



Dopady sucha na výnos polních plodin a možnosti adaptace v rostlinné výrobě

Petr Hlavinka, Miroslav Trnka, Zdeněk Žalud, Monika Bláhová, Daniela Semerádová, Jan Meitner, Jan Balek, Pavel Růžek, Karel Klem, Vojtěch Lukas, ...



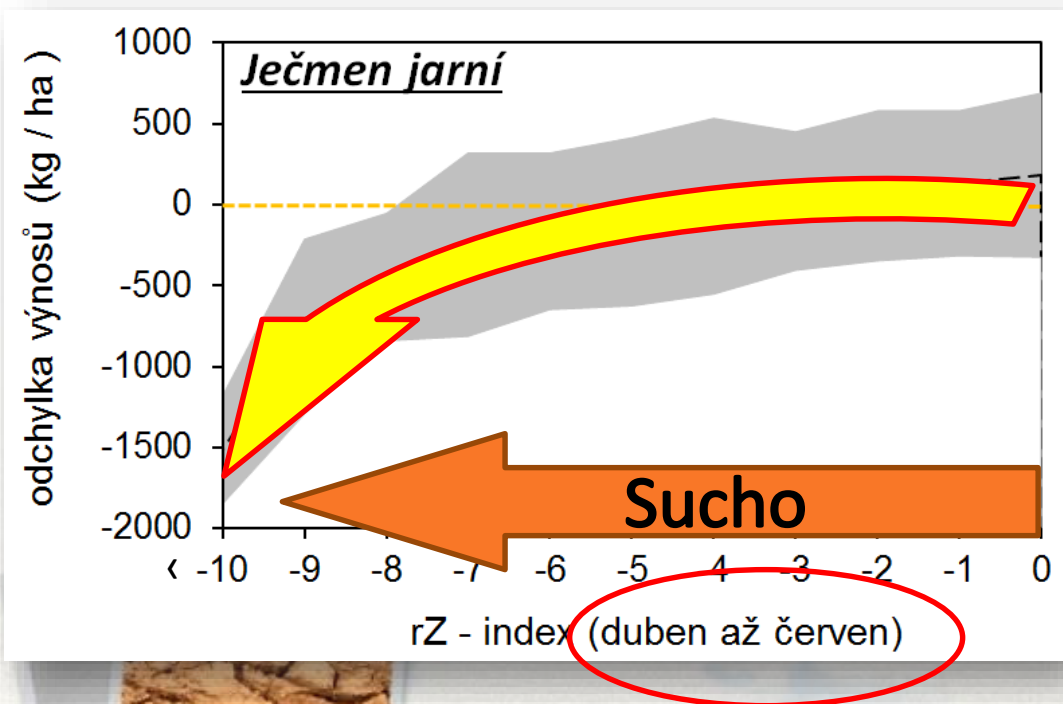
Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i.
Brno



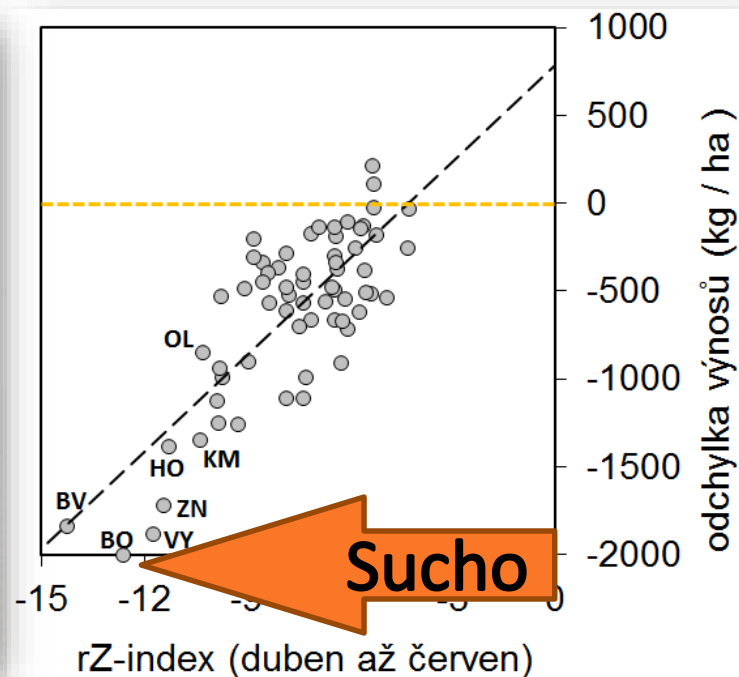
Mendelova univerzita v Brně

Sucho vs. výnosy:

Okresní výnosy 1961-2000



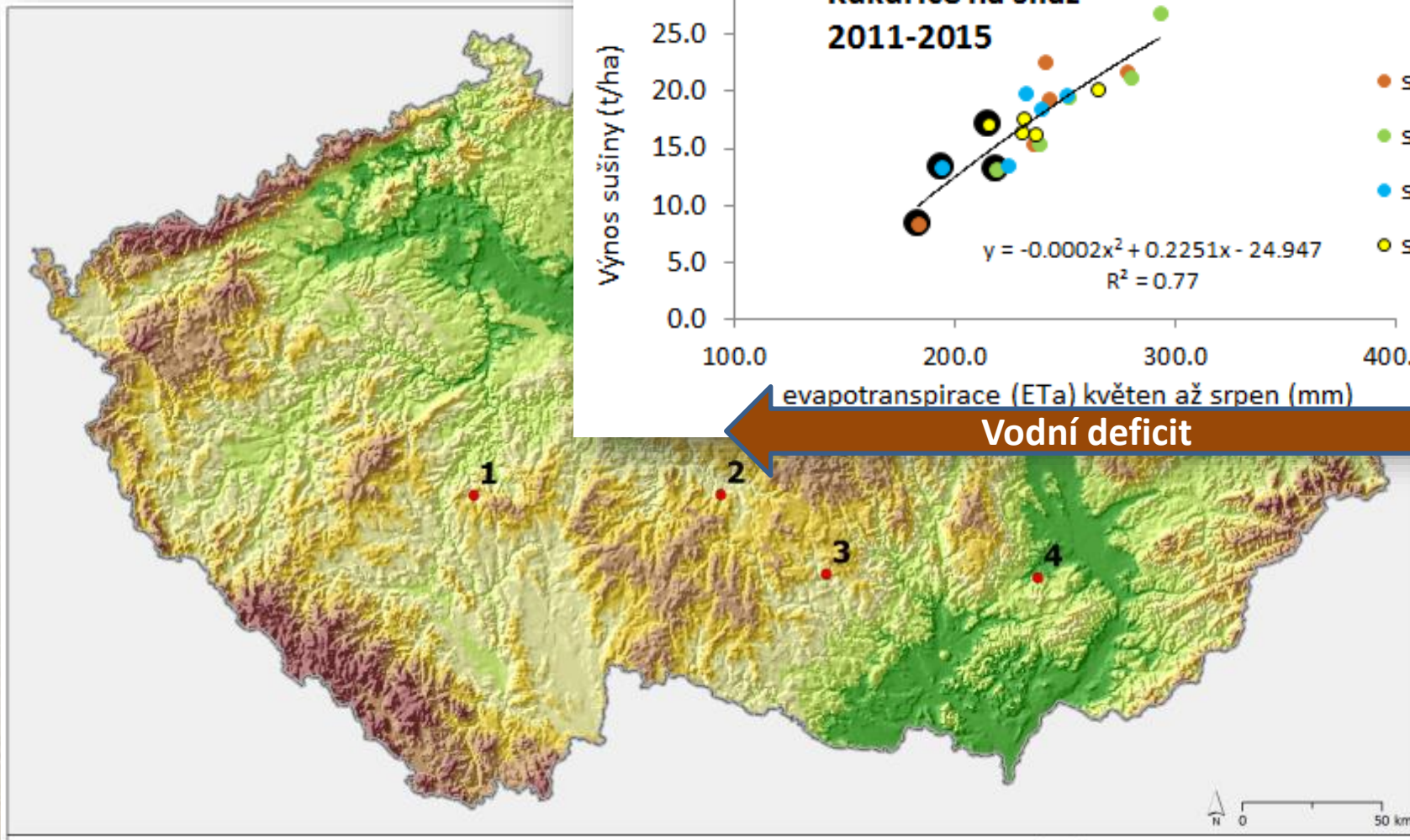
Rok 2000

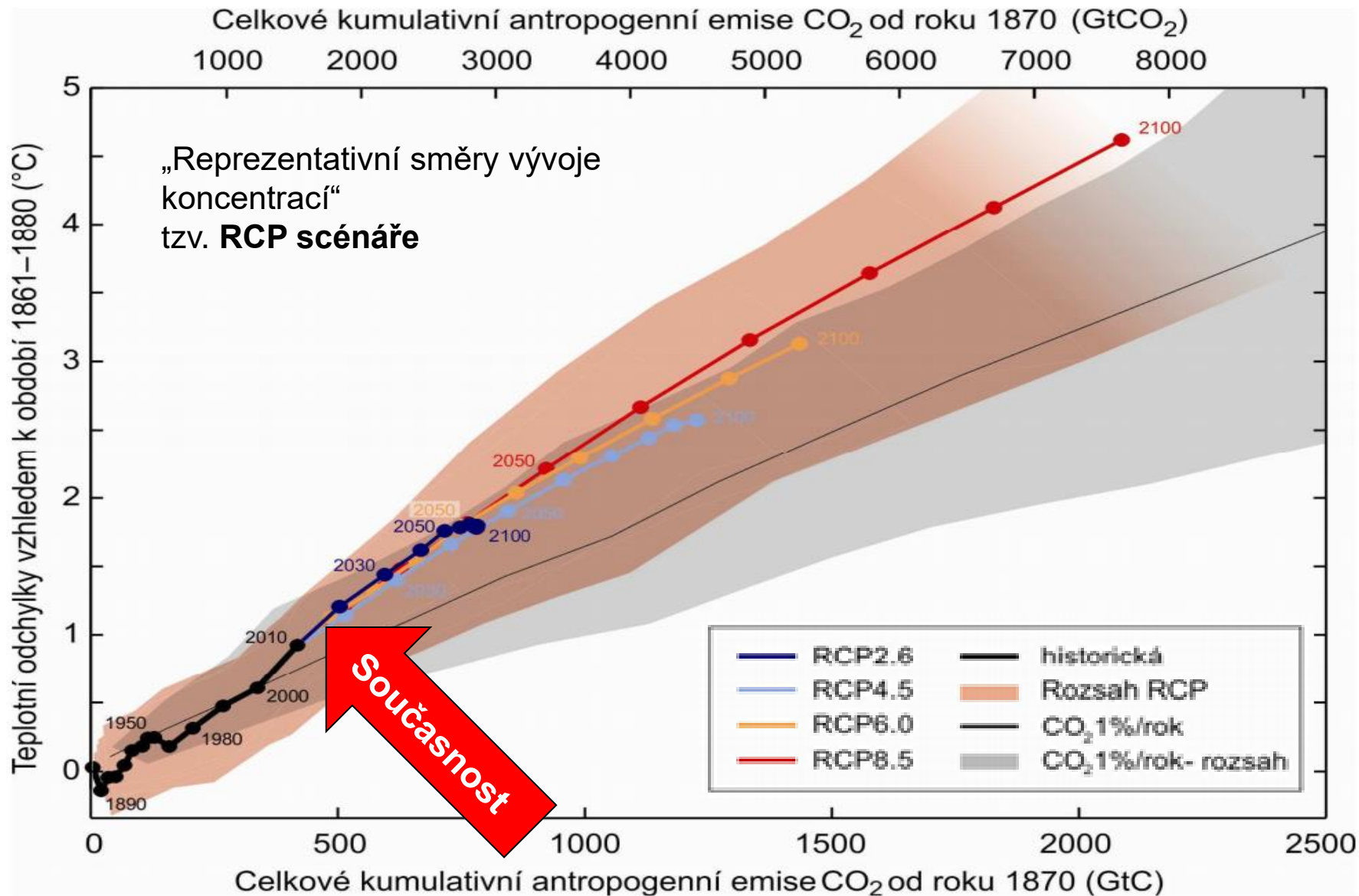


Pšenice, kukuřice, řepka, oves, žito, brambory, seno

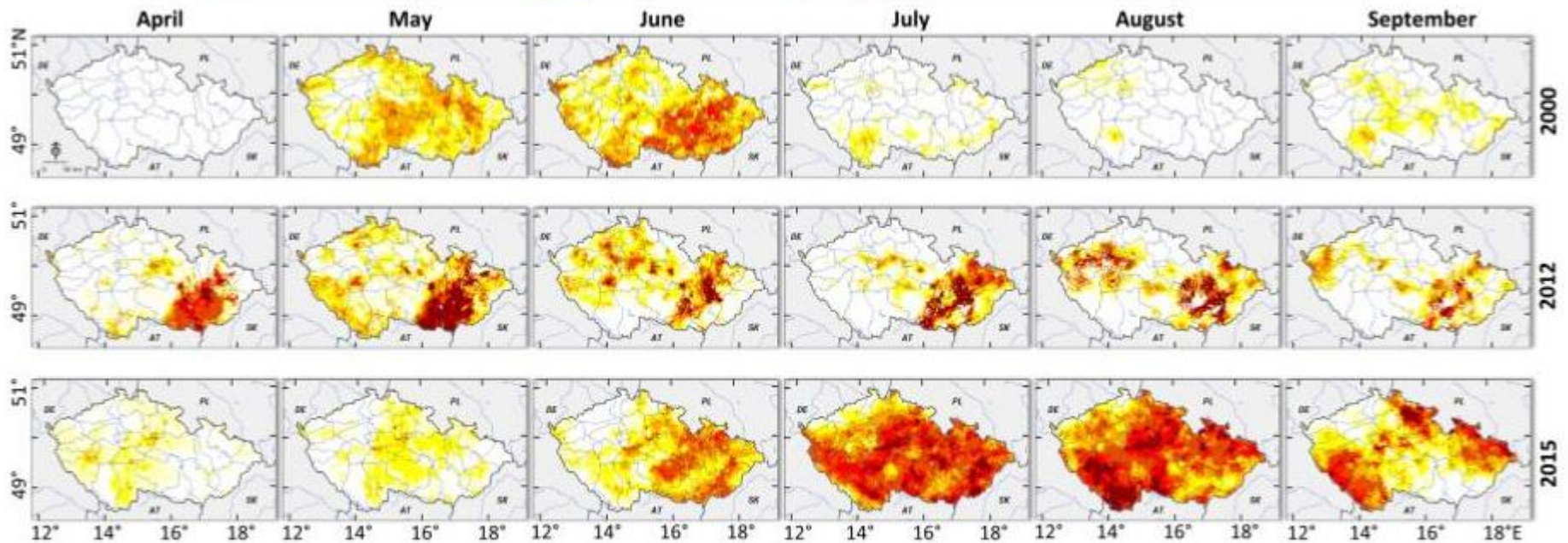


Sucho vs. výnosy polních plodin:

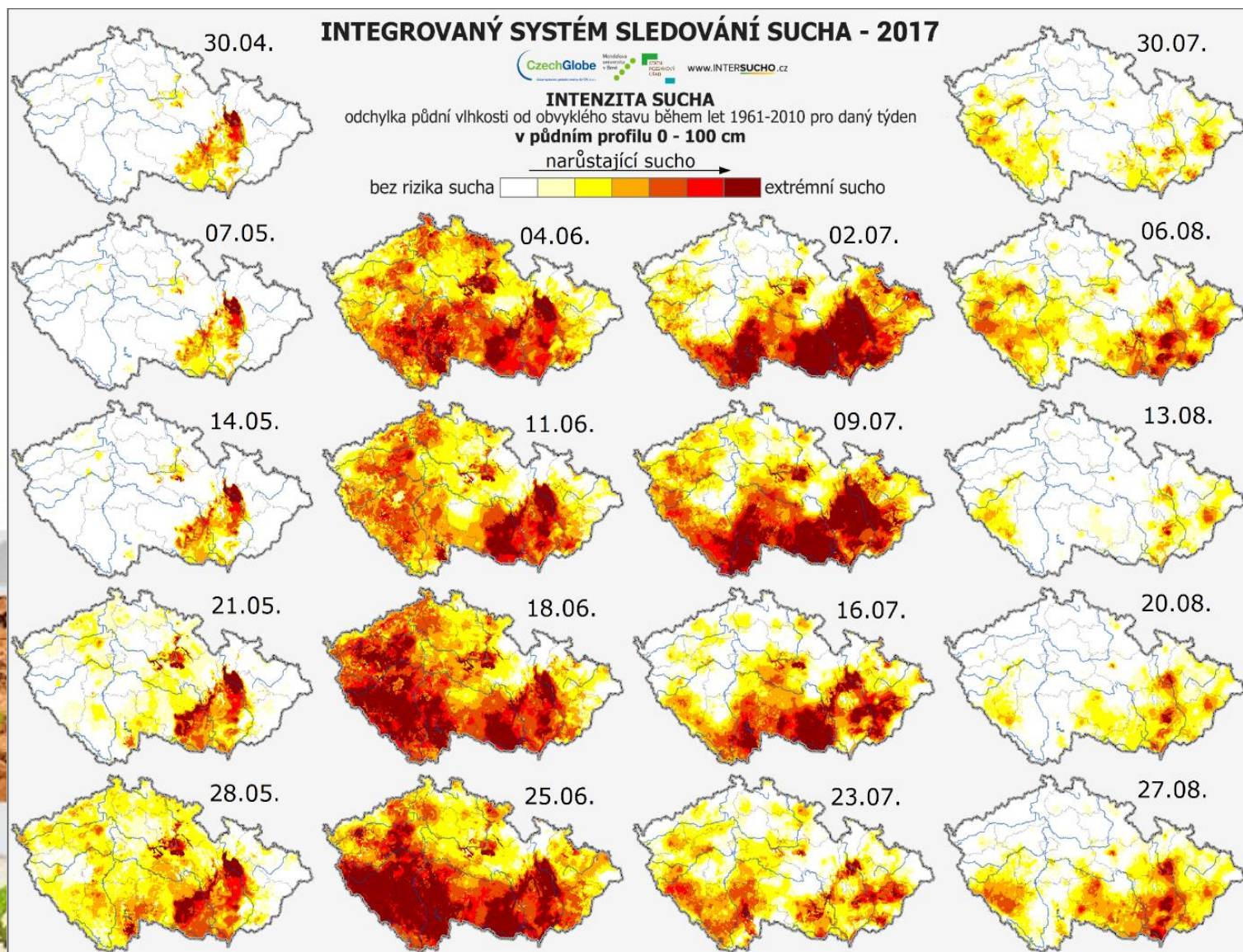




Epizody sucha nejsou identické 2000, 2012, 2015



Sucho 2017 v týdenním kroku



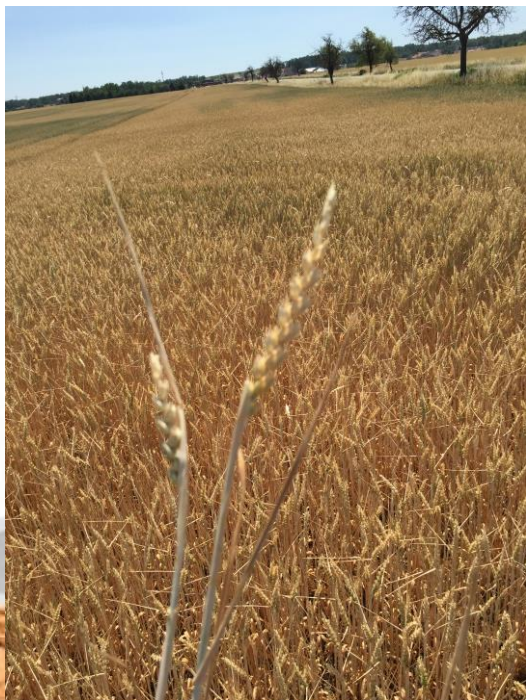
Kukuřice - Znojensko

20. června 2017

20. července 2017



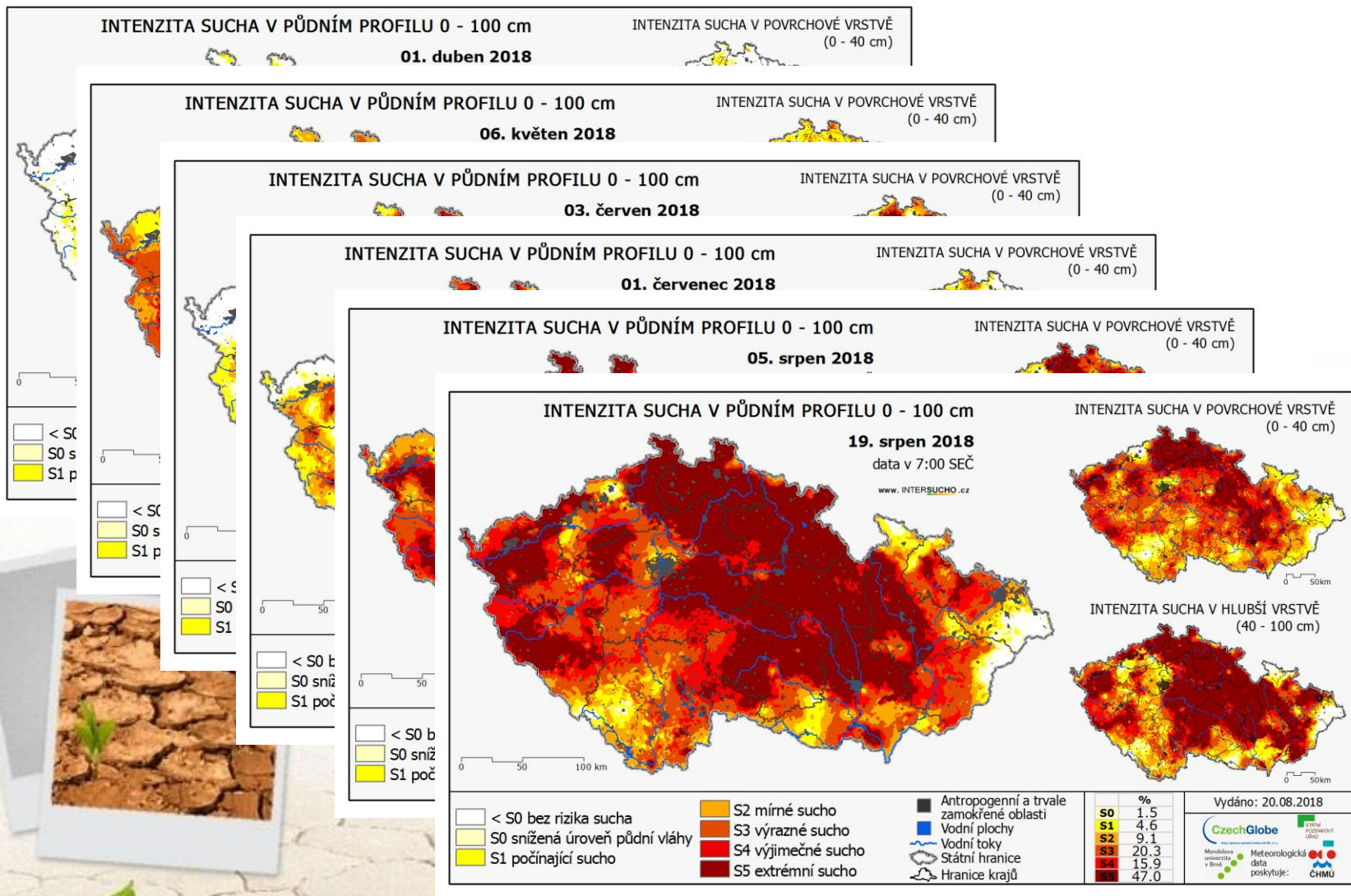
Pšenice ozimá – Znojemsko 20. června 2017



dřívější sklizeň, výnosy, kvalita



2018



kompensace

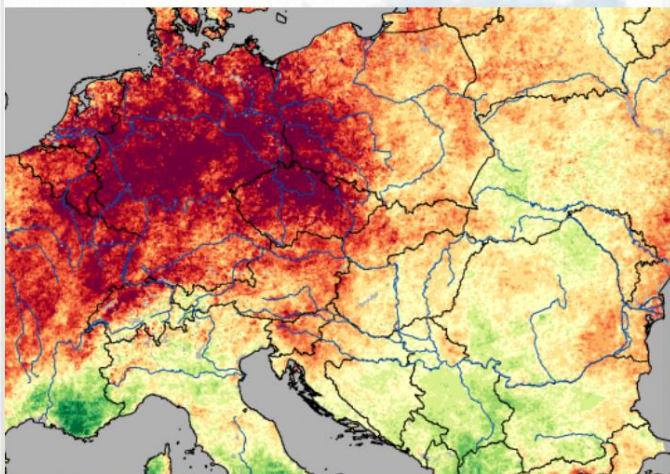
- v roce 2015 cca 1,19 mld. Kč (přes 3500 žadatelů)
- v roce 2017 cca 1,17 mld. Kč (přes 3200 žadatelů)
- v roce 2018 celkem 2 mld. Kč (cca 13 200 žádostí)

- 2018 odhad škod dle AK ČR ve výši 11 až 12 mld. Kč

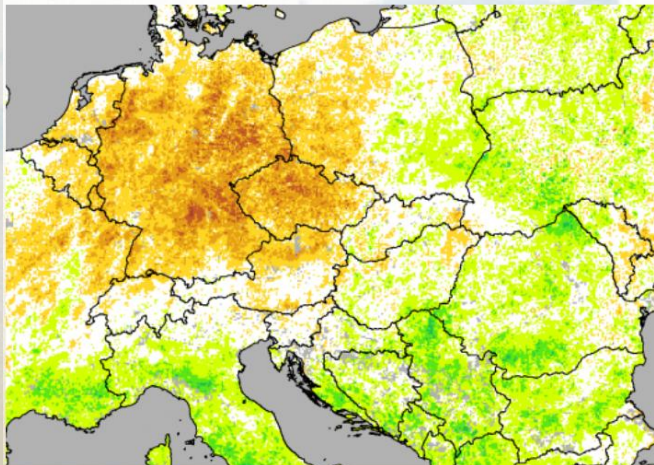


Nebyli jsme v tom sami

Vodní stres



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



-2.5 -2 -1.5 -1 -0.5 0 0.5 1 1.5 2 2.5
stres suchem průměrné podmínky vyšší výpar

65 75 85 95 105 115 125 135
horší kondice vegetace normální stav lepší kondice vegetace

2. 9. 2018

35.
týden



Přehrát animaci:

od začátku roku



12. týden 2018 - 46. týden 2018



Stáhnout mapu



Zobrazit

MONITORUJTE SUCHO



Polsko:

- **2018:**

- 290 000 žádostí na kompenzace (cca 11 mld. Kč)
- Hodnocení – lokální komise
- Škoda 70 a více % - cca 6000,- Kč/ha
- Škody 30-70 % - cca 3000,- Kč/ha
- Podmíněno pojištěním plodin (pokud není, redukce plateb 50%)

- **2017:**

- poškození extrémní počasí včetně nadměrných dešťů ale informace o platbách nemáme



Německo:

- 2018:
 - Obilniny (bez kukuřice) -16 % oproti 3-letému průměru
 - Odhad škod 17 mld. Kč
 - Kompenzace 8,5 mld. Kč
 - Z toho 50/50 federální vláda a spolkové země
 - Při poškození alespoň 30 %; pro malé a střední podniky
 - Proces je komplikovaný, protože podniky musí sdílet data
 - otazníky, jestli se jedná o správnou formu pomoci ve srovnání s ostatními sektory
 - Tlak na udržitelné hospodaření
 - řízení rizik vč. tvorby rezerv a diverzifikace
- 2000-2010 : podpora cca 4 mld. Kč po přírodních katastrofách
- 2003: škody cca 3,5 mld. Kč (12 000 farem), podpora 0,9 mld. Kč

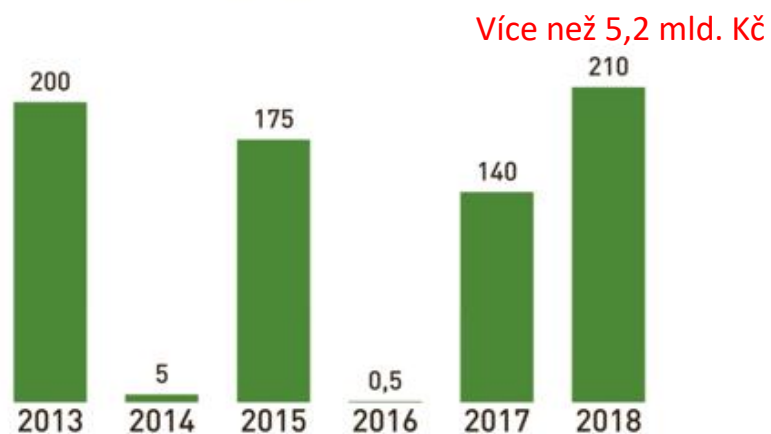


Rakousko:

Výplata pojistného plnění na sucho a vysoké teploty (v mil. Euro)

2018: Rekordschäden durch Hitze und Dürre

Dürreschäden in der Landwirtschaft in Mio. Euro 2013–2018



Die Österreichische
Hagelversicherung **HV**

Figure 1: Heat and drought damages (in million euros) in Austria from 2013 until 2018 paid from the Austrian Hail insurance for farmers insured against drought (does not include additional governmental direct disaster support for drought damage, such as in 2018).



Rakousko

- **2018:**
 - Sucho zejména v severní a západní části Rakouska (téměř všechny plodiny, zejména travní porosty a kukuřice) navíc kombinace s vysokými teplotami
 - Pojištění 80 mil. Euro za obilniny, 130 mil. Euro za travní porosty
 - Vládní pomoc 60 mil. Euro (1,5 mld. Kč) za sucho a vysoké teploty
- **2017:**
 - Škody suchem 3,5 mld. Kč (+ mrazy, kroupy)
- **2015:**
 - Cca 4,4 mld. Kč



Reakce?

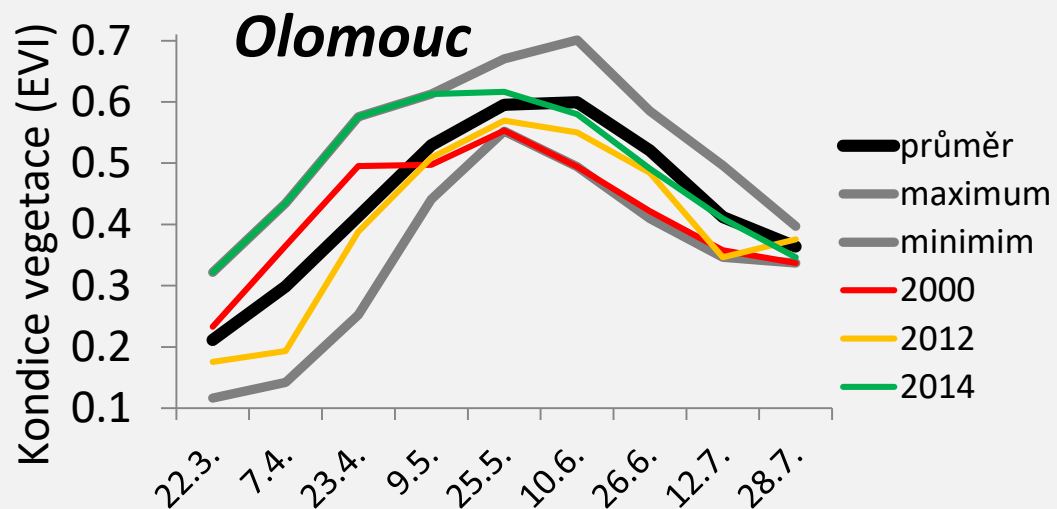
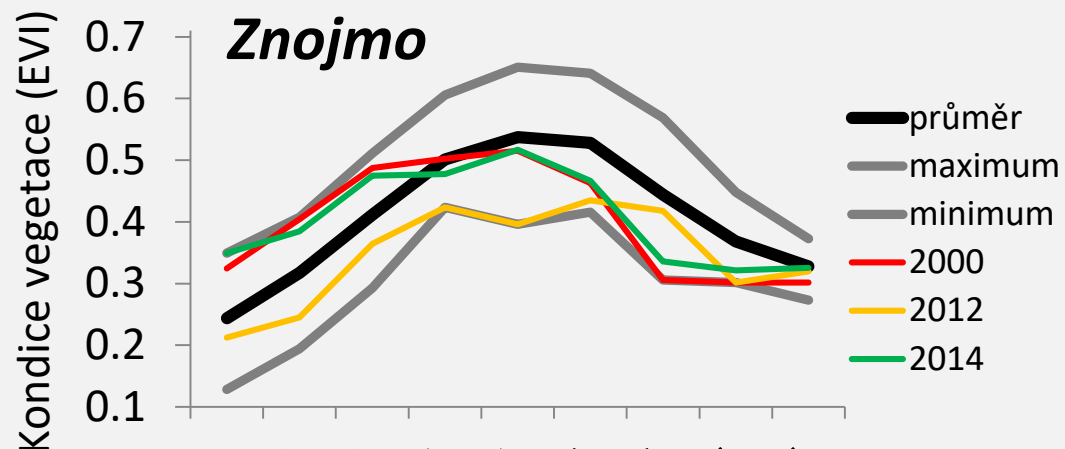
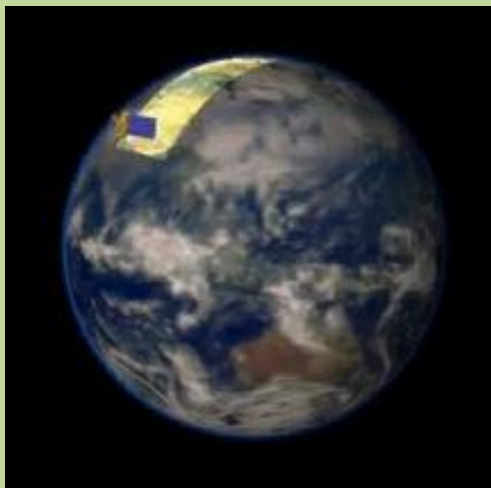
- Nutná přesná diagnostika (prostor, čas, intenzita, dopady)
- Monitoring v reálném čase
(systém včasného varování)
- Odhad budoucího vývoje klimatických podmínek
- Vývoj a přijetí adaptačních opatření (nezbytnost komplexního přístupu)



Družicová data pro Intersucho:

Pro ČR využíván satelit Terra

- provozovatel: NASA
- data: od roku 2000
- výška letu: 705 km
- záběr snímání: 2230 km (MODIS)
- rozlišení: 250 m



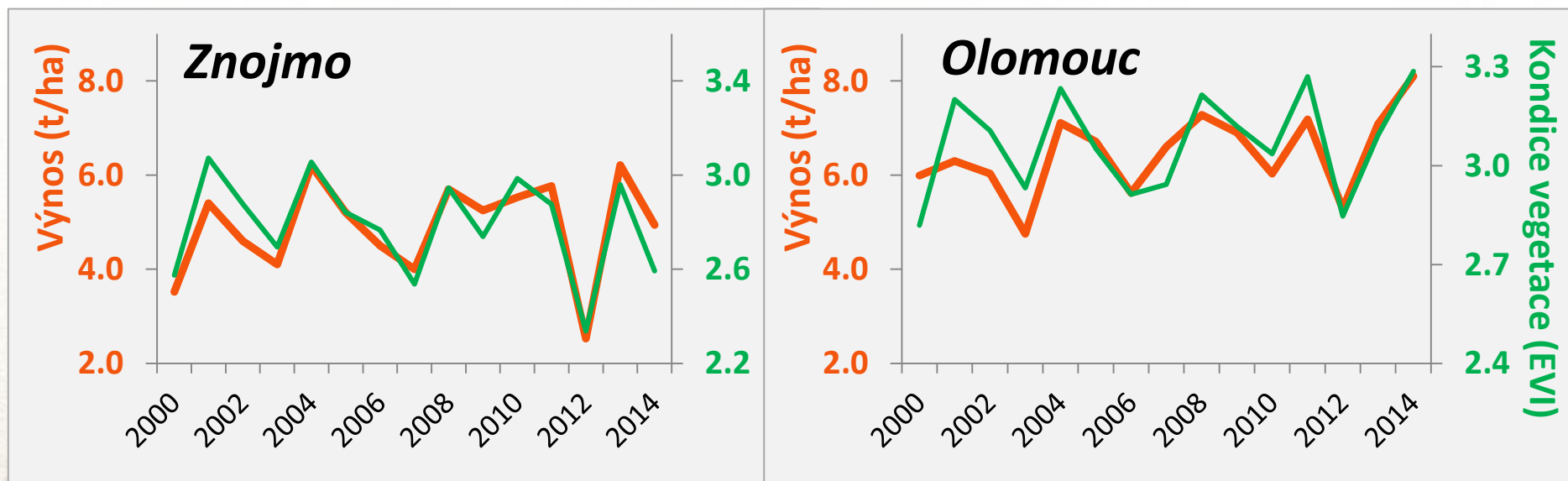
Predikce sezónních výnosů:

- Objektivní snímání velkých území
- Změny patrné dříve než můžeme pozorovat okem

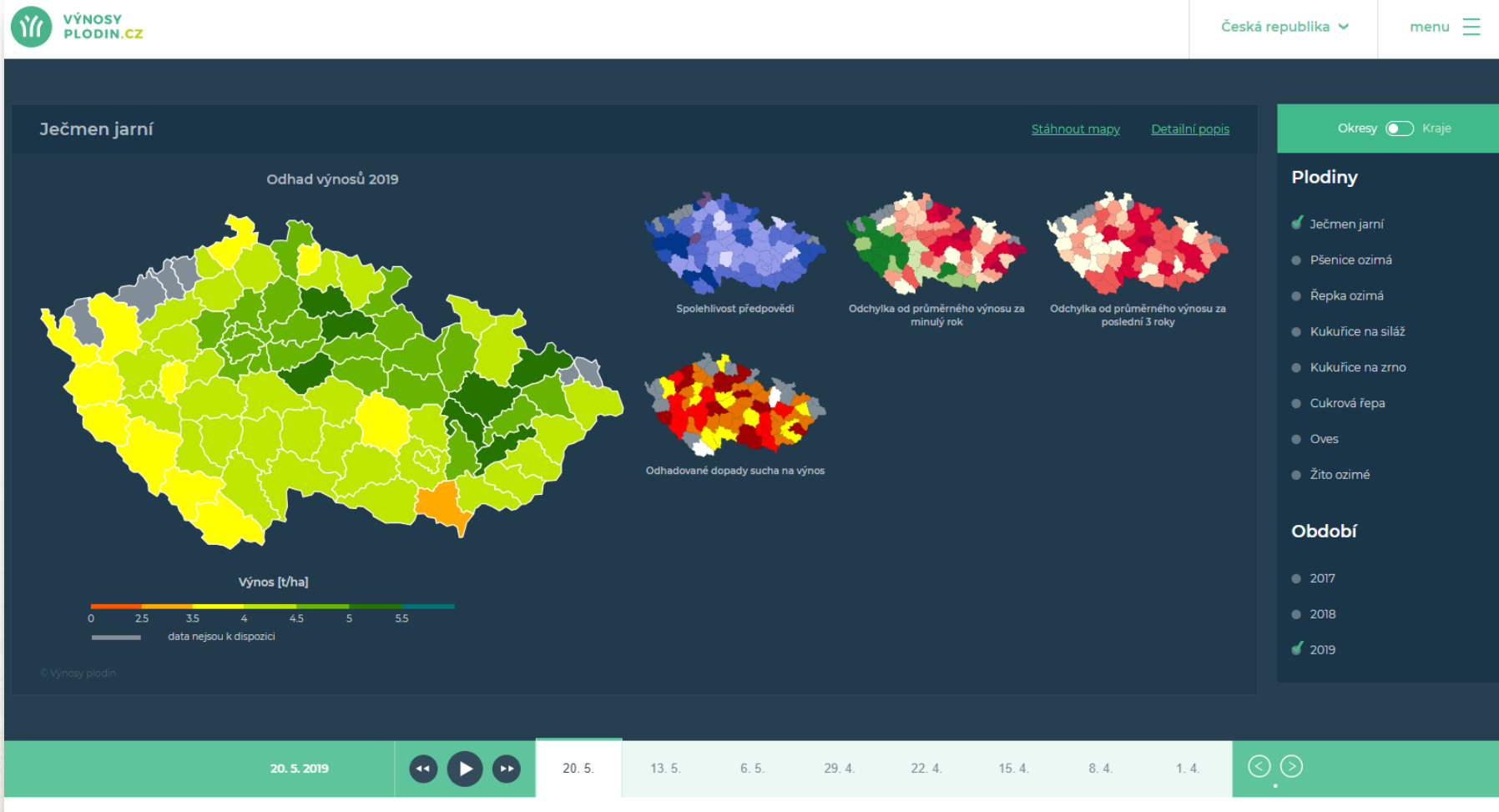
Pšenice ozimá (2000-2014)

vs.

kondice vegetace(22.4.-11.7.)

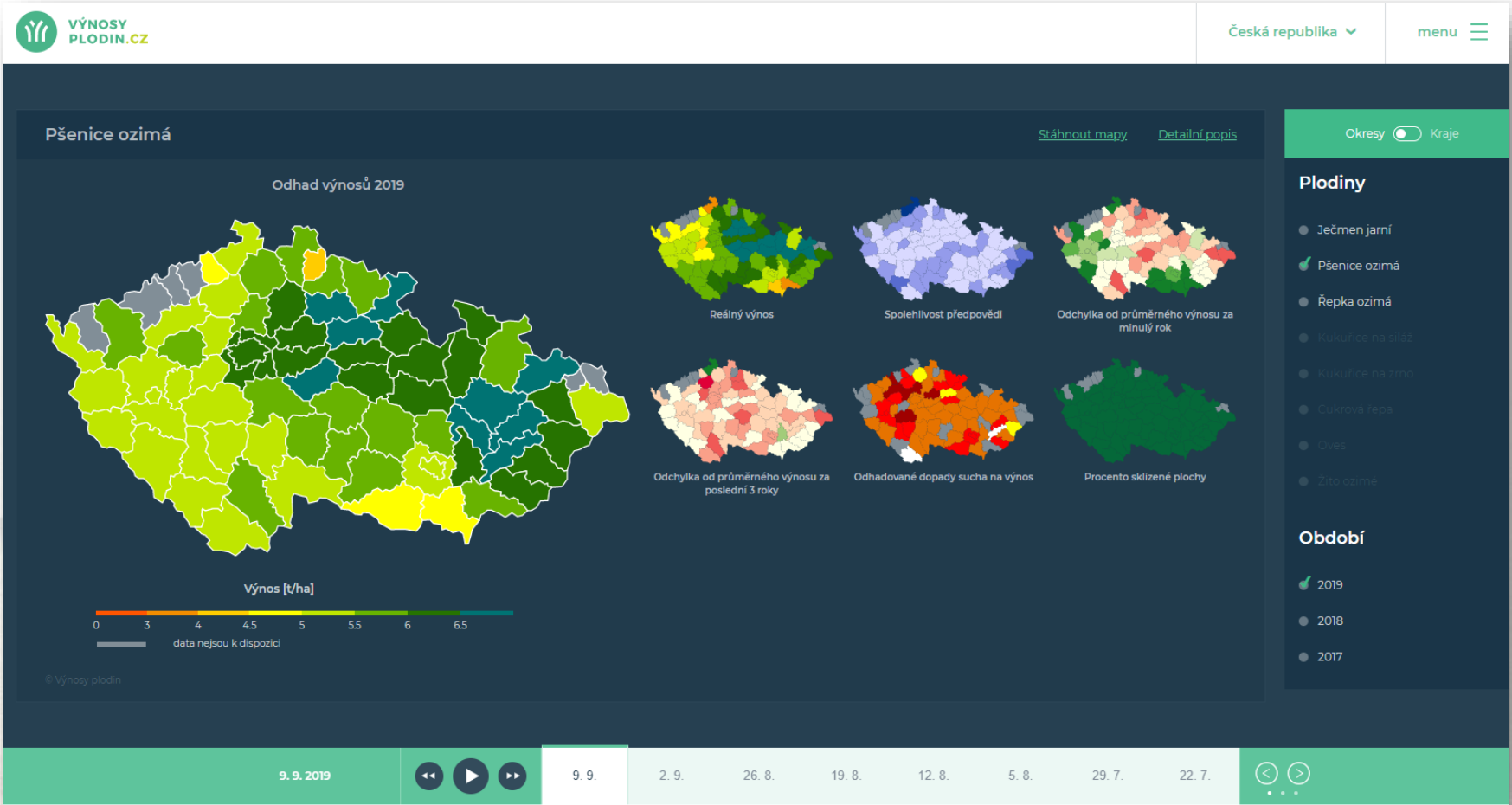


vynosy-plodin.cz



V době žní – i reálný výnos

Aktuální podoba



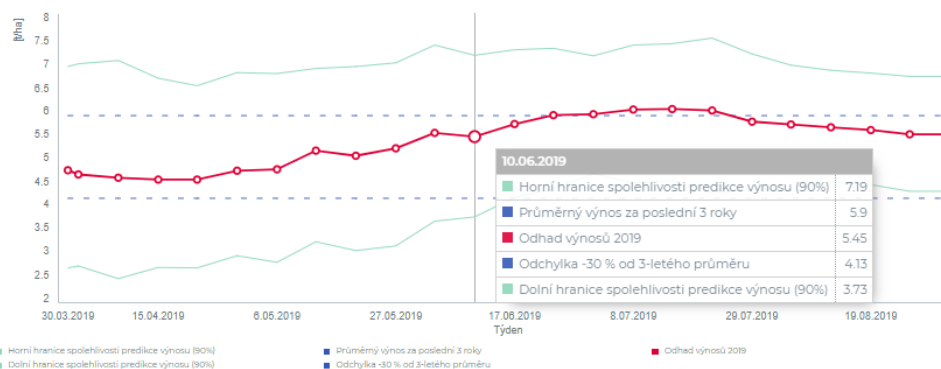
Louny / Ústecký kraj

Pšenice ozimá

[Stáhnout grafy](#)

[Detailní popis](#)

Louny

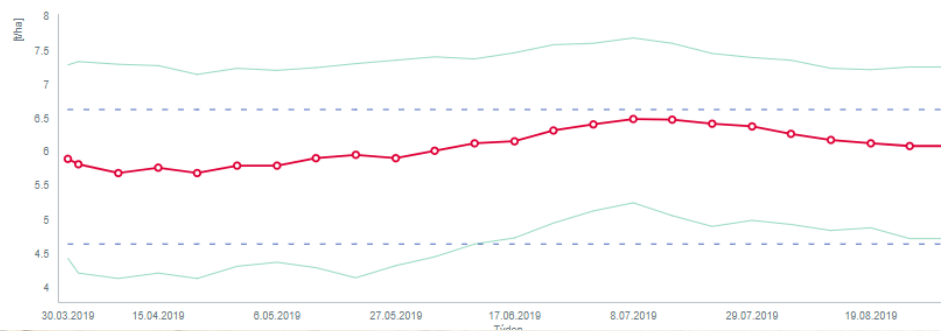


■ Horní hranice spolehlivosti predikce výnosu (90%)
■ Dolní hranice spolehlivosti predikce výnosu (90%)

■ Průměrný výnos za poslední 3 roky
■ Odchylka -30 % od 3-letého průměru

■ Odhad výnosů 2019

Ústecký kraj



Plodiny

- Ječmen jarní
- Pšenice ozimá
- Řepka ozimá
- Kukuřice na siláž
- Kukuřice na zrno
- Cukrová řepa
- Oves

Období

- 2019
- 2018
- 2017



JRC MARS

ČESKO

SLOVEN

INTERSUCHO

Aktuální stav s

Index půdní vláhy

Dopady na vegetaci

Agrometeorologické podmínky

Předpověď v

Agrometeorologické podmínky - průběh

15. 4

Ukrajina

data nejsou dostupná negativní normální pozitivní

Agrometeorologické podmínky v Evropě

Aktuální mapa a komentáře hodnotí období od 01. 03. 2019 do 08. 04. 2019

Řecko
Data nejsou dostupná.

Slovensko

Zájmové období bylo charakteristické pokračující výraznou anomálií teplého počasí (+2 až +4 °C ve srovnání s dlouhodobým průměrem), což vedlo k pokročilejšímu fenologickému vývoji zimních plodin. Dešťové srážky byly na východě země podprůměrné. V nejvíce postižených oblastech napadlo méně než 40 mm. Nedostatek srážek přispěl k mírnému deficitu půdní vlhkosti, ale s omezeným dopadem na zimní plodiny. Teplé povětrnostní podmínky umožnily setí jarních a letních plodin. Výhled výnosů u zimních plodin zůstává v souladu s historickým trendem.

Slovensko

Zájmové období bylo charakteristické ve srovnání s dlouhodobým průměrem velkou teplotní anomálií od +2 °C až +4 °C. Fenologický vývoj zimních plodin je proto mírně pokročilý. Výhled výnosů zimních plodin zůstává v souladu s historickým trendem. Teplé povětrnostní podmínky také umožnily časný výsev jarních a letních plodin

Srbsko

Data nejsou dostupná.

Švýcarsko

Data nejsou dostupná.

Turecko

Data nejsou dostupná.

Ukrajina

Deficit dešť

oblastech

zájmového

však nejsou

výraznější

plodin. Zás

Ódské, My

Zaporské a

nadcházejí

období such

vyseté v su

podzim a s

kořenovým

Zemědělci

příjmu dusi

spadnou o

březnové t

zasévat jar

Pro dobrý

bude třeba

současným

prognóza v

Ukrajina

Deficit deště pozorovaný v jižních oblastech pokračoval i během tohoto zájmového období. V současné době však nejsou pozorovány žádné výraznější negativní dopady na růst plodin. Zásoby vody v půdě v oblasti Ódské, Mykolajivské, Chersonské, Zaporské a Doněcku se vyčerpávají. V nadcházejících týdnech by se dlouhé období sucha mohlo stát pro plodiny vyseté v suchých podmínkách loni na podzim a s nedostatečně rozvinutým kořenovým systémem osudné. Zemědělci začali hnojit, ale účinnost příjmu dusku bude záviset na tom, jestli spadnou očekávané srážky. Vysoké březnové teploty umožnily zemědělcům zasévat jarní plodiny dříve než obvykle. Pro dobrý výnos v jižních oblastech bude třeba srážek. Vzhledem k současným dobrým podmínkám zůstává prognóza výnosů v souladu s trendem.



Zdroj:

Texty vznikají na základě zprávy Evropské komise a JRC (Joint Research Centre)

Texty vznikají díky podpoře mezinárodního projektu DriDanube, který je spolufinancován Evropskou unií (ERDF, IPA)

Mendelova
univerzita
v Brně



CzechGlobe
Ústav pro globální změny AV ČR, v.v.i.

STÁTNÍ
POZEMKOVÝ
ÚŘAD

Interreg
Danube Transnational Programme
DriDanube



Stáhnout texty Stáhnout mapu

Předpověď výnosů



PŘEDPOVĚĎ VÝNOSŮ PRO SEZÓNU 2019
VŮČI POZOROVANÉMU PRŮMĚRU V LETECH 2014 - 2018

ČESKO

INTERSUCHO

Aktuálně

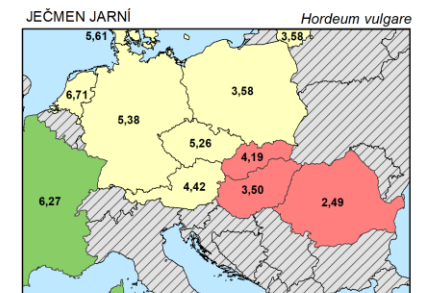
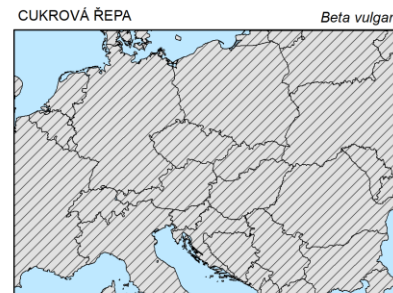
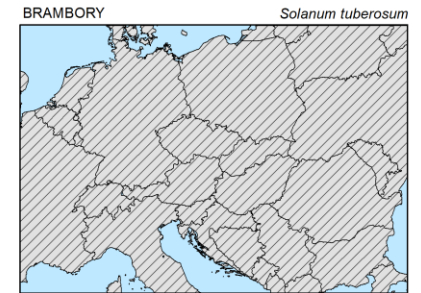
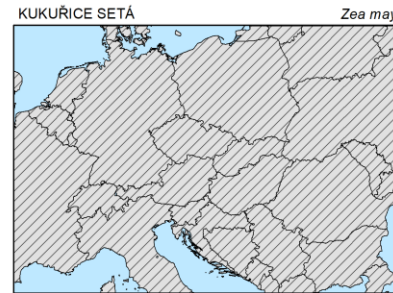
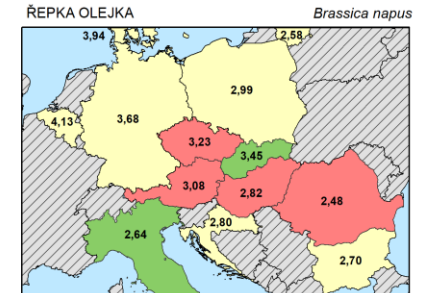
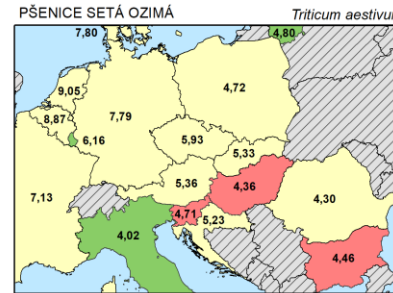
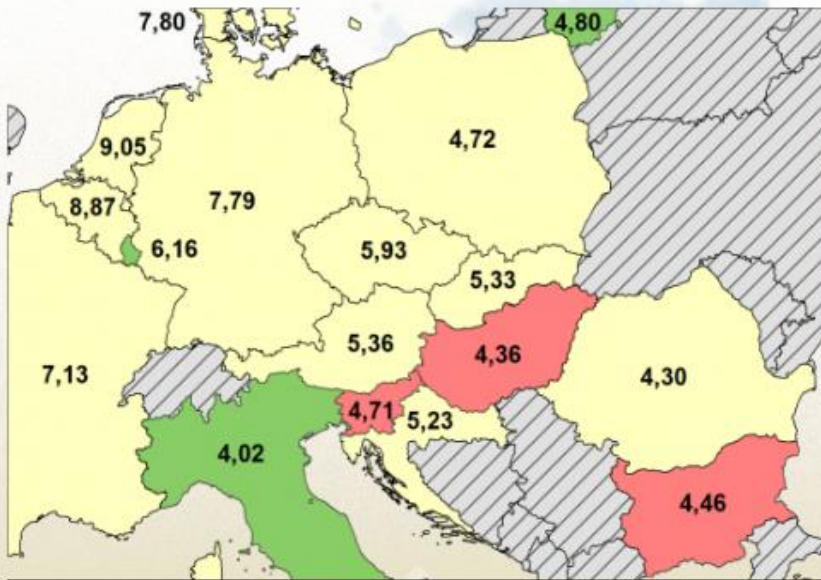
Index půdní vláh

Dopady na vegetaci

Agrometeorologické podmínky

Předpověď

Předpověď výnosů dle JRC, t/ha



Zdroj: Mapa vzniká na základě zprávy Evropské komise a JRC (Joint Research Centre).

Předpověď výnosů pro 2019 vůči průměru 2014 - 2018:

- Data nejsou dostupná
- Nižší výnos (< -4%)
- Srovnatelný výnos
- Vyšší výnos (> 4%)

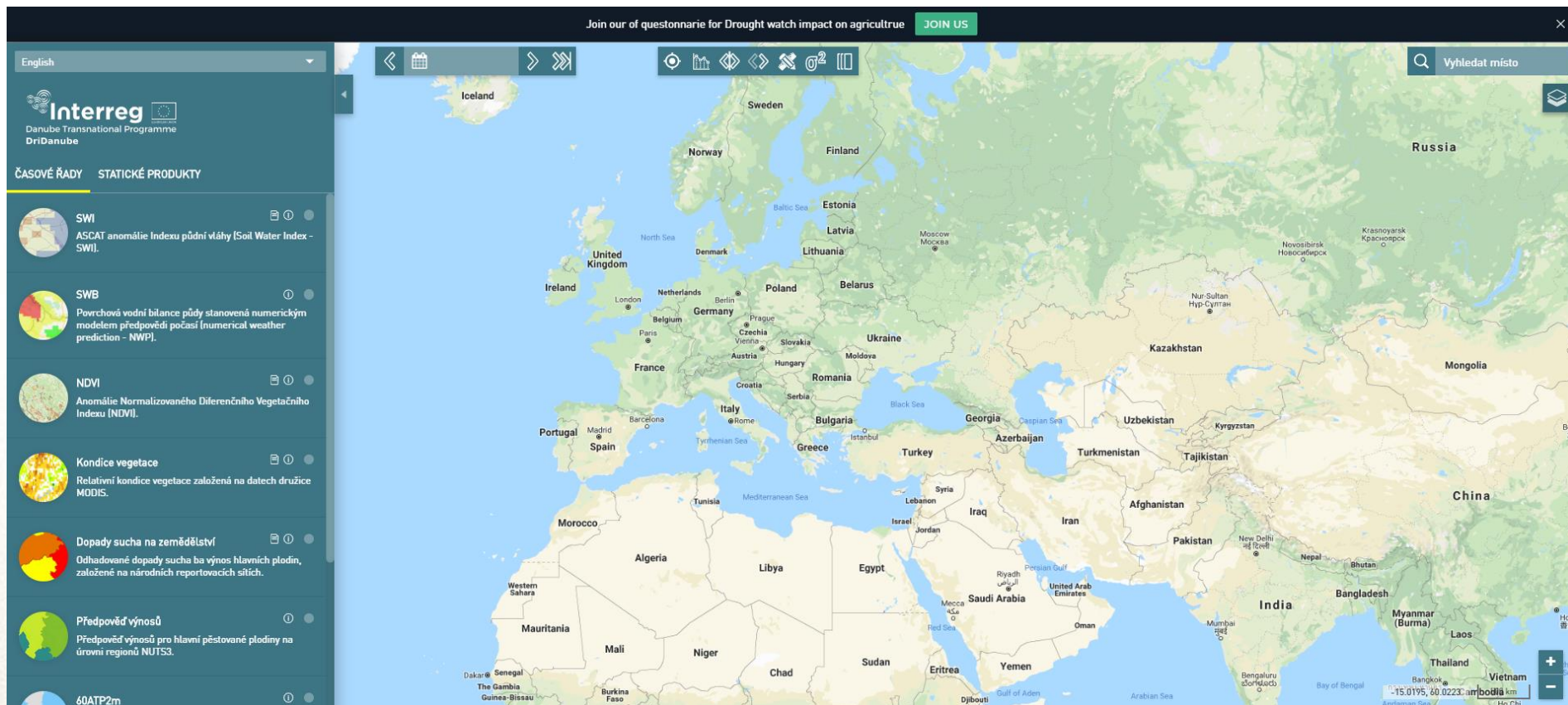
Odhadované výnosy sezóny 2019 jsou vyjádřeny v t/ha.

Mapa vzniká díky podpoře mezinárodního projektu DriDanube, který je spolufinancován Evropskou unií (ERDF, IPA).

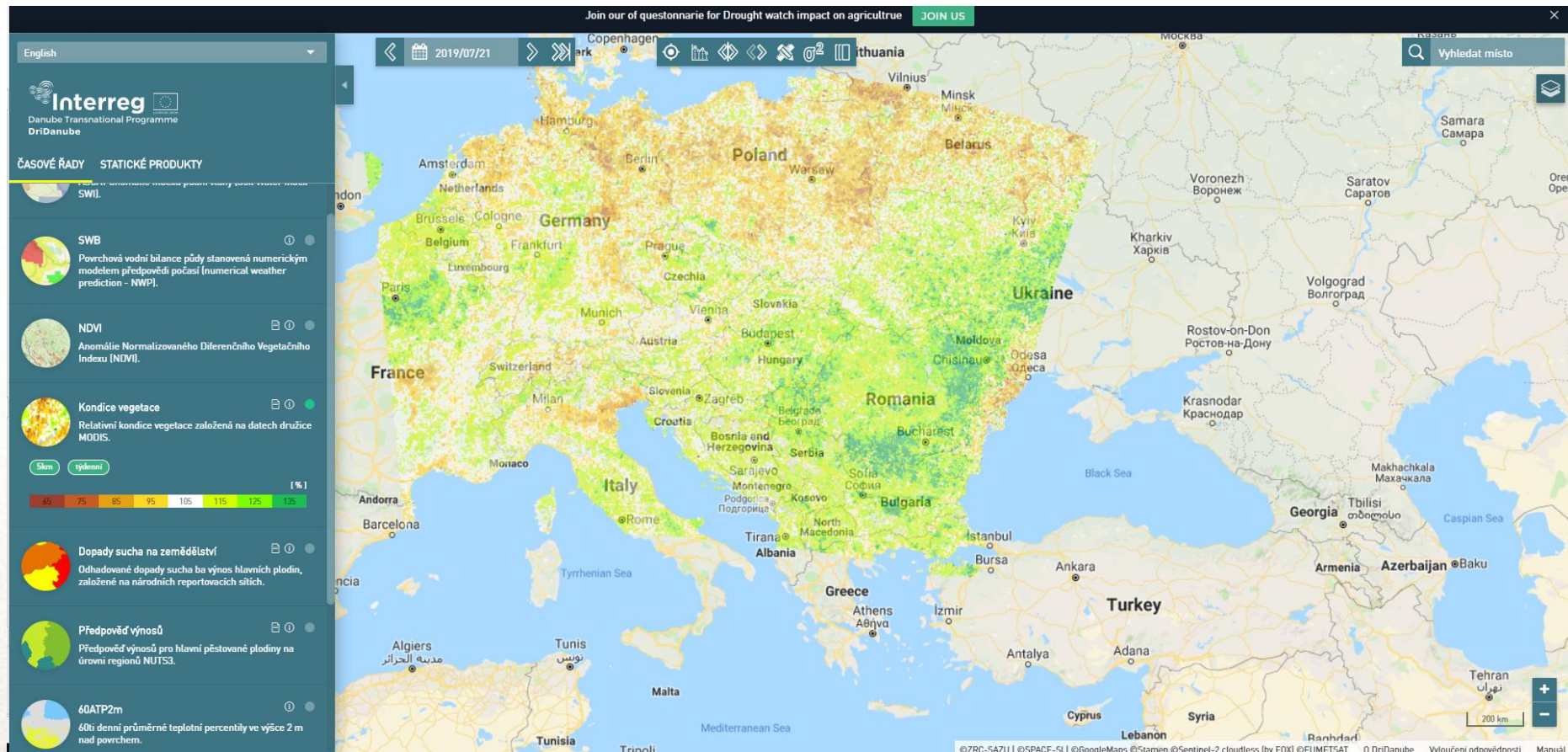
Vydáno: 15. 04. 2019



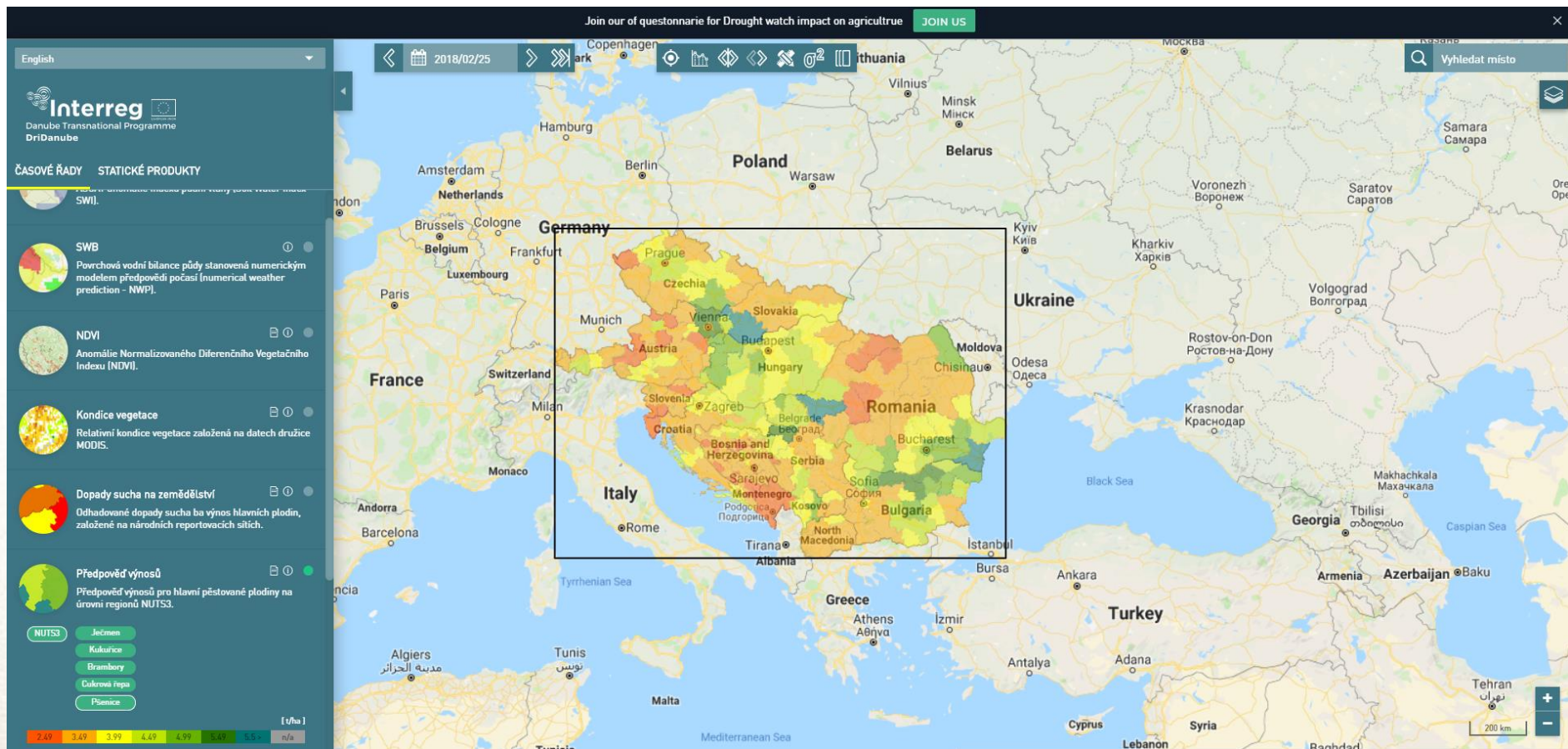
DriDanube – Droughtwatch.eu



DriDanube – Droughtwatch.eu



Pracujeme na předpovědi výnosů



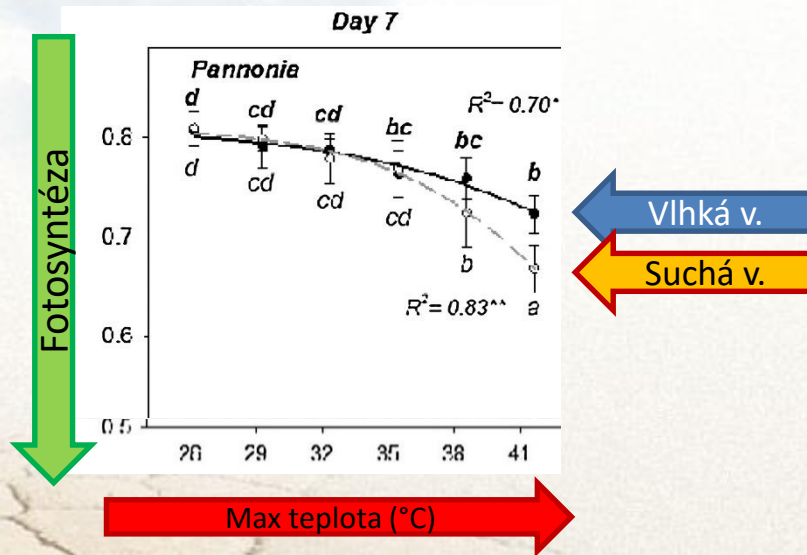
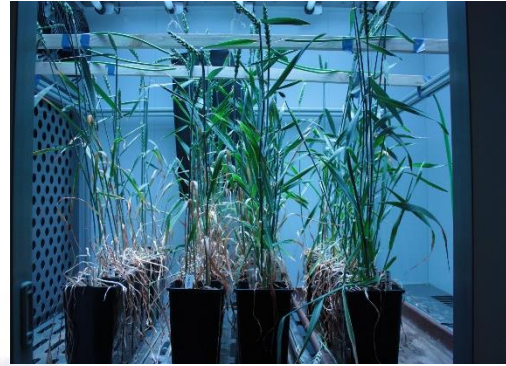
Adaptace

- Nutnost rychlých a účinných řešení (i pro budoucnost)
- Nejen sucho (půdní/zemědělské a hydrologické)
- Ale i vysoká a nízká teplota
- Snižování kvality půdy (eroze, utužení, ztráta org. hmoty)
- Tlak chorob a škůdců, + extrémny



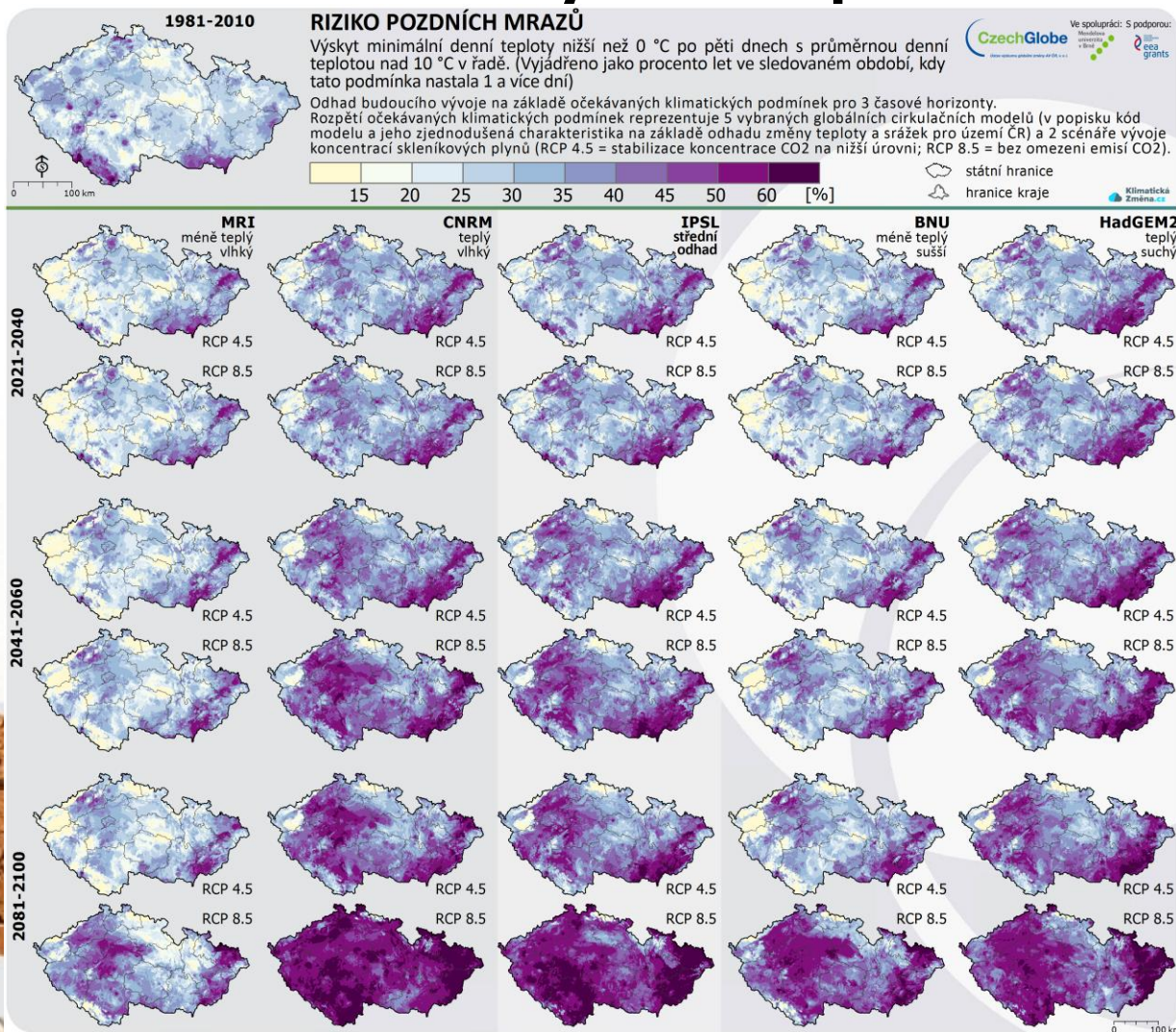
Sucho a vysoké teploty

- příklad stresu pšenice v době kvetení



Urban et al., 2018 (Field Crop Research)

Riziko nízkých teplot



Dopady sucha

- intenzitou sucha, jeho délkou a termínem
- **časné sucho, pozdní sucho a kontinuální sucho**, z nichž každý typ sucha vyžaduje specifické znaky odolnosti
- pro střední Evropu závažnější a **častější pozdní sucho**, nicméně v posledních letech se setkáváme i s časným suchem
- **terminální sucho**, při kterém dochází k předčasnému zasychání semene, vede ke **zvýšení obsahu bílkovin a snížení obsahu škrobu**. (ovlivněna i HTZ, kvalita lepku, obsah oleje)



Výběr plodin:

- Ozimé obecně vhodnější než jarní
- C₄ plodiny (kukuřice, čirok), lepší využití vody a ↑ teplotní optimum
- Posuzování celého osevního postupu
- Například pod porostem ozimé řepky se v důsledku časného opadu listů a omezenému čerpání vody z půdy začíná obnovovat zásoba vody v půdě již v průběhu zrání
- Diverzita

Výběr odrůd:

- Kompenzační typy, kořenový systém, diverzita



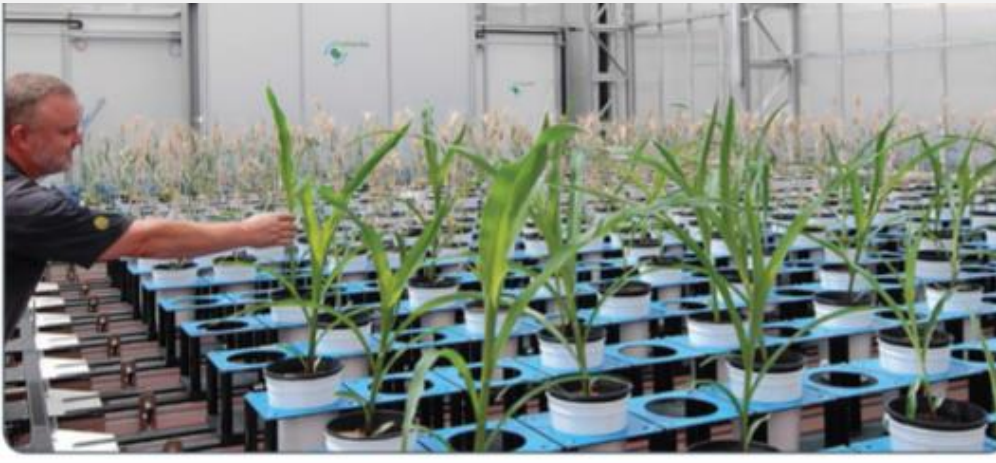
Využití závlah

- Ekonomika ?
- Infrastruktura ?
- Vlastnická práva ?
- dostupnost disponibilních zdrojů bude bez investic díky ZK klesat
- rizika vč. zvýšení citlivosti v pozdějších fázích díky mělkým kořenům



Šlechtění

- I přes pokroky komplikovaný a rel. pomalý proces
- Univerzální odrůda problematická, spíše to zatím bude cesta na specifický typ sucha – i proto nutná diagnostika typu sucha (ať už uzavírání průduchů – krátkodobé sucho, nebo kořenový systém, energie osiva)
- Některé znaky odolnosti odrůd jdou proti sobě
- Stabilita za cenu nižších výnosů či kvality



Odolnost rostlin vůči suchu:

- únikovou strategii (rychlý vývoj, avšak velký propad, pokud sucho nastává dříve např. během kvetení)
- tolerance dehydratace (osmotické přizpůsobení, stabilita buněčných membrán, vhodné pro dlouhotrvající sucho)
- zabránění dehydratace
 - např. uzavírání průduchů či stáčení listů – přežije, ale nižší výnos díky nižší evapotranspiraci
 - lepší příjem vody. Patří sem především zvýšená hloubka zakořenění (velký potenciál, ale komplikované) a zvýšená hustota kořenů. Částečně osmotické přizpůsobení.



Způsob hospodaření

- Eliminovat degradaci (eroze)



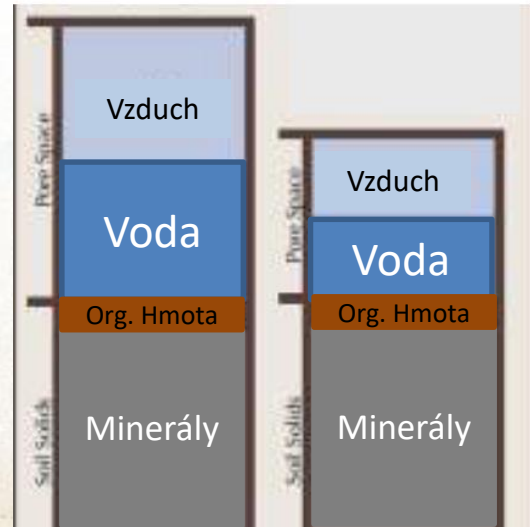
Problémy

- Utužení

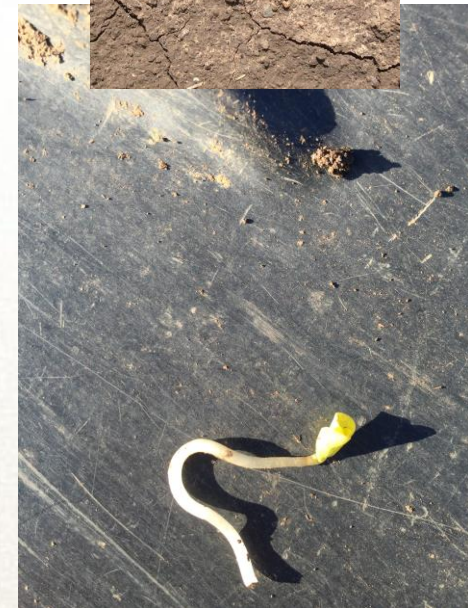


Zdravá
půda

Utužená
půda



- Nestabilita agregátů



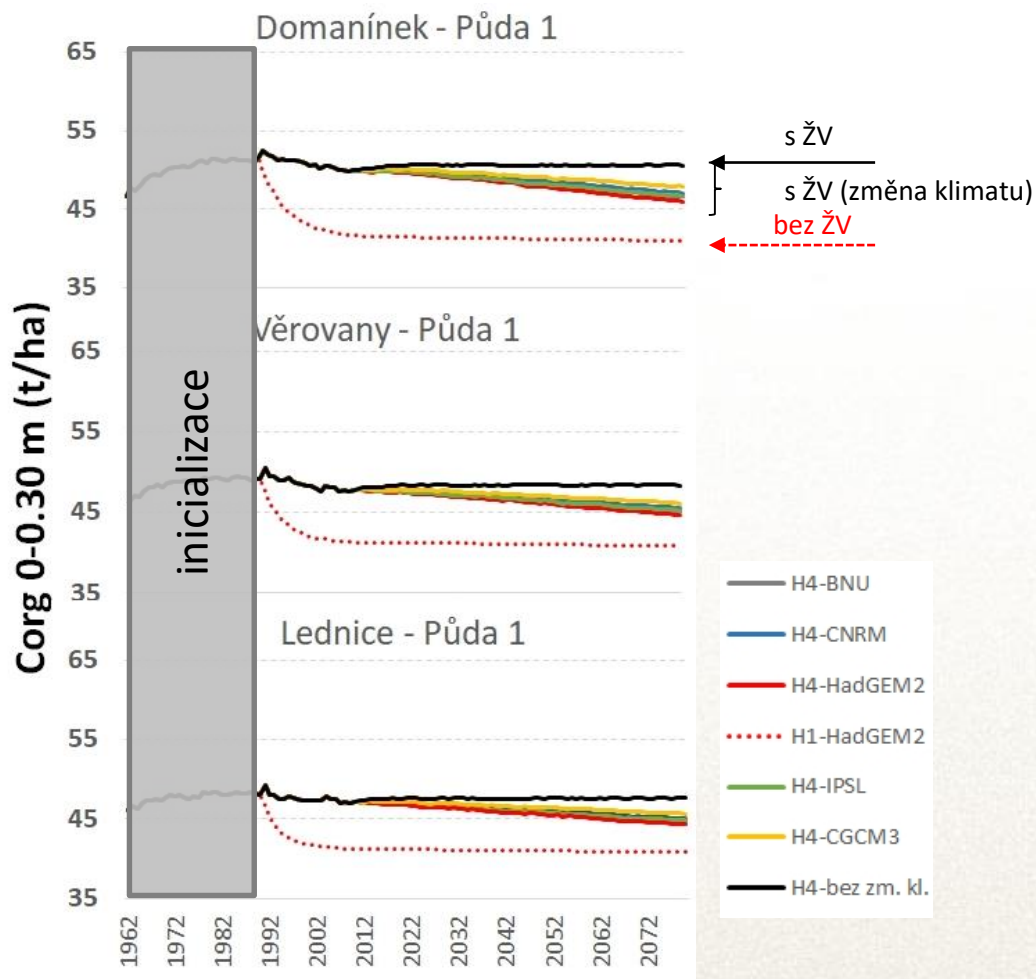
- Bilance org. hmoty, přejezdy, přejezdy v nevhodných podmínkách, ... - nižší infiltrace, eroze, špatné provzdušnění ...

Ztráta organické hmoty

- Úrodnost půdy
- Změna klimatu
- Zhoršení vlastností půdy dokládají i měření VÚMOP
- Každé zpracování zvyšuje rozklad org. hmoty



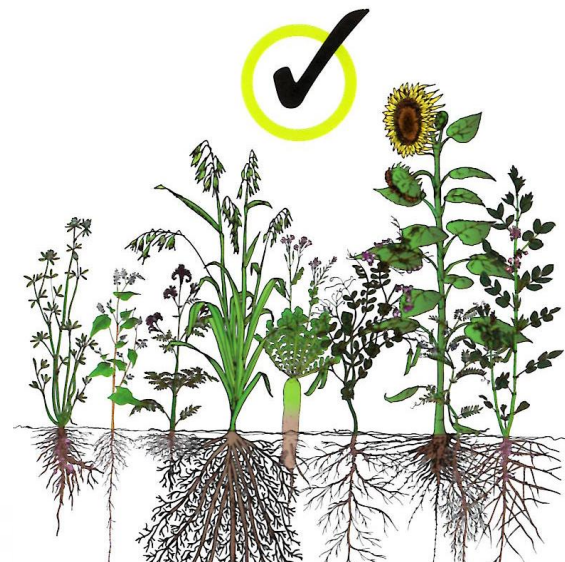
HERMES model



- Nízké zastoupení víceletých pícnin v osevních postupech
- Limitované množství statkových hnojiv
- limitující množství srážek pro pěstování meziplodin z hlediska dostatečné zásoby vody v půdě pro následující hlavní plodinu



Přímé setí do mulče práce s meziplodinami

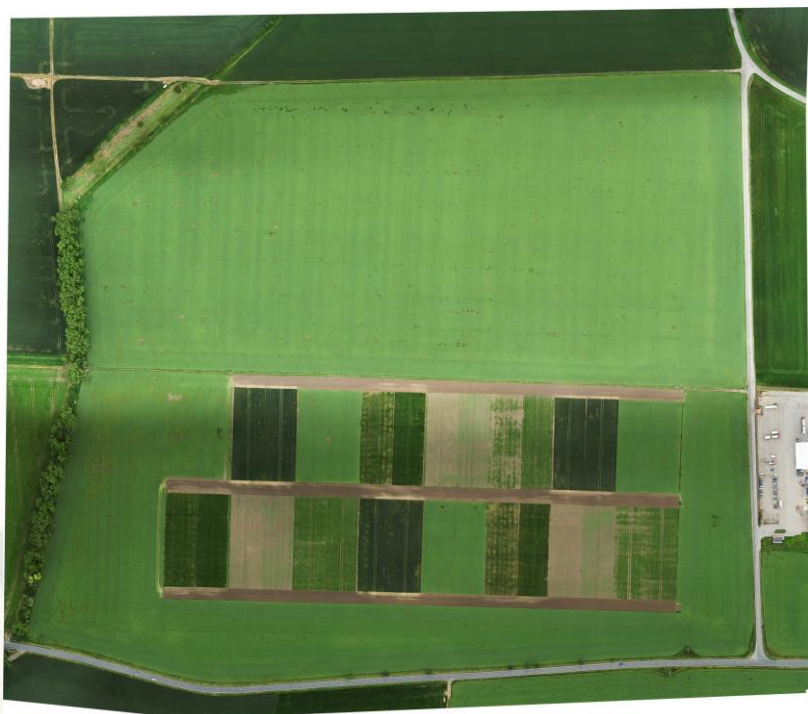


Zdroj: Soufflet Agro

-infiltrace, vodní a větrná eroze, nižší zahřívání půdy, nižší neproduktivní výpar, **nutný správný termín setí – priorita a výkon**, Desetiletí zkušeností z USA, Rakouska, ...



Vlastní poloprovozní experimenty



Půdní aditiva - biouhel





Pásové zpracování půdy; nutný přesný navigační systém – protierozní (redukce až o 90%), lepší infiltrace (nižší odtok až o 60%);



Zadržení vody ze srážek v důlcích vytvořených při plečkování



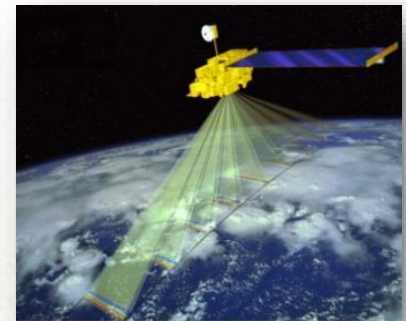
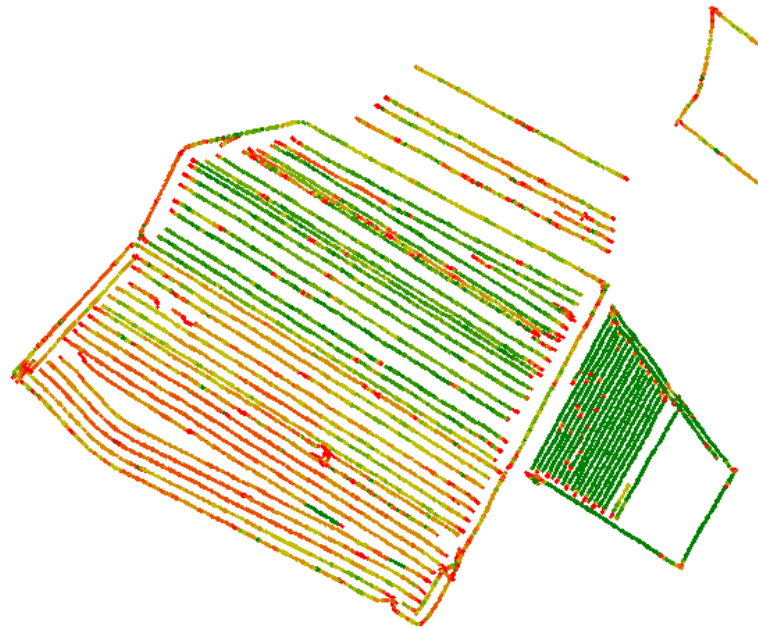
Důlkování na povrchu hrůbků a v nekolejových brázdách u brambor



Plečkování cukrovky s tvorbou hrubé povrchové struktury půdy
Zdroj: Dr. Růžek

Precizní zemědělství, Optimalizace hnojení – množství, způsob i druh

- Omezovat plošnou aplikaci hnojiv na povrch půdy bez zapravení (vliv na povrchovou strukturu).
- Lepší ekonomika
- Adaptace i mitigace (nižší emise)



Adaptace v krajině

- Omezit zábory půdy (denně 11 ha)
- Komplexní pozemkové úpravy (hotovo 19 % k.ú.)
- Extenzivní využití zranitelných území
- Zpracování půdy po vrstevnicích
- Pásové střídání plodin



Pásové střídání plodin v ROSTĚNICE, a.s.





Obr. 1.3: Příklad komplexní ochrany půdy v USA

Další příklady opatření

- Stabilizace degradovaných ploch
- zatravnění, rychle rostoucí dřeviny, zalesnění, zkrácení odtokových drah, větrolamy, biopásy
- Vlastnictví půdy, třídy ochrany, ochrana ZPF



Obr. 4.10: Dráha soustředěného povrchového odtoku po tání sněhu



Obr. 4.11: Dráha soustředěného povrchového odtoku po stabilizaci

Zdroj: GVHK



Demonstrační pokusy poradenská činnost - extension services



- Půdní podmínky, půdní biologie



Projekt SUSTES

- Excelentní výzkum OP VVV (2018-2022)
- **Adaptační strategie** pro udržitelnost ekosystémových služeb a potravinové bezpečnosti v nepříznivých přírodních podmínkách
- Implementace světového modelu GLOBIOM
 - Hledání příležitostí pro ČR



Strategická opatření

- Nutnost komplexních opatření (co když zadržíme více vody v krajině?)
- Podpora výzkumu, vývoje a vzdělávání
- Rozvoj diagnostických metod
- Propojení s praxí
- Hledání příležitostí
- Podpora (dotační) udržitelného hospodaření
- Nástroje řízení rizik (výkyvy ročníkové i regionální)
- Práce v oblasti komunikace (veřejnost, politici, ...) a PR



Děkuji za Vaši pozornost

