.INTERSUCHO.EU - EVROPA

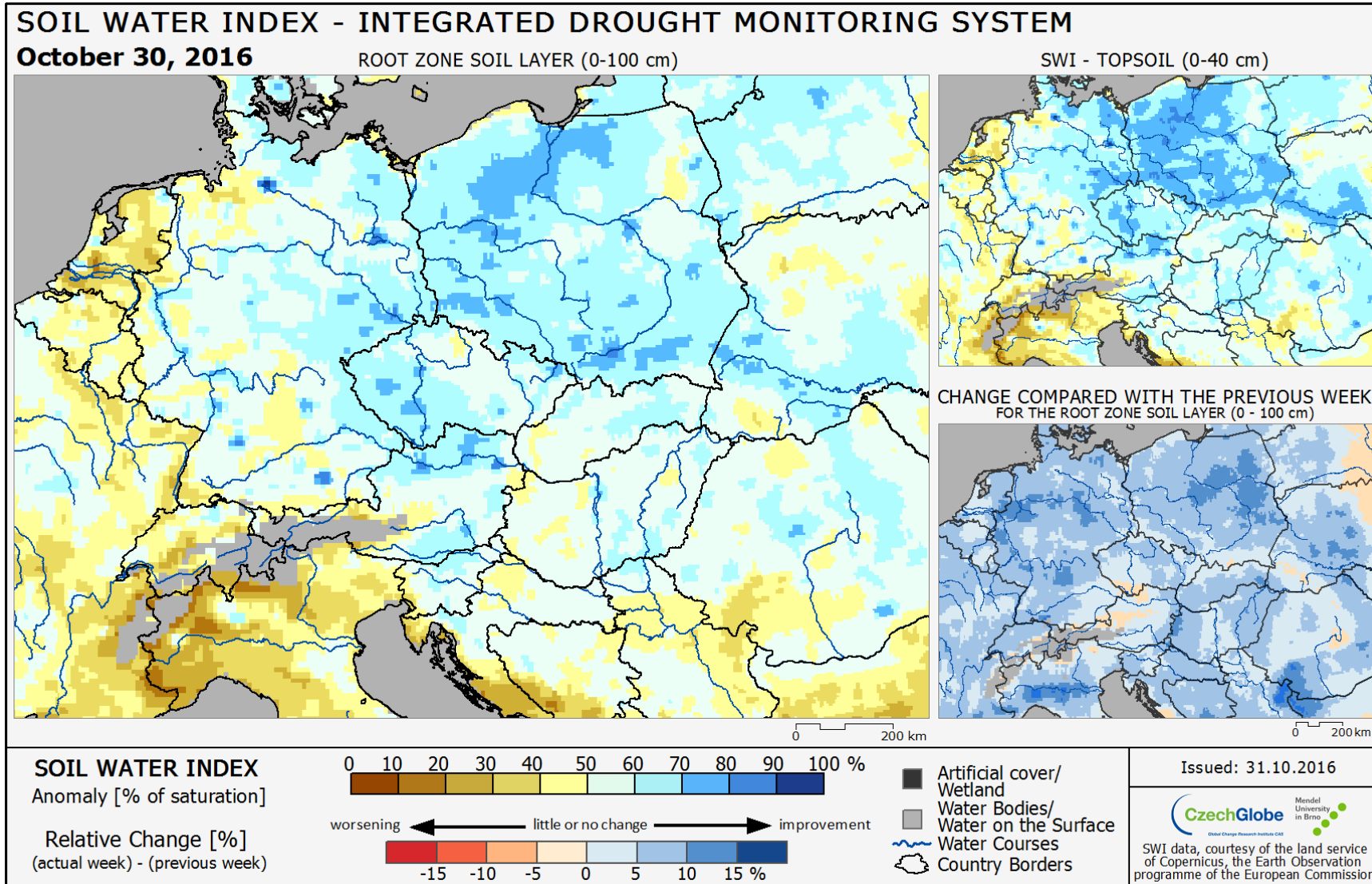


# WWW.INTERSUCHO.EU – EVROPA VLHKOST PŮDY





# VLHKOST PŮDY



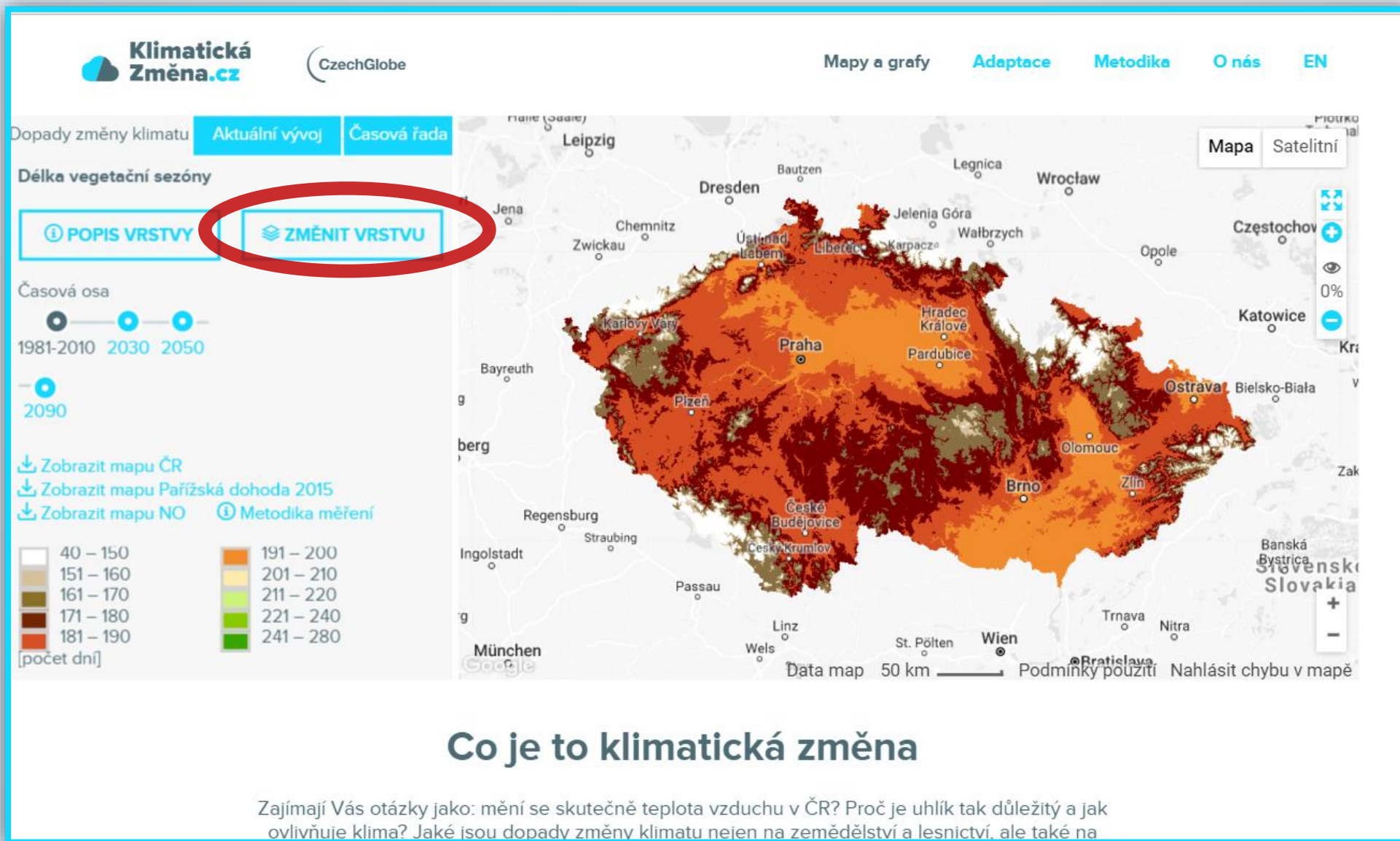
a jak budoucnost ?????

konkrétní vývoj

[www.klimatickazmena.cz](http://www.klimatickazmena.cz)



RCP 2,6 4,5 8,5

# WWW.KLIMATICKAZMENA.CZ





# WWW.KLIMATICKAZMENA.CZ




Mapy a grafyAdaptaceMetodikaO nás

Dopady změny klimatuAktuální vývojČasová řada

Adaptivní kapacita (AK)


 POPIS VRSTVY


 ZMĚNIT VRSTVU


Časová osa




1981-2010

 Metodika měření


 Adaptace


 téměř žádná AK


 velmi nízká AK


 nízká AK


 mírná AK


 střední AK

 nadprůměrná AK

 dobrá AK

 velmi dobrá AK

 vysoká AK

 velmi vysoká AK

## Vyberte si novou mapovou vrstvu

### Zemědělství

Efektivní délka vegetační doby  
Počet dní s vysokou potenciální produktivitou  
Délka vegetační sezóny  
Více vrstev...

### Vodní režim

Změny vodní bilance v krajině  
Vliv biomasy na povrchový odtok  
Sucho\_stres suchem v ornici  
Více vrstev...

### Extrémy a klima

Teplotní poměry: Průměrná roční teplota  
Srážky: Roční suma srážek  
Extrémy\_počet dní v horké vlně  
Více vrstev...

### Lesnictví

Lesní požáry\_střední riziko

### Krajina

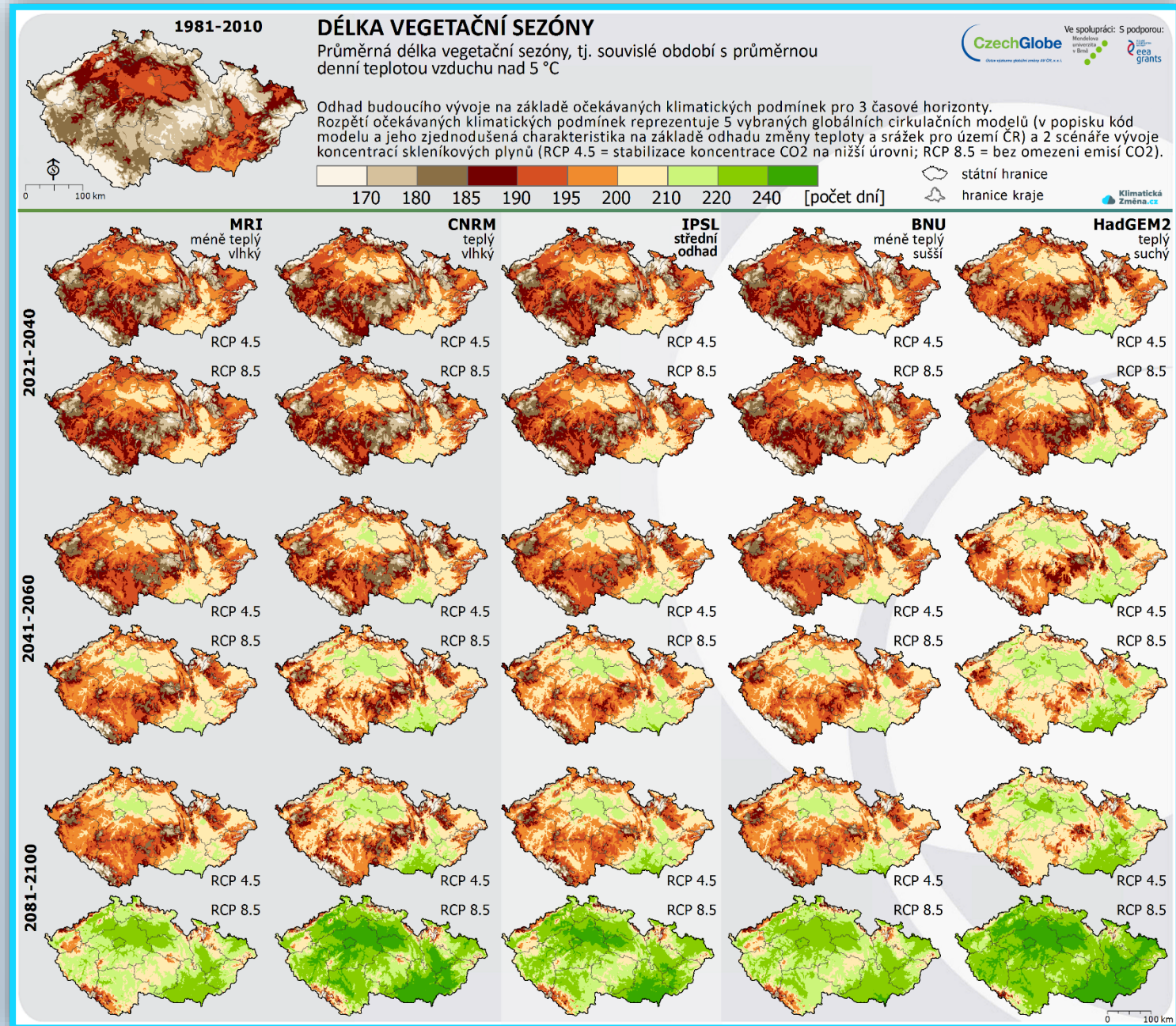
Predikce využití území

# DÉLKA VEGETAČNÍ SEZÓNY

2030

2050

2090



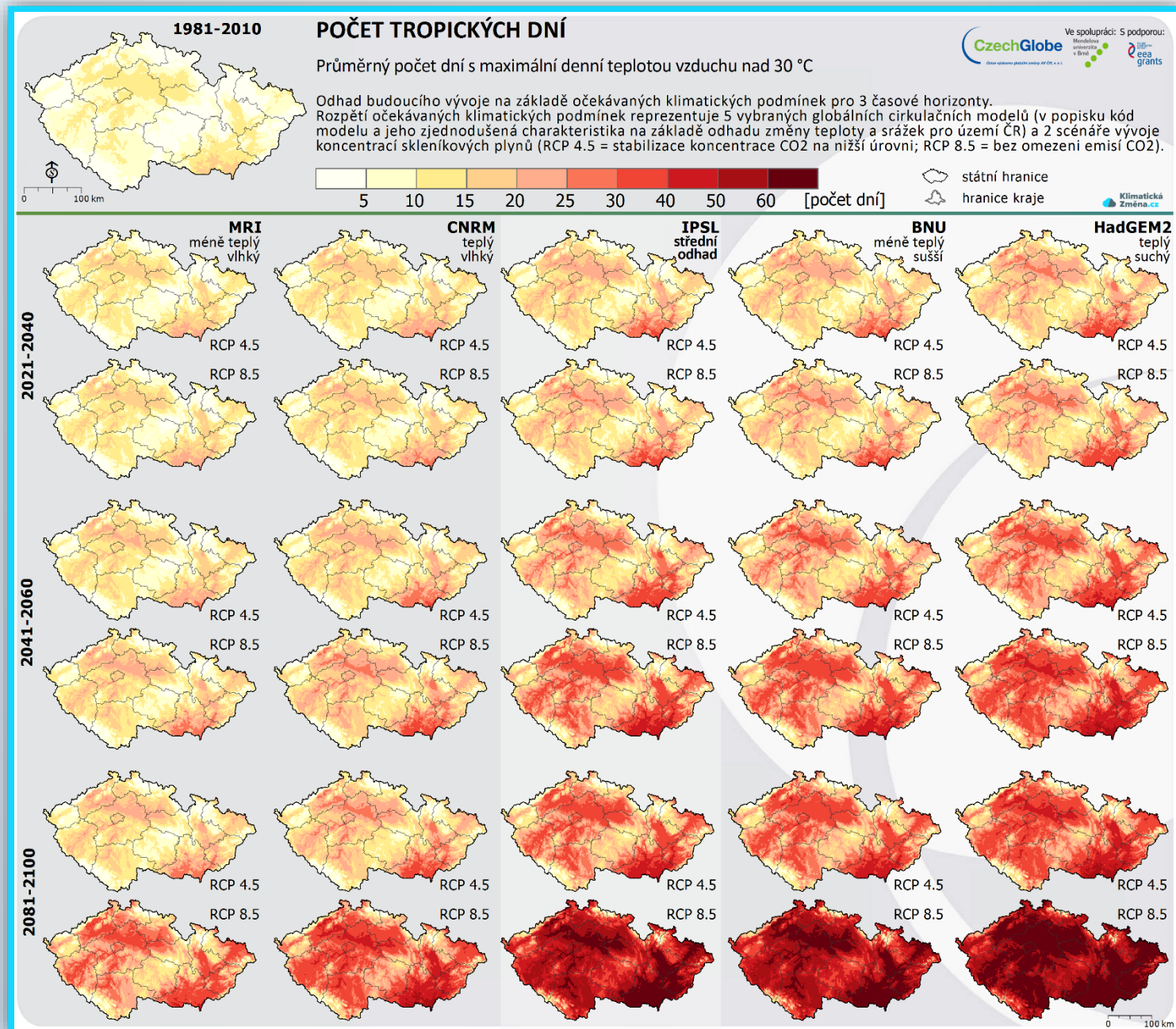


# POČET TROPICKÝCH DNÍ

2030

2050

2090



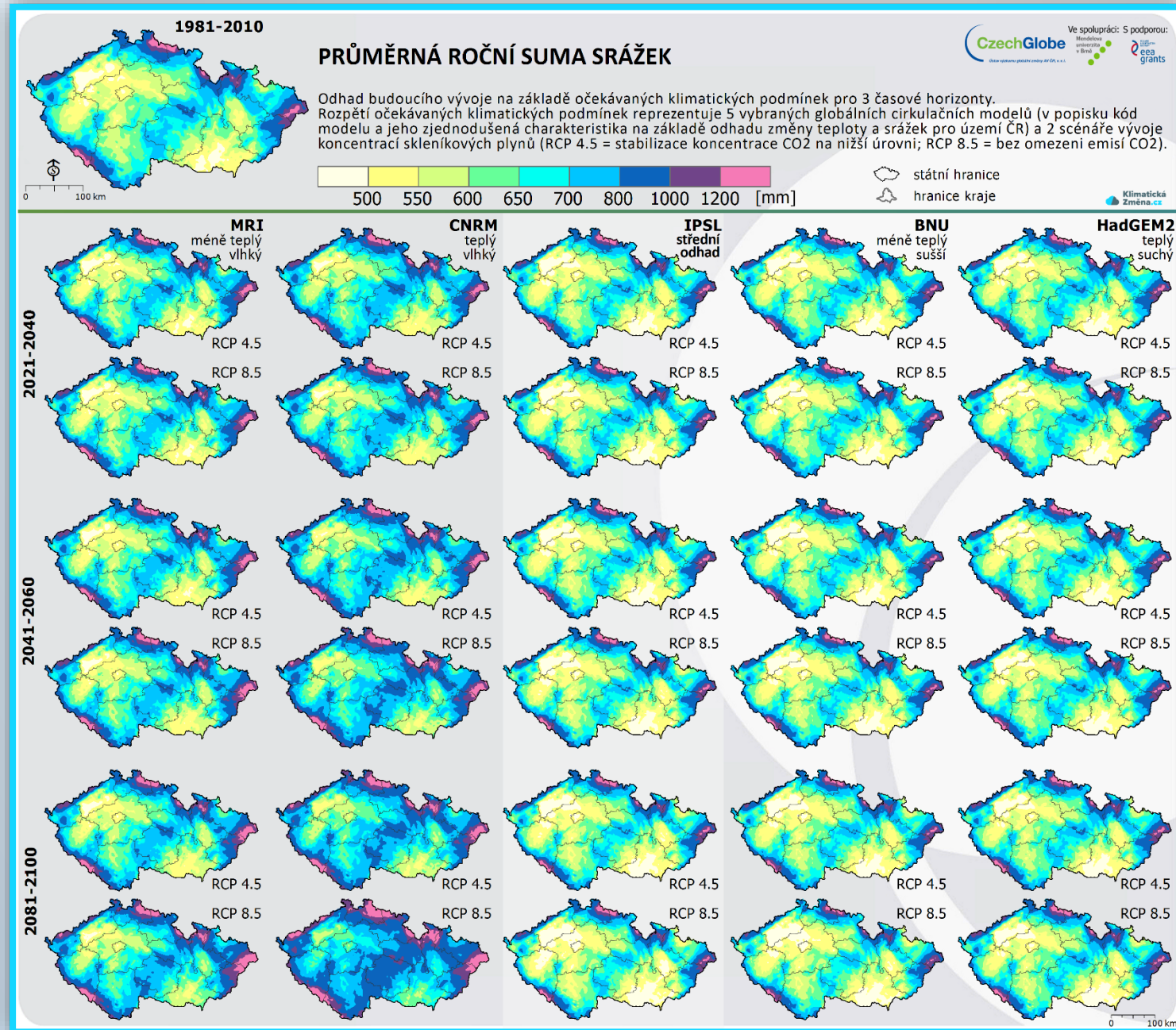


# SRÁŽKY

2030

2050

2090



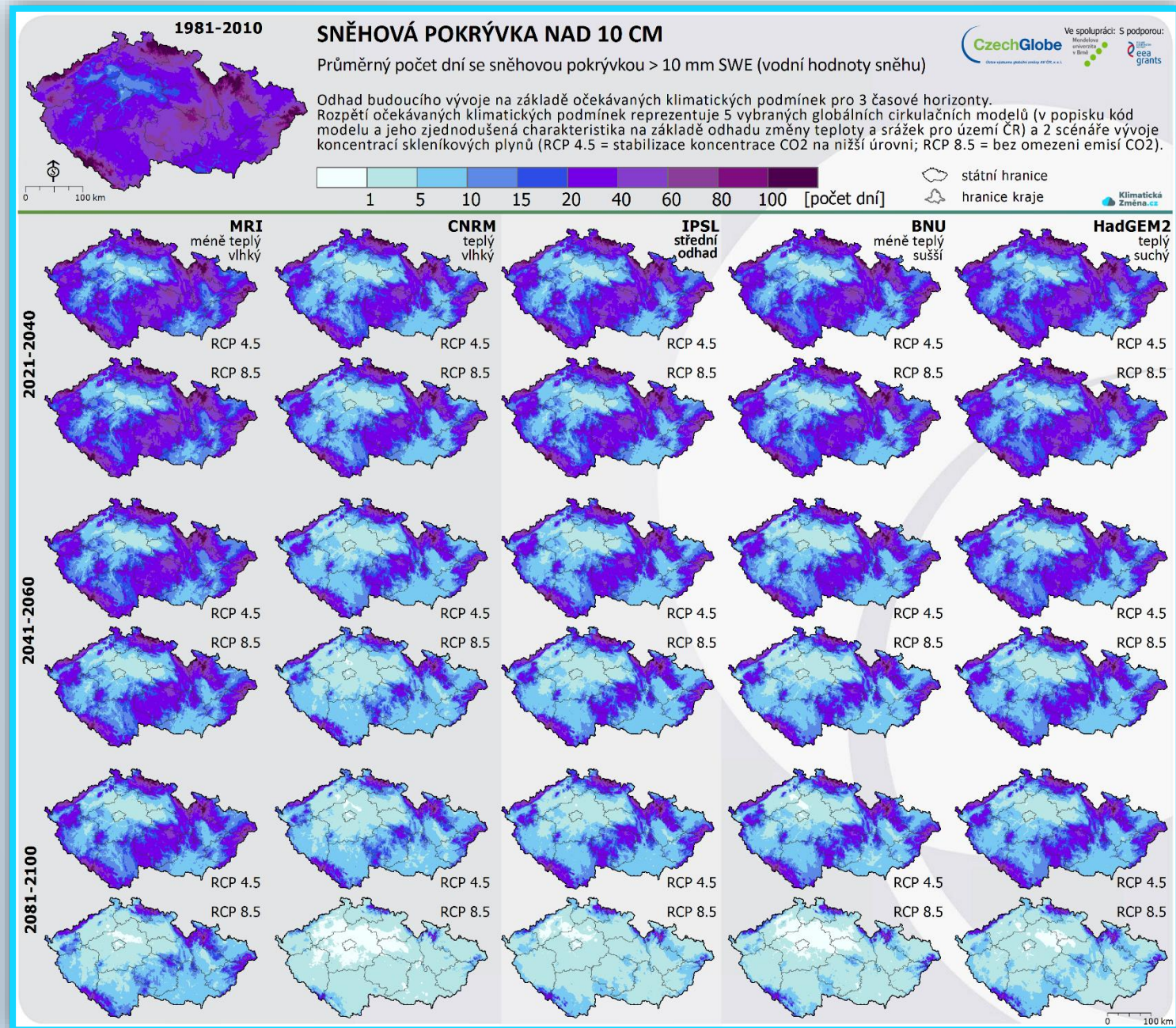


# SNÍH = PŘÍLEŽITOST

2030

2050

2090



# OSNOVA

1. úvod
2. změna klimatu v ČR
3. dopady změny klimatu
4. co s tím? = adaptační opatření
- 5. závěry**



# ZÁVĚR

## V zemědělství:

- umíme pojmenovat dopady změny klimatu
- víme, jak se budou časoprostorově vyvíjet
- známe a realizujeme adaptační opatření

A faint, light blue world map serves as the background for the slide. The text is centered over the map.

**DĚKUJI VÁM ZA POZORNOST**

**A MÝM KOLEGŮM**

**MIRKOVI, DANIELE, LENCE, PETROVI A CELÉMU TÝMU**

**ZA SKVĚLOU PRÁCI!**