

# Aplikovaná agrometeorologie

- **Vyučující:** prof. Ing. Zdeněk Žalud, Ph.D.  
doc. Ing. Petr Hlavinka, Ph.D.; **Ing. Jakub Bohuslav**  
Ústav agrosystémů a bioklimatologie AF
- **Přednášky:** učebna **A12** (úterý 9-11)
- **Cvičení:** učebna **A26** (pondělí 13-15, 15-17,  
úterý 13-15)
- **Literatura:** Aplikovaná agrometeorologie (2022)

# ke stažení

## Skripta z předmětu Aplikovaná agrometeorologie

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

kliknout na:

- ⇒ **Naše fakulty**
- ⇒ **Agronomická fakulta**
- ⇒ **O fakultě**
- ⇒ **Organizační struktura fakulty**
- ⇒ **Ústav agrosystémů a bioklimatologie**
- ⇒ **Výuka**
- ⇒ **Materiály ke stažení**
- ⇒ **Aplikovaná agrometeorologie AF**

( [https://web2.mendelu.cz/af\\_217\\_multitext/ke\\_stazeni/aplikovana/](https://web2.mendelu.cz/af_217_multitext/ke_stazeni/aplikovana/) )

# Organizace

- docházka
  - ⇒ přednášky + prezence
  - ⇒ cvičení
- přestávka
- praxe už 26.9.!!!!
  - ⇒ Odjezd 7 30 od budovy A
  - ⇒ Příjezd 13 30
  - ⇒ Oblečení podle počasí
  - ⇒ Svačinu sebou

# Organizace

- docházka
  - ⇒ přednášky + prezence
  - ⇒ cvičení
- přestávka
- praxe
- z + z
- ?????

# Cíl předmětu

- Proč????
  - ⇒ Rok 2024
  - ⇒ Počasí a podnebí jako faktor zemědělství
  - ⇒ Počasí a podnebí jako faktor krajiny
  - ⇒ Mění se klima
  - ⇒ Vliv na růst, vývoj a výnos
  - ⇒ Abiotická rizika
  - ⇒ Biotická rizika
  - ⇒ Zvířata a ŽV – welfare a mikroklima



# **Zemědělství a krajina – aktuální stav a její vývoj**

**(pohledem agrometeorologie)**

# Cíl pro zemědělství 2050:

**Najít a aplikovat vyváženost  
produkčních a mimoprodukčních  
funkcí krajiny  
v nových klimatických podmínkách**

(Strategický plán SZP, DZES, ekoschémata...)

# Produkční = prioritní!! PROČ???

Produkční versus **Mimoprodukční** funkce

**Potraviny**

**Dřevo**

**Energie**

**Voda**

.....

**Rekreační**

**Biodiverzita (ochrana GZ)**

**Půdo/vodoochranná**

**Vzdělávací**

.....



# PROČ PRODUKČNÍ TOP?

**Lidé: potraviny = nákupní košík 16 %**

**Sektor: konkurenceschopnost**

**a navíc...**

# Současnost: 821 mil. podvyživených

( a 30 % se vyhodí ?? )

## Nedostatek potravin hrozí už v roce 2027. Chybět budou biliony kalorií

31. srpna 2017 20:4

Planeta Země n  
deset let bude c  
odhady přišla o

Lidé z brněnských sídlišť plývají nejvíce, vyhodí 33 kg potravin ročně

31. 10. 2019 -

Obyvatelé brněnských sídlišť vyhodí do popelnic ročně průměrně 33 kilogramů potravinového odpadu. U vilové zástavby je to asi 20 kilogramů a venkovské zhruba 21 kilogramů ročně. Takové jsou první odhady výzkumníků Provozní ekonomické fakulty Mendelovy univerzity v Brně, kteří již několik let zkoumají, zda je možné ovlivnit spotřebitele, aby množství vyplytvaných potravin snížili. Vědci budou v unikátním projektu, který nemá ve světě obdoby, pokračovat. Cílem je mj. změnit myšlení lidí, kteří sami přiznávají, že vyplytvají kolem čtyř kilogramů potravin ročně. Realita je ale výrazně jiná. První odhady reálného počtu vyhozených kilogramů budou vědci dále zpřesňovat dalšími šetřeními, které odstraní i možný vliv sezónnosti.



## Na světě je poprvé v dějinách lidstva více obézních než podvyživených

21. června 2016 16:16



Nová statistická čísla ukazují, že na světě je poprvé v dějinách lidstva více lidí obézních než podvyživených. Podle Světové zdravotnické organizace (WHO) je na světě zhruba 1,9 miliardy lidí s nadváhou, což představuje téměř třetinu celkové populace planety.

# Jaké jsou „motory“ zemědělství do roku 2050?

## ➤ **Tlak veřejnosti na změnu hospodaření**

- Stále častěji delší pozici zemědělství – ztráta škůdce krajiny (G+S)
- Sílí tlak na M. území
- Útoky na zemědělství

## ➤ **Klimatické změny a hospodaření**

- Adaptace
- Klimatická frustrace (v zimě vymrzne, na jaře uschne)
- Nevyrovnané roky

## ➤ **Technologický pokrok**

- 4.0 zemědělství – robotizace, automatizace
- Někde podstatný nedostatek pracovníků
- Mozky se těžko automatizací nahradí

Zemědělci jsou v digitalizaci dále než průmysl

Zemědělství čeká nástup robotů.

Ovoce budou sbírat létající drony

**LEGISLATIVNÍ  
RÁMEC (GD)**

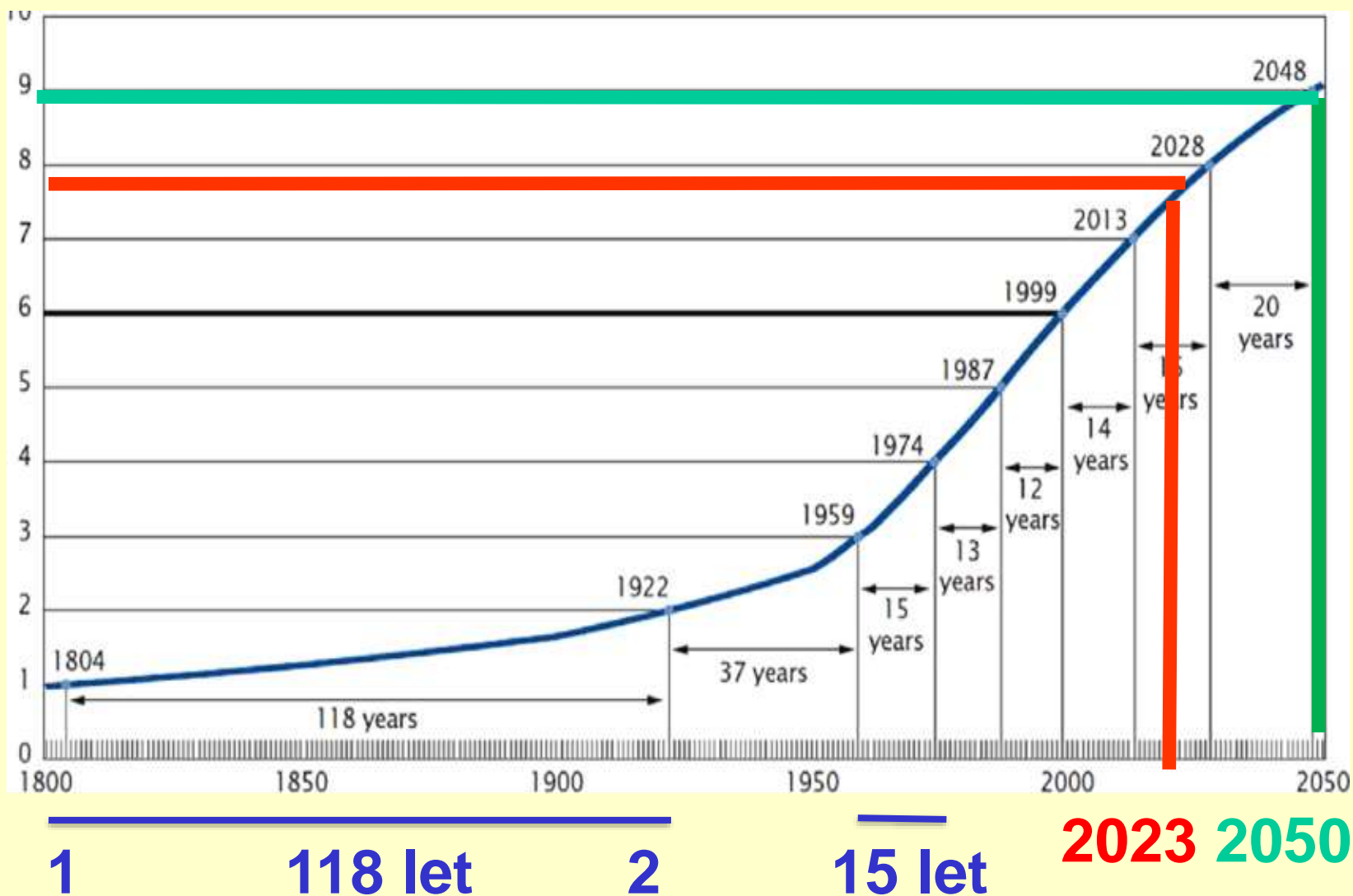
# Dva úkoly zemědělské budoucnosti

## 1. Do roku 2050 zdvojnásobit produkci potravin

- Zvyšující se populace

# Populační křivka (mld.) – 8,2 mld. v 2024

9,0  
8,0  
mld.  
obyvatel



6.9.2024

## Světová populace

---

**8 174 887 918** Současná světová populace

---

**90 461 354** Narození letos [info](#) ▼

---

**149 468** Narození dnes [info](#) ▼

---

**42 625 814** Úmrtí letos

---

**70 430** Úmrtí dnes

---

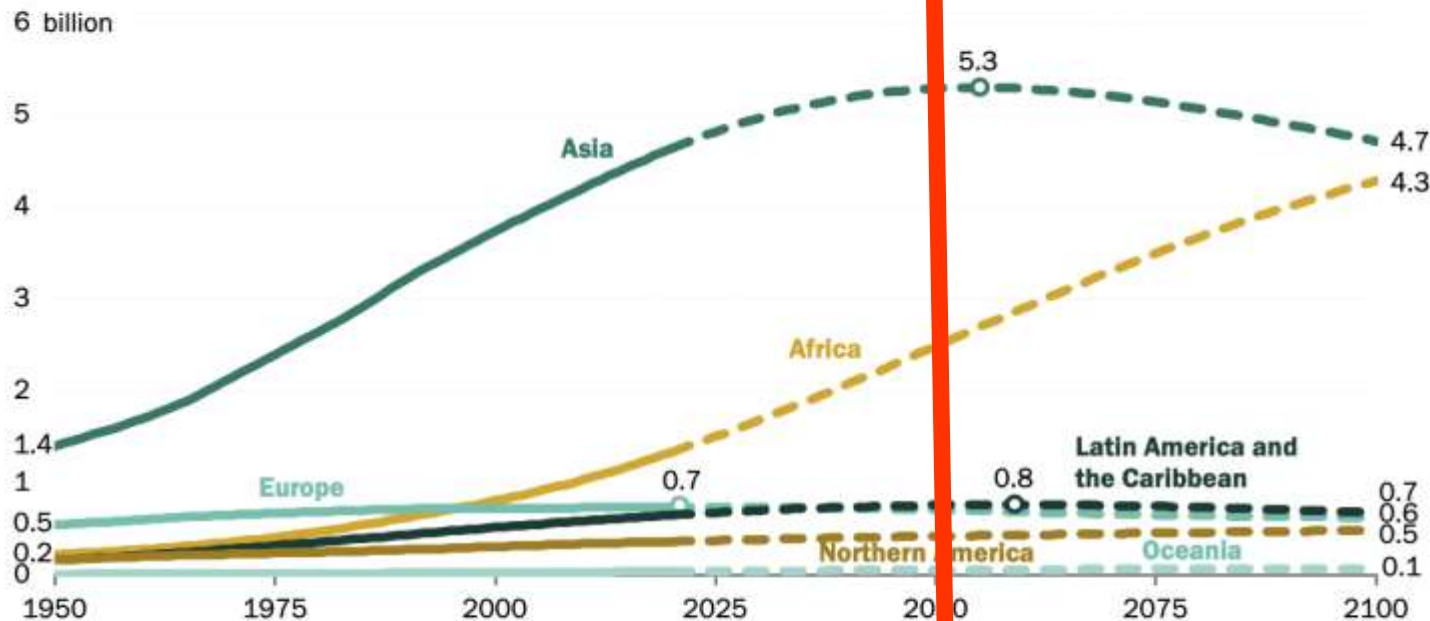
**47 835 540** Letošní čistý populační přírůstek

---

# 2100 – s ekonomickým bohatstvím se nárůst zastaví na 11 mld.

## Population growth in Africa is projected to remain strong throughout this century

Population by region, in billions



- délka života
- vzdělání
- zdravotní péče (včetně ANTK)

Note: Data labels show projected peak population for each region: Europe (2021), Asia (2050) and Latin America and the Caribbean (2058). Regions follow United Nations definitions and may differ from other Pew Research Center reports.

Source: United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division, "World Population Prospects 2019."

PEW RESEARCH CENTER

2050

# Dva úkoly zemědělské budoucnosti

## 1. Do roku 2050 zdvojnásobit produkci

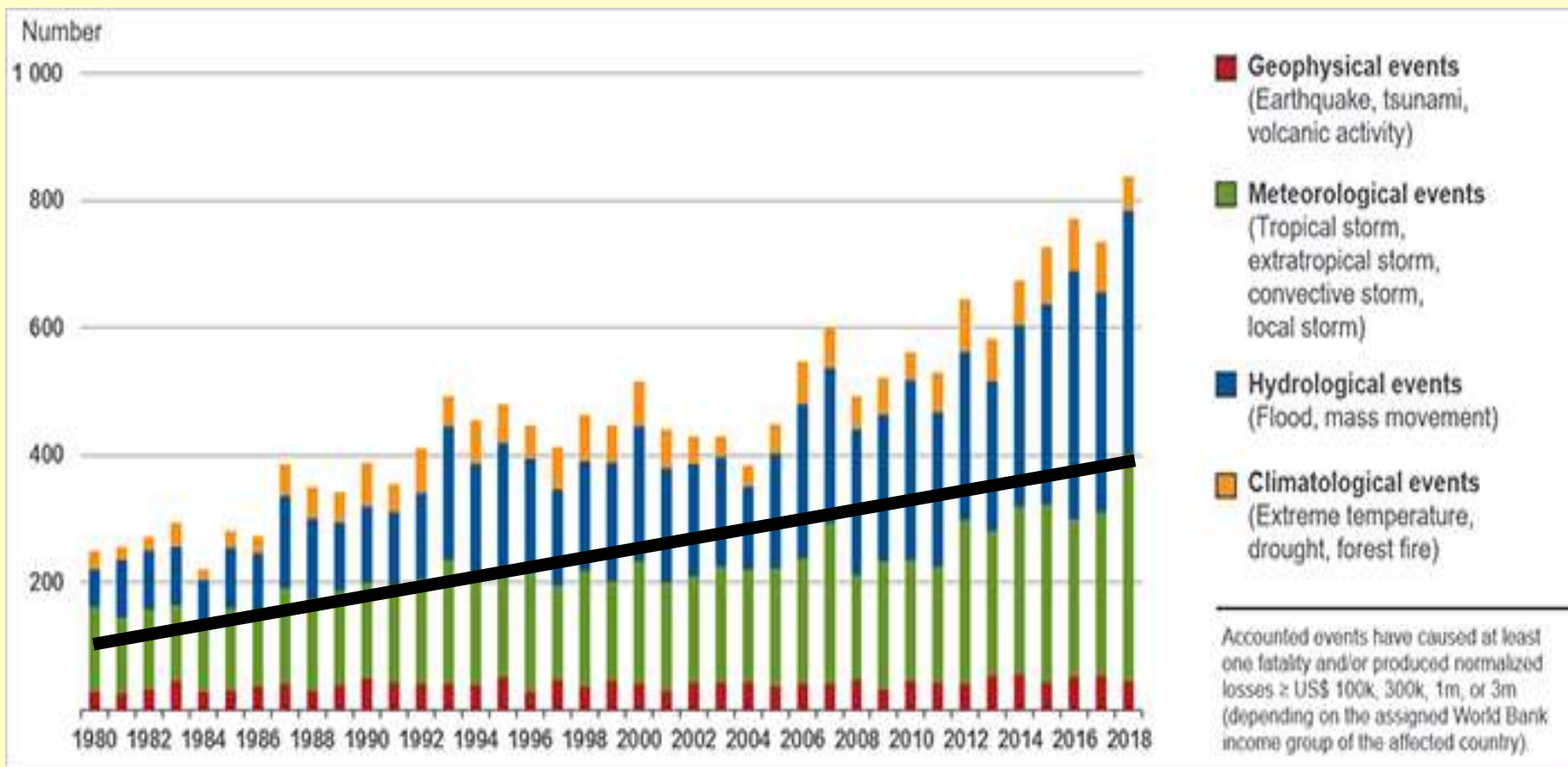
- Rostoucí populace
- Změna nároků na potraviny

## 2. Vyrovnat se s dopady změny klimatu

- Extrémny počasí
- Sucho



# Škody extrémny = SVĚT (1980-2018)



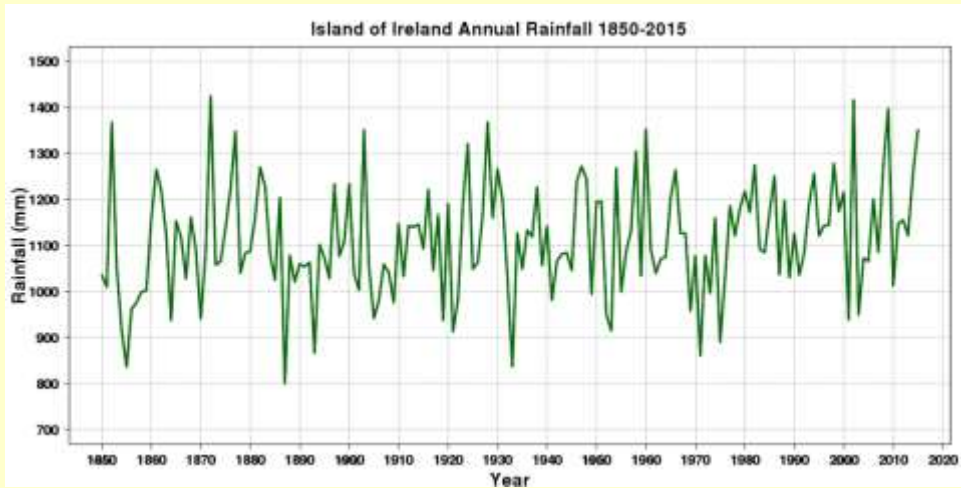
1980

2018

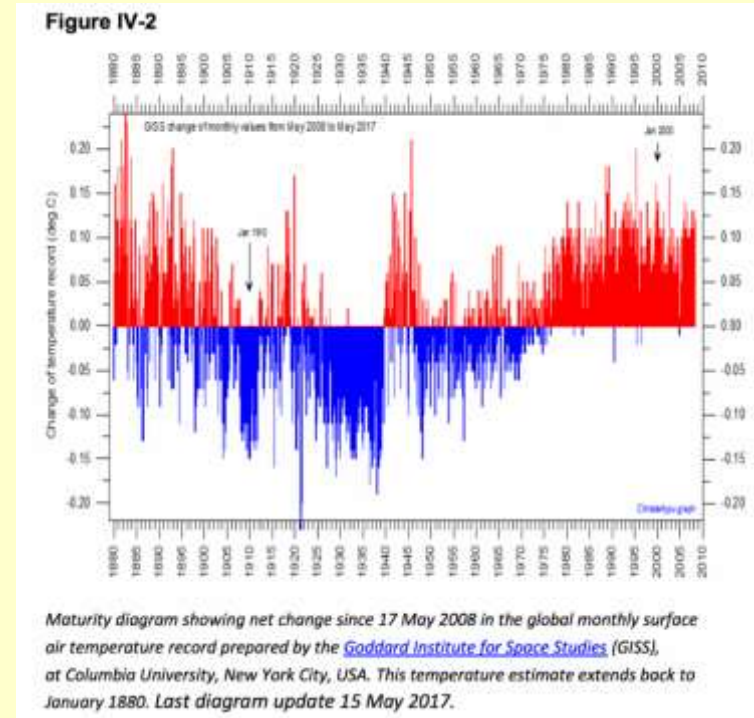


**Otázka: Proč tolik extrémů?**  
**Odpoověď: Protože se klima otepluje!**

# Podnebí



**Tropické, mírné SE,  
arktické, saharské,  
kontinentální,  
oceánické .....**  
**Určujeme trendy a  
variabilitu**



Maturity diagram showing net change since 17 May 2008 in the global monthly surface air temperature record prepared by the [Goddard Institute for Space Studies \(GISS\)](#), at Columbia University, New York City, USA. This temperature estimate extends back to January 1880. Last diagram update 15 May 2017.

# Počasí

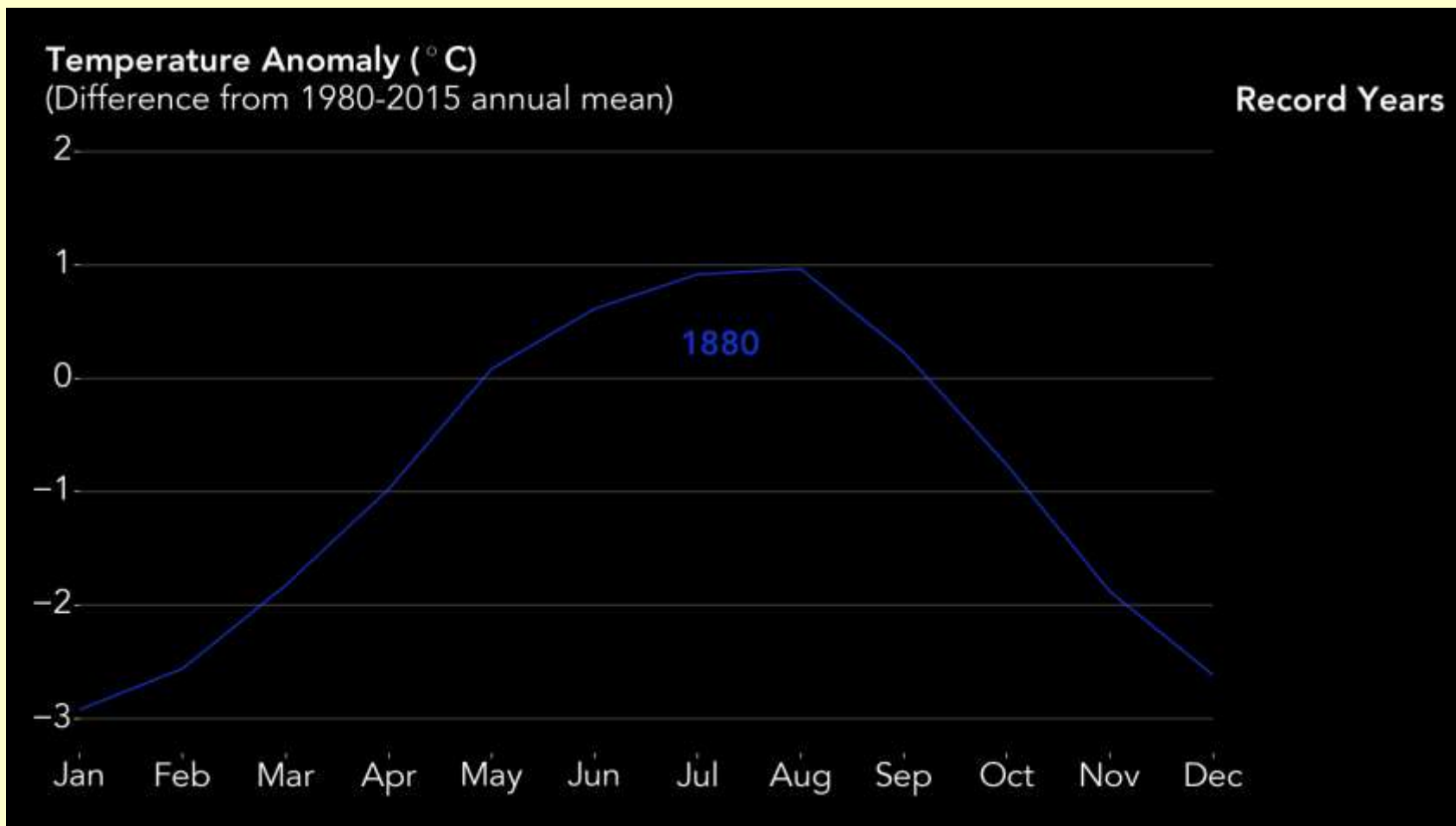


**Slunečné, dešťové,  
větrné....**

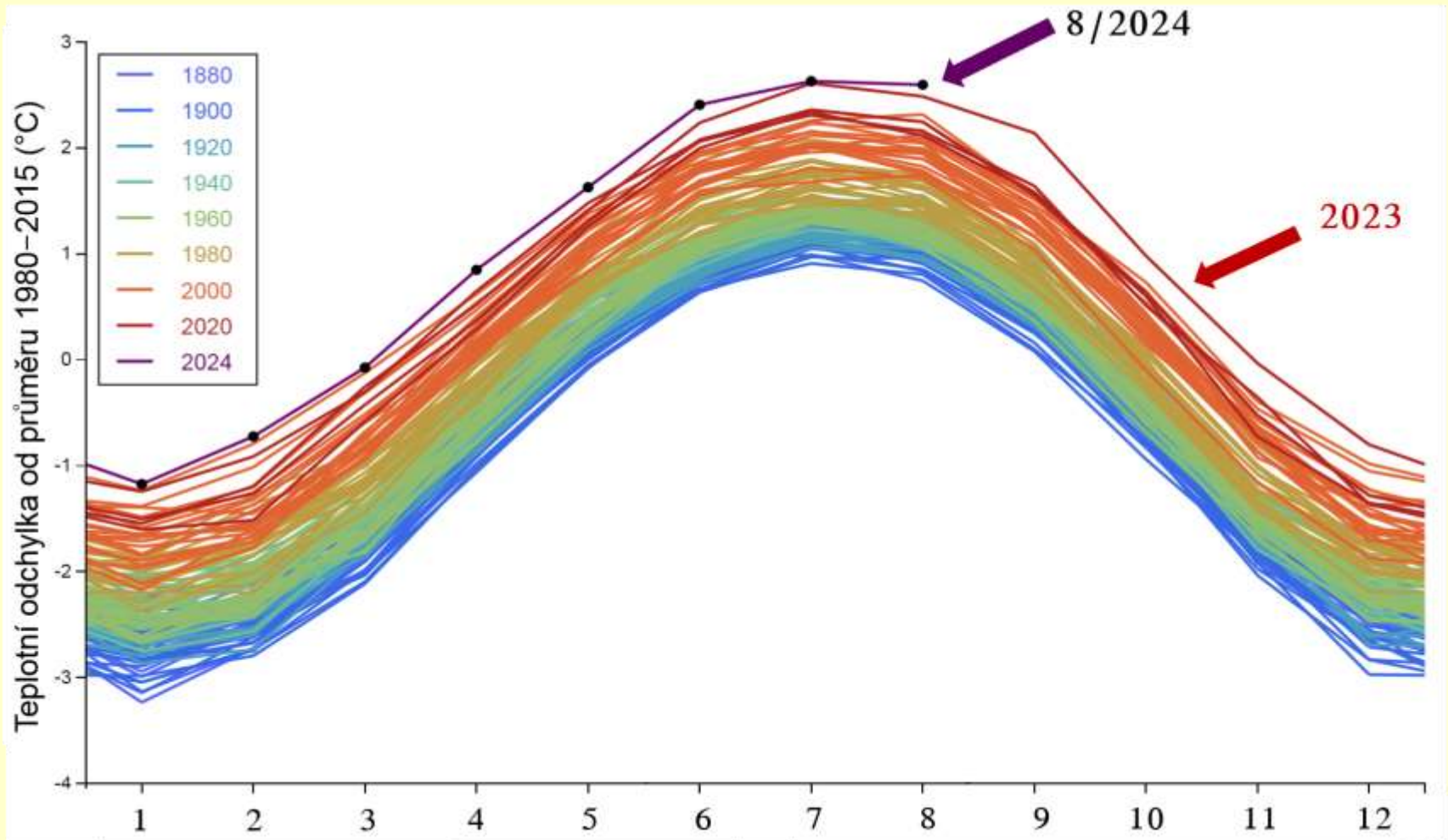
**Určuje jak je právě  
teď na daném místě  
°C, hPa, m.s<sup>-1</sup>**



# Globální teplota Země

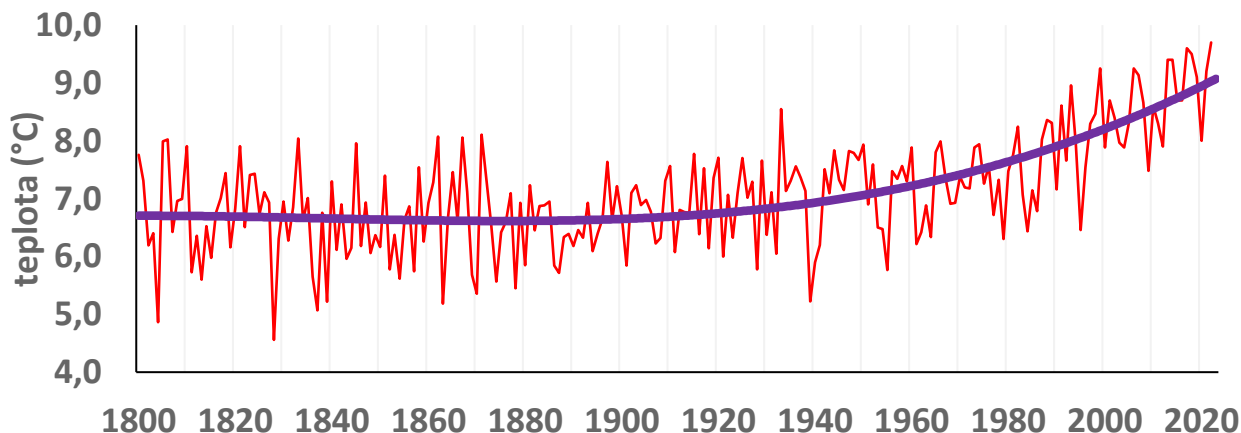


# Globální teplota Země od 1880



# Klimatická realita v ČR

**Průměrná roční teplota v ČR (1800–2023)**

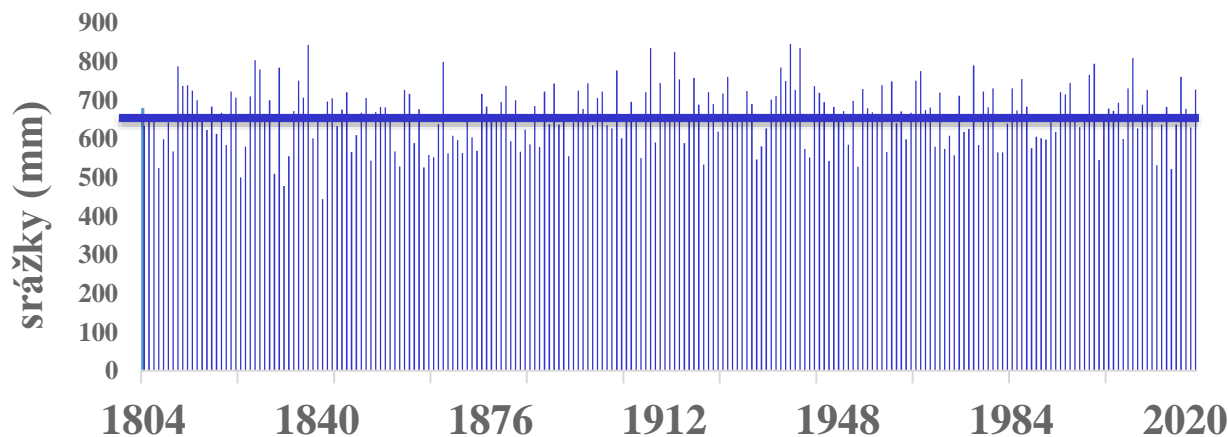


1800–1960 = 6,7 °C

2000–2023 = 8,7 °C

Rok 2023 = 9,7 °C

**Průměrné roční srážky v ČR (1804–2023)**

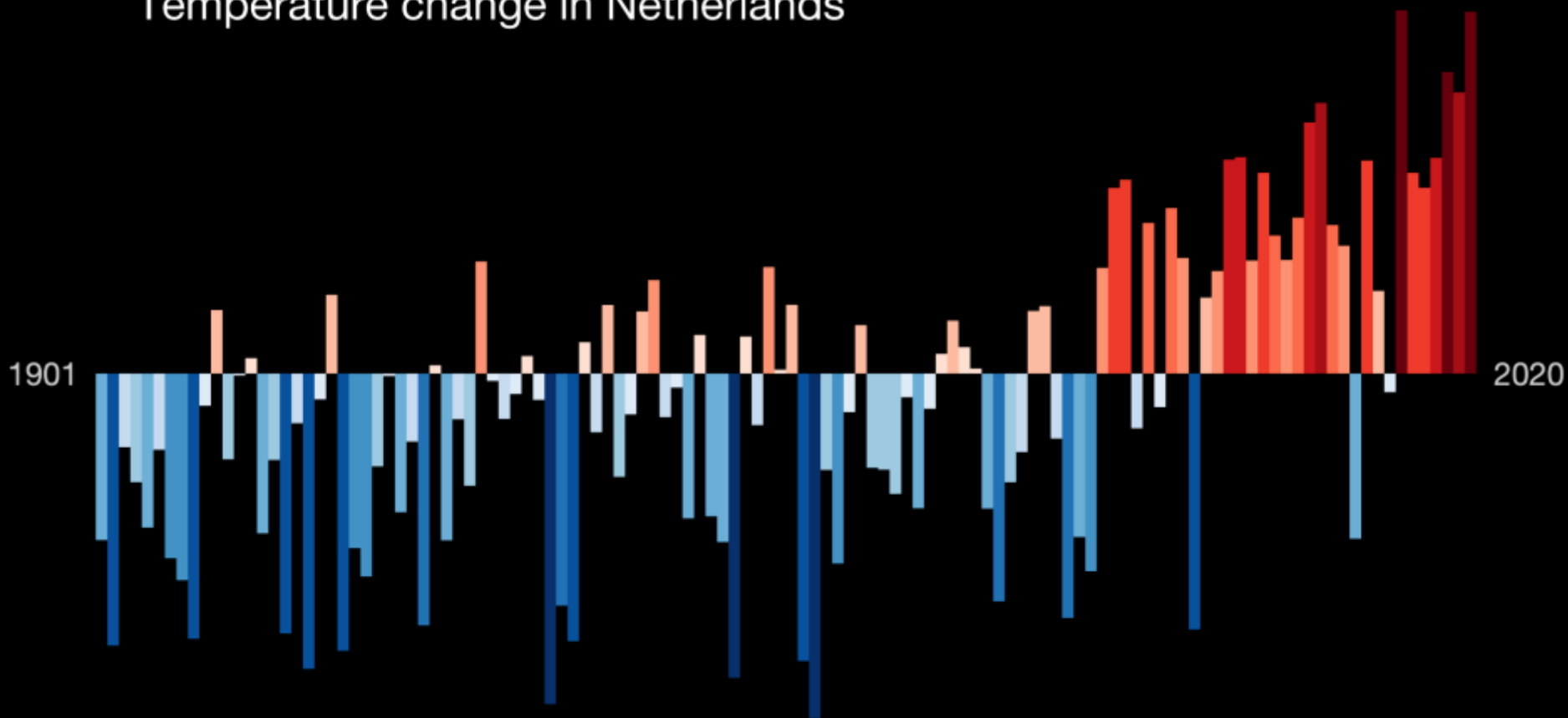


+2 °C =  
úbytek cca 100 mm !!  
srážek za rok  
kvůli výparu

Rok 2023 = 728 mm

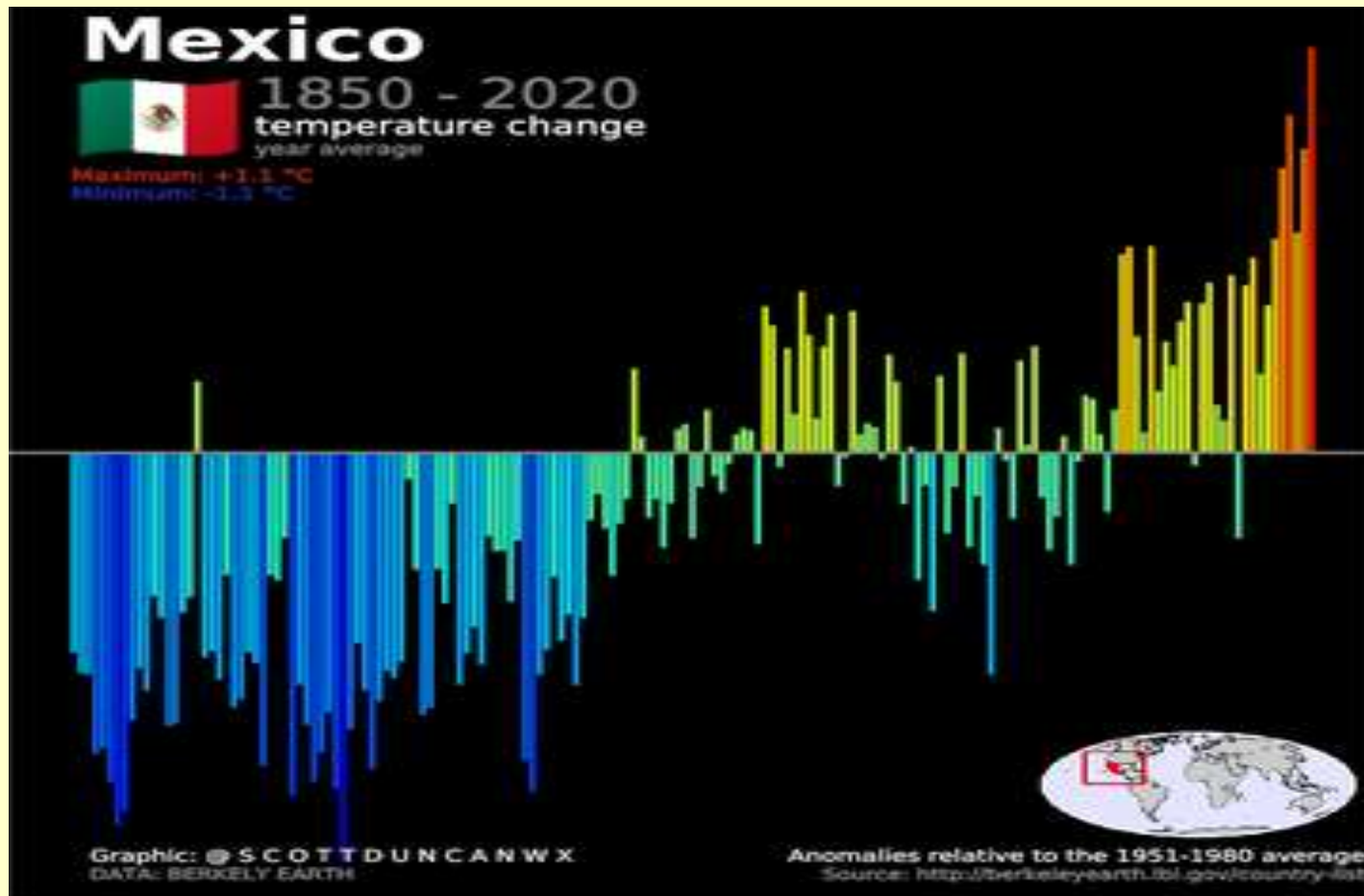
# Realita v Holandsku (1901-2020)

Temperature change in Netherlands





# Realita v Mexiku 1850-2020





**Otázka: Proč se otepluje?**  
**Odpoověď: Protože se mění  
klíma!**

# Ale klima se přeci (i u nás) měnilo vždy!

Uhlí

ledovcové kary Krkonoše



# Příčiny změn klimatu

## Evolve – Revoluce

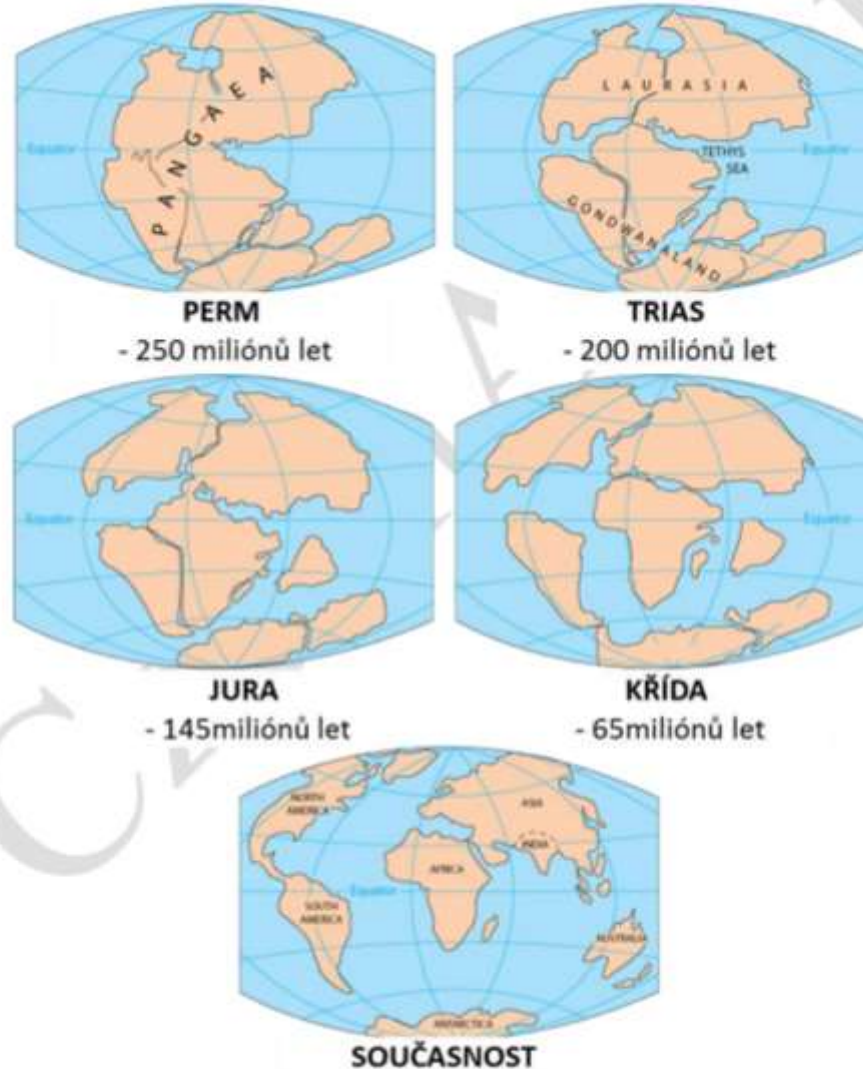
**Evolve (desetitisíce až miliony let)**

- **tektonika (pohyb, deformace) zemských desek**

# Tektonické desky

Perm  
končí prvohory

Trias, Jura, Křída  
druhohory



dnes  
čtvrtohory  
Holocén  
-12 000 let

Obr. 3.1: Přibližná poloha kontinentů od mladších prvohor do současnosti (zdroj: <http://pubs.usgs.gov/gip/dynamic/historical.html>)

# Rozložení pevnin a oceánů ovlivňuje např. mořské proudy

## OCEÁNSKÉ PROUDY

### Golfský proud je nejslabší za tisíc let

Dnes 16:43

Alex Švamberk, Norimky, ČTK

Systém Golfského proudu, který dalekosáhle ovlivňuje klima na planetě udržuje vyšší teplotu na severozápadě Evropy, osláb a zpomalil na nejnižší rychlost za poslední tisíciletí. Ve dvou nových studiích k tomuto závěru dospěli vědci, podle jejichž měření oceánský proud, který přináší teplou vodu k Evropě, zeslábl vlnou globálního oteplování více, než se předpokládalo.



## Golfský proud slábne. Hrozí nám ledový kolaps ?

Ledovce tají nejrychleji za posledních 450 let, k "bodu zlomu" nás žene i zvyšující se obsah oxidu uhličitého

Zdroj: Nature: Studie University of London a Woods Hole Oceanographic Institution



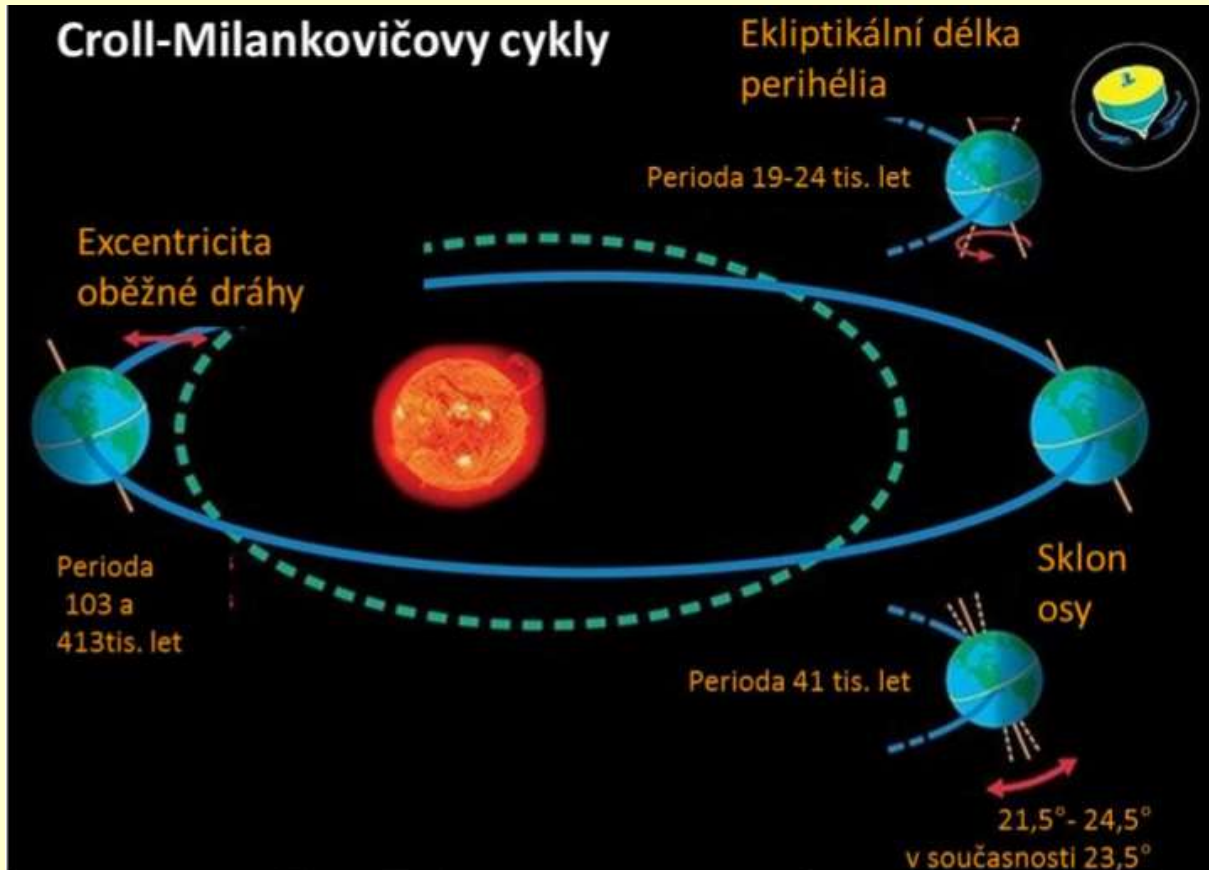
# Příčiny změn klimatu

## Evolve – Revoluce

### Evolve (desetitisíce až miliony let)

- **tektonika** (pohyb, deformace) **zemských desek**
- **orbita** (oběžná dráha) **Země kolem Slunce**
- **osa Země**

# Oběžná dráha – zemská osa Croll – Milankovičovy cykly



Obr. 3.5: Základní komponenty Croll-Milankovičových cyklů a jejich perioda. Tj. změna ekliptikální délky perihélia (tzv. *precese*), excentricity oběžné dráhy (z prakticky kruhové na mírně eliptickou) a změna náklonu zemské osy. Zdroj: Lee, J. (2012). *Milankovitch cycles*. <http://www.eoearth.org/view/article/154612>



# Příčiny změn klimatu

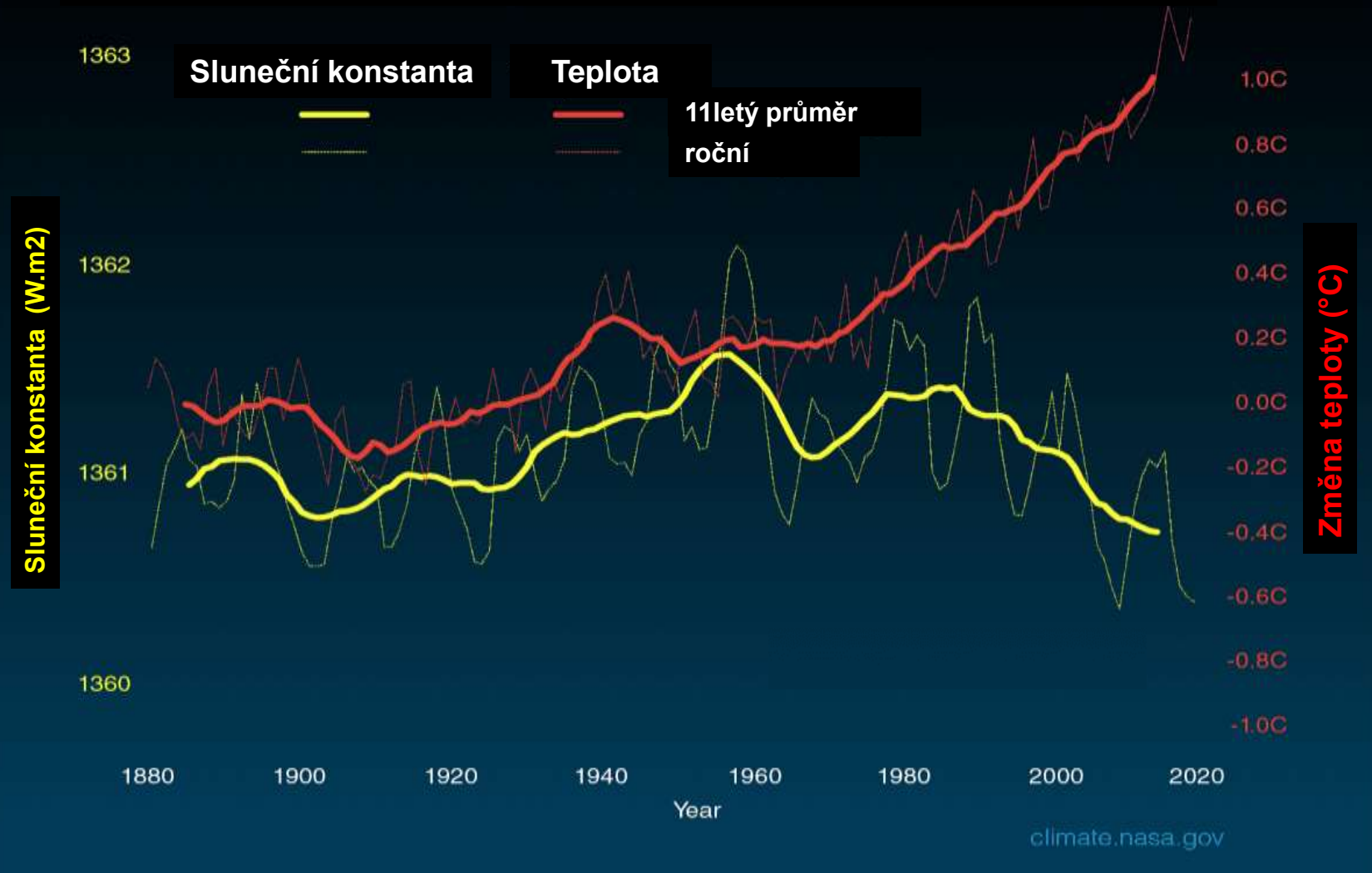
## Evolve – Revoluce

### Evolve (desetitisíce až miliony let)

- tektonika (pohyb, deformace) zemských desek
- orbita (oběžná dráha) Země kolem Slunce
- osa Země
- sluneční aktivita

# Teplota a sluneční aktivita od 1880

## Teplota vs. Sluneční aktivita (konstanta)



# Příčiny změn klimatu

## Evolve – Revoluce

### Evolve

- **tektonika** (pohyb, deformace) zemských desek
- **orbita** (oběžná dráha)
- **osa Země**
- **sluneční aktivita**

### Revoluce

- **asteroid** (65 mil. let)
- **sopka** (1883 – Krakatoa)


# Příčiny změn klimatu

**Současná změna klimatu se blíží  
revoluci**

- **asteroid (65 mil. let)**
- **sopka (1883 – Krakatoa)**



# **Současná změna klimatu**

The image shows a cross-section of Earth from space. The Sun is in the top left corner, emitting a large yellow arrow pointing towards the Earth's surface. A large red arrow points away from the Earth's surface towards the top right, representing outgoing radiation. The Earth's surface is shown with green land and blue oceans. The background is a dark blue space with white stars.

Zemský povrch vyzařuje  
energii do vesmíru

**- 18 °C**

Sluneční záření  
zahřívá zemský povrch

Teplota bez skleníkových  
plynů **-18°C !!!**

Zemský povrch vyzařuje  
energii do vesmíru

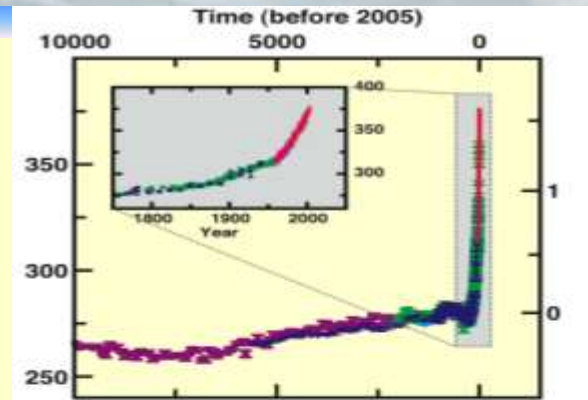
**+ 15 °C**

Sluneční záření  
zahřívá zemský povrch

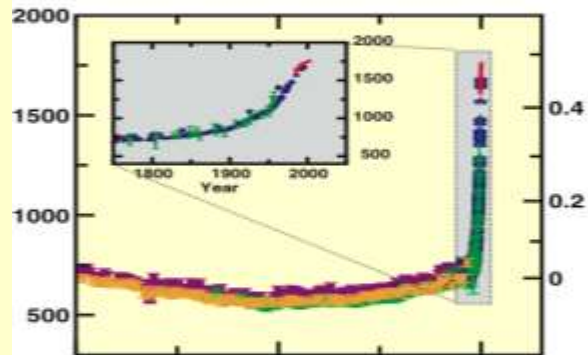
Teplota se skleníkovými  
plyny atmosféry = **+ 15 °C**

# Skleníkové plyny a jejich koncentrace

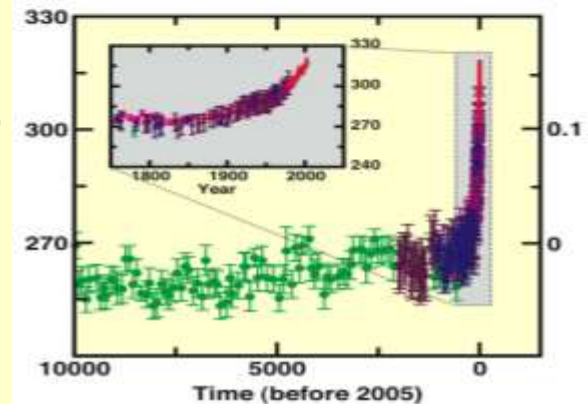
CO<sub>2</sub>



CH<sub>4</sub>



N<sub>2</sub>O



Nárůst  
koncentrace  
(od cca 1750)

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

50 %  
140 %  
18 %



plyn	Antropogenní zdroj	Koncentrace v atmosféře		nárůst za rok	relativní účinnost	doba působení v letech
		rok 1780	současnost			
<b>CO<sub>2</sub></b>	spalování fosilních paliv, odlesňování, doprava	<b>280 ppm</b>	<b>425 ppm</b>	0,5%	1	50-200
<b>CH<sub>4</sub></b>	rýžová pole, trávící pochody, úniky zemn. plynu	<b>0,70 ppm</b>	<b>1,8 ppm</b>	0,9%	20	28
<b>N<sub>2</sub>O</b>	hnojení, denitrifikace, spal. biomasy	<b>0,220 ppm</b>	<b>0,339 ppm</b>	0,8%	300	120
<b>CFC (freony)</b>	průmysl	<b>0</b>	<b>0,0007 ppm</b>	4 %	7500	12-100

plyn	Antropogenní zdroj	Koncentrace v atmosféře		nárůst za rok	relativní účinnost	doba působení v letech
		rok 1780	současnost			
<b>CO<sub>2</sub></b>	spalování fosilních paliv, odlesňování, doprava	280 ppm	425 ppm	0,5%	1	50-200
<b>CH<sub>4</sub></b>	rýžová pole, trávící pochody, úniky zemn. plynu	0,7				28
<b>CO<sub>2</sub> ekv</b>						
<b>N<sub>2</sub>O</b>	hnojení, denitrifikace, spal. biomasy	0,220 ppm	0, 339 ppm	0,8%	300	120
<b>CFC (freony)</b>	průmysl	0	0, 0007 ppm	4 %	7500	12-100



# A co vodní pára?

Jak je to s vodou resp. párou?

# H<sub>2</sub>O?

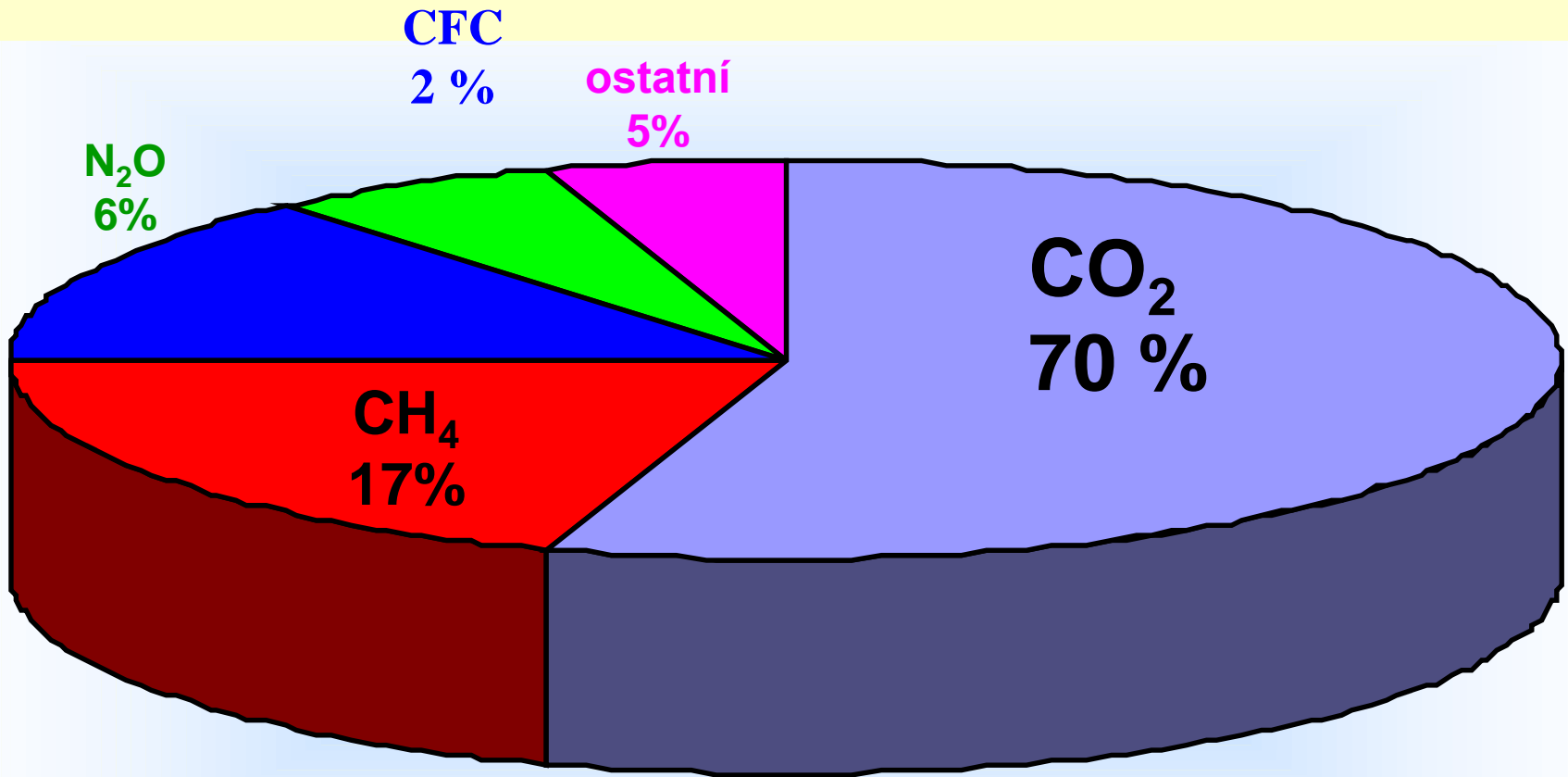
Ano je nejsilnější skleníkový plyn

Je odpovědná za 15 °C za tuto teplotu

Ale na nárůstu se nepodílí

Na nárůstu, tedy za oteplení, se podílí další skleníkové plyny člověkem vypouštěné

# Podíl radiačně aktivních plynů na zesílení skleníkového efektu



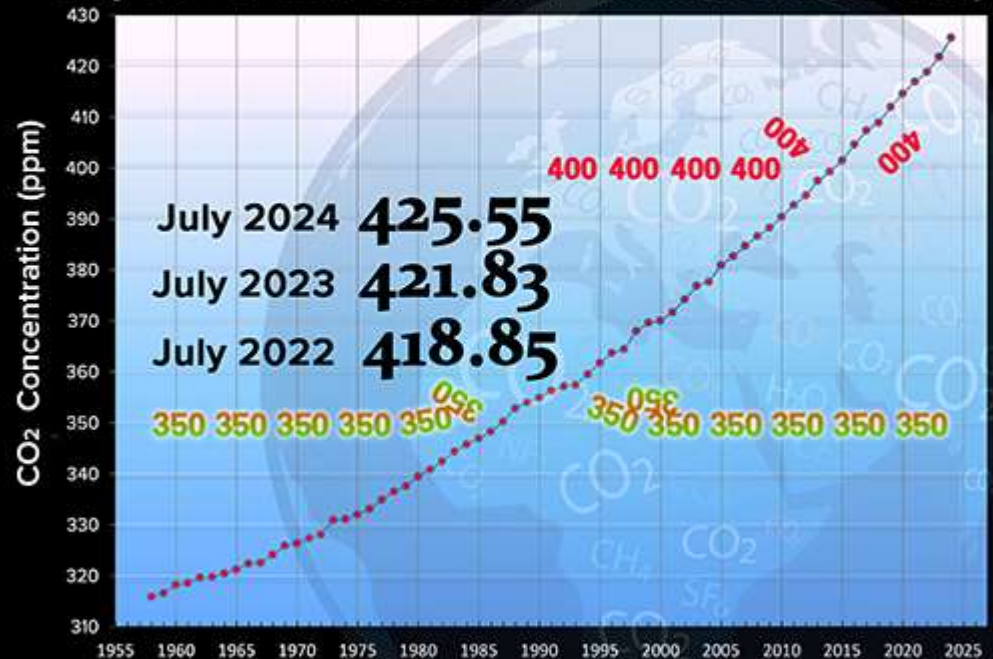
CO<sub>2</sub>



July 1958 - July 2024

# Atmospheric CO<sub>2</sub>

July CO<sub>2</sub> | Year-Over-Year | Mauna Loa Observatory





**Opravdu CO<sub>2</sub>  
v současnosti přibývá díky  
spalování fosilních paliv???**

**Není to díky přírodním zdrojům  
(sopky, oceány, respirace...) ??**

# Izotopový příběh/důkaz

- Uhlík (i v  $\text{CO}_2$ ) existuje jako izotop C12, C13 a C14 (jádro má rozdílný počet neutronů)
- C13 není rostlinou při fotosyntéze preferován (vypouštíme ze sledování)
- C12 a C14 je v rostlinách (i v mrtvé biomase = uhlí a ropa)
- **C12 je stabilní, ale C14 se rozpadá** (poločas rozpadu je 5 730 let)
- Měřením v atmosféře (od 1950 umíme) koncentrace izotopu izotop C12 **roste**, C14 **klesá**,
- Jediný důvod proč: **spalování ropy a uhlí** (obsahují jen C12 neboť C14 se za ty miliony let rozpadl)





**Ještě jednou a jednodušeji!**

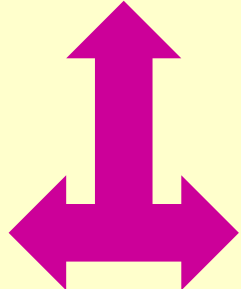


hodně dávno



300-400 mil. roků zpět

C12



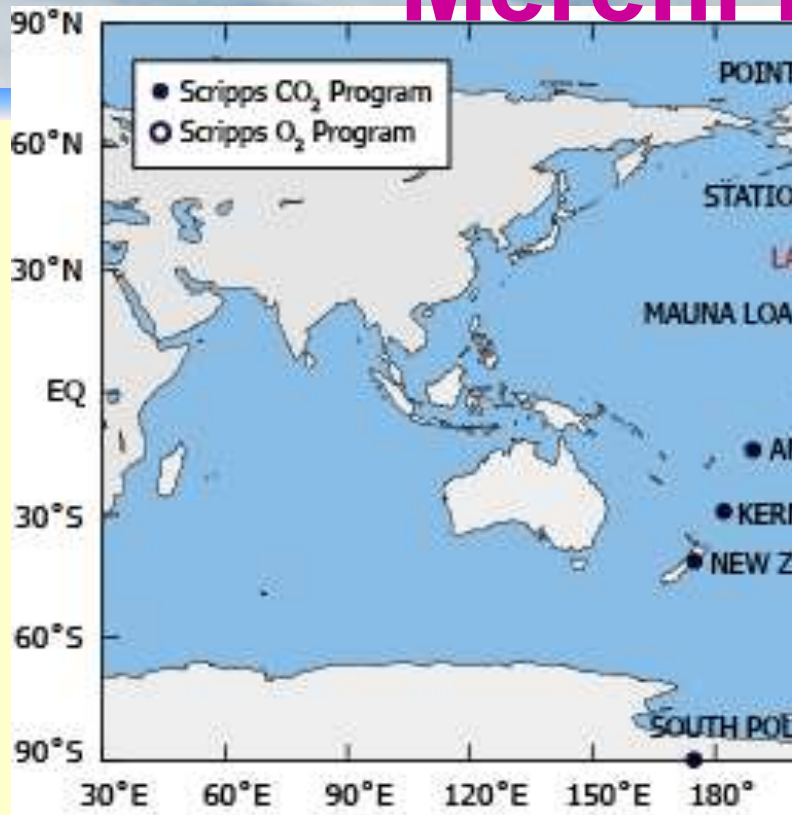
C14



nerozpadá se

rozpadl se

# Měření i

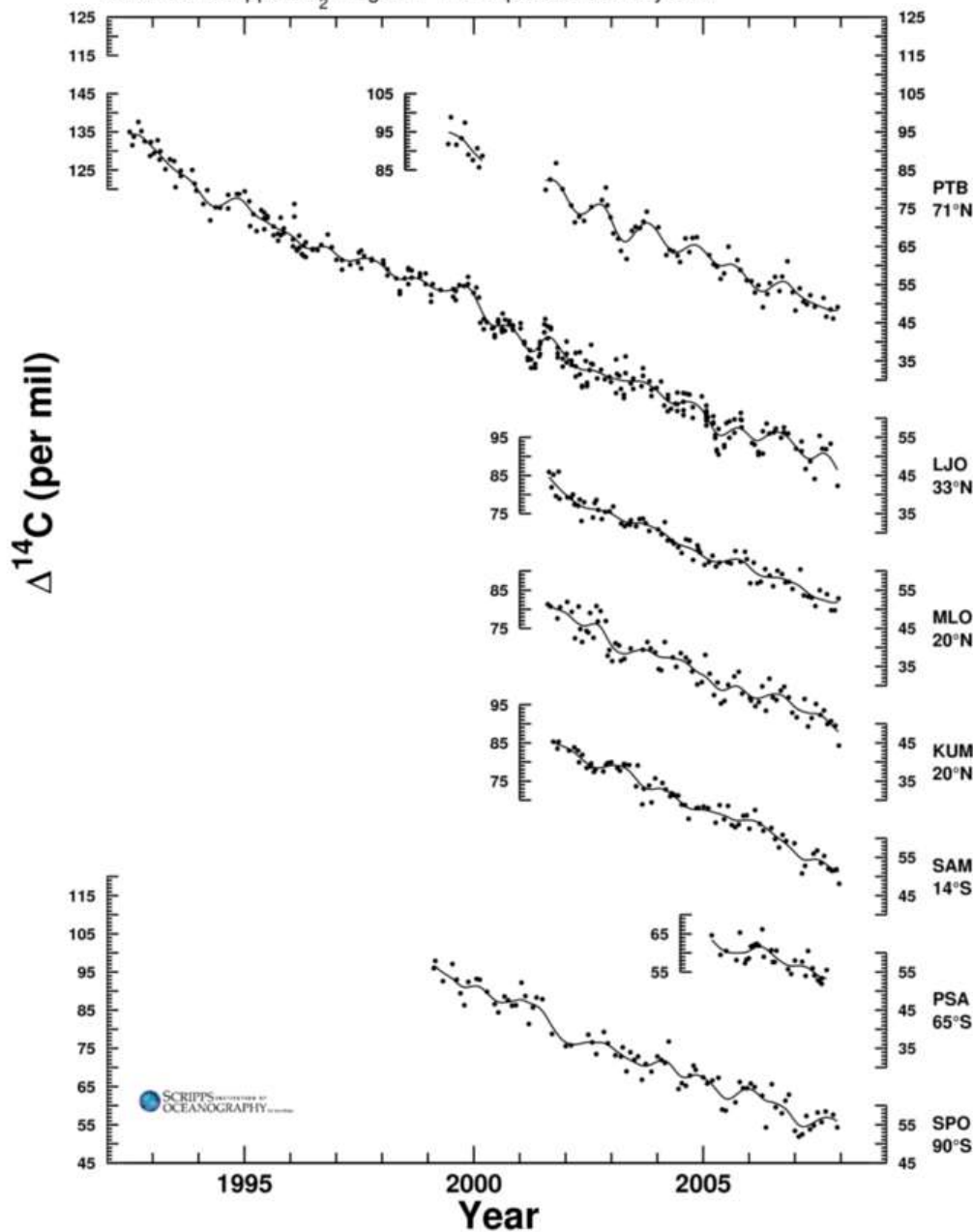


**CO<sub>2</sub> stoupá**  
**C14 klesá**  
**C12 dramaticky**  
**roste! Proč asi?**

## Global Stations

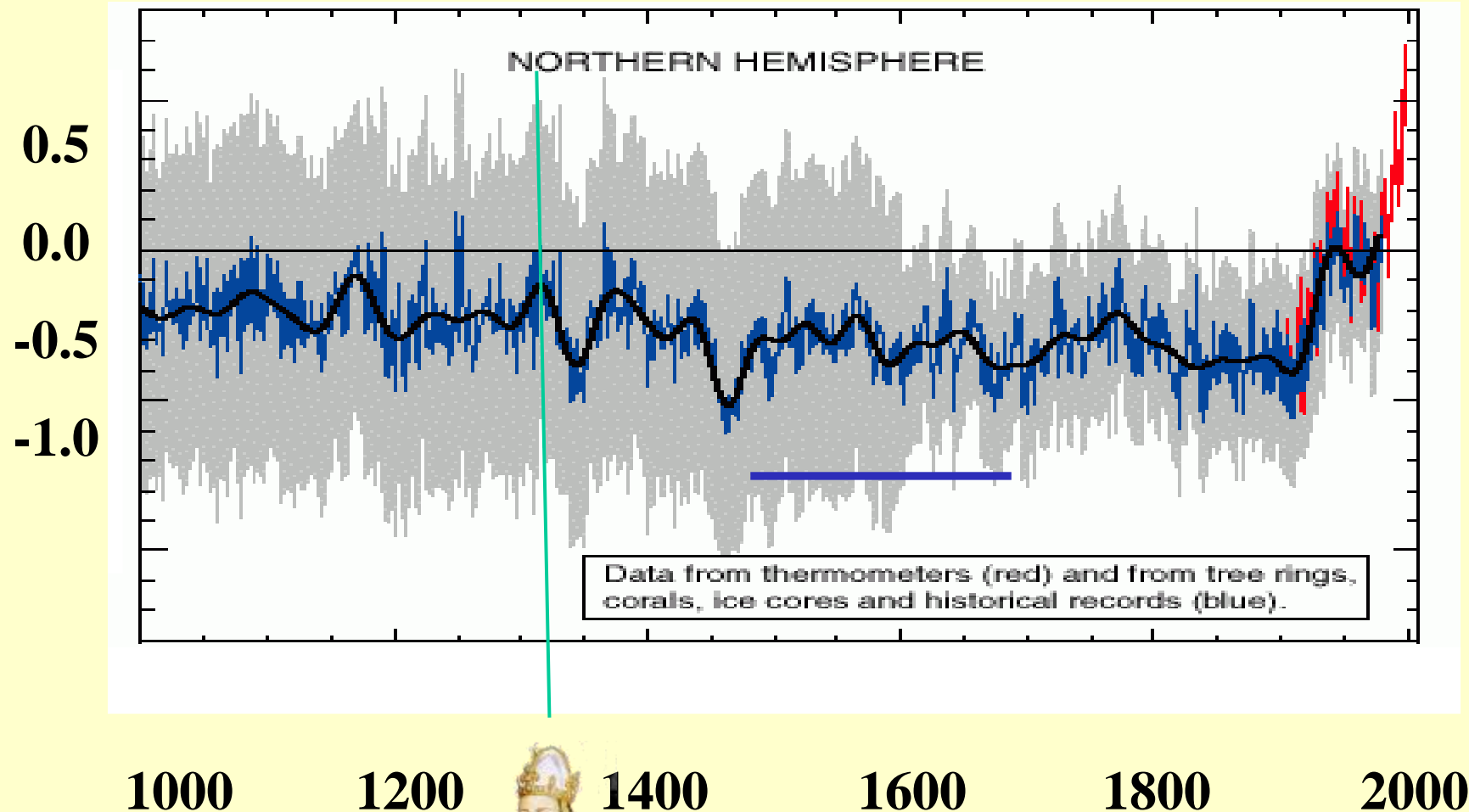
### $\Delta^{14}\text{C}$ Trends

Data from Scripps CO<sub>2</sub> Program Last updated February 2017



# Teplota severní polokoule za posledních 1000 let (IPCC, 2014)

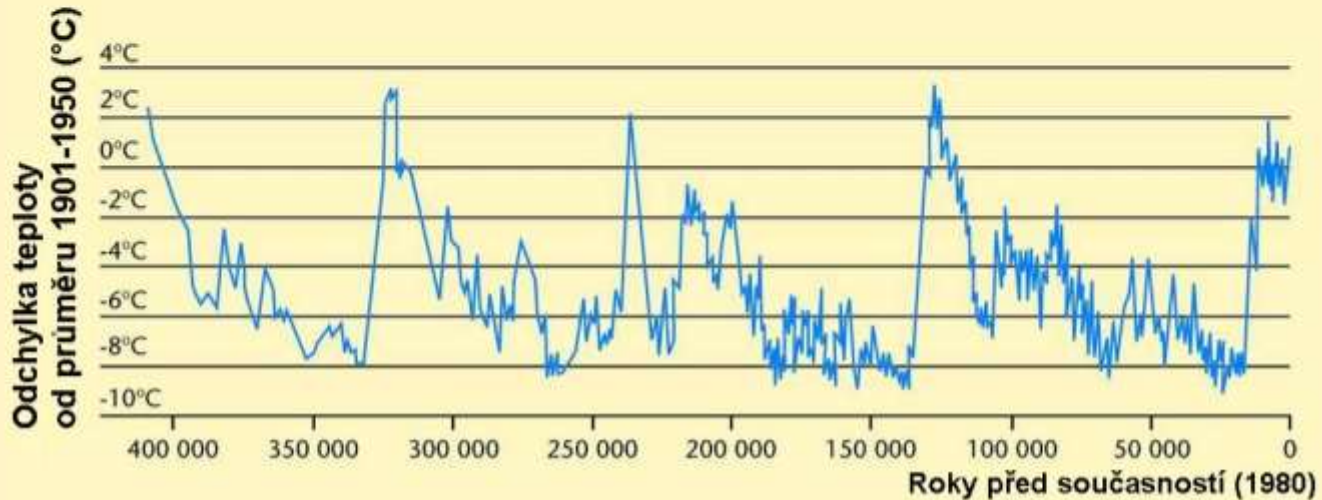
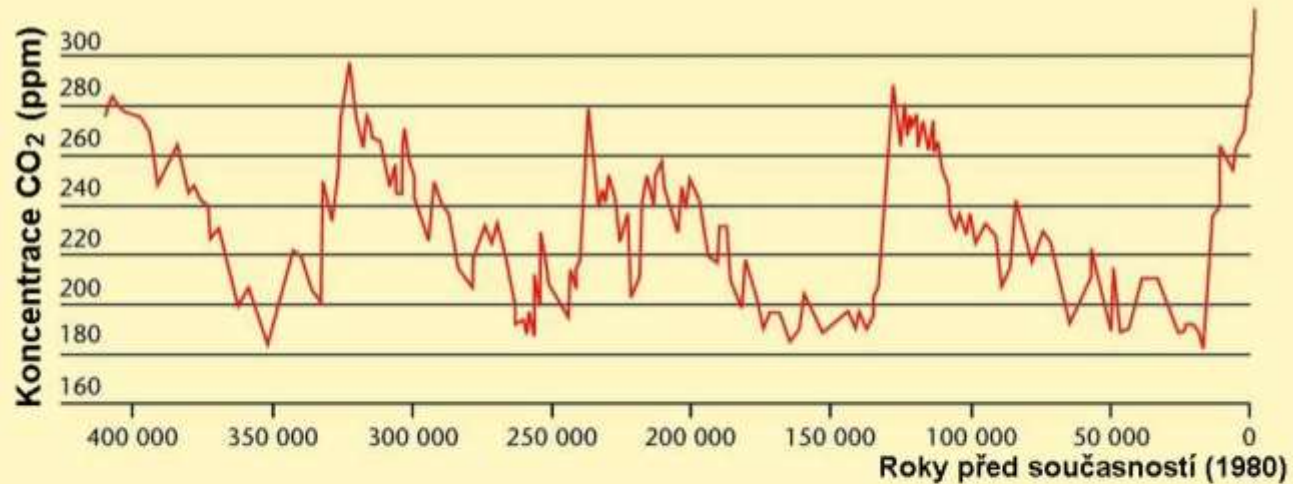
Odchylka od 1961-90



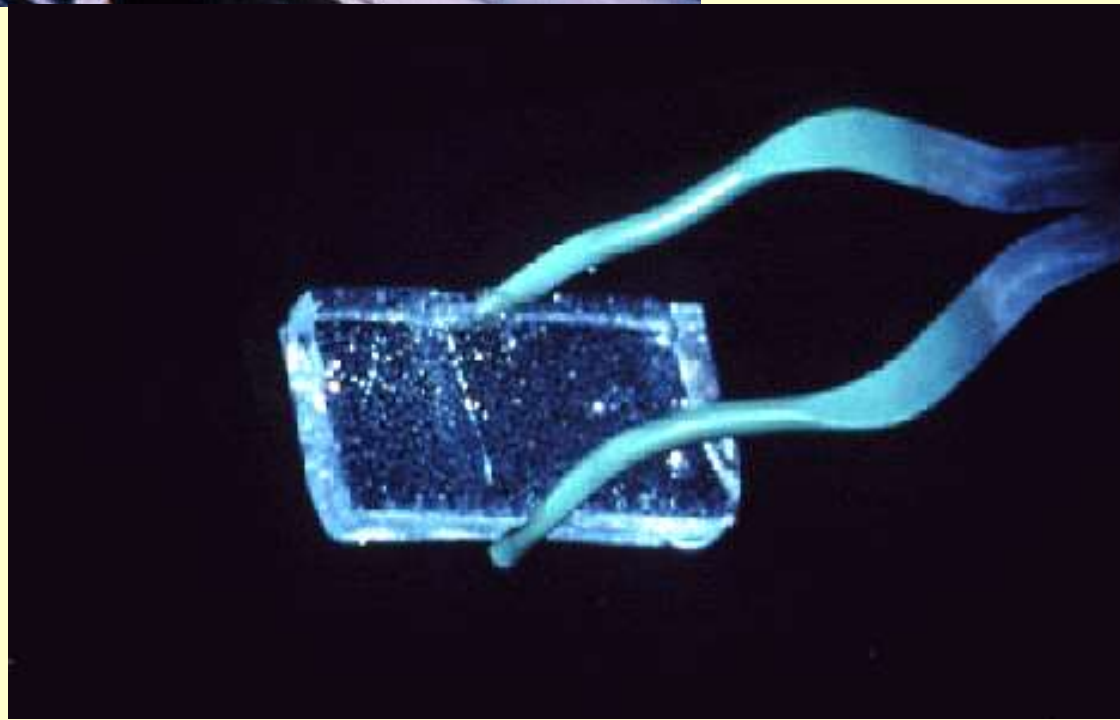
# Vztah koncentrace CO<sub>2</sub> a teploty

(analýza ledovcových tyčí stanice VOSTOK)

425  
ppm



„Ledová jádra = klimaarchív naší atmosféry“



**1.10.2024**

**Skripta?**

**P+MP služby**

**co limituje produkci**

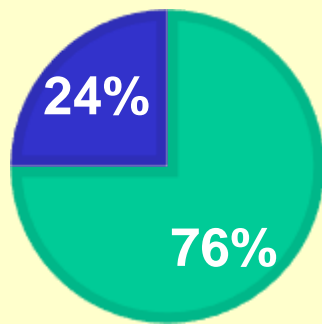
**ZK – příčiny dříve a nyní**

**SP – CO<sub>2</sub>**

**a nyní...**

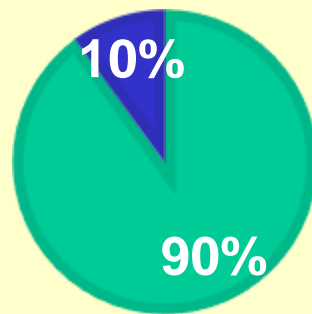
# Skleníkové plyny a zemědělství

## SVĚTOVÉ EMISE



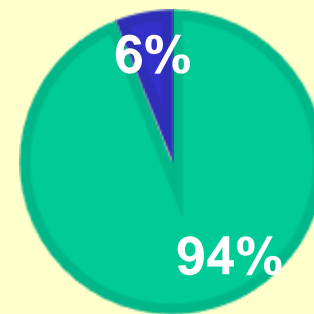
■ ostatní sektory ■ zemědělství

## EVROPSKÉ EMISE



■ ostatní sektory ■ zemědělství

## ČESKÉ EMISE

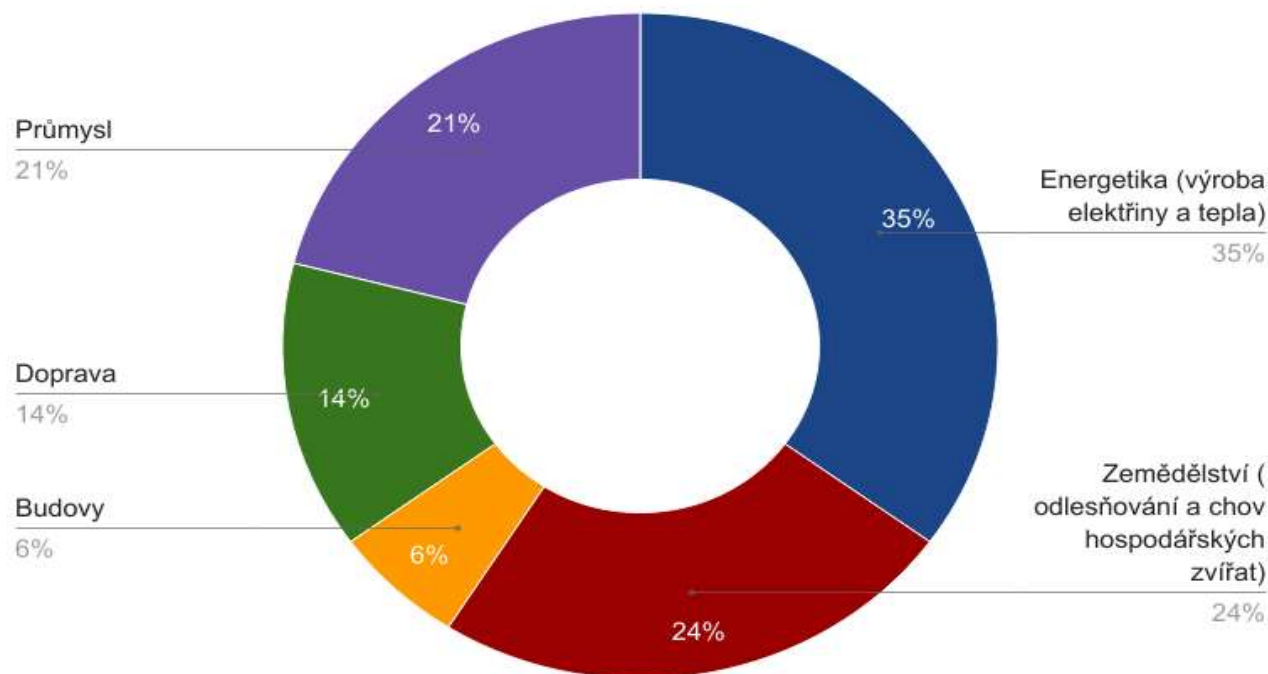


■ ostatní sektory ■ zemědělství



# Která odvětví vypouští skleníkové plyny?

## Globální produkce skleníkových plynů podle ekonomických sektorů



**Budovy** –  
stavba, elektřina,  
demolice

Zemědělství a lesnictví 24 % ale váže 27 %

IPCC 2019

# Skleníkové plyny a ČR zemědělství

## ➤ $\text{N}_2\text{O}$ (48 %)

- 44 % - aplikace minerálních hnojiv a procesy **nitrifikace** ( $\text{NH}_4\text{-NO}_3^-$ ) a **denitrifikace** ( $\text{NO}_3\text{-N}_2\text{O}$ )
- 4 % - organická hnojiva (hnůj)

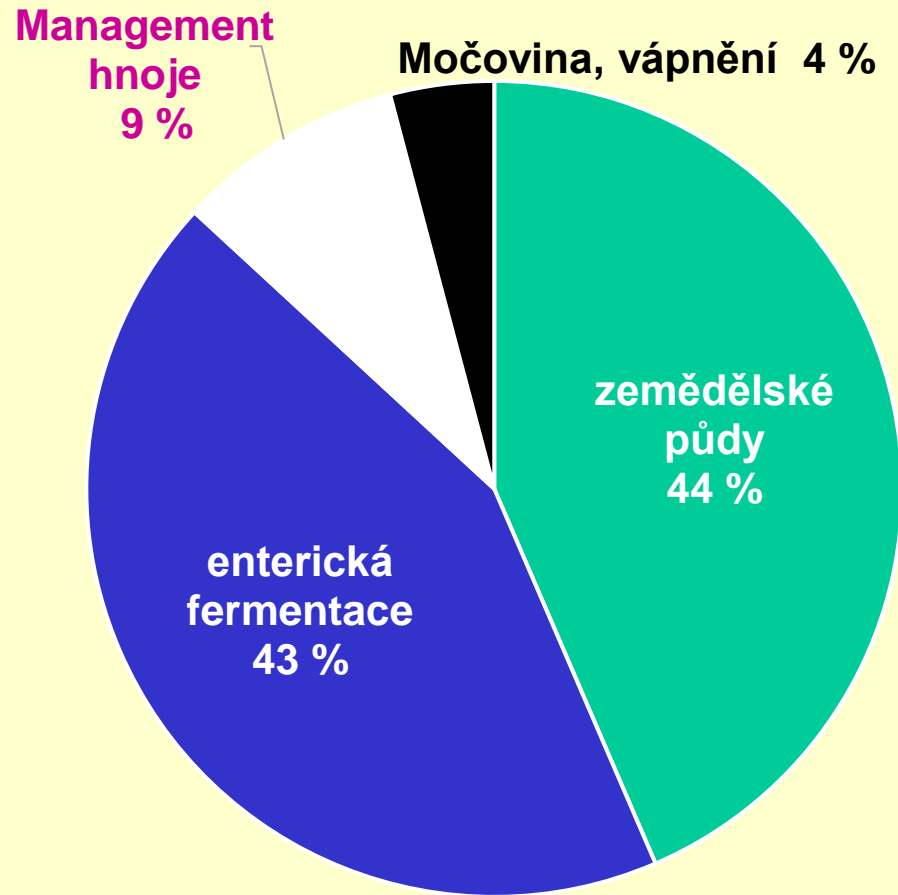
## ➤ $\text{CH}_4$ (48 %)


- 43 % - enterická (střevní) fermentace hlavně skotu, 96 % skot + 4 % ostatní zvířata
- 5 % - organická hnojiva (hnůj)

## ➤ $\text{CO}_2$ (4 %)

- vápnění,
- minerální i organická hnojiva,
- intenzivní agrotechnika

# Ještě jednou a graficky





**Mitigace = prevence, snížení emisí**  
**Adaptace = přizpůsobování se  
dopadům**

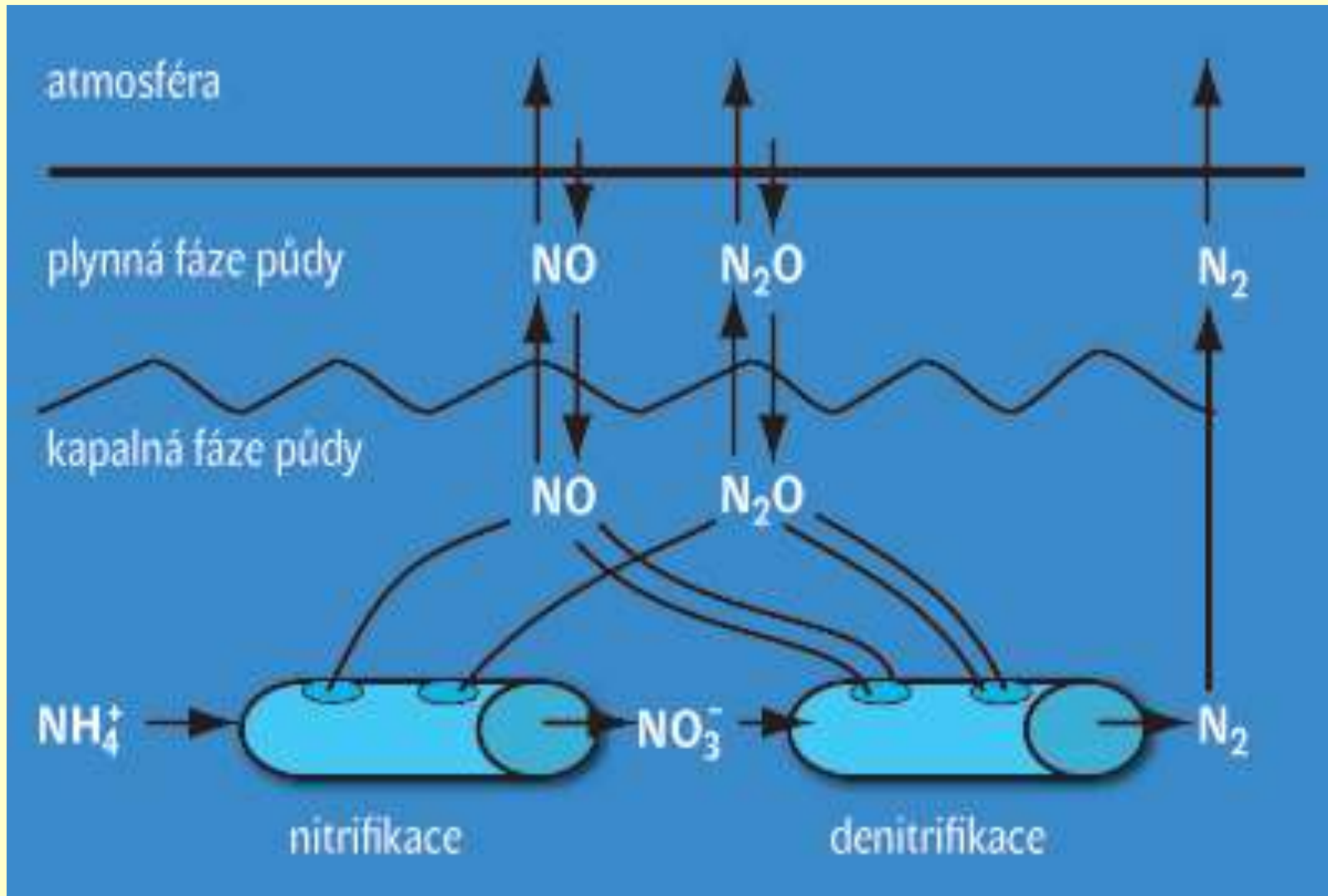
# Lze snížit emise $N_2O$ ze zemědělství?

Uvolnění oxidu dusného, který vzniká procesy nitrifikace ( $NH_4-NO_3^-$ ) a denitrifikace ( $NO_3^- - N_2O$ ) nelze zcela eliminovat. Je ale rozdíl, a ovlivnit lze, zda se z aplikované dávky uvolní 1 % ve formě  $N_2O$  nebo procent více.

## Jak snížit emise $N_2O$ ?

- **efektivita využití dusíkatých hnojiv** - precizní zemědělství, správně načasovaná aplikace (agrorisk.cz), inhibitory ureázy (zpomalí přeměnu močoviny na amoniak o jeden až dva týdny) a nitrifikace (zpomaluje přeměnu dusíku amonné formy na mobilní nitrát o šest až deset týdnů) pro postupné uvolňování dusíku
- **skladování dusíkatých hnojiv** v optimálním suchém prostředí

# Nitrifikace ( $\text{NH}_4\text{-NO}_3^-$ ) a denitrifikace ( $\text{NO}_3\text{-N}_2\text{O}$ )



# Metan (celosvětové podíly)

- **pěstování rýže** (170 mil. tun/rok) – **30 % (klesá)**
- **chov hospodářských zvířat** (80 mil. tun /rok) – **22 % (roste!)**
- **únik zemního plynu, fosilní zdroje** (80 mil. tun/rok) – **22 %**
- **skládky odpadů** (40 mil. tun/rok) – **11 %**



**1 kráva až 0,3 kg CH<sub>4</sub>  
denně**



# Aktuálně v zemědělství je „pod palbou“ maso: Přežvýkavci (skot, ovce, kozy)

Nejez maso zachráníš planetu...

Vegetariánství – vejce, med ano

Veganství – ani oblečení ze zvířat



# Mitigace CH<sub>4</sub>

## Snižte stavy přežvýkavců (skot, ovce, kozy)

### CESTA K ZÁCHRANĚ – VEGANSTVÍ

CESTA PRO ZÁCHRANU ŽIVOTA NA ZEMI: ukončení konzumace masa, živočišných potravin a přechod k veganství.

Až 2/3 zemědělské půdy je využito, celosvětově, pro chovy se zvířaty (kterých je kolem 70 miliard zvířat) včetně pěstování krmiv a pastvin;

1/3 celosvětové produkce obilovin je určena jako krmení zvířatům. Dokument COWSPIRACY –

The Sustainability Secret (2014) uvádí: pro nasycení jednoho vegana za rok je třeba 675 m<sup>2</sup>,

pro vegetariána 3x více, pro pojídače masa 18x více. Porovnání je uvedeno také v



# Do roku 2050 – xy %?



Příběh jehněčího



# Mitigace - CH<sub>4</sub>

**Skot = organická hmota (VDJ = 0,3)**

**Skot = skladba plodin**

**Uhlíková stopa z dovozu ?**

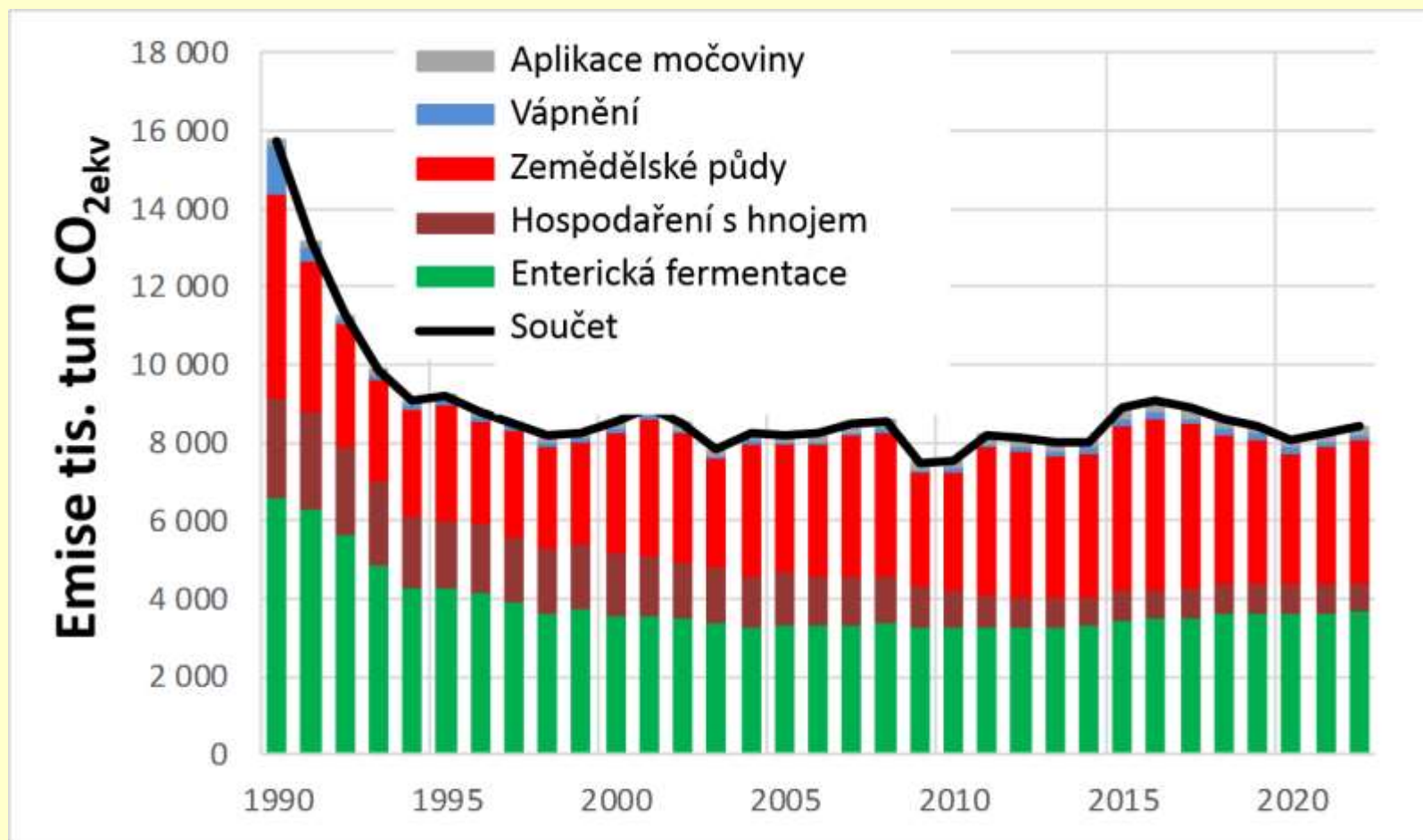
**21. aminokyselina: Selenocystein**

**Mitigace CH<sub>4</sub> v ŽV?**

# Lze snížit emise metanu ze zemědělství?

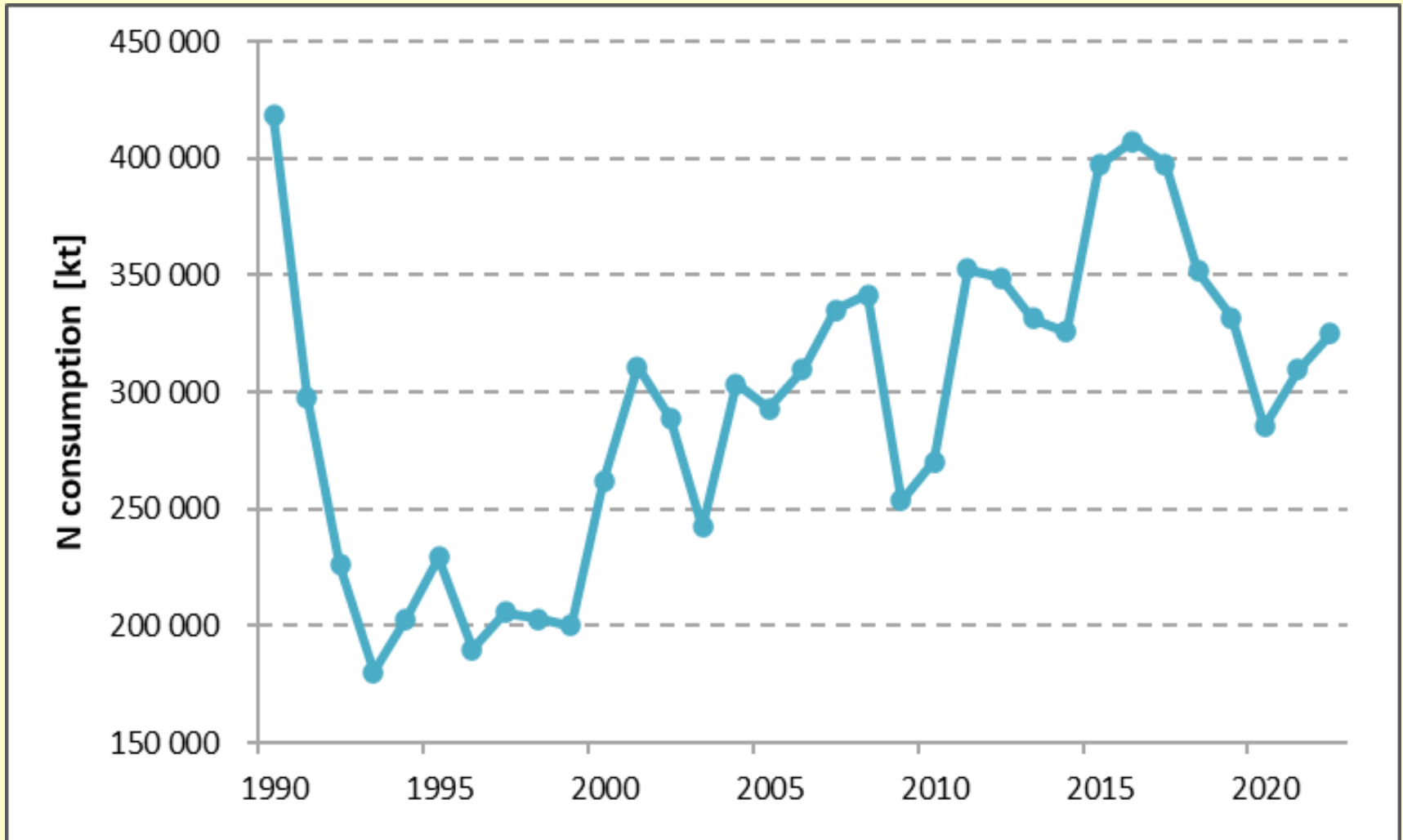
- **Bachor krav (ovcí, koz přežvýkavců) – obsahuje bakterie štěpící a měnící (pro ostatní živočichy nestravitelnou) vlákninu - celulózu na maso a mléko**
- **vývoj krmných aditiv (doplňkové látky), které neškodně potlačují mikroorganismy v bachoru resp. metanogenezi** např. I na našem trhu jsou v současnosti dostupná aditiva omezující enterickou fermentaci a produkci metanu.
- **Úprava krmných dávek a zvýšení efektivity konverze (účinnosti) krmiva – efektivnější konverze vede nejen k menší produkci metanu, ale i hnoje, ze kterého se rovněž metan uvolňuje.**
- **Šlechtění – snížení produkce metanu na genetické úrovni, méně žrát a produkovat více mléka s upravenými bakteriemi v bachoru** co snižují produkci metanu.
- **Další opatření směrem k snižování metanu jsou spojená s ošetřením skládek a hospodařením s hnojem a kejdou (anaerobní fermentory, kryté skladování, ošetření enzymatickými látkami), další technická opatření jako je využití biofiltrů a omezení emise metanu u větraných stájí (prasata, drůbež), ale i udržování dobrého zdravotního stavu u zvířat (omezení mastitid).**

# Daří se snižovat? České zemědělství a emise



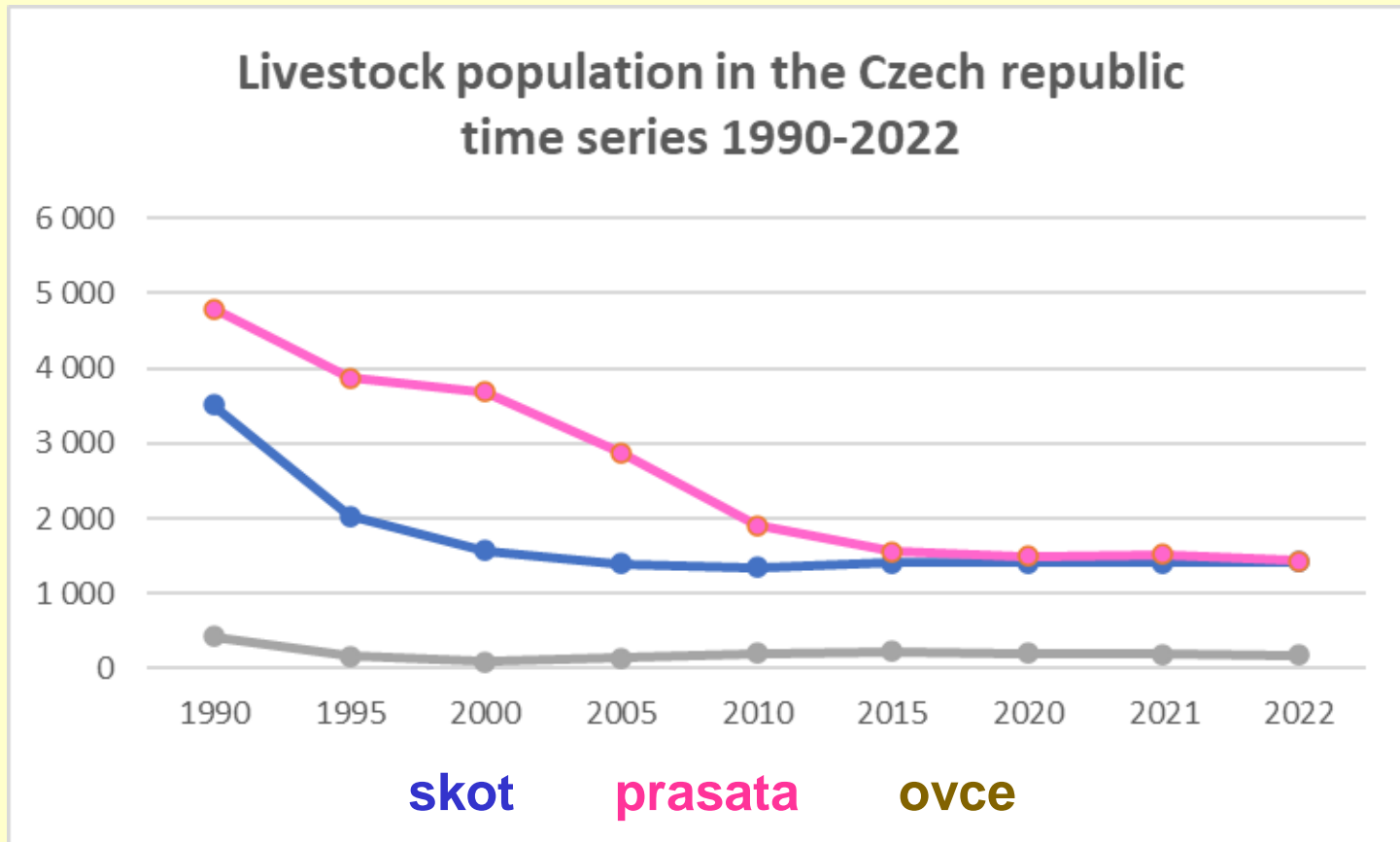
# Vysvětlení trendu N<sub>2</sub>O - ČR

Spotřeba N hnojiv



# Vysvětlení trendu CH<sub>4</sub> Pokles na 1/3 od 1990

tis. kusů



1990

v ČR aktuálně 1,4 mil ks skotu

2022

# Možnosti mitigace CO<sub>2</sub>

**CO<sub>2</sub> v atmosféře přebývá v  
půdě chybí!**

- Realizace technologií uložení uhlíku
  - do půdy (agro sekvestrace)
  - do lesa (silvo sekvestrace)



# Zemědělství – sektor co může pomoci

## Firma nabízí zemědělcům 250 Kč za uloženou tunu uhlíku. Chce je přimět k šetrnému hospodaření

Hospodaření na polích a živočišná produkce tvoří dohromady zhruba desetinu roční globální produkce emisí skleníkových plynů. Započítáme-li lesnictví, pálení plodin nebo odlesňování, celý zemědělský a lesnický sektor se pak na světových emisích podílí skoro z pětiny. Odklon od takzvaného tradičního hospodaření by přitom tento trend mohl obrátit a z farmářů udělat naopak významné pomocníky v boji s klimatickou změnou.

### Startup Carboneg hlásí první výsledky. Do půdy pomohl uložit téměř 50 tisíc tun oxidu uhličitého

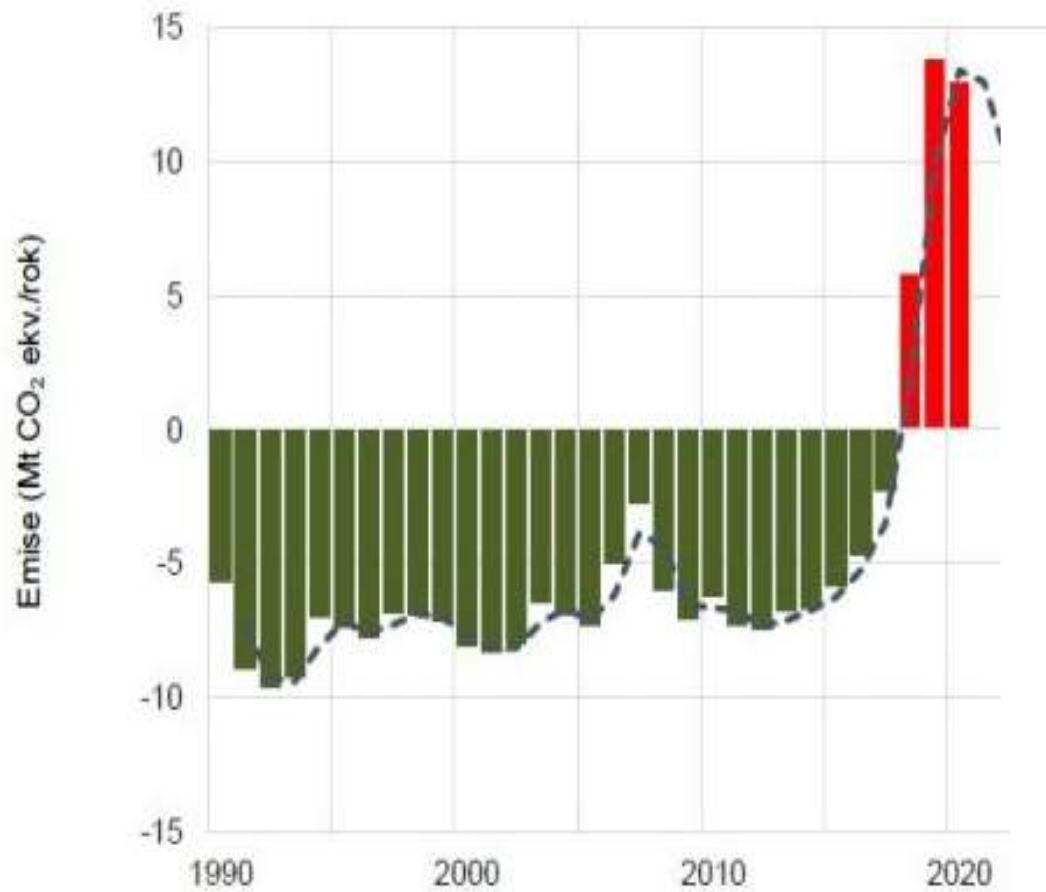
Český projekt motivuje zemědělce k přechodu na regenerativní zemědělství. Nabízí uhlíkové kredity, které si nakoupily O2 a Deloitte.

# Ideál či spíše idealismus Carboneg

**Zemědělství je pro klima a biodiverzitu klíčové**

V Česku je 4,2 milionu hektarů zemědělské půdy, přičemž každý hektar může ročně potenciálně zachytit 10 tun oxidu uhličitého. Kurel chce do roku 2030 prostřednictvím svého projektu zachytit 1 miliardu tun CO<sub>2</sub>, což je osminásobek emisí České republiky. Již nyní proto pracuje na expanzi projektu do zahraničí.

# Význam lesů



# Další možnosti mitigace

## (omezení emisí skleníkových plynů)

- **Ekonomické nástroje**
  - emisní povolenky
  - uhlíková daň
  - platby za uložení uhlíku
- **Regulační nástroje**
  - omezení výroby aut s vysokou spotřebou
  - přiměřená podpora AZE (OZE)

# Pozitivní efekt CO<sub>2</sub> ??

**400 resp. 800 ppm**

**FAR**



oxid uhličitý + voda = cukr + kyslík

**400 resp. 800 ppm**

# Pozitivní efekt CO<sub>2</sub> ??

**Voda + oxid uhl = cukr + kyslík**







# C3 a C4 rostliny (CAM)

**C3** – (mírný klimatický pás) karboxylačním enzymem je **rubisco** (karboxyluje RuP2) a prvním produktem fixace uhlíku je **tříuhlíkatá kyselina 3-fosfoglycerová** (PGA). Do této skupiny patří většina rostlinných druhů.

- reagují pozitivněji na změnu CO<sub>2</sub>

**C4** – (tropy, subtropy) karboxylační enzym je **PEP karboxyláza** (karboxyluje fosfoenolpyruvát – PEP) a prvním produktem fixace uhlíku je **čtyřuhlíkatá kyselina oxaloctová** (OAA).

- reagují mírněji na změnu CO<sub>2</sub>

Příklady C4 rostlin: *Panicum* (proso), *Zea* (kukuřice), *Sorghum* (čirok), *Amaranthaceae* (laskavec), tropické epifytické *Orchidaceae*.

**Karboxylace = chemická reakce vázání CO<sub>2</sub>,  
probíhá jen s pomocí enzymu**

**CAM = hodně slunce, vysoká  
teplota, nízká vlhkost  
Přes den zavřené průduchy  
sukulenty**





# **Reakce člověka na změnu klimatu**

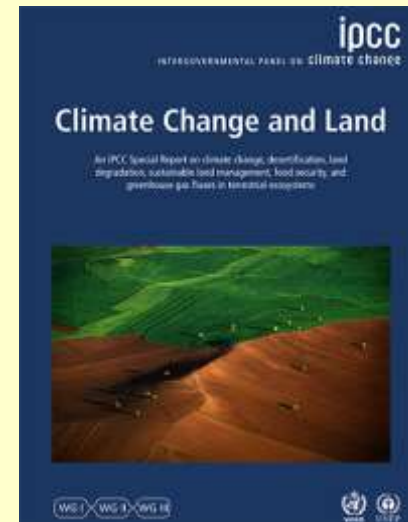
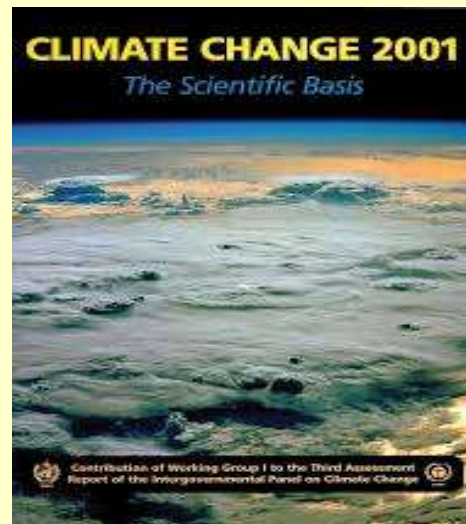
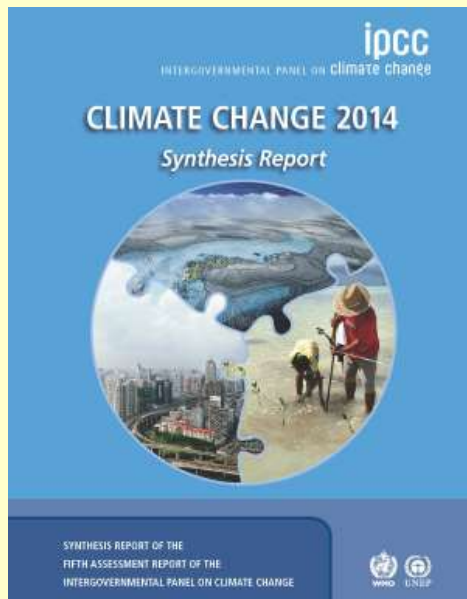
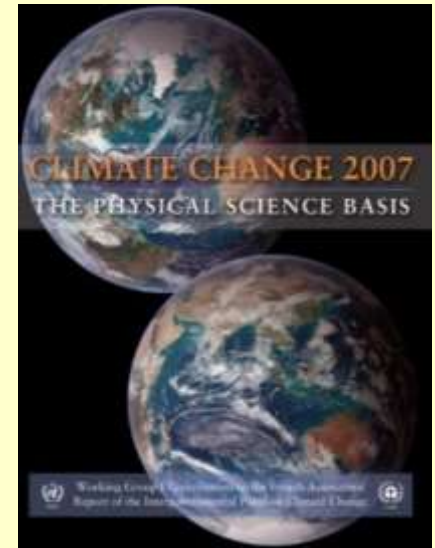
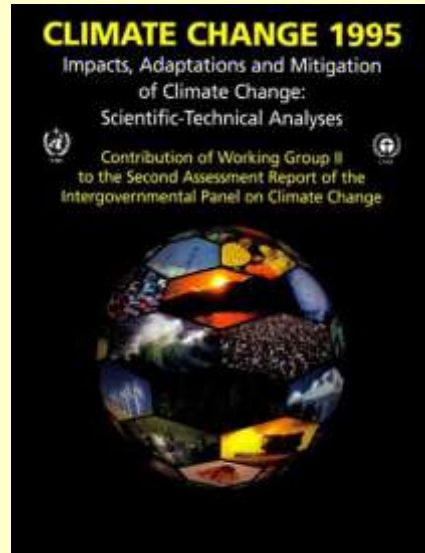
# IPCC

## Intergovernmental Panel on Climate Change, 1988

- **aspekty** klimatického systému a změny klimatu (*cíl: studium příčin, mechanismů, vazeb*)
- **zranitelnost** socio - ekonomických a přírodních systémů (*cíl: dopady*)
- **limity** skleníkových plynů (*cíl: doporučení omezení*)

# IPCC zprávy

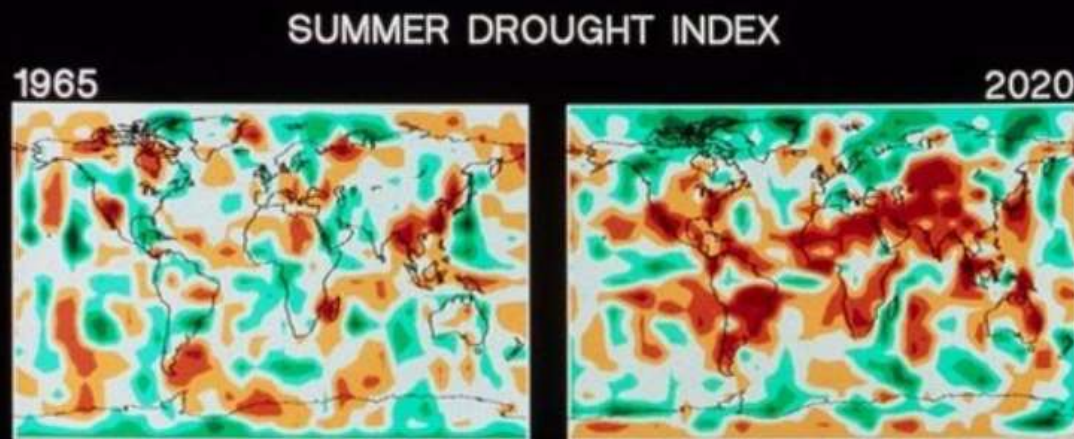
1990 pak 1995 2001 2007 2014 2023



První zpráva IPCC 1990 říká, že v roce 2025 bude o 1 ° C tepleji.. ano trefili se...

## 50 let staré klimatické modely se nemýlily. Oteplování postupuje „podle plánu“

09. prosince 2019, 14:29 - František Novák



Zdroj: Hausfather, E et al., Evaluating the performance of past climate model projections  
Geophysical Research Letters, 2020



# **Minulost** **(analýza 20. století)**

# Zpráva IPCC (Fakta o minulosti)

## ➤ Teplota

- ⇒ se zvýšila o **0,85°C (1900-2012)**
- ⇒ nárůst extrémních roků, dnů

## ➤ Srážky ve 20. st.

- ⇒ množství na severní polokouli se zvýšilo o **0,5 – 1%**
- ⇒ až o **5%** se zvedl počet přivalových srážkových případů na sev. polokouli
- ⇒ o **10 %** klesla plocha pokrytá ledem a sněhem (výchozí stav: **1960**)
- ⇒ horské ledovce - úbytek na obou polokoulích o ca **20-30%** (od 80.let)

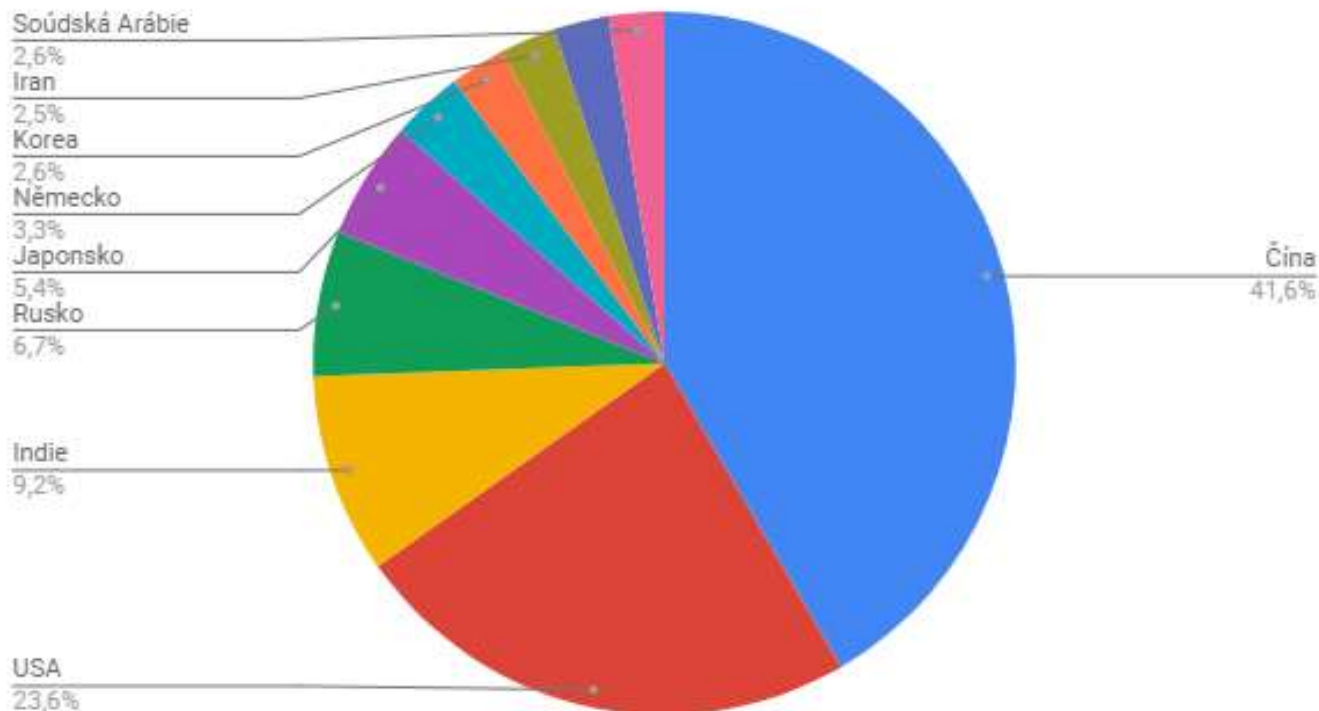
## Hladina oceánů ve 20. st.

- průměrná výška stoupla o **0,17 m**
- byly zaznamenány první migrace obyvatel v souvislosti se zvýšením hladin oceánů



# IPCC řekl KDO!

## 10 největších znečišťovatelů

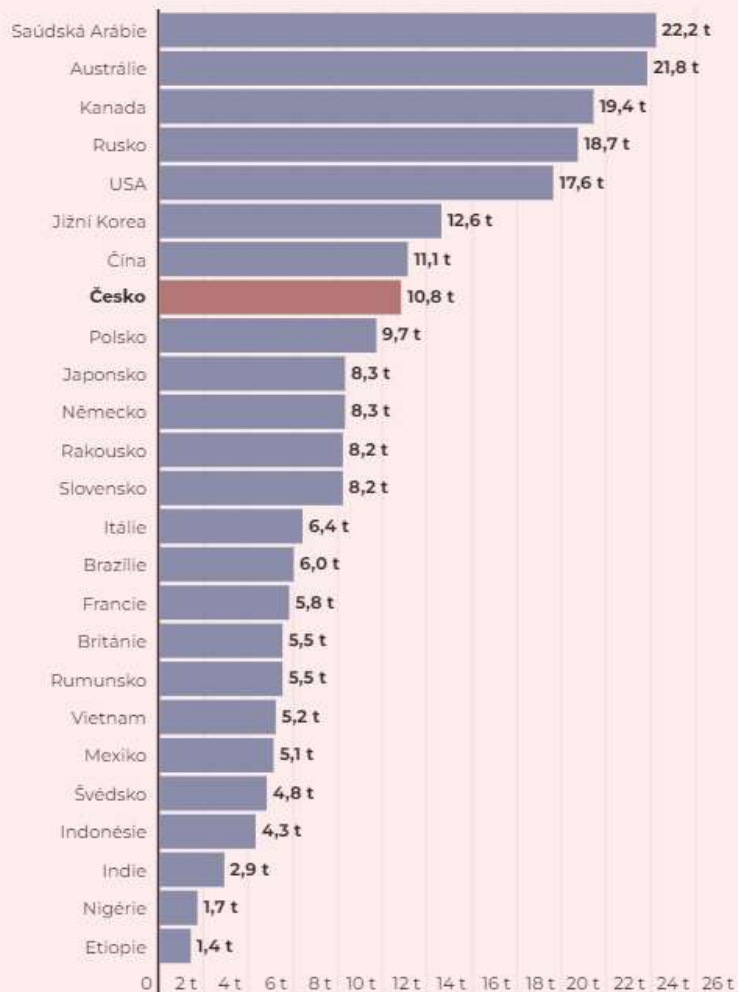


10 států = 66 % emisí CO2

# Na obyvatele

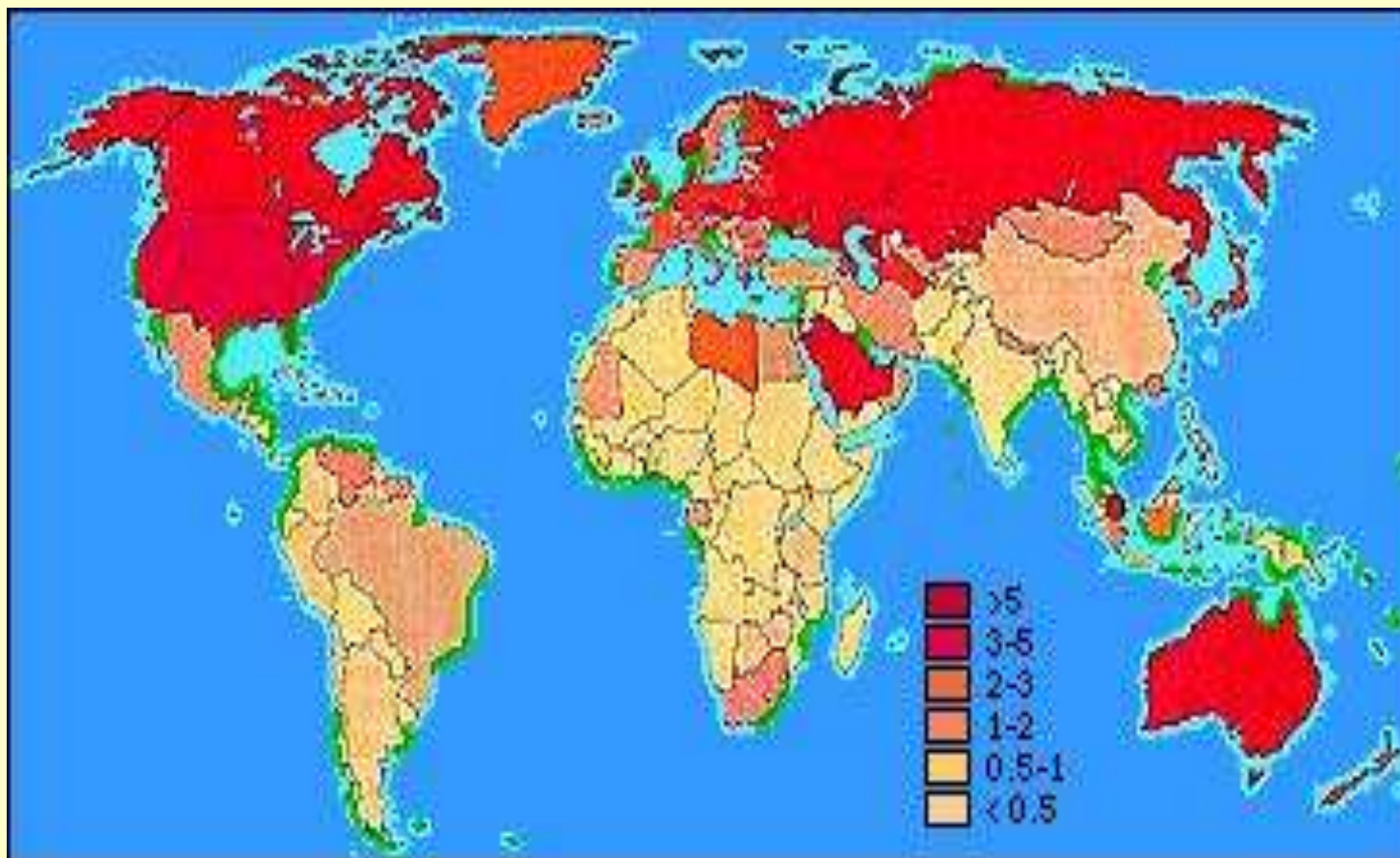
## Emise na hlavu

Produkce skleníkových plynů v tunách na obyvatele za rok 2023



Zdroj: Evropská komise, databáze EDGAR  
(vybrané země podle zajímavosti)

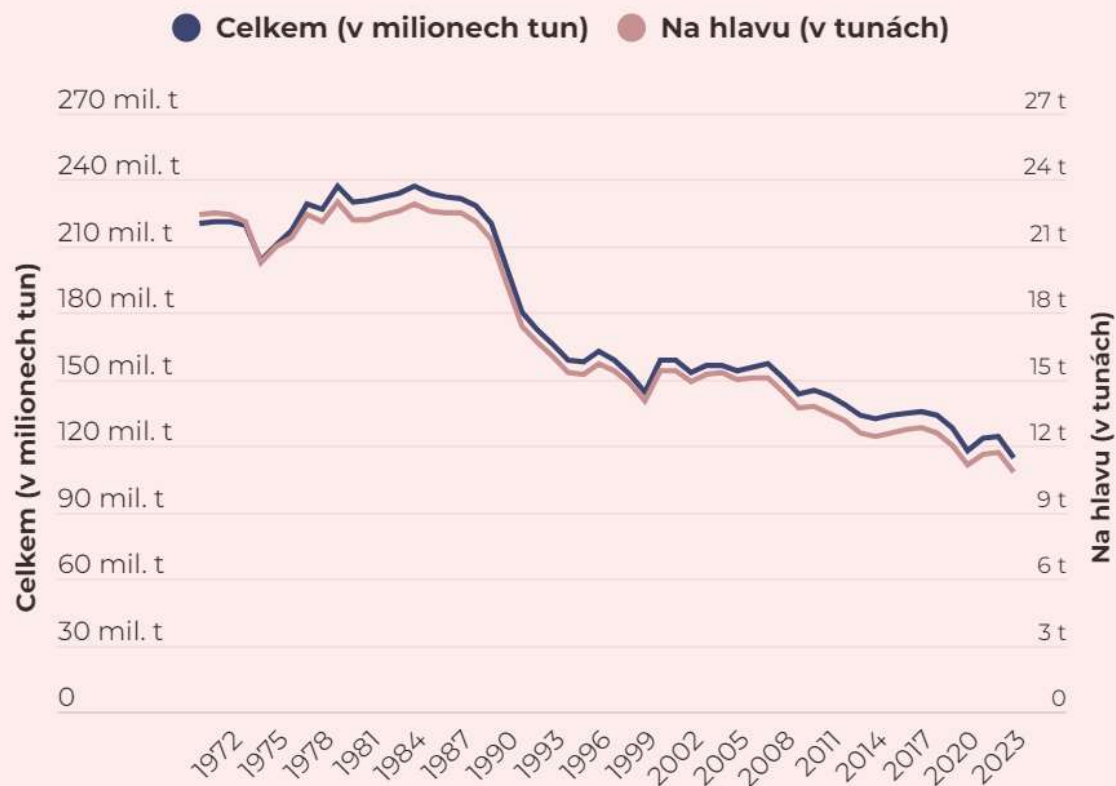
# Nejvýznamnější producenti CO<sub>2</sub> na obyvatele



# Emise v ČR klesají

## Skleníkové plyny v ČR

Emise za celou zemi a v přepočtu na jednoho obyvatele



Zdroj: Evropská komise, databáze EDGAR


**SZ** | BYZNYS

## Ale pořád...

**ČR: 0,13 % světové populace  
0,53 % světových emisí**

**na obyvatele 4x více než světový průměr  
v EU 4. a ve světě 35. největší  
emitent/osobu/rok**

Zdroj: Evropská  
agentura pro životní  
prostředí (EEA),  
populace OSN



**8.10.2024**



# **Budoucnost (sci-fi)**

**Teplota 26,6 °C**  
**ledovce nejsou = 65 m nárůst**





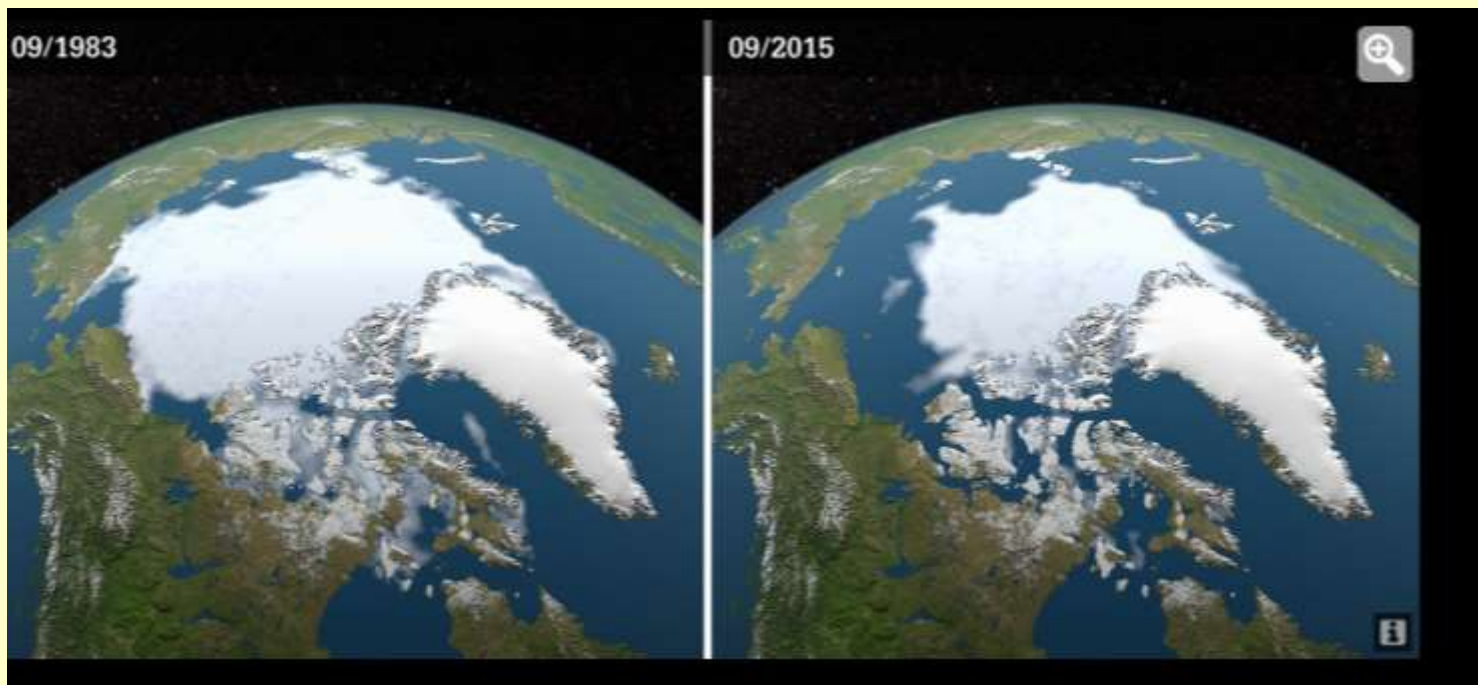


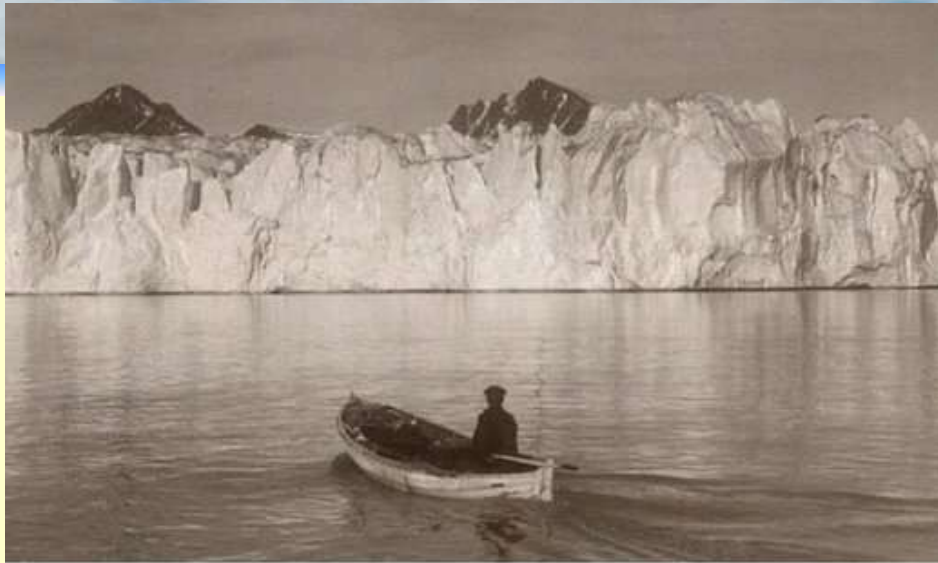
**Realita**

# Ledovec Grónsko - Arktida

1983

2015





**103letý rozdíl**



# Ledovec Eyjafjallajökull - Island

09/1986



09/2014



Satelitní snímky z roku 1986 a 2014 porovnávají sněhovou pokrývku na islandském vulkánu Eyjafjallajökull. Ten v roce 2010 chrtil popel do atmosféry a komplikoval leteckou dopravu po celé Evropě.

NASA / LANCE / DNEG

1856



1856


Změny v poloze  
ledovce Rhone  
(Švýcarsko) v  
letech 1856 a  
1998

1998



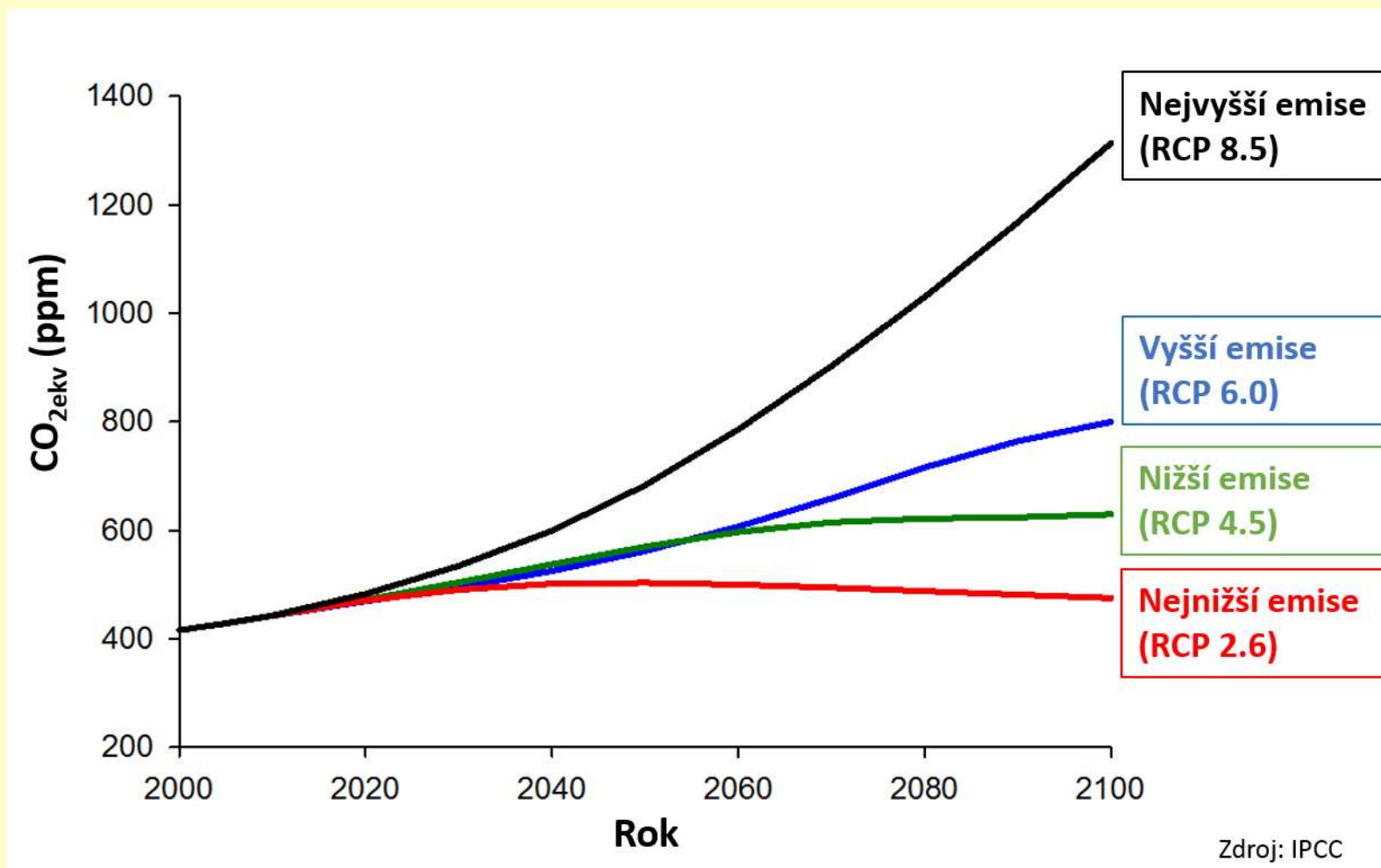
1998





**Klima – svět  
na čem závisí vývoj klimatu?**

# Emisní scénáře

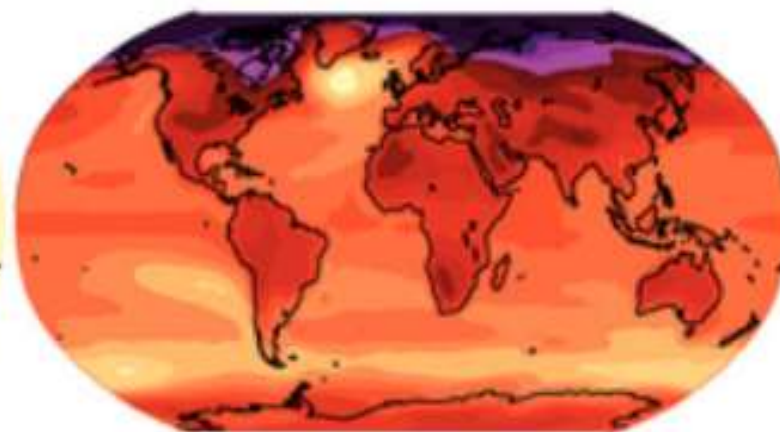
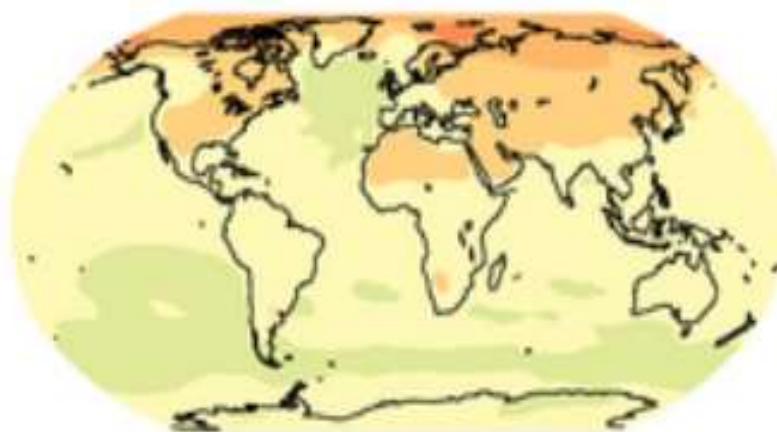




# Multimodelová projekce (modrá) – základ 1980-1999 (IPCC, 2019)

2020 - 2029

2090 - 2099

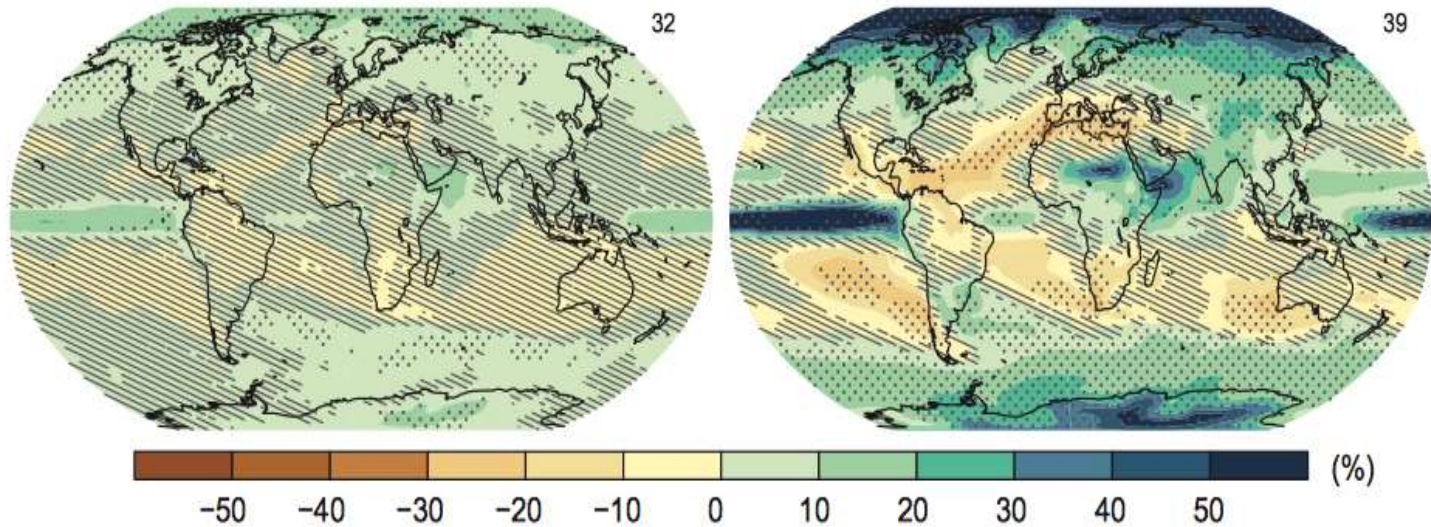


0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5 7 7.5

(°C)

# Změna srážkových úhrnů (modrá)

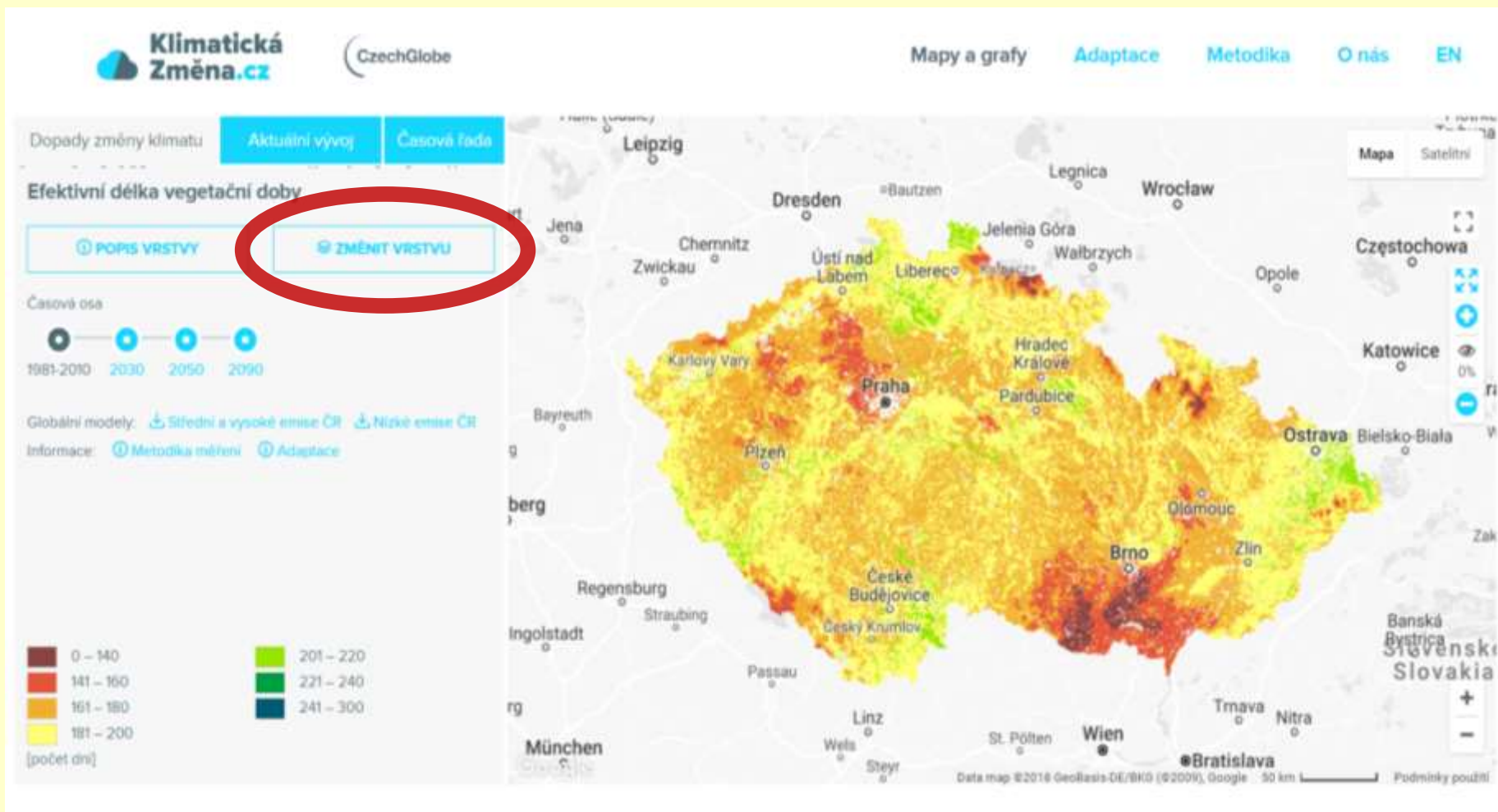
(b) Change in average precipitation (1986–2005 to 2081–2100)



**Jak to bude dál v ČR?  
Chceme-li pohled na 2050 musíme  
mít klima**

**[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 ✕

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
  - 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

**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**
- Teplotní poměry: Průměrná roční teplota**
- Teplotní poměry: Průměrná roční teplota**
- Roční suma srážek
- Extrémy\_pocet dní v norce vine
- Více vrstev...

**Krajina**

- Predikce využití území

**Lesnictví**

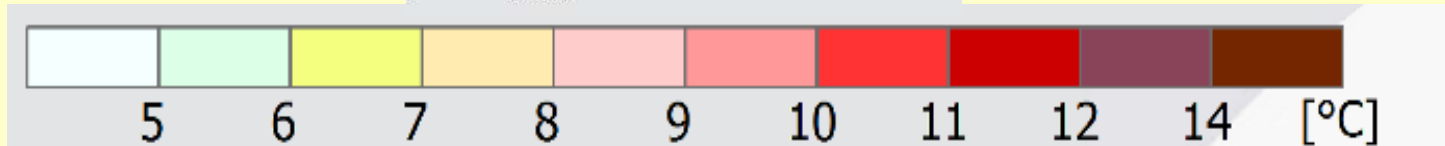
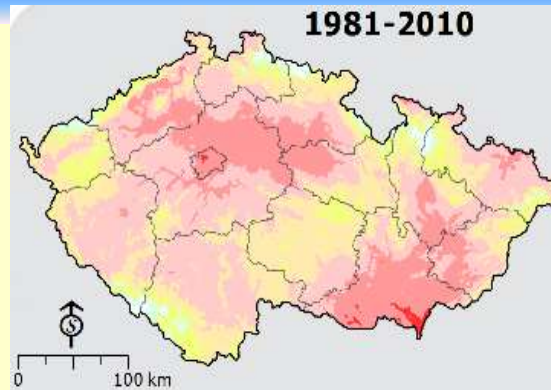
- Lesní požáry\_střední riziko

**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

# Průměrná roční teplota vzduchu (°C) (zelený)

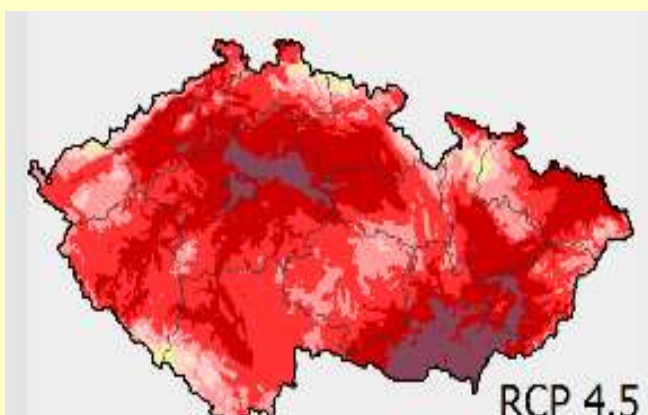
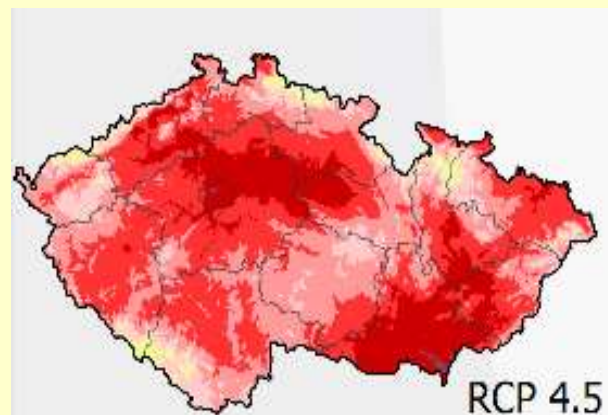
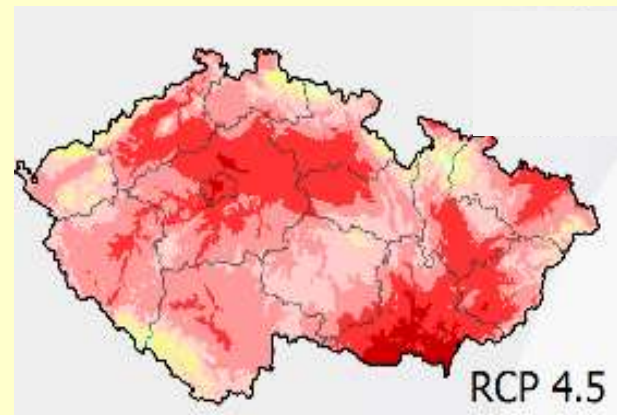
výskyt sucha, větrná eroze, dřívější start vegetace....



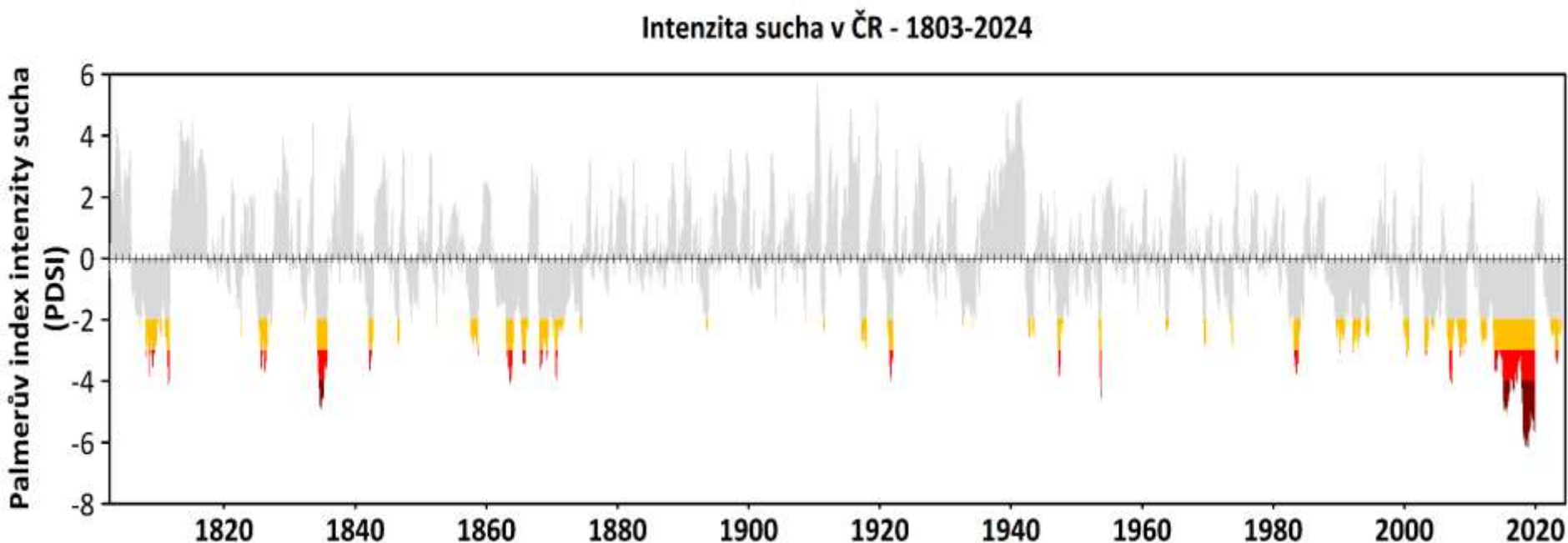
**2030**  
**+1,2 °C**

**2050**  
**+ 2,3 °C**

**2090**  
**+ 3,1 °C**



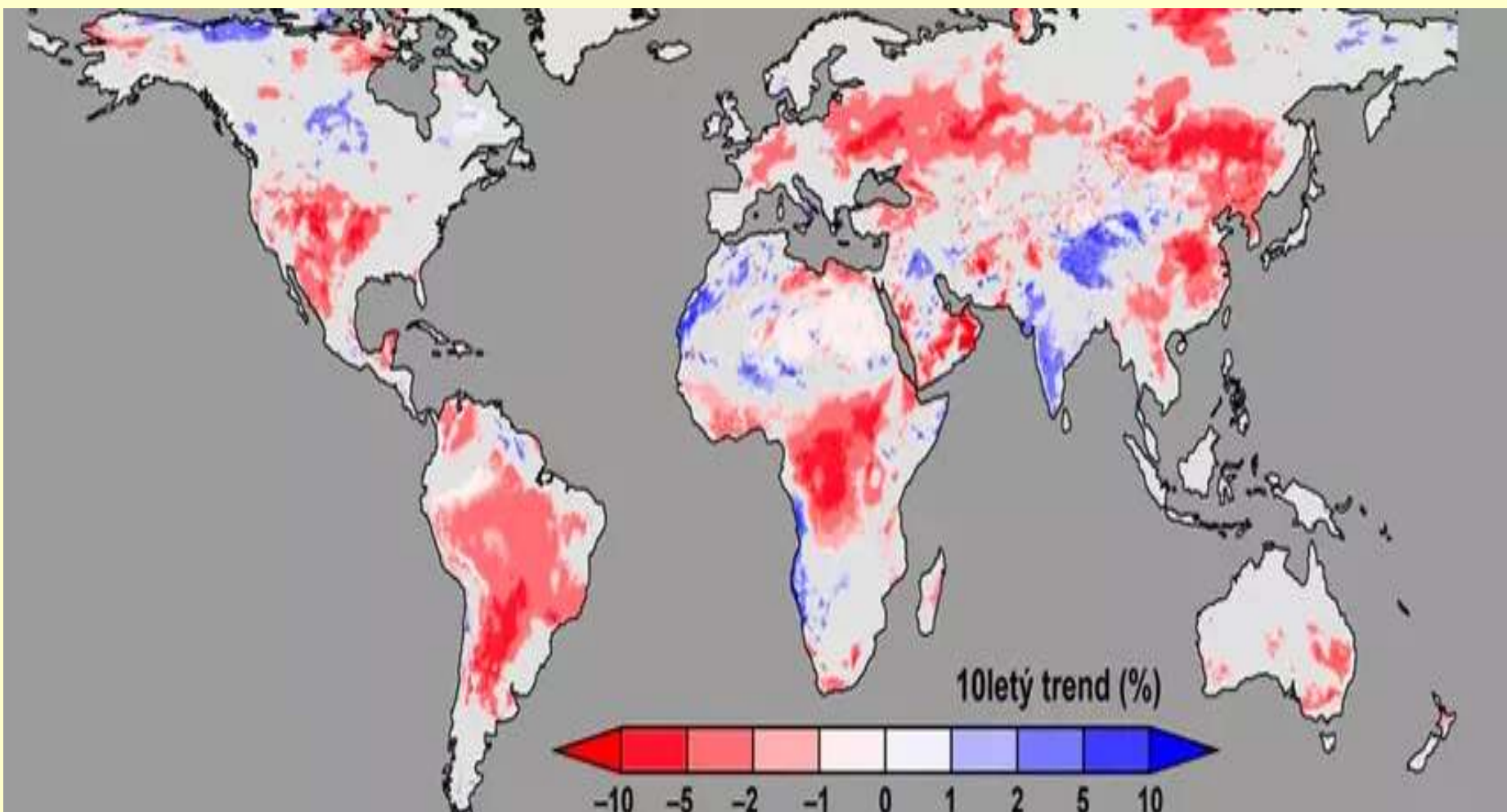
# Suché epizody v ČR 1803-2024 měsíční PDSI



■ extrémní sucho ■ silné sucho ■ slabé sucho

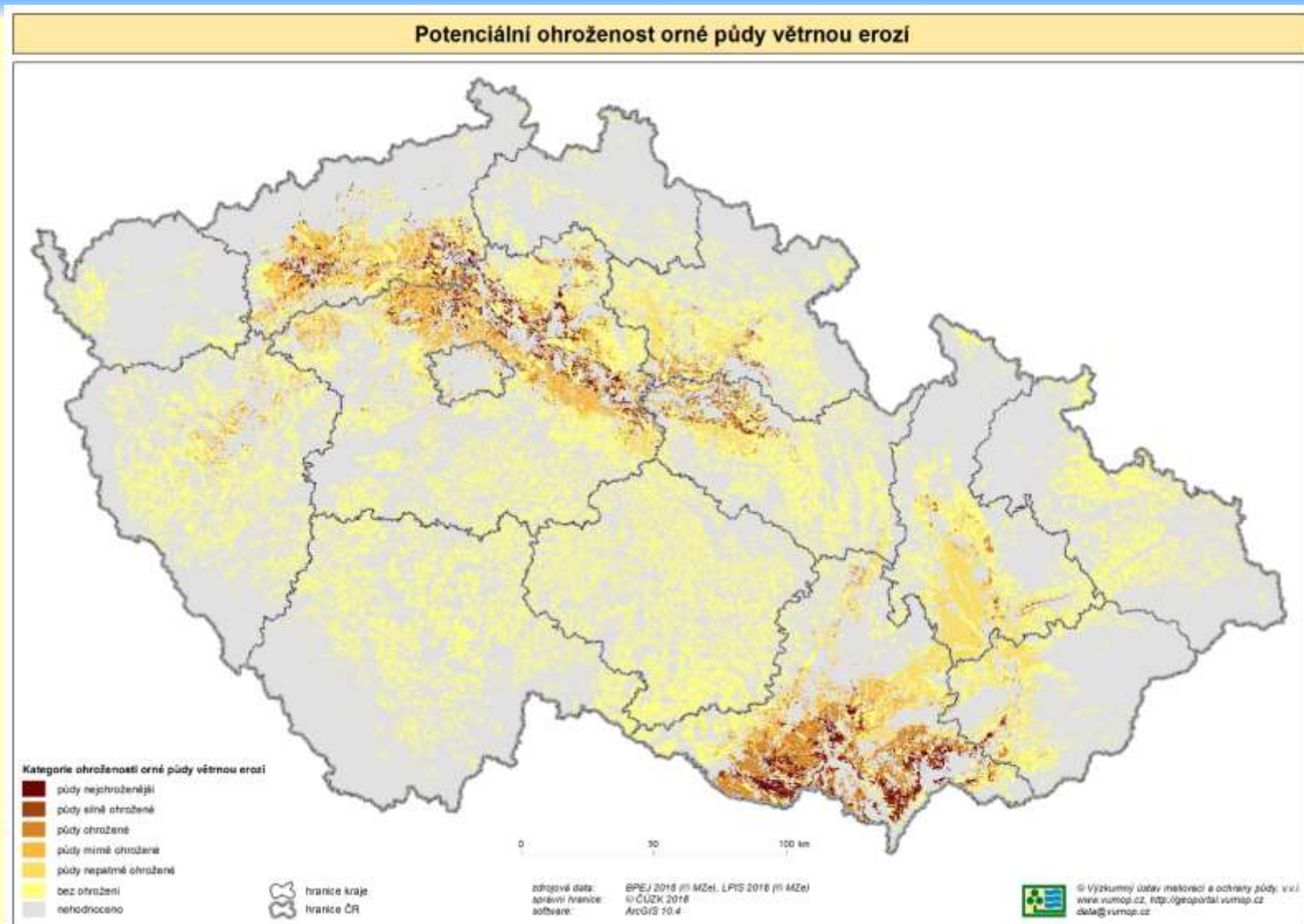


# Změna vodní bilance 1981-2021



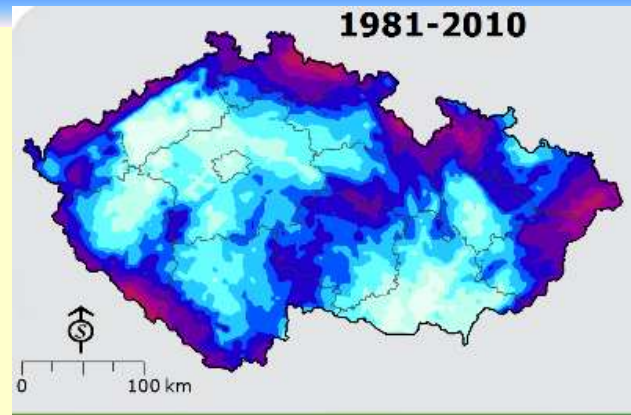
# Nárůst sucha = nárůst větrné eroze

## 2000 – 10 % půd x 2020 – 20 % půd



# Roční úhrn srážek (mm) (zelený)

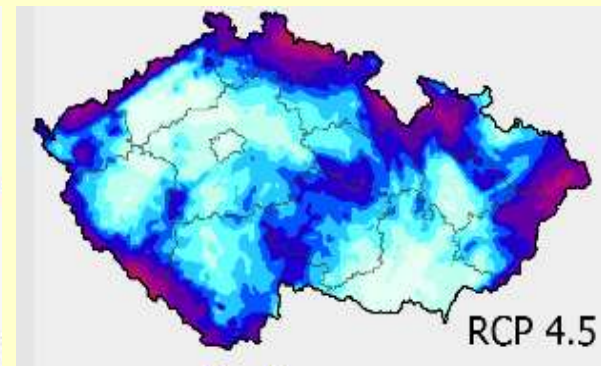
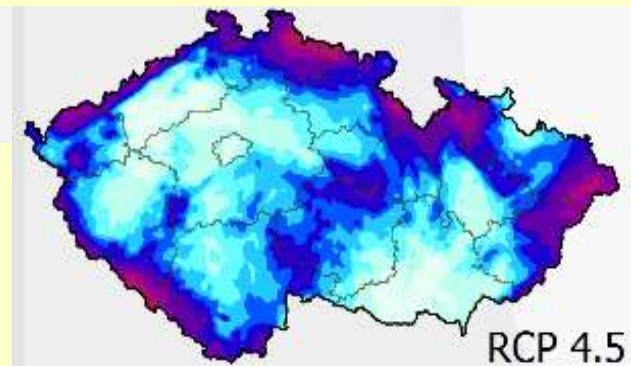
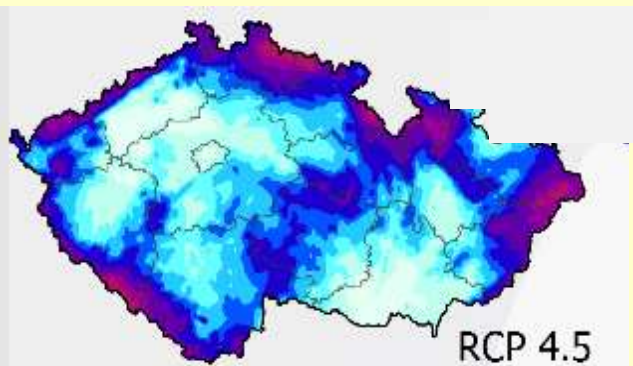
rozložení srážek, extrémní srážky s erozním efektem



**2030**

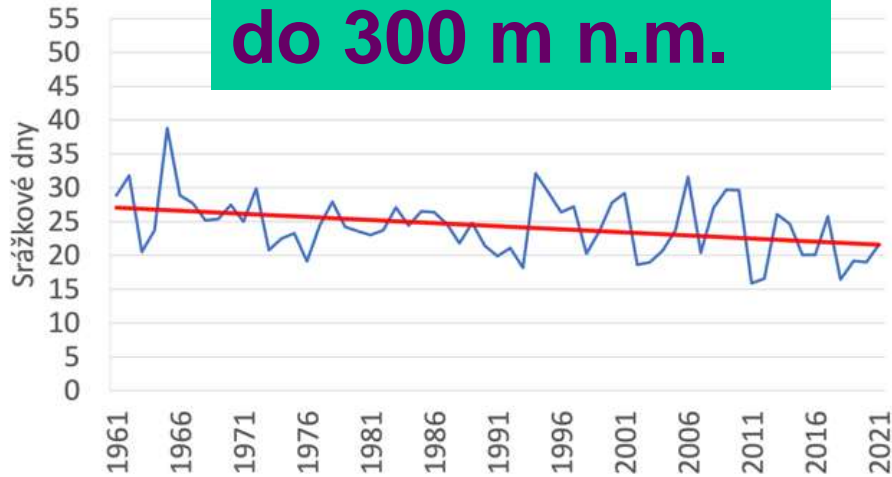
**2050**

**2090**

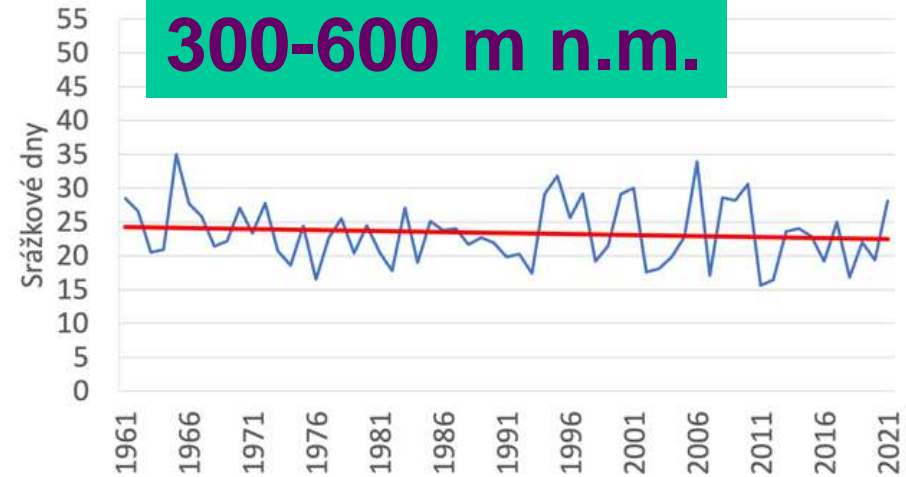


# Jaro (BDK) - pokles počtu dní se srážkami (1961-2021)

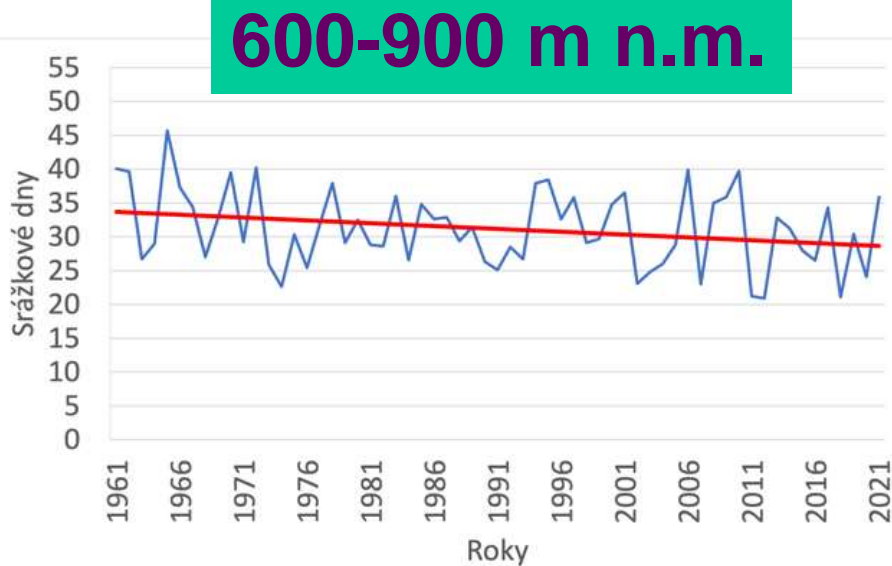
**do 300 m n.m.**



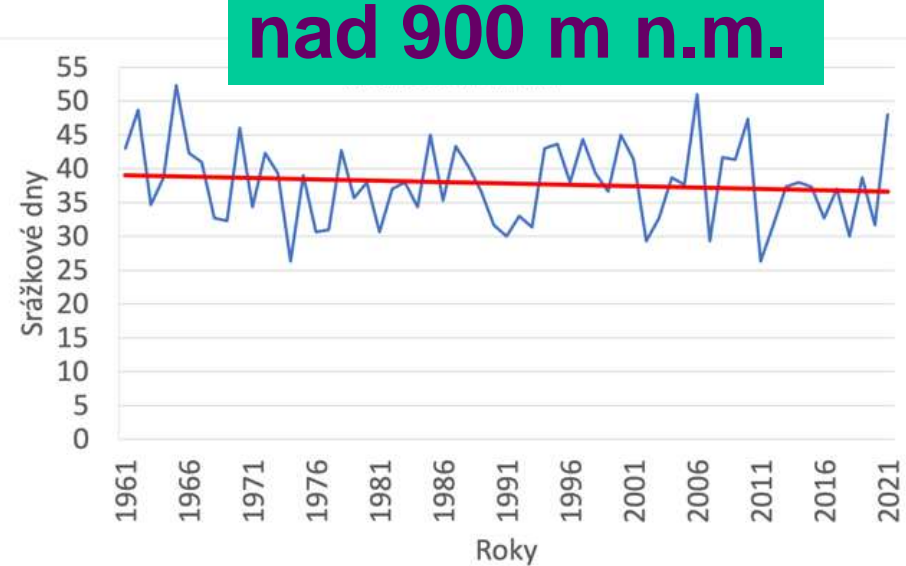
**300-600 m n.m.**



**600-900 m n.m.**

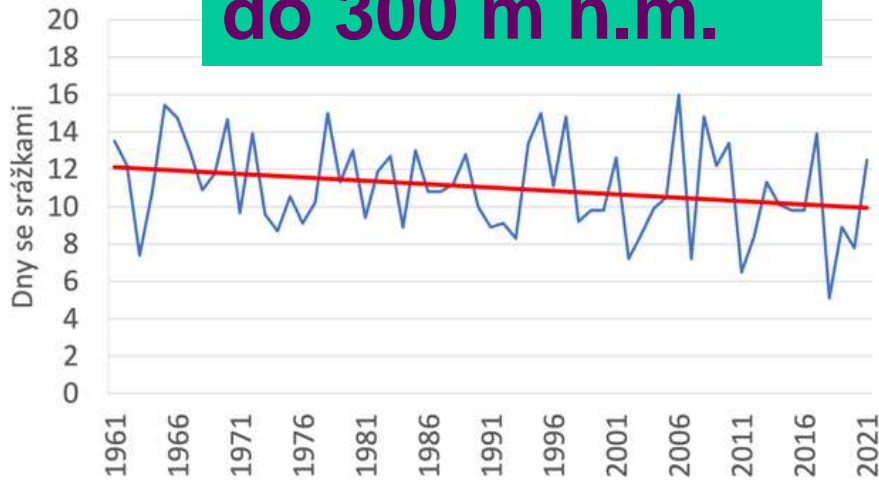


**nad 900 m n.m.**

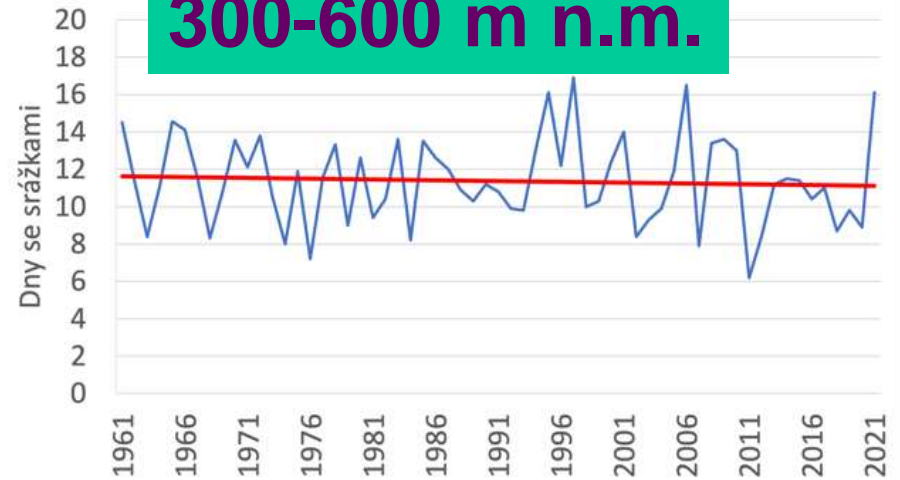


# Jaro (BDK) - Počet dnů se srážkami do 3 mm (1961-2021)

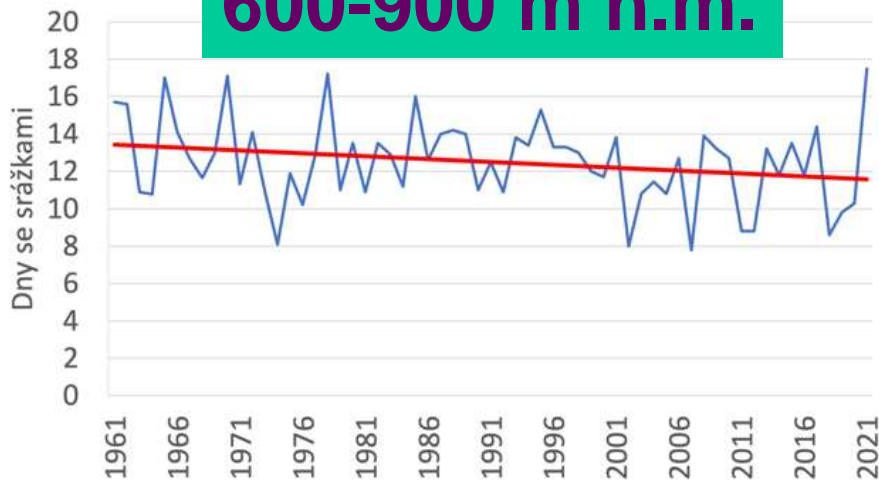
**do 300 m n.m.**



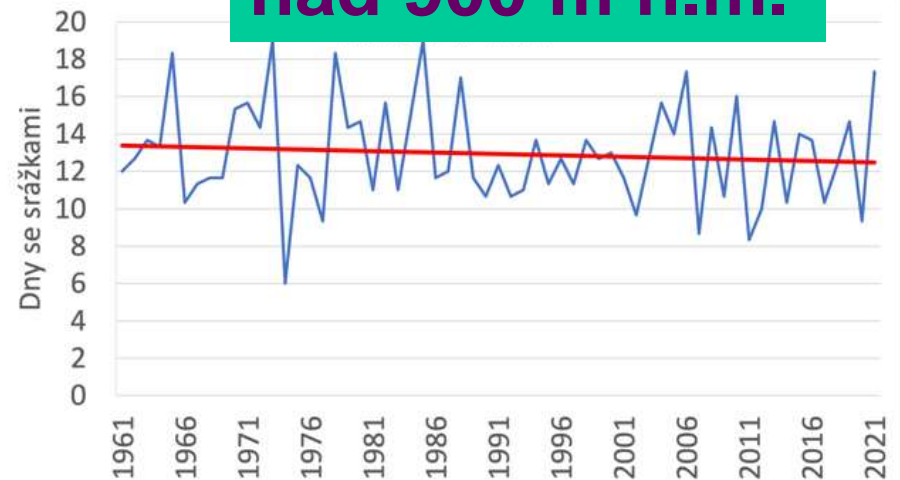
**300-600 m n.m.**



**600-900 m n.m.**

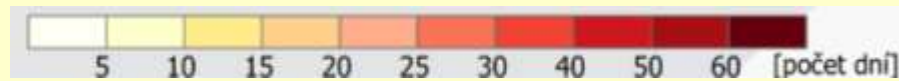
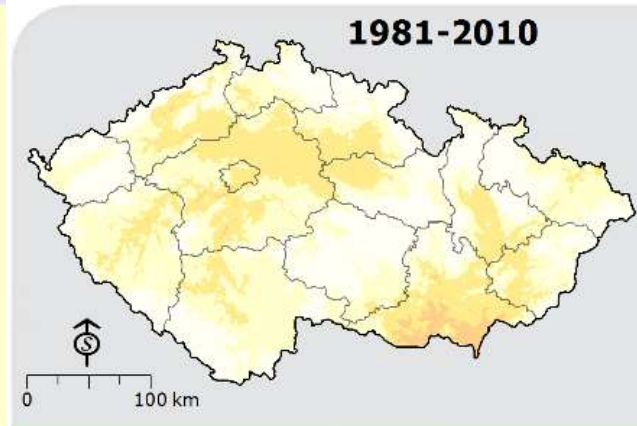


**nad 900 m n.m.**



# Počet tropických dnů (zelený)

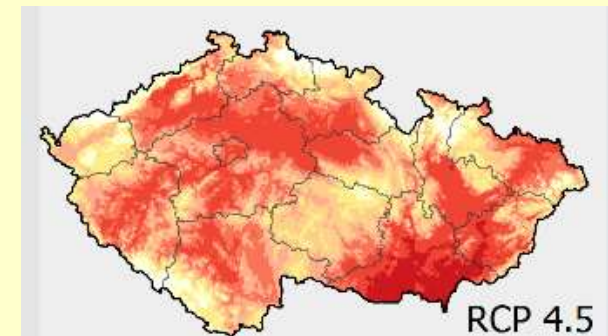
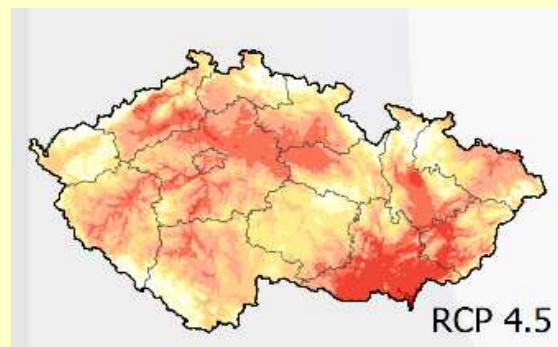
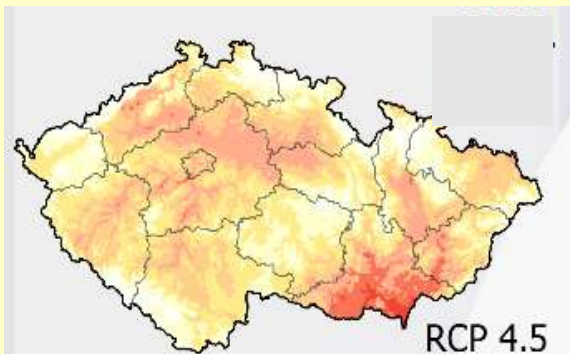
## teplotní stres



**2030**  
**+10 dnů**

**2050**  
**+20 dnů**

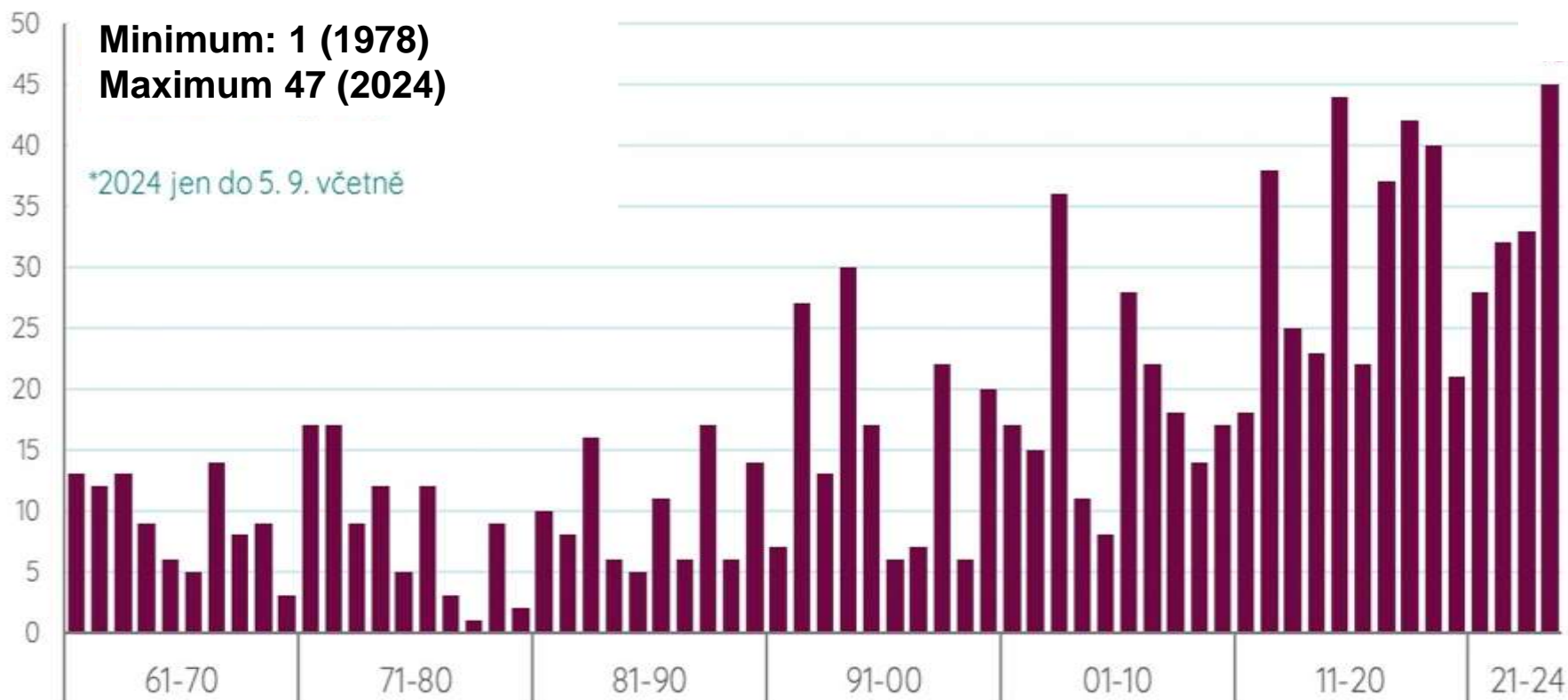
**2090**  
**+35 dnů**



# Nárůst tropických dní (1961-2024) 3x více

Počet tropických dní

Počet tropických dní na stanici Strážnice  
1961-2024\*



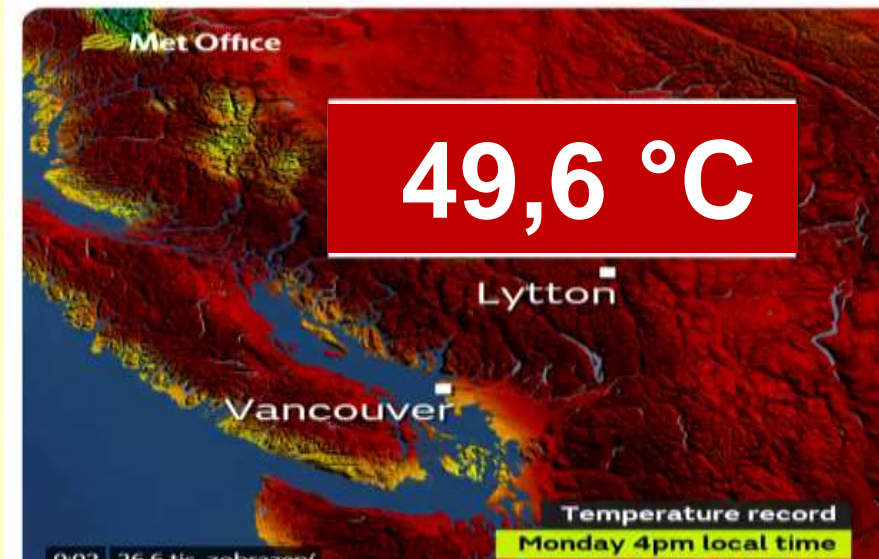
# Rok 2023

Rekordní vedro zabilo 47 tisíc Evropanů. A mohlo jich být ještě mnohem víc

29.6.2021

## Příští vlny veder mohou zabít miliony lidí

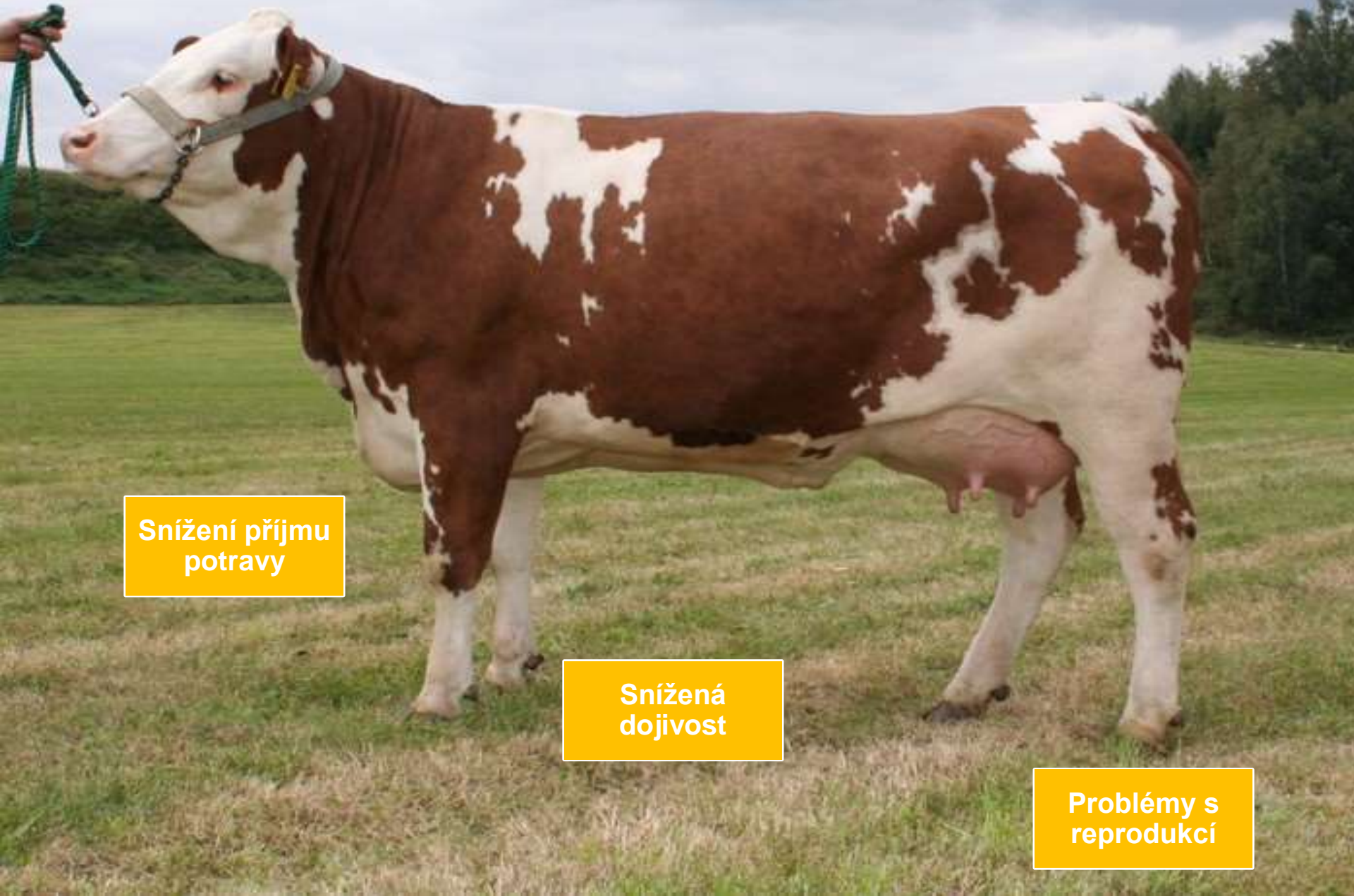
47 | Příroda | Ladislav Loukota | Diskuze: 4/4 nových



Často čekáme na katastrofu, než ...



# Skot již při 22 °C /vyšší vlhkost



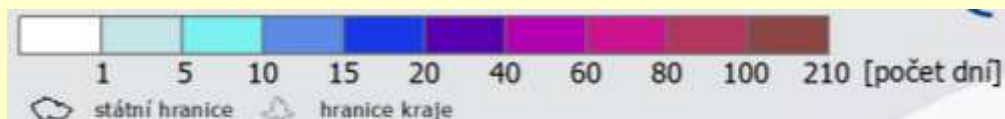
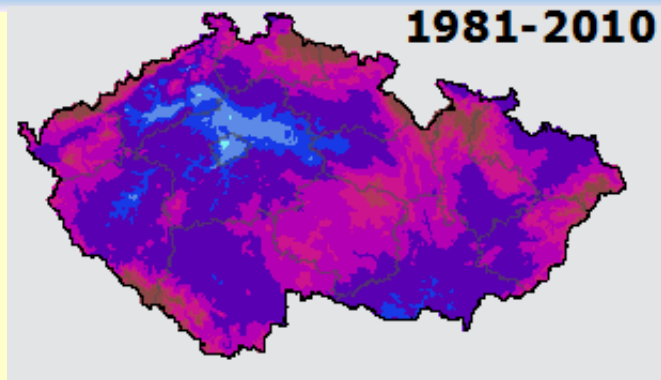
Snížení příjmu  
potravy

Snížená  
dojivost

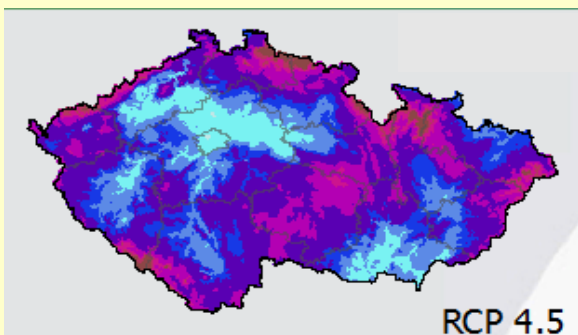
Problémy s  
reprodukcí

# Počet dnů se sněhem nad 10 cm (zelený)

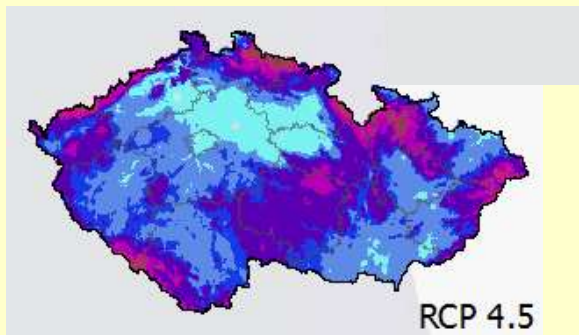
(dopad na vymrzání, jarní růst, podzemní vody)



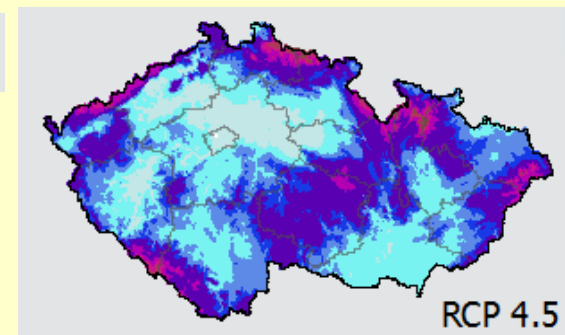
**2030**  
**-8 dní**



**2050**  
**-12 dní**

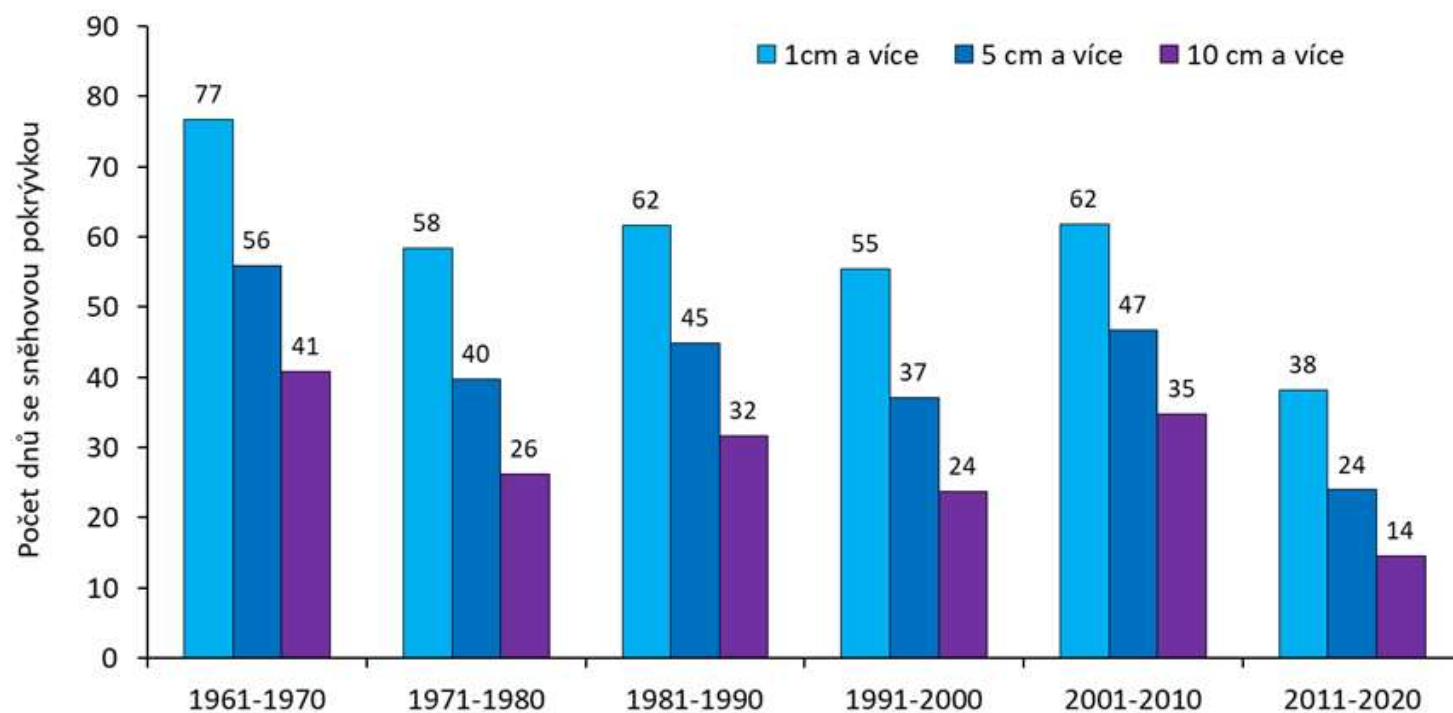


**2090**  
**-20 dní**



# Úbytek dnů se sněhem v ČR

1cm a více   5 cm a více   10 cm a více



Průměrná řada počtu dnů s výškou sněhové pokrývky 1,5 a 10 cm a více (Zdroj dat: ČHMU)

# Nejen izolační a vodní funkce...

Zimní olympiády (skoro) nikdo nechce

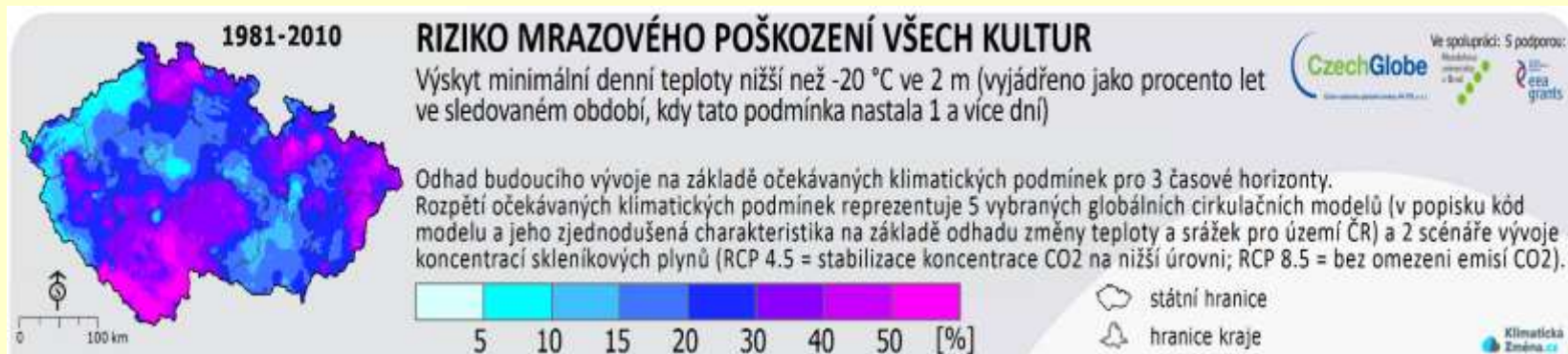
Nedostatek sněhu a teplo ohrožují lyžování v Alpách

Ondřej Hudec | 5. 12. 2022

**Konec lyžování v Česku?  
Vlekaři kvůli změnám  
klimatu sázejí na letní  
turismus a investují do  
zasněžování**



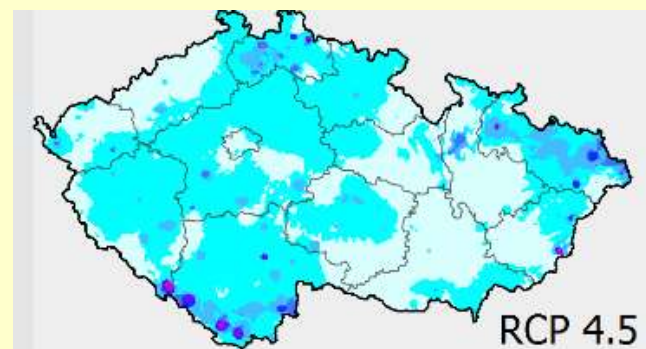
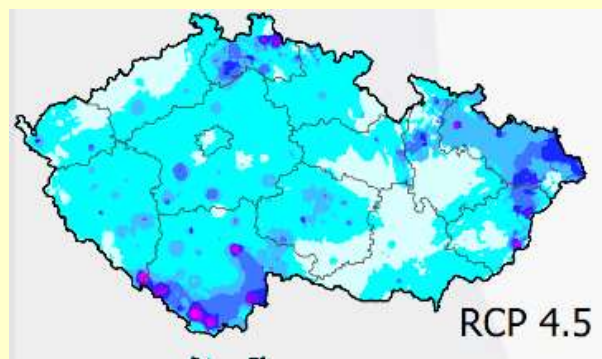
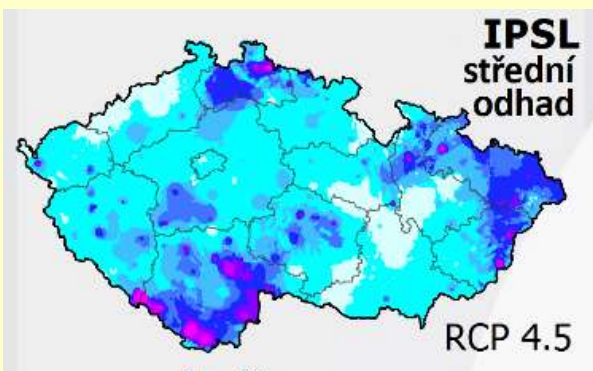
# Zimní mrazy (pod $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ )



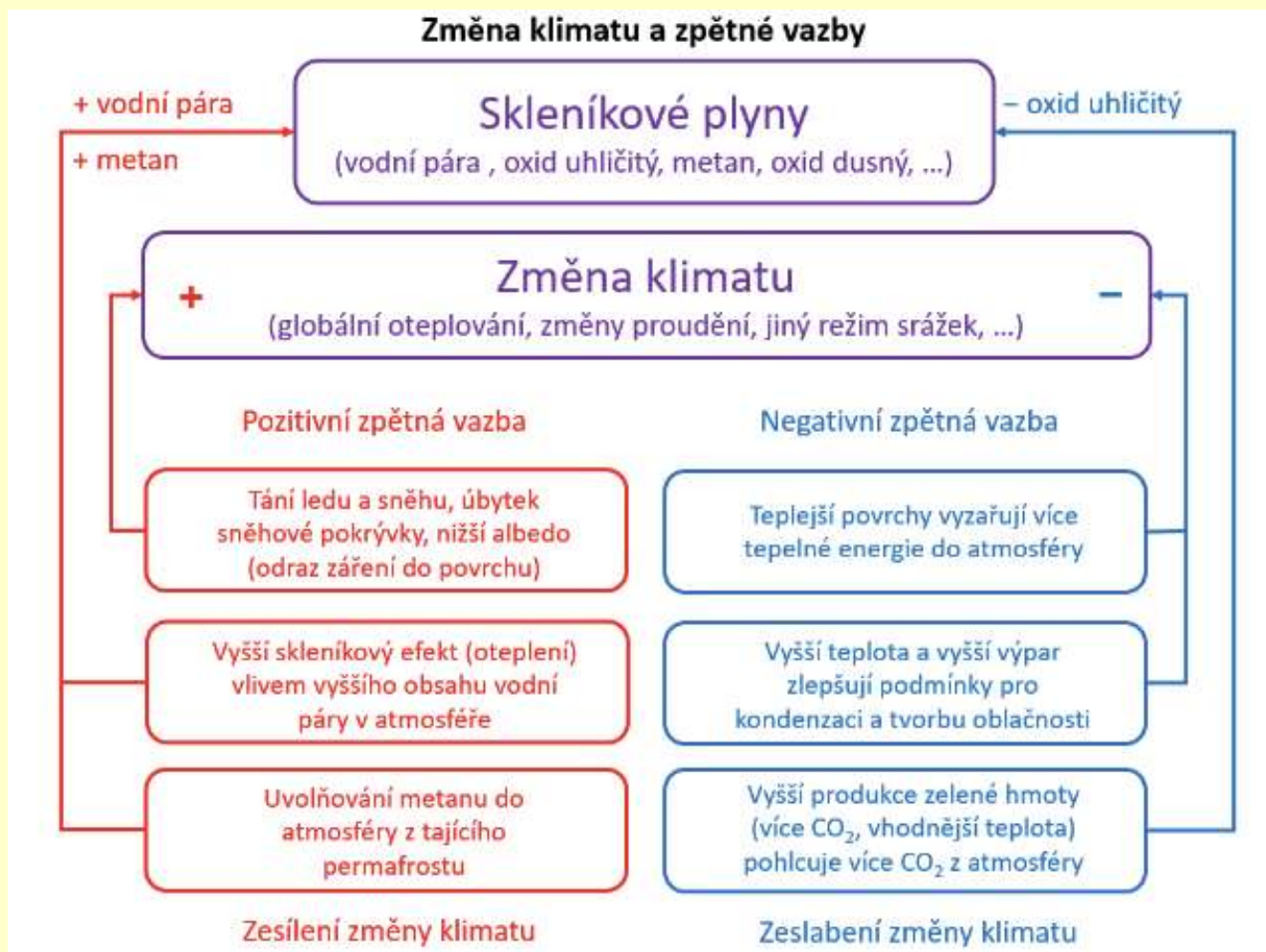
**2030**

**2050**

**2090**



# Před shrnutím ještě zpětné vazby




# Shrnutí

- Počasí není podnebí
- Podnebí se mění
- Počasí zvyšuje variabilitu
- Příčinou jsou aktivity člověka
- Hlavně vypouštění CO<sub>2</sub>
- Zemědělství N<sub>2</sub>O a CH<sub>4</sub>
- Vývoj klimatu závisí na nás



**15.10.2024**





# Změna klimatu a dopady na zemědělství

# Hrozby a příležitosti

- 1. Vegetační období (fenologie)**
- 2. Mění se pěstební (výrobní) oblasti**
- 3. (Invazní) choroby a škůdci**
- 4. Extrémy - sucho**
- 5. Výnosy**

# Fenologie kulturních a volně rostoucích druhů



# FENOLOGIE

**vědní disciplína zabývající se načasováním  
vývojových fází – tzv. fenologických fází  
rostlin a živočichů**

**...a dále studiem vazeb fenologických fází na střídání  
povětrnostních podmínek během ročních období**

**dle IPCC relativně jednoduchý a přitom  
velmi spolehlivý nástroj, kterým je možné  
detekovat změny ve vývoji rostlin a  
živočichů v závislosti na vývoji klimatu**

**IPCC – The Intergovernmental Panel on Climate Change, Mezivládní  
panel pro klimatickou změnu. [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch).**

**Fenologické fáze = FENOFÁZE**  
**jednotlivé vývojové fáze rostlin nebo živočichů**

**rašení pupenů, olisťování, plné olistění, první květ,  
plné kvetení, zrání plodů, zbarvování listů, opad listů**

**vzcházení, odnožování, sloupkování, metání, kvetení,  
zralost, sklizeň**

**U živočichů – termín přiletu stěhovavých ptáků, termín prvního  
nakladeného vejce, hlasové projevy obojživelníků...**

**NUTNO DLOUHODOBĚ**

# **FENOLOGIE V ČR - historie**

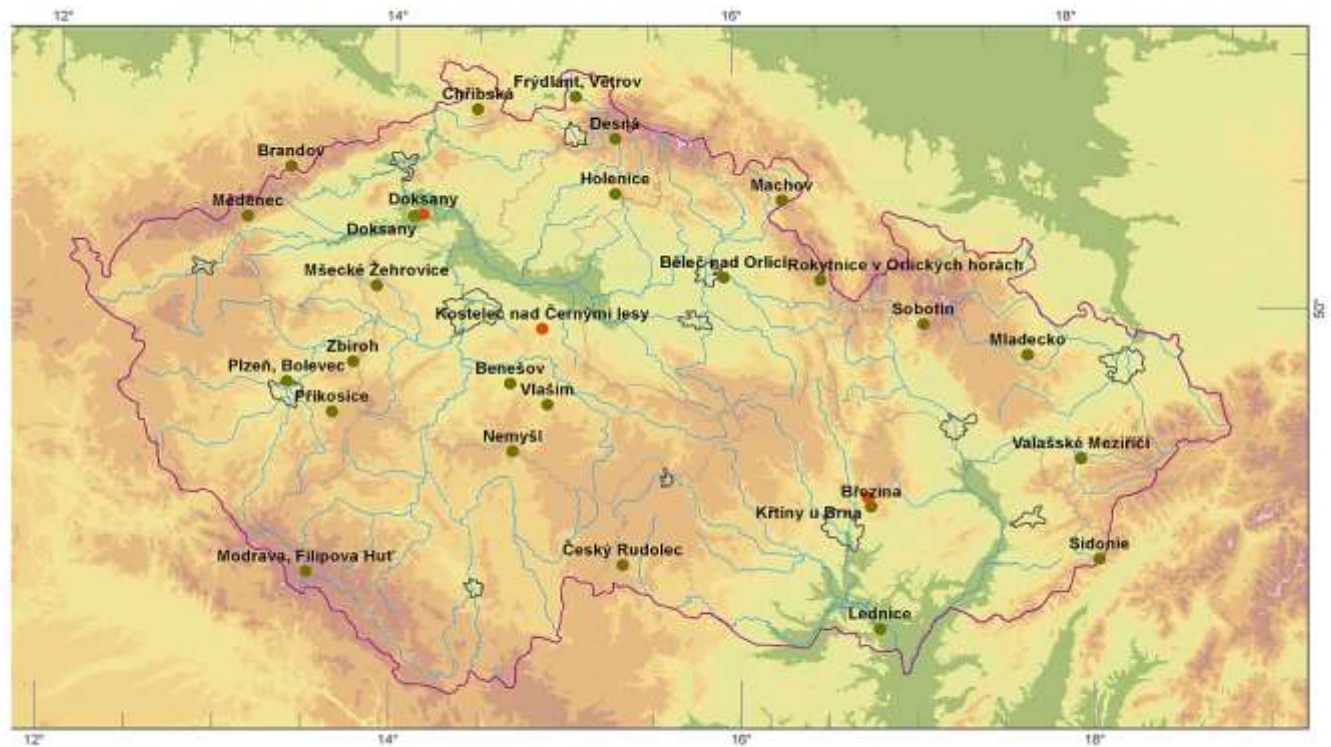
**- 1923 - 1937 – Phenologické ročenky  
Československa profesora Nováka**

**- 1937 – 1960 – Fenologické ročenky  
Československé republiky vydávané  
Hydrometeorologickým Ústavem v Praze**

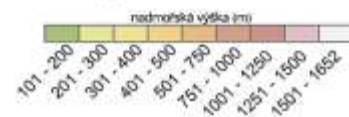
**- od roku 1961 až do současnosti - ČHMÚ**

# FENOLOGIE V ČR

## Fenologické stanice v lednu 2013



- místní fenologická stanice
- specializovaná fenologická stanice



# FENOLOGIE V ČR



Fig. 15 Spring flooding in the Fraxini-querceta roboris unit (left picture) and Ulmi-fraxineti carpinis unit (right picture).



Fig. 12 During the winter period, swamping water was frozen for certain years, and the level of flooding water could be seen on the tree trunks as an ice ruff. After the winter sodging, the water level is visible on the tree trunks as a light zone. Both pictures are on the Fraxini-querceta roboris unit; the left picture is from 15.2.1969, and the right image is from 10.4.1969.

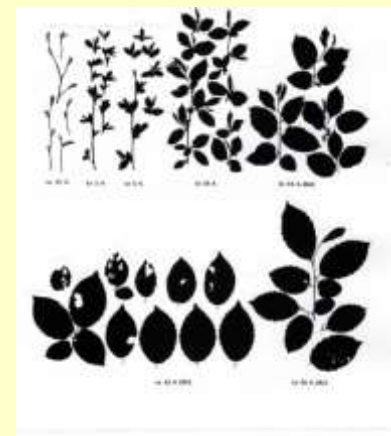


Fig. 16 Phenological development of Common Hornbeam (*Corynephorus*) in the year 1969. From the author's collection.

**doc. Ing. Zdeňkem Bauerem  
(1931 – 2016)**



Fig. 5 and 6. 350 – 450-year-old oaks (*Quercus petraea*) at the experimental site Lanžhot (nature reserve Ranšpurk).

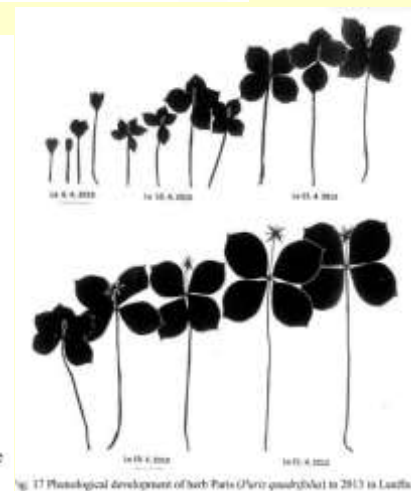


Fig. 17 Phenological development of Herb Paris (*Paris quadrifida*) in 2013 in Lanžhot.

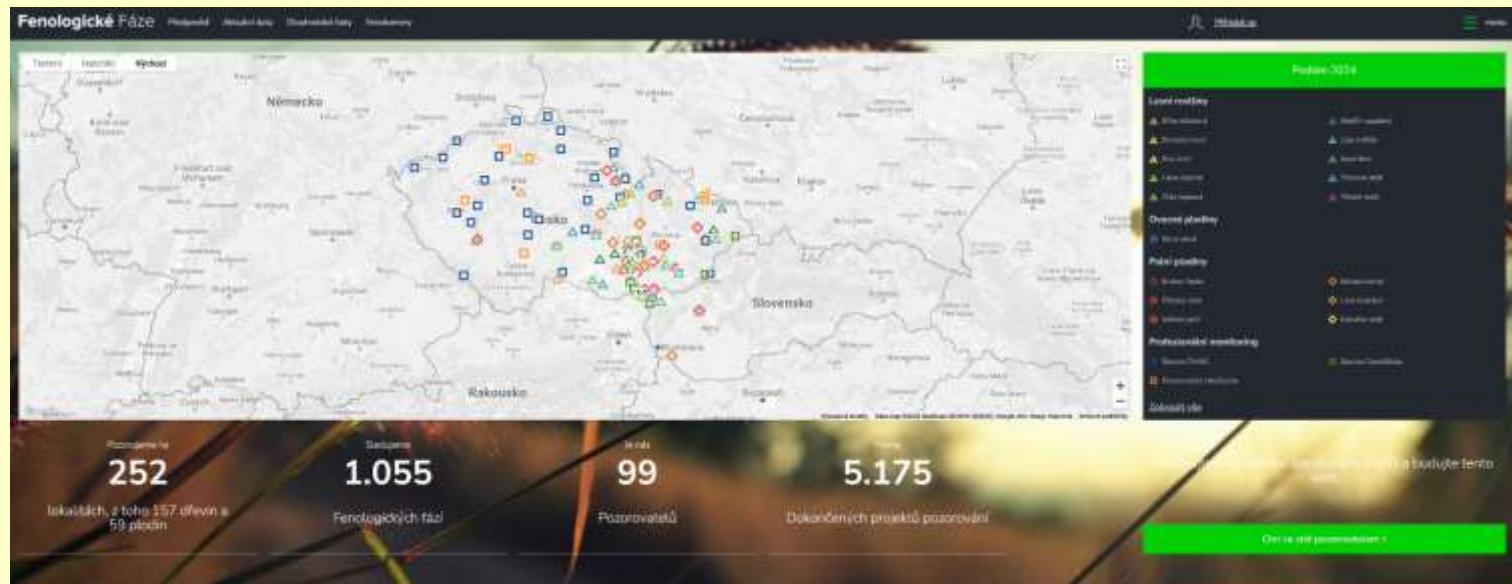


# FENOLOGIE V ČR

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

webový portál pro dobrovolníky, studenty a zemědělce

sledujeme celkem 16 rostlinných druhů

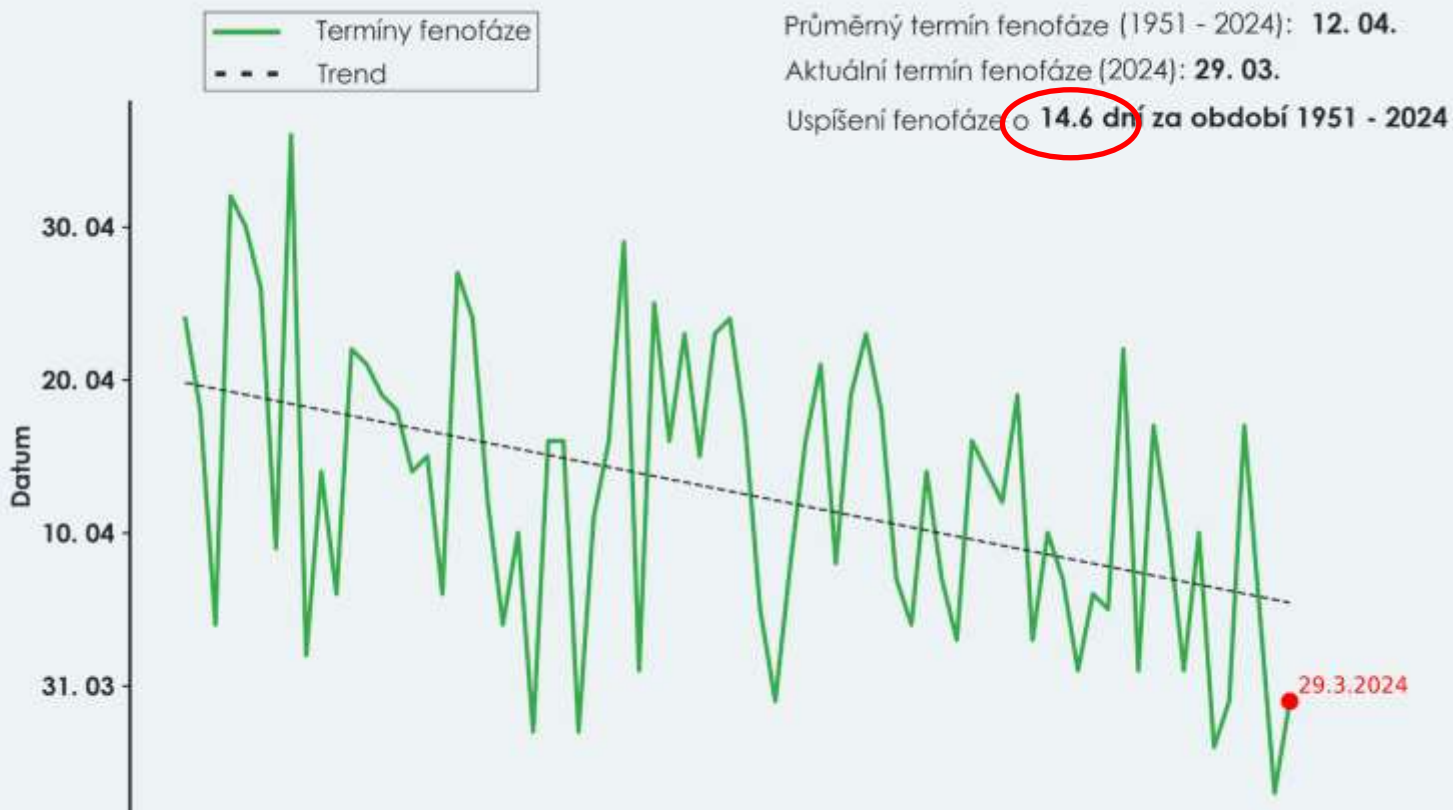




## **Výsledky**

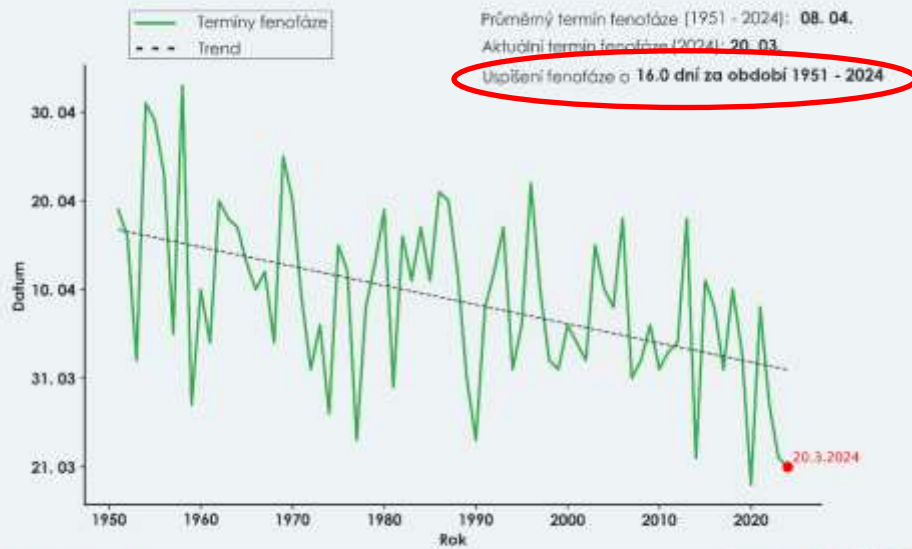
**LUŽNÍ LESY – stromy, ptačí  
populace, byliny,...**

Vyrašení listových pupenů na lokalitě Vranovice v období 1951 - 2024 pro druh jilm vaz (*Ulmus laevis*)

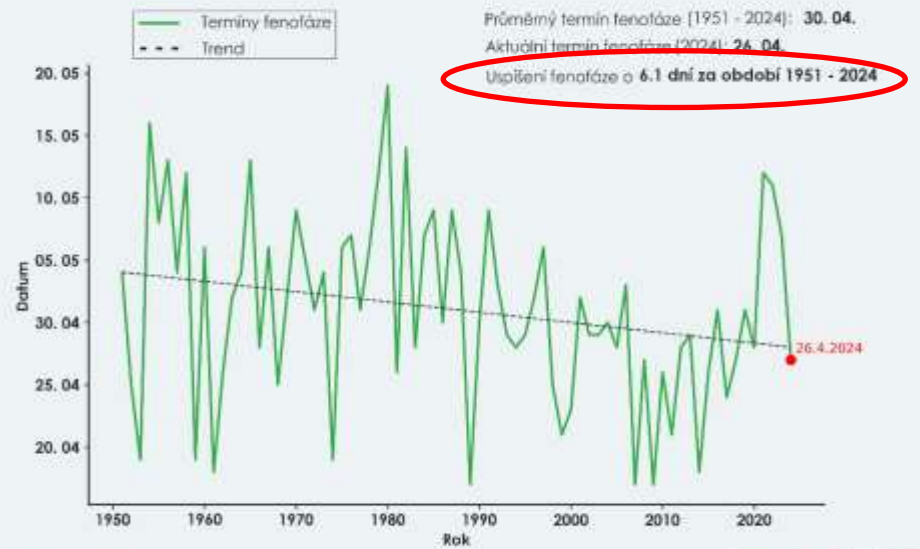


**Nástup JARNÍCH fenologických fází se posouvá do dřívějšího data, v průměru o 9-14 dní od r. 1961 pro podmínky ČR. Termíny PODZIMNÍCH fenofází - změny různé. PRODLOUŽOVÁNÍ VEGETAČNÍ SEZÓNY.**


Vyrašení listových pupenů na lokalitě Vranovice v období 1951 - 2024 pro druh habr obecný (Carpinus betulus)



Plné olistění na lokalitě Vranovice v období 1951 - 2024 pro druh habr obecný (Carpinus betulus)

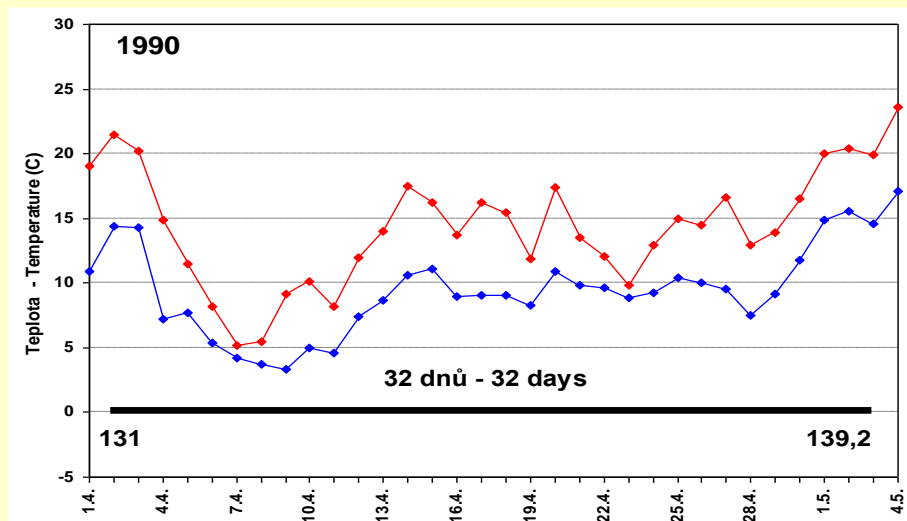
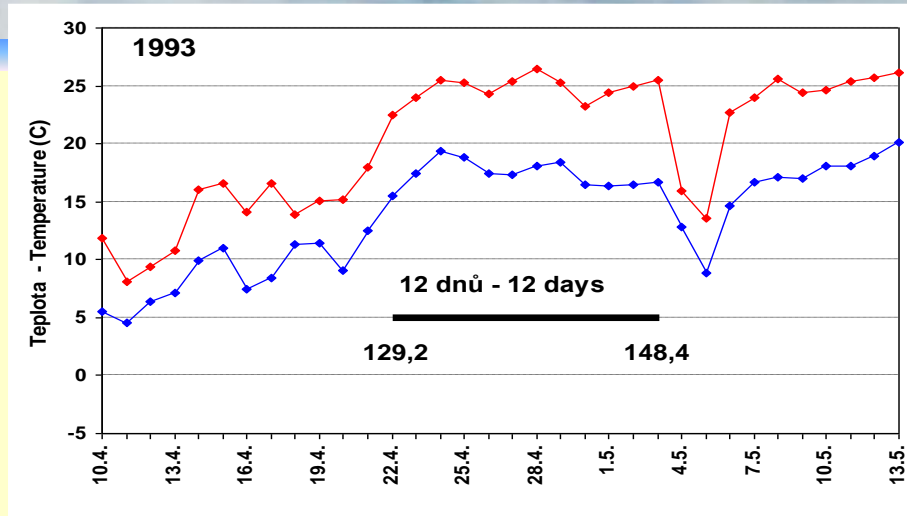


**Nástup JARNÍCH fenologických fází je různý u každého druhu i dané fenofáze v rámci druhu.**

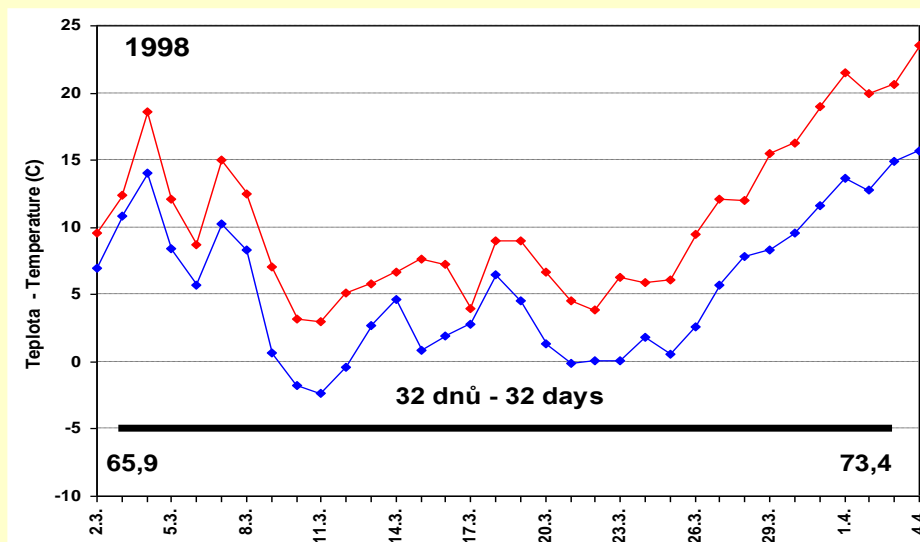
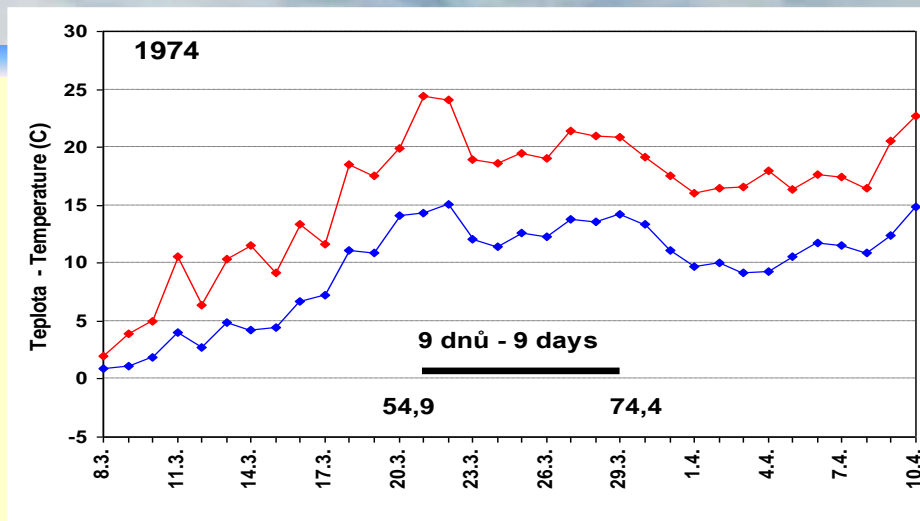


# **1. Délka fenologických etap**

# DUB LETNÍ



# SASANKA PRYSKYŘNÍKOVITÁ



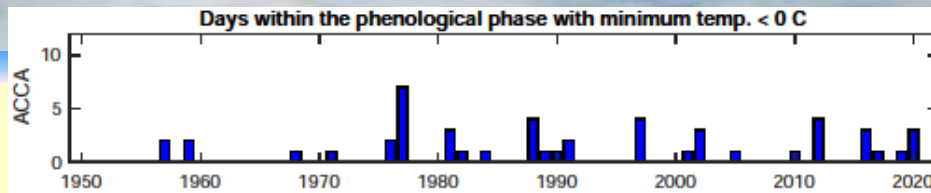
	T prům	T max	T min	S rad	Srážky	Délka dne
Dub letní	r					
Hloh obecný	r					
Česnek medvědí	r					

	T prům (°C)	T max (°C)
	FE dlouhá / FE krátká	FE dlouhá / FE krátká
dub letní	9,2/15,3	14,7/22,1
hloh obecný	10,4/17,0	15,3/24,5

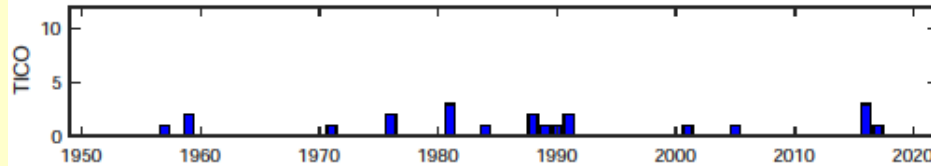
***Vyšší teploty (průměrné a maximální denní) akcelerují nástup fenofází a zkracují čas mezi jednotlivými vývojovými fázemi.***



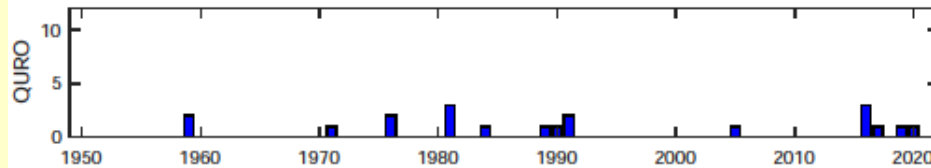
**Javor  
babyka**



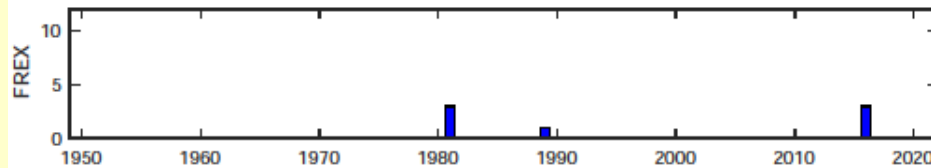
**Lípa  
srdčitá**



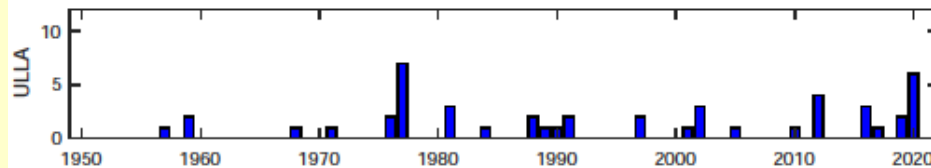
**Dub letní**



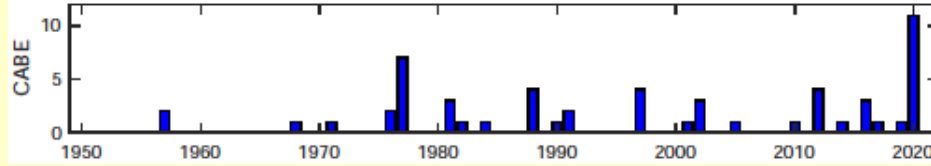
**Jasan  
úzkolistý**



**Jilm vaz**



**Habr  
obecný**





## **2. Reakce ptačích druhů**

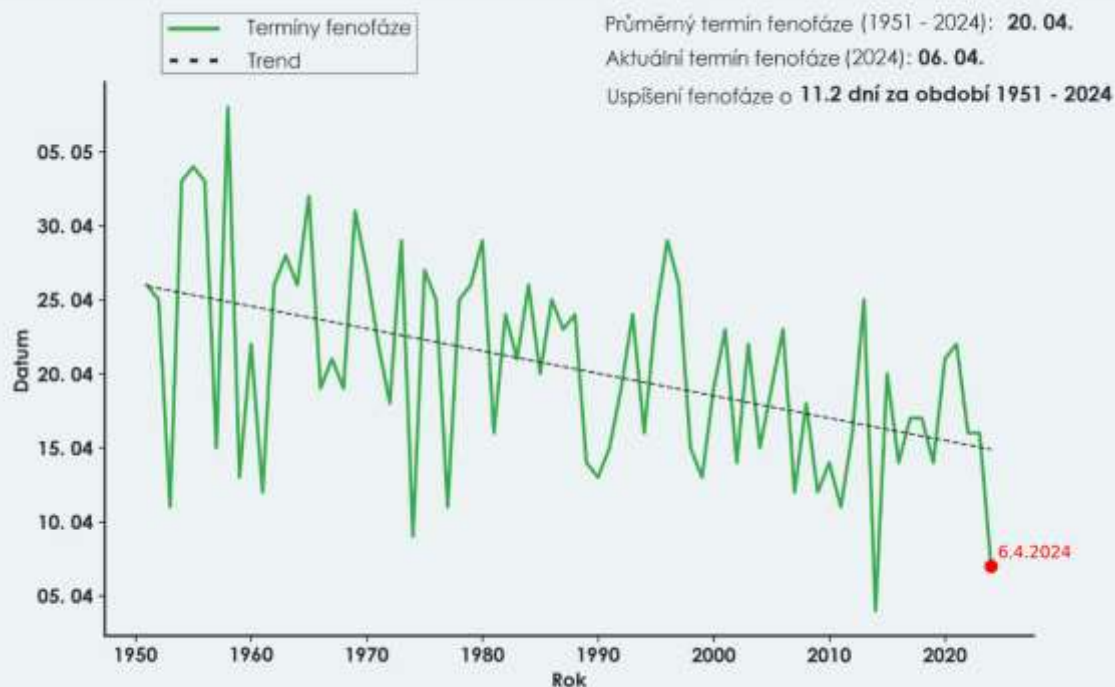
# Sýkora koňadra, lokalita Vranovice

Termín prvního vejce v celé populaci: **11,7 dne**

Termín průměrného prvního vejce v celé populaci: **11,2 dne**



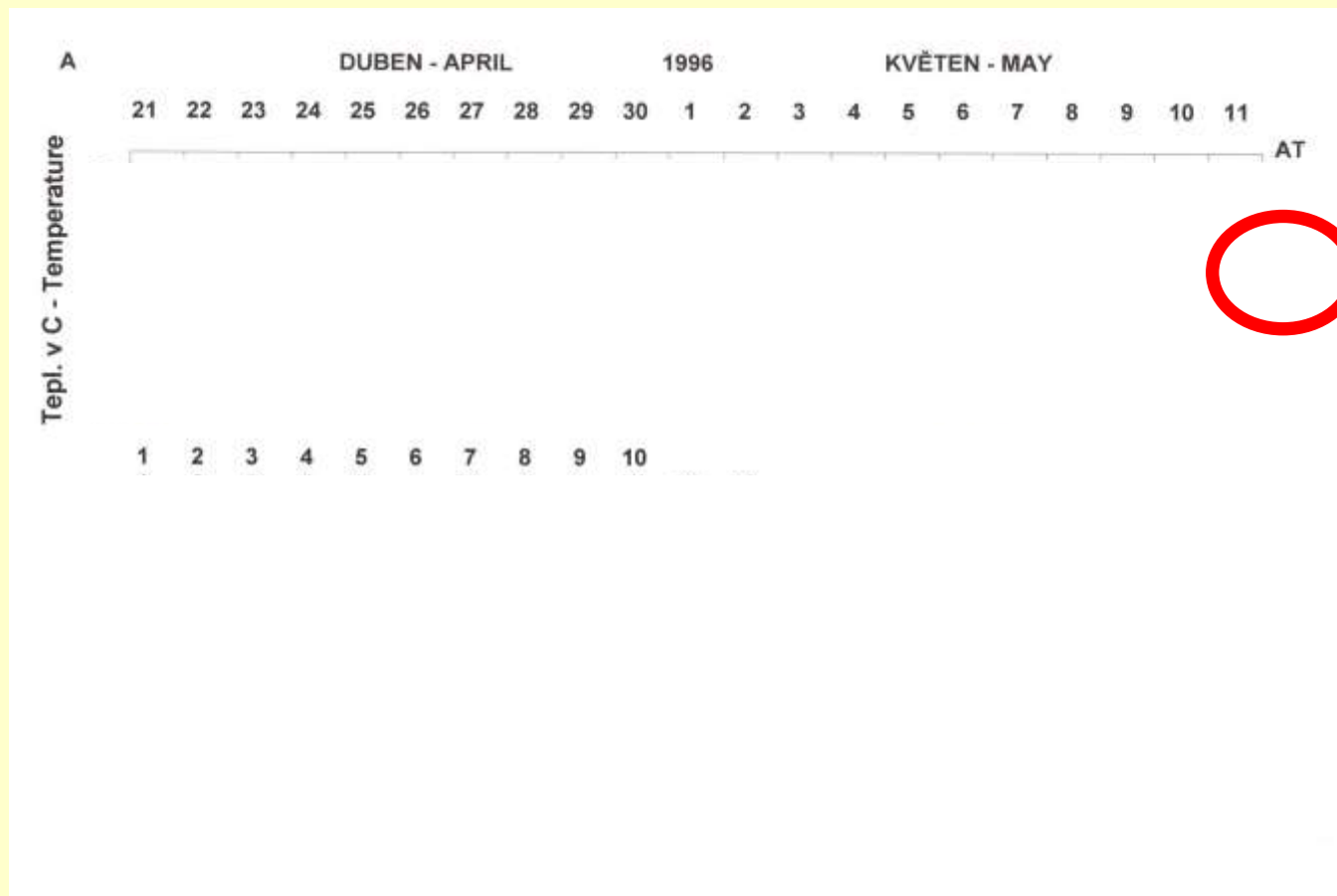
Průměrné 1. vejce v populaci na lokalitě Vranovice v období 1951 - 2024 pro druh sýkora koňadra (*Parus major*)



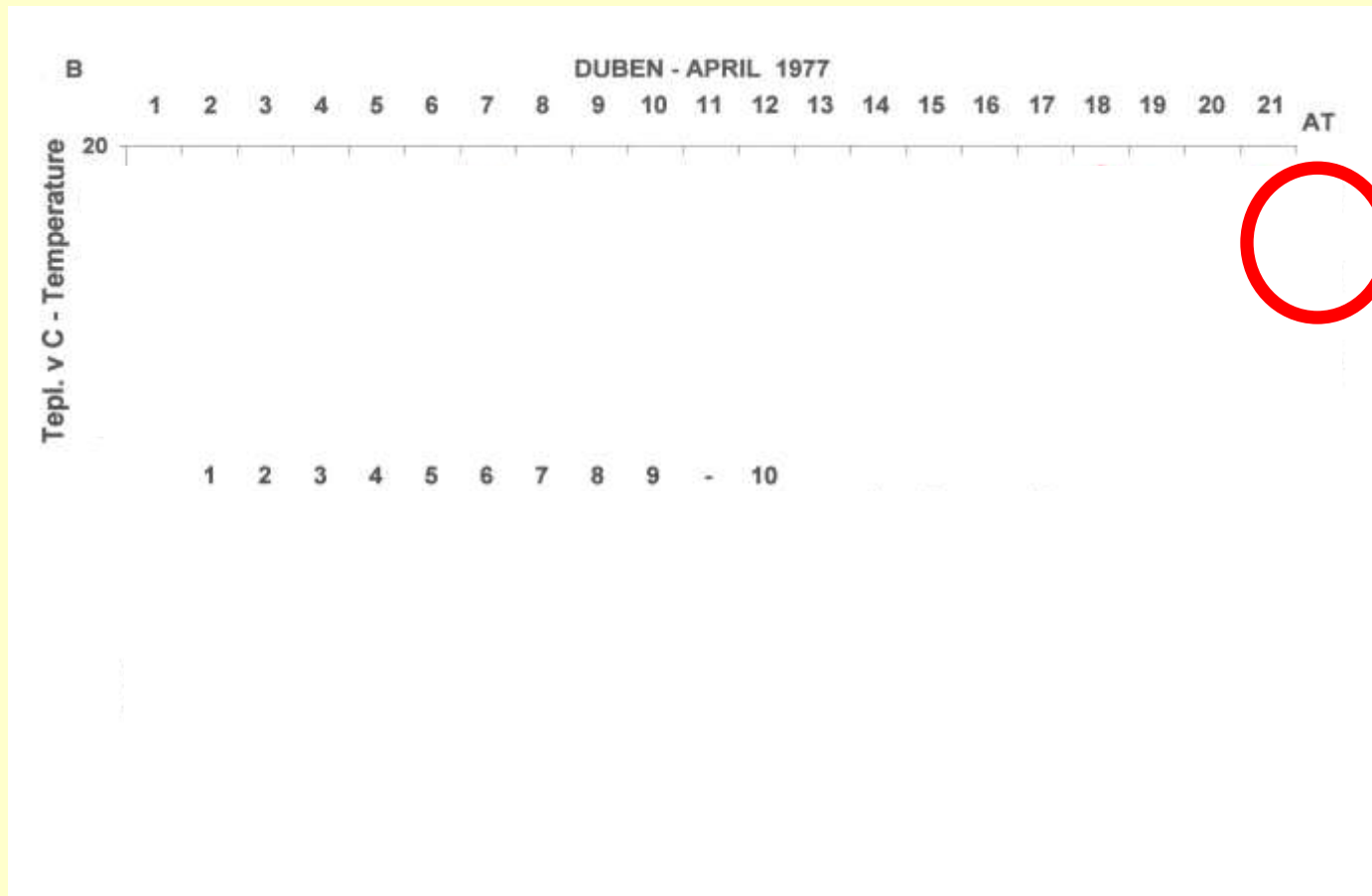
# SNÁŠENÍ VAJEC U SÝKORY KOŇADRY




# SNÁŠENÍ VAJEC U SÝKORY KOŇADRY

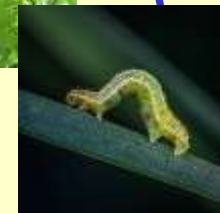


# SNÁŠENÍ VAJEC U SÝKORY KOŇADRY





### **3. Vazby trofického řetězce**



**Ptáci – 1. vejce v hnízdě**

**Dub – vyrašení pupenů**

**Ptáci – všechny páry - zakladeno**

**Housenky – začátek aktivity**

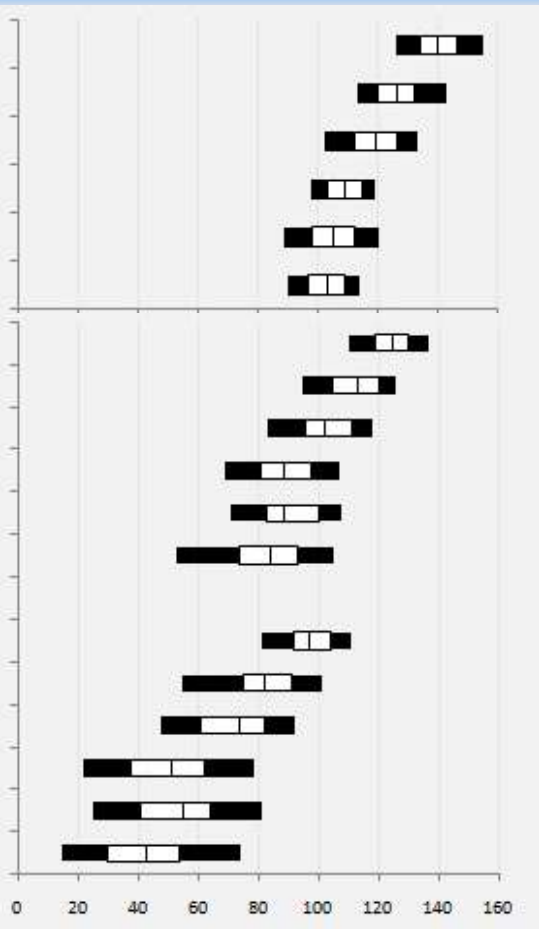
**Dub – plné olistění**

**Housenky – konec aktivity**

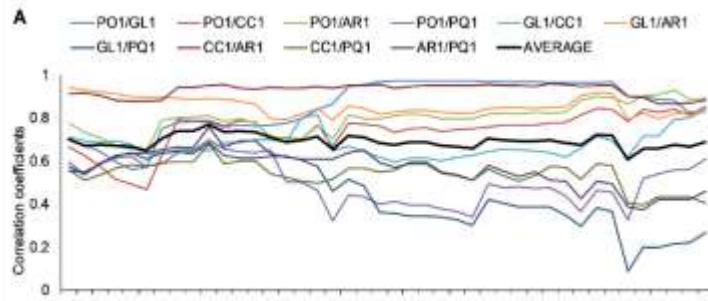




- Housenky konec**
- Dub plné  
olistění**
- Housenky  
začátek**
- Sýkora MLD**
- Dub vyrašení  
pupenů**
- Sýkora FLD**
- 2050**
- ECHAM**
- Dub plné  
olistění**
- Housenky  
začátek**
- Sýkora MLD**
- Dub vyrašení  
pupenů**
- Sýkora FLD**
- 2100**
- ECHAM**
- Housenky konec**
- Dub plné  
olistění**
- Housenky  
začátek**
- Sýkora MLD**
- Dub vyrašení  
pupenů**
- Sýkora FLD**



# BYLINY





**KULTURNÍ PLODINY – polní  
plodiny, ovocné dřeviny, réva vinná**

# Makrofenologické stupnice fenologických fází

Je různá pro obilniny, kukuřici, řepku, brambory a další

1. Feekesova stupnice – nejstarší, 11 fází
2. Zadoksova stupnice (Zadoks et al., 1974) – nejširší uplatnění, obilniny, zkratka DC, decimální
3. BBCH stupnice (Enz, Dachler, 1997) – použití především v EU, vychází z předcházející, dvoumístné kódy 00 – 99

PROČ???

**stupnice fenologických fází se používají  
pro stanovení přesných termínů aplikace  
hnojiv a postřiků k ochraně rostlin.**

**Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt and Chemical industry (firmy: Bayer, BASF, Ciba-Geigy and Hoechst)**

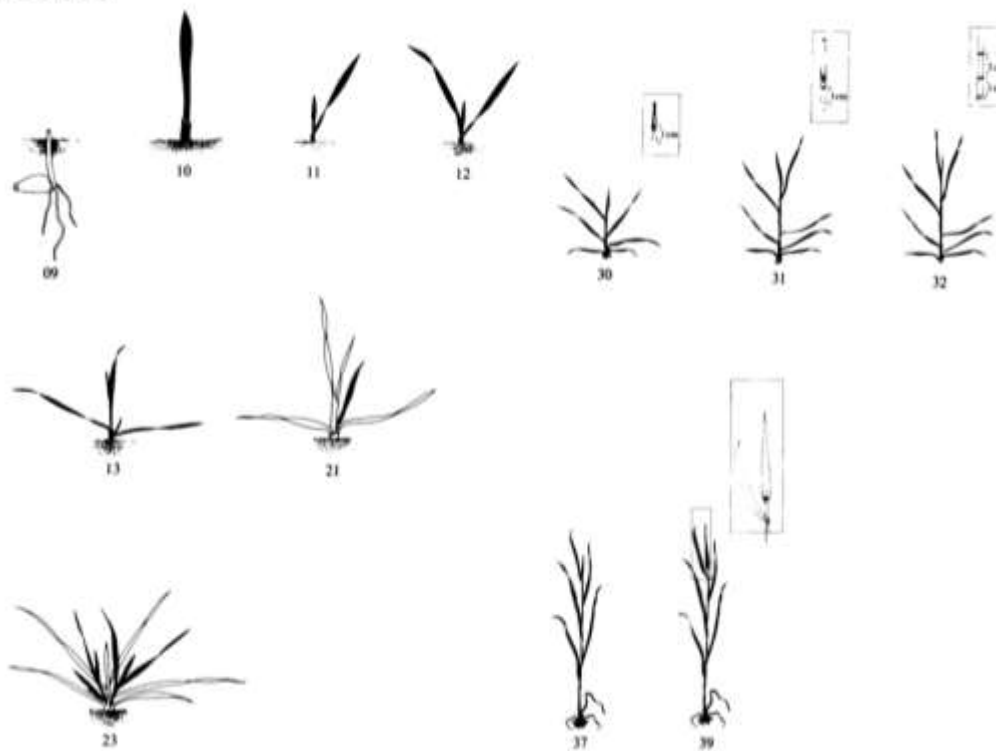
- 00 – 09 rašení, otevírání pupenů,
- 10 – 19 rozvoj listů na hlavním výhonku,
- 21 – 29 tvorba vedlejších výhonků, odnožování,
- 31 – 39 prodlužování stonků,
- 41 – 49 rozvoj úrody schopných vegetativních částí rostlin, naduření pochvy posledního listu na hlavním výhonku,
- 51 – 59 butonizace, metání, rozvoj generativních pupenů,
- 60 – 69 kvetení,
- 71 – 79 rozvoj plodu,
- 81 – 89 zrání a dozrání ovoce a semene,
- 91 – 99 závěr vegetativní sezóny, žloutnutí a opad listí.

**Makrofenologická stupnice pro obilniny  
(BBCH, podle Enz a Dachler, 1997)**

Růstová fáze	Mezinárodní značení BBCH	Etapa organogeneze vzrostného vrcholu	
		načíná pšenice	jáří ječmen
Klíčení: Suchá obilka Nabobtnalá obilka Vyrážení primárního kořínku Objevení koleoptily na obilce	0 00 01 05 07		
Vzcházení: Objevení koleoptily nad povrchem půdy)	09	I.	I.
Růst listů: Fáze 1. listu (2. list vyrůstá z pochvy 1. listu) Fáze 2. listu (3. list vyrůstá) Fáze 3. listu (4. list vyrůstá) Fáze 4. listu a dalších (9. listu)	1 11 12 13 14 - 19	I. I. I. I.	I. II. II. I.
Odmnožování: Neodmnožená rostlina, odnož uvnitř pochvy listu Zač. odmnožování, 1. viditelná odnož Plně odmnožování, 4 viditelných odnoží Konec odmnožování, 9 a více odnoží	2 20 21 25 29	I. I - II. II. III - IV.	II. III. III - IV. IV.
Skupkování: Začátek skupkování, hlavní stébla a odnože se vzpímají 1. kolénko 1 cm nad odnožovací uzlem 2. kolénko je patrné (2 cm nad kol. 1.) 3. - 6. kolénko je patrné Objevení posledního listu (stoučený) Objevení jazyčku posledního listu	3 30 31 32 33 - 36 37 39	IV. V.a V.b - VI. VI - VII. VII. VII.	IV. - V.a V.a - V.f. VI - VII. VII. VII.
Naduřování listové pochvy: Začátek naduřování pochvy horního listu Naduřelá pochva	4 41 45 47	VII. VII.	VII. VII.

První pochva Viditelné usínky vyčnívající z pochvy	49		
Metání: Začátek metání, první klásek viditelný 30% klásku vymetáno 50% klásku vymetáno 70% klásku vymetáno Celý klásek vymetán	5 51 53 55 57 59	VIII.	VIII. IX.
Kvetení: Začátek kvetení, první prašníky viditelné Plně kvetení, 50% prašníků Konec kvetení, většina klásků odkvetlá, ojediněle visí zraje prašníky z klásku	6 61 65 69	IX. IX.	
Tvorba obilky: Mléčná zralost Tvorba obilky, první obilky dosáhly poloviny velikosti, obsah je vodnatý Raná mléčná zralost Sředně mléčná zralost, obilky mají 1/3 plnou velikost, stále zelené Pozdní mléčná zralost	7 71 73 75 77	X.	X. XI. XI.
Zrání: Vosková zralost Raná vosková zralost Vosková zralost - obsah obilky je měkký, ale mezi psy se hrdě, je tvrdý Žitá zralost - obsah obilky pevný, při vrypu nehem se tvoří ryha Plně zralost, obilka tvrdá,	8 81 83 85 87 89 91		
Mrtvá zralost Přezralost Dormance obilky Životaschopné obilky klíč z 50% Ztráta dormance obilky Vznik druhého období dormance obilky Ztráta druhé dormance obilky	91 92 94 95 96 97 98	XII.	XII.

## Cereals

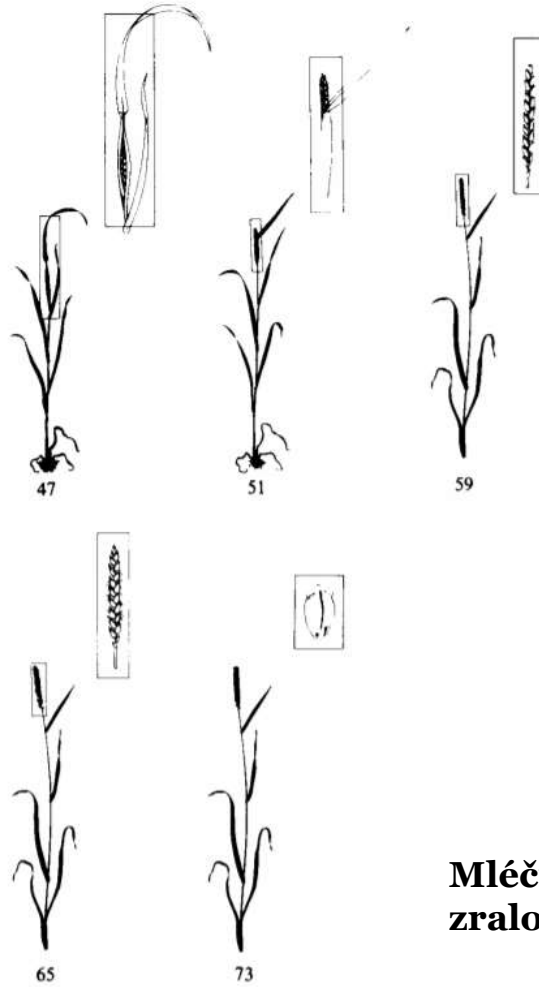


**Vzcházení + růst  
listů**

**Odnožová  
ní**

**Sloupková  
ní**

## Cereals



**Kveten  
í**

**Mléčná  
zralost**

**Metání**



# OBILNINY



A - D 10-13	E 21	F 25	G 29	H 30	I 31	J 32	K 37	L 39	M 49	N 51	O 59	P - Q 61-69	R - W 71-92
Vzcházení až do stadia 3. listu	Počátek odnožování	Hlavní odnožování	Konec odnožování	Počátek sloupkování	Stadium 1. kolénka	Stadium 2. kolénka	Objevení se posledního listu	Objevení se jazyčku posledního listu	Otevírání listové pochvy	Počátek metání	Konec metání	Počátek až konec květu	Tvorba zrna až absolutní zralost

# Příklad aplikace přípravku ADAPTIC s vazbou na BBCH

**Aplikace přípravku**

Tip: kliknutím na plodinu v tabulce můžete přejít do atlasu.


Plodina	ODK prožití	Termín aplikace	OI	OGva	Tem. máx	Postřiková kapalina	Podmínka
<b>Pozemní lutecky</b>							
šob	ome	BBCH 80-90	1	1	200-500 l	70-90 l	
	zrát						
	a př sklov						
		tjdný před					
hlčeb	ome	BBCH 80-90	1	1	200-500 l	70-90 l	
	zrát						
	a př sklov						
		tjdný před					
ječmeš jarní	och	od	1	1	200-500 l	70-90 l	
	zmat	BBCH 80-90					
	jeřo						
	bořitatelných sklazati	zralost					
ječmeš ozimé	och	od	1	1	200-500 l	70-90 l	

Návod k použití přípravku

Plodina	Dávkováni	Vývojová stádium plodiny, do kterého lze použít Adaptic z Modulu rezili
brambor	0,2-0,3 l/ha	do etapy odhadem IIIc
brusnice, mraňuka, mandolá	0,2-0,3 l/ha	do tvorby první plati
Cukrovka	0,2-0,3 l/ha	do 30ti dnů vývoje od první plati
Fazol, bob	0,2-0,3 l/ha	do vytvoření první plati
hrach	0,2-0,3 l/ha	do vytvoření první plati
hrach cukrový	0,2-0,3 l/ha	do vytvoření první plati
Chmel ostřivý	0,2-0,3 l/ha	do vytvoření chromalehých tělek
ječm, hrach	0,2-0,3 l/ha	do 10ti dnů od 5. folie
ječm	0,2-0,3 l/ha	do 10ti dnů od 5. folie
Kapusta šišťková	0,2-0,3 l/ha	do podání výhonků pupenů
řepka	0,2-0,3 l/ha	do BBCH 13
Kaktik	0,2-0,3 l/ha	do BBCH 13
Len setý	0,2-0,3 l/ha	do 10ti dnů od 10% náletu
Len setý	0,2-0,3 l/ha	do 10ti dnů od 10% náletu
Len setý	0,2-0,3 l/ha	do 10ti dnů od 10% náletu
Mořk	0,2-0,3 l/ha	do tvorby první plati
Mrkev/AZ/br. plody	0,2-0,3 l/ha	do tvorby první plati
Nevzhodná půda	0,2-0,3 l/ha	do tvorby první plati
Okurky	0,2-0,3 l/ha	do BBCH 13
Okurky	0,2-0,3 l/ha	do tvorby první plati
Ořech plodiny vysazené i potrošlými ořechy	0,2-0,3 l/ha	bez omezení
Rajče	0,2-0,3 l/ha	do vytvoření první plati
Řepka zimní	0,2-0,3 l/ha	do tvorby první plati
Řepka	0,2-0,3 l/ha	do vytvoření první plati
Řepka zimní	0,2-0,3 l/ha	do vytvoření 10% náletu
řepka	0,2-0,3 l/ha	od 5ti vývoje náletu do 10ti dnů tvorby 10ti
Sať	0,2-0,3 l/ha	od 5ti vývoje náletu do 10ti dnů tvorby 10ti
Sať	0,2-0,3 l/ha	od 5ti vývoje náletu do 10ti dnů tvorby 10ti
Sať	0,2-0,3 l/ha	od 5ti vývoje náletu do 10ti dnů tvorby 10ti

Návod k použití přípravku ADAPTIC z Modulu rezili je uveden v tabulce. Pro bližší informace se obraťte na prodejce přípravku.

**Fenologické stupnice kulturních plodin - pro stanovení přesných termínů aplikace hnojiv a postřiků k ochraně rostlin. ČR a EU – stupnice BBCH 00-99**



**Výsledky**  
**POLNÍ PLODINY**

# Kukuřice na zrno, rok 2020, [fenofaze.cz](http://fenofaze.cz) + [intersucho.cz](http://intersucho.cz)

Aktuální fenologické fáze kukuřice na zrno dle pozorování zpravodajů portálu Intersucho



Vydáno k: 05. 04. 2020

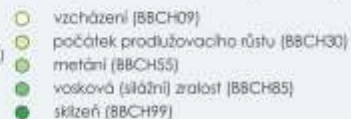
Hlášeno: 0 katastrů

[www.intersucho.cz](http://www.intersucho.cz) | [www.fenofaze.cz](http://www.fenofaze.cz)

Průměrná fenologická fáze dle okresů



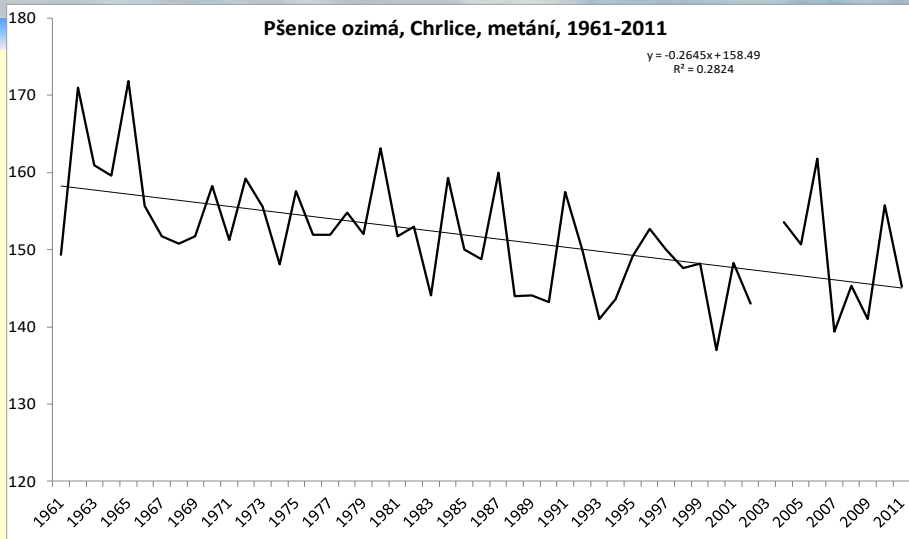
Fenologické fáze na základě jednotlivých pozorování



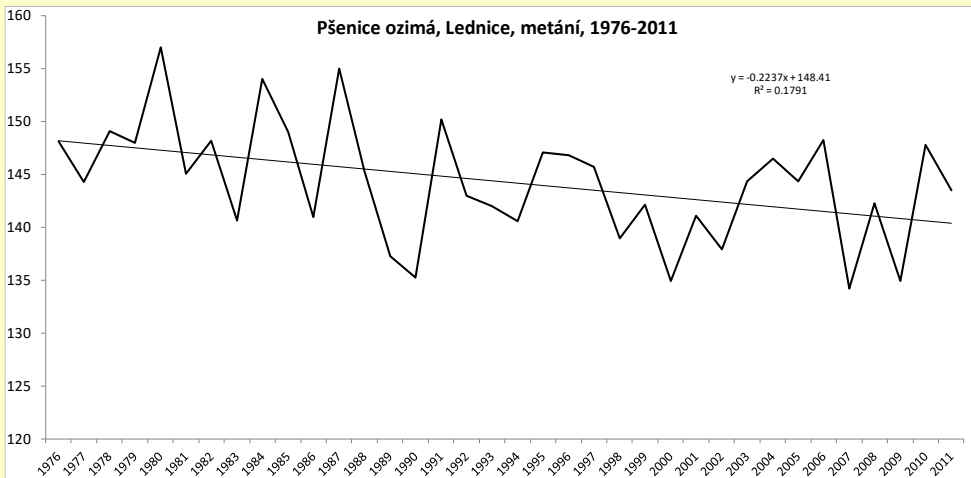
1 : 2 500 000

CzechGlobe





**Posun o 13 dní  
do dřívějšího  
data**



**Posun o 7 dní  
do dřívějšího  
data**

## Posuny fenologických fází pro pšenici ozimou od roku 1984 do 2012

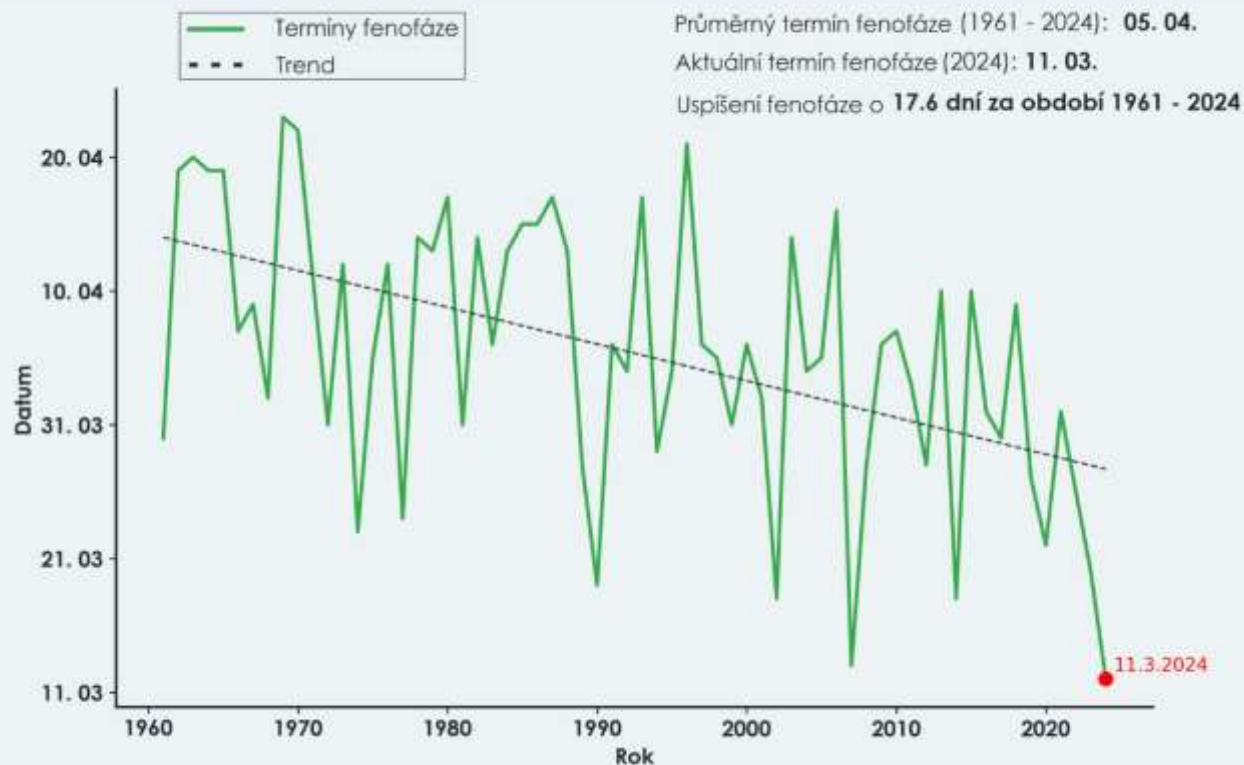
Plodina	Lokalita	Fenofáze	Posun za rok	Posun za celé období
Pšenice	Doksany	mléčná zralost	-0,2	-4,1
		naduření listové pochvy	0,1	1,2
		setí	0,2	5,0
		sklizeň	0,3	18,0
		vzcházení	0,3	6,4
	Kuchařovice	mléčná zralost	-0,1	-1,8
		naduření listové pochvy	-0,1	-2,3
		setí	0,0	-1,0
		sklizeň	-0,1	-1,5
		vzcházení	-0,1	-3,3
	Věrovany	mléčná zralost	-0,1	-2,1
		naduření listové pochvy	-0,1	-1,9
		setí	0,0	0,1
		sklizeň	-0,1	-1,7
		vzcházení	0,0	-0,5

**Polní plodiny – trend nástupu fenologických fází není tak jednoznačný, jako u volně rostoucích druhů (ovlivněno zásahy člověka). Prodlužování vegetační sezóny je ale stále zřejmé.**

# Meruňka obecná, 1961- 2024,

fenofaze.cz

První květy na lokalitě Lednice v období 1961 - 2024 pro druh meruňka obecná (*Prunus armeniaca*)



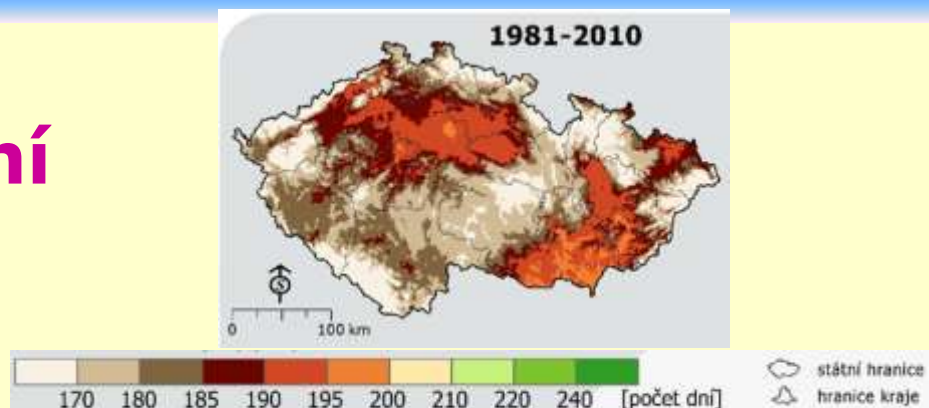


**FENOLOGIE VERSUS TEPLOTA**

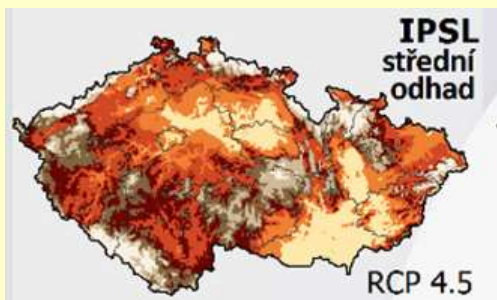
**DOPADY**



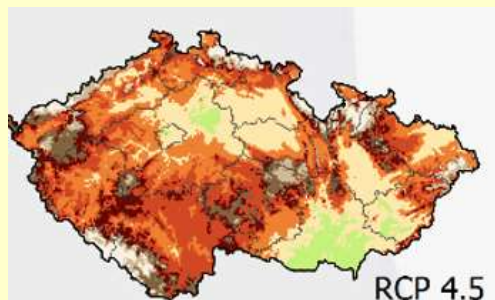
# Délka vegetační sezóny



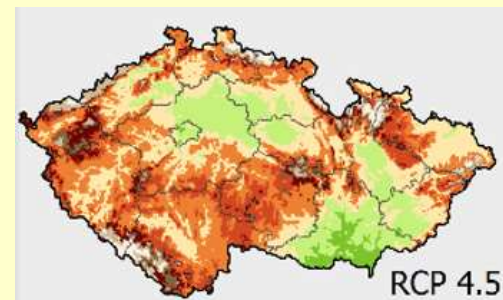
2030



2050

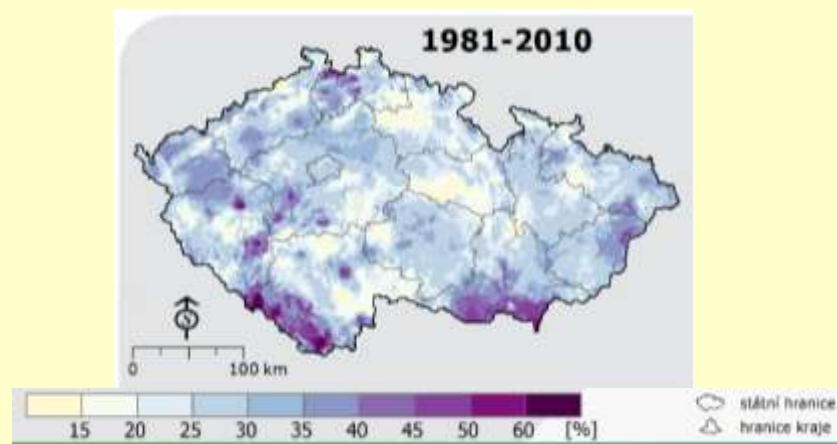


2090

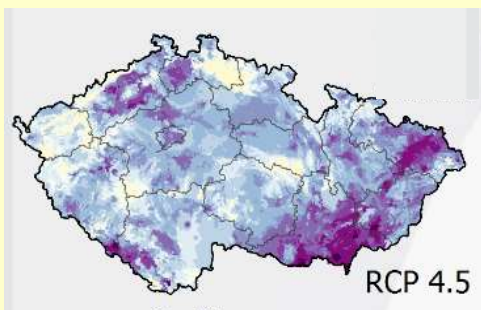


[www.klimatickazmena.cz](http://www.klimatickazmena.cz) – aktuální a OČEKÁVANÝ budoucí vývoj řady ukazatelů pro klima, zemědělství, lesnictví a další.  
**DÉLKA VEGETAČNÍ SEZÓNY - PRODLUŽOVÁNÍ**

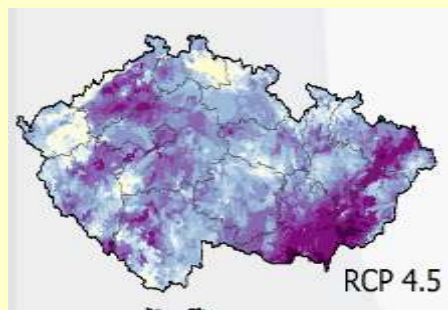
# Jarní mrazíky (pod 0 °C) před tím 5 dnů nad 10 °C



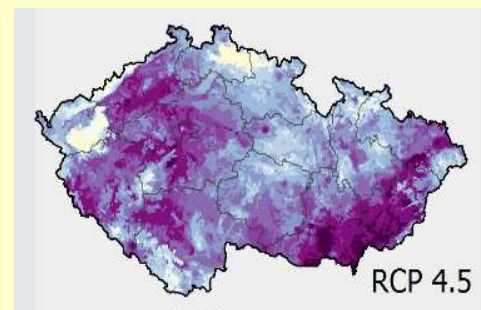
2030



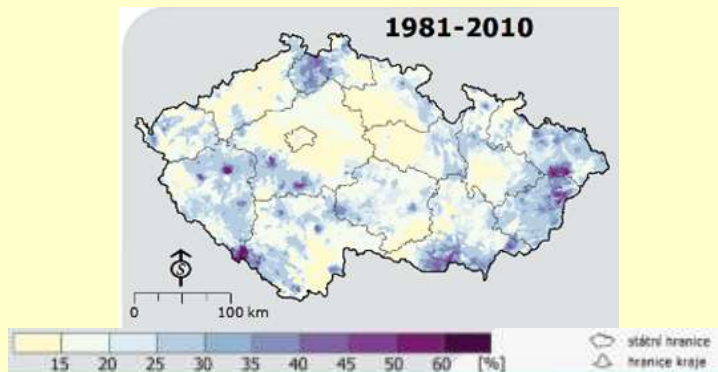
2050



2090



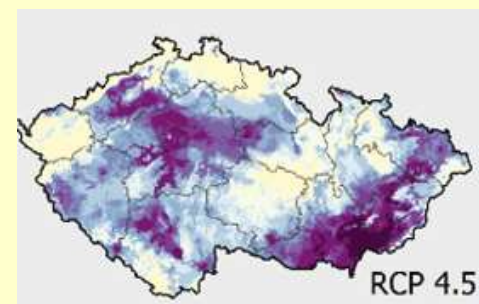
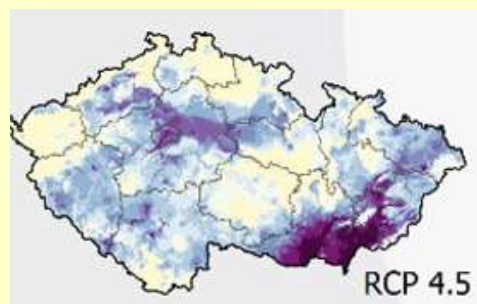
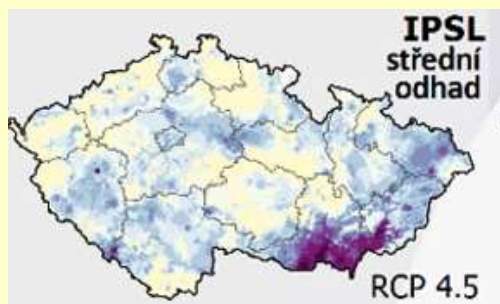
# Významné mrazy (pod 0 °C) před tím 5 dnů nad 15 °C



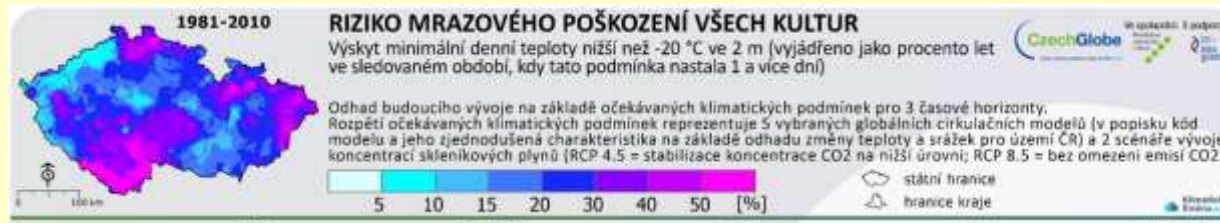
2030

2050

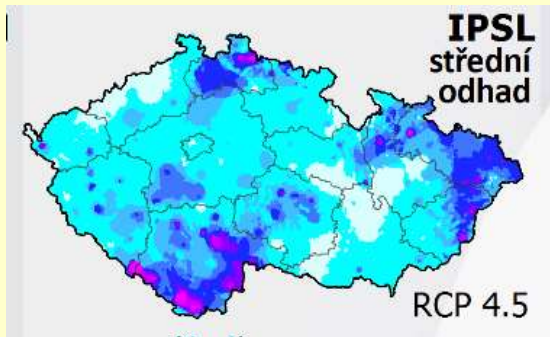
2090



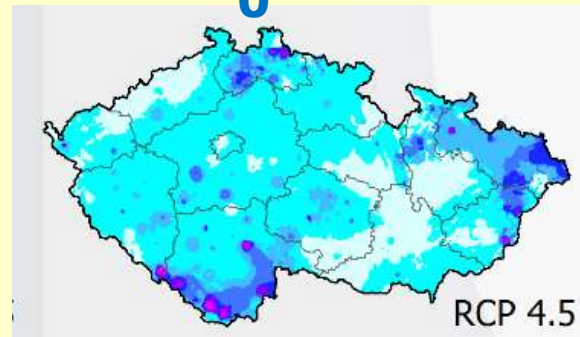
# Zimní mrazy (pod $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ )



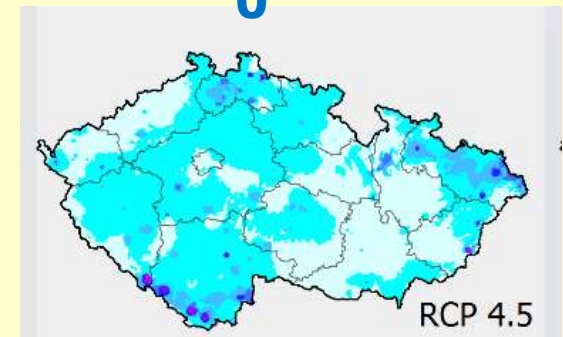
2030



2050



2090



# Meruňky jaro 2024, ale i 2023, 2020, 2018, 17, 15.....



2018

2012

### Loni blahobyt, letos půst. Švestky spálily mrazíky, slivovice bude málo

© 20. března 2012 11:06



Po loňské mimořádné úrodě švestek bude ta letošní hodně mizerná. Plody totiž poničily květnové mrazíky. A to znamená jediné: slivovice bude letos málo. A ani dalšího ovoce vhodného k pálení nebude nadbytek, podle ovocnářů se ho letos proti průměru posledních pěti let urodí o pětinu méně.

### Problém pro vlnáře. Ranní mrazíky poškodily pětinu jihomoravských vinic

© 28. srpna 2018 10:34



Nízké ranní teploty v posledních dnech otráplí jarní lid při cestě do práce. Ranní mrazíky poškodily na jižní Moravě více než pětinu všech vinic. Škody zatím nejsou vyčíslené, podle výkonného ředitele Svazu vinařů Martina Pěčka to bude mít vliv na letošní úrodu.



2014

### Kvůli počasí bude v kraji málo třešní a švestek. Obilí je víc než loni

© 01. srpna 2014 17:04



Zemědělcům a zahrádkářům v Plzeňském kraji třepí květný počasí. Kroupy, sucha nebo jarní mrazíky se střídají rok od roku častěji. Nechť letos dopadají ovocnáři, úroda bude poloviční nebo i nižší. Květy totiž spálily jarní mrazíky. Katastrofou se zdá, že bude kvůli suchu špatně odří, se ale neruší.



2017

22. 9. 2017 13:30



### Úroda jablek bude kvůli mrazům nejnižší od roku 2011, pěstitelé zřejmě odškodní stát

se na propadu úrody podepsalo i sucho. Největší finanční ztráty budou na ... 2013 120 602 7437 2014 130 902 3758 2015 155 640 10 002 2016 126 434 6643 odhad k 1. 9.

2023

17. 4. 2023 15:26

### Mrazy zatím poškodily meruňky a broskve, hrozit budou do půlky května

mrazy zatím poškodily v Česku **meruňky** a částečně broskve. Jablek, která jsou v českých ... do úrody bude pravděpodobně u **meruněk**, možná částečně i u broskví a to.

[PŘEČÍST ZPRÁVU >](#)

# Rok 2024

Fotky zkázy, kterou nikdo nepamatuje. Mráz zničil ovocnářům úrodu

Škody po mrazech jsou 2,1 miliardy, spočítali vinaři



Adam Kahánek, ČTK  
vybrat autory ke sledování

40

**Mrazy napáchaly škody na jabloních i řepce, většina úrody ovocnářů je pryč**

🕒 15. května 2024 9:22



Mráz schytaly i lesy. Buky, duby i jedle částečně pomrzly

ČTK  
všechny články

3

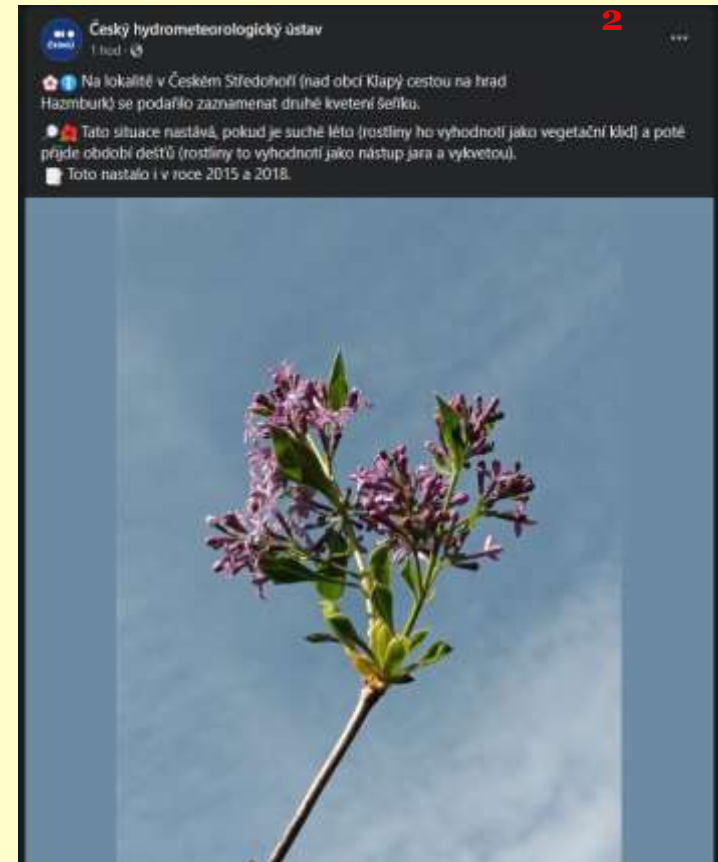
# I podzimní prodloužení aneb „jaro na podzim“

1. 12. 2019



14.10.202

2





**Poškození mrazem - Silně  
poškozené rostliny řepky  
v pokročilejší fázi růstu (foto Ing.  
Pavel Růžek, CSc. VÚRV)**



# Řepky nízkého vzrůstu po poškození mrazem (foto Růžek)



# Dvě odrůdy řepky, vlevo více poškozená mrazy (foto Růžek)



# Rostliny ozimé pšenice silně poškozené mrazem (foto Růžek)



**Rozdíly mezi odrůdami PO při  
poškození mrazy (vlevo odrůda  
Viriato, vpravo odrůda Airbus  
s poškozením většiny klasů - foto**

**Růžek)**





**Rajhradice, 5.5., 2019, foto: Žalud**



**Vranovice, květen, 2012, foto: Bartošová**

**Zmrzlé brambory  
dobře regenerují, ale zpozdí se...**



**Příklad**

**VINNÁ RÉVA**

# Vinná réva

- Fenologická fáze: Začátek nalévání oček
- Popis: První zvětšení, barva hnědá
- Letální teplota (°C):

10%  
90%

-10,5°C

-13,9°C

Zničeno

50%

-19°C





# Vinná réva

- Fenologická fáze: Plné nalití
- Popis: Výrazné nalití, barva růžová
- Letální teplota (°C):

10%

90%

-3,3

12,2



Zničeno oček

50%

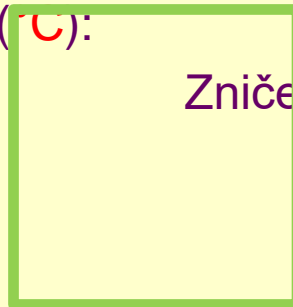
-6



# Vinná réva

- Fenologická fáze: Otvírání pupenů (oček)
- Popis: Objevení se špičky listu.
- Letální teplota (°C):

10%  
90%  
-2,2  
-8,9



Zničeno oček

50%  
-3,8



# Vinná réva

- Fenologická fáze: První list
- Popis: List 90° od kmene
- Letální teplota (°C):

10%

90%

-2,2

-6,1

Zniče no oček

50%

-2,7



# Vinná réva

- Fenologická fáze: Druhý list
- Popis: dva listy 90° od kmene
- Letální teplota (°C):

10%  
90%

-1,6  
-5,6

Zničeno oček

50%



# Vinná réva

- Fenologická fáze: Třetí list
- Popis: Tři listy 90° od kmene
- Letální teplota (°C):



Zničeno oček

10%

50%

90%

-2,2

2,7

-3,3



# Poškození mrazem



**Sekundární očko poté co primární zmrzlo**

# Pozdní jarní mrazíky



## Na jihu Moravy se vinaři snaží révu před ranním mrazem ochránit ohněm

© 21. dubna 2017, 10:54



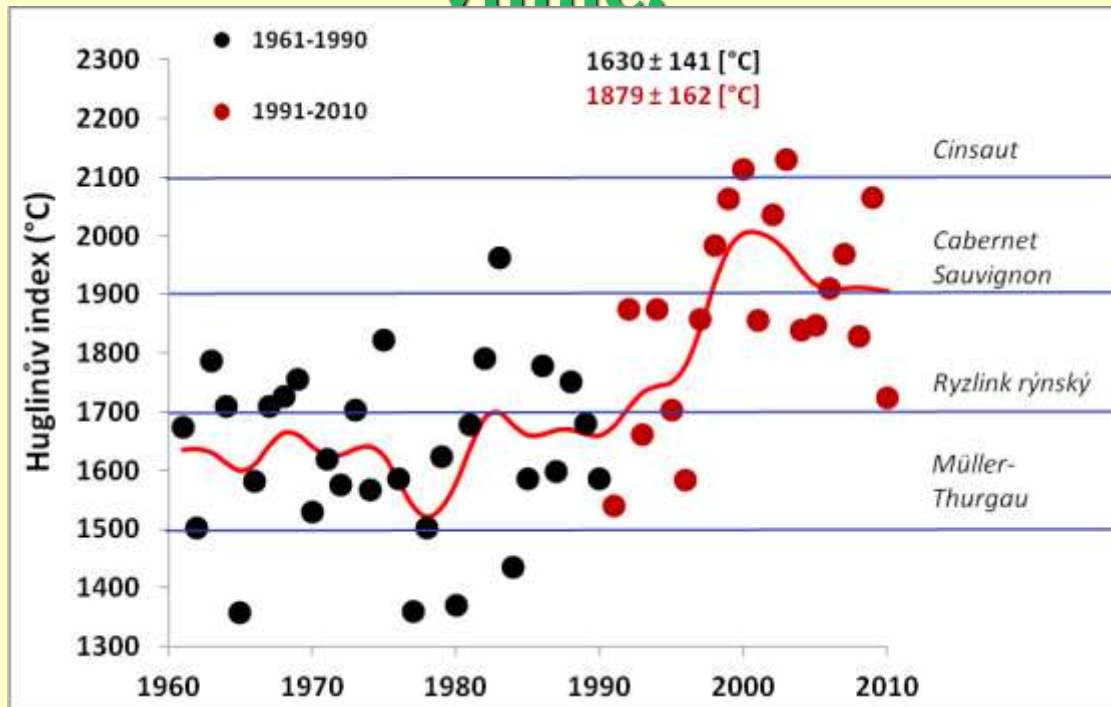
Takové mrazy jihomoravští vinaři nečekali. I když se minulou noc připravovali, že teplota klesne pod nulu, minus pět stupňů Celsia je o páteční noci překvapilo.



**Kvůli mrazům vinaři zakládají ve vinicích ohně. Bojí se o úrodu.**  
Autor: Jiří Štěpánek

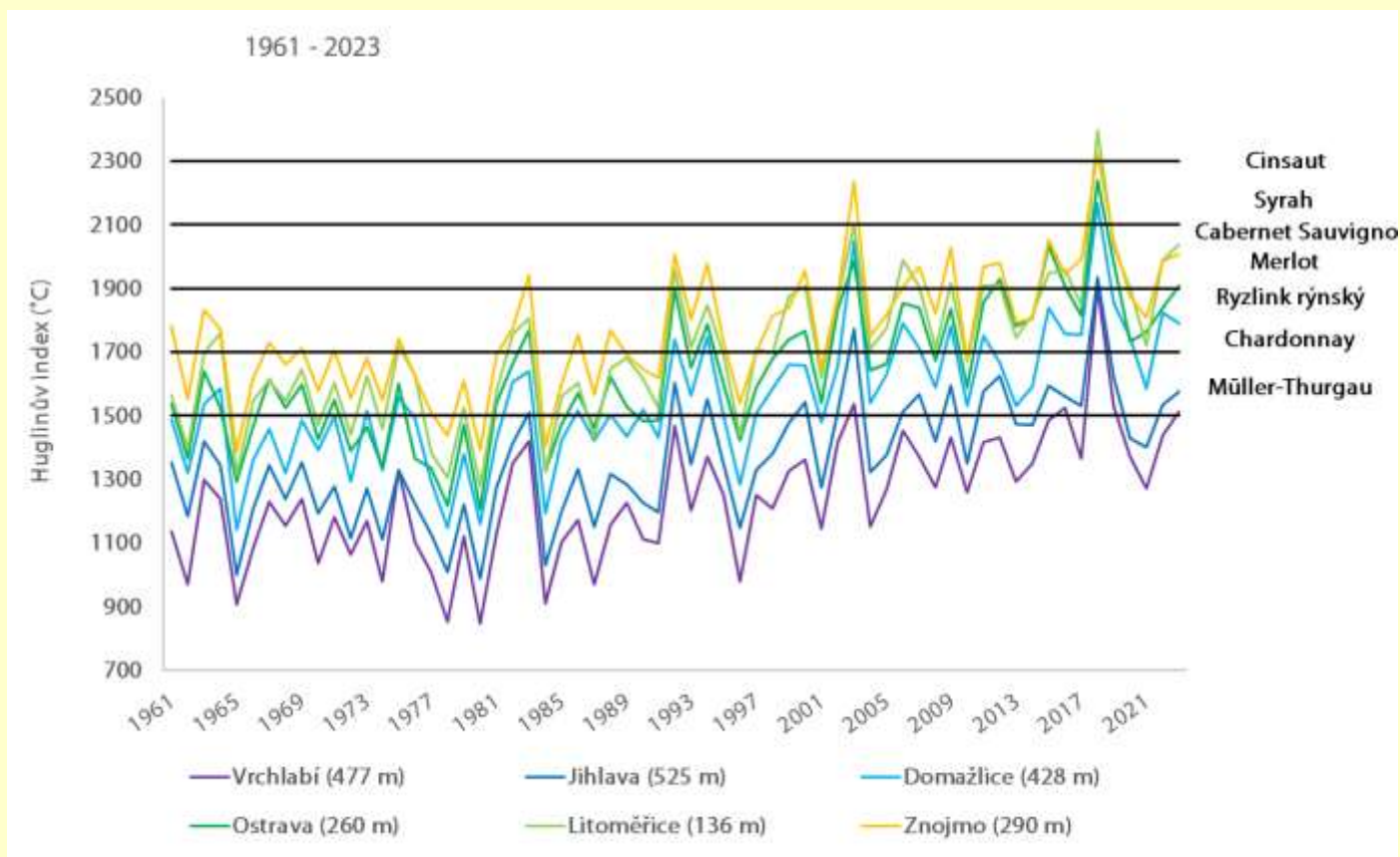


# Huglinův index (Žabčice) - index vhodnosti pěstování odrůd révy vinné.



$$HI = \sum_{1.4.}^{30.9.} [ (\bar{t}_d - 10) + (t_{\max} - 10) / 2 ] \cdot k$$

# Huglinův index - index vhodnosti pěstování odrůd révy vinné.





**Možnosti sledování termínů  
fenologických fází v ČR**

**FENOFAZE.CZ**

**INTERSUCHO.CZ**



07.04.2018

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



12.04.2018 - Vyrazili sítěrných paprsků kým vřořiti

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



17.04.2018

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



20.04.2018

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



25.04.2018

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



27.04.2018 - Písní odlišně kým vřořiti

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

**Pálava,  
2018  
7. 4. – 27. 4.  
*Tilia***

# Hrozby a příležitosti

- 1. Vegetační období (fenologie)**
- 2. Mění se pěstební (výrobní) oblasti**
- 3. (Invazní) choroby a škůdci**
- 4. Extrémy - sucho**
- 5. Výnosy**

# Výrobní oblasti - rajonizace

- Rajonizace podle možností využití zemědělskou výrobou a přírodních podmínek
- V obecné rovině členění dle úhrnů srážek, teplot a půdy (půdně klimatické podmínky)
- Platforma pro optimální pěstební postupy (odrůdy, termíny), hodnocení podniků, ...
- Faktický dopad: cena a směna pozemků

# Kde vzniká problém?

- Přestává platit základní předpoklad, že agroklimatické podmínky jsou stabilní
- Pozorujeme významný trend – za 60 let teplota na planetě vzrostla o 1 °C, u nás 2 °C

# Klimatické parametry VO (Němec 2001)

Charakteristika	Kukuřičná oblast	Řepařská oblast	Obilnářsko-bramborářská oblast	Pícninářská oblast
Nadmořská výška (m)	<250	250–350	300–650	>600
Průměrná roční teplota (°C)	9–10	8–9	5–8,5	5–6
Průměrné roční srážky (mm)	500–600	500–650	550–900	>700
<b>TS 10 (°C)</b>	<b>2800–3100</b>	<b>2550–2950</b>	<b>2100–2700</b>	<b>&lt;2150</b>
KVi-Viii (mm)	-180 do -100	-140 do -100	-90 do 120	>-30
<b>Hlavní zemědělské plodiny</b>	kukuřice na zrna, cukrovka, teplomilné ovoce, vinná réva, teplomilné zeleniny, kvalitní pekařská pšenice, sladovnický ječmen	cukrovka, kvalitní pšenice, sladovnický ječmen, kořenová zelenina, v některých oblastech chmel, rané brambory	obilniny, technické plodiny, řepka, pěstování brambor a cukrovky není příliš výhodné konzumní, průmyslové a sadbové brambory, krmné obilniny, řepka, len	převážně louky a pastviny, částečně sadbové brambory, len,
Maximální produkční schopnost	>82	>84	>56	>34

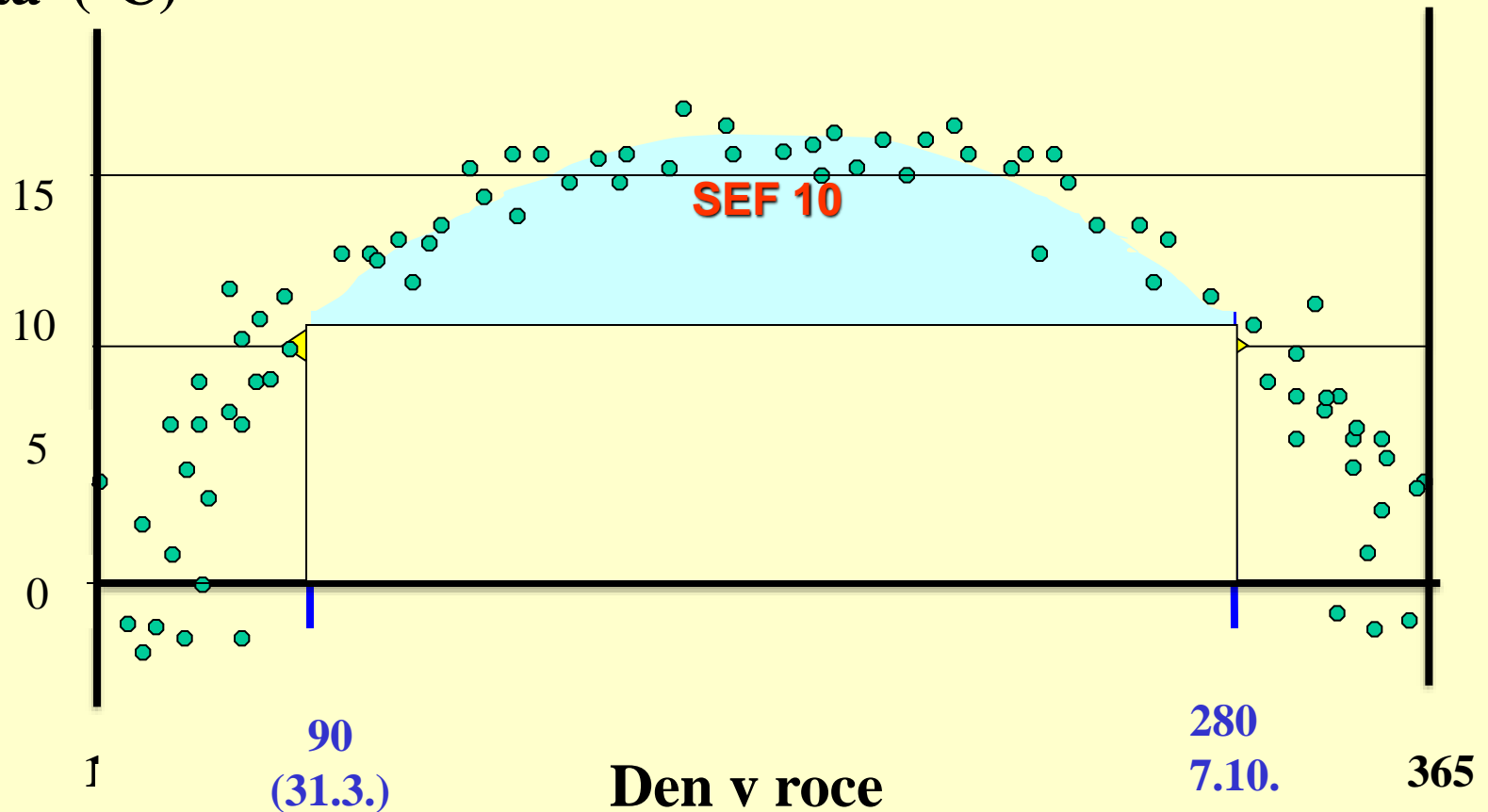
**K<sub>Vi-Viii</sub> (mm) – index zavlažení = vodní deficit během měsíců červen-srpen vyjádřený jako tříměsíční rozdíl mezi srážkami a potenciálním výparem.**



# 5. Teplotní sumy

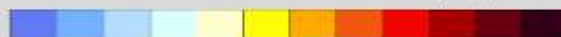
TS 0, TS 5, **TS 10**, TS 15  
SEF 5 SEF 6, SEF 7....**SEF 10**

Průměrná denní  
teplota (°C)

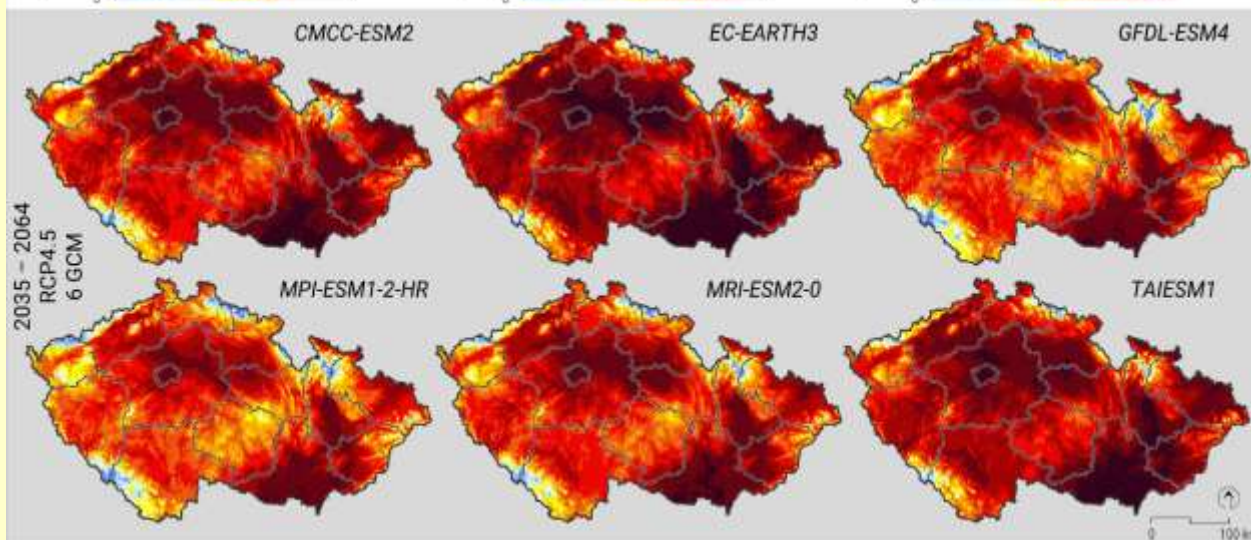
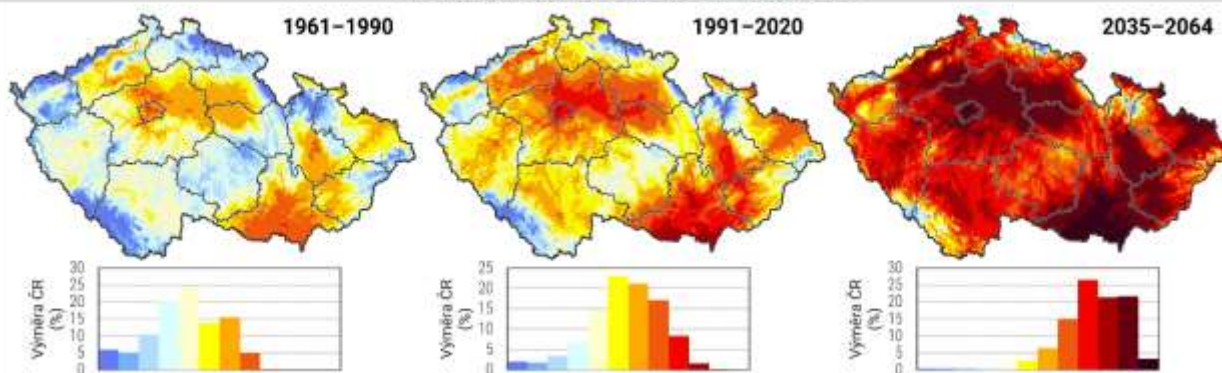


# Teplotní suma se razantně zvyšuje – trend 100 °C/10 let

## TEPLOTNÍ SUMA TS10 (°C)



1400 1600 1800 2000 2200 2400 2600 2800 3000 3200 3500

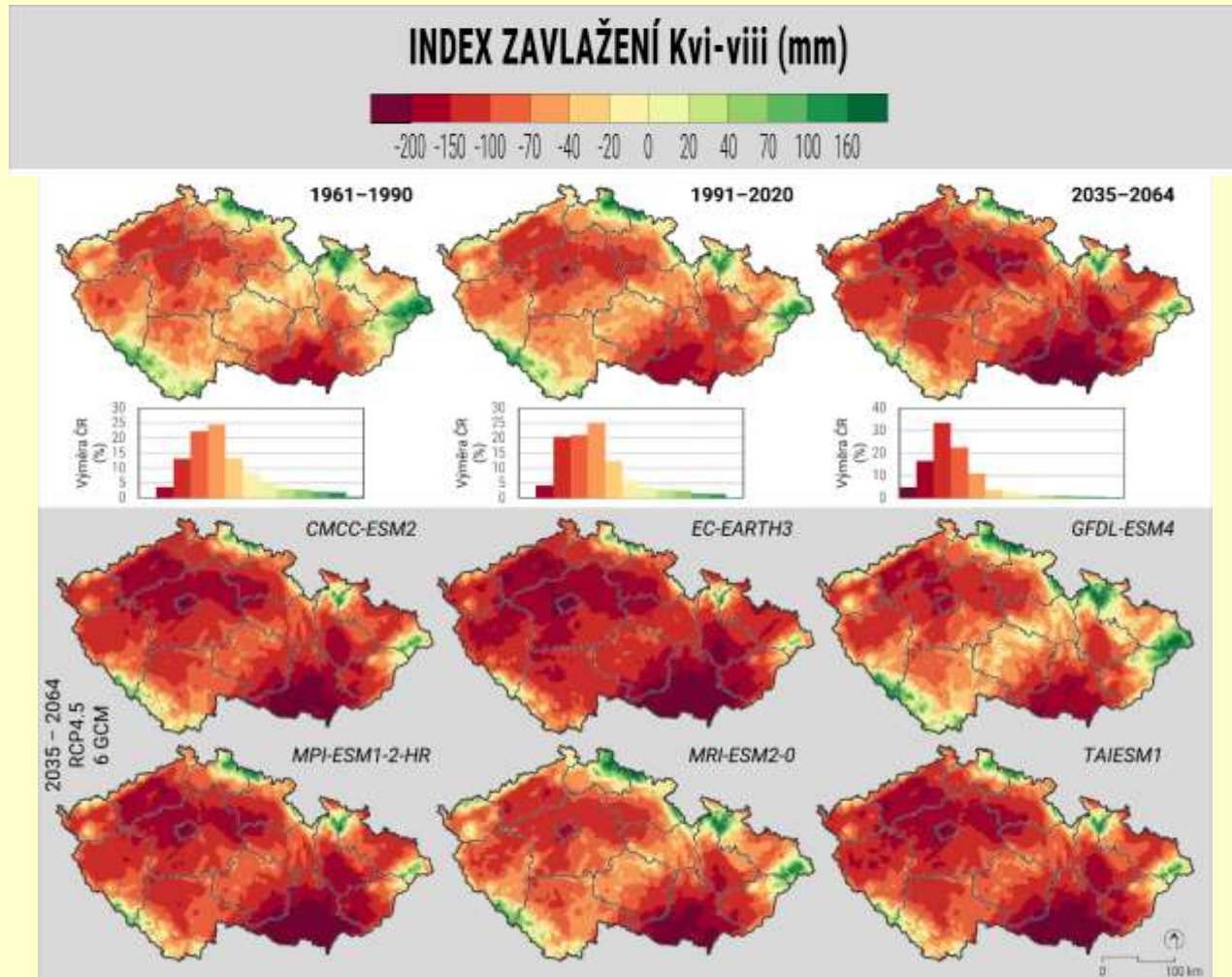


# Klimatické parametry VO (Němec 2001)

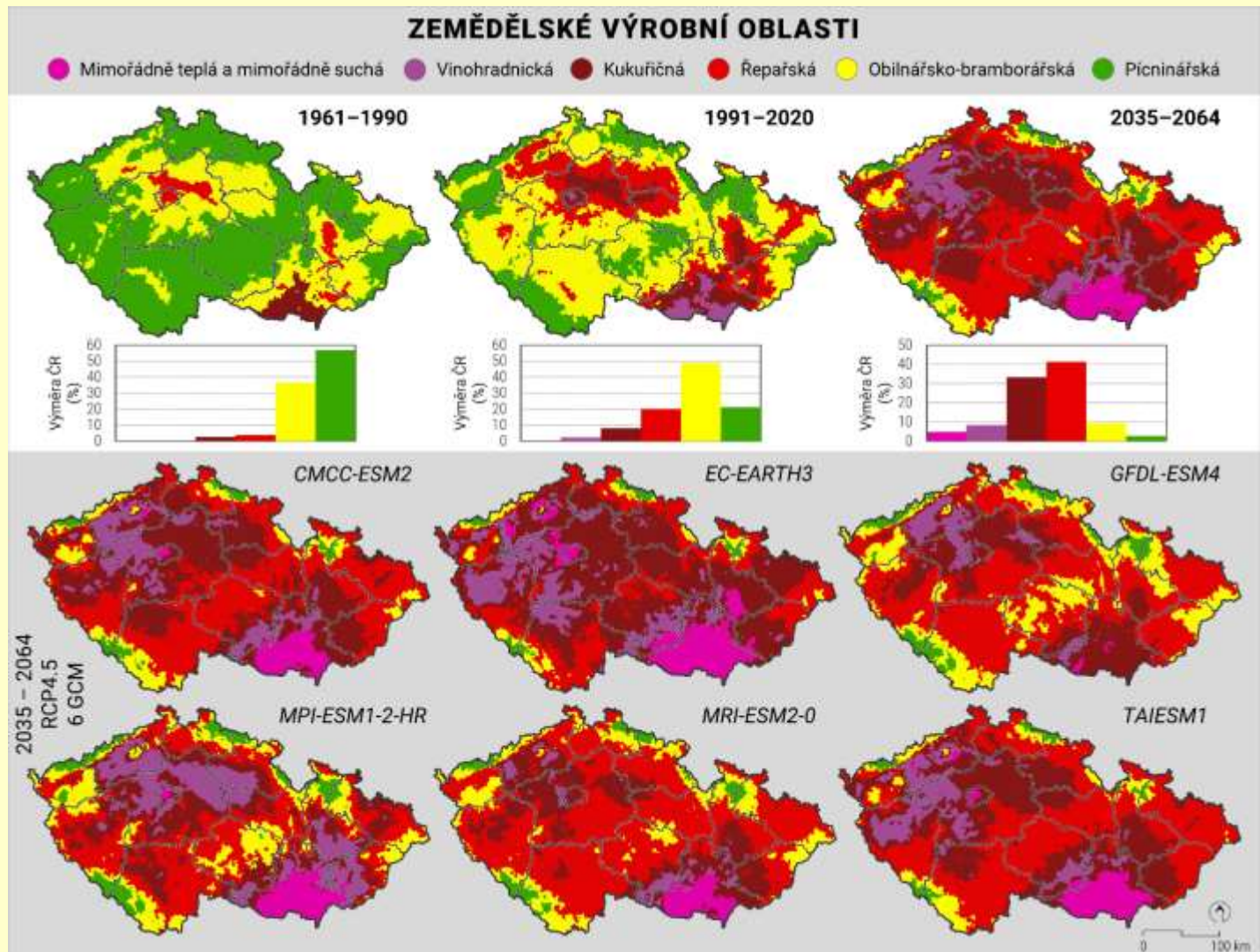
Charakteristika	Kukuřičná oblast	Řepařská oblast	Obilnářsko-bramborářská oblast	Pícninářská oblast
Nadmořská výška (m)	<250	250–350	300–650	>600
Průměrná roční teplota (°C)	9–10	8–9	5–8,5	5–6
Průměrné roční srážky (mm)	500–600	500–650	550–900	>700
TS 10 (°C)	2800–3100	2550–2950	2100–2700	<2150
$K_{VI-VIII}$ (mm)	-180 do -100	-140 do -100	-90 do 120	>-30
Hlavní zemědělské plodiny	kukuřice na zrna, cukrovka, teplomilné ovoce, vinná réva, teplomilné zeleniny, kvalitní pekařská pšenice, sladovnický ječmen	cukrovka, kvalitní pšenice, sladovnický ječmen, kořenová zelenina, v některých oblastech chmel, rané brambory	obilniny, technické plodiny, řepka, pěstování brambor a cukrovky není příliš výhodné konzumní, průmyslové a sadbové brambory, krmné obilniny, řepka, len	převážně louky a pastviny, částečně sadbové brambory, len,
Maximální produkční schopnost	>82	>84	>56	>34

$K_{VI-VIII}$  (mm) – index zavlažení = vodní deficit během měsíců červen-srpen vyjádřený jako tříměsíční rozdíl mezi srážkami a potenciálním výparem.

# Index zavlažení – nižší nadmořské výšky vysychají, střední se nemění



# Klimatický posun VO



# Hrozby a příležitosti

- 1. Vegetační období (fenologie)**
- 2. Mění se pěstební (výrobní) oblasti**
- 3. (Invazní) choroby a škůdci**
- 4. Extrémy - sucho**
- 5. Výnosy**

# Reakce škůdců (a chorob) na ZK

- **Vyšší polohy** (zavíječ, mandelinka... )
- **Více generací** (křísek polní, štítenka zhoubná., mandelinka b., obaleč obilní, lýkožrout s,)
- **Vyšší výskyt teplo a suchomilných** (obaleč mramorovaný, krytonosci, mšice)
- **Nižší výskyt vlhko a chladnomilných** (plodomorky, květilka zelná)
- **Kalamitní přemnožení** (hraboši, kůrovec.... )
- **Asynchronizace fenologie** (píďalka podzimní)
- **Invazní druhy** (kněžice, vrtule, zlatobýl, astříčka, křídlatka, netýkavka, bázlivec k, rak mram...)

# Kněžice, vrtule, síťnatky. Na jižní Moravě řadí noví škůdci, ohrožují i biotopy

🕒 23. října 2023 5:17



Oteplování přivádí na jižní Moravu nové invazní druhy hmyzu i rostlin, které ohrožují původní vegetaci. K jejich likvidaci slouží postřiky, pálení i domácí poloparazité. Ze všeho nejvíc by však pomohla pořádná zima.

**Kněžice zeleninová** (polyfág - sója, slunečnice, kukuřice zelenina, rajčata, ovocné plodiny) – východní Afrika, od 2020 i v ČR (neplést s neškodnými kněžicí zelenou nebo trávozelenou – běžné)





# Dopady ZK = Choroby a škůdci

- Jako další příklad působení ZK v zemědělství = rozšíření škůdce ZK

# Zavíječ kukuřičný

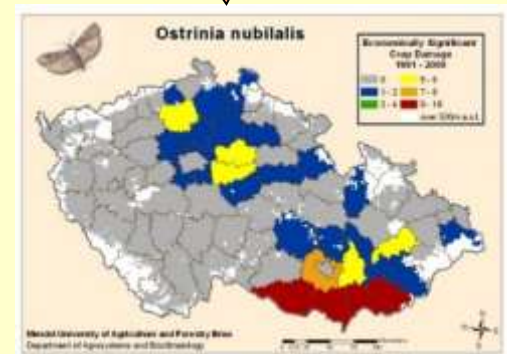
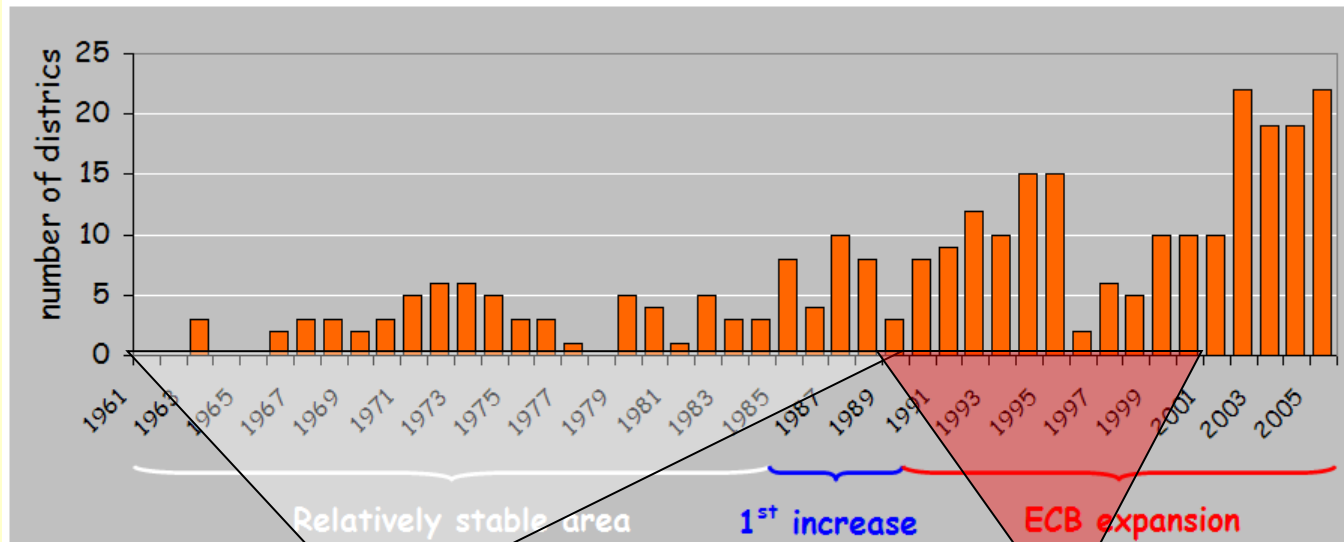
## Vývojový cyklus



## Typy poškození

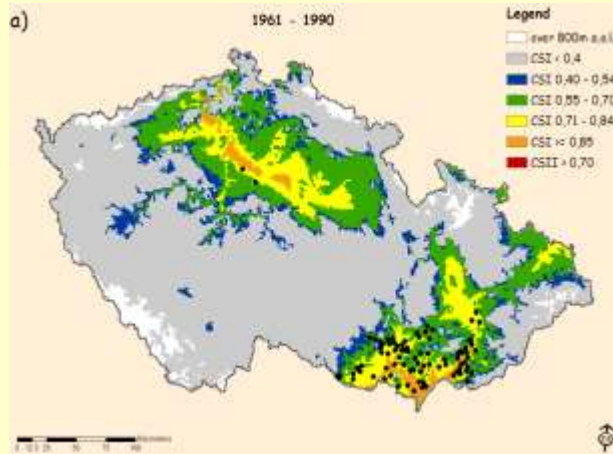


# Zavíječ kukuřičný 1961 - 2010



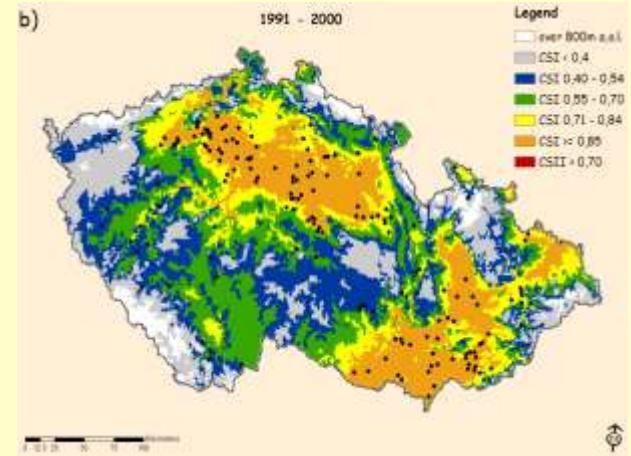
# Rozšíření zavíječe kukuřičného

1961-1990

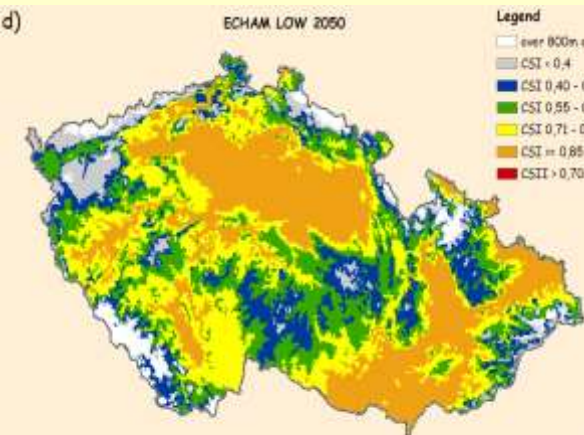


1991-2000

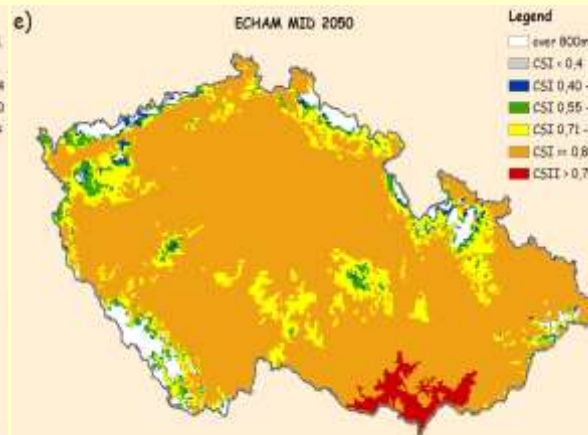
+0,6°C



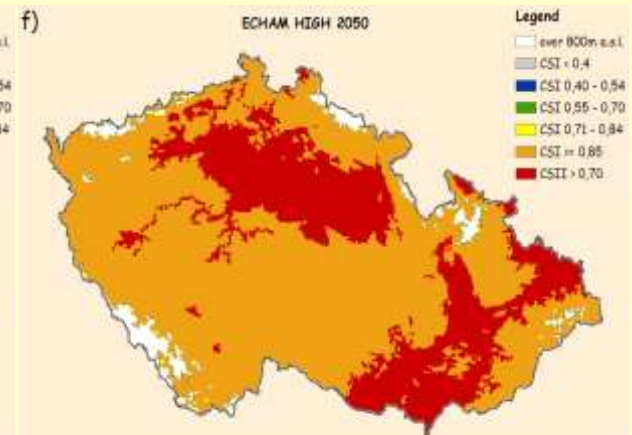
+1,0°C



+1,8°C




+2,5°C



# Dopady ZK = Choroby a škůdci

- Jako příklad působení ZK v lesnictví = rozšíření škůdce LS



Kůrovec likviduje české lesy. Můžeme ještě zabránit totální devastaci, nebo už je příliš pozdě?

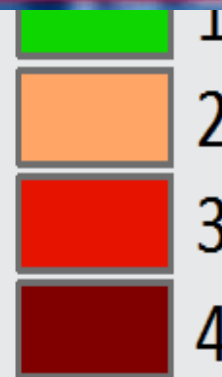
**Stav českých lesů je historicky nejhorší, jde o ekologickou katastrofu, varují odborníci**

# Vliv teploty na

Zdroj: Kurovcovamapa.cz

## POČET GENERACÍ LÝKOŽROUTA na podkladě současného rozšíření

časový horizont:  
1961-1990



# Sucho a lýkožrout x lesy

rok	celková těžba	z toho nahodilá těžba	nahodilá těžba
	mil m <sup>3</sup>	mil m <sup>3</sup>	%
<b>2015</b>	16,2	8,2	<b>50</b>
<b>2016</b>	17,6	9,4	<b>53</b>
<b>2017</b>	19,4	11,7	<b>60</b>
<b>2018</b>	25,7	23,0	<b>89</b>
<b>2019</b>	<b>32,6</b>	<b>31,0</b>	<b>95</b>
<b>2020</b>	<b>35,6</b>	<b>33,8</b>	<b>95</b>
<b>2021</b>	30,3	26,3	<b>87</b>
<b>2022</b>	25, 0	19,8	<b>79</b>
<b>2023</b>	18,5	11,0	<b>59</b>



# 28.9.2020

## Novinky.cz

Novinky.cz » Ekonomika » Lesy ČR jsou v půlmiliardové ztrátě

MAPA AKTIVNÍCH PŘÍPADŮ

VŠE O KORONAVIRU

KORONAVIRUS: DOVOLENÁ, KAM A KDY?

## Lesy ČR jsou v půlmiliardové ztrátě

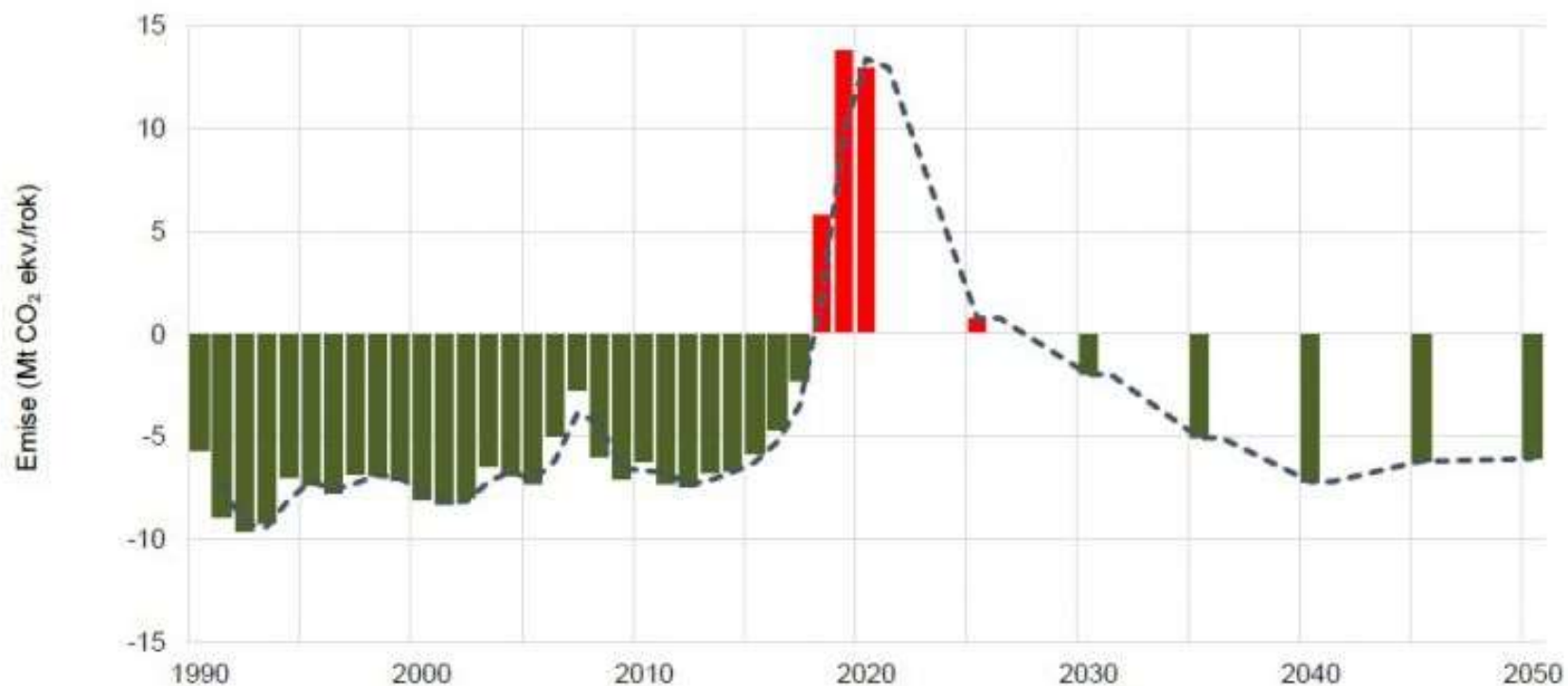
Dnes 8:43 • Aktualizováno 8:47 - ČTK



Státní podnik Lesy České republiky (LČR) vykázal v prvním pololetí kvůli kůrovci a nízkým cenám dřeva ztrátu 480 milionů korun. Loni do konce června měl zisk 169 milionů korun. ČTK to řekla mluvčí LČR Eva Jouklová. Kůrovcová kalamita na hospodaření státního podniku negativně dopadá třetím rokem v řadě. Lesy ČR spravují téměř polovinu lesů v zemi a jejich hlavní snahou je zvládnutí kalamity.



## Už jsme viděli u významu lesů a CO<sub>2</sub>:



# Hrozby a příležitosti

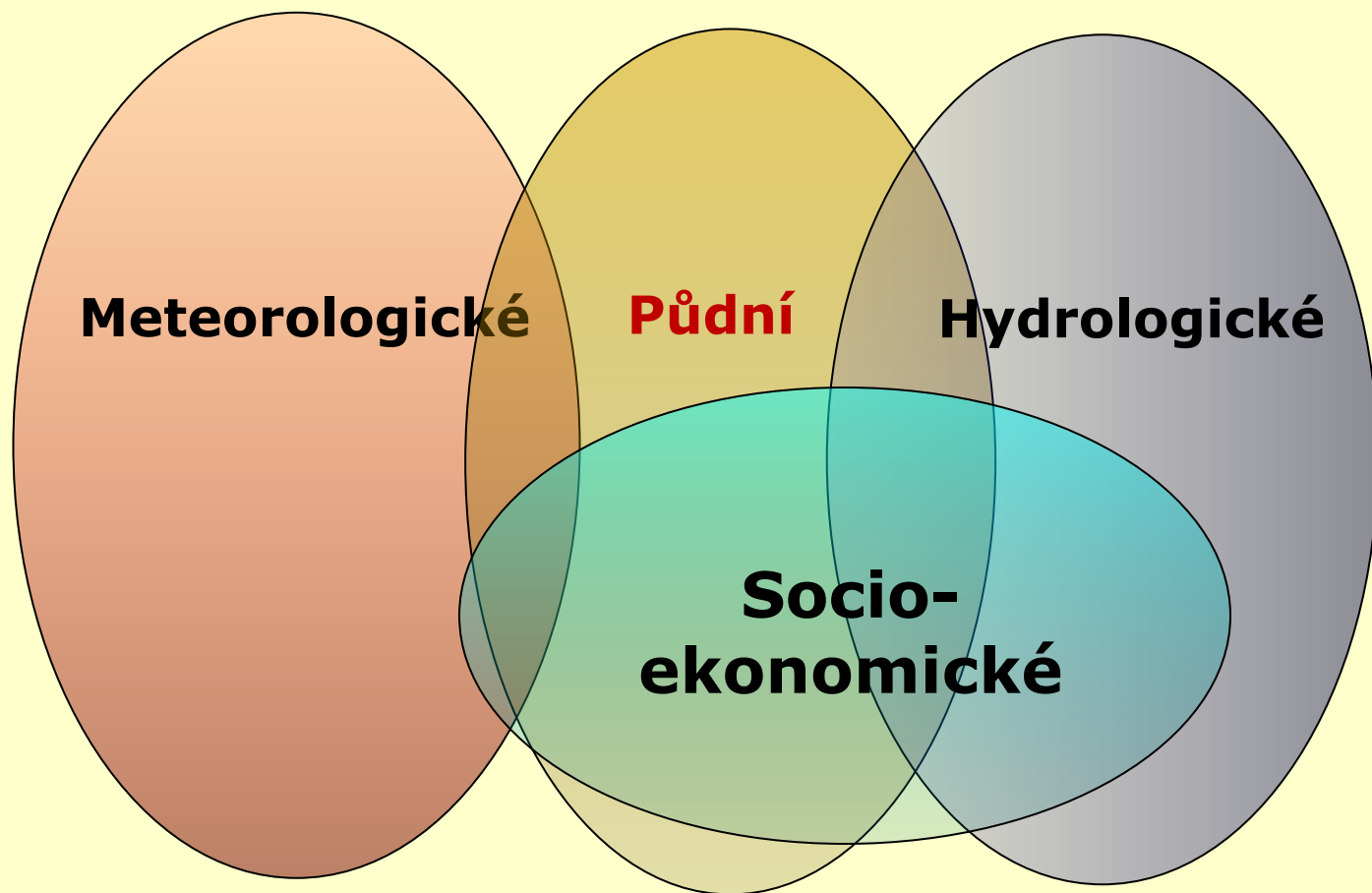
- 1. Vegetační období (fenologie)**
- 2. Mění se pěstební (výrobní) oblasti**
- 3. (Invazní) choroby a škůdci**
- 4. Extrémy - sucho**
- 5. Výnosy**

# Sucho

- 1. Co je to sucho?**
- 2. Máme sucho?**
- 3. Budeme mít sucho?**
- 4. Monitoring a předpověď sucha**
- 5. Dopady sucha**
- 6. Co dělat v zemědělství proti suchu**

# Sucho a jeho dělení

Trvání epizody sucha



# Stoupá neklid ve společnosti



# Sucho

1. Co je to sucho?
2. Máme sucho a proč?
3. Budeme-mít sucho?
4. Monitoring a předpověď sucha
5. Dopady sucha
6. Co dělat v zemědělství proti suchu - kniha

# Idnes – cz – 11.10.2020



**Premium**

## Hrozí, že Česko bude bez vody, varuje hydrolog Bohumír Janský

**Fotogalerie +8**

© 11. října 2020

Silící nedostatek vody v některých částech světa zřejmě povede k rozsáhlým demografickým změnám a experti mluví o blížící se největší masové migraci v dějinách lidstva. „Vodu nemůžeme nikdy a nikde na světě používat jako nástroj politiky. Jestliže se skrz vodu domluvíte se svými sousedy, můžete napravit i staré křivdy,“ říká objevitel pramenů Amazonky Bohumír

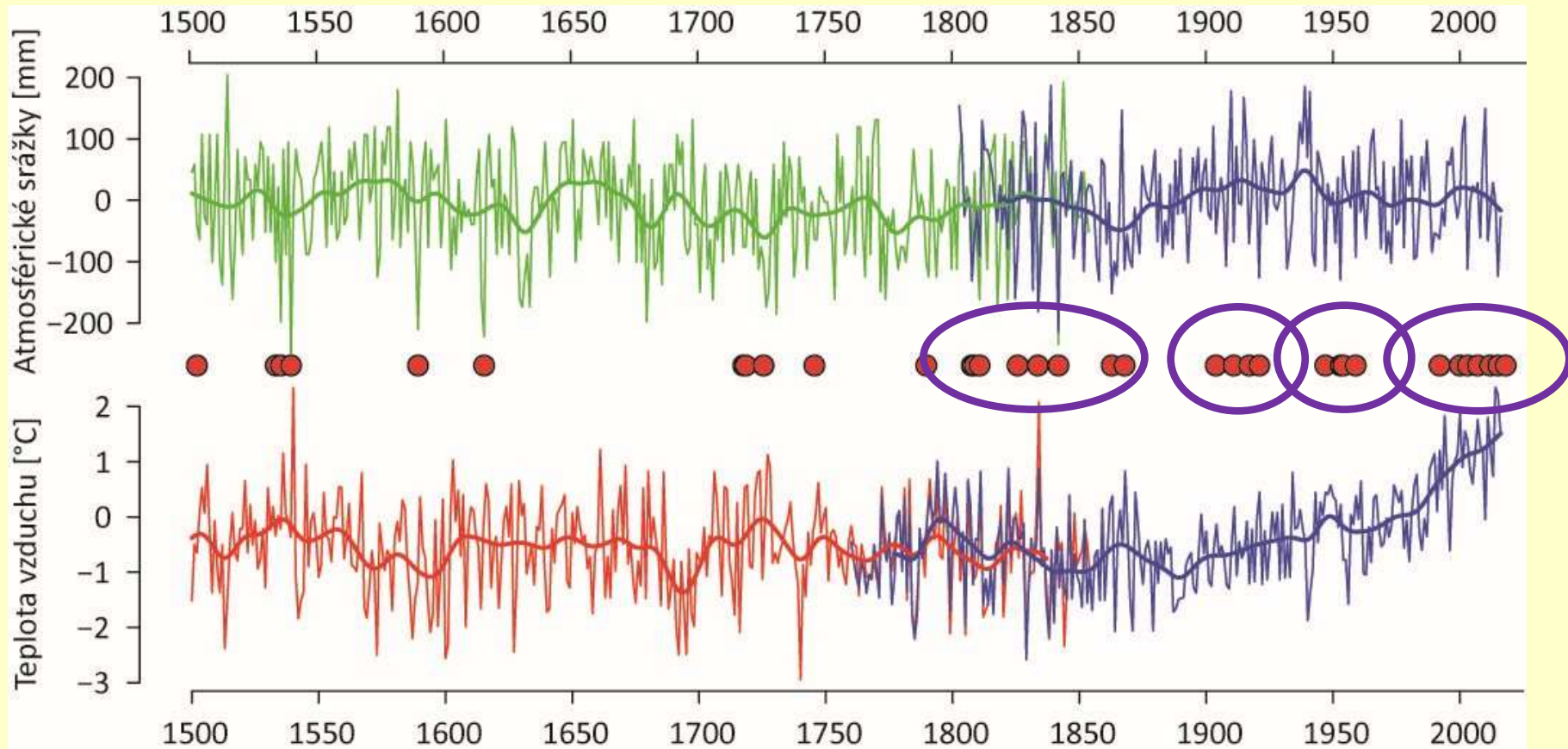




**Slyšeli jste o 500letém suchu?**

# 500leté sucho

## data dokumentární a měřená



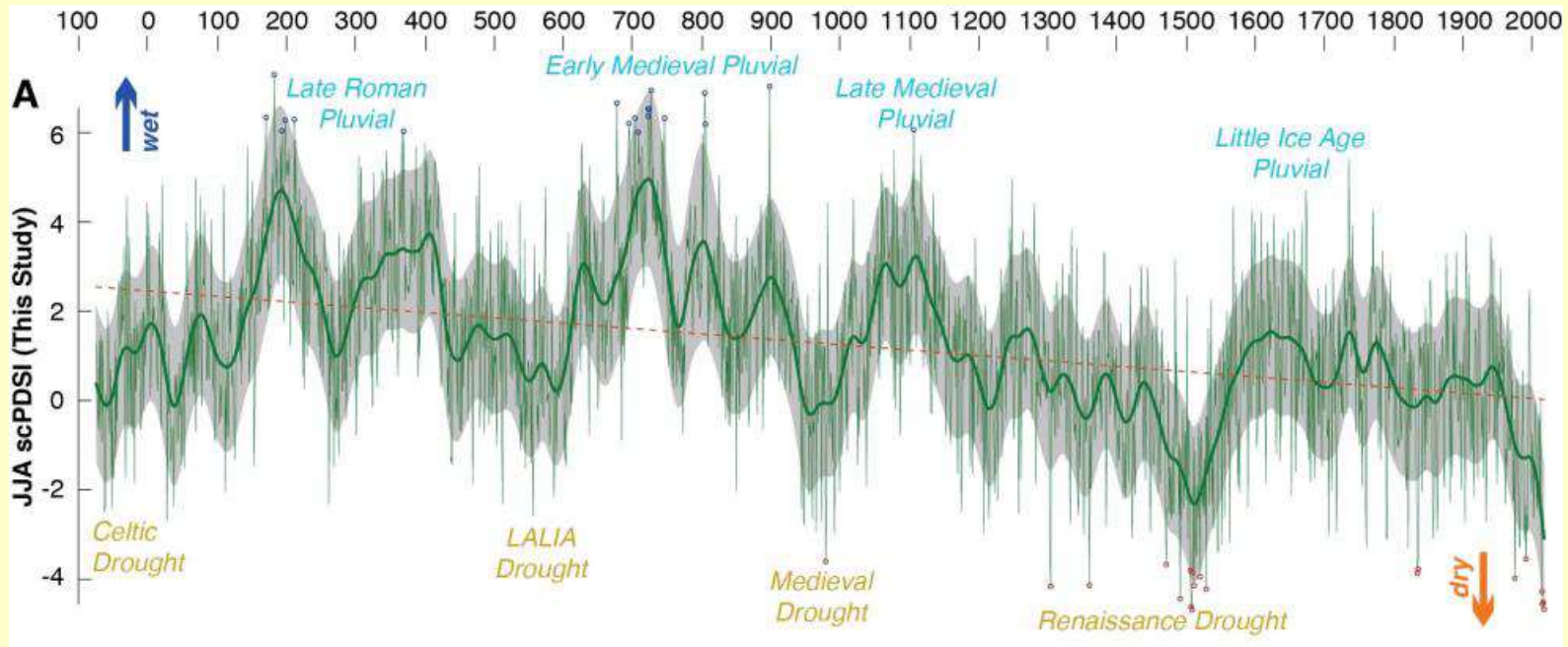
# Nová dendrodatabáze

- Od 100 př. n. l
- 28 000 vzorků stromů (archo – ČR + Bavorsko, letokruhy určí věk, vysoké teploty a výpar změni poměr izotopů v alfa celuloze)
- Izotopová analýza  $O^{16}$  a  $O^{18}$ ,  $C^{12}$  a  $C^{13}$  narozen 100 BC
- V době vysokých teplot, sucha rostliny „berou“ i těžší izotopy



V historii není takové období jako 2015-2018

# Laboratoř metabolomiky a izotopových analýz CzechGlobe



JC



Atilla



Sv. Václav



J.Žižka



**Izotopový hmotnostní radiometr  
Vzorky stromů**

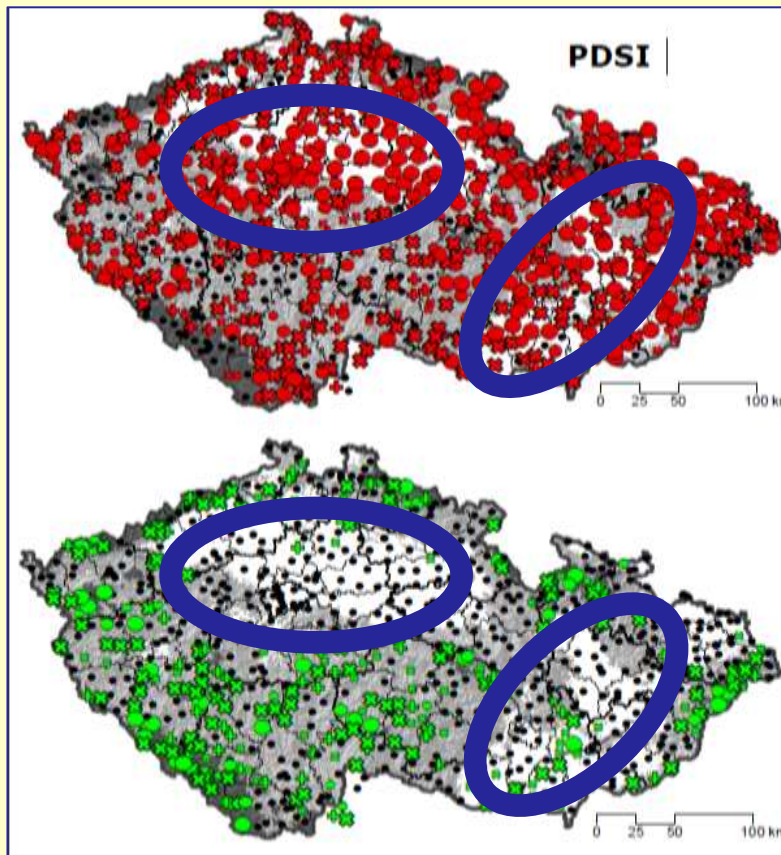
**Laboratoř: CG**



# Vývoj v poslední době....

Pár desítek let

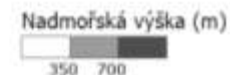
# Trend vývoje sucha pro ČR (1961-2012)



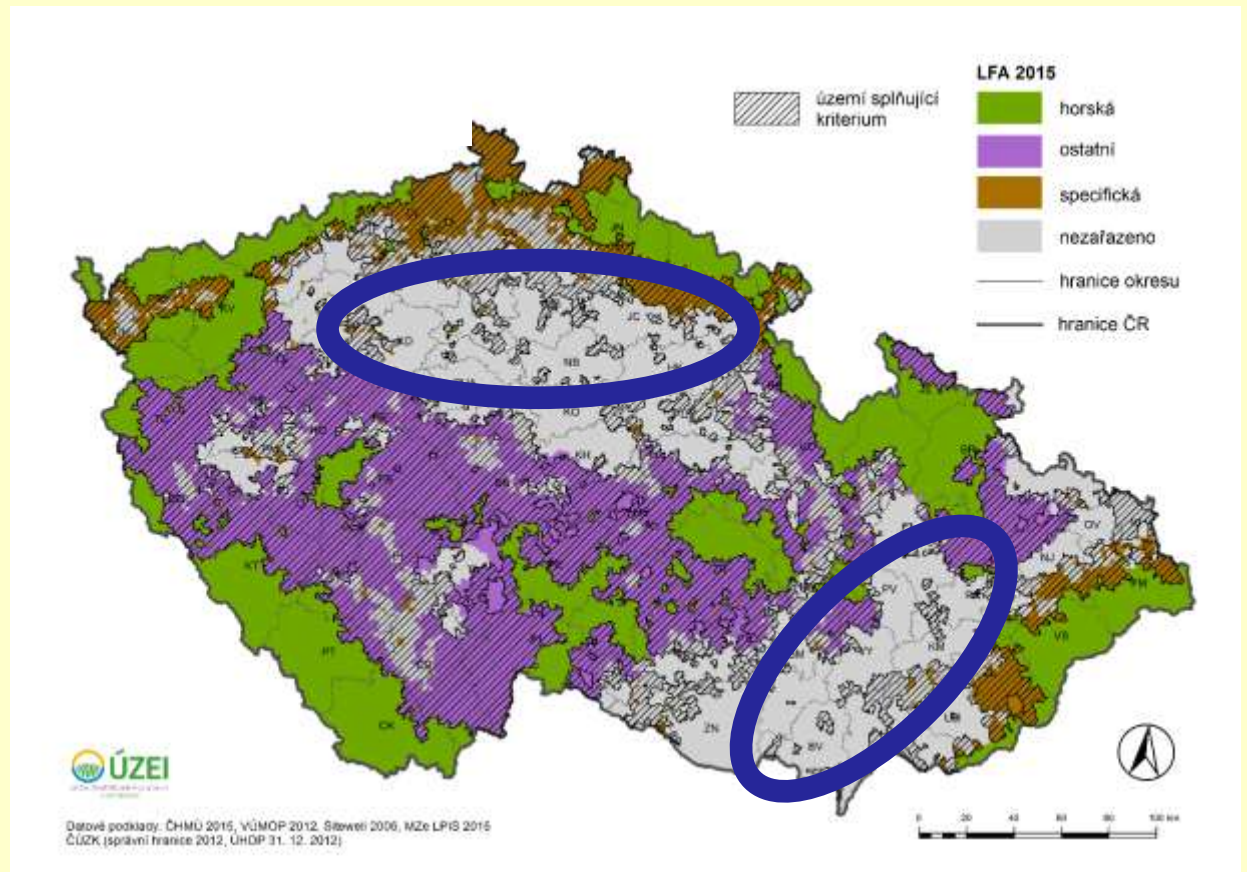
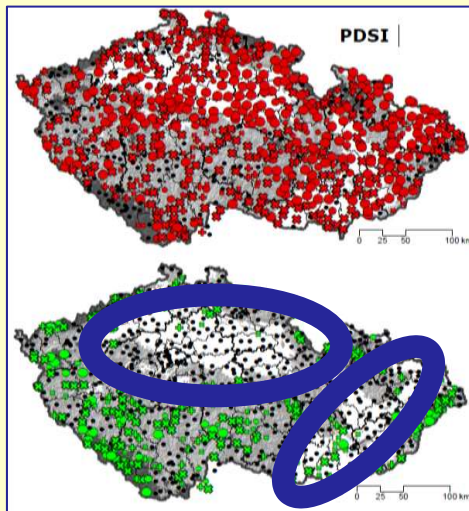
Negativní trend k suchu

Pozitivní trend k vlhku

Trend indexů sucha za duben-září 1961-2012 (počet měsíců)



# Sucho x LFA (ANC - Areas with Natural Constraints- oblasti s přírodním omezením)





# Hydrometeorologické extrémy

## SUCHO

**kroupy, povodně,  
vlny veder**



**vichřice, jarní  
mrazíky, zimní  
mrazy**

# Sucho – nejvýznamnější meteoextrém i v českém zemědělství

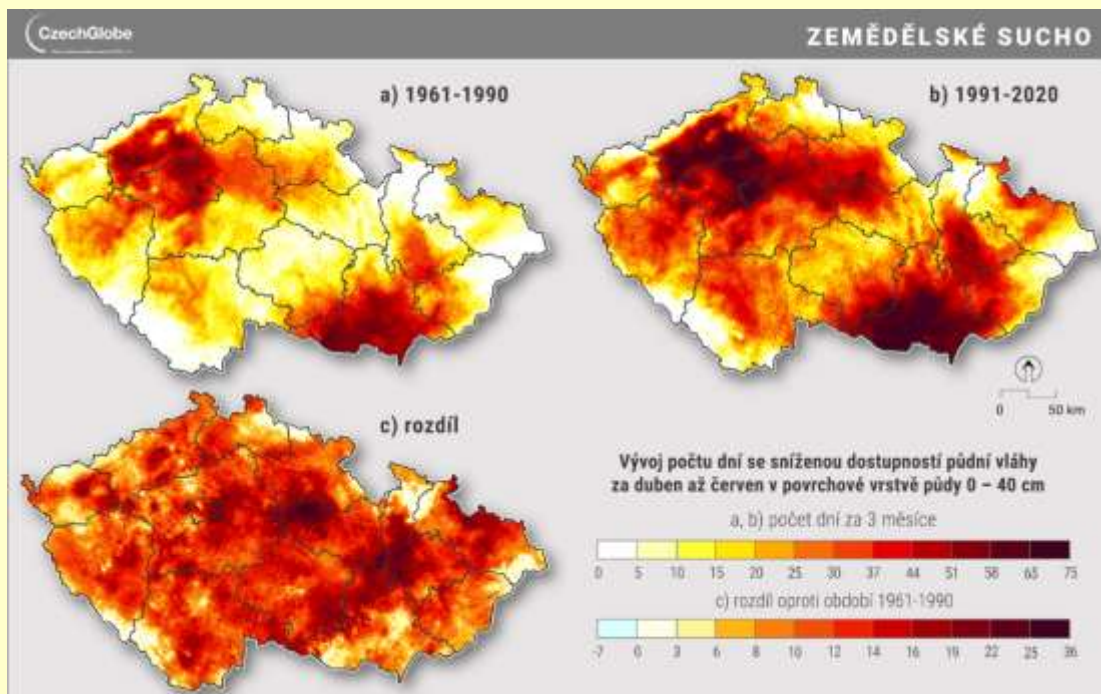
## ➤ důkaz???

## ➤ Pojištění

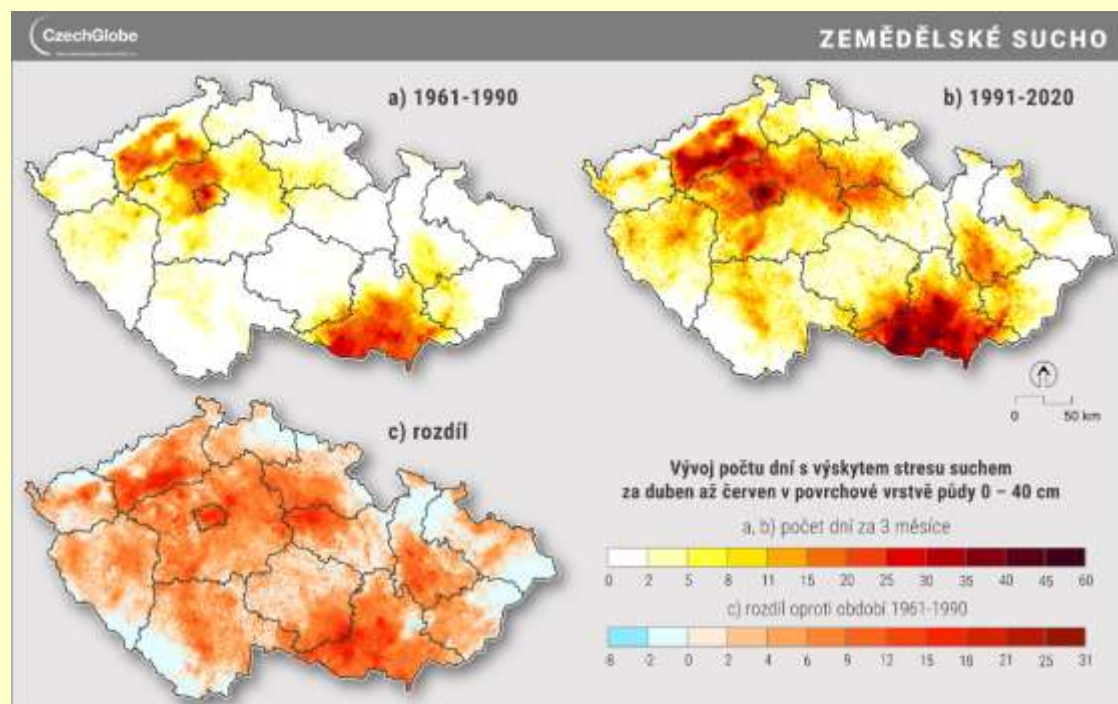
- ⇒ Generali česká pojišťovna
- ⇒ Hasičská vzájemná pojišťovna,
- ⇒ Agra pojišťovna
- ⇒ ČSOB Pojišťovna
- ⇒ Kooperativa
- ⇒ Allianz

## ➤ krupobití, J + Z mráz, vichřice, povodeň a záplava

Počet dní s **mírným** stresem sucha (pod 50 % maximální retenční kapacity) vrstvy půdního profilu (0–40 cm) v období **duben–červen**



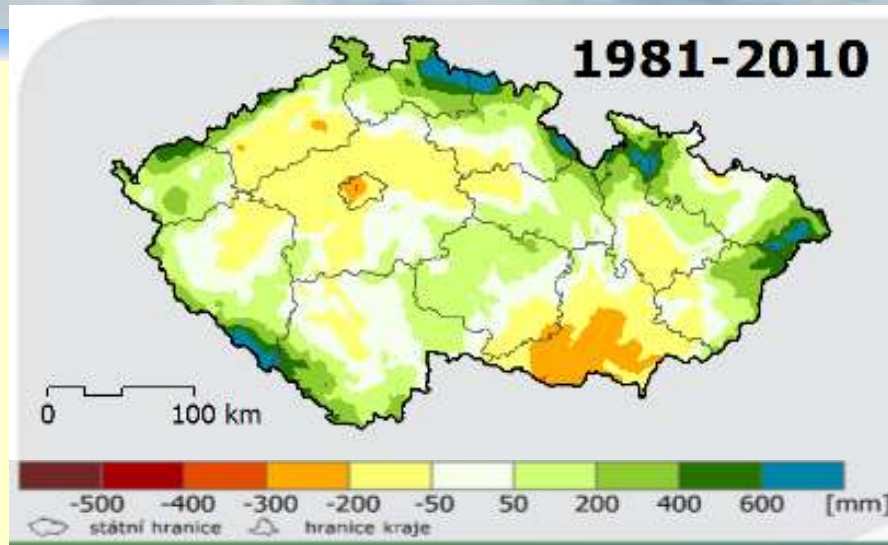
Počet dní se **silným** stresem sucha (pod 30 % maximální retenční kapacity) vrstvy půdního profilu (0–40 cm) v období **duben–červen**



# Sucho

1. Co je to sucho?
2. Máme sucho?
3. **Budeme mít sucho?**
4. Monitoring a předpověď sucha
5. Dopady sucha
6. Co dělat v zemědělství proti suchu - kniha

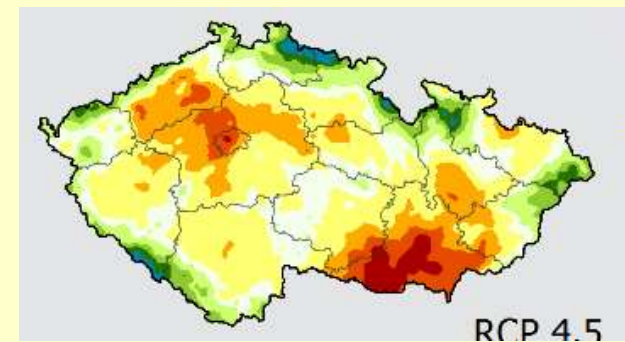
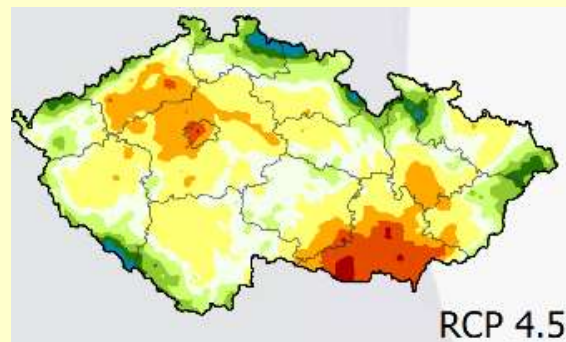
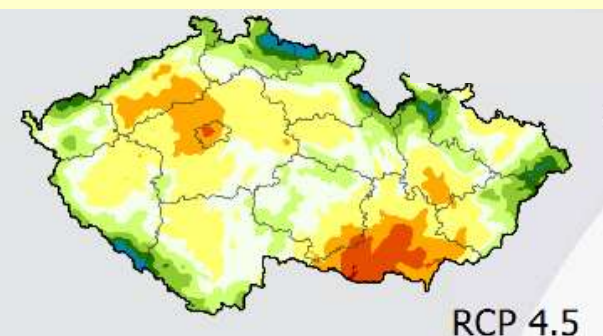
# Sucho - budoucnost



2030

2050

2090



# Sucho


1. Co je to sucho?
2. Máme sucho?
3. Budeme-mít sucho?
4. **Monitoring a předpověď sucha**
5. Dopady sucha
6. Co dělat v zemědělství proti suchu - kniha



**Od 2012 intersucho.cz**

Přejít na web





**29.10.2024**  
**web jsme viděli**

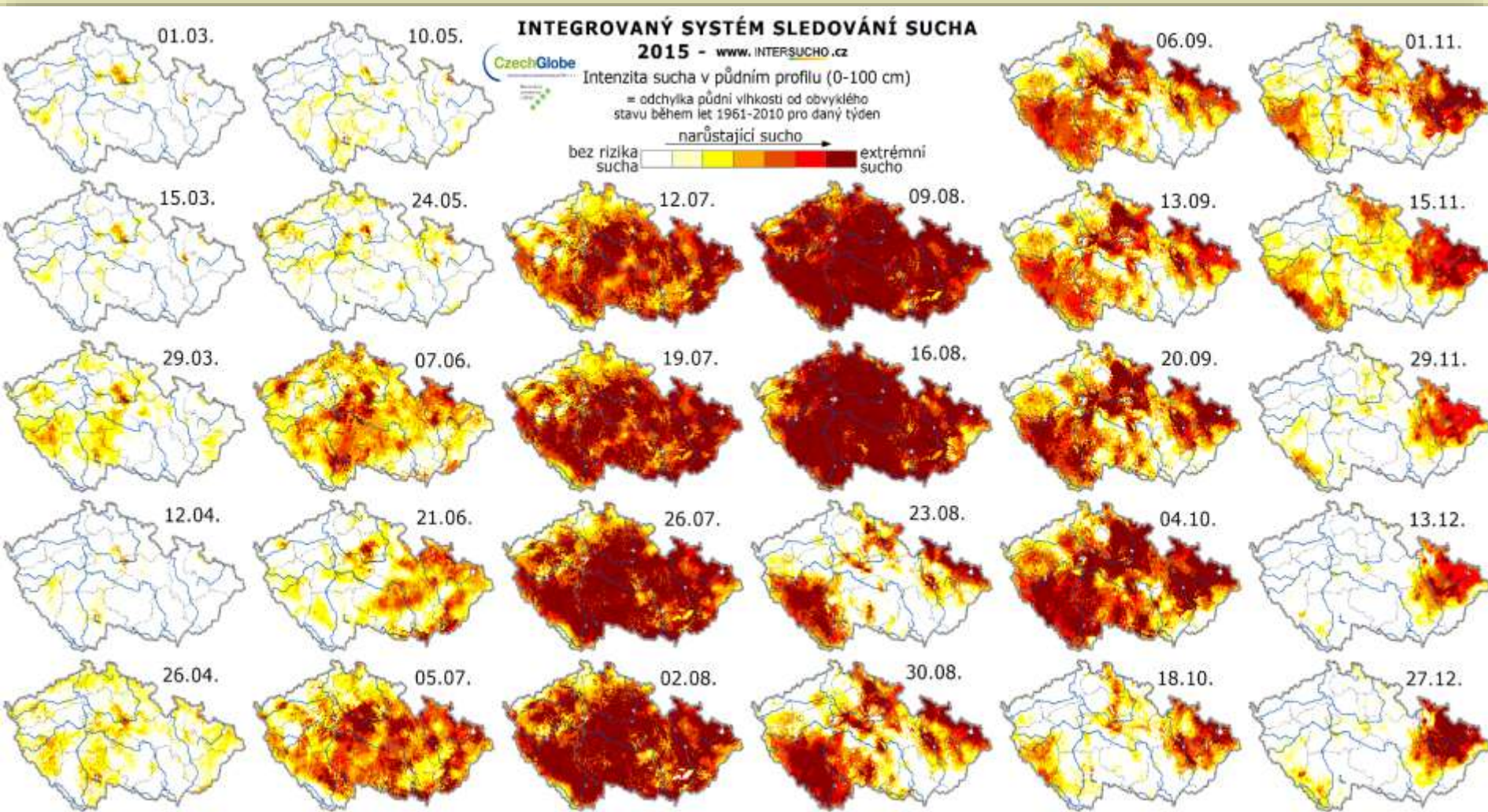


**První krok k Adaptacím = Diagnóza**

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

# 2015 – ztráty v agrosektoru 11 mld. Kč

## 1.3.



27.12.

# 2018 – ztráty v agrosektoru 12 mld. Kč

## 11.3.



### INTEGROVANÝ SYSTÉM SLEDOVÁNÍ SUCHA

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

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

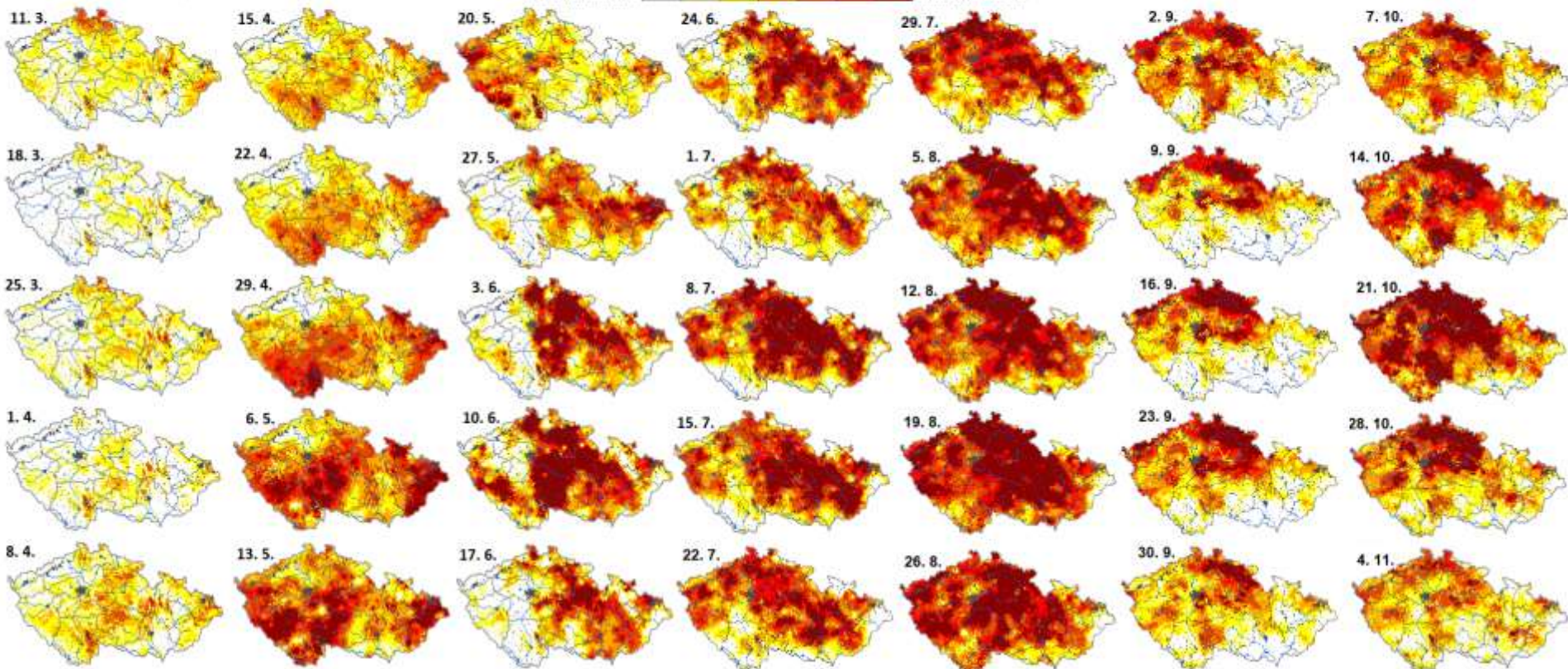


STÁTNÍ  
POZEMKOVÝ  
ÚRAD



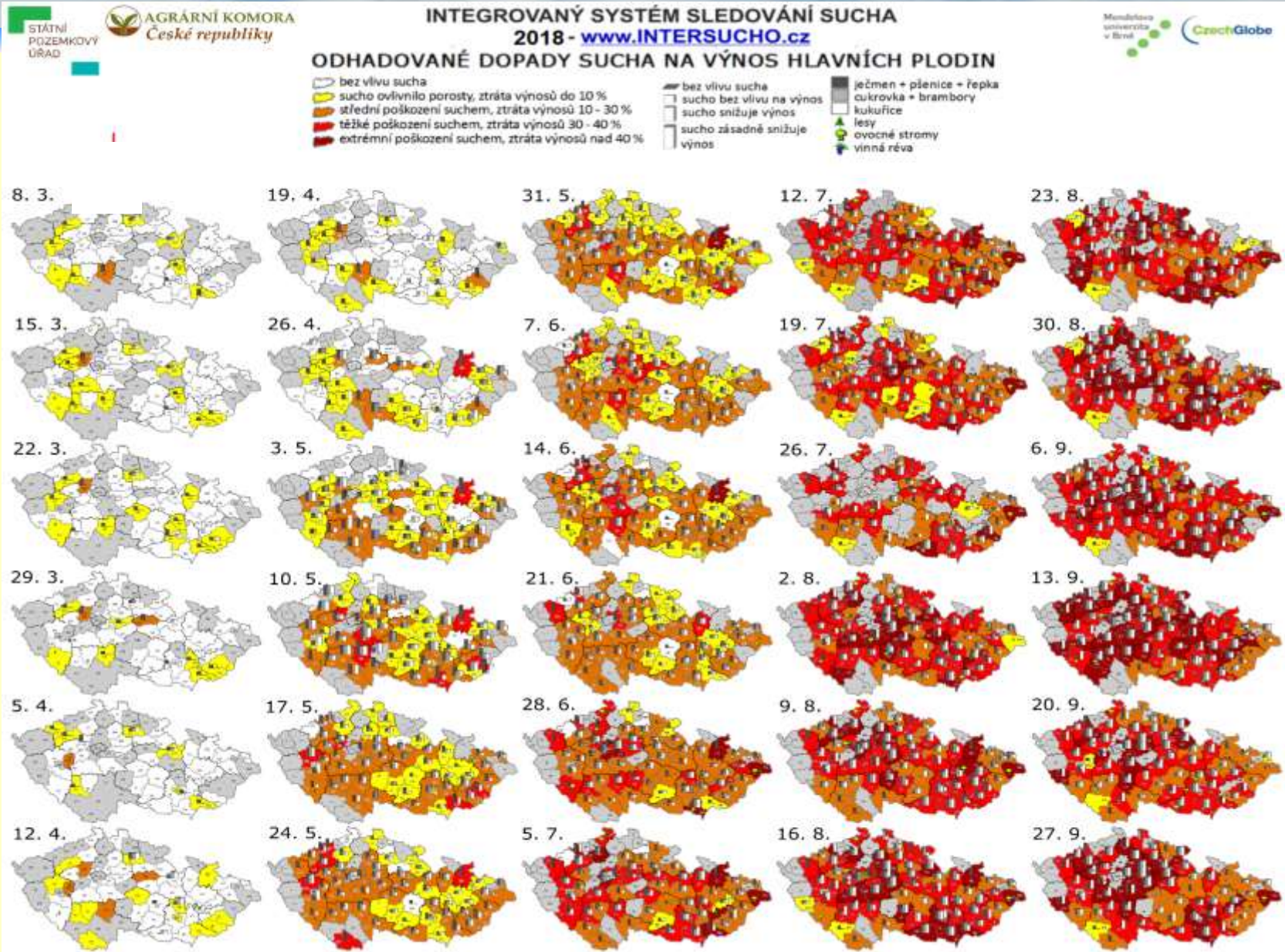
CzechGlobe

↑  
narůstající sucho →  
bez rizika sucha      extrémní sucho



## 4.11.

# Děkujeme našim zpravodajům - 2018



# 2021

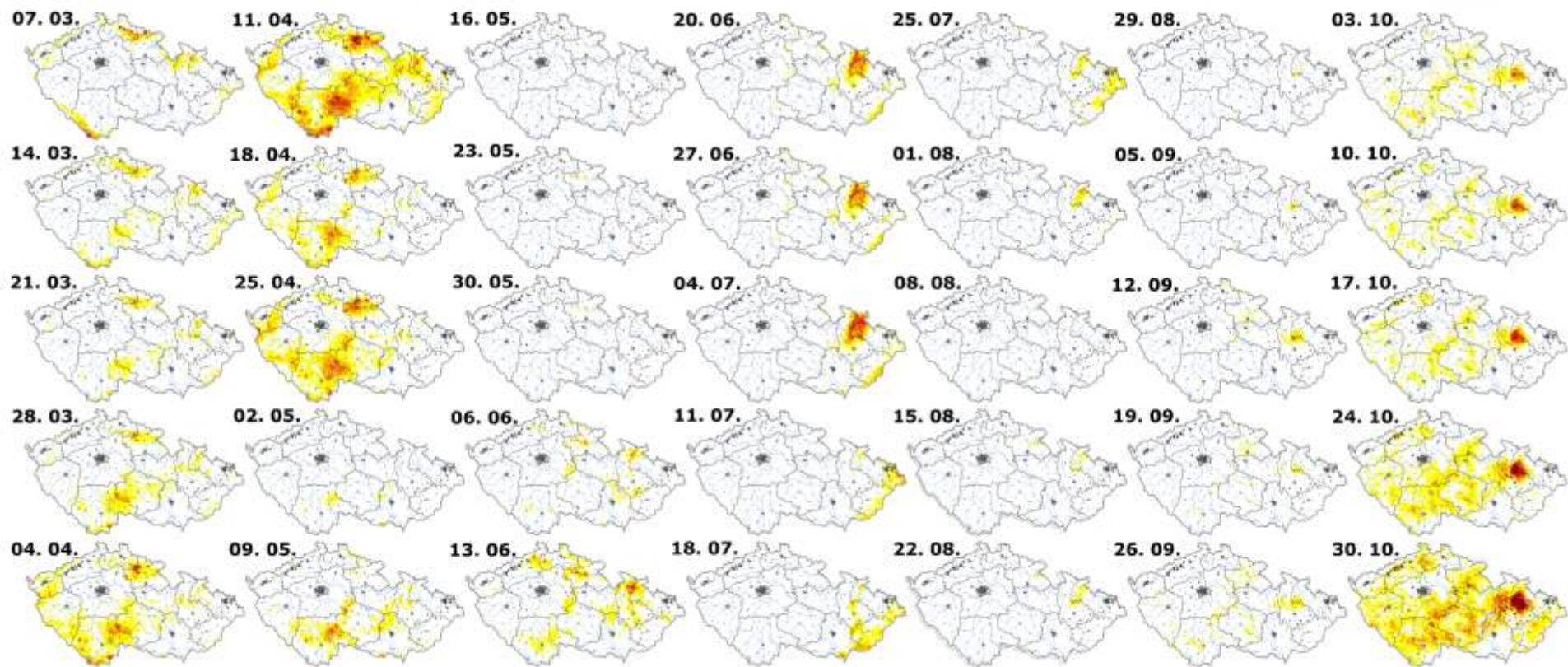
## INTENZITA SUCHA V PŮDNÍM PROFILU 0–100 CM 2021

INTERSUCHO



narůstající sucho  
bez rizika sucha → extrémní sucho  
odchylka půdní vlhkosti od průměru 1961–2010 pro daný den v roce 2021

Mendelova  
univerzita  
v Brně



# 2023

## INTENZITA SUCHA V PŮDNÍM PROFILU 0–100 CM 2023

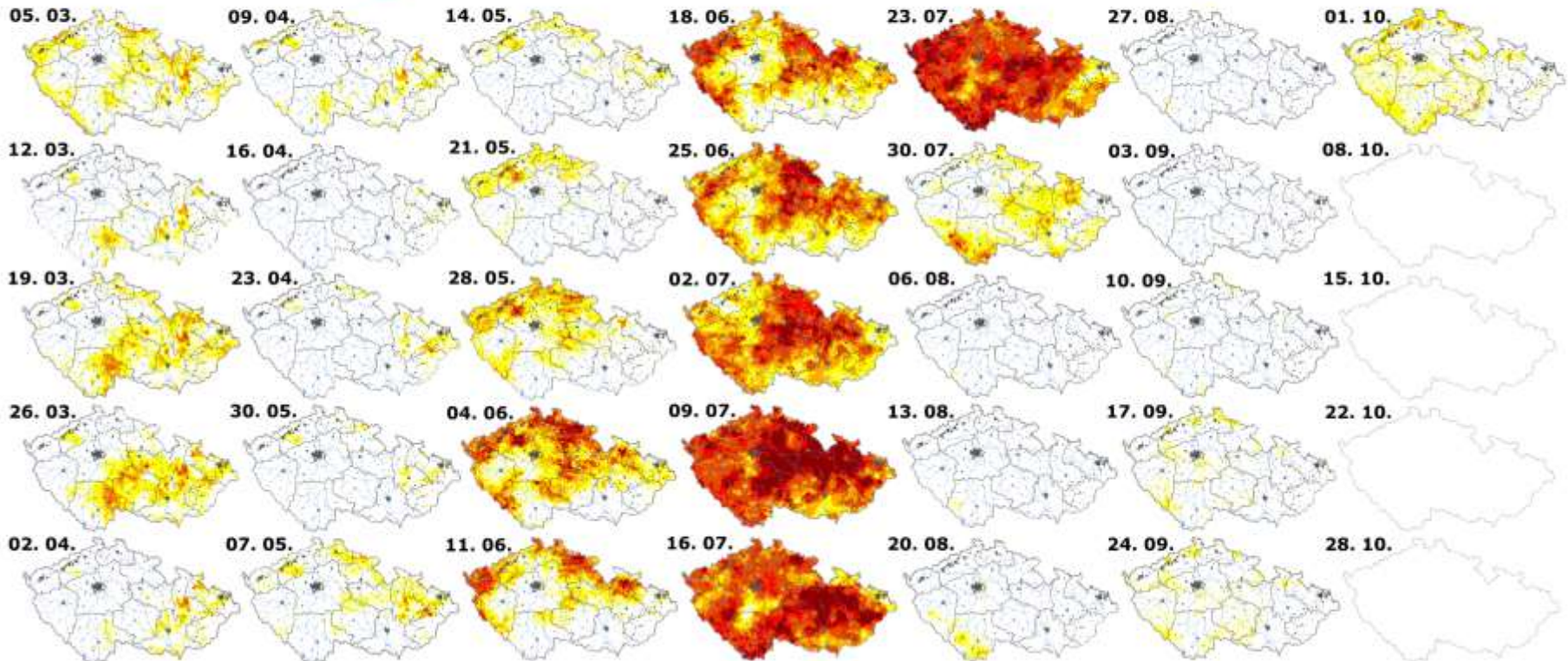
INTERSUCHO

STÁTNÍ  
POZEMKOVÝ  
ÚŘAD

narůstající sucha  
bez rizika sucha → extrémní sucha  
odchytka půdní vlhkosti od průměru 1961–2010 pro daný den v roce 2023

Mendelova  
univerzita  
v Brně

CzechGlobe  
Přesná satelitní geoinformační řešení od 2004





**Nejvyšší bonus  
pouze pro registrované  
experty**

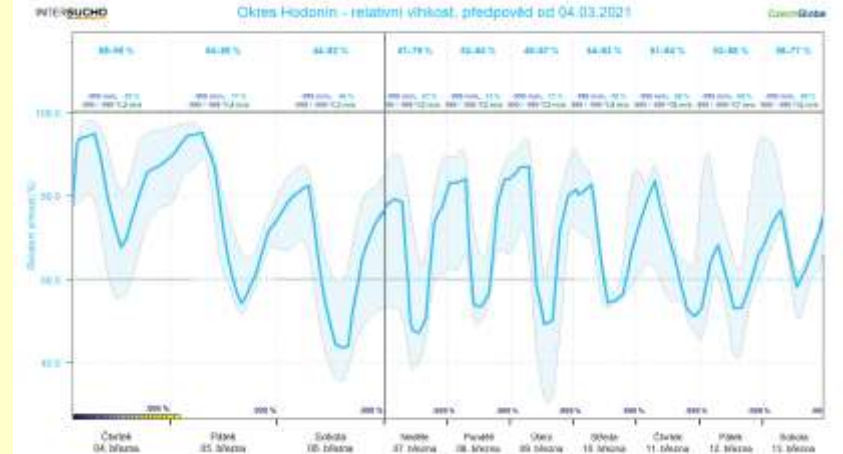
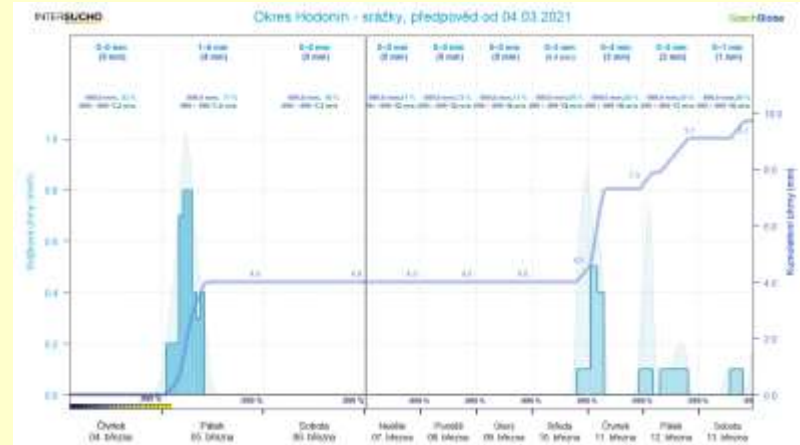


# Čtyři meteorologické prvky – 10denní předpověď

## teplota vzduchu



## srážky



## vítr

## vlhkost vzduchu

# X (twitter): intersucho.cz

**X**

- Hlavní stránka
- Prozkoumat
- Oznámení
- Zprávy
- Seznamy
- Záložky
- Premium
- Profil**
- Víc

**Postovat**

**www.intersucho.cz**  
1 126 posty

**www.intersucho.cz**  
@Intersucho

meteorology, climatology, weather extremes, landscape, agriculture  
meteorologie, klimatologie, extrémní počasí, krajina, zemědělství

[czechglobe.cz](http://czechglobe.cz)  
[mendelu.cz](http://mendelu.cz)

Brno, Česká republika [intersucho.cz](http://intersucho.cz) Uživatel se připojil září 2015

156 Sledování 5 453 Sledujících

Posty   Odpovědi   Výběr   Média   Lajky

**www.intersucho.cz** @Intersucho · 21. 10.

Náš globální monitoring sucha na [windy.com](http://windy.com) potvrzuje extrémní situaci především v jižní Americe, kde jsou nedostatkem vody ohroženy milióny lidí. Ale i třetina světové produkce kávy, produkce hovězího nebo sóji.  
PS: ročně Brazílie vykáčí asi 10 000 km2 pralesa...

**www.intersucho.cz**  
@Intersucho

7   53   2 376

# Intersucho + Windy.com

## Češi začali předpovídat sucho pro celý svět na Windy.com

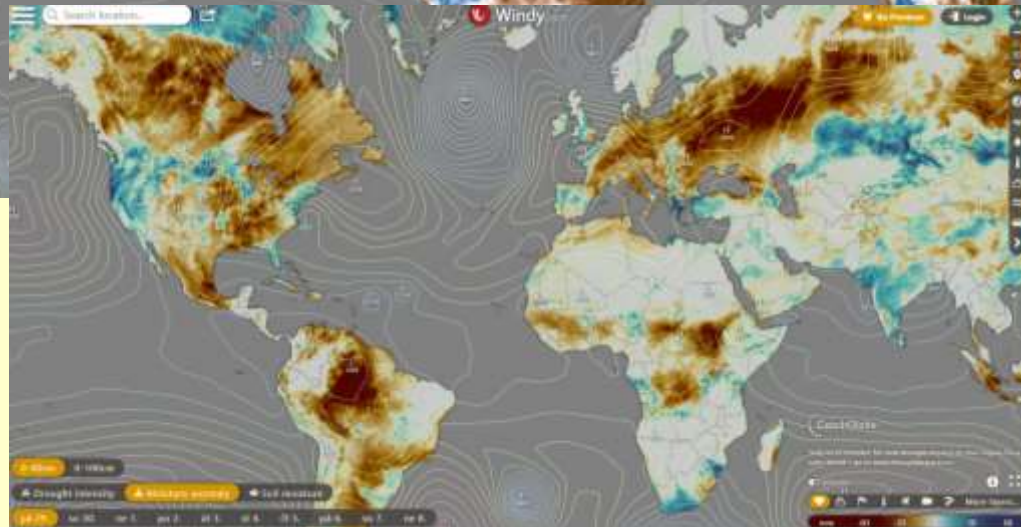
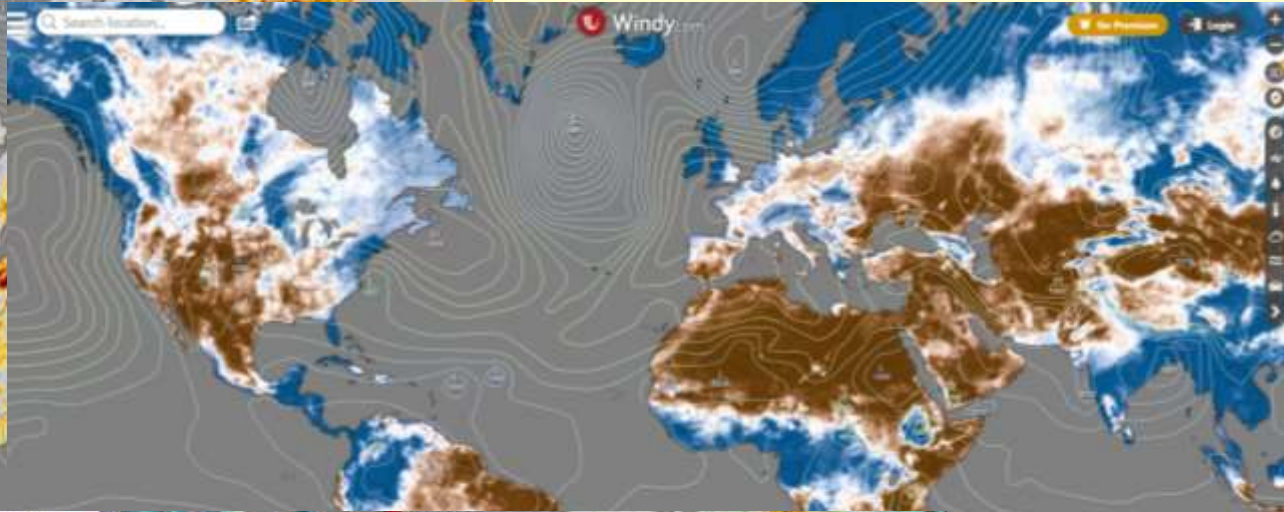
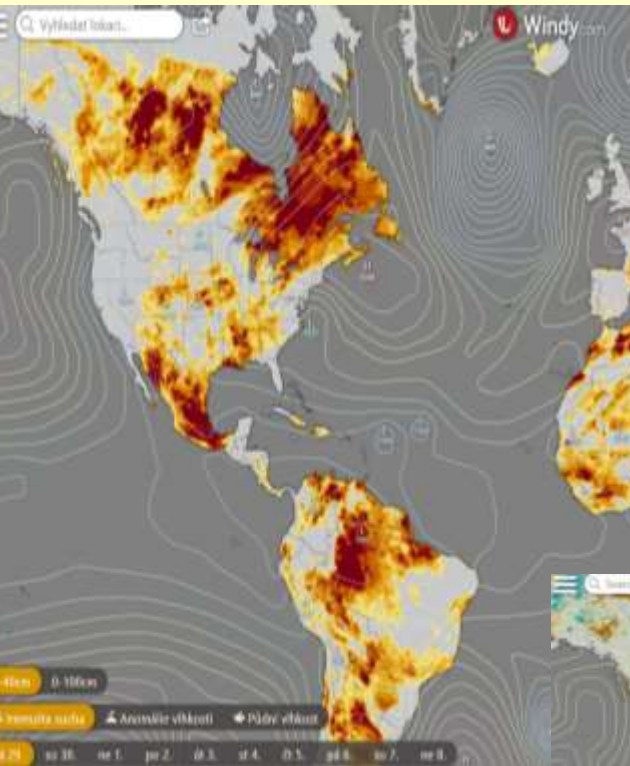
Aktualizace: 16.12.2021 16:20 Vydáno: 16.12.2021, 16:20



# 2023 -Windy.com

Intenzita sucha

Půdní vlhkost



Odchylka od průměru půdní vlhkosti

## Lukačovičovo Windy zdarma spouští monitoring rizika vzniku požárů

JAN SEDLÁK | 8. 9. 2023

3 NOVÉ NÁZORY



Autor: Windy

## Česká aplikace Windy.com ukazuje riziko požárů pro celý svět



7. 9. 2023, 14:21

Miloslav Fišer

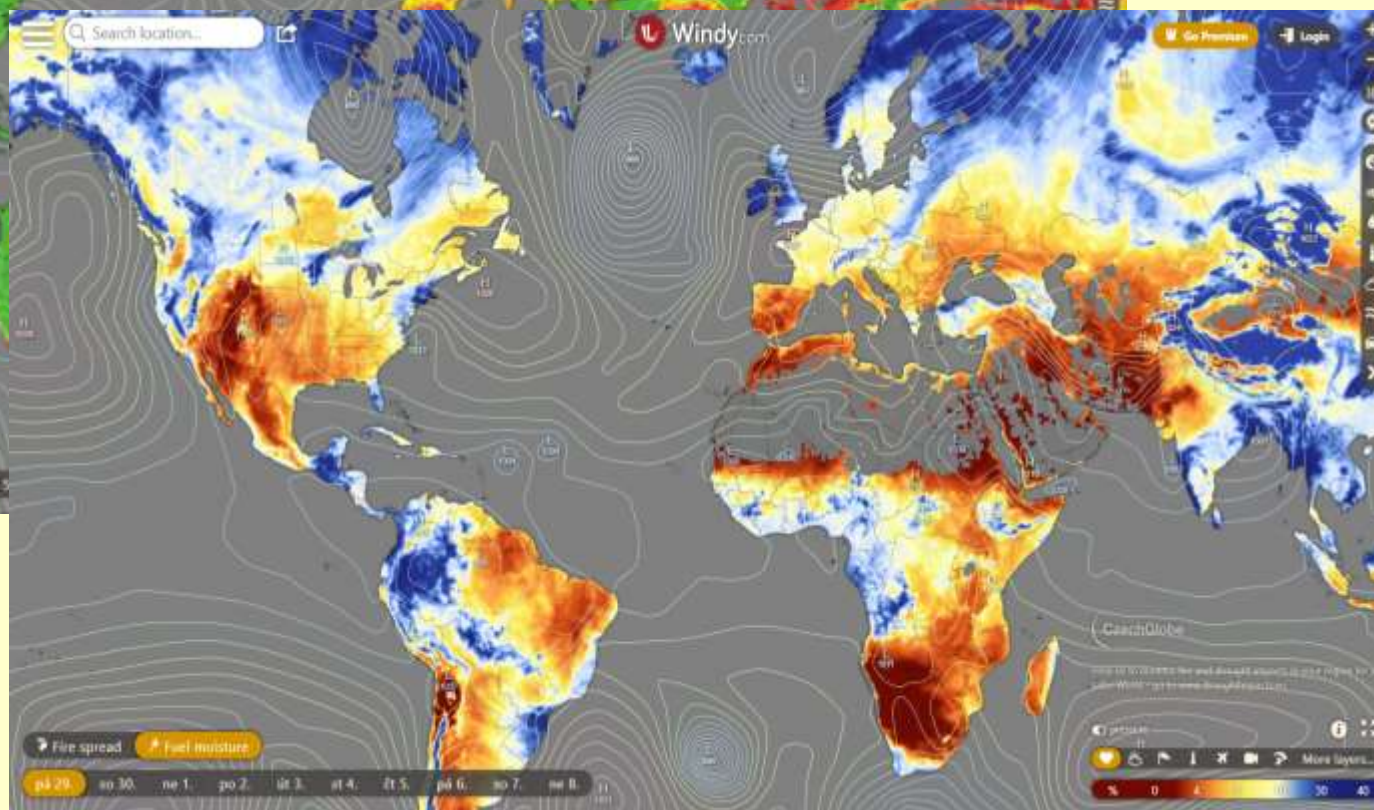
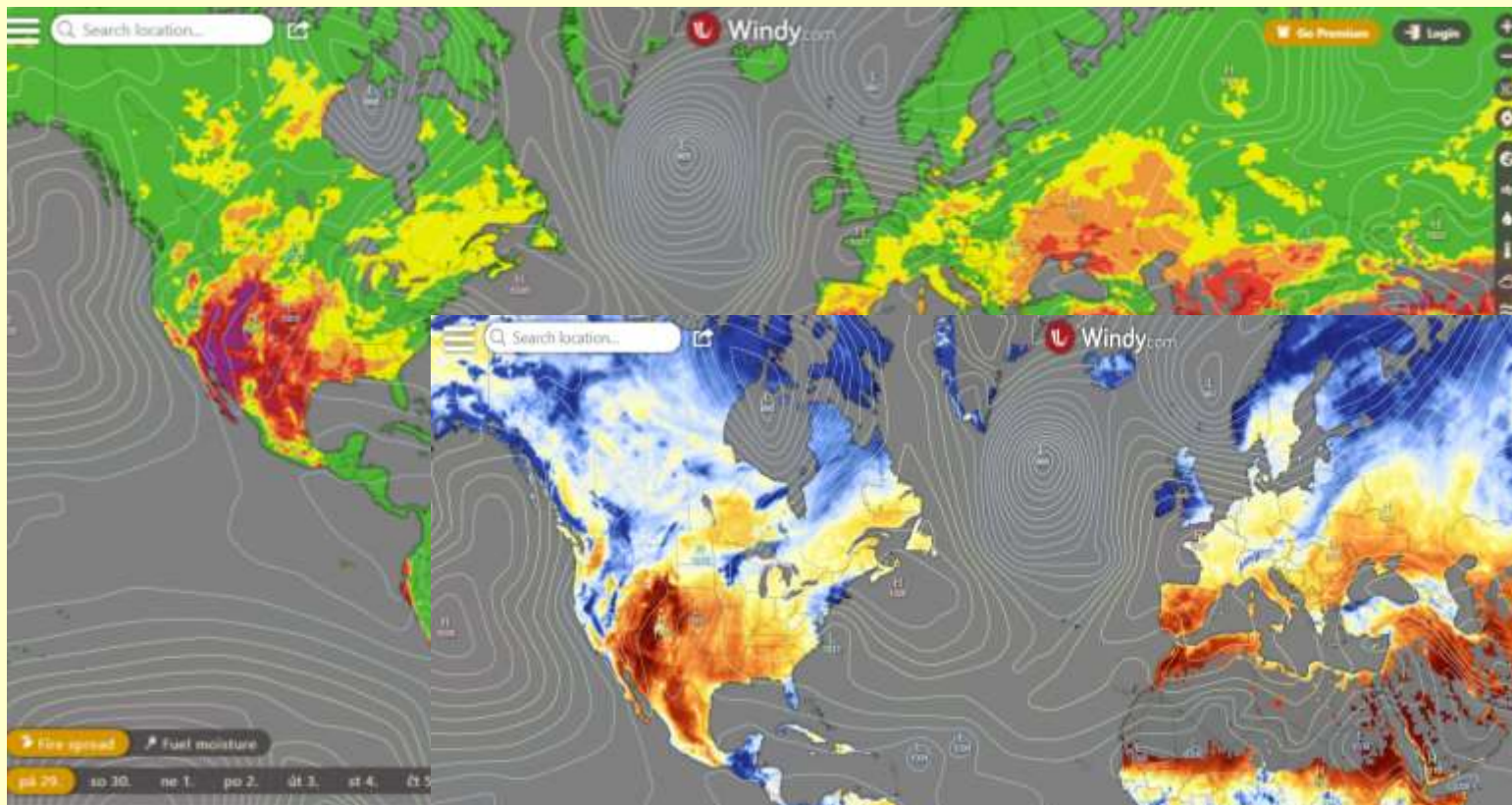


Velmi užitečnou funkci si připravila pro své uživatele globální platforma na předpověď počasí Windy.com. Nově je na ní možné zobrazovat nebezpečí požárů pro celý svět. Na nové funkci Windy spolupracuje s Ústavem výzkumu globální změny Akademie věd známým pod zkratkou CzechGlobe, který stojí za projekty Intersucho a FireRisk.



# Windy.com od 9/2023 - požáry

## Požární počasí



Vlhkost paliva



# Sucho

1. Co je to sucho?
2. Máme sucho?
3. Budeme-mít sucho?
4. Monitoring a předpověď sucha
5. Dopady sucha
6. Co dělat v zemědělství proti suchu



# Dopady sucha na:

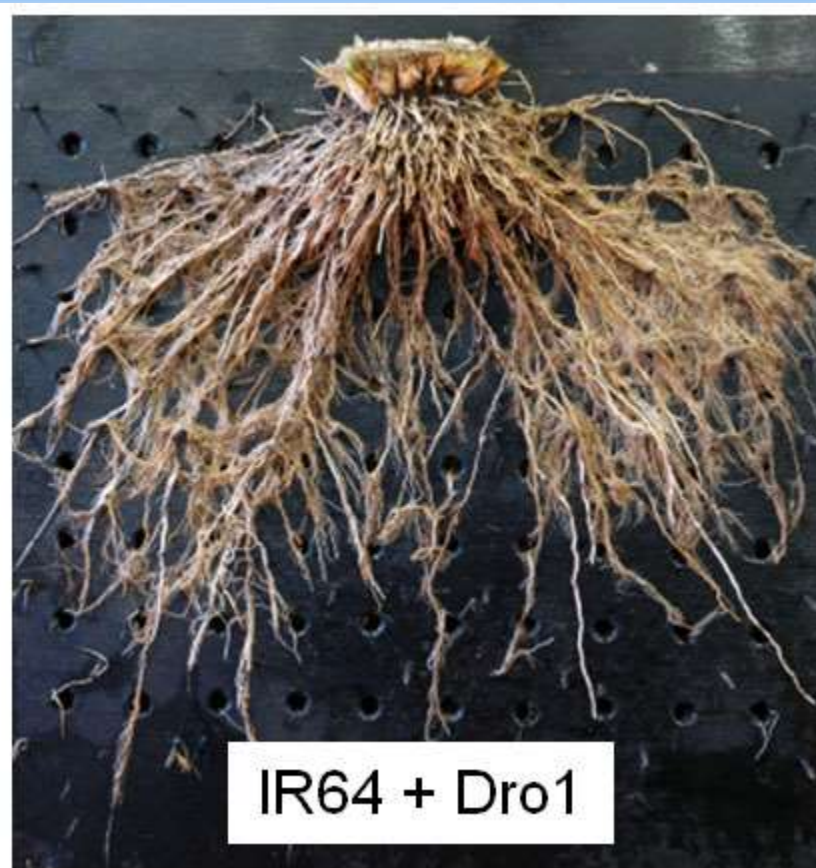
- **buňku a rostlinu**
- **porost**
- **krajinu**

# Proč rostlina potřebuje vodu? Význam?

- je nestlačitelná – poskytuje mechanickou podporu rostliny (turgor)
- teplotně reguluje rostlinu (potřebuje vysoké teplo pro výpar + má vysokou tepelnou kapacitu + má vysokou tepelnou vodivost)
- dobře propouští světlo (propouští jej k chloroplastům v buňce)
- je médiem pro difúzi rozpuštěných látek (např. ionty  $\text{NO}_3^-$  a  $\text{NH}_4^+$ )
- je zdrojem kyslíku a vodíku pro fotosyntézu (ta vede k dehydrataci)



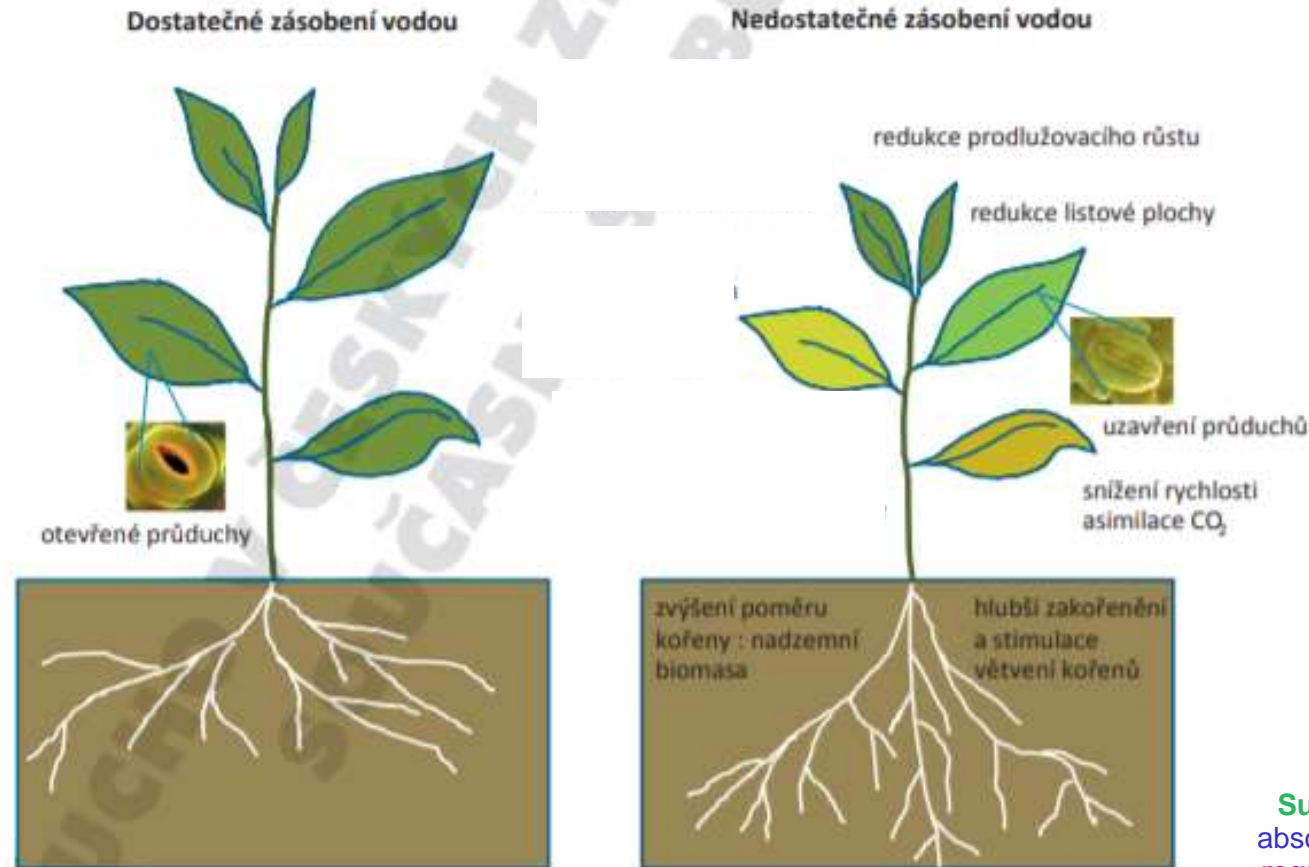
# Dostatek vláhy x sucho



**Ozimé plodiny – mírné podzimní sucho může být plus  
ALE vlhký rok = zbytečná investice do kořenů**

# Nadzemní část

## Dost vody x málo vody



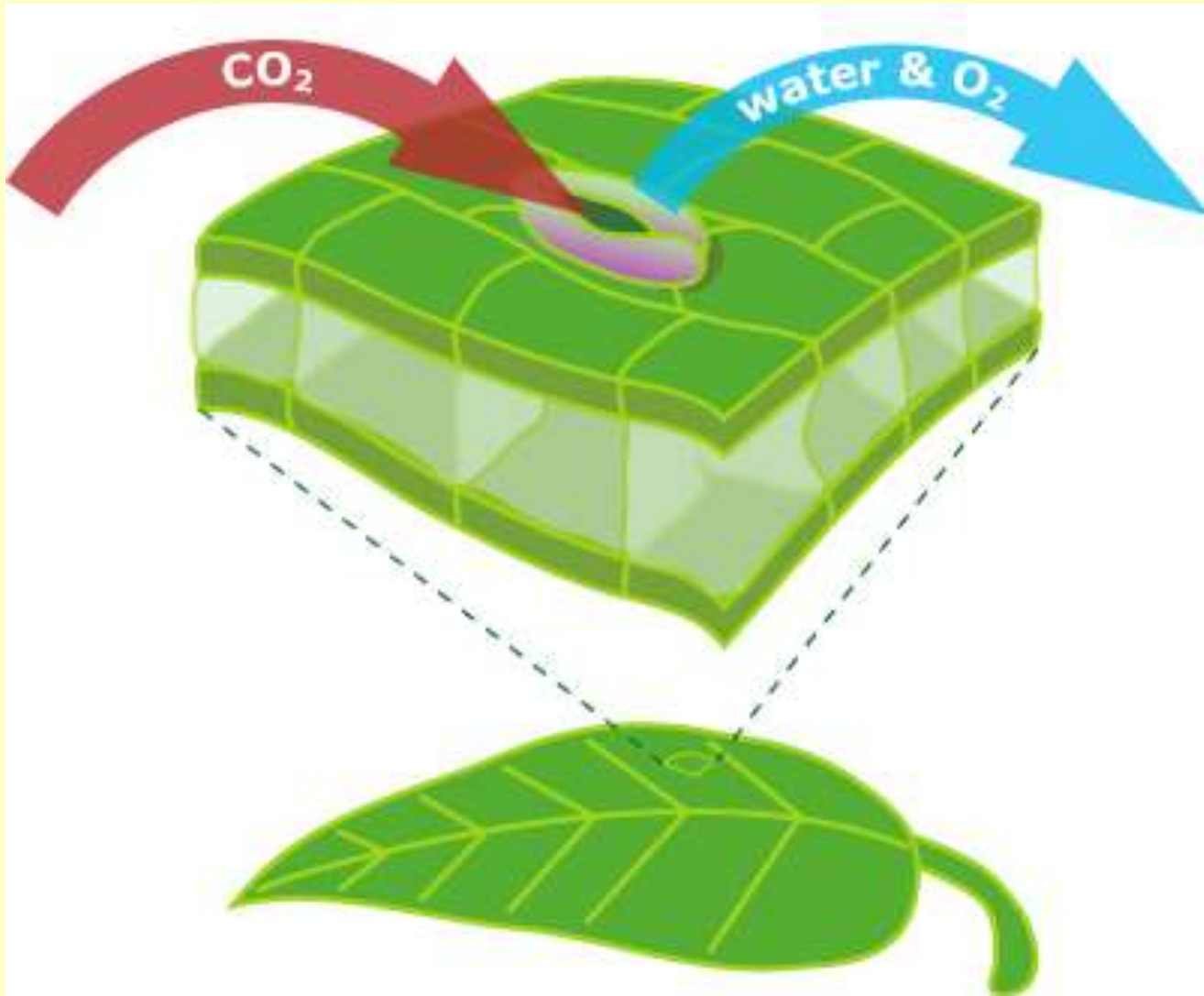
Obr. 184. Schéma mechanismů, kterými sucho působí na rostlinu

- Pokles turgoru
- Uzavírání průduchů (ABA)
- Snížení příjmu CO<sub>2</sub>
- Pokles fotosyntézy
- Redukce nadzemní biomasy
- Předčasná senescence (stárnutí)

Sucho produkuje: Kyseliny abscisovou ABA = fytohormon = reguluje vodní režim, uzavírání průduchů

Sucho produkuje  
Reaktivní formy kyslíku (superoxidový radikál, hydroxylový radikál, peroxid vodíku, apod.)  
vznikající při stresu v buňce = toxické látky

# Transpirace (proč?) x Stomata



# Hodnocení transpirace - veličiny

➤ **Transpirační koeficient:**  
( $\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ) množství  
vytranspirované vody  
(g), potřebné na tvorbu  
1g sušiny

- **Polní plodiny** **200 – 700**
- **Zelenina** **800 – 1200**
- **Vinná réva** **240 – 350**
- **Trávy** **600 – 900**

## Polní plodiny

200–300	Čirok (sorghum)	<b>C4</b>
300–400	Kukuřice, řepa	
400–500	Ječmen, žito, pšenice tvrdá	
500–600	Brambory, slunečnice, pšenice setá	
600–700	Řepka, hrách, bob obecný, oves	



# **Případová studie na sucho**

Trnka Miroslav a kol.  
Science Advances

# Pšenice ozimá

(Triticum aestivum)

- **Lipnicovitá tráva**
- **Původem z Blízkého východu**  
(Sýrie, Turecko, SAE)
- **Nesnáší přemokření**
- **Poměrně suchovzdorná**

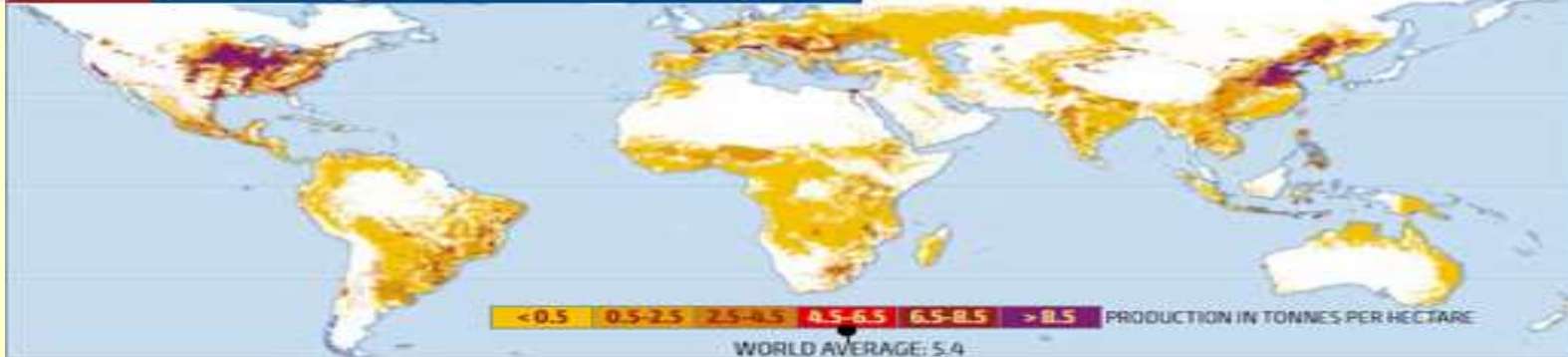




**Pojďme napřed do světa – globální  
trh**

# Klíčové plodiny

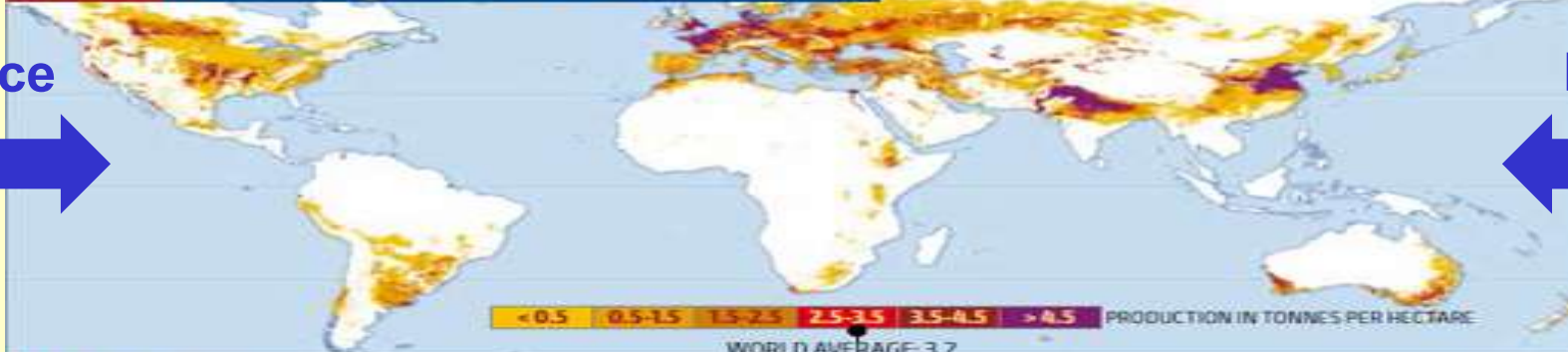
**Maize producing areas of the world, 2010**



**Rice producing areas of the world, 2010**



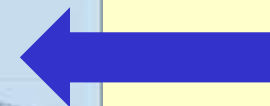
**Wheat producing areas of the world, 2010**



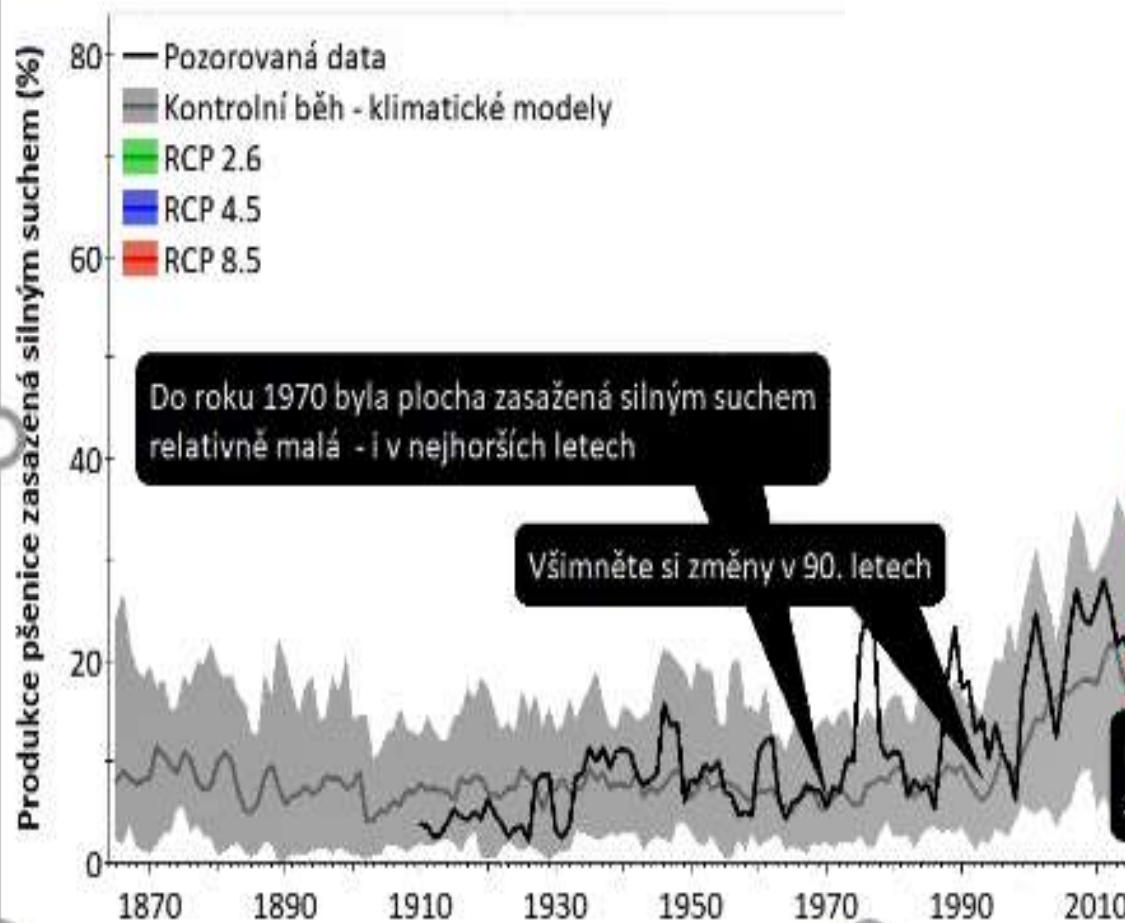
pšenice



pšenice

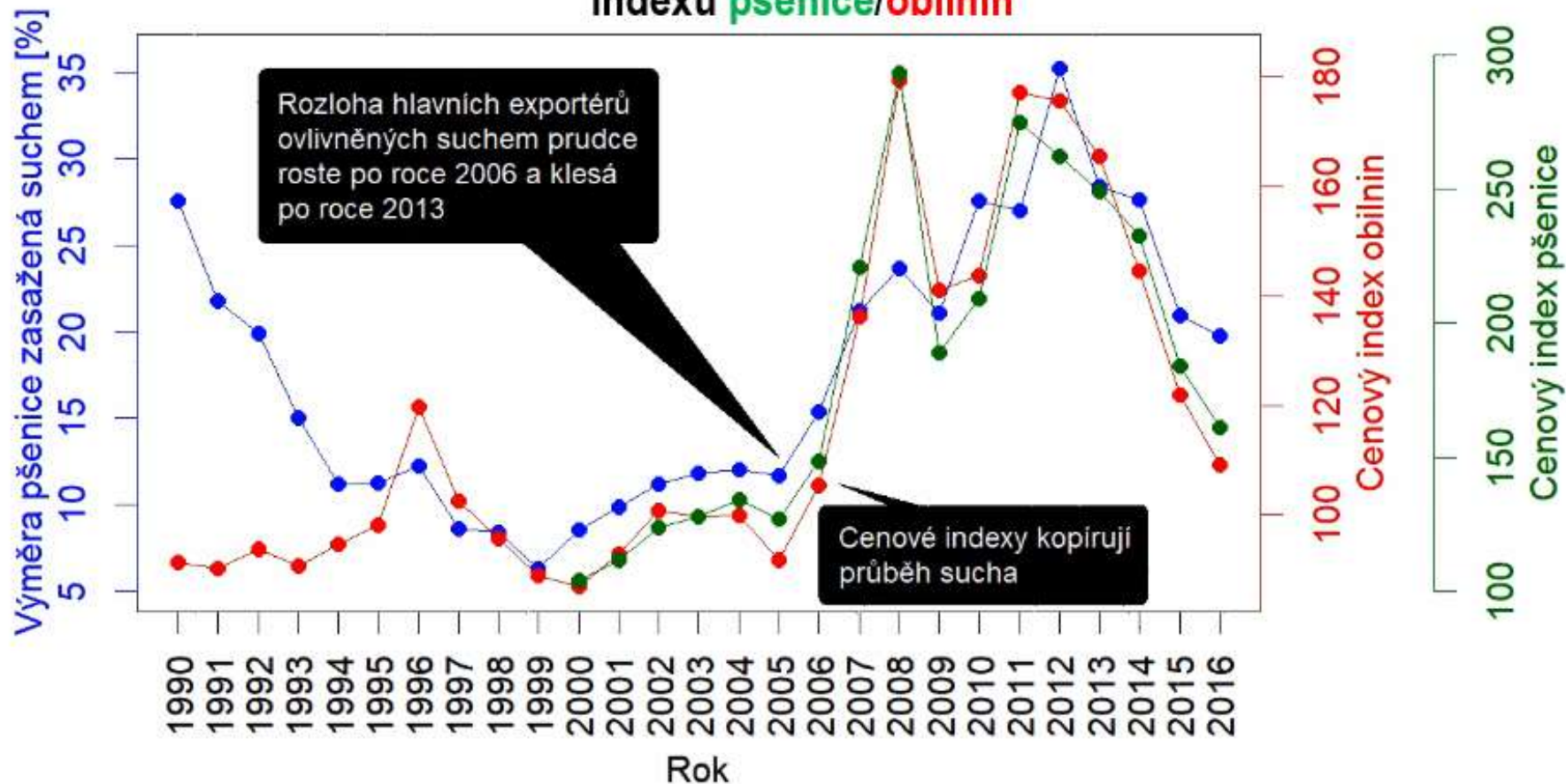


# Silná sucha ovlivňující pšenici – minulost a budoucnost



# Korelace mezi suchem a cenou

Pěstební plocha pšenice hlavních 10 exportérů zasažená silným suchem ku cenovému indexu pšenice/obilnin



# Shrnutí: Sucho (nejen) u pšenice

- **Obecně** ovlivňuje růst a vývoj porostů, celkovou biomasu, kvalitu a výnos zrna
- **Konkrétně** (obrázek s kořeny), že se **projevuje se** zkrácením stébel, vadnutím a stáčením listů, jejich postupným odumíráním a žloutnutím, nejprve od spodu, od nejstarších, směrem k nejmladším listům
- **Ale hlavně** se projevuje **redukcí** výnosotvorných prvků

# Výnos zrna pšenice = násobek jednotlivých složek výnosu

počet klasů na jednotku plochy (cílová 600-700/m<sup>2</sup>) × počet zrn v klasu (40-50) × hmotnost tisíce zrn (obilniny 30-55 g)

## Ale mohou se kompenzovat!

Složky výnosu se vytvářejí v průběhu růstu a vývinu rostlin pšenice, které lze rozložit do následujících pěti fází:

- fáze **vzcházení** (doba mezi setím a vzejitím) - klíčení rostlin;
- fáze **vegetativní** (doba mezi vzejitím a sloupkováním) - tvorba listů a odnoží;
- fáze **rané reprodukce** (doba mezi sloupkováním a metáním) - **zakládání klásků a kvítků**; - citlivé na sucho
- fáze **pozdní reprodukce** (doba mezi metáním a koncem kvetení) - **kvetení a opylení**; - citlivé na sucho
- fáze **tvorby zrna** (kvetení až plná zralost) - zrání zrn.

# Časové vymezení sucha pro plodiny

Plodina	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ječmen jarní				●	→	→	→	→				
Pšenice ozimá	●	→	→	→	→	→	→	→	●	→		
Kukuřice na zrno					●	→	→	→	→	→		
Řepka ozimá	●	→	→	→	→	→	→	●	→	→		
Žito ozimé	●	→	→	→	→	→	→	●	→	→		
Oves				●	→	→	→	→				
Brambory				●	→	→	→	→				
Seno	●	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→

**Obr. 187.** Přehled období (šedé buňky), jejichž vodní bilance vyjádřená relativním Z-indexem nejvíce korelovala s dosaženými výnosy ječmene jarního, pšenice ozimé, kukuřice na zrno, řepky ozimé, žita ozimého, ovesa, brambor a seno ve vybraných okresech České republiky v období 1961–2000. Tečkovaně je znázorněna typická délka trvání vegetace jednotlivých plodin od setí (kroužek) po sklizeň (šipka)

# Citlivost pšenice – kolik %?

Za nejcitlivější z hlediska dopadu sucha na výnos pšenice se považuje **fáze reprodukce (duben-červen)**, tj. doba intenzivního vývinu klasu před a v době kvetení

- v tu dobu se uvádí vliv **mírného až středního** sucha na ztrátu výnosu až **30 %**
- v tuto dobu při **silném** suchu nebo jeho delším trvání až do fáze zrání dochází i více než k **70 % redukci výnosu**
- **Limit pro kompenzace byl – 30 % a – 50 % od 5-letého (nej se škrtají) nebo 3letého průměru**



# Zasychání porostů pšenice a nevyrovnanost při dozrávání odnoží během sucha



Usychají odnože, dochází k redukci kvítků a zrn,  
která jsou nedostatečně vyživována

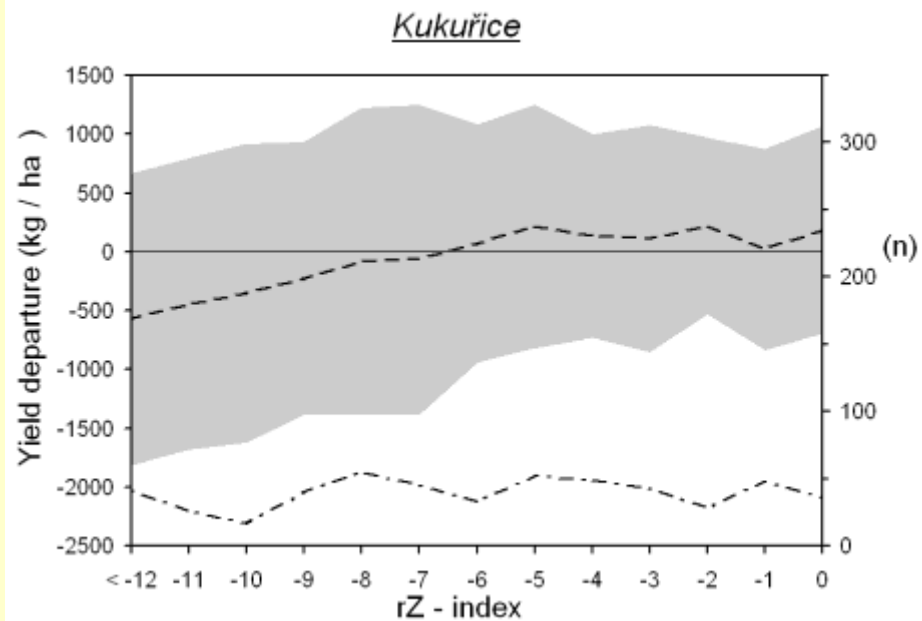
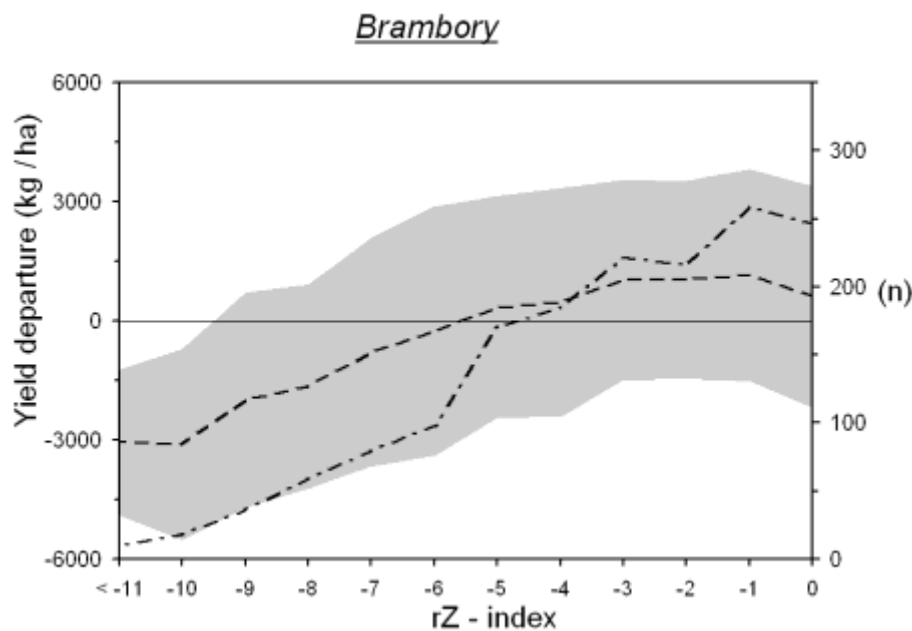
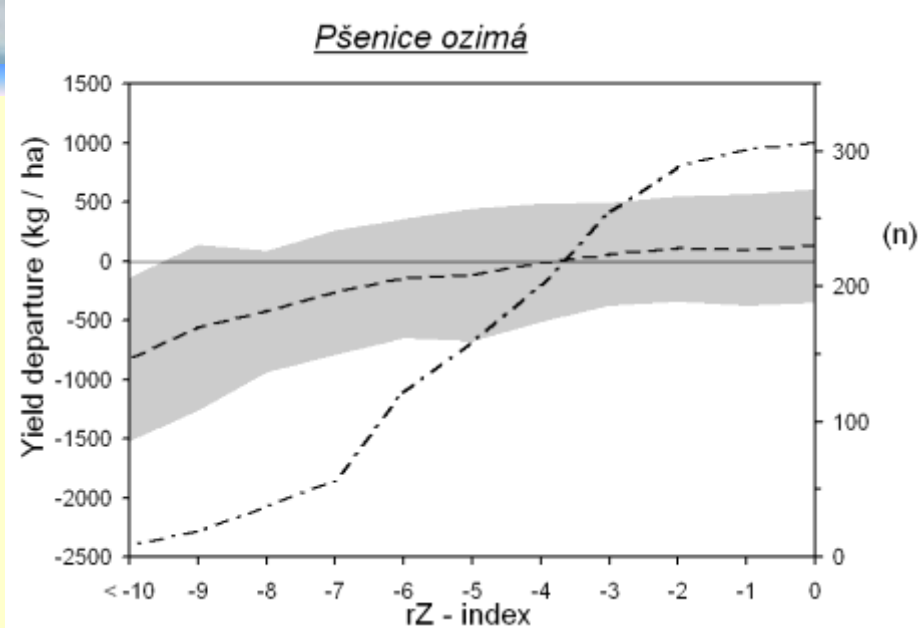
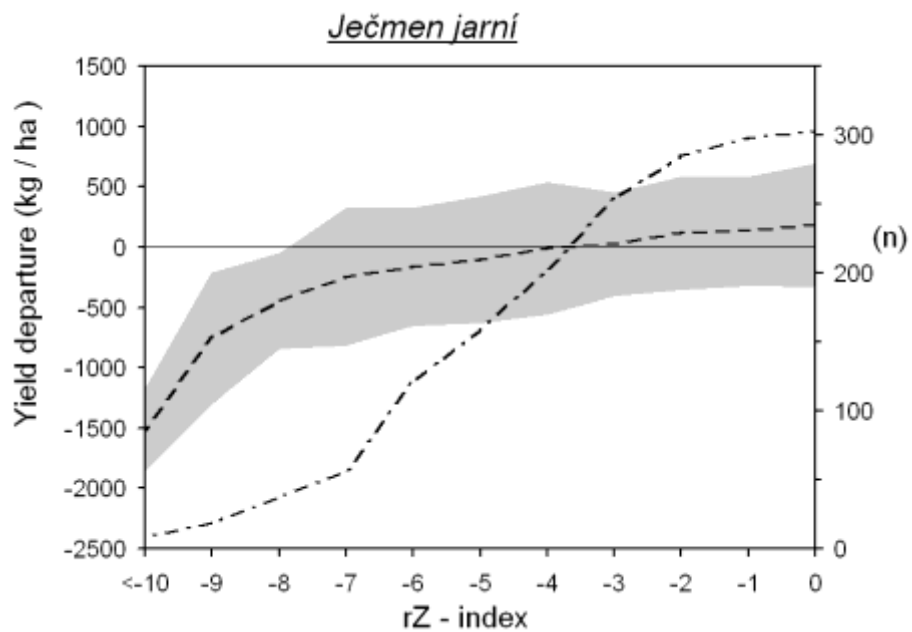


**Zvyšuje se teplota rostlin  
a zasychají konce klasů**



# Dopady sucha na výnosy (1961-2000)

čerchovaná = počet případů sucha dané intenzity



# Kukuřice (C4)= je suchovzdorná??

Nepotřebuje moc vody na jednotku biomasy ( $TK = 350$ )

Ale biomasy tvoří hodně!

Má hluboké kořeny – vodní kořeny až 2 m

Závěr: je velmi citlivá na sucho (vzrostlá optimálně potřebuje 6 mm/den)

# Kukuřice - Znojemsko

## 20. června 2017



# Sucho 2017 - dopady



# Sucho 2017 – kukuřice - slunečnice





# Cukrová řepa – Znojensko 20. června 2017



# Vojtěška – Znojemsko 20. června 2017



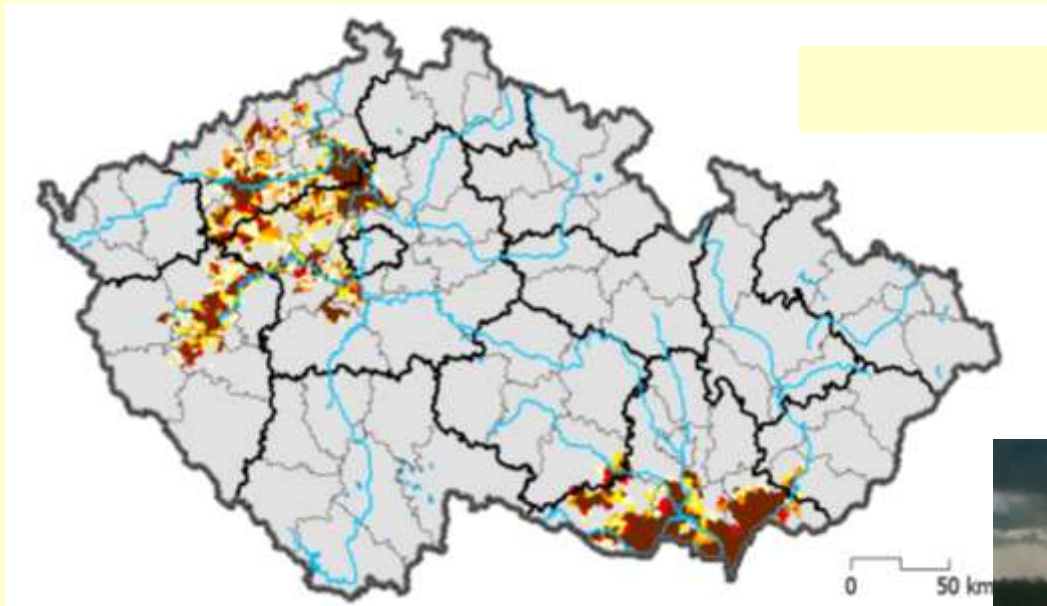


**Dilema sucho: těžká x lehká půda**

# Sucho – těžší půdy – fluvizem



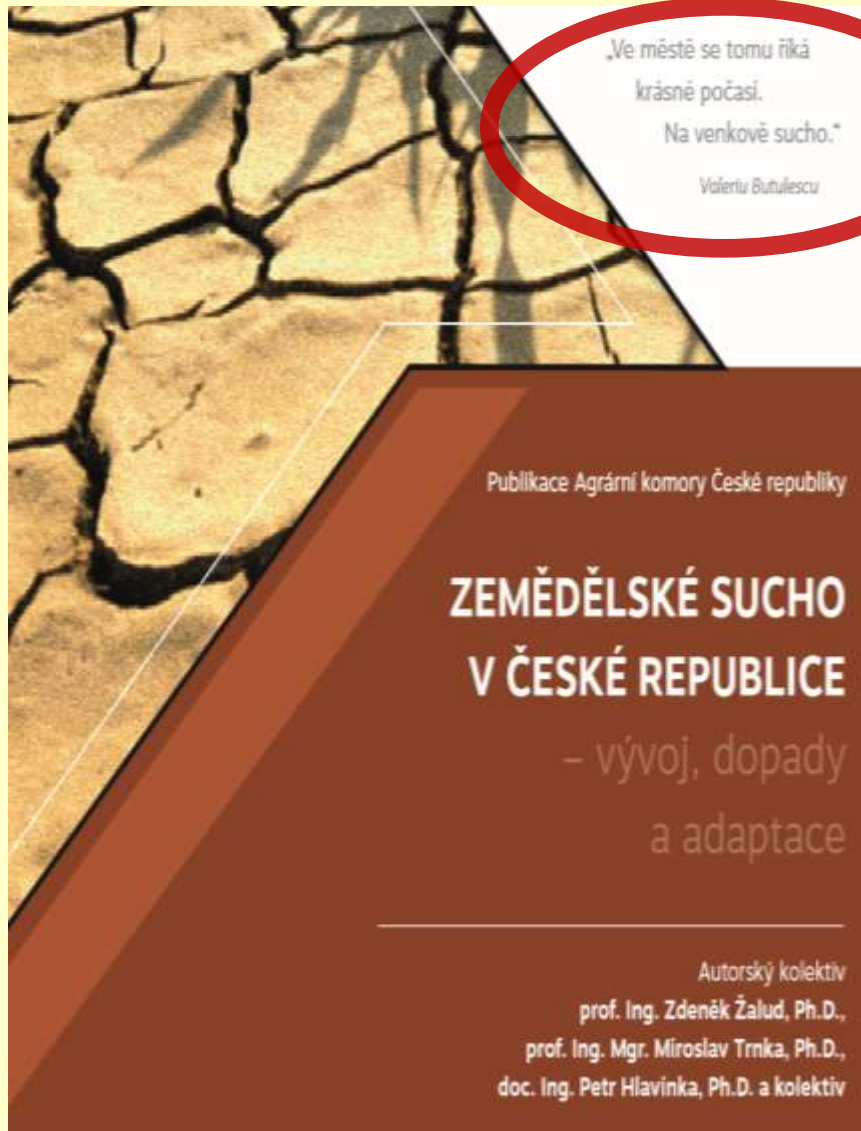
# Katastry s vysýchavými pôdami (125 tis. ha)



# Sucho

- 1. Co je to sucho?**
- 2. Máme sucho?**
- 3. Budeme-mít sucho?**
- 4. Monitoring a předpověď sucha**
- 5. Dopady sucha**
- 6. Co dělat v zemědělství proti suchu - kniha**

# Nejvážnější extrém (2020)



<https://www.intersucho.cz/userfiles/file/ZemedelskeSucho.pdf>



**Vše se v knize točí kolem  
klíčového bodu a to je.....**



# Půda - Zadržet vodu v půdě?

Kvalitní zdravá půda (černozem)  
zadrží až **300 mm** vody

Degradovaná, utužená černozem  
**50 mm** vody

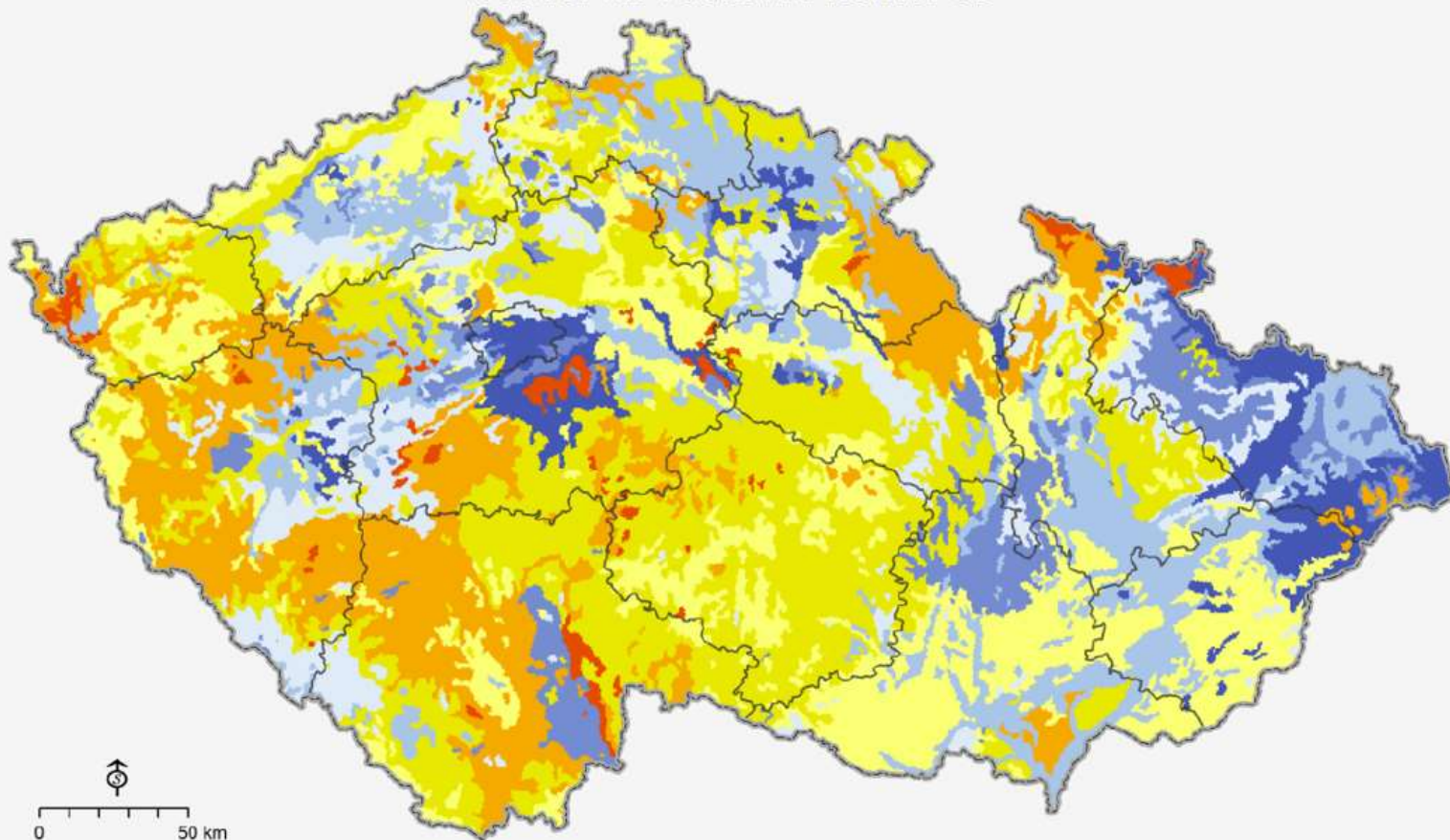
Denní výpar na jaře **3 mm**:

**$300/3 = 100$  dní = tři měsíce!!**

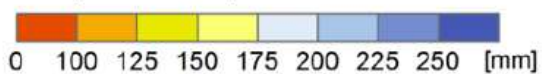
**$50/3 = 17$  dní = dva týdny !!**

# ČR

## DOSTUPNÁ VODNÍ KAPACITA PŮD



Dostupná vodní kapacita



**CzechGlobe**  
Ústřední úřad zemědělského a potravinářského inspektorátu ČR, s. r. o.

Vstupní data Integrovaného Systému  
pro Sledování Sucha (ISSS)  
M. Trnka a kol., 2017



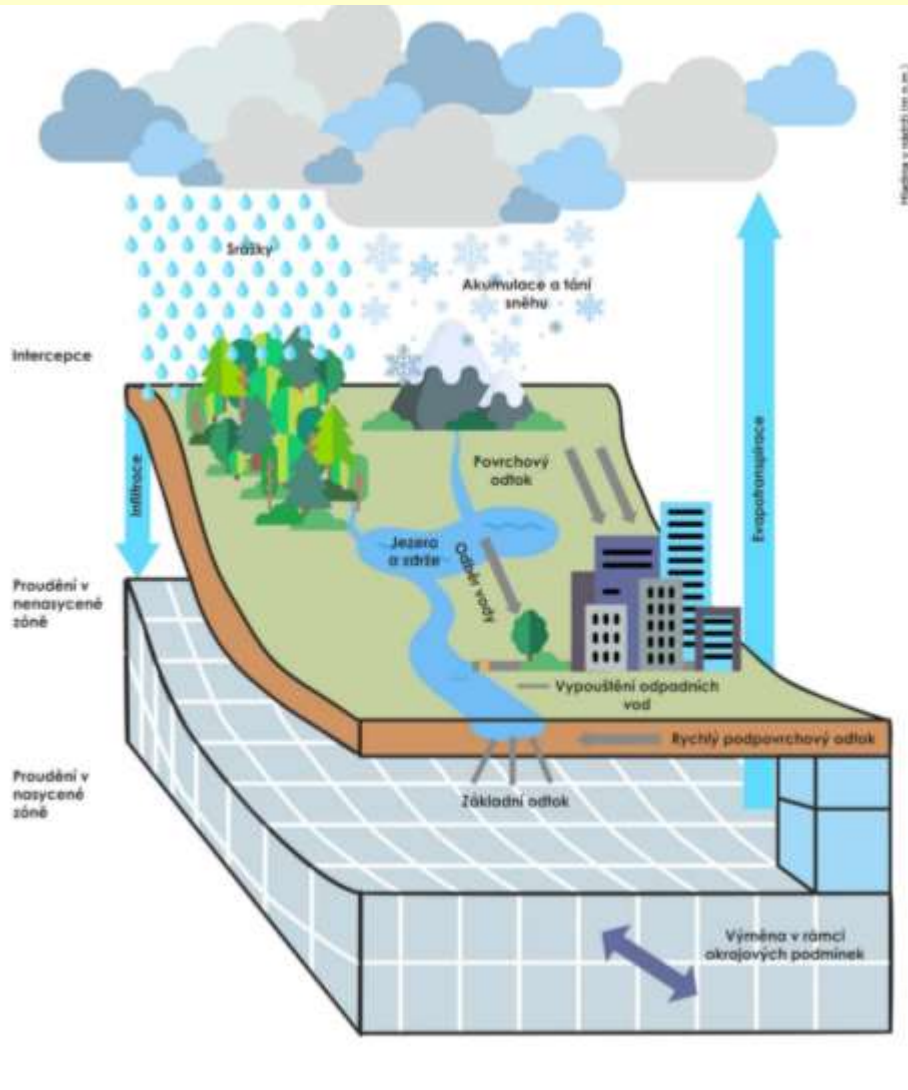
**Tady konec 29.10.**



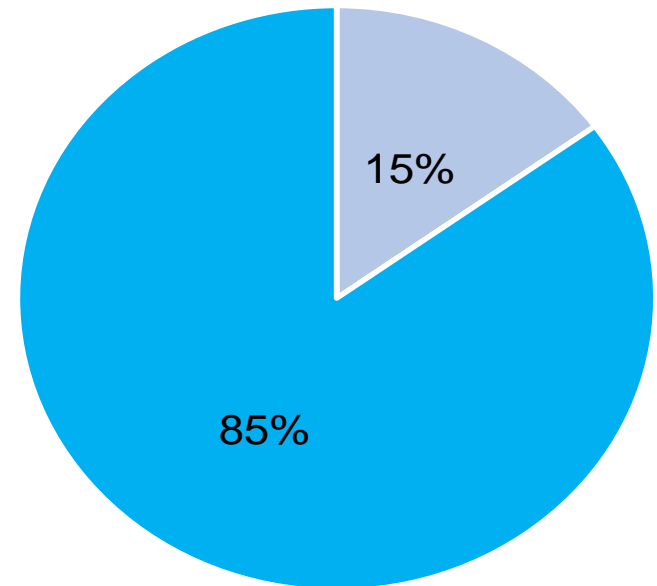
**CO s tím?**

**kde se „ztrácí“ voda**

# Digitální dvojče povodí Dyje



## Období 1991 – 2020



výpar

odtok

Krajina – odtok?

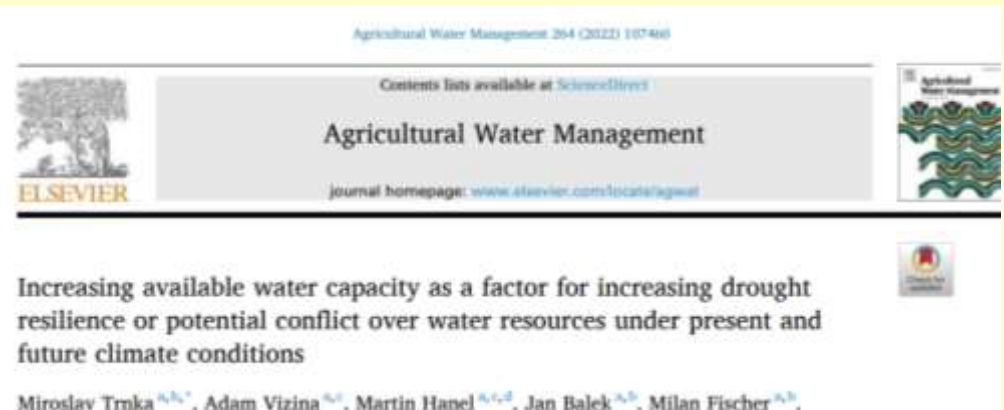
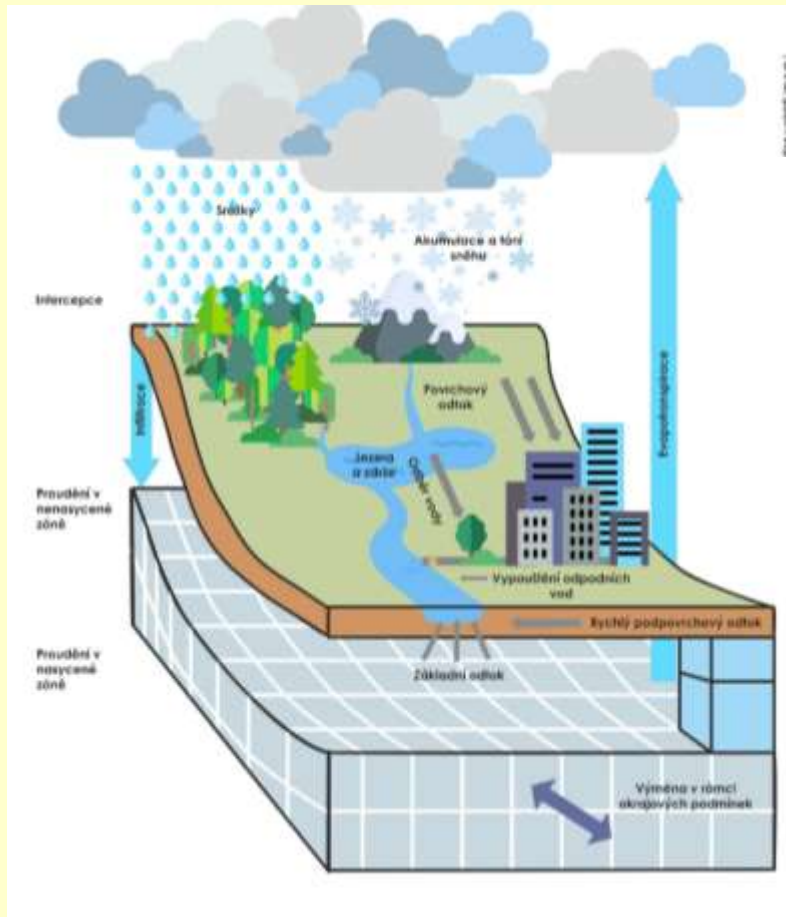


Krajina – výpar!



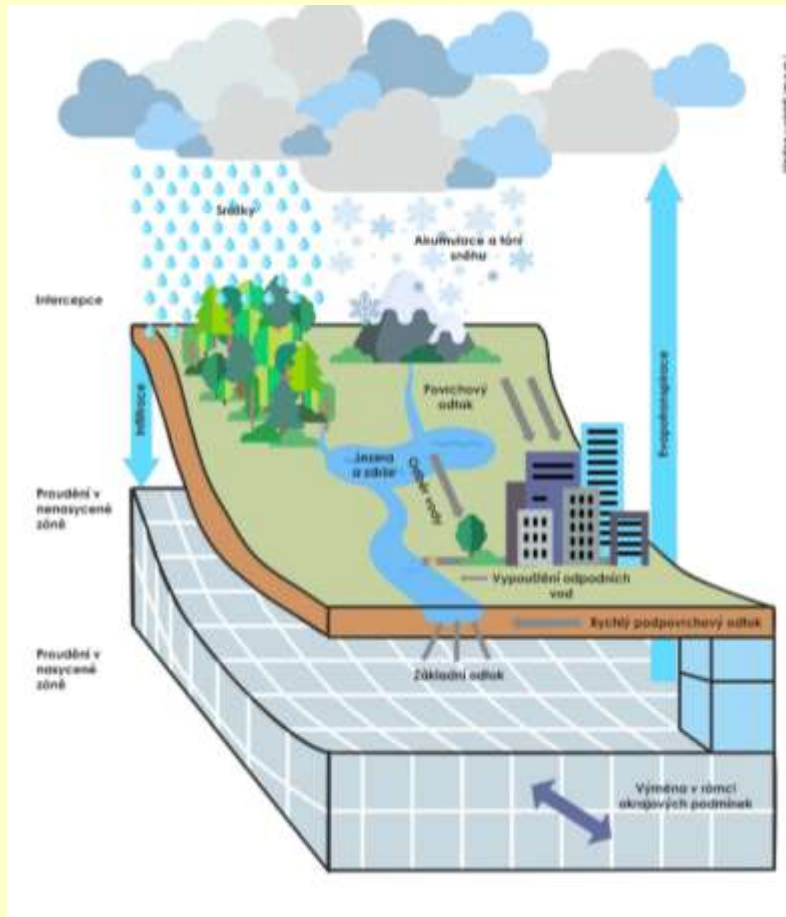
# Opatrně prosím, když mluvíme o ...

- ✓ **Retence vody v krajině**
  - **Ano, určitě ale!**



**Pokud zemědělská adaptační opatření směrem k zadržení vody v půdě budou „přehnaná“, projeví se to v budoucnu na hydrologických problémech.**

# Opatrně prosím



- ✓ **Retence vody v krajině?**
- ✓ **Akumulace – rybníčky, vodní díla**



# Krajina a malé vodní prvky a plochy?

Rybníčky

Mokřady

Tůně

.....

**Rozhodně**

**ano – protipovodňová ochrana**

**ano – biodiverzita**

**ano – rekreace**

**ano – mikroklima**

**Ale půdní sucho?**

# Vodní plochy ČR

Současná mapa  
JČ = 4,6 %

Průměrný roční úhm srážek 1961-1990 [mm]



Zpracování © Eva Holterová, Petr Skalák, Data © ČHMÚ

dních ploch na celkové rozloze kraje (v %)



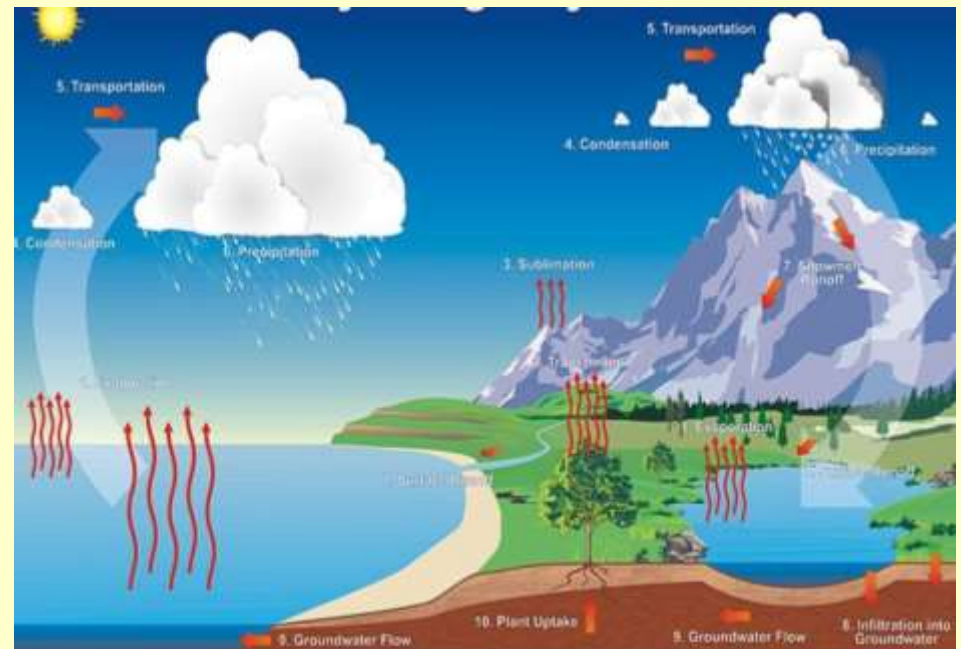
Historická mapa

# Malý a velký vodní cyklus (koloběh vody)

**30 %** : **70 %**



**Oběh vody jen nad pevninou  
nebo jen nad oceány**

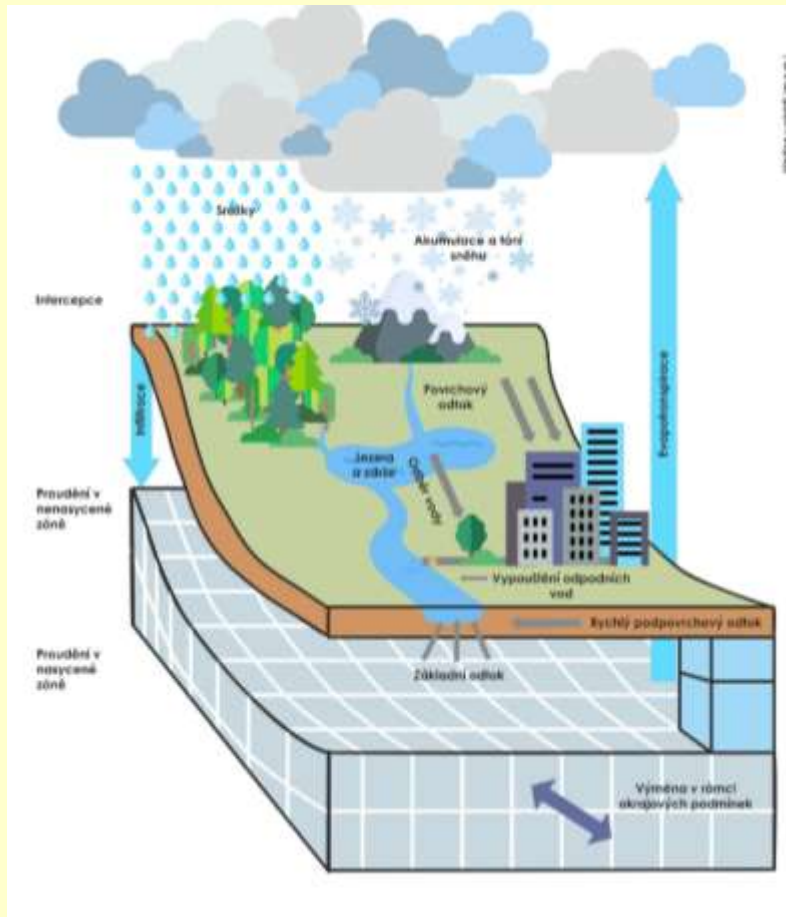


**Oběh (výměna) vody mezi pevninou a oceány**


# Víceúčelová vodní díla

- **Pitná voda**
- **Zachycení povodňové vlny**
- **Nadlepšení průtoků v době sucha**
- **Závlahový potenciál**
- **Zdroj energie**

# Opatrně prosím



- ✓ Zadržování vody v krajině?
- ✓ Vodní díla – horní tok, dolní část povodí?
- ✓ Meandry a rozlivy?

A map showing a blue river winding through a landscape. A red dot is placed on the riverbank. The map includes green areas for vegetation and brown areas for fields or roads.

## **11.22 Dotaz rakouské strany týkající se různých úvah o vytvoření retenčních nádrží v českém povodí Moravy**

A map showing a blue river winding through a landscape. The river is surrounded by green areas, possibly representing vegetation or wetlands. The map includes brown areas for fields or roads.

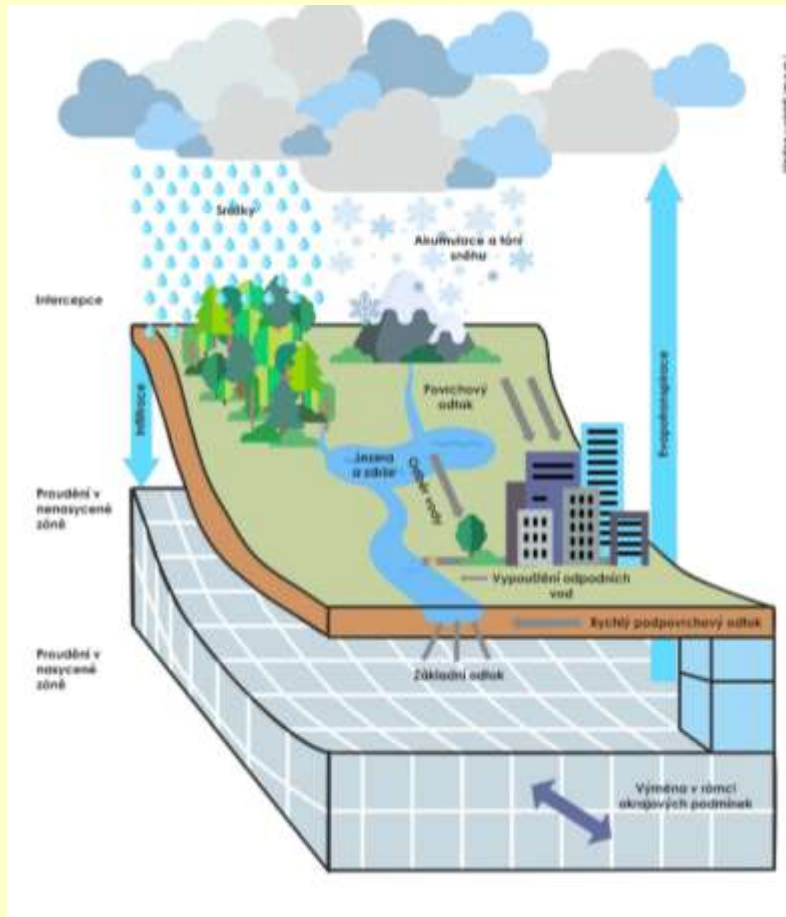
**ČESKO – RAKOUSKÁ KOMISE PRO HRANIČNÍ VODY**

# Odtok – Povodí Dyje (LMG-Ladná)

- Do roku 2010: 1 315 000 000 m<sup>3</sup> = jedna miliarda 315 milionu kubíků
- 2010 – 2020: 1 075 000 000 m<sup>3</sup>
- Extrémní roky (2017,2018, 2022): ca 430 000 000 m<sup>3</sup>
- Spotřeba stejná (odběry, závlahy, pitná voda),
- Rakousko se nás ptá: kde ta voda je?????

Vypařuje se .... ... déšť ji vrátí

# Opatrně prosím

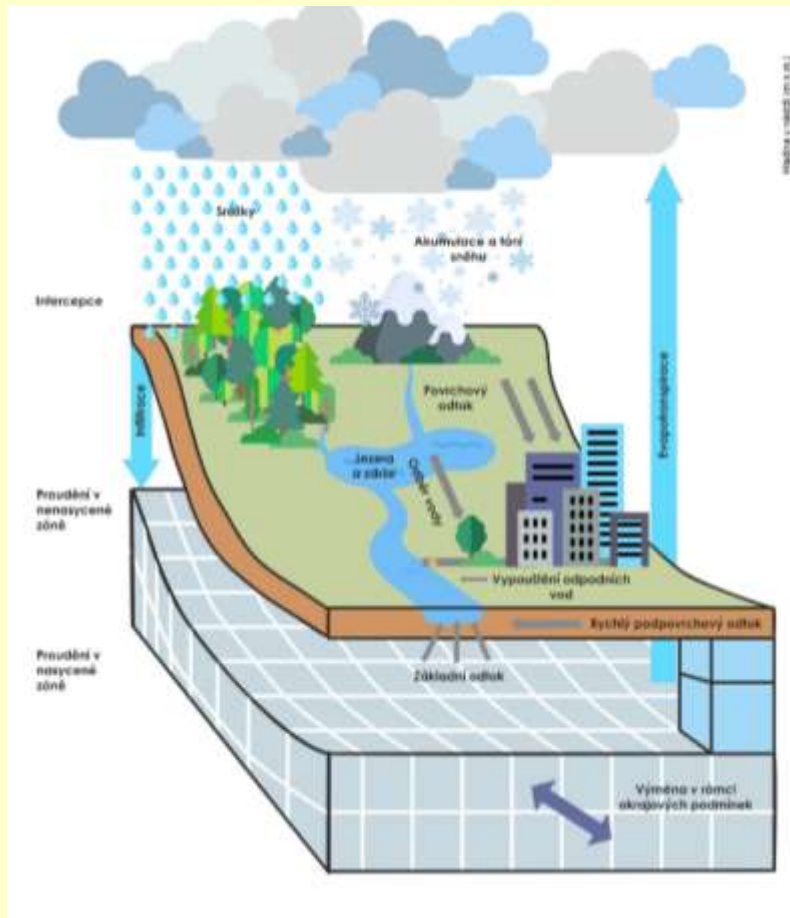


- ✓ Zadržování vody v krajině?
- ✓ Vodní díla?
- ✓ Meandry?
- ✓ Dešťovka?





# Opatrně prosím



- ✓ Zadržování vody v krajině?
- ✓ Vodní díla
- ✓ Meandry?
- ✓ Dešťovka?
- ✓ Omezit výpar – produktivní/neproduktivní?

# evaporace



# evaporace





# Věnujeme se v knize i šlechtění

Vyšší využití vody

Kořenový systém

Ranost

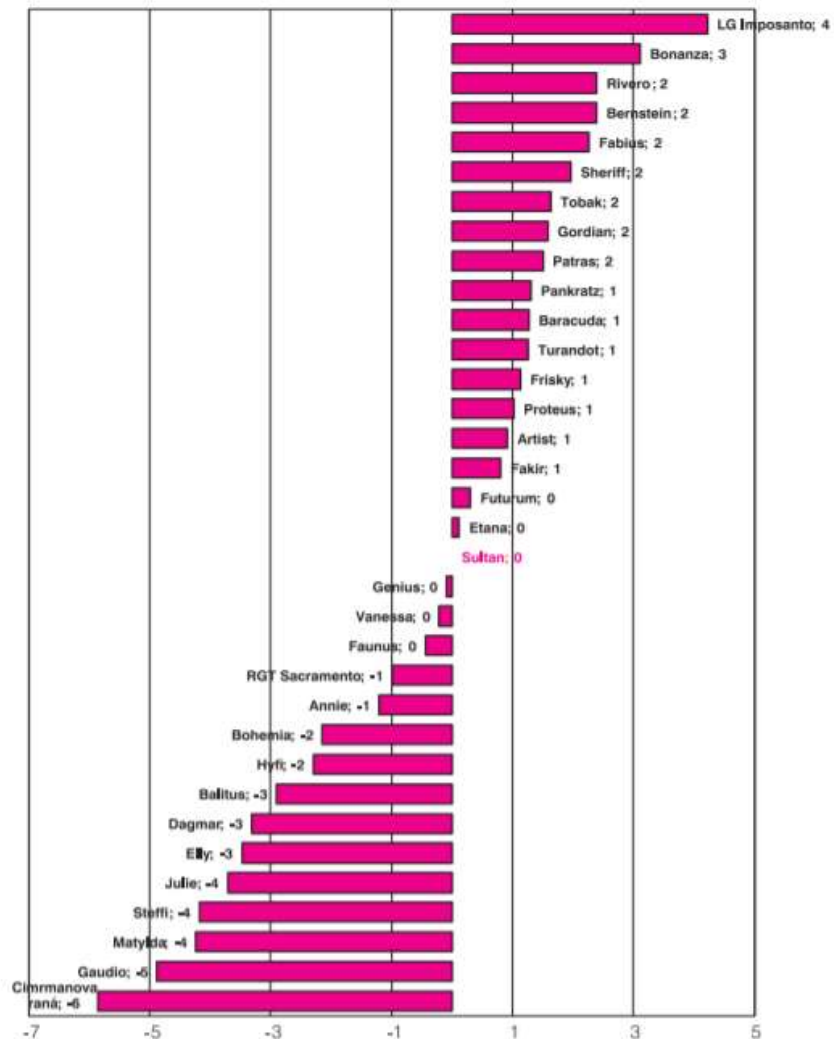
# Šlechtění na ranost



**Raná**  
**Poloraná**  
**Polopozdní**  
**Pozdní**

# Ranost – odrůd – řádově dny

Ranost – průměrné rozdíly v době začátku metání v letech 2014–2017 od odrůdy Sultan (dny)



Raná  
Poloraná  
Polopozdní  
Pozdní

Rozdíl: dny!

# Častá strategie a doporučení

Pěstujte v suchem ohrožených oblastech  
rané odrůdy, aby využily zimní vláhu

Většinou OK!



# Jakou odrůdu, ale pozor....

**Do sušších oblastí ČR** jsou pak zpravidla doporučovány

- **rané a polorané (středně rané)** odrůdy ozimé pšenice kompenzačního typu (umí nahradit výnosotvorné prvky), s rychlejším jarním nástupem vegetace
- **ALE 2019 či 2020 na lehkých písčitých půdách!!**




# Stejně tak 2020

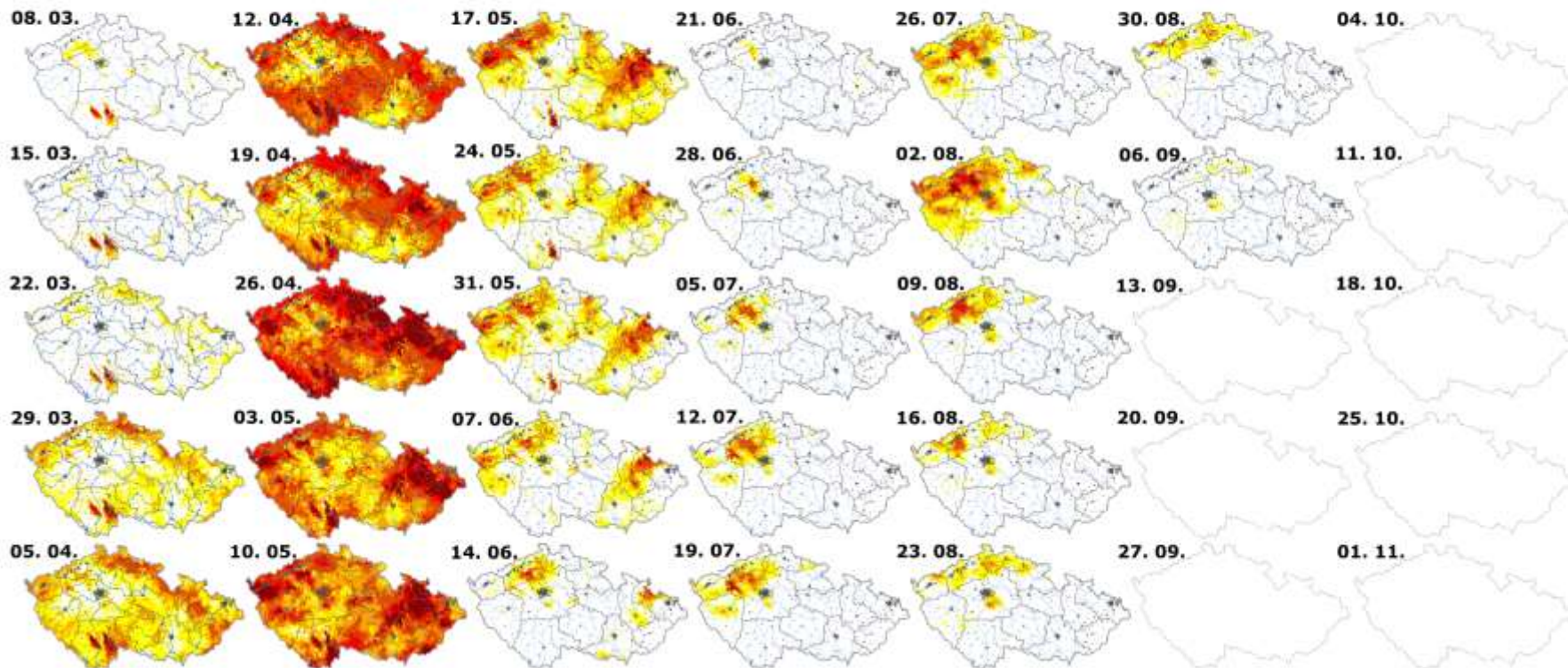
## INTENZITA SUCHA V PŮDNÍM PROFILU 0–100 CM 2020


INTERSUCHO



bez rizika sucha  narůstající sucho extrémní sucho  
odchylka půdní vlhkosti od průměru 1961–2010 pro daný den v roce 2020

- Mendelova univerzita v Brně





**Není voda jako voda**  
**aneb příběh kapalného a pevného skupenství**

Častá otázka:

sníh (pevné) x srážky (kapalně)  
aneb 7 důvodů proč je sníh lepší

Na sublimaci více energie (2 835 J/g) než na výpar (2 500 J/g) – sníh odolá více výparu

Teplé zimy beze sněhu = vyšší výpar (evaporace)

Sníh = bílá barva – radiční bilance albedo

Sníh neodteče na svazích, voda ano

Sníh = izolace proti vymrzání (Ř+P)

Voda v půdě zmrzne (holomrazy), sníh to nedovolí

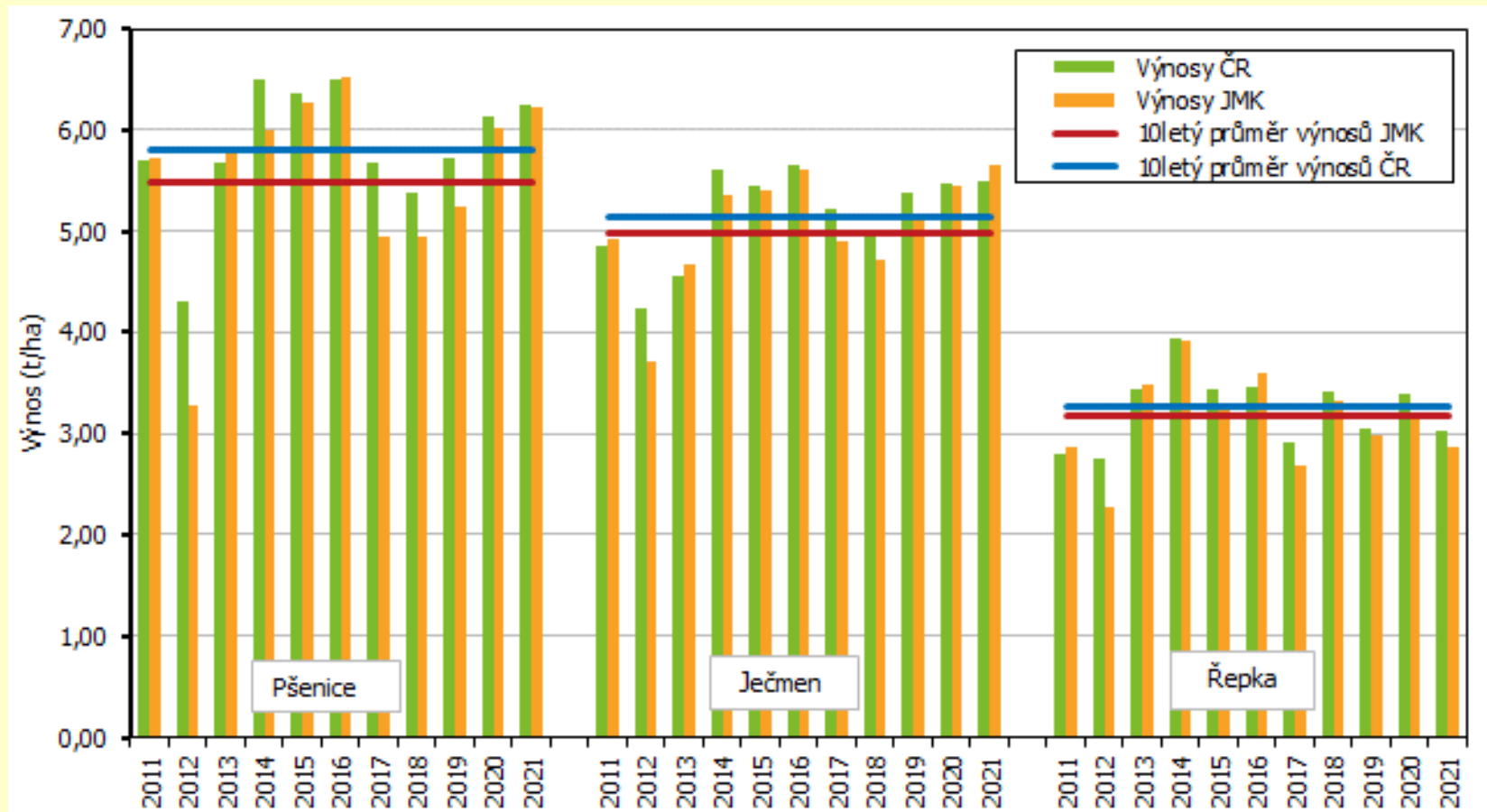
Sníh lépe doplňuje podzemní vodu

Jarní tání pro půdu požehnání !!

# Hrozby a příležitosti

- 1. Vegetační období (fenologie)**
- 2. Mění se pěstební (výrobní) oblasti**
- 3. (Invazní) choroby a škůdci**
- 4. Extrémy - sucho**
- 5. Výnosy**

# Výnosy ČR x JMK 2011-2021



Zdroj ČSÚ,  
2022

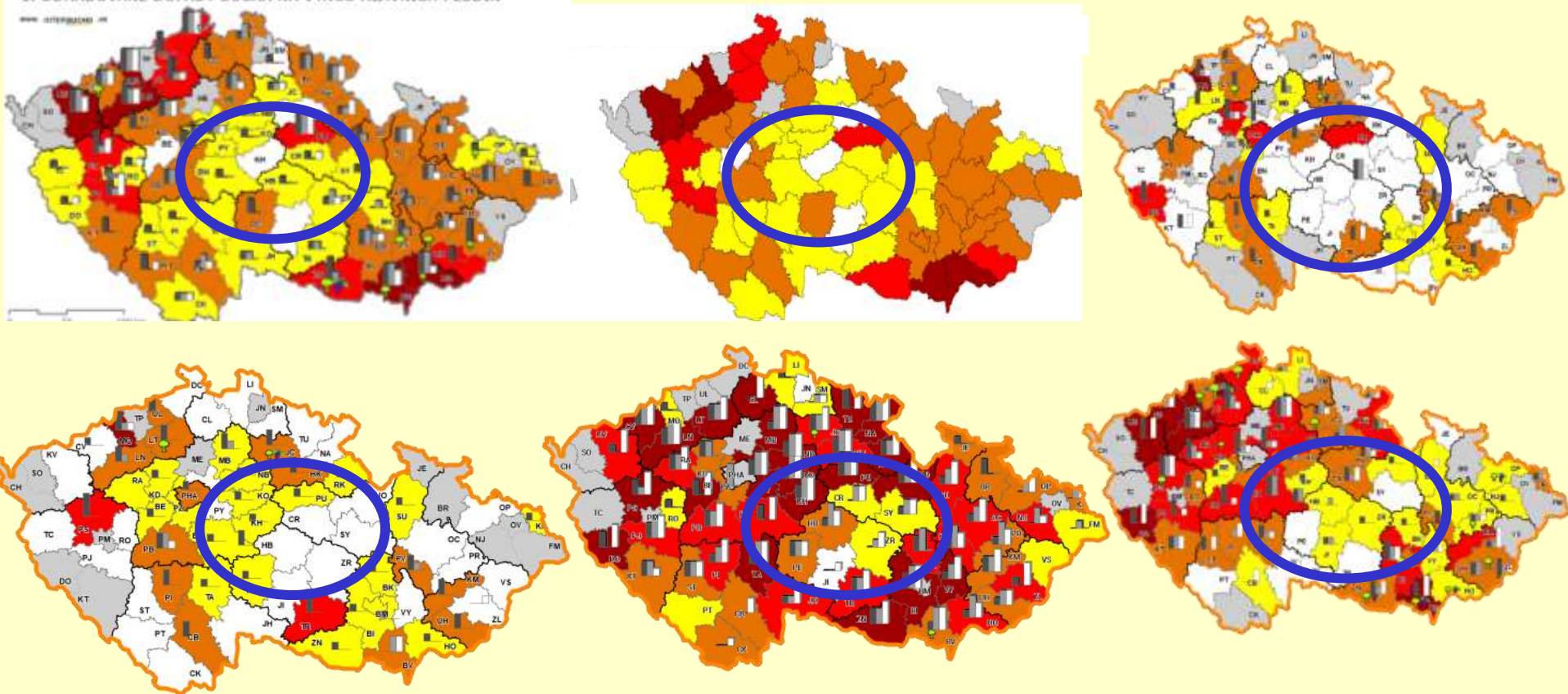
# FAKT JE TO SUCHO?

- Prostorový jev
- Vyšší dopady v nižších nadm. výškách
- Kvalita zemědělství je všude
- Chyby se dělají všude

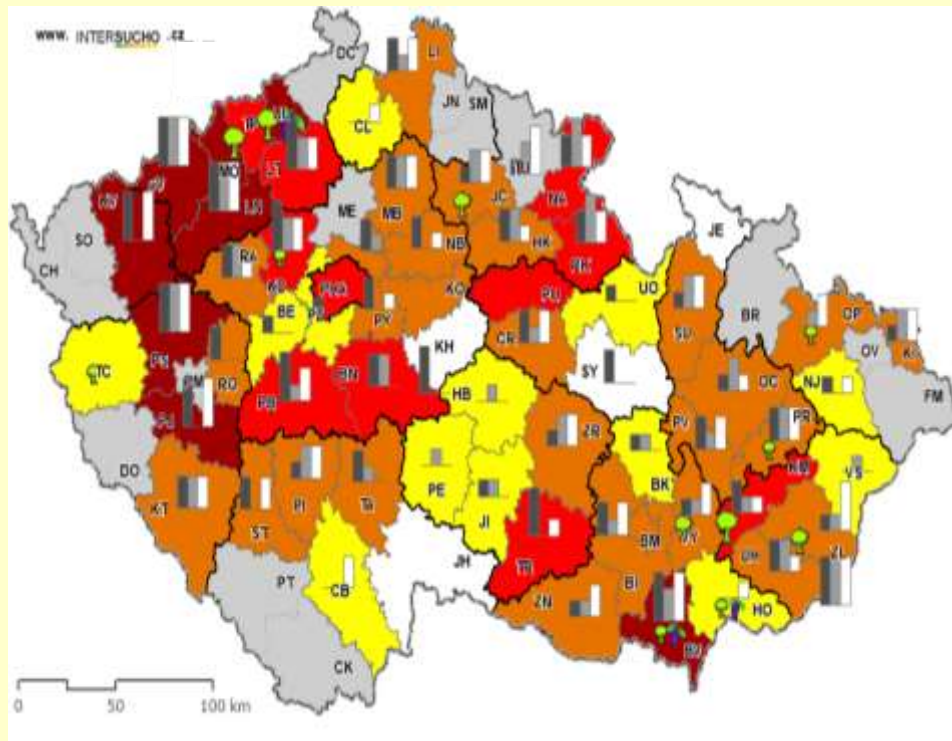


# Výnosy PP - vyšší nadmořské výšky intersucho.cz = 2015-2020

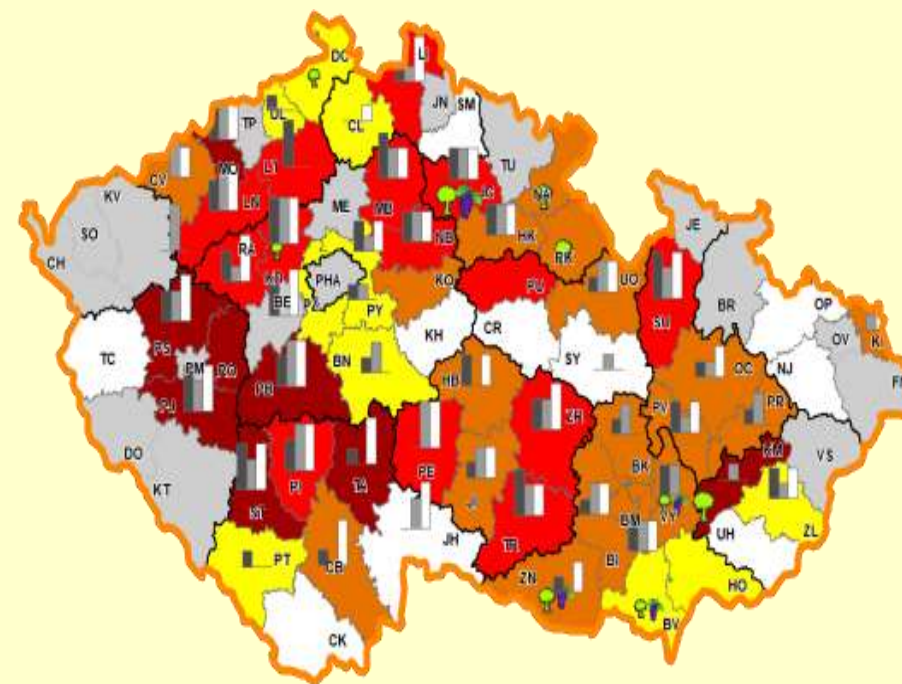
1. ODHADOVANÉ DOPADY SUCHA NA VÝNOS HLAVNÍCH PLODIN



2022

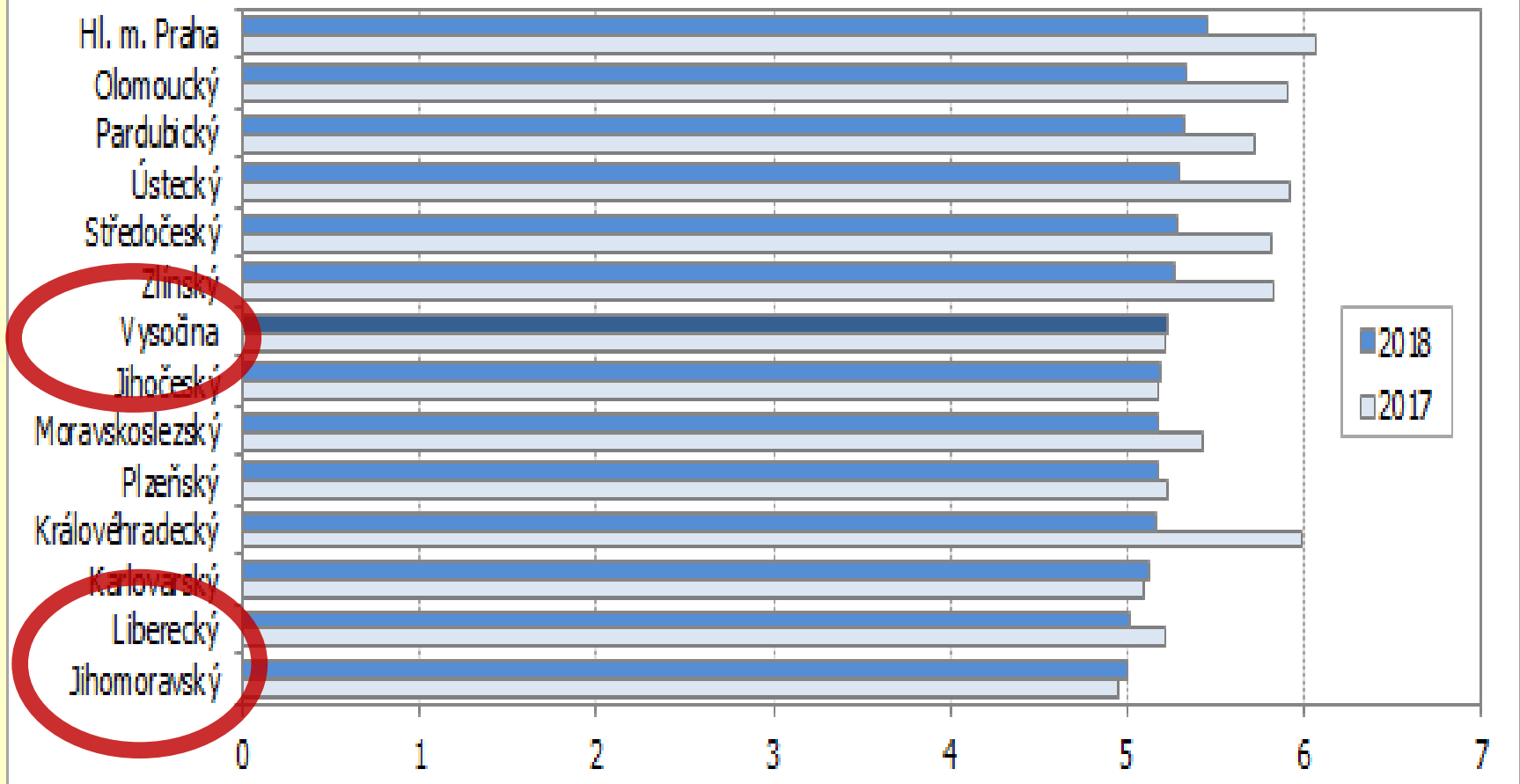


2023



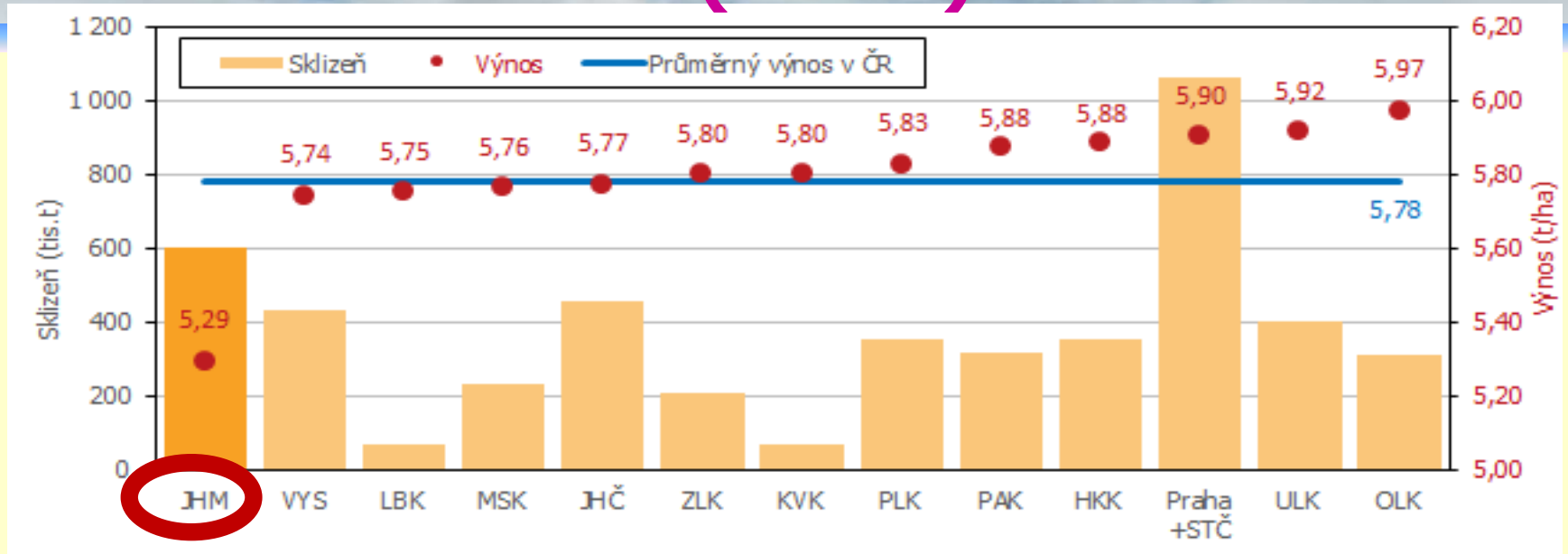
# Porovnání krajů 2017-2018

Průměrný hektarový výnos obilovin ( v t ) podle krajů v roce 2017 a 2018

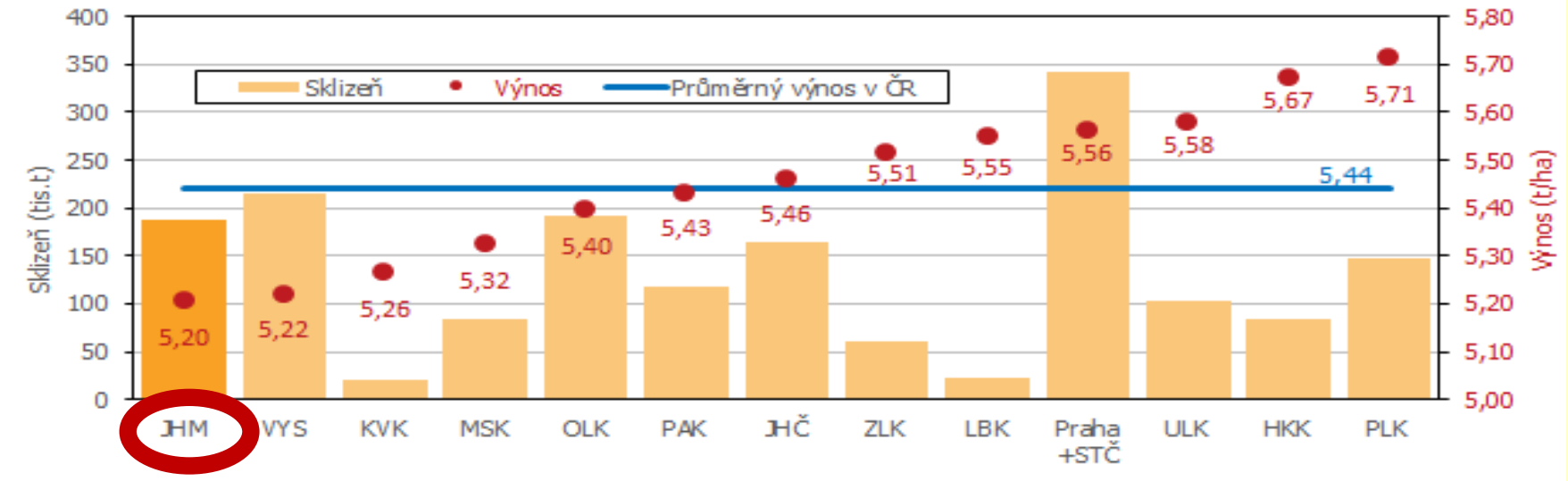


# Dokonce ani v NEsuchých letech (2019)

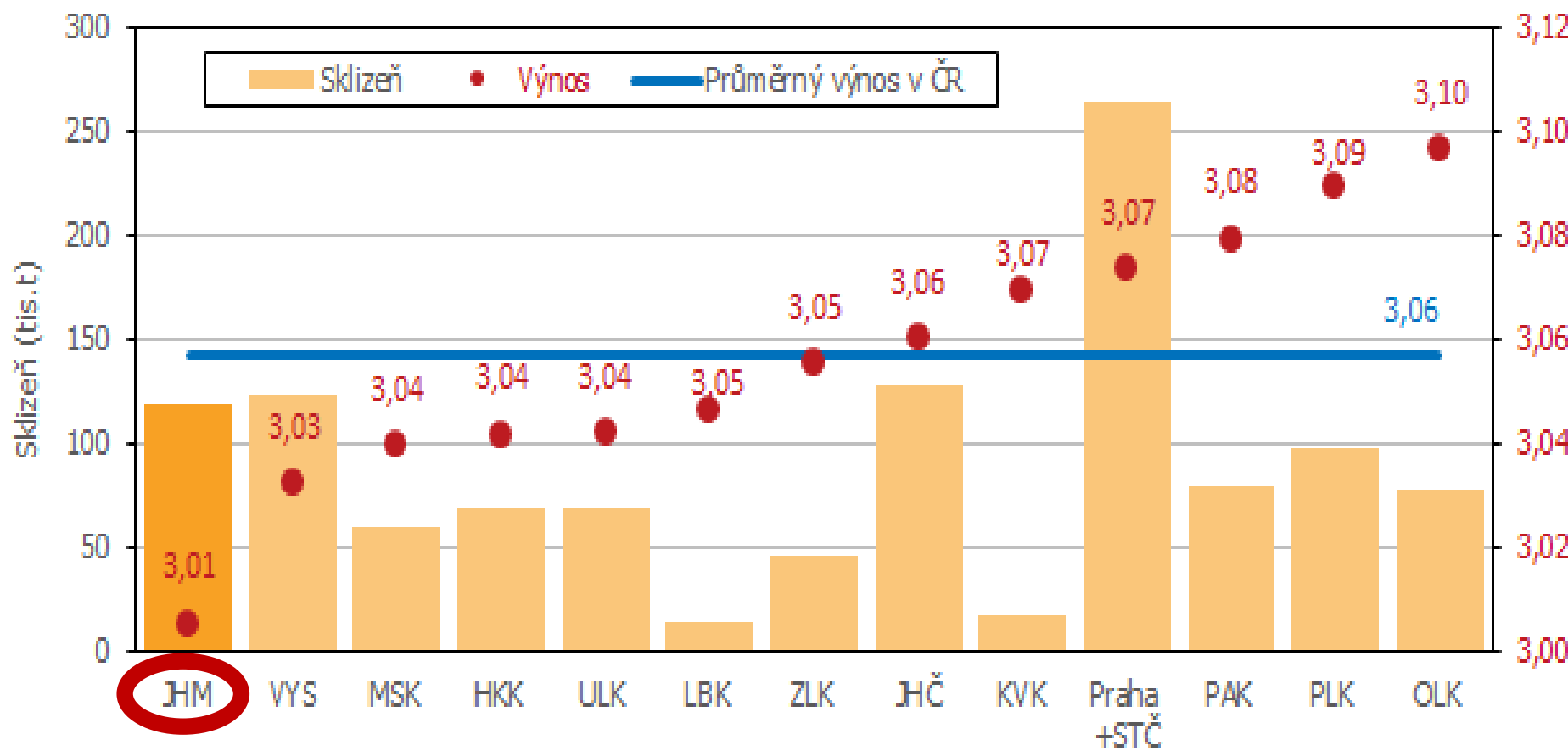
## Pšenice 2019



## Ječmen 2019



## Řepka 2019



# Chcete sledovat výnos aktuální sezóny?

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



# Ječmen jarní okresní předpověď 2023



Česká republika ▾

menu ☰

## Znojmo / Jihomoravský kraj

Ječmen jarní

[Stáhnout grafy](#)

[Detailní popis](#)



■ Průměrný výnos za posledních 3 roky

■ Průměrný výnos za posledních 5 let

■ Odhad výnosů 2023

■ Odhad výnosů 2023

■ Odhad výnosů 2023

Jihomoravský kraj

Plodiny

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


Období

- 2023
- 2022
- 2021

# Ječmen jarní krajská předpověď 2023







**Další (měli jsme sucho) abiotická  
rizika x výnosy**

# [www.agrorisk.cz](http://www.agrorisk.cz) – portál SVV

Ústav výzkumu globální změny AV ČR  
Mendelova univerzita v Brně  
Český hydrometeorologický ústav  
Výzkumný ústav rostlinné výroby



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

**AGRO!SK**

**Portál je spuštěn od  
10.3.2021**

# Oficiálně 31.3.2022

## Větrný Jeníkov – akce pro zpravodaje intersucha

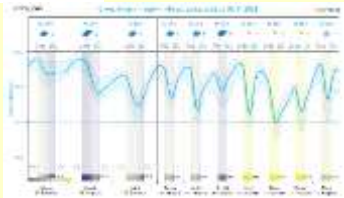
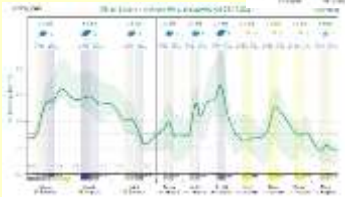
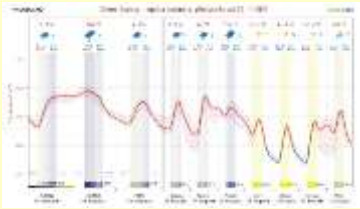


# Hlavní cíl

**Vyvinout monitorovací a předpovědní on-line systém zaměřený na vybrané biotické a abiotické škodlivé činitele, který v sobě zahrnuje:**

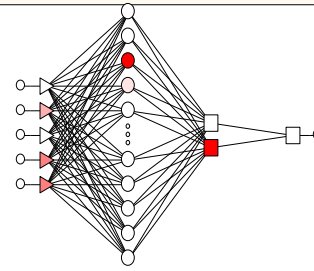
- a) předpověď počasí
- b) detailní popis abiotických a biotických faktorů
- c) mapové produkty - vyhodnocení prostorové variability jejich rizik na území ČR

## Monitoring a předpověď počasí



## Modely predikce výskytu škodlivých organismů a podpory rozhodování

Neural network ZRNS 5:5-12-2-1:1 for prediction of deoxynivalenol content on 11 of weather input variables (forecast, average April temperature, sum of April precipitation, average temperature 5 days prior anthesis, sum of precipitation 5 day anthesis)



## Mapové zobrazení rizik



# Abiotická rizika:

- VEGETAČNÍ MRAZY
- SILNÝ VÍTR
- NÍZKÝ PŘÍJEM ŽIVIN Z PŮDY
- VYSOKÁ TEPLOTA A SUCHO
- POŠKOZENÍ MRAZEM V ZIMĚ
- VYLEŽENÍ A PLÍSEŇ SNĚŽNÁ
- NEPŘÍZNIVÉ PODMÍNKY PRO APLIKACI
- HNOJENÍ MOČOVINOU

A nepřibývají další 😊.....

# Biotická rizika (choroby a škůdci):

- ZAVÍJEČ KUKUŘIČNÝ
- BÁZLIVEC KUKUŘIČNÝ
- KOHOUTEK MODRÝ A ČERNÝ
- MŠICE BROSKVOŇOVÁ
- MANDELINKA BRAMBOROVÁ
- DŘEPČÍCI RODU PHYLLOTRETA A PSYLIODES
- DŘEPČÍK CHMELOVÝ
- PLÍSEŇ CHMELE
- PLÍSEŇ BRAMBORU
- PRAVÝ STÉBLOLAM
- SKVRNATIČKA ŘEPNÁ
- LISTOVÉ SKVRNITOSTI PŠENICE (ZEJMÉNA SEPTORIA TRITICI)
- OBALEČ MRAMOROVANÝ
- OBALEČ JABLEČNÝ
- STRUPOVITOST JABLONÍ
- KVĚTOPAS JABLOŇOVÝ
- SVILUŠKA OVOCNÁ
- PADLÍ RÉVY
- OBALEČ ZIMOLEZOVÝ
- OBALEČ JABLOŇOVÝ
- OBALEČ RŮŽOVÝ
- OBALEČ ŠVESTKOVÝ
- OBALEČ VÝCHODNÍ
- ERWINIA (BAKTERIÁLNÍ SPÁLA RŮŽOVITÝCH)
- SKVRNITOST TŘEŠNÍ/VIŠNÍ
- PLÍSEŇ ŠEDÁ (BOTRYTIOVÁ HNILOBA KVĚTENSTVÍ RÉVY A ŠEDÁ HNILOBA HROZNŮ RÉVY)

A přibývají další☺.....





**TADY KONEC 5.11.  
a bude jen hodina...vynechat  
agrorisk?**

# Hlavní cíl portálu [www.agrorisk.cz](http://www.agrorisk.cz)

**Vyvinout monitorovací a předpovědní on-line systém zaměřený na vybrané biotické a abiotické škodlivé činitele, který v sobě zahrnuje:**

- a) předpověď počasí
- b) detailní popis abiotických a biotických faktorů
- c) mapové produkty - vyhodnocení prostorové variability jejich rizik na území ČR

# Seznam Zprávy

ZPRÁVY BYZNYS MAGAZÍN

ÚVOD DOMÁCÍ VOLBY KAUZY SVĚT KLIMA NÁZORY TECH



Hofčí skládka u Litvínova skrývala vážné nebezpečí



Vliv čínských tržišť roste, nespokojené e-shopy mobilizují politiky



Ústupky v penzijní reformě: „Lidovci se nechali opít rohlíkem a zavřeli oči“



Starosta spřízněný desítky n Smlouvy

**Zemědělec**  
Vychází od roku 1919

ZPRÁVOUJSTVÍ KOMENTÁŘE EU TRHY KOMODITY DOTACE PRÁCE TÉMATYDNE REGIONY PRÁVĚ VYCHO

FILTROVAT ☰

Všechny rubriky

**ARCHIV RUBRIKY: portál Agrorisk**

**Nový portál Agrorisk může zemědělcům pomoci s pěstebními riziky**

Zemědělcům v Česku by měl při jejich činnosti napomoci nový portál AgroRisk.cz, který informuje o rizicích pro hlavní pěstované plodiny, jako jsou například pšenice, řepka nebo ječmen. Na jeho vzniku se podílelo několik výzkumných ústavů nebo Mendelova univerzita v Brně. V tiskové zprávě to sdělila mluvčí Agrární komory ČR Barbora Pánková, komora je partnerem projektu.

12.03.2021 | 06:28

Kategorie: Meteorologie, Výzkum, Zemědělství

Zprávy » Regiony » Praha » Nový portál Agrorisk může zemědělcům pomoci s pěst

## Nový portál Agrorisk může zemědělcům pomoci s pěstebními riziky

ČTK

+ sledovat 339





A jak to funguje???

**zadáte**

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

# www.agrorisk.cz

Připravili jsme pro vás návod k použití.

AGRORISK



Vyhledat katastr...

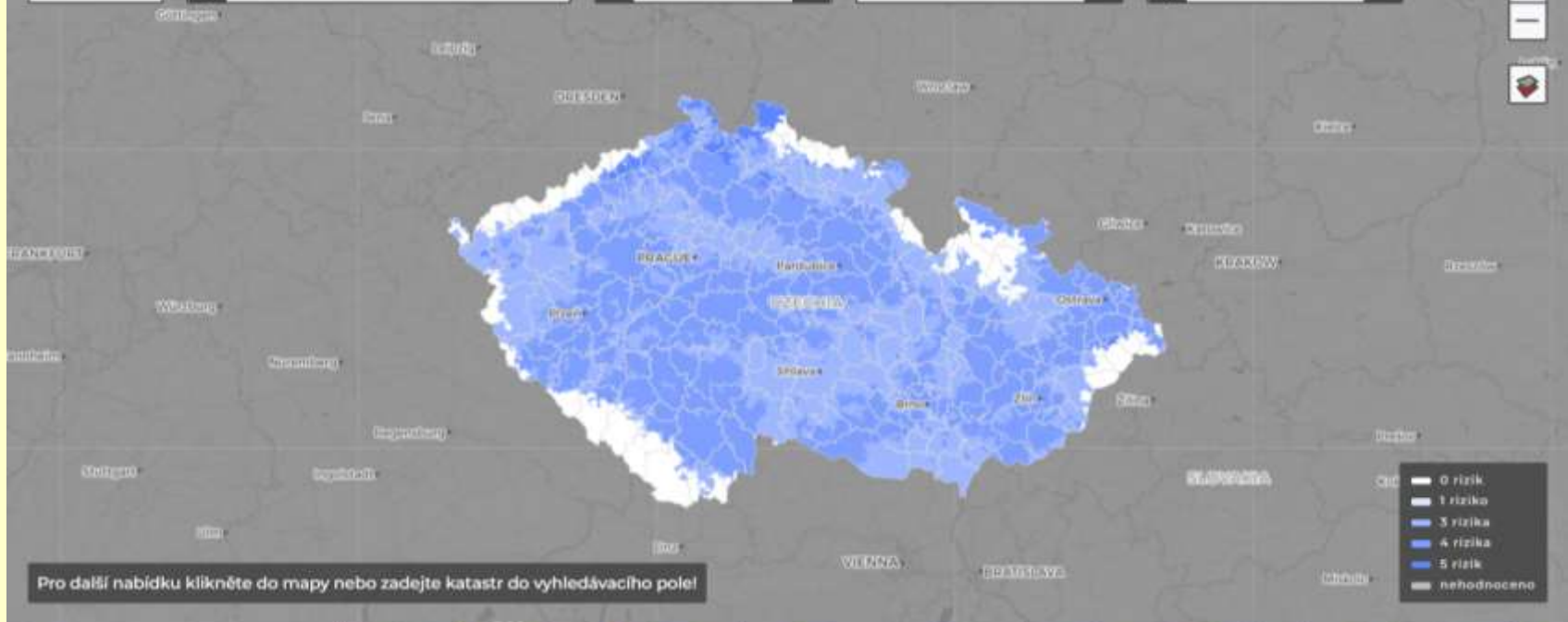


Souhrnná mapa

Počet rizikových faktorů



Krytonosci v řep...



Česká republika

VČERA  
22. 2. 2022

DNEŠ  
23. 2. 2022

ČTVRTEK  
24. 2. 2022

PÁTEK  
25. 2. 2022

SOBOTA  
26. 2. 2022

NEDĚLE  
27. 2. 2022

PONDĚLÍ  
28. 2. 2022

ÚTERY  
1. 3. 2022

STŘEDA  
2. 3. 2022



22.2.2022 13:05

© 2022 CzechGlobe

CZ.02.1.01/0.0/0.0/16\_019/0000/797\_SureES -  
Adaptační strategie pro udržitelnost  
ekosystémových služeb a podmínkové  
bezpečnosti v nepříznivých přírodních  
podmínkách, projekt NAZV, MZe č.  
QK1910336

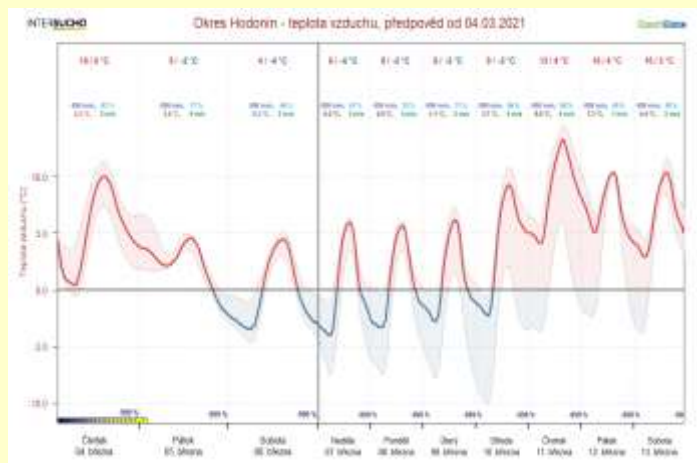


developed by  
KREATURA

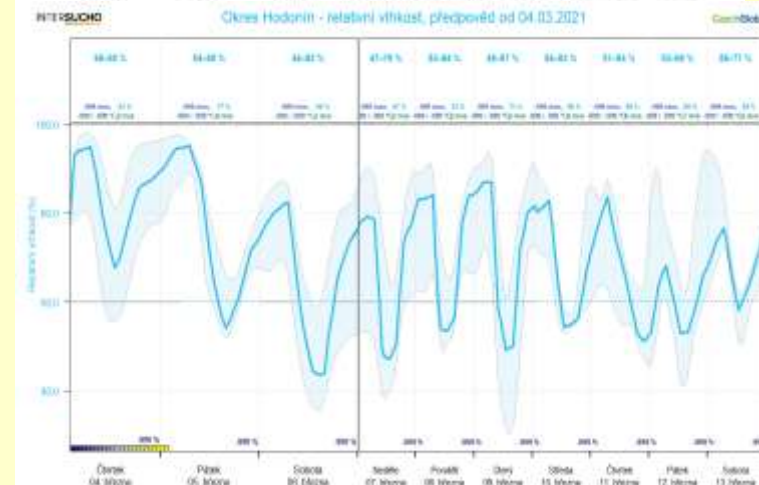
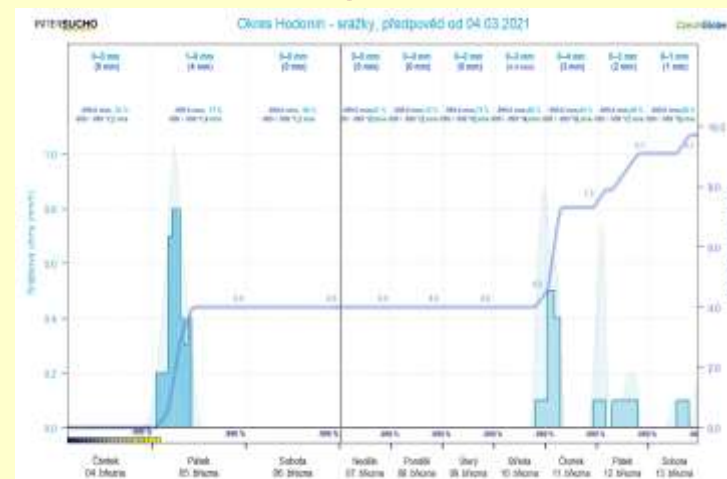


# Čtyři meteorologické prvky – 10denní předpověď pro daný okres

## teplota vzduchu



## srážky



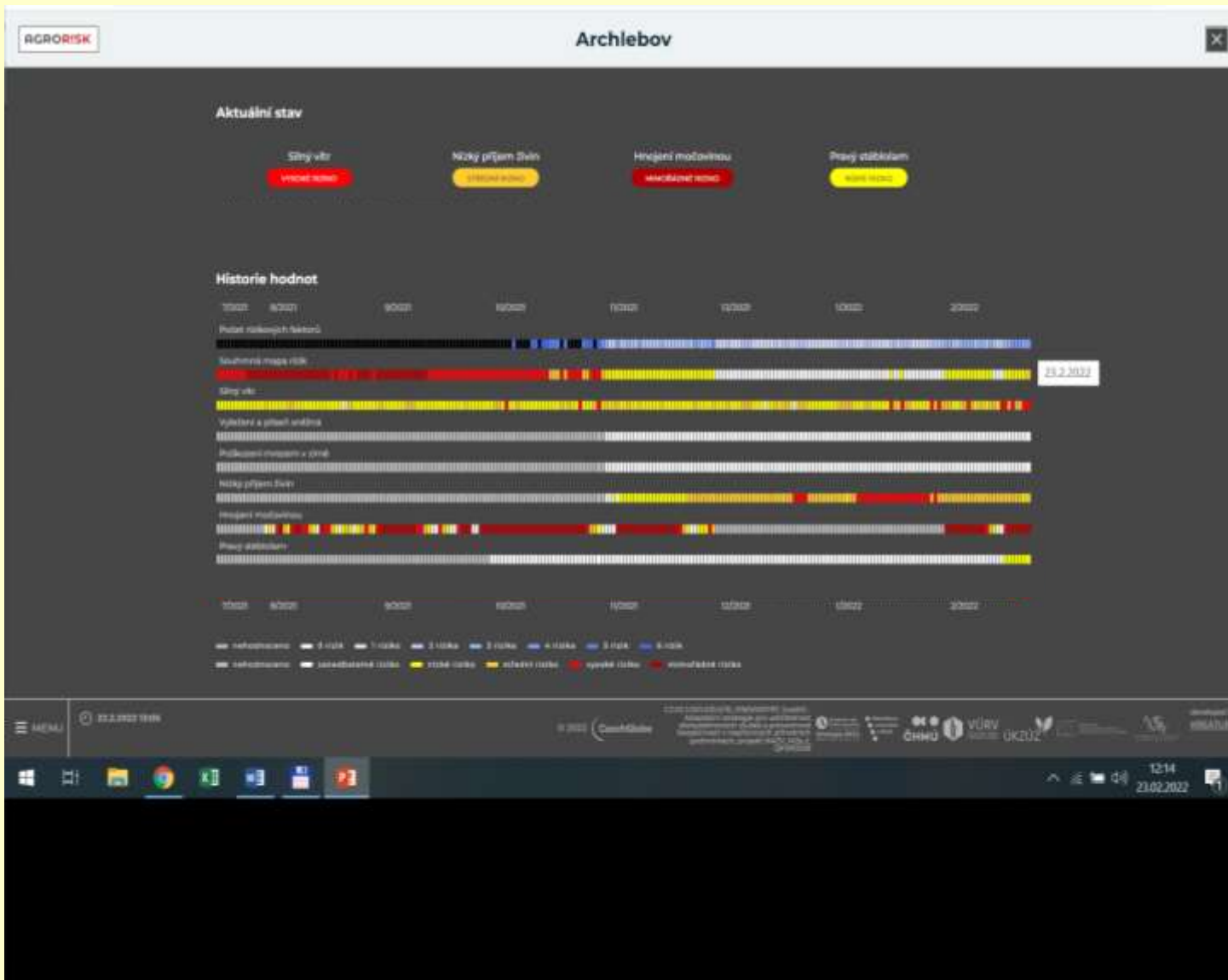
## vítr

## vlhkost vzduchu





# Příklad aktuálního a historického výskytu a intenzity rizik



SEMAFOR !!!



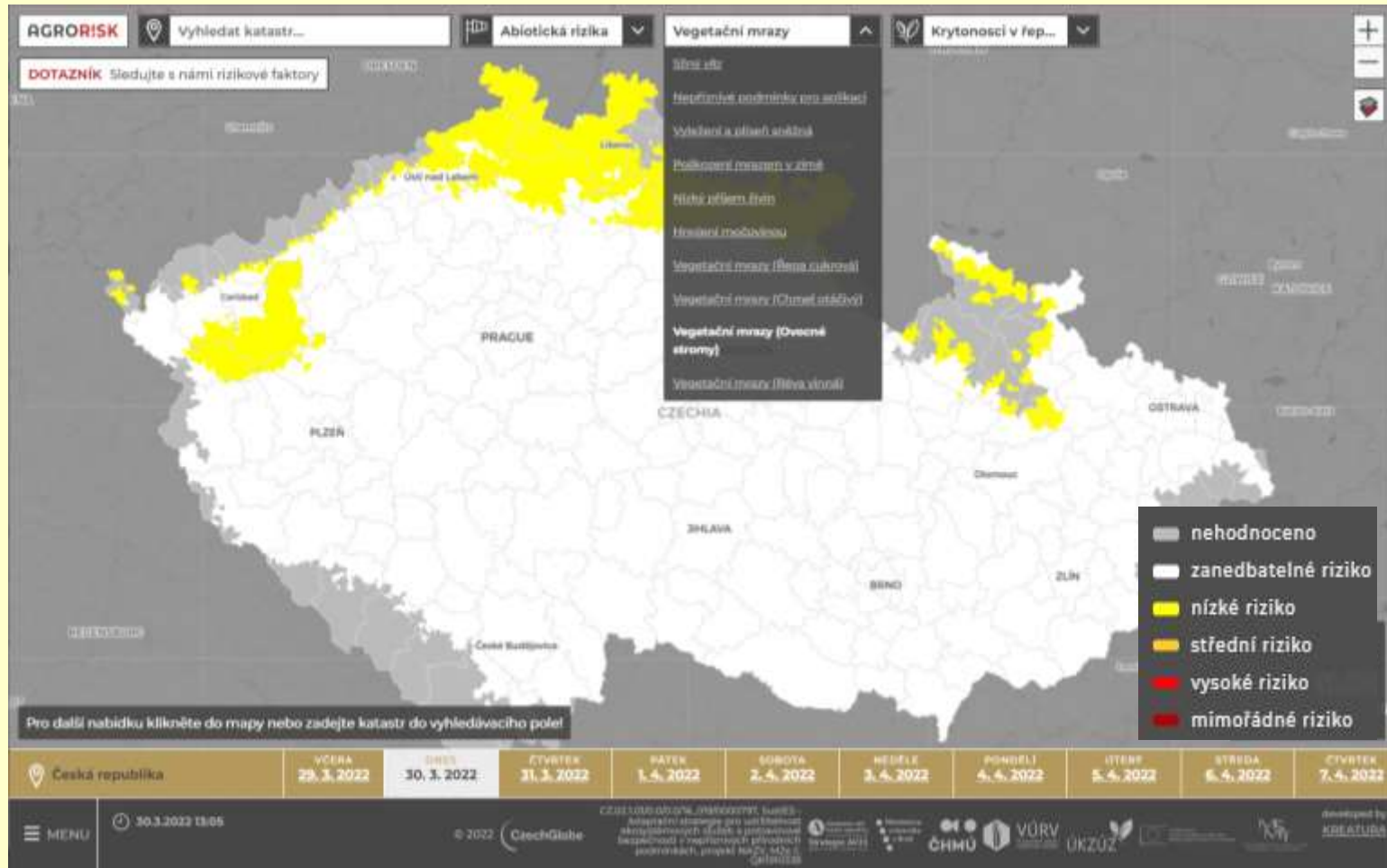


# **ABIOTICKÉ faktory - výběr**

# Abiotická rizika - příklad: vegetační mrazy 30.3.2022



# Abiotická rizika - příklad: vegetační mrazy 30.3.2022

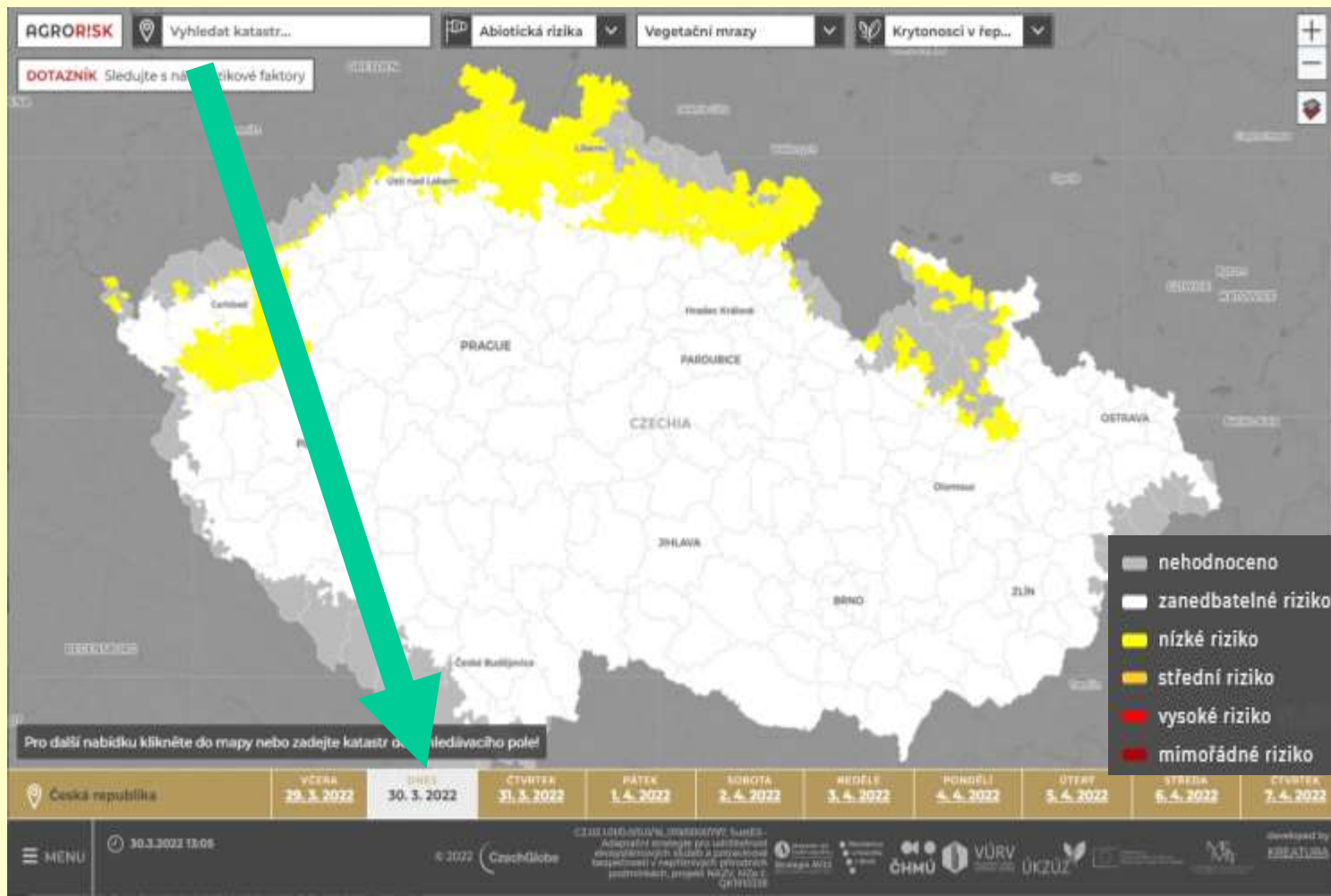


# vegetace

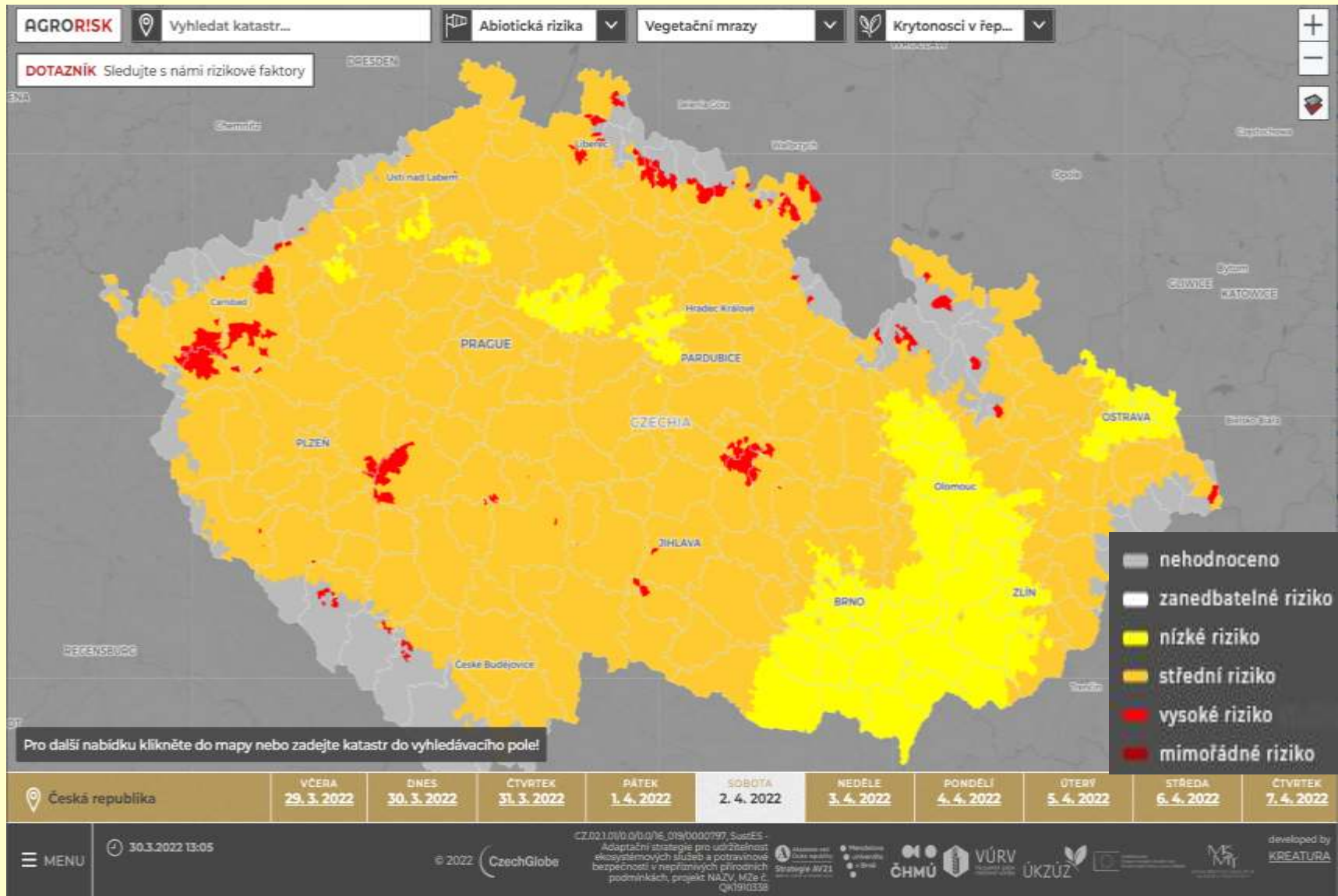
28.3.-30.3.2022



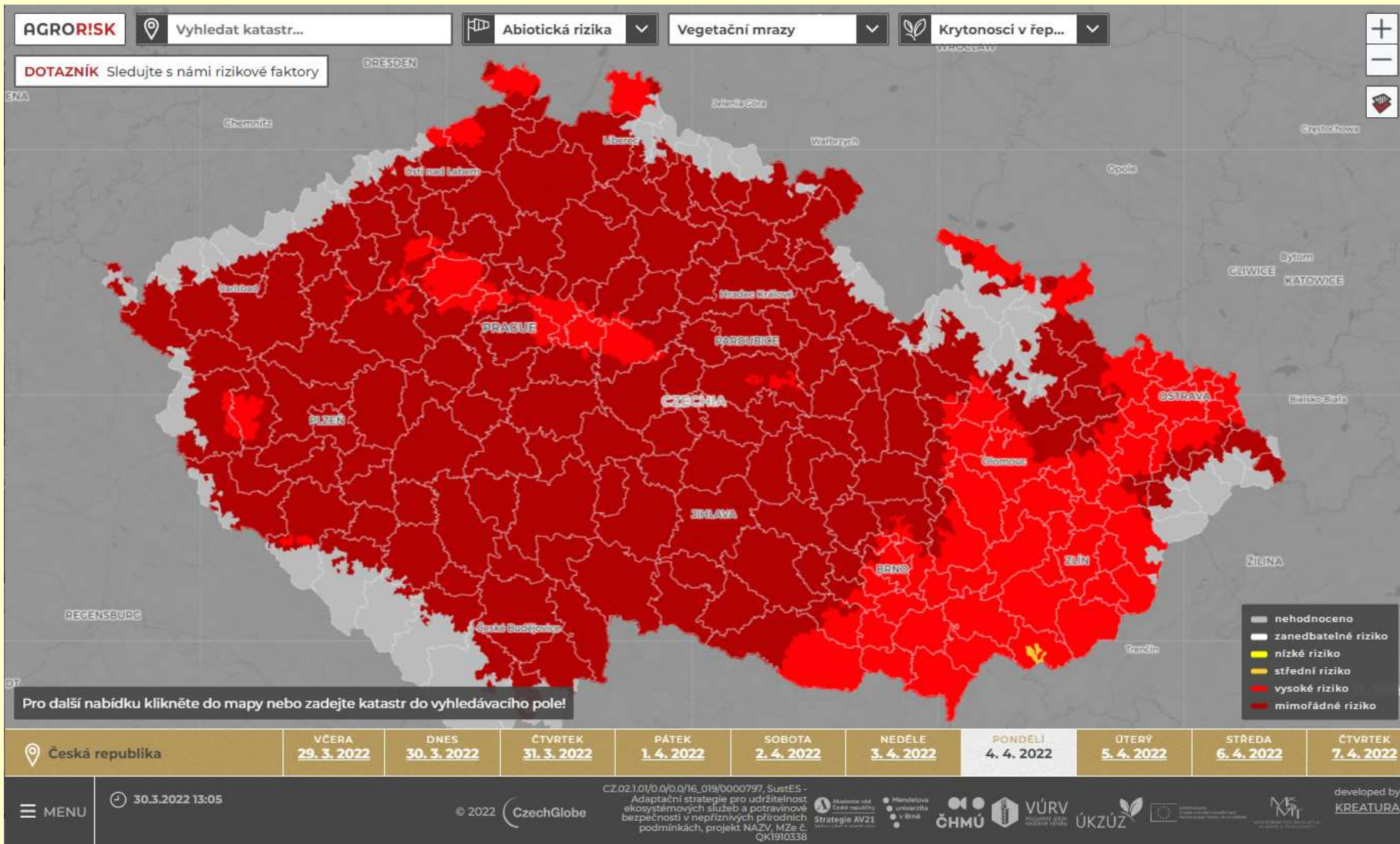
# Ovocné stromy – vegetační mrazy 30.3.2022



# Ovocné stromy – vegetační mrazy 2.4.2022



# Ovocné stromy – vegetační mrazy 4.4.2022





# Vinná réva

30.3.



2.4.



4.4.





## Herbicid rozfoukaný větrem na moravských vinicích spálil révu za miliony

4. května 2018 7:22

Žluté skvrny na listech i květech teď má réva až na dvanácti hektarech vinic kolem Březí na Mikulovsku. Rostliny drasticky popálil herbicid, kterým zemědělci na sousedním poli stříkali kukuřici. V silném větru, který v uplynulých dnech panoval, se látka rozlétla do dalekého okolí.



Komerční sdělení

# Silný vítr



## Rychlost větru má zásadní vliv na kvalitu aplikace pesticidů.

### Historie hodnocení



Základní příčinou, která vyvolává pohyb vzduchu a tedy vznik větru, je síla tlakového gradientu, která vzniká při rozdílech tlaku vzduchu na různých místech. Tato síla se snaží tyto rozdíly vyrovnat. Vítr vane z míst s vyšším tlakem vzduchu do míst s nižším tlakem vzduchu. Čím větší jsou tlakové rozdíly, tím silnější je i vítr.

Rychlost větru má zásadní vliv na kvalitu aplikace pesticidů. Při silném větru (rychlosti vyšší než 3 m/s) je velké riziko úletu postřikové kapaliny, což vede k nerovnoměrnosti aplikace a potenciálnímu poškození necílových (sousedních) plodin. Při silném větru může docházet k nerovnoměrnosti aplikace minerálních hnojiv odstředivými rozmetadly. Při vysoké rychlosti větru dochází o odnosu jemných částic půdy (větrná eroze). Tyto částice mohou při pohybu mechanicky poškodovat klíčící rostliny některých plodin (př. máku). Při silném větru (především v kombinaci s intenzivním deštěm) dochází často k poléhání porostů obilnin v období od metání do sklizně. Vítr o vysoké rychlosti způsobuje lámání větví a stromů příp. jejich vyvrácení.

Dopady silného větru v podobě větrné eroze lze eliminovat uplatňováním šetrných způsobů hospodaření na půdě, které eliminují období, kdy půda zůstává bez pokryvu (holá půda). Toho lze docílit vhodnou strukturou plodin, jejich střídáním a využíváním mezíplodin. Půdoochranné technologie zpracování půdy, kdy je půda dostatečně pokryta rostlinnými zbytky či není celoplošně zpracována, také omezují negativní dopady silného větru. Ochranou před poléháním je využití regulátoru růstu a vyvážené hnojení (především dusíkem). Při vyšší rychlosti větru lze snížit aplikační tlak či využít tzv. nízkouletové trysky, které jsou méně citlivé na vítr, mají však mírně sníženou pokryvnost proti standardní trysce.

*Modrá barva = aplikace přípravků na ochranu rostlin a kapalných hnojiv je možná.*

*Žlutá barva = aplikace přípravků na ochranu rostlin a kapalných hnojiv je možná.*

*Oranžová barva = aplikace přípravků na ochranu rostlin a kapalných hnojiv je možná s omezením.*

*Červená barva = aplikace přípravků na ochranu rostlin a kapalných hnojiv se nedoporučuje.*

*Mimořádné riziko = aplikace přípravků na ochranu rostlin a kapalných hnojiv se nedoporučuje.*

**Červený a  
rudý semafor  
= neaplikovat  
POR!**



## Nízký příjem živin

Nízký příjem živin z půdy souvisí s omezeným růstem rostlin a zvyšuje riziko ztrát živin z půdy a znečištění vod.

### Historie hodnot



nehodnoceno zanedbatelné riziko nízké riziko střední riziko vysoké riziko mimořádné riziko

Riziko omezení až zastavení příjmu živin z půdy nastává při nízké teplotě půdy, ale může nastat i při vysoké teplotě nebo při nedostatku vody. V našich klimatických podmínkách se nejvíce projevuje nízká teplota půdy na konci zimy a začátku jarní vegetace, a to zejména po promrznutí půdy, kdy může být omezen jak příjem živin z půdní zásoby, tak i z aplikovaných hnojiv na některých půdách až do května. Při teplotách půdy nižších než 10 °C se u většiny pěstovaných plodin nejvíce snižuje příjem fosforu, redukován je příjem síry a se snižující se teplotou také příjem vápníku, hořčíku a draslíku. Při nízkých teplotách mohou být živiny přijímány kořenů rostlin zejména v odpoledních hodinách ve slunečných dnech. Při teplotě pod 5 °C se významně snižuje příjem nitratového dusíku, zatímco příjem amonného N je i při nižších teplotách. Vzhledem k častým jarním přísluškům jsou zejména dusíkatá hnojiva aplikována k ozimům ve stále časnějších termínech na konci zimy (únor až začátek března). Ke kořenům rostlin po aplikaci dusíkatých hnojiv se nejčastěji dostává nitratová forma N (po přihnojení ledky), která je dobře pohyblivá v půdě, ale její příjem rostlinami je omezen nízkou teplotou půdy (oranžový, červený a rudý semafor). Po větších srážkách pak hrozí vyplavení nitrátů mimo dosah kořenů rostlin.

Uvolňování živin z organických látek v půdě (mineralizace) začíná při oranžovém semaforu. Odběry rostlin na analýzy živin se doporučuje provádět při bílém semaforu. Ve vlhkých chladnějších oblastech se nedoporučuje přihnojení ozimních obilnin po zimě při červeném a rudém semaforu. V suchších a teplejších oblastech při hnojení obilnin a ve všech oblastech při hnojení lepek se doporučuje při červeném a rudém semaforu snížit dávku N. Při rozhodování o hnojení rostlin při déletrvajícím minimálním příjmu živin z půdy je nutné zvážit riziko následných ztrát živin z půdy.

**Bílá barva** = všechny živiny mohou být z půdy rostlinami přijímány.

**Žlutá barva** = většina živin je rostlinami přijímána, riziko náhlého příjmu je zejména u P a S.


**Oranžová barva** = příjem živin je významně omezen až zastaven (P, S, Ca, Mg, K, nitratová forma N).

**Červená barva** = živiny nejsou rostlinami přijímány, malé množství živin může být přijímáno z povrchové vrstvy půdy po jejím prohrátí během slunečných dnů.

**Rudá barva** = rostliny nepřijímají živiny z půdy.

Ovlivňuje  
- teplota půdy  
- srážky

Červený a  
rudý semafor  
= nehnojit!



**Zajímá mě konkrétní  
plodina !? –  
časté v případě choroby  
nebo škůdce**







# Biotická rizika - příklad semaforu



■	nehodnoceno
■	zanedbatelné riziko
■	nízké riziko
■	střední riziko
■	vysoké riziko
■	mimořádné riziko

- Nehodnoceno – např. mimo období vegetace dané plodiny, mimo období možného výskytu rizikového faktoru, katastrofy s vysokou nadmořskou výškou nebo bez orné půdy
- Zanedbatelné riziko – **velmi nízká pravděpodobnost** výskytu rizikového faktoru
- **Nízké riziko** – pravděpodobný výskyt s nízkou úrovní očekávaných ztrát – stav **pod prahem škodlivosti** – doporučuje se sledovat předpověď a stav porostů
- **Střední riziko** – pravděpodobný výskyt rizikového faktoru, který může způsobit za určitých okolností ekonomické ztráty, **přibližně na úrovni prahu škodlivosti**.
- **Vysoké riziko** – pravděpodobný výskyt na úrovni způsobující ekonomické ztráty, tedy **nad úrovní prahu škodlivosti**.
- **Mimořádné riziko** – pravděpodobný výskyt hraničící s jistotou na úrovni způsobující **závažné ekonomické ztráty**

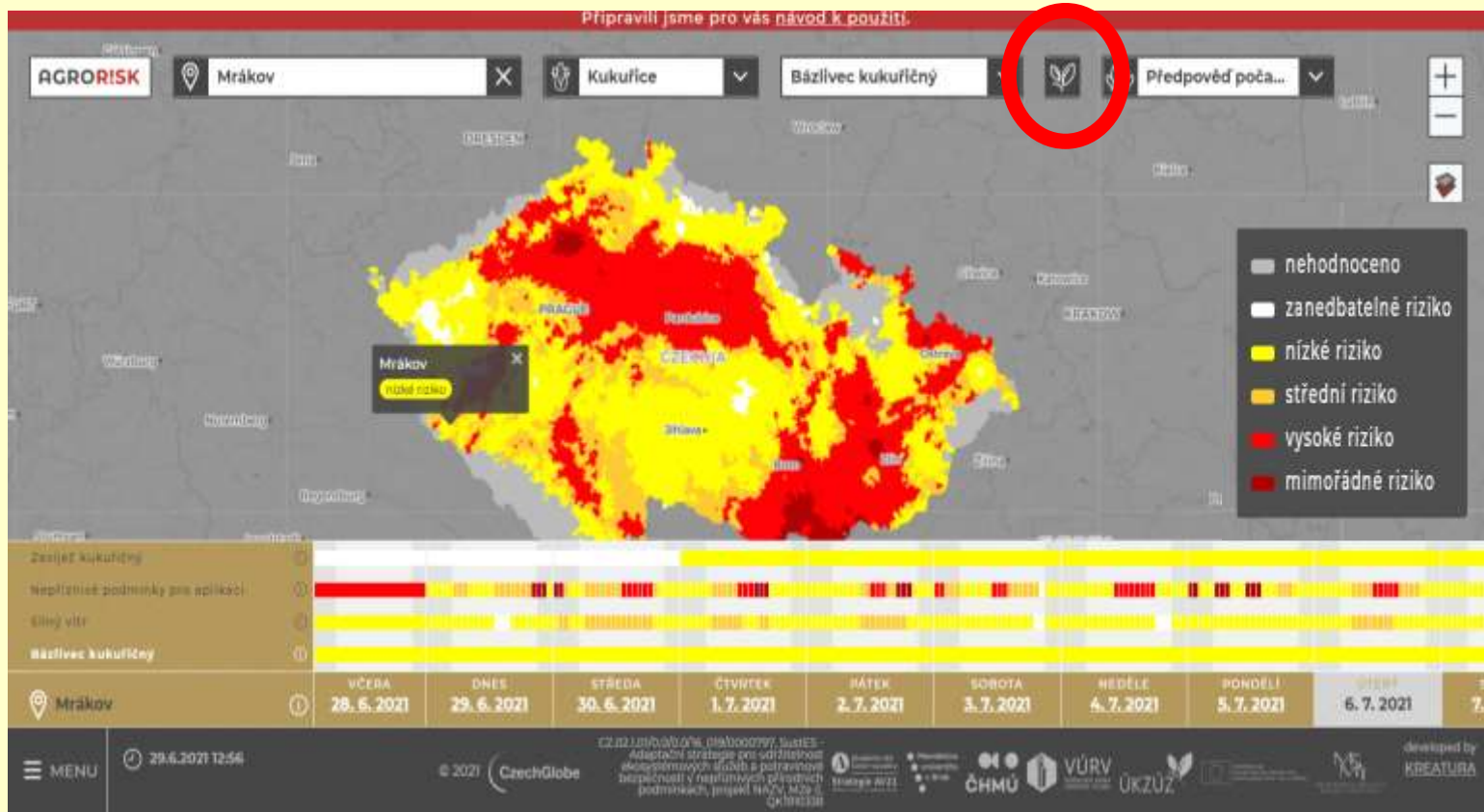





# Poslední příklad - škůdce

# www.agrorisk.cz

## - bázlivec kukuřičný- předpověď



# bázlivec kukuřičný- pozorovaný výskyt

 **ÚKZÚZ**  
**Rostlinolékařský portál**

Uživatel nepřihlášen

Vyhledávání  
Domů  
Obecné rostlinolékařství  
Rostlinolékařská poradna ▶  
Plodiny/rostliny  
Poruchy a poškození rostlin  
Škodlivé organismy (ŠO) ▼  
Aktuální výskyty v okrese  
Aphid Bulletin  
Choroby  
**Škůdci**  
Plevele  
Parazitické rostliny  
Export dat o výskytu

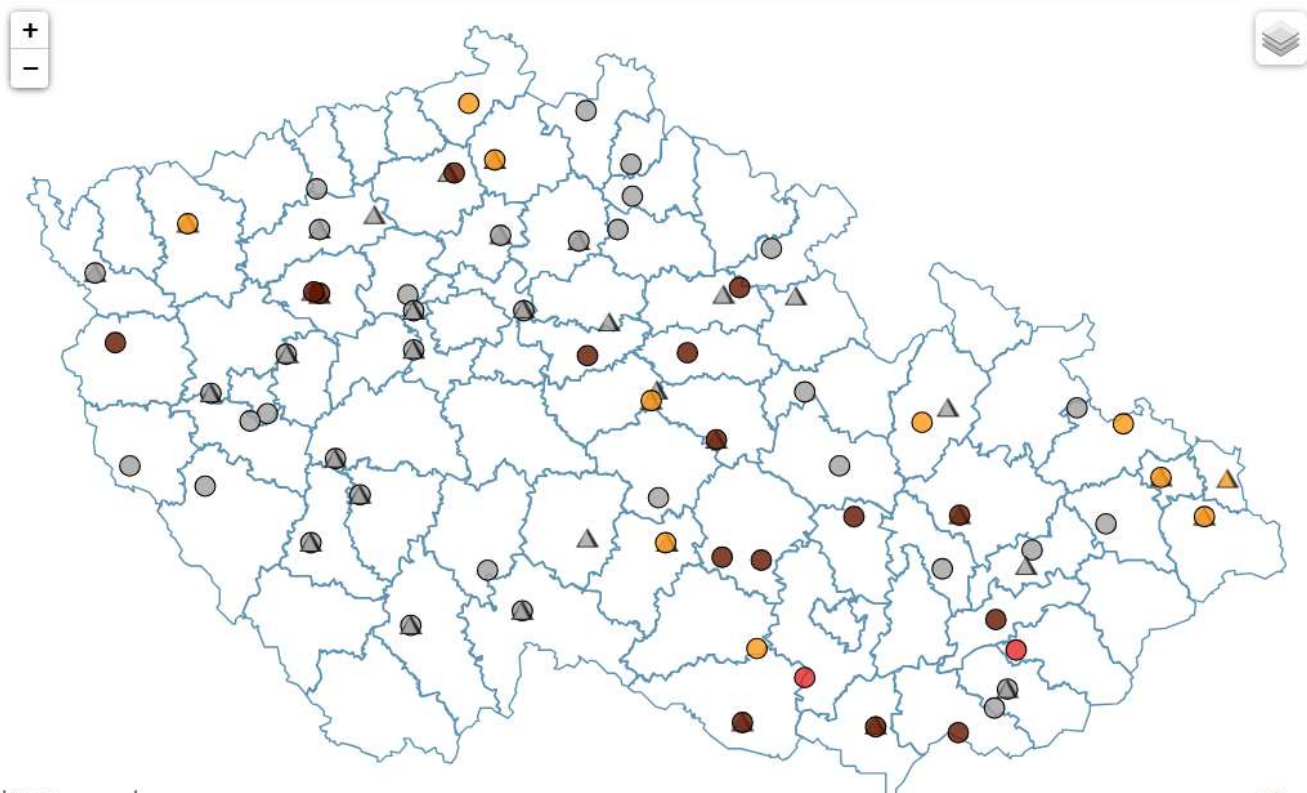
nová aktualita Škodlivé organismy (ŠO) > **Škůdci** > bázlivec kukuřičný > Mapa výskytu

Info Fotogalerie Přípravky na OR Mapa výskytu Ostatní kapitoly ▼

Archiv ▼ 2022 | 2023 | **2024**

Filtr: **výskyt:** maximální výskyt - jaro datum od - do: 01.01.24 - 14.08.24 Plodiny...

**bázlivec kukuřičný - maximální výskyt od 01.01.24 do 14.08.24**



50 km Leaflet | ČÚZK

# Detailní popis + registrované přípravky

ÚKZÚZ Rostlinolékařský portál

nová aktualita Škodlivé organismy (ŠO) > **Škůdci** > bázlivec kukuřičný > Info

Info Fotogalerie Přípravky na OR Mapa výskytu Ostatní kapitoly

## bázlivec kukuřičný

*Diabrotica virgifera virgifera*

**invazní druh**

**třída:** hmyz (*Insecta*) **řád:** brouci (*Coleoptera*) **čeleď:** mandelinkovití (*Chrysomelidae*)

**EPPO kód:** [DIABVI](#)

### Základní charakteristika

### Hostitelské spektrum

Hlavní hostitelskou rostlinou je kukuřice, příležitostně další druhy z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*). Brouci hvězdnicovitých (*Asteraceae*), i



### Popis

Brouci 4–7 mm dlouhí. Celkoví spíše tmavším zbarvením na krátkých tykadla jsou kratší a zadeček z Vajíčko je velké 0,4 × 0,6 mm, kukla světlá, krémově zbarvená

ÚKZÚZ Rostlinolékařský portál

Uživatel nepřihlášen

Vyhledávání

Domů

Obecné rostlinolékařství

Rostlinolékařská poradna

Plodiny/rostliny

Poruchy a poškození rostlin

Škodlivé organismy (ŠO)

Aktuální výskyty v úkrose

Aphid Bulletin

Choroby

**Škůdci**

Plevely

Parazitické rostliny

Export dat o výskytu

nová aktualita Škodlivé organismy (ŠO) > Škůdci > bázlivec kukuřičný > **Přípravky na OR**

Info Fotogalerie **Přípravky na OR** Mapa výskytu Ostatní kapitoly

veikobalení malobalení

Napište alespoň tři znaky z obchodního jména přípravku...

Filtr: plodina škodl. org. biolog. funkce skupina úč. látek... účinná látka... způsob účinku režim přetvoření...

Vyčistit filtr

**Název přípravku** Celkem bylo nalezeno přípravků: 17

Přípravek	Plodina	Škodl. org.	Dávka	OL (dny)	Konec použití
<b>Účinná látka</b>					
<b>Relem 0,8 MG</b> <i>Cypermethrin</i>	kukuřice	drátovci, bázlivec kukuřičný	12-24 kg/ha	AT	31.10.2025
	EZ: ne Pozn.: max. 1x				
<b>Caradine</b> <i>Acetamiprid</i>	kukuřice cukrová	bázlivec kukuřičný	0,15 l/ha	28	28.02.2034
	EZ: ne Pozn.: od: 51 BBCH, do: 75 BBCH; max. 1x				
<b>Caradine</b> <i>Acetamiprid</i>	čirok, proso seté, bér italský	bázlivec kukuřičný, zavijedi	0,15 l/ha	56	28.02.2034
	EZ: ne Pozn.: od: 51 BBCH, do: 75 BBCH; max. 1x				

# Vstup do menu

Připravili jsme pro vás návod k použití.

AGRORISK  Souhrnná mapa Počet rizikových faktorů Krytonosci v Feb...

Pro další nabídku klikněte do mapy nebo zadejte katastr do vyhledávacího pole

Česká republika	VČERA 22. 2. 2022	DNEŠ 23. 2. 2022	ČTVRTEK 24. 2. 2022	PÁTEK 25. 2. 2022	SOBOTA 26. 2. 2022	NEDĚLE 27. 2. 2022	PONDĚLÍ 28. 2. 2022	ÚTERY 1. 3. 2022	STŘEDA 2. 3. 2022
-----------------	----------------------	---------------------	------------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------	---------------------	----------------------

© 2022 CzechGlobe

ČZ.02.1.01/0.0/0.0/16\_0/16\_0/000/797\_RuralES - Adaptační strategie pro udržitelnost ekosystémových služeb a potravinové bezpečnosti v nešťastných přírodních podmínkách, projekt NAZV, MZe č. JKL190338

ČHMÚ VÚRV ÚKZÚZ

developed by KREATURA

**Menu icon circled in red**



# Menu nabídka

AGRORISK

## Menu



AKTUALITY

SLEDUJEME BIOTICKÁ RIZIKA

SLEDUJEME ABIOTICKÁ RIZIKA

KONTAKT

O PROJEKTU

PROJEKTOVÝ TÝM

PUBLIKACE

SPRÁTELENE WEBY

LICENCE A ODPOVĚDNOST

OCHRANA OSOBNÍCH ÚDAJŮ

≡ MENU

🕒 5.3.2022 13:46

© 2022 CzechGlobe

CZ03180100 GPR, DRÁŽBOUCNÝ, SUDICE -  
Adaptivní strategie pro udržitelnost  
vzrostlého výživu, zdraví a prosperitu  
v podmínkách, projekt NAZV, MZe 1  
Q61900000

Strategie W21

MŠMT

MZD

MMR

VÚRV

ÚKZÚZ

MZe

MZe

MZe

MZe

MZe

developed by  
KREATURA

# První ucelené informace pro uživatele

## Zpravodaj AGRObase – 25.2.2021

Systém včasného varování před abiotickými a biotickými riziky

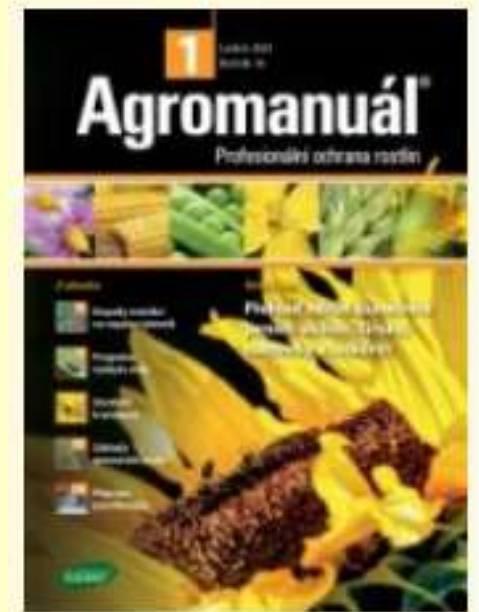
[www.agrorisk.cz](http://www.agrorisk.cz)



# Detailní informace pro uživatele

## Agromanuál - 3/2021

Agrorisk.cz - systém včasné výstrahy před negativními dopady počasí



## Agromanuál - 3/2022

Portál agrorisk.cz - zkušenosti z ročního provozu

# Nejen Agromanuál....

## Publikace

### Zajímavé články a vědecké práce s vazbou na AgroRisk

- Žalud Z. et al.: Klimaticky podmíněný posun výrobních období na území ČR do roku 2050, Specializovaná mapa s odborným obsahem, Gróva SPO Z. 2/2022/SPLUS, Mendělu v Brně, 2022, s. 15
- Práhl I. T. a kol.: Mrazové poškození květů stromů, Zemědělec, 2022.
- Žalud Z.: Agronik.cz, Větrný ženíkov, 31.3.2022.
- Křem K.: Bioclick faktory - využití portálu Agronik v ochraně rostlin, Větrný ženíkov, 31.3. 2022.
- Mužný M.: Nové detailní mapy předpovědi počasí pro zemědělce, Větrný ženíkov, 31.3. 2022.
- Růžek P.: Abiotická faktory - využití portálu Agronik k optimalizaci agrotechniky, Větrný ženíkov, 31.3.2022.
- Práhl I. T. et al.: Teplé jaro, jarní mrazy, růst a setílnost ozimů, Agrobase, 2022.
- Šubrtová et al.: Portál agronik.cz - zkušenosti z ročního provozu, Agromanuál, 3/2022.
- Žalud et al.: Agronik.cz - portál včasné výstrahy před negativními dopady počasí, Významné aspekty rostlinolékařské péče Webinar - 10.2.2022
- Laštůvka Z.: Klimatická změna a další faktory ovlivňující druhové složení a početnost škůdců, Významné aspekty rostlinolékařské péče Webinar - 10.2.2022
- Růžek P., Kusa H., Vavara B.: Efektivní hnojení řepky dusíkem při vysoké ceně fosforu, květy nejprve, 1 - 22, 2022.
- Žalud Z. et al.: Změna klesatu a roční produkce, Úroda 9/2021, příl.
- Žalud Z. et al.: Agronik.cz - portál včasné výstrahy před negativními dopady počasí, Role rostlinolékařství v ochraně potraviných řetězců při změně klimatu, Pardubice 3 - 4.11.2021
- Růžek P., Kusa H., Watzová E.: Zvýšení obsahu bílkovin v zrna pšenice pozdním přihnojením dusíkem, Selaská revue, 2021
- Žalud Z. et al.: Agronik.cz, Systém včasné výstrahy před negativními dopady počasí, Agromanuál 3/2021.
- Puzhánková C. et al.: Scientifická máření aktuální evapetranspirance cukrové řepy, Listy cukrovarnické a řepářské, 2021.
- Růžek, P., Kusa H., Múhlbachová C.: Hnojení močovinou a směsí amoniaku, Selaská revue, 2021.
- Růžek, P., Kusa H., Vavara B., Watzová E.: Přihnojení ozimé dusíkem na začátku jara, Selaská revue, 2021.
- Tisková zpráva Agrární komory 31.3.2021, Zemědělcům pomůže předvídat rizika nový portál
- Žalud Z. et al.: Systém včasného varování před abiotickými a biotickými riziky - www.agronik.cz, Agrobase, 2021
- Žalud Z. et al.: Změna klimatu a její dopady pro poší produkci se zaměřením na cukrovou řepu v České republice, Listy cukrovarnické a řepářské, 2020.
- Trnka M. et al.: Agroklimatické podmínky let 2019 a 2020 v kontextu trendů minulých let i předpokládaného vývoje klimatu, Úroda, 6/2020.
- Hájková L. et al.: Vliv klimatické změny na termíny setí, vycházení a sklizně cukrové řepy, Listy cukrovarnické a řepářské, 2020.
- Práhl I. T. et al.: Jarní mrazy a poškození ozimů, Zemědělec, 2020.

# Menu nabídka

AGRORISK

## Menu



AKTUALITY

SLEDUJEME BIOTICKÁ RIZIKA

SLEDUJEME ABIOTICKÁ RIZIKA

KONTAKT

O PROJEKTU

PROJEKTOVÝ TÝM

SPRÁVČÍ

SPRÁTELENÉ WEBY

LICENCE A ODPOVĚDNOST

OCHRANA OSOBNÍCH ÚDAJŮ

# Odkaz na spřátelené weby

**klimatekazmena.cz**



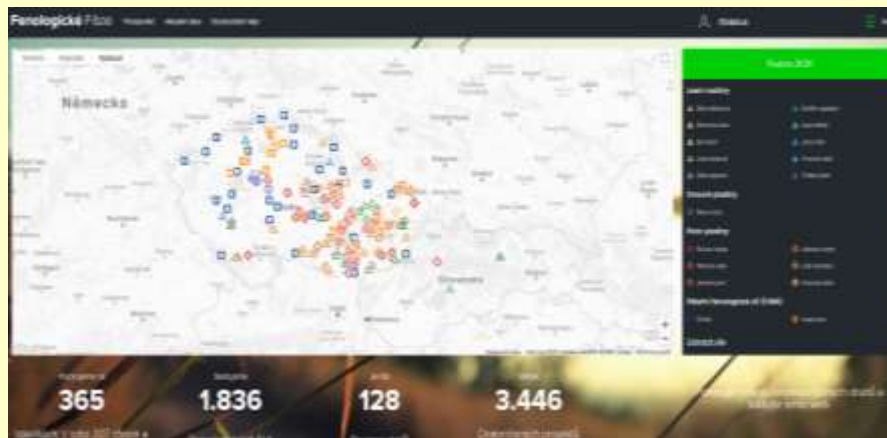
**intersucho.cz**



**firerisk.cz**



**fenofaze.cz**



**vynosy-plodin.cz**



# Návod k použití: [www.agrorisk.cz](http://www.agrorisk.cz)

Připravili jsme pro vás návod k použití.

The screenshot displays the Agrorisk web application interface. At the top, there is a navigation bar with the Agrorisk logo, a search field for "vyhledat katastr...", and several menu items: "Souhrnná mapa", "Počet rizikových faktorů", and "Krytonosci v řep...". A red oval highlights the text "Připravili jsme pro vás návod k použití." in the top right corner. The main area features a map of the Czech Republic with a blue overlay indicating risk levels. A legend in the bottom right corner shows the risk levels: 0 rizik (white), 1 riziko (light blue), 3 rizika (medium blue), 4 rizika (dark blue), 5 rizik (darkest blue), and nehodnoceno (grey). Below the map, there is a text box: "Pro další nabídku klikněte do mapy nebo zadejte katastr do vyhledávacího pole!". At the bottom, there is a calendar for the week of February 22, 2022, and a footer with logos for various organizations including VÚRV, ÚKZÚZ, and KREATURA.

AGRORISK

vyhledat katastr...

Souhrnná mapa

Počet rizikových faktorů

Krytonosci v řep...

0 rizik

1 riziko

3 rizika

4 rizika

5 rizik

nehodnoceno

Pro další nabídku klikněte do mapy nebo zadejte katastr do vyhledávacího pole!

Česká republika

VČERA 22. 2. 2022

DNEŠ 23. 2. 2022

ČTVRTEK 24. 2. 2022

PÁTEK 25. 2. 2022

SOBOTA 26. 2. 2022

NEDĚLE 27. 2. 2022

PONDĚLÍ 28. 2. 2022

ÚTERÝ 1. 3. 2022

STŘEDA 2. 3. 2022

© 2022 CzechGlobe

Adaptace strategie pro odvětvovou ekologičtější a bezpečnější v nepříznivých přírodních podmínkách, projekt NAZV, MZP a ZK190336

VÚRV

ÚKZÚZ

KREATURA

# Závěr

**Jde o živý portál**, kdy na úrovni katastru


- doplňujeme další rizika (především biotické faktory)
- Je možná zpětná vazba uživatelů formou dotazníku

Na mnoha místech **propojen s RLP**

- aktuální výskyty
- registrované přípravky na ochranu

**Agrorisk za uživatele nerozhodne,  
rozhodnout musí rostlinolékař, agronom, ale  
na portále lze nalézt **INFORMACE k  
rozhodnutí!****



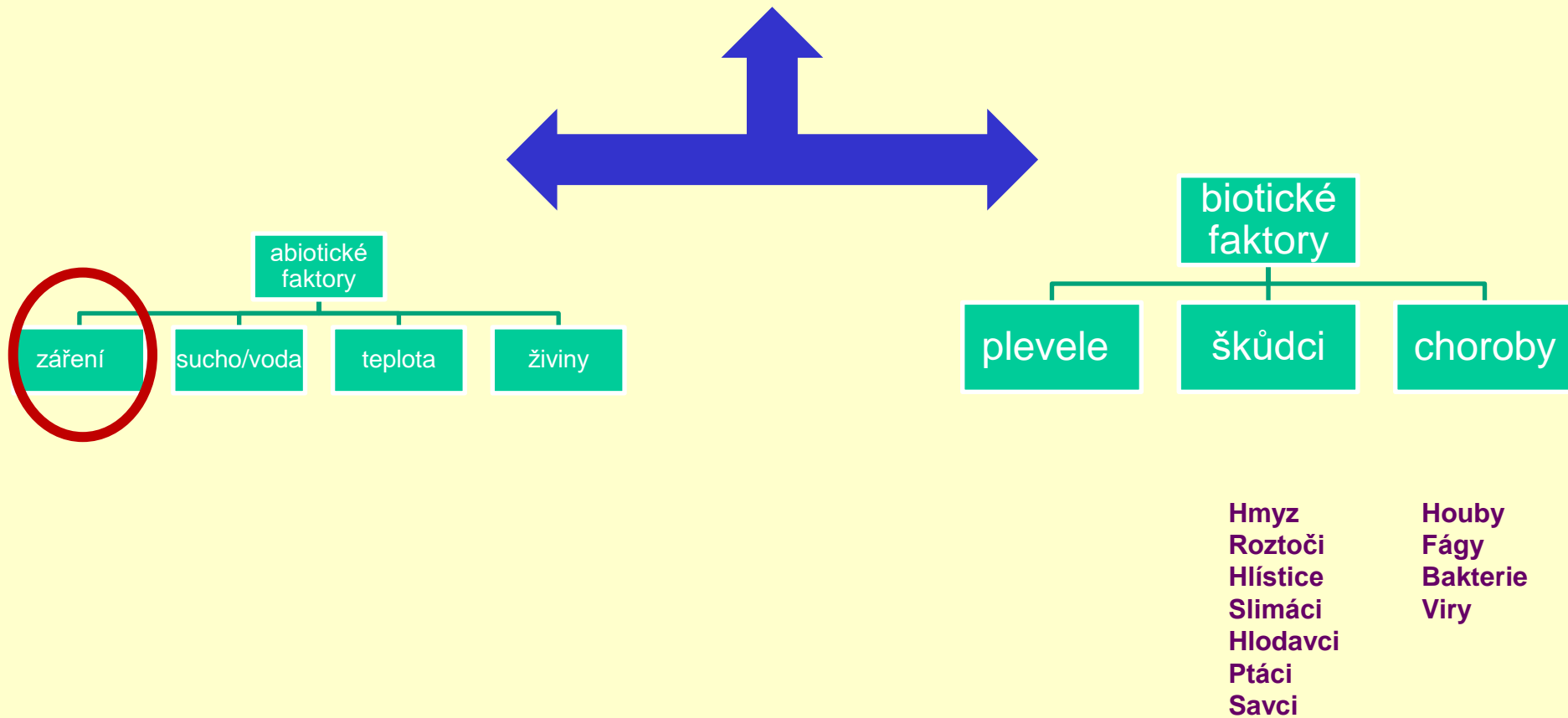


**Tady 19.11. začít**

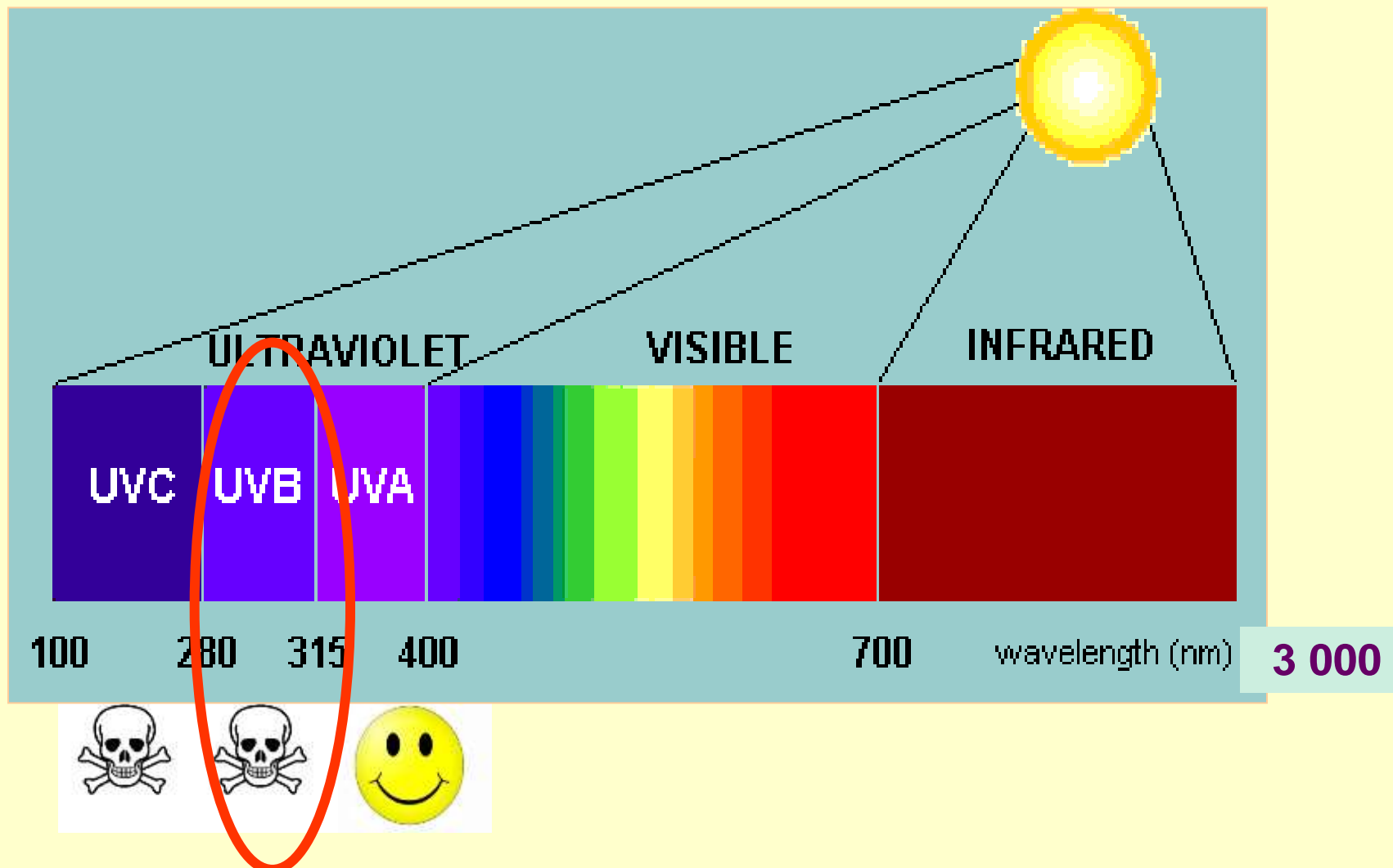


**A teď přehled faktorů  
ovlivňující výnos**

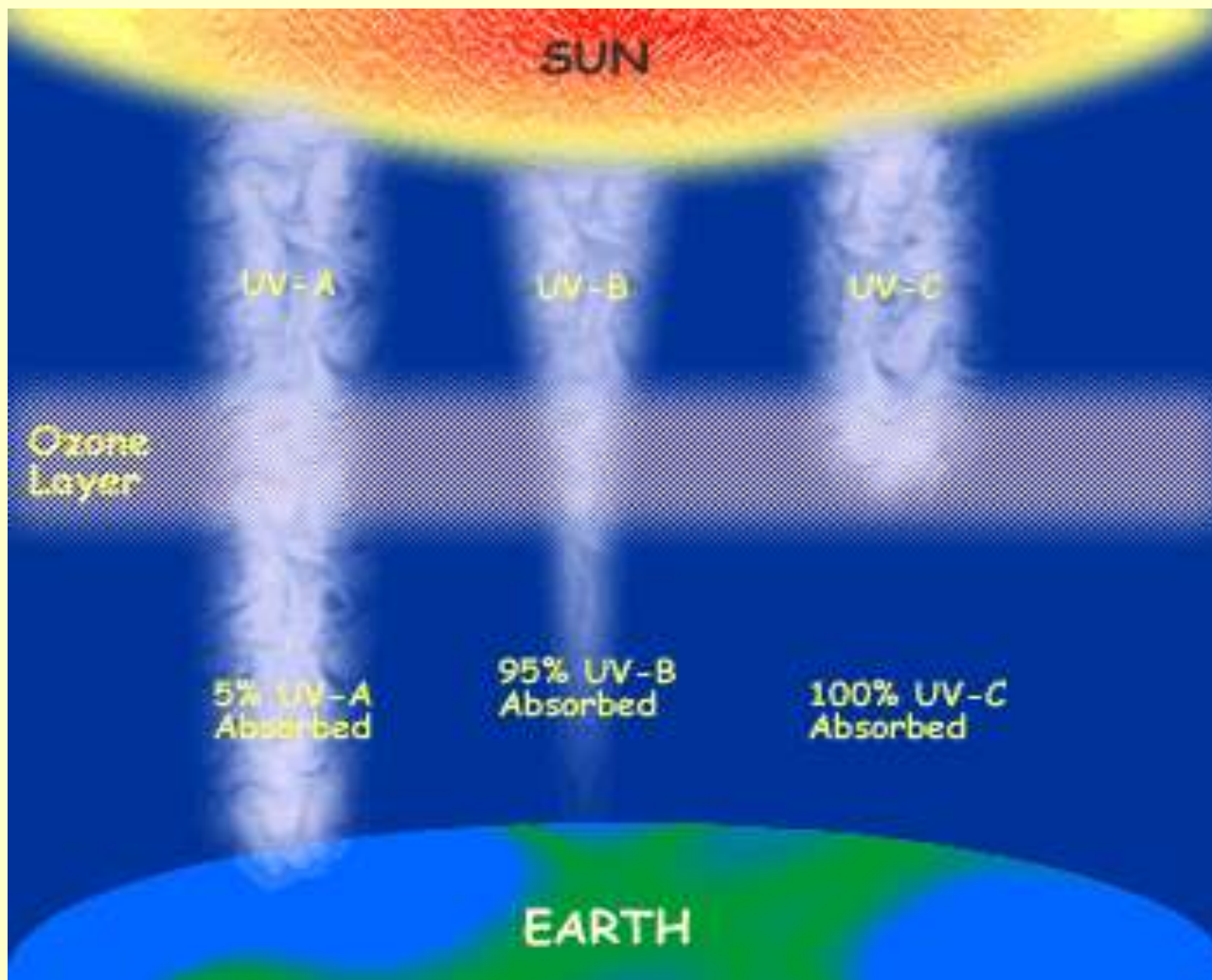
# Ztráty výnosu - zjednodušeně



# UV – záření



# Atmosféra a UV záření



# Dopady zvýšeného UV na rostliny

- Pigmentace ( xantofyly, antokyany, flavonoidy )
- Fotosyntéza
- Růst
- Fertilita
- Konkurenční tlak

# Dopady na rostliny

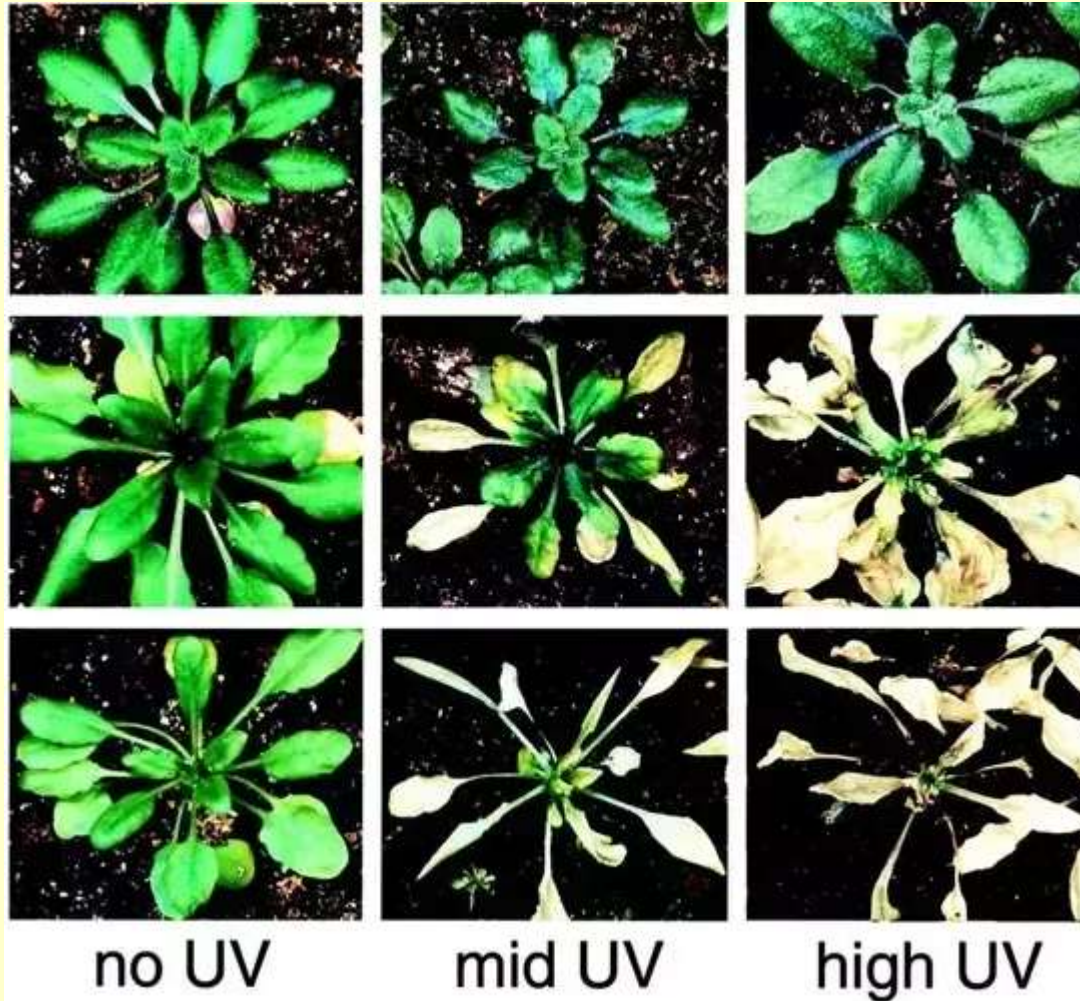


# Příklady adaptace rostlin





# Dopady na rostliny - růst



# Příklady poškození rostlin/plodů

UV-B Damage



No UV-B Damage

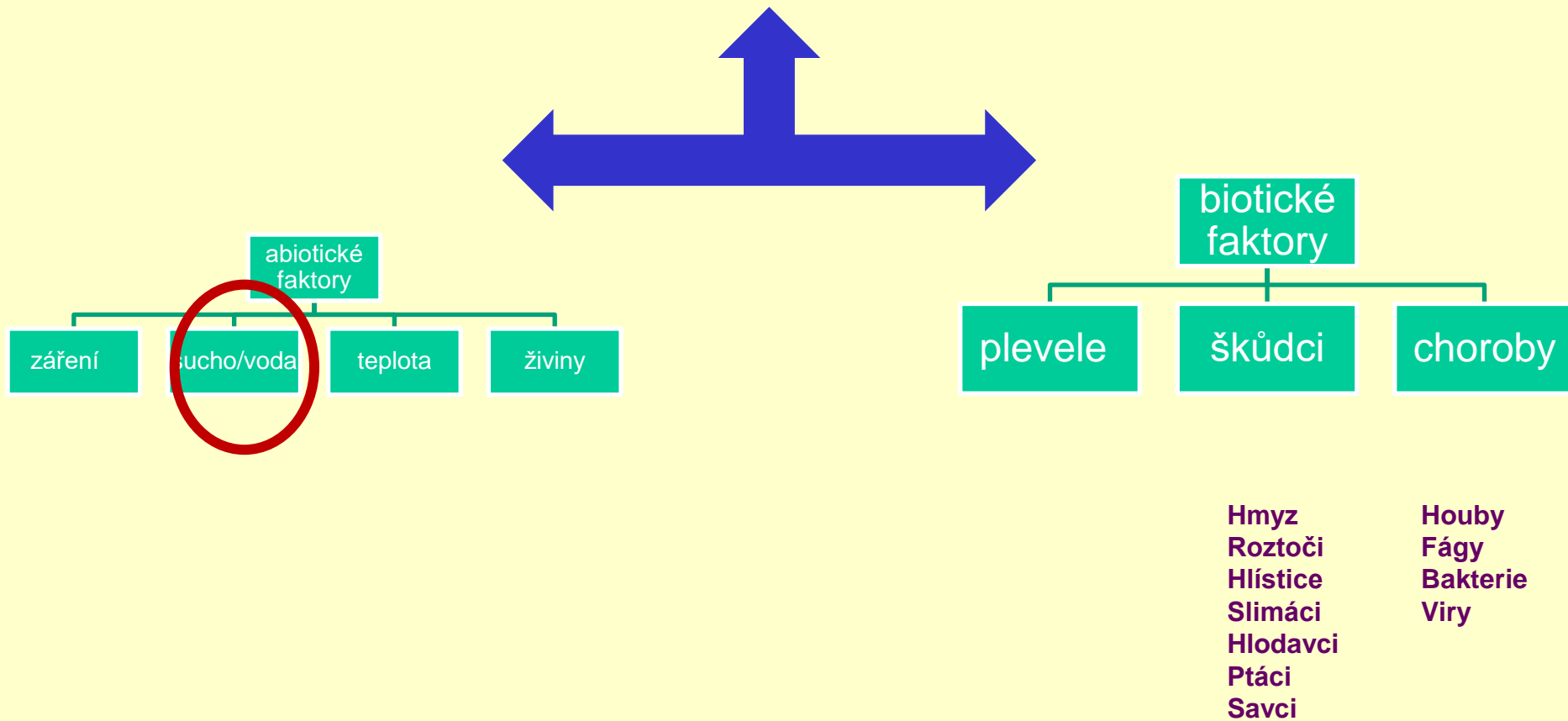


# Rozdělení rostlin podle citlivosti k UV-B záření

*(Krupa and Kickert, 1998)*

<b>Tolerantní</b>	<b>Střední</b>	<b>Citlivé</b>
<b>Pšenice</b>	<b>Ječmen</b>	
<b>Kukuřice</b>	<b>Žito</b>	<b>Paprika</b>
<b>Tabák</b>	<b>Hrách</b>	<b>Okurky</b>
<b>Jetel</b>	<b>Sója</b>	<b>Hořčice</b>
<b>Vojtěška</b>	<b>Rajčata</b>	<b>Řepka</b>
<b>Slunečnice</b>	<b>Rýže</b>	<b>Oves</b>
<b>TTP</b>	<b>Brambory</b>	

# Ztráty výnosu





**Voda – sucho – viz. předchozí  
dvě přednášky**

Proto teď spíše voda

# Negativní vlivy – spojené se sněhem

(Pojišťovna to nazývá vyzimováním )

- **Vyležení**
- **Vymáčení (vymokání)**

# Vyležení obilnin a trav

- 1) Sníh napadl na vegetaci co není v dormanci
- 2) omezená fotosyntéza, ale běží respirace
- 3) odumření rostlin následkem jejich vyčerpání pod dlouhodobým působením silné vrstvy sněhu za spoluúčasti fytopatogenních hub, zejména plísně sněžné (*Monographella nivalis* var. *Nivalis*, *Microdochium nivale* – plíseň sněžná).

nivalis = latinsky sněžný, sněhový



- bezprostředně po roztání sněhu se objevují na porostu bělavé až růžově zabarvené skvrny konidií plísní
- výsledkem jsou mezerovité nebo zcela uhynulé plochy porostů
- více citlivé na vyležení jsou **žita a triticales** než pšenice a ječmeny, z trav jílky a psinečky pak i další trávy

# Plíseň sněžná – nemoc

## Rážovka sněžná – houba





# Vyležení - Vyležení porostu triticales, Domanínek (foto V. Heger, 07.03.2019)



# Vyležení pšenice



# Vymáčení (vymokání)

kdy mohou být rostliny zaplaveny vodou z tajícího sněhu i ledu po oblevě a jarním zaplavení

# Vymáčení



- 1 nasycená půda
- 2 podzemní voda
- 3 utužená půda

# Vymáčení



...a pak se vrátí mráz a je konec



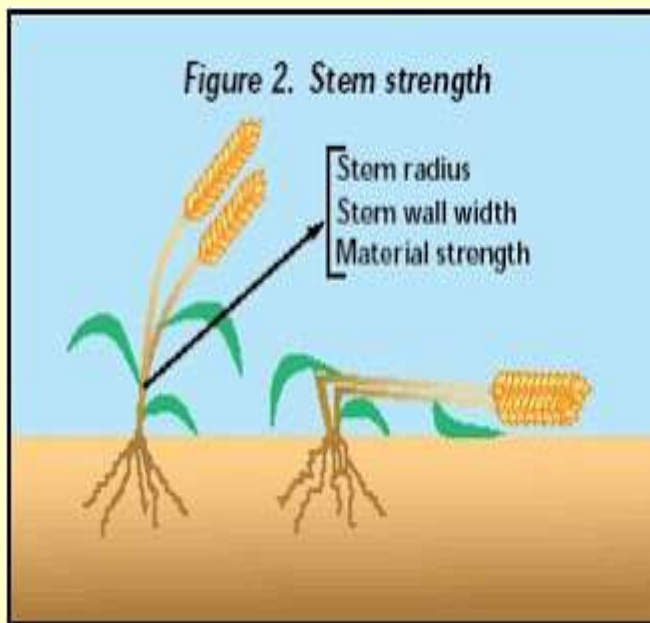


## **Další dva typy abiotických rizik**

- **poléhání – kroupy nebo vítr**
- **déšť (voda v půdě) v době sklizně**

# Poléhání (kroupy a vítr)

- Náchylnost k poléhání
  - Přehnojení dusíkem
  - Hustota porostu, kdy hustý porost je stejně náchylný jako řídký
  - Odrůda (obrázek) – mechanická náchylnost



**Průměr stébla**  
**Šířka stěny stébla**  
**Pevnost stébla**



# Poléhání - vítr

- Větrém způsobené plošné položení stébel je často rovnoběžné s jeho směrem.



# Poléhání - kroupy

- **Intenzivní srážky** (často spojenými s oblakem typu cumulonimbus, tedy bouřkou a kroupami), které nasycují až přemokřují půdu.



# Poléhání - kroupy

- postihuje především obilniny - intenzivní srážky (často spojenými s oblakem typu cumulonimbus, tedy bouřkou a kroupami), které nasycují až přemokřují půdu.
- Intenzivní srážky nemají rovnoběžné položení klasů



# Poléhání (kroupy a vítr)

- Ekonomické ztráty jsou tím vyšší, čím je polehnutí v ranější fenologické fázi. Dřívější polehnutí snižuje nejen výnos zrna, ale zhoršuje i jakost zrna a způsobuje problémy s průběhem sklizně.



# Poléhání (kroupy a vítr)

- Poléhání je umocněno zdravotním stavem (choroby pat stébel či poškození kořenového systému škůdci např. bázlivec kukuřičný) porostu.



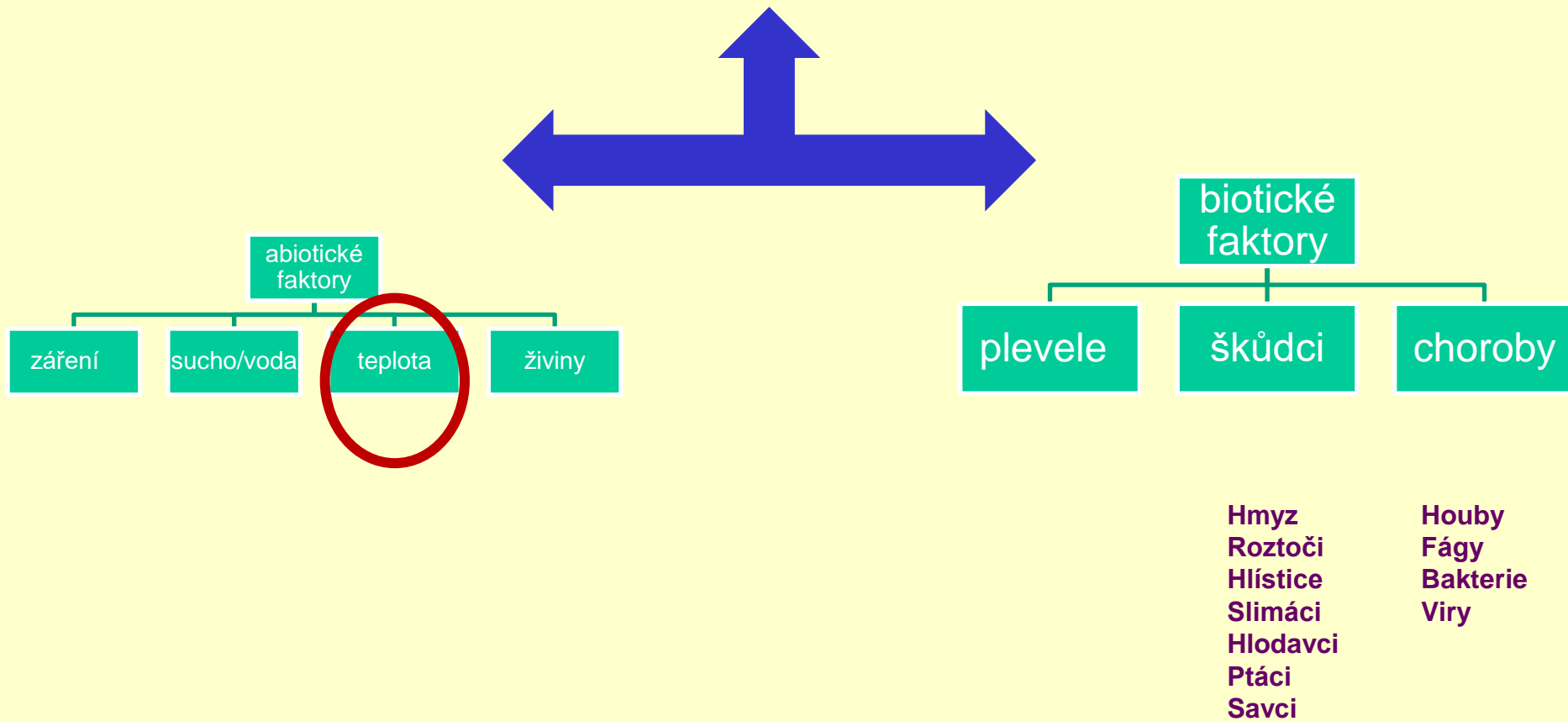
(stéblolam, černání kořenů a báze stébel obilnin, lemovaná stébelná skvrnitost a obecná krčková a kořenová hniloba..)

# Druhý nepojistitelný jev

**Srážky v době sklizně!  
např. 2020**



# Ztráty výnosu

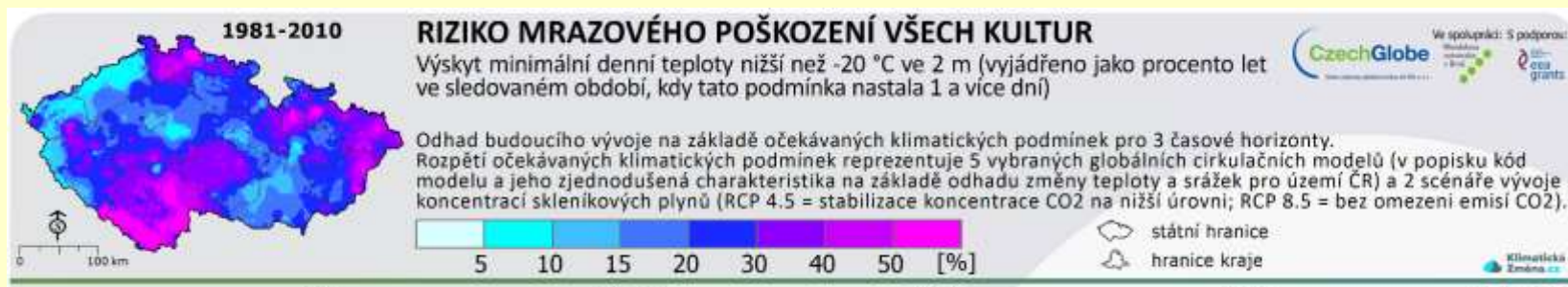




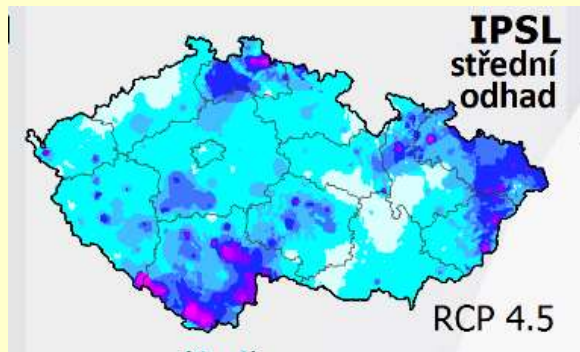


# Mráz v zimě

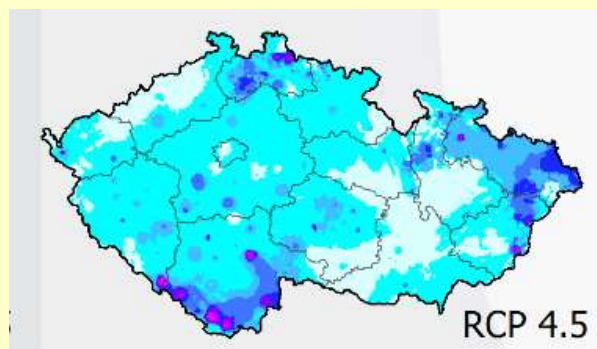
# Zimní mrazy (pod $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ )



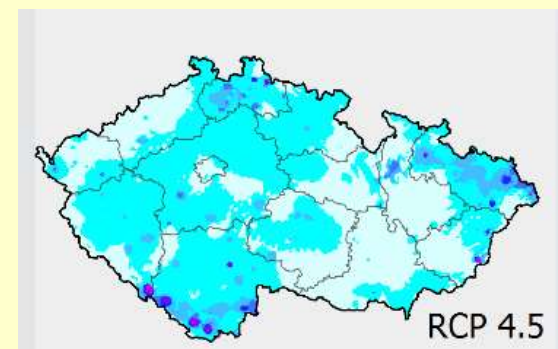
## 2030



## 2050



## 2090



# Vymrznutí ozimých plodin

- **Náhlé silné holomrazy**
  - je spojeno s **tvorbou ledu** v rostlinných pletivech
  - **zmrznutí půdy** a zvláště při **opakovaném zmrznutí a roztátí**, kdy se povrchová vrstva půdy vertikálně zvedá, může docházet (zvláště u mělce zasetých porostů) i k vytahování rostlin. Přitom může docházet i k přetrhání kořínků.
- Rostliny ozimů musejí projít během podzimu **postupným otužováním**, kdy dochází k indukci jejich **mrazuvzdornosti**.

# Mrazuvzdornost má tři fáze:

## 1. podzimní otužování:

díky postupně se snižující teplotě a zkracujícímu se dni, tvorba sacharidů

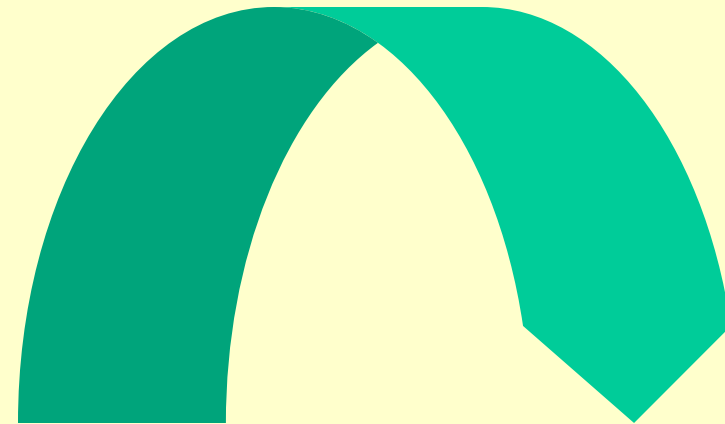
## 2. udržení odolnosti:

## 3. ztráta odolnosti:

s oteplováním v předjaří

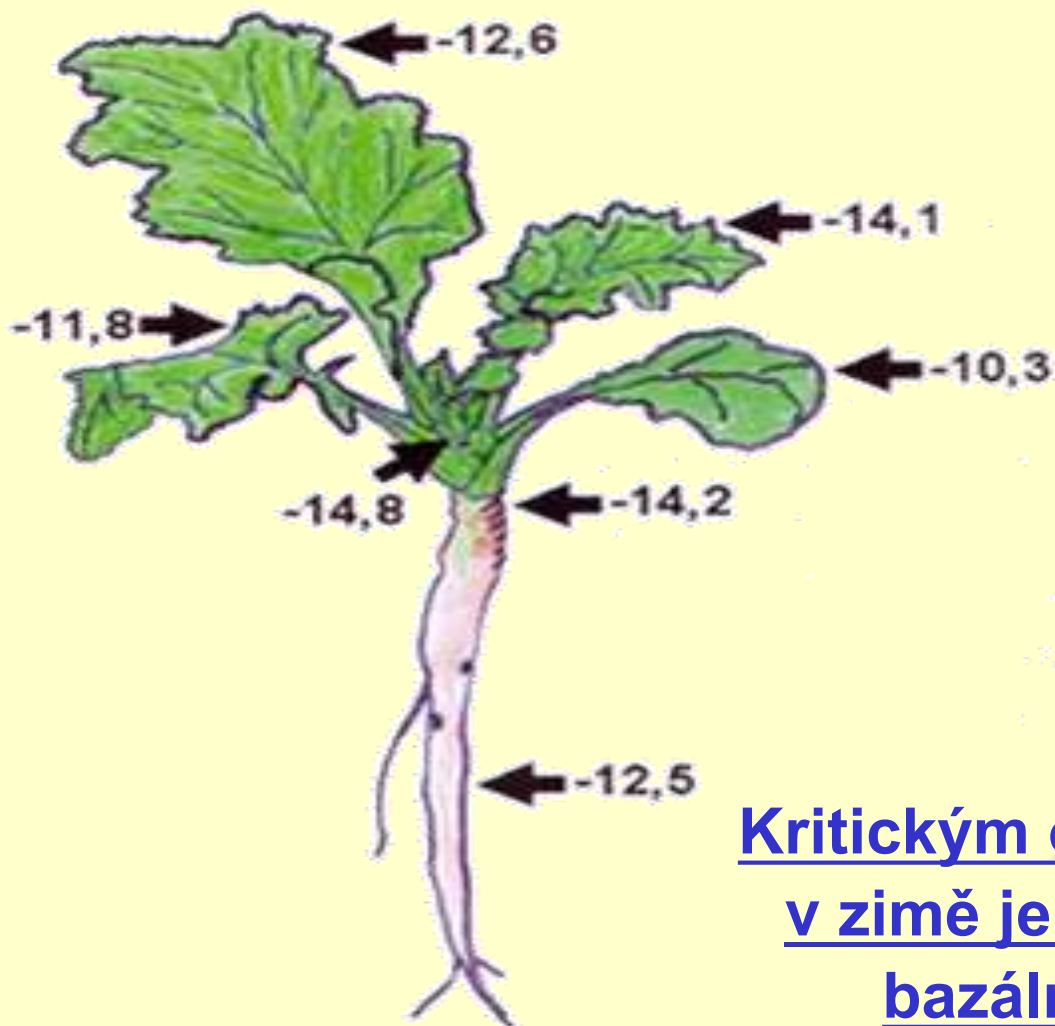
•  $KT_{50}$  poškozeno 50% rostlin

•  $LT_{50}$  zničeno 50% rostlin



čím nižší tím  
lépe

# Příklad mrazuvzdornosti řepka ( $LT_{50}$ )



Kritickým orgánem pro přežití obilnin v zimě je **odnožovací uzel**, u řepk **bazální hypokotylová část a diferencující se vrchol.**

# Příklad mrazuvzdornosti (LT<sub>50</sub>)

Graf - Dynamika mrazuvzdornosti řepky během zimy



# Obilniny LT50 – letální teplota 50%

Největší odolnost mrazům  
(mrazuvzdornost) má

žito ozimé (-25 až -30 °C) – vyšší polohy

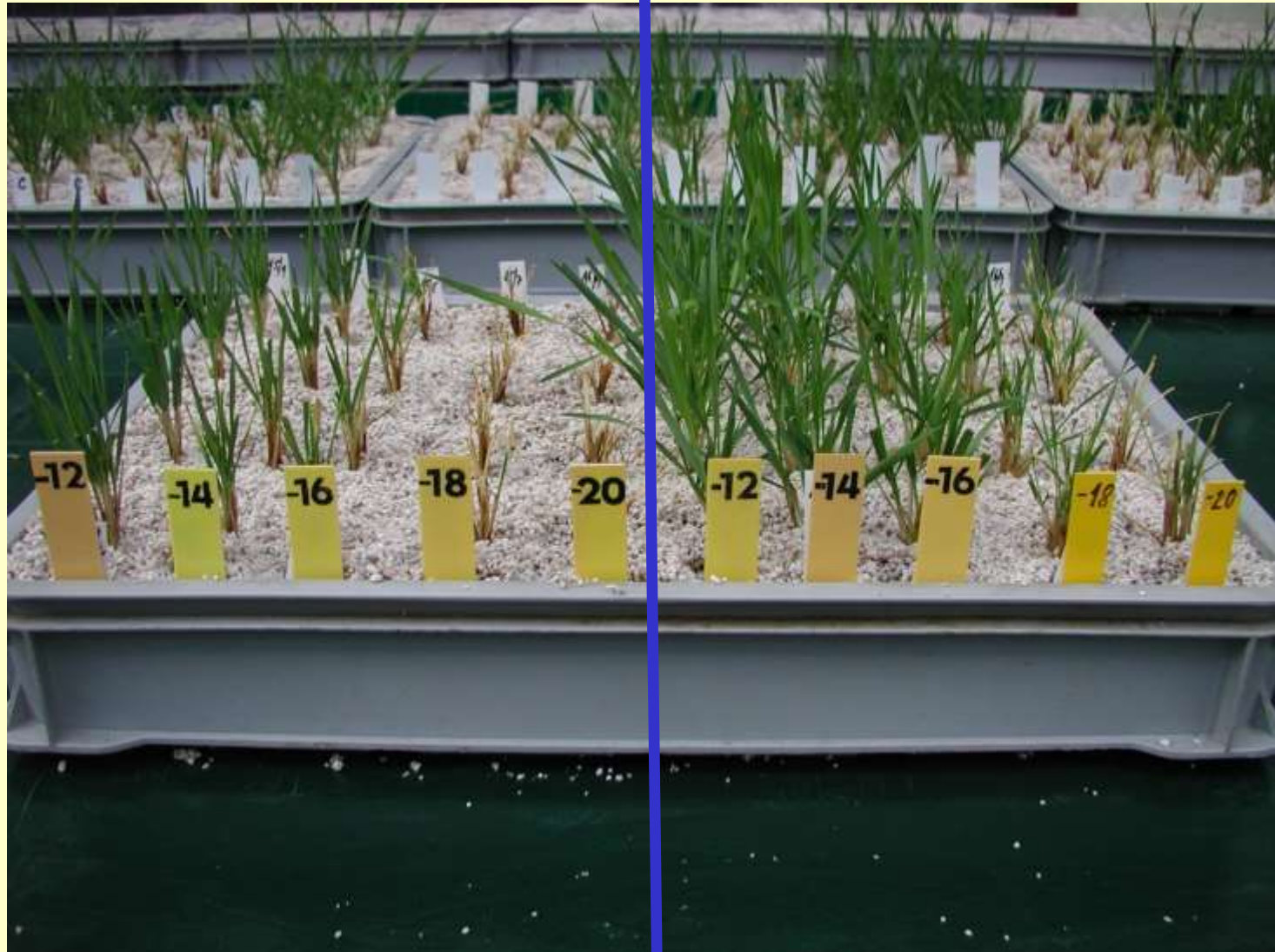
tritikale ozimé (až -20 °C)

pšenice ozimá (-15 až -20 °C)

řepka ozimá ( -15 až -20 °C)

ječmen ozimý (-12 až -15 °C)

# Pokus = Vymrzání pšenice (odrůdy, regenerace...)





# Vymrzlý porost pšenice



# Vymrzlý porost řepky



# Pole



Obr. 2 Odběr rostlin řepky pomocí kladiva a majzlíku při teplotě  $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$  za účelem testování životaschopnosti (Foto Spáčilová)

# Řepka ozimá (jarní testování metodika Agrotest, fyto)

uhynulá



Obr. 5 Řez uhynulou rostlinou, horní část kořene i vegetační vrchol poškozen hnilobou

slabě regenerující



Obr. 6 Řez slabě regenerující rostlinou, vnitřní pletiva kořene jsou hnědá, větší přírůstek listů

silně regenerující



Obr. 7 Řez lépe regenerující rostlinou, pletiva kořene jsou jen mírně nahnědlá, část vzrostlého vrchole uhnílá, přírůstek listů větší

zdravá



Obr. 8 Řez zdravou rostlinou, pletiva jsou pevná a světlá



**Je-li více než 50 % rostlin  
vymrzlých – doporučení zaorat**

# Stromy = mrazové desky



# Mladé meruňky – odumírají + houby





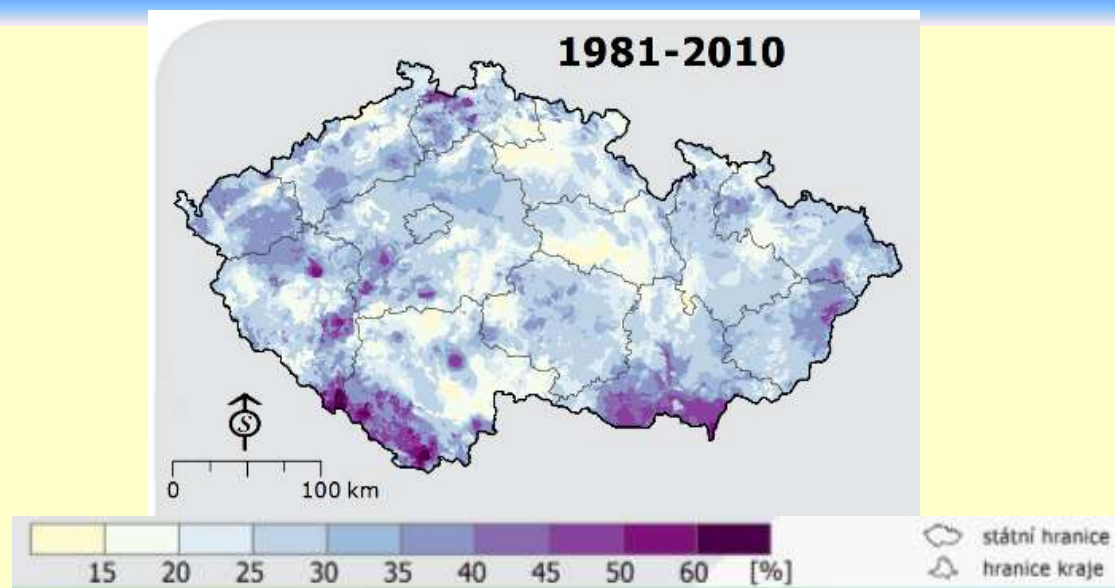
# **Jarní mráz**

**(pro kukuřici i podzimní)**

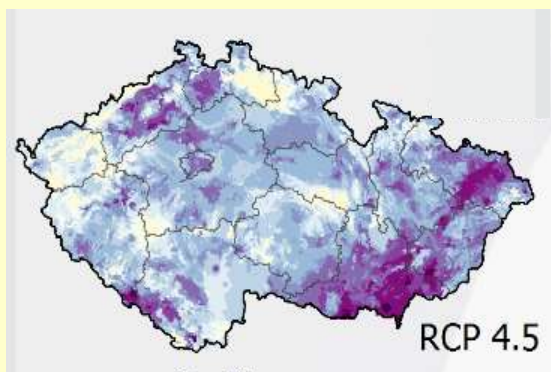
Něco bylo v přednášce o fenologii



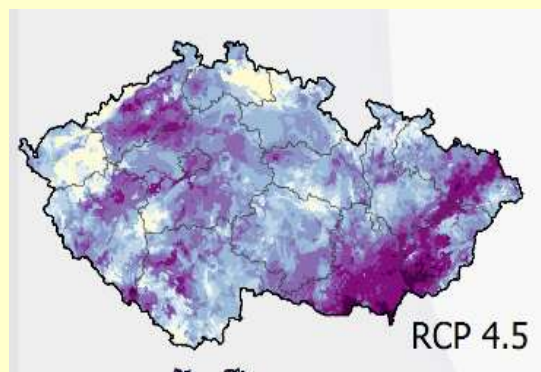
# Jarní mrazíky (pod 0 °C) před tím 5 dnů nad 10 °C



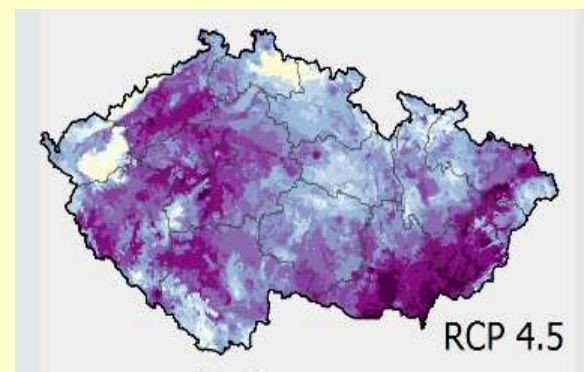
2030



2050



2090



# odolnost proti jarním mrazíkům

Rozlišujeme:

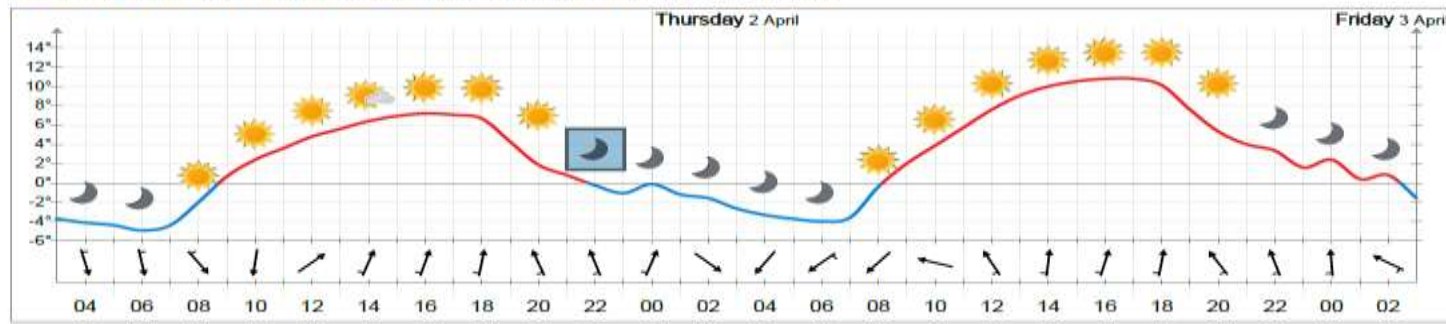
- poškození **chladem**
- poškození **mrazem**

**Mrazíky:**

- ▶ **radiační:**  
inverzní, **jasná obloha, nízká vlhkost, bezvětrí**  
(dále: princip mrazové kotliny)
- ▶ **advekční:**  
**přemístěním** vzduchových hmot – studených, jsou  
podstatně silnější
- ▶ **radiačně – advekční:**  
kombinace

# Jarní mrazík radiační

Meteogram for Rajhradice Wednesday 03:00 to Friday 03:00



Jasná obloha  
bezvětrí  
suchý vzduch

# Jarní mrazík advekční



Beast from east

# Plodiny

vegetační mrazíky	teploty vzduchu v 0,05 m a 2m						
	Riziko						
	zanedbat						
plodina	od	do	elné	nízké	střední	vysoké	mimořádné
ječmen j	15.4.	30.4.	>=-1	<-1	<-5	<-8	<-11
pšenice o	15.4.	30.4.	>=-1	<-1	<-5	<-8	<-11
Brambory	15.4.	30.4.	>=3	<3	<2	<0	<-2
cukrovka	15.3.	30.4.	>=4	<4	<0	<-5	<-9
kukuřice	15.4.	30.4.	>=4	<4	<-1	<-3	<-5
řepka	15.4.	30.4.	>=0	<0	<-4	<-7	<-10
chmel	15.3.	30.4.	>2	> -1 <2	>-4 <-1	>-7 <-4	<-7
ovocné stromy	15.3.	30.4.	>2	> -1 <2	>-4 <-1	>-7 <-4	<-7
vinná réva	15.3.	30.4.	>2	<2	<-1	<-3	<-6

# Nejpodrobněji VÚRV- Ing. Ilja Tom Prášil, CSc.

## Jarní mrazy a poškození ozimů – III.

Po velmi teplé zimě 2019/2020 (prosinec až únor), kdy většina ozimých plodin bez problému přezimovala a rané reprodukční fáze vývoje dosáhly rostliny již během února, přišla období doprovázená jarními mrazíky (viz část I, Zemědělec 19/2020). Výrazný pokles teplot pod bod mrazu na přelomu března a dubna k  $-9$  až  $-12$  °C byl u některých porostů ozimů příčinou silného poškození listů rostlin, ale i odnoží u obilnin (viz část II, Zemědělec 20/2020).

Ranních poklesů teplot s výskytem mrazů bylo však během dubna a v první polovině května několik, naposledy na ledové muže (přesněji 12. až 16. května). Přehled mrazových období ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby, v. v. i., v Praze-Ruzyni (VÚRV), včetně dosažení minimální teploty uvádíme v tabulce 1.

Tab. 1 – Období jarních mrazů a dosažené minimální teploty



Tab. 2 – Jarní mrazy, růstové fáze pšenice, jejich citlivost na mrazy a projevy poškození mrazem u pšenice

Růstová fáze BBCH	Odnožování – jaro	Sloupkování	Naduřování listové pochvy	Metání	Kvetení	Po odkvětu
Přibližná teplota	$-11$ °C	$-4$ °C	$-2$ °C	$-1$ °C	$0$ °C	$-2$ °C
Projevy poškození	žloutnutí listů, spálené špičky listů	vymrznutí vrcholů, žloutnutí až hnědnutí listů, ohnutí stonku	sterilita kvitků, zkroucení klasů v listové pochvě, poškození stonku, změna barvy listů	sterilita kvitků, zbělení klásků a osin, poškození dolní části stěbla, změna barvy listů	sterilita kvitků, zbělení klásků a osin, poškození dolní části stěbla, změna barvy listů	zmenšení, scvrknutí a odbarvení zrn, snížení klíčivosti
Dopad na výnos	nizký až střední	střední až vysoký	střední až vysoký	vysoký	vysoký	nizký až střední

# Jarní mráz a pšenice



**Hodně zlé je  
–5°C po dobu  
30 minut**

# Jarní mráz a řepka





zmrzlé brambory

Ty dobře regenerují, ale zpozdí se...



# Pozdní jarní mrazíky



# Poškození mrazem



**Sekundární očko poté co primární zmrzlo**

# Rok 2020

Příběh moravských meruněk a týdne vysokých denních a nízkých nočních teplot:

28.3. 2020 pupeny se otvírají



30.3. květy jedou naplno



1.4. ještě bojují proti -4 °C



3.4. vše ztraceno při -7 °C



# Každý rok je to jinak










2.4. 2020 ☹️









2.4. 2021 😊



# Ovocné stromy x jarní mrazíky









									
JABLOŇ	Nalévání květních pupenů	Rašení květních pupenů	Zelené špičky (myší ouško)	Viditelný květní pupen	První růžové poupě	Růžová poupata (balónek)	První květ otevřený	Plné kvetení	Konec kvetení
<b>MT</b>	-8,9	-7,8	-5,0	-2,8	-2,2	-2,2	-2,2	-1,7	-1,7
<b>LT10</b>	-9,4	-8,9	-5,6	-2,8	-2,2	-2,2	-2,2	-2,2	-2,2
<b>LT50</b>	-16,7	-12,2	-9,4	-6,1	-4,4	-3,9	-3,9	-3,9	-3,9









									
HRUŠEŇ	Nalévání květních pupenů	Rašení květních pupenů	Beze jména	Viditelná poupata	První bílé poupě	Bílá poupata	První květ otevřený	Plné kvetení	Konec kvetení
<b>MT</b>	-7,8	-5,0	bez dat	-4,4	-2,2	-1,7	-1,7	-1,7	-1,1
<b>LT10</b>	-9,4	-6,7		-4,4	-3,9	-3,3	-2,8	-2,2	-2,2
<b>LT50</b>	-17,8	-14,4		-9,4	-7,2	-5,6	-5,0	-4,4	-4,4








								
TŘEŠEŇ	Nalévání květních pupenů	Rašení květních pupenů	Zelené špičky	Poupata uzavřena	Rozevirání poupat	První bílé poupě	První květ otevřený	Plné kvetení
<b>MT</b>	-5,0	-5,0	-3,9	-2,2	-2,2	-1,7	-1,7	-1,7
<b>LT10</b>	-8,3	-5,6	-3,9	-3,3	-2,8	-2,8	-2,2	-2,2
<b>LT50</b>	-15,0	-12,8	-10,0	-8,3	-6,1	-4,4	-3,9	-3,9

**MT** – minimální teplota trvání mrazu krátké – bez poškození  
**LT10 a LT90** expozice více než 30 minut – poškození 10 resp. 90 %

# Ovocné stromy x jarní mrazíky

								
SLIVOŇ	Nalévání květních pupenů	Rašení květních pupenů	Zelené špičky	Viditelné květní pupeny	První bílé poupě	První květ otevřený	Plné kvetení	Konec kvetení
MT					-3,0	-2,8	-2,2	-1,1
LT10	-10,0	-8,3	-6,7	-4,4	-3,3	-2,8	-2,2	-2,2
LT50	-17,8	-16,1	-13,9	-8,9	-5,6	-5,0	-5,0	-5,0

								
MERUŇKA	Nalévání květních pupenů	Rašení květních pupenů	Růžové poupě	První bílé poupě (balónek)	První květ otevřený	Plné kvetení	Konec kvetení	Zvětšování semeníků / plůdky
MT		-5,0		-3,9		-2,2		-0,6
LT10	-9,4	-6,7	-5,6	-4,4	-3,9	-2,8	-2,8	-2,2
LT50		-17,8	-12,8	-10,0	-7,2	-5,6	-4,4	-3,9

							
BROSKVOŇ	Nalévání květních pupenů	Rašení květních pupenů	Růžový kalich	První růžové poupě (balónek)	První květ otevřený	Plné kvetení	Konec kvetení
MT	-5,0			-3,9		-2,8	-1,1
LT10	-7,8	-6,1	-5,0	-3,9	-3,3	-2,8	-2,2
LT50	-17,2	-15,0	-12,8	-9,4	-6,1	-4,4	-3,9

Zdroj: Prášil I et al. Ovocnářství 2023

# Způsoby protimrazové ochrany

**zavlažování - až do -5 °C spolehlivé (dávka 2-3 mm/hod)**

- 1) uvolnění latentního tepla při mrznutí
- 2) zavlažení půdy zvýší se tepelná vodivost a tím rychlejší přísun tepla z hloubky k povrchu,
- 3) vlhkost vzduchu se zvýší a tím opět zabrání se vyzařování z povrchu

**zadýmování**

sníží se vyzařování z povrchu význam jako oblačnost

**umělá cirkulace**

rozruší se inverzní vrstva

**zahřívání** = zvýšení teploty

**přikrývání** = mulčování - princip je, že se zdvihne aktivní povrch nad porost a tak nejvíce ztrácí ta přikrývka

**růstové regulátory (modrá zelená skalice??)**

u ovocných stromků – snaha oddálit začátek vegetace

# Ochrana závlahou – uvolnění latentního tepla - nesmí se přerušit!!





# Závlaha x vinice



- **Zhoršení struktury půdy**
- **Vyplavení živin**
- **Potřeba vody**
- **Velká investice**
- **Vlhkomilné nemoci**
- **Nepřístupnost pozemku díky podmáčení**

# Mlhostroj



Foto 4: Použití přístroje na výrobu mlhy na ochranu květu před jarními mrazíky

# Parafínové svíce



Svíce hoří mírným plamenem vysokým přibližně třicet centimetrů, a to šest až deset hodin.

- 50 000 Kč/ha
- Extrémně pracné
- Objemné na skladování
- Kouř

# Ochrana větrným generátorem

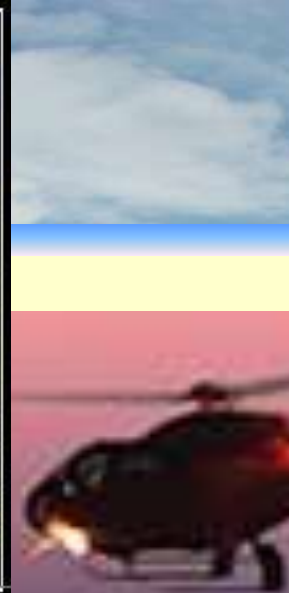


- **Drahé**
- **Nemusí dosáhnout inverzní vrstvy**
- **Hluk**
- **Neúčinné při více než 7km/h**



# Rozrušení inverzní vrstvy





**HELICOPTER FROST PROTECTION:** Helicopter forces warmer air from inversion layer to ground level

# Břeclavsko 2017



# Preventivní opatření

## ▶ **Prevence (zemědělství):**

správná výživa, přehnojení dusíkem vyvolá vodnatost pletiv, rostlina tvoří více bílkovin na úkor glycidů, které jsou jednou z podmínek mrazuvzdornosti,

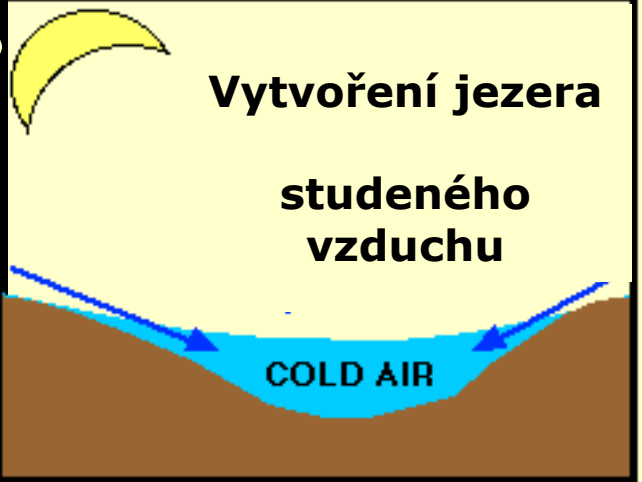
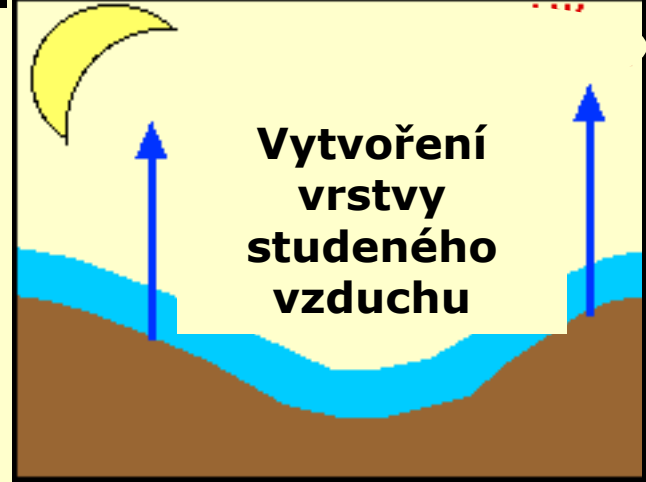
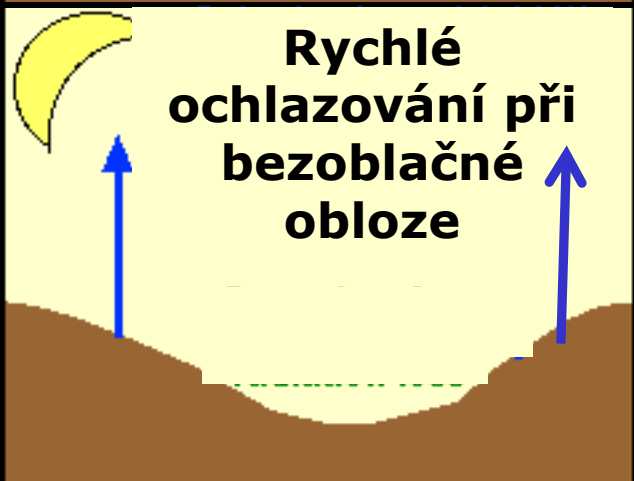
## ▶ **hnojení organickými hnojivy (zemědělství):**

je účinné protimrazové opatření, při jeho mikrobiálním rozkladu se uvolňuje hodně tepla.

## ▶ princip **mrazové kotliny:**

jasná obloha a bezvětří, ztráty vyšší než příjem, studený vzduch stéká po svazích rychlostí tak  $1-1,5 \text{ m.s}^{-1}$ ,





# Velké Hostěrádky 2020



# Živočichové – člověk: Pocitová teplota v závislosti na větru

Teplota °C	5	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-50
Vitr km/h												
5	4	-2	-7	-13	-19	-24	-30	-36	-41	-47	-53	-58
10	3	-3	-9	-15	-21	-27	-33	-39	-45	-51	-57	-63
15	2	-4	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-48	-54	-60	-66
20	1	-5	-12	-18	-24	-30	-37	-43	-49	-56	-62	-68
25	1	-6	-12	-19	-25	-32	-38	-44	-51	-57	-64	-70
30	0	-6	-13	-20	-26	-33	-39	-46	-52	-59	-65	-72
35	0	-7	-14	-20	-27	-33	-40	-47	-53	-60	-66	-73
40	-1	-7	-14	-21	-27	-34	-41	-48	-54	-61	-68	-74
45	-1	-8	-15	-21	-28	-35	-42	-48	-55	-62	-69	-75
50	-1	-8	-15	-22	-29	-35	-42	-49	-56	-63	-69	-76
55	-2	-8	-15	-22	-29	-36	-43	-50	-57	-63	-70	-77
60	-2	-9	-16	-23	-30	-36	-43	-50	-57	-64	-71	-78
65	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-79
70	-2	-9	-16	-23	-30	-37	-44	-51	-58	-65	-72	-80
75	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-59	-66	-73	-80
80	-3	-10	-17	-24	-31	-38	-45	-52	-60	-67	-74	-81

1 m/s \* 3,6 =  
km/hod

20 km/h asi  
5 m/s

# Přednášky Aplikovaná agrometeorologie

**www.mendelu.cz**

**kliknout na:**

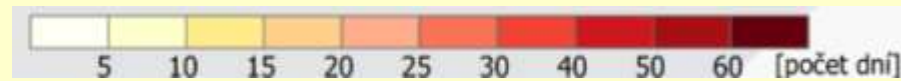
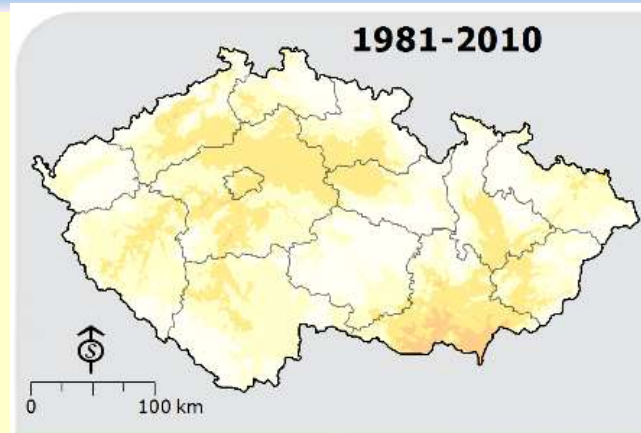
- ⇒ **Naše fakulty**
- ⇒ **Agronomická fakulta**
- ⇒ **O fakultě**
- ⇒ **Organizační struktura fakulty**
- ⇒ **Ústav agrosystémů a bioklimatologie**
- ⇒ **Výuka**
- ⇒ **Materiály ke stažení**
- ⇒ **Aplikovaná agrometeorologie AF**

( [https://web2.mendelu.cz/af\\_217\\_multitext/ke\\_stazeni/aplikovana/](https://web2.mendelu.cz/af_217_multitext/ke_stazeni/aplikovana/) )



**Vysoké teploty**

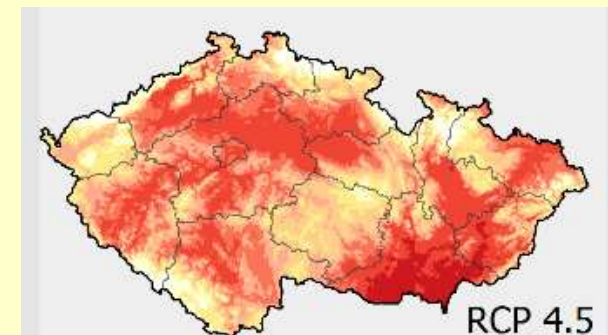
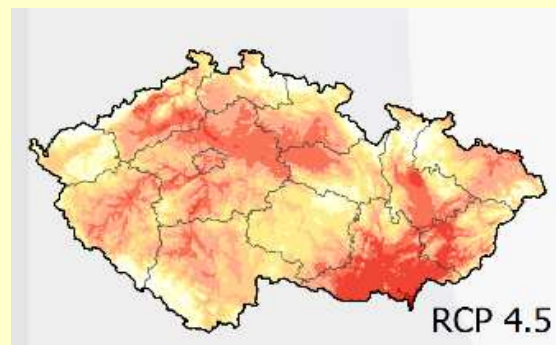
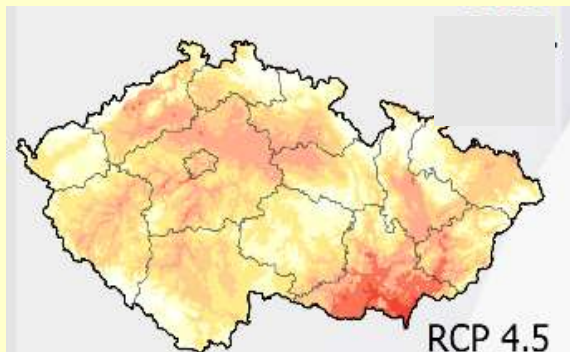
# Počet tropických dnů (den, kdy teplota překročila 30°C)



**2030  
+10 dnů**

**2050  
+20 dnů**

**2090  
+35 dnů**

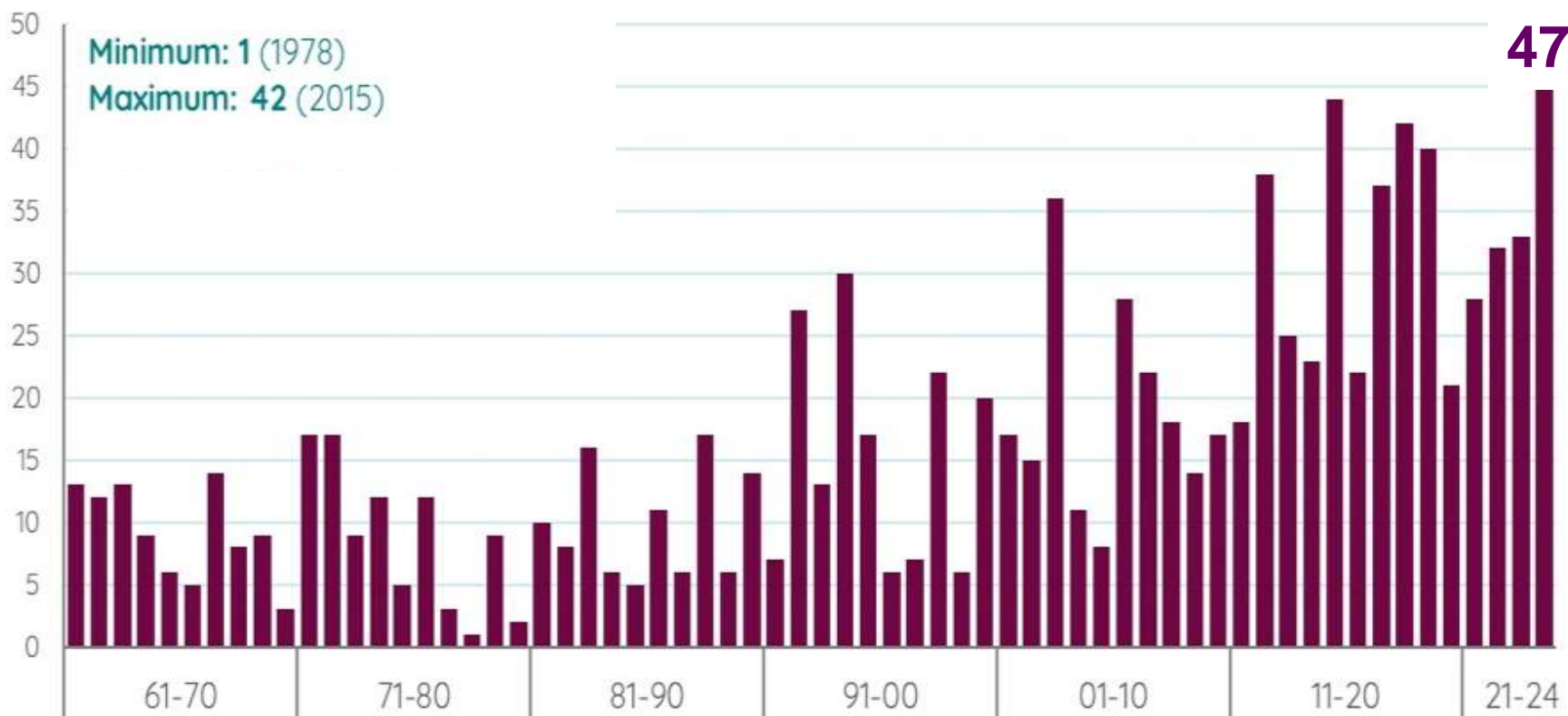


# Nárůst tropických dní (1961-2024)

## 3x více

Počet tropických dní

Počet tropických dní na stanici Strážnice  
1961-2024





# **Vysoké teploty a rostliny**



# Připomeneme: (už jsme viděli)

## Vysoké teploty ? C3 a C4

### **C3** – Optimum pro růst (fotosyntézu) a vývoj 20-22°C

(mírný klimatický pás) karboxylačním enzymem je rubisco (karboxyluje RuP<sub>2</sub>) a prvním produktem fixace uhlíku je **tříuhlíkatá kyselina 3-fosfoglycerová** (PGA). Do této skupiny patří většina rostlinných druhů.

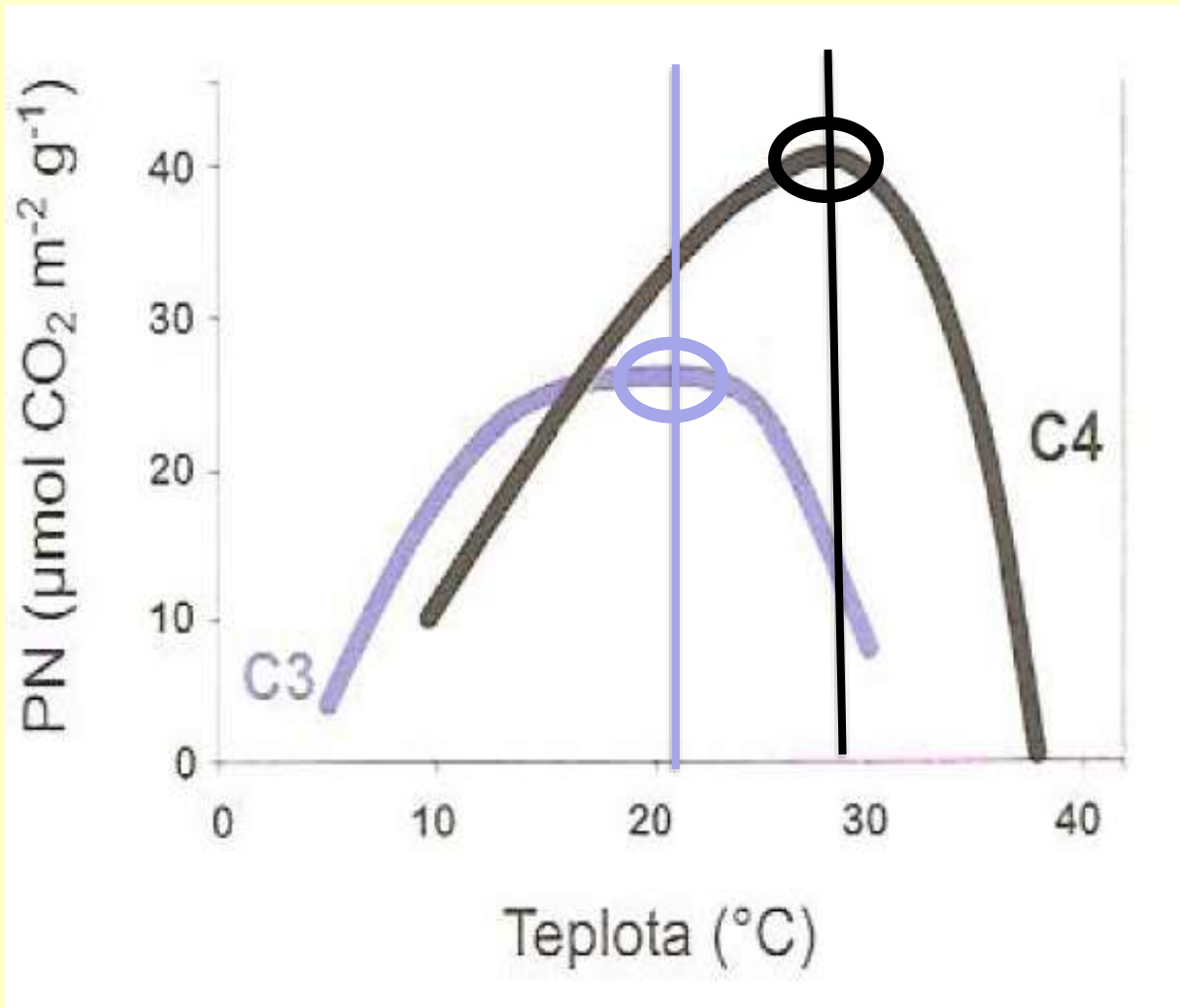
- Energeticky méně náročný typ fotosyntézy
- Reagují pozitivněji na změnu CO<sub>2</sub>

### **C4** – Optimum pro růst (fotosyntézu) a vývoj 28-30°C

(tropy, subtropy) karboxylační enzym je PEP karboxyláza (karboxyluje fosfoenolpyruvát – PEP) a prvním produktem fixace uhlíku je **čtyřuhlíkatá kyselina oxaloctová** (OAA).

- Energeticky více náročný typ fotosyntézy
- Reagují mírněji na změnu CO<sub>2</sub>

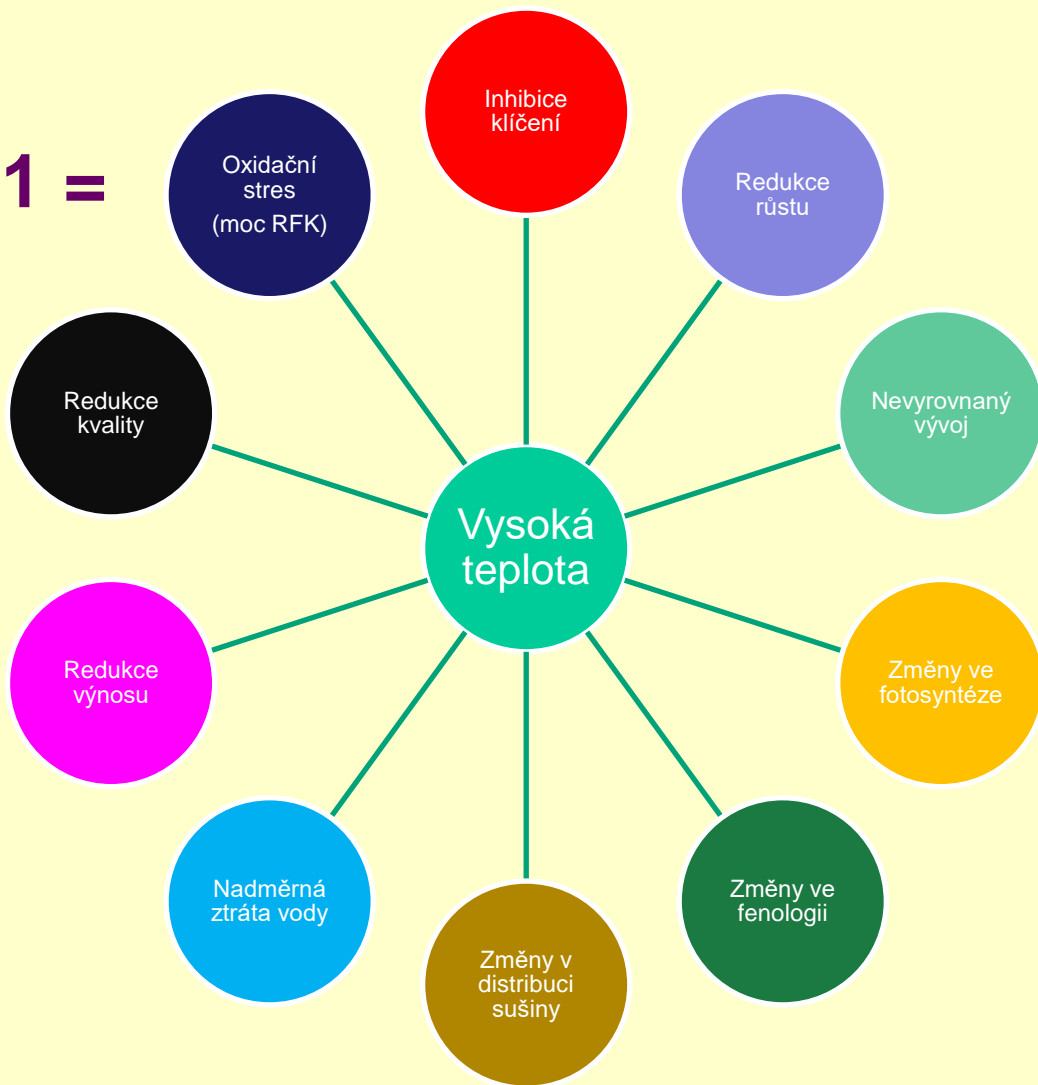
# Rychlost čisté fotosyntézy (PN) pro rostliny C3 a C4



## Přehřátí?

- klesá fotosyntéza
- roste transpirace

# Horká vlna 3 dny nad 30 °C (liší se definice ve Švédsku či Africe)



- **Horko – denaturace** – změna složení bílkovin projevující se např. změnou propustnosti buněčných membrán
- Horko, sucho = **rostlina zavře svoje průduchy**
- Ale zabrání přístupu vzduchu a **koncentrace vnitřního CO2 poklesne**
- Což vede k poklesu fixace uhlíku a fotosyntézy. NADPH (Nikotinamid adenin dinukleotid fosfát), který je běžně zdrojem energie při fixaci uhlíku v Calvinově cyklu, není při nedostatku CO2 štěpen na NADP a **nemůže tak přijímat elektrony** z elektron-transportního řetězce fotosyntézy.
- Tyto volné elektrony potom mohou redukovat molekulární kyslík (akceptor) O2 za **vzniku toxických volných radikálů: superoxidové radikály O2<sup>-</sup>, hydroxylové radikály ·OH, peroxylové radikály ROO·, singletového kyslíku 1O2 a peroxidu vodíku H2O2**, Tyto pak mohou poškodit enzymy, proteiny, lipidy a DNA.
- Dojde k **tvorbě oxidačního stresu** způsobeným tvorbou ROS (reactive oxygen species - **reaktivní formy kyslíku - RFK**) v chloroplastech, mitochondriích, endoplazmatickém retikulu, buněčné stěně, plazmatické membráně, peroxizómech a glyoxizómech.

**Dopad: vysoké teploty mají dopad na kvalitu produkce!!!**  
**negativa:** např. 10-15 % méně bílkovin v zrna u pšenice, obsah oleje u slunečnice, řepky, pokles obsahu hořkých látek u chmele  
**pozitiva:** pro kvalitu sladovnického ječmene (mírné zvýšení teploty, ale pozor na vodu)

# Vody dost, ale vysoká teplota!



**Rajče pěstované v klimaboxu  
vlevo (A) optimální podmínky, vpravo vysoká teplota (B)**

# Teplota a vegetační období Paradox?

**Vegetační období se prodlužuje**

Vegetační fáze plodin se zkracují

(rychlejší načítání teplotních sum,  
podpora dělení buněk)



**Vysoké teploty a zvířata**  
**(nízká teplota není problém)**

# Zvířata - stín



snižuje se  
příjem  
potravy...  
proč?

Zvíře se „naplní“ prostě vodou  
(2 až 2,5 x více vody) - kráva  
si vezme v extrému až 150  
litrů vody

Pozor na stav  
vlhkosti  
vzduchu

# Teplotní stres skotu (teplota a vlhkost)

stres se zvyšuje s rostoucí vlhkostí

Teplota [°C]	Relativní vlhkost [%]										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
18	61	61	62	62	62	63	63	63	64	64	64
20	62	63	64	64	65	65	66	66	67	67	68
22	64	65	66	66	67	68	69	69	70	71	72
24	66	67	68	68	69	70	71	72	73	74	75
26	67	68	70	71	72	73	74	75	76	78	79
28	69	70	72	73	74	76	77	78	80	81	82
30	70	72	74	75	77	78	80	81	83	84	86
32	72	74	76	77	79	81	83	84	86	88	90
34	74	76	78	79	81	83	85	87	89	91	93
36	75	77	80	82	84	86	88	90	92	95	97
38	77	79	82	84	86	89	91	93	96	98	100
40	78	81	84	86	89	91	94	96	99	101	104
42	80	83	86	88	91	94	97	99	102	105	108
44	82	85	88	90	93	96	99	102	105	108	111
46	83	86	90	93	96	99	102	105	108	112	115
48	85	88	92	95	98	102	105	108	112	115	118
50	86	90	94	97	101	104	108	111	115	118	122

Zóna pohody	> 71
Zóna mírného stresu	72-77
Zóna silného stresu	78-88
Zóna extrémně silného stresu	89-98
Smrtící zóna	< 99

Zdroj: (ARMSTRONG, 1994)



# Dopady teplotního stresu

Celkově se snižuje se příjem potravy!

Ano voda - kráva si vezme až 150 litrů vody

**ALE i změna příjmu poměru krmiv**  
**objemných** (přijímá méně - seno, sláma, pícniny..) a  
**jadrných** (přijímá více - obiloviny, luskoviny, šrotové směsi..)

- Je to způsobeno tím, že zvířata dobře „vědí“, že **při fermentaci** (rozkladu na živiny) **objemného krmiva v bachoru vzniká další teplo**, které organismus zvířete ještě více zatěžuje.
- **Při příjmu jádra v bachoru ale vzniká vyšší množství kyseliny mléčné** a následně se u krav rozvíjí acidóza (pH v bachoru okolo 5,5) – **u lidí něco jako pálení žáhy**
- Protože nízké pH neprospívá celulolytickým bakteriím (ty rozkládají celulózu na živiny), **dochází k poklesu mléčného tuku.**

**Index tepelného  
stresu**  
**THI ≥ 71**

**Zvýšená  
rychlost  
dýchání**

**Zhoršená  
funkce  
bachoru**

**Zvýšené riziko  
acidozy**

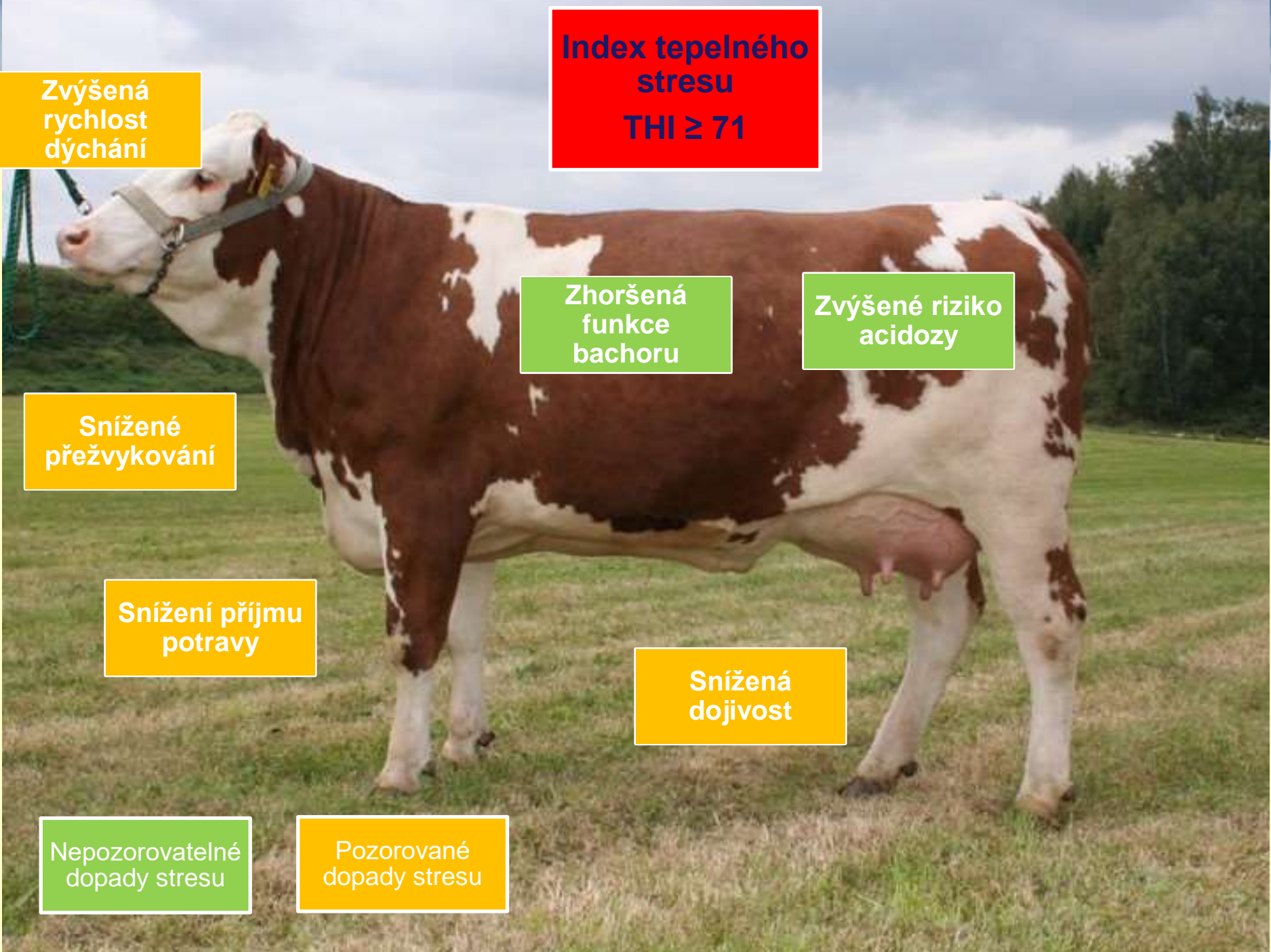
**Snížené  
přežvykávání**

**Snížení příjmu  
potravy**

**Snížená  
dojivost**

**Nepozorovatelné  
dopady stresu**

**Pozorované  
dopady stresu**



# Ochlazení stájí

1. **Izolované dvojité střechy a ochlazování konstrukce stájí** - bez izolace má krytina i přes 50 °C. Dvojité střešní panely z tvarovaných plechových pásů spojených izolační vrstvou. Proudem vody polévaná střecha nebo vnější stěny stáje. Tímto způsobem lze snížit teplotu konstrukce až o 20 °C, ale spotřeba vody je neúměrně vysoká.
2. **Zvýšení proudění vzduchu pomocí ventilátorů** - účinná i při vysokých teplotách vzduchu, ale její nevýhodou jsou vysoké investiční i provozní náklady a značný hluk při provozu
3. **Evaporační (výparem) ochlazování vzduchu ve stáji** - tato metoda je založena na fyzikálním jevu tzv. výparného tepla, které se odebírá v prostředí nenasyceném vodními parami při vypařování vody. Spotřebované výparné teplo vody je 2500 kJ/kg. Pro rychlé vypaření je nutné, aby částice vody byly co nejmenší. Trysky, které vytvoří v podstatě mlhu s částicemi 0,02–0,05 mm.
4. **Přímé ochlazování zvířat** - neúčinněji, protože voda se dostane až na kůži zvířete a přímo odebírá teplo a následně i při odpařování odebírá výparné teplo. Částičky vody musí být okolo 0,1 mm. Malé kapky lépe navlhčí srst dojnic, zvýší její tepelnou vodivost a převede tím do prostředí daleko více tepla.

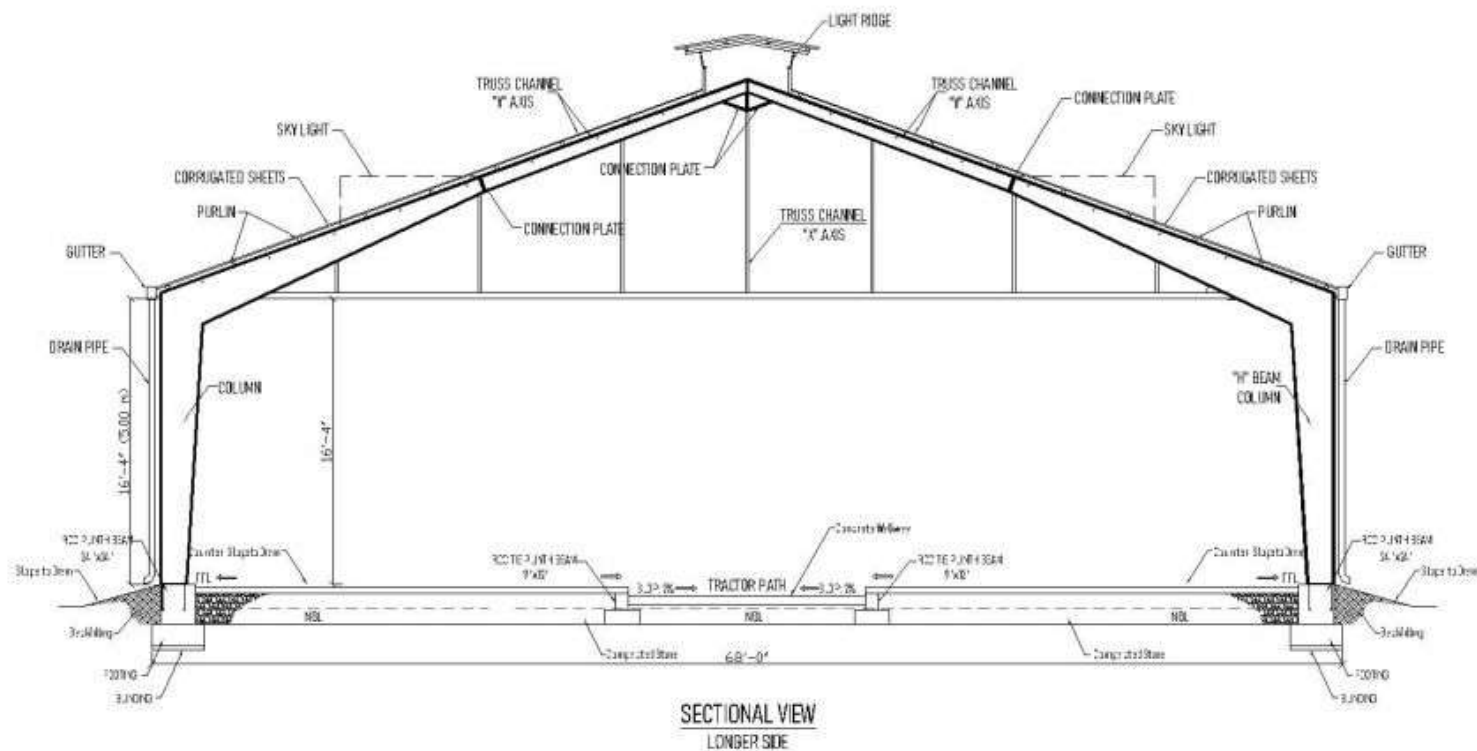
**Kombinace!! A pojďme na fotky....**

# Dvojitá střecha

OPTION-2

Calf Shed Design

TRUSSES ROOF EXTENDABLE



# Větrák



# Miha – ochlazování stěn, podlah




# Přímé ochlazování uvířat



# Přirozené ochlazení = pocení a odpařování ze sliznic

- povrch těla = člověk + ?
- sliznice + potní žlázy = skot + pes + .....





**Nejen domestikovaná, ale i  
divoká zvířata bojují s teplotou  
(spíše nízkou nejde o  
užitkovost, ale o přežití)**

# Divoká zvířata - zimní adaptace

- **Bergmanovo pravidlo (1847)** - teplokrevné druhy a poddruhy žijící v chladnějších oblastech jsou zpravidla větší a mohutnější než jejich příbuzní z nižších zeměpisných šířek.
- Důvodem rozdílu ve velikosti je poměr mezi objemem a povrchem těla. Větší živočich má menší poměr povrchu těla vůči objemu a tím menší tepelné ztráty na jednotku hmotnosti.
- **Allenovo pravidlo (1877)** – teplokrevní živočichové žijící ve vyšších zeměpisných šířkách mají menší tělní výběžky (zobáky, uši, ocasy) a končetiny než jejich příbuzní, se kterými se setkáváme blíže rovníku.
- Důvodem tohoto morfologického přizpůsobení je zřejmě zamezení ztrát tepla větším povrchem tělních výběžků v chladných oblastech a naopak rychlejší ochlazování krve u živočichů, žijících v oblastech horkých.

# Bergmanovo pravidlo

## Bergman's rule

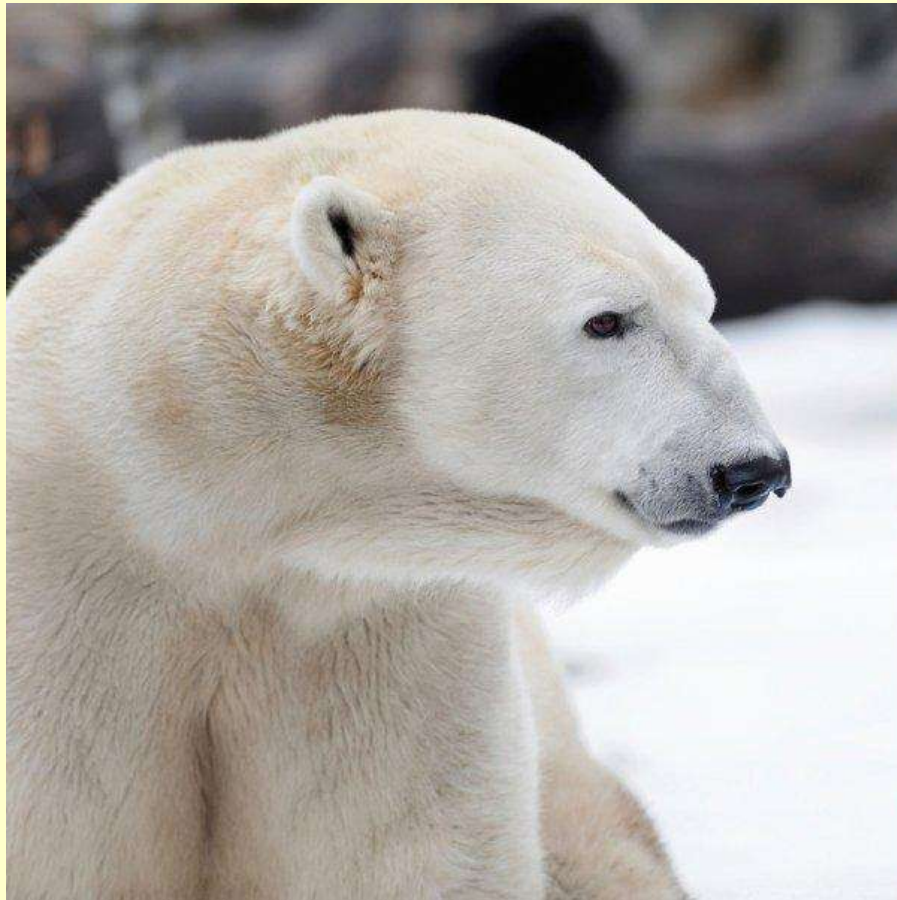
Bergman's rule is an eco geographic principle that states that within broadly distributed taxonomic clade, populations and species of larger size are found in colder and of smaller size are in warmer regions.



**Tropy** (medvěd malajský –nejmenší na světě)

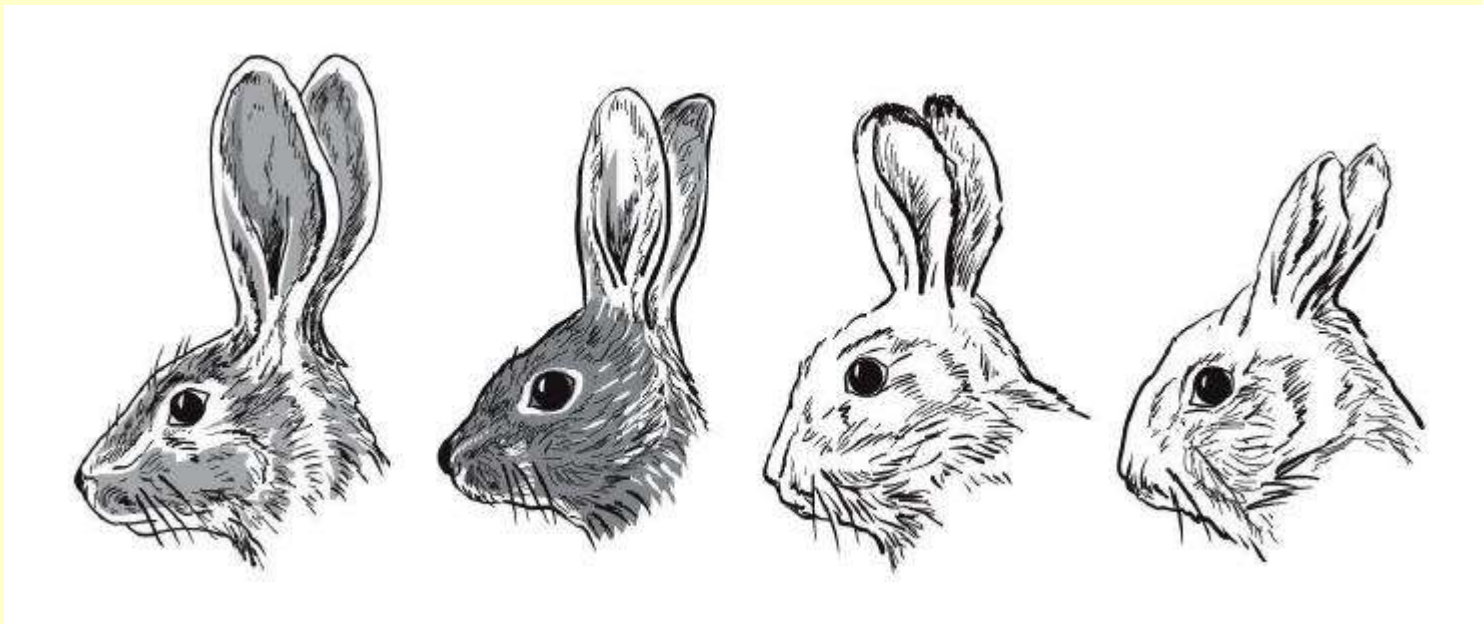
**pól** (severní Arktida medvěd lední)

# Výběžky – Allen (bílá barva)



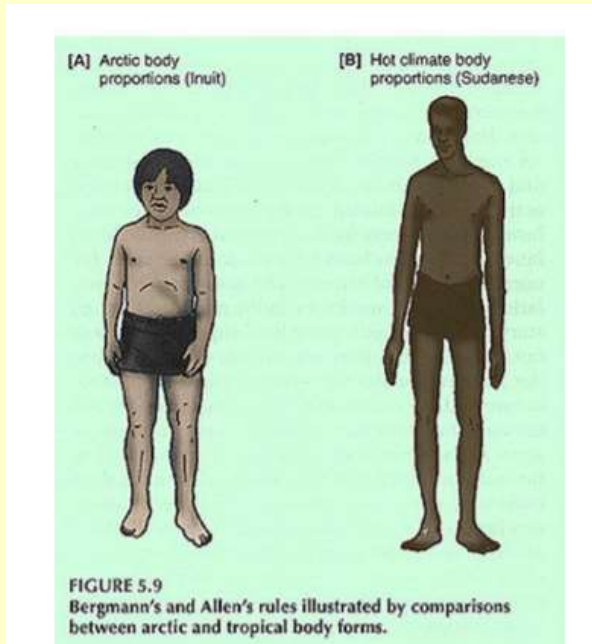
# Allenovo pravidlo

Zajíc = Lepus



pouštní teplé chladné arktické  
klima

# Člověk? ..aneb proč se inuité neprosadí v basketbale?

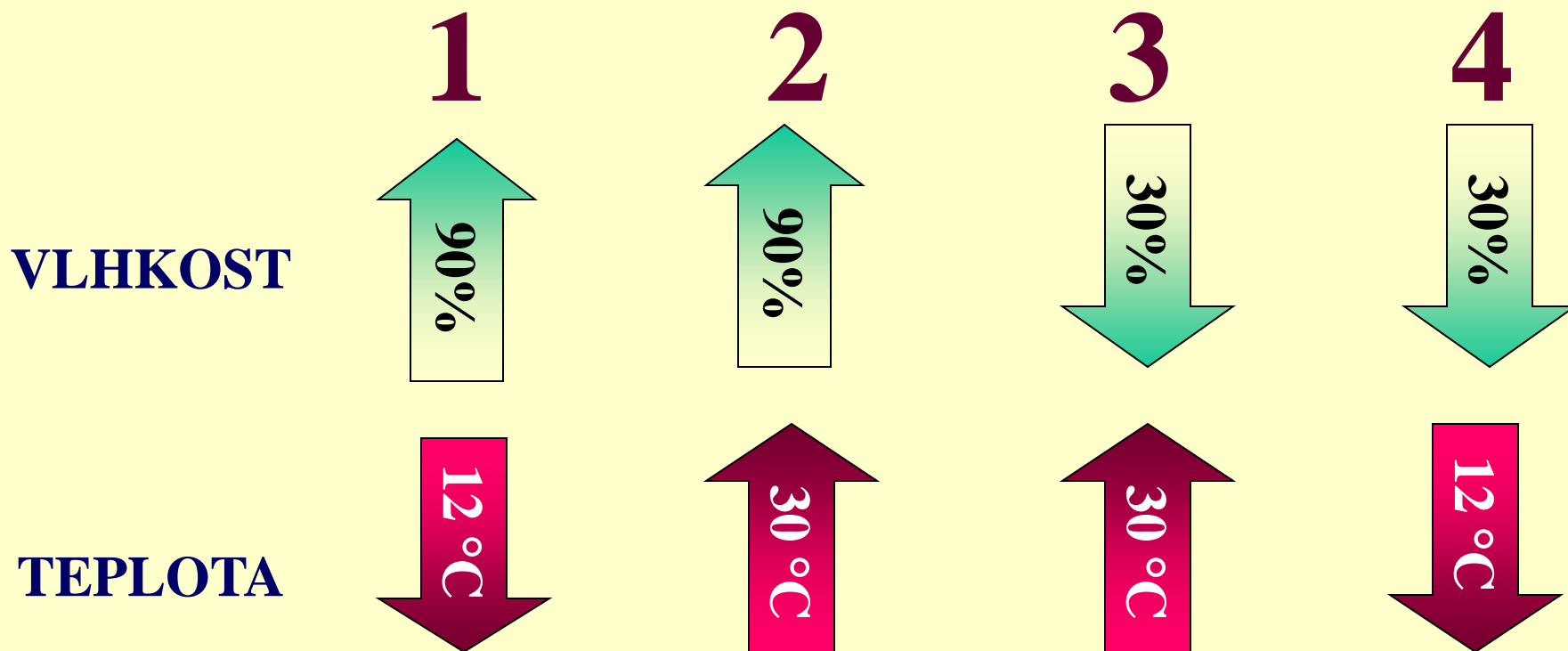


V chladném prostředí je větší povrch, pomocí kterého uniká více tepla, **nevýhodou**. Proto je pro člověka (živočichy) v chladných oblastech nejlepší mít co nejmenší **poměr povrchu k objemu**.

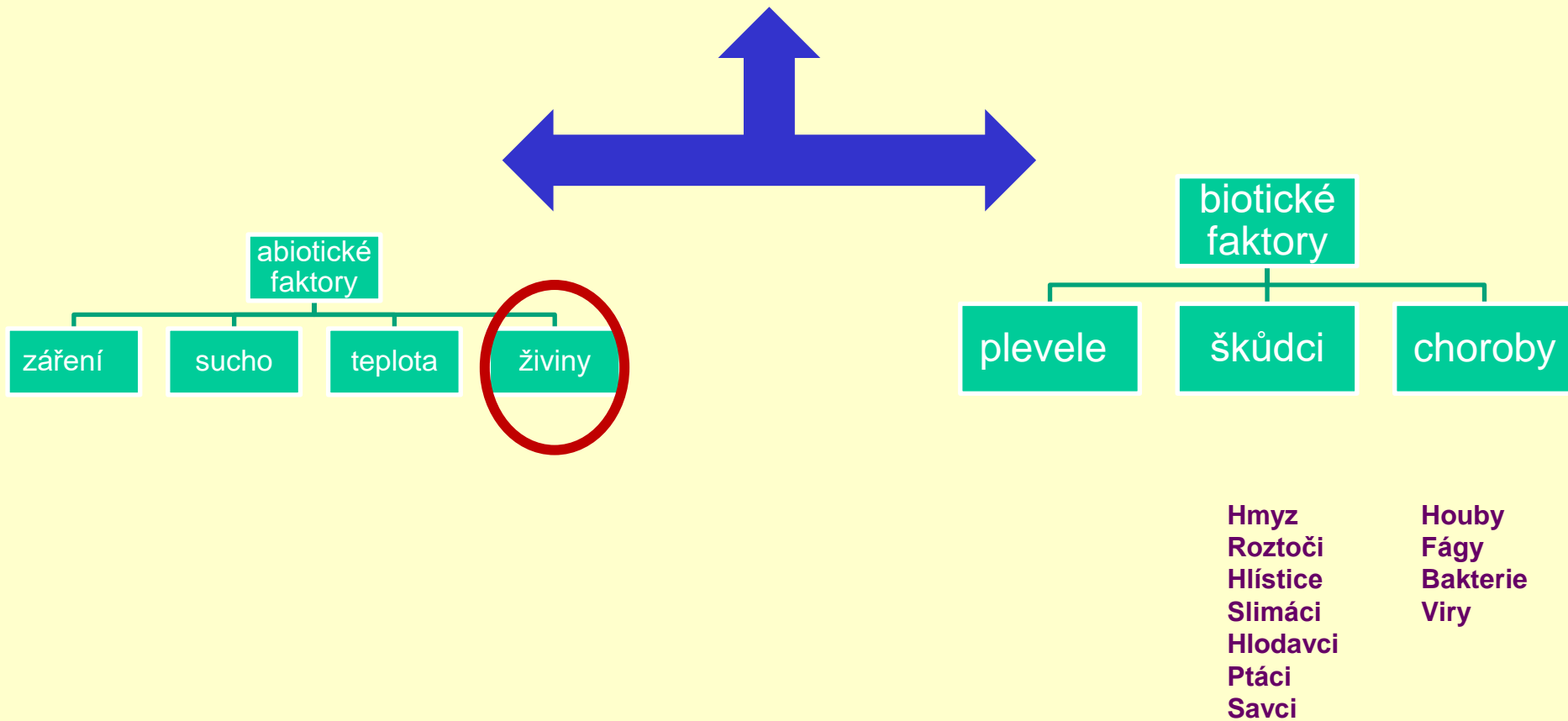
V teplém prostředí je naopak prioritou zbavovat se přebytečného tepla, **aby se živočich nepřehřál**. Proto je pro něj **lepší mít velký poměr povrchu k objemu**.

**Které tělo pomaleji prochladne? Které se rychleji ochladí?**

# Extrémy - člověk



# Ztráty výnosu





# Příjem živin z půdy (agrochemie)

## barvy agrorisku.cz

**bílá:** průměrná teplota půdy **v hloubce 5 cm vyšší než 9 °C**, příjem živin z půdy během dne není teplotou omezen

**žlutá :** **5-9 °C** – omezen příjem P, Ca, Mg, většina živin (i N) přijímána rostlinami bez omezení,

**oranžová:** **2-5 °C** – omezen příjem většiny živin, nízký příjem draslíku a amonné formy N

**červená:** **0-2 °C** minimální příjem všech živin

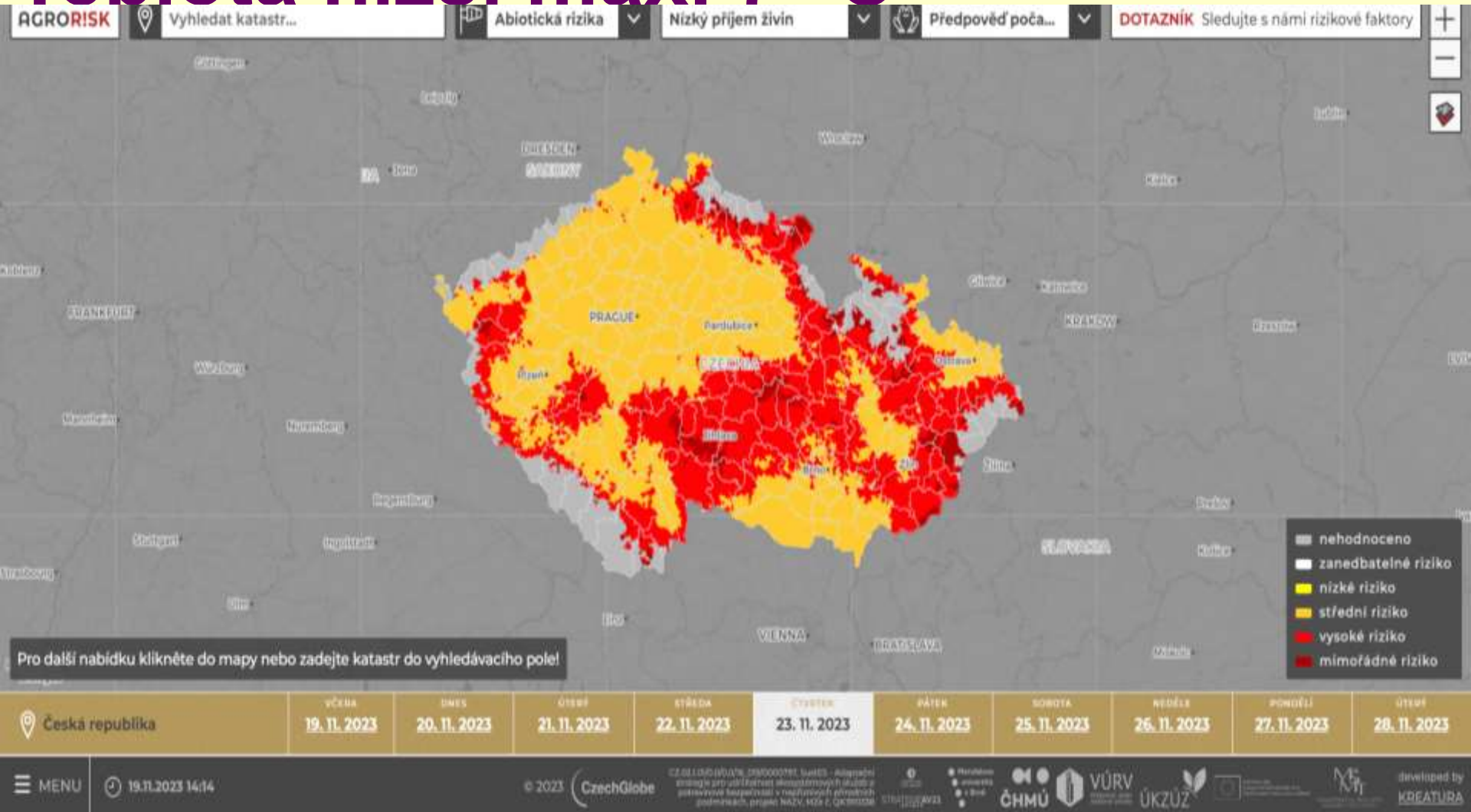
**rudá:** **pod 0 °C** rostliny nepřijímají živiny z půdy

# Příjem živin z půdy (20.11.2023) – teplota vyšší cca 12 °C



# Příjem živin z půdy (předpověď)

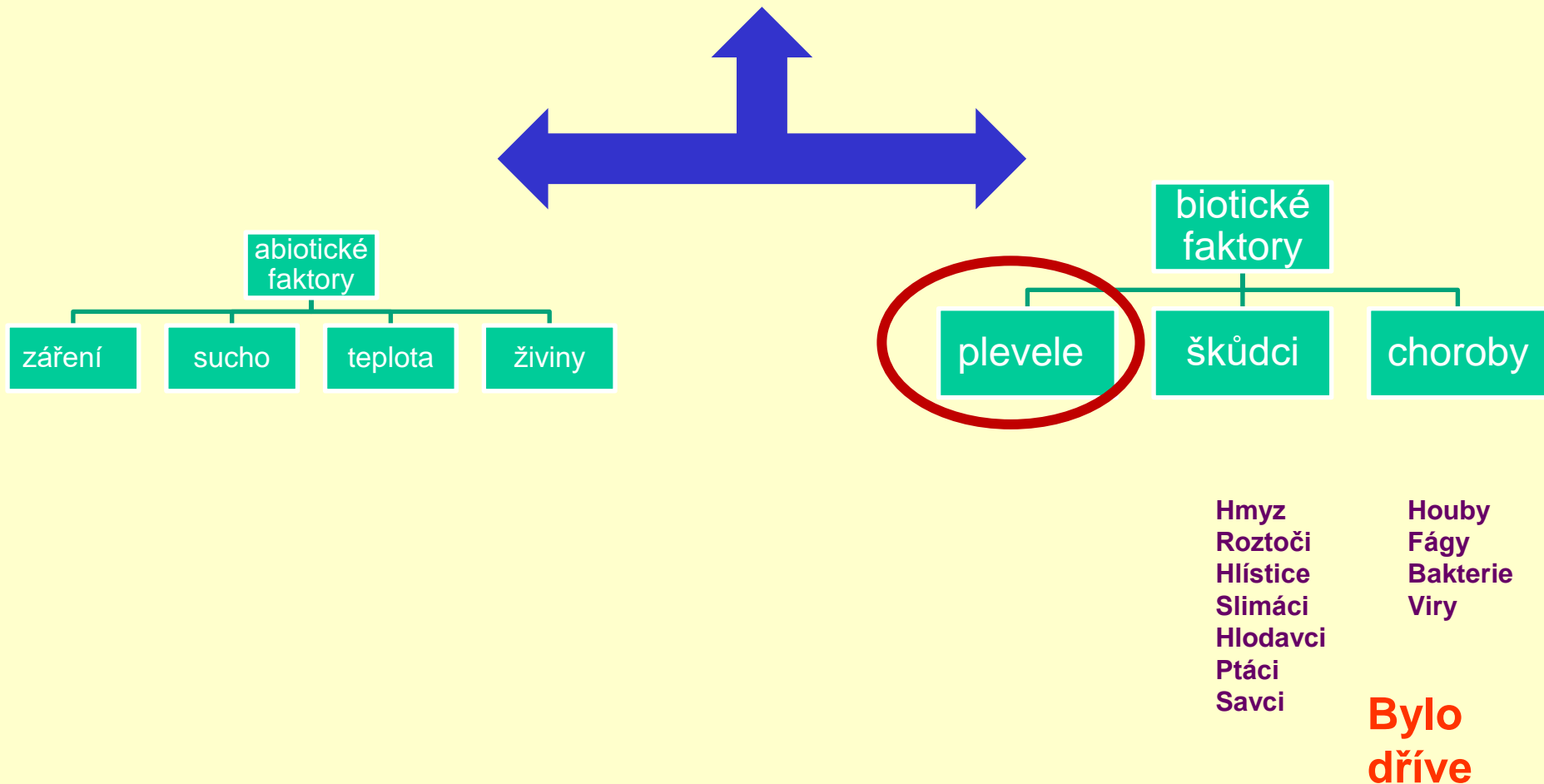
## Teplota nižší max. 7 °C





# **Biotické stresy a počasí**

# Ztráty výnosu



# C4 trávy- plevelle

Čeď	počet a procento rodů C4	počet a procento druhů C4	což tvoří % známých druhů C4
<b>dvouděložné</b>			
hvězdnicovité (Asteraceae)	8/1	150/1	2,0
kaparovité (Capparidaceae)	1/3	2+/ $<1$	0,2
kosmatcovaté (Aizoaceae)	5/4	cca 30/1	0,4
laskavcovité (Amaranthaceae)	13/18	cca 250/25	3,0
hvozdíkovité (Caryophyllaceae)	2/2	50/5	0,6
merlikovité (Chenopodiaceae)	45/43	cca 550/39	7,0
morčkovité (Cicuriaceae)	2/14	4+/ $<3$	0,1
nocenkovité (Nyctaginaceae)	3/9	5+/ $<1$	0,3
šruchovité (Portulacaceae)	2/10	70/16	0,9
prýšcovité (Euphorbiaceae)	1/ $<1$	250/5	3,0
kacibovité (Zygophyllaceae)	3/10	cca 50/21	0,7
rdesnovité (Polygonaceae)	1/2	80/7	1,0
brutnákovité (Boraginaceae)	1/ $<1$	6+/ $<1$	0,2
paznechtníkovité (Acanthaceae)	1/ $<1$	80/3	1,0
krtičníkovité (Scrophulariaceae)	1/ $<1$	14/1	0,2
Gisekiaceae	1/bez údajů	4/bez údajů	0,1
<b>celkem</b>	<b>90</b>	<b>cca 1 600</b>	<b>21</b>
<b>jednoděložné</b>			
voďankovité (Hydrocharitaceae)	1/6	1+/ $<1$	0,1
šáchorovité (Cyperaceae)	28/21	1 330/27	18,0
lipnicovité (Poaceae)	372/47	cca 4 600/46	61,0
<b>celkem</b>	<b>401</b>	<b>cca 6 000</b>	<b>79,0</b>
<b>celkem</b>	<b>průměrně 91</b>	<b>cca 7 600</b>	<b>100</b>



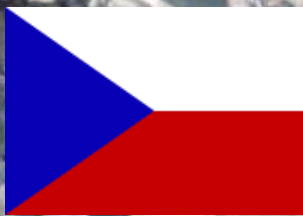
**Od výnosu ke krajině!**

**Náchylnost krajiny ke KZ**

# Náchylnost ČR ke KZ a suchu

- **Charakter = eroze (54 %)**
- **Zhutnění půdy 49 %**
- **Zastavění půdy**



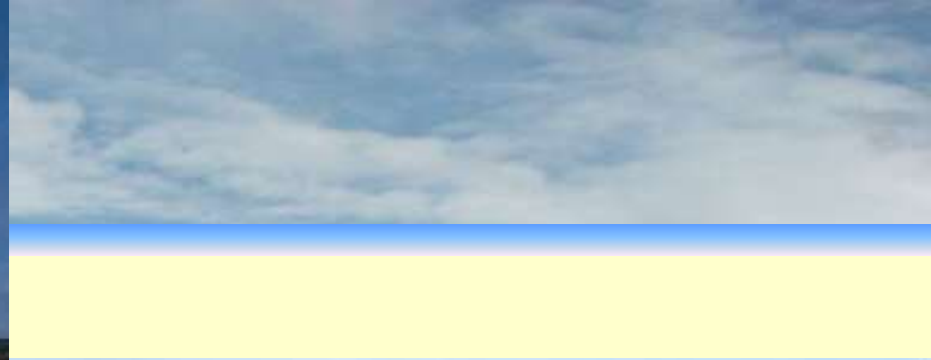


**54 % erozně ohroženo**  
**49 % utuženo** zdroj: VÚMOP

**25 % erozně ohroženo**  
**30 % utuženo** zdroj: Bundesamt fuer

Wasserwirtschaft





Psal se rok 1938



Archlebov

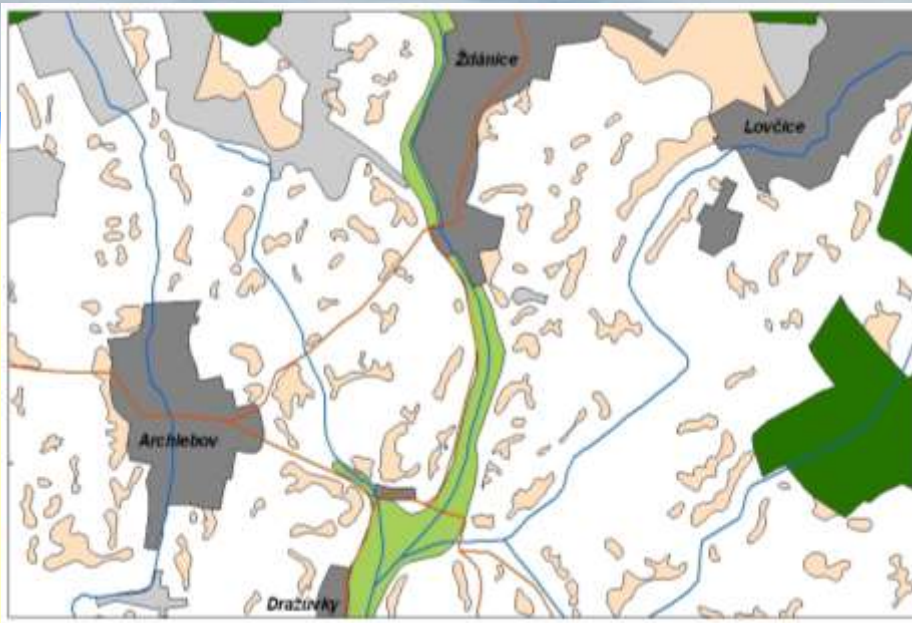
# Stav 2018



1938

# Vývoj plošné eroze

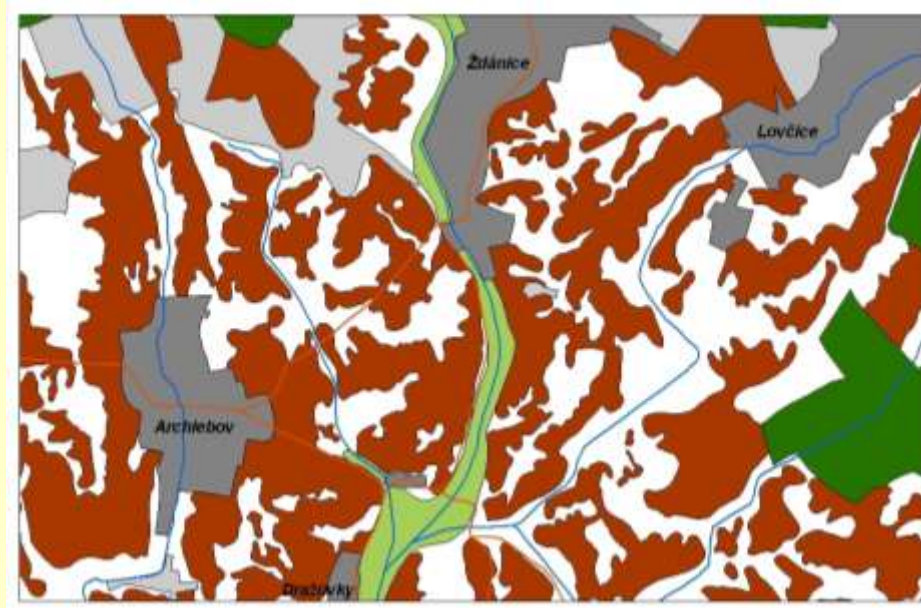
1971



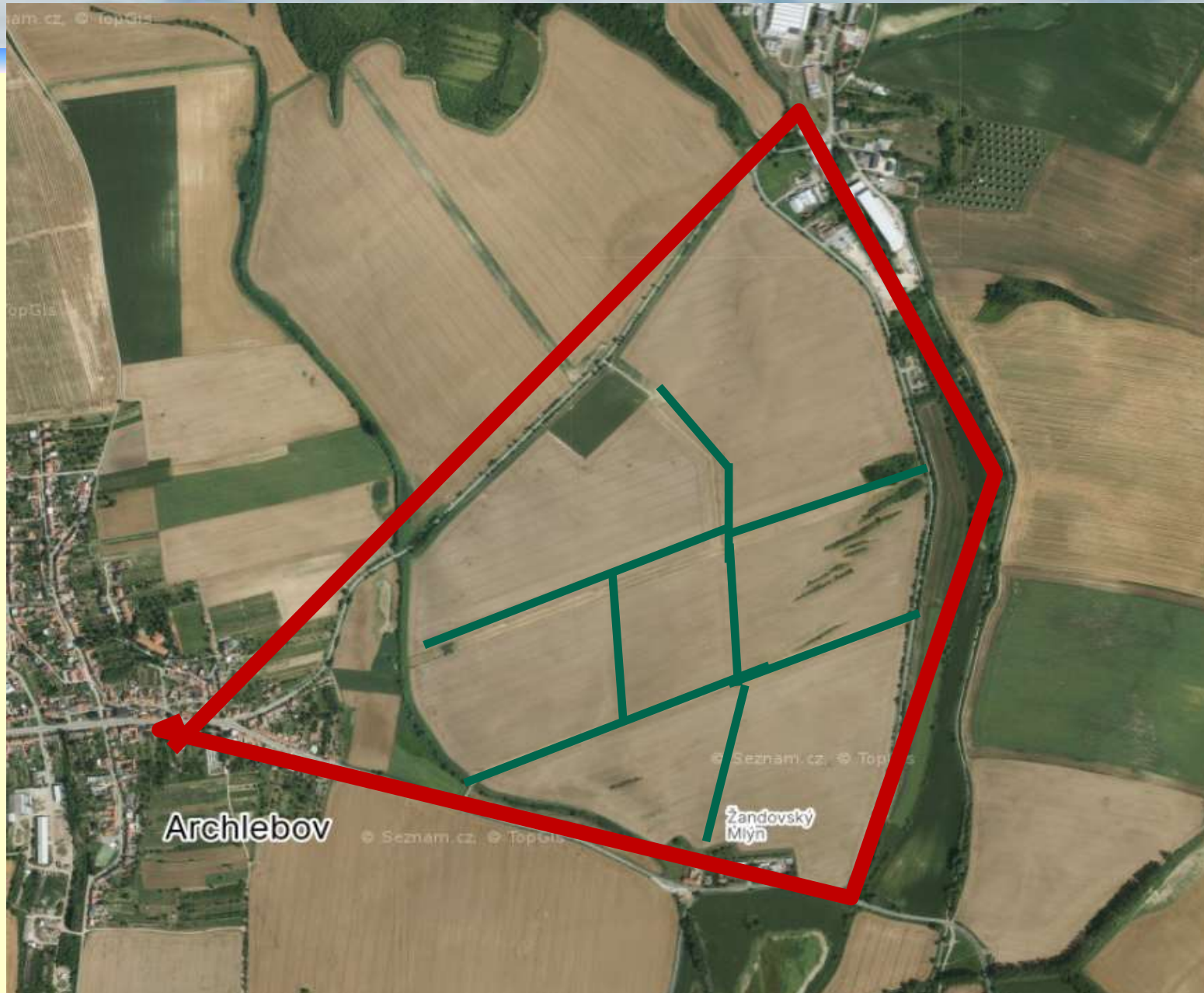
1993

Zdroj VÚMOP

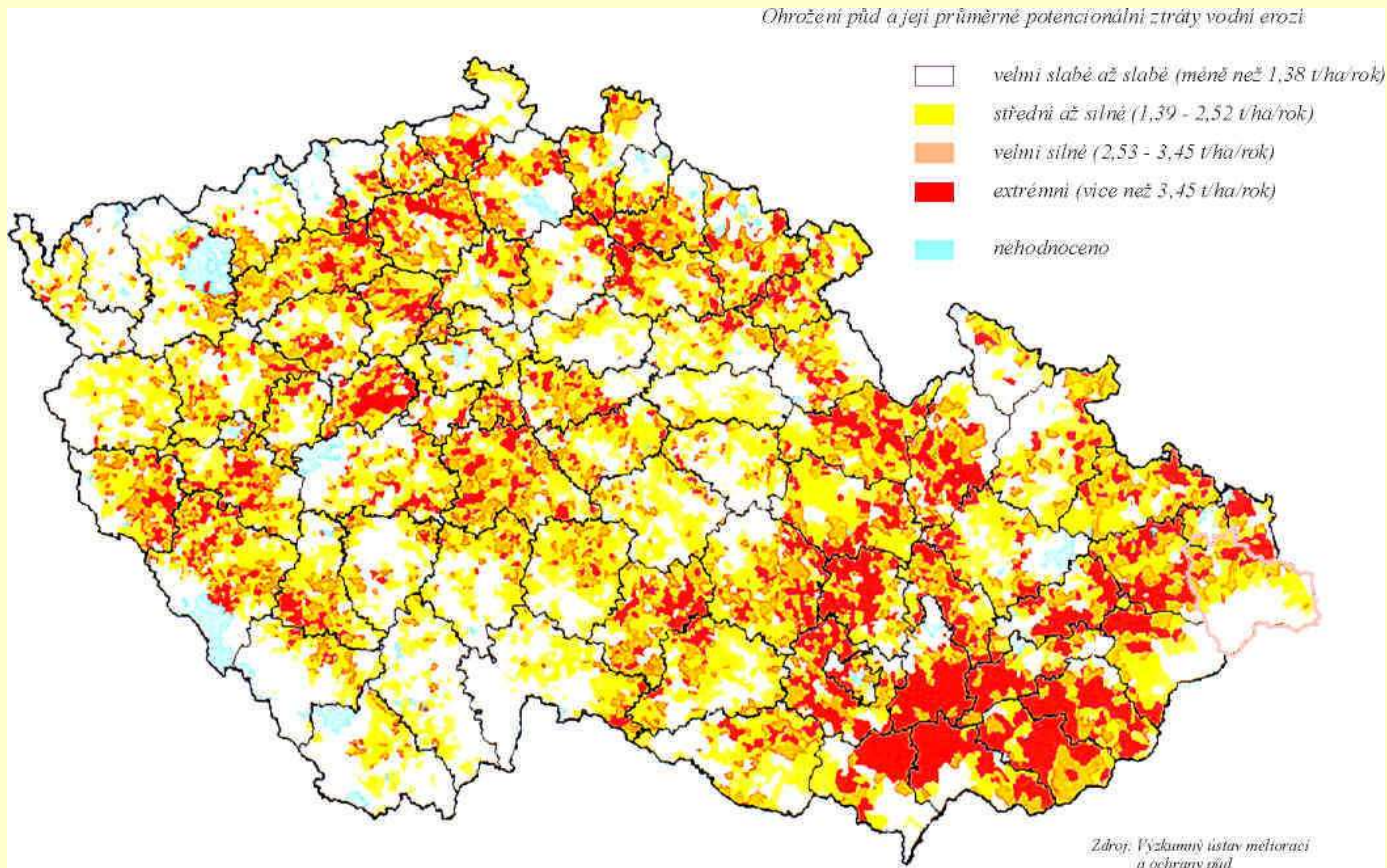
2004



# Stav 2023 (od 2021)



# Vodní eroze v ČR – 54 % půd



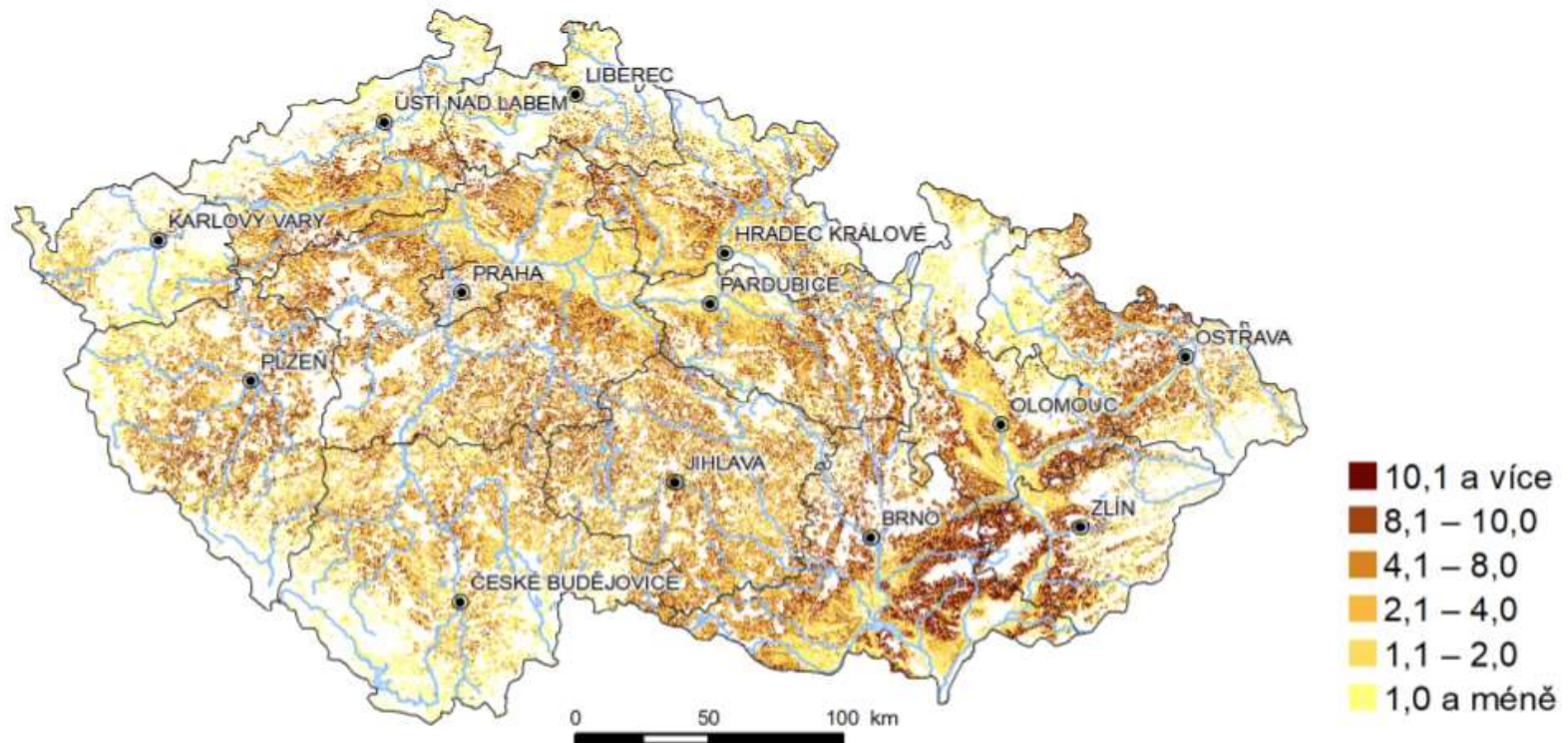
# Sklon svahu! Délka svahu

Stupeň ohrožení erozí	Vodní eroze		
	Dlouhodobá průměrná ztráta půdy (G)	Plocha zemědělské půdy	
	t/ha/rok	ha	%
<b>Extrémně ohrožená</b>	10,1 a více	643 271,34	15,56
<b>Velmi silně ohrožená</b>	8,1–10,0	176 658,58	4,27
<b>Silně ohrožená</b>	4,1–8,0	629 263,24	15,22
<b>Středně ohrožená</b>	2,1–4,0	687 255,40	16,63
<b>Slabě ohrožená</b>	1,1–2,0	491 875,75	11,90
<b>Velmi slabě ohrožená</b>	1,0 a méně	1 504 937,48	36,41
<b>Celkem</b>	–	4 133 261,79	100,00

Tabulka 3 Potenciální ohroženost zemědělské půdy vodní erozí vyjádřená dlouhodobým průměrným smyvem půdy (G) na území ČR v r. 2021  
Zdroj: Statistická ročenka ŽP 2021



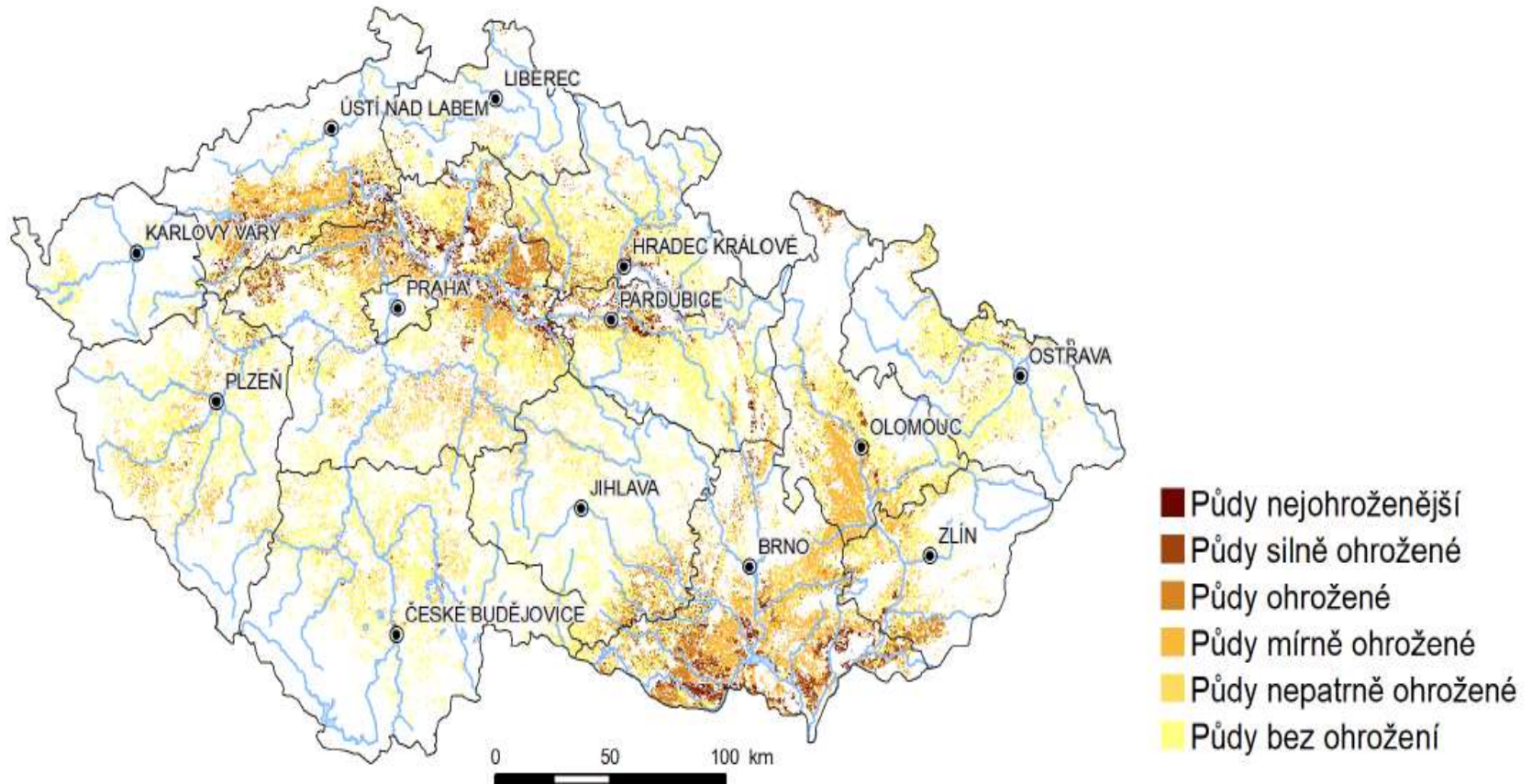
# Vodní eroze



# Větrná eroze

Potenciální ohroženost větrnou erozí	Stupeň ohrožení erozí	Větrná eroze	
		Plocha orné půdy	
		ha	%
více než 16,0	Půdy nejohroženější	101 135	4,51
13,1–16,0	Půdy silně ohrožené	120 979	5,39
9,1–13,0	Půdy ohrožené	184 932	8,24
6,1–9,0	Půdy mírně ohrožené	406 585	18,12
4,1–6,0	Půdy náchylné	255 966	11,41
4,0 a méně	Půdy bez ohrožení	1 174 193	52,33
<b>Celkem</b>	–	<b>2 243 791</b>	<b>100,00</b>

# Větrná eroze - Stav 2021

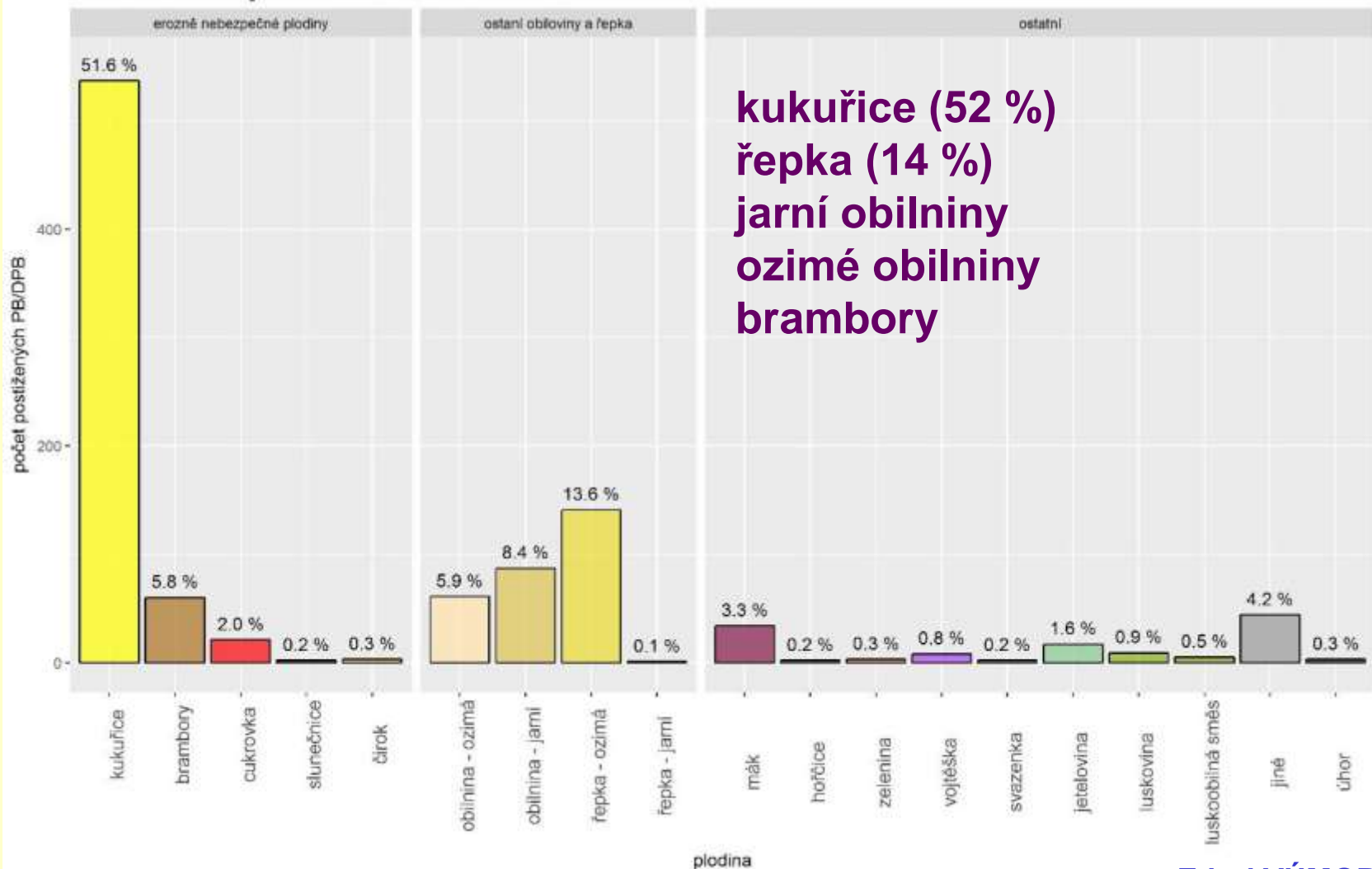




**Protierozní technologie**  
**Erozní plodina č. 1**

# Kukuřice

## Rozložení plodin u erozních událostí



**kukuřice (52 %)**  
**řepka (14 %)**  
**jarní obilniny**  
**ozimé obilniny**  
**brambory**




**portál Monitoring eroze od  
VUMOP**

**(<https://me.vumop.cz/app/>)**

# <https://me.vumop.cz>



 Výzkumný ústav meliorací  
a ochrany půdy, v.v.i.

## Monitoring eroze

VSTUP DO APLIKACE

Vítejte ve webové aplikaci **Monitoring eroze zemědělské půdy**, která slouží k hlášení, evidenci a vyhodnocování jednotlivých erozních událostí. Cílem monitoringu eroze zemědělské půdy je zajistit relevantní podklady o rozsahu problému eroze zemědělské půdy. Výstupy z analýz monitorovaných událostí mají široké využití jak v soukromé, tak i ve veřejné sféře. Zejména jsou kvalitním podkladem pro efektivní navrhování protierozních opatření a pro přípravu nových politik v oblasti ochrany půd.

Aplikace byla vyvinuta pro potřeby  
Státního pozemkového úřadu a  
Ministerstva zemědělství České republiky.



### PROČ MONITORUJEME EROZI V ČR?

Půda je jedním z nejcennějších přírodních bohatství každého státu a neobnovitelným přírodním zdrojem. Představuje významnou složku životního prostředí s širokým rozsahem funkcí a je základním výrobním prostředkem v zemědělství a lesnictví. Je ovšem ohrožena celou řadou procesů z části přírodních, z větší části však vyvolaných činností člověka, které vedou k omezení nebo až zničení schopnosti půdy plnit své základní produkční a mimoprodukční funkce.

### KDYŽ SE SETKÁM S EROZNÍ UDÁLOSTÍ

V případě zjištění erozní události je třeba se obrátit na místně příslušnou pobočku Státního pozemkového úřadu (SPÚ), případně přímo na pověřeného pracovníka SPÚ. Pověřený pracovník následně provede terénní rekognoskaci a zjištěné informace zanese prostřednictvím webového portálu Monitoringu eroze zemědělské půdy do databáze.

*Seznam pověřených pracovníků s kontakty je uveden přímo na webovém portálu Monitoringu eroze zemědělské půdy.*





Krajský pozemkový úřad pro Jihomoravský kraj  
Pobočka Břeclav

SP. ZN.:

**Z á p í s**

**z místního šetření v rámci nahlášené erozní události v k.ú. Klobouky u Brna,  
lokality „Padělky pod Šibeníci“, PB 2201/13, 2201/11**

sepsaný dne: 23. 8. 2019

přizvaní účastníci jednání:

za Pobočku Břeclav: Ing. Pavla Rýpalová (4485)  
Ing. Lenka Tučková (4489)

**Předmět šetření:**

Místní šetření erozní události bylo provedeno na základě ohlášení e-mailem. Událost nahlásil pan Jakub Špaček, tel. 778 084 586. Jde o projev plošné eroze s následnými rýžkami a rýhami 10-40 cm hlubokými. Ke kumulaci sedimentů nedošlo. Škody na plodinách, komunikacích, stavbách, studních a ostatní infrastruktuře nevznikly žádné. Dle nahlášovatele erozní události spadlo v lokalitě dne 17.8.2019 kolem 18 mm srážek. Zasažené půdní bloky jsou v současné době bez vegetačního pokryvu.

Součástí tohoto zápisu je foto dokumentace uvedené lokality.

Tento zápis byl vyhotoven ve dvou originálech

STÁTNÍ POZEMKOVÝ ÚŘAD  
Registrační úřad pro Jihomoravský kraj  
Pobočka Břeclav  
náln. T.G. Masarykova 2889/MA  
690 02 Břeclav



# Náchylnost ČR ke KZ a suchu

- **Charakter = eroze (54 %)**
- **Zhutnění půdy 49 %**
- **Zastavění půdy**

# Zhutnění půdy – 49 % zemědělské půdy



# Technika !?



# Zhutnění půdy – 45 % orné půdy





# Půdní sonda - utužení



Zdroj VÚMOP

# Degradace půdy



**Příklad:**

Každý jednotlivý degradační proces vyvolává obvykle řetězovou reakci → projevy dalších degradačních procesů poškozujících půdu.



Benešovsko, 26.8. 2017

ohřátý vzduch vysušuje krajinu. Teplota sklizeného pole je jako teplota asfaltu 48 °C



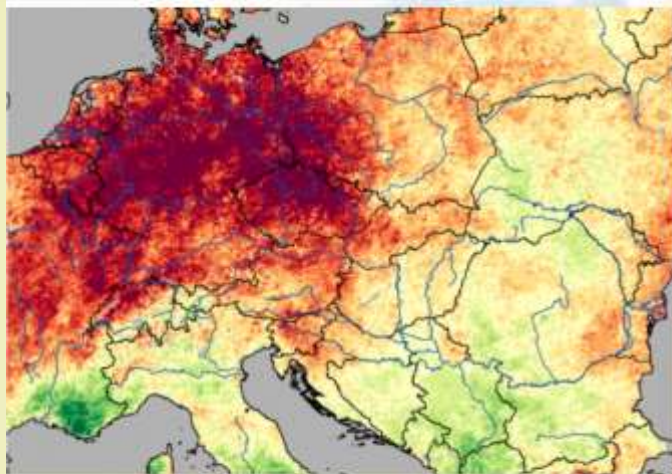
# Nebyli jsme v tom v roce 2018 sami

aneb zkolabovala i dokonalá sousední krajina

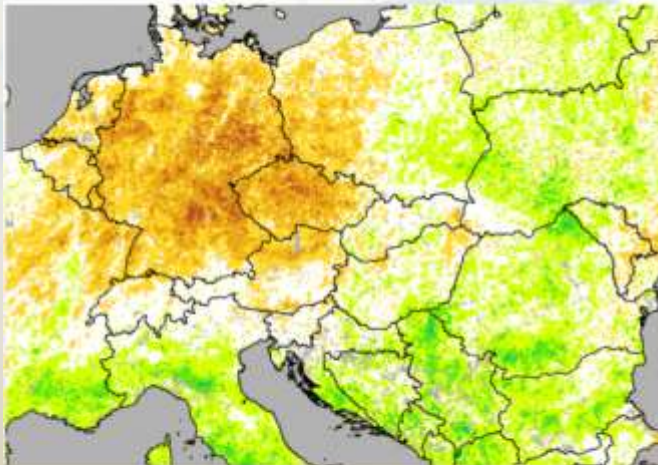
sucho

biomasa

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

# Jaká je hlavní příčina sucha?





**Proč?**

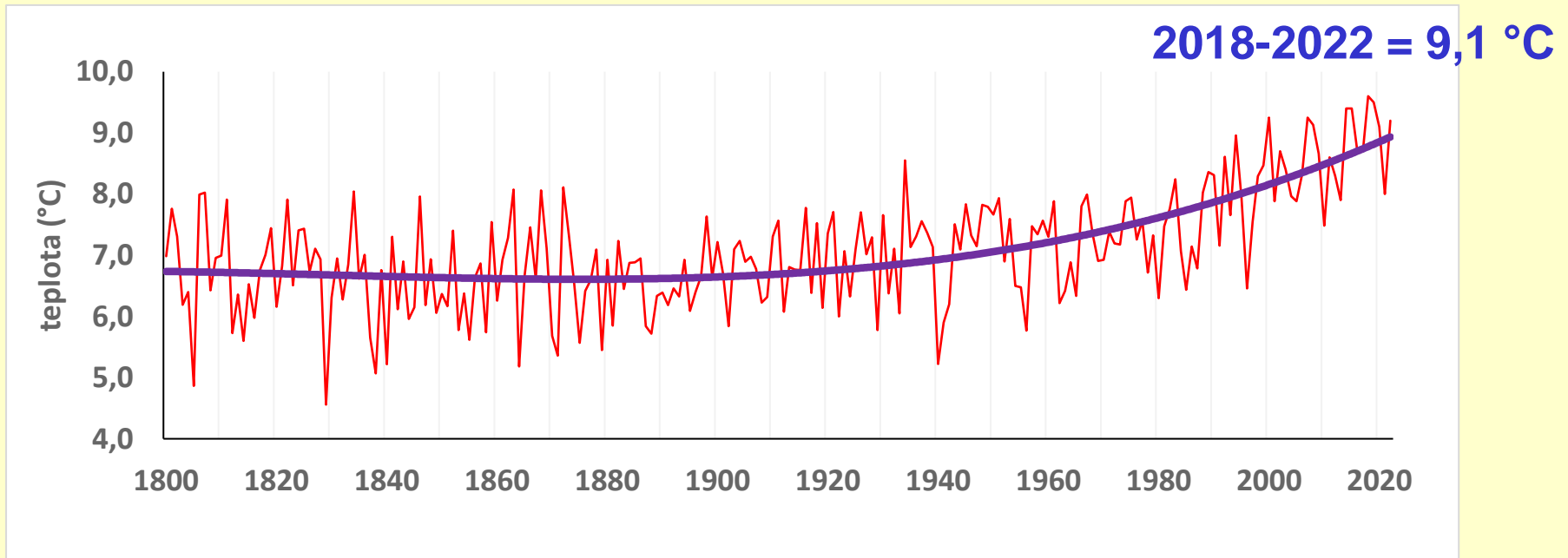
**Kdo či co „může“ za současné sucho?**

# Proč je nedostatek vody stále častějším jevem? Proč je situace na jižní Moravě zpravidla horší než ve zbytku republiky?

- *Hlavní příčinou je vyšší teplota, kdy od roku 1960 se na území ČR zvýšila o cca 2 °C. Tím se zvyšuje výpar a vodní bilance se dostává do negativnějších hodnot.*

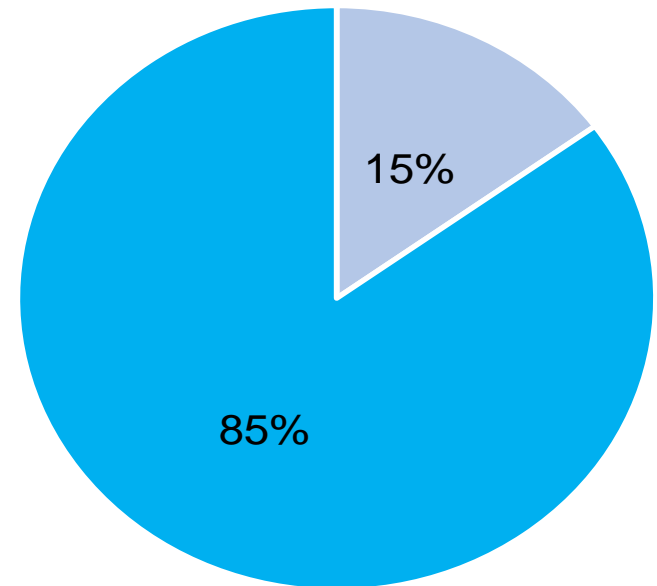
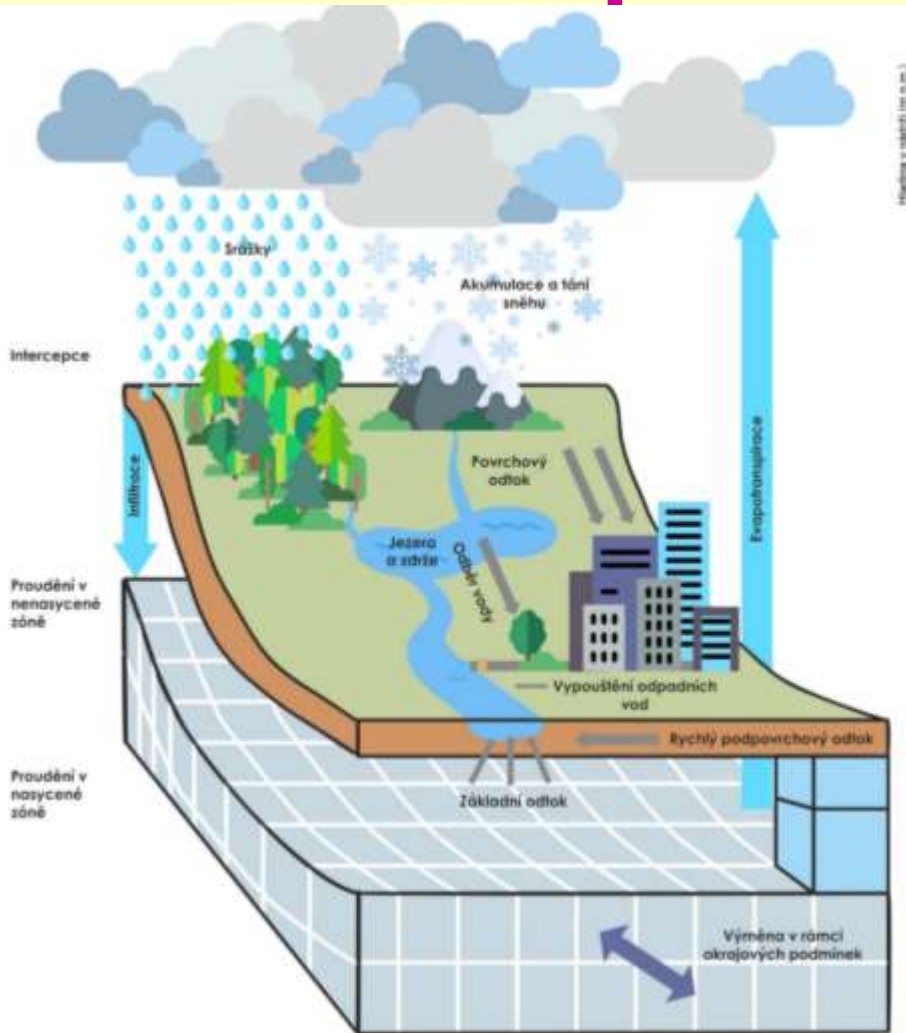
# Klimatická realita v ČR

## Průměrná roční teplota pro ČR (1800-2022)



# Výpar = měli jsme - digitální dvojče povodí Dyje

Období 1991 – 2020



výpar

odtok

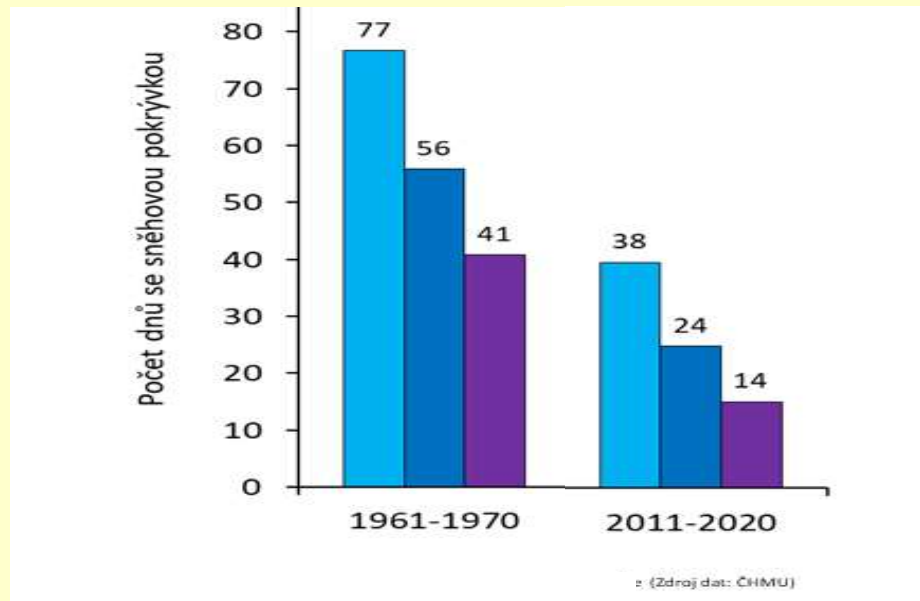
# Proč je nedostatek vody stále častějším jevem? Proč je situace na jižní Moravě zpravidla horší než ve zbytku republiky?

- *Hlavní příčinou je vyšší teplota, kdy od roku 1960 se na území ČR zvýšila o cca 2 °C. Tím se zvyšuje výpar a vodní bilance se dostává do negativnějších hodnot.*
- *Kromě toho vyšší teploty v zimních měsících způsobují, že nám častěji déšť nahrazuje sněžením. Poté voda odtéká již v zimě a neakumuluje se do sněhové pokrývky, která pak při jarním tání nemůže doplnit půdní profil.*



# Úbytek dnů se sněhem v ČR

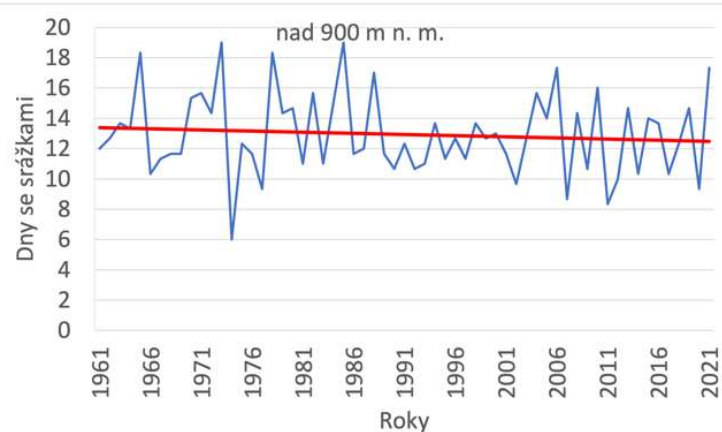
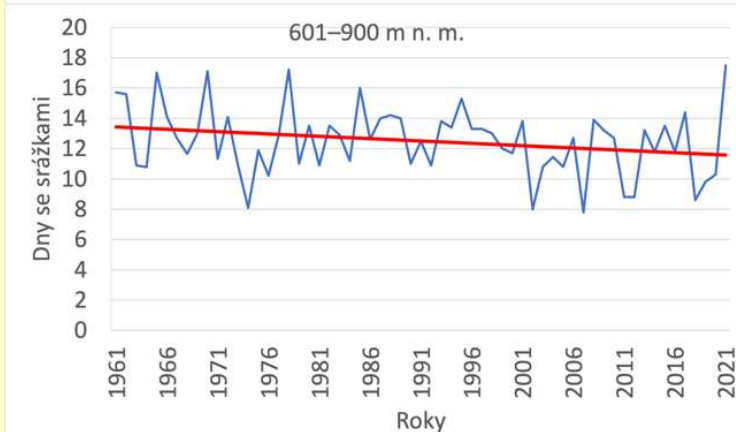
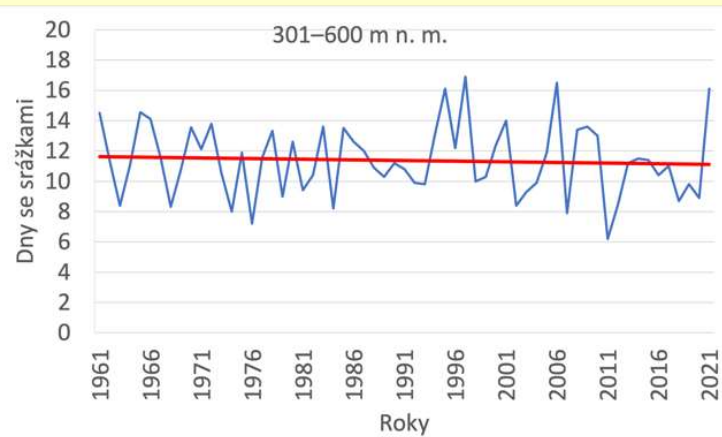
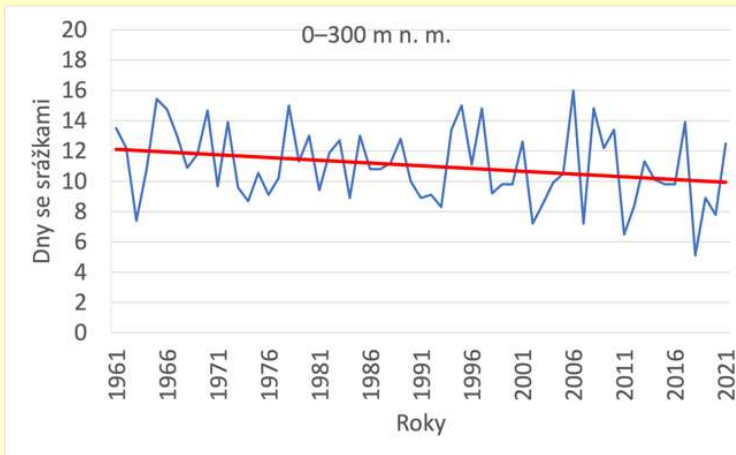
■ 1cm a více   ■ 5 cm a více   ■ 10 cm a více



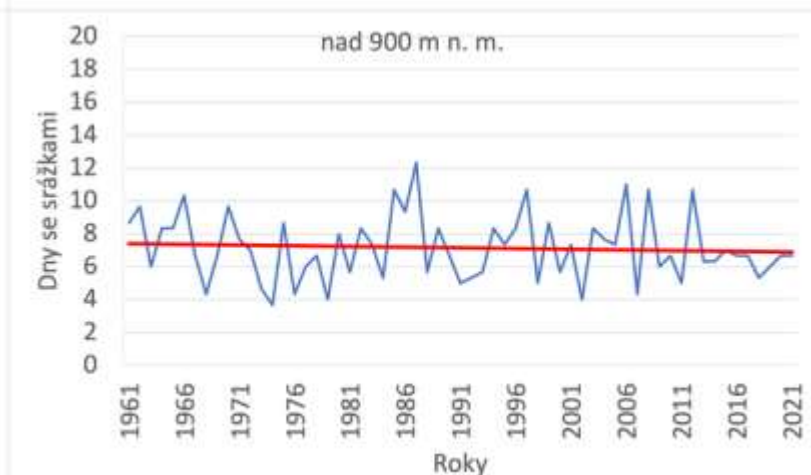
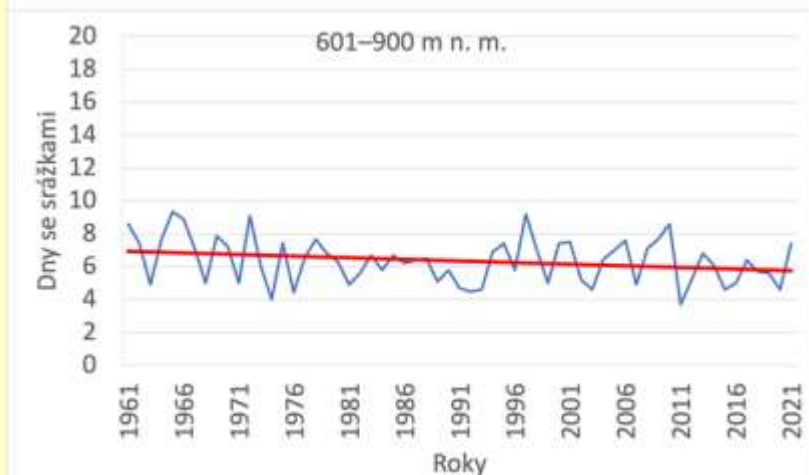
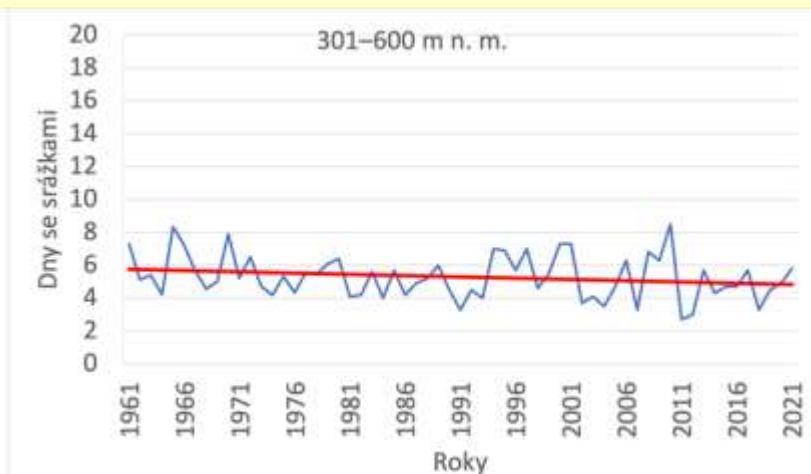
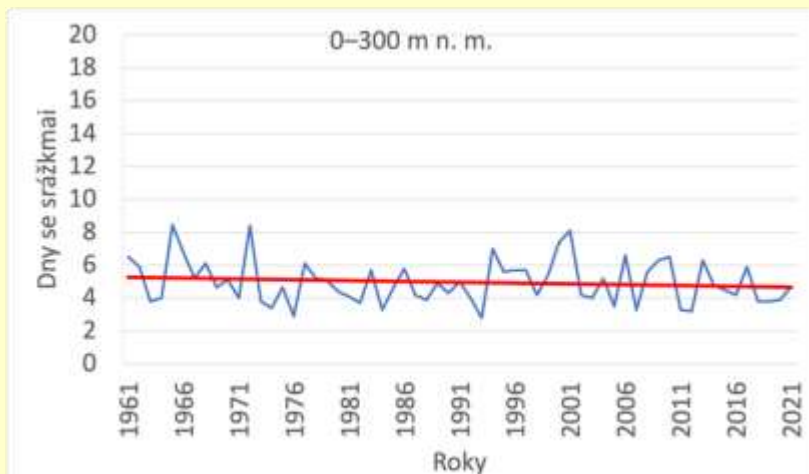
# Proč je nedostatek vody stále častějším jevem? Proč je situace na jižní Moravě zpravidla horší než ve zbytku republiky?

- *Hlavní příčinou je vyšší teplota, kdy od roku 1960 se na území ČR zvýšila o cca 2 °C. Tím se zvyšuje výpar a vodní bilance se dostává do negativnějších hodnot.*
- *Kromě toho vyšší teploty v zimních měsících způsobují, že nám častěji dešť nahrazuje sněžení. Poté voda odtéká již v zimě a neakumuluje se do sněhové pokrývky, která pak při jarním tání nemůže doplnit půdní profil.*
- *Svou roli hraje i změna rozdělení a charakteru srážek během roku. Zcela konkrétně nám v období březen až květen statisticky významně ubývá srážek a současně narůstá počet dnů, kdy nám neprší. Naopak nám tyto chybějící srážky vypadnou až v období červenec-září, ale většinou ve formě intenzivnějších dešťů.*

# Počet srážkových dní (1-3 mm) na jaře v ČR (MAM) 1961-2021

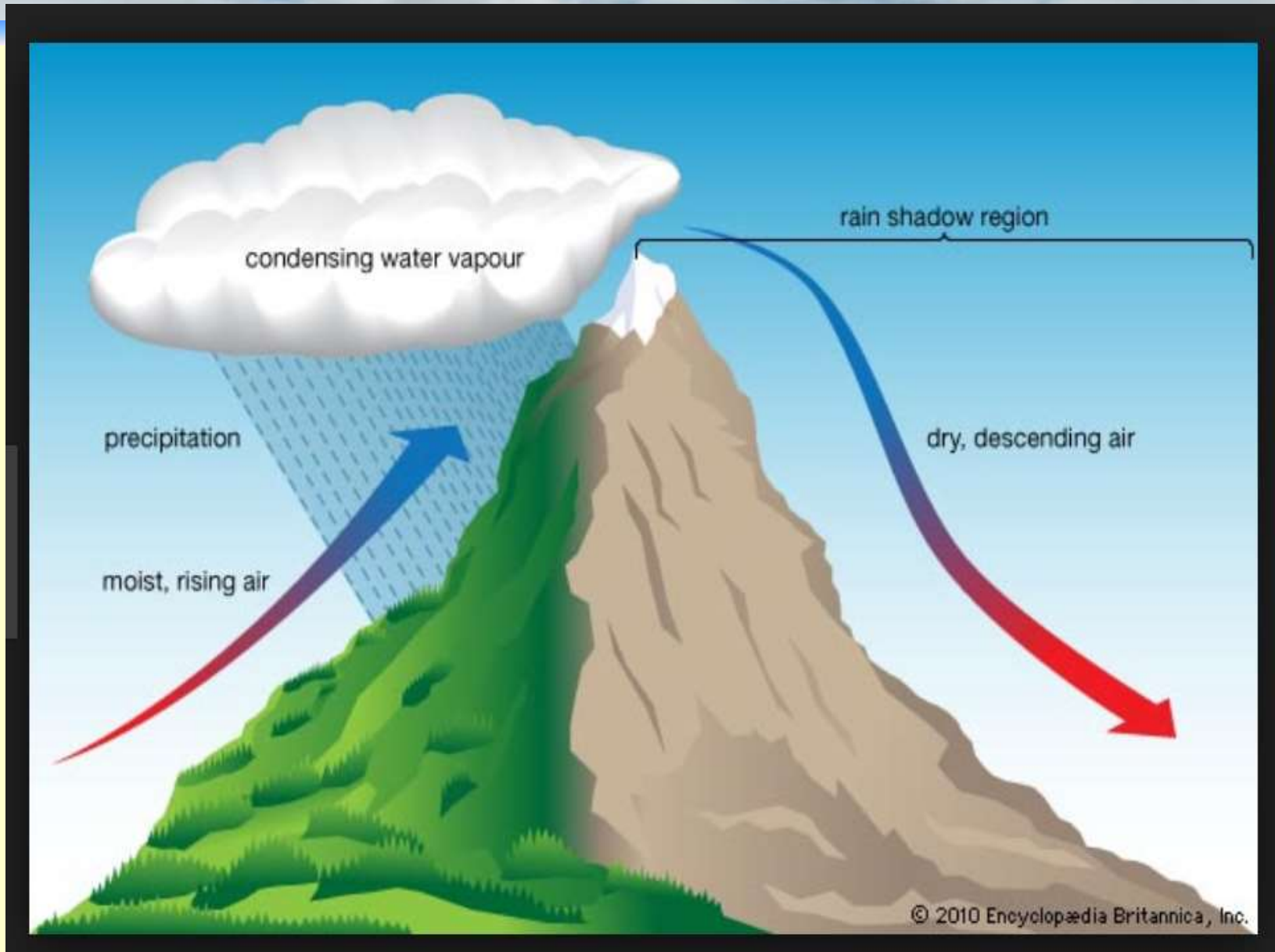


# Počet srážkových dní (3,1-5 mm) na jaře v ČR (MAM) 1961-2021



# Proč je nedostatek vody stále častějším jevem? Proč je situace na jižní Moravě zpravidla horší než ve zbytku republiky?

- *Hlavní příčinou je vyšší teplota, kdy od roku 1960 se na území ČR zvýšila o cca 2 °C. Tím se zvyšuje výpar a vodní bilance se dostává do negativnějších hodnot.*
- *Kromě toho vyšší teploty v zimních měsících způsobují, že nám častěji déšť nahrazuje sněžením. Poté voda odtéká již v zimě a neakumuluje se do sněhové pokrývky, která pak při jarním tání nemůže doplnit půdní profil.*
- *Svou roli hraje i změna rozdělení a charakteru srážek během roku. Zcela konkrétně nám v období duben až červen statisticky významně ubývá srážek a současně narůstá počet dnů, kdy nám neprší. Naopak nám tyto chybějící srážky vypadnou až v období červenec-září, ale většinou ve formě intenzivnějších dešťů.*
- *Jižní Morava je nížina, která je v rámci ČR nejdále od oceánu, ze kterého přichází pro střední Evropu nejvýraznější zdroj vlhkosti a srážek. Při západním proudění hodně srážek vypadne na návětrné straně Krušných hor (viz srážkový stín v západních Čechách) a stejně tak, se často rozpouští srážková oblačnost, co přichází do nižších poloh na jižní Moravu z Vysočiny. Obdobný efekt se projevuje kvůli rakouským Alpám na Moravě při jižním proudění.*



# Proč je nedostatek vody stále častějším jevem? Proč je situace na jižní Moravě zpravidla horší než ve zbytku republiky?

- *Hlavní příčinou je vyšší teplota, kdy od roku 1960 se na území ČR zvýšila o cca 2 °C. Tím se zvyšuje výpar a vodní bilance se dostává do negativnějších hodnot.*
- *Kromě toho vyšší teploty v zimních měsících způsobují, že nám častěji déšť nahrazuje sněžením. Poté voda odtéká již v zimě a neakumuluje se do sněhové pokrývky, která pak při jarním tání nemůže doplnit půdní profil.*
- *Svou roli hraje i změna rozdělení a charakteru srážek během roku. Zcela konkrétně nám v období duben až červen statisticky významně ubývá srážek a současně narůstá počet dnů, kdy nám neprší. Naopak nám tyto chybějící srážky vypadnou až v období červenec-září, ale většinou ve formě intenzivnějších dešťů.*
- *Jižní Morava je nížina, která je v rámci ČR nejdále od oceánu, ze kterého přichází pro střední Evropu nejvýraznější zdroj vlhkosti a srážek. Při západním proudění hodně srážek vypadne na návětrné straně Krušných hor (viz srážkový stín v západních Čechách) a stejně tak, se často rozpouští srážková oblačnost, co přichází do nižších poloh na jižní Moravu z Vysočiny. Obdobný efekt se projevuje kvůli rakouským Alpám na Moravě při jižním proudění.*
- *Není tedy divu, že srážkové úhrny na jižní Moravě patří k nejnižším. Kromě toho nejjihnější část našeho území je logicky nejteplejší, a to je příčinou intenzivního výpar a zásadním faktorem, proč je jih sušší než zbytek ČR.*
- *Vše rezultuje ve srovnání se zbytkem republiky ve vyšší úbytek vody v půdě, nižší její vlhkost a obecně častějšímu nedostatku vody.*

# Náchylnost ČR ke KZ a suchu

- Eroze
- Zhutnění půdy
- **Zastavění půdy – (kvantita)  
11 %**



# Zastavění půdy ČR – 11 %

Česko zaplňují haly, vynášejí pohádkově

2000

2004

2007



2010

2013

2016

- V roce 2017 je zastavěná půda v ČR 11 % meziročně roste **0,4 %**

- Každý den se zastaví zhruba **10 hektarů** = **6 fotbalových hřišť**

# Blučina 2023





www.intersucho.cz

@Intersucho

...

Půda je v aktuálně v prvních desítkách cm na území ČR vodou nasycena.

Extrémní scénáře:

- ☹️ přijdou silné mrazy a led v půdě poškodí kořeny rostlin
- ☹️ přijdou intenzivní deště a povodně
- 😊 napadne sníh a začne se doplňovat podzemní voda

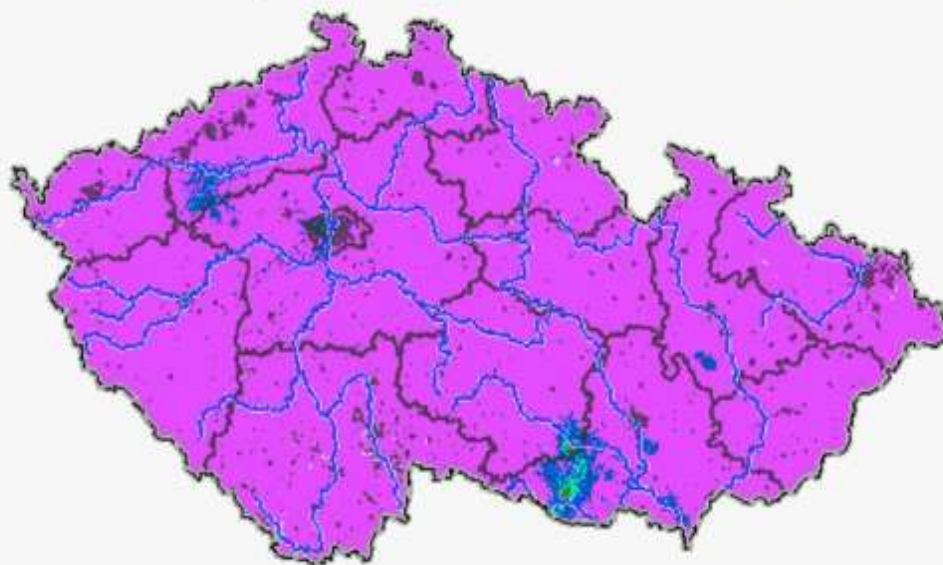
INTEGROVANÝ SYSTÉM PRO SLEDOVÁNÍ SUCHA

RELATIVNÍ NASYCENÍ PŮDY

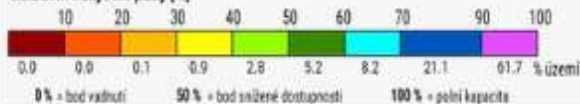
www.intersucho.cz

23. listopad 2023

v povrchové vrstvě 0 - 40 cm



Relativní nasycení půdy [%]



Antropogenní a trvale zamořené oblasti  
Vodní plochy  
Vodní toky  
Státní hranice  
Hranice kraje

Vydáno: 24.11.2023

CzechGlobe  
Ministerstvo zemědělství ČR  
Ministerstvo životního prostředí ČR  
ČHMÚ



**Dva důležité pojmy:  
Mitigace a adaptace**

# Mitigace (prevence)

## Omezení emisí skleníkových plynů!

- Ekonomické nástroje
  - emisní povolenky
  - uhlíková daň
  - platby za uložení uhlíku
- Regulační nástroje
  - omezení výroby aut s vysokou spotřebou
  - přiměřená podpora OZE
- Realizace technologií sekvestrace (uložení) uhlí
  - silvo sekvestrace (do lesa)
  - agro sekvestrace (do půdy)



# Trošku jiný úhel pohledu ze strany MŽP- Mitigace (prevence)

Dle MŽP jsou za hlavní mitigační opatření související se správnou péčí o půdu považovány:

- omezení či vyloučení orby,
- zanechání vegetačního porostu na půdě po celý rok, využívání meziplodin,
- udržitelné zapracování organického materiálu
  - (sláma, kompost, statková hnojiva),
- cílené zatravnění orné půdy/neobdělávané půdy
  - (uvádění půdy do klidu),
- zelený pokryv půdy v trvalých kulturách
  - (vinice, chmelnice, ovocné sady, rychle rostoucí dřeviny, školka),
- obnova vysušených mokřadů a rašelinišť
  - (snížení oxidace zásob uhlíku a zvýšení potenciálu ukládání uhlíku),
- ochrana organické hmoty v půdě, obzvláště u půd bohatých na uhlík
  - (rašeliniště, mokřady, travní porosty).



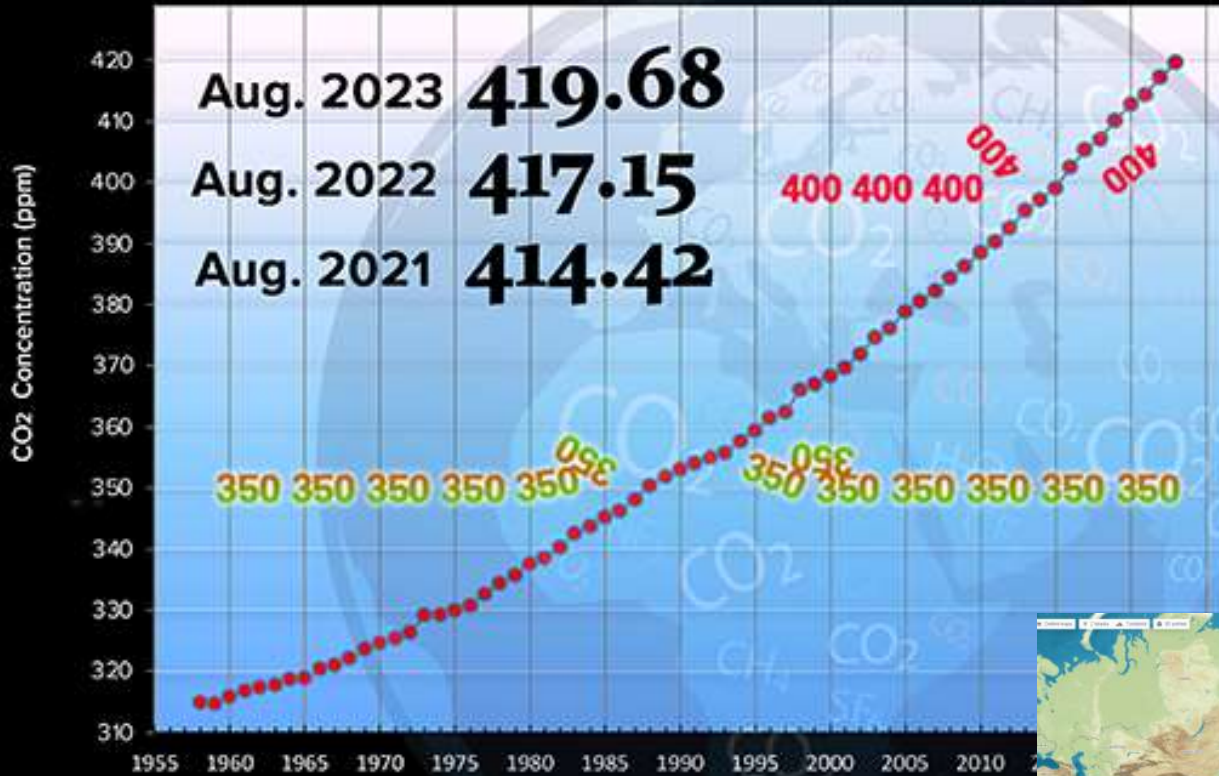
**Kdo má krajinu  
adaptovat?**

[www.CO2.earth](http://www.CO2.earth)

August 1958 - August 2023

# Atmospheric CO<sub>2</sub>

August CO<sub>2</sub> | Year-Over-Year | Mauna Loa Observatory



**CO<sub>2</sub>-earth** Featuring NOAA data of September





# Kdo má krajinu adaptovat?

$$2 + 12 + 33 + 53 = 100 \%$$

vodstvo + zastavěná plocha + lesy + zemědělská krajina = ČR

# Vláhová bilance

- **Půdy (retence)**
- Krajiny (akumulace)

# Půda

**Kvalitní zdravá půda (černozem)  
zadrží 300 mm vody**

**Degradovaná, utužená černozem  
50 mm vody**

**Denní výpar na jaře 3 mm:**

**$300/3 = 100$  dní = voda vydrží tři měsíce!!**

**$50/3 = 17$  dní = voda vydrží dva týdny !!**



# **Klimaticky šetrné zemědělství**

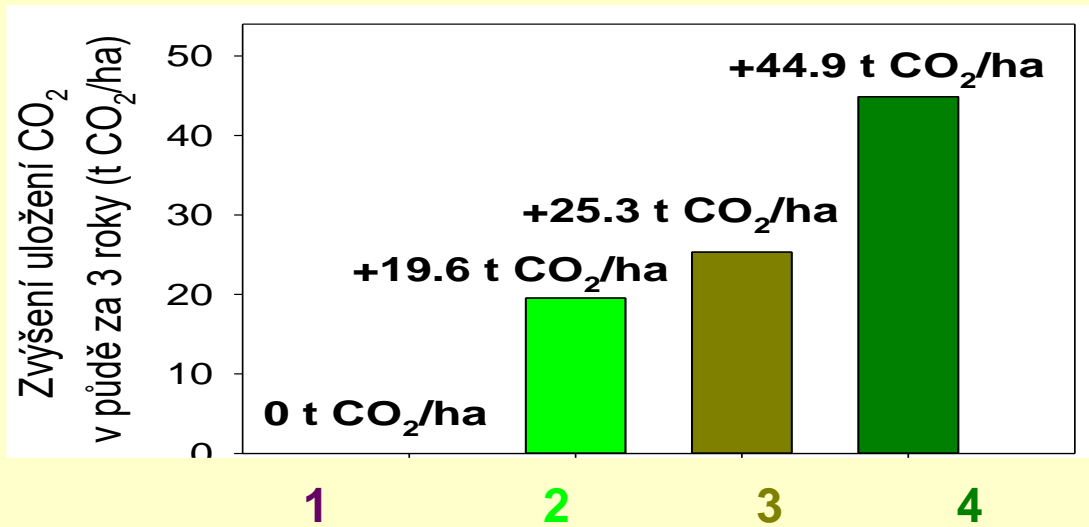
**Regenerativní (uhlíkové) zemědělství**

**Ekologické zemědělství**

**Agrolesnictví**

**Precizní zemědělství**

# Regenerativní zemědělství - Carbon Farming – využívá obrovský potenciál ukládání uhlíku do půdy – mitigační role



1. **Kontrola – orba, bez meziplodin, bez aplikace kompostu**
2. **Adaptační technologie – BEZOREBNÉ SETÍ, PĚSTOVÁNÍ DRUHOVĚ BOHATÝCH MEZIPLODIN**
3. **Kompost – jednorázově 30 t/ha**
4. **Adaptační technologie + kompost**

## Carbon Farming vyjádřen v penězích

Adaptační technologie (bezorebné setí + druhově bohaté meziplodiny)

**Při uplatnění na 30 % ploch: +11.6 mld. Kč pro ČR za rok**

- uložení v průměru 6.5 t CO<sub>2</sub> na ha za rok – v emisních povolenkách 12.2 tis Kč na ha za rok.

Aplikace kompostu (1x za 3 roky 30 t/ha)

**Při uplatnění na 30 % ploch: +15.1 mld. Kč pro ČR za rok**

- uložení v průměru 8.4 t CO<sub>2</sub> na ha za rok - v emisních povolenkách 15.8 tis Kč na ha za rok.

Adaptační technologie + aplikace kompostu

**Při uplatnění na 30 % ploch: +26.7 mld. Kč pro ČR za rok**

- uložení v průměru 15.0 t CO<sub>2</sub> na ha za rok - v emisních povolenkách 28 tis Kč na ha za rok

# Druhá strana mince

## Regenerativní (uhlíkové) zemědělství

- dočasný pokles výnosu
- vytrvalé plevele
- hraboši
- problémy s ŽV
- vysoké investice
- ....

# **Systemová řešení v agrosektoru**

**Regenerativní (uhlíkové) zemědělství**

**Ekologické zemědělství**

**Agrolesnictví**

**Precizní zemědělství**





# **Adaptace formou změny hospodaření**

Častý „mýtus“: krajinu změni  
ekologické zemědělství

<https://native.seznamzpravy.cz/>



Ekologické zemědělství

**OBJEVTE ZPŮSOB,  
JAK UZDRAVIT KRAJINU**



**ŘEŠENÍM JE EKOLOGICKÉ  
ZEMĚDĚLSTVÍ**

# Ekologické zemědělství v ČR = 15 % plochy (významněji dotované = např. 1 ha sad 20 000 Kč)



44,90 Kč/l



90 Kč/kg



9 Kč/kus

Jsme ochotni (průměrná rodina) dát ne 20-30 % ale 40 %??  
(škrtnout 10 % na dovolenou a 10 % na dopravu?)

# Druhá strana mince

## Ekologické zemědělství

- vyšší dotace
- vyšší cena biopotravin

**Češi škrtili bio z jídelníčku,  
v řetězcích je skoro neprodejně**



14.5.2023

ZUZANA HODKOVÁ

# **Systemová řešení v agrosektoru**

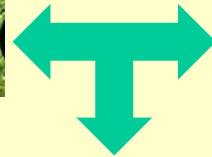
**Regenerativní (uhlíkové) zemědělství**

**Ekologické zemědělství**

**Agrolesnictví**

**Precizní zemědělství**

# Agroforestry



**silvoorebný systém**



**silvopastevní systém**

# Druhá strana mince

## Agrolesnictví

- menší produkční plocha
- menší uplatnění mechanizace
- více lidské práce
- péče o dřeviny
- vzájemná konkurence
- houbové choroby
- ...



**Nejnadějnější cesta...**



# Precizní zemědělství – omezení umělých hnojiv a pesticidů



Ale 10 ha??

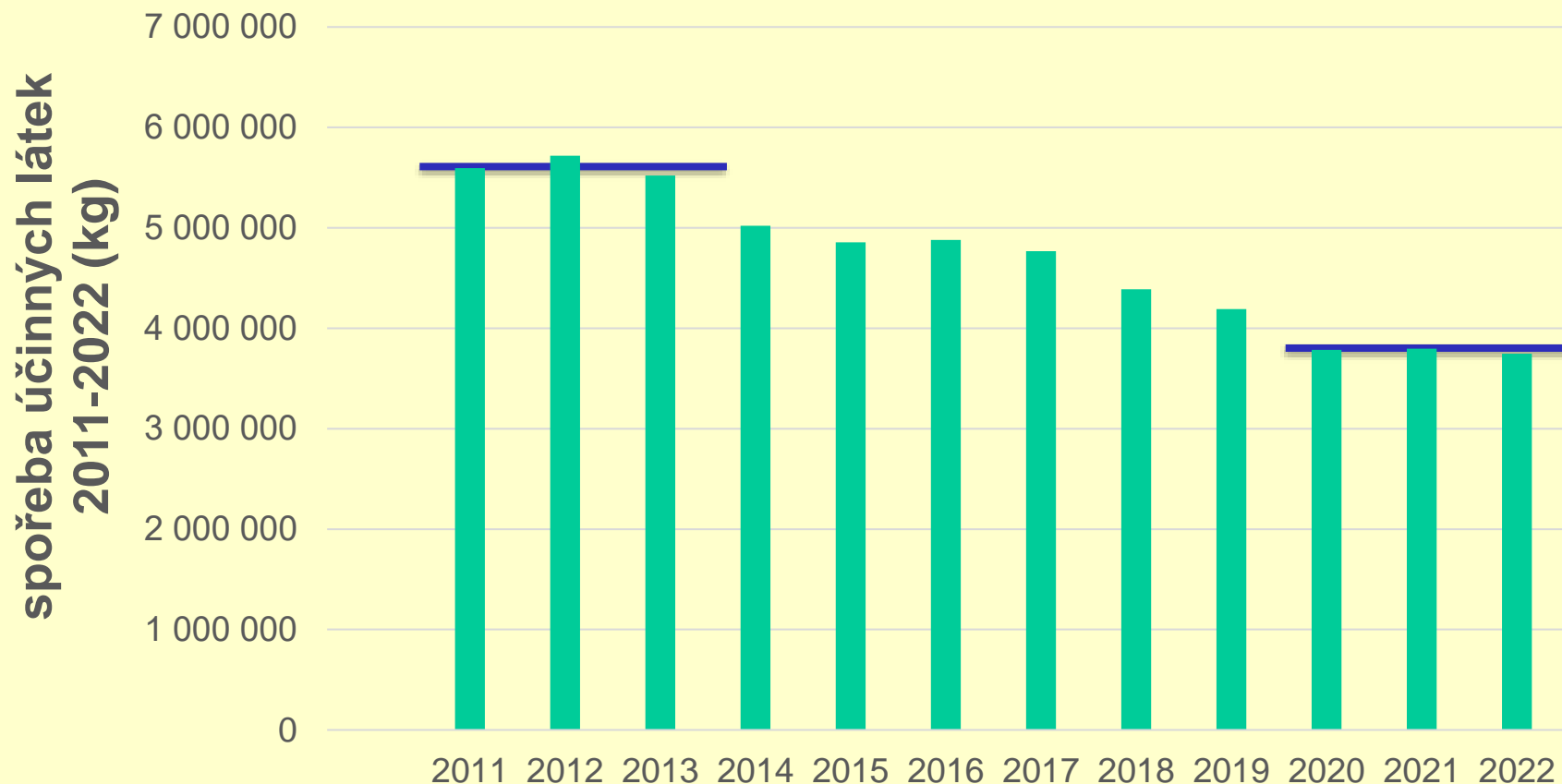


**Ekologické zemědělství 15 %, cíl pro 2027 je 22 %  
(omezení pesticidů)**

## Spotřeba pesticidů v ČR 2011-2022

(pokles způsoben hlavně konvenčním zemědělstvím)

**Pokles o 30 %**

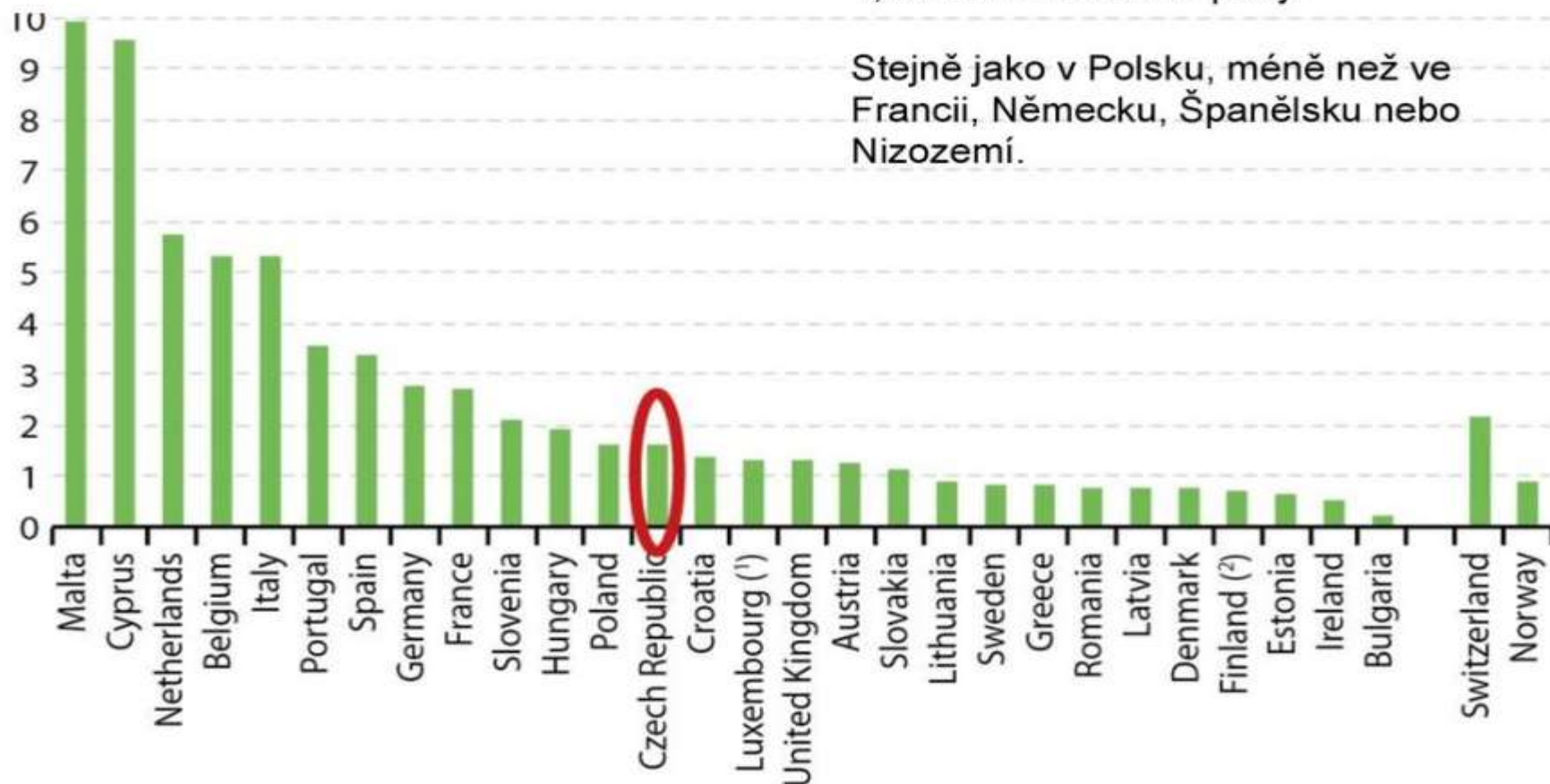


# Srovnání využití pesticidů v ČR a EU (Eurostat 2017)

## Průměrná spotřeba pesticidů

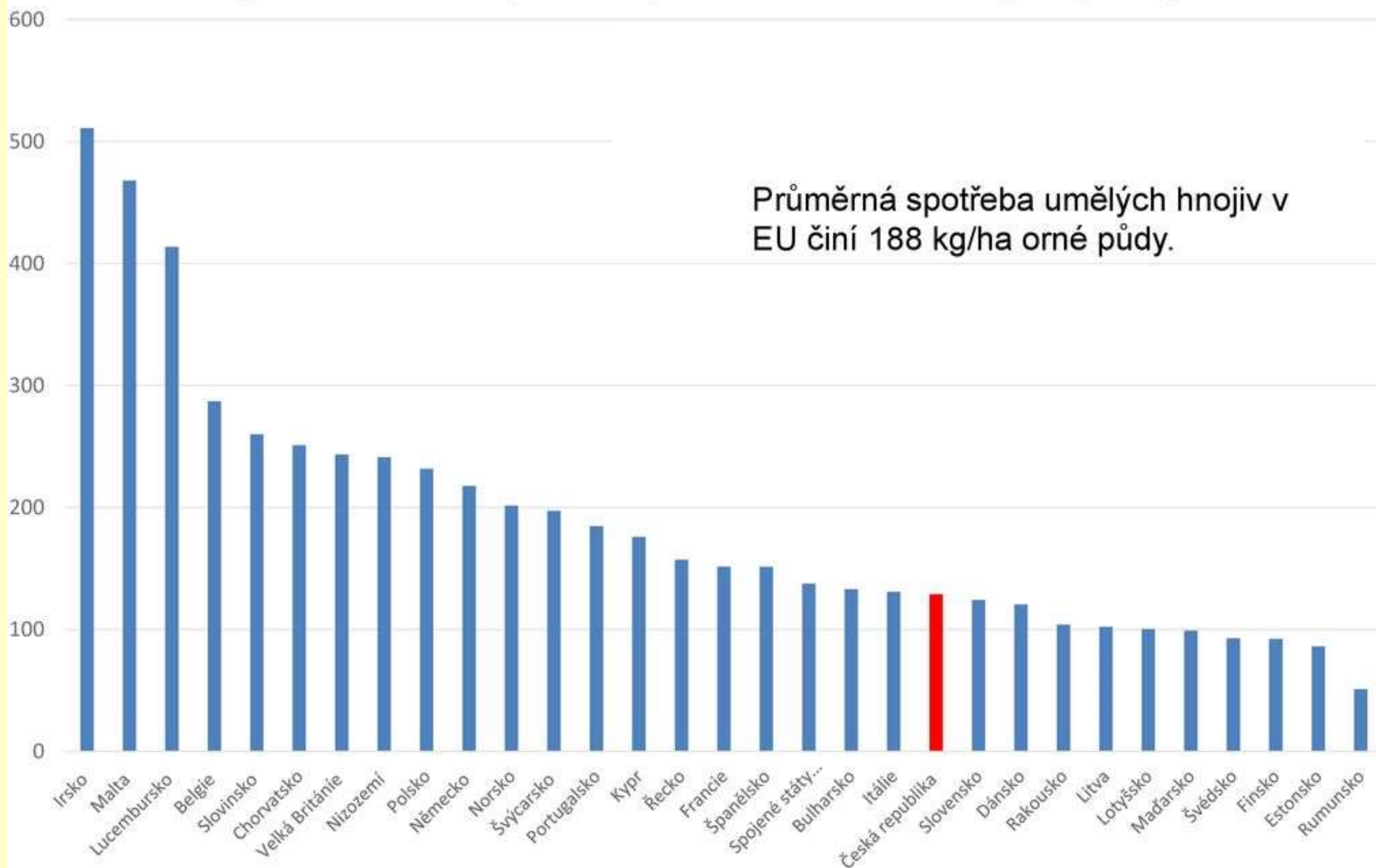
Průměrná spotřeba pesticidů v ČR činí 1,8 l/ha zemědělské půdy.

Stejně jako v Polsku, méně než ve Francii, Německu, Španělsku nebo Nizozemí.



# Precizní zemědělství – omezení umělých hnojiv

## Spotřeba umělých hnojiv na hektar orné půdy v kg



# Druhá strana mince

## Precizní zemědělství

- specifická mechanizace
- know-how (vzdělaná obsluha)
- drahé technologie a služby
- .....



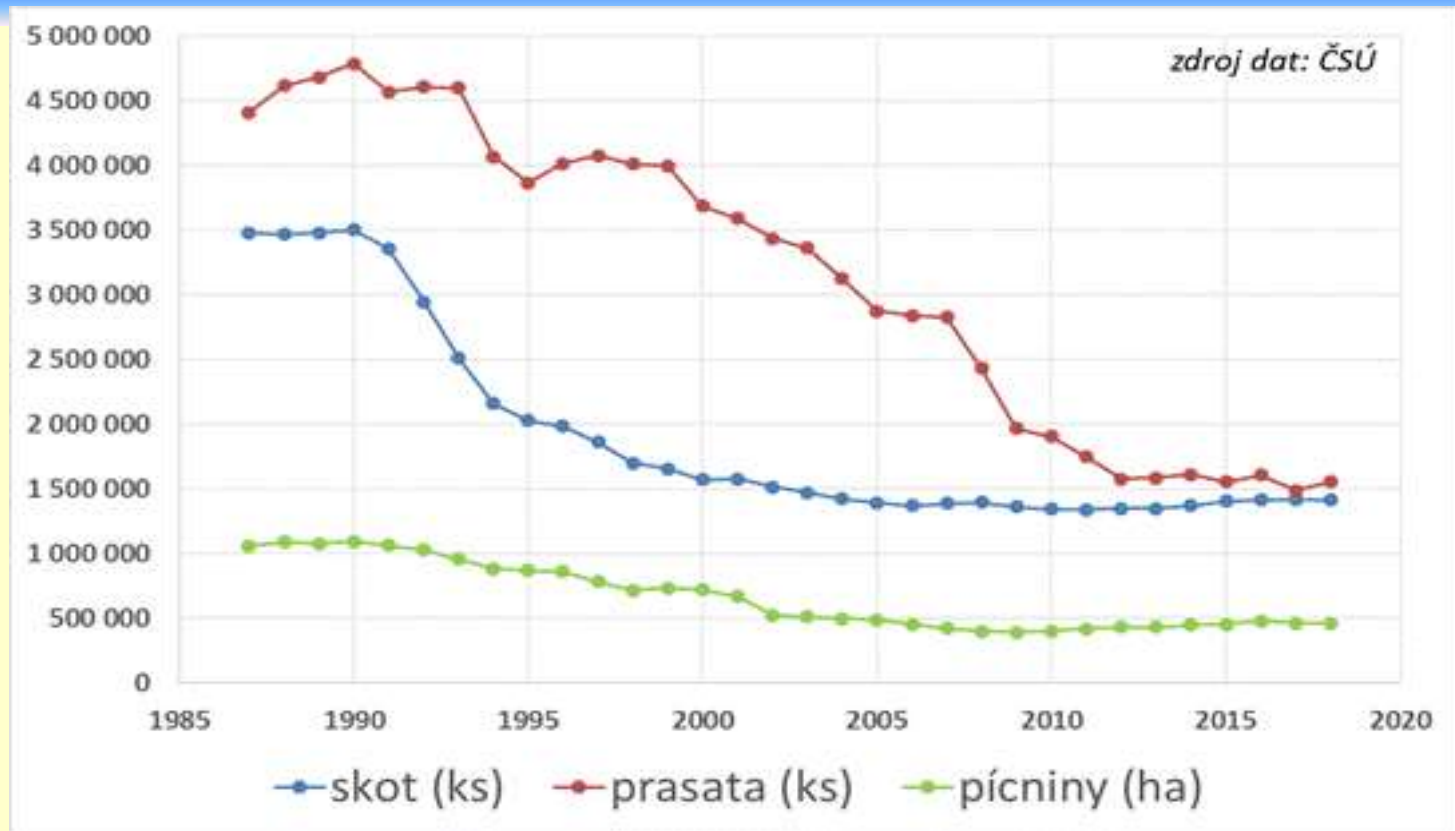
**Několik konkrétních případů  
realizace adaptačních opatření  
v konvenčním zemědělství**



# **Retence a akumulace**

**Kapka na místě a v povodí**

# Organická hmota v půdě !! Pokles na 1/3 od 1990



1987

2019

Stavy se mírně zvedají, většina podpor do ŽV





**Bez mezipločin to nepůjde**

# Bez meziplodin to nepůjde



*hořčice bílá + jetel inkarnát*



*lnička setá + svazenka vratičolistá*



*svazenka vratičolistá  
+ pohanka obecná*



*oves setý + ředkev olejná*



*oves setý + hořčice bílá*



*ředkev olejná + hořčice bílá*

# Letní meziplodiny v suchých oblastech?



## Členění meziplodin:

- Ozimé směsky
- Letní a strniskové meziplodiny
- Podsevy

# Sucho a agrotechnika

Základem agrotechnických opatření boje se suchem při pěstování pšenice je **udržení kvality půdy a šetření vodou** v celém osevním postupu.

# Mulč = jakékoliv pokrytí půdy (zelené hnojení, meziplodiny...)

## Výhody mulče

- Chrání půdu před vysycháním a tvorbou škraloupu
- Chrání půdu (zejména písčitou) před erozí
- Zabrání v růstu většině plevelů
- Organický mulč obohacuje půdu o živiny
- Udržuje vlhkost půdy
- Snižuje výkyvy vlhkosti a teploty

## Nevýhody mulče

- Na větší plochy je potřeba značné množství materiálu - náklady
- Nezabrání prorůstání úplně všech plevelů

# Agrotechnologie v suchých (suchem- ohrožených) oblastech

- Strip-till
- Minimalizace
- Mulč
- Meziplodiny
- Kolejové řádky
- Změna plodiny
- Orba nebo bez ní

# 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**



# Technologie pásového zpracování půdy

## STRIP TILL

- Pásky zpracované půdy o šířce cca 25 cm
  - prokypření půdy až do hloubky 30 cm
  - současná aplikace minerálního nebo granulovaného hnojiva
- Pásky nezpracované půdy o šířce až 50 cm
  - ponechání posklizňových zbytků na povrchu

# Protierozní agrotechnologie = strip till



**Choroby a  
škůdci ??**

# Ověřování technologie strip till pro kukuřici do desikovaného (vysušeného) žita



# Ověřování technologie strip till pro kukuřici do desikovaného (vysušeného) travního porostu



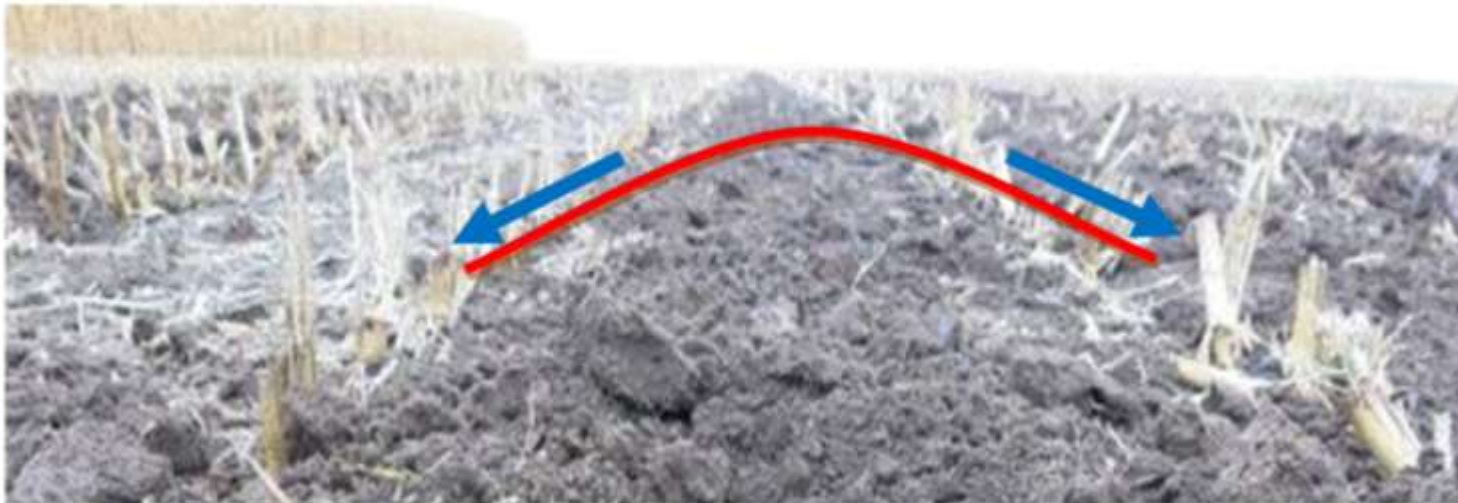
# Pásové zpracování půdy strojem ECO-Tiller



# Protierozní agrotechnologie = strip till



# Profil pásu při podzimním zpracování – voda stéká do nezpracované části



# Pásové zpracování půdy ke kukuřici

Porost kukuřice založený do  
zpracovaných pásů půdy





# Plečkování kukuřice při proschnutí půdy konvenční plečkou

Narušení škrálopu plečkováním (vzduch a voda),  
zadržení vody ze srážek v důlcích vytvořených při  
plečkování



# Protierozní agrotechnologie - minimalizace



**Bezorební kombinátor (žádná orba, přímé setí, minimální eroze a utužení, nevýhoda: plevelle!)**



**Jak se bez zpracování vsakuje voda? Zdravá půda =  
Biopóry po makroedafonu na půdě bez zpracování**



# Kombinace – proti suchu, utužení, dobrá organika, optimální fenologie

## Funkční kombinace meziplodin

### Směs č.1 ( před pšenici, ječmen)

- Len (3 kg/ha) (*Linum usitatissimum*)
- Hořčice sareptská (1 kg/ha) (*Brassica juncea*)
- Lnička (3 kg/ha) (*Camelina*)
- Greening 5 (35 kg/ha) (Pohanka obecná 30%, Svazenka vratičolistá 5%, Peluška jarní 35%, Vikev jarní 20%, Jetel alexandrijský 10%) (*Fygopyrum, Phacelia tanacetifolia, Pisum sativum, Vicia sativa, Trifolium alexandrinum*)

### Směs č. 2 ( před cukrovku, kukuřici)

- - Len (3 kg/ha) (*Linum usitatissimum*)
- - Ředkev čínská (Structator) (3 kg/ha) (*Raphanus sativus*)
- - Greening 5 (35 kg/ha) (Pohanka obecná 30%, Svazenka vratičolistá 5%, Peluška jarní 35%, Vikev jarní 20%, Jetel alexandrijský 10%) (*Fygopyrum, Phacelia tanacetifolia, Pisum sativum, Vicia sativa, Trifolium alexandrinum*)

**Len = kulovitý kořen    hořčice x exsudáty**

# Přímé setí do vymrzlé meziplodiny



Obr. 4.8: Přímé setí kukuřice do vymrzlé meziplodiny

# Kolejové řádky



# Setí do krycí plodiny-mulč



Setí do vymrzající  
meziplodiny



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

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



# Pásové - vrstevnicové protierozní hospodaření



# Velikost půdních bloků – do 30 ha



Zdroj: [moravsketoskansko.cz](http://moravsketoskansko.cz)

# Eroze Dambořice (4.10.2021)





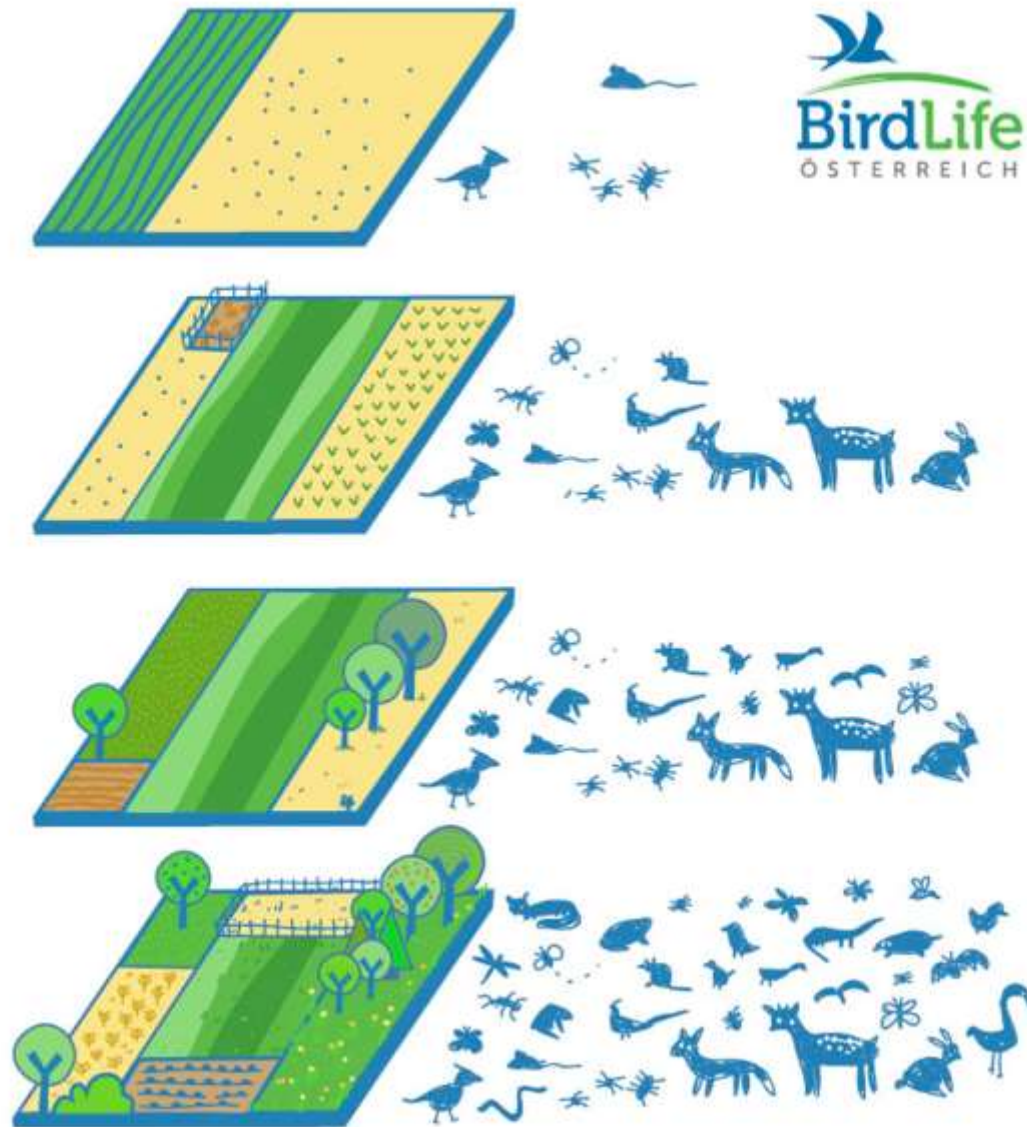
**Proč 30 ha na rovinách?**

# Výsušný vítr = větrná eroze

**Znojensko 4.4. 2019**  
**rychlost větru 10 m.s<sup>-1</sup>**



# Proč roviny? - biodiverzita



Naposledy v ČR hnízdil drop velký v roce 2006

# die Großtrappe

300 – 500 kusů







# Rýhová eroze

# Dráha soustředěného odtoku



# Protierozní ochrana formou stabilizace drah soustředěného odtoku



# Dráha soustředěného odtoku



# Dráha soustředěného odtoku



# Dráha soustředěného odtoku





# Změna plodiny

kukuřice

čirok



**Žabčice 19.9. 2017**





**Když jsme u změny plodiny..  
A co řepka?**

# Řešení?



.... řepka olejka

Plus

Mínusy

Optim  
Vý

dcům  
i

## Závěry

**Řepka k nám patří  
Citlivě řešit chemii**

Vy

Ideální před

emie !!

Zajištěný příjem

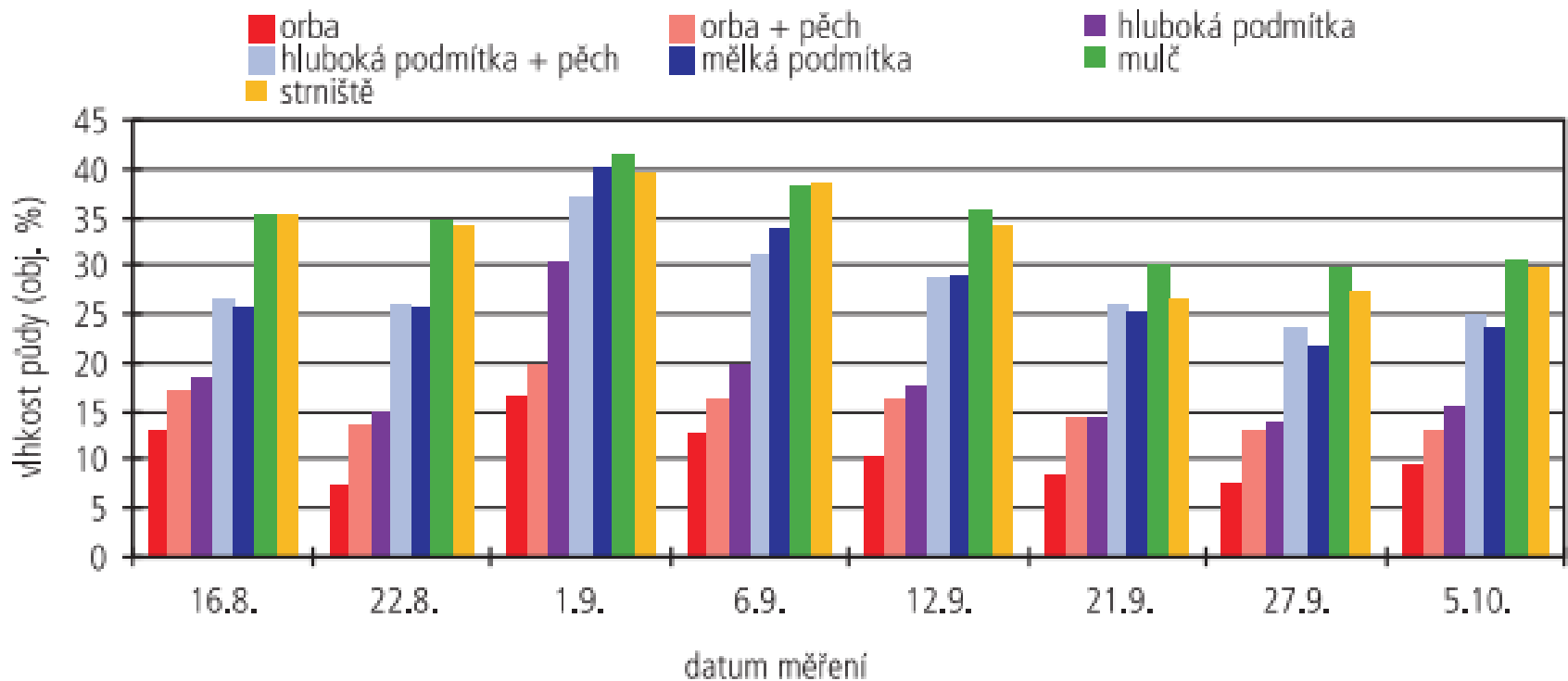


**Orba nebo bez ?**

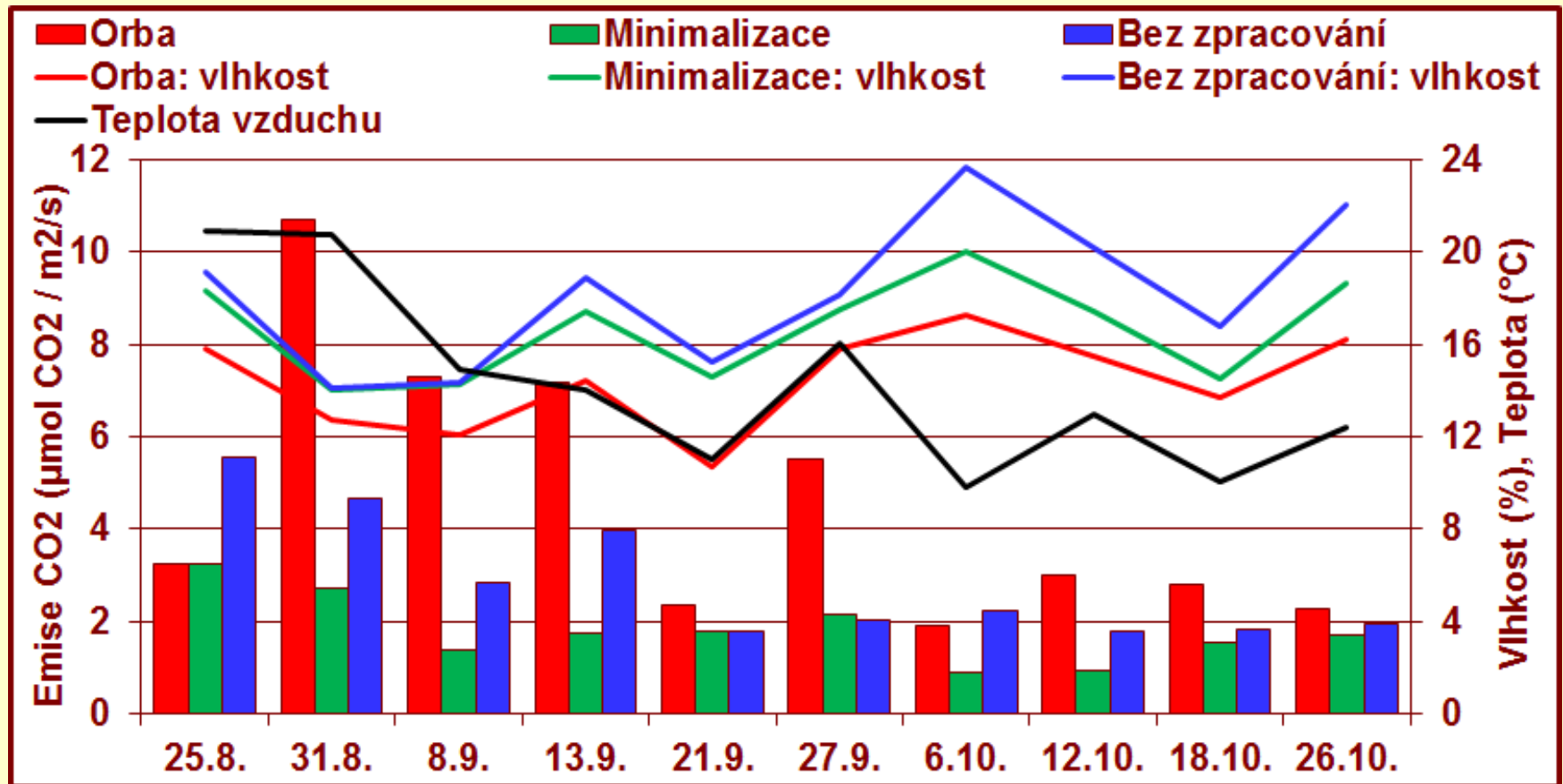
Minimalizace???

# Vlhkost půdy při různém zpracování

Vlhkost půdy do hloubky 12 cm při různém zpracování po sklizni ozimé pšenice  
(Ruzyně 2023)



# Orat - kypřit? (Nyní dobrý čas na orbu)



Emise CO<sub>2</sub> z půdy a její vlhkost po různém zpracování  
(Ruzyně 2017)

# Zpracování půdy = minimalizace x klasika

Obecně platí, že se zvýšenou intenzitou zpracování půdy:

- **klesá spotřeba pesticidů ( je významná mechanická likvidace)**
- **stoupá spotřeba pohonných hmot**
- **stoupá erozní ohrožení**
- **zvyšuje se mineralizace organické hmoty v půdě (tento proces potřebuje kyslík)**
- **snižuje se humifikace organické hmoty v půdě**

# Mineralizace

- tento proces se jmenuje tak proto, že živiny N, P, K a další, které byly původně součástí složitých organických látek půdní organické hmoty se přeměňují na jednoduché sloučeniny  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$  atd → živiny pro rostliny
- jedná se o proces rozkladný, podporuje jej dostatek kyslíku v půdě
- je zdrojem energie pro půdní MO a tímto zásadně ovlivňuje biologickou aktivitu půd (jeden z faktorů půdní úrodnosti)
- mineralizace trvá různě dlouhou dobu, od řádu týdnů až po několik tisíc let

*Tab. Rychlost rozkladu organické hmoty v půdě*

<b>Typ organické hmoty</b>	<b>Doba rozkladu</b>
Kořínky	1- 3 týdny
Zelené hnojení	1 - 4 měsíce
Posklizňové zbytky	3 - 30 měsíců
Fulvokyseliny	2 - 40 let
Huminové kyseliny	200 - 4000 let

*(Šarapatka a kol. 2010)*



# Humifikace

- probíhá současně s procesem mineralizace, protože ta je zdrojem energie pro MO
- z POH vznikají ještě složitější organické sloučeniny než byla původní vstupní hmota
- je to proces velmi pomalý a značně složitý
- produktem je humus (humínové kyseliny, fulvokyseliny, huminy) → obrovská iontovýměnná kapacita → dokáže na svůj povrch napoutat obrovské množství živin

MO = mikroorganismy  
POH = půdní organická hmota

Oba dva transformační procesy půdní organické hmoty probíhají v půdě současně, ale ve velmi rozdílné míře. Mineralizace probíhá rychleji než humifikace, i objem přeměněné hmoty je vyšší u mineralizace. ~~Pečlivě~~ Humus podléhá mineralizaci. Avšak z hlediska lidského věku prakticky nikoliv. Půdní úrodnost se odvíjí od obsahu humusu v půdě. Zastoupení humusu v půdách se pohybuje od 0,5 % až po 5%. **Podíl humusu v našich orných půdách je 1,8 % až 2,2 %.**

# Vláhová bilance

- Půdy – retence  
(přiměřená)
- **Krajiny – akumulace**

# Ochranná funkce před povodní

## PÚ – 250/13000



# Ochranná funkce před povodní

## PÚ – 250/13000



# Retenční kapacita – vesnice v údolích

## PÚ – 250/13000




# Vodní díla (viděli jsme)

- ✓ Když už tak, tak víceúčelová! Ideálně:
- ✓ Pitná voda
- ✓ Zachycení povodňové vlny
- ✓ Nadlepšení průtoků v době sucha
- ✓ Závlahový potenciál
- ✓ Energie

# Krajina a vodní díla

- Malé x větší nádrže?
  - Nové Mlýny – povodí Dyje (35 cm, 8 mil m<sup>-3</sup> vody)
  - 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)
  - Rakovnicko – povodí Ohře - Kryry, Senomaty, Šanov

**Už je POZDĚ!!**



**Co s tím já (voda?) jako člověk?  
Nyní.....**



# Pitná voda

ČR = 90 litrů na osobu a den

Německo 120

Rakousko 125

Švýcarsko 300

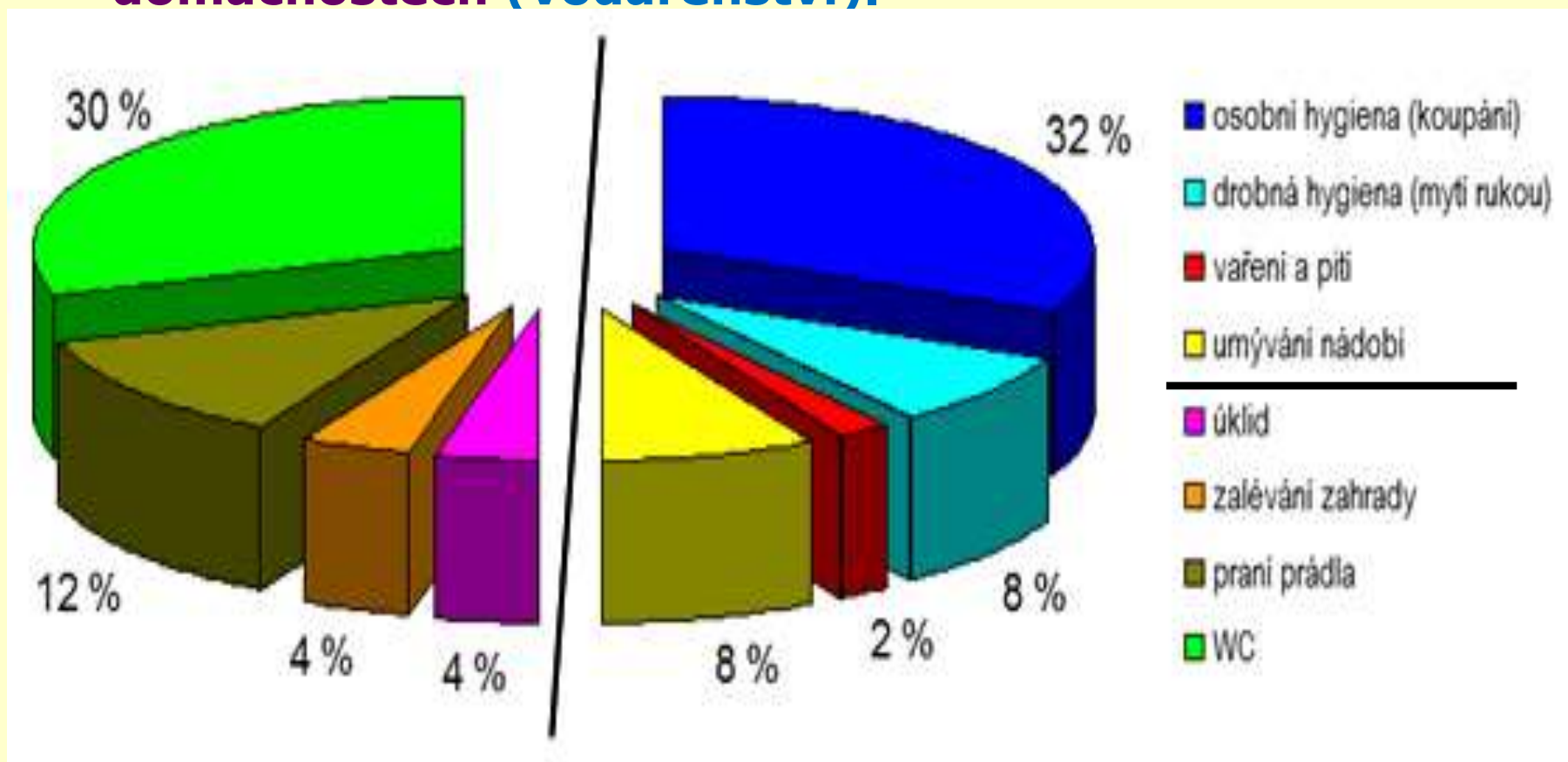
**EU 150**

USA 300

Afrika 20-30

# Vodárenství

## 1. Chceme mít trvalý dostatek pitné vody ve svých domácnostech (vodárenství).



# Vodní stopa při výrobě

výrobek		Průměrná (světová) vodní stopa v litrech
Jablko, hruška	kg	700
Hovězí maso	kg	15 500
Vepřové	kg	4 800
Chléb	kg	1 300
Sýr	kg	5 000
Kuře	kg	3 900
Čokoláda	kg	24 000
Kukuřice	kg	900
Rýže	kg	3 400
1 pivo	0,5 l	148
Počítač	kus	20 000
Mobil	kus	12000
List papíru		3

# Obecně šetřit vodou


–

Třeba jen zavřít vodu při čištění  
zubů

místo vany sprchu

neumývat nádobí pod tekoucí  
vodou

Atd.



**Na závěr: z pohledu veřejnosti to  
nejjednodušší.....**

**Sucho? Tak zavlažujte!**

# Zemědělství v Saúdské Arábii

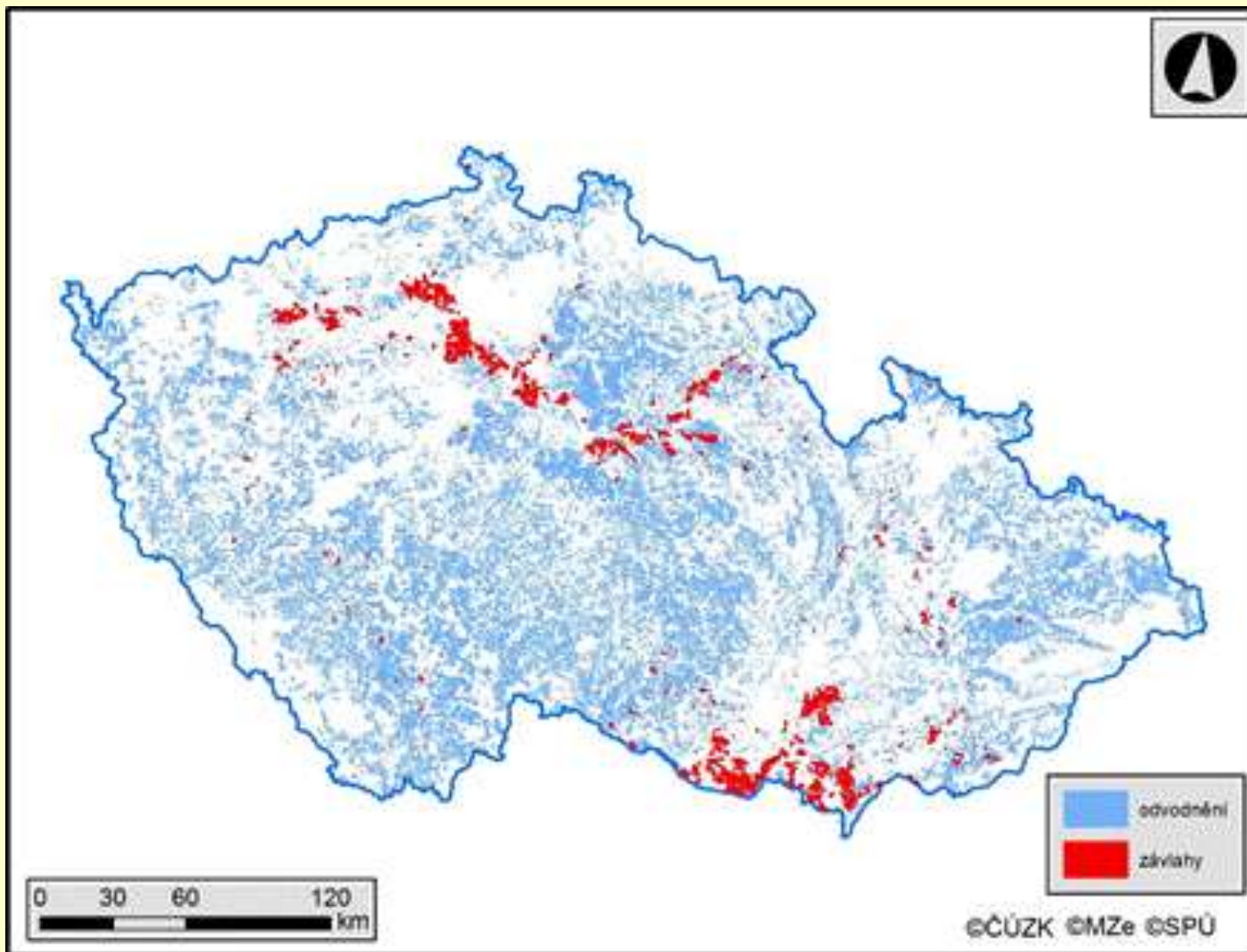
## Družice - Sentinel-2A



# Závlahy – mají budoucnost???

- plocha světa má jen **11** % zemědělské půdy
- z ní je **17** % zavlažováno
- těchto 17 % vyprodukuje **45** % potravin (!!!!)

# Závlahy (červeně) a odvodnění (modře)





# cca 1,2 miliónu km potrubí (cca 25 % polí v ČR)

Doba zbudování odvodnění	Rozloha (v hektarech)
Po roce 1991	468
1981–1990	184 983
1971–1980	368 644
1961–1970	275 518
1960 a dříve	242 271

Zdroj: Situační a výhledová zpráva o půdě Ministerstva zemědělství (rok 2021)

**90 % stále funguje**

**Přebytečnou vodu**

**Neví se kde leží**

**Odstranění = zbude drenážní rýha**

**Lépe záslepky, omezit odtok**

**Problém vlastnická práva**

# 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**

Schéma připravované závlahové soustavy na „Hustopečsku“ pro sady a vinice v očekávaném rozsahu **5 000 ha pozemků**, zdrojem vody Novomlýnské nádrže po navýšení hladiny **+ 35 cm**, což zajistí novou akumulaci **9 mil. m<sup>3</sup> vody**



*První etapy realizace již probíhají* →

Zdroj: SPÚ a Povodí Moravy s. p.



# Otazníky u závlah

## 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



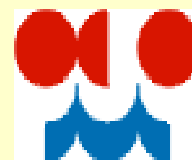
# Vodní eroze po závlaze ředkvičky na půdě se špatnou povrchovou strukturou





**Případová studie voda x sucho  
pro celé ČR ?**

# Generel VHK ČR



Hlavní cíl:

minimalizovat zranitelnost krajiny vůči HM extrémům



**AGRÁRNÍ KOMORA**  
*České republiky*

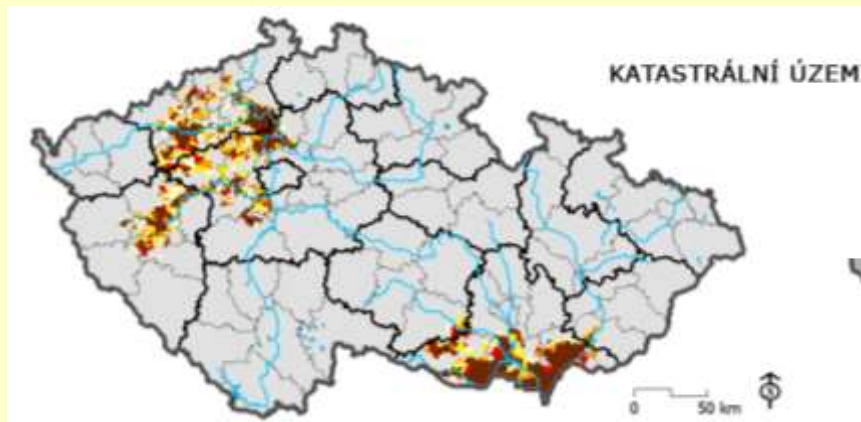
# HLAVNÍ RIZIKA

## VYMEZENÍ OHROŽENÝCH OBLASTÍ





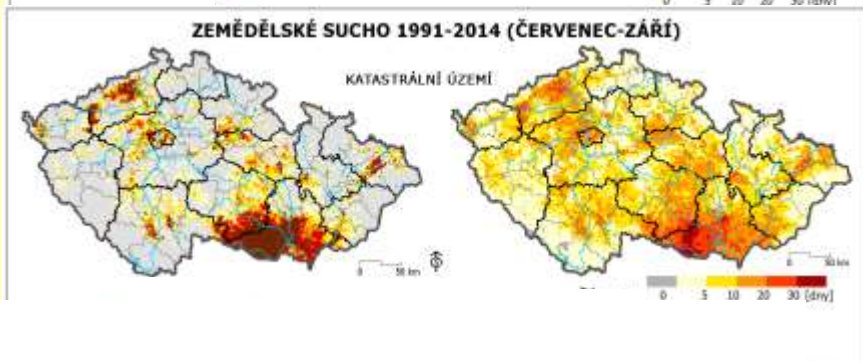
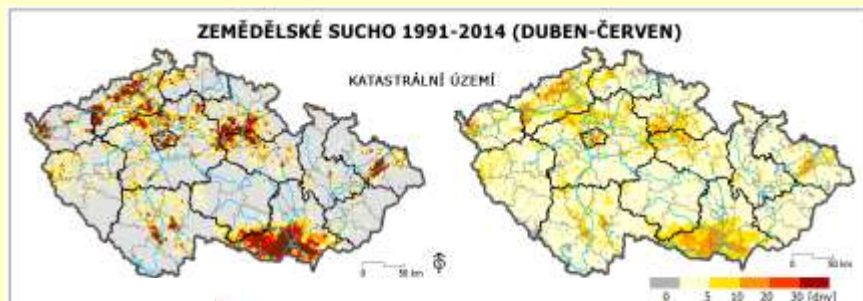
# Vymezení ohrožených oblastí – vysýchavé půdy



Vysýchavé půdy	Výměra [ha]
Vysýchavé půdy	125 180
Ostatní zemědělská půda	4 045 589
<b>Celkem</b>	<b>4 170 769</b>



# Zemědělské sucho – jarní a letní



## z-skóre - Stupeň ohrožení

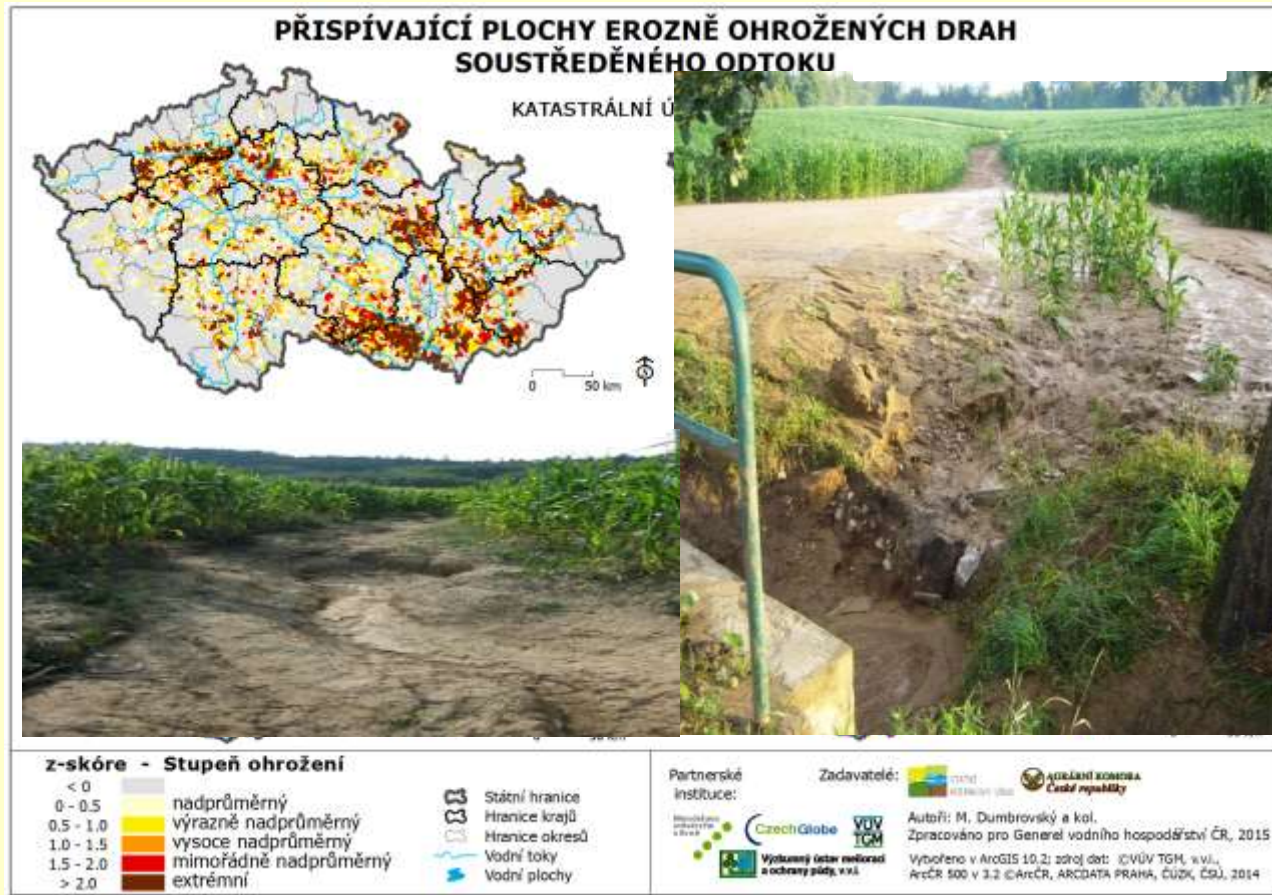
< 0	šedá	nadprůměrný
0 - 0.5	žlutá	výrazně nadprůměrný
0.5 - 1.0	oranžová	vysoce nadprůměrný
1.0 - 1.5	červená	mimořádně nadprůměrný
1.5 - 2.0	tmavě červená	extremní
> 2.0	černá	



# Plošný erozní smyv



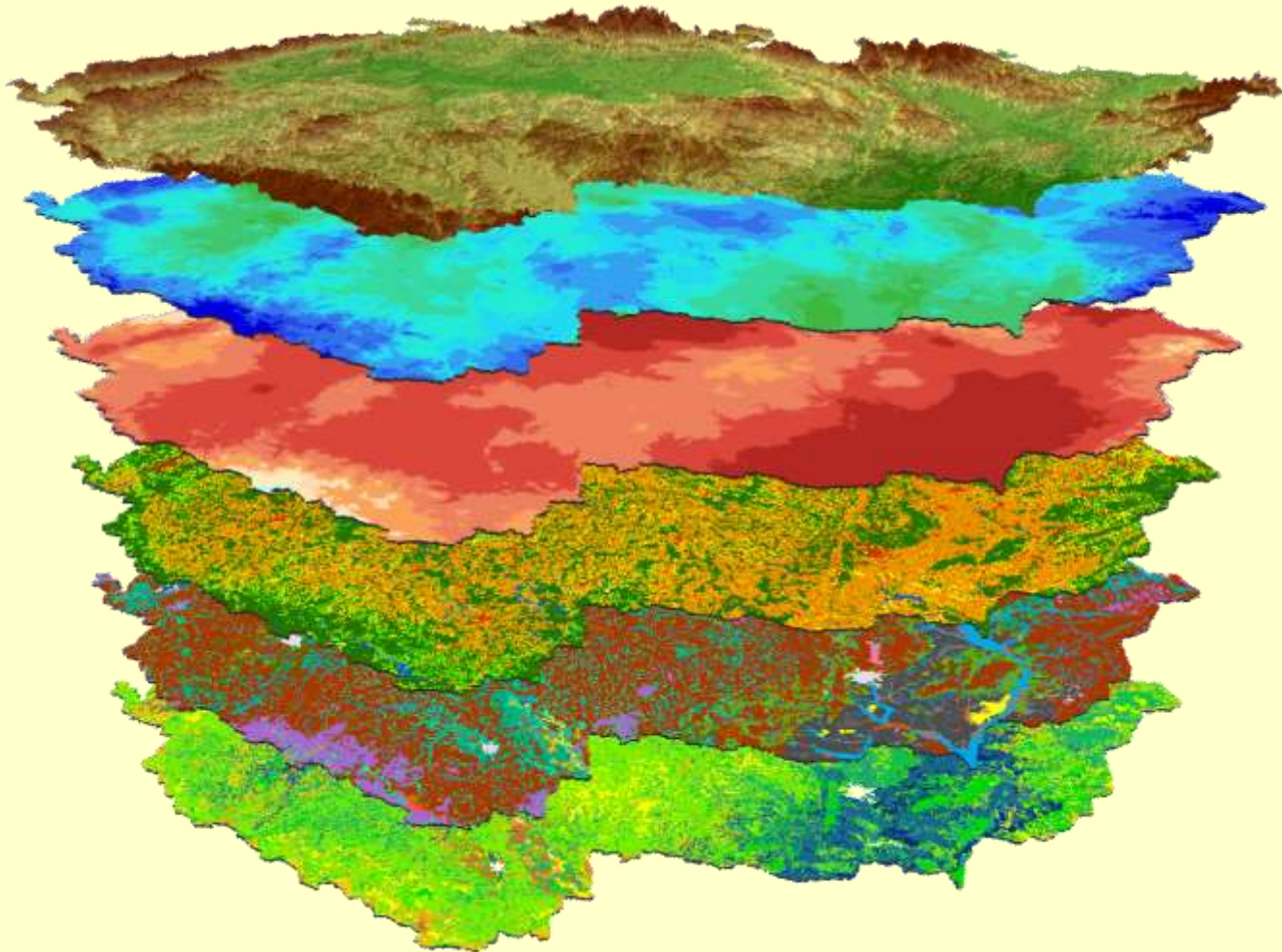
# Erozní smyv způsobený soustředěným odtokem



# Kritické body s rizikem škod na majetku

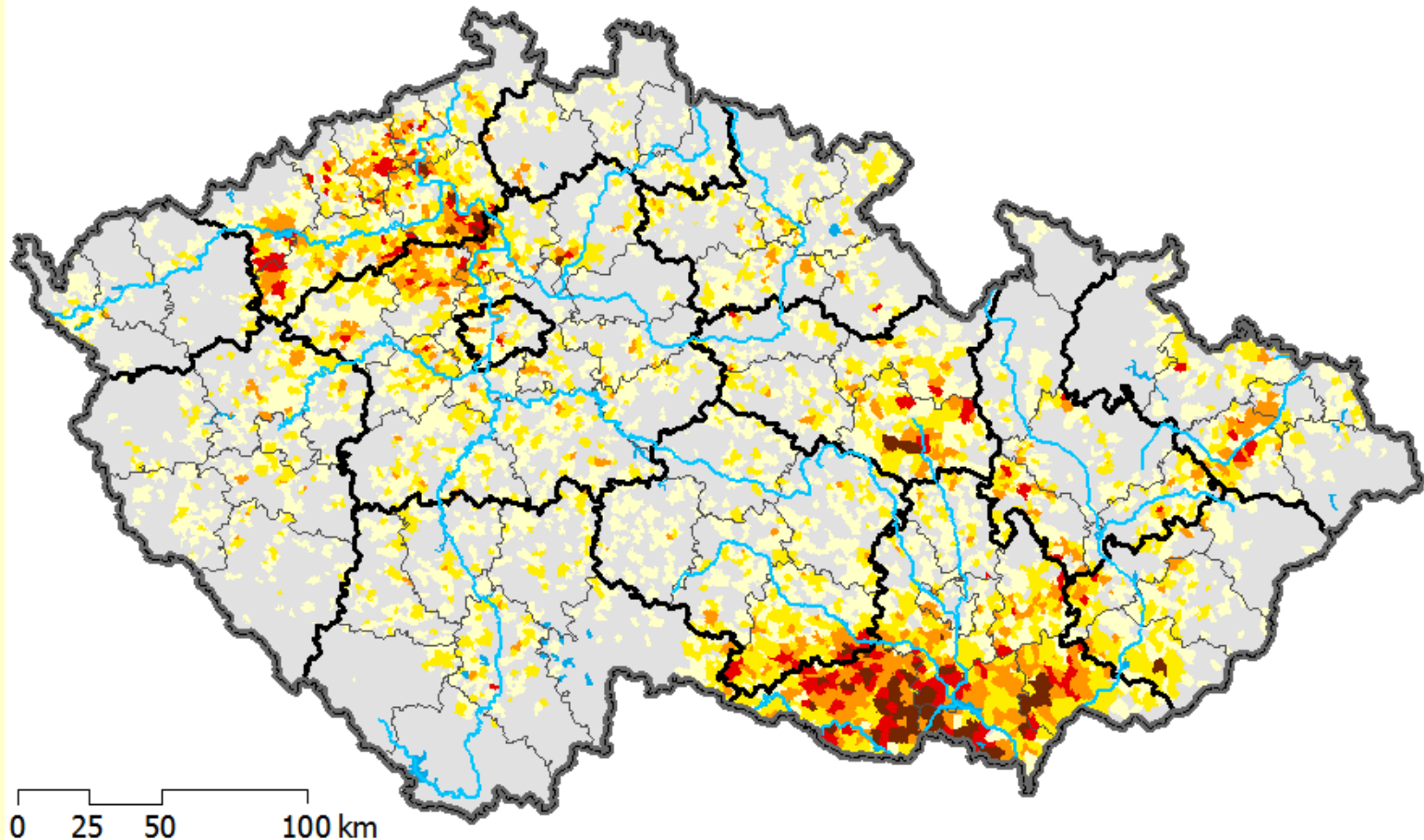


# VŠECHNA RIZIKA SOUČASNĚ

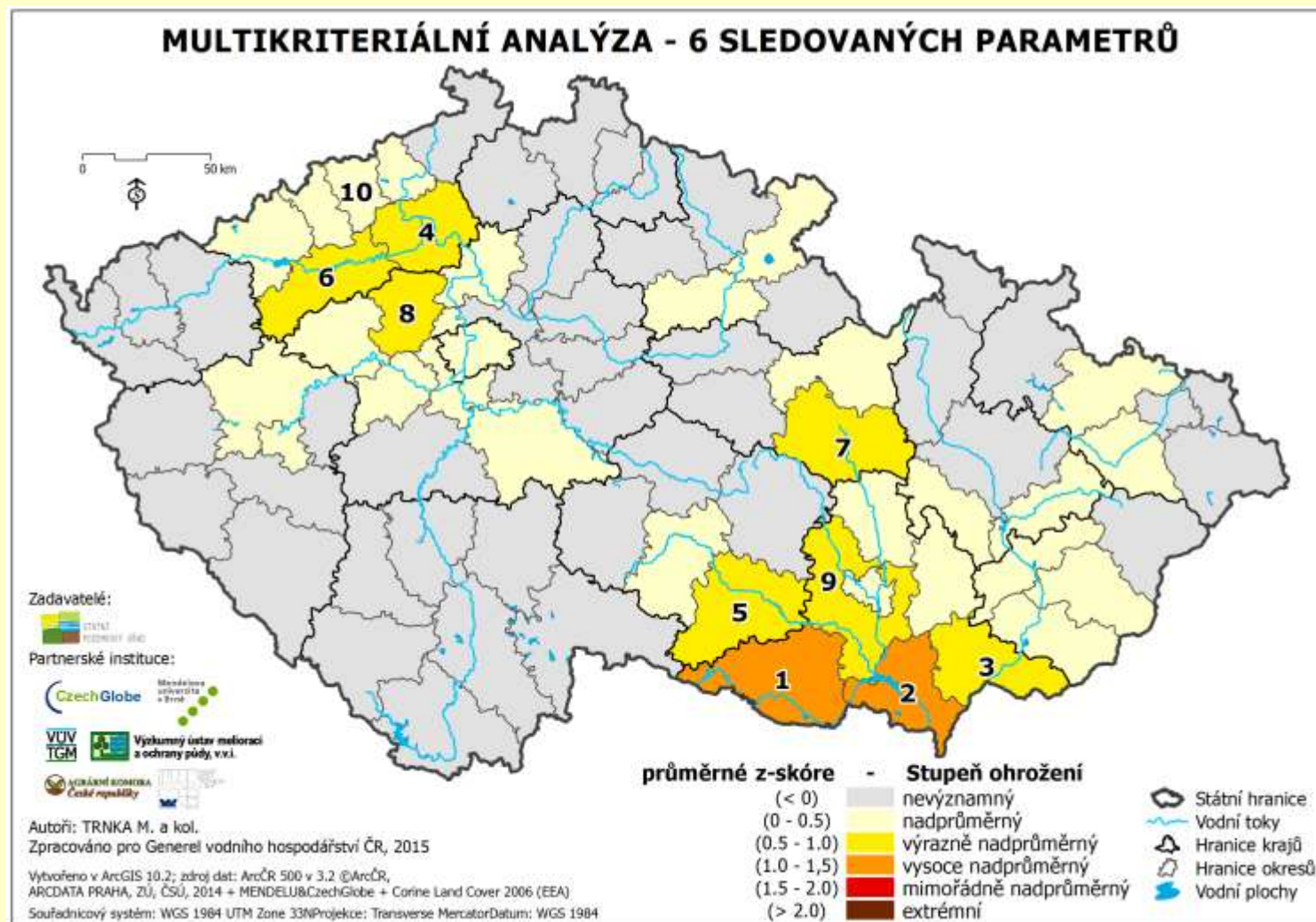


# Ohrožené oblasti ( = 8 % území) – katastry

## MULTIKRITERIÁLNÍ ANALÝZA -



# Suchem a erozí ohrožené okresy





# Možná adaptační opatření – rozhodující role uživatelů půdy

- ❖ zachytit vodu ze srážek na ploše pozemku - v povodí
- ❖ **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**

# Pilotní studie – základní charakteristika území

## ZD Bulhary (okres Břeclav):

- Cca 800 ha z.p., rostlinná a živočišná výroba
- Kukuřičná výrobní oblast, 9,6 °C, 502 mm srážek, převažující černozem
- Nejvíce pěstované plodiny : ozimá pšenice, kukuřice na siláž, vojtěška, jarní ječmen, cukrovka
- Významná plocha vinic (80 ha)
- Orientace na chov skotu s produkcí mléka (770 ks)
- Převažující zpracování půdy : orba
- Výskyt sucha pravidelně, závlahy na 50 ha (zejména vojtěška), potenciál 250 ha
- Vysoké riziko ohrožení půd větrnou a vodní erozí

## Agros Vraný (okres Kladno):

- Cca 3000 ha z.p., rostlinná a živočišná výroba
- Řepařská výrobní oblast, 8,6 °C, 510 mm srážek, převažující černozem
- Nejvíce pěstované plodiny : ozimá pšenice, ozimá řepka, jarní ječmen, cukrovka, vojtěška, kukuřice na siláž
- Orientace na chov skotu a prasat (1300 VDJ)
- Převažující zpracování půdy : orba
- Výskyt sucha pravidelně, bez funkčních závlah
- Vysoké riziko ohrožení půd větrnou a vodní erozí

## Ostrožsko (okres Uherské Hradiště):

- Cca 2 700 ha z.p., rostlinná a živočišná výroba
- Řepařská výrobní oblast, 8,9 °C, 605 mm srážek, převažující černozemě a kambizemě
- Nejvíce pěstované plodiny : ozimá pšenice, cukrovka, jarní ječmen, kukuřice, mák
- Specializace na zeleninu, ovoce a vinnou révu
- Provozuje obchod zaměřený na prodej vlastních i cizích produktů
- Orientace na výkrm býků (500 ks)
- Převažující zpracování půdy : orba
- Výskyt sucha pravidelně, bez závlah
- Střední riziko ohrožení půd větrnou a vodní erozí

## Lupofyt Chrástany (okres Rakovník):

- Cca 1 900 ha z.p., jen rostlinná výroba
- Obilnářská výrobní oblast, 8,1 °C, 503 mm srážek, převažující kambizemě
- Nejvíce pěstované plodiny : ozimá řepka, ozimá pšenice, mák
- Významná orientace na olejninu (až 50 %) a podstatná plocha chmelnic
- Relativně velká vzdálenost a půdní rozdíly mezi pozemky
- Převažující zpracování půdy : minimalizace
- Výskyt sucha pravidelně, bez závlah
- Nízké riziko ohrožení půd erozí

# Cost-Benefit analýza protierožních opatření – ZD Bulhary

## Uvažované varianty kalkulace:

1. Nic se nedělá, ZK není
2. Nic se nedělá, dopady ZK jsou
3. Adaptace na současné klima
4. Adaptace na budoucí klima

### Kalkulováno pro období 20 let v tisících Kč

	Náklady (C)	Užitky (B)	Čistý společenský přínos	Poměr přínosů a nákladů
Varianta 1	181 476	0	-181 476	0
Varianta 2	229 981	0	-229 981	0
Varianta 3	133 979	143 419	9 441	1,070459
Varianta 4	140 448	185 455	45 007	1,320453

**Varianta 4** opatření přináší prokazatelný přínos v řádu půl až dva milióny ročně.

# Generel VHK ČR

**Na stole leží (LEŽELA) konkrétní analýza s  
konkrétními doporučenými opatřeními**

**Pilotní farmy mohou otestovat úspěšnost  
těchto opatření a ty lze následně aplikovat  
systémově**

**Fáze realizace????**

# Jak dál? – cesty jsou, ale...





# **Zemědělství a krajina 2050 – SWOT analýza napříč ČR**

**respektující nadmořskou  
výšku a změnu klimatu**

# SWOT – klima analýza na zemědělství



## Méně než 400 m n. m.

- **Silné stránky** - většinou kvalitní půdy, silná zemědělská tradice
- **Slabé stránky** - sucho, silná větrná a vodní eroze, závlahové systémy na hranici životnosti, malý počet mokřadů a vodních nádrží či ploch, malá výsadba větrolamů
- **Příležitosti** - možnosti rozšíření pěstování teplomilných plodin a odrůd, zavedení kapkových resp. mikrozávlah, větší podíl trvalých kultur a plodin s vyšší přidanou hodnotou
- **Hrozby** narůstající sucho, eroze, absence sněhové pokrývky, výskyt silných holomrazů, ničující jarní mrazy, výskyt invazivních chorob a škůdců, vyšší počet letních dní s dopadem na fenologii a výnos polních plodin, vyšší počet tropických dní s dopadem na zdraví a živočišnou výrobu, vysoká variabilita výnosů, snížení hladin vodních ploch a omezení průtoků řek s dopadem na chov ryb, vyšší riziko požárů, frustrace ze zemědělských výsledků a riziko opuštění půdy, zvýšení nezaměstnanosti

# Rok 2050 SWOT – analýza v zemědělství



## 400–800 m n. m.

- **Silné stránky** – relativní dostatek srážek, pro ozimy důležitý výskyt sněhové pokrývky, nižší výskyt vln veder
- **Slabé stránky** – méně kvalitní půda, vodní i větrná eroze
- **Příležitosti** – delší vegetační sezóna, zvýšení výnosů polních plodin, možnosti rozšíření pěstování teplomilných plodin a odrůd, zvýšení obsahu organických látek v ornici a zlepšení kvality humusu, možnost pěstování rychle rostoucích dřevin a bylin, potenciál na chov dobytka
- **Hrozby** – narůstající sucho, zvyšující se dehumifikace půd v důsledku porušení vodního režimu půdy, silnější vodní eroze, vyšší riziko požárů



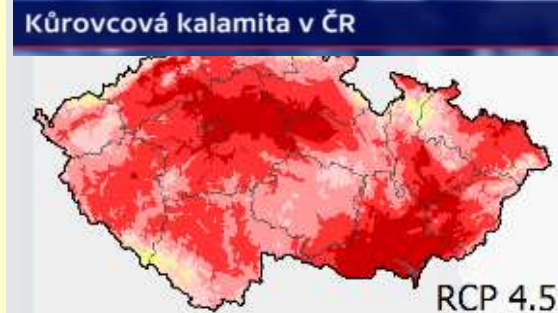
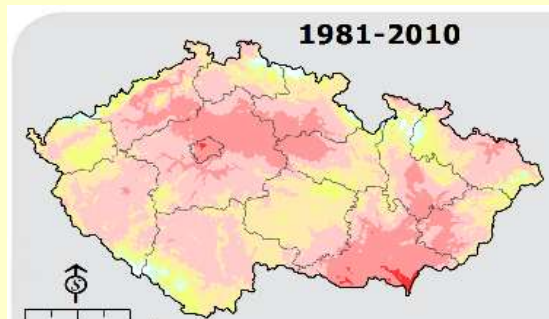


# **Změna klimatu jako příležitost Vysočina 2050**

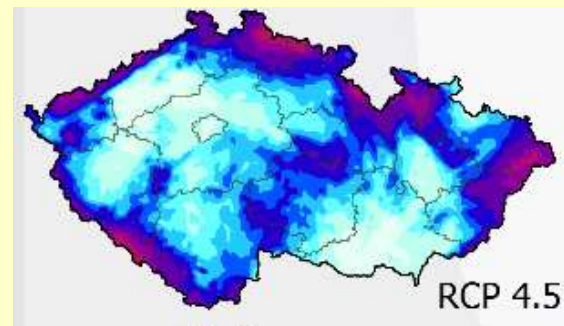
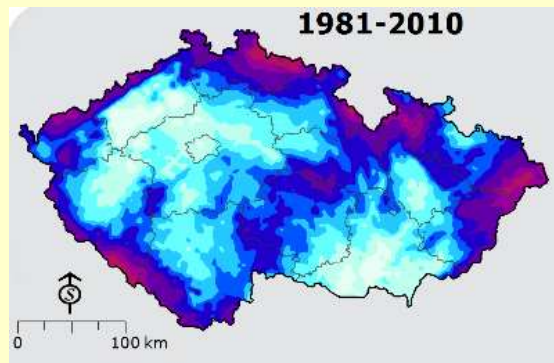
# Vysočina 20

## 1981-2010

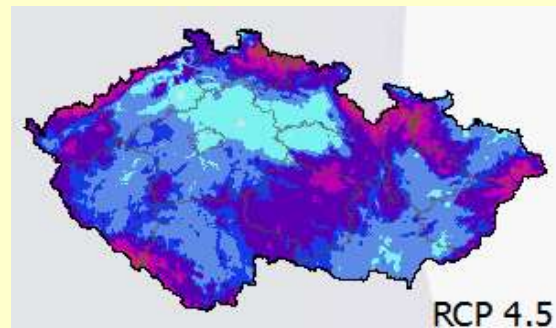
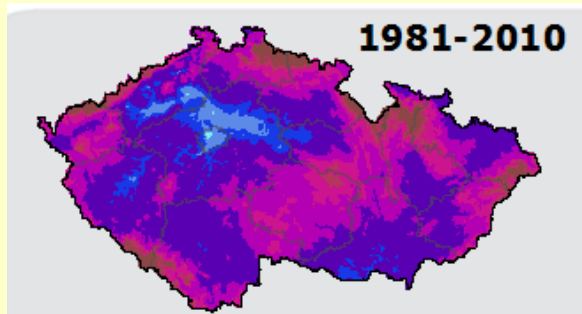
### Teplota



### Srážky



### Sníh



# Rok 2050 SWOT – analýza v zemědělství

## 800+ m n. m. (horské a podhorské lokality)

- **Silné stránky** - Kladná vodní bilance a dostatek srážek, klimaticky podmíněný rekreační potenciál
- **Slabé stránky** – Méně kvalitní půda, vodní eroze v lesích, náchylnost lesů k větrným bouřím
- **Příležitosti** – Pěstování polních plodin s kratší vegetační dobou, rozvoj agroturistiky.
- **Hrozby** – Snižující se doba trvání sněhové pokrývky, ohrožení zimní turistiky a rekreace, kalamitní rozšíření chorob a škůdců, vyšší hrozby požárů, zvýšené větrné kalamity



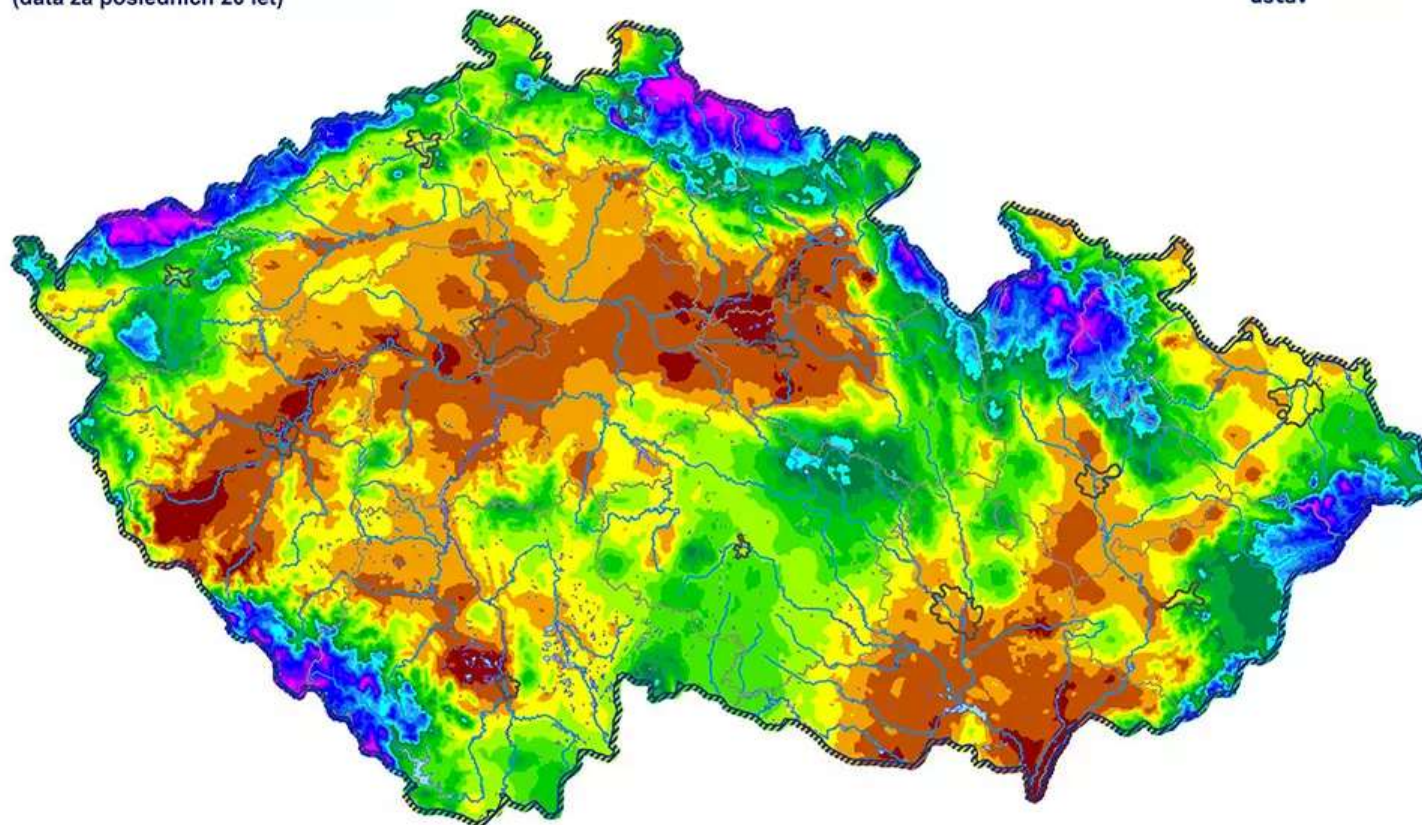
# **Poslední kapitola**

## **Předpověď počasí**

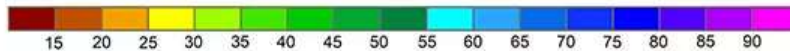
# Statistika bílých vánoc

Pravděpodobnost bílých Vánoc  
(data za posledních 20 let)

Český  
hydrometeorologický  
ústav



Pravděpodobnost [%]



# Titulek 12.12.2023

## Vánoce na blátě. Až do svátků s nadprůměrnými teplotami

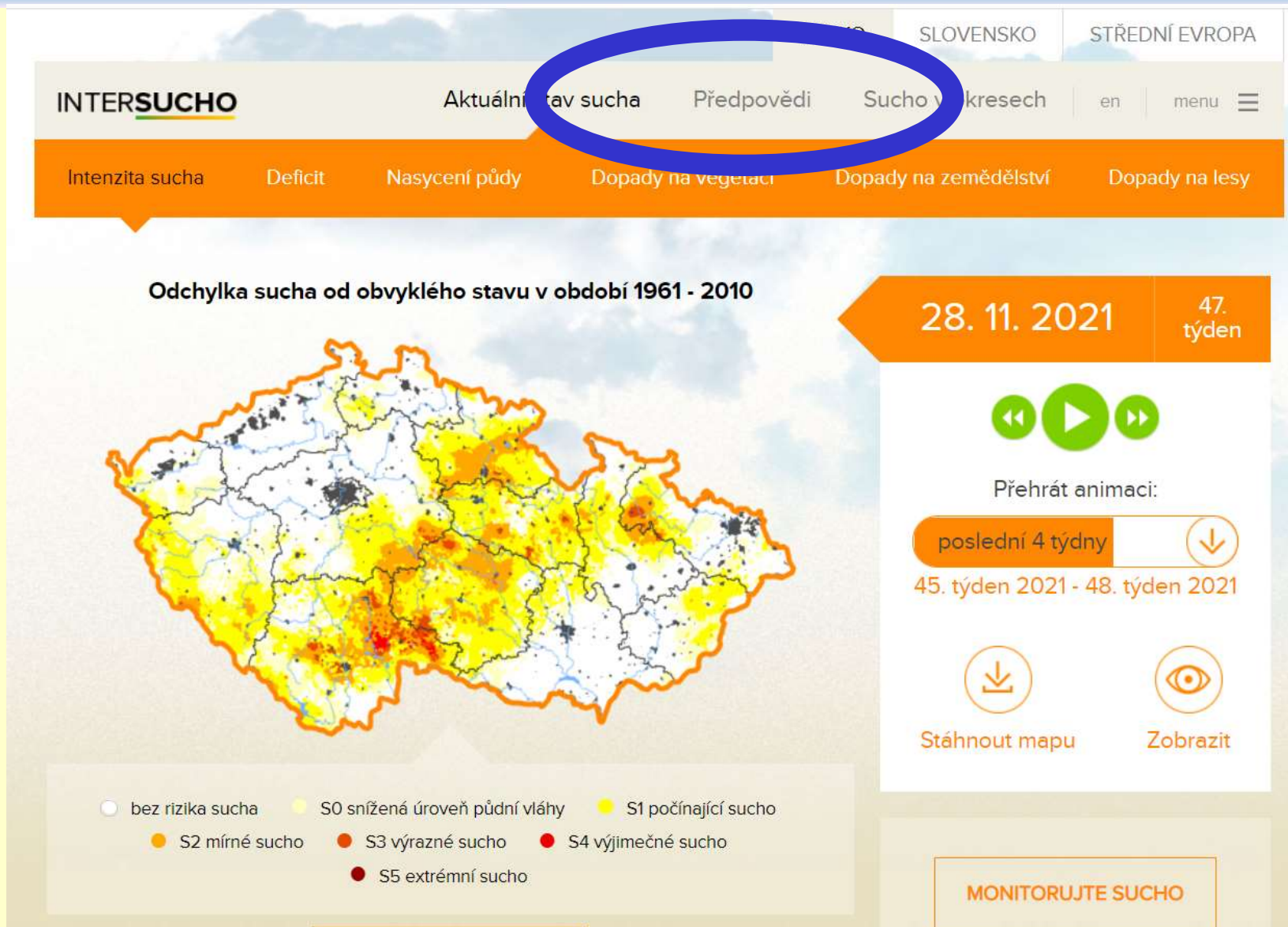
dnes 5:05 • Aktualizováno 5:14

Novinky



Po relativně chladném období z přelomu listopadu a prosince bude následovat období teplotně nadprůměrné, které by mělo vydržet až do Vánoc. V dlouhodobém výhledu to uvedl Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ).

# Intersucho-předpověď počasí



# Intersucho-předpověď počasí

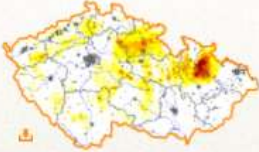
INTERSUCHO

Předpověď sucha

Agrometeorologická předpověď

## Předpověď intenzity sucha

**10 denní přehled**  
Mapy zobrazující denně aktualizovanou předpověď denních úhrnů srážek na následujících 10 dní.

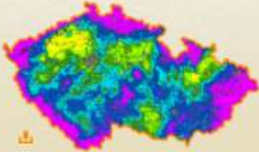


**Podrobné srovnání pěti modelů**  
Denně aktualizované mapy intenzity sucha na příštích 9 dní opírající se o 5 předpovědních modelů.

[Předpověď 1. - 3. den](#)  
[Předpověď 4. - 6. den](#)  
[Předpověď 7. - 9. den](#)

## Předpověď nasycení půdy

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

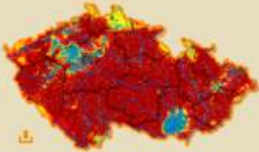


**Podrobné srovnání pěti modelů**  
Denně aktualizované mapy nasycení půdy na příštích 9 dní opírající se o 5 předpovědních modelů.

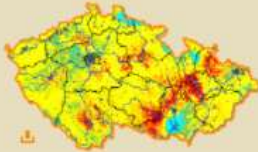
[Předpověď 1. - 3. den](#)  
[Předpověď 4. - 6. den](#)  
[Předpověď 7. - 9. den](#)

## Dlouhodobá předpověď

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

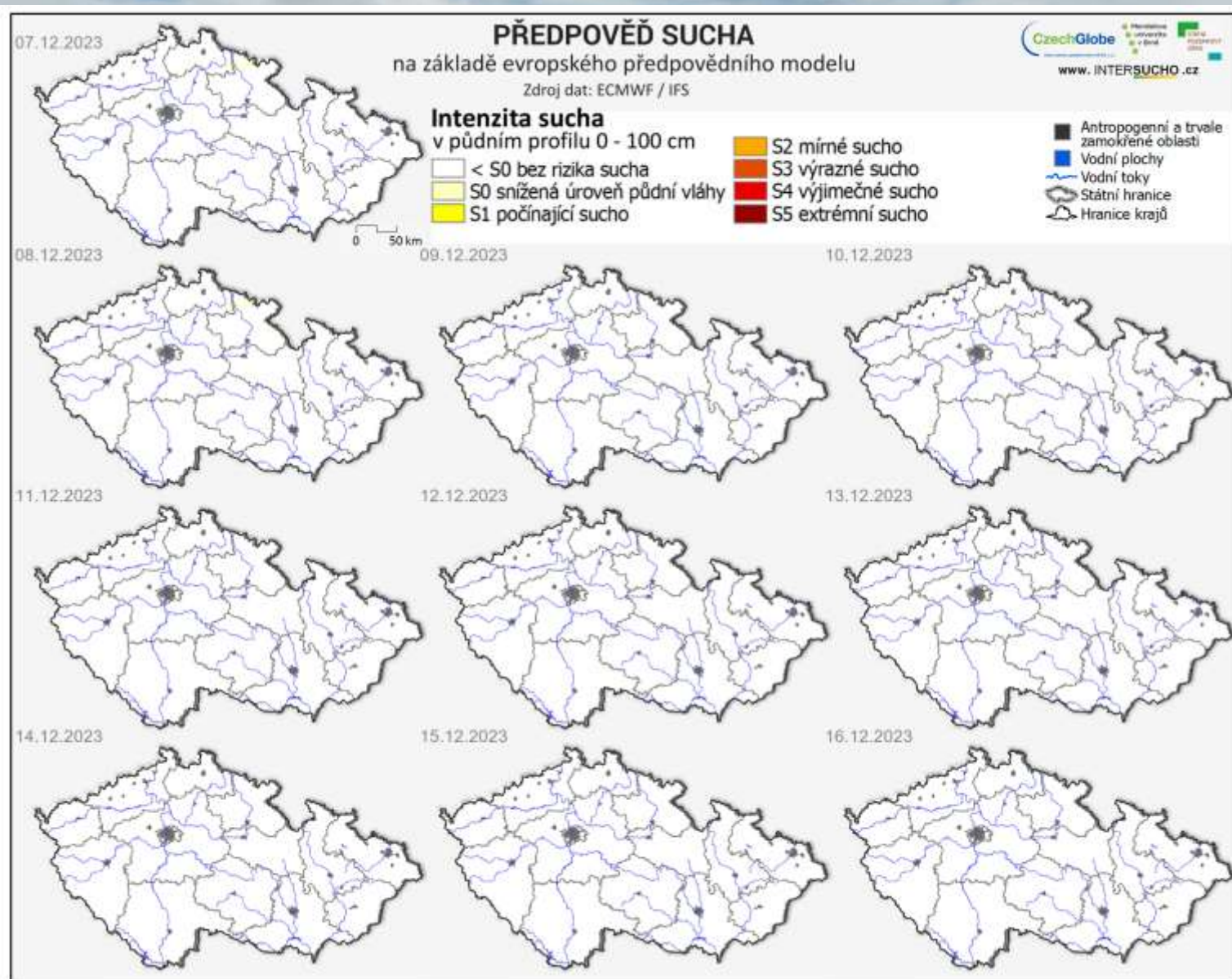


**Prognóza na 6 měsíců**  
Mapy zobrazují jedenkrát týdně aktualizovanou dlouhodobou prognózu stavu sucha.

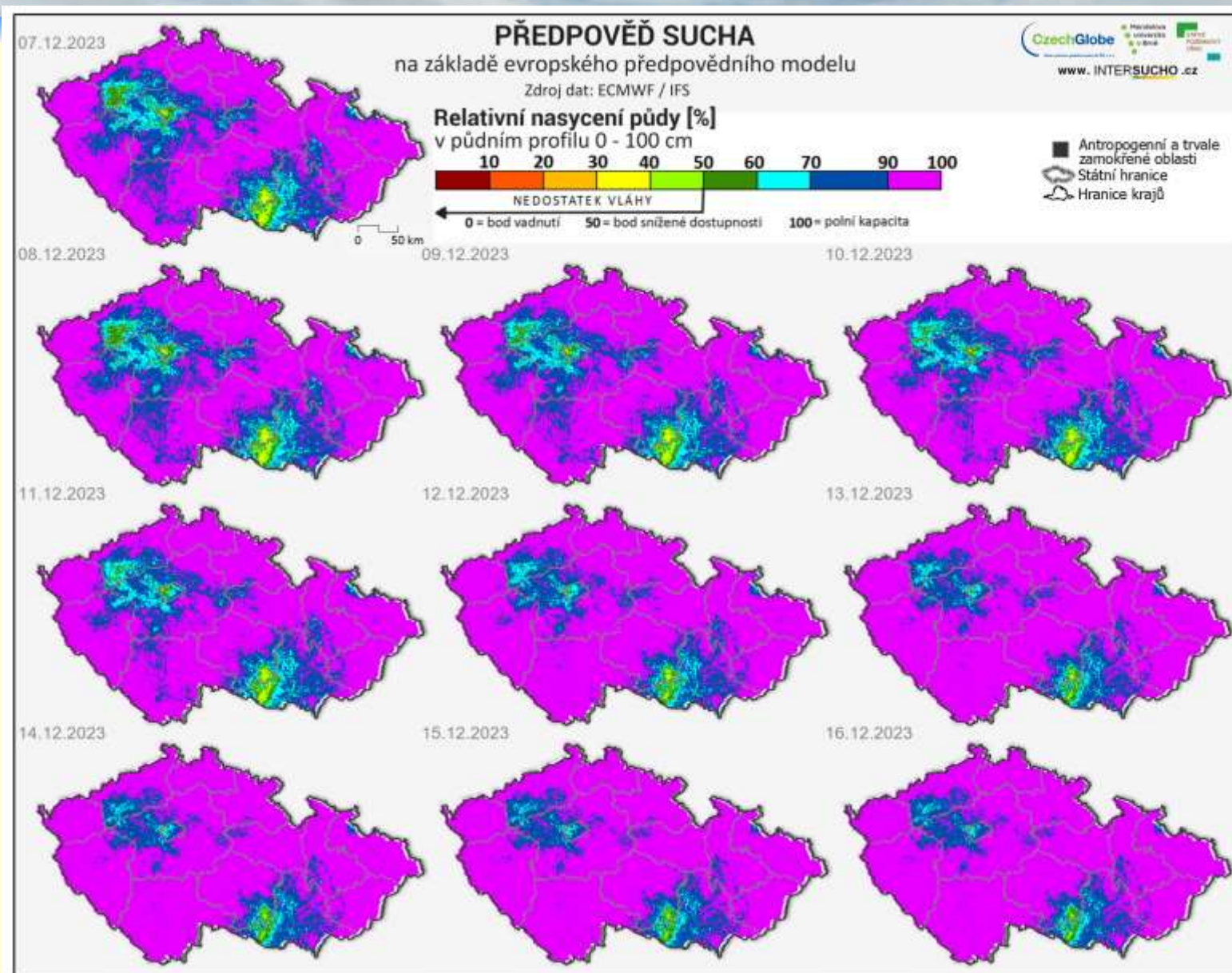




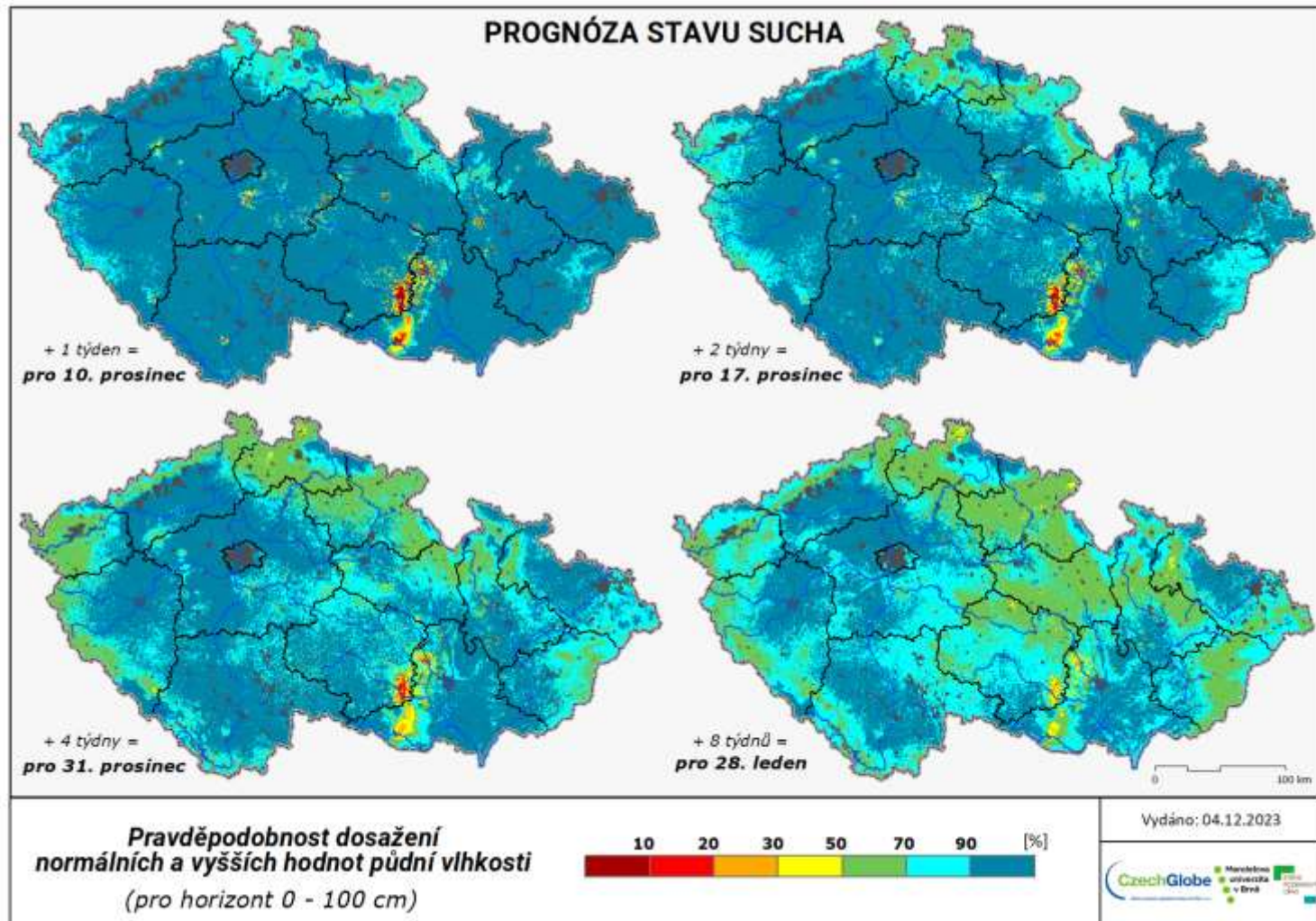
# 10 denní předpověď sucha



# 10 denní předpověď vlhkosti půdy



# Prognóza na 2 měsíce




# Intersucho-předpověď počasí

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

Předpověď sucha Agrometeorologické předpovědi

## Předpověď srážek

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



**Podrobné srovnání pěti modelů**  
Denně aktualizované mapy předpovědi kumulativního úhrnu srážek na příštích 9 dní oproti se o 5 předpovědních modelů.

[Předpověď 1 - 3. den](#)  
[Předpověď 4 - 6. den](#)  
[Předpověď 7 - 9. den](#)

## Bonusová předpověď - mapa denních úhrnů srážek

**5.12.2021 - 10 denní přehled**  
Mapy zobrazující denně aktualizovanou předpověď denních úhrnů srážek na následujících 10 dní.



**Podrobné srovnání pěti modelů**  
Denně aktualizované mapy denních úhrnů srážek na příštích 9 dní oproti se o 5 předpovědních modelů.

[Předpověď 1 - 3. den](#)  
[Předpověď 4 - 6. den](#)  
[Předpověď 7 - 9. den](#)

## Bonusová předpověď - mapa maximálních teplot

**5.12.2021 - 10 denní přehled**  
Denně aktualizovaná mapa zobrazující předpověď maximálních teplot na následujících 10 dní.




**Podrobné srovnání pěti modelů**  
Denně aktualizované mapy maximálních teplot na příštích 9 dní oproti se o 5 předpovědních modelů.

[Předpověď 1 - 3. den](#)  
[Předpověď 4 - 6. den](#)  
[Předpověď 7 - 9. den](#)

## Bonusová předpověď - mapa minimálních teplot

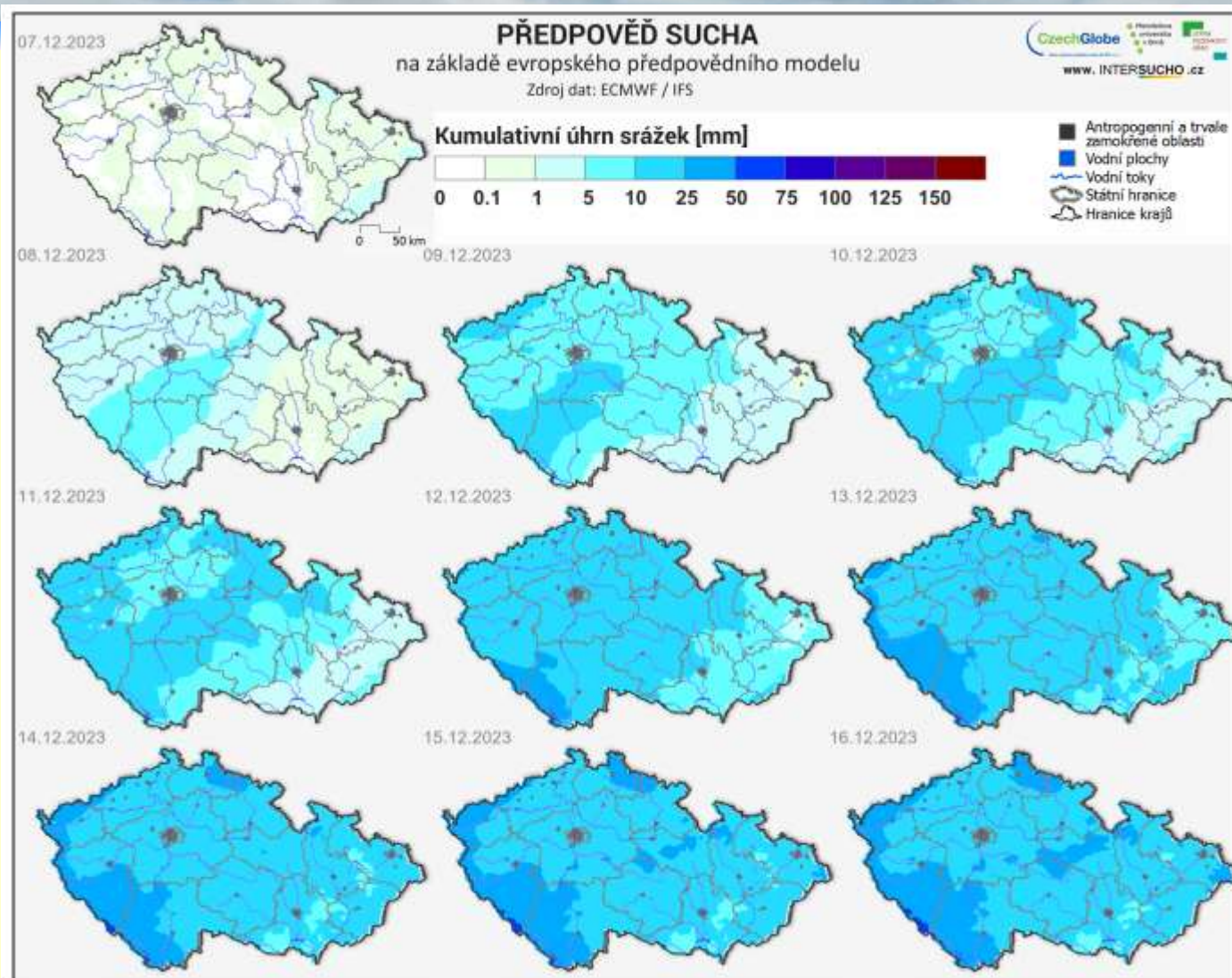
**5.12.2021 - 10 denní přehled**  
Denně aktualizovaná mapa zobrazující předpověď minimálních teplot na následujících 10 dní.



**Podrobné srovnání pěti modelů**  
Denně aktualizované mapy minimálních teplot na příštích 9 dní oproti se o 5 předpovědních modelů.

[Předpověď 1 - 3. den](#)  
[Předpověď 4 - 6. den](#)  
[Předpověď 7 - 9. den](#)

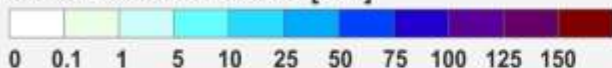
# Intersucho-předpověď srážek



# Intersucho-předpověď srážek

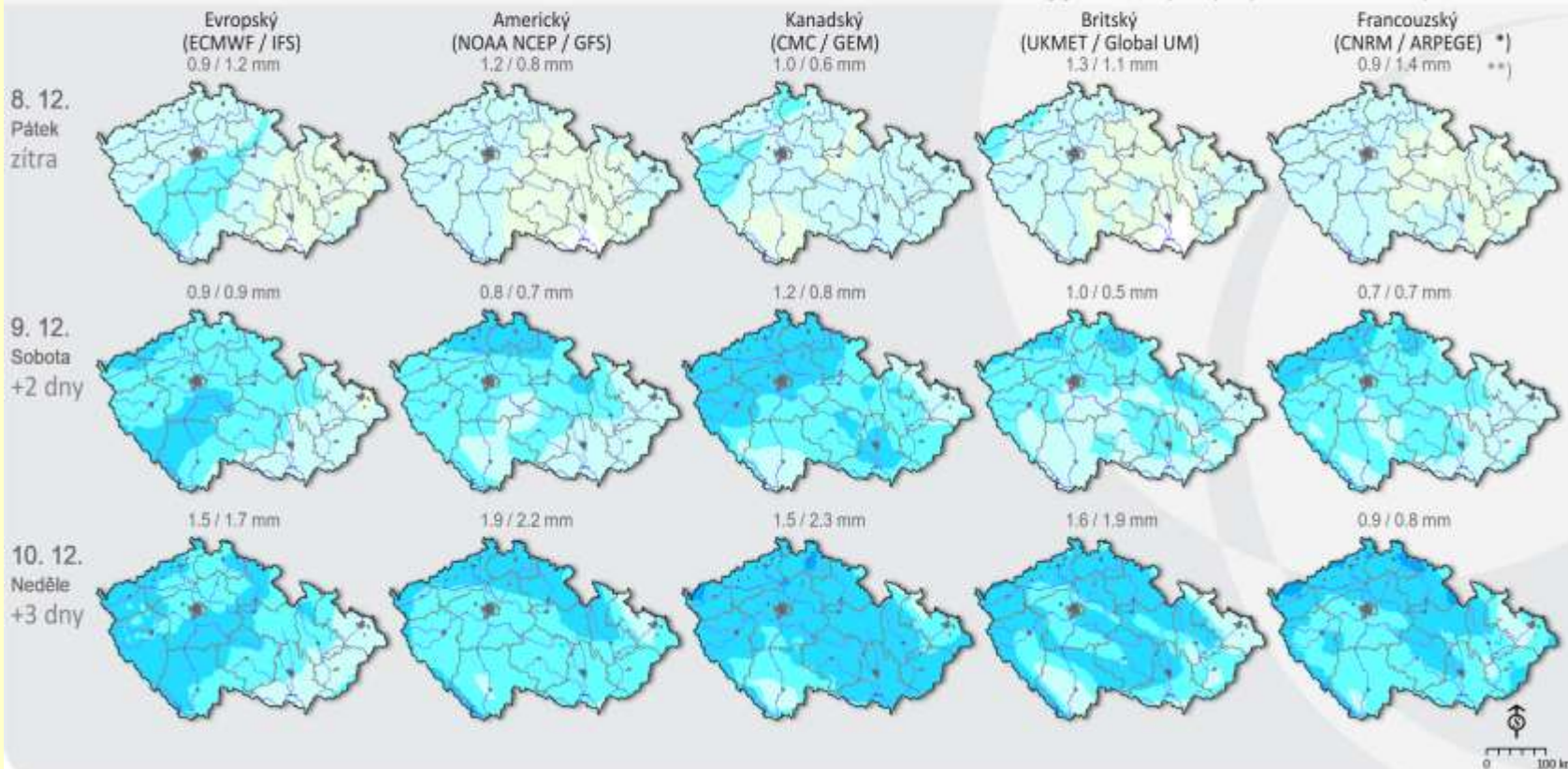
## PŘEDPOVĚĚ NA 9 DNÍ - přehled 5 předpovědních modelů

Vydáno: 7. 12. 2023 část:1  
Kumulativní úhrn srážek [mm]

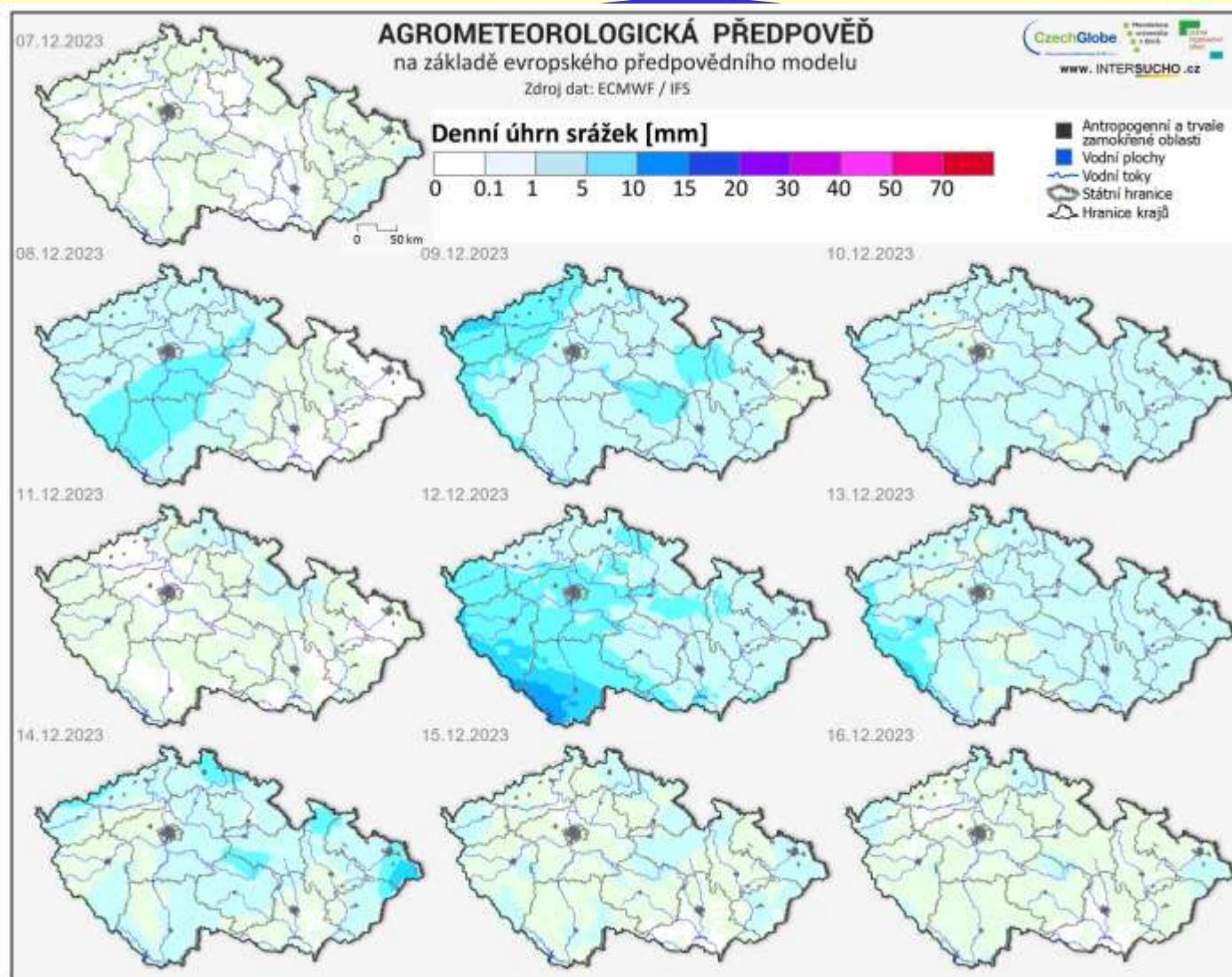


www.INTERSUCHO.cz

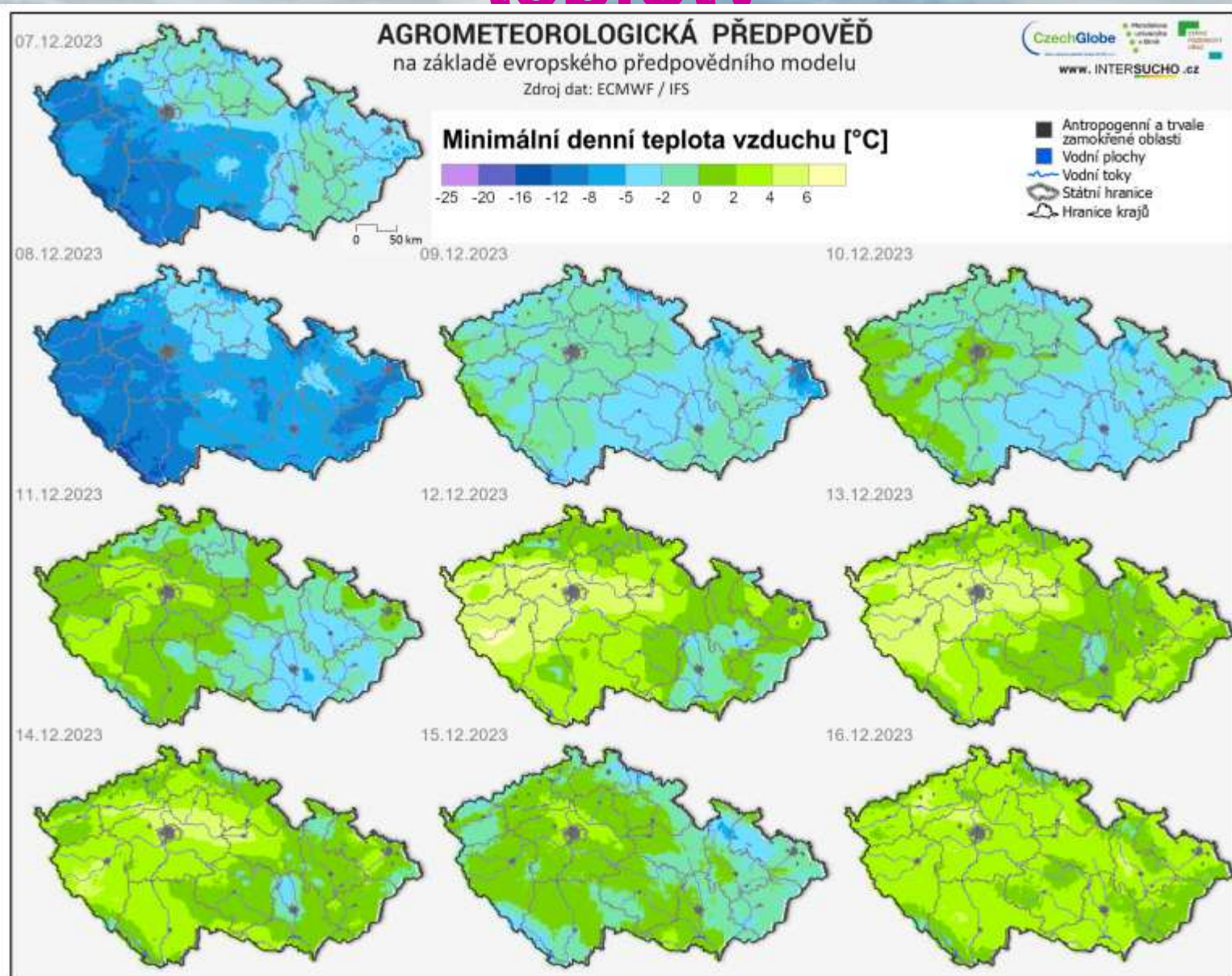
\*) Použitý PŘEDPOVĚDNÍ MODEL pro datový podklad (zdroj / zkratka)  
\*\*) ÚSPĚŠNOST PŘEDPOVĚDI: za poslední 3 týdny / 1 týden  
tj. jak velkou chybu v předpovědi lze očekávat v průměru



# Intersucho-bonusová předpověď denních úhrnů

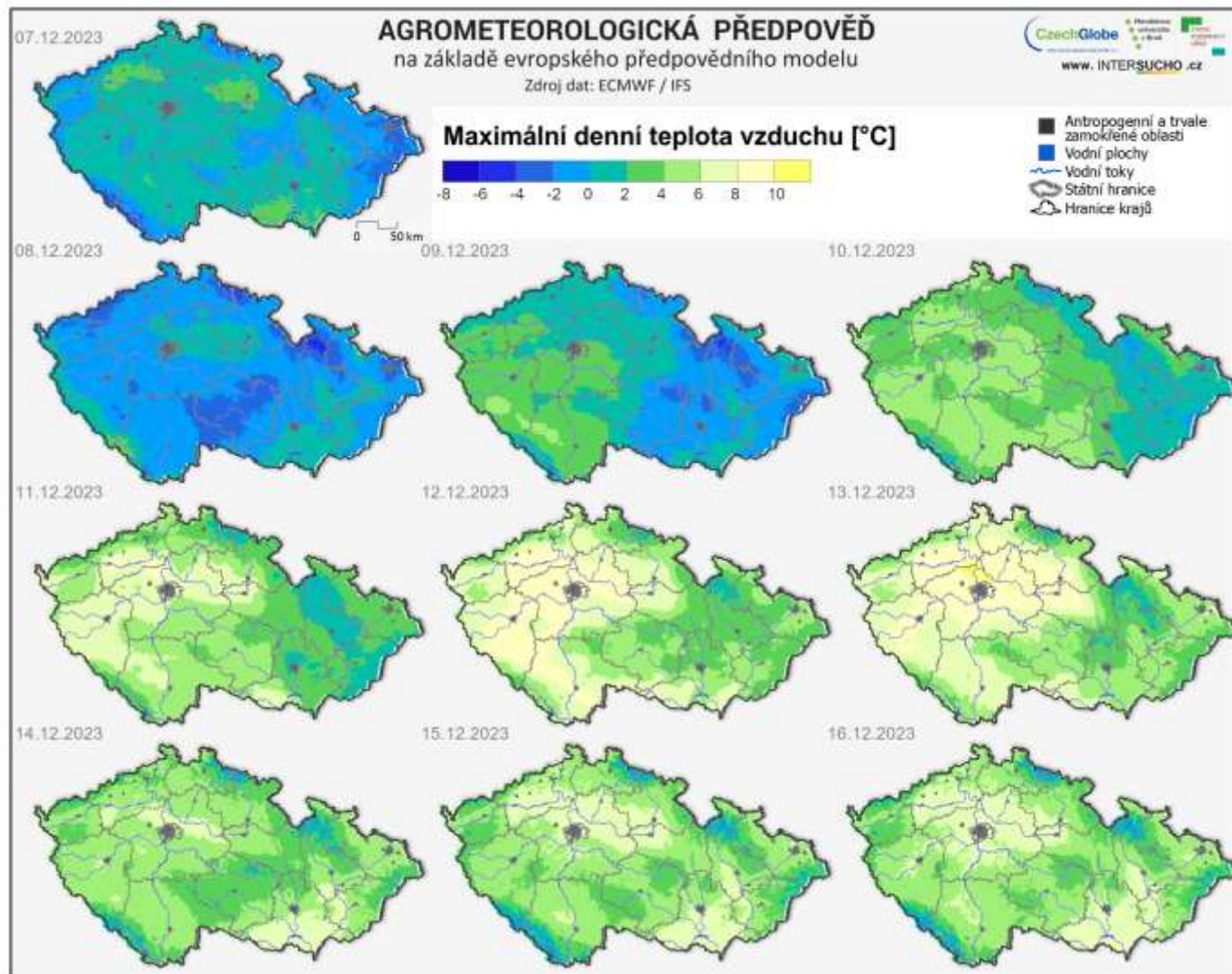


# Intersucho- bonusová ředpověď min teplotv





# Intersucho-bonusová předpověď max teploty

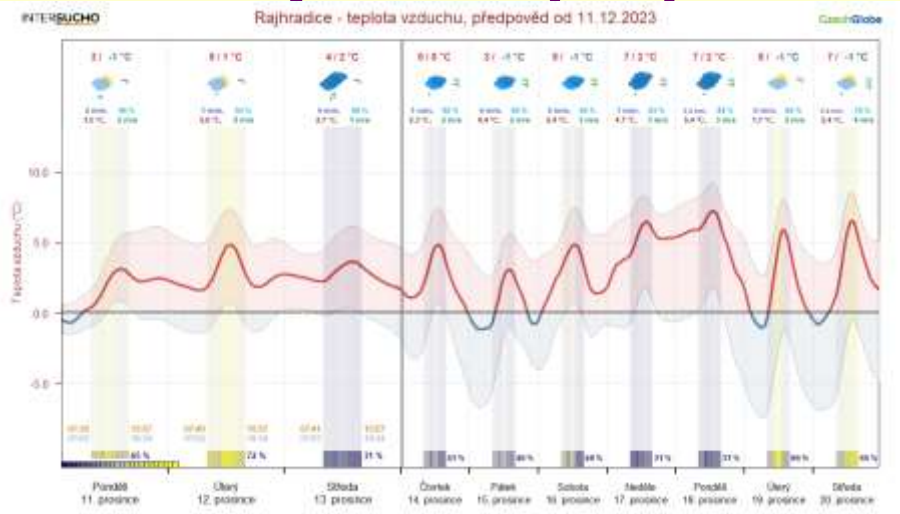


# Když se zapojím...

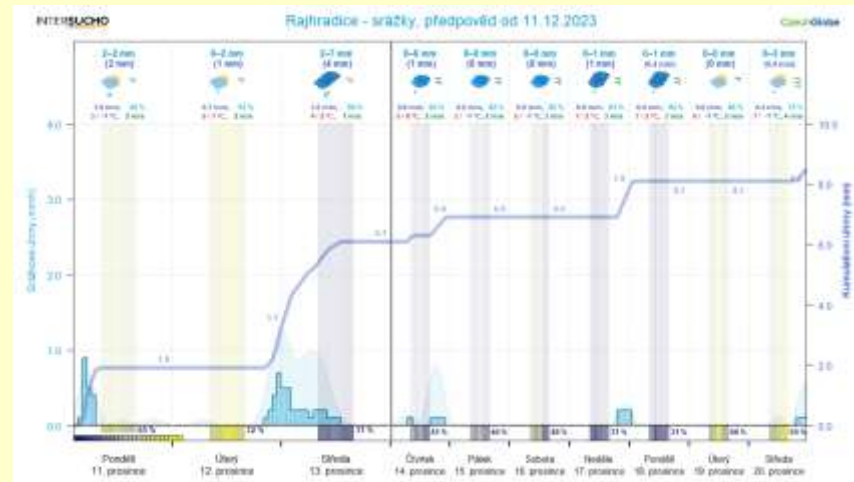


# DENNÍ PŘEDPOVĚĚ PRO STŘED KATASTRU

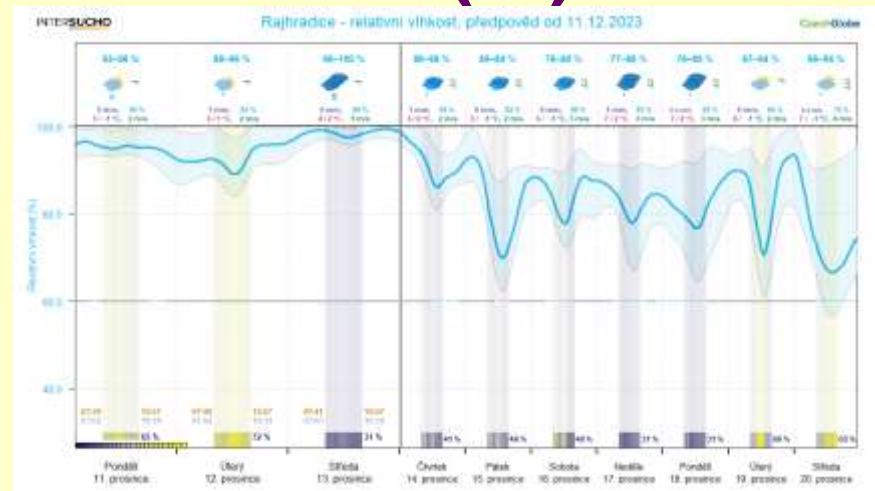
## teplota (°C)



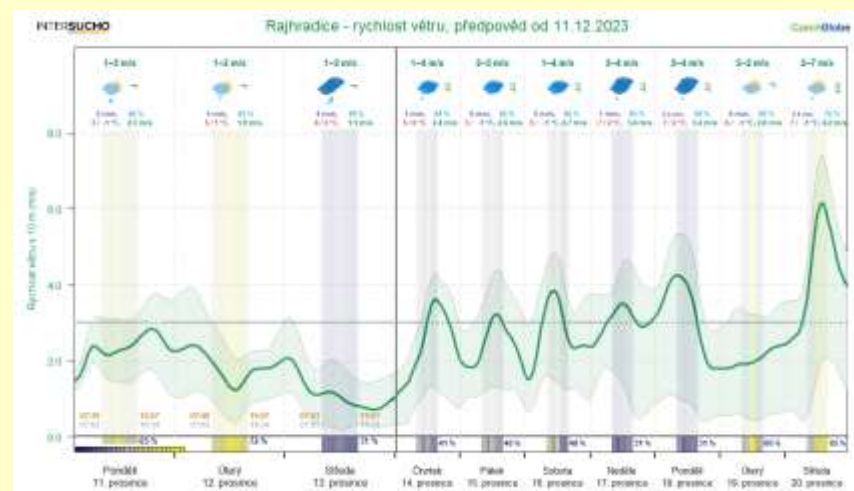
## srážky (mm)



## vlhkost (%)



## vítr (m/s)



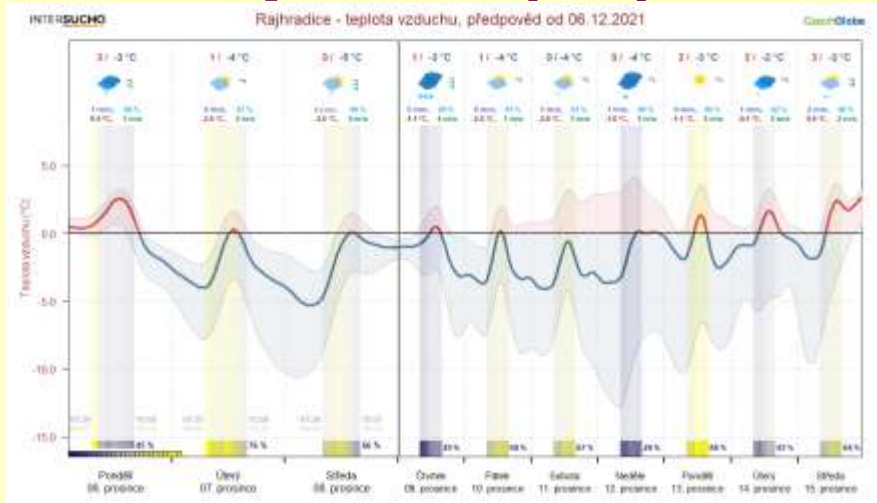


**Agrorisk.cz**

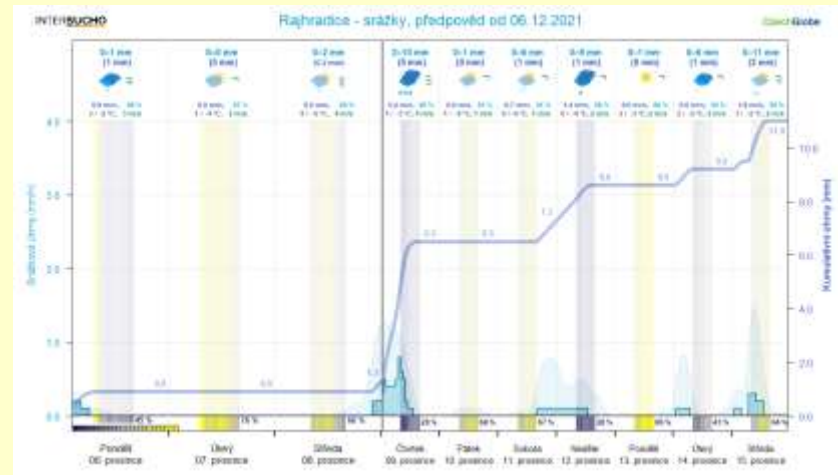


# DENNÍ PŘEDPOVĚĚ PRO STŘED OKRESU

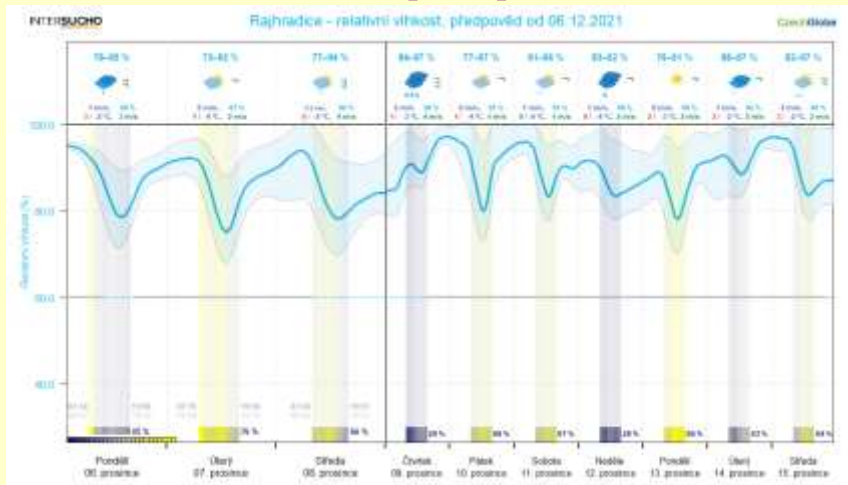
## teplota (°C)



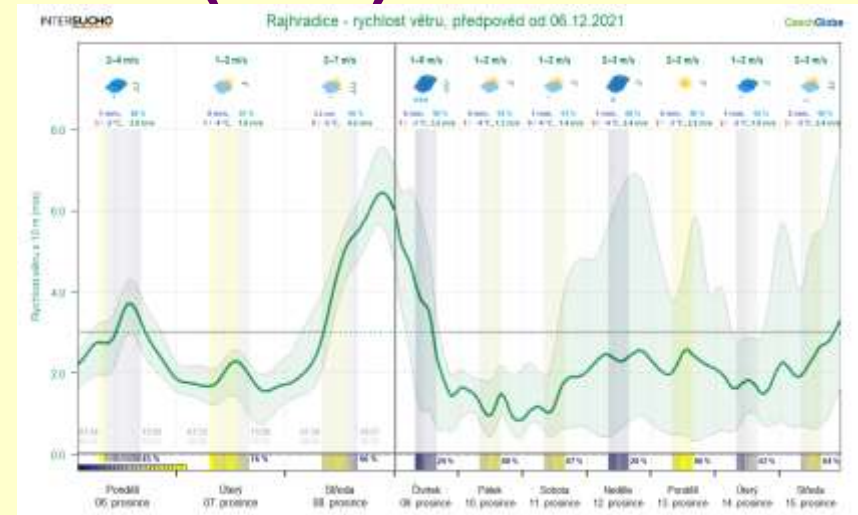
## srážky (mm)



## vlhkost (%)



## vítr (m/s)





**Chmi.cz**

# Chmi.cz

The screenshot displays the Chmi.cz website interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'PŘEDPověď', 'AKTUÁLNÍ SITUACE', 'HISTORICKÁ DATA', 'INFORMACE A SLUŽBY', 'O NÁS', 'OBRÁZKY', 'KONTAKTY', and 'LOG IN'. Below this, there are three main sections: 'Meteorologie a klimatologie', 'Kvalita ovzduší', and 'Hydrologie'. The main content area features a 'VÝSTRAHY' (Warnings) section with a red alert icon and a link to 'více informací zde'. Below this, there are tabs for 'POČASÍ', 'VODA', and 'OVZDUŠÍ'. The central part of the page shows a weather forecast for the Czech Republic for December 12, 2023, at 06:00 SEČ. It includes a map of the Czech Republic with regional weather icons and temperature ranges. To the right of the map, there is a table of forecasts for Thursday, Friday, and Saturday, showing morning and afternoon conditions with icons and temperature ranges. Further right, there are two maps under the heading 'VÝSTRAHNÉ INFORMACE' (Warning Information), one for 'Výstrahy' (Warnings) and one for 'Vybrané pozorované jevy' (Selected observed phenomena). At the bottom, there is a list of links for various services and data provided by Chmi.cz.

Český hydrometeorologický ústav

Meteorologie a klimatologie | Kvalita ovzduší | Hydrologie

PŘEDPověď | AKTUÁLNÍ SITUACE | HISTORICKÁ DATA | INFORMACE A SLUŽBY | O NÁS | OBRÁZKY | KONTAKTY | LOG IN

VÝSTRAHY  
Je v platnosti **výstraha**. Více informací [zde](#).

POČASÍ | VODA | OVZDUŠÍ

Počasí v České republice 12.12.2023 06:00 SEČ

Předpověď pro ČR  
Úterý  
Ráno: 5/1 | Odpoledne: 4/8  
Středa  
Ráno: 5/1 / -1 | Odpoledne: 2/5 / 9  
Čtvrtek  
Ráno: 3/-1 | Odpoledne: 1/5 / 8  
->> Vývoňůvky

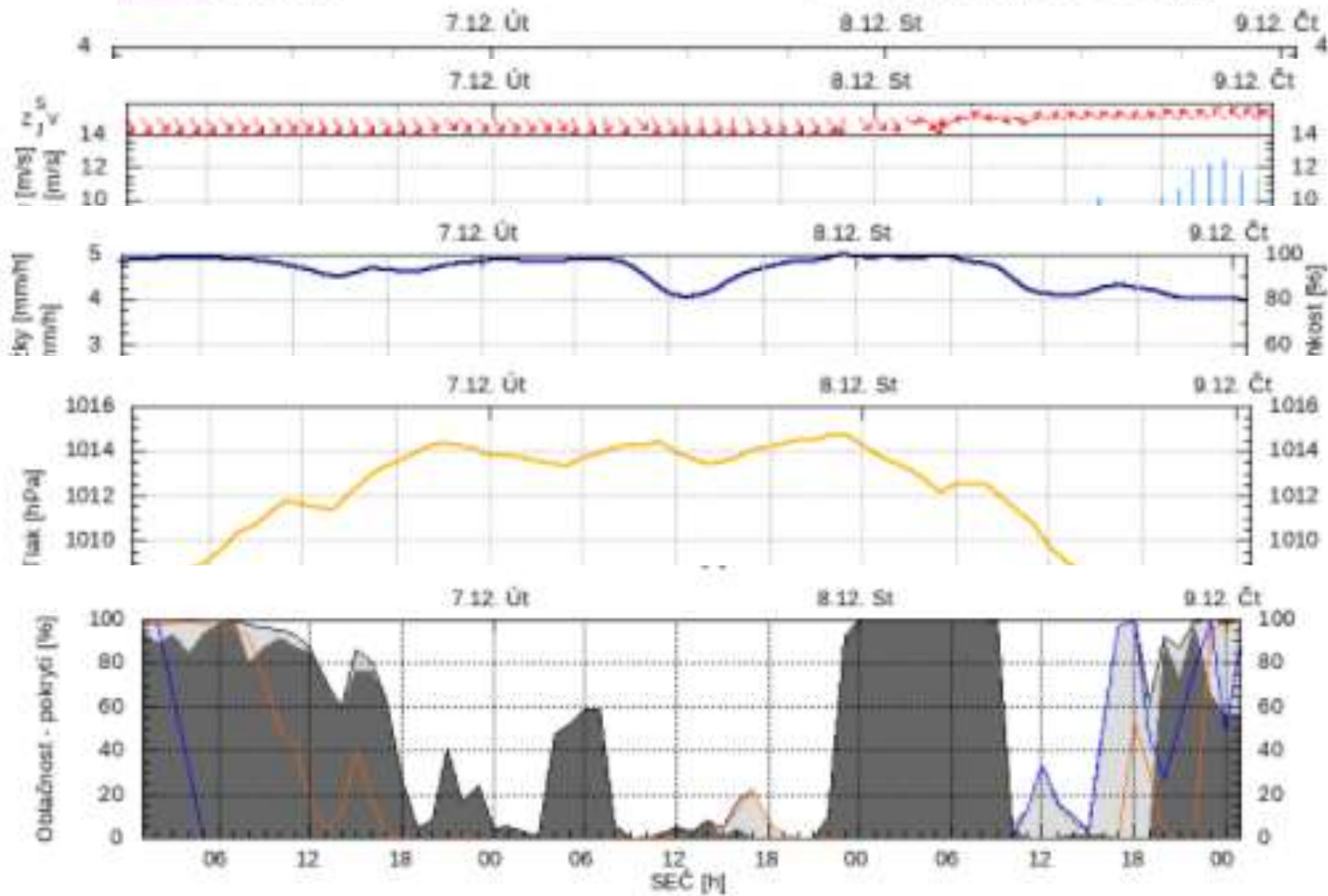
VÝSTRAHNÉ INFORMACE  
Výstrahy  
Vybrané pozorované jevy

- >> Předpověď pro ČR
- >> Předpovědi pro kraje
- >> Týdenní předpověď
- >> Měsíční výhled
- >> Synoptická předpověď
- >> 10d předpověď
- >> Počasí pro bláznů
- >> Snižovací zpravočejství
- >> Předpovědi pro hory
- >> Aladin - anemace
- >> Aladin - mapy
- >> Aladin - meteoqramy
- >> Přehled počasí v ČR
- >> Synoptická situace
- >> Dronové zpravočejství
- >> Dronové měření soum
- >> Pylové samofar
- >> Aktivita blížů
- >> Aktuální radarová data
- >> Snímky z družic MSG
- >> Snímky z družic NOAA
- >> Detekce blesků
- >> Radarové odhady srážek
- >> Aktuální mapy
- >> Grafy automet. stanic
- >> Soudělní měření
- >> Počasí a křivce
- >> Webové kamery
- >> Meteo zprávy - Infomet
- >> Měření z Klimentina
- >> Mapy zatížení sněhem
- >> Balení jako radiosonda?
- >> Vrtulární prvky větru
- >> Hmotnost sucha
- >> Meteorologické stanice
- >> Systém integrované výstražné služby
- >> Evropský výstražný systém METEODALARM
- >> Hlášení a předpovědní govodňová služba
- >> Výstrahy ve formátu CAP [xml]
- >> HAPNE - Výstraha sucha

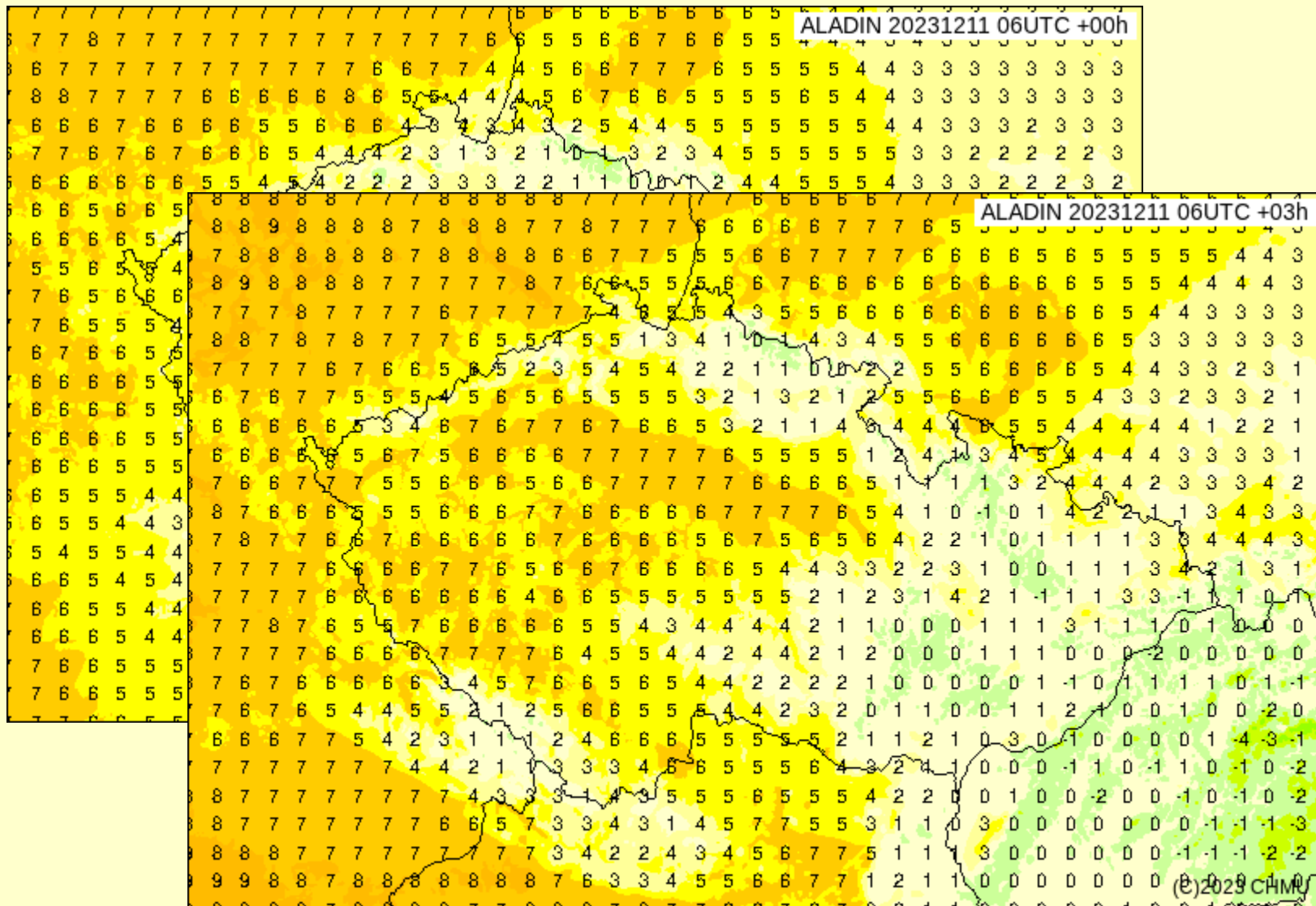
- Aladin - meteoqramy
- Aladin - mapy
- Aktuální radarová data



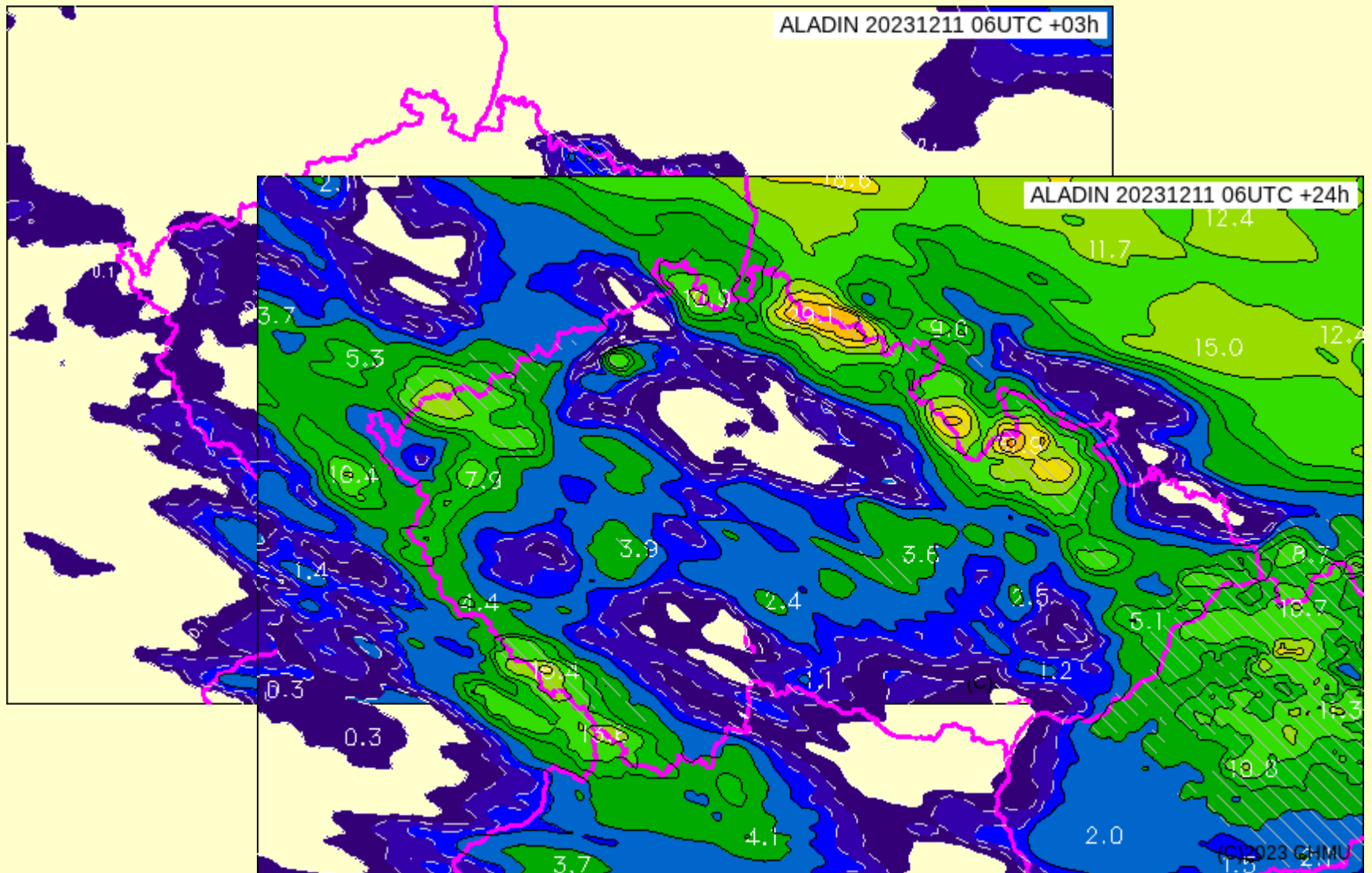
# Aladin meteorogram



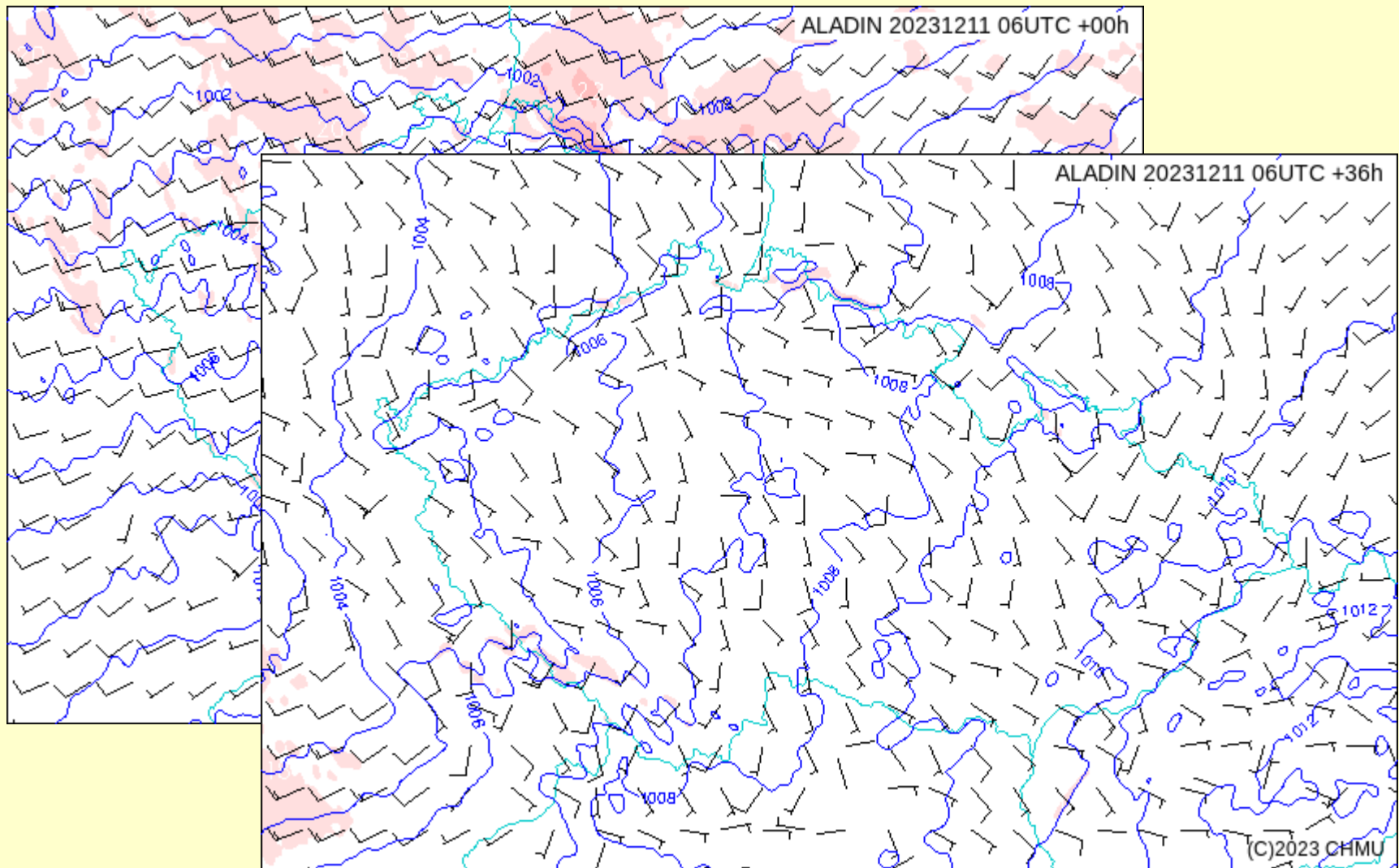
# CHMI – ALADIN – prostorová předpověď až 72 hodin



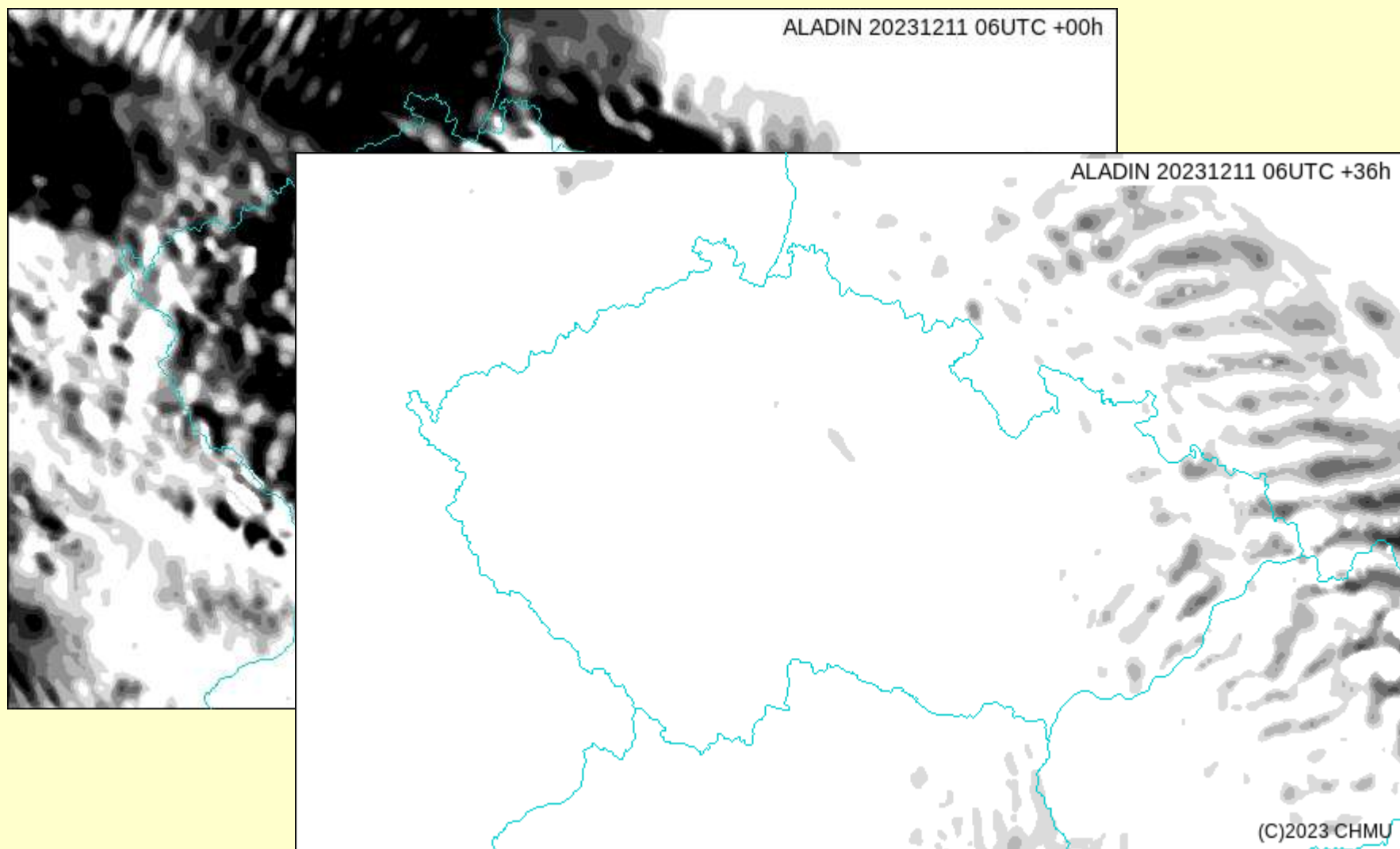
# CHMI – ALADIN – prostorová předpověď až 72 hodin



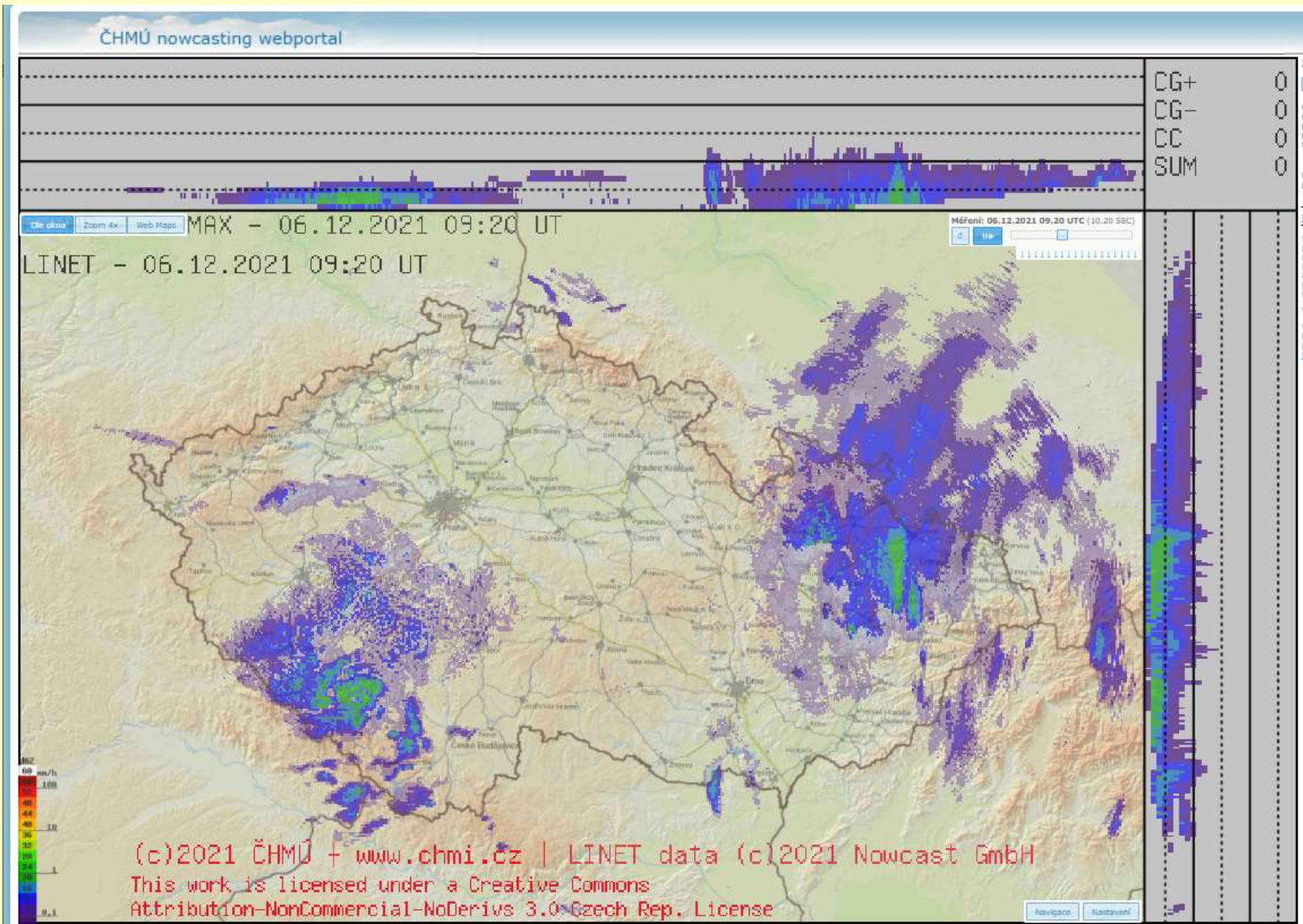
# CHMI – ALADIN – prostorová předpověď až 72 hodin



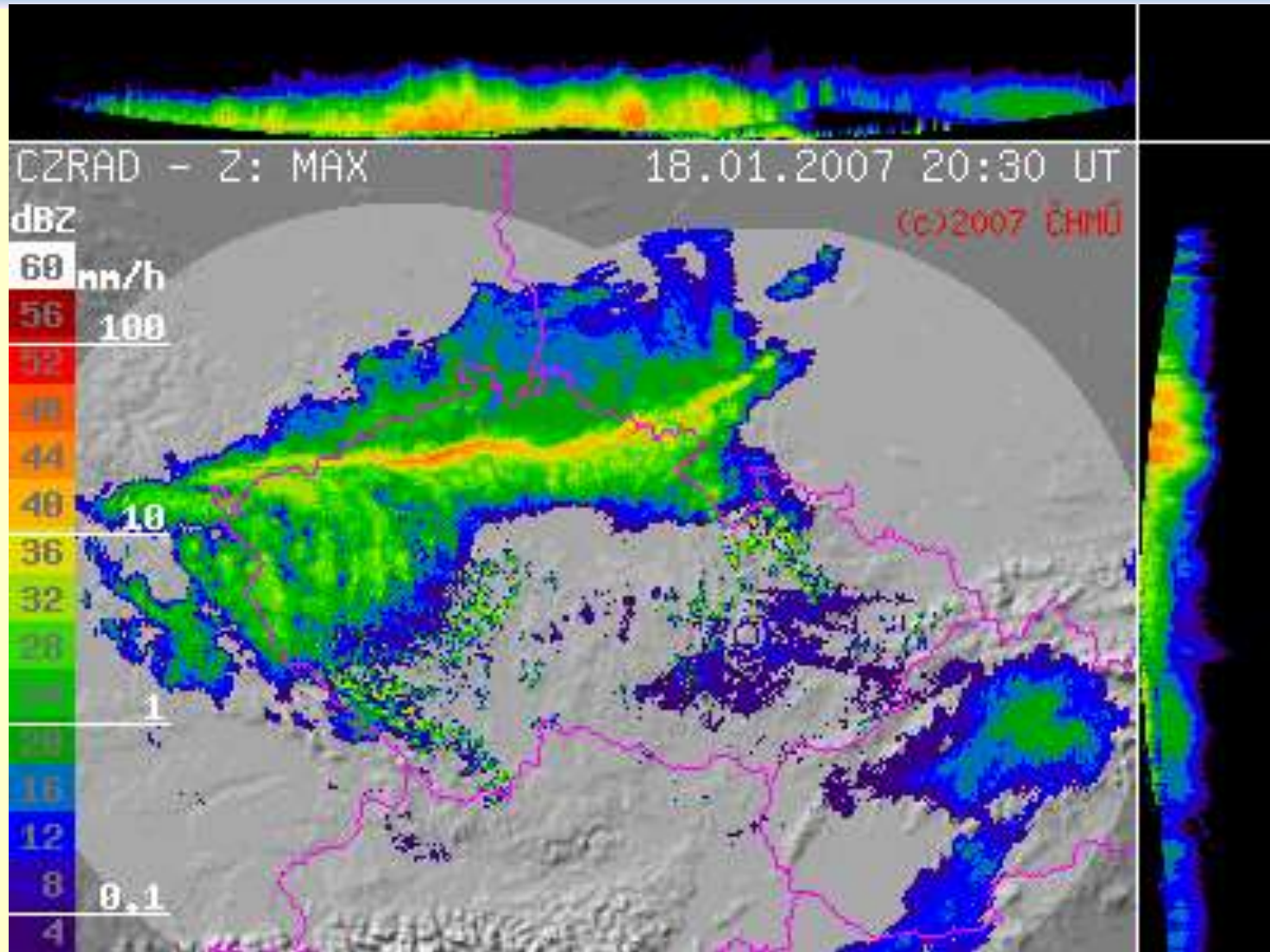
# CHMI – ALADIN – prostorová předpověď až 72 hodin - oblačnost



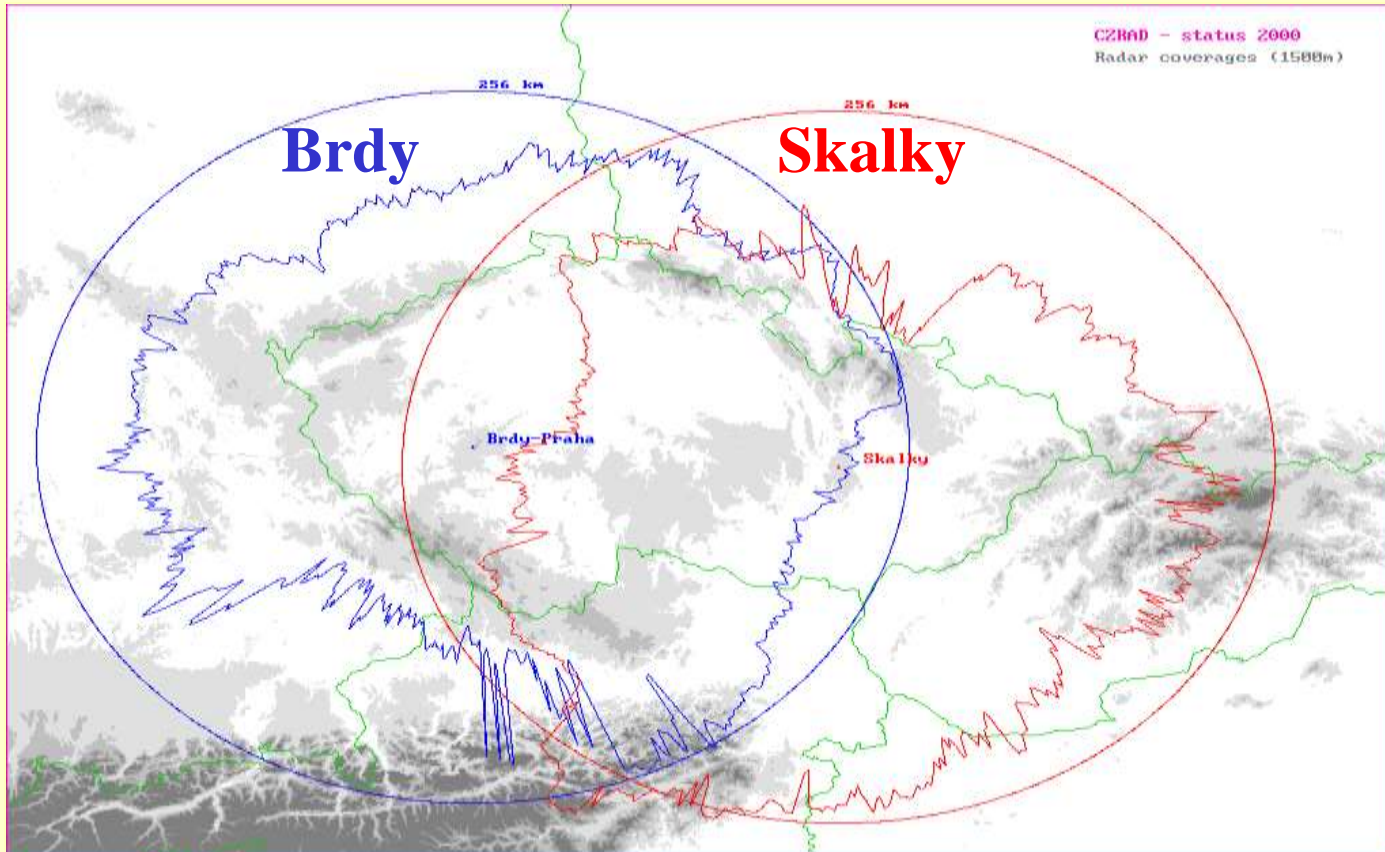
# CHMI - radar



# CHMI – radar 18.1. 2007 - Kyril



# Dosahy radarů v ČR



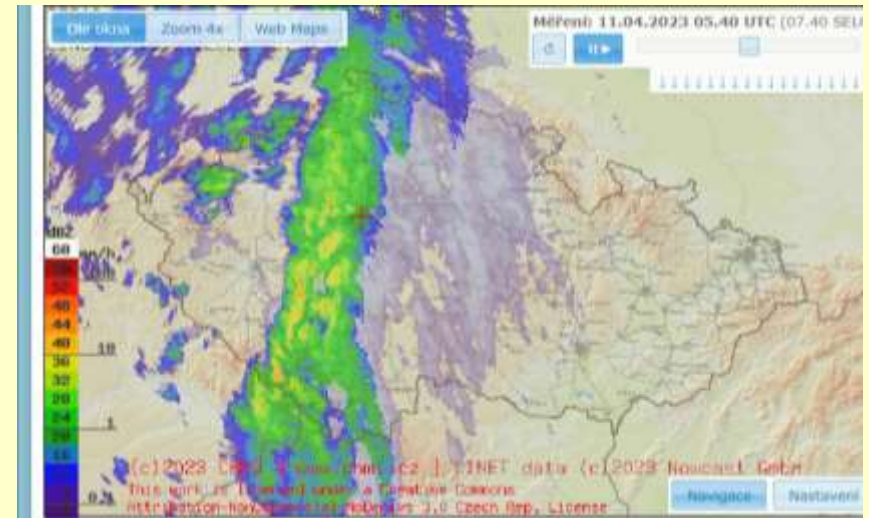
**R = 256 km**



# 11.4.2023

## 4 50

## 5 50



# ???





# Radarová síť Evropa

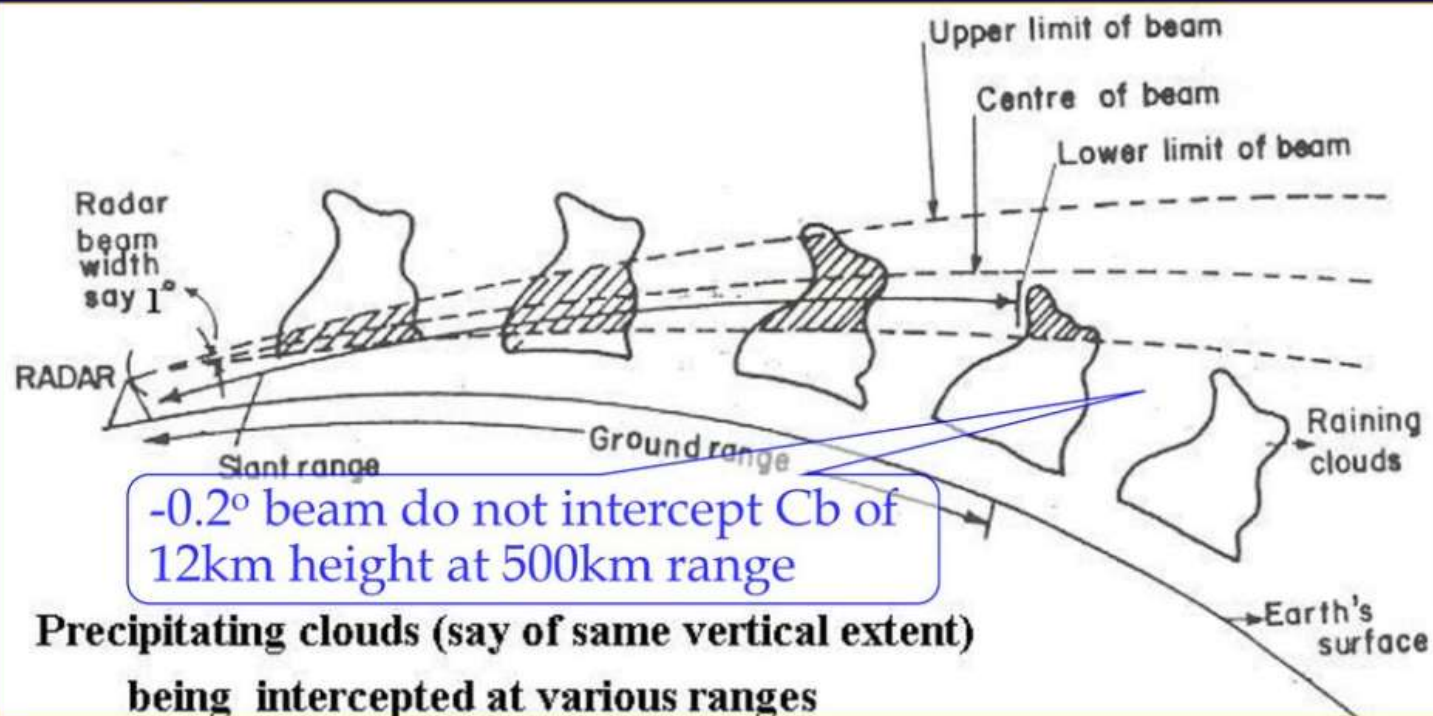
<http://www.radareu.cz/>

<http://www.radareu.cz/>



# Proč nemůže být jeden radar? zakřivení Země

## EARTH'S CURVATURE EFFECT





**weather.com**  
**accuweather.com**  
**yr.no**

Served by the Norwegian Meteorological Institute and NRK



Search

Menu

## My locations

	Today	Monday	Tuesday	Wednesday
☆ Bmo	9°	6°	5°	6°
☆ Prague	11°	6°	6°	5°
☆ Rajhradice	10°	7°	5°	6°
☆ Lanžhot	10°	7°	6°	7°
☆ Litoměřice	11°	6°	5°	5°



Mountain passes



Weather warnings



Snow depths

Help

# yr.no - hodinovky

Wednesday 8 December



Time	Weather	Temp.	Precip. mm	Wind speed m/s	Wind desc.
00		-4°		2 ↙	Light breeze from north east
01		-4°		2 ↓	Light breeze from north
02		-5°		2 ↓	Light breeze from north
03		-5°		1 ↙	Light air from north east
04		-5°		2 ←	Light breeze from east
05		-5°		1 ←	Light air from east
06		-5°		2 ←	Light breeze from east
07		-5°		3 ↙	Light breeze from south east
08		-4°		3 ↙	Light breeze from south east
09		-3°		4 ↙	Gentle breeze from east
10		-1°		4 ↙	Gentle breeze from south east
11		0°		5 ↙	Gentle breeze from south east
12		1°		6 ↙	Moderate breeze from east
13		2°		6 ↙	Moderate breeze from south east
14		2°		6 ↙	Moderate breeze from east
15		2°		7 ↙	Moderate breeze from south east
16		1°		7 ↙	Moderate breeze from south east
17		1°		7 ↙	Moderate breeze from south east



## Lanžhot ☆

Populated place, Břeclav District, South Moravian (Czech Republic), elevation 168 m

Search

Menu

Forecast

Nearby

Map

Details

Current conditions



-4°

Feels like -7°



0 mm



2 (0) m/s ↓

Table

Graph

Night

Morning

Afternoon

Evening

Max/min temp.

Precip.

Wind

Today 7 Dec.



2° / -4°

3 m/s

Open hourly forecast >

Wednesday 8 Dec.



2° / -5°

7 m/s

Open hourly forecast >

Thursday 9 Dec.



2° / -8°

5.9 mm

6 m/s

Open hourly forecast >

Friday 10 Dec.



-3° / -9°

2 m/s

Open hourly forecast >

Saturday 11 Dec.



-1° / -5°

3 m/s

Open hourly forecast

Help



# yr.no – rozšířená předpověď

Wednesday 8 December

Time	Weather	Temp.	Feels like	Precip. mm	Wind speed m/s	Pressure hPa	Humidity %	Dew point	Cloud cover %	Fog %	Low %	Middle %	High %
00	☾	-4°	-7°	0	2 ↙	1014	93	-5°	1	0	1	0	0
01	☾	-4°	-7°	0	2 ↙	1014	93	-5°	0	0	0	0	0
02	☾	-5°	-8°	0	2 ↙	1013	95	-6°	0	0	0	0	0
03	☾	-5°	-5°	0	1 ↙	1013	95	-6°	0	0	0	0	0
04	☾	-5°	-8°	0	2 ←	1012	94	-6°	1	0	1	0	0
05	☾	-5°	-8°	0	1 ←	1011	93	-6°	2	0	2	0	0
06	☾	-5°	-8°	0	2 ←	1011	91	-6°	2	0	2	0	0
07	☾	-5°	-9°	0	3 ↖	1011	90	-6°	1	0	1	0	0
08	☀	-4°	-9°	0	3 ↖	1011	90	-6°	0	0	0	0	0
09	☀	-3°	-7°	0	4 ↖	1010	81	-5°	1	0	0	0	1
10	☁	-1°	-6°	0	4 ↖	1010	76	-5°	10	0	5	0	6
11	☁	0°	-5°	0	5 ↖	1009	72	-4°	62	0	5	0	60
12	☁	1°	-4°	0	6 ↖	1008	69	-4°	96	0	0	0	96
13	☁	2°	-3°	0	6 ↖	1007	66	-4°	100	0	0	0	100
14	☁	2°	-2°	0	6 ↖	1006	66	-3°	100	0	1	0	100
15	☁	2°	-3°	0	7 ↖	1005	67	-3°	100	0	2	5	100
16	☁	1°	-4°	0	7 ↖	1005	73	-3°	99	0	1	44	99

# Yr.no - graf



Lanžhot ☆

Populated place, Břeclav District, South Moravian (Czech Republic), elevation 168 m

Search

Menu

Forecast

Nearby

Map

Details

Current conditions



-4°

Feels like -7°



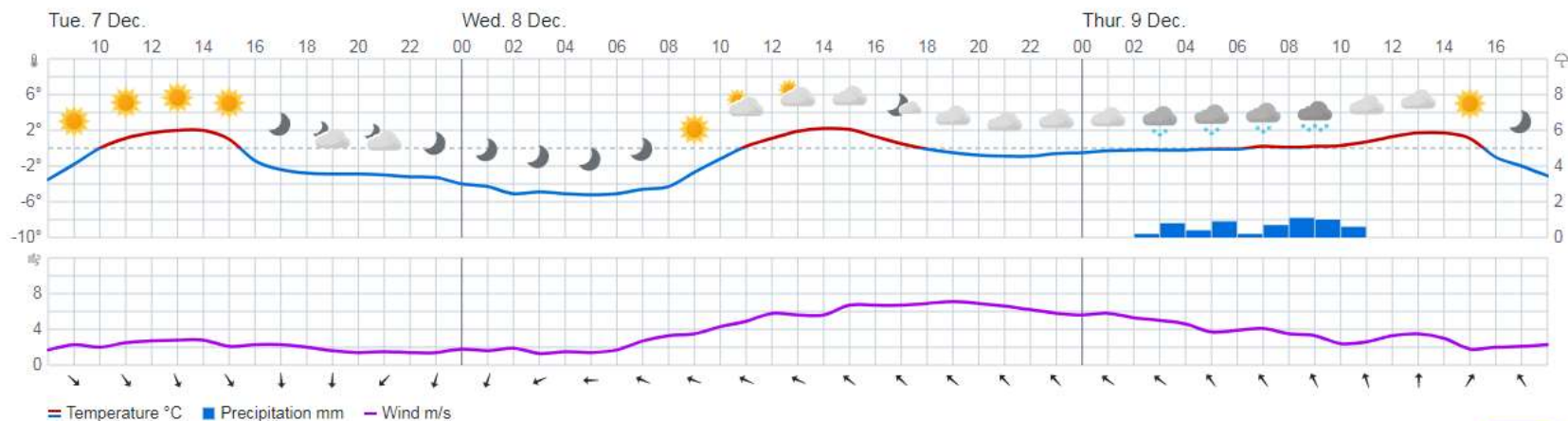
0 mm



2 (0) m/s ↓

Table

Graph

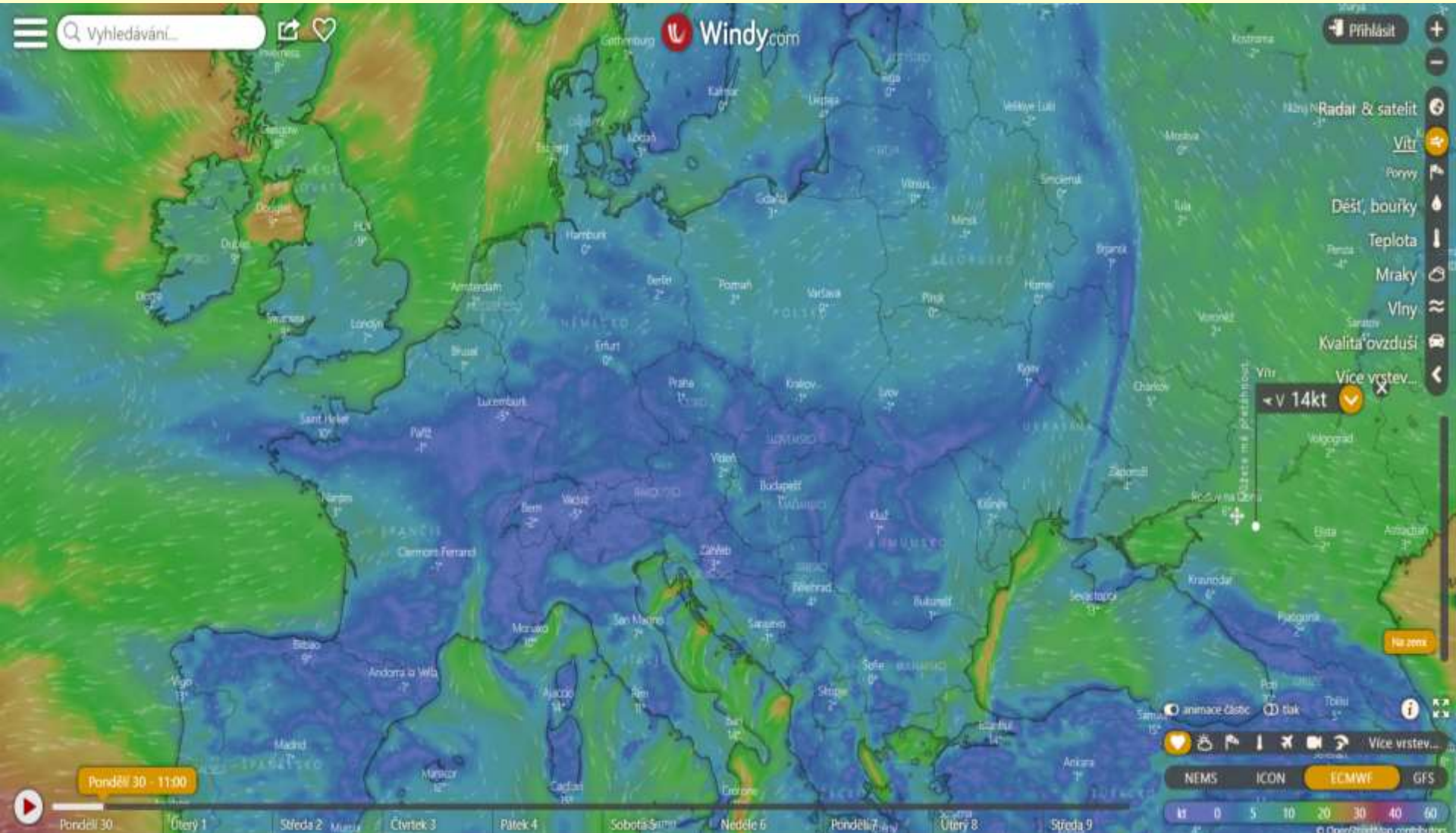


Updated 02:20. [How often is the weather forecast updated?](#)

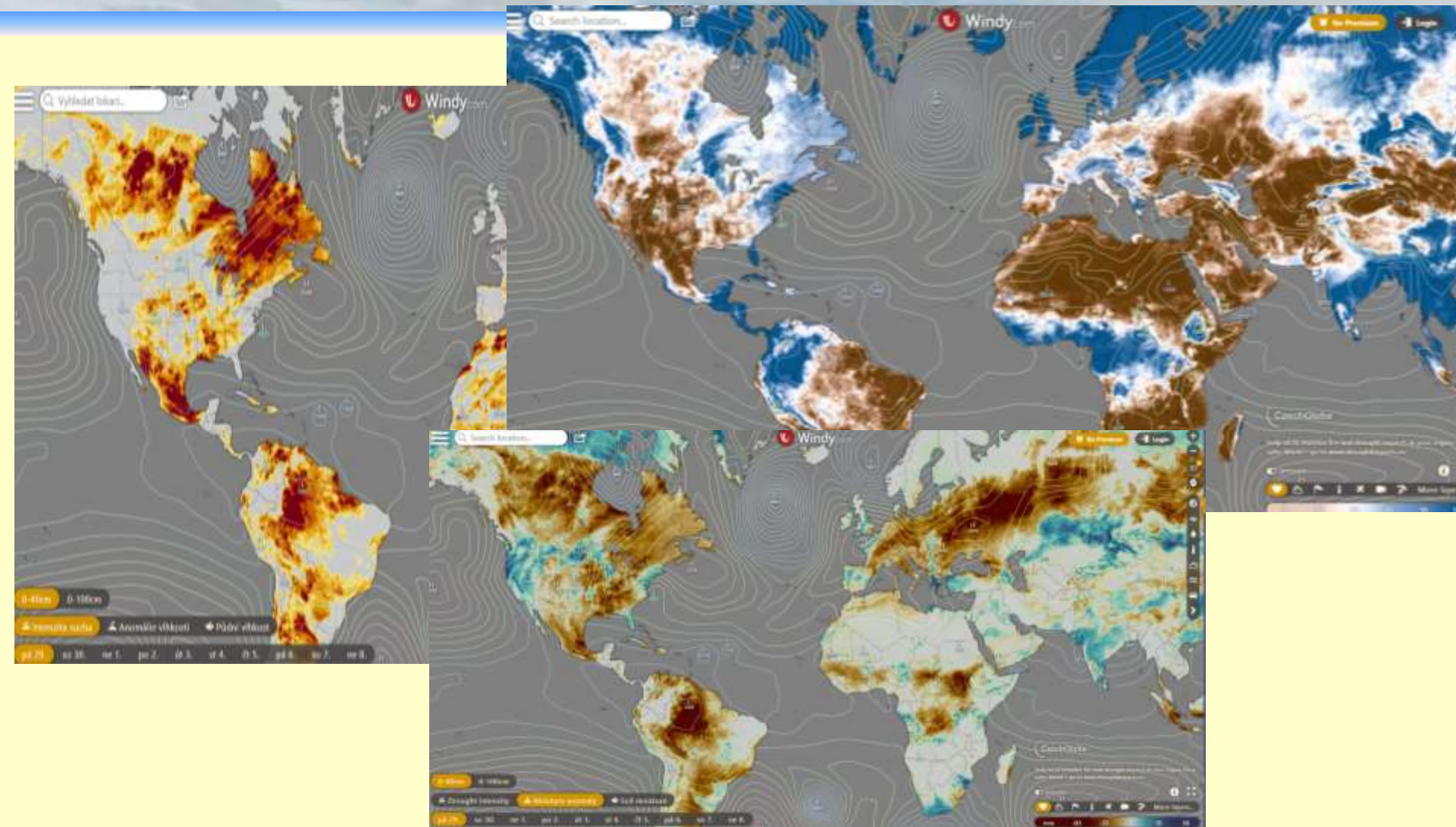
[Forecast as PDF](#) [Forecast as G](#)

Help

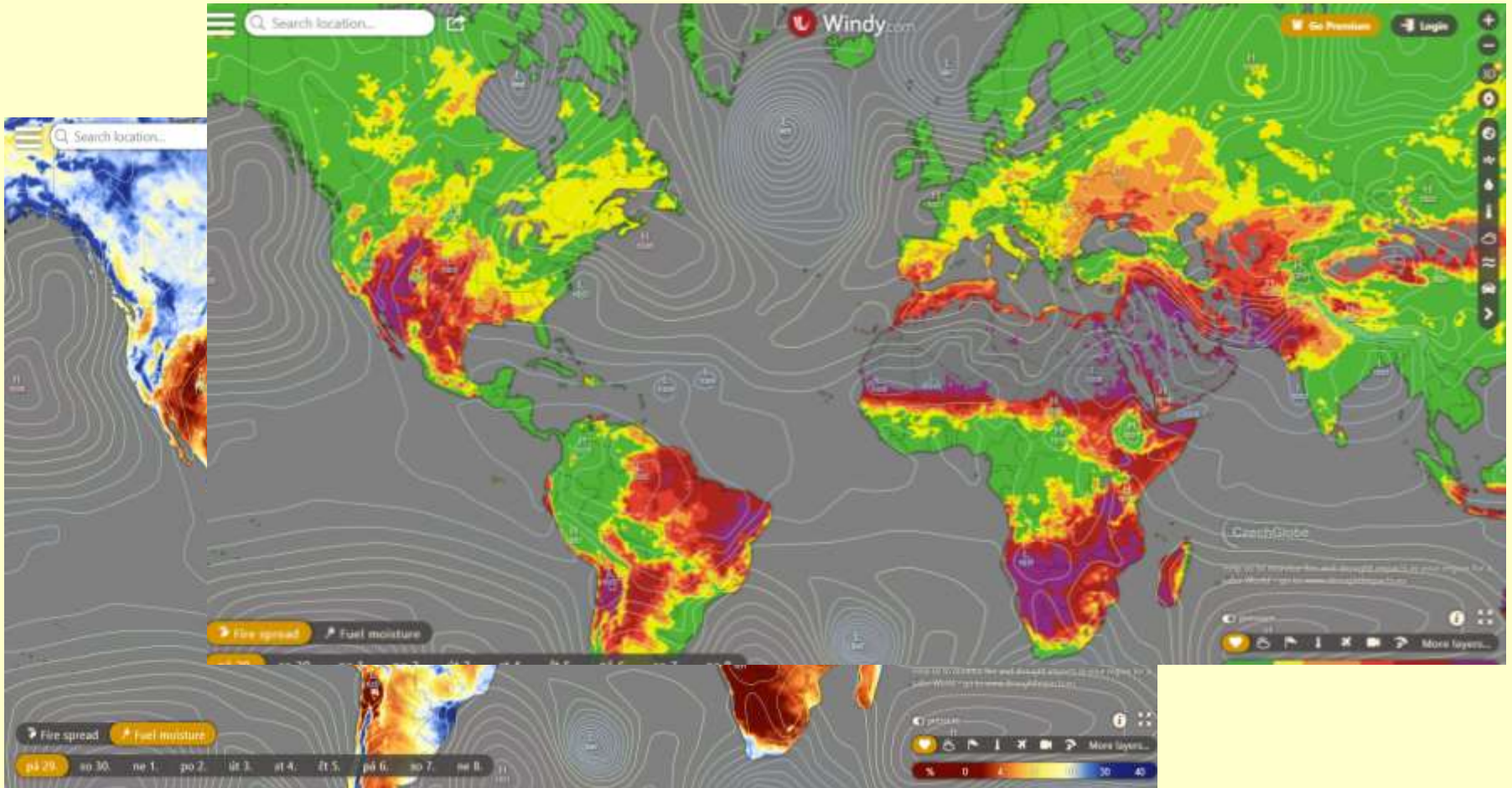
# Windy.com



# Windy.com – sucho a půdní vlhkost



# Windy.com od 9/2023 – nově požáry



# ventusky.com

**VENTUSKY** Zadejte místo...

App Sdílet Nastavení O webu

**New: Satellite images on Ventusky!**

Model: Automatický (ICON) Normální

Dnes, 30.11.2020

Spustit Předchozí Změnit datum 00:00:01:00:02:00:03:00:04:00:05:00:06:00:07:00:08:00:09:00:10:00:11:00:12:00:13:00:14:00:15:00:16:00:17:00:18:00:19:00:20:00:21:00:22:00:23:00 Následující

The screenshot displays the Ventusky.com weather application interface. At the top, the website logo 'VENTUSKY' is visible next to a search bar containing the text 'Zadejte místo...'. To the right of the search bar are buttons for 'App', 'Sdílet', 'Nastavení', and 'O webu'. A vertical menu on the left side lists various weather parameters: 'Rychlost větru', 'Nárazy větru', 'Tlak vzduchu', 'Bouřky', 'Vlhkost', 'Vlny', 'Sněhová pokrývka', and 'Kvalita ovzduší'. A temperature scale on the right side shows a color gradient from red (50°C) to blue (-40°C). A satellite image inset is titled 'New: Satellite images on Ventusky!'. The main area is a map of Central Europe with weather data overlays. At the bottom, there is a time slider for 'Dnes, 30.11.2020' and navigation buttons for 'Spustit', 'Předchozí', 'Změnit datum', and 'Následující'.

# Hydrologická situace a předpověď



Tři povodí:

Dunaj Odra Labe

(Černé moře, Baltské moře, Severní moře)

# Zkratky v hydrologii

Povodí Ohře, státní podnik

Vodohospodářský dispečink

---

## Použité zkratky

SPA – Stupeň povodňové aktivity

POh – Povodí Ohře

Q – průtok

VS – vodní stav

H – výška hladiny

ORP – Obec s rozšířenou působností

MM – magistrát města

MěÚ – městský úřad

ObÚ – obecní úřad

PK – povodňová komise

VT – vodní tok

LG – limnigraf

KS – klimatické stanice

VHD – vodohospodářský dispečink

LVS – lokální varovný systém

MP – měrný profil

HP – hlásný profil

MS – měrná síť

d. p. – dlouhodobý průtok (průměrný průtok v daném období vypočtený z dlouhodobé časové řady)

$Q_v$  – průměrný průtok v květnu (dlouhodobý průměrný měsíční průtok za pozorované období)



# Povodí Moravy – www.pmo.cz

VH dispečink - povodňová a havarijní pohotovost +420 541 211 737 Pro média Časté dotazy

**POVODÍ MORAVY** 0 podniku Ochrana před povodněmi Vodohospodářské informace **Hydrologická situace** Jméno Kontakty

**Významné projekty**

**Probíhající protipovodňové stavby**

**PPO Olomouc**

**Aktuální zprávy**

**Prodej vánočních ryb z povodí Moravy v Koryčanech**  
včera 12:23

**Provoz srážedel fosforu finančně podpořil Olomoucký kraj i obce v okolí Plumlovské přehrady**  
1. 12. 2021, 14:55

**Kmeny stromů budou sloužit přírodě i nadále**  
26. 11. 2021, 10:52

**Průtoky v řekách jsou na podnormálních hodnotách**  
16. 11. 2021, 13:39

**VODNÍ DÍLO VLACHOVICE**

**Hydrologická situace**


**Vodní toky** Nádrže Srážky

Stavy na tocích:

- sucho
- 0 (normální stav)
- 1 (býdlost)
- 2 (pohotovost)
- 3 (ohrožení)
- ! 3 (extrémní povodeň)

# Povodí Moravy – www.pmo.cz

VH dispečink - povodňová a havarijní pohotovost +420 541 211 737 [Pro média](#) [Časté dotazy](#)

 **POVODÍ MORAVY**  [hledaný výraz](#)

[O podniku](#) [Ochrana před povodněmi](#) [Vodohospodářské informace](#) **Hydrologická situace** [Galerie](#) [Kontakty](#)

**Hydrologická situace**  
kategorie: [PMO](#) > [Hydrologická situace](#)

**Aktuální stav:**

- [Situace na nádržích](#)
- [Situace na tocích](#)
- [Povodňové zpravodajství](#)
- [Zimní zpravodajství](#)
- [Aktuální zpravodajství](#)
- [Vodácké akce](#)

**Dlouhodobé údaje:**

- [Vodohospodářská bilance](#)

**Menu:**

- [O podniku](#)
- [Ochrana před povodněmi](#)
- [Vodohospodářské informace](#)
- Hydrologická situace**
- [Situace na nádržích](#)
- [Situace na tocích](#)
- [Povodňové zpravodajství](#)
- [Zimní zpravodajství](#)
- [Aktuální zpravodajství](#)
- [Vodácké akce](#)
- [Vodohospodářská bilance](#)
- [Galerie](#)
- [Kontakty](#)
- [Pro média](#)
- [Časté dotazy](#)

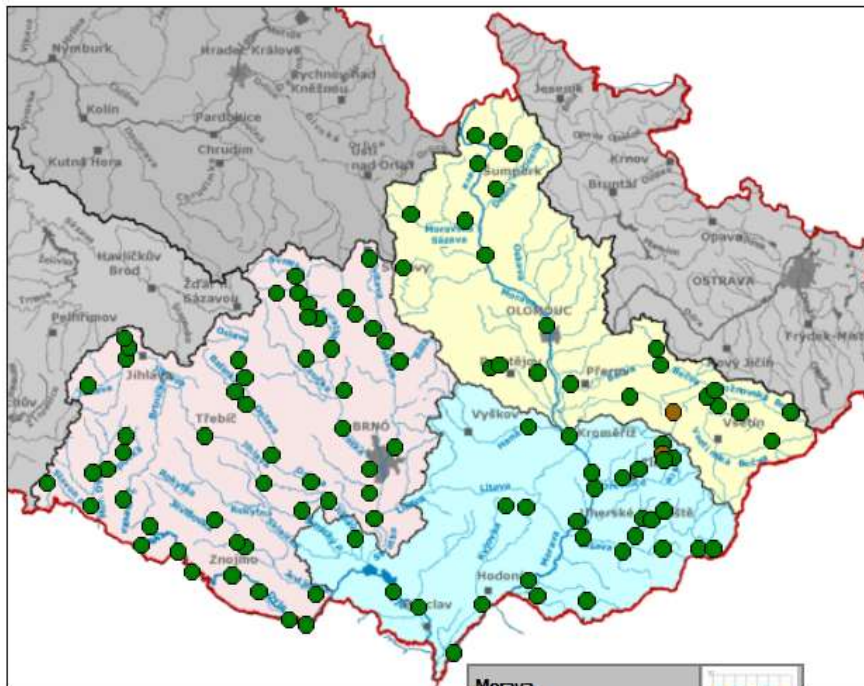
## Stavy a průtoky na vodních tocích



--- Monitorovací stanice (tok - stanice) ---

[Celková mapa povodí](#) | [Přehled měření](#) | [Hydrologická situace](#) | [Výstraha](#)

UPOZORNĚNÍ: Veškerá uváděná data jsou bez záruky



Celkový přehled



Legenda:

- ⊗ = údaj není k dispozici
- = sucho
- = 0 (normální stav)
- = 1 (bdělost)
- = 2 (pohotovost)
- = 3 (ohrožení)
- = 3 (extrémní ohrožení)

- ↑ = nárůst stavu o 30 cm a více za 3 hod
- ↓ = pokles stavu o 20 cm a více za 3 hod

Územní působnost s.p. Povodí:

- Závod Horní Morava
- Závod Dyje
- Závod Střední Morava

**Morava**  
**LG Lanžhot**

Stupeň:  
Vodní stav [cm]: **95** (30.11.2020 10:27)  
Průtok [ $m^3 \cdot s^{-1}$ ]: **46,90** (30.11.2020 10:27)

Pro další informace z pomocných hlásných profilů (klikněte na příslušný závod)



Povodí Moravy, státní podnik © 2020

Aplikace vyrobena firmou MGE Data s.r.o. © 1996

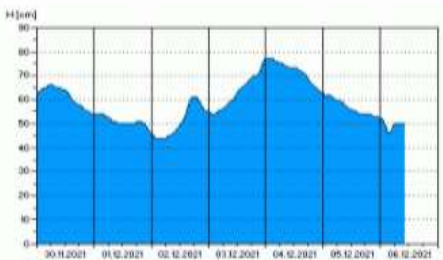
Systém využívá i data z měřicích stanic Českého hydrometeorologického ústavu © 2020

Stanice: <b>LG Lanžhot</b>		Tok: <b>Morava</b>		
<b>Povodně</b>				
1. stupeň povodňové aktivity:	400 [cm]			
2. stupeň povodňové aktivity:	460 [cm]			
3. stupeň povodňové aktivity:	530 [cm]			
3. stupeň povodňové aktivity (extrémní ohrožení):	650 [cm] (Q50)			
<b>Poznámka:</b>				
<b>Sucho</b>				
Q355:	7,94 [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]			
<b>N-leté průtoky [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]</b>				
Q1	Q2	Q5	Q10	Q20
375	441	525,3	588	649
<b>Historické povodně (3 nejvyšší zaznamenané po dobu pozorování)</b>				
14.7.1997	912 [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	N ~ >100		
3.6.2010	639 [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	N ~ <20		
30.3.2006	553 [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	N ~ 5-10		

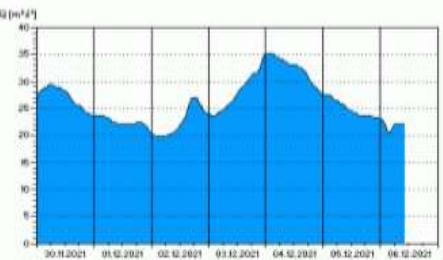
a



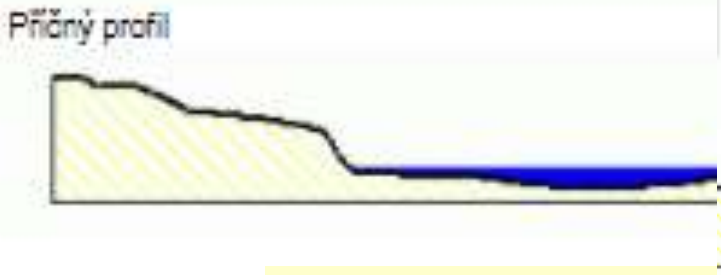
	H [cm]	Q [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	QN
06.12.21 10:20	50	22,1	
06.12.21 10:00	50	22,1	
06.12.21 09:00	50	22,1	
06.12.21 08:00	50	22,1	
06.12.21 07:00	50	22,1	
06.12.21 06:00	50	22,1	
06.12.21 05:00	48	21,3	
06.12.21 04:00	46	20,6	
06.12.21 03:00	46	20,6	
06.12.21 02:00	49	21,7	
06.12.21 01:00	52	22,9	
06.12.21 00:00	52	22,9	
05.12.21 23:00	53	23,3	
05.12.21 22:00	53	23,3	
05.12.21 21:00	53	23,3	
05.12.21 20:00	54	23,7	
05.12.21 19:00	54	23,7	
05.12.21 18:00	54	23,7	
05.12.21 17:00	54	23,7	
05.12.21 16:00	54	23,7	
05.12.21 15:00	54	23,7	
05.12.21 14:00	55	24,1	
05.12.21 13:00	55	24,1	
05.12.21 12:00	56	24,6	
05.12.21 11:00	56	24,6	
05.12.21 10:00	57	25	
05.12.21 05:00	60	26,4	
04.12.21 05:00	76	34,6	
03.12.21 05:00	56	24,6	
02.12.21 05:00	44	19,8	
01.12.21 05:00	53	23,3	
30.11.21 05:00	66	29,4	



06.12.21 10:20
06.12.21 10:00
06.12.21 09:00
06.12.21 08:00
06.12.21 07:00
06.12.21 06:00
06.12.21 05:00
06.12.21 04:00
06.12.21 03:00
06.12.21 02:00
06.12.21 01:00
06.12.21 00:00
05.12.21 23:00
05.12.21 22:00
05.12.21 21:00
05.12.21 20:00
05.12.21 19:00
05.12.21 18:00
05.12.21 17:00
05.12.21 16:00
05.12.21 15:00
05.12.21 14:00
05.12.21 13:00
05.12.21 12:00
05.12.21 11:00
05.12.21 10:00
05.12.21 05:00
04.12.21 05:00
03.12.21 05:00
02.12.21 05:00
01.12.21 05:00
30.11.21 05:00



H - Vodní stav  
Q - Průtok



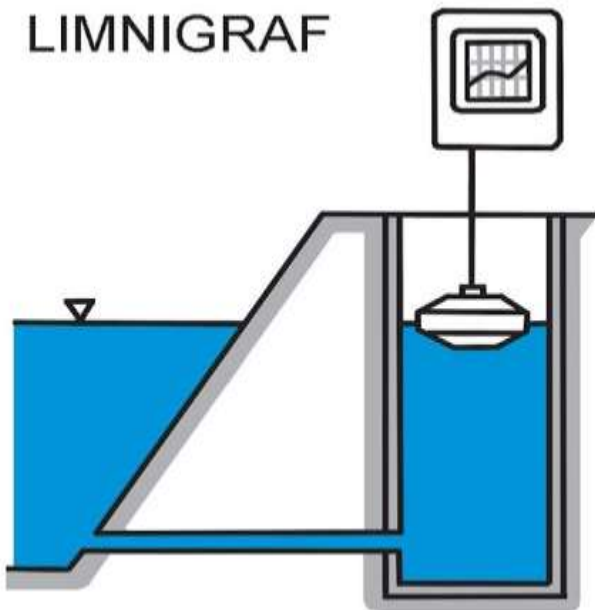
# LG – limnigraf - stanice



Hydrometrická vrtule



LIMNIGRAF







A collection of water droplets of various sizes arranged on a light blue background to form a smiley face shape. The two large droplets at the top and bottom serve as the eyes, while a series of smaller droplets in the middle form the curved mouth. The droplets are highly reflective, showing highlights and shadows that give them a three-dimensional appearance.

**Děkuji za pozornost!**