

# Zemědělství a klimatická změna

prof. Ing. Zdeněk Žalud, Ph.D. a kol.

Mendelova univerzita v Brně  
Ústav výzkumu globální změny AV ČR

Křtiny 9.11.2018

# Rok 2017

## Úroda kukuřice bude kvůli suchu o 40 procent nižší než loni

Kukuřice na některých polích na jihu Čech oproti loňsku narostla do poloviční výšky. Sucho si vybralo svou daň i u této plodiny. Zemědělci už teď ví, že úroda kukuřice bude podstatně nižší než loni.

„Kukuřice je drobnější, rostliny nejsou stejnoměrně narostlé, na porost není pěkná podivaná. Už také vidíme, že v těch slabších porostech se objevují plevele, protože v dobu, kdy jsme aplikovali chemický postřik, bylo velké sucho a ta účinnost postřiků byla minimální,“ ukazuje Jaroslav Pecholt, ředitel Zemědělského podniku Dřítěň



Kukuřice je letos drobnější, rostliny nejsou stejnoměrně narostlé. Ilustrační foto  
Foto: Ladislav Bába

## Orkán poničil na tři miliony stromů. Škody půjdou do miliard

7. listopadu 2017 10:40

Orkán Herwart poškodil podle odhadů Lesní ochranné služby (LOS) 2,4 milionu metrů krychlových dřevní hmoty. To jsou zhruba tři miliony vzrostlých stromů a zhruba 15 procent celkové roční těžby dřeva v Česku.



## Mráz zničil úrodu ovoce! Nebudou meruňky, jablka ani třešně

## Černý rok vinařů. Vína bude nejméně za 50 let

24. října 2017 18:16

Moravští vinaři nedávno varovali před špatnou úrodou i kvalitou hroznů. Ve viru silně nepříznivého počasí se ale netočí jen oni. Zle na tom budou producenti vína v celé Evropě. Podle Mezinárodní organizace vína (OIV) bude letos nejhorší rok za více než 50 let. Také víno z dovozu proto může zdražit.



Zdroj: Thinkstockphotos

# Rok 2018

- Farmářům kvůli suchu chybí krmení, kazí se zdroje pitné vody
- Sklizet obilí bude letos slabší, zato řepky má být víc
- Nejhorší situace za deset let. Zemědělci chtějí odškodné kvůli suchu
- Sucho je letos nejhorší, zasáhlo už 92 procent území
- Sucho napáchalo zemědělcům škody až za 11 miliard. Chtějí odškodnění



**iDNES.cz**

Trvale letní nebo zimní čas?  
Fyzioložka Helena Illnerová hostem  
středečního Rozstředí od 12:30

iDNES.cz Zprávy Kraje Sport Kultura Ekonomika Bydlení Technet

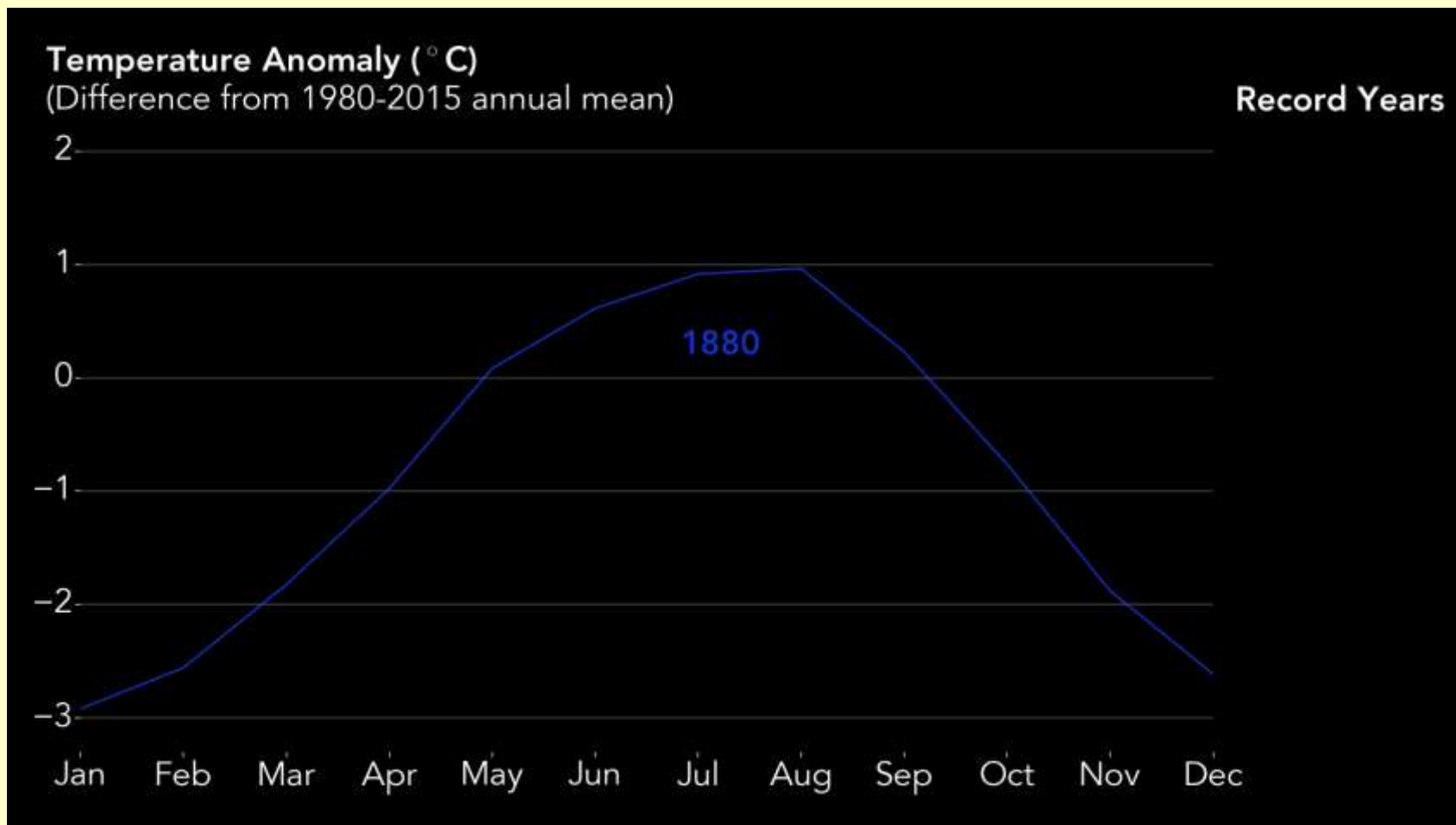
**Rok ve znamení sucha. Řeky jsou letos bez vody a přehrady vysychají**

A small boat on a dry, cracked riverbank next to a small pool of water.



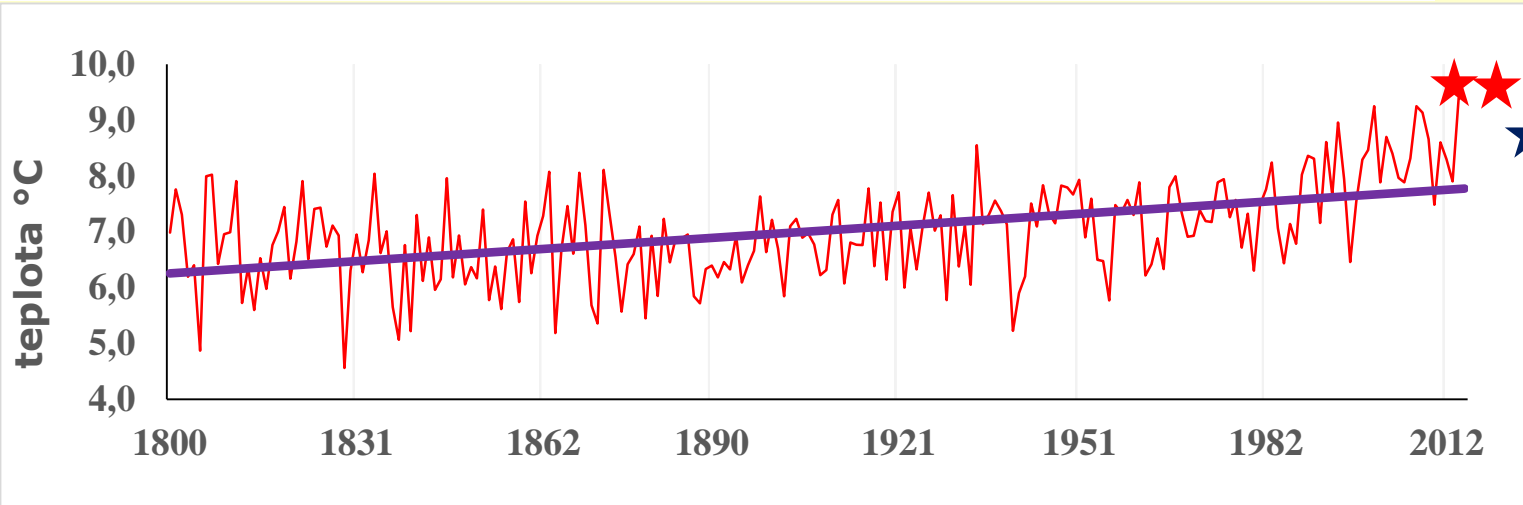
**Náhoda ? Trvalý stav??**

# Globální teplota Země



# Klimatická realita v ČR

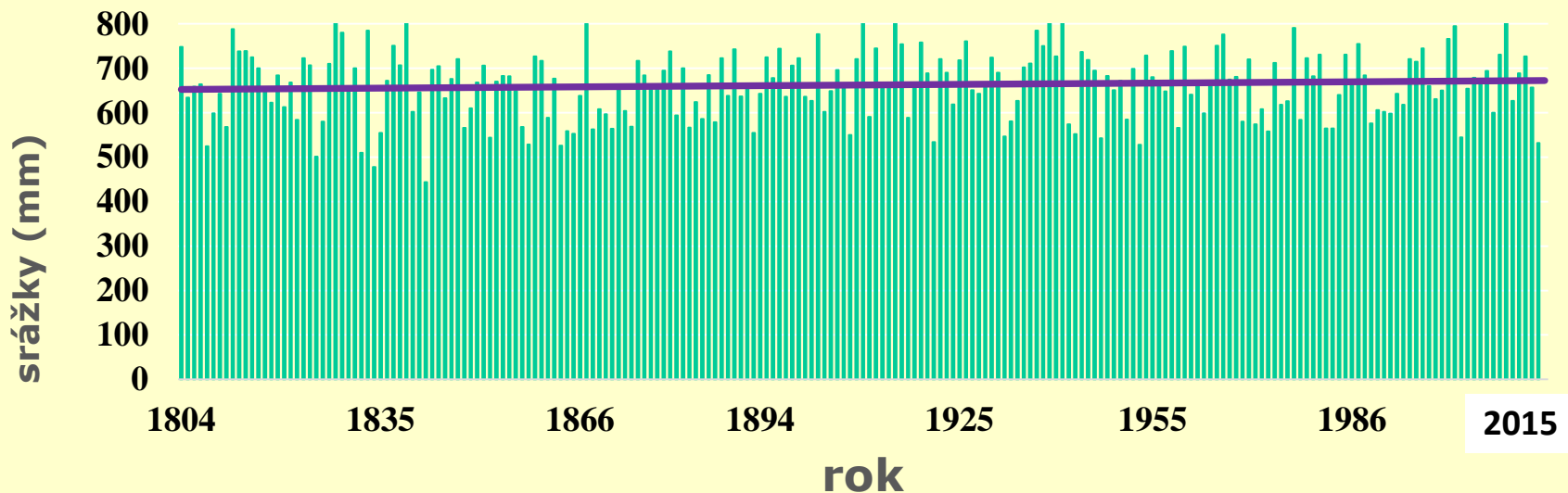
## Průměrná roční teplota pro ČR (1800-2017)



2014  
2015  
=  
9,4°C

2016  
2017  
=  
8,7°C

## Průměrné roční srážky pro ČR (1804-2015)



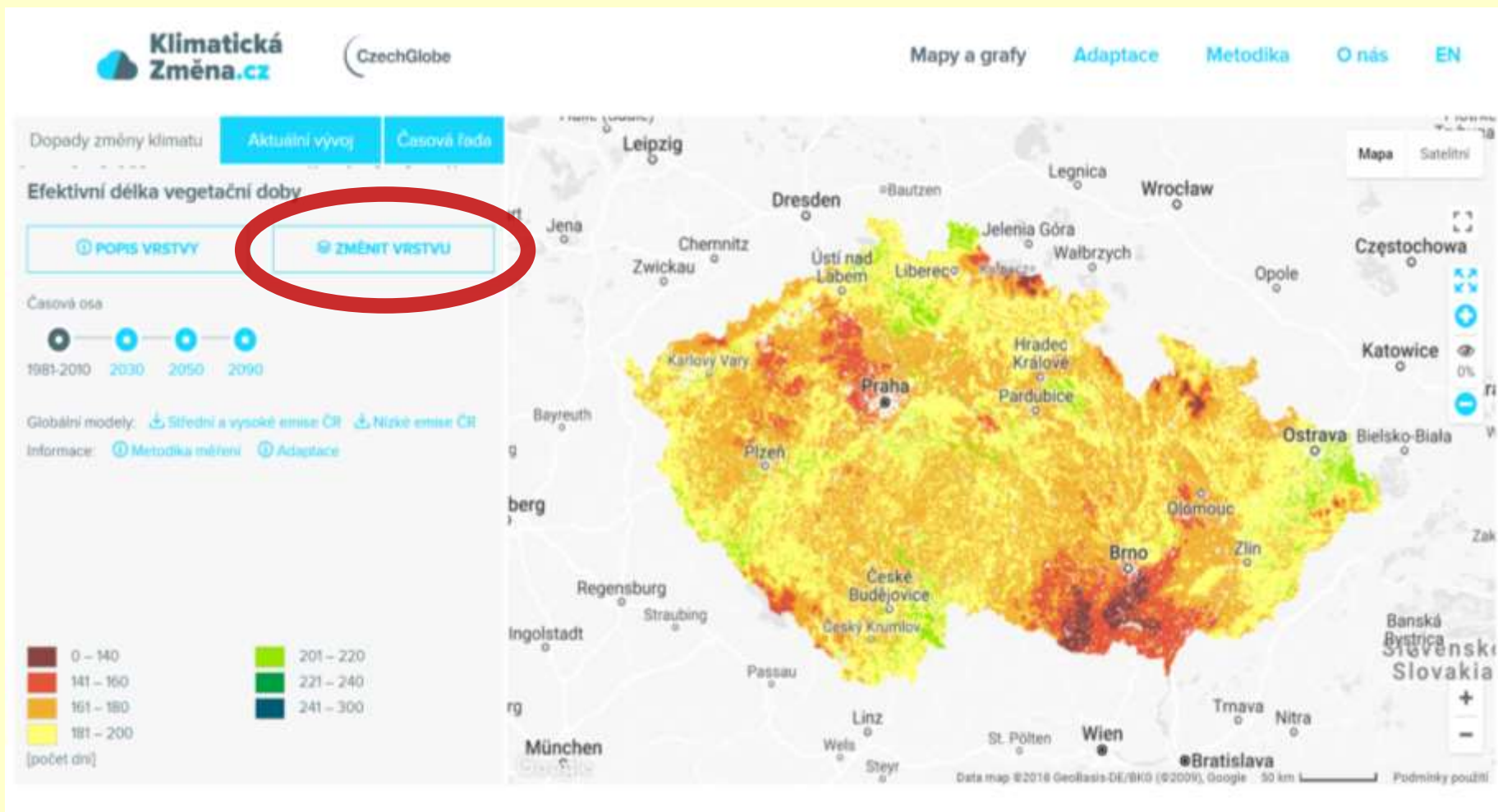
# Dopady změny klimatu na:

- Vývoj klimatu
- Agrosystémy
- Výnosy
- Choroby a škůdci – biotické činitele
- HM extrémy – abiotické faktory

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







**Klimatická Změna.cz** CzechGlobe Mapy a grafy Adaptace Metodika O nás

Dopady změny klimatu **Aktuální vývoj** Časová řada X

Adaptivní kapacita (AK)

**POPIS VRSTVY** **ZMĚNIT VRSTVY**

## Vyberte si novou mapovou vrstvu

Časová osa  
●  
1981-2010

[Metodika měření](#) [Adaptace](#)

téměř žádná AK	nadprůměrná AK
velmi nízká AK	dobrá AK
nízká AK	velmi dobrá AK
mírná AK	vysoká AK
střední AK	velmi vysoká AK

- 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...
- Krajina**
  - Predikce využití území
- Lesnictví**
  - Lesní požáry\_střední riziko
- Extrémy a klima**
  - Teplotní poměry: Průměrná roční teplota
  - Srážky: Roční suma srážek
  - Extrémy\_počet dní v horké vlně
  - Více vrstev...

**Klimatická Změna.cz** CzechGlobe

Mapy a grafy [Adaptace](#) [Metodika](#) [O nás](#)

Dopady změny klimatu **Aktuální vývoj** Časová řada

Adaptivní kapacita (AK)

[POPIS VRSTVY](#) [ZMĚNIT VRSTVU](#)

Časová osa

1981-2010

[Metodika měření](#) [Adaptace](#)

**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**
- Roční srážky: Roční suma srážek
- Extrémy\_pocet dní v horké vlně
- Více vrstev...

**Krajina**

- Predikce využití území

**Lesnictví**

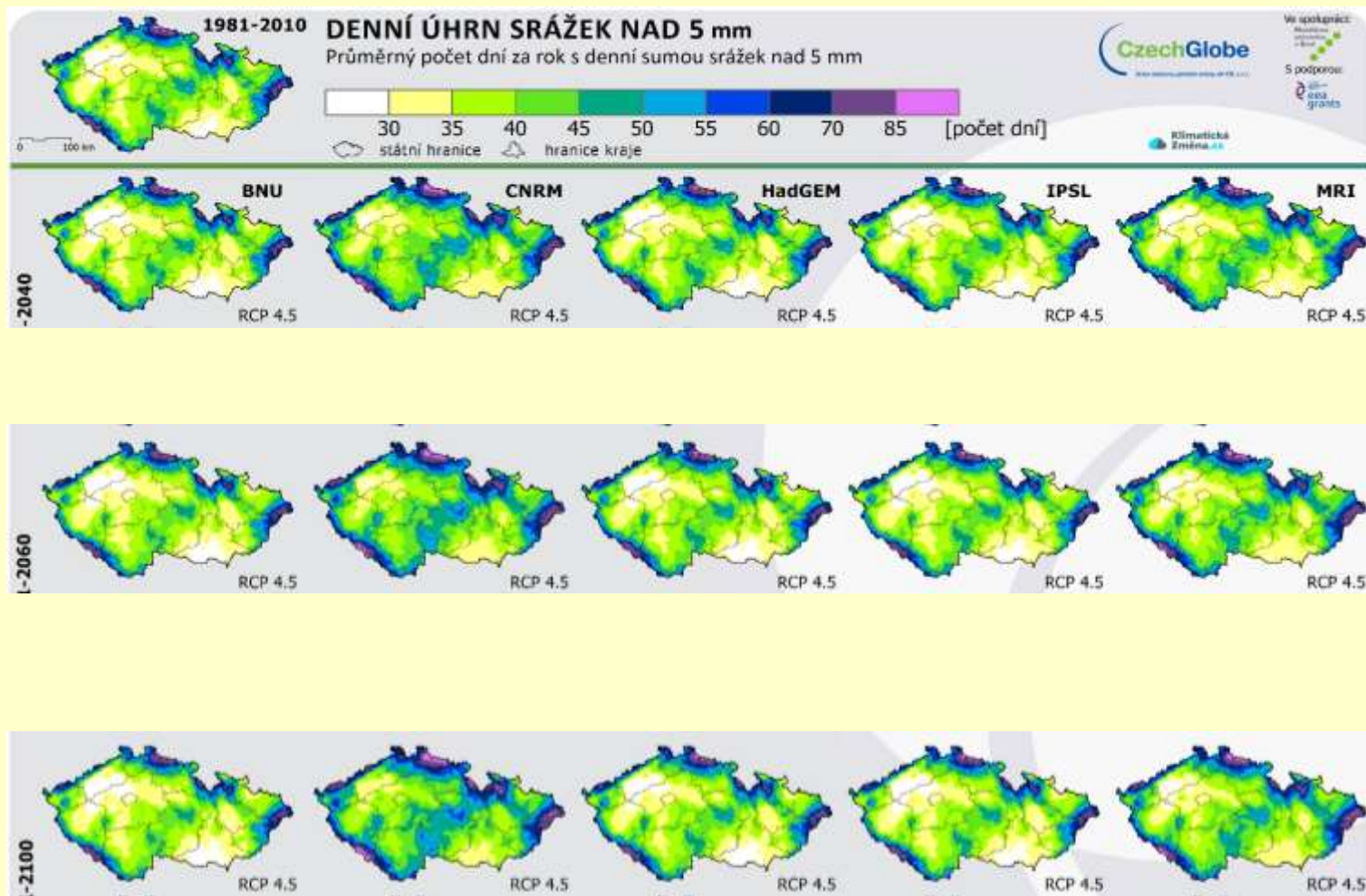
- Lesní požáry\_střední riziko

**Legenda:**

téměř žádná AK	nadprůměrná AK
velmi nízká AK	dobrá AK
nízká AK	velmi dobrá AK
mírná AK	vysoká AK
střední AK	velmi vysoká AK



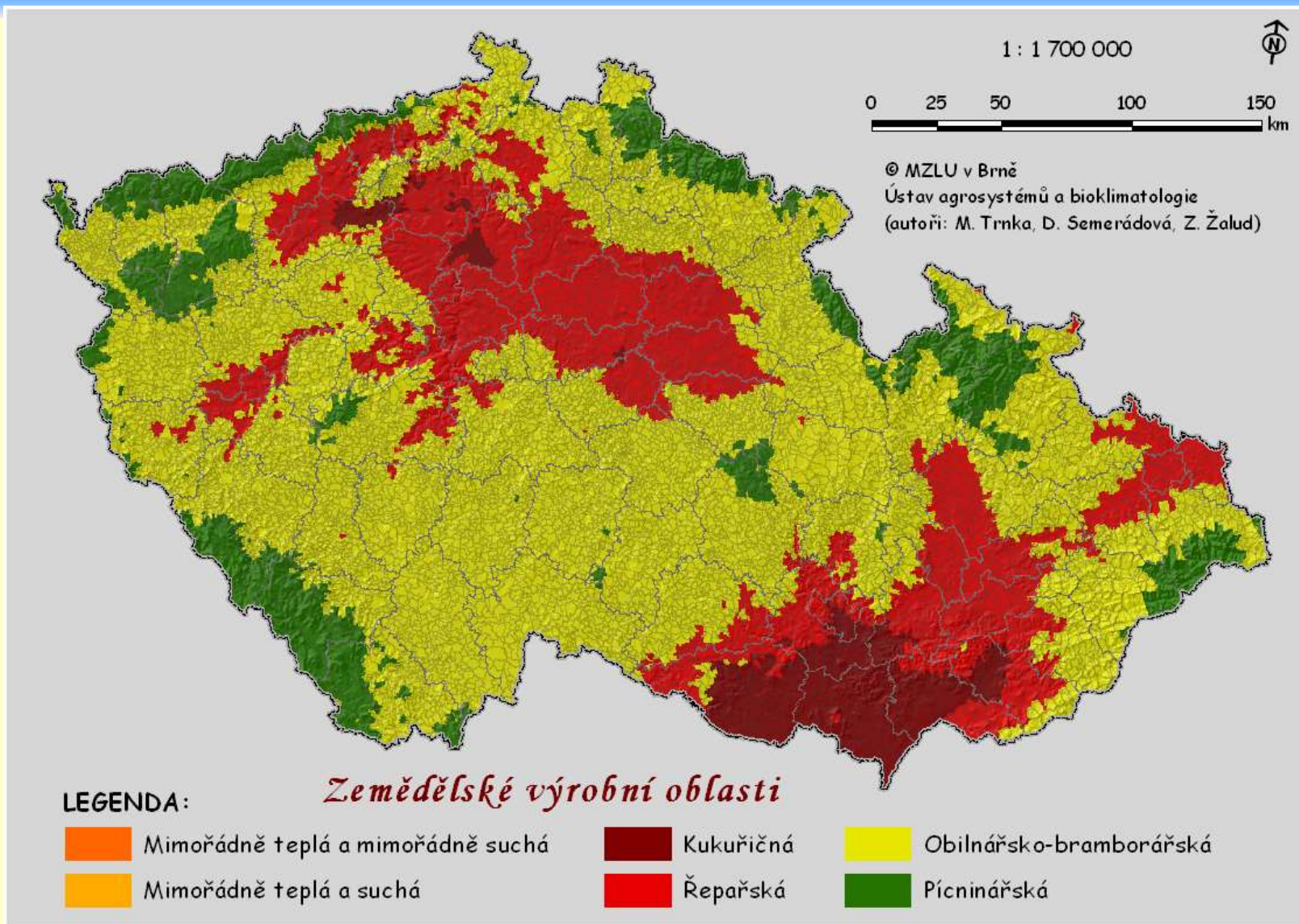
# Srážky



# Dopady změny klimatu na:

- Vývoj klimatu
- **Agrosystémy**
- Výnosy
- Choroby a škůdci – biotické činitele
- HM extrémy – abiotické faktory

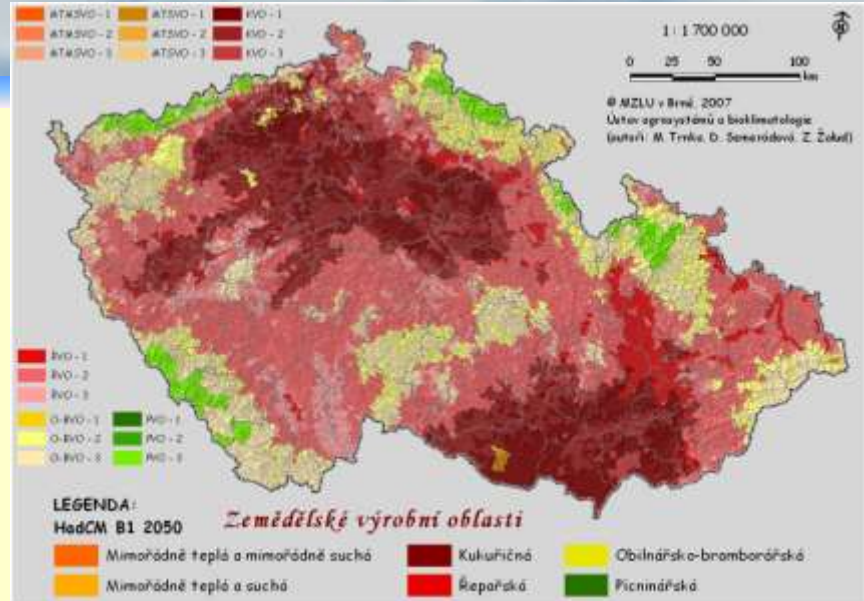
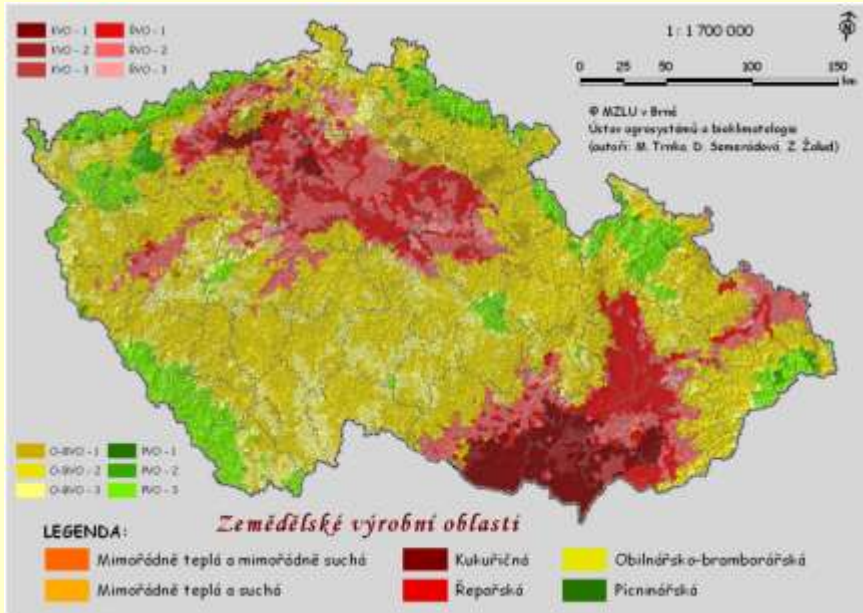
# Podstatně se změní rozložení výrobních oblastí ze současného stavu.....



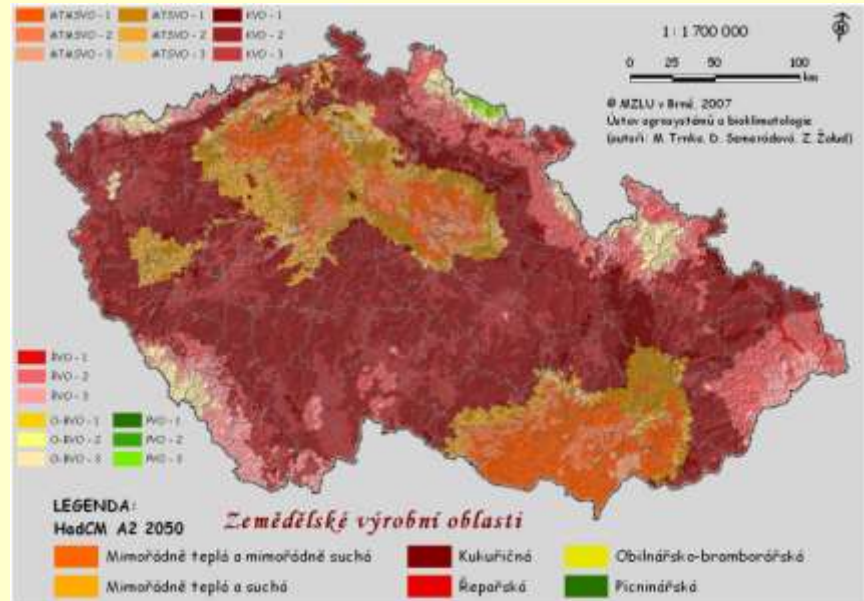
# Což není změna k „lepšímu“

+1,0°C

1961-2000



+2,5°C





# Dopady změny klimatu na:

- Vývoj klimatu
- Agrosystémy
- Výnosy
- Choroby a škůdci – biotické činitele
- HM extrémy – abiotické faktory

# Dopady na výnosy

# www.vynosy-plodin.cz

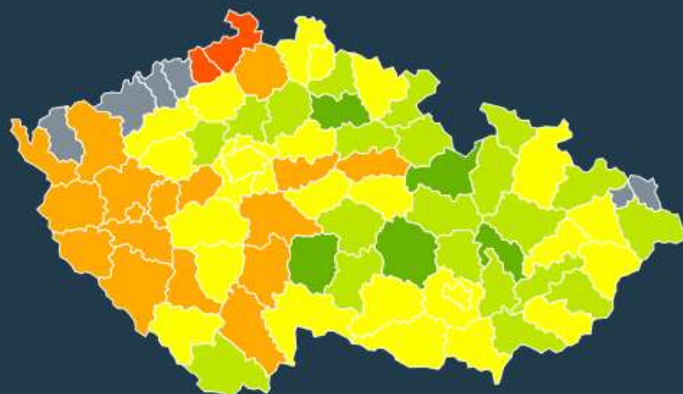
## Ječmen jarní

[Stáhnout mapy](#)

[Detailní popis](#)

Okresy  Kraje

### Předpověď výnosů 2018



Výnos [t/ha]

0 2.5 3.5 4 4.5 5 5.5

— data nejsou k dispozici



Spolehlivost předpovědi



Odchylka od  
průměrného výnosu za  
minulý rok



Odchylka od  
průměrného výnosu za  
poslední 3 roky

## Plodiny

- Ječmen jarní
- Pšenice ozimá
- Řepka ozimá
- Kukuřice na siláž
- Kukuřice na zrnko
- Cukrová řepa
- Oves
- Žito ozimé

## Období

- 2017
- 2018

# Dopady na choroby a škůdce

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

# Zavíječ kukuřičný

## Vývojový cyklus

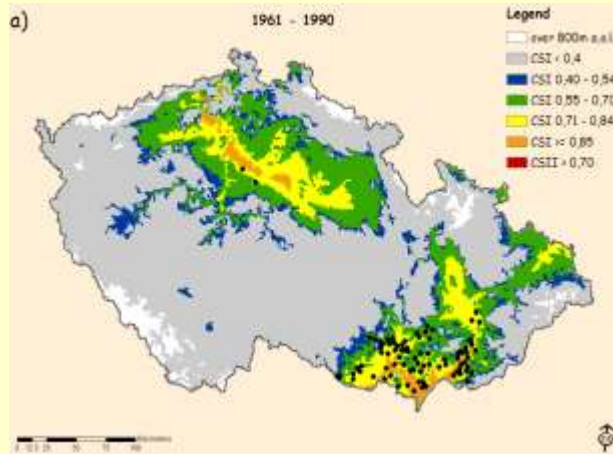


## Typy poškození



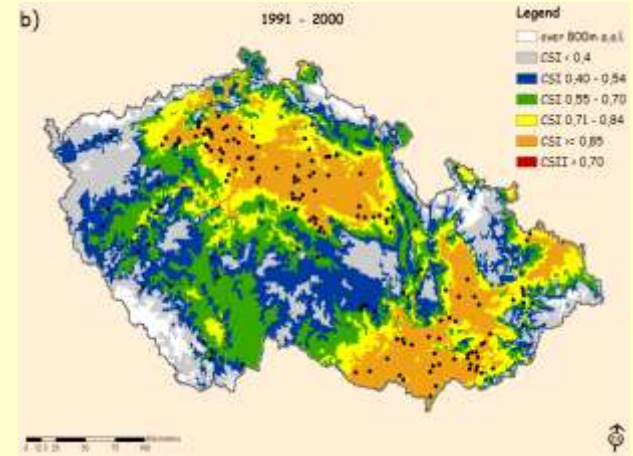
# Rozšíření zavíječe kukuřičného

1961-1990

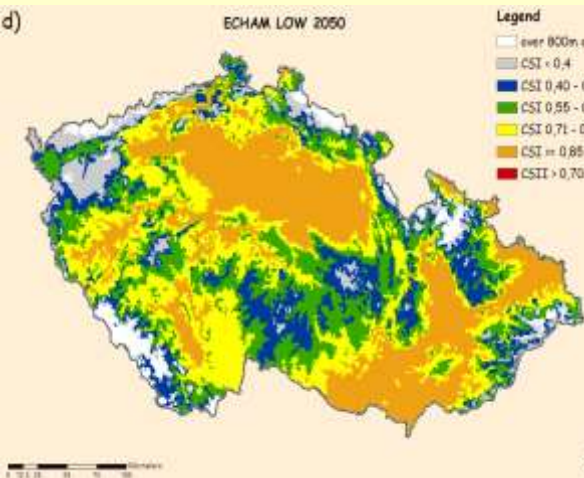


1991-2000

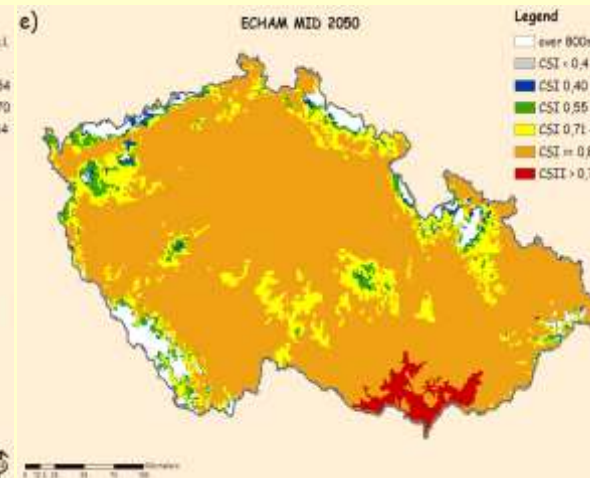
+0,6°C



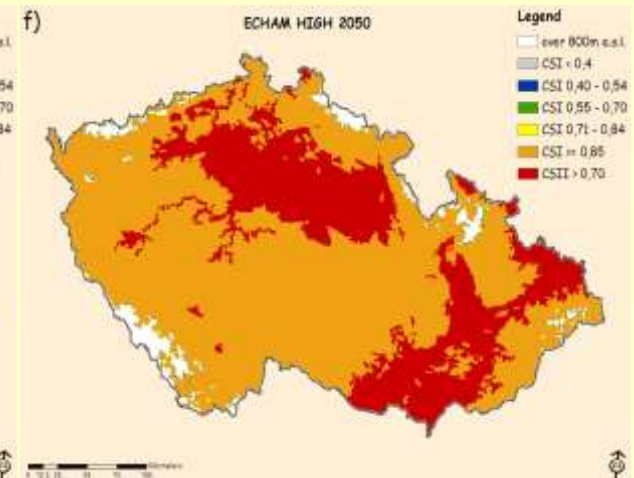
+1,0°C



+1,8°C



+2,5°C



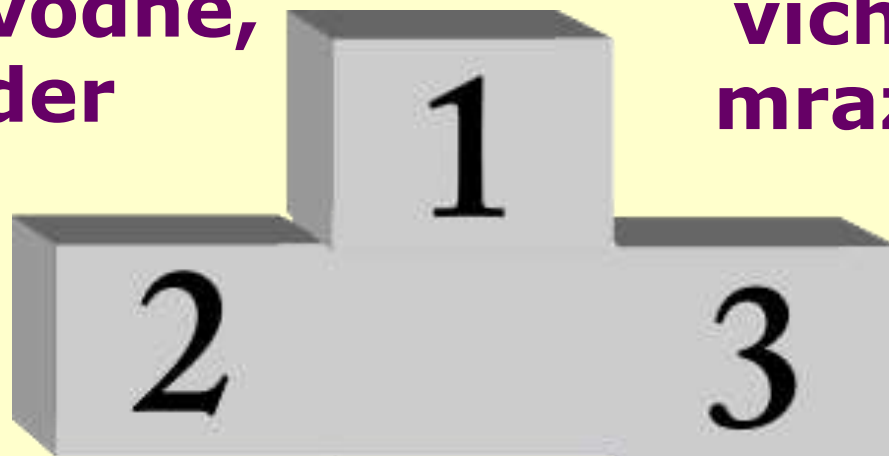
# Dopady změny klimatu na:

- Vývoj klimatu
- Agrosystémy
- Výnosy
- Choroby a škůdci – biotické činitele
- HM extrémy – abiotické faktory

# Hydrometeorologické extrémy

## SUCHO

**kroupy, povodně,  
vlny veder**



**vichřice, jarní  
mrazíky, zimní  
mrazy**

# Výskyt agrometeo-extrémů 2012-2018

1. Zima 2012 –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 výrazné 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. Září-říjen 2016 významné podzimní **sucho** ve středních a východních Čechách
17. Jarní mrazy – duben 2017
18. Jarní **sucho** - 2017
19. Jarní a letní **sucho** - 2018

**11 / 19**





**AGRÁRNÍ KOMORA**  
*České republiky*



STÁTNÍ  
POZEMKOVÝ ÚŘAD



Akademie věd  
České republiky

**Strategie AV21**

Špičkový výzkum ve veřejném zájmu

**První krok v „boji“ se suchem = monitoring**

**[www.intersucho.cz](http://www.intersucho.cz)**

ČESKO

SLOVENSKO

STŘEDNÍ EVROPA

INTERSUCHO

Aktuální stav sucha

Předpovědi

Sucho v okresech

en

menu ☰

Intenzita sucha

Deficit

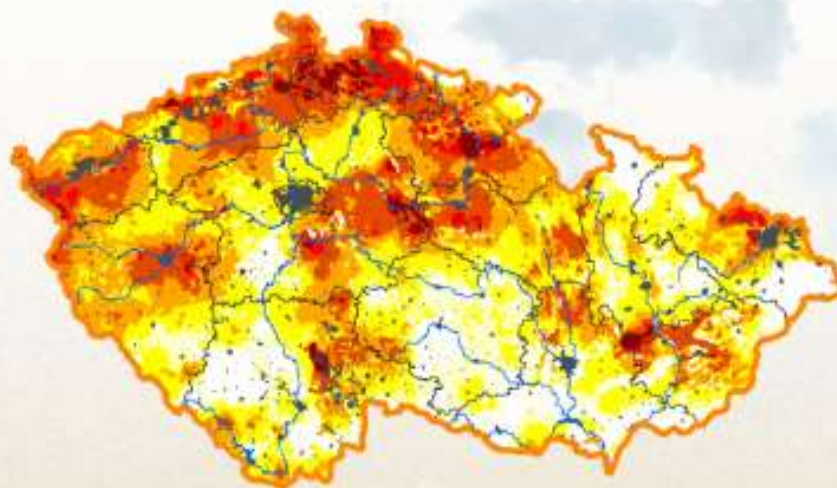
Nasycení půdy

Dopady na vegetaci

Dopady na zemědělství

Kumulovaný stres

Odchylka sucha od obvyklého stavu v období 1961 - 2010



- bez rizika sucha
- S0 snížená dřevitá půdní vláh.
- S1 počínající sucho
- S2 mírné sucho
- S3 výrazné sucho
- S4 výjimečné sucho
- S5 extrémní sucho

4. 11. 2018

44.  
týden



Přehrát animaci:

poslední 4 týdny



41. týden 2018 - 44. týden 2018



Stáhnout mapu



Zobrazit

MONITORUJTE SUCHO

ČESKO SLOVENSKO STŘEDNÍ EVROPA

**INTERSUCHO** Aktuální stav sucha Předpovědi Sucho v okresech en menu

**Intenzita sucha** Deficit Nasycení půdy Dopady na vegetaci Dopady na zemědělství Kumulovaný stres

Odchylka sucha od obvyklého stavu v období 1961 - 2010

4. 11. 2018 44. týden

Přehrát animaci:  
poslední 4 týdny ↓  
41. týden 2018 - 44. týden 2018

↓ ↓  
Stáhnout mapu Zobrazit

● bez rizika sucha ● S0 snížená úroveň půdní vláh. ● S1 počínající sucho  
● S2 mírné sucho ● S3 výrazné sucho ● S4 výjimečné sucho  
● S5 extrémní sucho

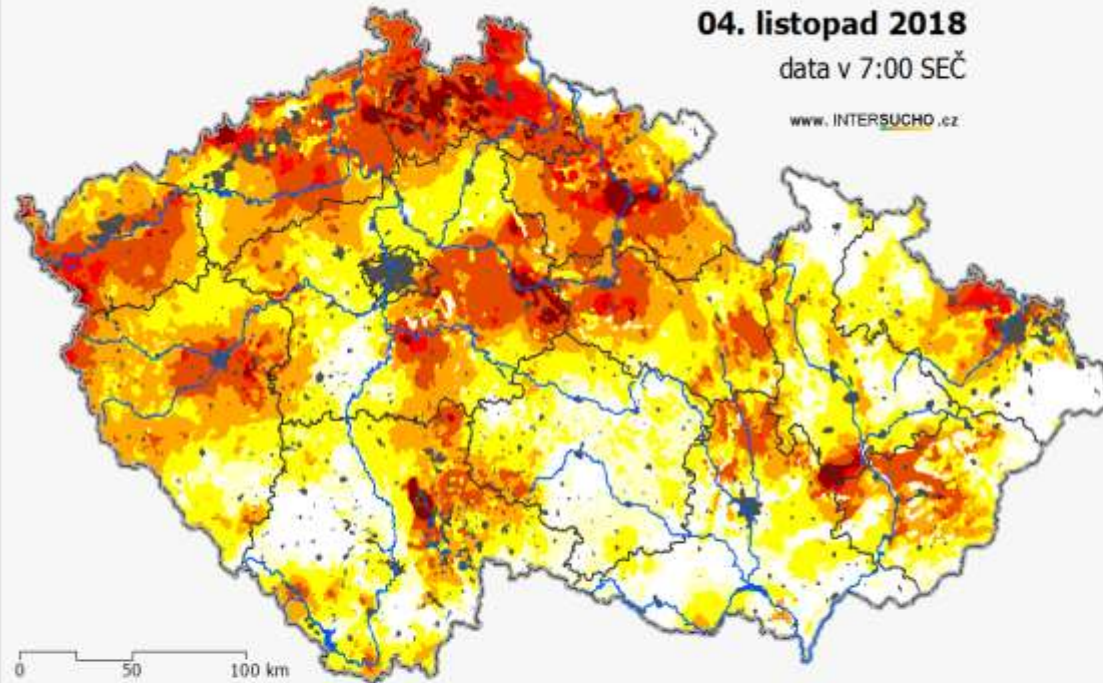
MONITORUJTE SUCHO

## INTENZITA SUCHA V PŮDNÍM PROFILU 0 - 100 cm

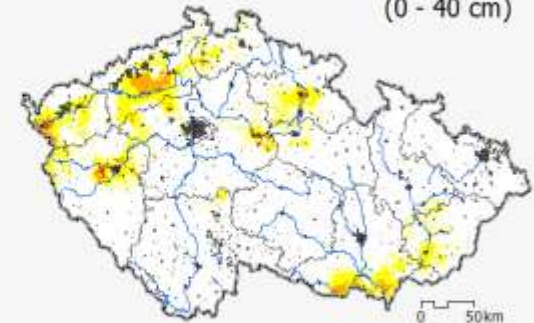
04. listopad 2018

data v 7:00 SEČ

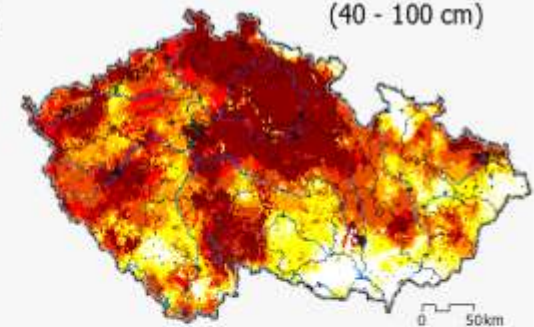
www.INTERSUCHO.cz



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



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



< S0 bez rizika sucha  
 S0 snížená úroveň půdní vláhý  
 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	13.3
S1	28.1
S2	22.2
S3	15.0
S4	3.2
S5	2.1

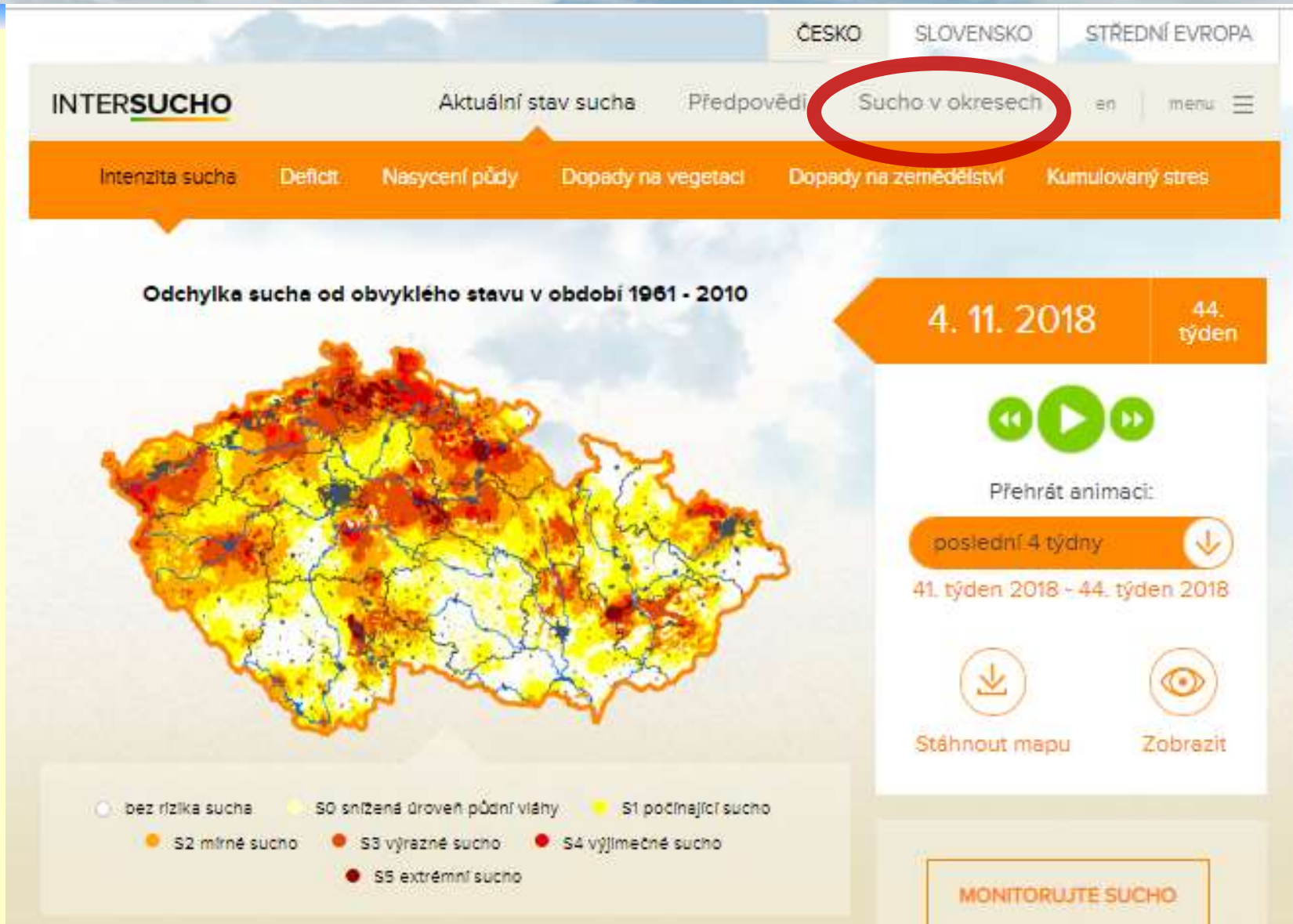
Vydáno: 05.11.2018


  
 Meteorologická data poskytuje: ČHMÚ

# okresní (katastrální) úroveň

všech 76 okresů  
13 099 katastrů

# Okresní úroveň



# Sucho a půdní vlhkost v okresech

ČESKO

SLOVENSKO

STŘEDNÍ EVROPA

INTERSUCHO

Aktuální stav sucha

Předpovědi

Sucho v okresech

en

menu

## Sucho v okresech

2018

4. listopad

44. týden



Na tomto místě jsou zpřístupněny detailní výstupy modelu pro jednotlivé okresy v maximálním rozlišení tedy 500x500 m. Po označení Vámi vybraného okresu si lze uložit soubor s detailními mapami zachycujícími jak [relativní nasycení půdního profilu](#), tak odhadovanou [intenzitu sucha](#). Barvená legenda základní mapy zachycuje počet hlášení o intenzitě sucha a pozorovaných dopadech získaných od expertů pověřených Agrární Komorou ČR v uplynulém týdnu.

EXPERTNÍ POSOUZENÍ DOPADU SUCHA

Počet dodaných hlášení v minulém týdnu:

● 0   ● 1-2   ● 3-4   ● 4 a více

# okres Brno venkov

2018

4. listopad

44. týden



Počet dodaných hlášení v minulém týdnu:

● 0   ● 1-2   ● 3-4   ● 4 a více

Na tomto místě jsou zpřístupněny detailní výstupy modelu pro jednotlivé okresy v maximálním rozlišení tedy 500x500 m. Po označení Vámi vybraného okresu si lze uložit soubor s detailními mapami zachycujícími jak **relativní nasycení půdního profilu**, tak odhadovanou **intenzitu sucha**. Barvená legenda základní mapy zachycuje počet hlášení o intenzitě sucha a pozorovaných dopadech získaných od expertů pověřených Agrární Komorou ČR v uplynulém týdnu.

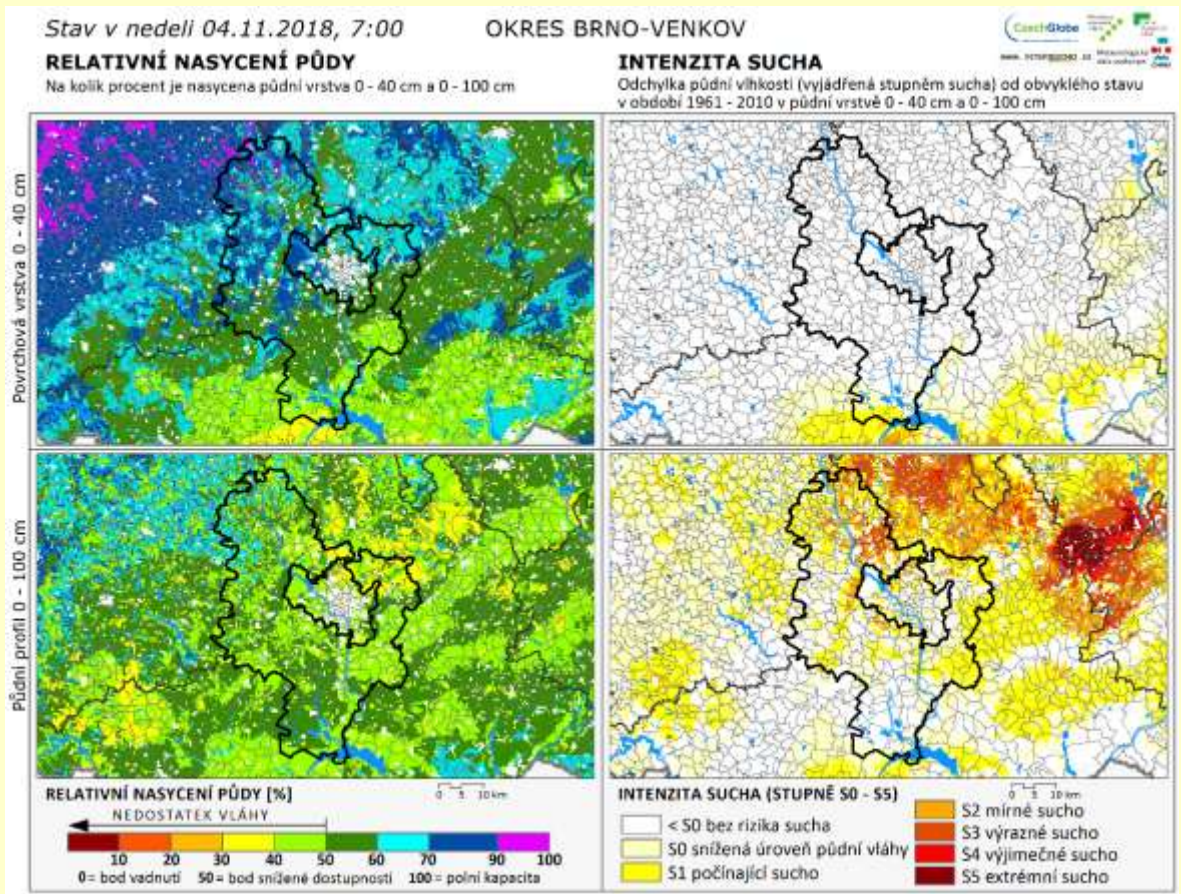
**EXPERTNÍ POSOUZENÍ DOPADU SUCHA**



# Okres Brno-venkov – 4.11. 2018

0 - 40 cm →

0 - 100 cm →



!! Katastry až na 500 x 500 m

# www.intersucho.cz nabízí časoprostorové přehledy



# Rok 2018 (11.3.- 28.10.)

## INTEGROVANÝ SYSTÉM SLEDOVÁNÍ SUCHA

2018 - [www.INTERNESUCHO.cz](http://www.INTERNESUCHO.cz)

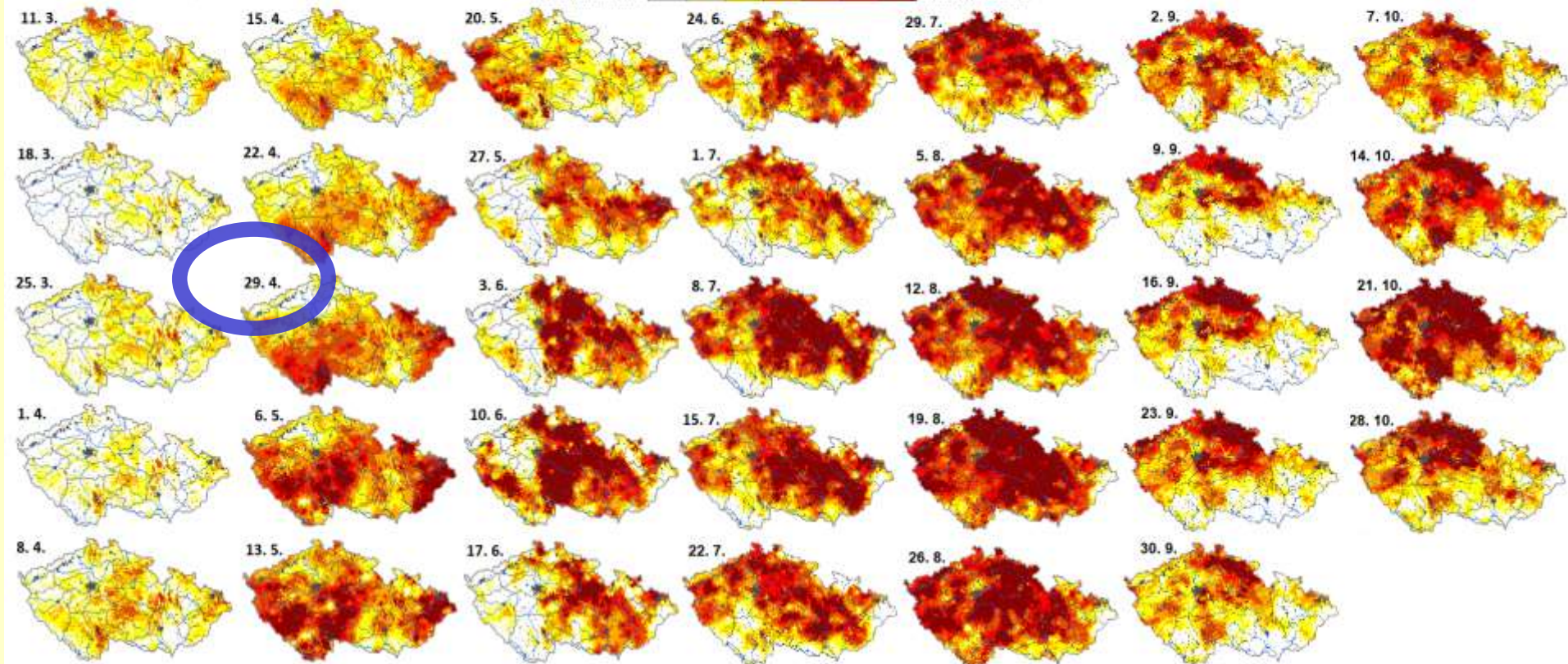
Intenzita sucha v půdním profilu (0-100 cm)  
= odchylka půdní vlhkosti od obvyklého  
stavu během let 1961 - 2010 pro daný týden

STÁTNÍ  
POZEMKOVÝ  
ÚŘAD

Národní  
ústav  
v Brně

CzechGlobe

↑  
narůstající sucha  
↓  
bez rizika sucha      extrémní sucha



# Družice – a druhé „jaro“ na Moravě

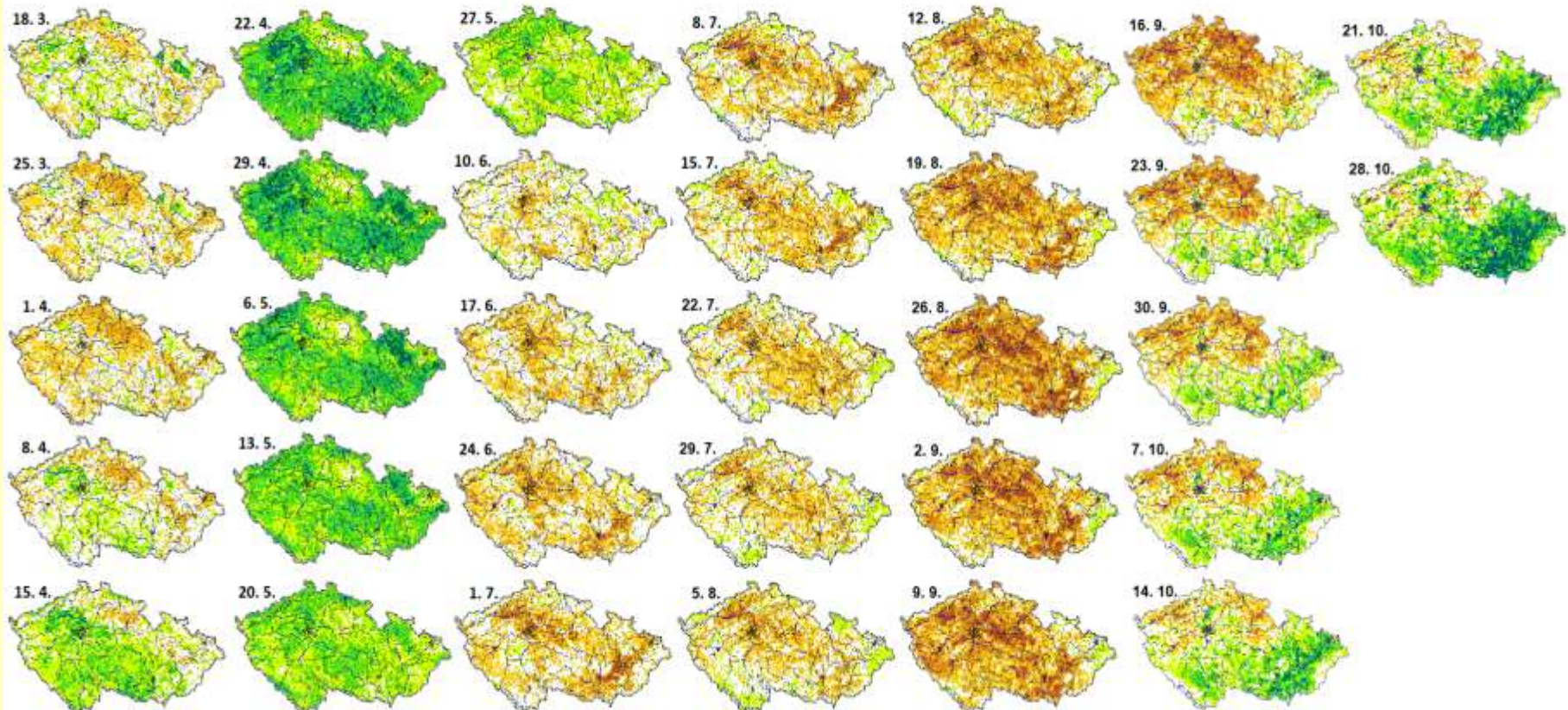
STÁTNÍ  
POZEMKOVÝ  
ÚŘAD

## INTEGROVANÝ SYSTÉM SLEDOVÁNÍ SUCHA

2018 - [www.INTERSUCHO.cz](http://www.INTERSUCHO.cz)

Relativní kondice veškeré vegetace

Moravská  
univerzita  
v Brně CzechGlobe



ČESKO

SLOVENSKO

STŘEDNÍ EVROPA

INTERSUCHO

Aktuální stav sucha

Předpovědi

Sucho v okresech

en

menu

Intenzita sucha

Deficit

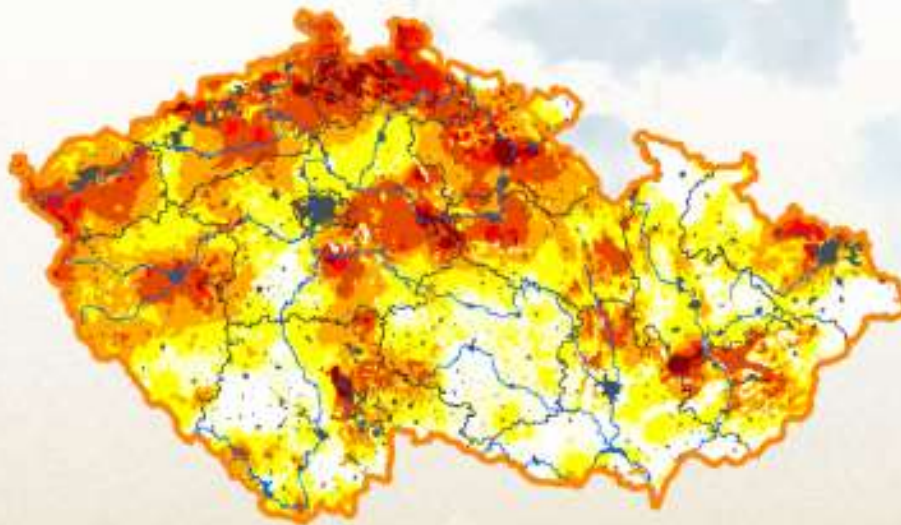
Násycení půdy

Dopady na vegetaci

Dopady na zemědělství

Kumulovaný stres

Odchylka sucha od obvyklého stavu v období 1961 - 2010



- bez rizika sucha
- S0 snížená úroveň půdní vláh
- S1 počínající sucho
- S2 mírné sucho
- S3 výrazné sucho
- S4 výjimečné sucho
- S5 extrémní sucho

4. 11. 2018

44.  
týden



Přehrát animaci:

poslední 4 týdny



41. týden 2018 - 44. týden 2018



Stáhnout mapu



Zobrazit

MONITORUJTE SUCHO



ČESKO

SLOVENSKO

STŘEDNÍ EVROPA

INTERSUCHO

Aktuální stav sucha

en

menu

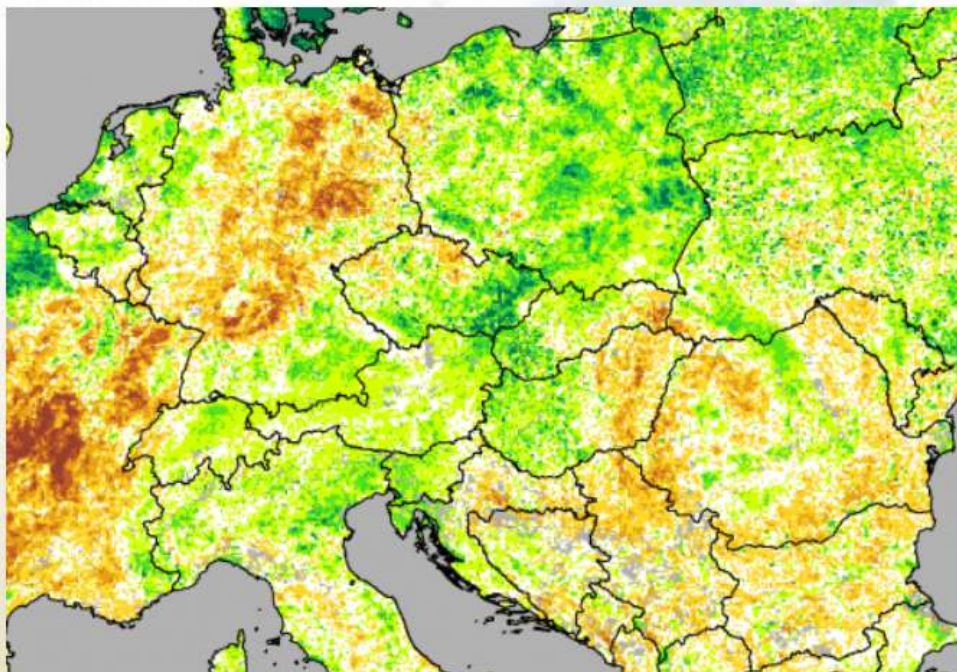
Index půdní vláhý

Dopady na vegetaci

Agrometeorologické podmínky

Předpověď výnosů

## Relativní kondice polních plodin (PP) a travních porostů (TP)



21. 10. 2018

42.  
týden



Přehrát animaci:

poslední 4 týdny



40. týden 2018 - 43. týden 2018



Stáhnout mapu



Zobrazit



**to bylo**

**[www.intersucho.cz](http://www.intersucho.cz)**

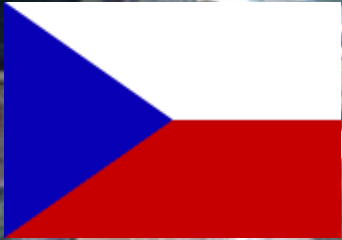


# Jsme ale jako zemědělci skutečně bez viny?

- Ano změna klimatu, ale....
- neoptimální a špatné postupy zvyšují tzv. **Náchylnost krajiny k suchu**

# Náchylnost krajiny ke ZK?

- **Charakter**
- **Zhutnění půdy**
- **Zastavění půdy**



# Náchylnost krajiny?

- Charakter
- **Zhutnění půdy**
- Zastavění půdy

# Zhutnění půdy – 33 % orné půdy



# Technika !?



# Půdní sonda - utužení



# Náchylnost krajiny

- **Charakter**
- **Zhutnění půdy**
- **Zastavění půdy**



# Zastavění půdy ČR – 11 %



- V roce 2017 je zastavěná půda v ČR **11 %** meziročně roste 0,4 %
- Každý den se zastaví zhruba 12 hektarů = 10 fotbalových hřišť

# Možná adaptační opatření – rozhodující role uživatelů půdy

- ❖ **komplex organizačních, agrotechnických a biotechnických opatření**
  - změny využití území – orná x protierozní a retenční sady a vinice
  - omezení plošně rozsáhlých erozně nebezpečných monokultur
  - optimalizace velikosti pozemku
  - stabilizace drah soustředěného odtoku zatravněním
  - vrstevnicové obdělávání
  - zasakovací pásy
  - pásové střídání plodin
  - setí do krycí plodiny
  - obnova rybníků, výstavba malých, velkých nádrží
  - omezení zhutňování půdy
  - využití závlah
- ❖ **ALE HLAVNĚ organická hmota v půdě = zachytit vodu ze srážek na ploše pozemku**

# Obdělávání po vrstevnici – kolmo na odtokovou linii – svahy 5-8°

- **Dražší**
- **Speciální technika**
- **Ujíždí brázda**
- **Časově náročnější**
- **Nebezpečnější**



# Příklad protierozních pásů – pole nad 35 ha



# Protierozní agrotechnologie



# Aplikace technologie strip till do travního porostu



# Ochranná funkce před povodní PÚ – 250/13000



# Ochranná funkce před povodní





# Retenční kapacita – vesnice v údolích





# Rýhová eroze

# Dráha soustředěného odtoku



# Protierozní ochrana formou stabilizace drah soustředěného odtoku



# Protierozní ochrana formou stabilizace drah soustředěného odtoku



# Vláhová bilance

- Krajiny
- Půdy

# Krajina – Rybníky, Nádrže, voda a zase voda

- Rybníky x mokřady
- Malé x větší nádrže?
- Malé = protipovodňové, závlahové
- Větší nádrže = nadlepšení průtoků v době sucha – výstavba
  - Nové Heřminovy – povodí Odry (5,6 mld. Kč) – řeka Opava
  - Poldr Skalička – povodí Moravy (3,5 mld. Kč) – řeka Bečva
  - přehrada Vlachovice – povodí Váhu (Dunaje) řeka Vlára (Zlínsko) – (5,5 mld. Kč)

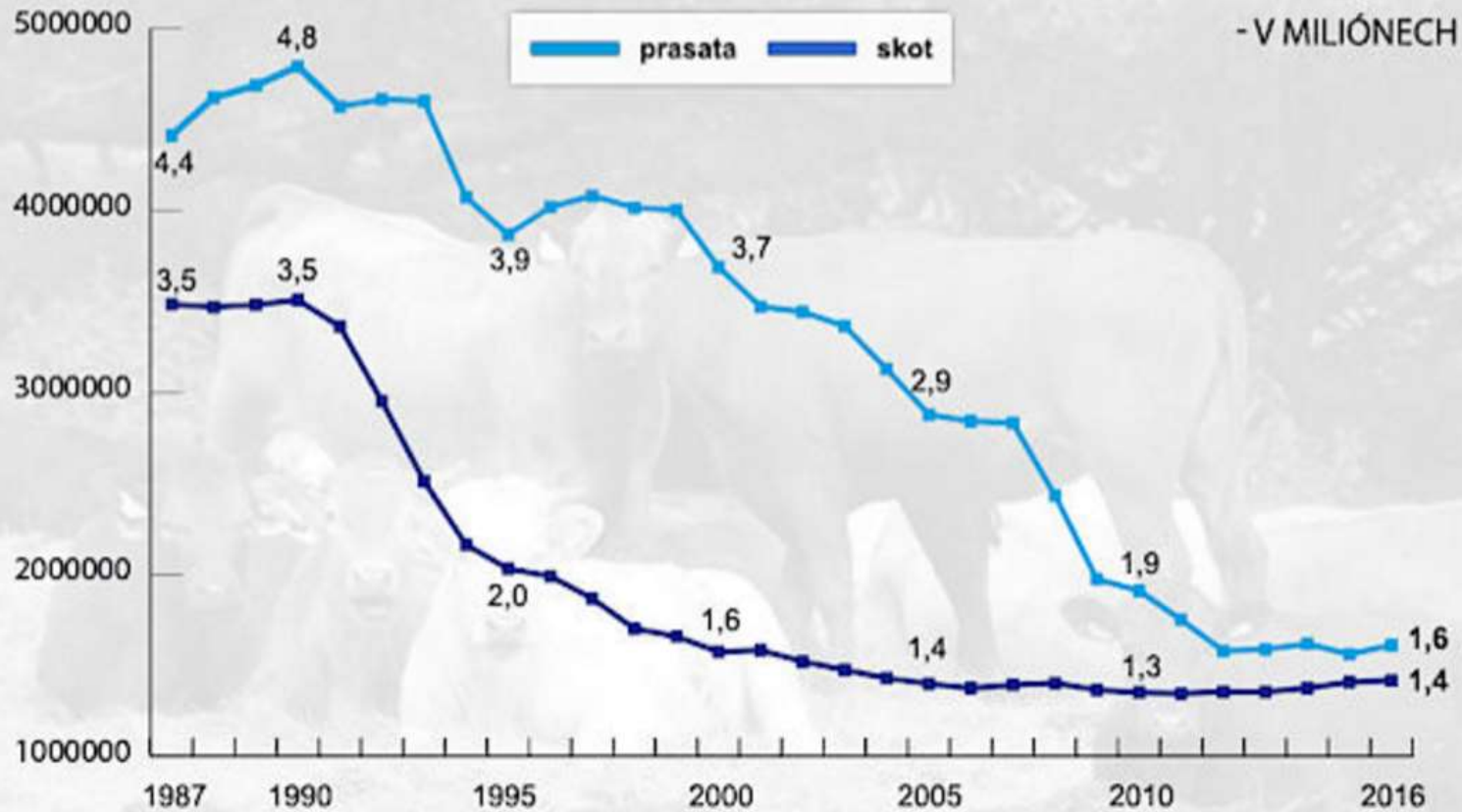
# Organická hmota v půdě !!

**Vodu v půdě udrží organická hmota  
(biopřípravky?)**



# Organická hmota v půdě !!

## Pokles na 1/3 od 1990



VÝVOJ POČTU SKOTU A PRASAT V ČR

1987

2017

# Závlahy – kde vzít vodu?

**V ČR závlahy na 3,6 % zemědělské půdy  
ale funkční cca 1,8 %** (privatizace – renovace - ekonomika)

- zelenina 60 %
  - jahody 40 %
  - chmelnice 30 %
  - ovocné sady 20 %
  - rané brambory 17 %
  - vinice 15 %
  - cukrová řepa 2 %
- 
- Za posledních 10 let vybudováno 5 000 ha kapkové závlahy

# Závěry

- Sucho = problém č.1
- Řešení: vědci + zemědělci + politici
- Intersucho, vynosy-plodin.cz, klimatickazmena.cz
- Vědci = učitelé
- Voda v krajině
  - půda (organická hmota, eroze, utužení, velikost honů...)
  - agrotechnologie (využití + zadržení vody)
- Šlechtění
- Závlahy
- Systém dotací a kompenzací (FTPR, KPÚ)



**Děkuji za pozornost !**

**[www.intersucho.cz](http://www.intersucho.cz)**

**[www.vynosy-plodin.cz](http://www.vynosy-plodin.cz)**

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