

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, 15-17, 17-19,
úterý 13-15)
- **Literatura:** Žalud. Z. a kol.: Aplikovaná agrometeorologie
(2022)

ke stažení
Skripta z předmětu 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/)**

Skripta: Aplikovaná agrometeorologie (2022)

**Monografie: Podnebí, počasí a zemědělství (2025)
(google, intersucho.cz)**



Organizace

➤ docházka

⇒ přednášky

⇒ cvičení

⇒ úterý 28.10. Státní svátek

➤ 2x externí vyučující

➤ přestávka

➤ praxe 26.9. !!!!

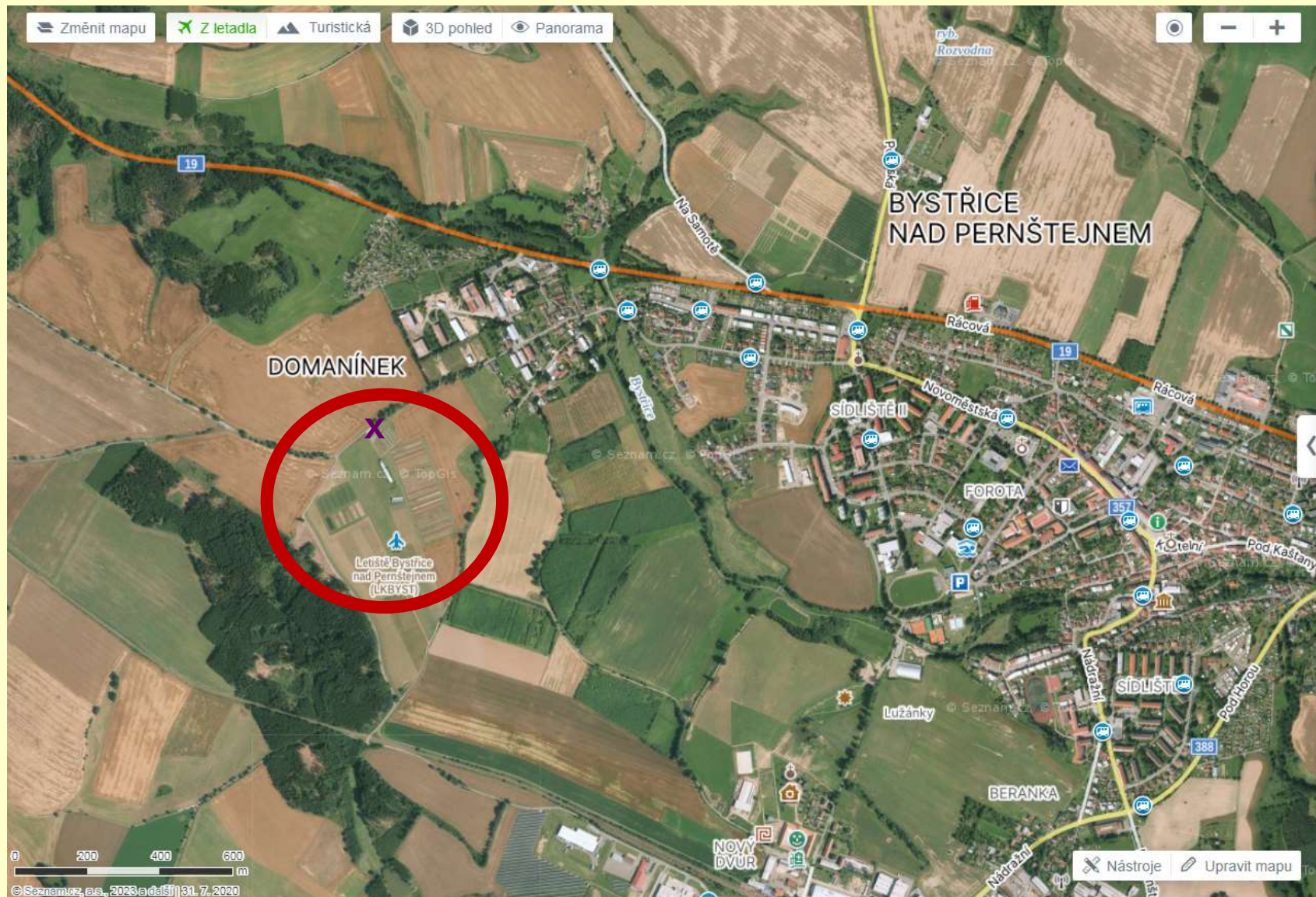
⇒ Odjezd 7 30 od budovy A

⇒ Příjezd 13 30

⇒ Oblečení podle počasí

⇒ Svačinu sebou

Praxe tento pátek! 26.9.



Organizace

➤ docházka

⇒ přednášky

⇒ cvičení

⇒ úterý 28.10. Státní svátek

➤ 2x externí vyučující

➤ přestávka

➤ praxe 26.9. !!!!

⇒ Odjezd 7 30 od budovy A

⇒ Příjezd 13 30

⇒ Oblečení podle počasí

⇒ Svačinu sebou

➤ ????

Cíl předmětu

➤ Proč????

- ⇒ 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**

Produkční = prioritní!! PROČ???

Produkční versus **Mimoprodukční** funkce

Potraviny

Dřevo

Energie

Voda

.....

Biodiverzita (ochrana GZ)

Půdo/vodoochranná

Rekreační

Vzdělávací

.....

PROČ PRODUKČNÍ TOP?

Lidé: potraviny = nákupní košík 16 %

Sektor: konkurenceschopnost

a navíc...

Současnost: 800 mil. podvyživených

(a 30 % se vyhodí ??)

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

🕒 31. srpna 2017 20:47



Planeta Země možná už v roce 2027 nedokáže nasytit svou prudce rostoucí populaci. Za deset let bude chybět jídlo o celkové energetické hodnotě 214 bilionů kalorií. S novými odhady přišla organizace Gro Intelligence. Předpovědi OSN jako zlomový uvádějí rok 2050.

Lidé z brněnských sídlišť plýtvaří 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 Provozně ekonomické fakulty Mendelovy univerzity v Brně, kteří již několik let zkoumají, zda je možné ovlivnit spotřebitele, aby množství vyplývaných potravin snížili. Vědci budou v unikátním projektu, který nemá ve světě obdoby, pokračovat. Cílem je mj. změnit myšlení lidí, kteří sami přiznávají, že vyplývají kolem čtyř kilogramů potravin ročně. Realita je ale výrazně jiná. První odhady reálného počtu vyhozených kilogramů budou vědci dále zpřesňovat dalším šetřením, které odstraní i možný vliv sezónnosti.



Jaké jsou „motory“ zemědělství do roku 2050?

➤ **Tlak veřejnosti na udržitelné hospodaření**

- Stále častěji debaty o pozici zemědělství – zemědělec škůdce krajiny
- Sílí tlak na MP služby
- Útoky na dotace v zemědělství

➤ **Klimatický tlak na změnu hospodaření**

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

LEGISLATIVNÍ RÁMEC (GD,
DZES, SZP,)

➤ **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

Dva úkoly zemědělské budoucnosti

1. Do roku 2050 zdvojnásobit produkci potravin

- Zvyšující se populace

<https://www.worldometers.info/cz/>

10.9.2025

[W](#) / [Population](#) / World Population

Current World Population
8,242,615,961

[view all people on 1 page >](#)

TODAY

Births today
175,422

Deaths today
82,660

Population Growth today
92,762

THIS YEAR

Births this year
85,771,440

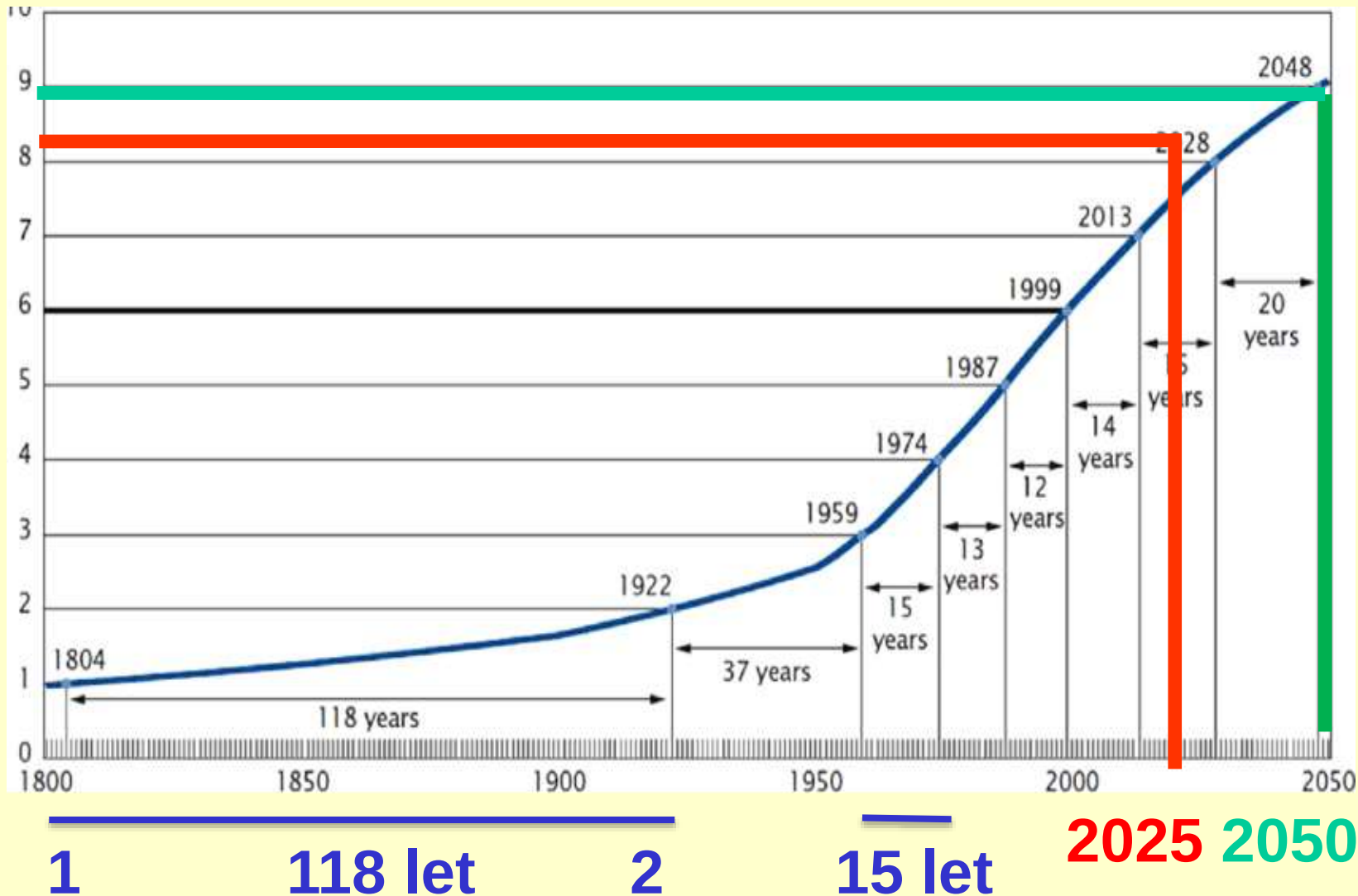
Deaths this year
40,415,905

Population Growth this year
45,355,535

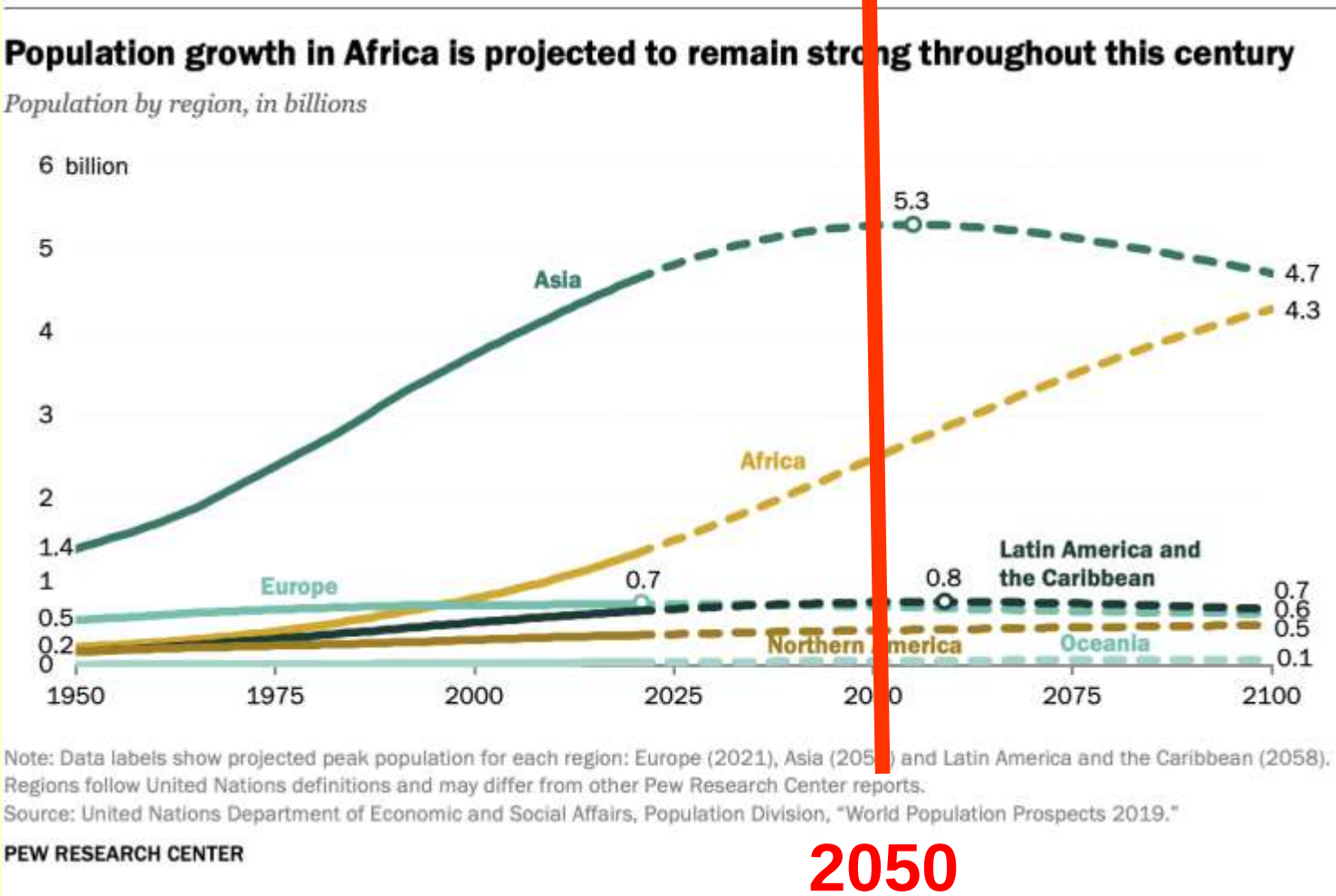
WORLD POPULATION SECTIONS

Populační křivka (mld.) – 8,2 mld. v 2025

9,0
8,2
mld.
obyvatel



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



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

Dva úkoly zemědělské budoucnosti

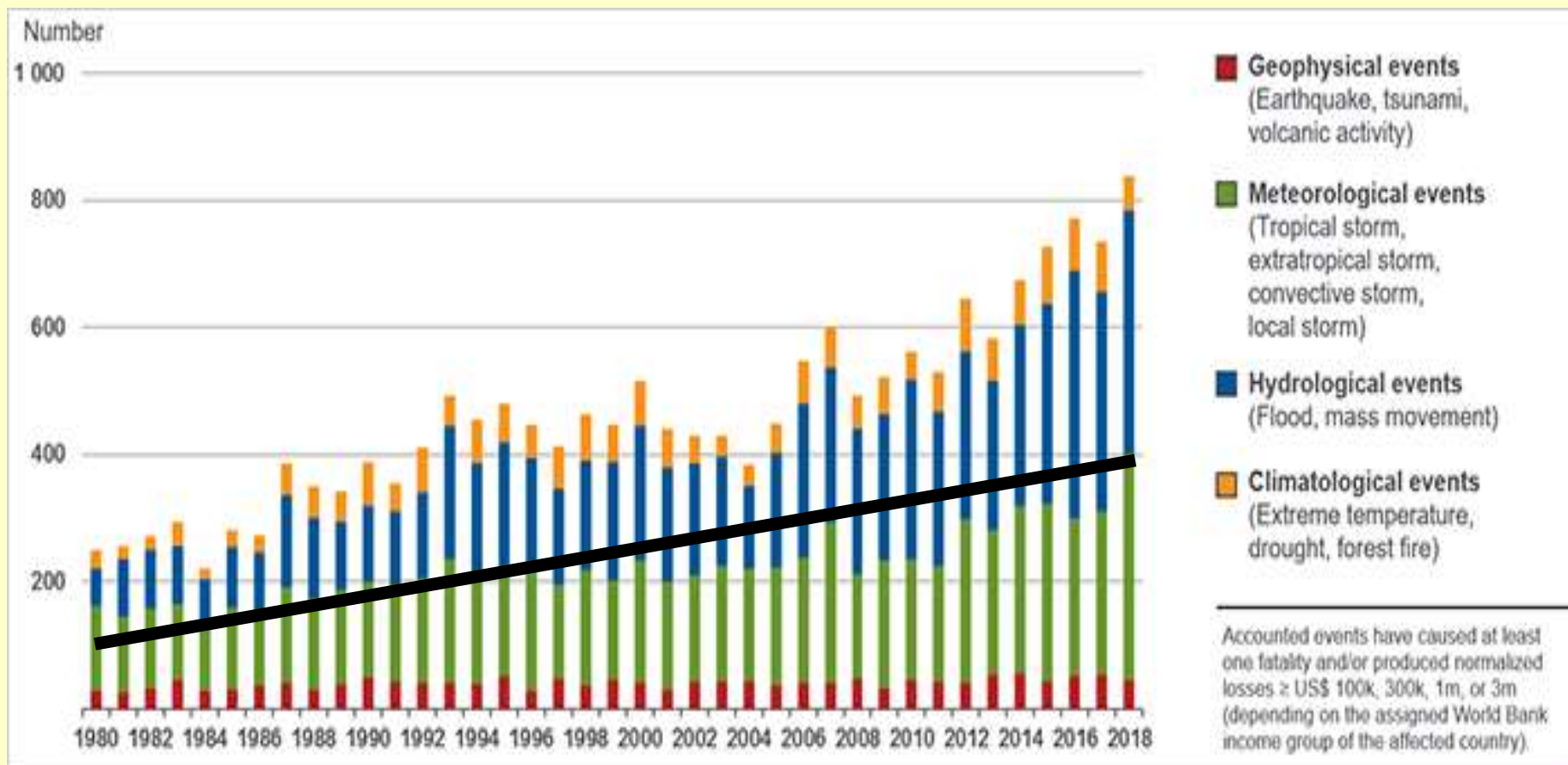
1. Do roku 2050 zdvojnásobit produkci

- Rostoucí populace
- Změna nároků na potraviny

2. Vyrovnat se s dopady změny klimatu

- Extrémy počasí
- Sucho

Škody extrémny = SVĚT (1980-2018)

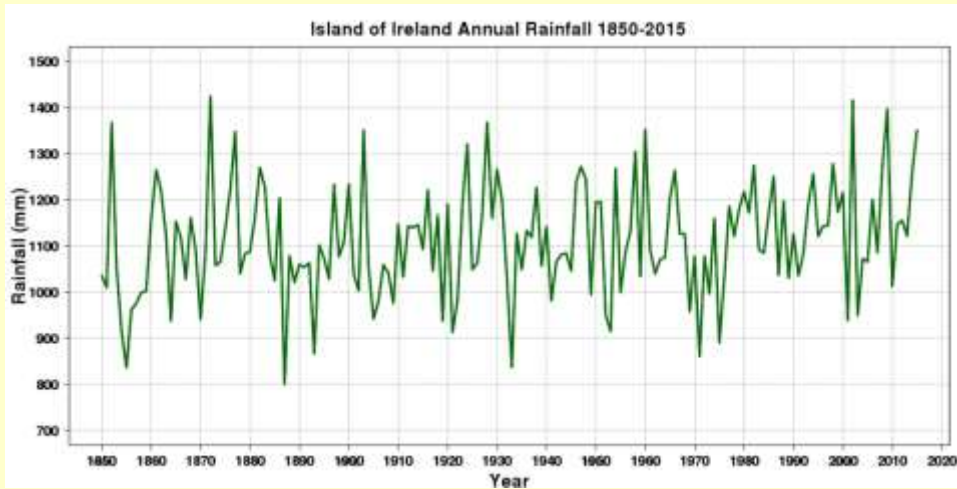


1980



Otázka: Proč tolik extrémů?
Odpověď: Protože se klima otepluje!

Podnebí – dlouhodobé řady



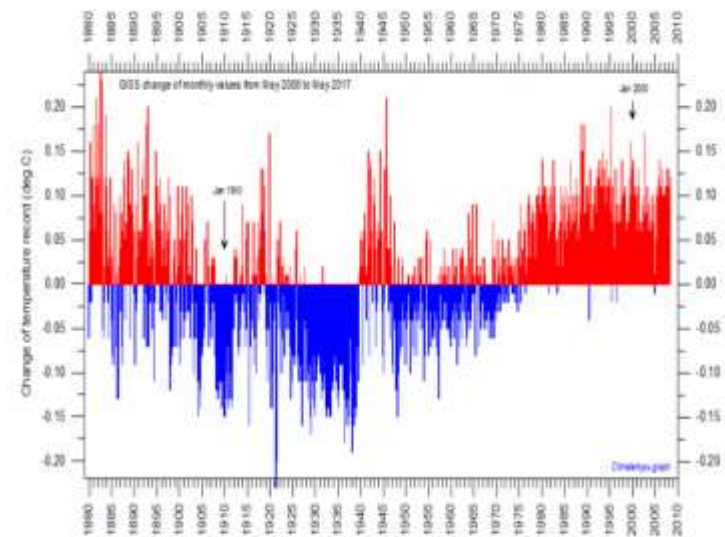
1850

2020

Tropické, mírné SE,
arktické, saharské,
kontinentální,
oceánické

Určujeme trendy a
variabilitu

Figure IV-2



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 – okamžitý stav

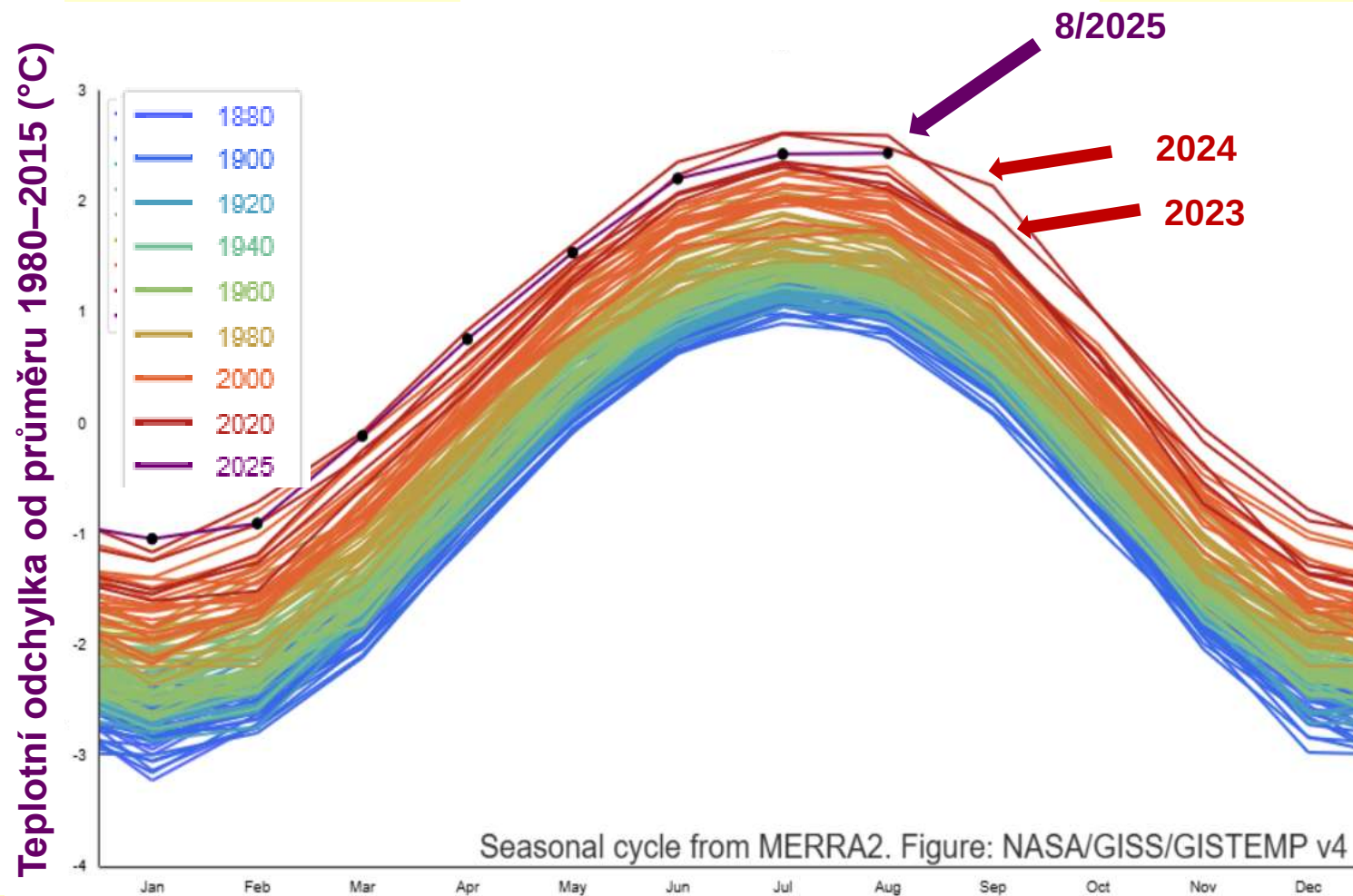


**Slunečné, dešťové,
větrné....**

**Určuje jak je právě
teď na daném místě
°C, hPa, m.s⁻¹**



Globální teplota Země od 1880

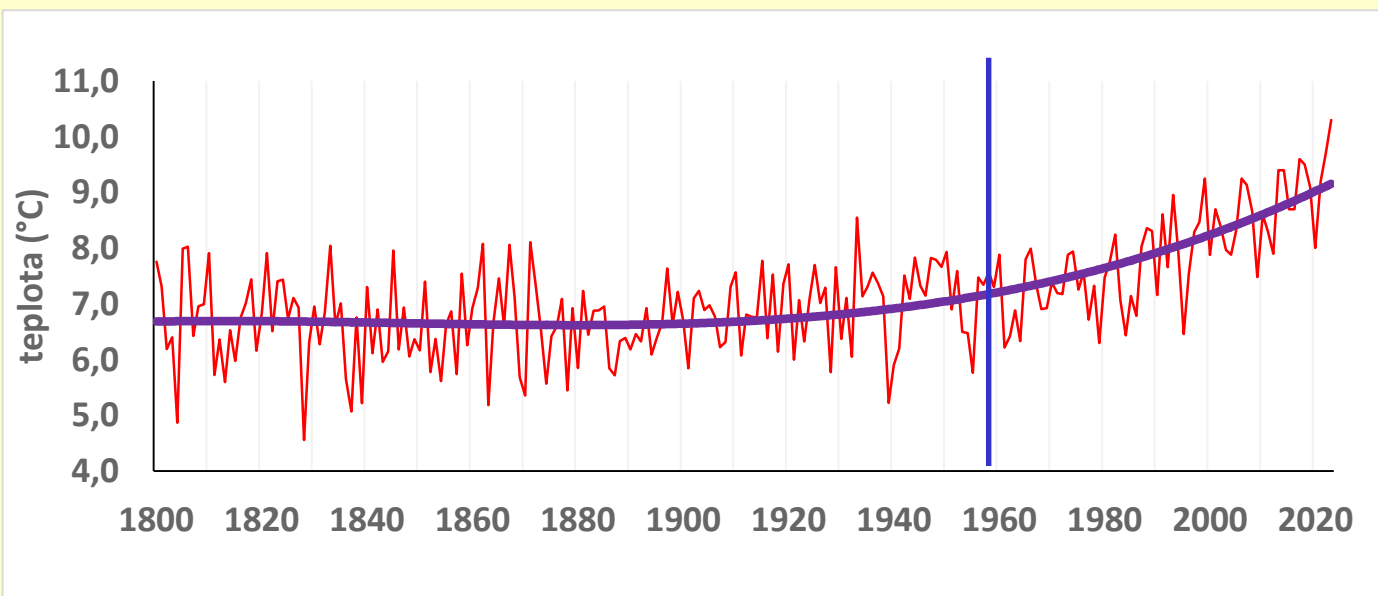


Klimatická realita v ČR

1800–1960 = 6,6 °C

2000–2024 = 9,0 °C

Průměrná roční teplota v ČR (1800–2024)

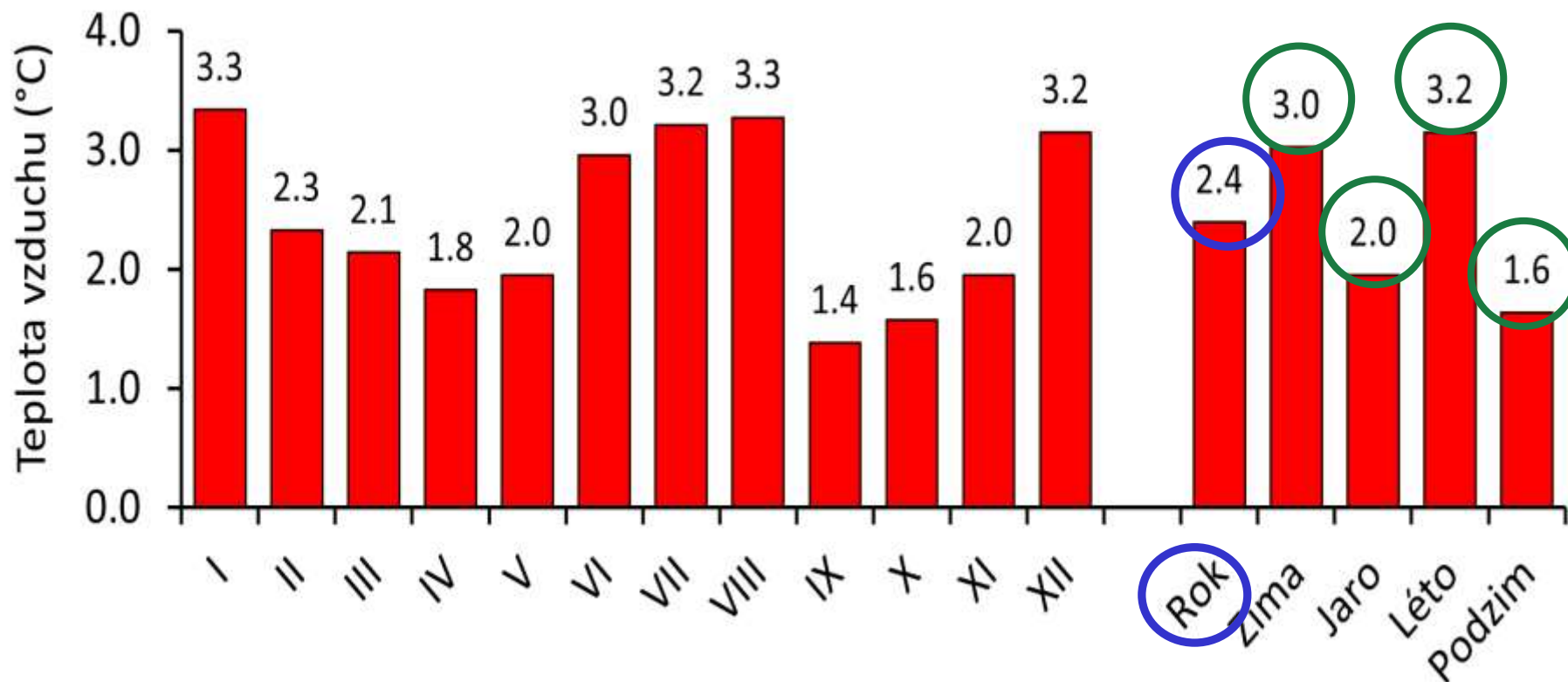


2023 = 9,7 °C

2024 = 10,3 °C

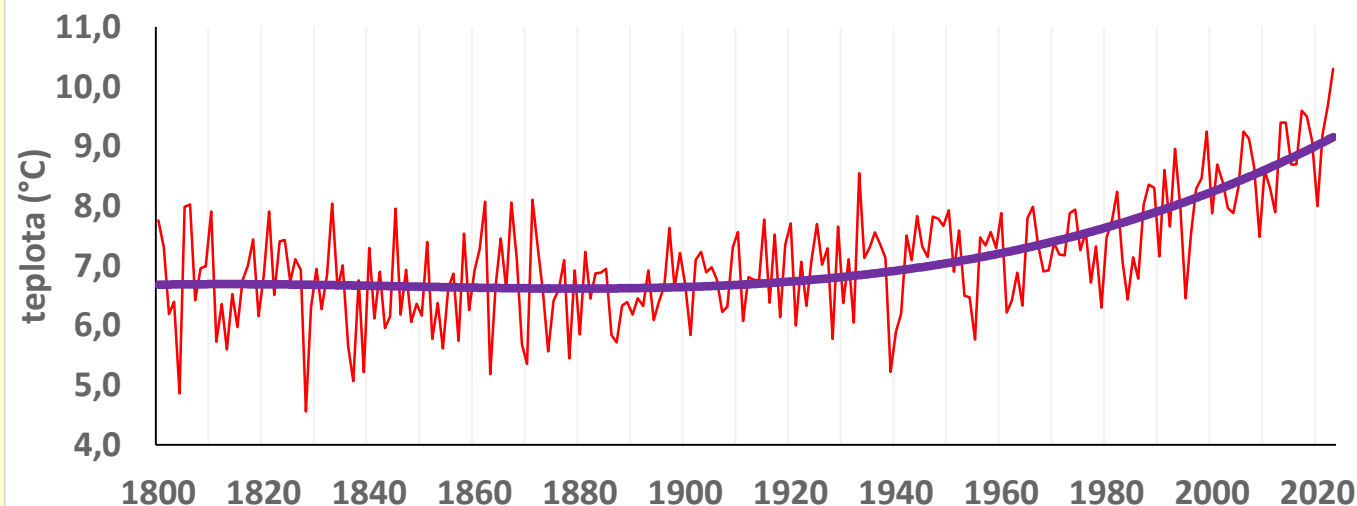
Změna teploty vzduchu (°C) 1961–2023

měsíce roční období celý rok



Klimatická realita v ČR

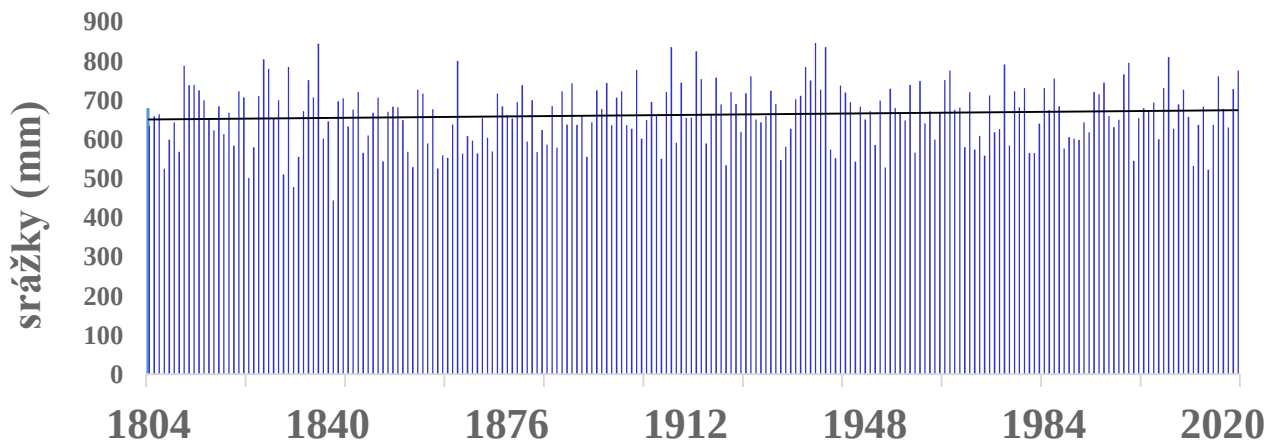
Průměrná roční teplota v ČR (1800–2024)



1800–1960 = 6,6 °C

2000–2024 = 9,0 °C

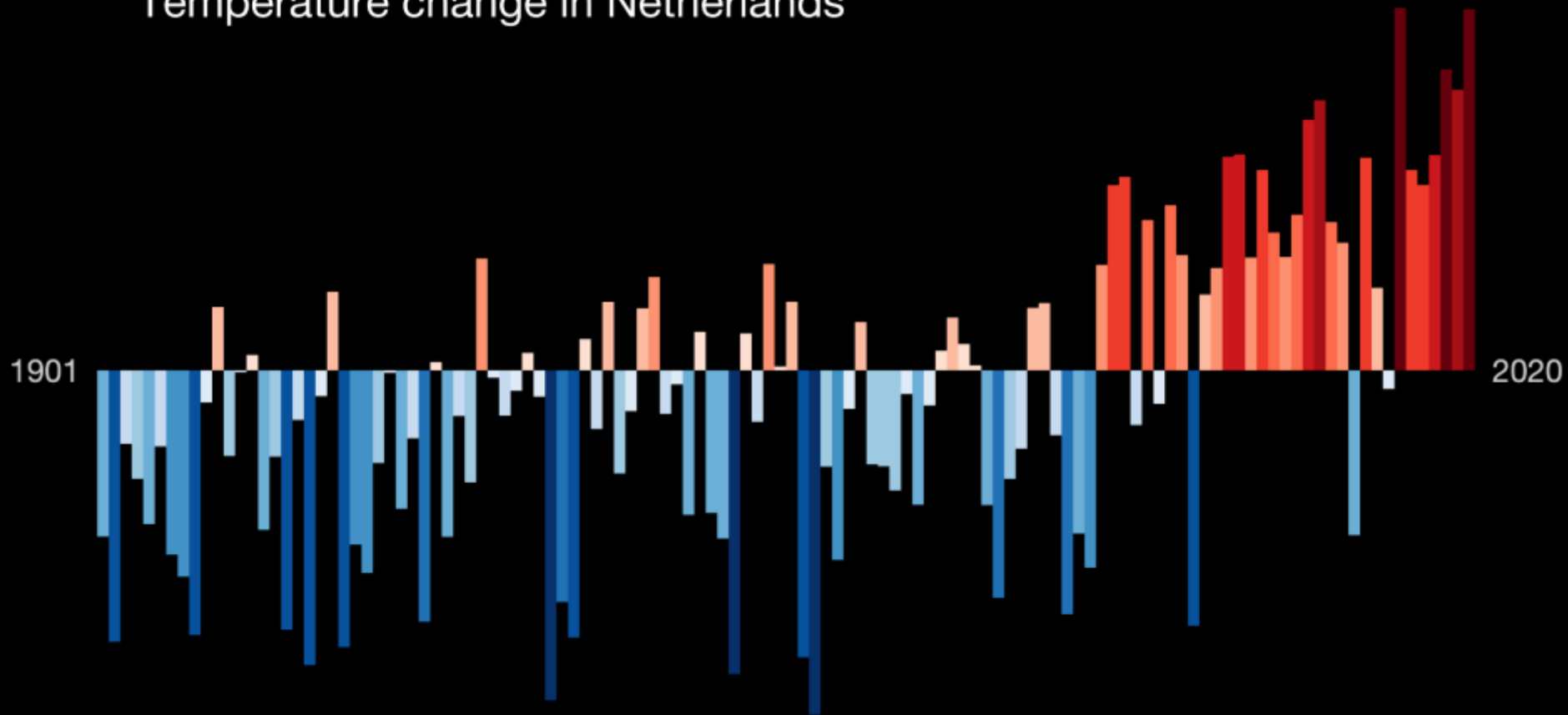
Průměrné roční srážky v ČR (1804–2024)



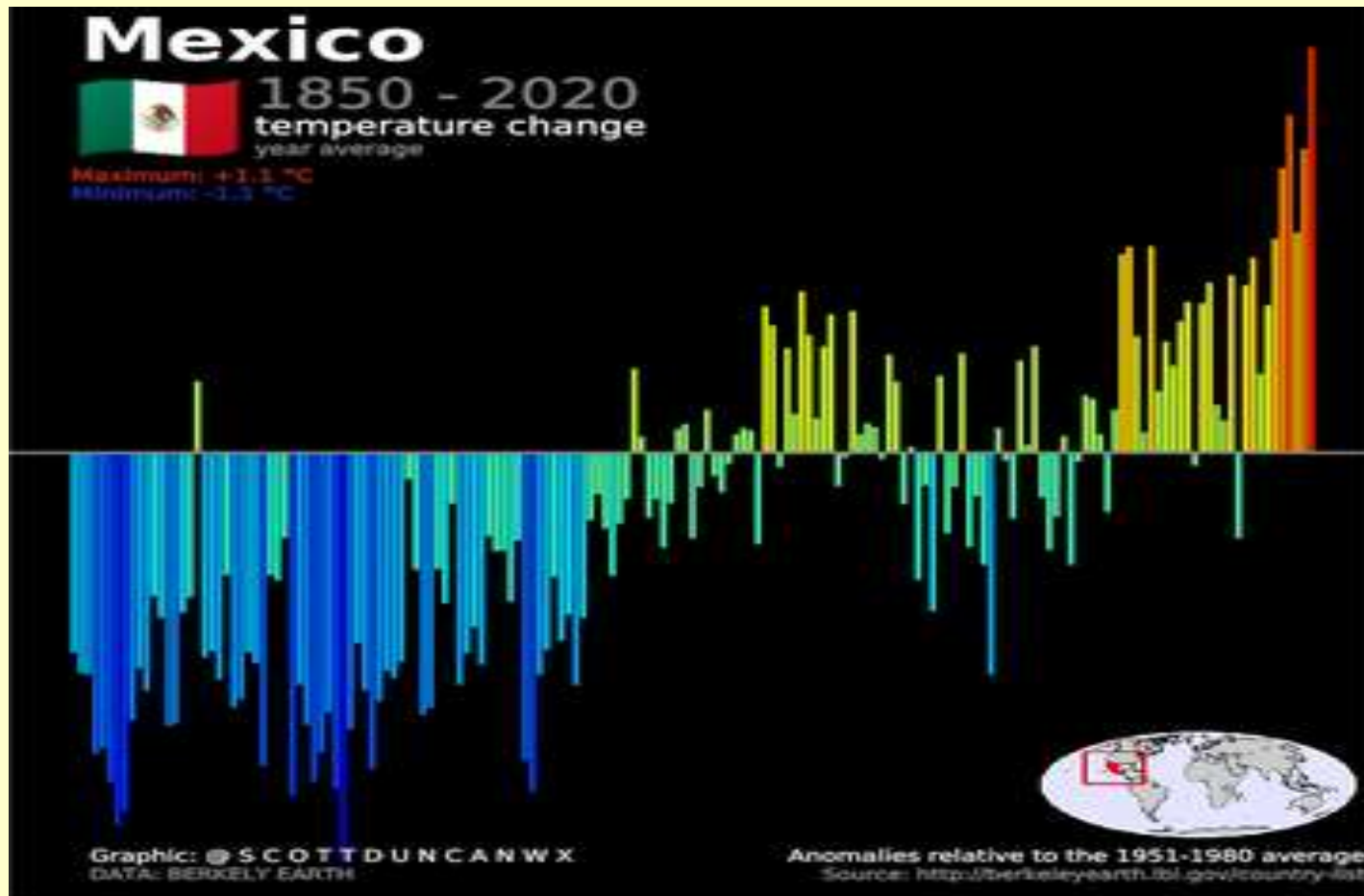
**+2 °C =
úbytek cca 100 mm !!
srážek za rok
kvůli výparu**

Realita v Holandsku (1901–2020)

Temperature change in Netherlands



Realita v Mexiku 1850–2020





Otázka: Proč se otepluje?
**Odpověď: Protože se mění
klima!**

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

Uhlí



ledovcové kary Krkonoše



Příčiny změn klimatu

Evolve – Revolve

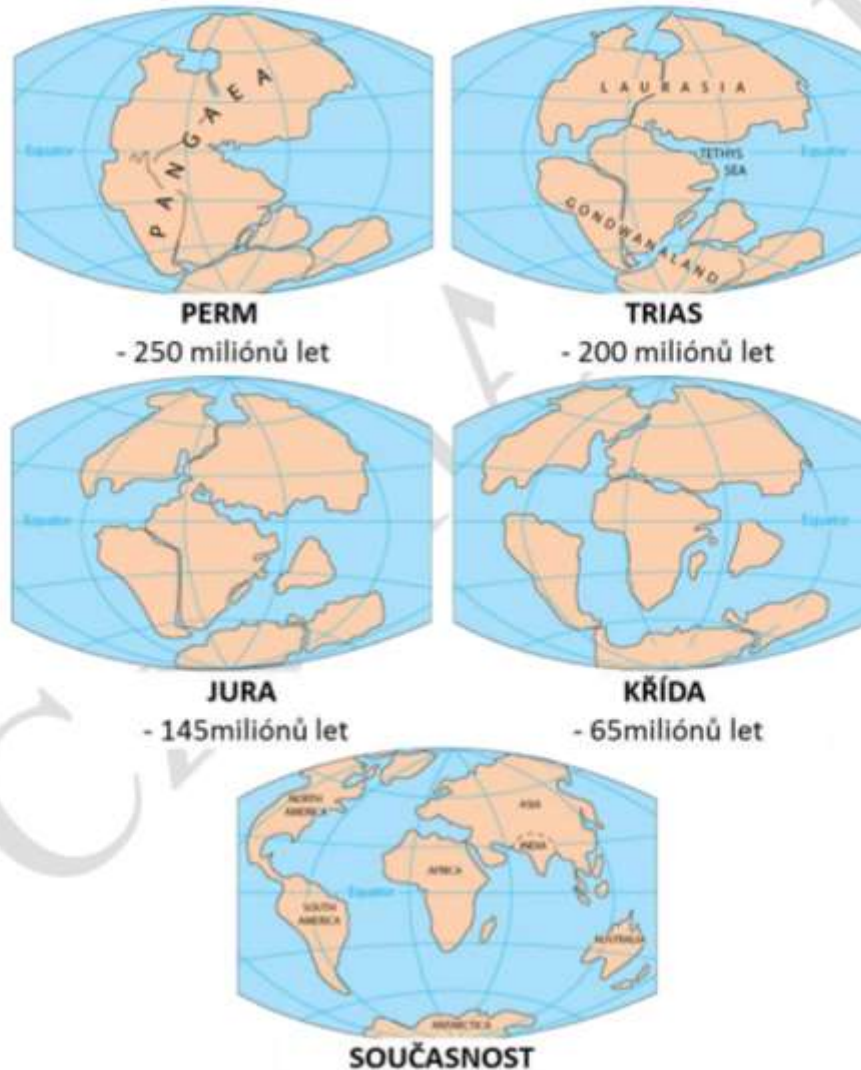
Evolve (desetitisíce až miliony let)

- **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, Novinky, ČTK

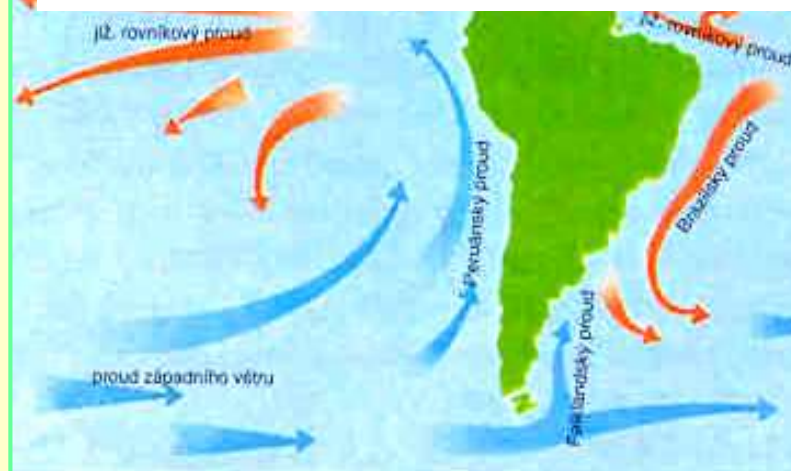
Systém Golfského proudu, který dalekosáhle ovlivňuje klima na planetě udržuje vyšší teplotu na severozápadě Evropy, oslábl a zpomalil na nejnižší rychlost za poslední tisíciletí. Ve dvou nových studiích k tomuto závěru dospěli vědci, podle jejichž měření oceánský proud, který přináší teplou vodu k Evropě,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

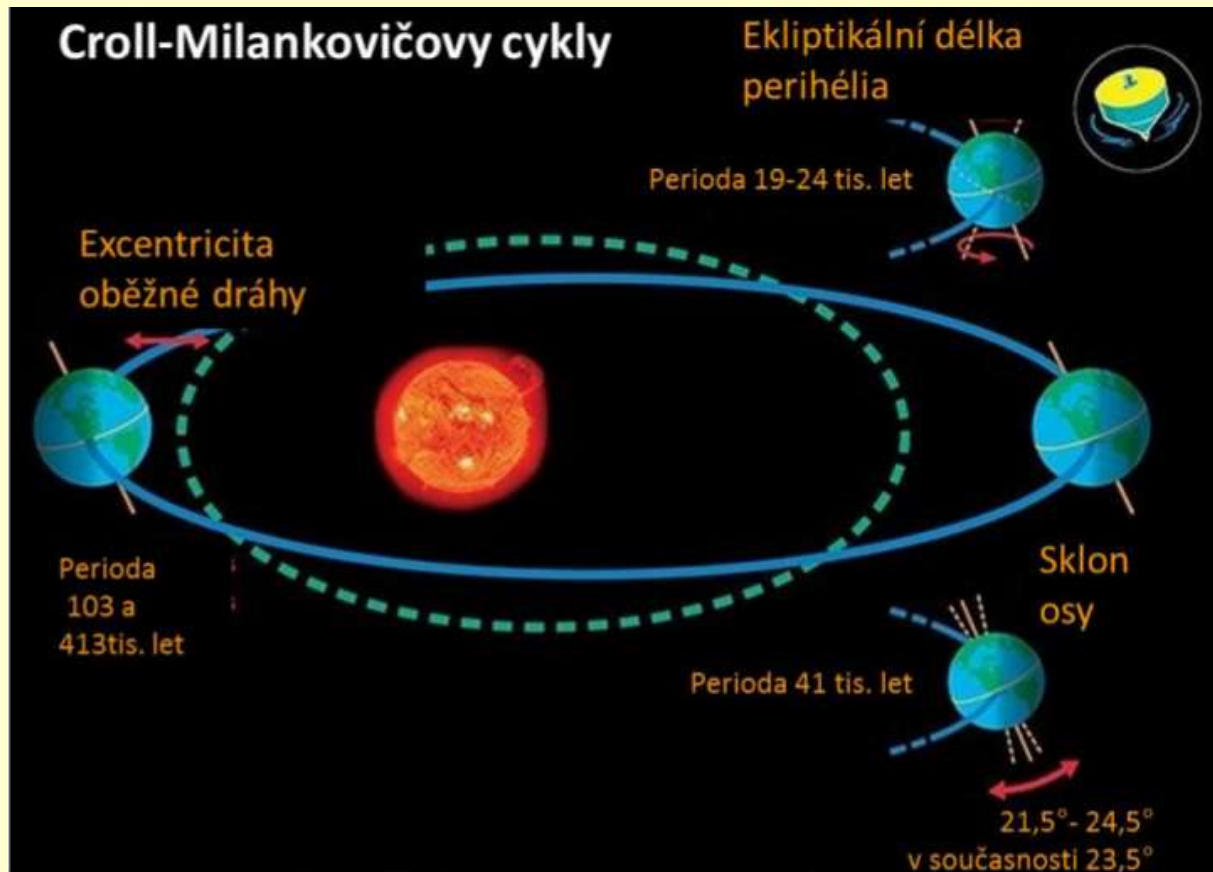
Evolve – Revolve

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

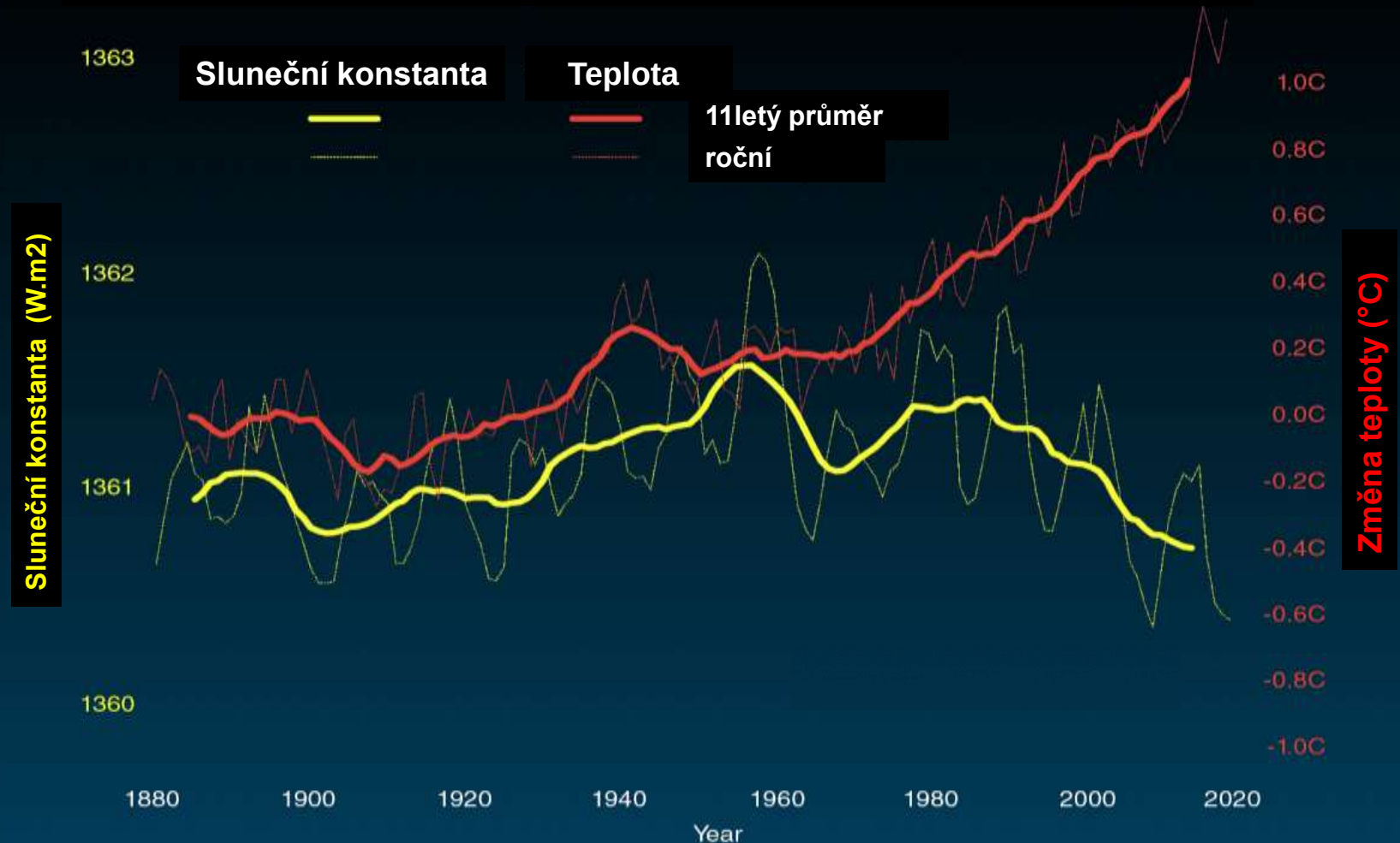
Evolve – Revolve

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 – Revolve

Evolve

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

Revolve

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

Příčiny změn klimatu

**Současná změna klimatu se blíží
revoluci !**

Vzpomínáte na brzdu třetího motoru?

Extrémní počasí prudce
zvedá ceny potravin ve
světě



Jakub Svoboda, ČTK

[vybrat autory ke sledování](#)



31

Zprávy » Svět » Imigranti mizí ze Spojených států a farmáři těžce strádají

Imigranti mizí ze Spojených států a farmáři těžce strádají



EDUARD FREISLER

[+ sledovat](#) 246



597





Současná změna klimatu



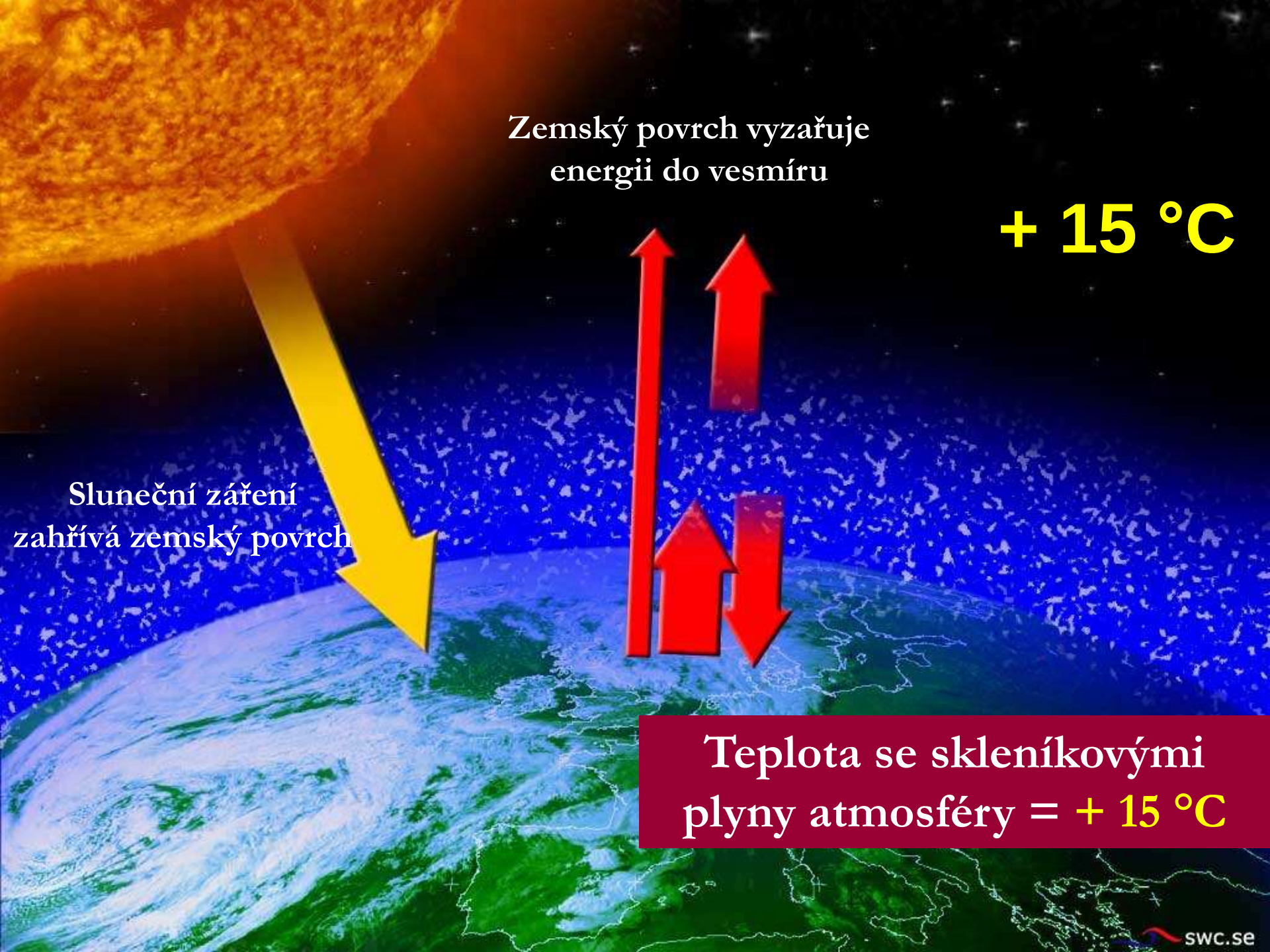
The diagram illustrates the energy balance of Earth. In the top left, a portion of the Sun is visible, emitting a large yellow arrow representing solar radiation that points towards the Earth. The Earth is shown from space, with blue oceans and green continents. A large red arrow points away from the Earth's surface, representing thermal radiation being emitted into space. Text labels in Czech describe these processes. A temperature value is shown in the upper right, and a concluding statement is in a purple box at the bottom right.

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

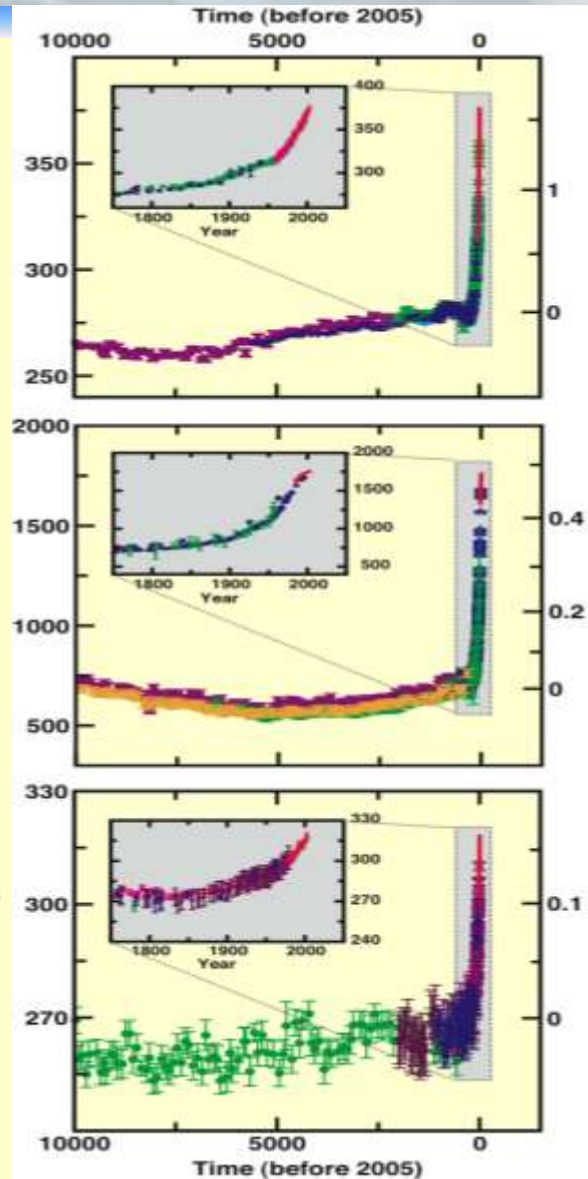
+ 15 °C

Sluneční záření
zahřívá zemský povrch

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

Skleníkové plyny a jejich koncentrace

CO₂



CH₄

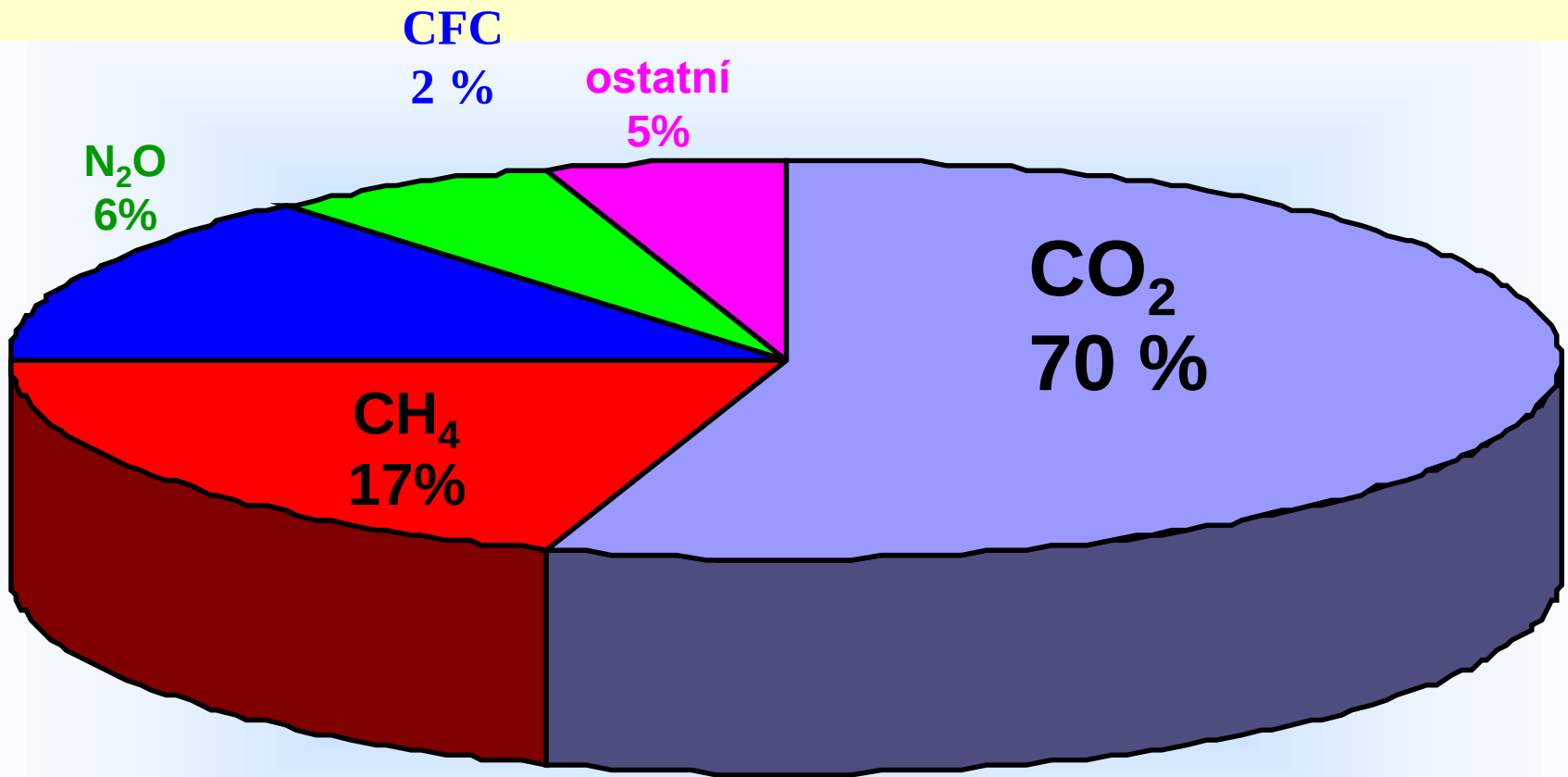
N₂O

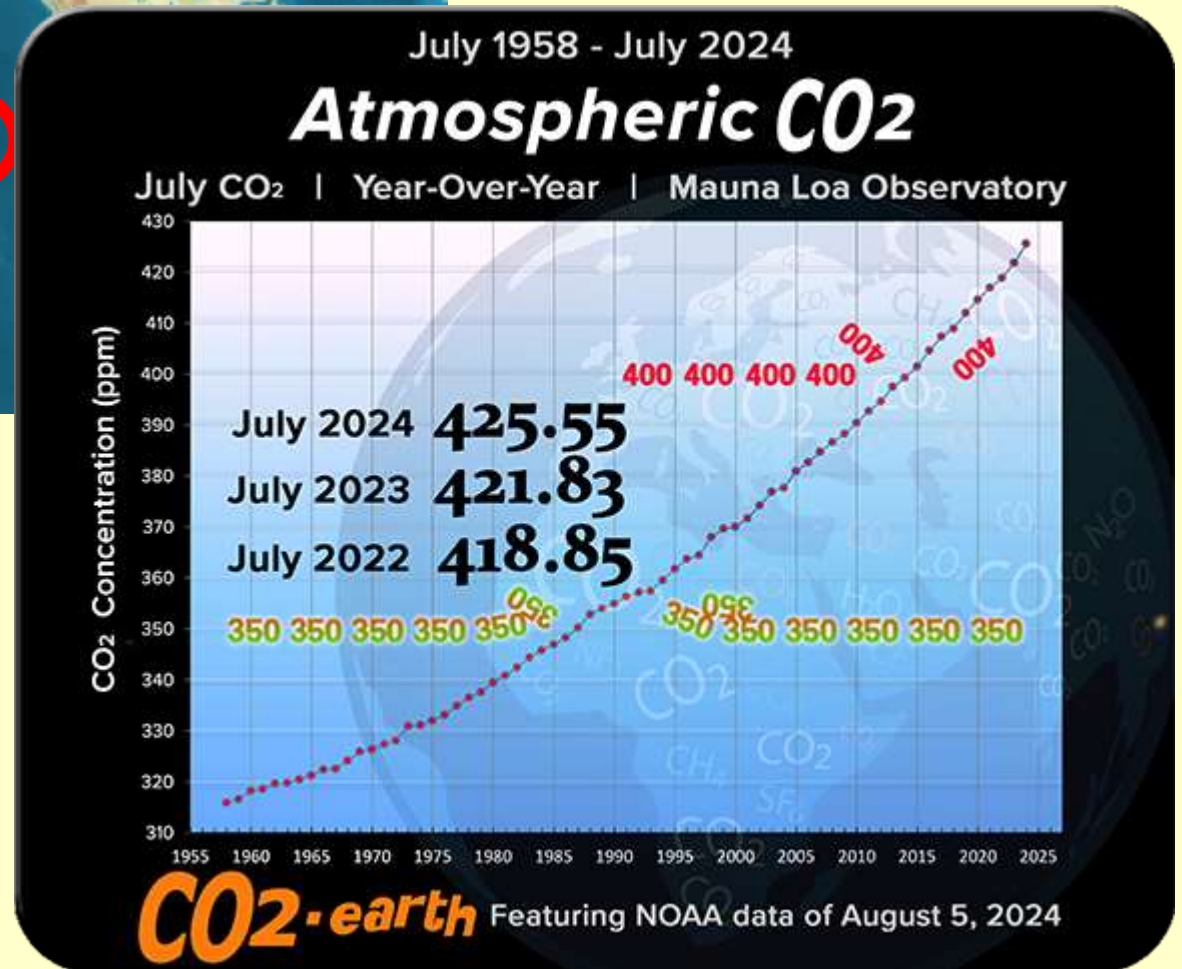
Nárůst
koncentrace
(od cca 1750)

CO₂
CH₄
N₂O

50 %
140 %
18 %

Podíl radiačně aktivních plynů na zesílení skleníkového efektu

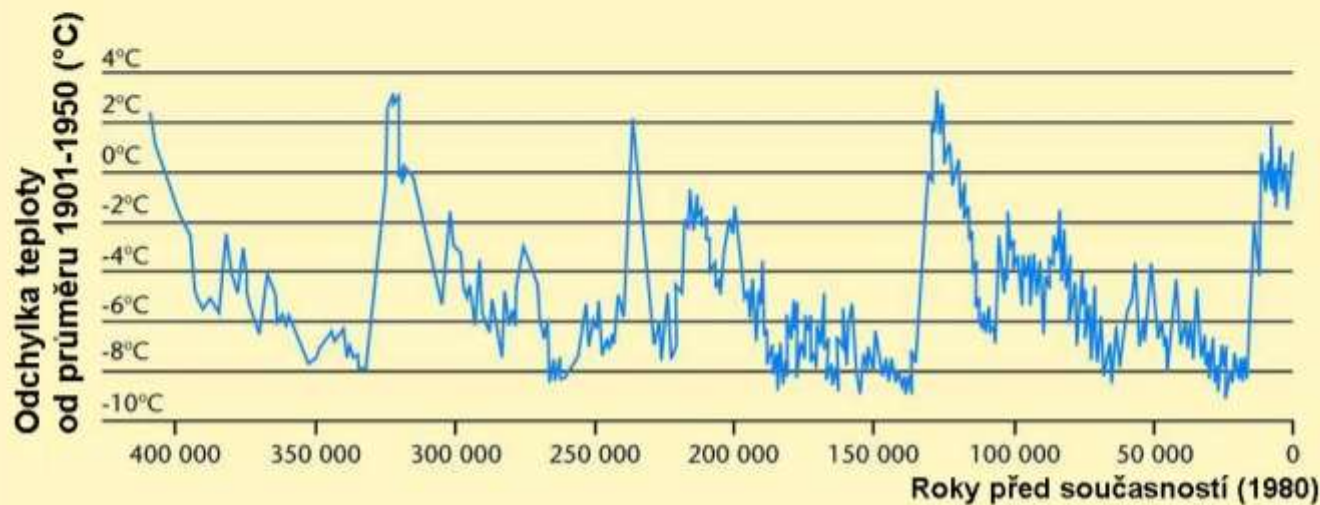
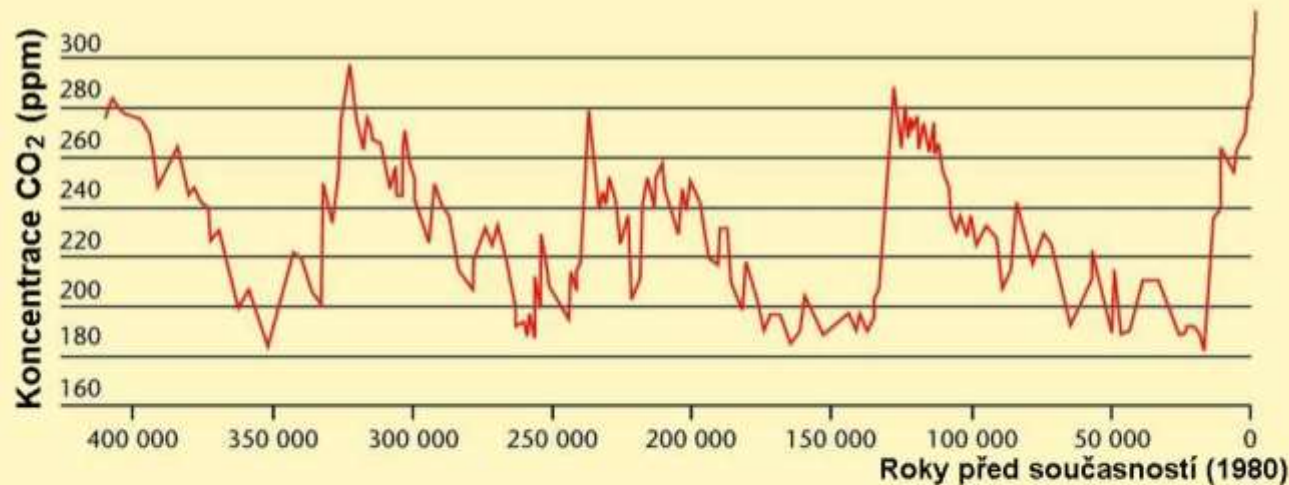




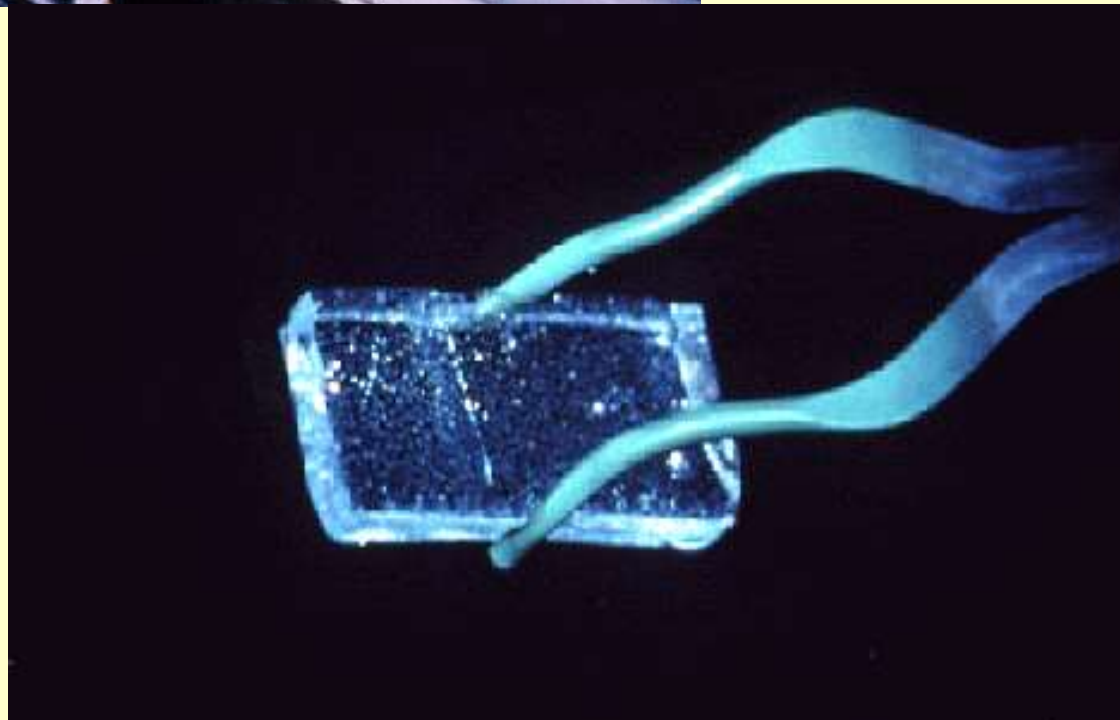
Vztah koncentrace CO₂ a teploty

(analýza ledovcových tyčí stanice VOSTOK)

425
ppm



„Ledová jádra = klimaarchív naší atmosféry“



... a dnes?

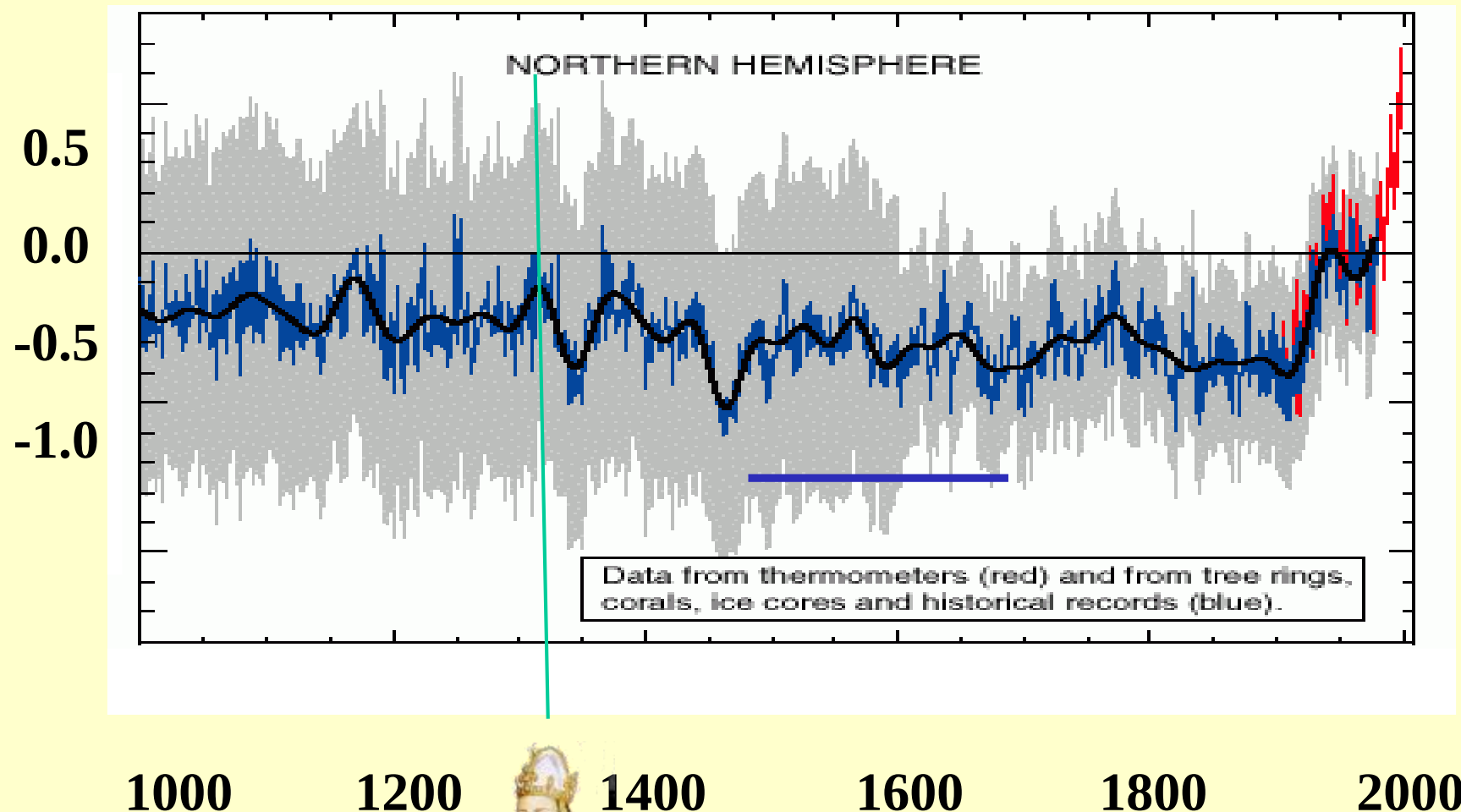
AP: Vědci v Antarktidě vyvrtali ledové jádro staré zřejmě 1,2 milionu let

Aktual.: 10.01.2025 08:39 Vydáno: 10.01.2025, 08:39



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

Odchylka od 1961-90



plyn	Antropogenní zdroj	Koncentrace v atmosféře		nárůst za rok	relativní účinnost	doba působení v letech
		rok 1780	současnost			
CO ₂	přímý	280 ppm	425 ppm	0,5%	1	50-200
CH ₄		0,7 ppm	1,8 ppm	0,25%	25	10
N ₂ O		0,220 ppm	0,339 ppm	0,8%	300	120
CFC (freony)		0	0,0007 ppm	4 %	7500	12-100
	indirect					

CO₂ ekv



A co vodní pára?

Jak je to s vodou resp. párou?



Ano je nejsilnější skleníkový plyn

Je odpovědná za 15 °C

Ale na nárůstu se nepodílí

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

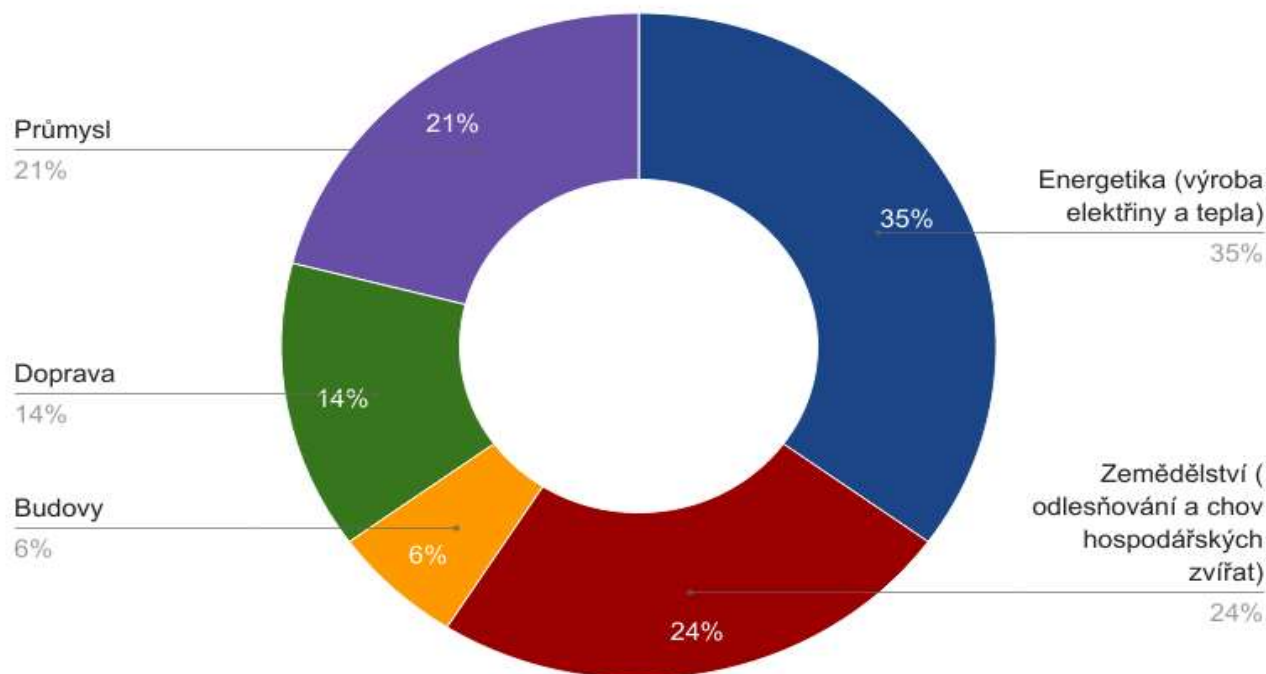
Člověk množství vodní páry nezvyšuje



Skleníkové plyny – antropogenní zdroje

Jiný pohled - Která odvětví vypouští skleníkové plyny?

Globální produkce skleníkových plynů podle ekonomických sektorů



Budovy –
stavba, elektřina,
demolice

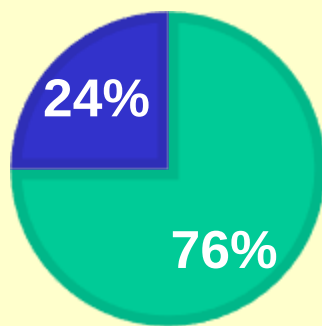
Zemědělství a lesnictví 24 %, ale váže 27 %
IPCC 2019



Skleníkové plyny a zemědělství (antropogenní zdroje)

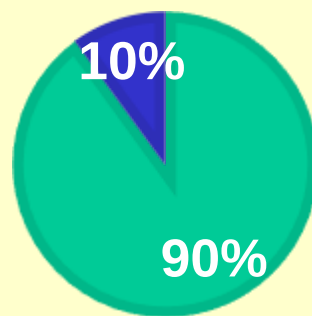
Skleníkové plyny a zemědělství

SVĚTOVÉ EMISE



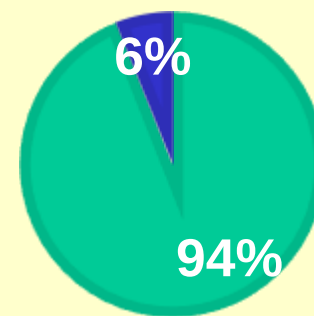
■ ostatní sektory ■ zemědělství

EVROPSKÉ EMISE



■ ostatní sektory ■ zemědělství

ČESKÉ EMISE



■ ostatní sektory ■ zemědělství

Zdroj: Eurostat, EEA, 2019

Skleníkové plyny a české zemědělství

➤ N_2O (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)

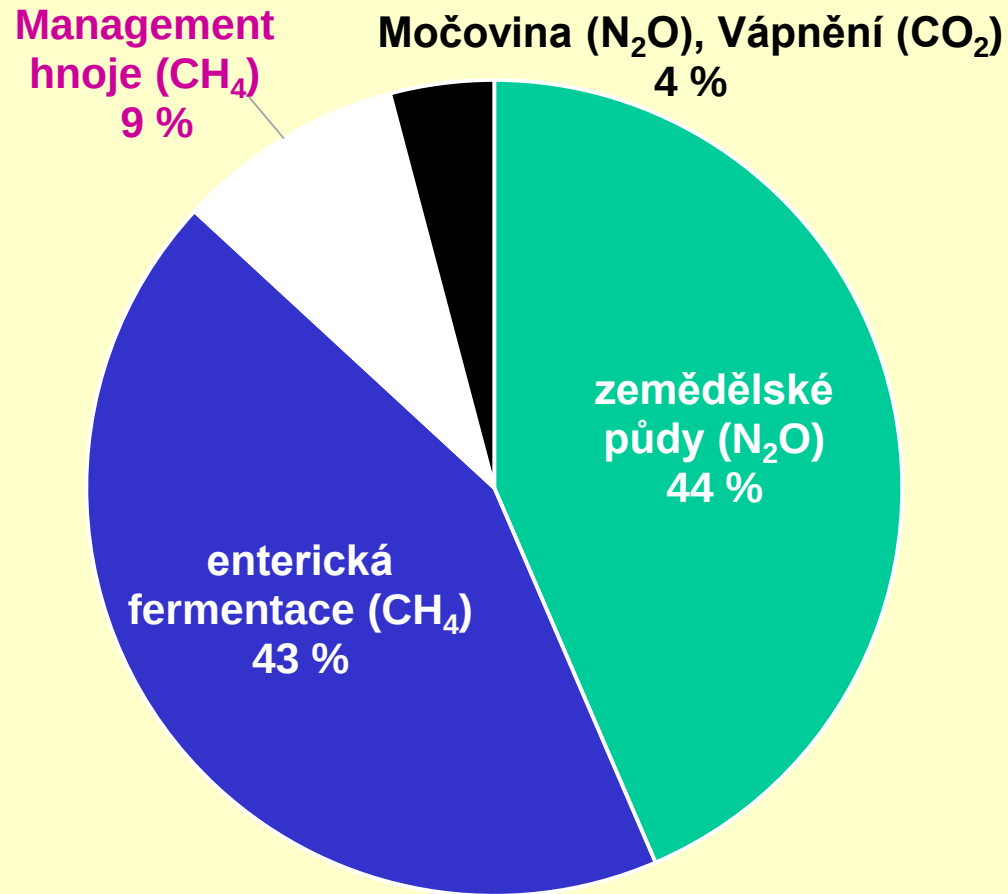
➤ CH_4 (48 %)

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

➤ CO_2 (4 %)

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

Ještě jednou a graficky



Co s tím?

Mitigace = prevence, snížení emisí

**Adaptace = přizpůsobování se
dopadům**

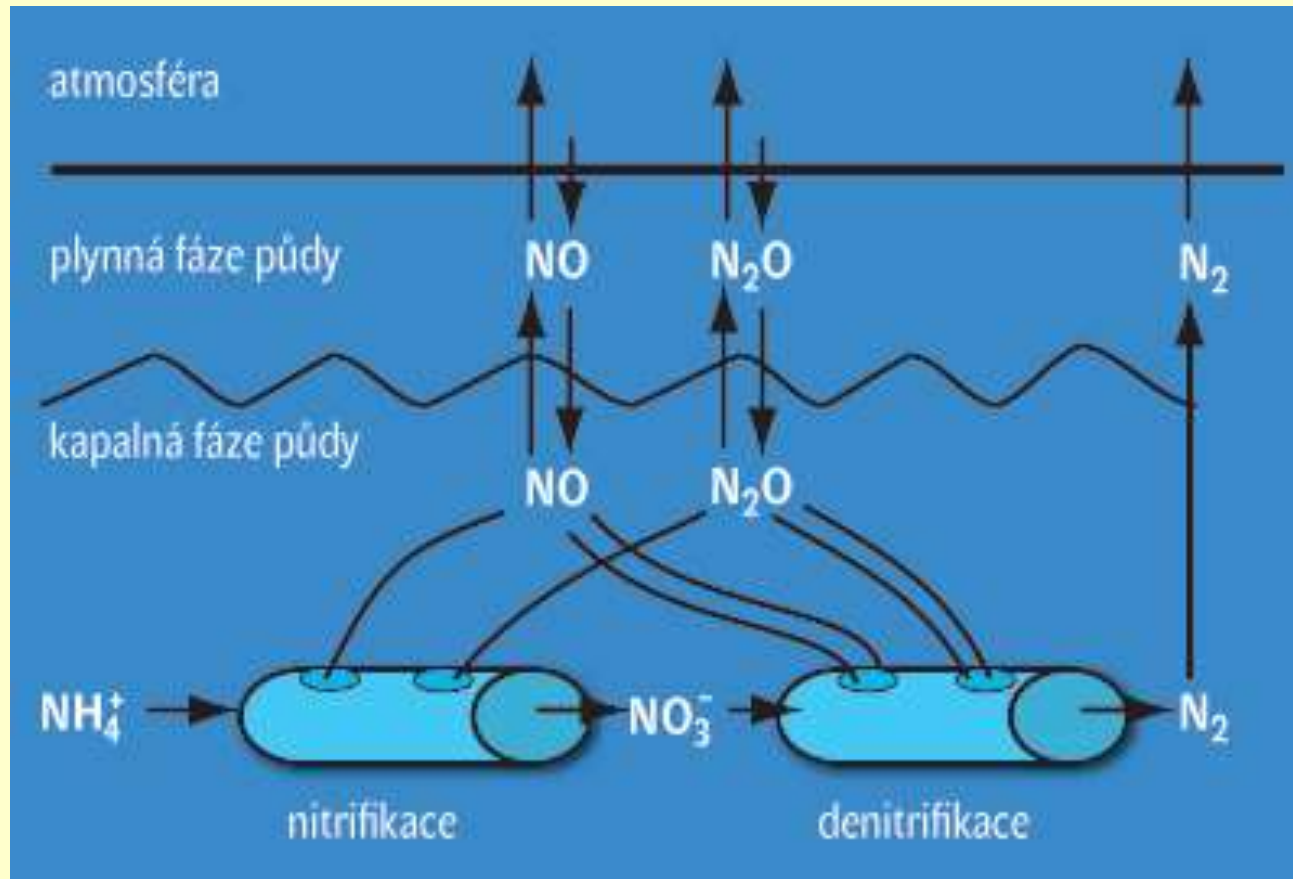
Lze snížit emise N_2O ze zemědělství?

Uvolnění oxidu dusného, který vzniká procesy nitrifikace ($\text{NH}_4\text{-NO}_3^-$) a denitrifikace ($\text{NO}_3^--\text{N}_2\text{O}$) 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 hlavně **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 ($\text{NO}_3\text{-N}_2\text{O}$)



Nitrifikace: amonné ionty(NH_4^+) rostlina neumí využít ale NO_3^- už ano

Denitrifikace – vrací dusík do atmosféry v rámci koloběhu, ale je to ztráta dusíku pro rostliny

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 CH₄
denně**



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

Nejez maso zachrániš planetu...

Vegetariánství – vejce, med ano

Veganství – ani oblečení ze zvířat

Mitigace CH₄

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 m²,

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



Do roku 2050 – xy %?



Příběh jehněčího



Mitigace - CH₄

Skot = organická hmota (VDJ = 0,3)

Skot = skladba plodin

Uhlíková stopa z dovozu ?

21. aminokyselina: Selenocystein

Mitigace CH₄ v ŽV?

.... A jak to často dopadne

Mnoho veganů se vrací k masu. Hlavně kvůli svému zdraví

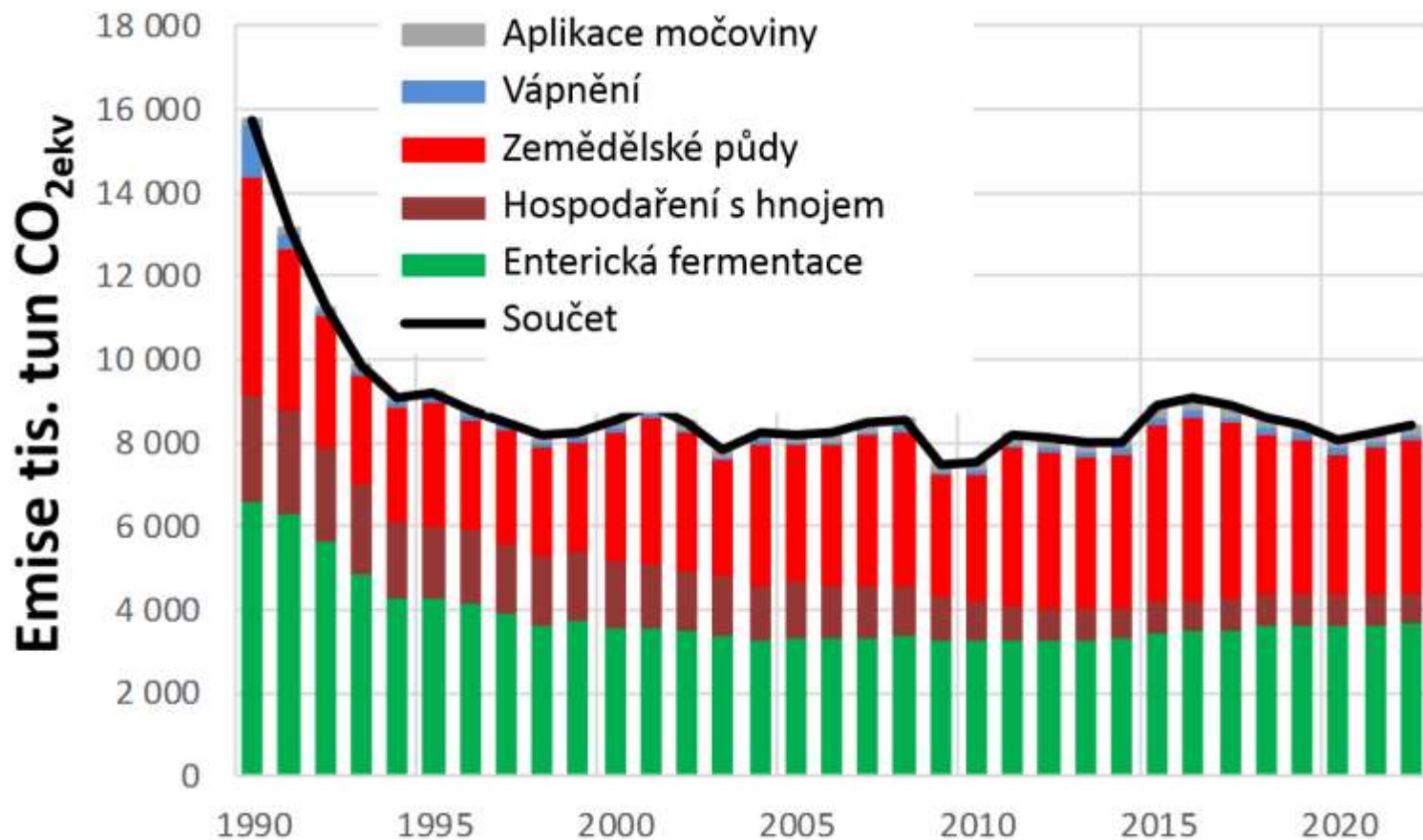


Zdroj: Shutterstock

Lze snížit emise metanu ze zemědělství?

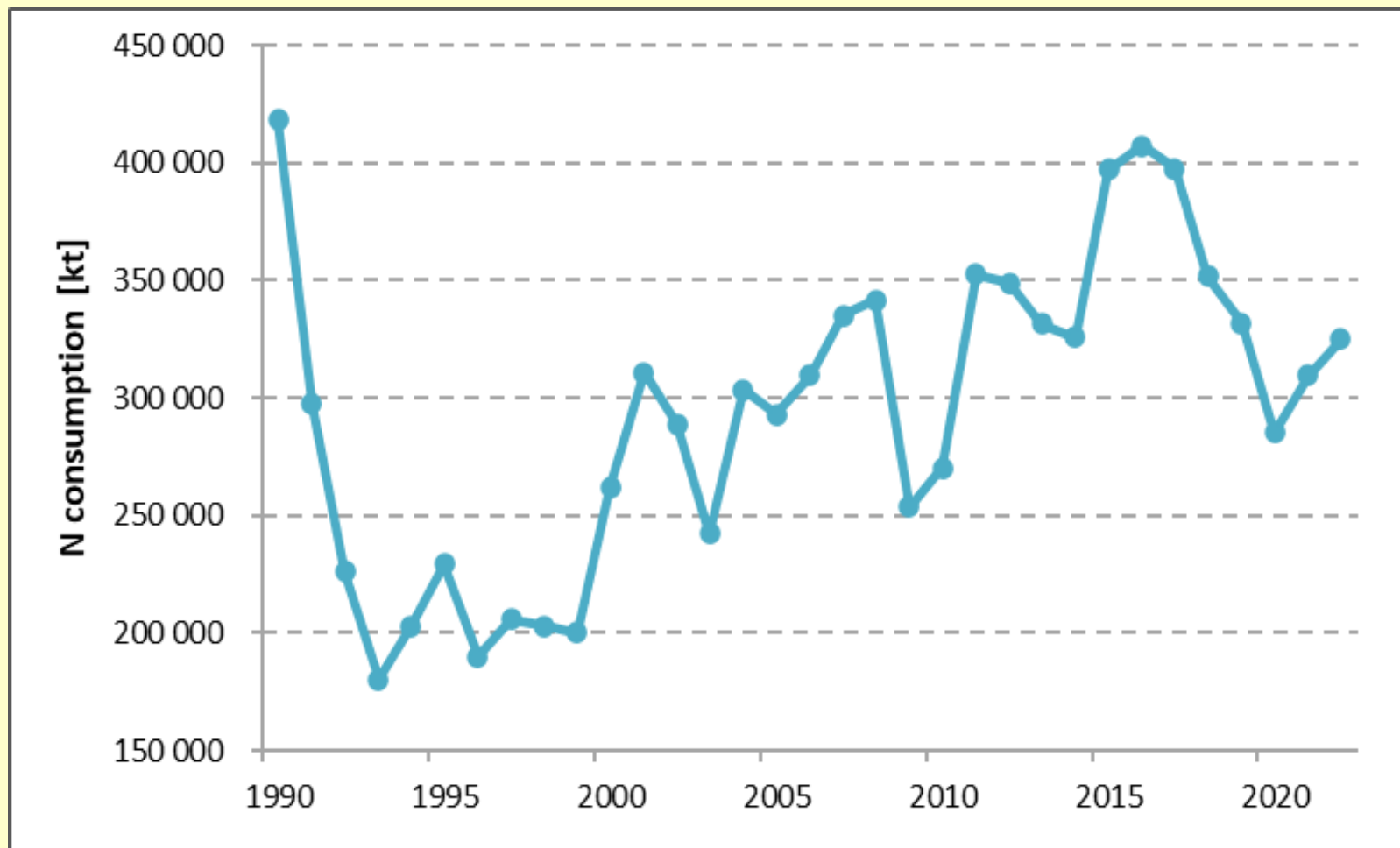
- **Bachor krav (ovcí, koz přežvýkavců) – obsahuje bakterie štěpící a měnící (pro ostatní živočichy nestravitelnou) vlákninu - celulózu na maso a mléko**
- 1. **vývoj krmných aditiv** (doplňkové látky), které neškodně **potlačují** mikroorganismy v bachoru resp. **metanogenezi** např. I na našem trhu jsou v současnosti dostupná aditiva omezující enterickou fermentaci a produkci metanu.
- 2. **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.
- 3. **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 N₂O – ČR – zemědělské půdy

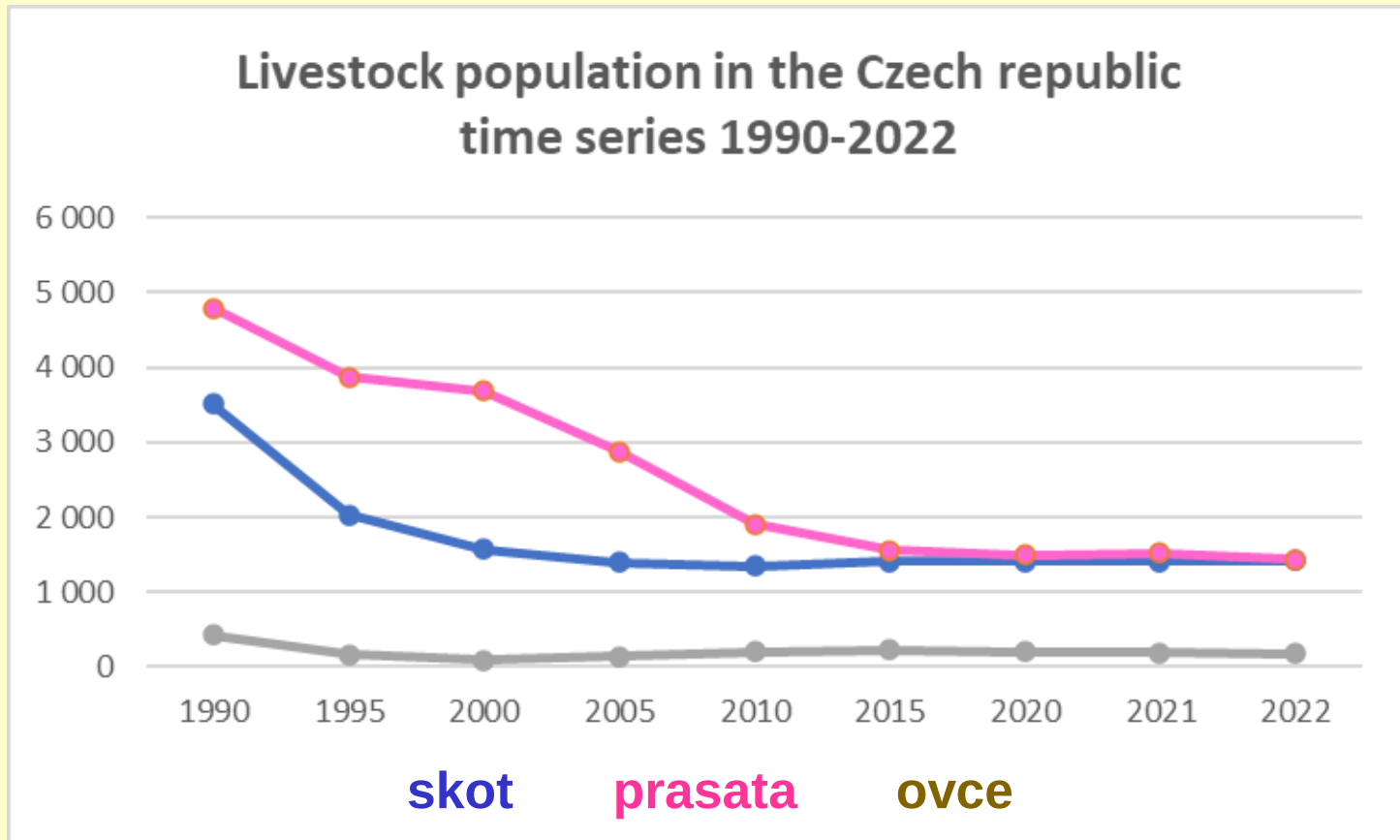
Spotřeba N hnojiv



Vysvětlení trendu CH₄

Pokles na 1/3 od 1990

tis. kusů



1990

v ČR aktuálně 1,4 mil ks skotu

2022

Možnosti mitigace CO₂

**CO₂ 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

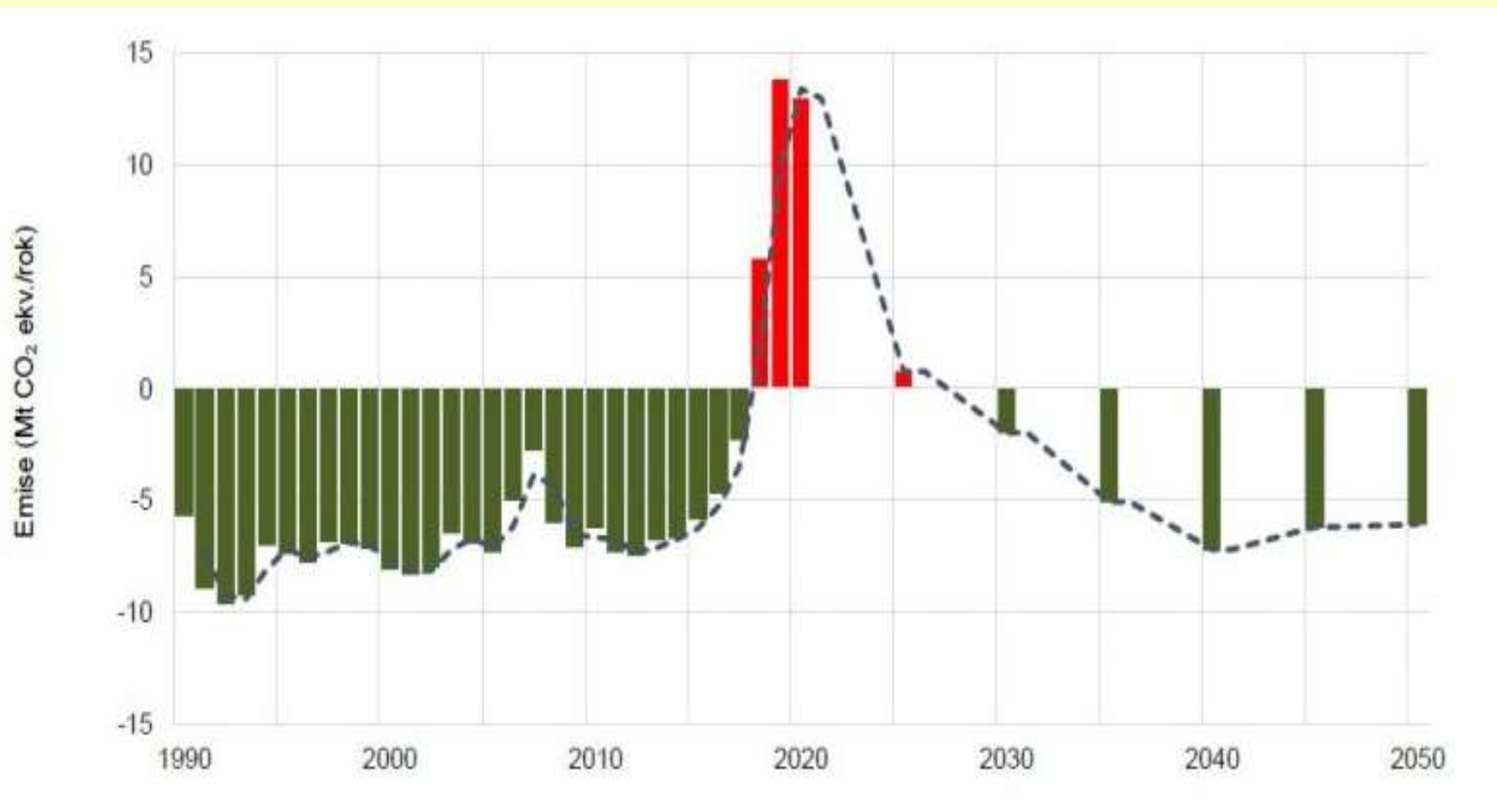
Český projekt motivuje zemědělce k přechodu na regenerativní zemědělství. Nabízí uhlíkové kredity, které si nakoupily O2 a Deloitte.

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 CO₂, což je osminásobek emisí České republiky. Již nyní proto pracuje na expanzi projektu do zahraničí.

Význam lesů





Přednáška č. 3

2. přednáška

Proč se mění klima

Proč je za tím člověk

Skleníkové plyny

....a zemědělství

N₂O a CH₄ – jak snížit v
zemědělství

Včetně sekvestrace CO₂

Pozitivní efekt CO₂ ??

280 resp. 425 resp. 800 ppm

FAR



oxid uhličitý + voda = cukr + kyslík

400 resp. 800 ppm

Pozitivní efekt CO₂ ??

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 **tríuhlíkatá kyselina 3-fosfoglycerová** (PGA). Do této skupiny patří většina rostlinných druhů.

Optimum intenzity osvětlení 8 000 – 12 000 luxů

- reagují pozitivněji na změnu CO₂

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

Optimum intenzity osvětlení 60 000 – 80 000 luxů

- reagují mírněji na změnu CO₂

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

**Karboxylace = chemická reakce vázání CO₂,
probíhá jen s pomocí enzymu**

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





Reakce člověka na změnu klimatu

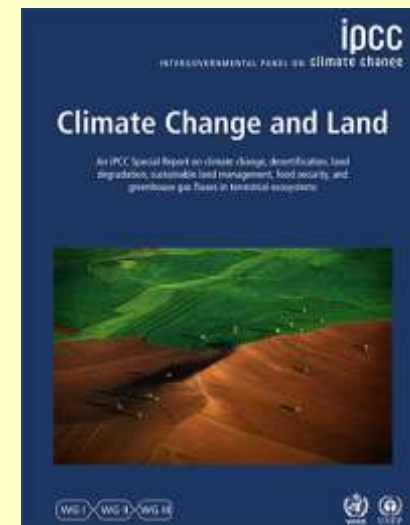
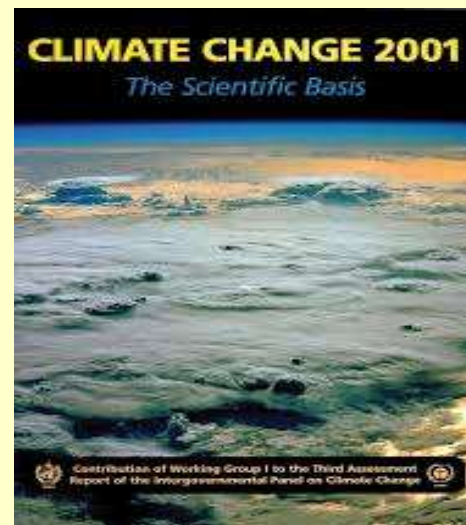
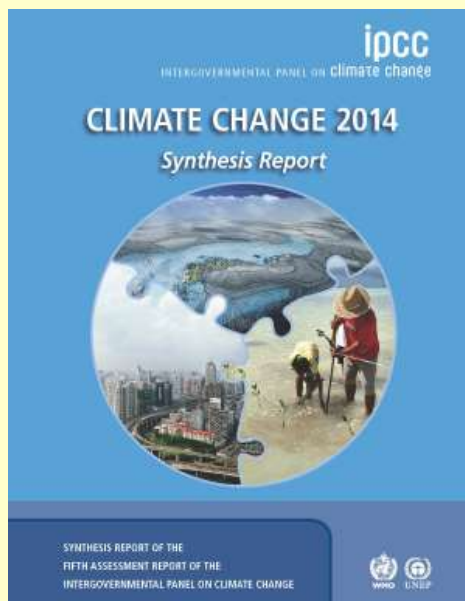
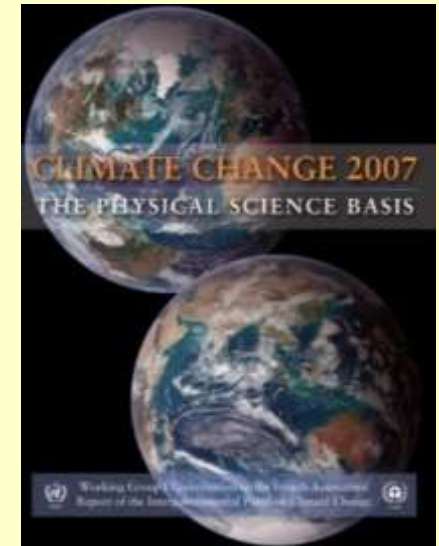
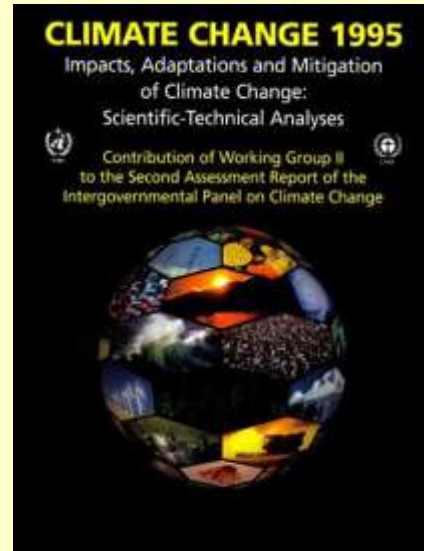
IPCC

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

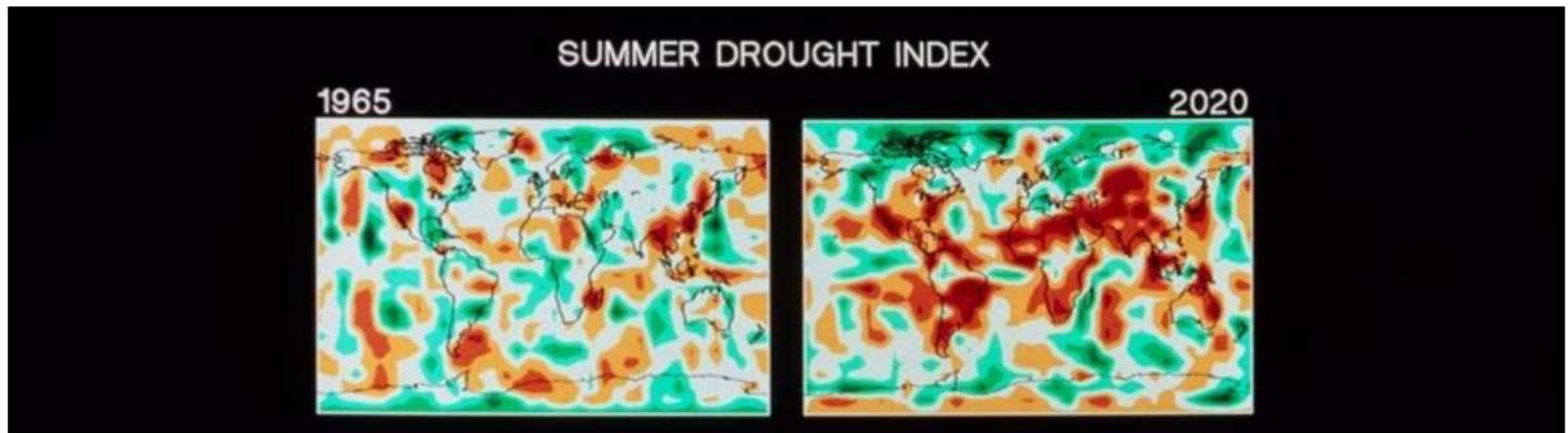
1990 pak 1995 2001 2007 2014 2023



**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)

Zpráva IPCC (Fakta o minulosti)

➤ Teplota

- ⇒ se zvýšila o 1 °C (1900–2023)
- ⇒ nárůst extrémních roků, dnů

➤ Srážky ve 20 st.

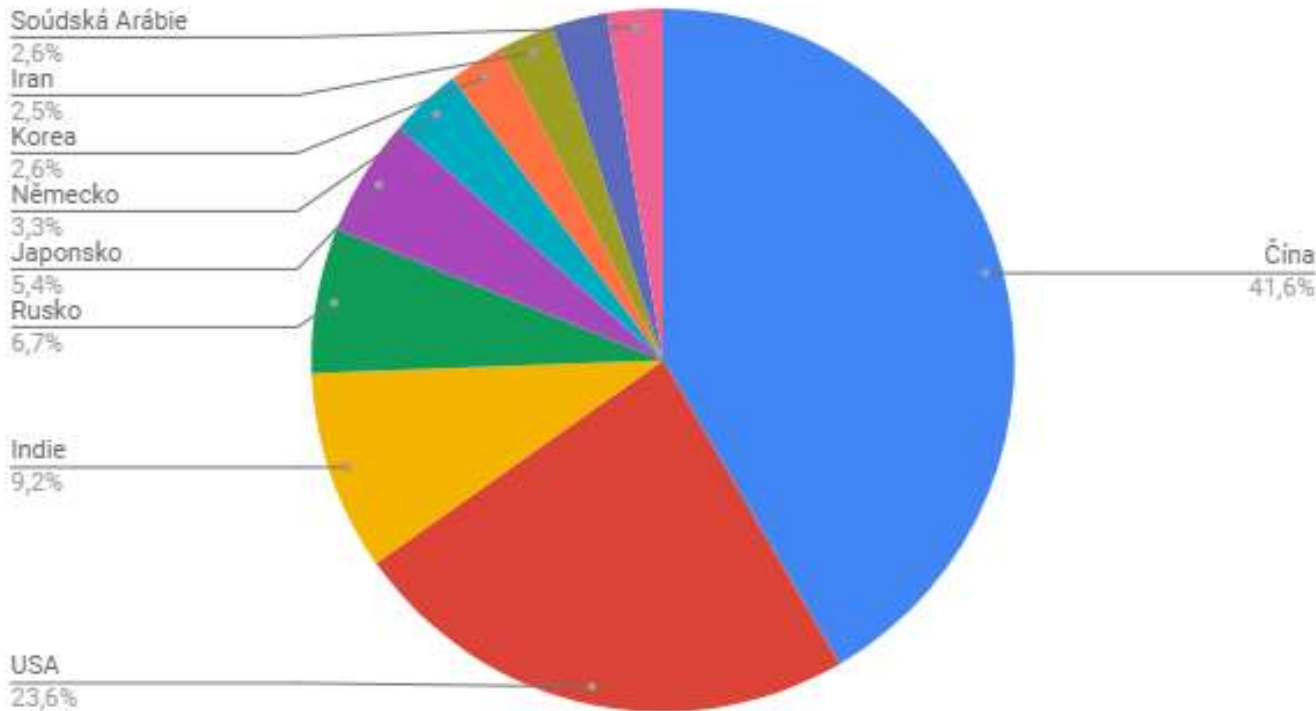
- ⇒ množství na severní polokouli se zvýšilo o 0,5–1%
- ⇒ až o 5% se zvedl počet přívalových srážkových případů na sev. polokouli
- ⇒ o 10 % klesla plocha pokrytá ledem a sněhem (výchozí stav: 1960)
- ⇒ horské ledovce - úbytek na obou polokoulích o ca 20-30 % (od 80.let)

Hladina oceánů

- průměrná výška stoupala o 0,20 m
- byly zaznamenány první migrace obyvatel v souvislosti se zvýšením hladin oceánů

IPCC řekl KDO!

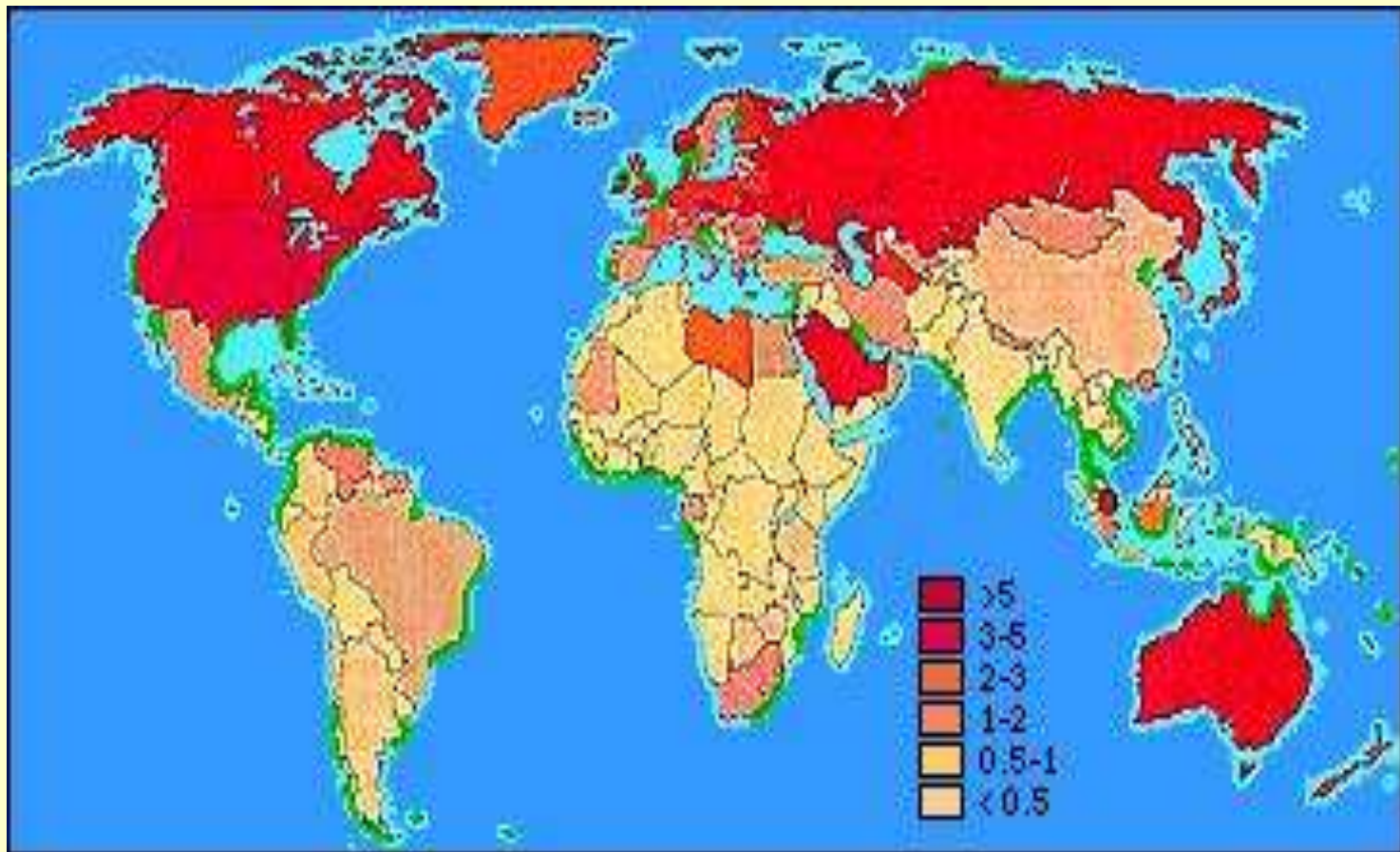
10 největších znečišťovatelů



Čína
USA
Indie
Rusko
Japonsko
Německo

10 států = 66 % emisí CO₂

Nejvýznamnější producenti CO₂ na obyvatele



Pozice ČR

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

na obyvatele 4x více než světový průměr

**v EU 3. místo (po Lucembursku a Irsku) na osobu/rok
ve světě 28. místo na osobu/rok**

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



Budoucnost (sci-fi)

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



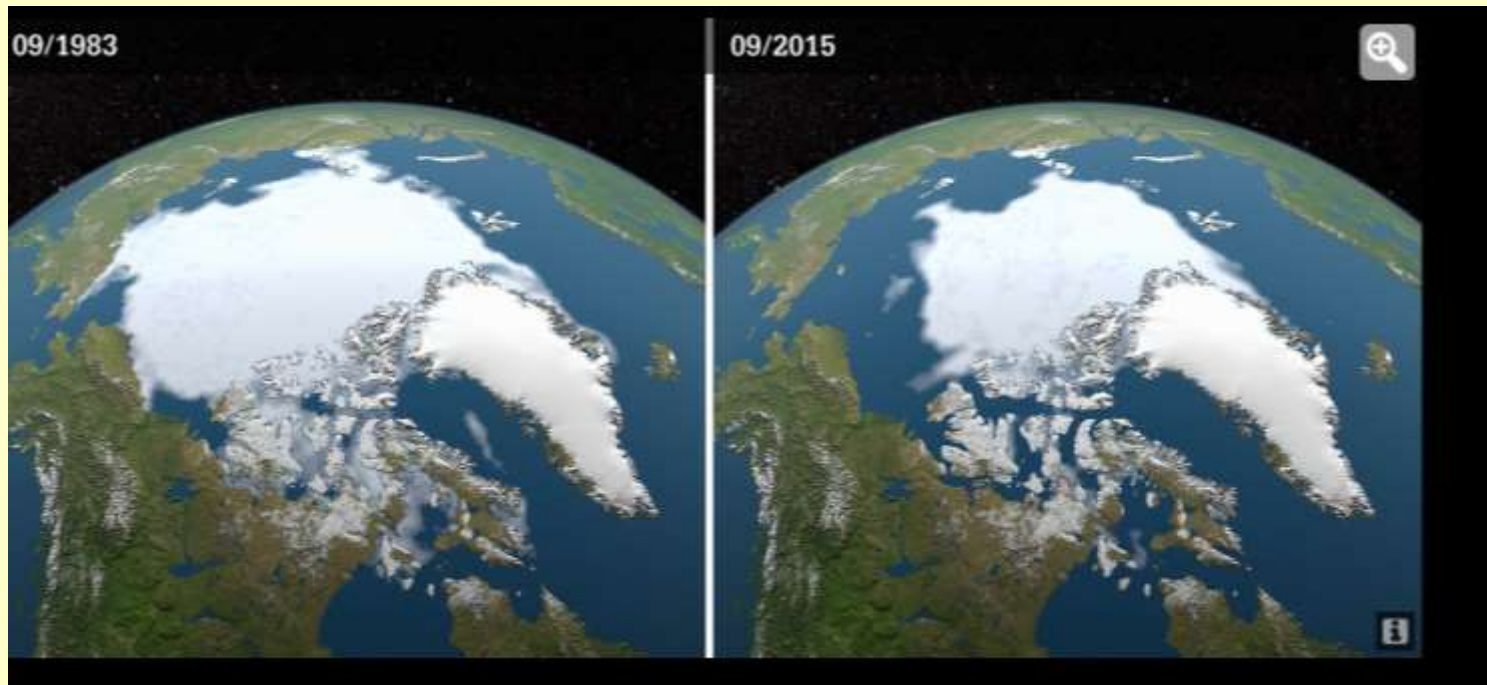


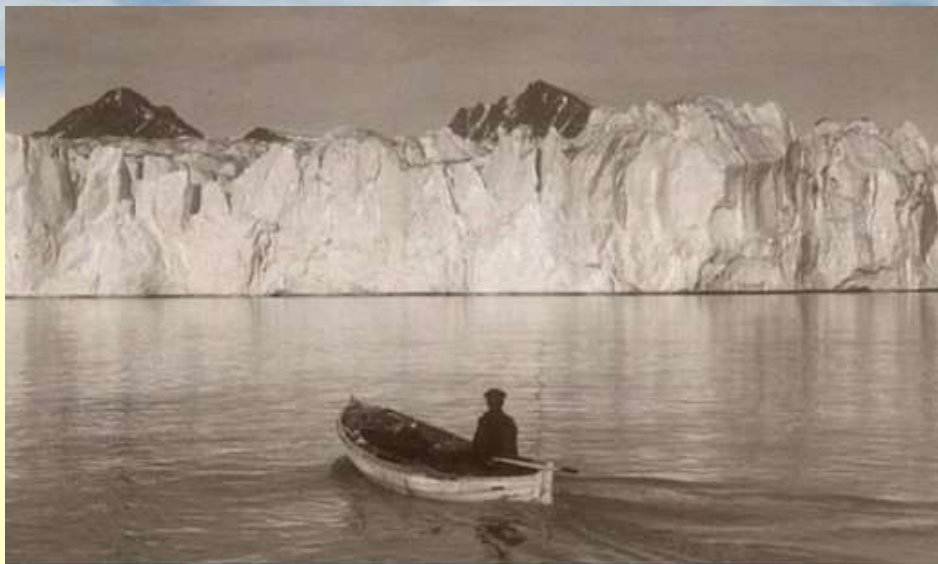
Realita

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 vulkáně Eyjafjallajökull. Ten v roce 2010 chrlil popel do atmosféry a komplikoval leteckou dopravu po celé Evropě.

NASA Landsat 5 TM

1856



1856

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

1998



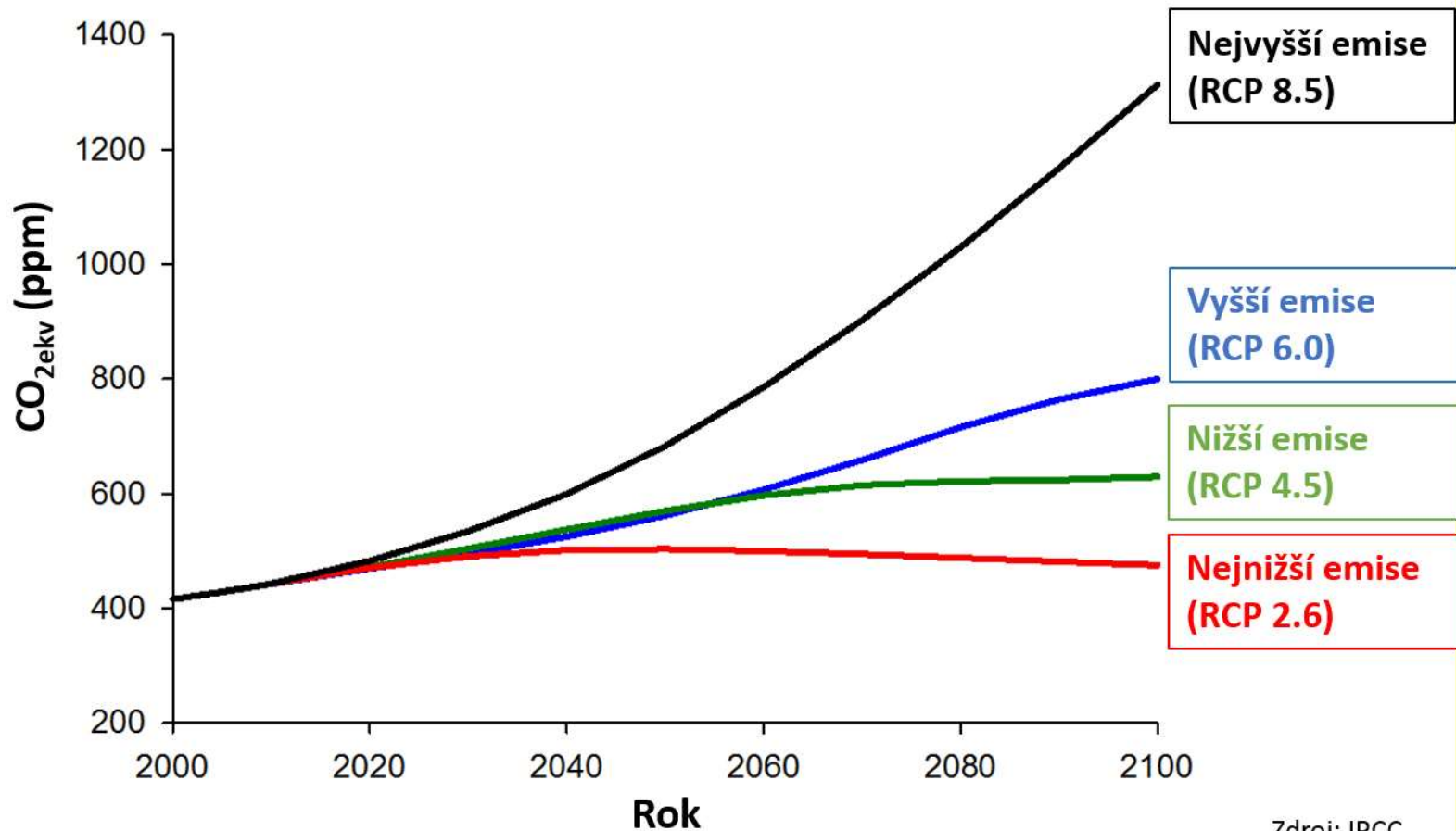
1998



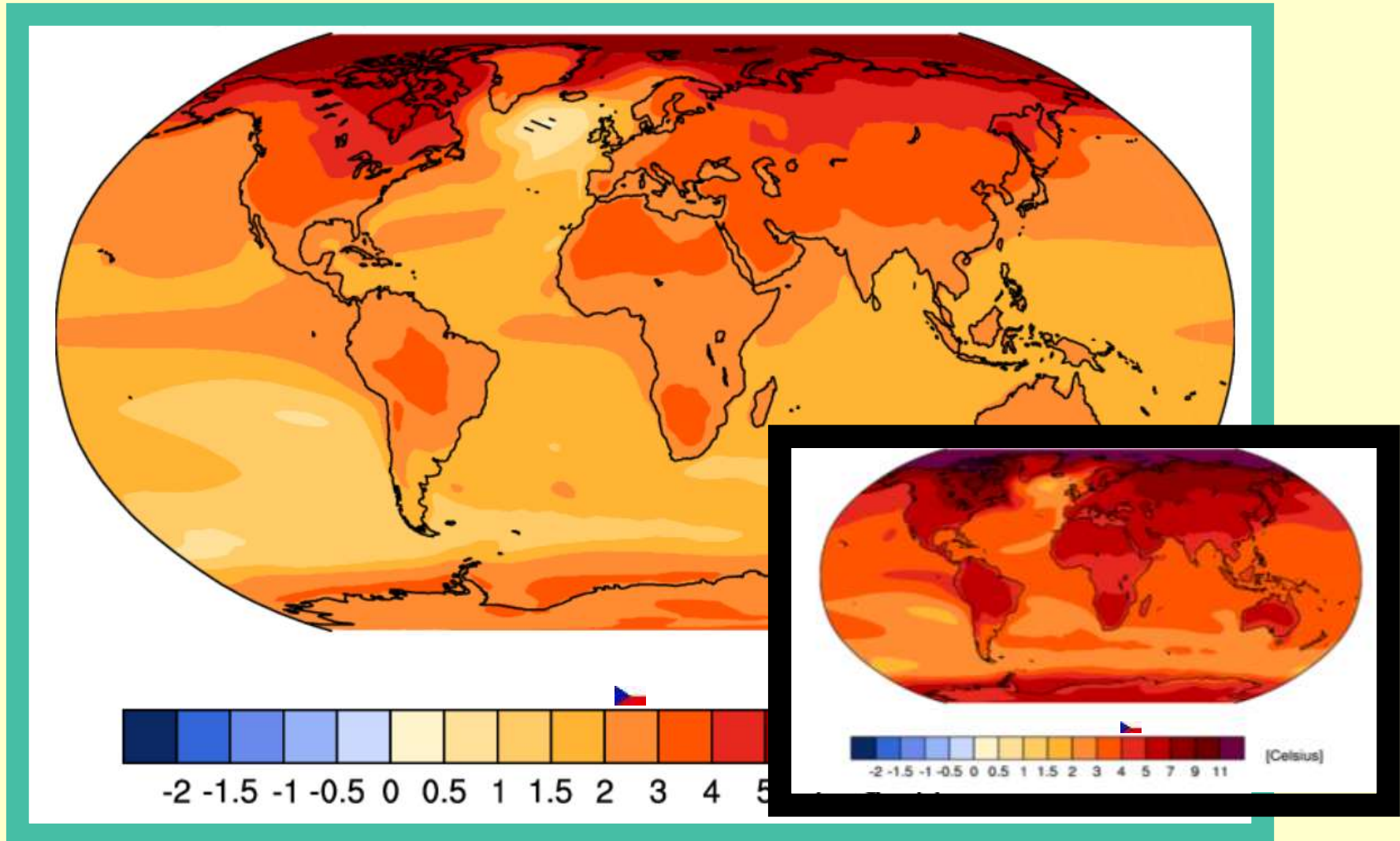


Klima – svět na čem závisí vývoj klimatu?

Emisní scénáře



Multimodelová projekce pro 2090 (2081–2100) (zelený scénář) srovnání s 1995 (1981–2010)



Zdroj: WMO 2024

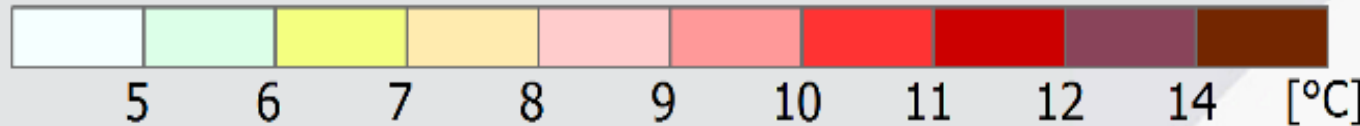
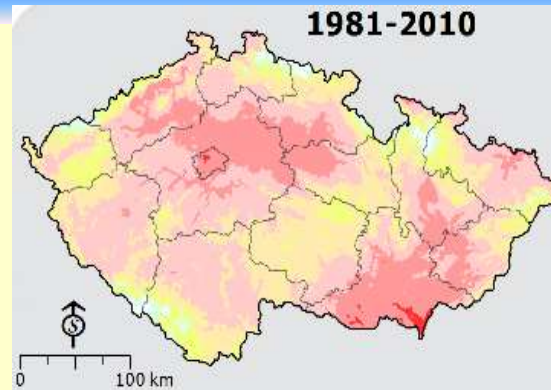
Jak to bude dál v ČR?
Chceme-li pohled na 2050 musíme mít klima

přejít na web
www.climrisk.cz

a
dopady
www.klimatickazmena.cz

Průměrná roční teplota vzduchu (°C) (zelený)

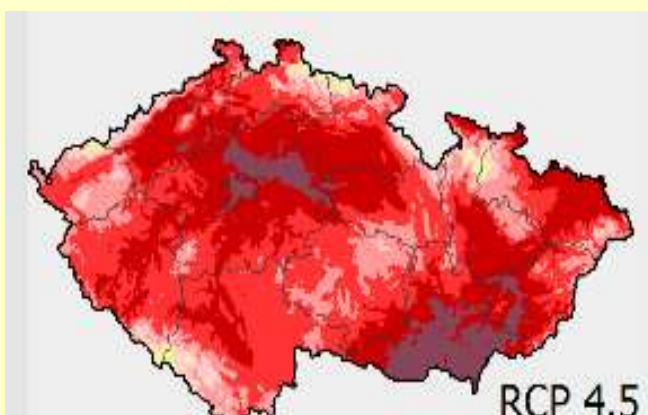
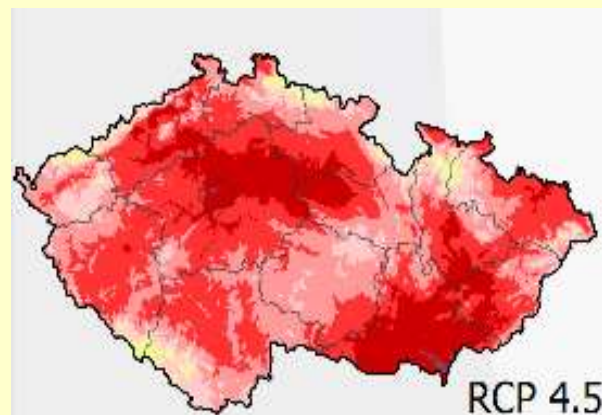
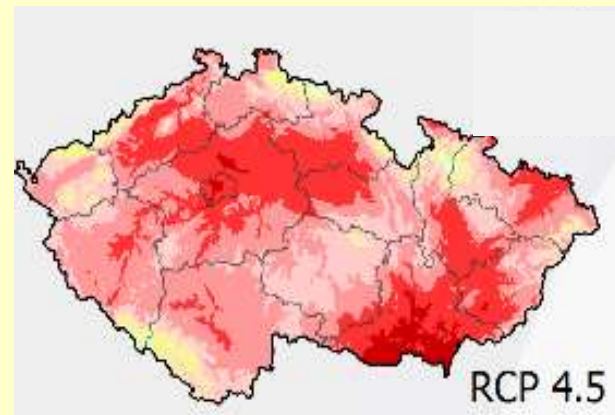
výskyt sucha, větrná eroze, dřívější start vegetace....



2030
+1,2 °C

2050
+ 2,3 °C

2090
+ 3,1 °C



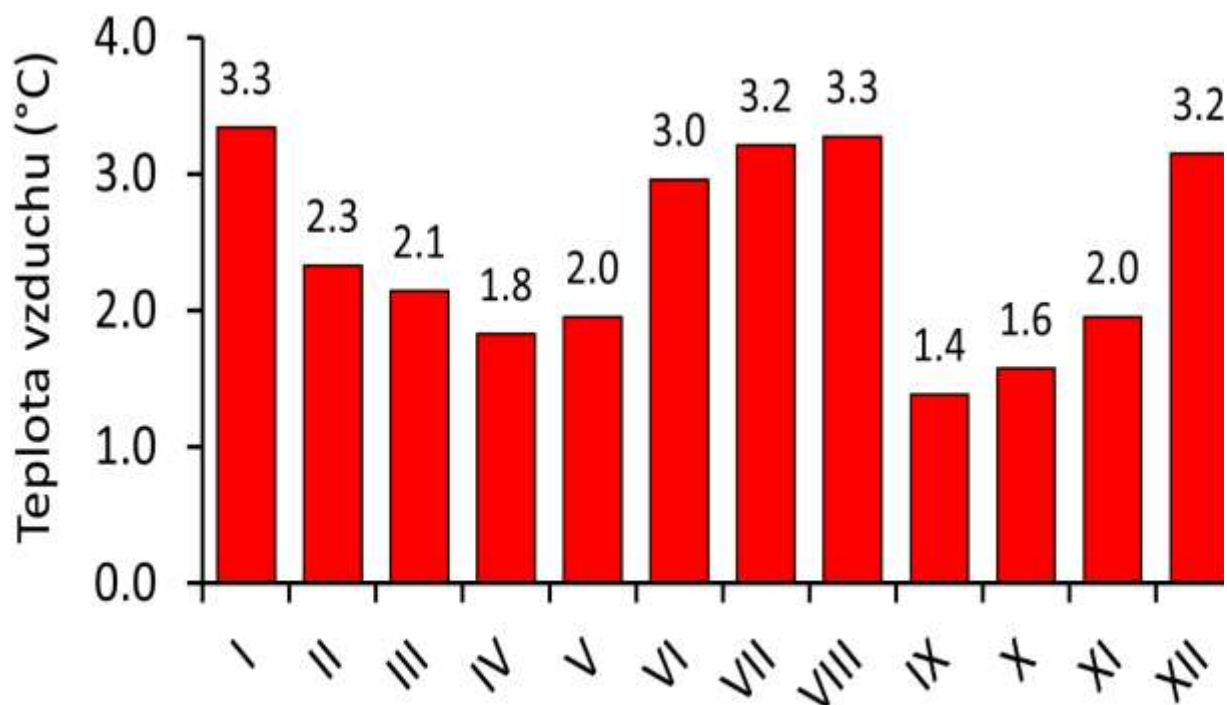
Změna teploty vzduchu (°C) 1961–2023

(průměr ČR)

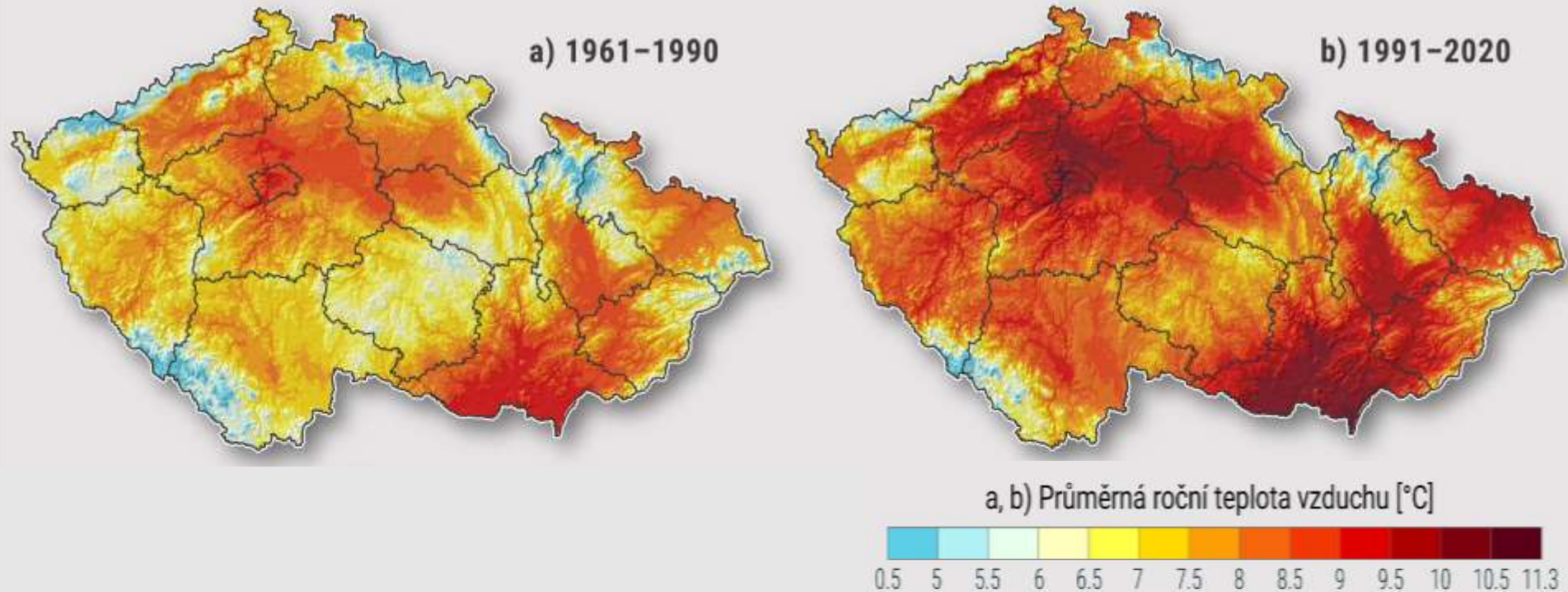
měsíce

roční období

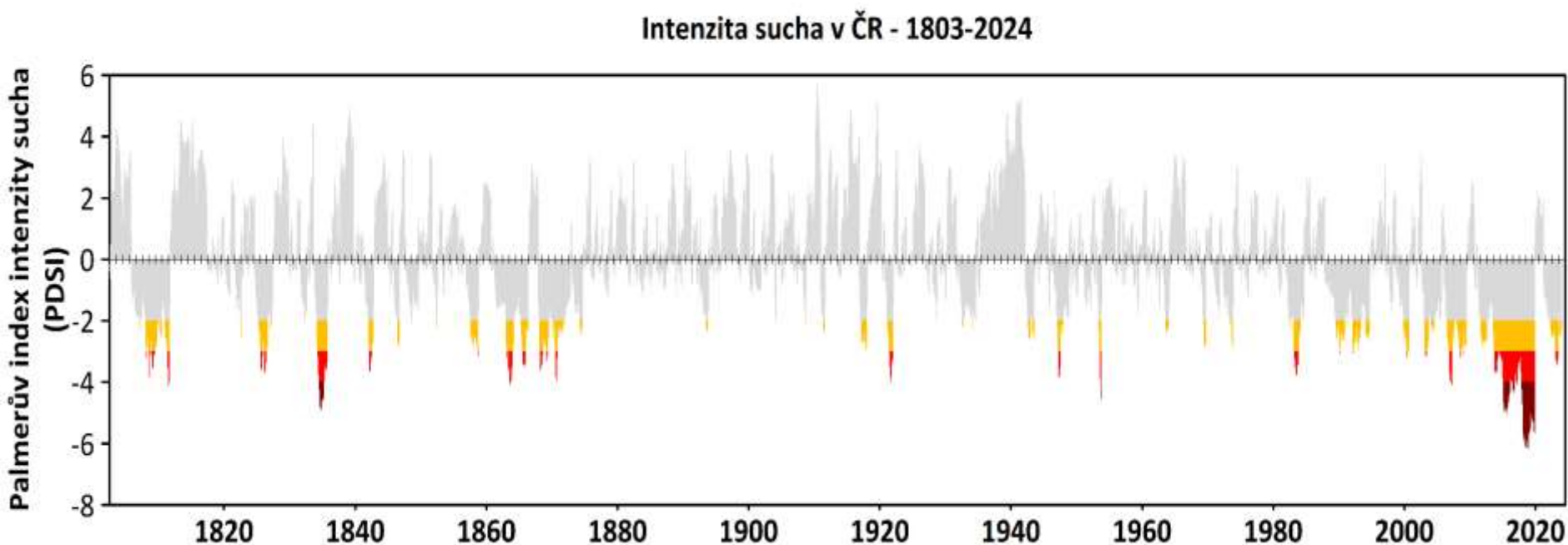
celý rok



Roční teplota vzduchu



Suché epizody v ČR 1803–2024 měsíční PDSI

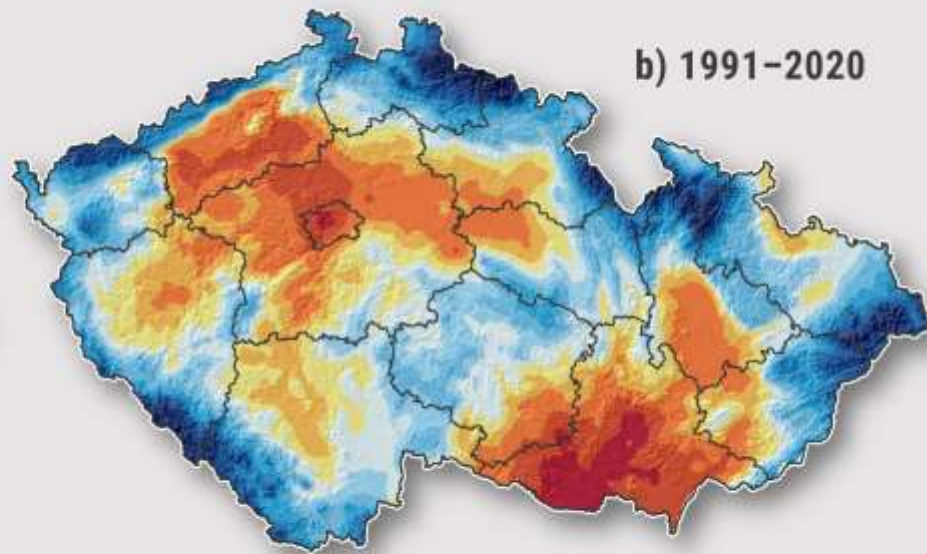
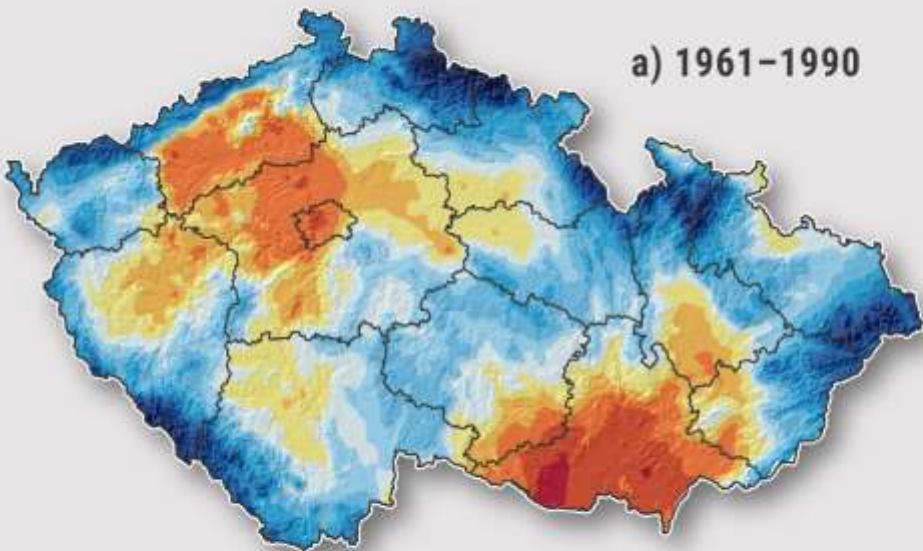


 extrémní sucho  silné sucho  slabé sucho

Vodní bilance (mm): srážky - výpar

a) 1961–1990

b) 1991–2020

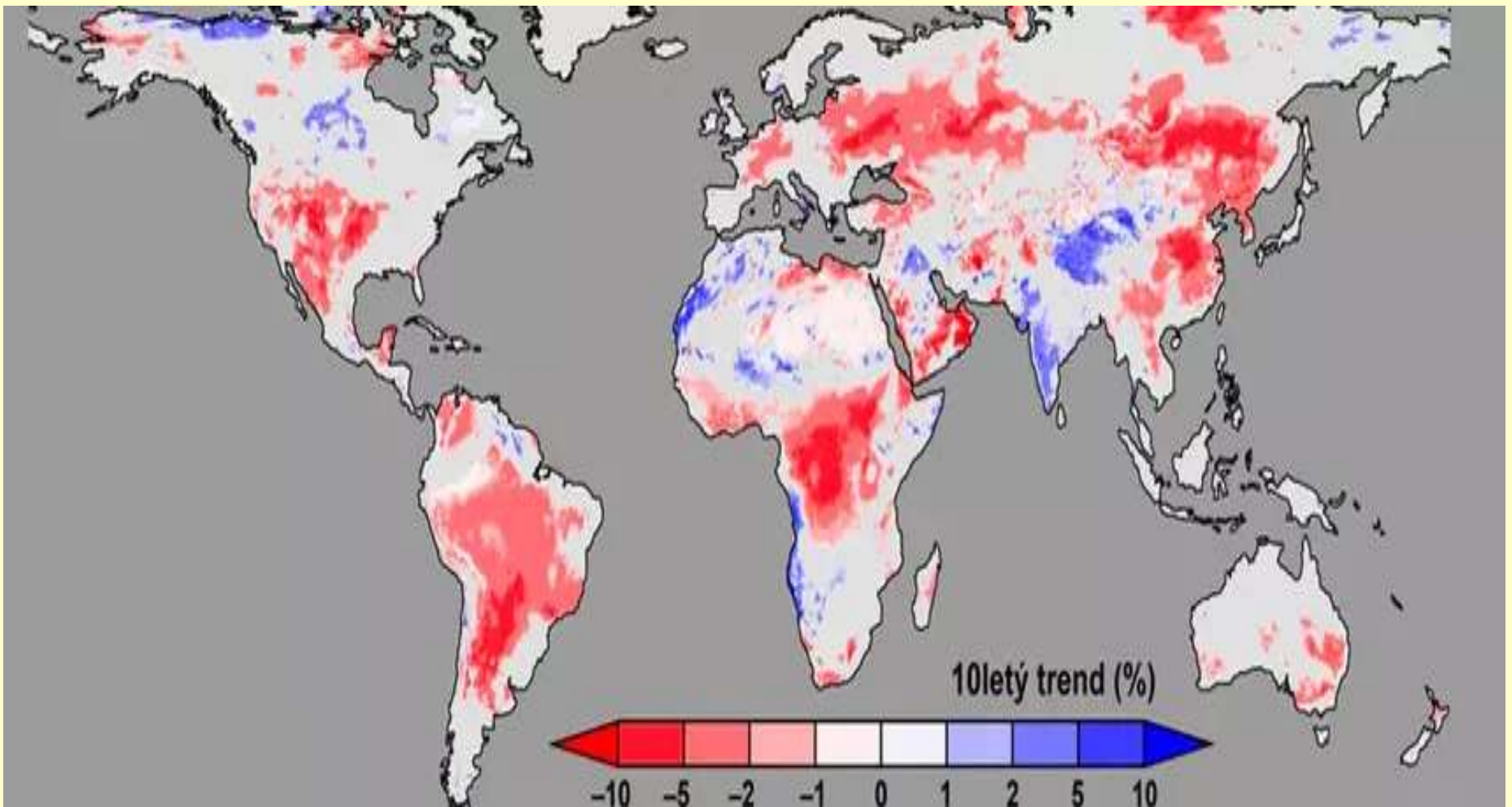


a, b) Vodní bilance za rok [mm]

Průměrný rozdíl mezi úhnm srážek a potenciální evapotranspirací za rok

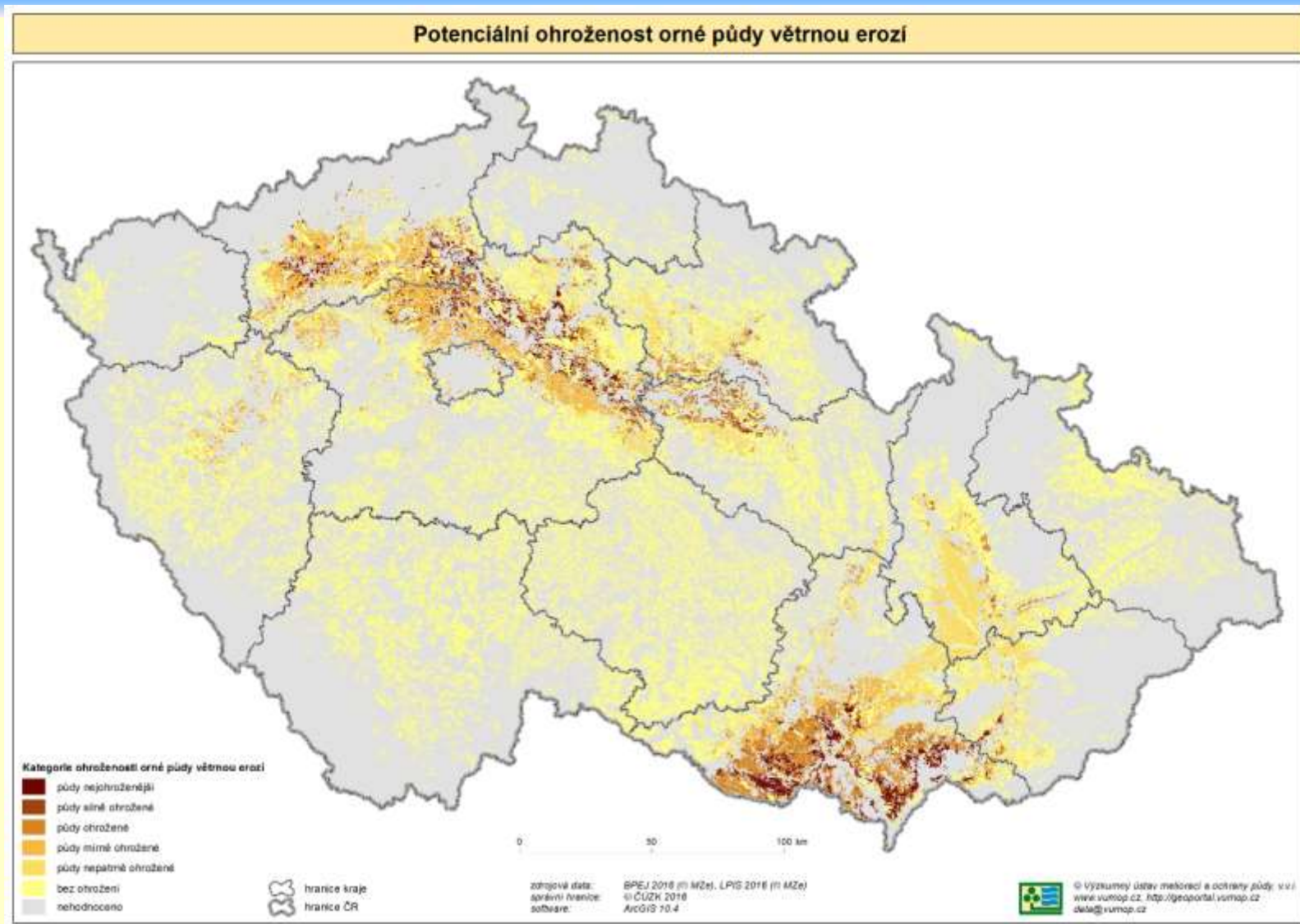


Změna vodní bilance 1981-2021



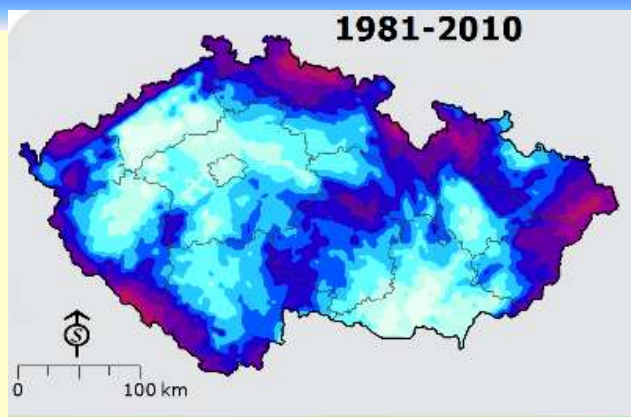
Nárůst sucha = nárůst větrné eroze

2000 – 10 % půd x 2020 – 20 % půd



Roční úhrn srážek (mm) (zelený)

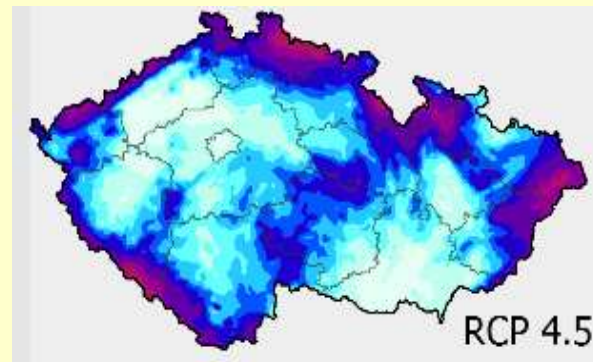
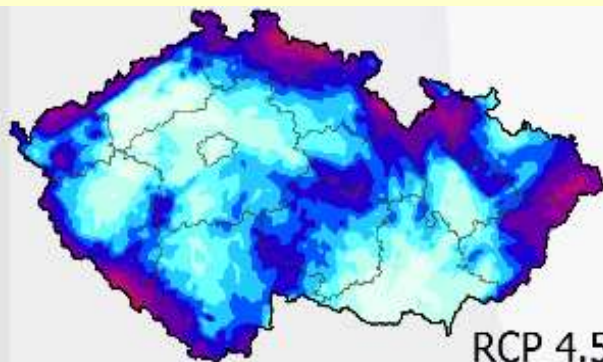
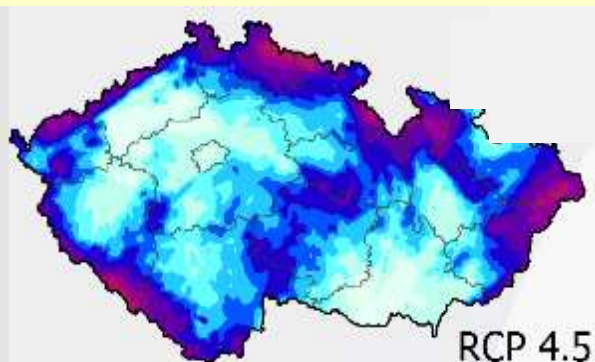
rozložení srážek, extrémní srážky s erozním efektem



2030

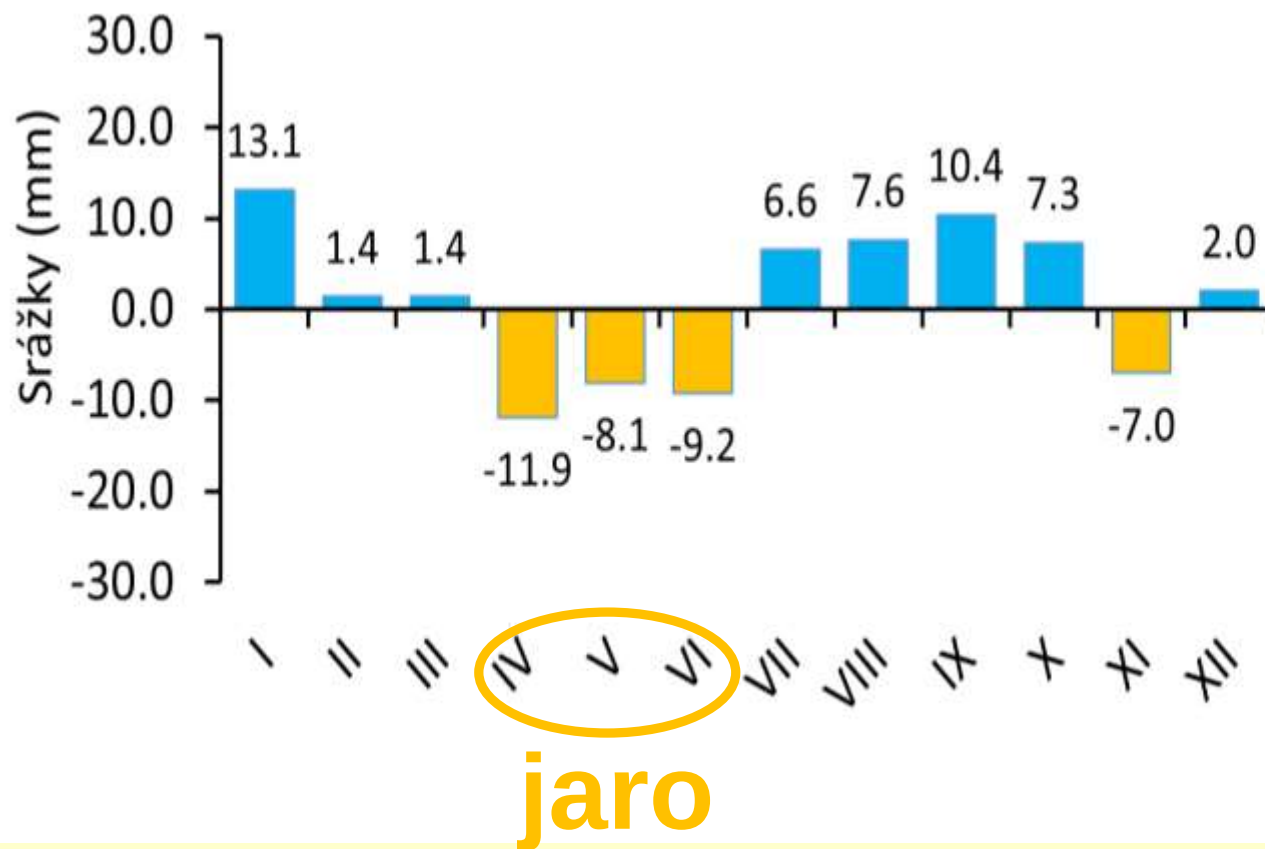
2050

2090



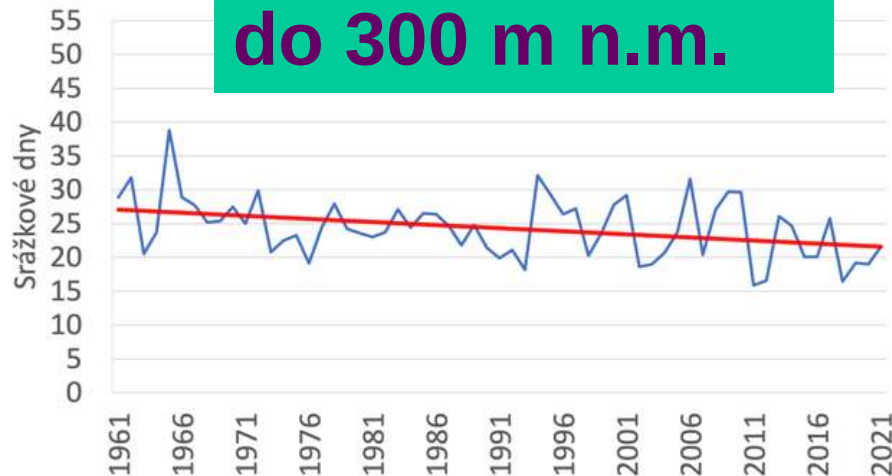
Změna rozložení srážek 1961–2023

(průměr ČR)

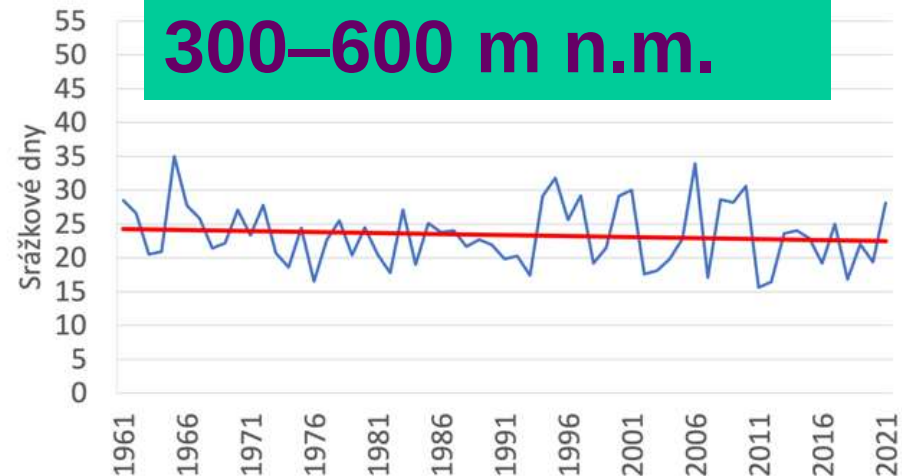


Jaro (BDK) - pokles počtu dní se srážkami (1961-2021)

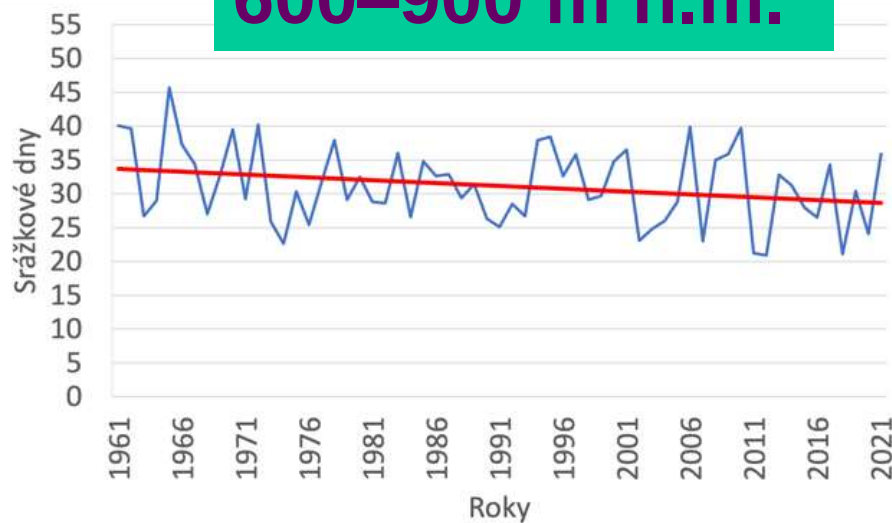
do 300 m n.m.



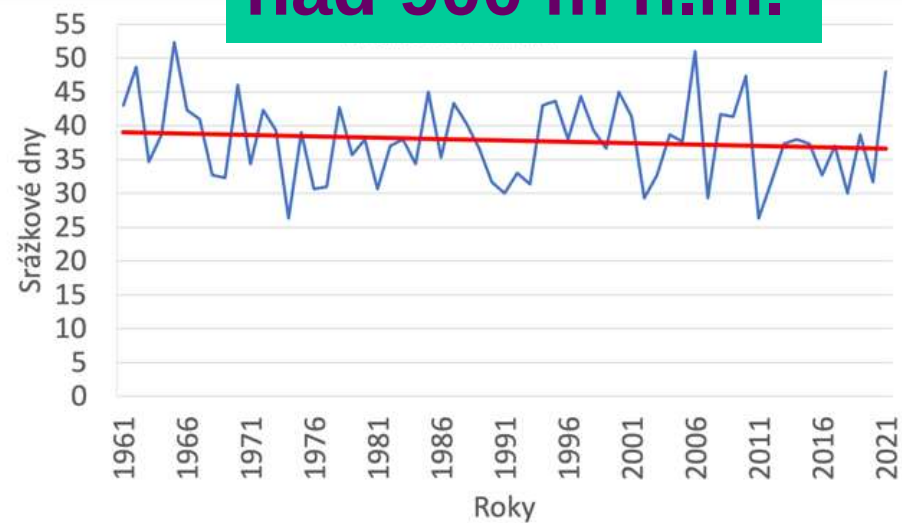
300–600 m n.m.



600–900 m n.m.

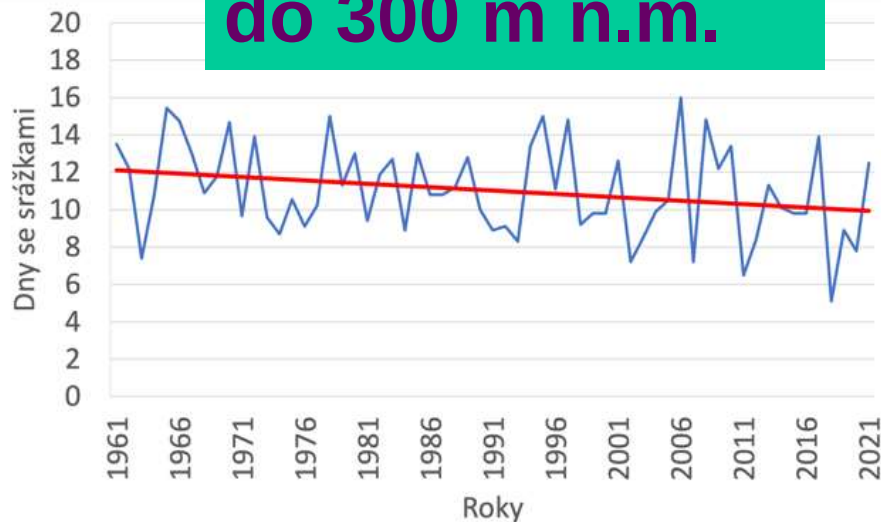


nad 900 m n.m.

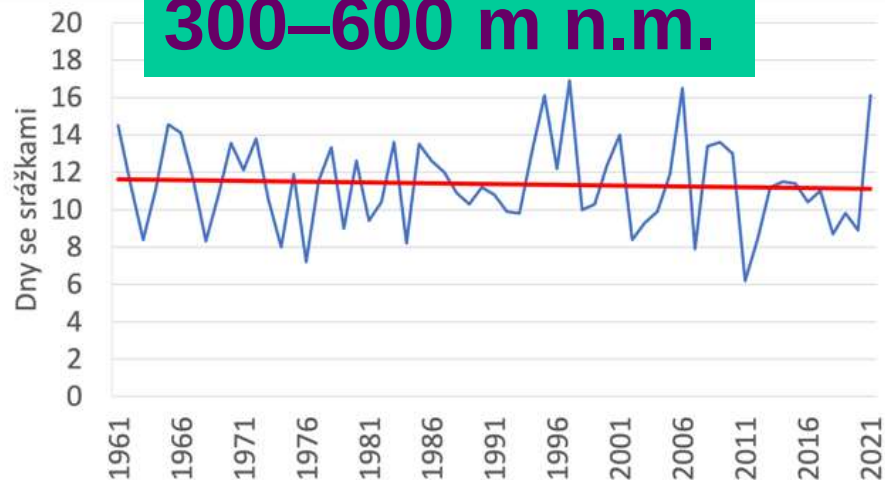


Jaro (BDK) - Počet dnů se srážkami do 3 mm (1961–2021)

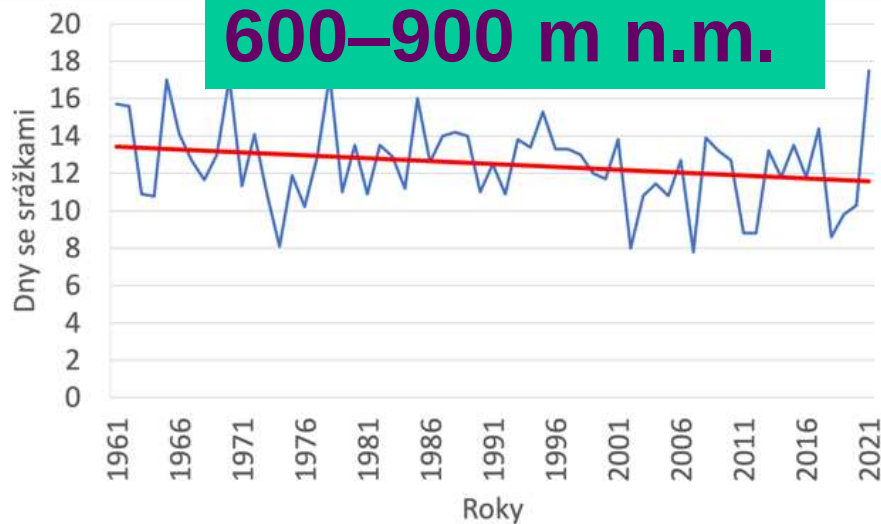
do 300 m n.m.



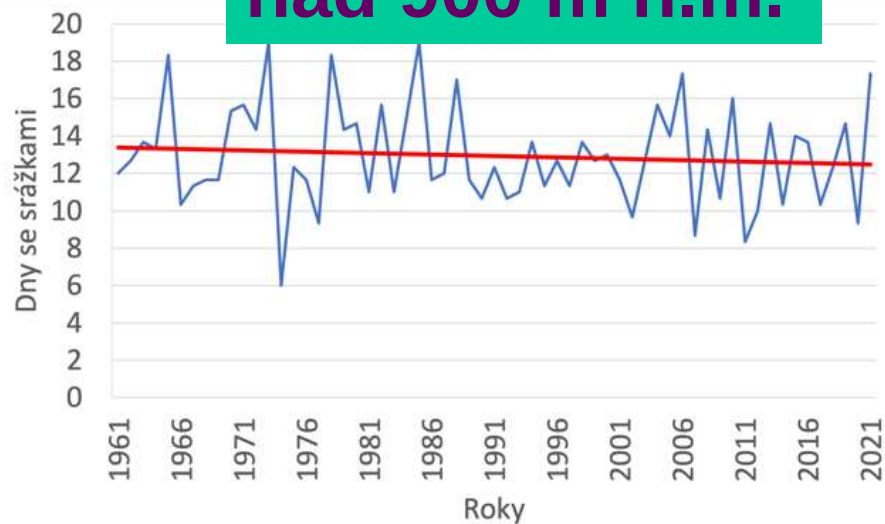
300–600 m n.m.



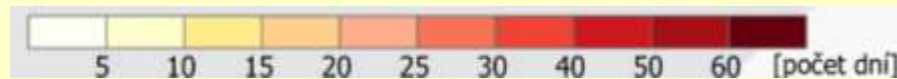
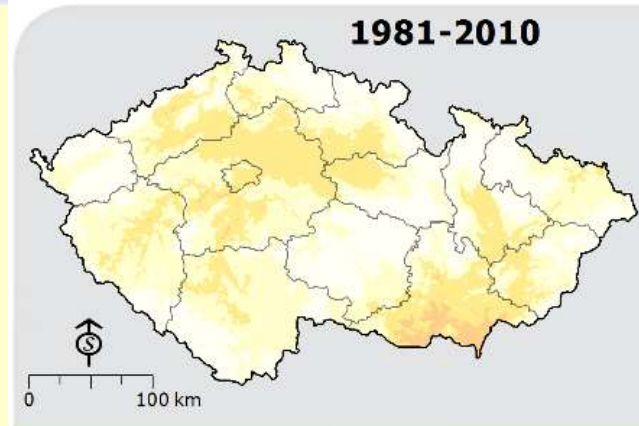
600–900 m n.m.



nad 900 m n.m.



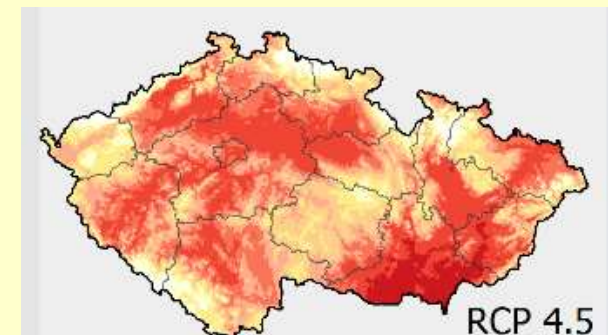
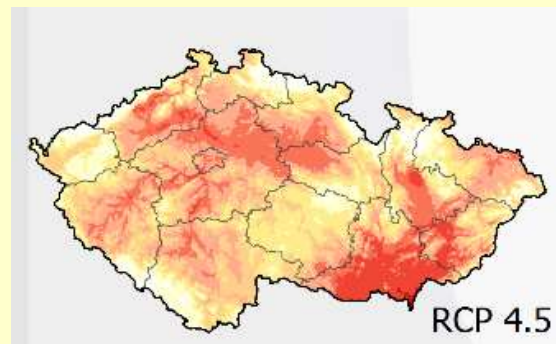
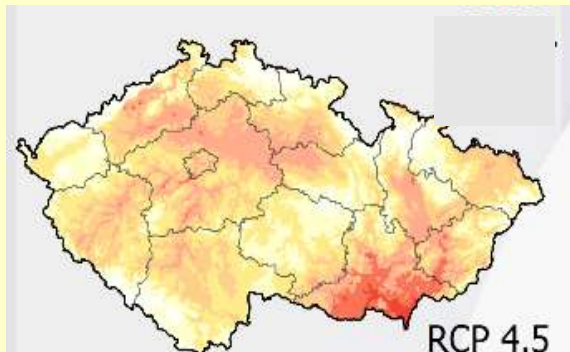
Počet tropických dnů (zelený) teplotní stres



2030
+10 dnů

2050
+20 dnů

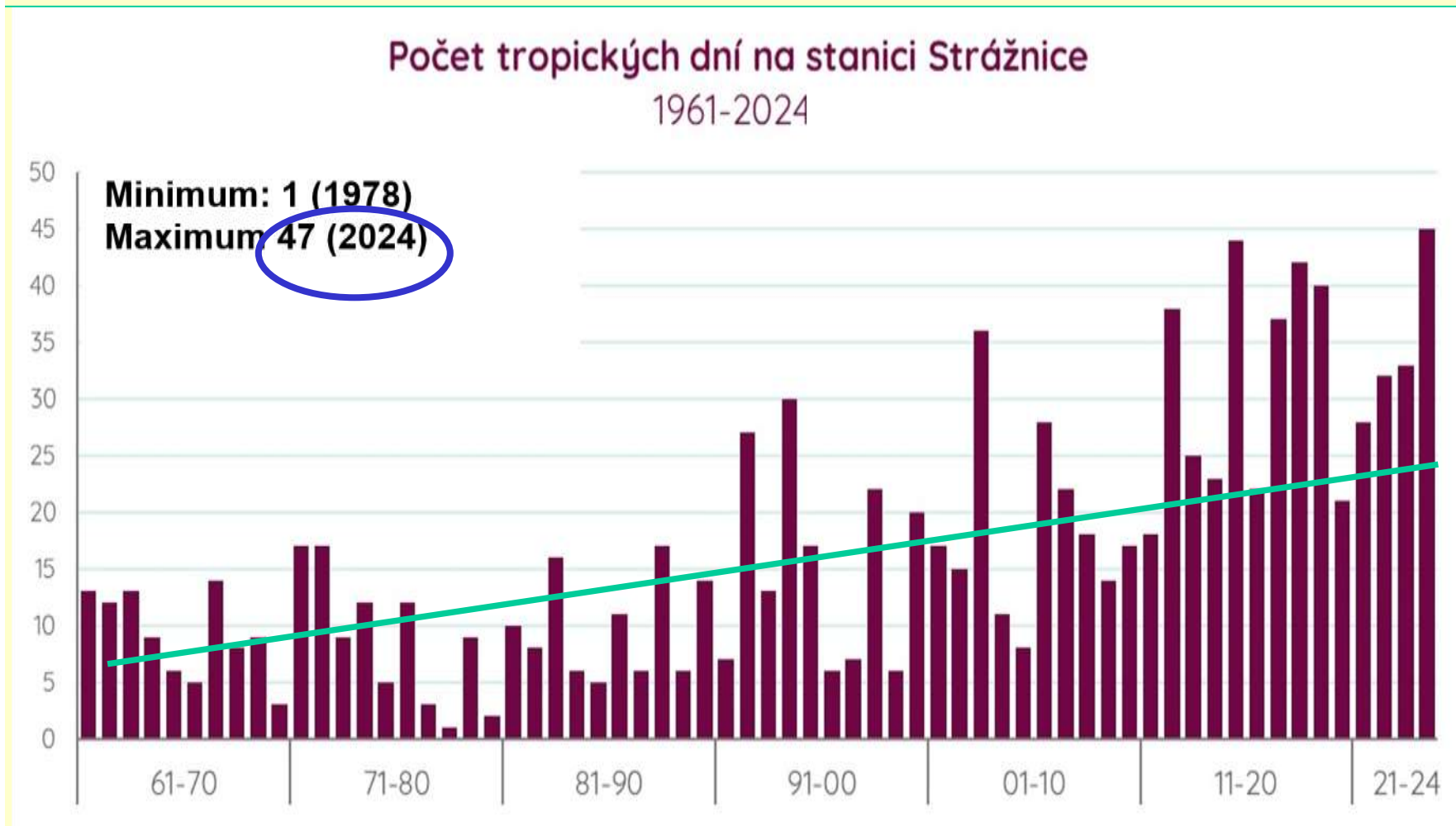
2090
+35 dnů



Nárůst tropických dní (1961–2024)

3krát více

Počet tropických dní



Rok 2025 – Evropa 180 tisíc lidí

Vedro v Česku zabíjí ročně po stovkách. A rok od roku je to mnohem horší

Autor: rat

23. září 2025 17:57

Léto 2024 bylo v Evropě nejteplejší v historii měření. Za poslední tři léta kvůli vlnám veder zemřelo 180 tisíc lidí. Vyplývá to z nové studie vědců z výzkumného centra ISGlobal a centra RECETOX Masarykovy univerzity. V České republice byl právě rok 2024 z hlediska počtu úmrtí souvisejících s horkem daleko nejhorší za poslední tři roky, zemřelo 544 lidí.

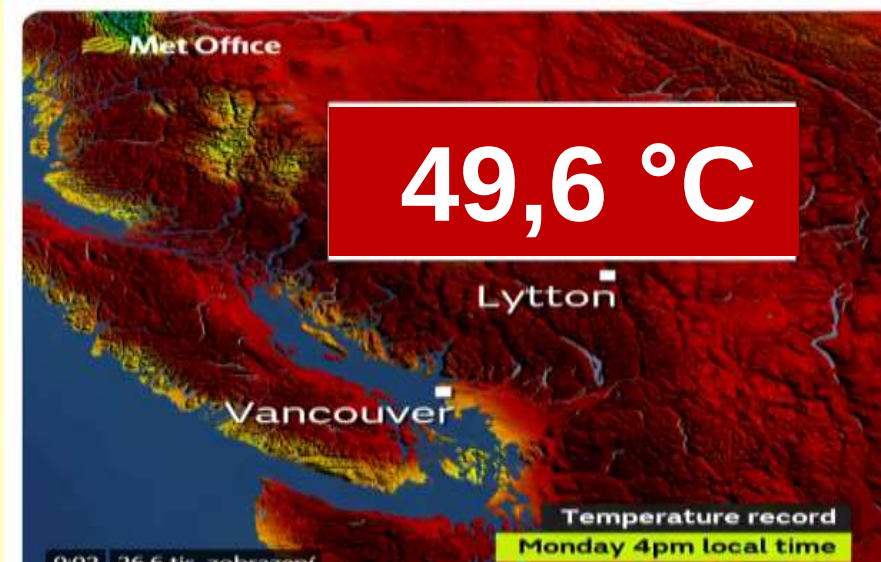


Příští vlny veder mohou zabít miliony lidí

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

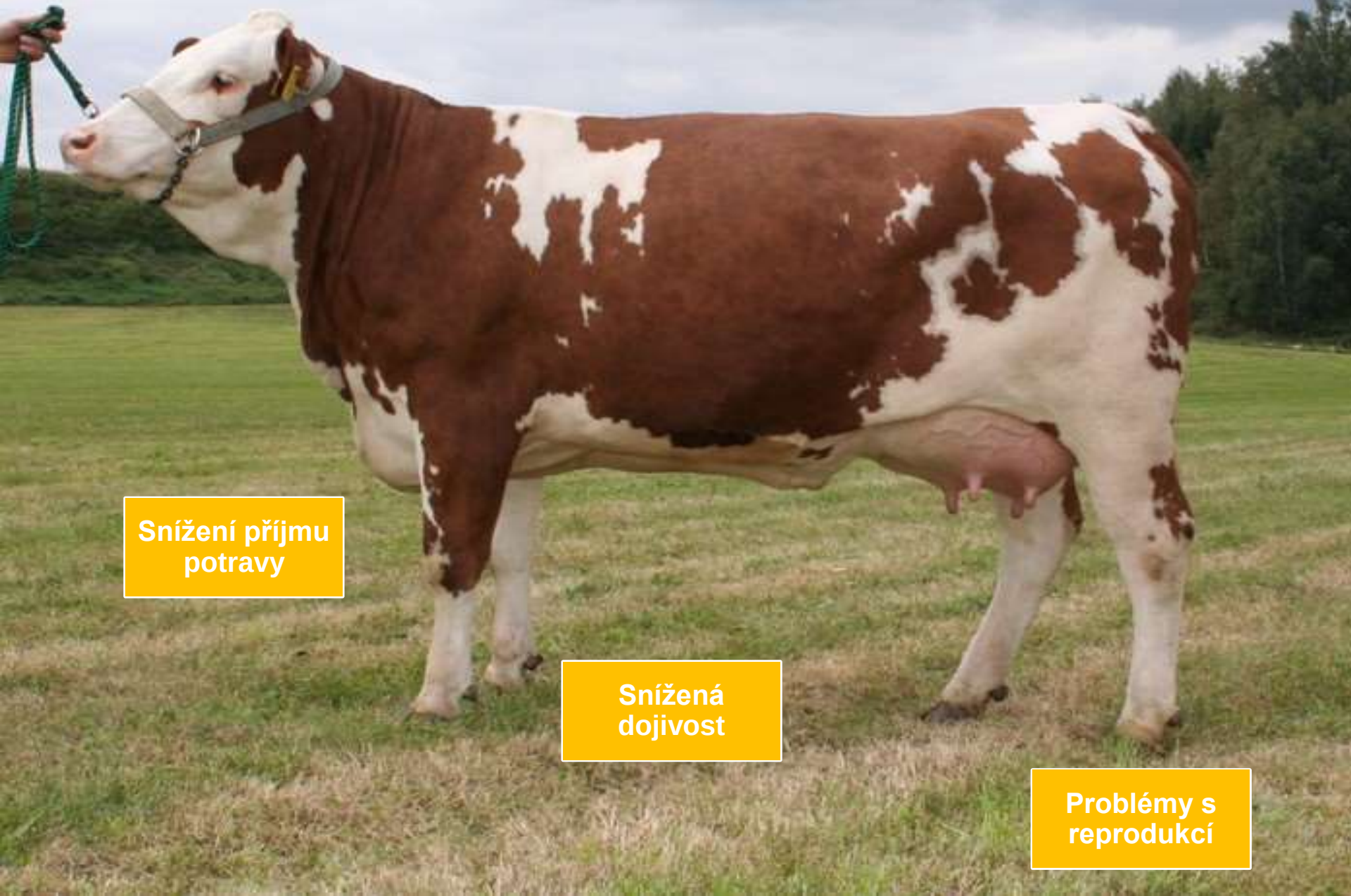


29.6.2021



Často čekáme na katastrofu,
než ...

Skot již při 22 °C /vyšší vlhkost



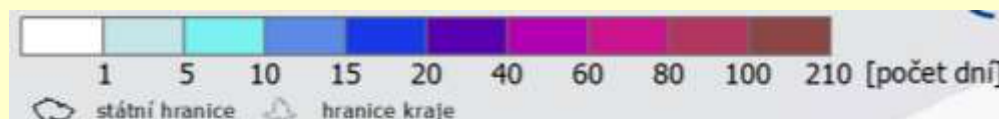
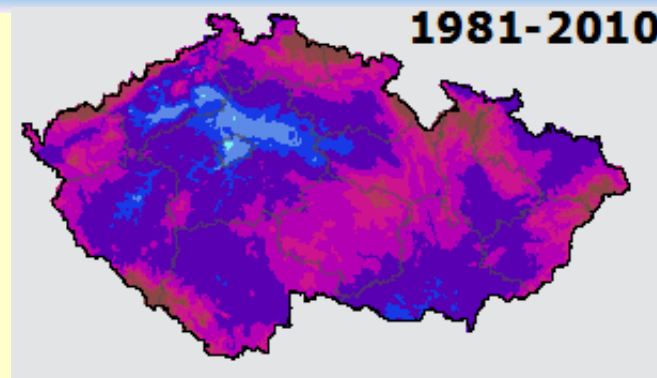
Snížení příjmu
potravy

Snížená
dojivost

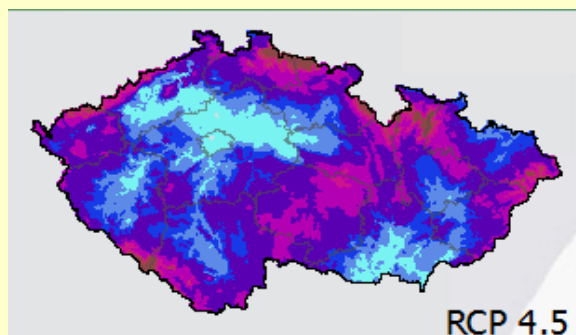
Problémy s
reprodukcí

Počet dnů se sněhem nad 10 cm (zelený)

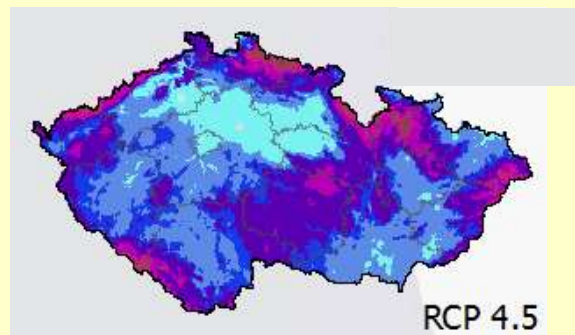
(dopad na vymrzání, jarní růst, podzemní vody)



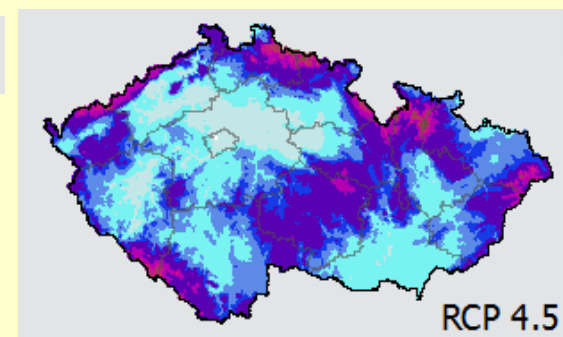
2030
-8 dní



2050
-12 dní

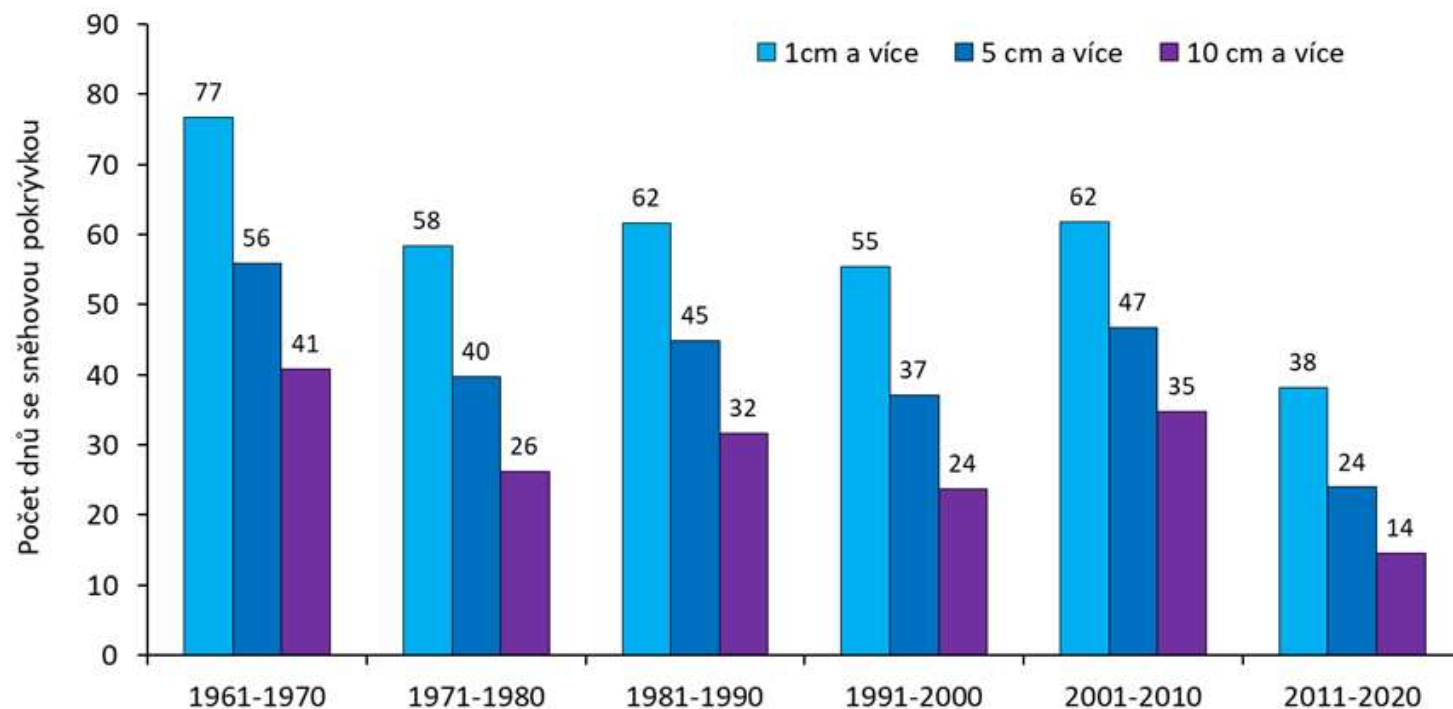


2090
-20 dní



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: ČHMÚ)

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**



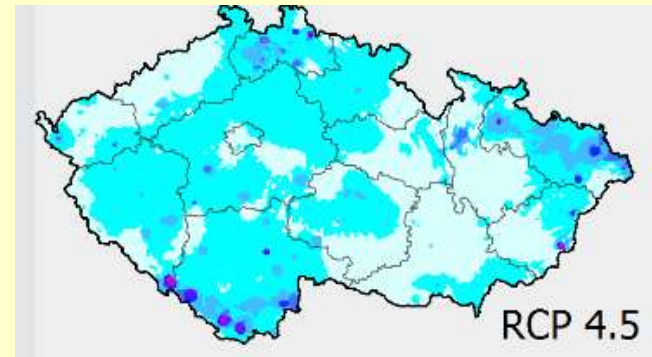
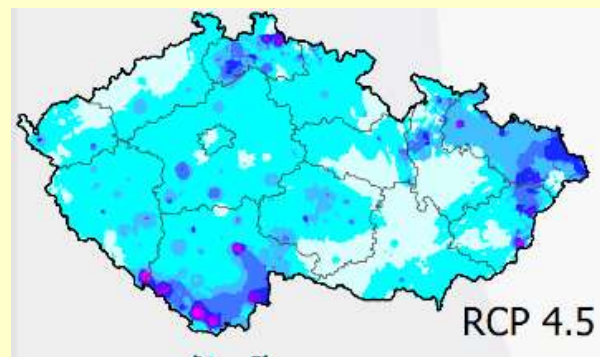
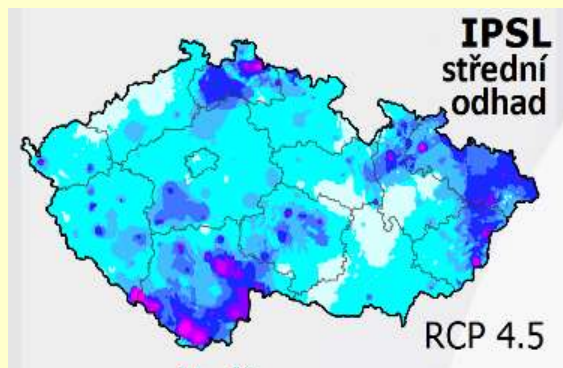
Zimní mrazy (pod $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$)



2030

2050

2090





4. přednáška



3. Přednáška – opakování pozitivní efekt CO₂

C3 a C4

**IPCC - dopad na klima
vývoj klimatu (teplota, max.
teplota - dopady, srážky-
rozložení)**



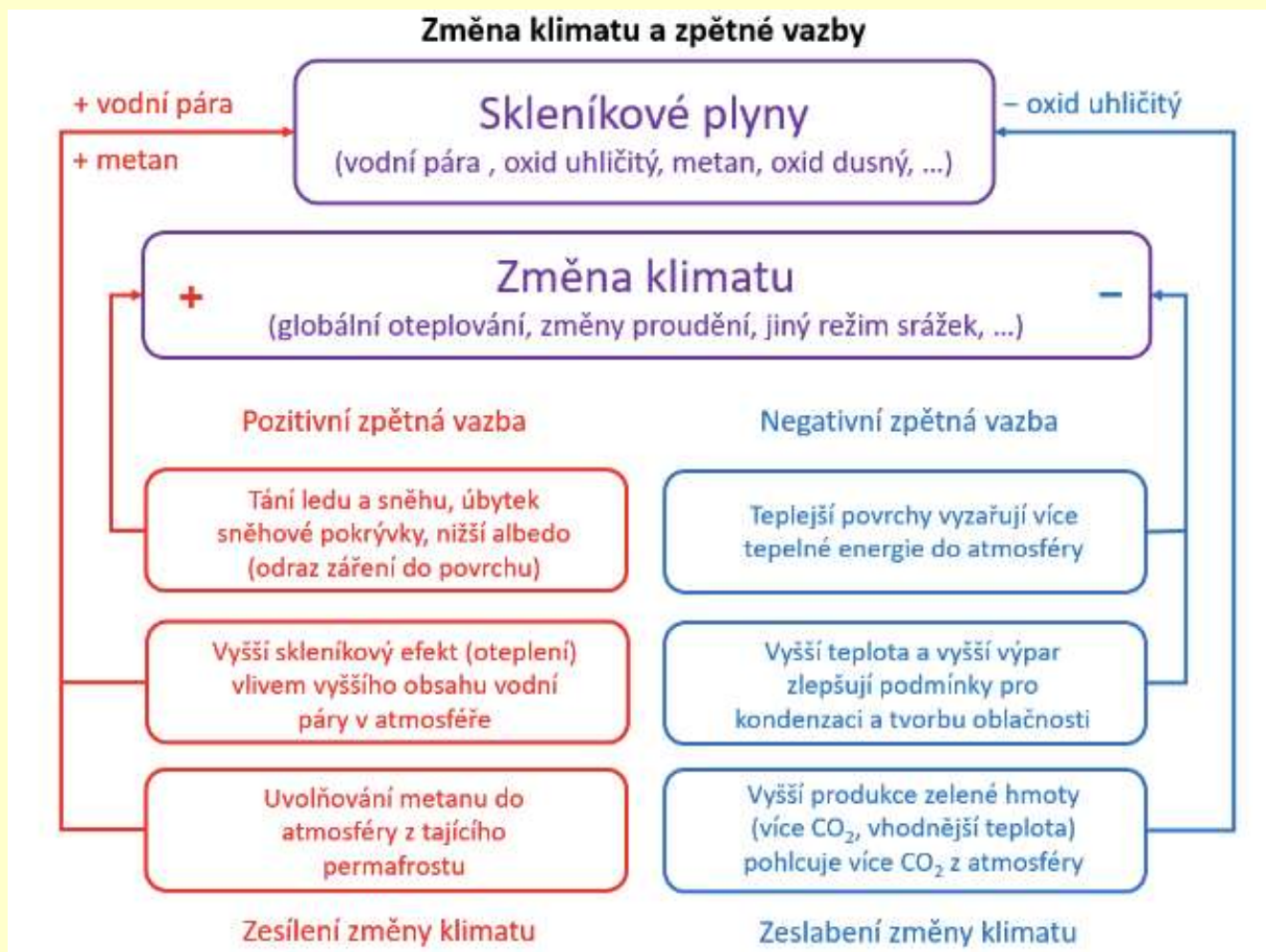
5. Přednáška 21.10.

ing. Lenka Bartošová, Ph.D.
expertka na fenologii

28.10. – svátek

4.11.

Před shrnutím ještě zpětné vazby





Co s tím? Mitigace a adaptace

mitigaci v zemědělství jsme
měli CH_4 , N_2O

Mitigace a její nástroje

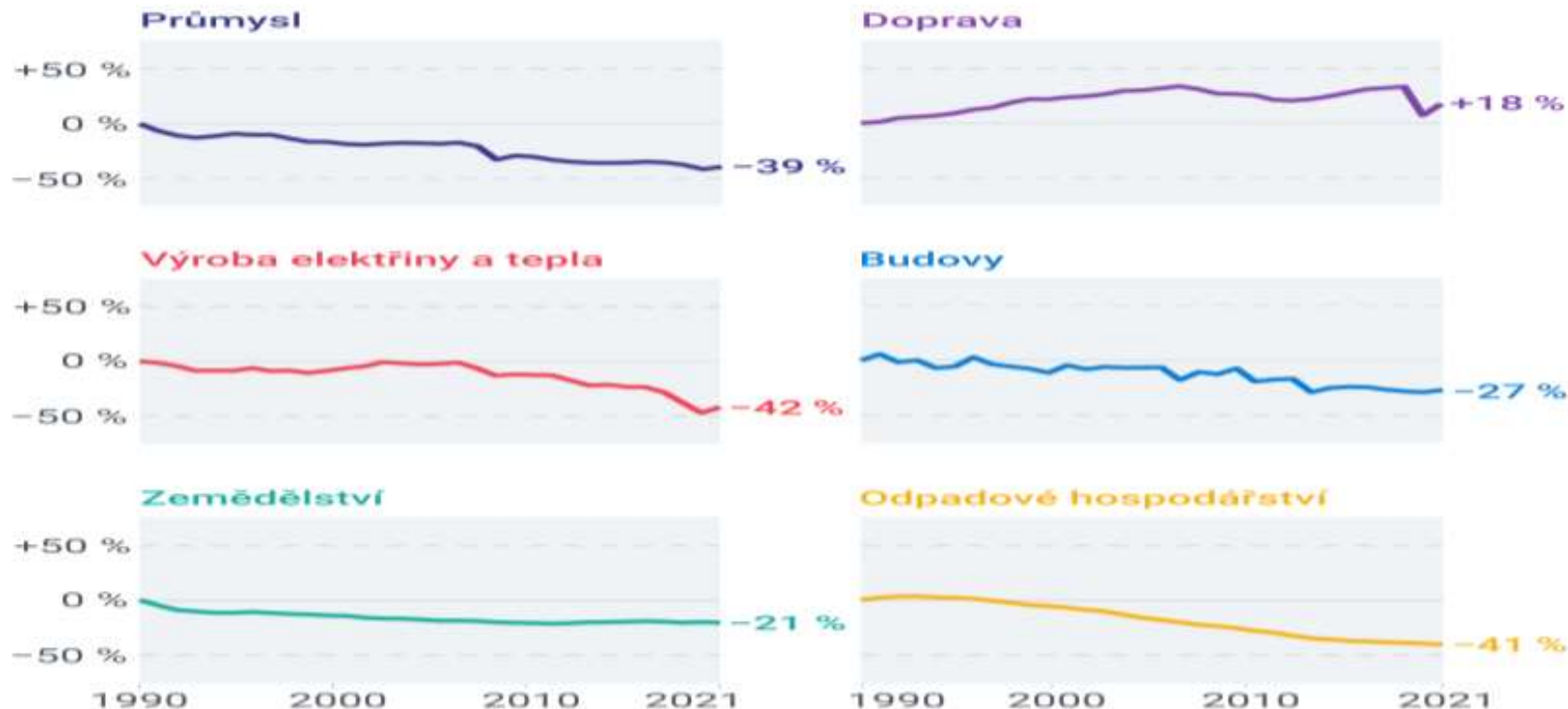
Omezení emisí skleníkových plynů!

- Ekonomické nástroje
 - úhrada - emisní povolenky
 - úhrada - uhlíková daň
 - podpora zateplení budov, kotle, okna
 - podpora (agro) technologií
 - podpora OZE (bezemisní)
 -
- Regulační nástroje
 - nařízení a kontroly
 - omezení výroby aut s vysokou spotřebou
 -

Nástroje fungují

v EU o 28 % od 1990 (mj. v ČR 38 % - next slide)

OBJEM EMISÍ V JEDNOTLIVÝCH SEKTORECH oproti roku 1990

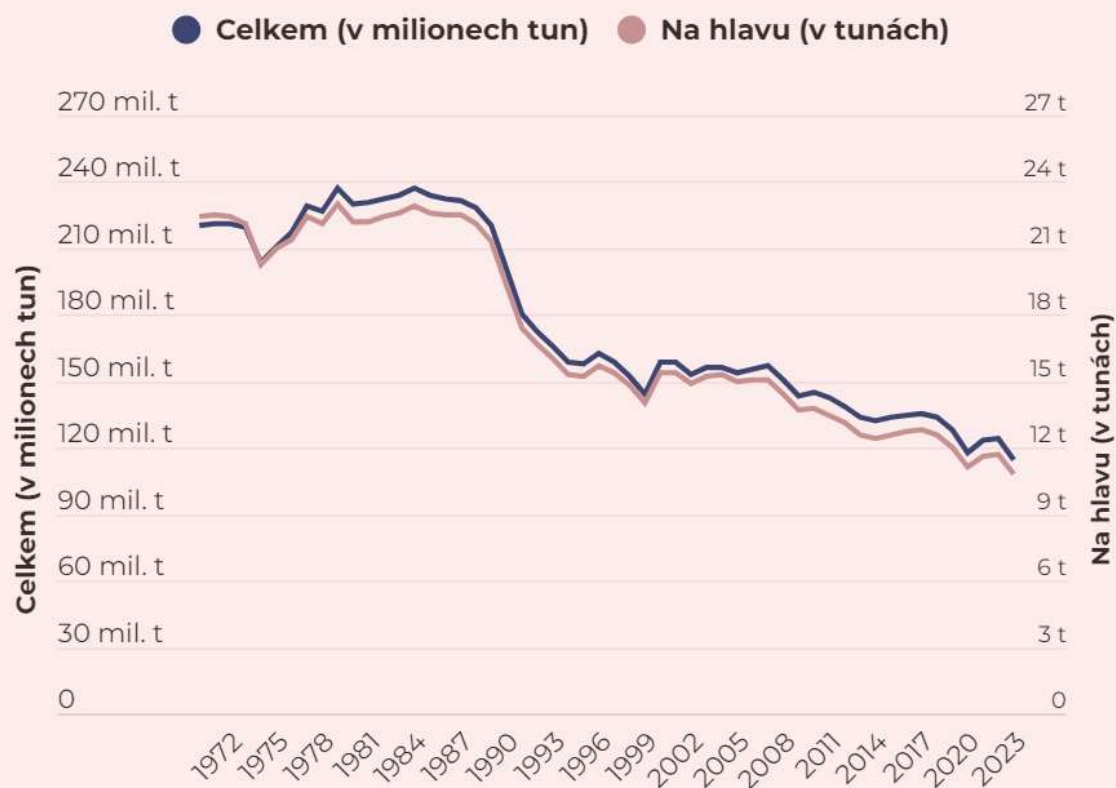


Cíl EU pro 2030 snížit o 55 % (?)

Emise i v ČR klesají

Skleníkové plyny v ČR

Emise za celou zemi a v přepočtu na jednoho obyvatele



Zdroj: Evropská komise, databáze EDGAR

SZ BYZNYS



Změna klimatu a dopady na zemědělství

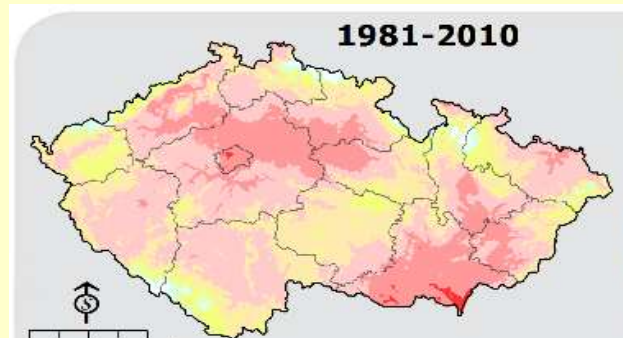
Hrozby a příležitosti

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

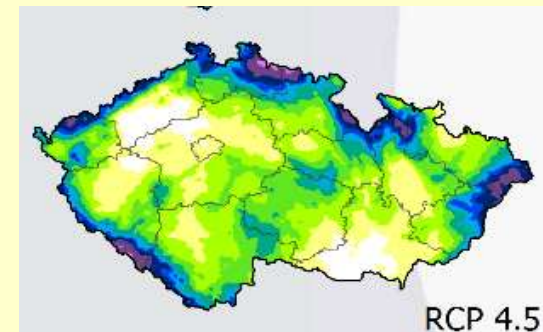
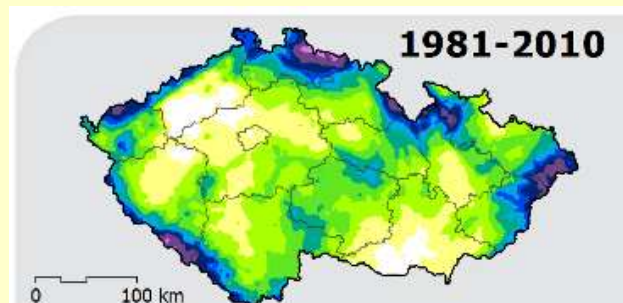
Vysočina 205

1981–2010

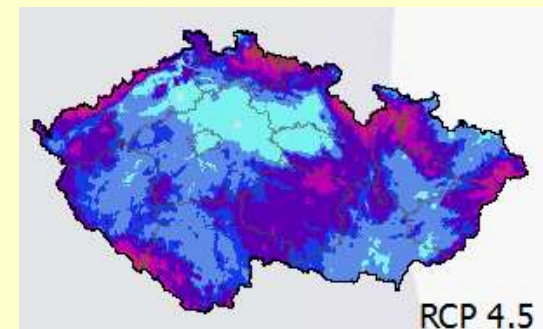
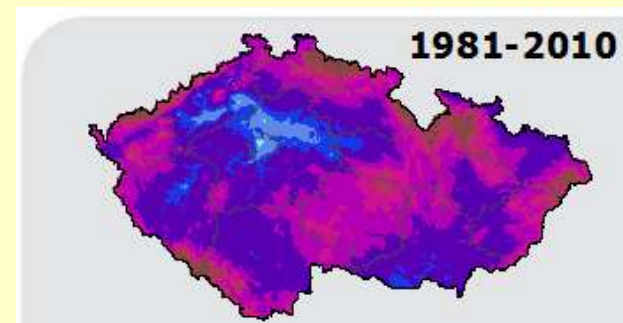
Teplota



Srážky



Sníh



Výrobní oblasti - rajonizace

- V obecné rovině je vymezena 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 2,4 °C

Klimatické parametry VO (Němec 2001)

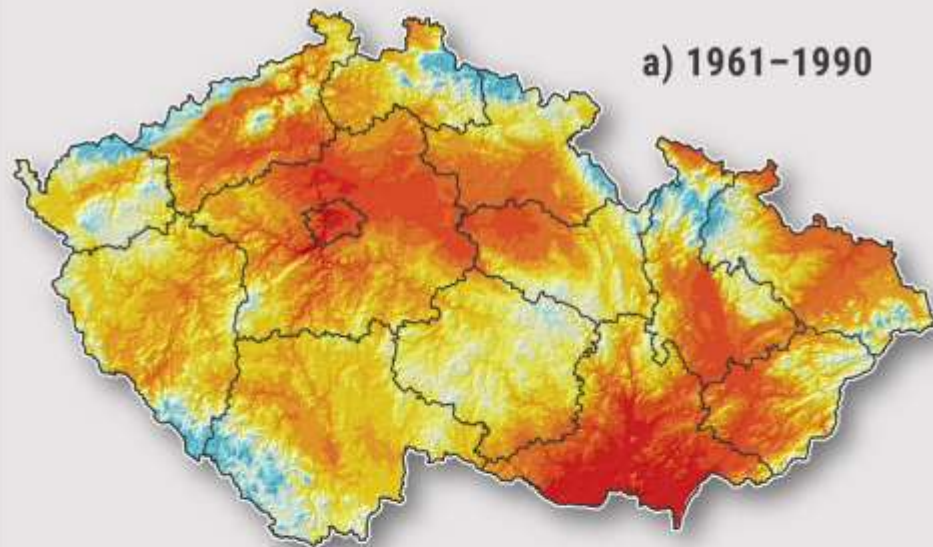
Charakteristika	Kukuřičná oblast	Řepařská oblast	Obilnářsko- bramborářská oblast	Pícninářská oblast
Nadmořská výška (m)	<250	250–350	300–650	>600
Průměrná roční teplota (°C)	9–10	8–9	5–8,5	5–6
Průměrné roční srážky (mm)	500–600	500–650	550–900	>700
TS 10 (°C)	2800–3100	2550–2950	2100–2700	<2150
KVi-Viii (mm)	-180 do -100	-140 do -100	-90 do 120	>-30
Hlavní zemědělské plodiny	kukuřice na zrno, 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 průměrný index potenciálního výparem.	>82	>84	>56	>34

$PK_{v, \text{má}}(\text{mm}) = \text{index zvlášení} = \text{vodní deficit během měsíců červen-srpen vyjádřený jako tříměsíční rozdíl mezi srážkami a}$

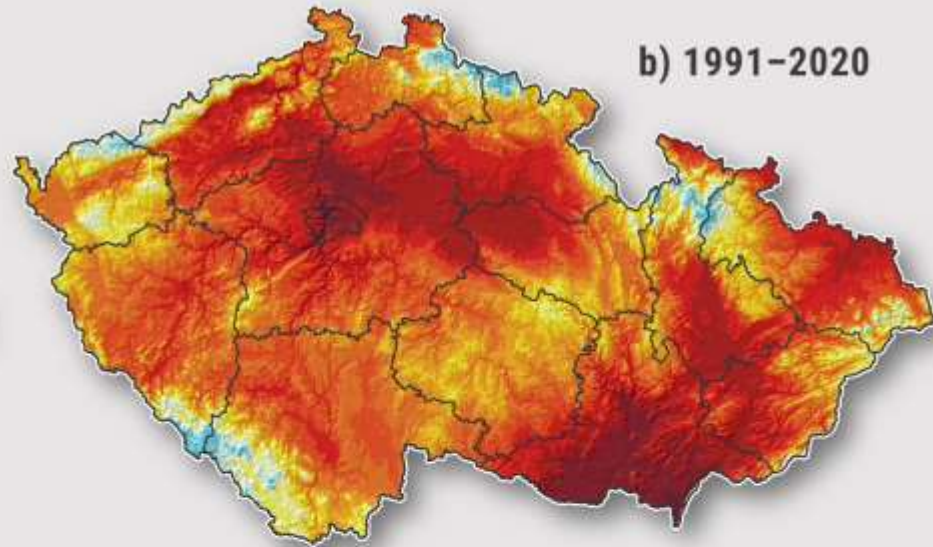
Roční teplota vzduchu (viděli jsme)

ROČNÍ TEPLOTA VZDUCHU

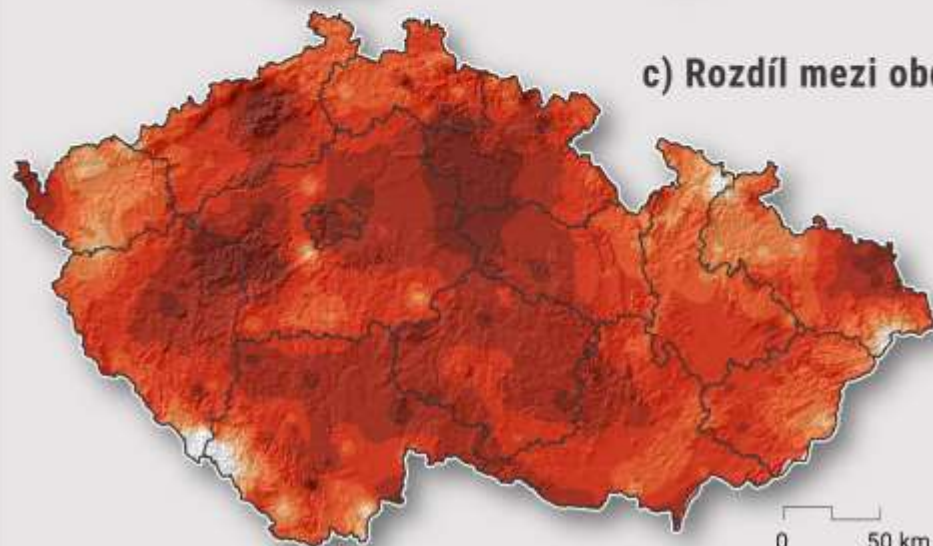
a) 1961–1990



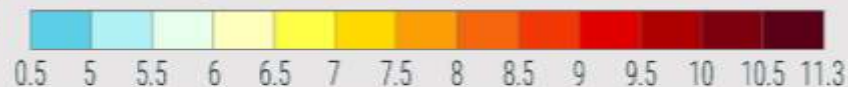
b) 1991–2020



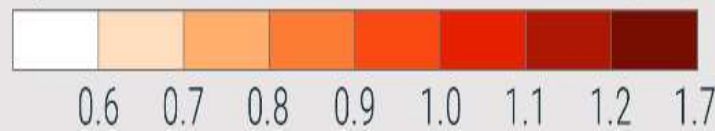
c) Rozdíl mezi obdobími



a, b) Průměrná roční teplota vzduchu [°C]



c) Odchylka průměrné roční teploty vzduchu v porovnání s obdobím 1961–1990 [°C]



Klimatické parametry VO

(Němec 2001)

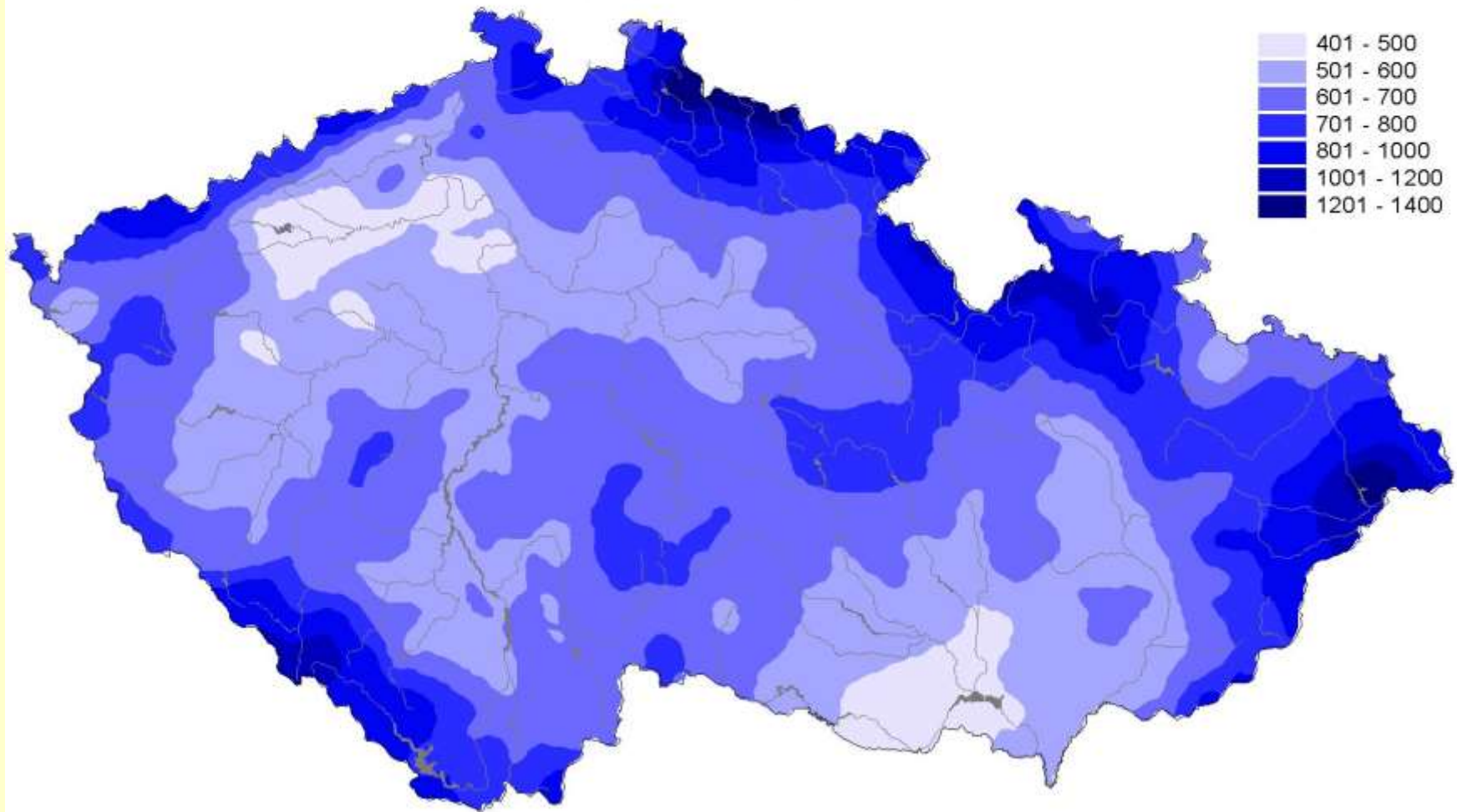
Charakteristika	Kukuřičná oblast	Řepařská oblast	Obilnářsko-bramborářská oblast	Pícninářská oblast
Nadmořská výška (m)	<250	250–350	300–650	>600
Průměrná roční teplota (°C)	9–10	8–9	5–8,5	5–6
Průměrné roční srážky (mm)	500–600	500–650	550–900	>700
TS 10 (°C)	2800–3100	2550–2950	2100–2700	<2150
K _{Vi-Viii} (mm)	-180 do -100	-140 do -100	-90 do 120	>-30
Hlavní zemědělské plodiny	kukuřice na zrno, 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.

Srážkové poměry ČR

Normály ročních srážkových úhrnů 1961 - 90 [mm]

(Metoda spliningu dr. Květoně a ing. Retta)



Klimatické parametry VO (Němec, 2001)

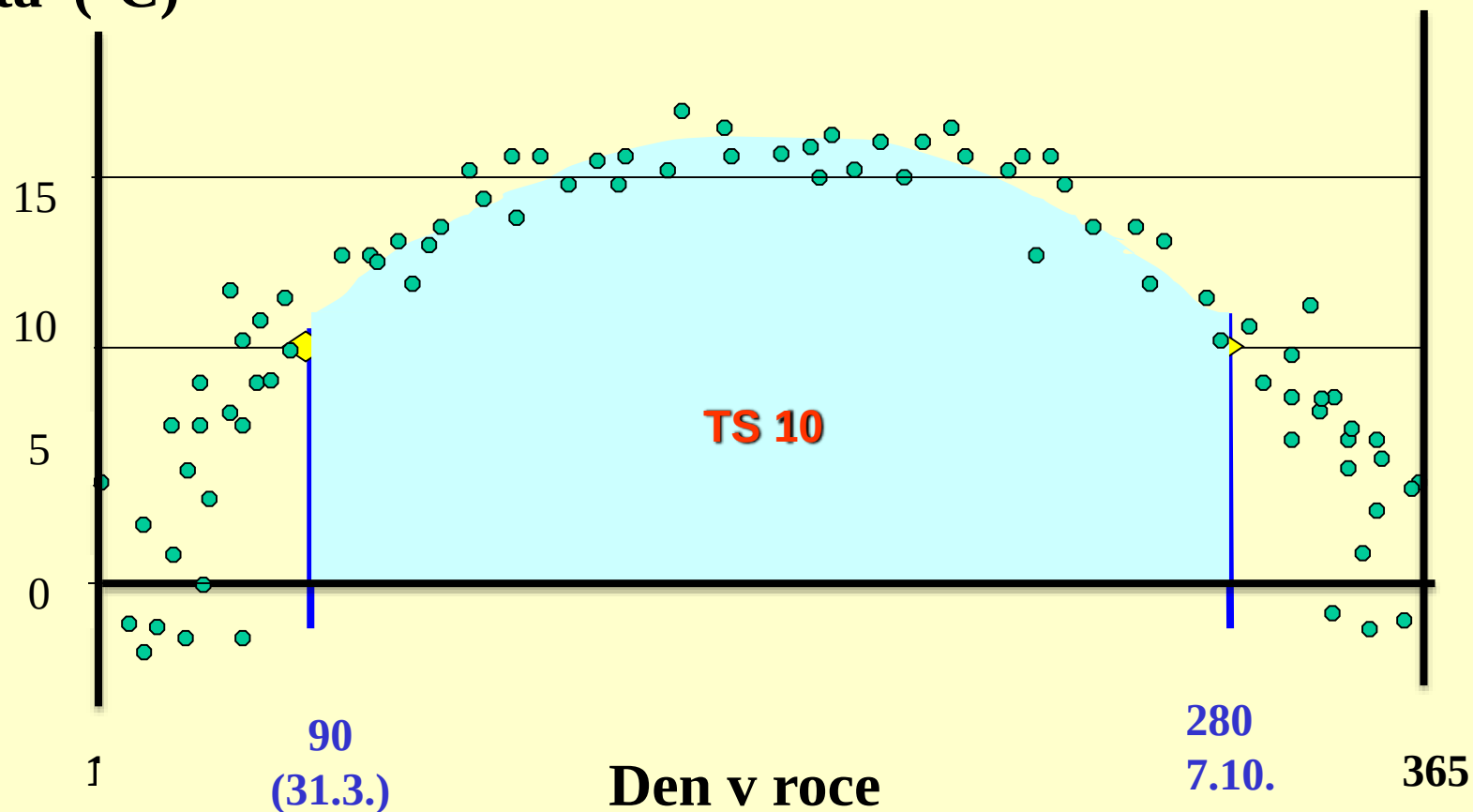
Charakteristika	Kukuřičná oblast	Řepařská oblast	Obilnářsko- bramborářská oblast	Pícninářská oblast
Nadmořská výška (m)	<250	250–350	300–650	>600
Průměrná roční teplota (°C)	9–10	8–9	5–8,5	5–6
Průměrné roční srážky (mm)	500–600	500–650	550–900	>700
TS 10 (°C)	2800–3100	2550–2950	2100–2700	<2150
K _{vi-viii} (mm)	-180 do -100	-140 do -100	-90 do 120	>-30
Hlavní zemědělské plodiny	kukuřice na zrno, 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.

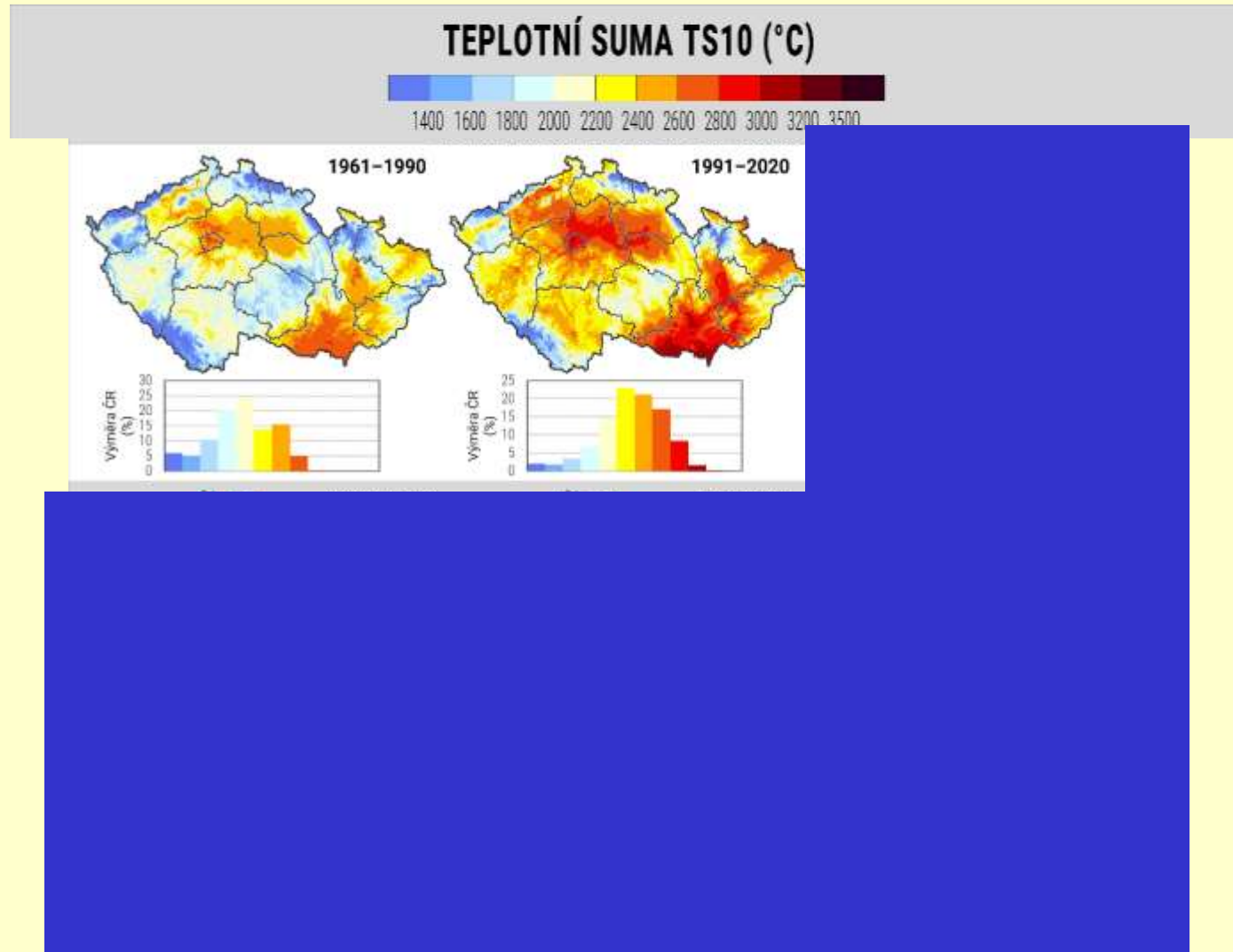
5. Teplotní sumy

TS 0, TS 5, **TS 10**, TS 15

Průměrná denní
teplota (°C)



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



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 zrno, 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
rozdíl mezi srážkami a
potenciálním výparem
za
červen červenec srpen**

Reálný (V) výpar a potenciální (V_0) výpar v mm/rok

	1	2	3
V	800	400	300
			
V_0	800	800	400

Jižní Morava – NM nádrže

Jižní Morava - běžné pole

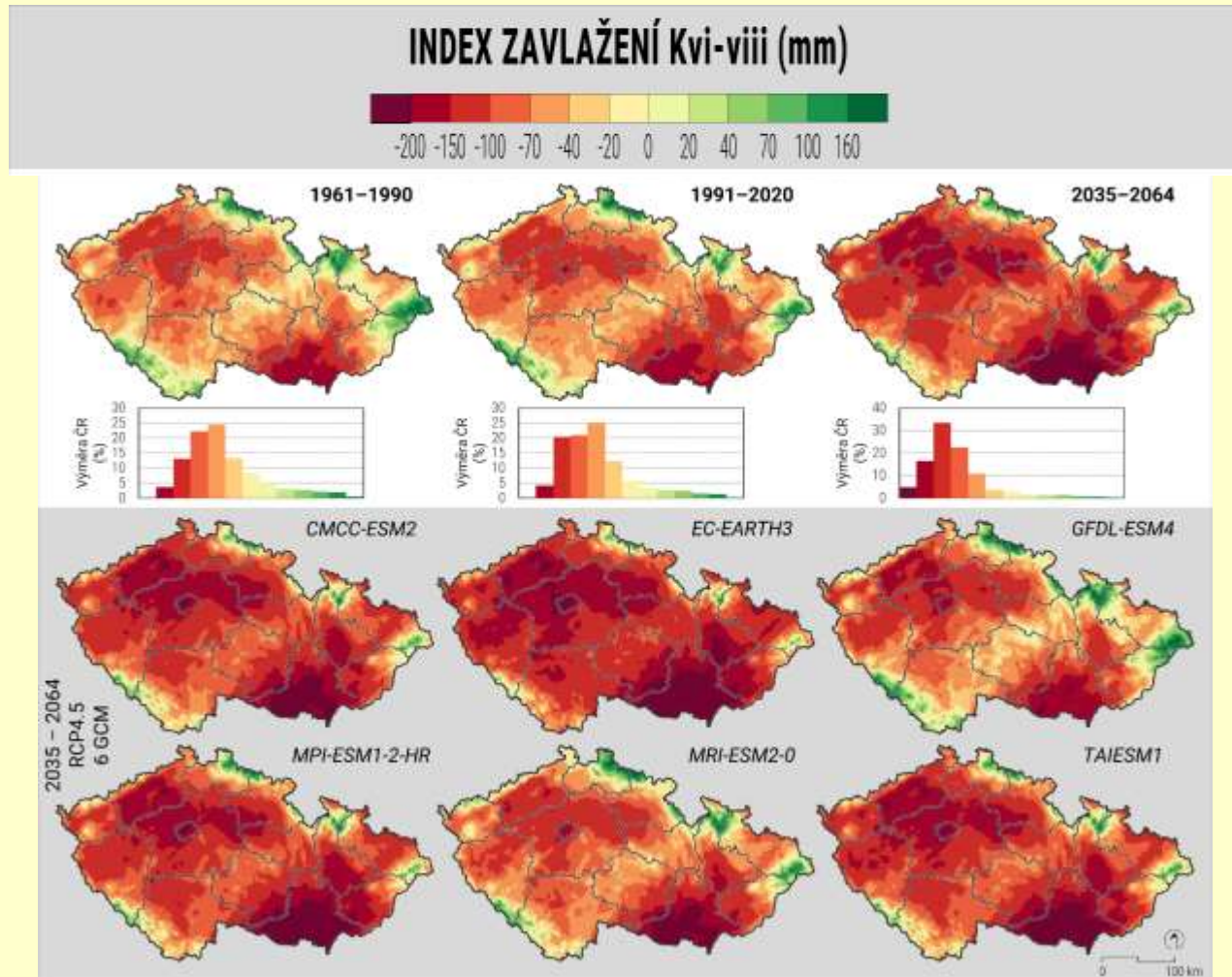
Šumava



Jak se změnil Index zavlažení?

(rozdíl mezi srážkami a potenciálním výparem za červen, červenec a srpen)

Index zavlažení – nižší nadmořské výšky vysychají, střední se nemění





Změna výrobních oblastí ?

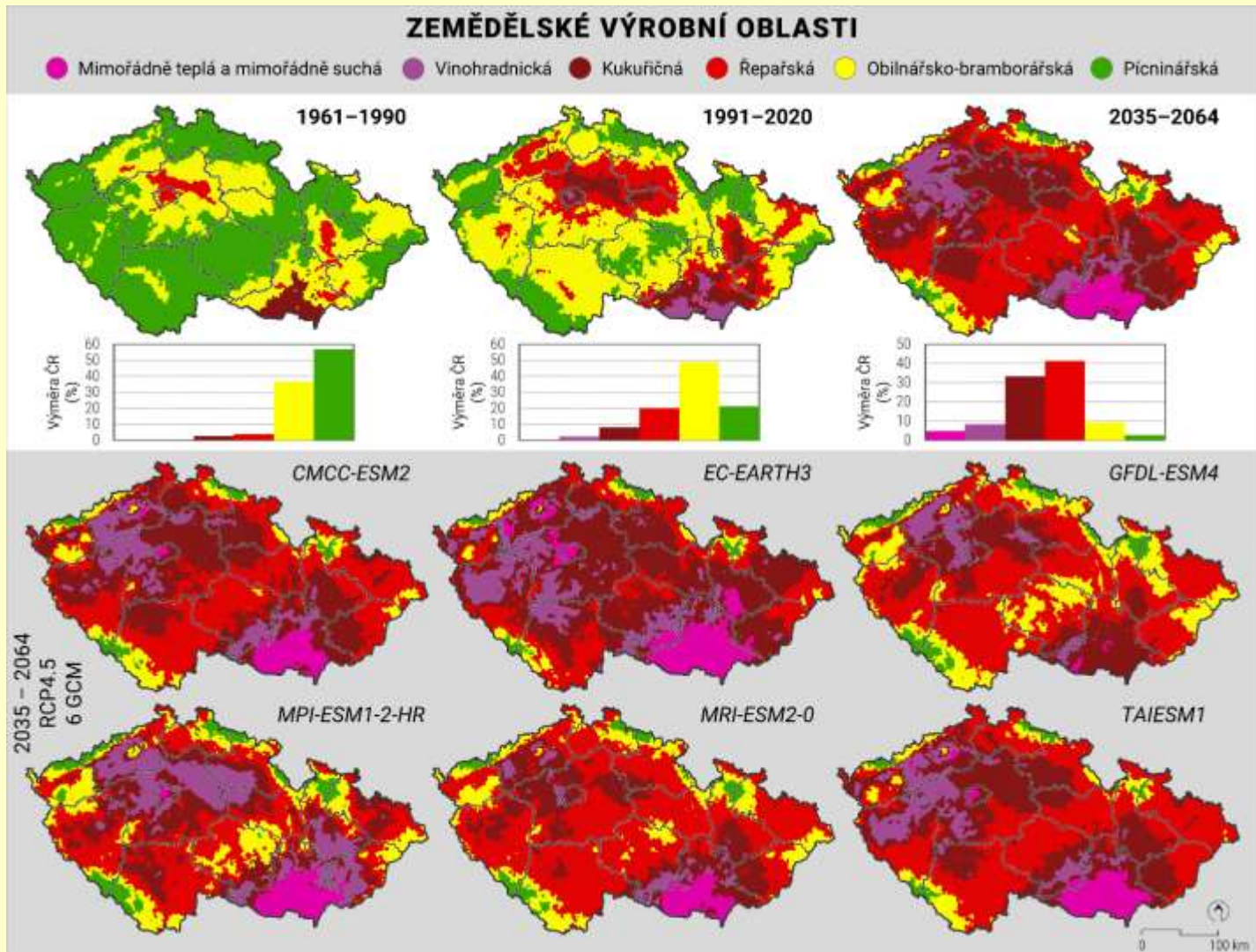
Klimatické parametry VO

(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
KVi-Viii (mm)	-180 do -100	-140 do -100	-90 do 120	>-30
Hlavní zemědělské plodiny	kukuřice na zrno, 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

Klimatický posun VO



Hrozby a příležitosti

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

Teplota a suchomilnost

➤ Teplo- a suchomilní škůdci budou zvýhodněni a jejich význam může narůstat např. obaleč mramorovaný (*Lobesia botrana*), krytonosec makovicový (*Neoglocianus maculaalba*), k. kořenový (*Stenocarus ruficornis*), květilka obilná (*Delia coarctata*), mnohé mšice.



Obaleč m.



Krytonosec makový



Květilka
obecná

Ve stejné míře může být i obráceně.

Více generací

- Časnější nástup vegetace
- Může být např. u kříska polního, štítenky zhoubné, mandelinky bramborové, obalečíka jednopásého, obaleče ovocného, o. jabloňového, o. jablečného, o. východního, o. zahradního, osenice polní.
- Počet generací může být limitován **fotoperiodou** – aneb teplota je dostatečná, ale zkrátil se den a škůdce vstupuje kvůli němu do diapauzy = zastavení vývoje)



Křísek p.



Obaleč jablečný

Změna charakteru zim

➤ Snazší přezimování během teplých zim?

- Teplá zima působí na škůdce obecně **negativně**
- Většina škůdců přečkává zimu v **diapauze** (**embryonální, larvální, kukulární, imagální..**)
- Negativní vliv teplých zim
 - nevhodná teplota pro průběh diapauzy
 - vysoké ztráty energie
 - rozvoj patogenů hmyzu
 - dostupnost predátorům
- Pozitivní vliv na druhy bez diapauzy a některé migranty



Změna vztahu škůdce a rostlina

- Fenologická asynchronizace škůdce a rostliny
- Změna kvality potravy
- Nejasná reakce parazitoidů (žijí uvnitř hostitele a mohou ho zabít)
- Výsledek těžko předvídatelný a velmi rozmanitý v konkrétních případech



Přechod skleníkových druhů do vnějšího prostředí

- V ČR asi 70 druhů skleníkových škůdců, asi 25 významných
- Většina z tropů a subtropů, řada z nich volně v jižní Evropě
- Nesnášejí mráz a naši zimu nepřežijí
- Delší série bezmrazových zim by umožnila přechod omezeného počtu skleníkových škůdců do vnějšího prostředí a současně jejich šíření z jihu
- Možný přechod do 5 % skleníkových škůdců do vnějšího prostředí bez většího praktického významu



Přesun do vyšších poloh

- Růst rozsahu kterékoli plodiny povede k růstu významu jejích škůdců a naopak
- Na posun pěstování některých plodin do vyšších poloh budou reagovat i jejich škůdci

Zavíječ kukuřičný

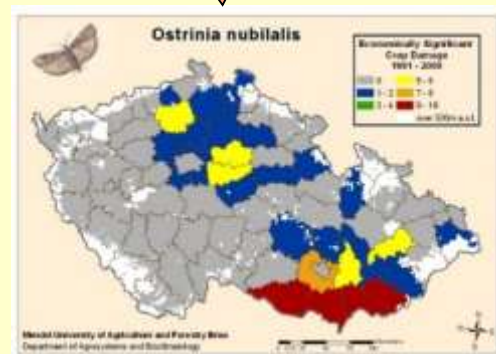
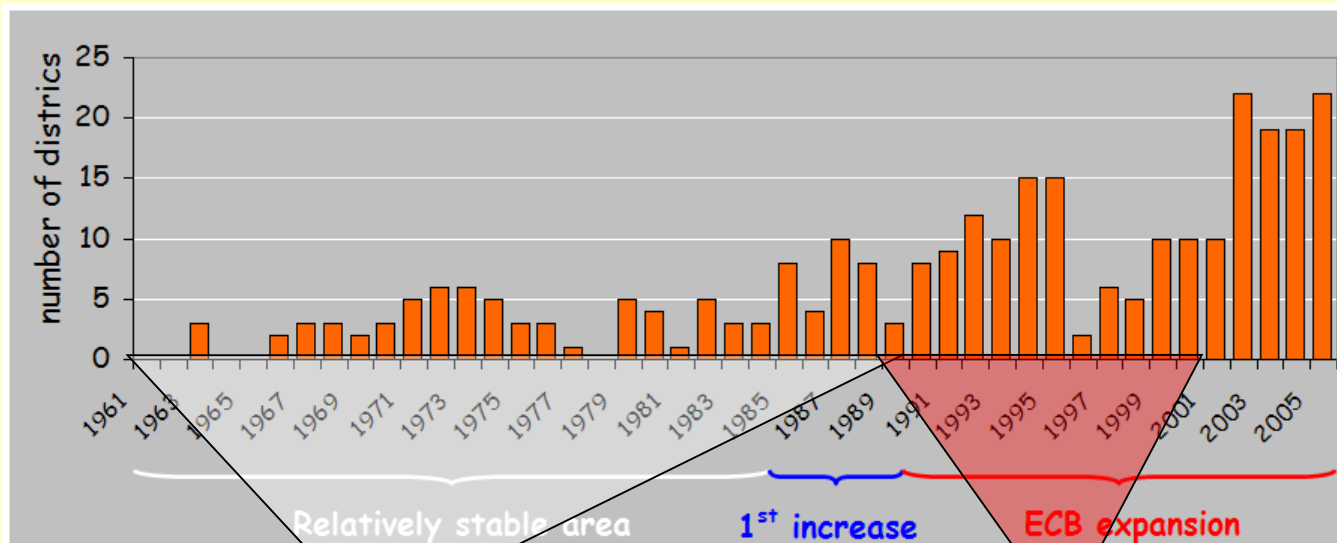
Vývojový cyklus



Typy poškození

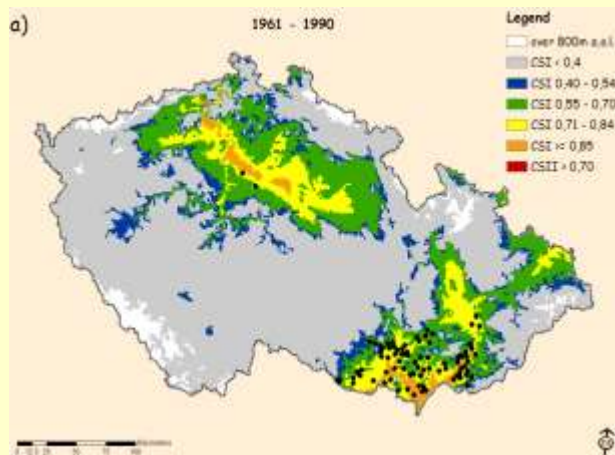


Zavíječ kukuřičný 1961–2010



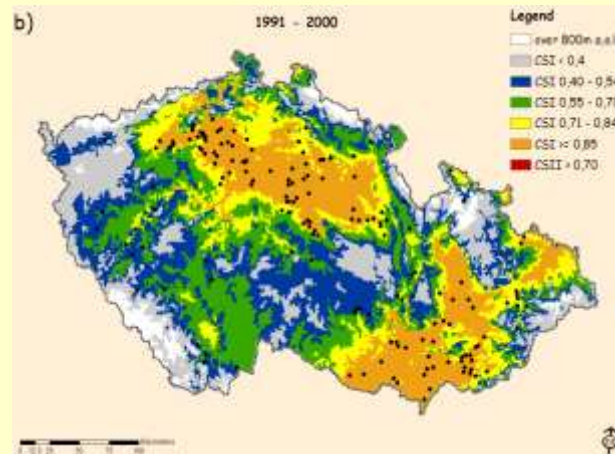
Rozšíření zavíječe kukuřičného

1961-1990

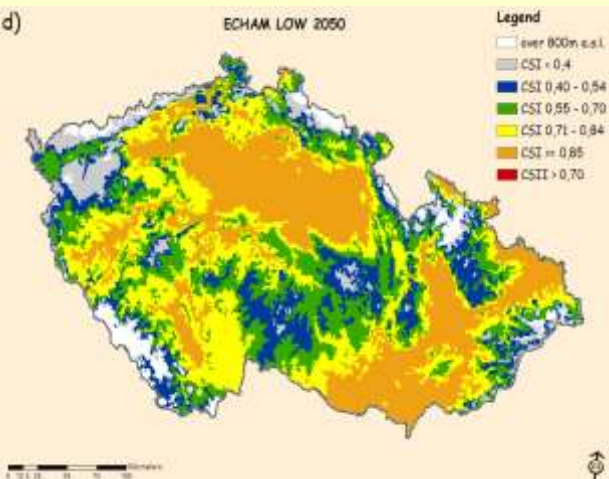


1991-2000

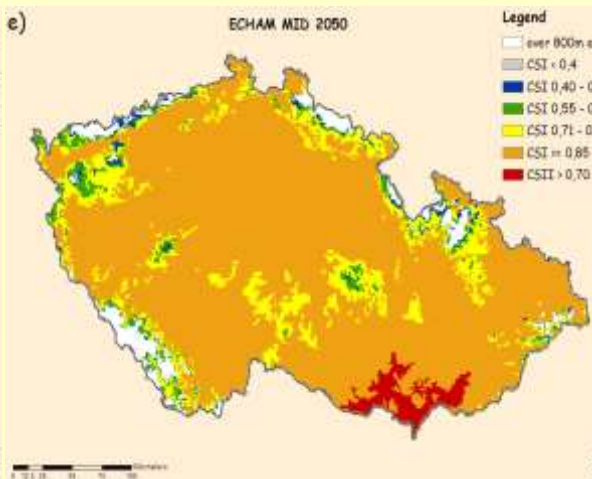
+0,6°C



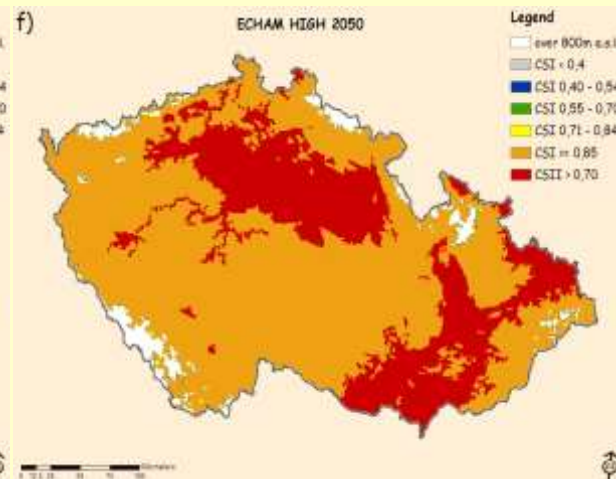
+1,0°C



+1,8°C



+2,5°C



Invazní druhy - Proč jsou tak důležité?

- Do nového území se dostávají zásluhou člověka – doprava, lodě, osivo.. (ale i klimatu!)
- V novém území se již samovolně šíří
- Proč je tak důležité je sledovat
 - Noví, nepředvídatelní škůdci, dobře je neznáme
 - Nejsou dostatečně tlumeni místními brzdícími faktory
 - Jejich počet trvale roste



Slunéčko východní

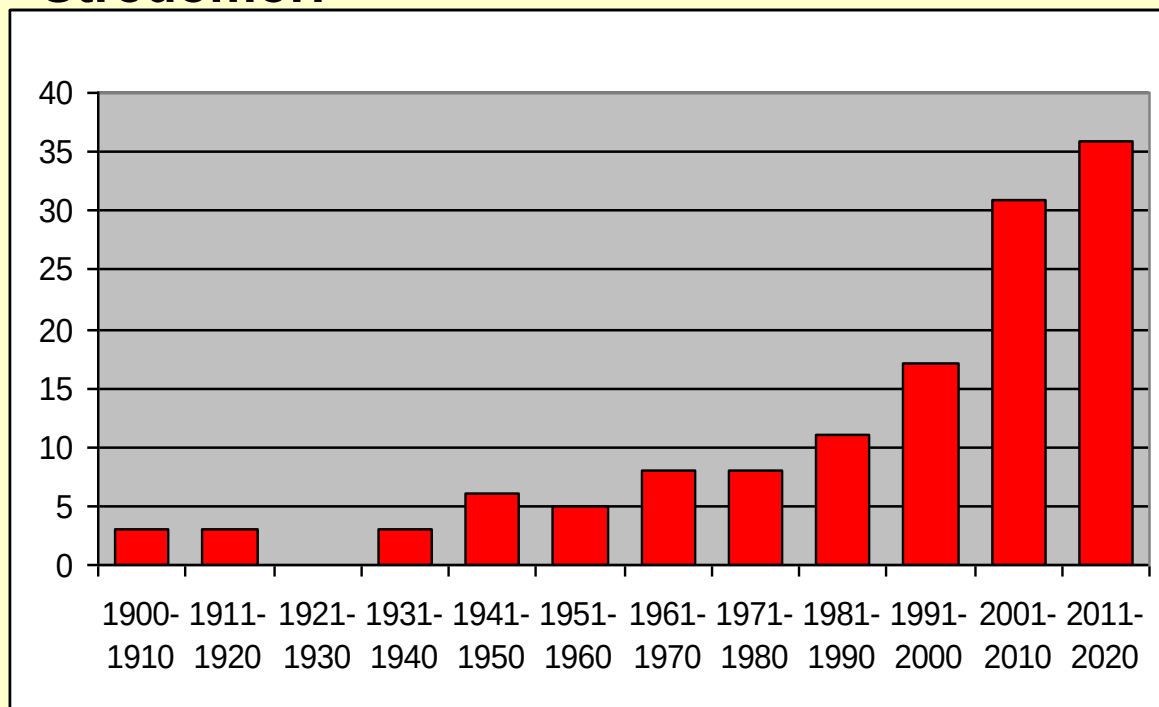


Sršen asijská

Zavlékání nových škůdců

➤ počet roste - globální obchod i klima

➤ V Evropě asi 250 invazních druhů hmyzu, nejvíce v západním Středomoří



Prognóza šíření nových nepůvodních škůdců

V porovnání se stávajícím trendem zavlékání škůdců nárůst o 5–10 % v počtu i významu.

Sít'natka dubová (*Corythucha arcuata*)

Dub (*Quercus*)

Původ: S. Amerika

Evropa (Itálie): 2000

Česko: 2020

(ÚKZÚZ)



Zavíječ zimostřázový (*Cydalima perspectalis*)

***Buxus* spp.**

Původ: V. Asie

Evropa (Německo): 2007

Česko: 2011 (J. Šumpich)



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.

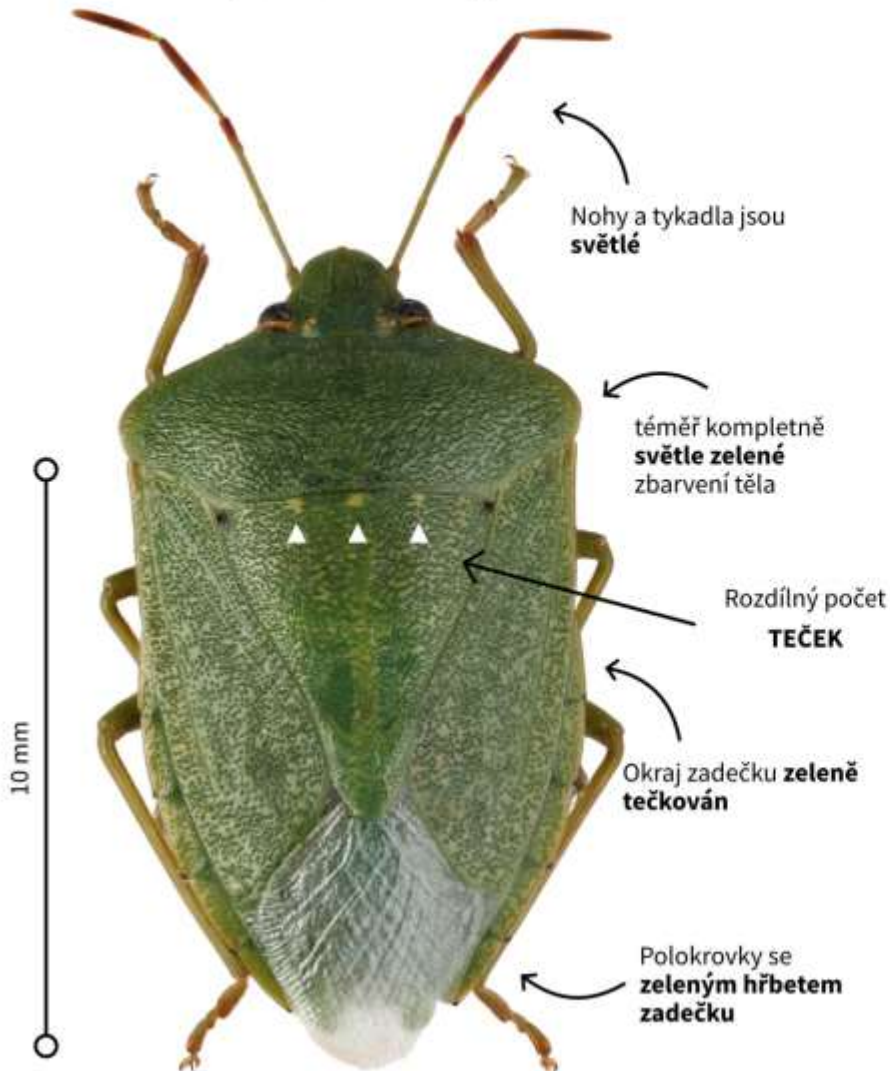
Kněžice zeleninová (polyfág - sója, slunečnice, kukuřice zelenina, rajčata, ovocné plodiny) – východní Afrika, od 2020 i v ČR (neplést s neškodnými kněžicí zelenou nebo trávozelenou – běžné)



Páchne – obrana před predátory

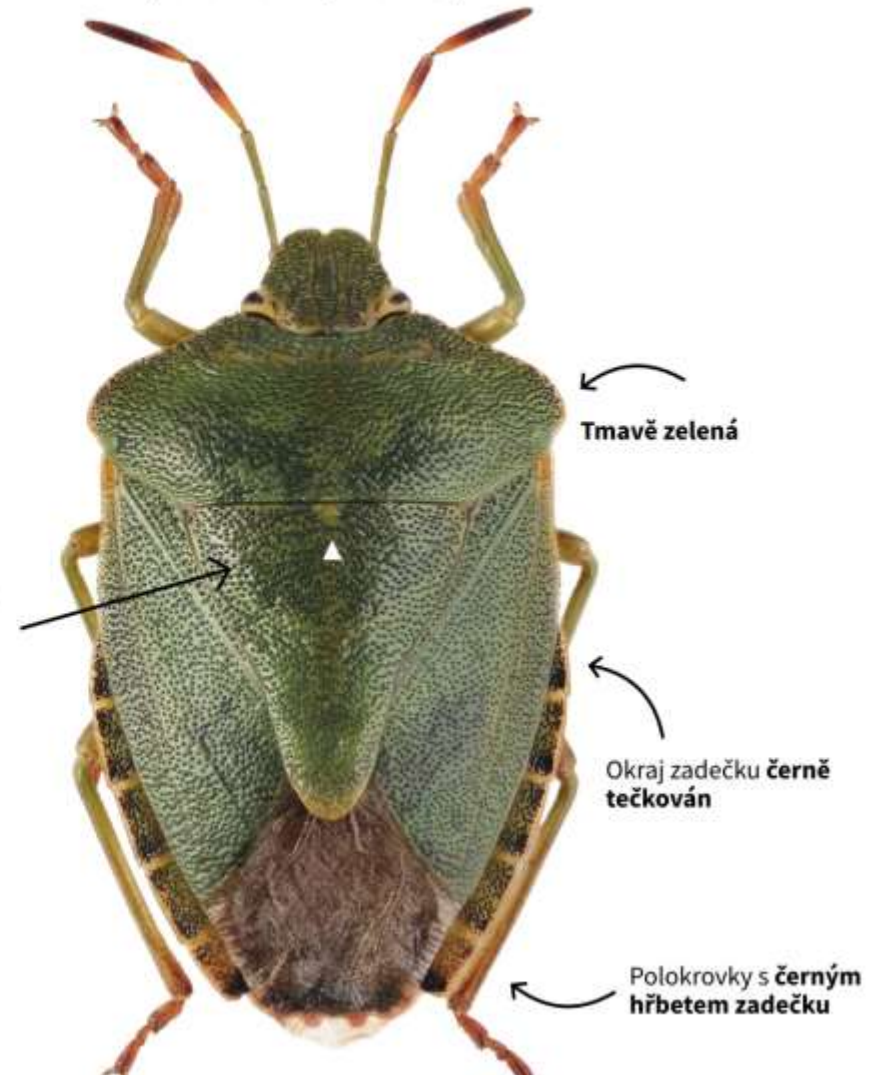
KNĚŽICE ZELENINOVÁ

(*Nezara viridula*)



KNĚŽICE TRÁVOZELENÁ

(*Palomena prasina*)



Shrnutí - 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)
- **Asynchronizace fenologie** (píd'alka podzimní)
- **Invazní druhy** (kněžice, vrtule, zlatobýl, astříčka, křídlatka, netýkavka, bázlivec k, rak mram...)

Ještě jeden příklad...

- Jako příklad působení ZK v lesnictví = rozšíření škůdce LS



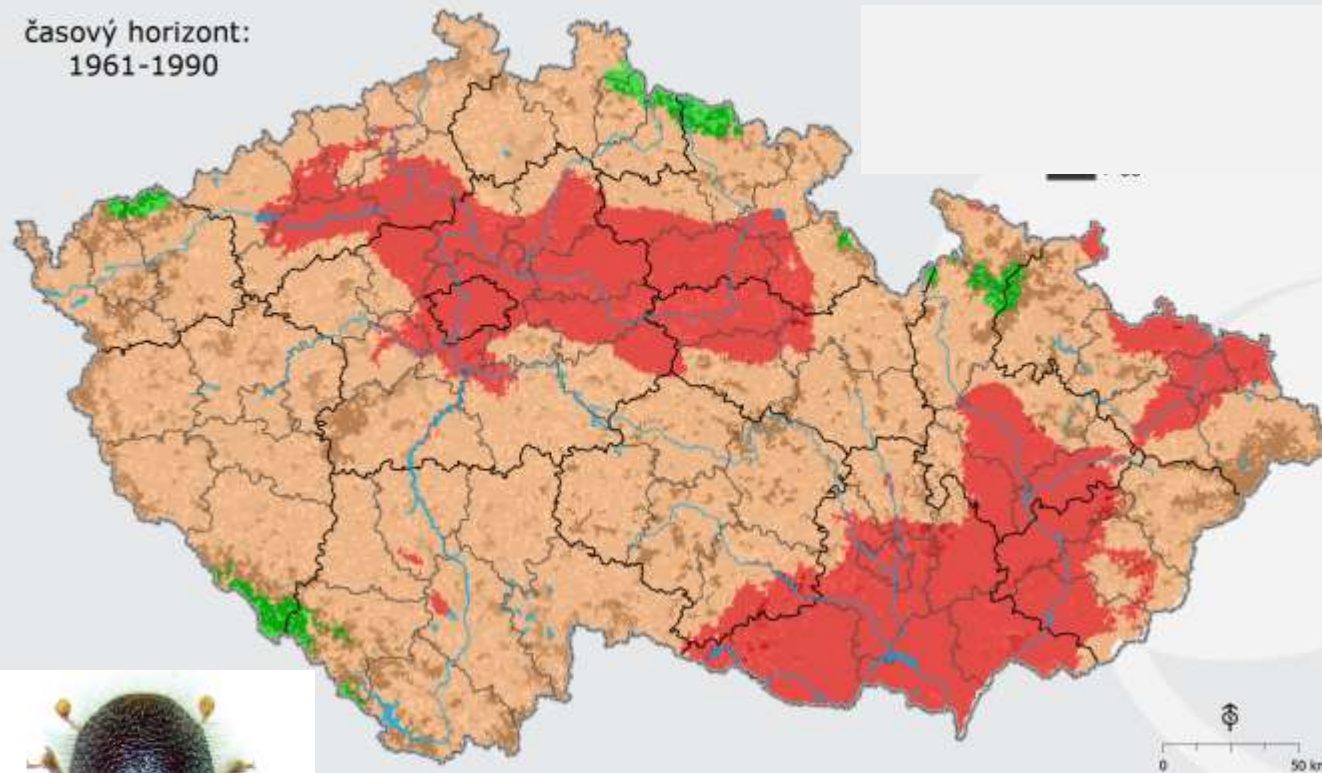
Kůrovec likviduje české lesy. Můžeme ještě
zabránit totální devastaci, nebo už je příliš
pozdě?

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

Vliv teploty na počet generací

POČET GENERACÍ LÝKOŽROUTA SMRKOVÉHO na podkladě současného rozšíření smrku

časový horizont:
1961-1990



Počet generací



1



2



3



4



Sucho a lýkožrout x lesy

rok	celková těžba	z toho nahodilá těžba	nahodilá těžba
	mil m ³	mil m ³	%
2015	16,2	8,2	50
2016	17,6	9,4	53
2017	19,4	11,7	60
2018	25,7	23,0	89
2019	32,6	31,0	95
2020	35,8	33,9	95
2021	30,3	26,3	87
2022	25, 0	19,8	79
2023	18,5	11,0	59
2024	17,8	8,0	45

28.9.2020

Novinky.cz

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

MAPA AKTIVNÍCH PŘÍPADŮ

VŠE O KOROONAVIRU

KORONAVIRUS: DOVOLENÁ, KAM A KDY?

Lesy ČR jsou v půlmiliardové ztrátě

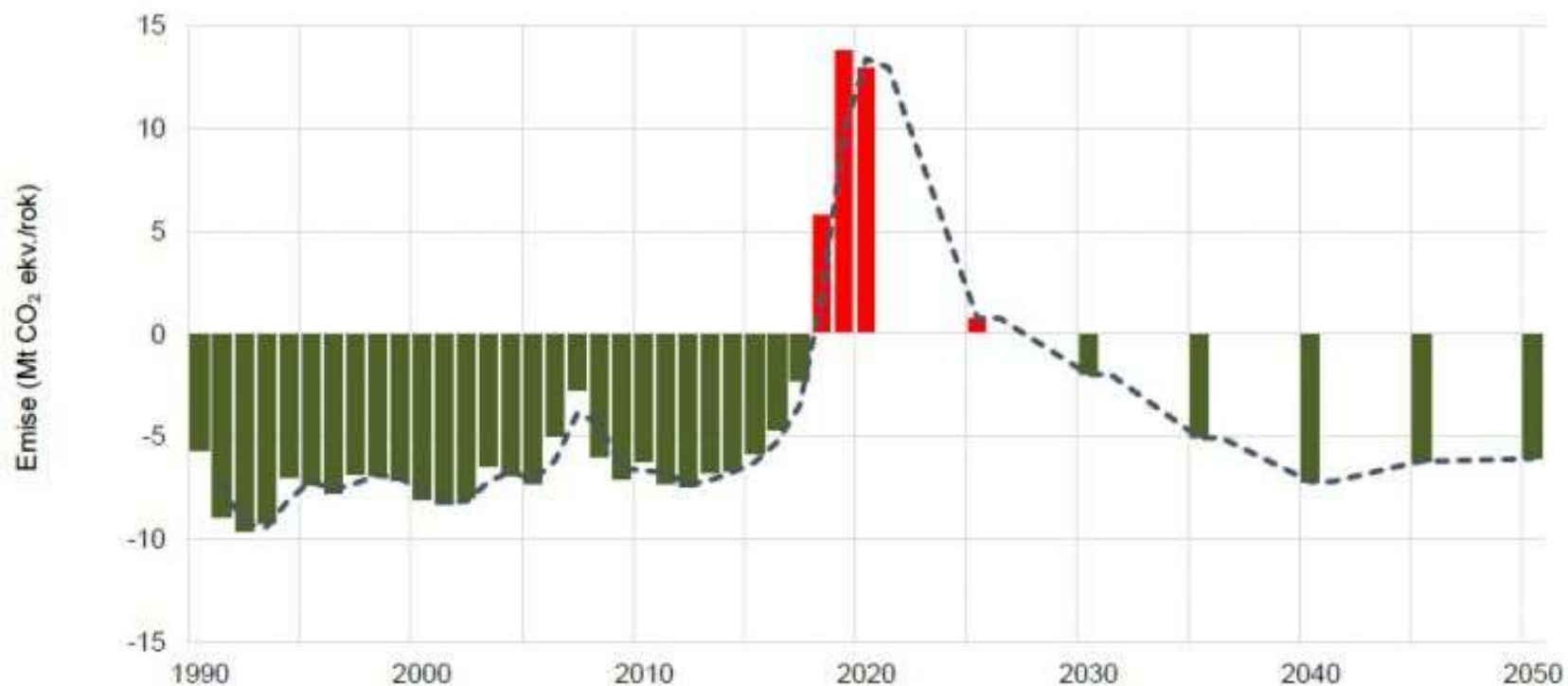
Dnes 8:43 • Aktualizováno 8:47 - ČTK



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 CO₂:





**Lenka bude 21.10. já až 4.11. po
státním svátku**

Hrozby a příležitosti

1. **Mění se pěstební (výrobní) oblasti**
2. **Škůdci**
3. **Vegetační období (fenologie)**
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.**

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

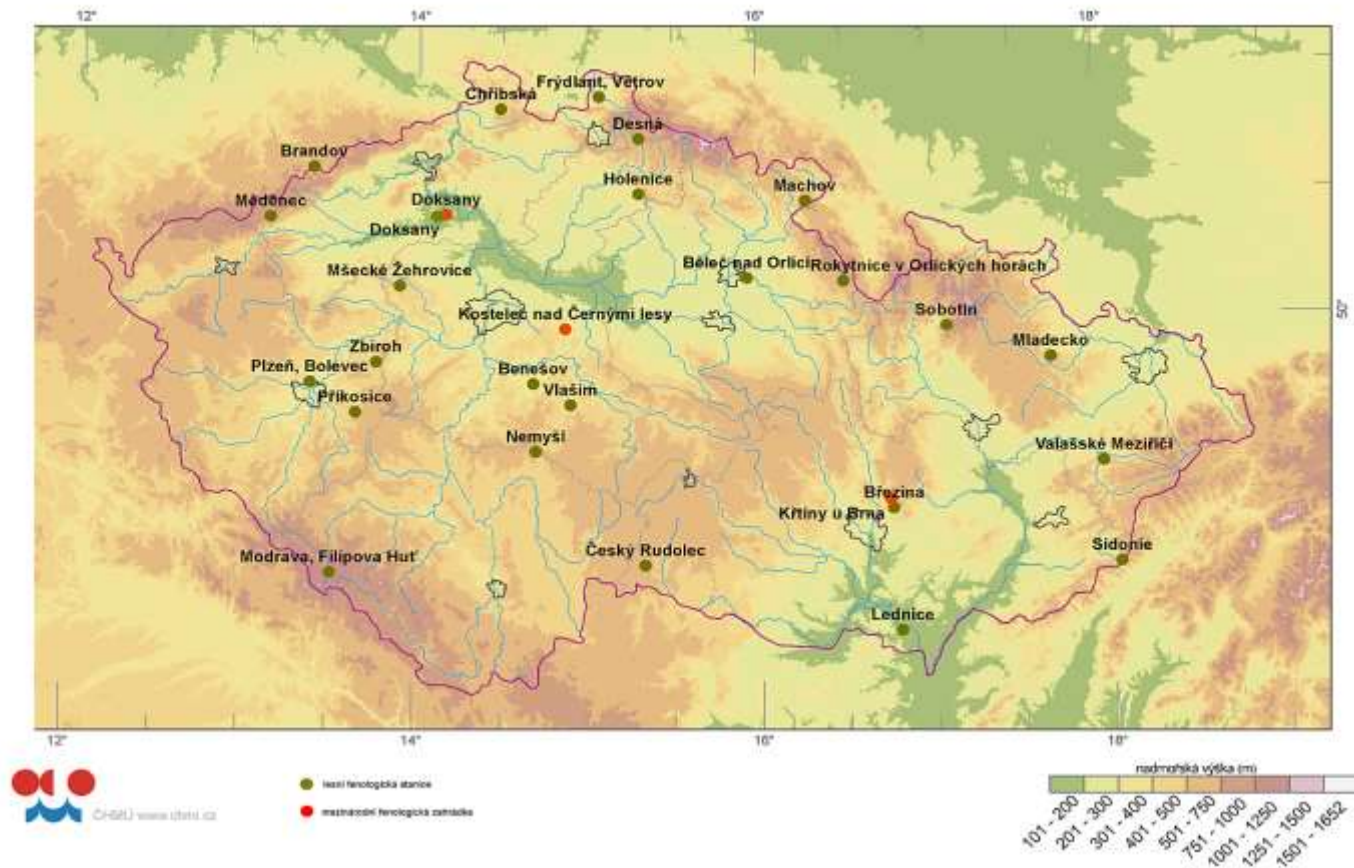
**- 1923 - 1937 – Phenologické ročenky
Československa profesora Nováka**

**- 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



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 ending, the water level is visible on the tree trunks as a light zone. Both pictures are from the Fraxini-querceta roboris unit; the left picture is from 15.2.1969, and the right picture is from 10.4.1969.

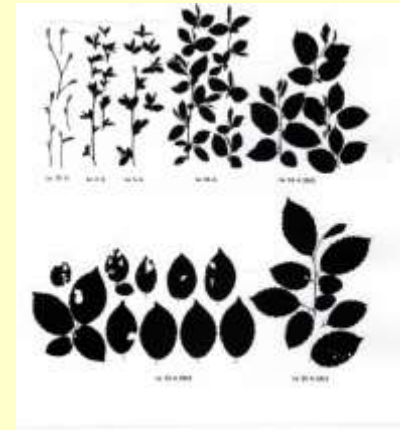


Fig. Phenological development of Common Hornbeam (*Corylus avellana*) in the year 2002 from the Lánžhot locality.

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



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

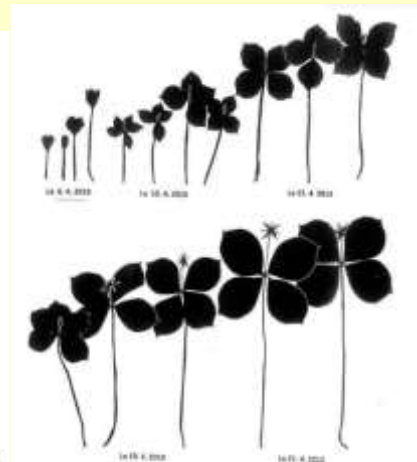
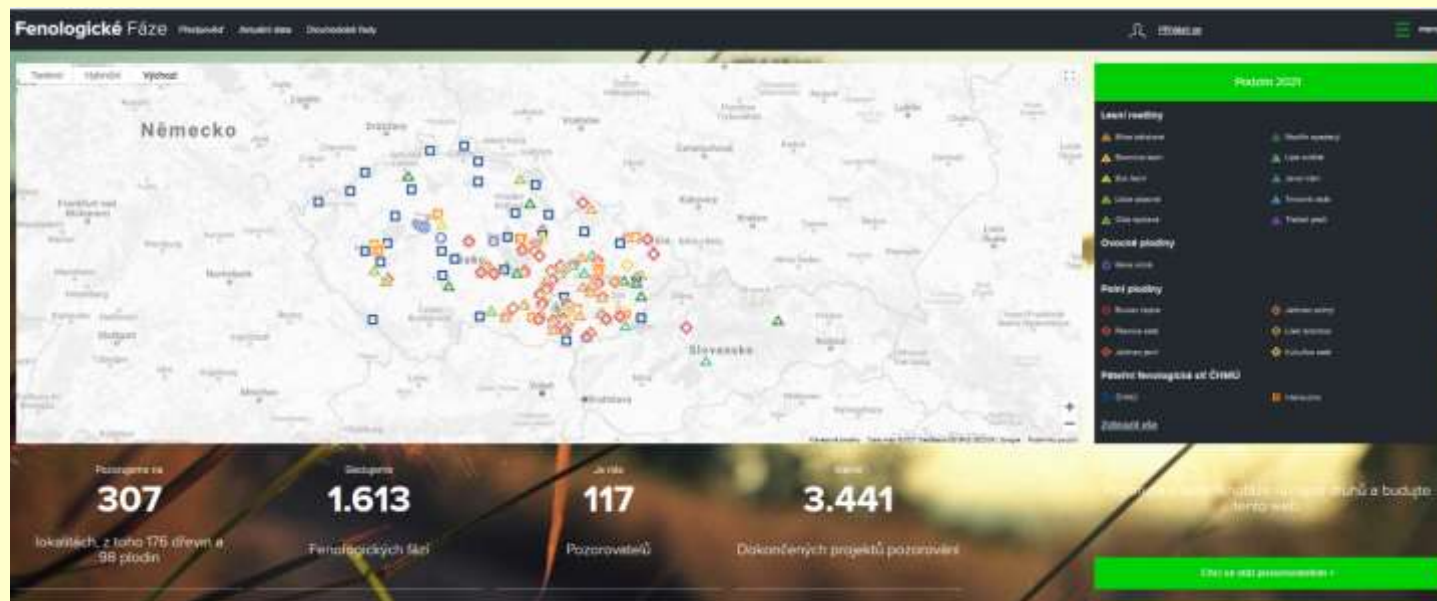


Fig. 17 Phenological development of Barb-Palis (*Pteris aquilina*) in 2003 in Lanžhot.

FENOLOGIE V ČR

www.fenofaze.cz

webový portál pro dobrovolníky, studenty a zemědělce
sledujeme celkem 17 rostlinných druhů

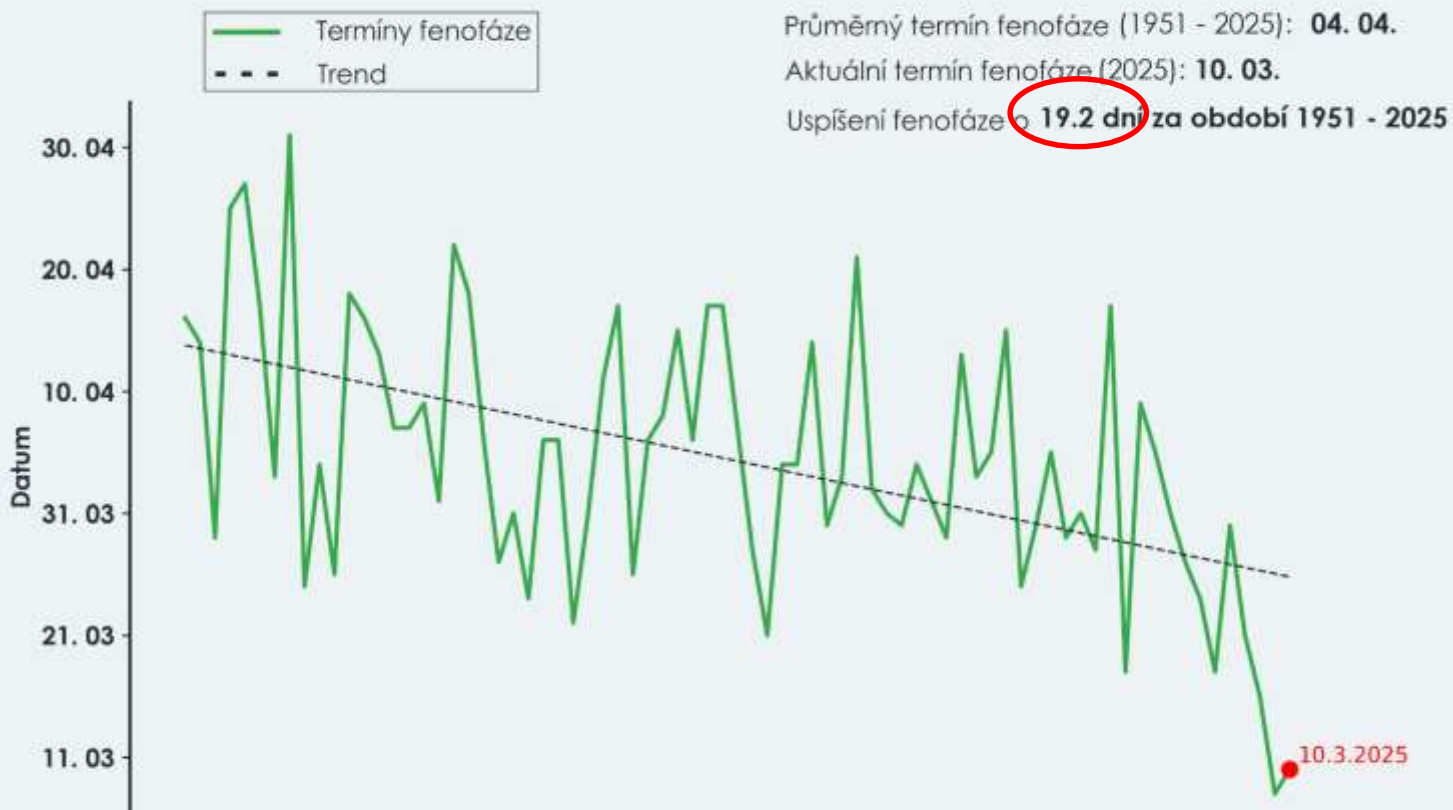




Výsledky

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

Vyrašení listových pupenů na lokalitě Lanžhot v období 1951 - 2025 pro druh habr obecný (*Carpinus betulus*)

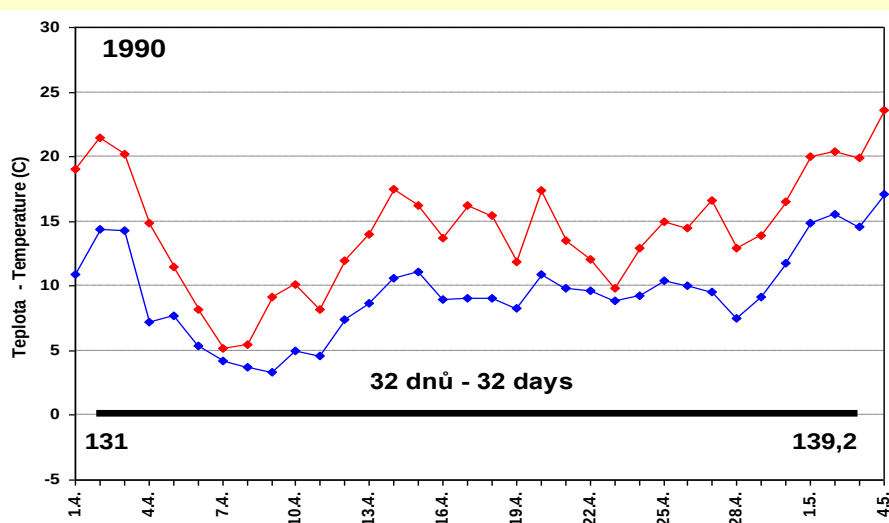
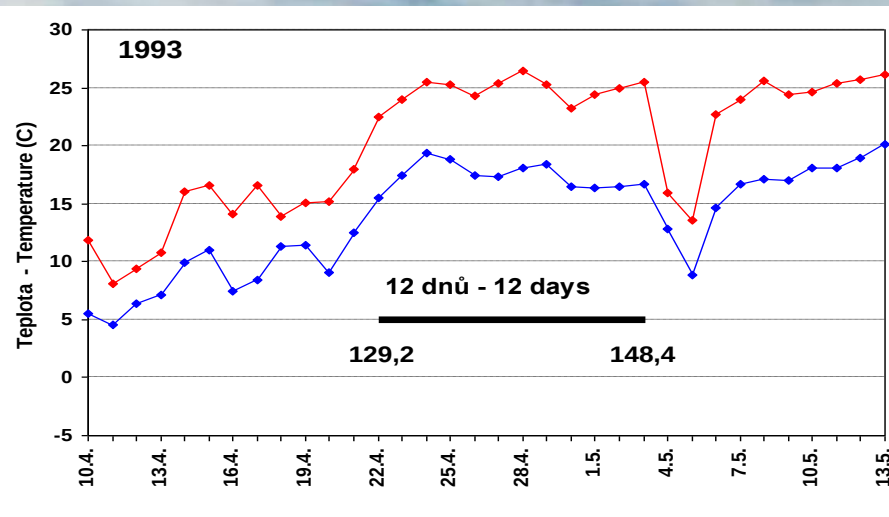


Nástup JARNÍCH fenologických fází se posouvá do dřívějšího data, v průměru o 10-14 dní od r. 1961 pro podmínky ČR. Termíny PODZIMNÍCH fenofází - změny různé. PRODLOUŽOVÁNÍ VEGETAČNÍ SEZÓNY.

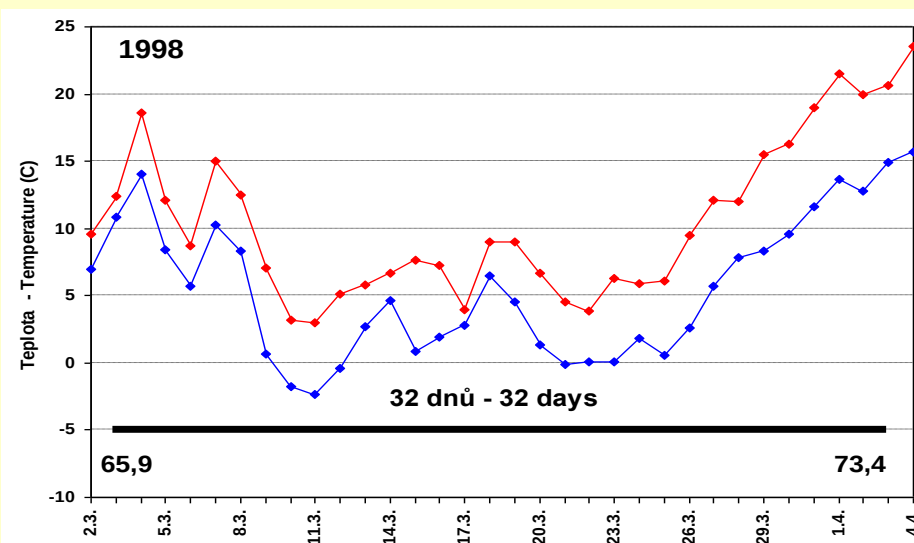
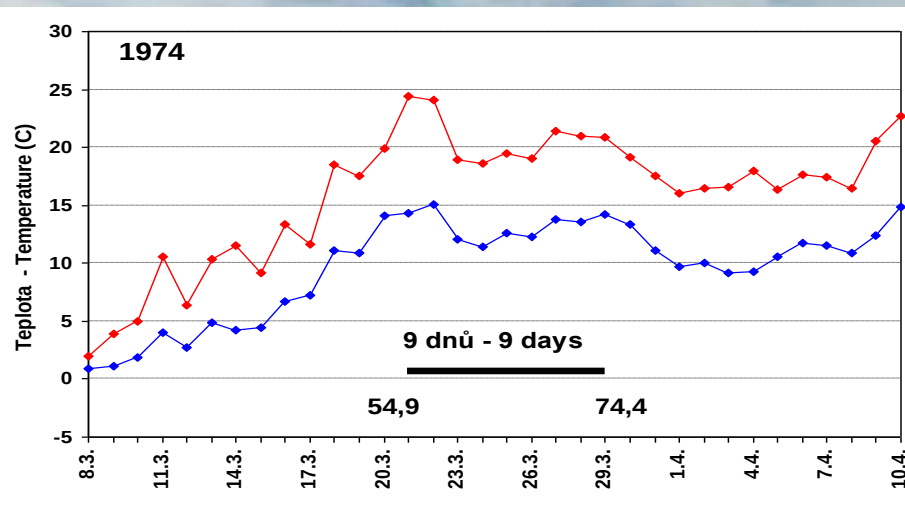


1. Délka fenologických etap

DUB LETNÍ



SASANKA PRYSKYŘNÍKOVITÁ

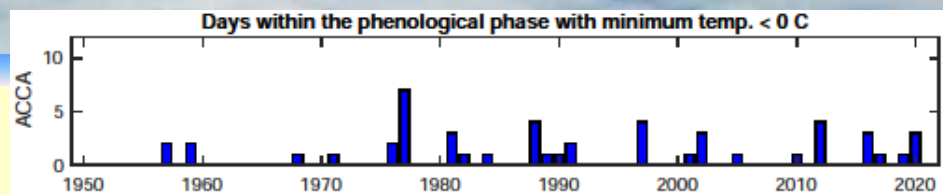


		T prům	T max	T min	S rad	Srážky	Délka dne
Dub letní	r	-0.91**	-0.89**	-0.81**	-0.57**	0.22	-0.24
Hloh obecný	r	-0.83**	-0.80**	-0.71**	-0.47**	0.03	-0.30
Česnek medvědí	r	-0.87**	-0.87**	-0.70**	-0.68**	0.24	-0.19

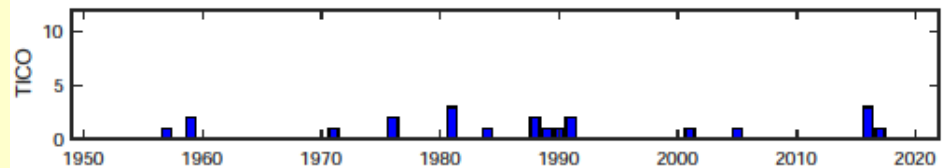
	T prům (°C)	T max (°C)
	FE dlouhá / FE krátká	FE dlouhá / FE krátká
dub letní	9,2/15,3	14,7/22,1
hloh obecný	10,4/17,0	15,3/24,5
česnek medvědí	10,5/16,9	15,5/24,0

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

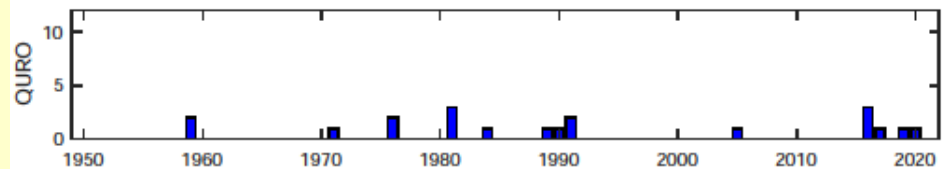
**Javor
babyka**



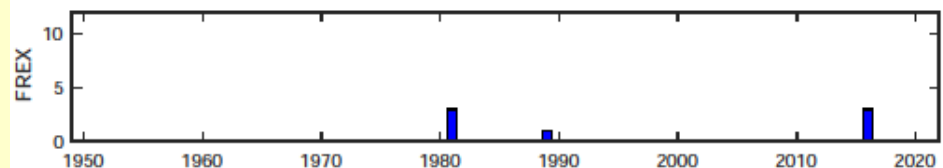
**Lípa
srdčitá**



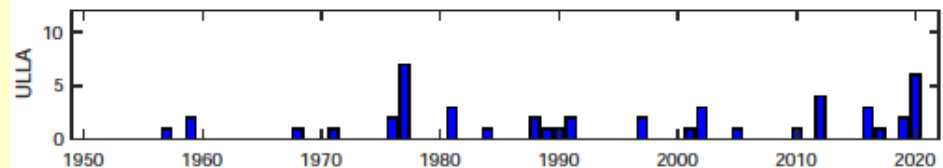
Dub letní



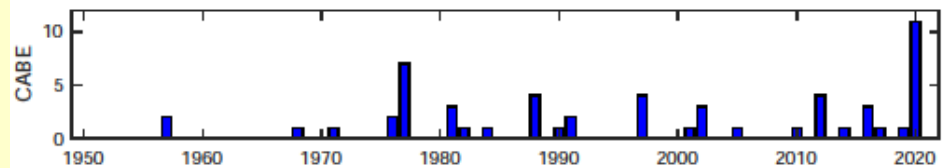
**Jasan
úzkolistý**



Jilm vaz



**Habr
obecný**



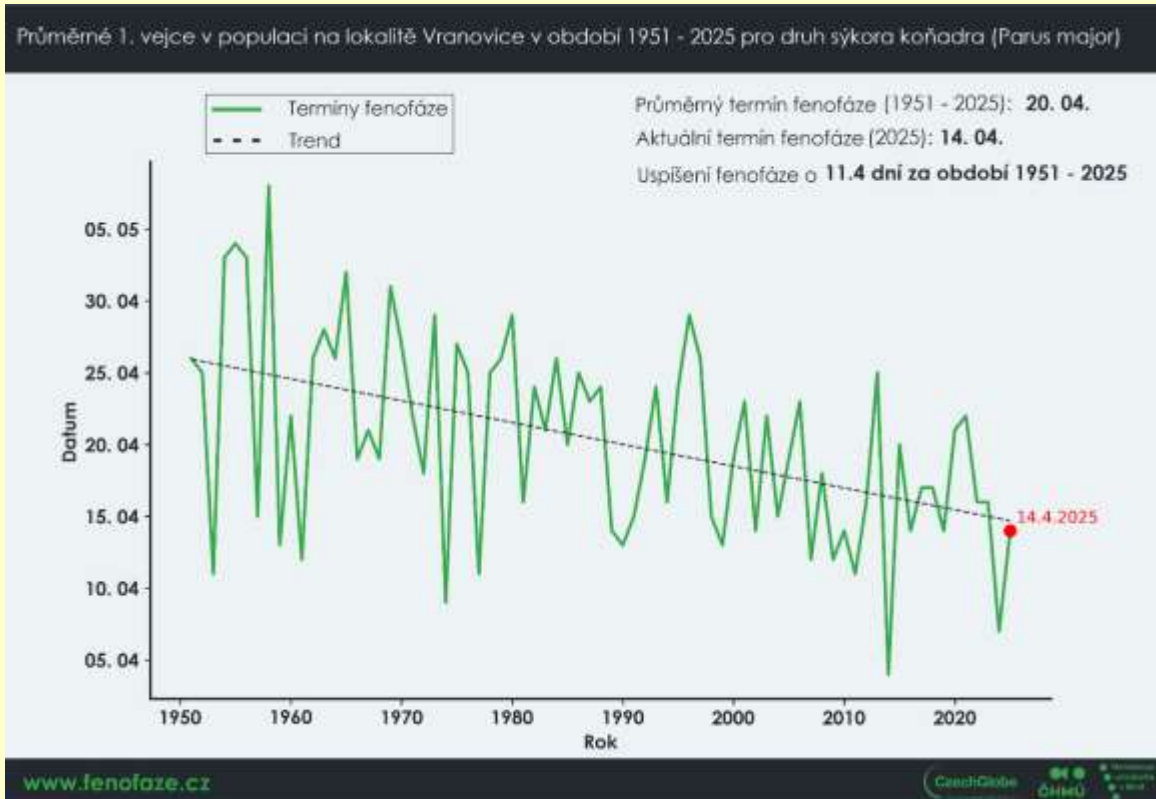


2. Reakce ptačích druhů

Sýkora koňadra, lokalita Vranovice

Termín prvního vejce v celé populaci: **10,2 dne**

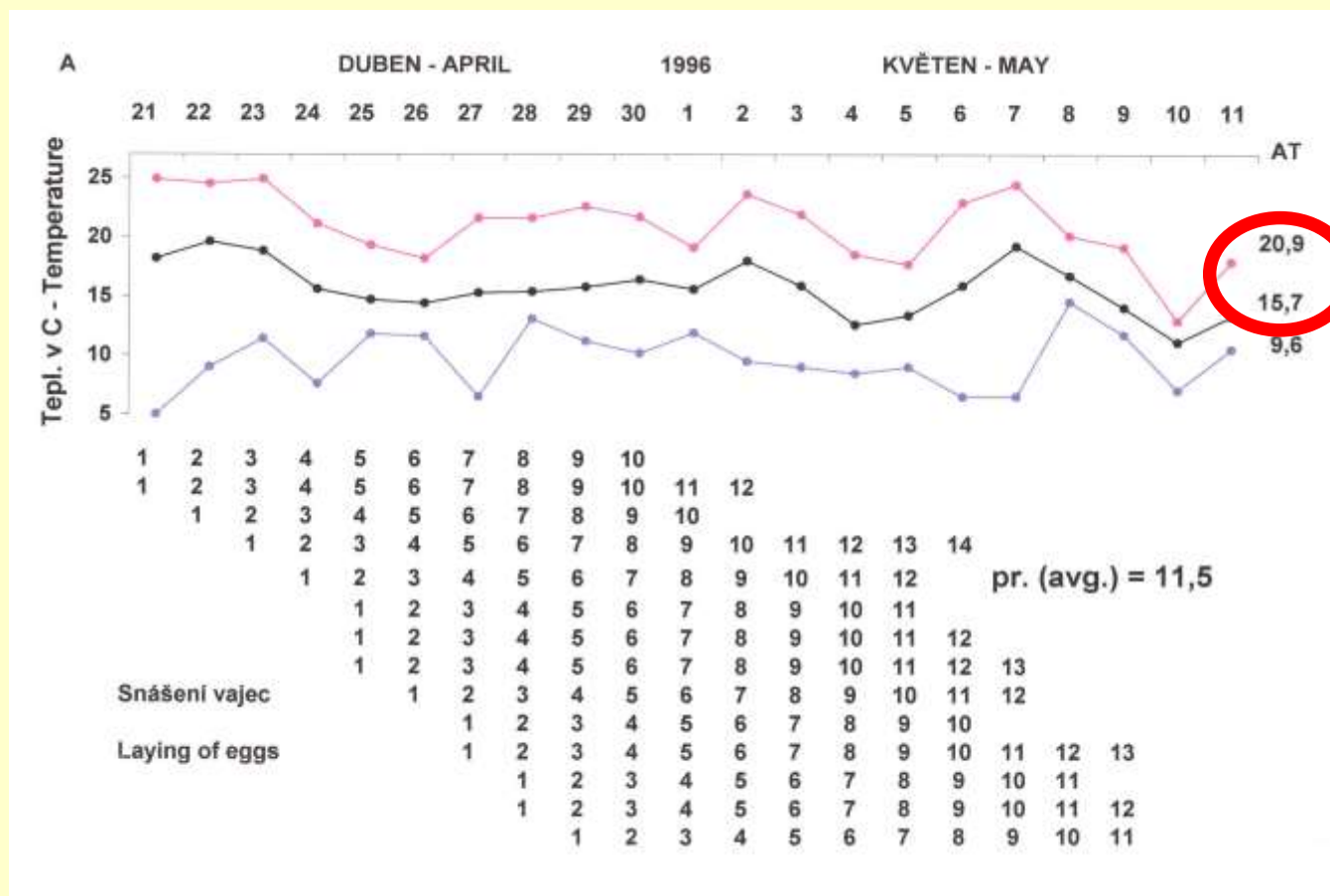
Termín průměrného prvního vejce v celé populaci: **9,5 dne**



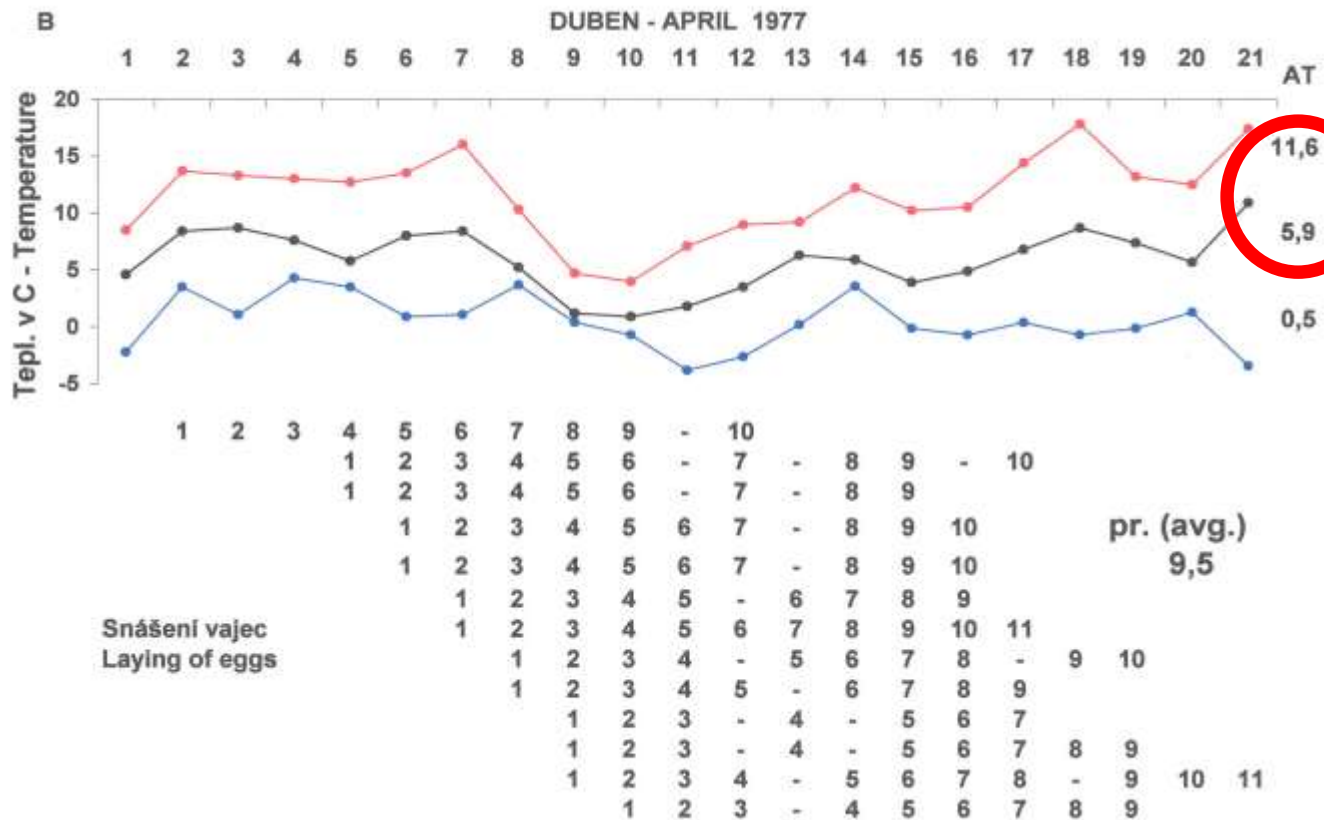
SNÁŠENÍ VAJEC U SÝKORY KOŇADRY



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

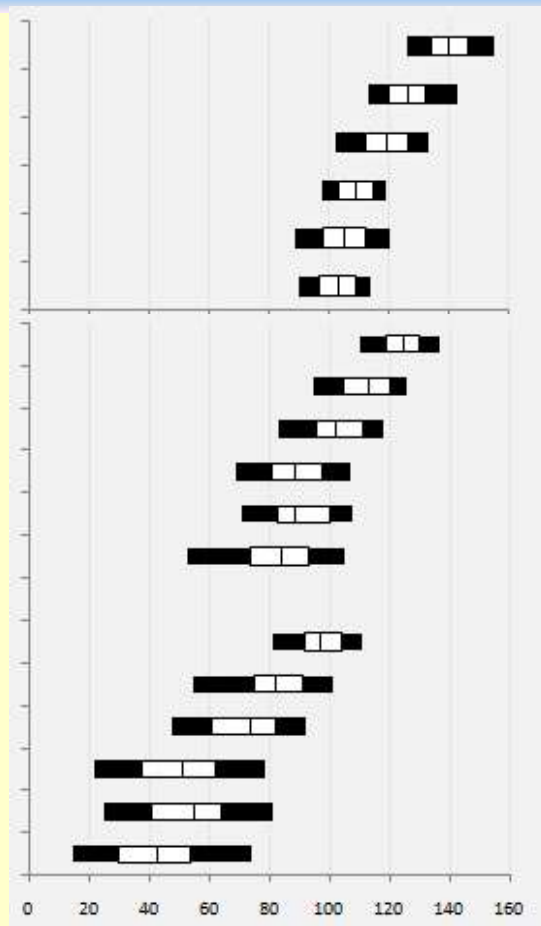
Dub – plné olistění

Housenky – konec aktivity

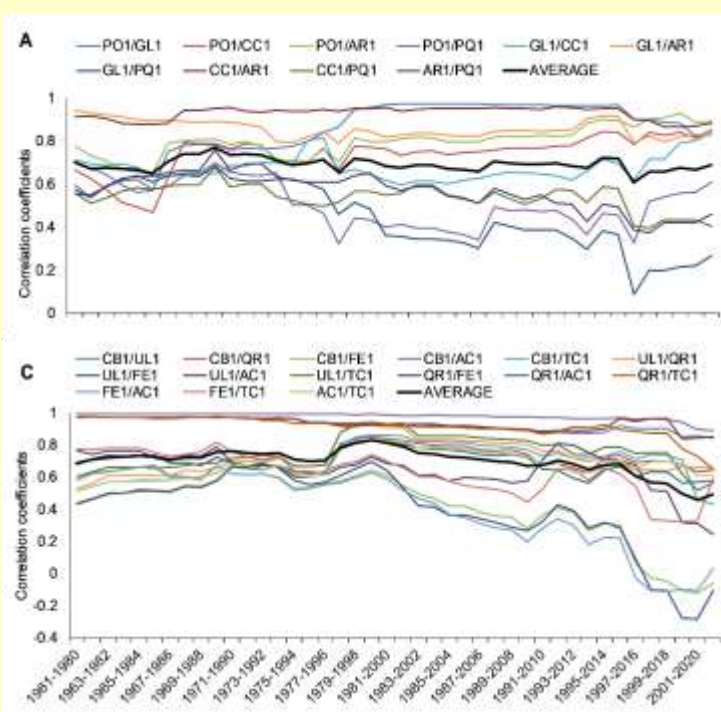


2050
ECHAM
 Housenky konec
 Dub plné
 olistění
 Housenky
 začátek
 Sýkora MLD
 Dub vyrašení
 pupenů
 Sýkora FLD

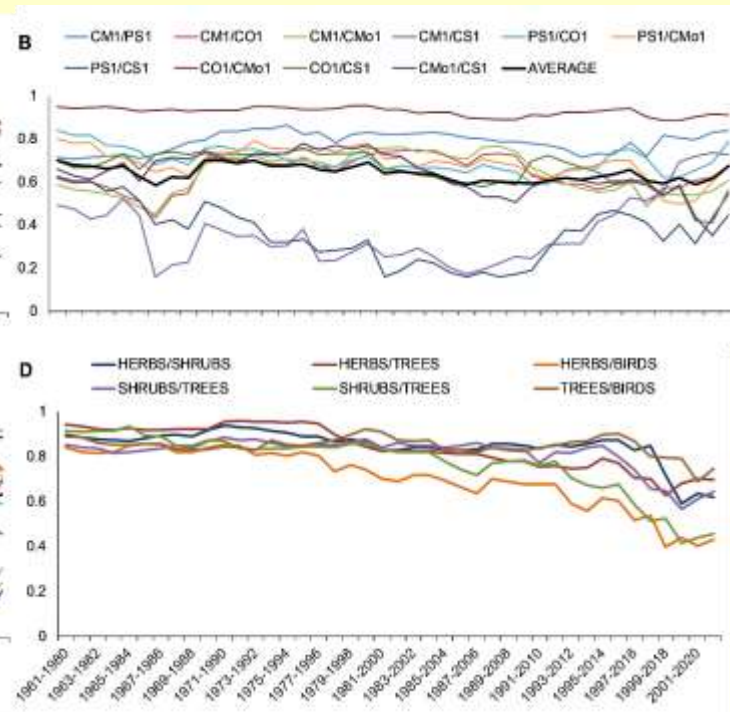
2100
ECHAM
 Housenky konec
 Dub plné
 olistění
 Housenky
 začátek
 Sýkora MLD
 Dub vyrašení
 pupenů
 Sýkora FLD



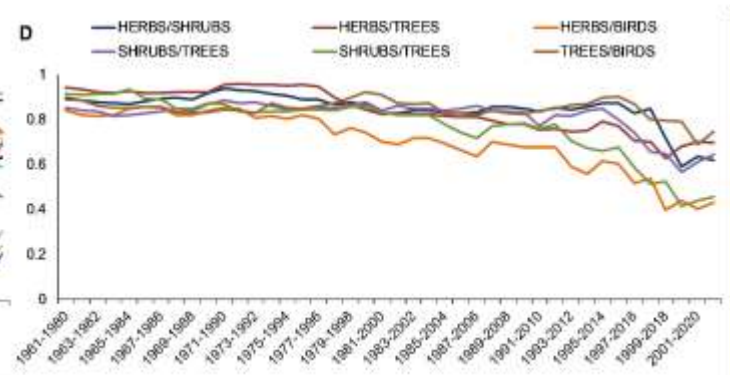
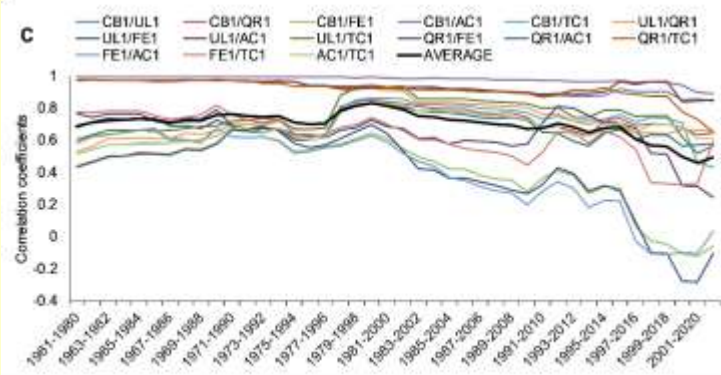
BYLINY



KEŘE



STROMY



**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)

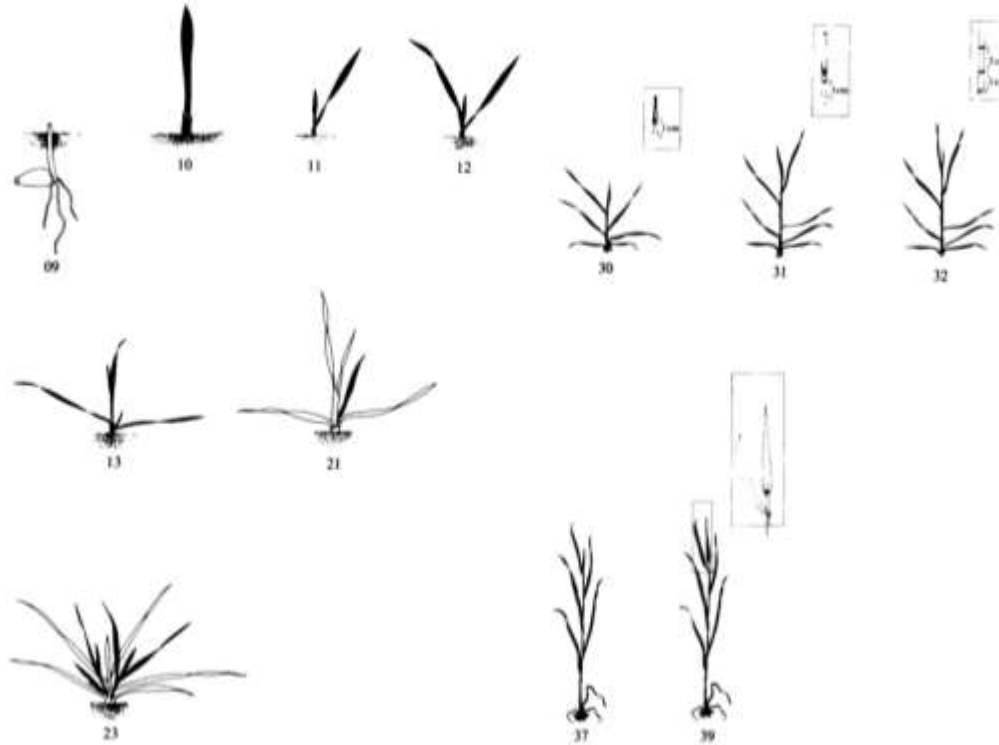
- 00 – 09 rašení, otevírání pupenů,
- 10 – 19 rozvoj listů na hlavním výhonku,
- 21 – 29 tvorba vedlejších výhonků, odnožování,
- 31 – 39 prodlužování stonků,
- 41 – 49 rozvoj úrody schopných vegetativních částí rostlin,
naduření pochvy posledního listu na hlavním výhonku,
- 51 – 59 butonizace, metání, 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)**

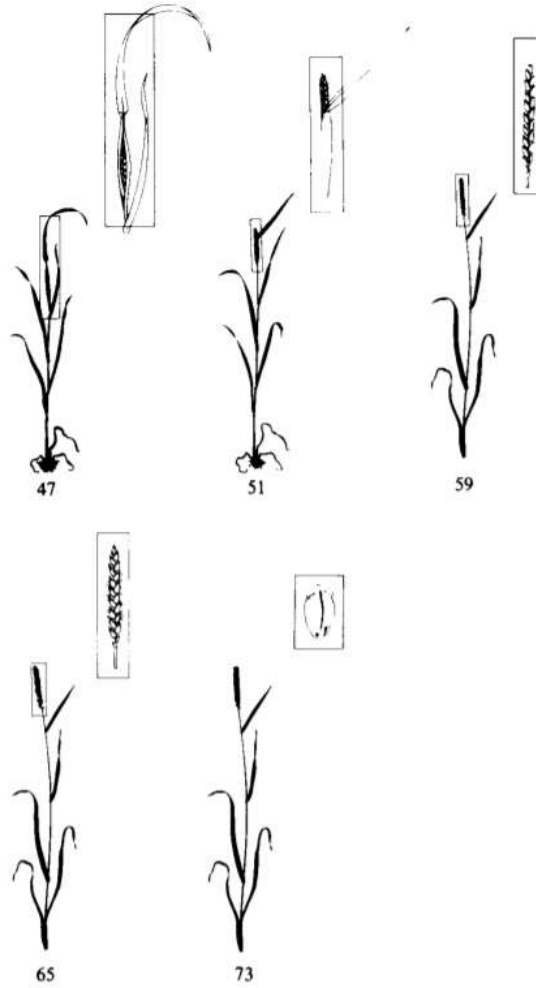
Růstová fáze	Mezinárodní značení BBCH	Etapa organogeneze vzrostlého vrcholu	
		načíná pšenice	jáří ječmen
Klíčení : Suchá obilka Nabobtnalá obilka Výražení primárního kořínku Objevení koleoptile na obilce	0 00 01 05 07		
Vzcházení: Objevení koleoptile nad povrchem půdy)	09	I.	I.
Růst listů : Fáze 1. 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. II.
Odmnožování: Neodmnožená rostlina, odnož uvnitř pochvy listu Zač. odmnožování, 1. viditelná odnož Plné 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 stéžba a odnože se vyplňují 1. kolénko 1 cm nad odmožovací uzlem 2. kolénko je patrné (3 cm nad kol. 1.) 3. - 6. kolénko je patrné Objevení posledního listu (stečený) Objevení jazyčku posledního listu	3 30 31 32 33 - 36 37 39	IV. V.a V.b - VI. VI. - VII. VII.	IV. - V.a V.b - VI. VI. - VII. VII.
Naduřování listové pochvy : Začátek naduřování pochvy horního listu Naduřelá pochva	4 41 45 47	VII.	VII.

Prasklá pochva: Viditelné usíní vyčnívající z pochvy	49		
Metání : Začátek metání, první klásek viditelný 90% klasu vymetáno 90% klasu vymetáno 70% klasu vymetáno Celý klas vymetán	5 51 53 55 57 59	VIII.	VIII. IX.
Kvetení: Začátek kvetení, první prašníky viditelné Plné kvetení, 90% prašníků Konec kvetení, většina klásků odkvetlá, ojediněle visí suché prašníky z klasu	6 61 65 69	IX. IX.	
Tvorba obilky : Mléčná zralost Tvorba obilky, první obilky dosáhly poloviny velikosti, obsah je vodnatý Raná mléčná zralost Středně mléčná zralost, obilky mají konečnou velikost, stále zelené Pozdní mléčná zralost	7 71 73 75 77	X. XI.	X. XI.
Zrání: Vosková zralost Raná vosková zralost Vosková zralost - obsah obilky je měkký, ale mezi prsty se hneje, je tvrdý Žitá zralost - obsah obilky pevný, při vypu nehtem se roolí ryhu Plná zralost, obilka tvrdá,	8 81 85 87 89		
Sušiti: Mrtvá zralost Přezrálost Dormance obilky Životaschopné obilky klíčí z 90% Žitá dormance obilky Vznik druhého období dormance obilky Žitá druhá dormance obilky	9 91 92 94 95 96 97 98	XII.	XII.

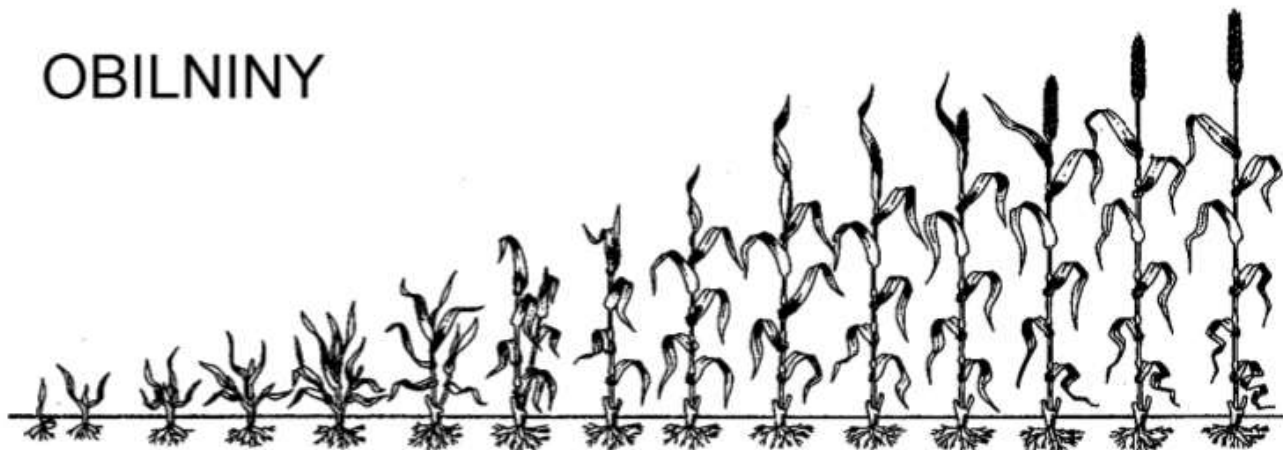
Cereals



Cereals



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 přívpravku

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

Plodina	Účel použití	Termín aplikace	Od	Do	Číslo směsi	Počet aplikací za sezónu	Poznámka
						Pozemní	Letecký
Bob	omezení ztrát a při sklizni	BECH BO-BO týdny před		11		200-500 l	70-90 l
Heřech	omezení ztrát a při sklizni	BECH BO-BO týdny před		11		200-500 l	70-90 l
Jošna jarní	ochrana zrna jeho kvalitativních ukazatelů	od BECH BO-BO týdny před		11		200-500 l	70-90 l
Jošna zimní	ochrana zrna jeho kvalitativních ukazatelů	od BECH BO-BO týdny před		11		200-500 l	70-90 l

[illegible]

Výsledky
POLNÍ PLODINY

Řepka ozimá, rok 2023, fenofaze.cz +

Aktuální fenologické fáze řepky ozimé dle pozorování zpravodajů portálu Intersucho



Vydáno k: 17. 09. 2023

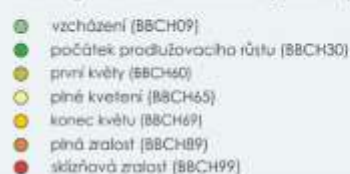
Obsáhláno: 10 katastrů

www.intersucho.cz | www.fenofaze.cz

Průměrná fenologická fáze dle okresů



Fenologické fáze na základě jednotlivých pozorování

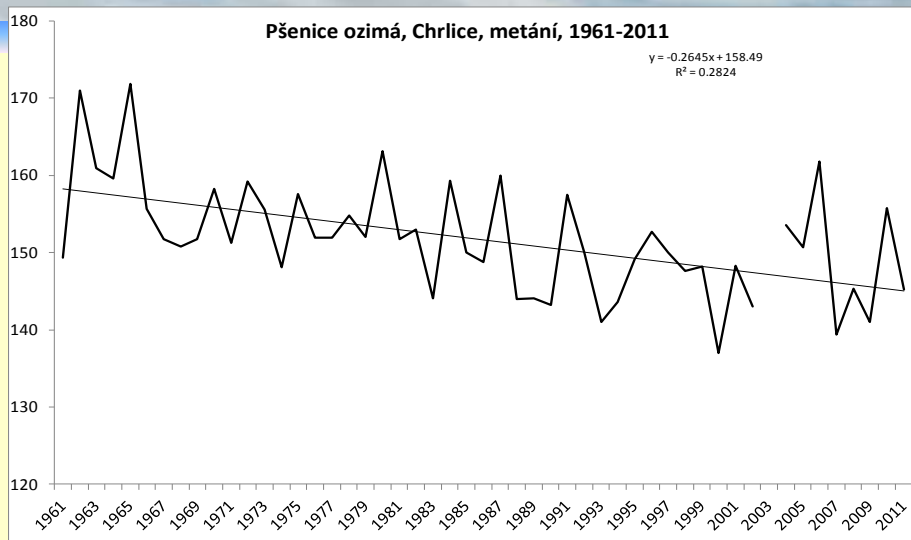


1 : 2 500 000

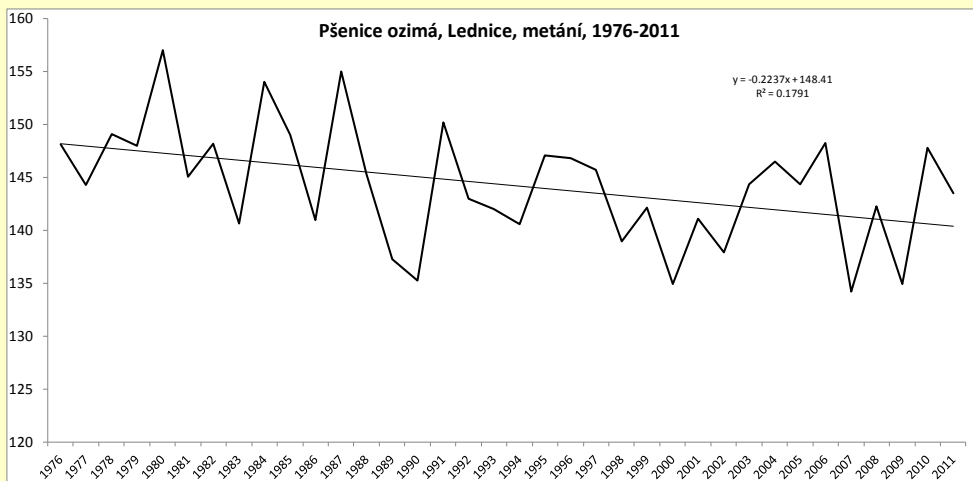
CzechGlobe



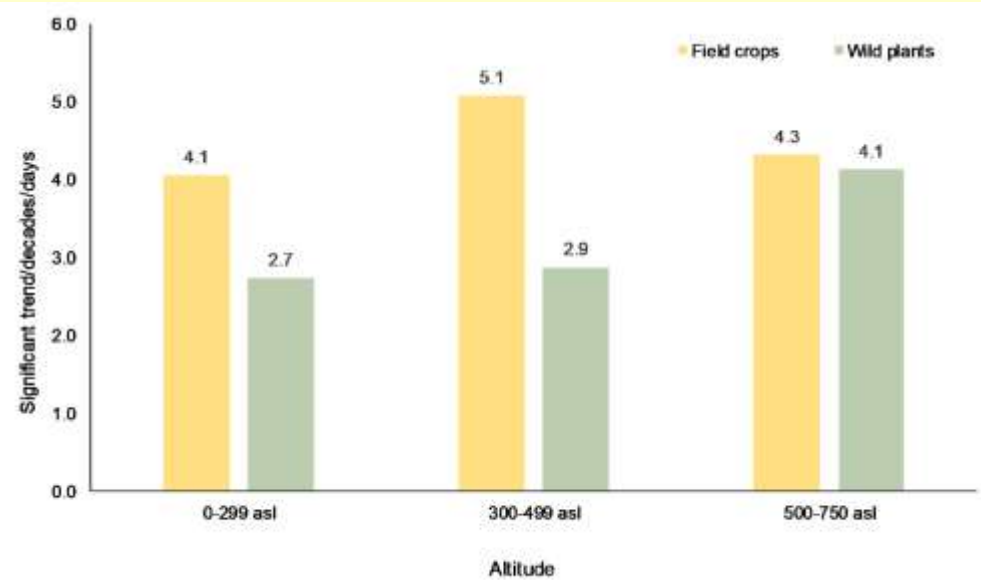
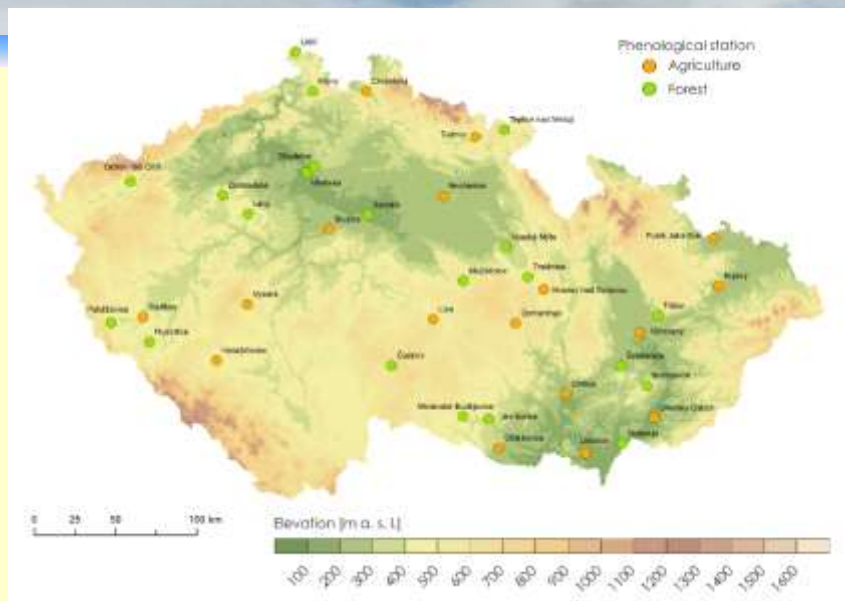
AGROINFORMACE
Česká republika



**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

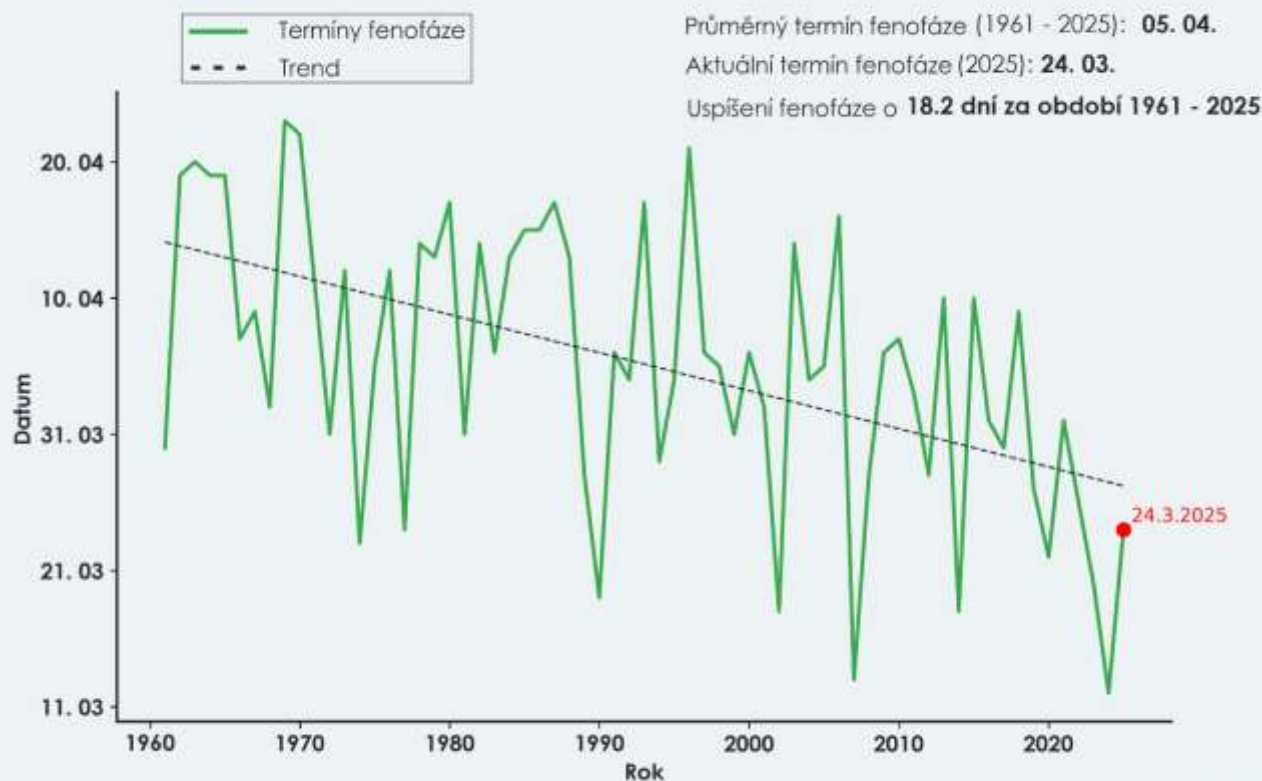
Plodina	Lokalita	Fenofáze	Posun za rok	Posun za celé období
Pšenice	Doksany	mléčná zralost	-0,2	-4,1
		naduření listové pochvy	0,1	1,2
		setí	0,2	5,0
		sklizeň	0,3	18,0
		vzcházení	0,3	6,4
	Kuchařovice	mléčná zralost	-0,1	-1,8
		naduření listové pochvy	-0,1	-2,3
		setí	0,0	-1,0
		sklizeň	-0,1	-1,5
		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- 2023,

fenofaze.cz

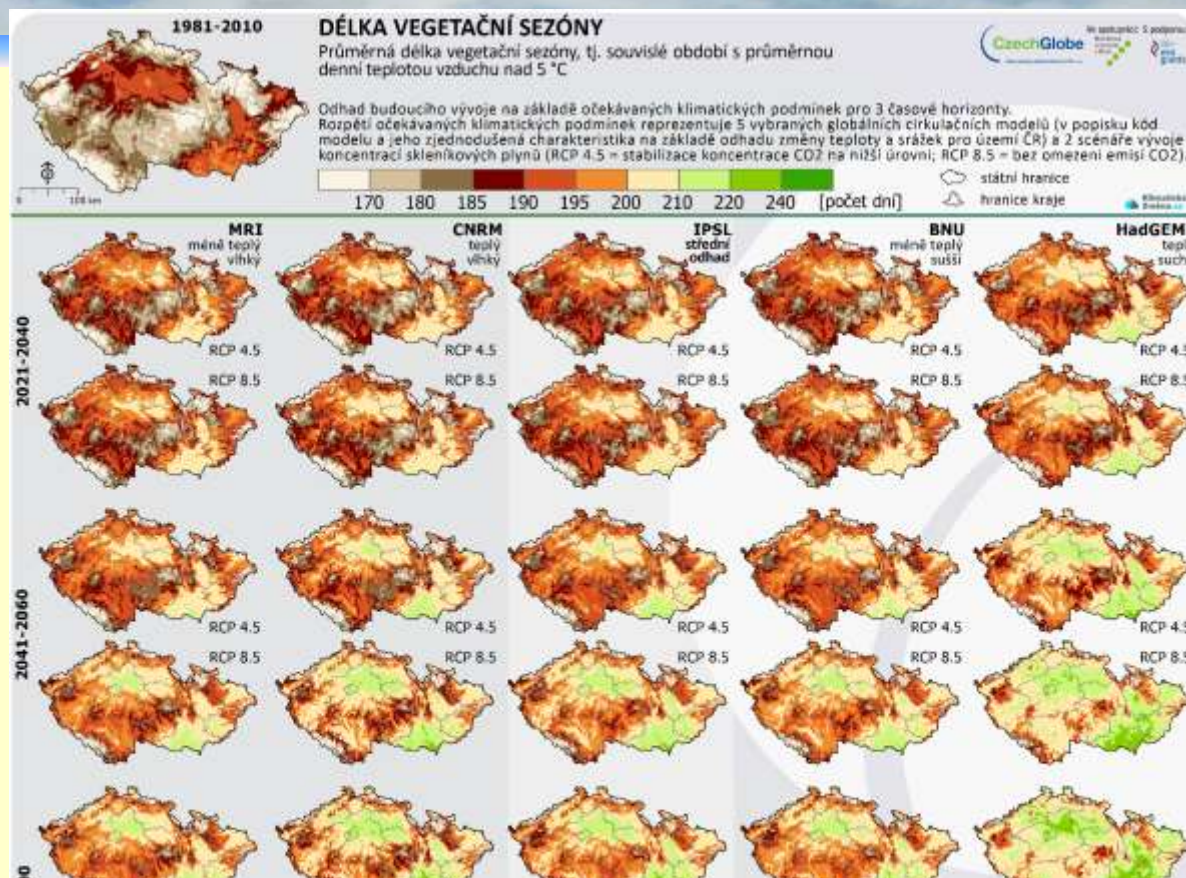
První květy na lokalitě Lednice v období 1961 - 2025 pro druh meruňka obecná (*Prunus armeniaca*)





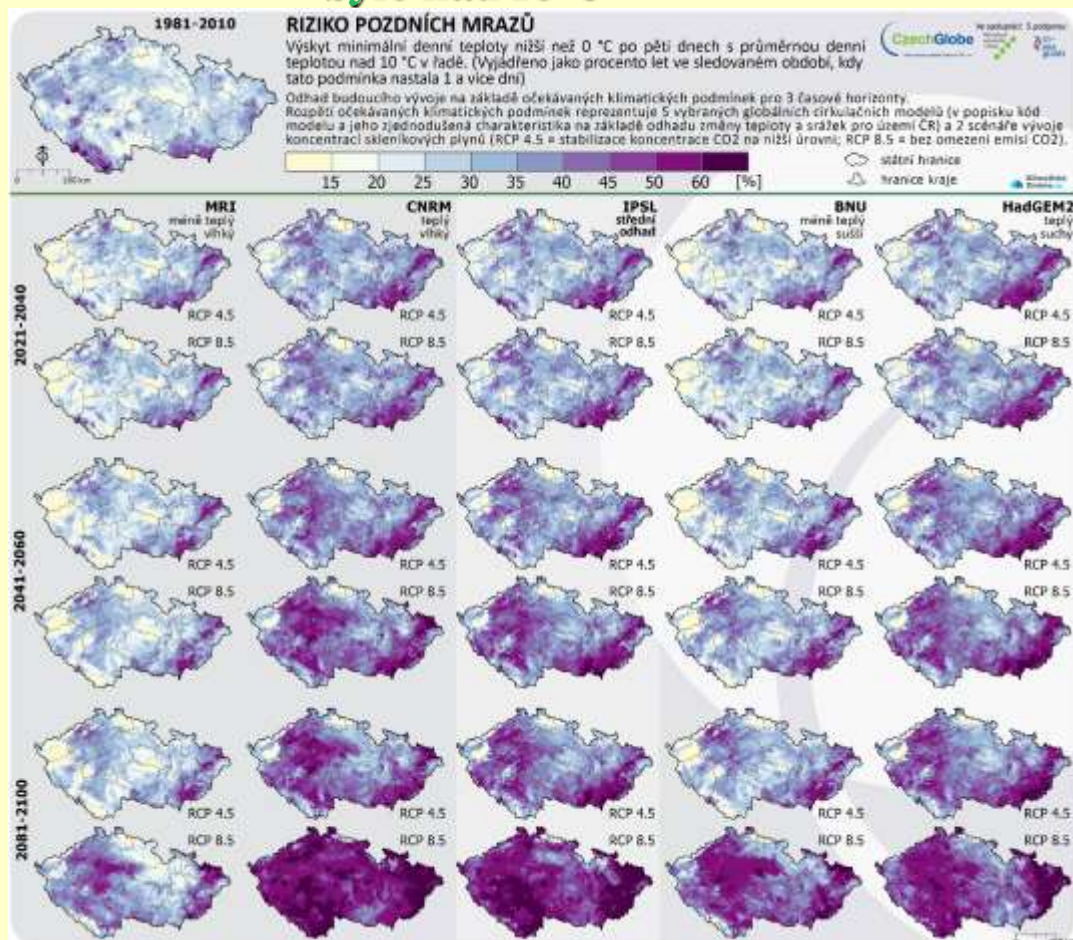
FENOLOGIE VERSUS TEPLOTA

DOPADY

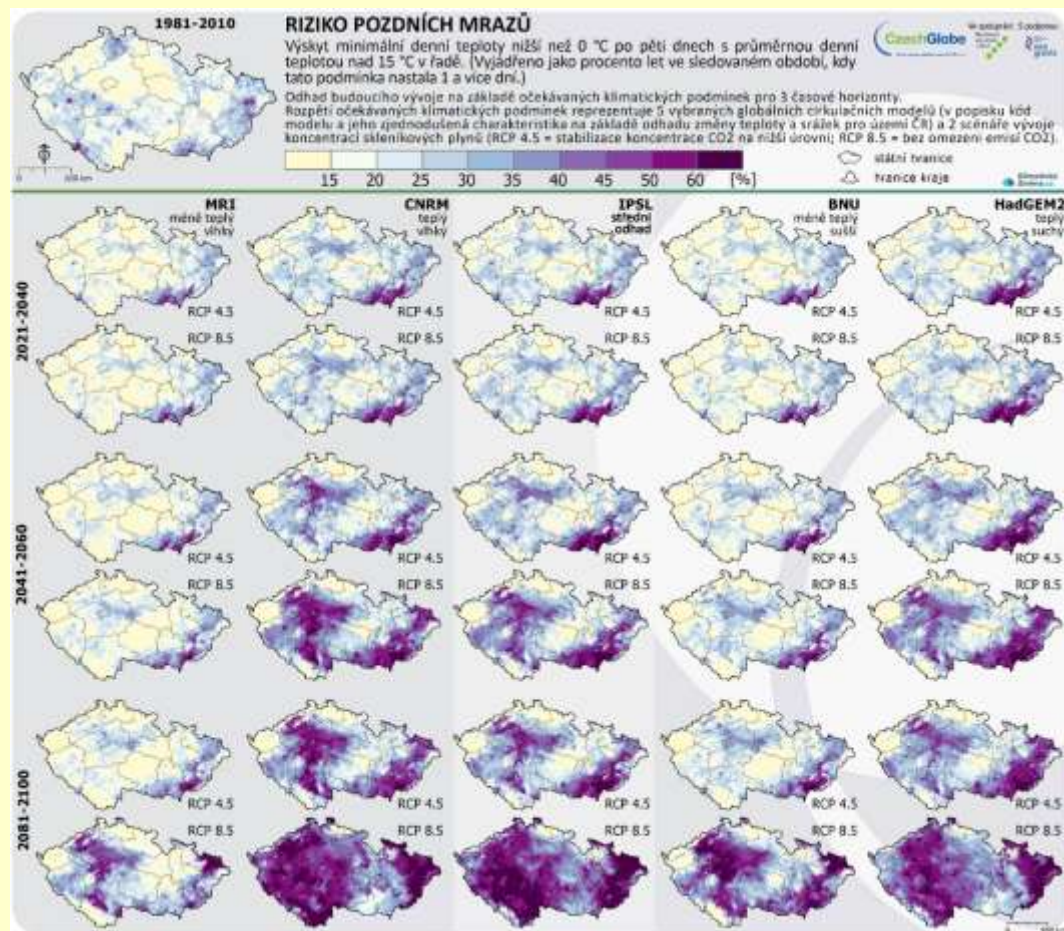


www.klimatickazmena.cz – aktuální a OČEKÁVANÝ budoucí vývoj řady ukazatelů pro klima, zemědělství, lesnictví a další.
DĚLKA VEGETAČNÍ SEZÓNÝ - PRODLUŽOVÁNÍ

Pozdní mrazy — teplota klesla pod 0°C, při tom už bylo nad 10°C

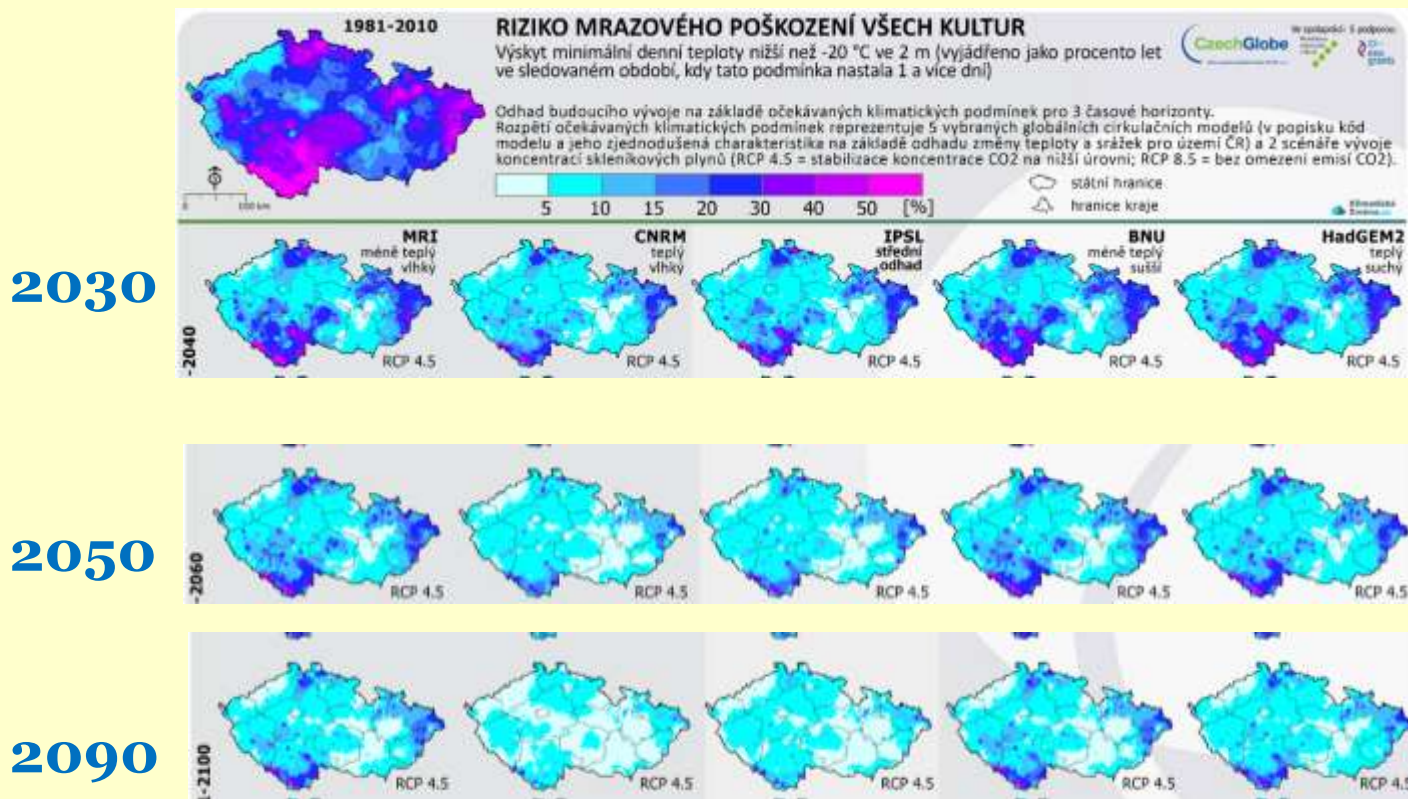


Významné mrazy - teplota klesla pod 0°C, přitom už bylo nad 15°C



Riziko zimních mrazů (pod -20°C)

Snižuje se, ale pořád dost aby tu nebyly citlivé (např. subtropické) druhy



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



2018

2012

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

© 20. srpna 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

© 18. srpna 2018 10:34



Nízké ranní teploty v posledních dnech netrápí jen lidi při cestě do práce. Ranní mrazíky poškodily na jihu Moravy více než pětinu všech vinic. Škody zatím nejsou vyčíslené, podle výkonného ředitele Svazu vinařů Martina Půčky to bude mít vliv na letošní úrodu.



2014

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

© 10. srpna 2014 15:04



Zemědělcům a zahrádkářům v Plzeňském kraji trápí extrémní počasí. Kroupy, sucha nebo jarní mrazíky se objevují rok od roku častěji. Někdy letos dopadli ovočkáři, úroda bude poloviční nebo i nižší. Kvůli totiž spálily jarní mrazíky. Katastrofické zejména, že bude kvůli suchu špatně odbě, se ale nenasplnilo.



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 >](#)

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)

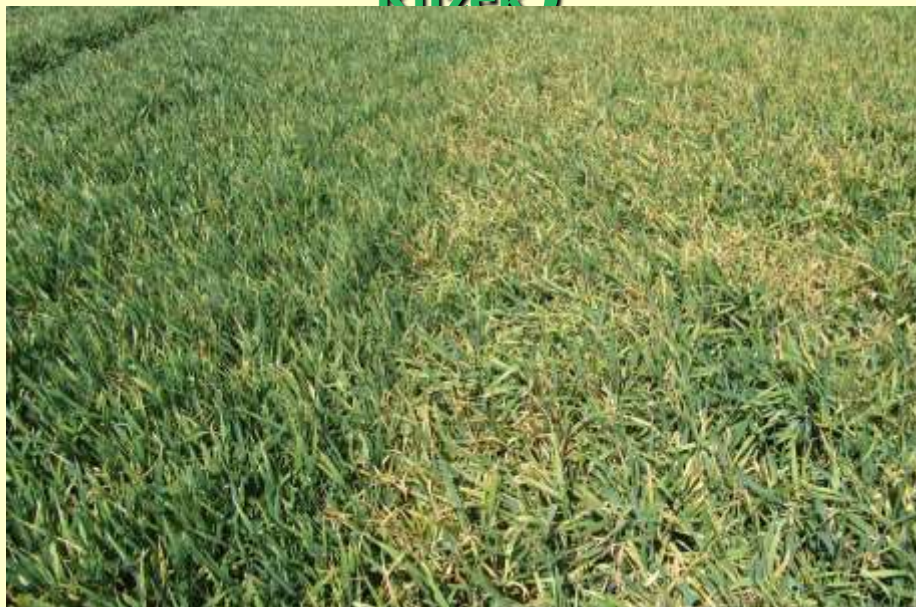


Rostliny ozimé pšenice silně poškozené mrazem (foto Růžek)



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

Růžek)





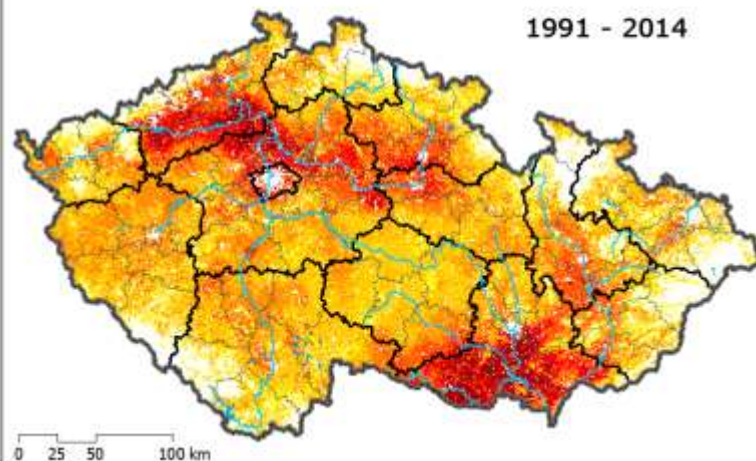
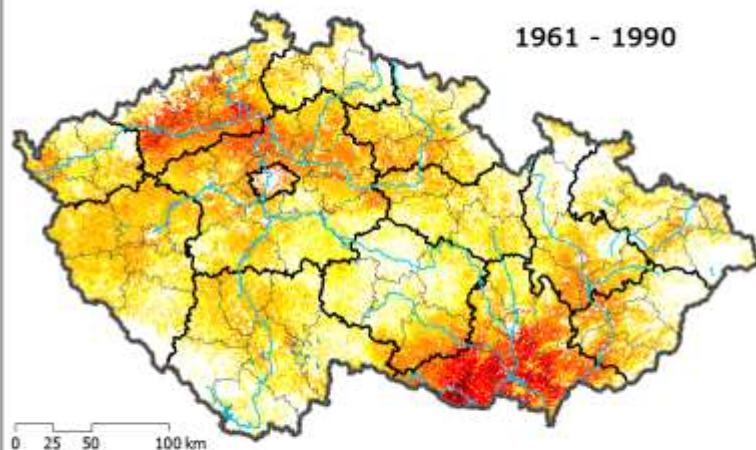
Rajhradice, 5.5., 2019, foto: Žalud



Vranovice, květen, 2012, foto: Bartošová

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

VÝVOJ POČTU DNÍ S PŮDNÍ VLHKOSTÍ POD BODEM SNÍŽENÉ DOSTUPNOSTI PRO ROSTLINY V POVRCHOVÉ VRSTVĚ PŮDY (DUBEN-ČERVEN)

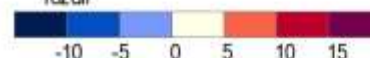


Počet dní

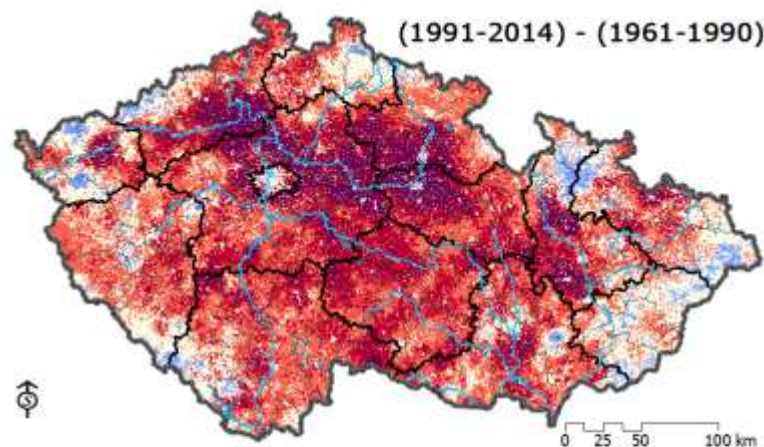
3 měsíce



rozdí



- Státní hranice
- Vodní toky
- Hranice krajů
- Hranice okresů
- Vodní plochy



Zadavatelé:



AGRÁRNÍ KOMORA
České republiky

Partnerské
institute:



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

Autoři: M. Trnka a kol.

Zpracováno pro Generel vodního hospodářství ČR, 2014

Vytvořeno v ArcGIS 10.2; zdroj dat: ArcČR 500 v 3.2 ©ArcČR, ARCDATA PRAHA, ZÚ, ČSÚ, 2014
+ MENDELÚ a CzechGlobe

Souřadnicový systém: WGS 1984 UTM Zone 33N, Projekce: Transverse Mercator, Datum: WGS 1984

Výsledky
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%

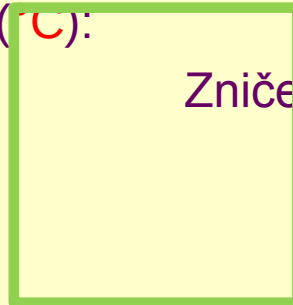
-6



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

Zničen 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

Zničení 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

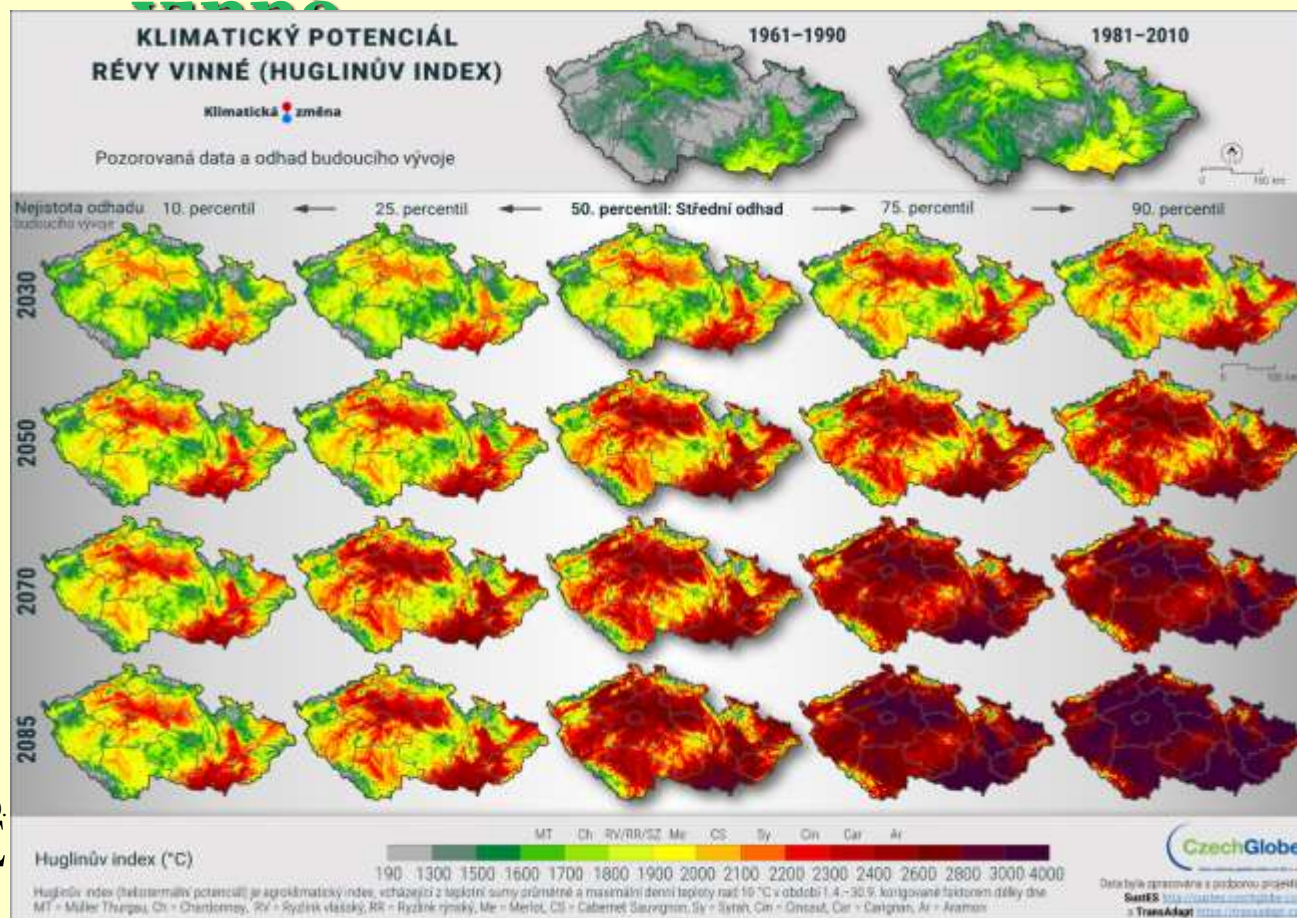


Takové mrazy jihomoravští vinaři nečekali. I když se minulou noc připravovali, že teplota klesne pod nulu, minus pět stupňů Celsia je o páteční noci překvapilo.



Kvůli mrazům vinaři zakládají ve vinicích ohně. Bojí se o úrodu.
Autor: Jiří Procházka / Lupa.cz

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



$$HI = \sum_{1.4}^{30.9}$$

**Možnosti sledování termínů
fenologických fází v ČR**

FENOFAZE.CZ

INTERSUCHO.CZ

DĚKUJI ZA POZORNOST



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



Tady začít 4.11.

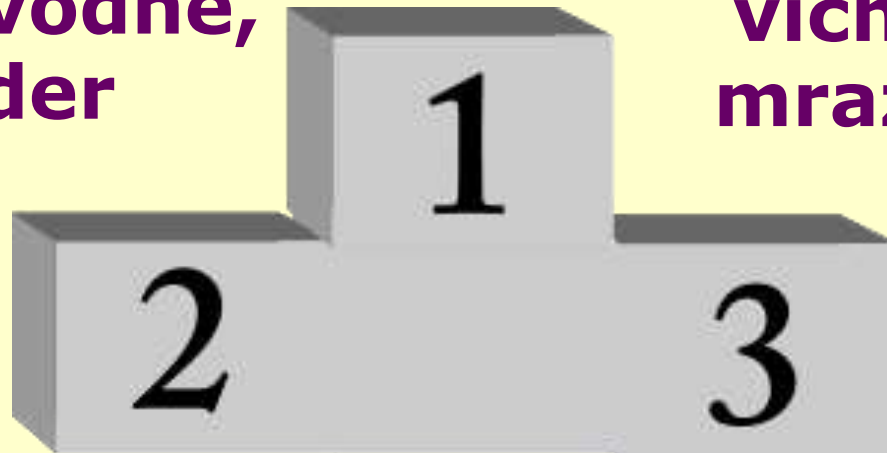
Hrozby a příležitosti

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

Patří mezi hydrometeorologické extrémy

SUCHO

**kroupy, povodně,
vlny veder**



**vichřice, jarní
mrazíky, zimní
mrazy**

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 – nejvýznamnější meteoextrém i v českém zemědělství

➤ důkaz???

➤ Pojištění

- ⇒ Generali česká pojišťovna
- ⇒ Agra pojišťovna
- ⇒ ČSOB Pojišťovna
- ⇒ Allianz

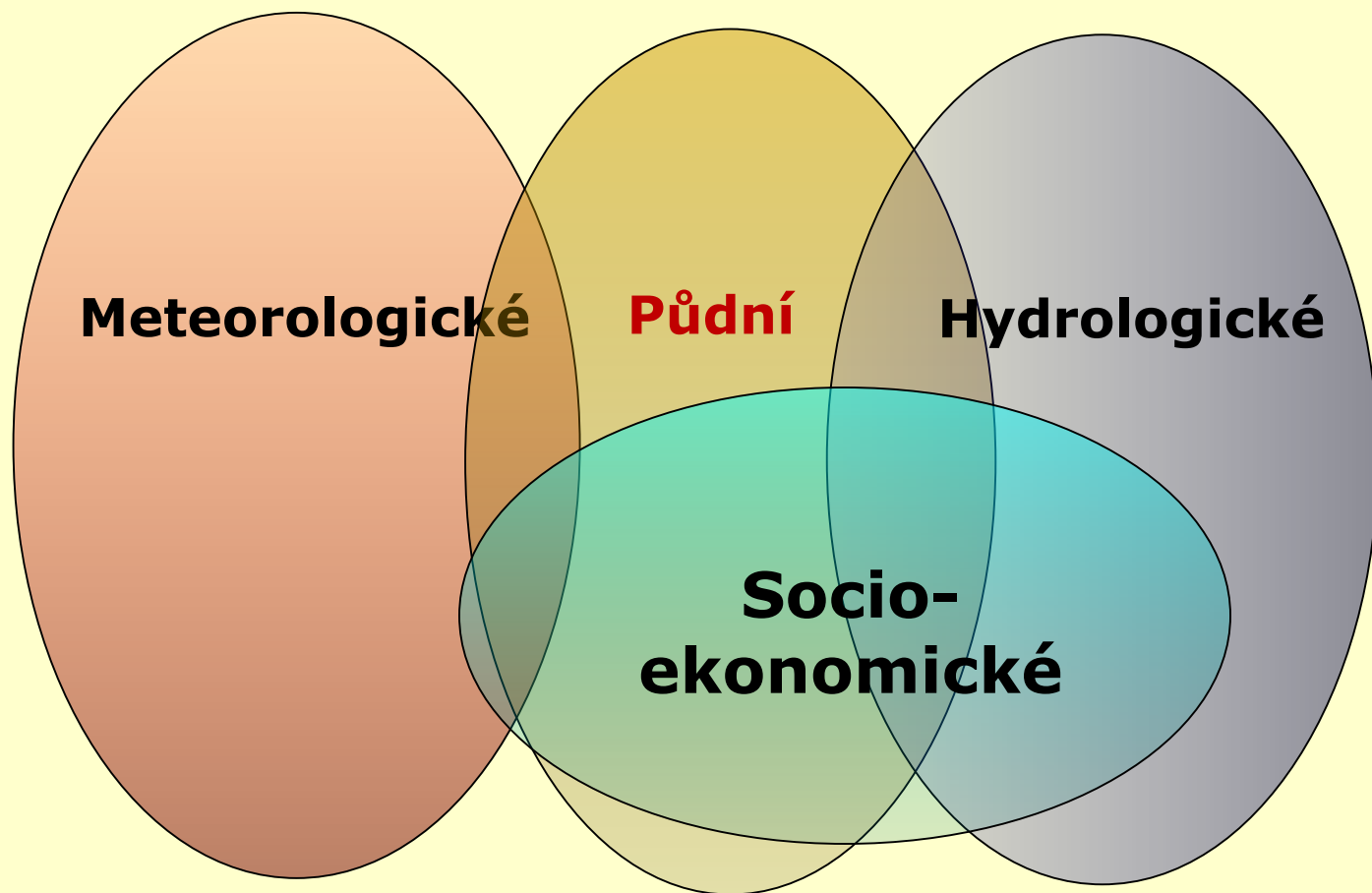
➤ krupobití, J + Z mráz, vichřice, povodeň a záplava



Co to je sucho?

Sucho a jeho dělení

Trvání epizody sucha



Stoupá neklid ve společnosti



Sucho

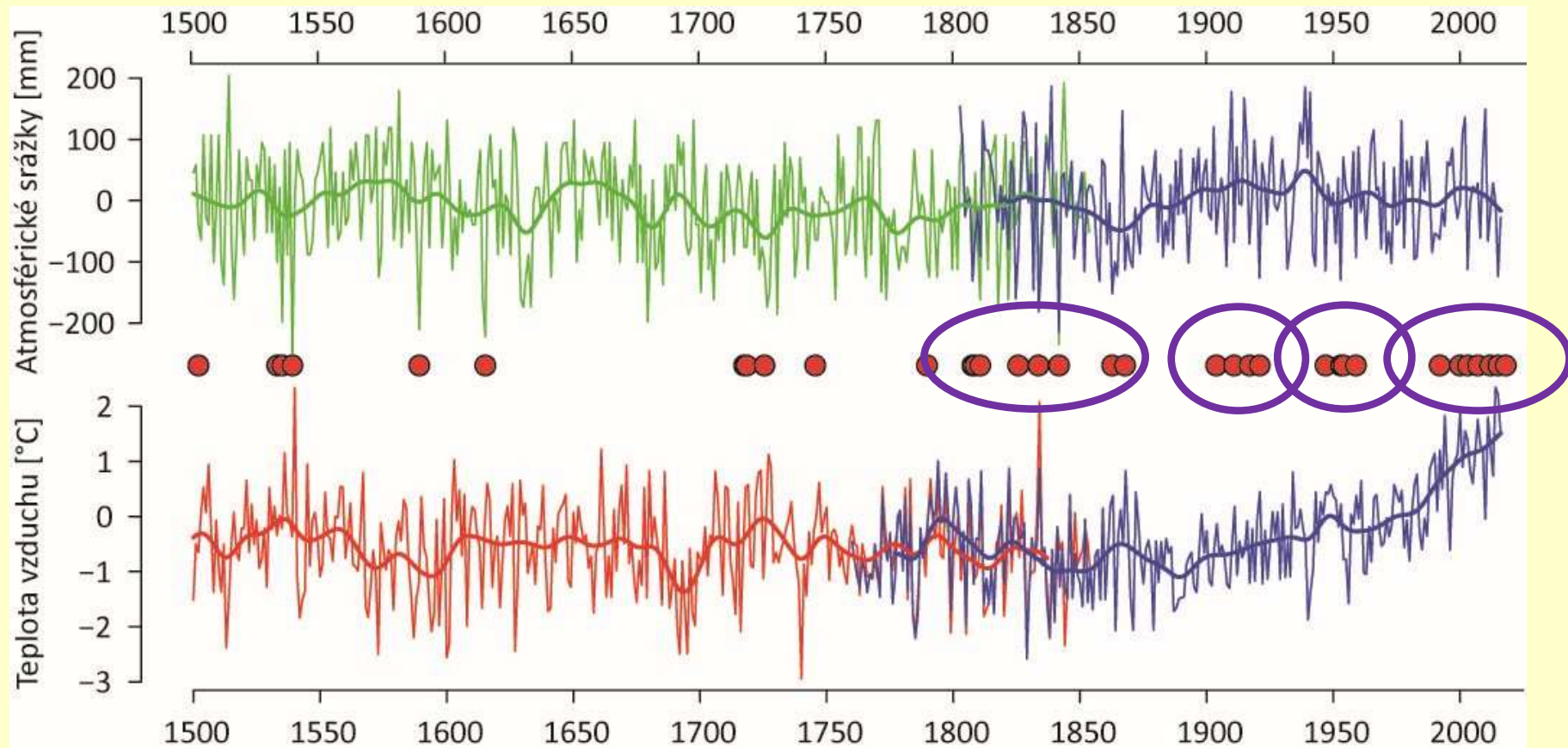
1. Co je to sucho?
2. Máme sucho a proč?
3. Budeme-mít sucho?
4. Monitoring a předpověď sucha
5. Dopady sucha
6. Co dělat v zemědělství proti suchu - kniha



Slyšeli jste o 500letém suchu?

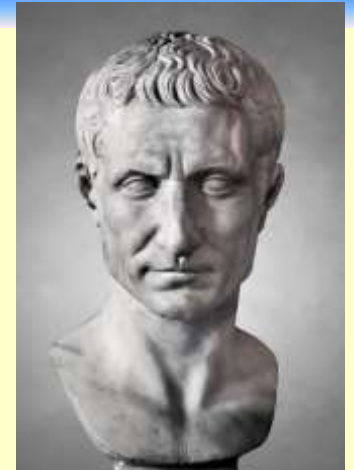
500leté sucho

data dokumentární a měřená



Nová dendrodatabáze

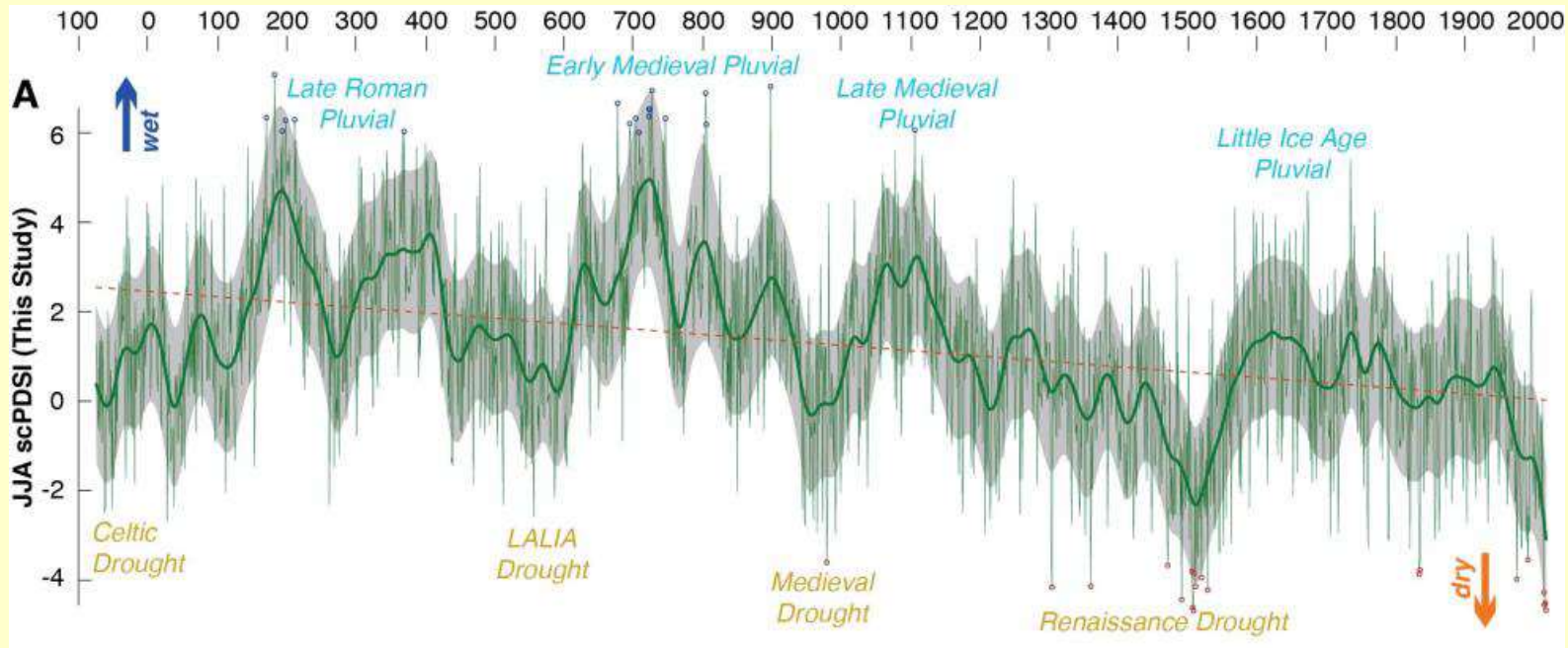
- **Od 100 př. n. l**
- **28 000 vzorků stromů** (archeo – ČR + Bavorsko, letokruhy určí věk, vysoké teploty a výpar změni poměr izotopů v alfa celuloze)
- **Izotopová analýza** O^{16} a O^{18} , C^{12} a C^{13} **narozen 100 BC**
- **V době vysokých teplot, sucha rostliny „berou“ i těžší izotopy** (izotop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



**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**

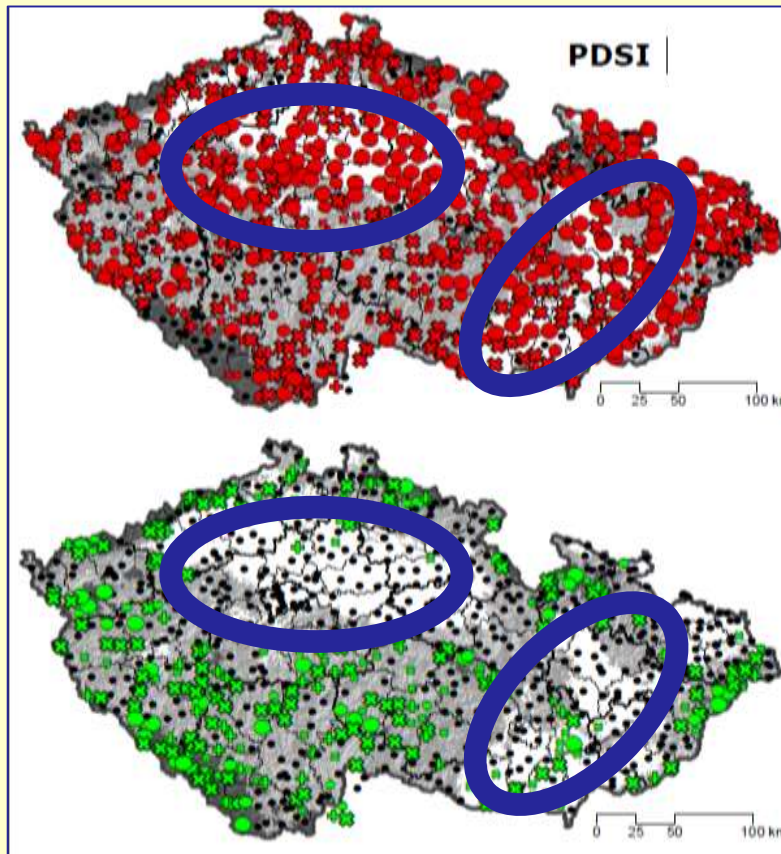
Laboratoř: CG



Vývoj v poslední době....

Pár desítek let

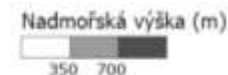
Trend vývoje sucha pro ČR (1961–2012)



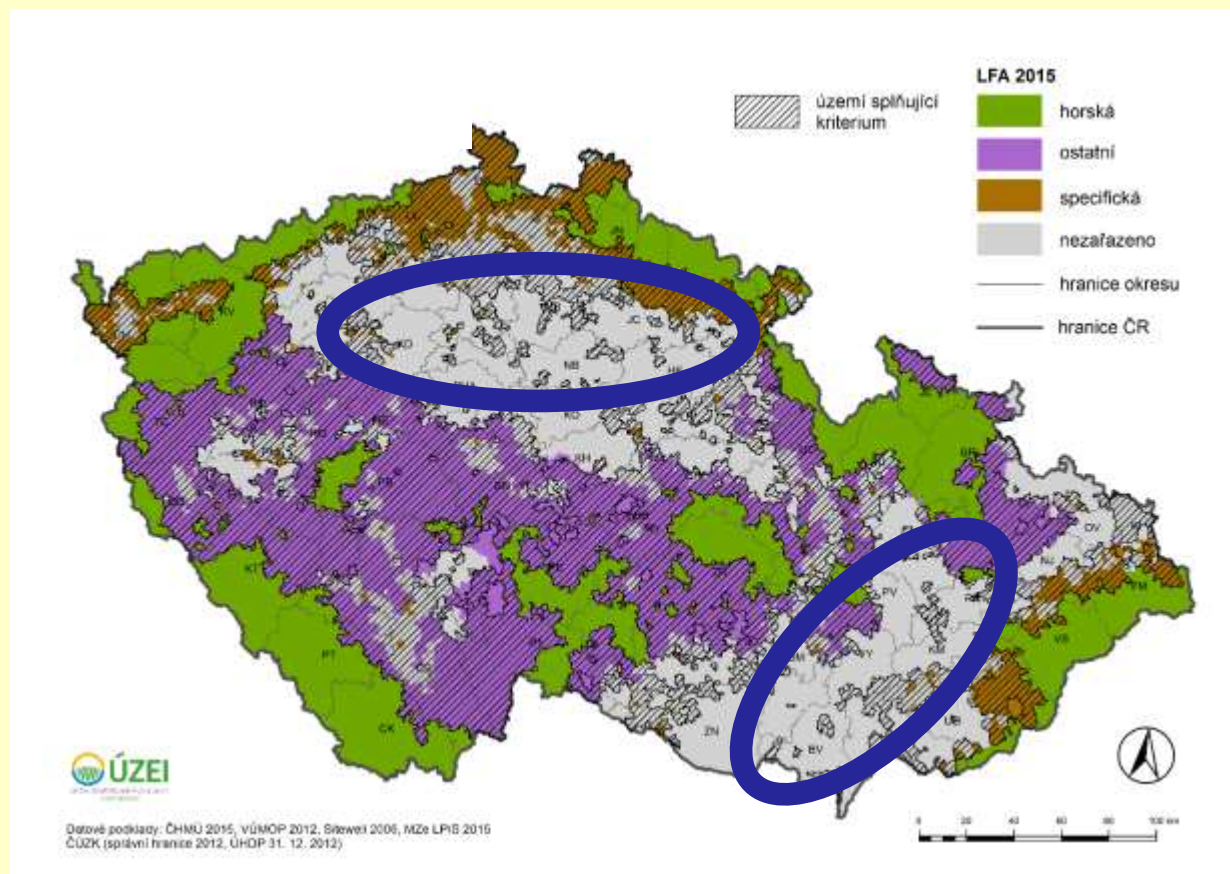
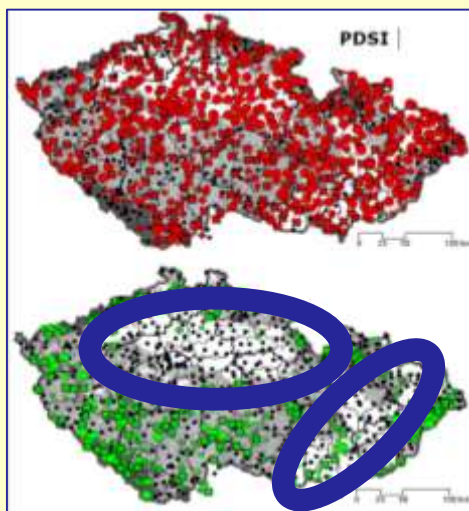
Negativní trend k suchu

Pozitivní trend k vlhku

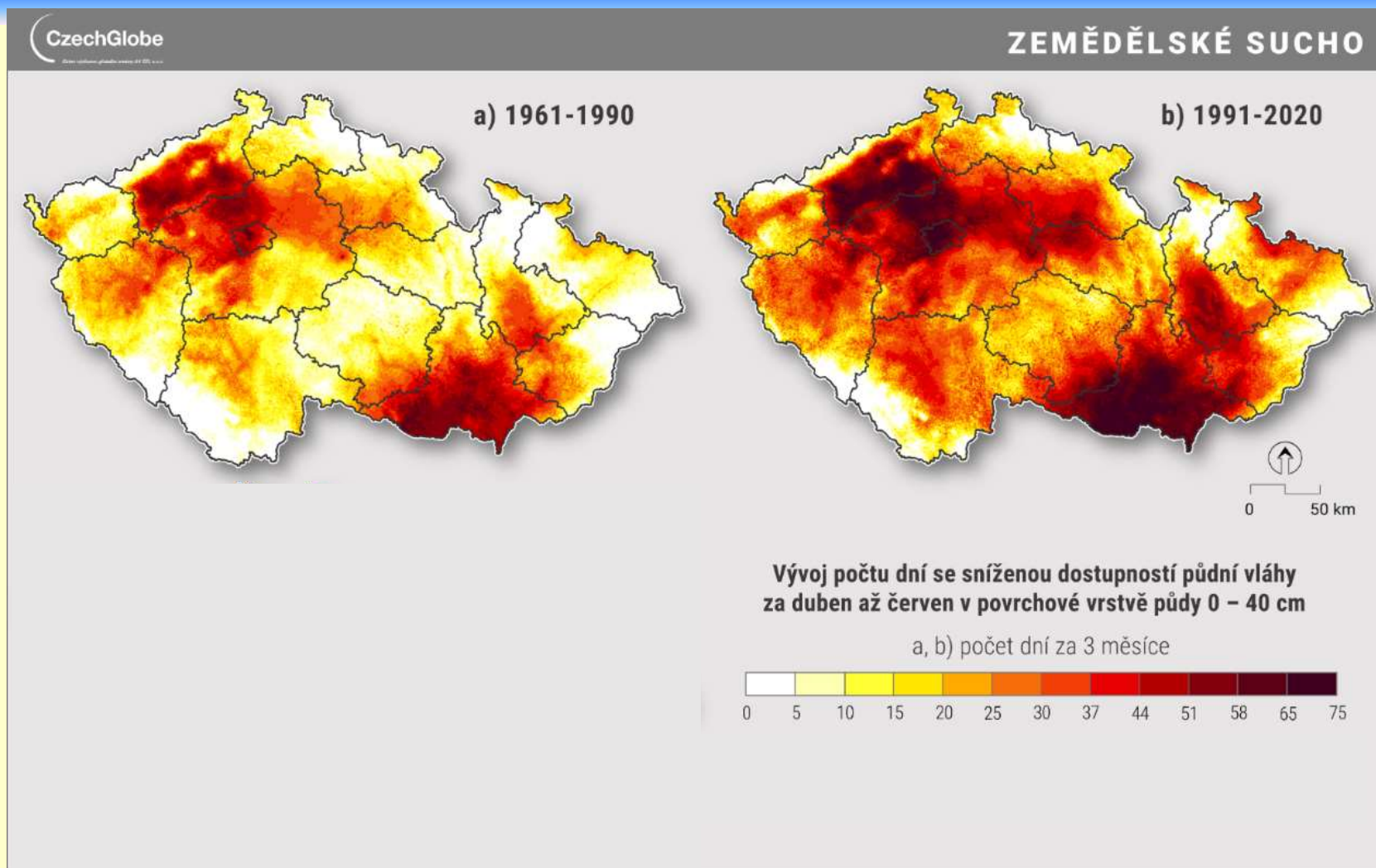
Trend indexů sucha za duben-září 1961-2012 (počet měsíců)



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

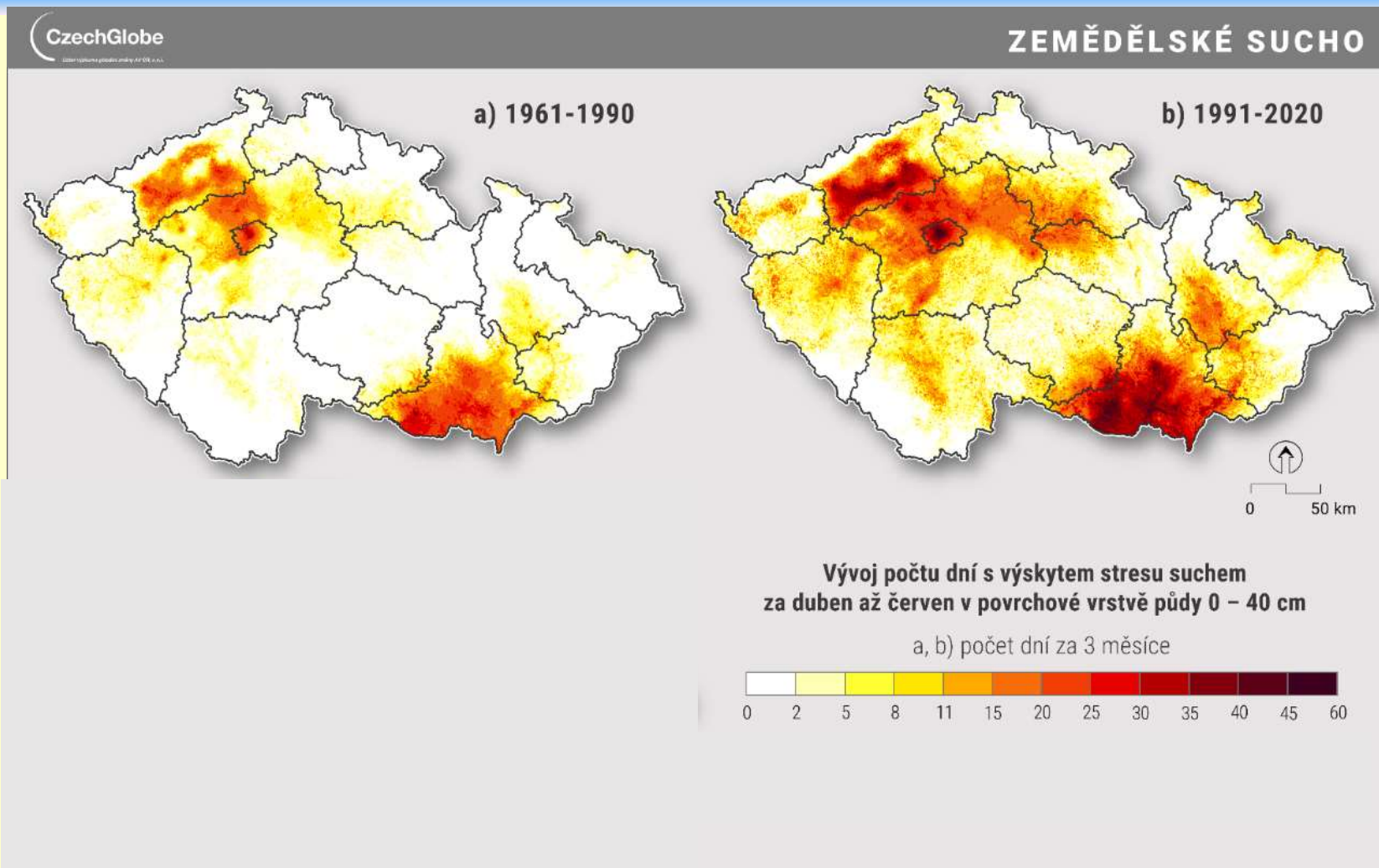


Počet dní s **mírným** stresem sucha (pod 50 % maximální retenční kapacity)
vrstvy půdního profilu (0–40 cm) v období **duben–červen**



až + 30 dní za tři jarní měsíce

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



až +20 dní za tři jarní měsíce

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

Idnes – cz – 11.10.2020



Premium

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

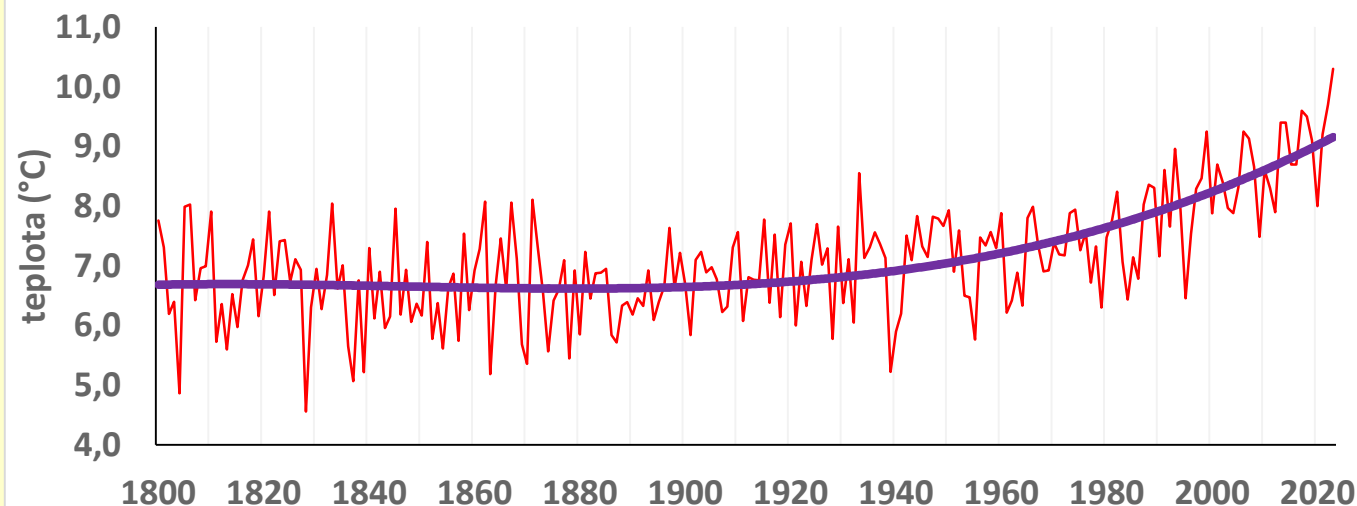
Fotogalerie +8

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

Viděli jsme - Klimatická realita v ČR

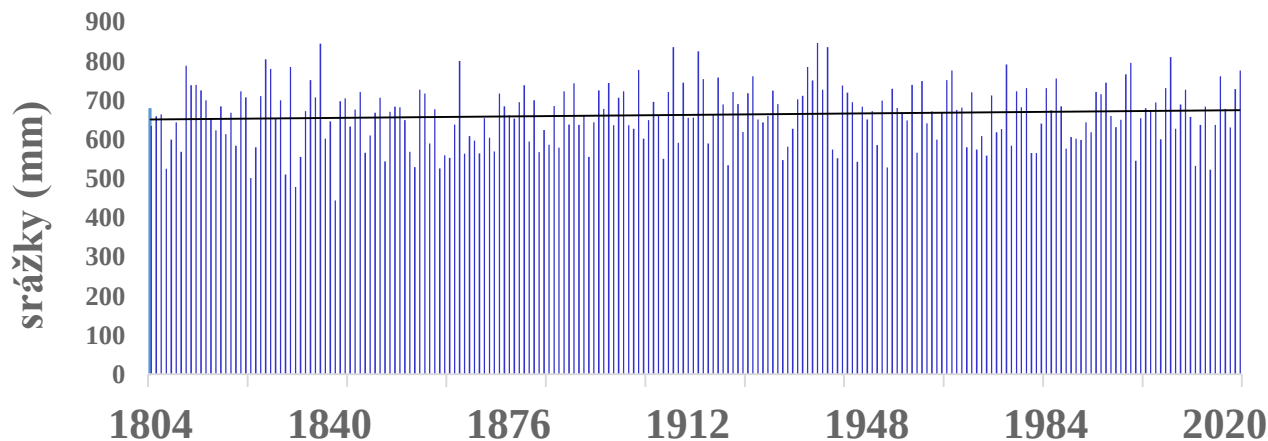
Průměrná roční teplota v ČR (1800–2024)



1800–1960 = 6,6 °C

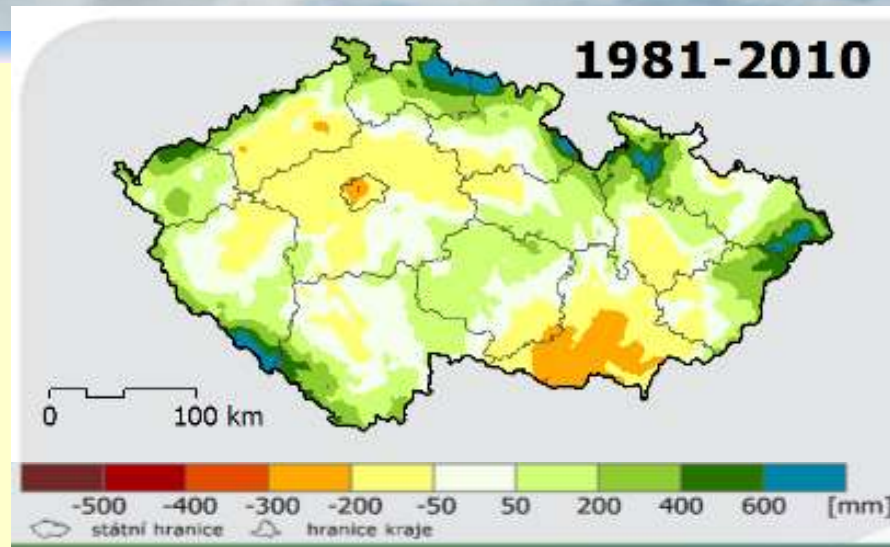
2000–2024 = 9,0 °C

Průměrné roční srážky v ČR (1804–2024)



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

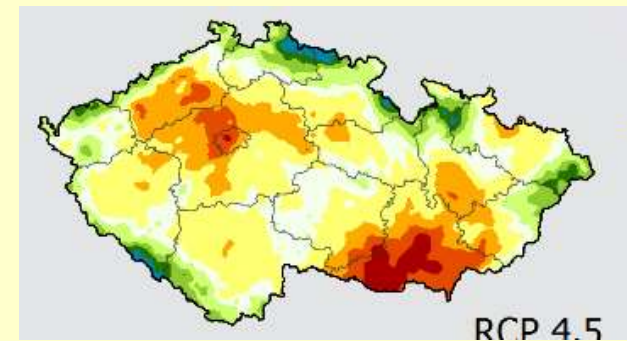
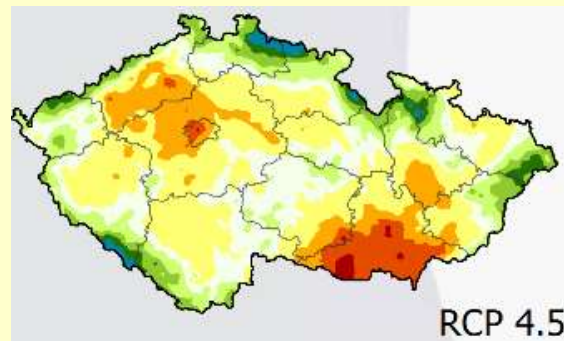
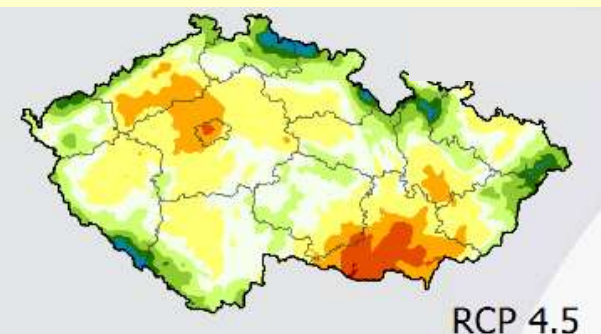
Sucho - budoucnost



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

První krok k Adaptacím = Diagnóza

www.intersucho.cz

Informace!

Systemy včasné výstrahy

www.intersucho.cz



X (twitter): intersucho.cz



Hlavní stránka

Prozkoumat

Oznámení

Zprávy

Seznamy

Záložky

Premium

 **Profil**

 Víc

Postovat

← **www.intersucho.cz**
1 126 posty





Upravit profil

www.intersucho.cz
@Intersucho

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

[czechglobe.cz](#)
[mendelu.cz](#)

📍 Brno, Česká republika [↗ intersucho.cz](#) 📅 Uživatel se připojil září 2015

156 Sledování 5 453 Sledujících

Posty

Odpovědi

Výběr

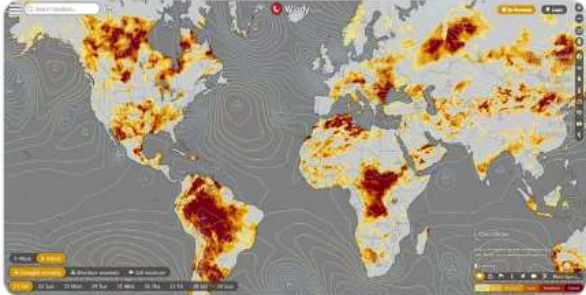
Média

Lajky



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

Náš globální monitoring sucha na [windy.com](#) 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 vykácí asi 10 000 km2 pralesa...



 7

 53

 2 376



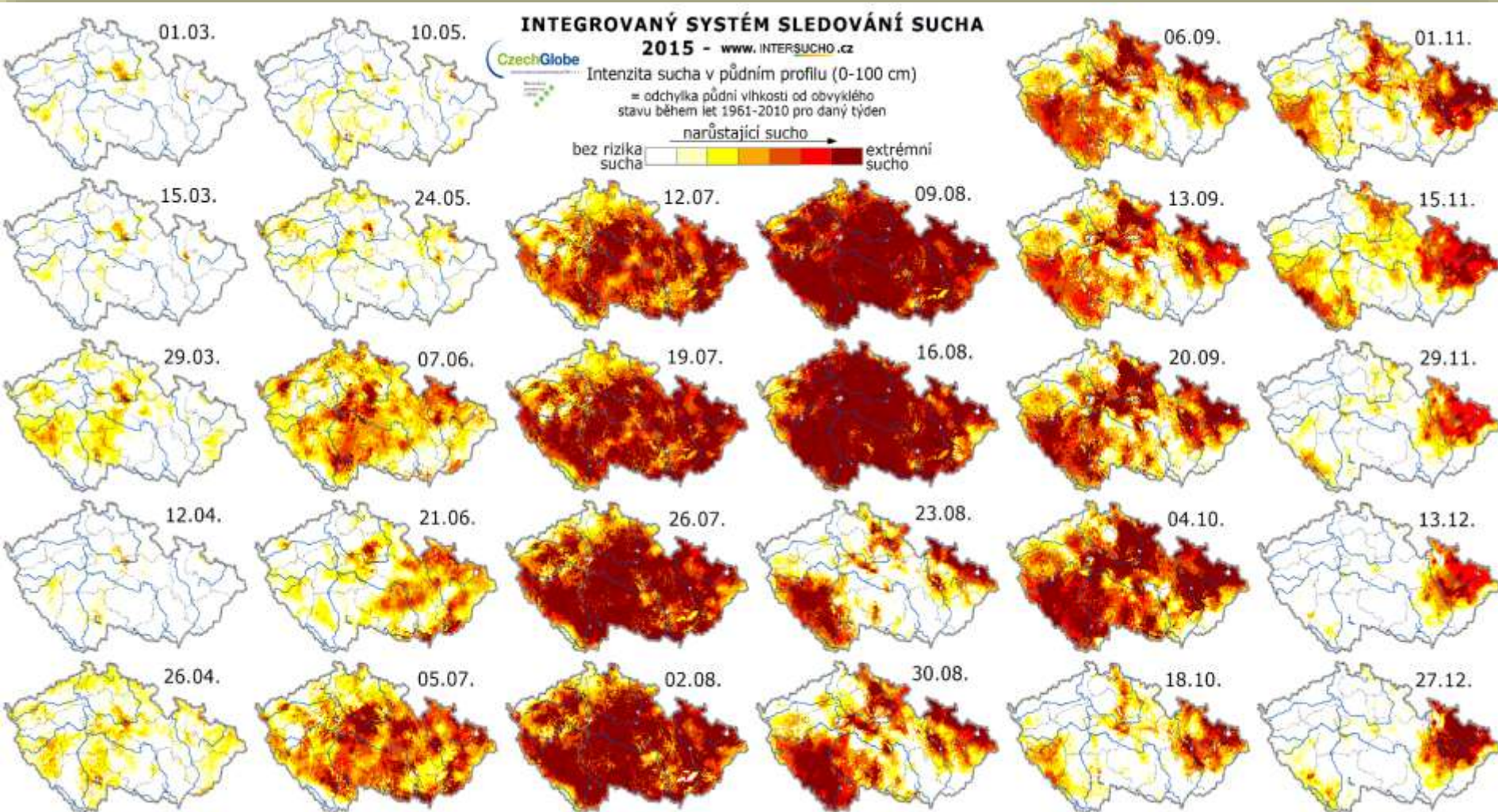


www.intersucho.cz
@Intersucho

...

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.INTERNUSUCHO.cz

Intenzita sucha v půdním profilu (0-100 cm)

= odchylka půdní vlhkosti od obvyklého stavu během let 1961 - 2010 pro daný týden

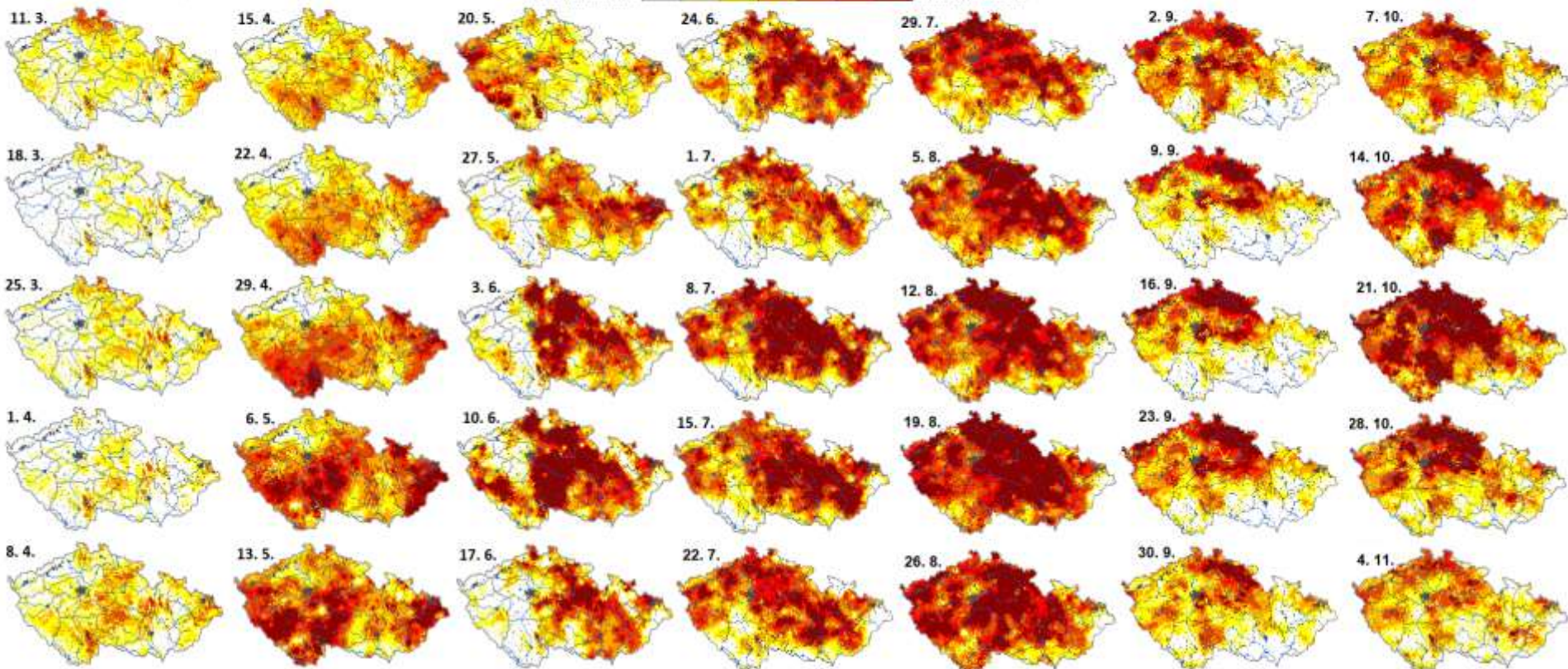


CzechGlobe



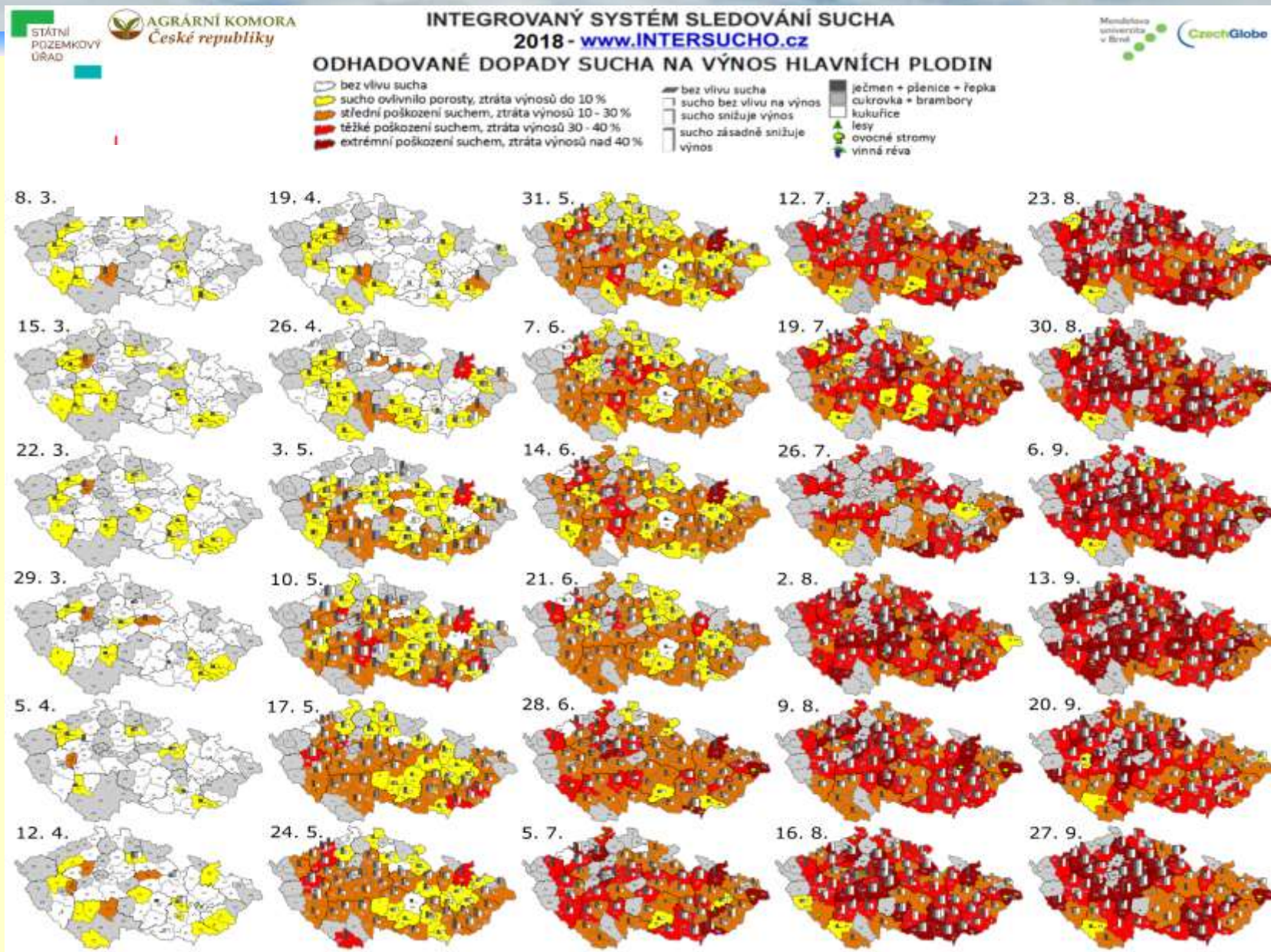
bez rizika sucha → extrémní sucha

narůstající sucha



4.11.

Děkujeme naším zpravodajům - 2018



2021

INTENZITA SUCHA V PŮDNÍM PROFILU 0–100 CM 2021

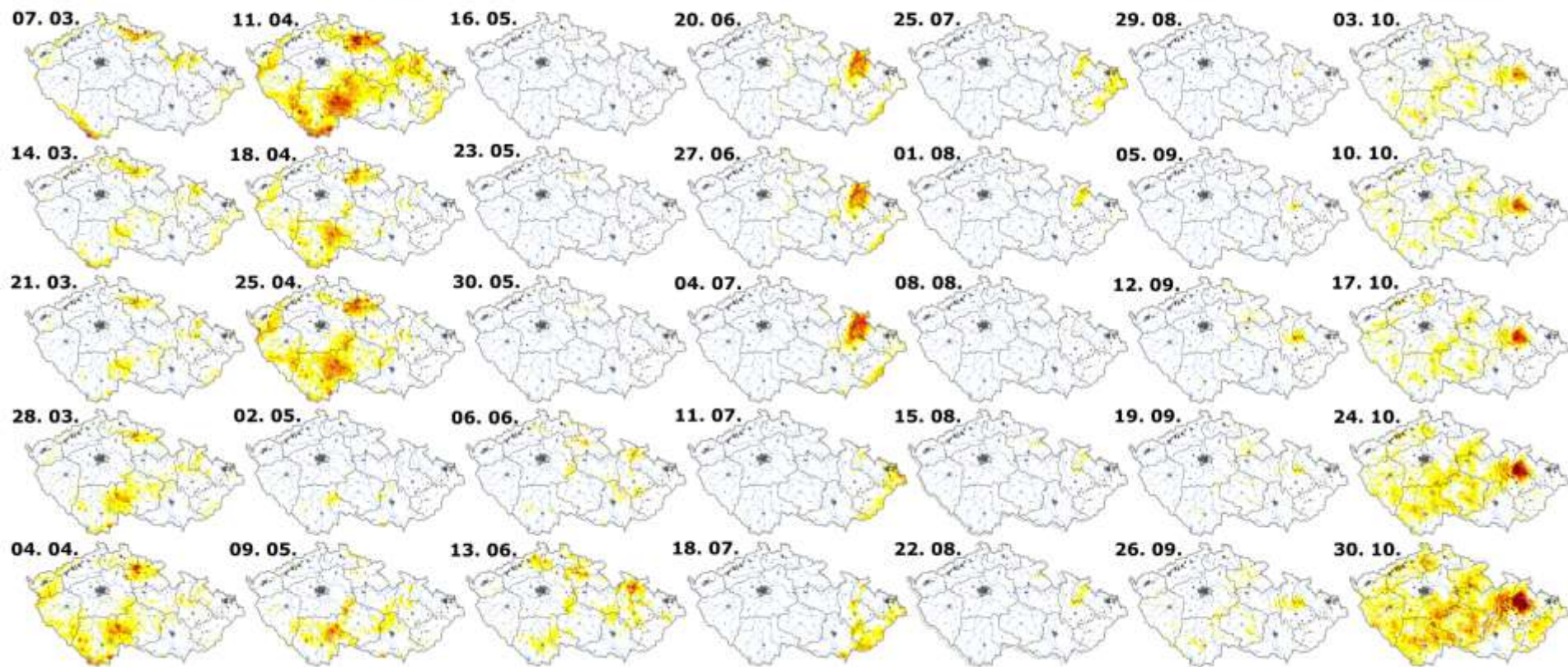
INTERSUCHO

STÁTNÍ
POZEMKOVÝ
ÚŘAD

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

Mendelova
univerzita
v Brně

CzechGlobe
Ústřední úřad pro globální změny (ÚÚG) s.r.o.



2023

INTENZITA SUCHA V PŮDNÍM PROFILU 0–100 CM 2023

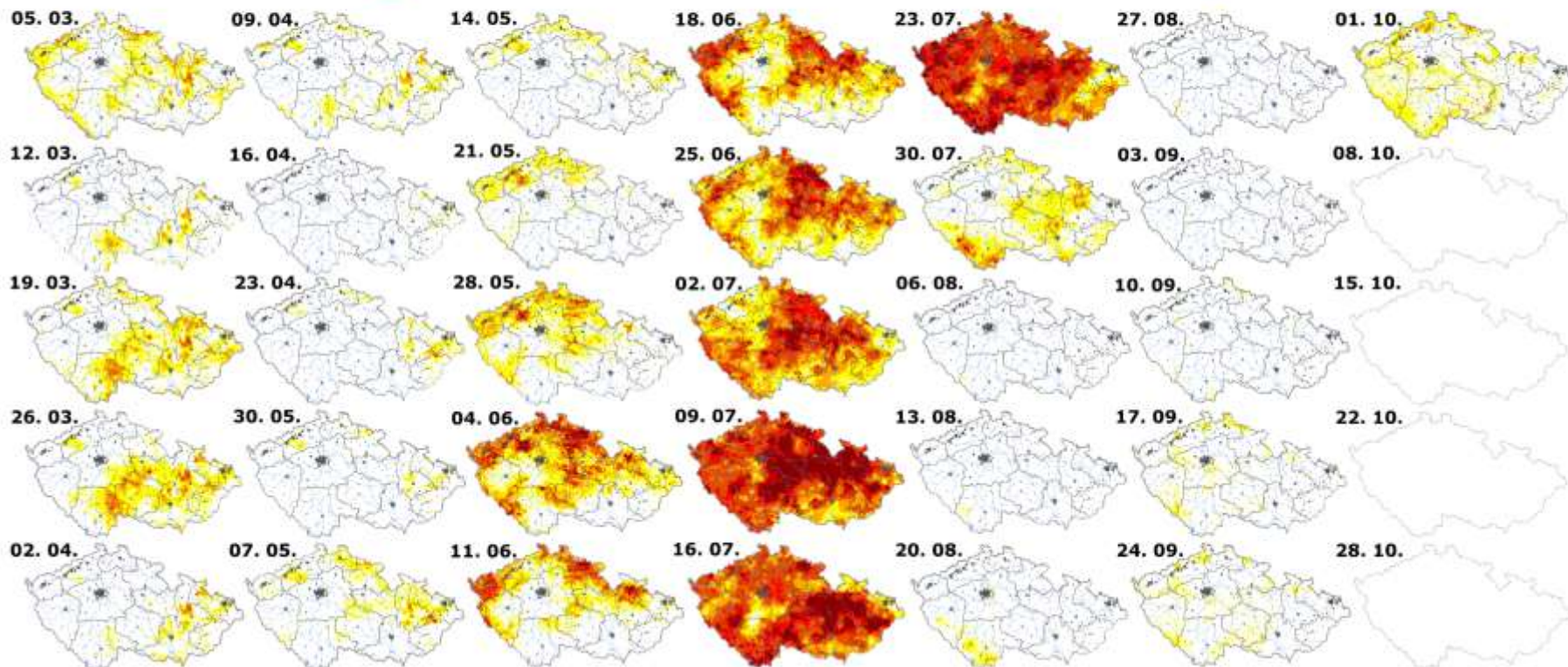
INTERSUCHO

STÁTNÍ
POZEMKOVÝ
ÚŘAD

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

Mendelova
univerzita
v Brně

CzechGlobe
Hlavní výzkumný ústav zemědělského průmyslu ČR, s.r.o.



Rok 2024

INTENZITA SUCHA - 2024

V povrchové
vrstvě půdy
0-40 cm

Narůstající sucho →

<S0

Bez rizika
sucha

S0

Snížená úroveň
půdní vlhkosti

S1

Počínající
sucho

S2

Mírné
sucho

S3

Výrazné
sucho

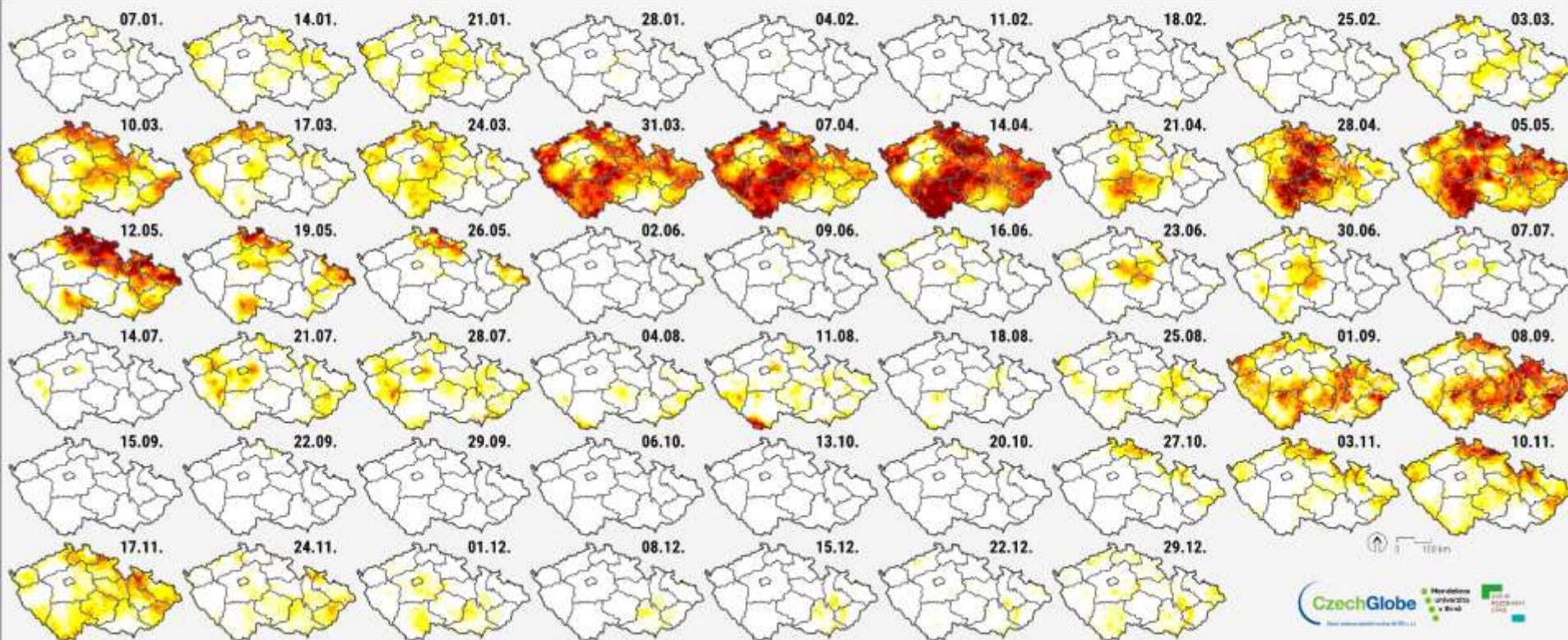
S4

Výjimečné
sucho

S5

Extremní
sucho

Procento území

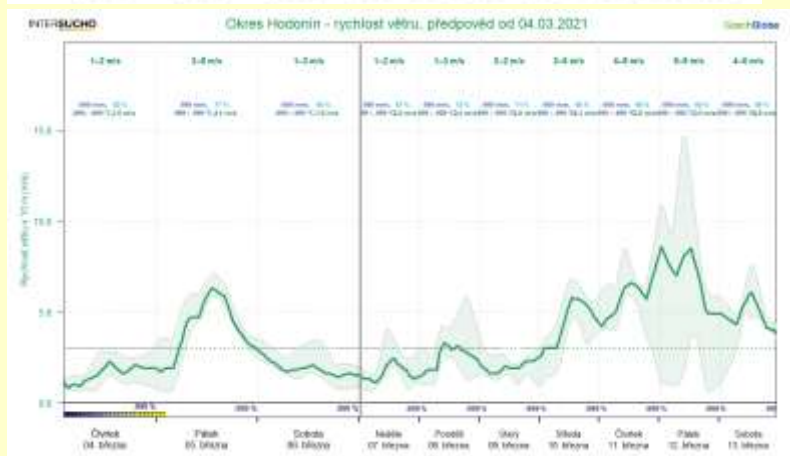
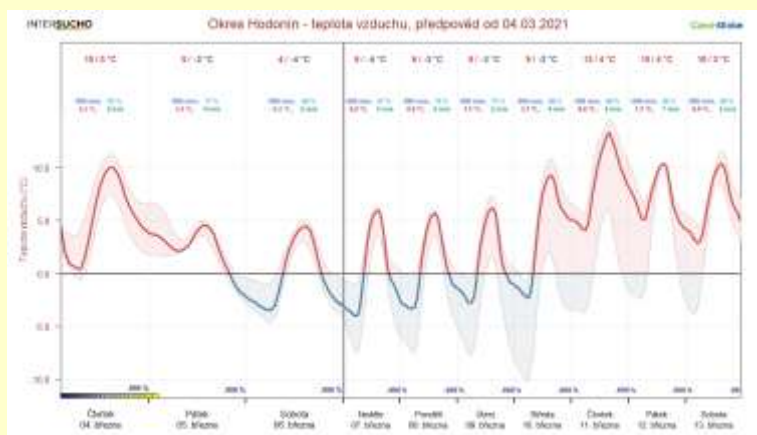




Jako bonus...

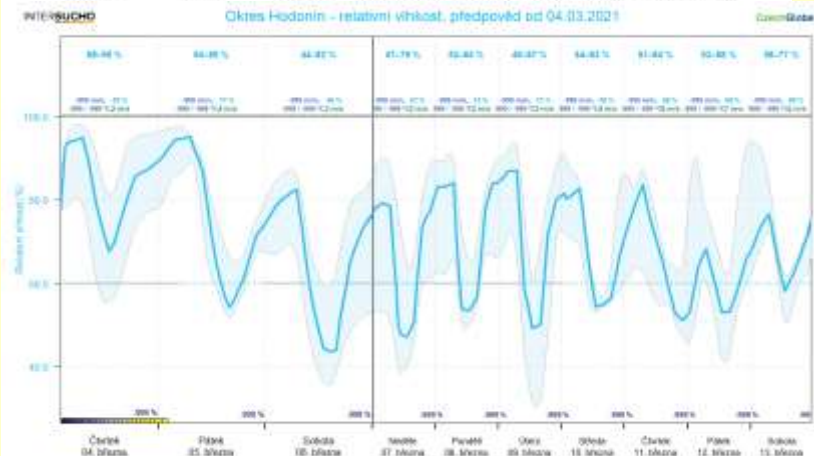
Čtyři meteorologické prvky – 10denní předpověď

teplota vzduchu



vítr

srážky



vlhkost vzduchu

Intersucho + Windy.com

Češi začali předpovídat sucho pro celý svět na Windy.com

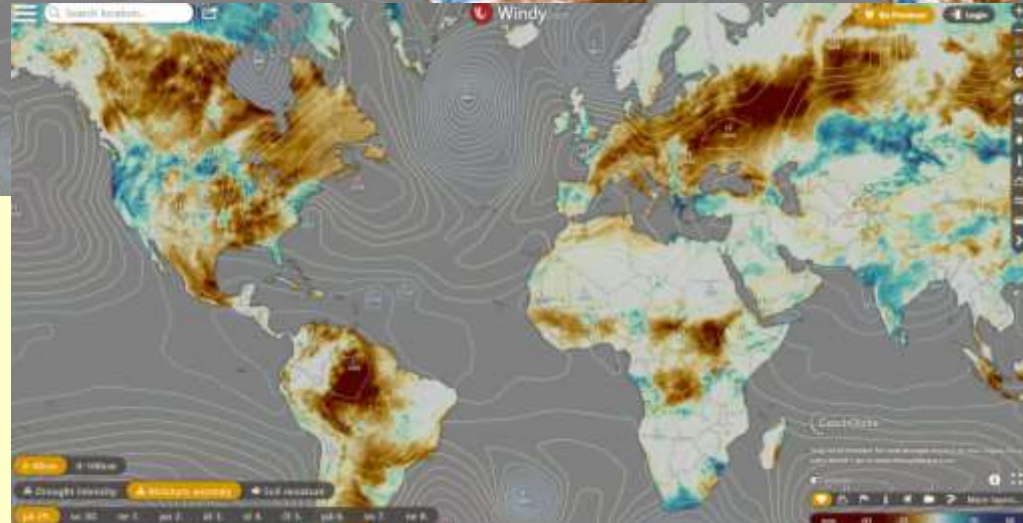
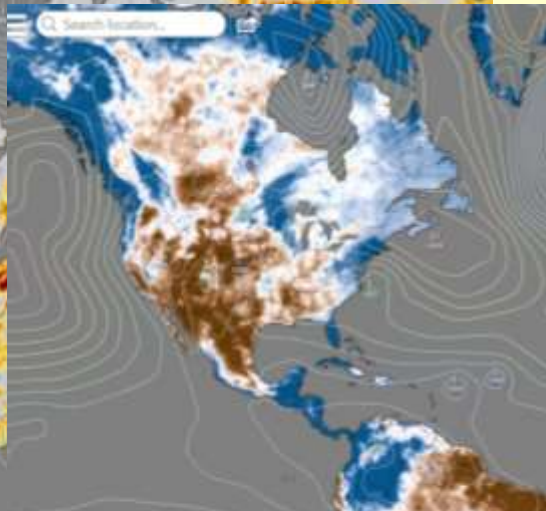
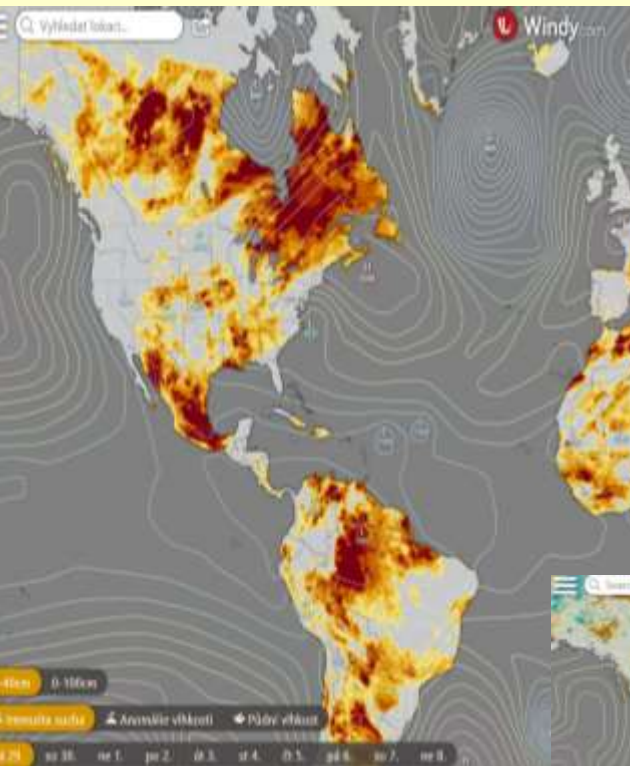
Aktualizace: 16.12.2021 16:20 Vydáno: 16.12.2021, 16:20



Od 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

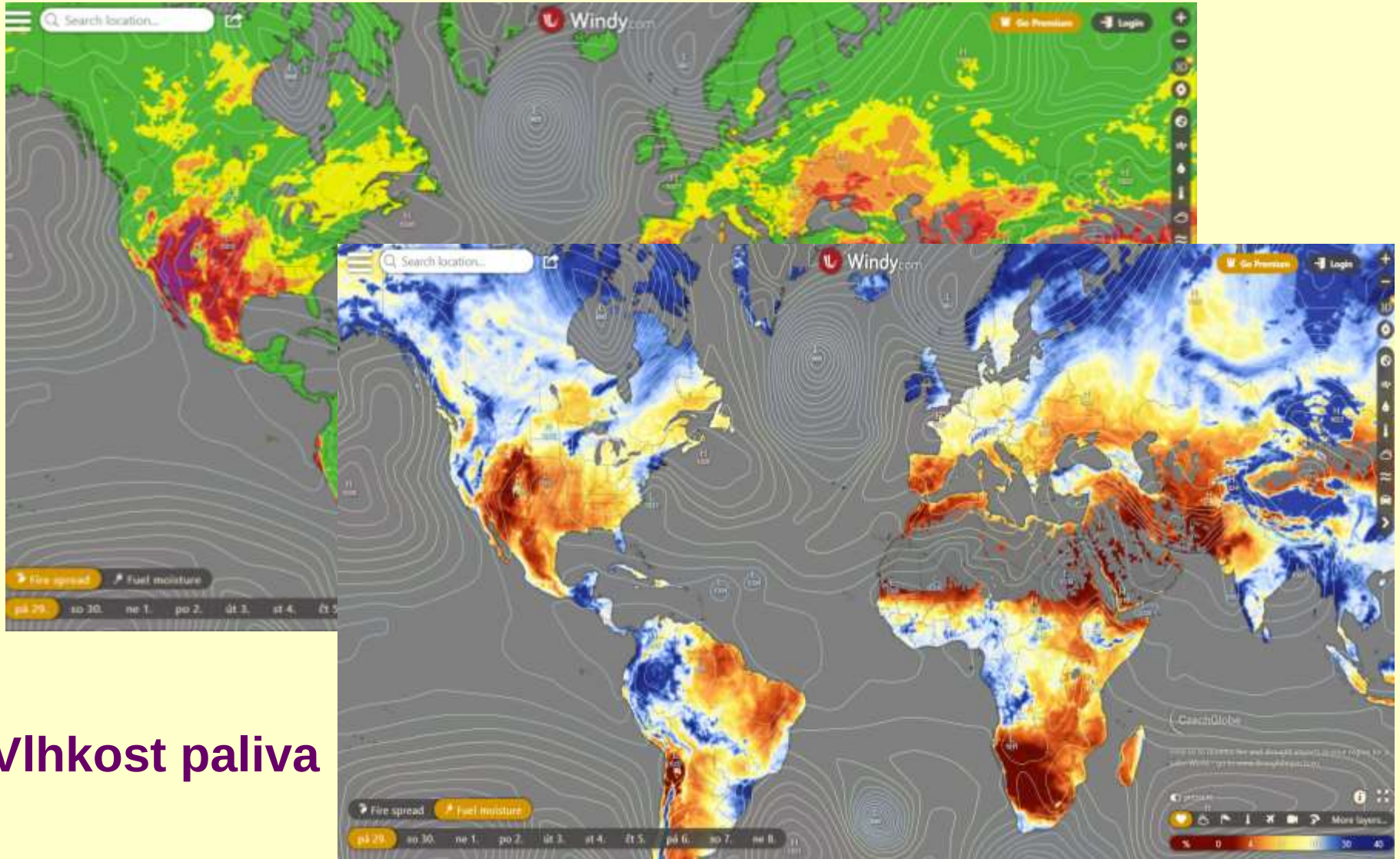


Velmi užitečnou funkci si připravila pro své uživatele globální platforma na předpověď počasí Windy.com. Nově je na ní možné zobrazovat nebezpečí požárů pro celý svět. Na nové funkci Windy spolupracuje s Ústavem výzkumu globální změny Akademie věd známým pod zkratkou CzechGlobe, který stojí za projekty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



Windy.com od 9/2023 - požáry

Požární počasí



Vlhkost paliva

Map of the Czech Republic showing fire risk levels. The legend indicates the following categories:

- data nejsou k dispozici (grey)
- zanedbatelné požární riziko (dark green)
- mírné požární riziko (yellow)
- střední požární riziko (orange)
- středně vysoké požární riziko (red)
- vysoké požární riziko (purple)

The map shows that the western and northern parts of the Czech Republic, including areas around Prague, have higher fire risk (yellow and orange), while the southern and eastern parts have lower fire risk (dark green).

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

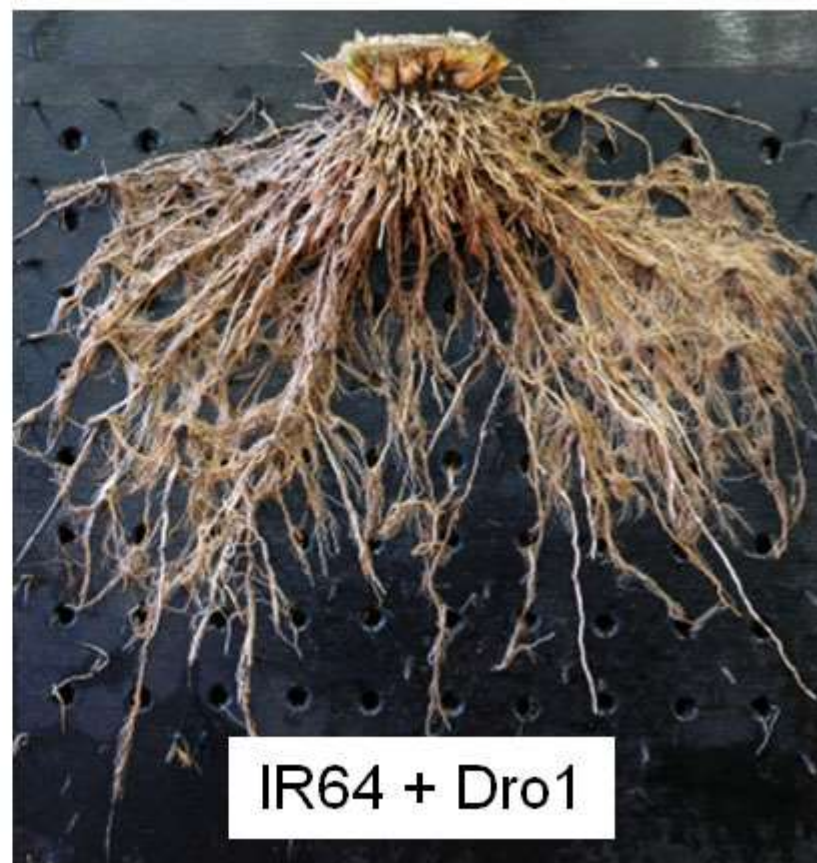
Proč rostlina potřebuje vodu?

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 NO_3^- a NH_4^+)
- je zdrojem kyslíku a vodíku pro fotosyntézu (ta vede k dehydrataci)



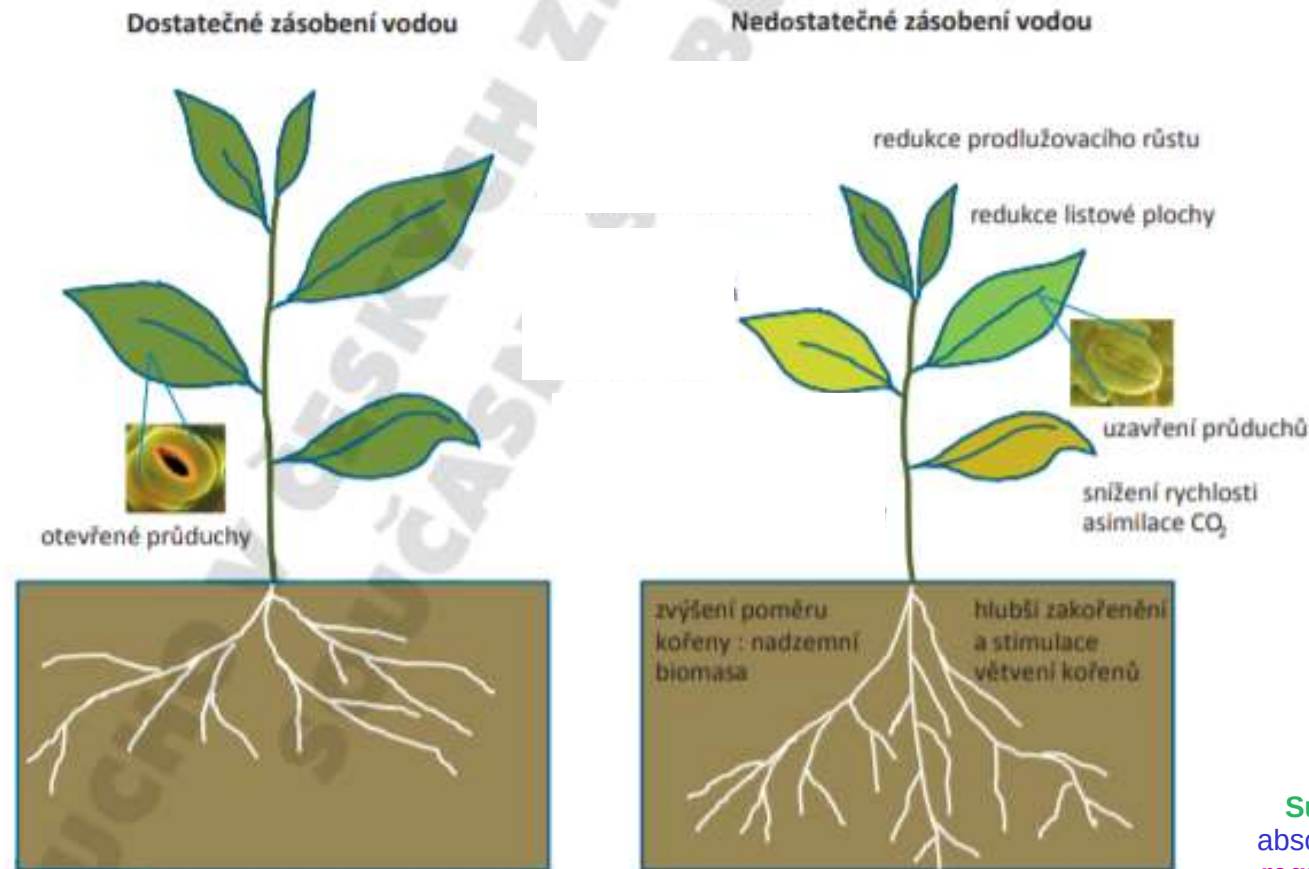
Dostatek vláhy x sucho



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

Nadzemní část

Dost vody x málo vody



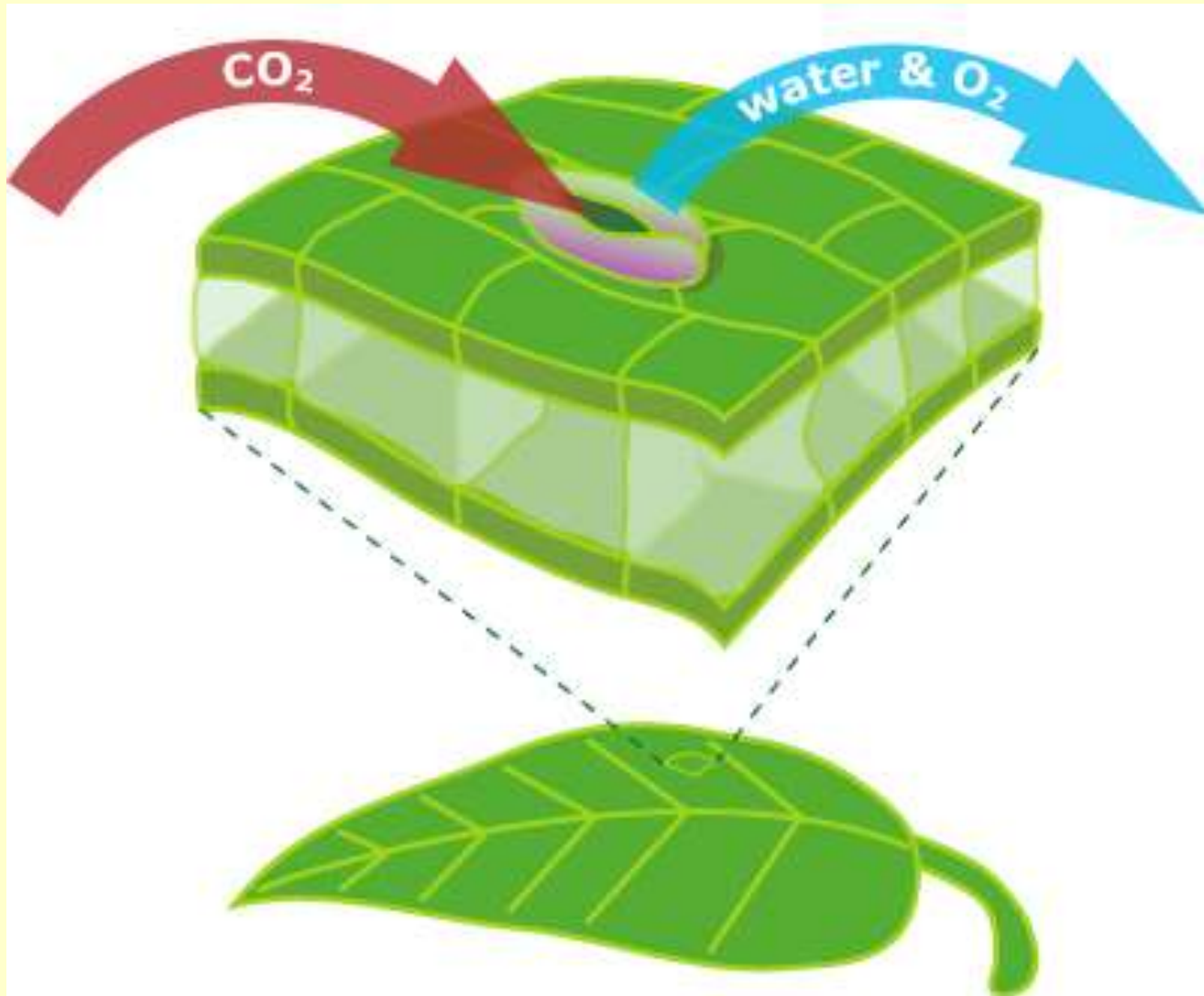
Obr. 184. Schéma mechanismů, kterými sucho působí na rostlinu

- Pokles turgoru
- Uzavírání průduchů (ABA)
- Snížení příjmu CO₂
- Pokles fotosyntézy
- Redukce nadzemní biomasy
- Předčasná senescence (stárnutí)

Sucho produkuje: Kyselinu 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

Transpirance (proč?) x Stomata



Hodnocení transpirace - veličiny

➤ **Transpirační koeficient:**
(g.g⁻¹) množství
vytranspirované vody
(g), potřebné na tvorbu
1g sušiny

➤ **Polní plodiny**

➤ **Zelenina**

➤ **Vinná réva**

➤ **Trávy**

200 – 700

800 – 1200

240 – 350

600 – 900

Polní plodiny

200–300	Čirok (sorghum)	C4
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)

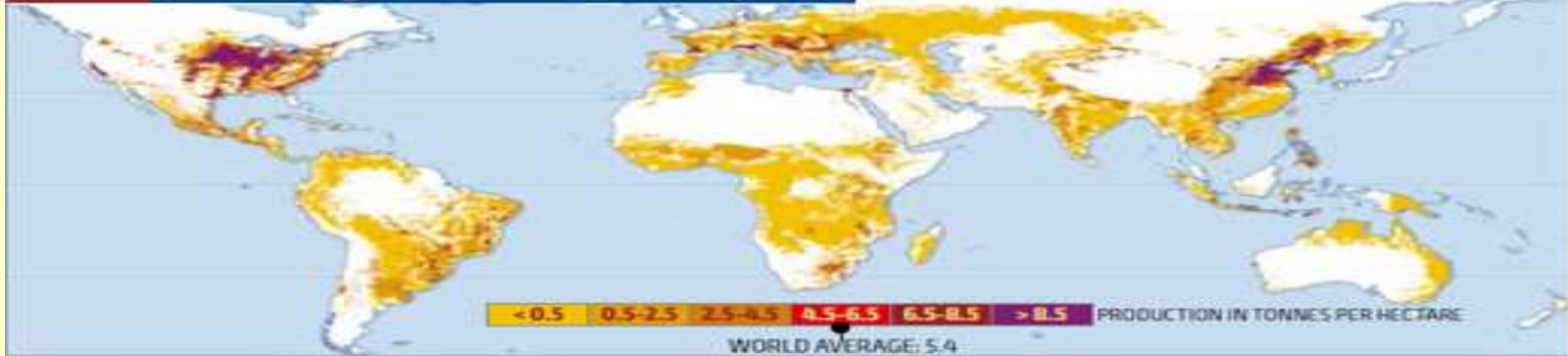
- **Lipnicovitá tráva**
- **Původem z Blízkého východu**
(Sýrie, Turecko, SAE)
- **Nesnáší přemokření**
- **Poměrně suchovzdorná**



**Pojďme napřed do světa – globální
trh**

Klíčové plodiny

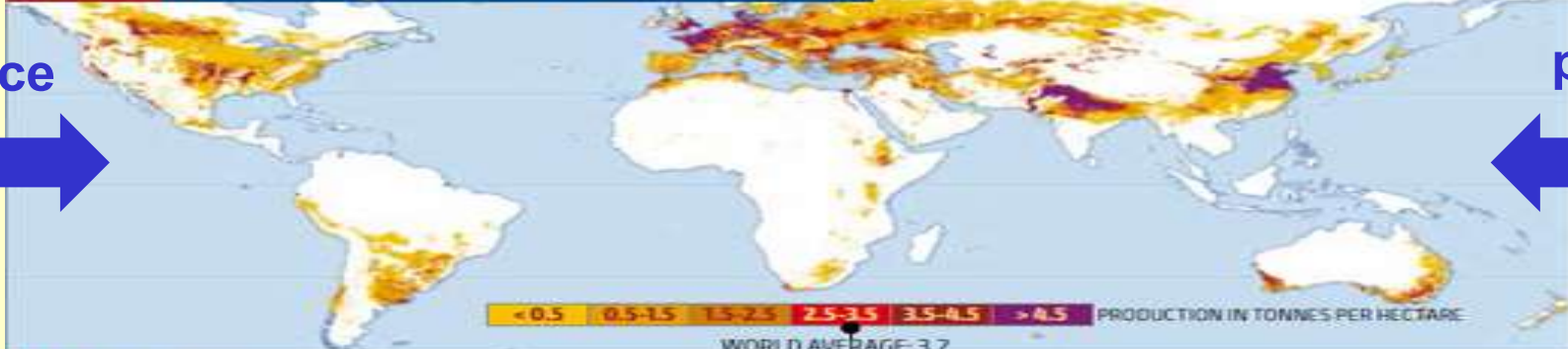
Maize producing areas of the world, 2010



Rice producing areas of the world, 2010



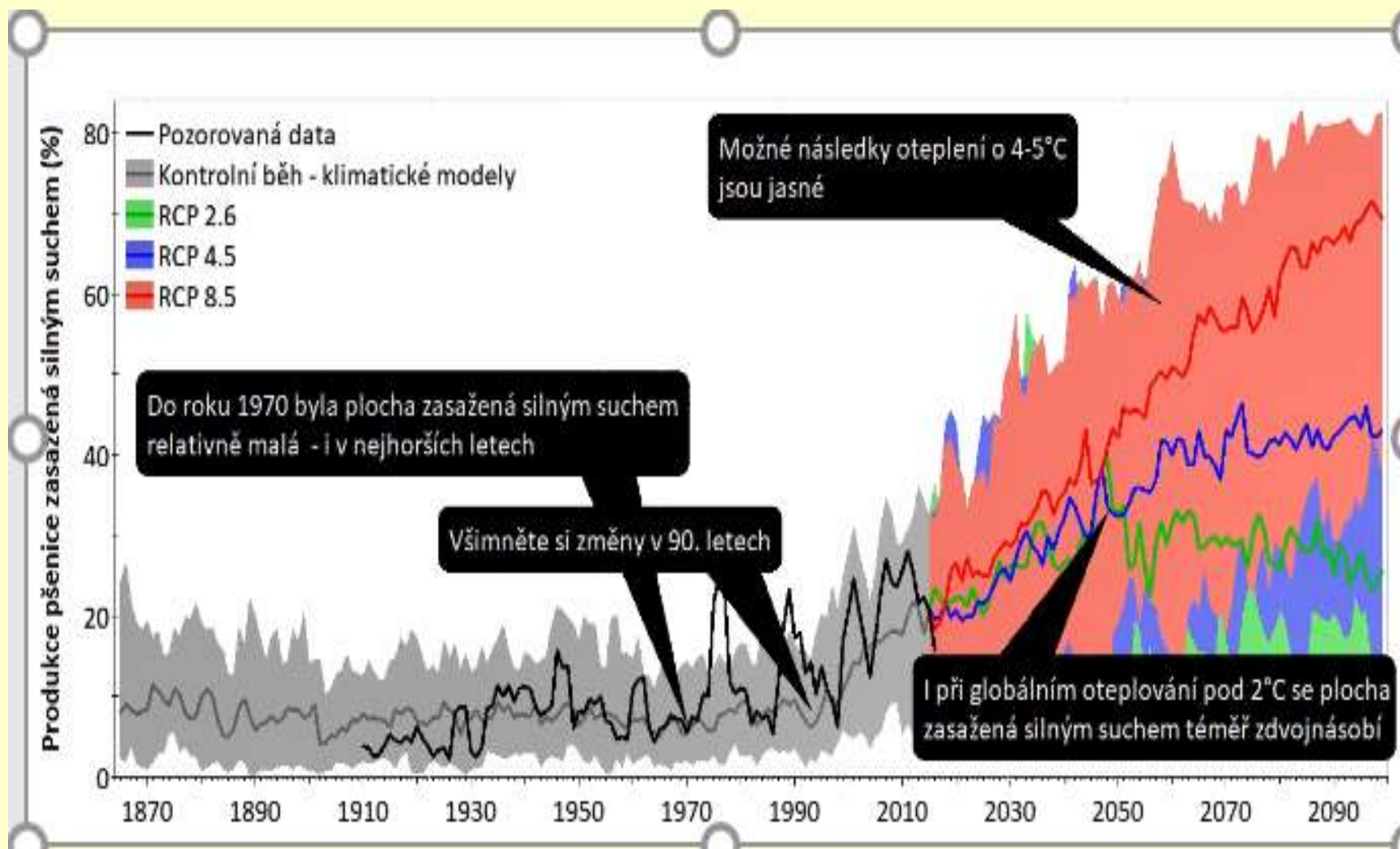
Wheat producing areas of the world, 2010



pšenice

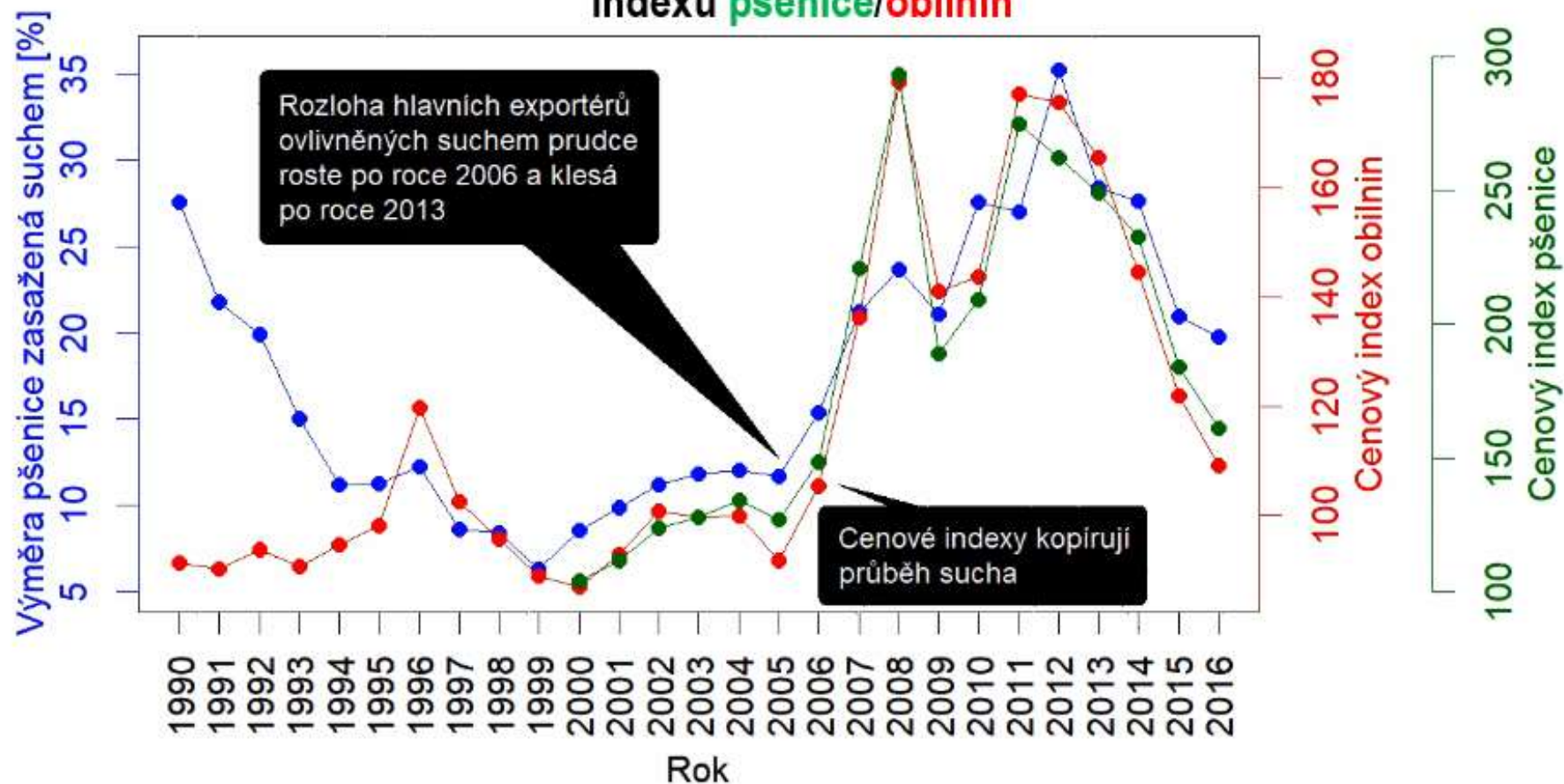
pšenice

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/m²) × 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 sena 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

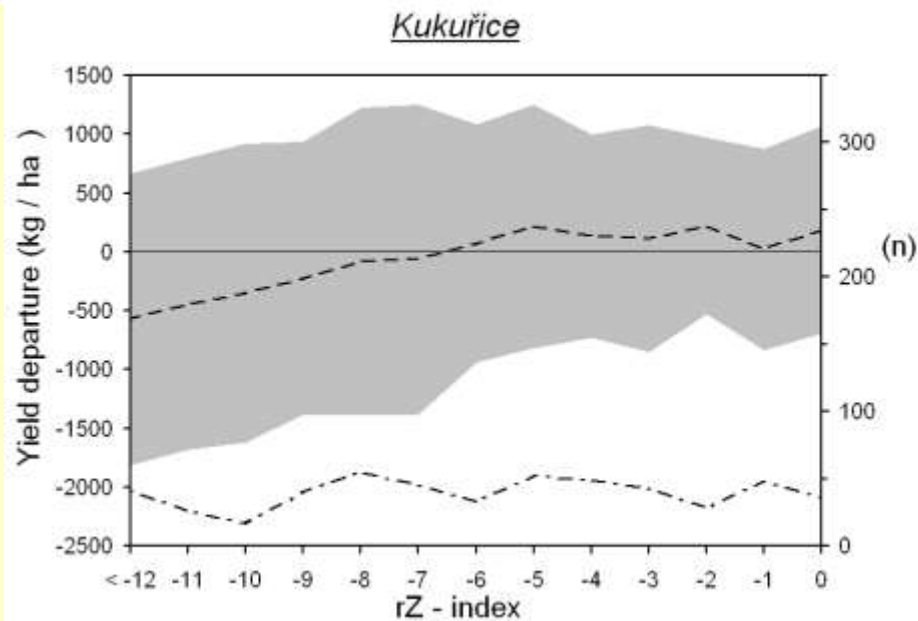
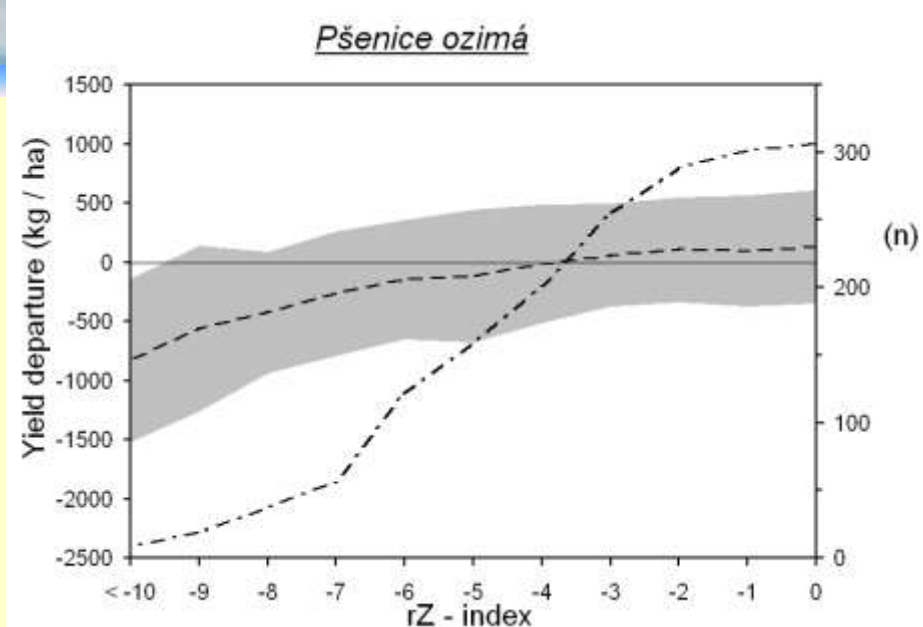
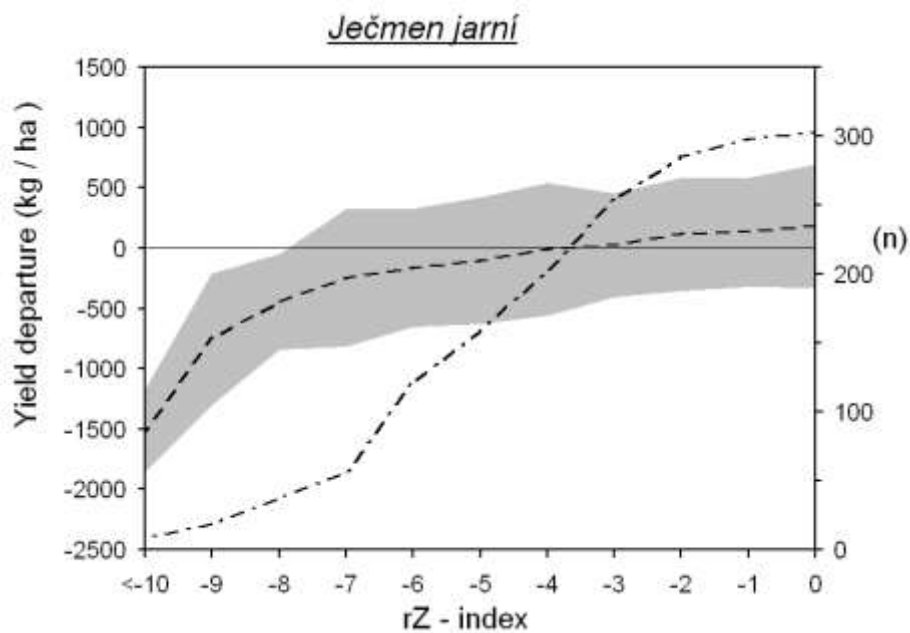


**Zvyšuje se teplota rostlin
a zasychají konce klasů**



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 (velikost klasu)



Sucho 2017 - dopady



Sucho 2017 - dopady



Sucho 2017 – kukuřice - slunečnice



Cukrová řepa – Znojensko 20. června 2017



Vojtěška – Znojemsko 20. června 2017



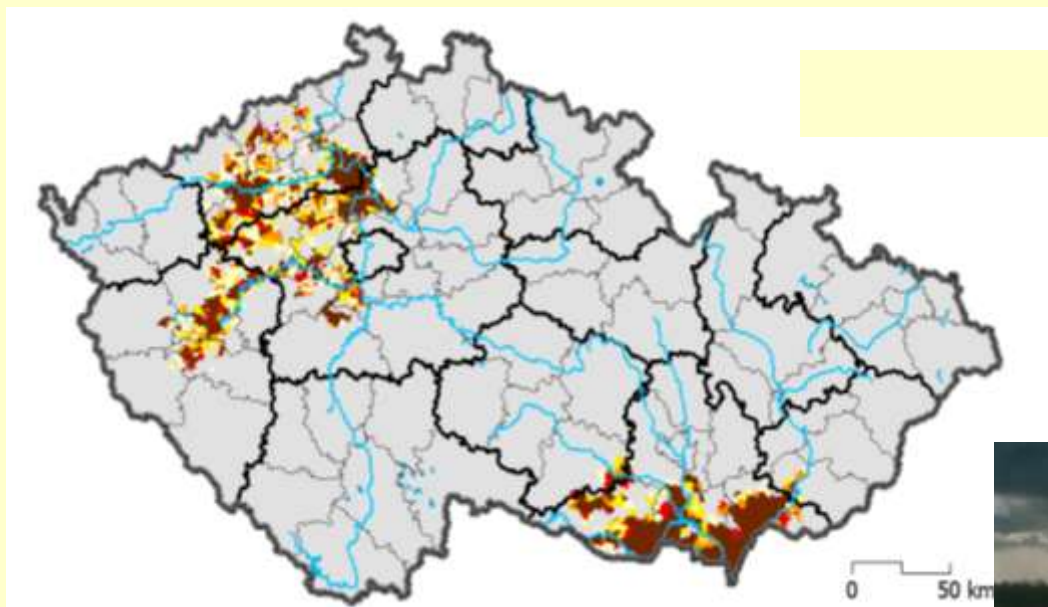


Dilema sucho: těžká x lehká půda

Sucho – těžší půdy – fluvizem



Katastry s vysýchavými pôdami (125 tis. ha)



Hrozby a příležitosti

1. **Mění se pěstební (výrobní) oblasti**
2. **Škůdci**
3. **Vegetační období (fenologie)**
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 - 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

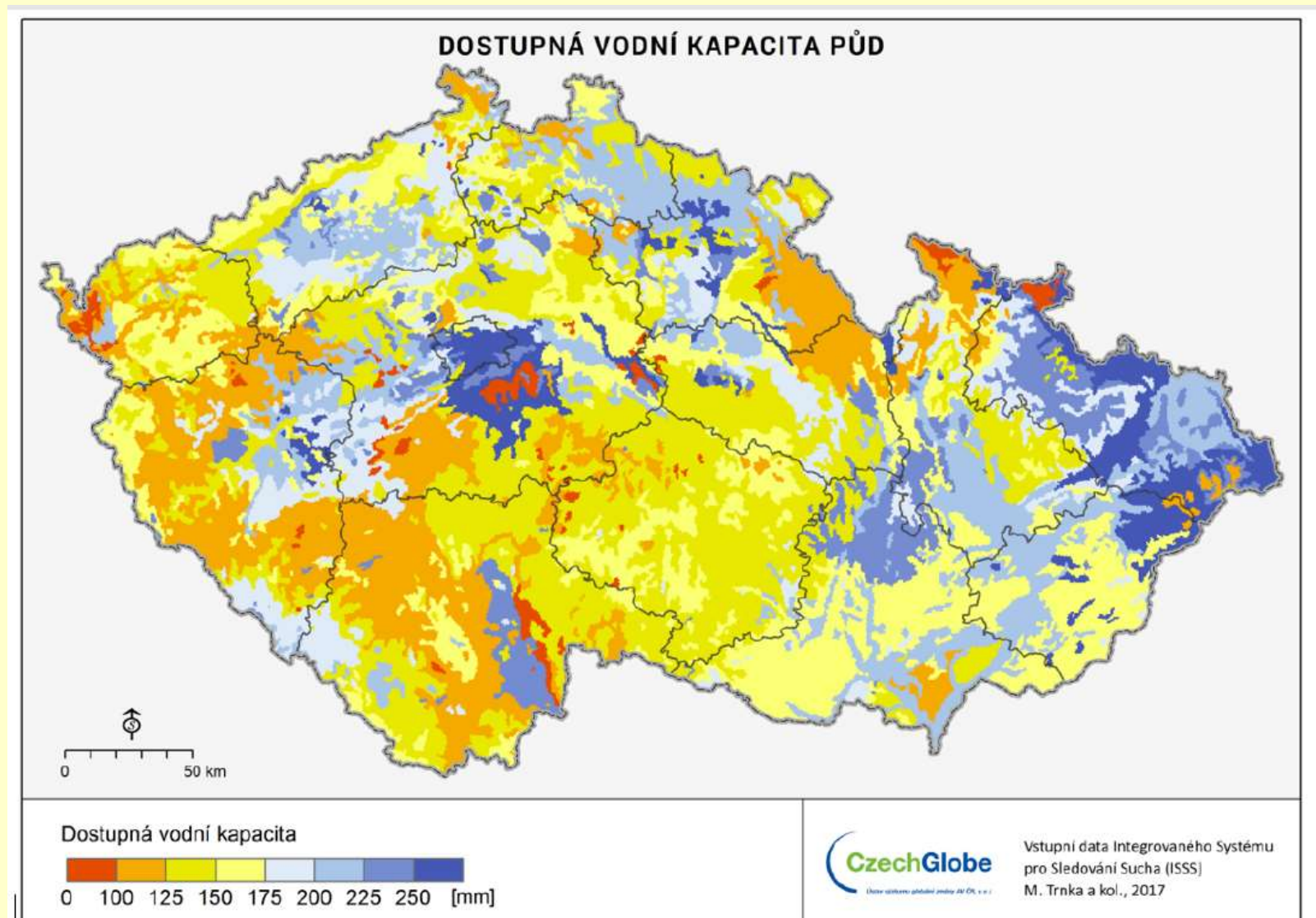
Degradovaná, utužená černozem
50 mm vody

Denní výpar na jaře **3 mm**:

$300 / 3 = 100$ dní = tři měsíce!!

$50 / 3 = 17$ dní = dva týdny !!

ČR

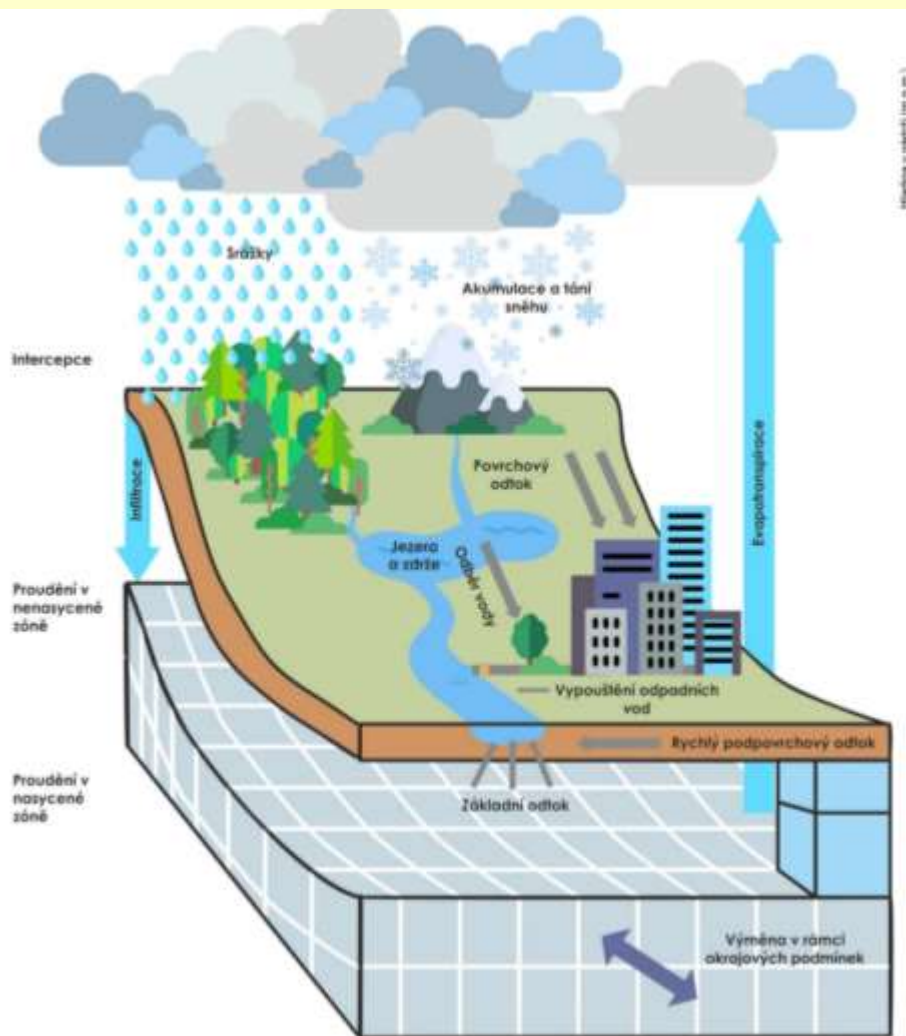




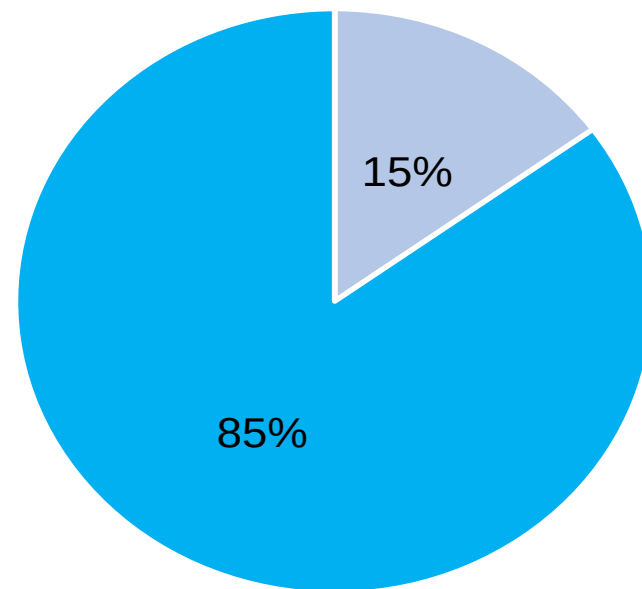
CO s tím?

**Otázka: jak odchází voda z
ekosystémů?
kde se „ztrácí“ voda**

Digitální dvojče povodí Dyje



Období 1991 – 2020



výpar

odtok

Krajina – odtok?

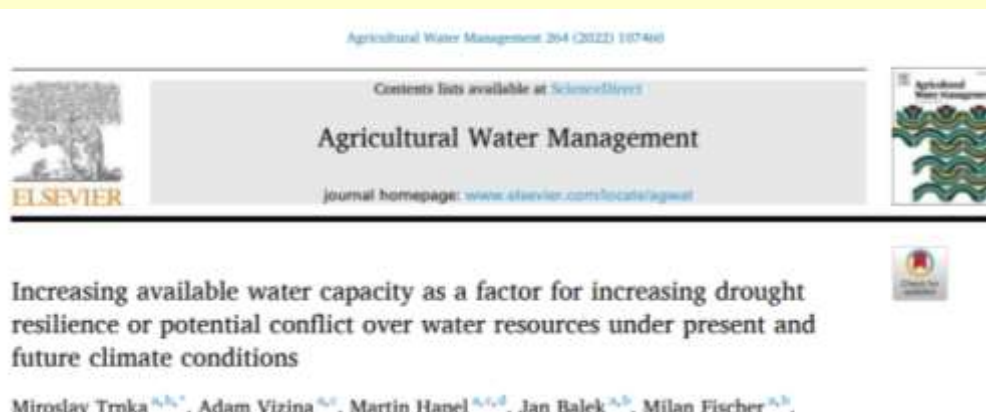
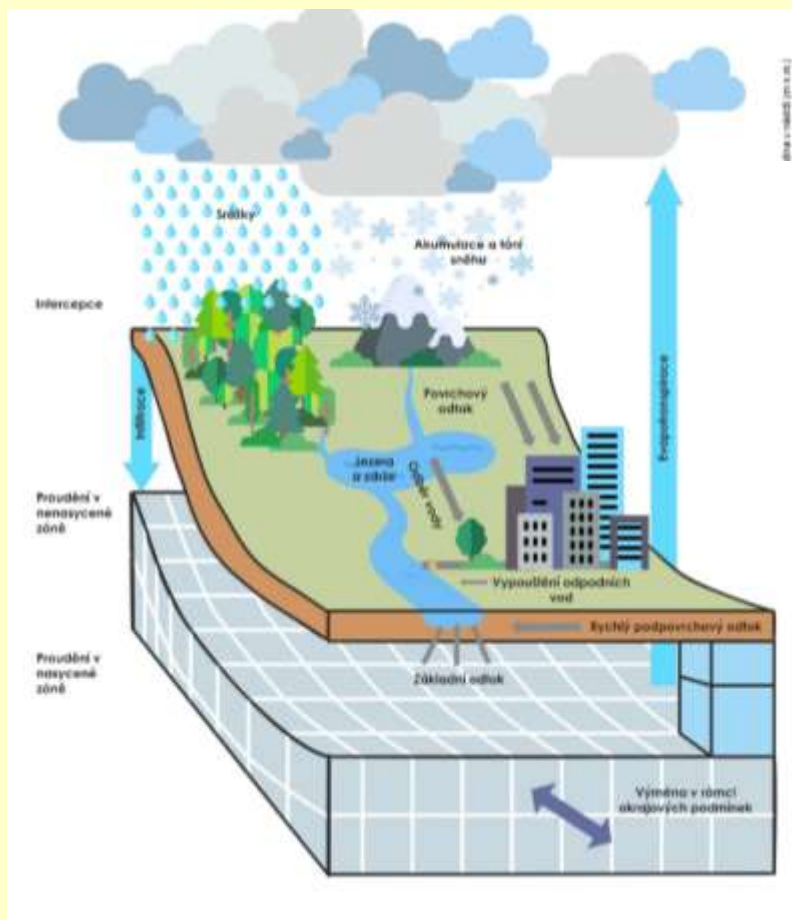


Krajina – **výpar!**



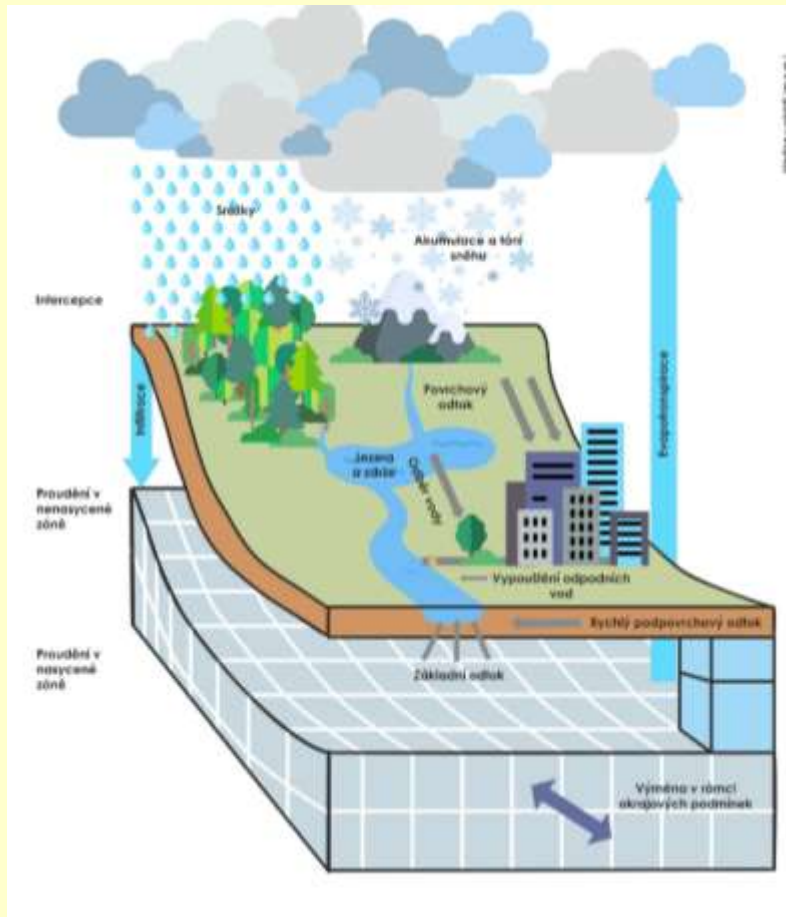
Opatrně prosím, když mluvíme o ...

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



Pokud zemědělská adaptační opatření směřem 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

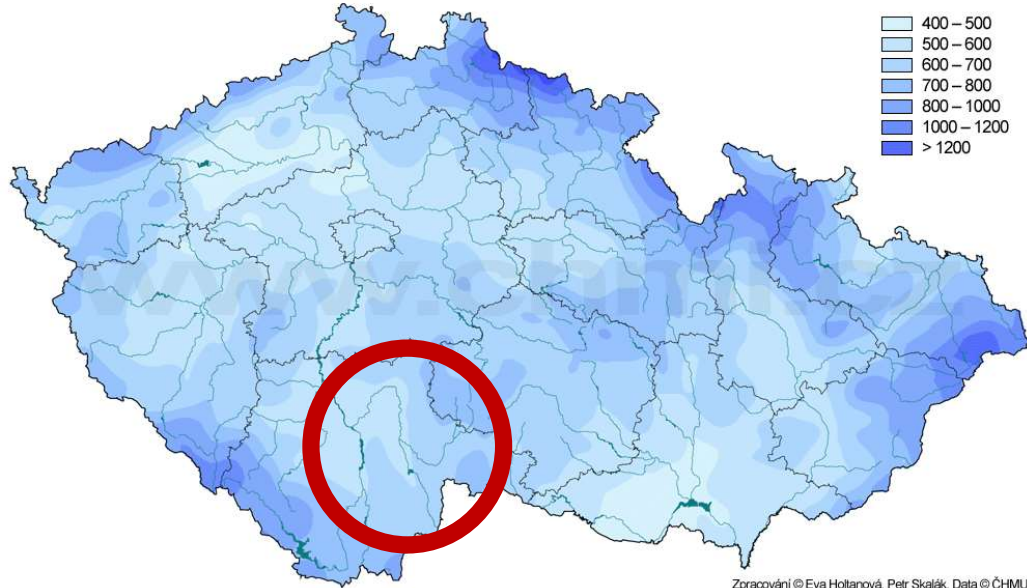
ano – mikroklima

Ale půdní sucho?

Vodní plochy ČR

Současná mapa
JČ = 4,6 %

Průměrný roční úhrn srážek 1961–1990 [mm]



dních ploch na celkové rozloze kraje (v %)



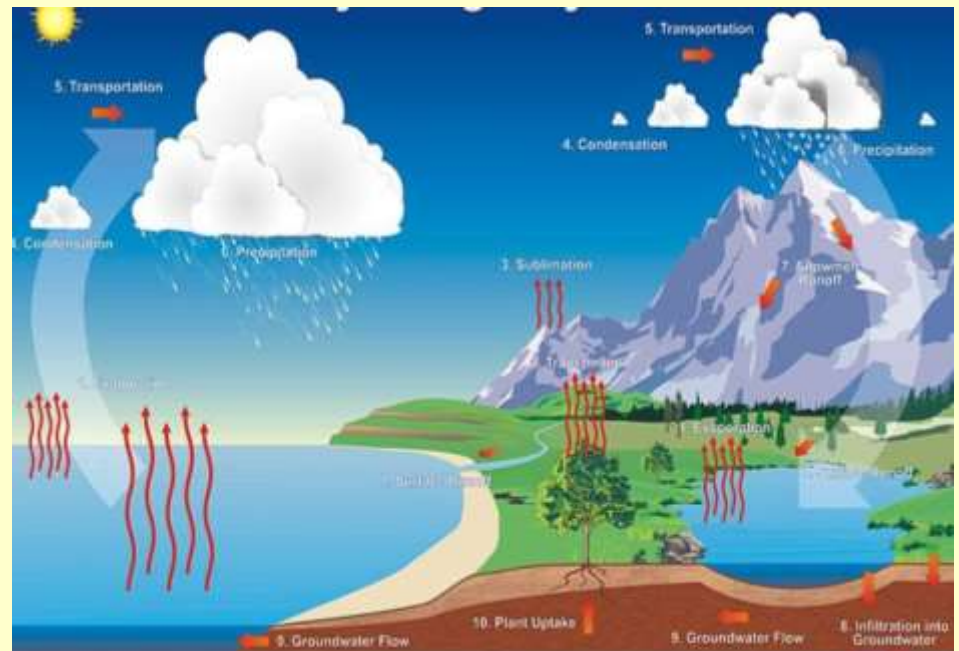
Historická mapa

Malý a velký vodní cyklus (koloběh vody)

30 % : 70 %



Oběh vody jen nad pevninou
nebo jen nad oceány

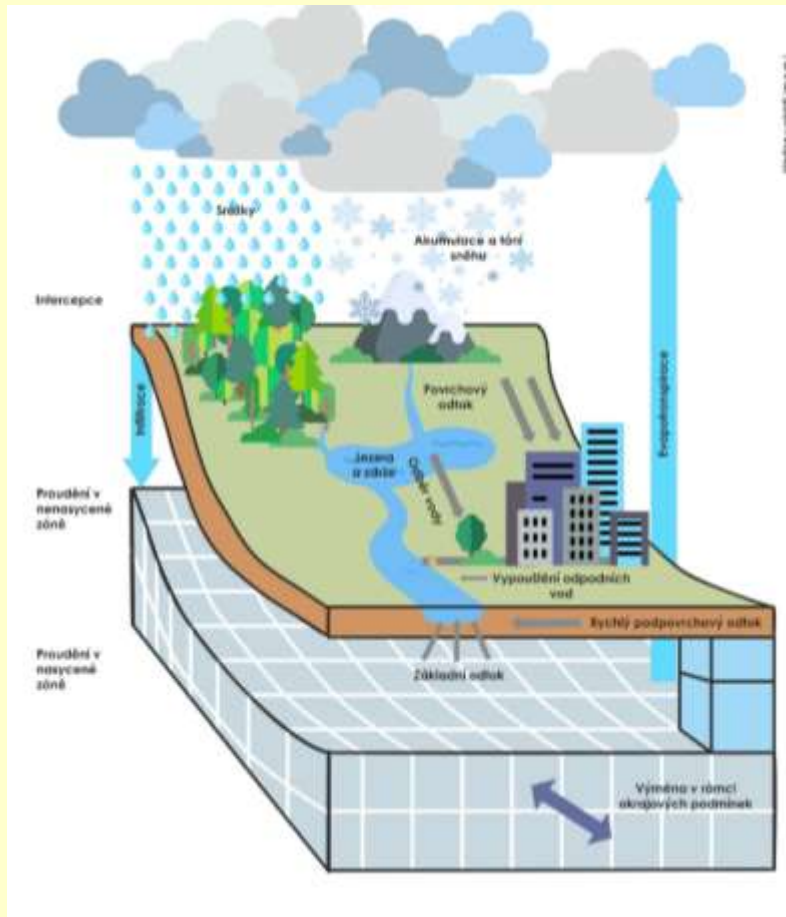


Oběh (výměna) vody mezi pevninou a oceány

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 rozliv?

A map showing a river bend with a red dot marking a specific location on the outer bank.

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

A map showing a river bend with a red dot marking a specific location on the outer bank.

ČESKO – RAKOUSKÁ KOMISE PRO HRANIČNÍ VODY

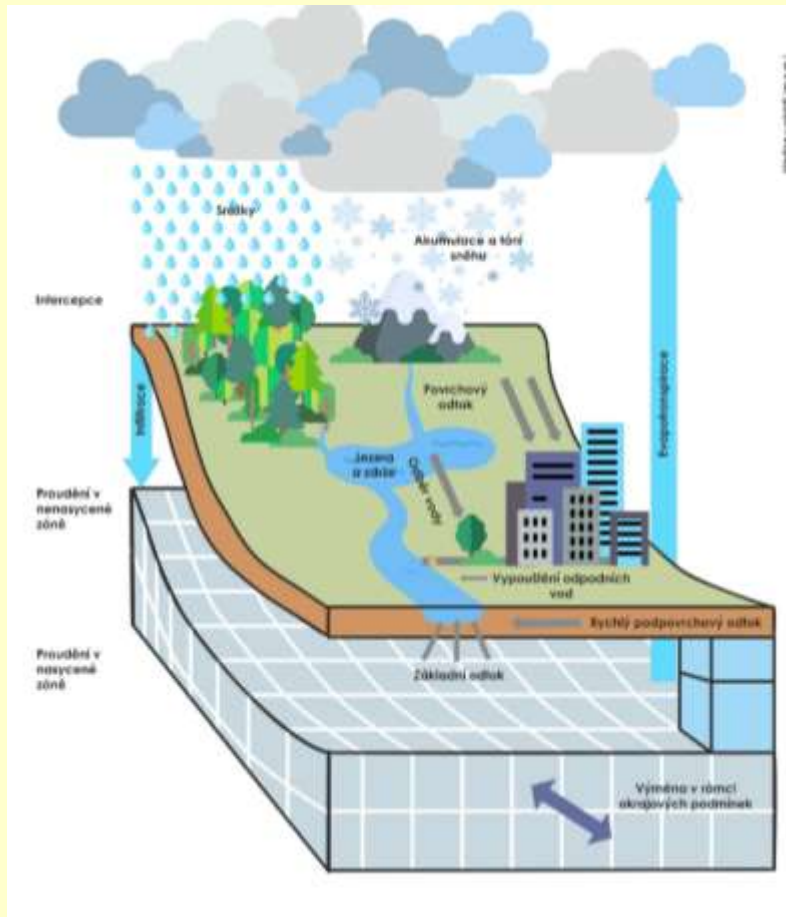
Odtok – Povodí Dyje (LMG-Ladná)

- Do roku 2010: 1 315 000 000 m³ = jedna miliarda 315 milionu kubíků
- 2010 – 2020: 1 075 000 000 m³
- Extrémní roky (2017,2018, 2022): ca 430 000 000 m³
- Spotřeba stejná (odběry, závlahy, pitná voda),
- Rakousko se nás ptá: kde ta voda je?????

Vypařuje se

... déšť ji vrátí
1 °C = 7 %

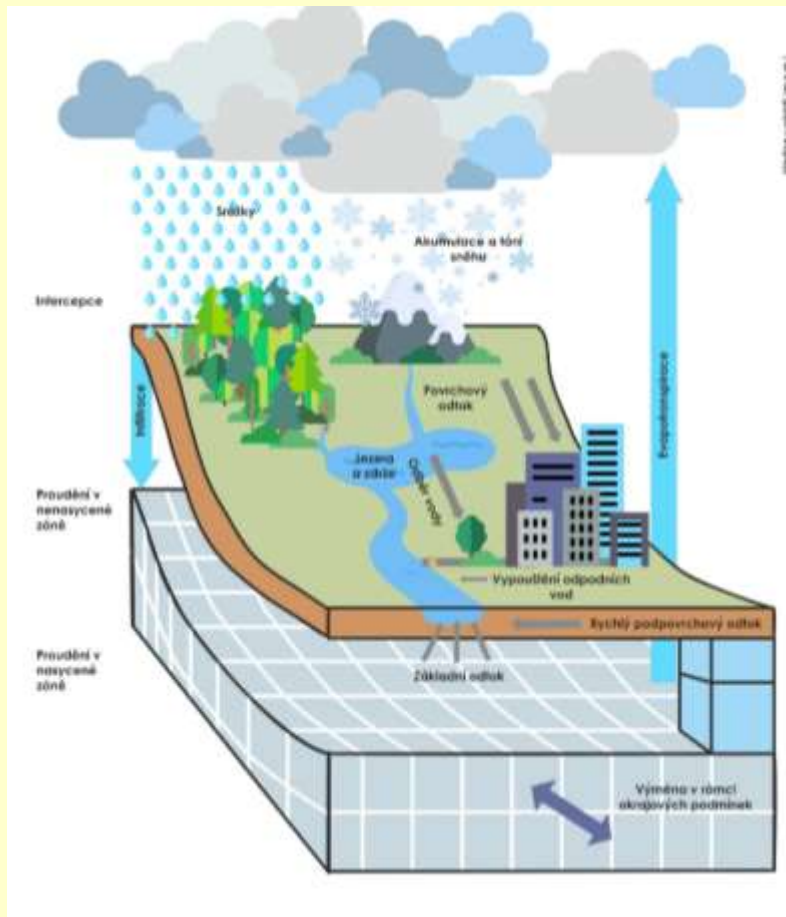
Opatrně prosím



- ✓ 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

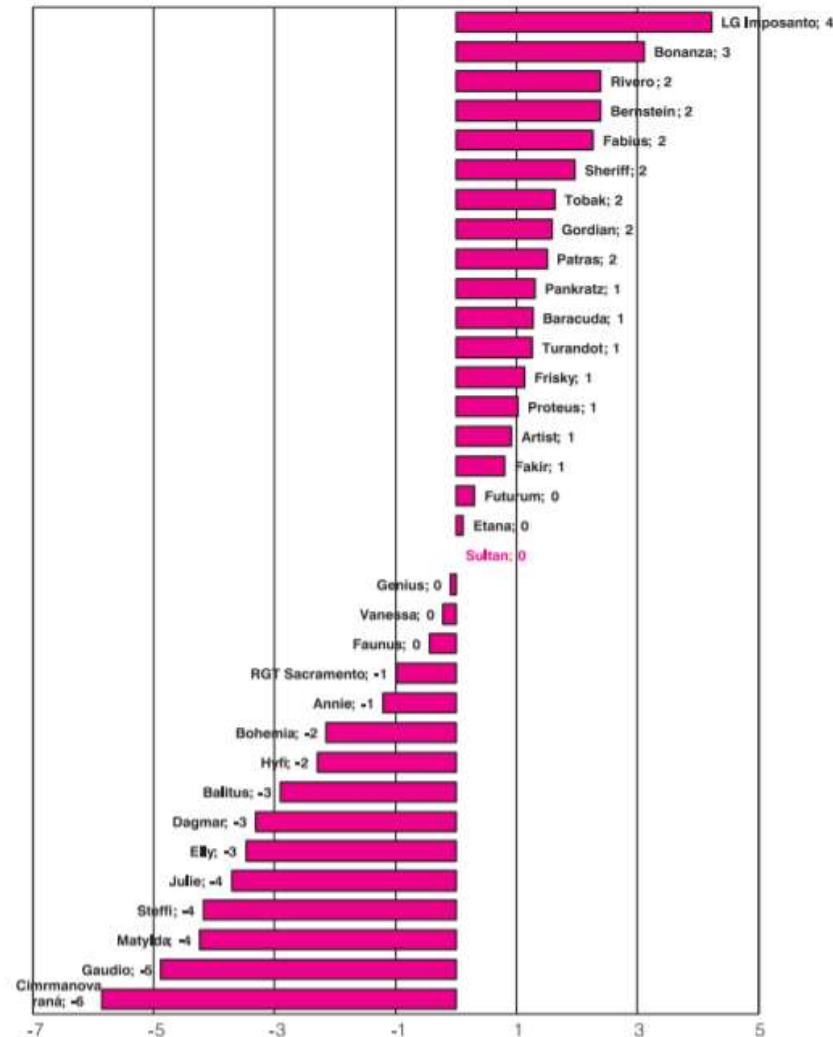
Šlechtění na ranost



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!

2019 – rané odrůdy prohrály

INTENZITA SUCHA V PŮDNÍM PROFILU 0–100 CM 2019

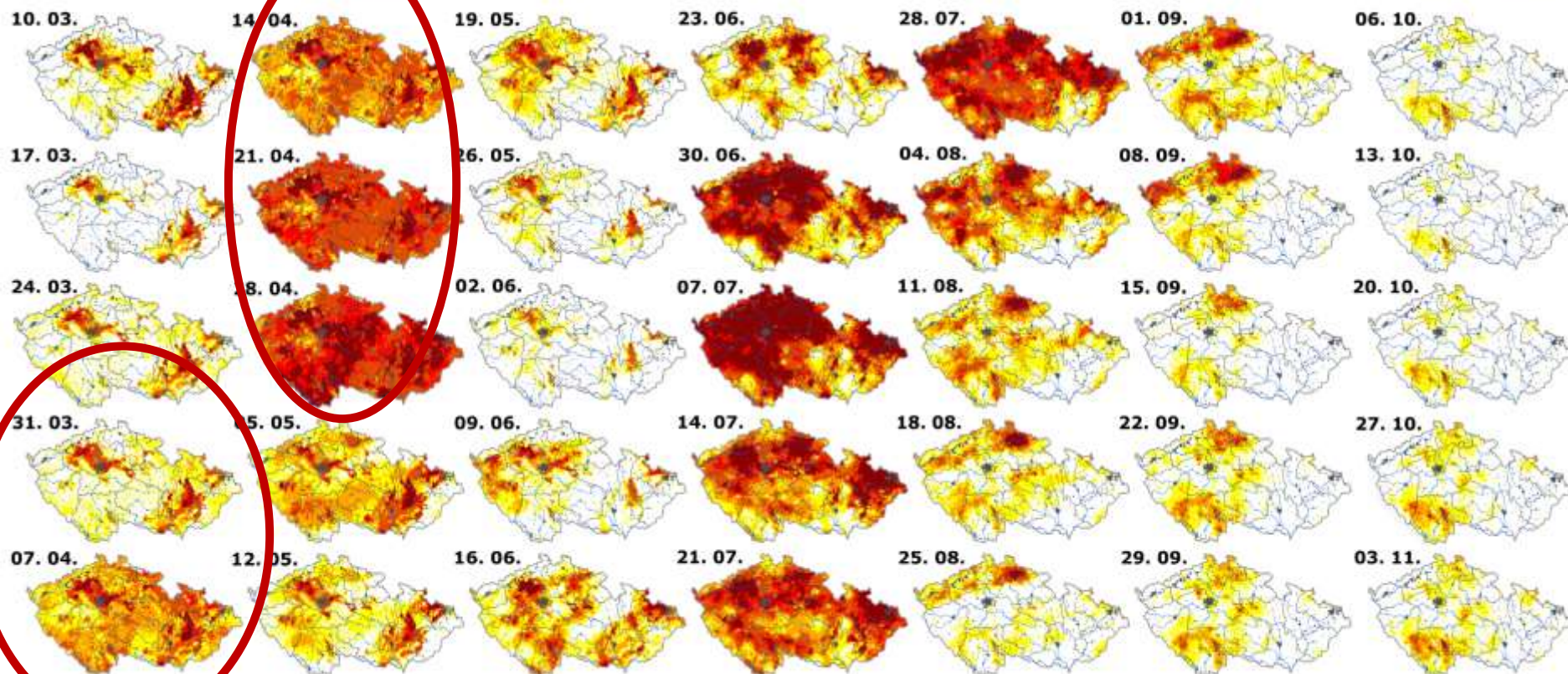
INTERSUCHO

STÁTNÍ
POZEMKOVÝ
ÚŘAD

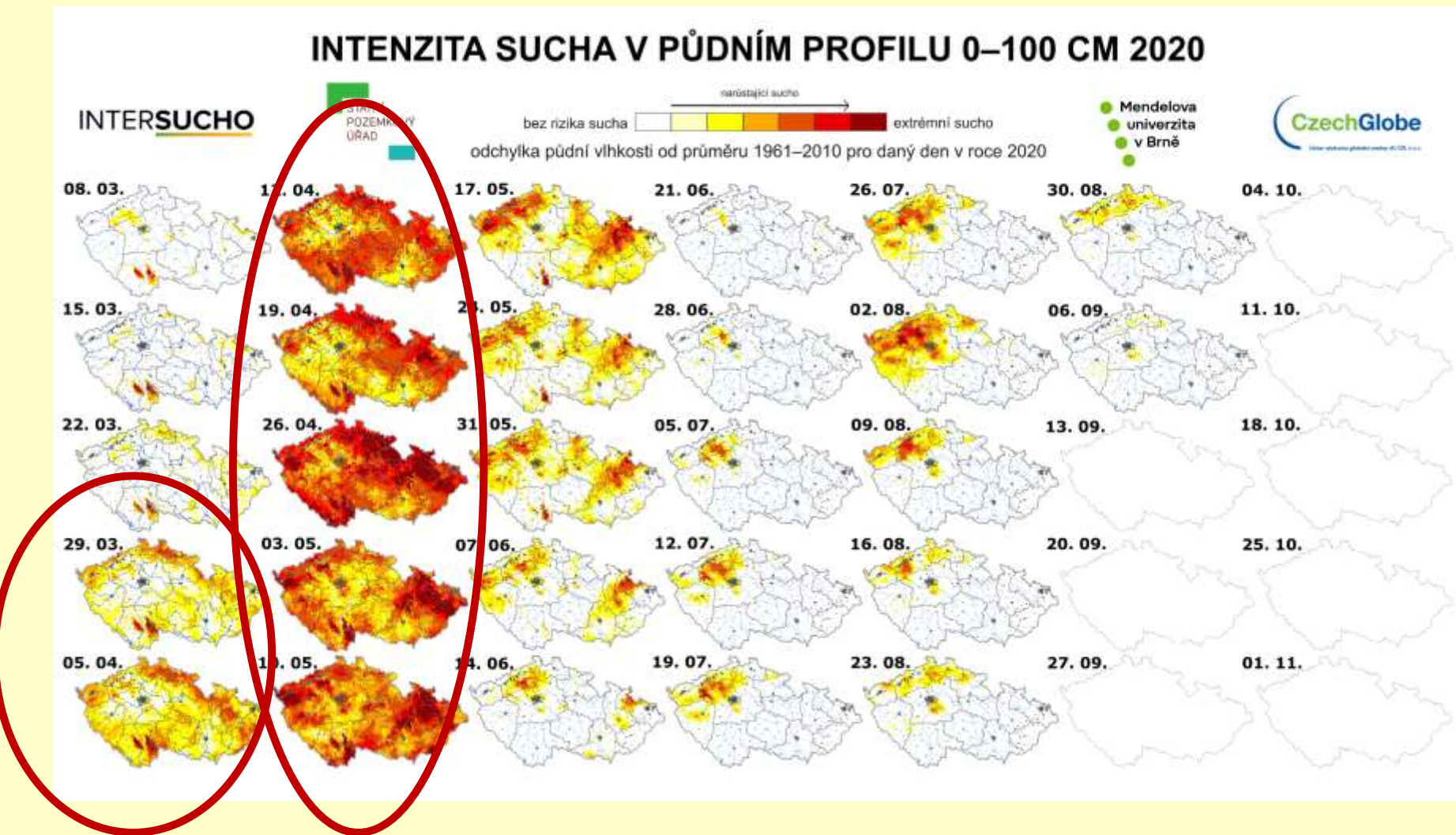
bez rizika sucha → narůstající sucho → extrémní sucho
odchylka půdní vlhkosti od průměru 1961–2010 pro daný den v roce 2019

Mendelova
univerzita
v Brně

CzechGlobe
Ústřední ústav zemědělské výroby ČR (ÚZV)



Stejně tak 2020





**Začaly se dávat odrůdy pozdní
a...**

2021

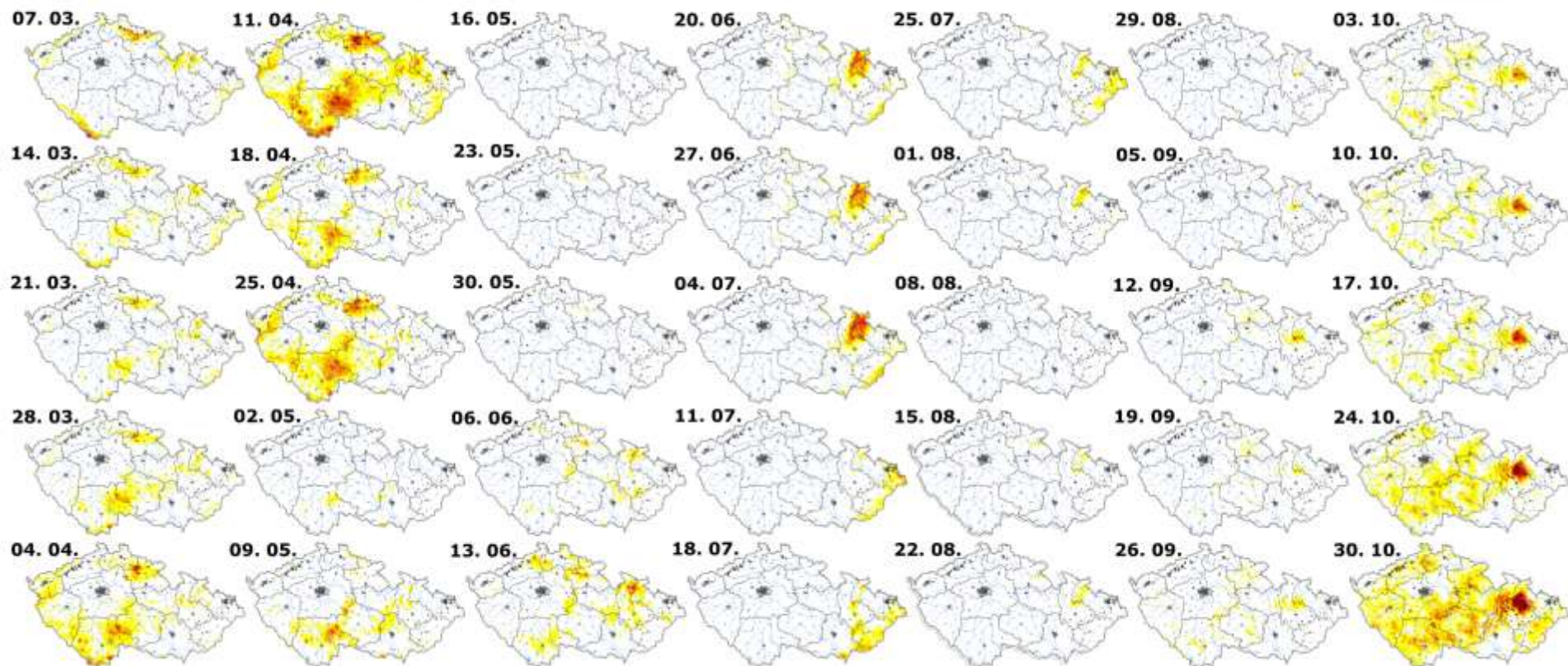
INTENZITA SUCHA V PŮDNÍM PROFILU 0–100 CM 2021

INTERSUCHO



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

Mendelova
univerzita
v Brně



2023

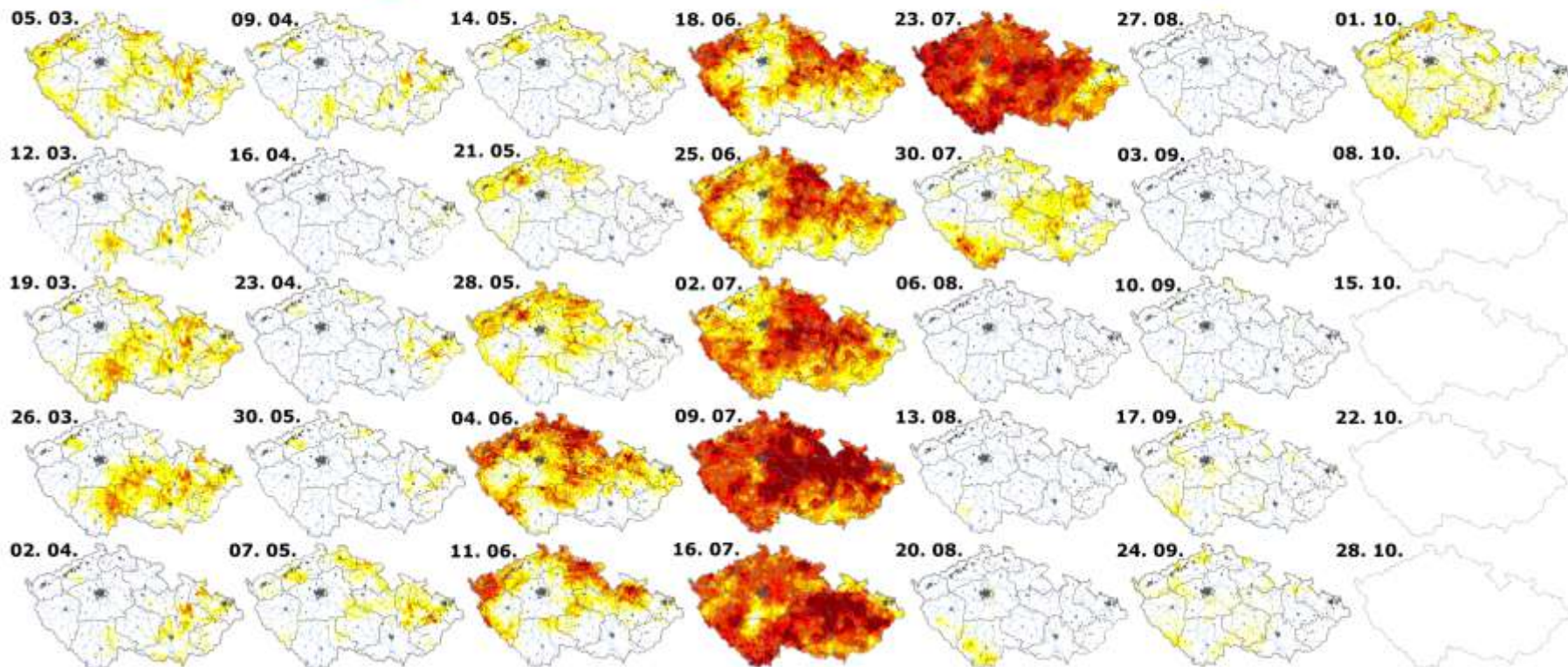
INTENZITA SUCHA V PŮDNÍM PROFILU 0–100 CM 2023

INTERSUCHO



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

Mendelova
univerzita
v Brně





Tady začít 18.11.



Není voda jako voda

aneb příběh kapalného a pevného skupenství

Častá otázka:
sníh (pevné) x srážky (kapalné)
aneb 7 důvodů proč je sníh lepší

Sníh = bílá barva – radiční bilance albedo

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

Sníh neodteče na svazích, voda ano

Sníh = izolace proti vymrzání (Ř+P)

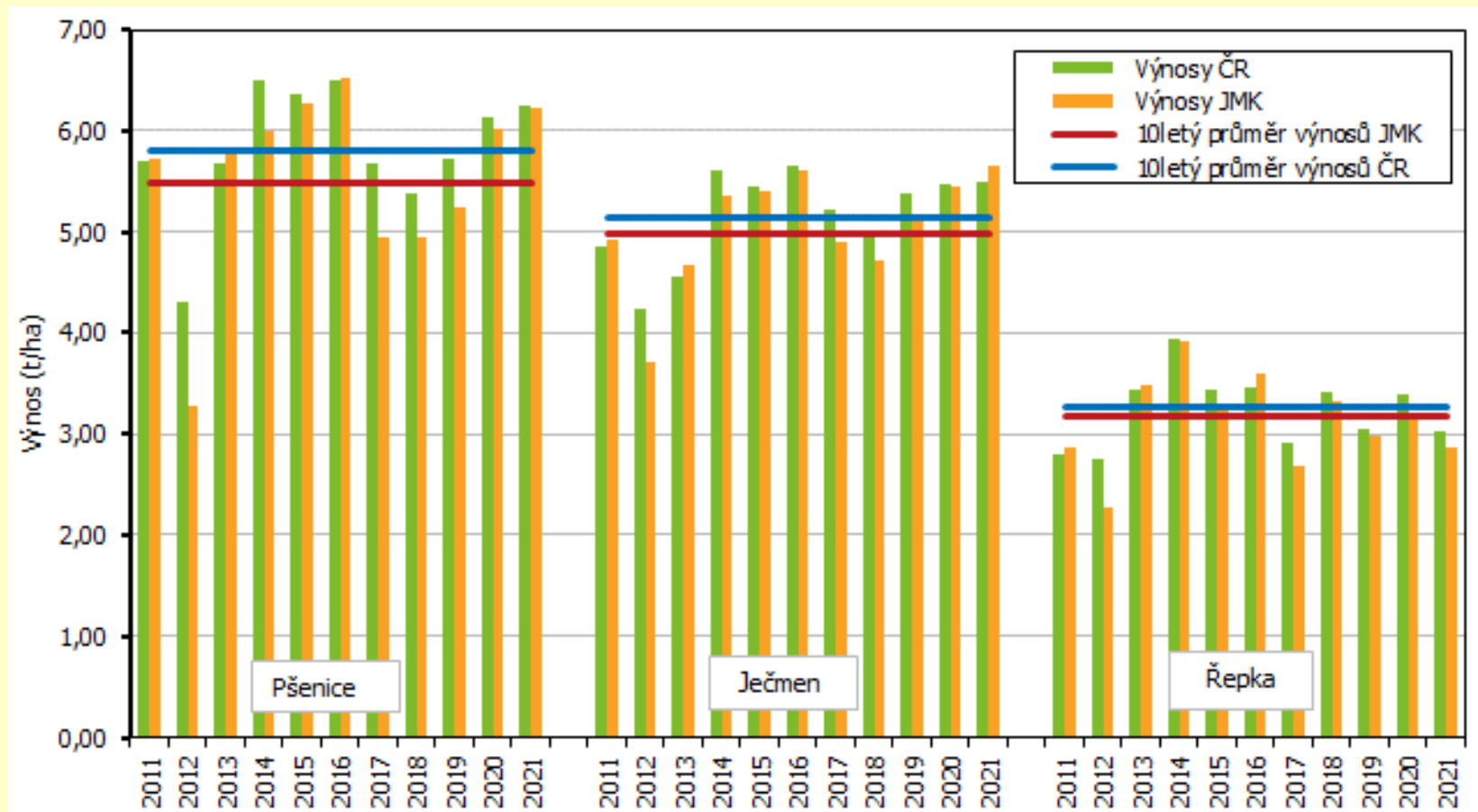
Voda v půdě zmrzne (holomrazy), sníh to nedovolí

Sníh lépe doplňuje podzemní vodu

Hrozby a příležitosti

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

Výnosy ČR x JMK 2011-2021



Zdroj ČSÚ,
2022

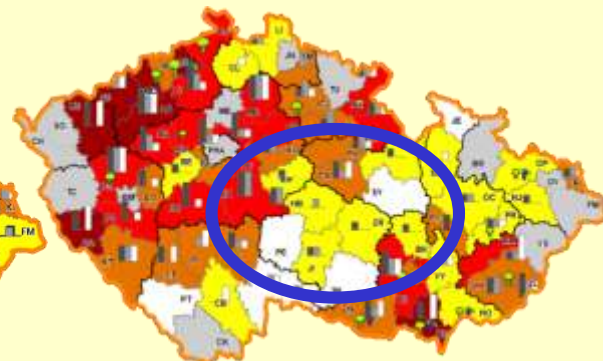
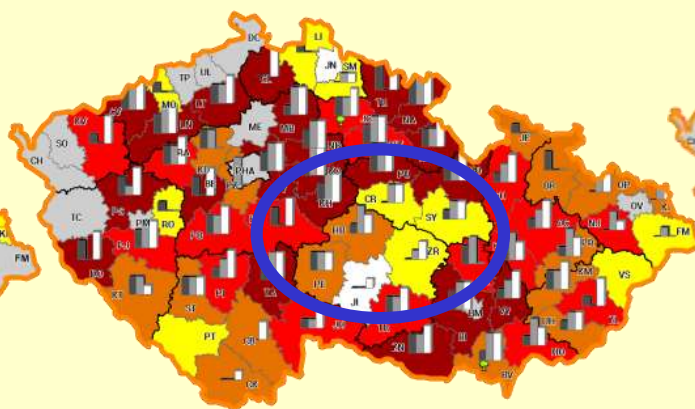
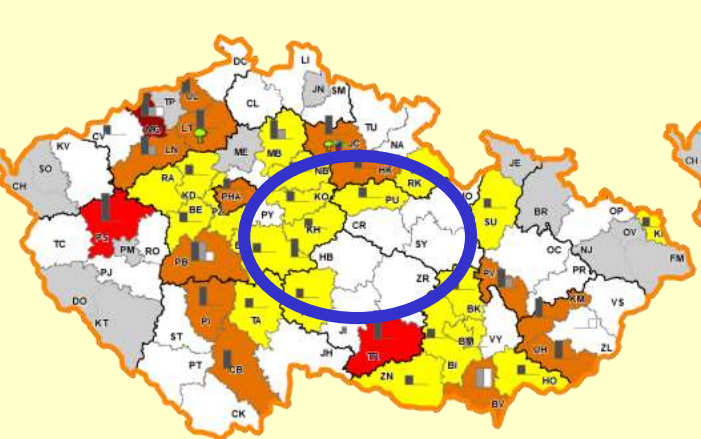
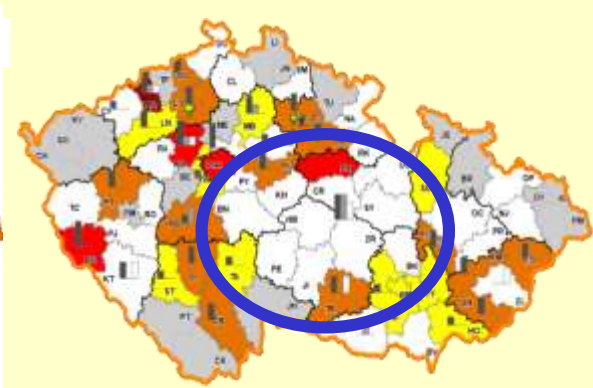
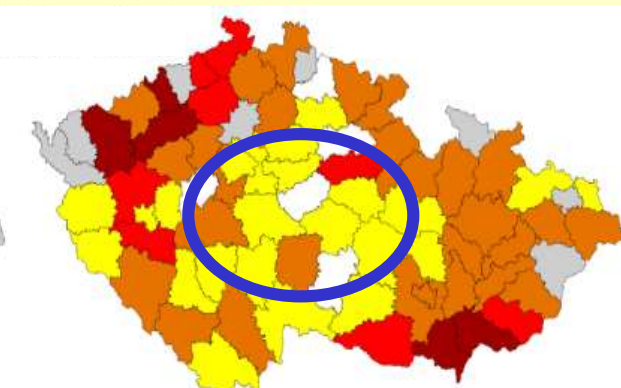
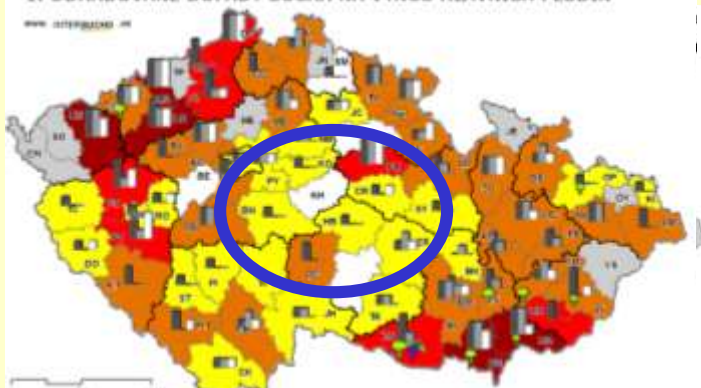
FAKT JE TO SUCHEM?

- Prostorový jev
- Vyšší dopady v nižších nadm. výškách
- Kvalita zemědělství je všude vysoká
- Chyby se dělají všude tak proč JMK a nížiny?????

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

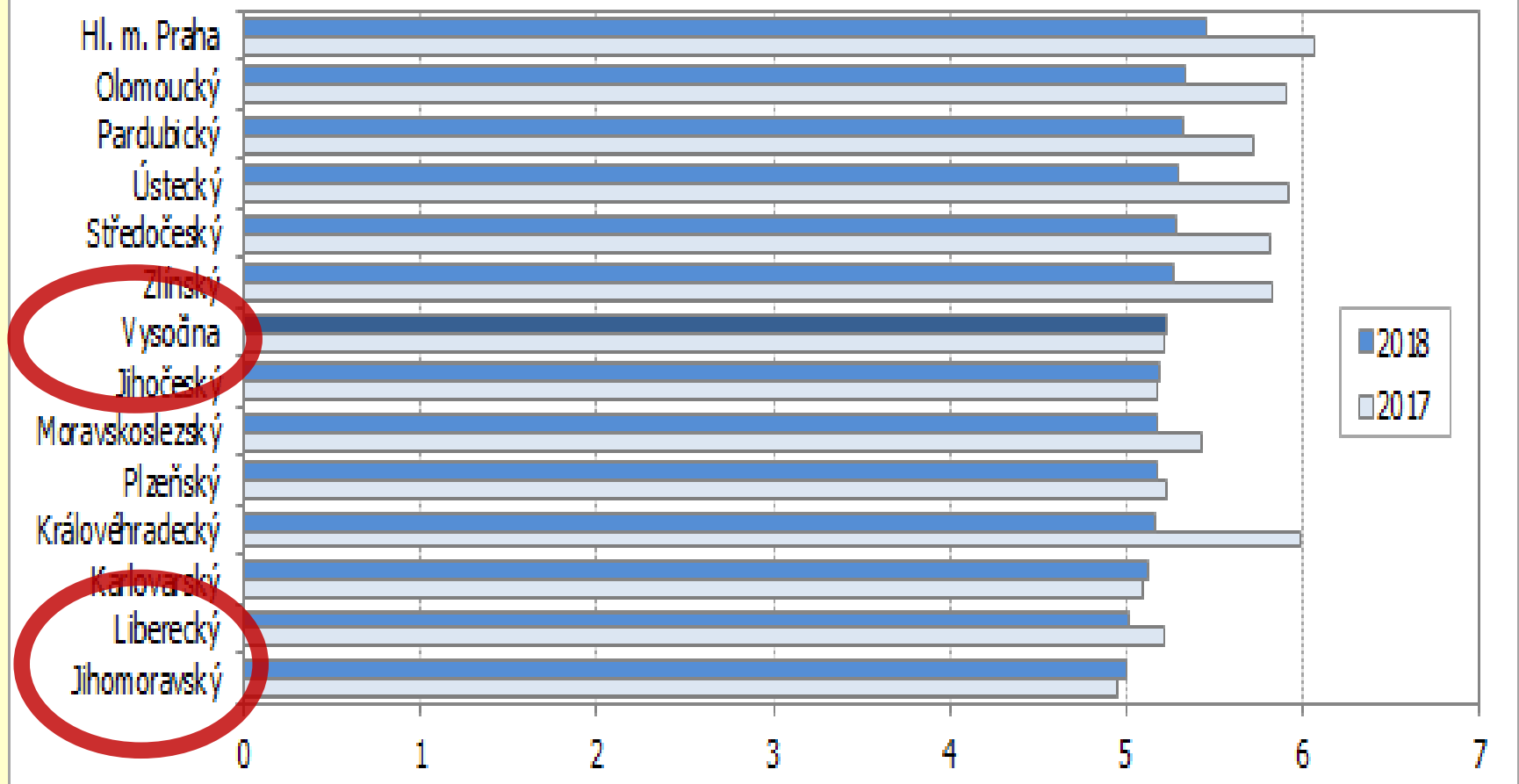
1. ODHADOVANÉ DOPADY SUCHA NA VÝNOS HLAVNÍCH PLODIN

www.intersucho.cz



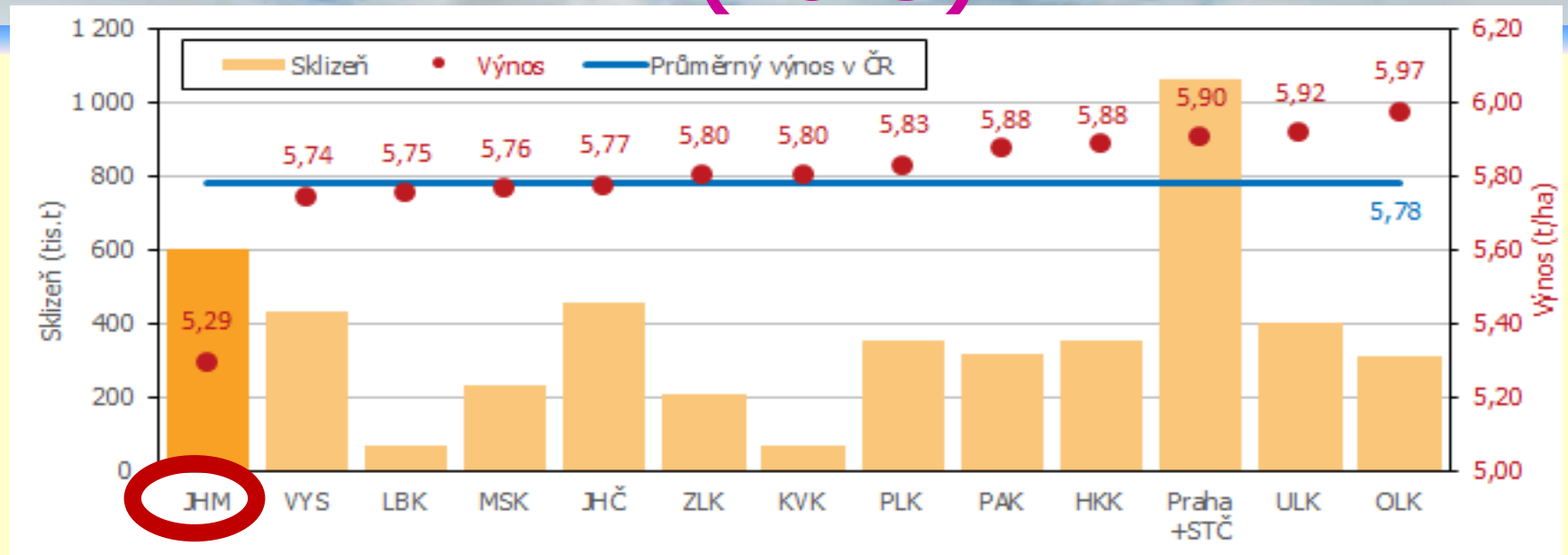
Porovnání krajů 2017-2018

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

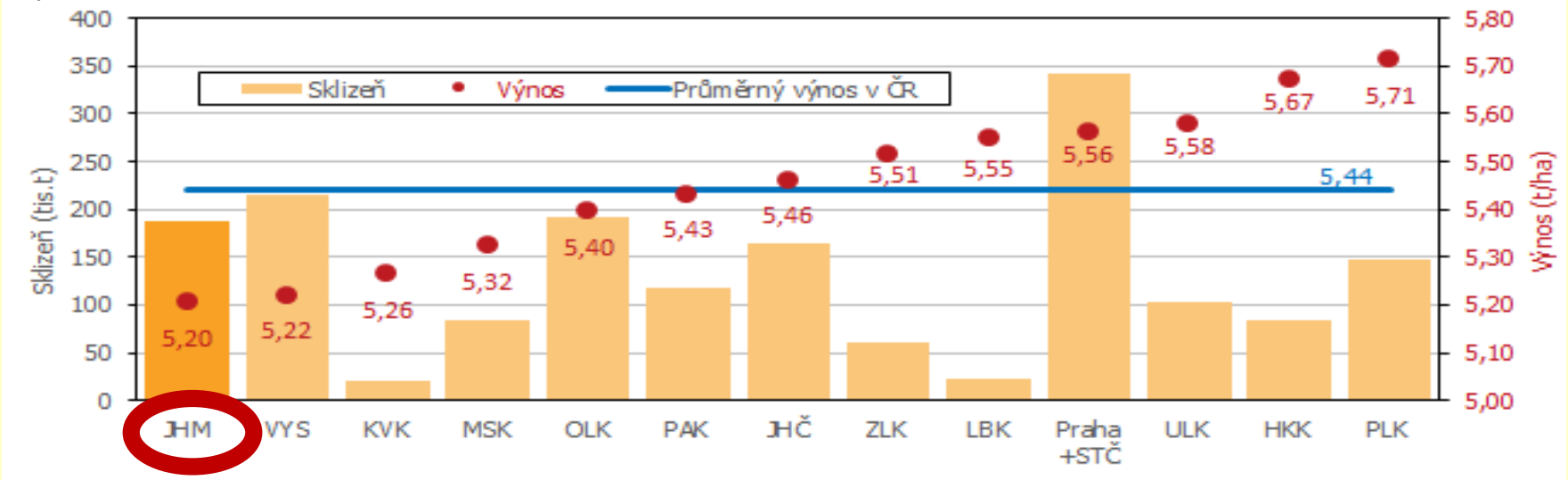


Dokonce ani v NEsuchých letech (2019)

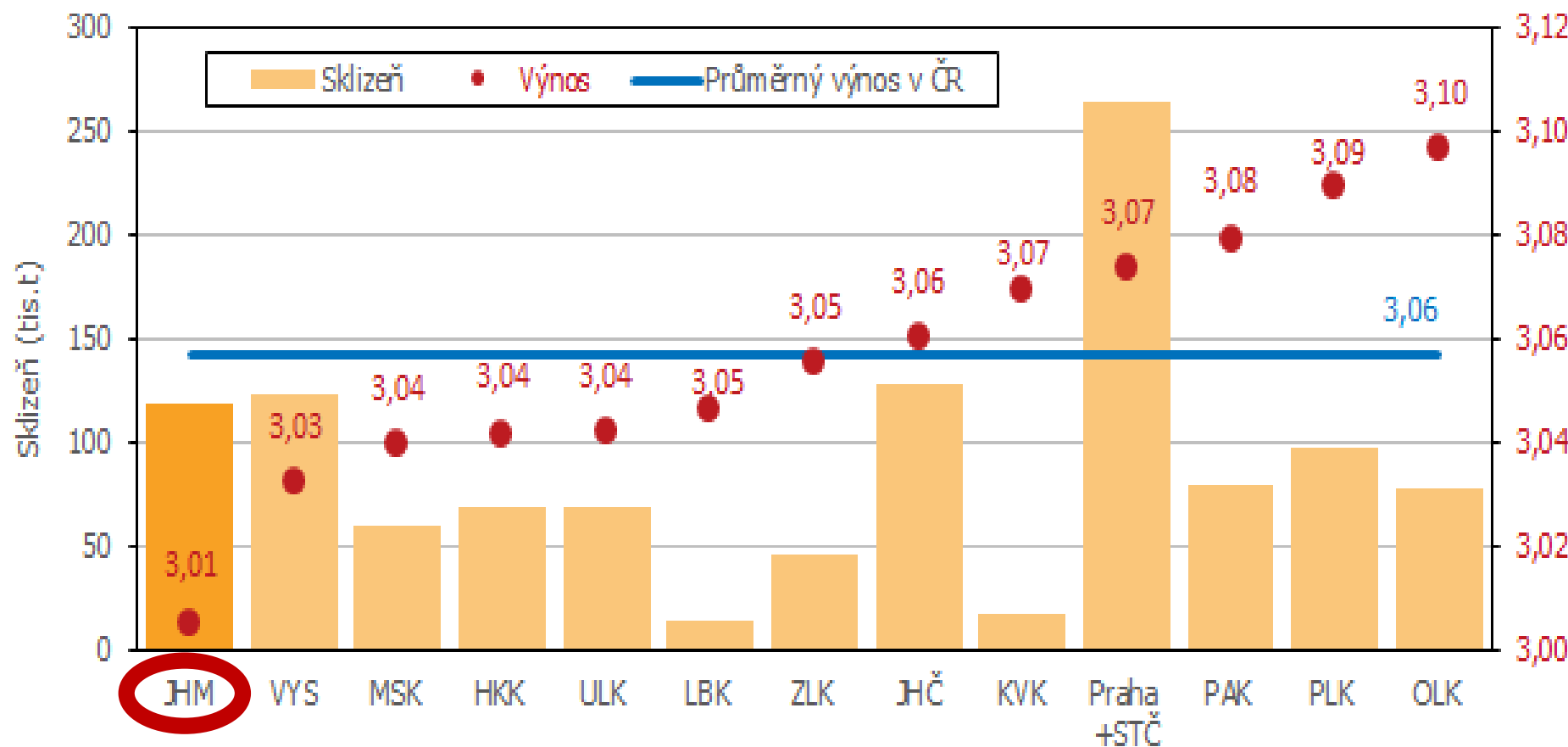
Pšenice 2019



Ječmen 2019

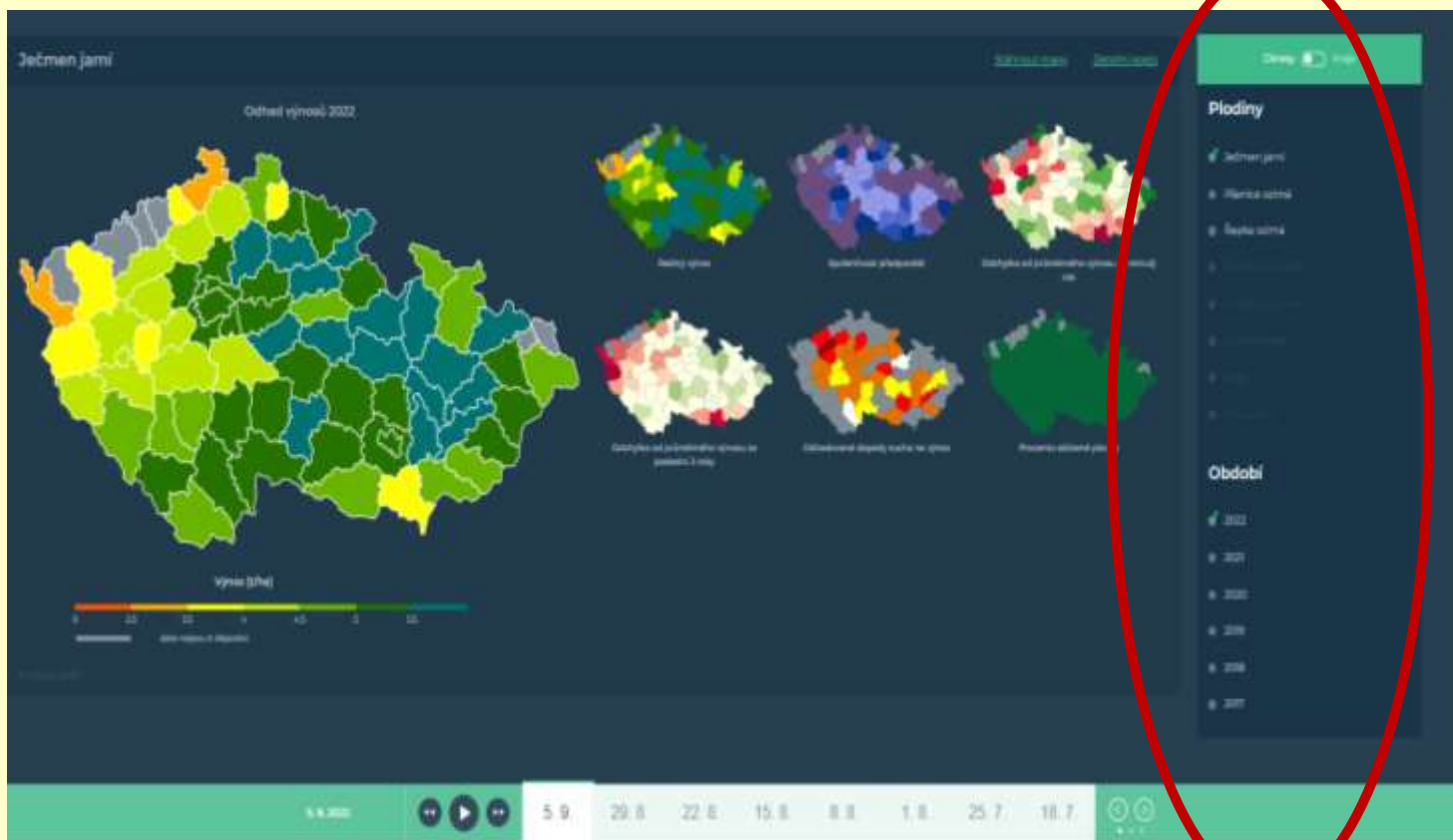


Řepka 2019



Chcete sledovat výnos aktuální sezóny?

www.vynosy-plodin.cz



Ječmen jarní krajská předpověď 2023



Ječmen jarní okresní předpověď 2023



VÝNOSY
PLODIN.CZ

Česká republika ▾

menu ☰

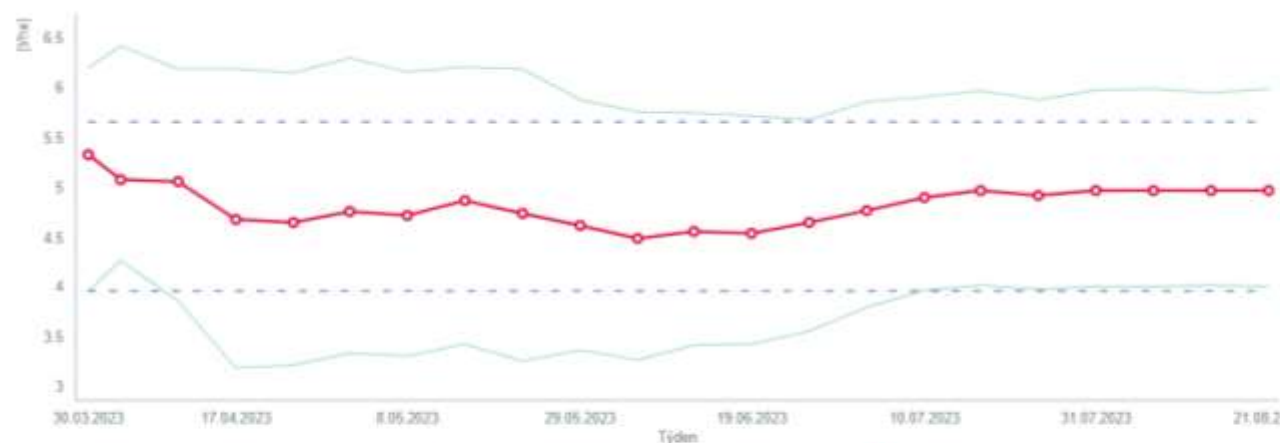
Znojmo / Jihomoravský kraj

Ječmen jarní

[Stáhnout grafy](#)

[Detailní popis](#)

Znojmo



■ Horní hranice specializační předpovědi výnosu (20%)
■ Dolní hranice specializační předpovědi výnosu (20%)

■ Průměrný výnos ze posledních 3 let
■ Odchylka - 20% od 8-letého průměru

■ Odhad výnosu 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 2025



Ječmen jarní okresní předpověď 2025



Česká republika

menu

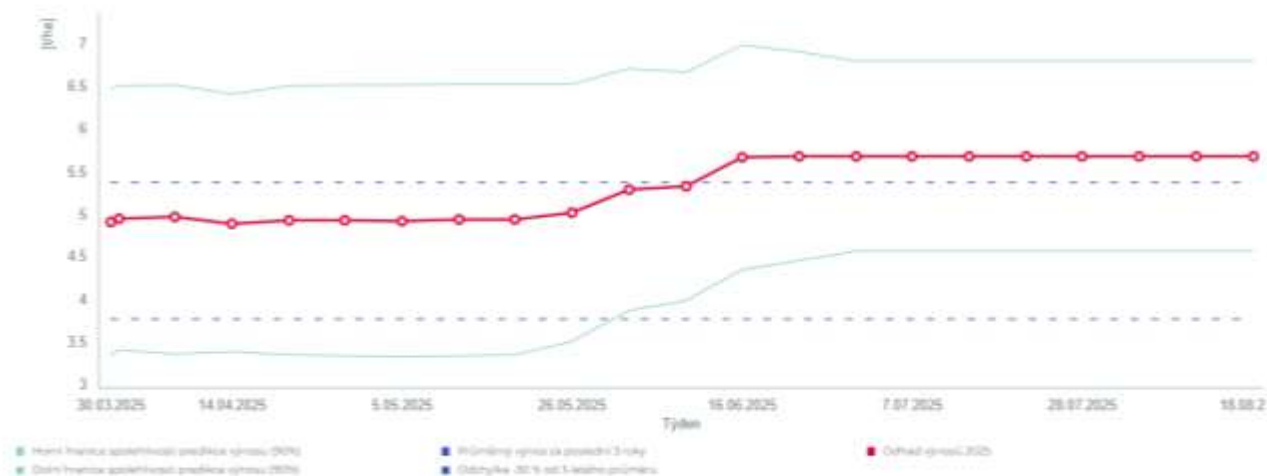
Brno venkov / Jihomoravský kraj

Ječmen jarní

[Stáhnout grafy](#)

[Detailní popis](#)

Brno venkov



Jihomoravský kraj

Plodiny

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

Období

- ✓ 2025
- 2024
- 2023



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

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

AGROR!SK

**Portál je spuštěn od
10.3.2021**

Seznam Zprávy

ZPRÁVY BYZNYS MAGAZÍN

ÚVOD DOMÁCÍ VOLBY KAUZY SVĚT KLIMA NÁZORY TECH



Hořící 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 spřizněný desítky n Smlouvy



ZPRAVODAJSTVÍ KOMENTÁŘE EU TRHY KOMODITY DOTACE PRÁCE TĚMATY REGIONY PRÁVĚ VYCHÁZÍ

FILTROVAT

Všechny rubriky

ARCHIV RUBRIKY: portál Agrorisk

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

Nový portál Agrorisk může zemědělcům pomoci s pěstebními riziky

ČTK

+ sledovat 339



12.03.2021 | 06:28

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.

Kategorie: Meteorologie, Výzkum, Zemědělství



Workshop 25.2. 2025 – cca 250 zemědělců



Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i. & Mendelova univerzita v Brně
a Vše spojujeme

Agrární komora České republiky & Státním pozemkovým úřadem
dovoluji pozvat na prezentační komaný workshop s názvem:

Agrometeorologické výzvy současnosti a budoucnosti

setkání spolupracovníků portálů INTERSUCHO a AGRORISK

se uskuteční v úterý 25. února 2025, 8:30–14:00
KD Větrný Jeníkov (Větrný Jeníkov č. p. 198)

Plánovaný program:

- 08:30–09:30 Registrace + občerstvení a diskuse
- 09:30–10:00 Zahájení – úvodní slovo organizátorů a čestných hostů
- 10:00–10:20 Nová podoba portálu Intersucho - tipy a triky pro pravidelné uživatele (Miroslav Trnka)
- 10:20–10:45 Meteorologické extrémy roku 2024 v kontextu změny klimatu (Jiří Zeman)
- 10:45–11:00 Předpokládaný vývoj agroklimatických parametrů - www.klimatickazmena.cz (Lenka Bartoňová)
- 11:00–11:20 Počasí je alchymie (František Zahrádka)
- Přestávka na kávu*
- 11:40–12:00 Modelování současných a budoucích hrozeb pro kvalitu vody v nádrži Švihov (Jiří Zeman)
- 12:00–12:20 Dopady změny klimatu na výskyt plešví a možnosti jejich regulace (Vladimír Štěrba)
- 12:20–12:40 Přibývá nových škůdců a jak se na tom podílí klimatická změna? (Jiří Zeman)
- 12:40–13:00 Diskuze

13:00 Pokračování přátelské diskuse během společného oběda

Zádáme Váš e-laskavý potvrzení Vaší účasti na emailu: bedna@intersucho.cz
do 19. 02. 2025

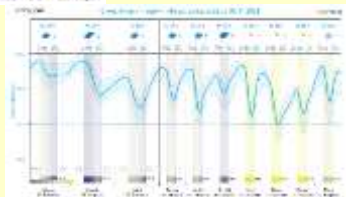
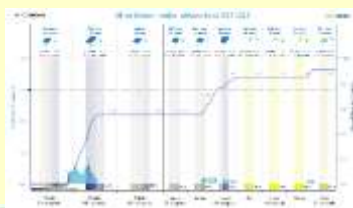


Hlavní cíl

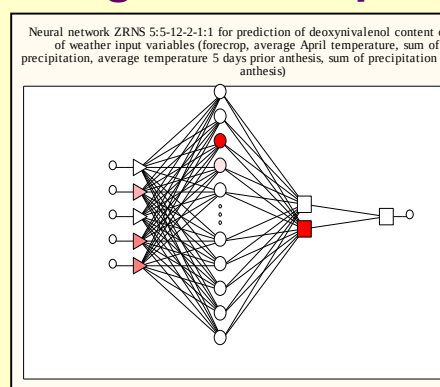
Vyvinout monitorovací a předpovědní on-line systém zaměřený na vybrané biotické a abiotické škodlivé činitele, který v sobě zahrnuje:

- 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



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
- SKVRNATÍČKA 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☺.....
Letos ?

Rok 2025

1. Krytonosci (čyřzubý, řepkový,
šešulový)



2. Dřepčící – řepka a brukvovité



3. Zápředníček polní – řepka a
brukvovité



Nově přidání škůdci



1. **Makadlovka řepná – řepa cukrová**
2. **Kněžice mramorovaná – ovoce a zelenina – od 2018**
3. **Vrtule ořechová (invazní)**

Postrach jménem vrtule ořechová. Z
vlašáků udělá hořké nejedlé koule



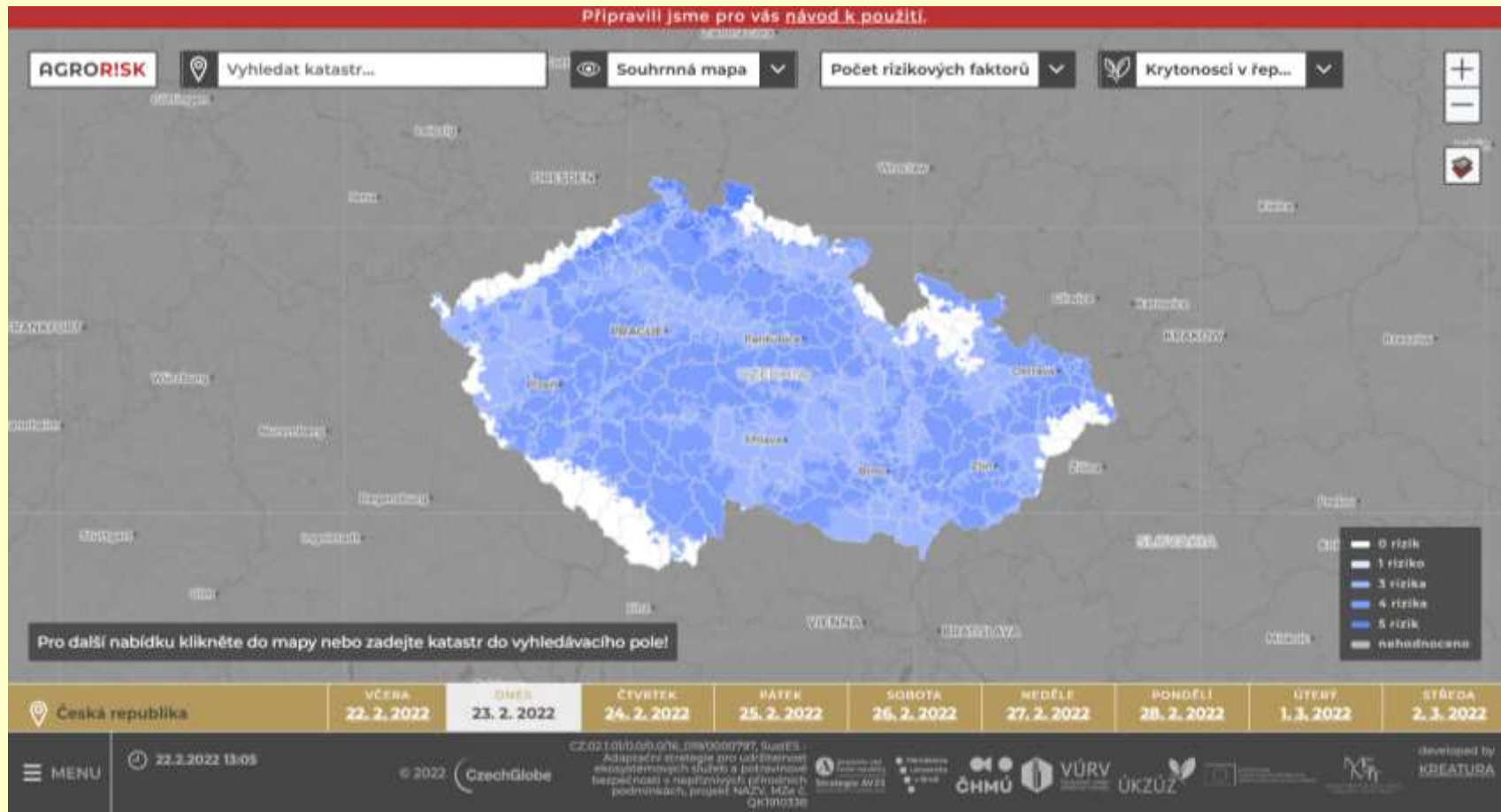


A jak to funguje???

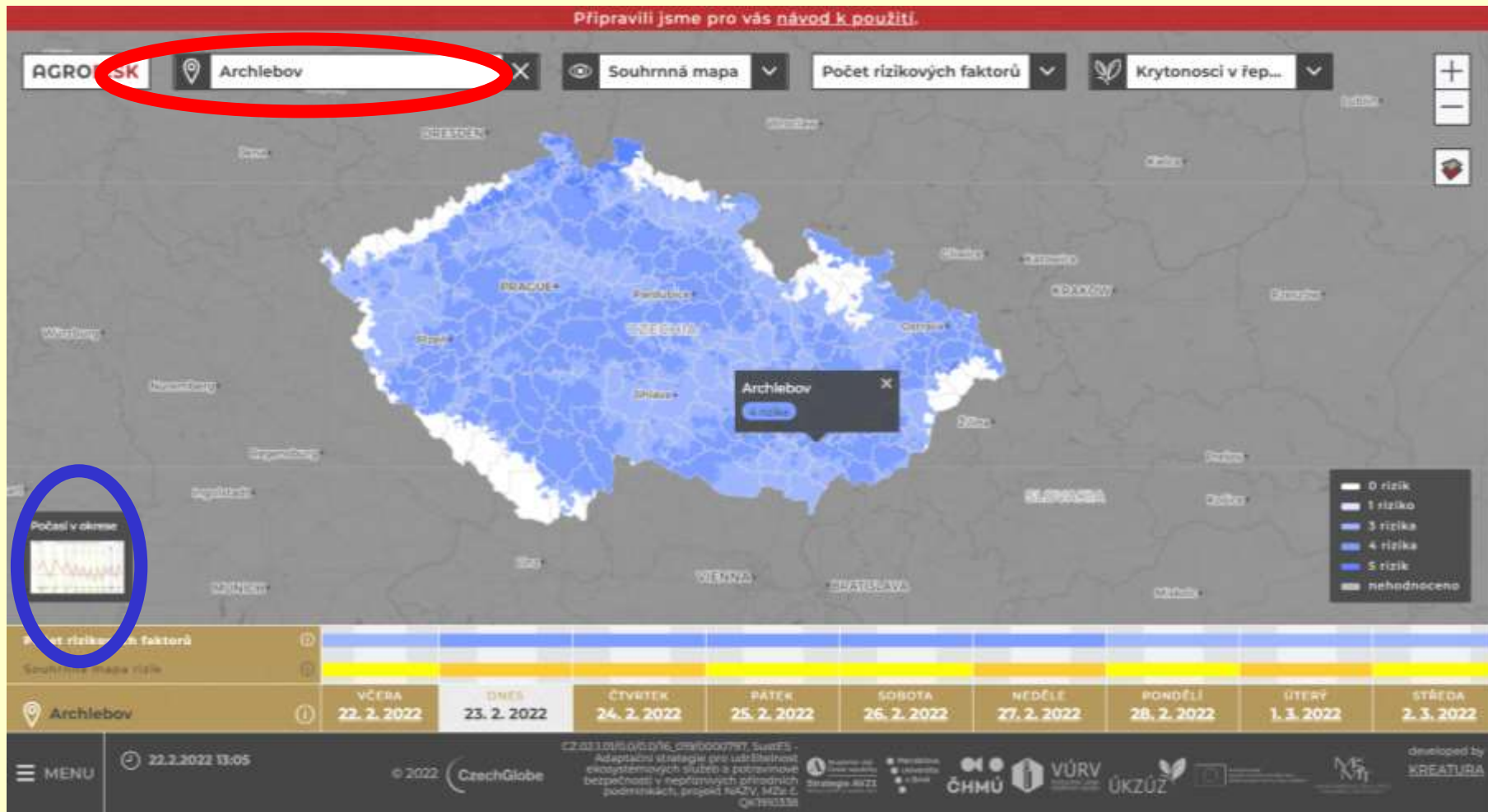
žadáte

www.agrorisk.cz

www.agrorisk.cz

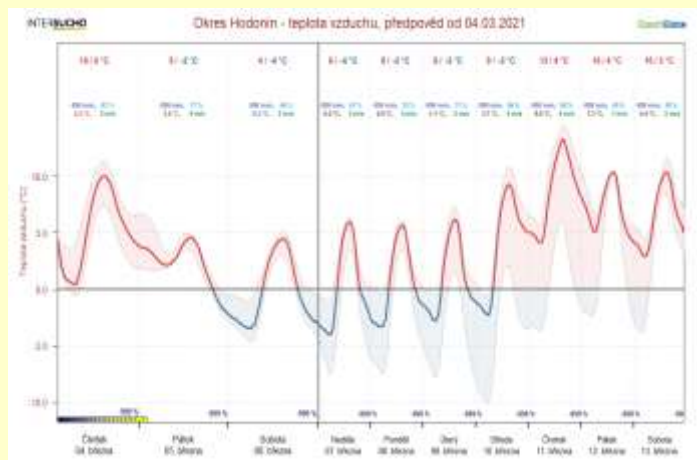


Zadej katastr, předpověď počasí pro střed okresu



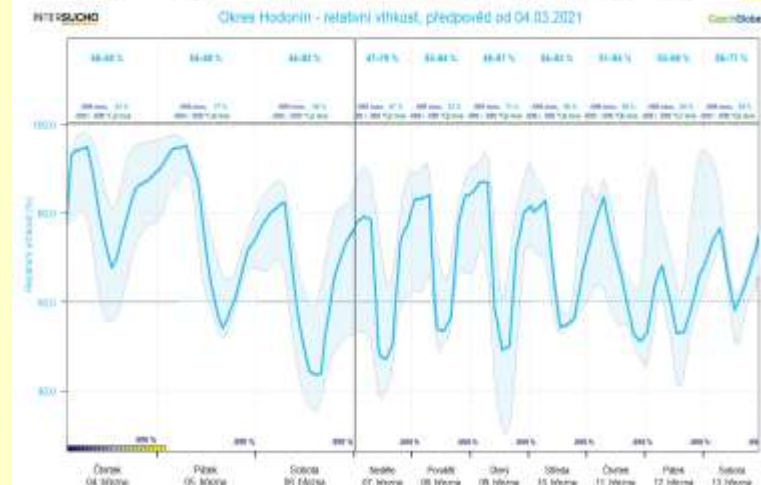
Čtyři meteorologické prvky – 10denní předpověď pro daný okres

teplota vzduchu



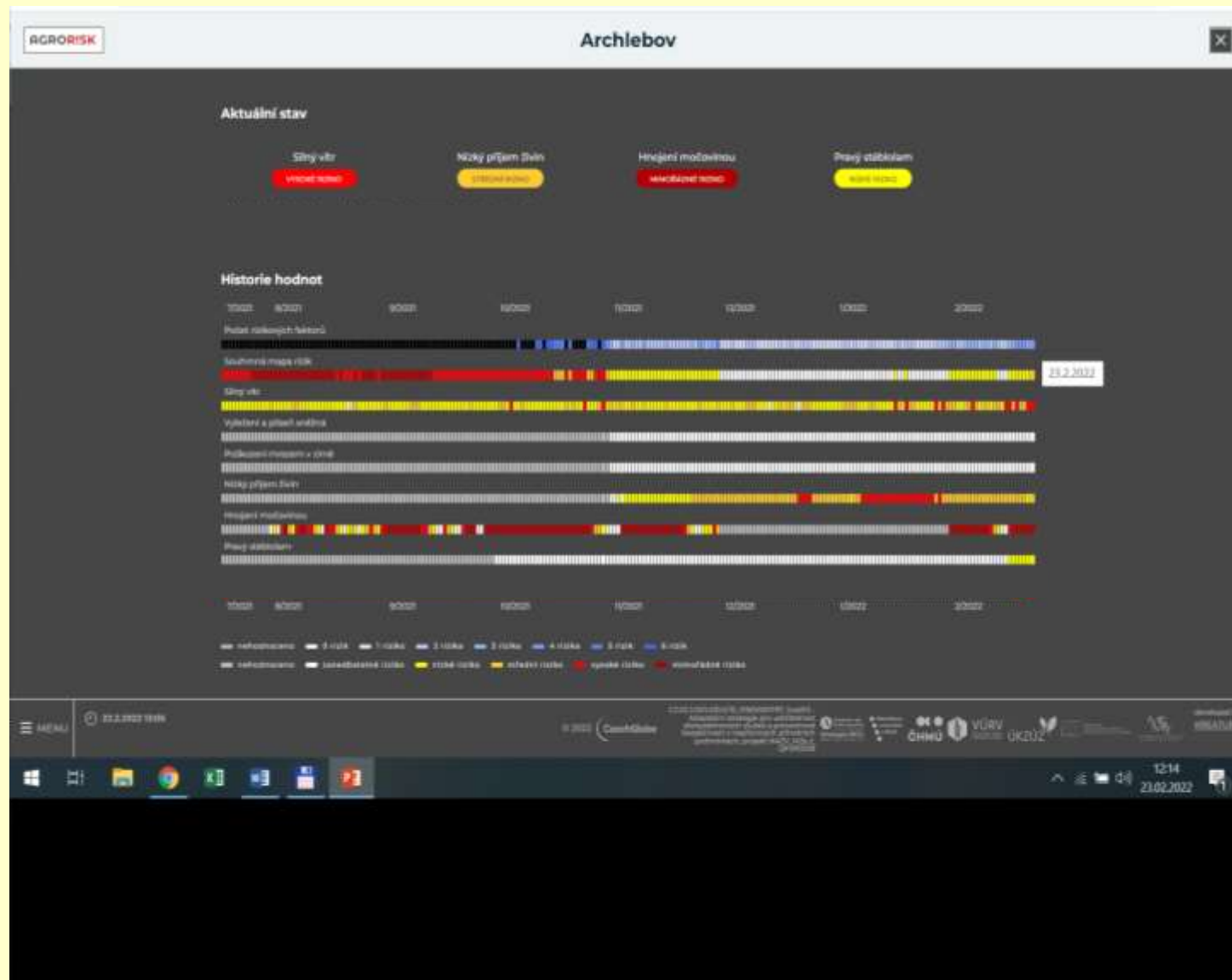
vítr

srážky



vlhkost vzduchu

Příklad aktuálního a historického výskytu a intenzity rizik



SEMAFOR !!!

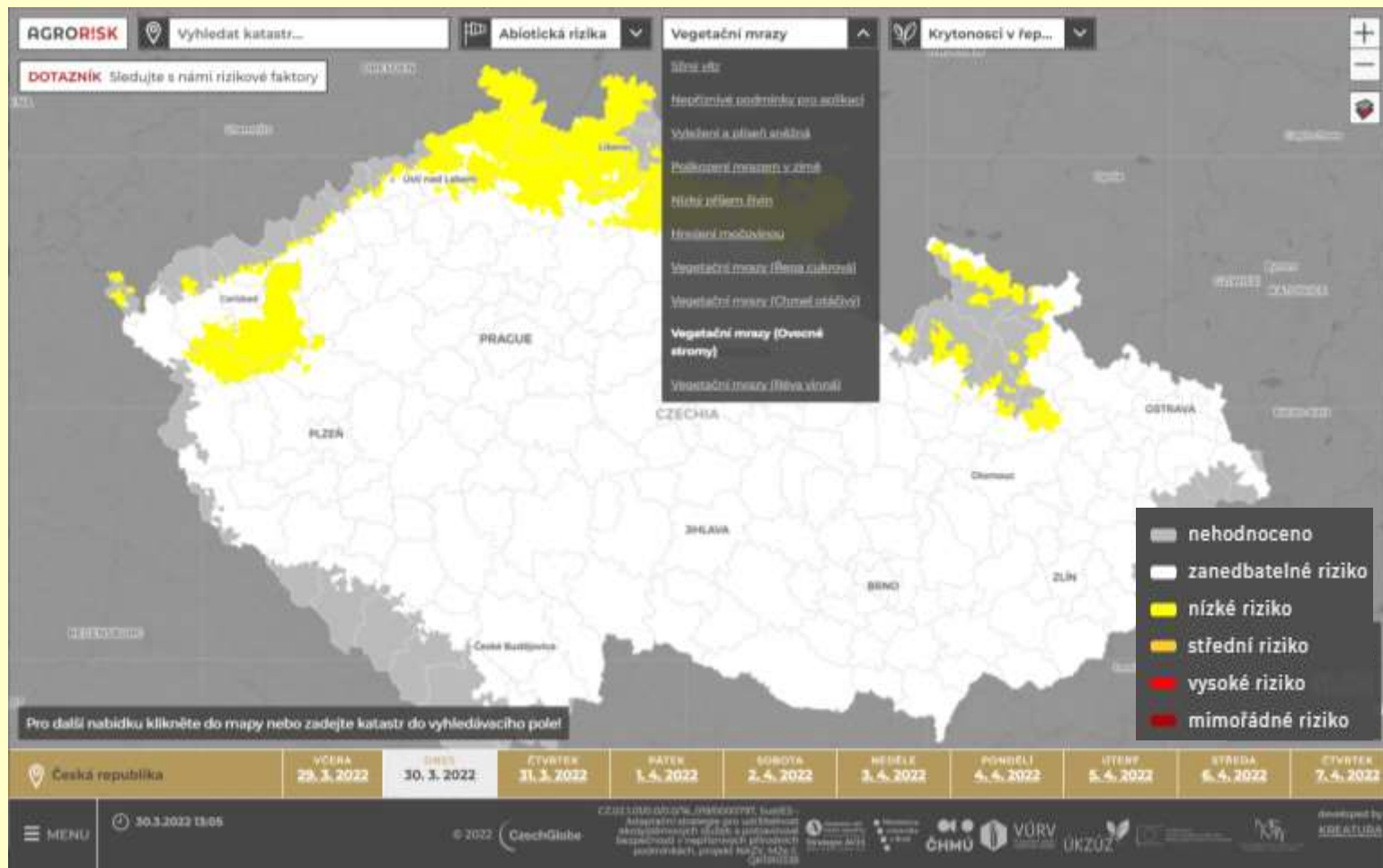


ABIOTICKÉ faktory - výběr

Abiotická rizika - příklad: vegetační mrazy 30.3.2022



Abiotická rizika - příklad: vegetační mrazy 30.3.2022



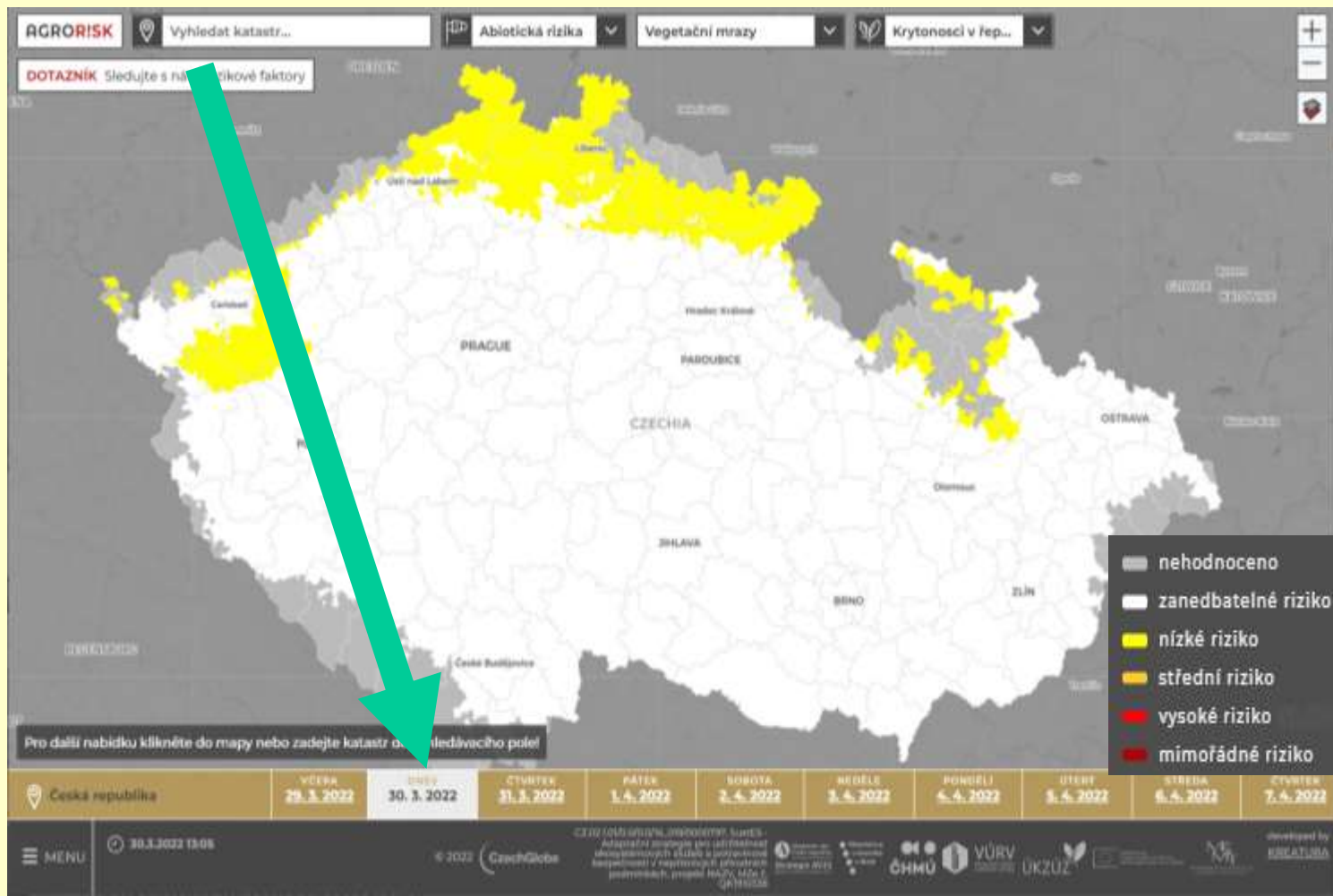
vegetace

28.3.-30.3.2022

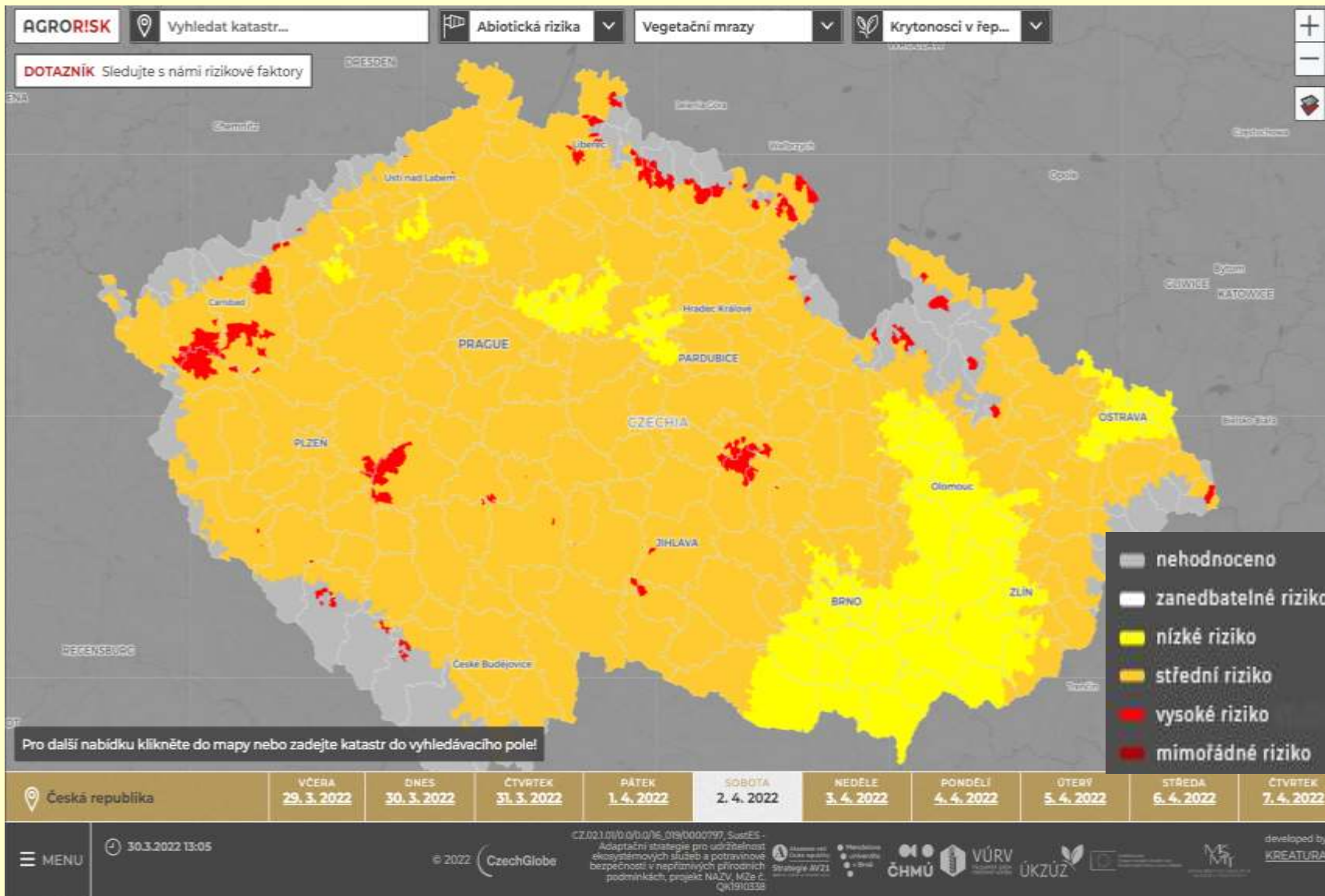


Ovocné stromy – vegetační mrazy

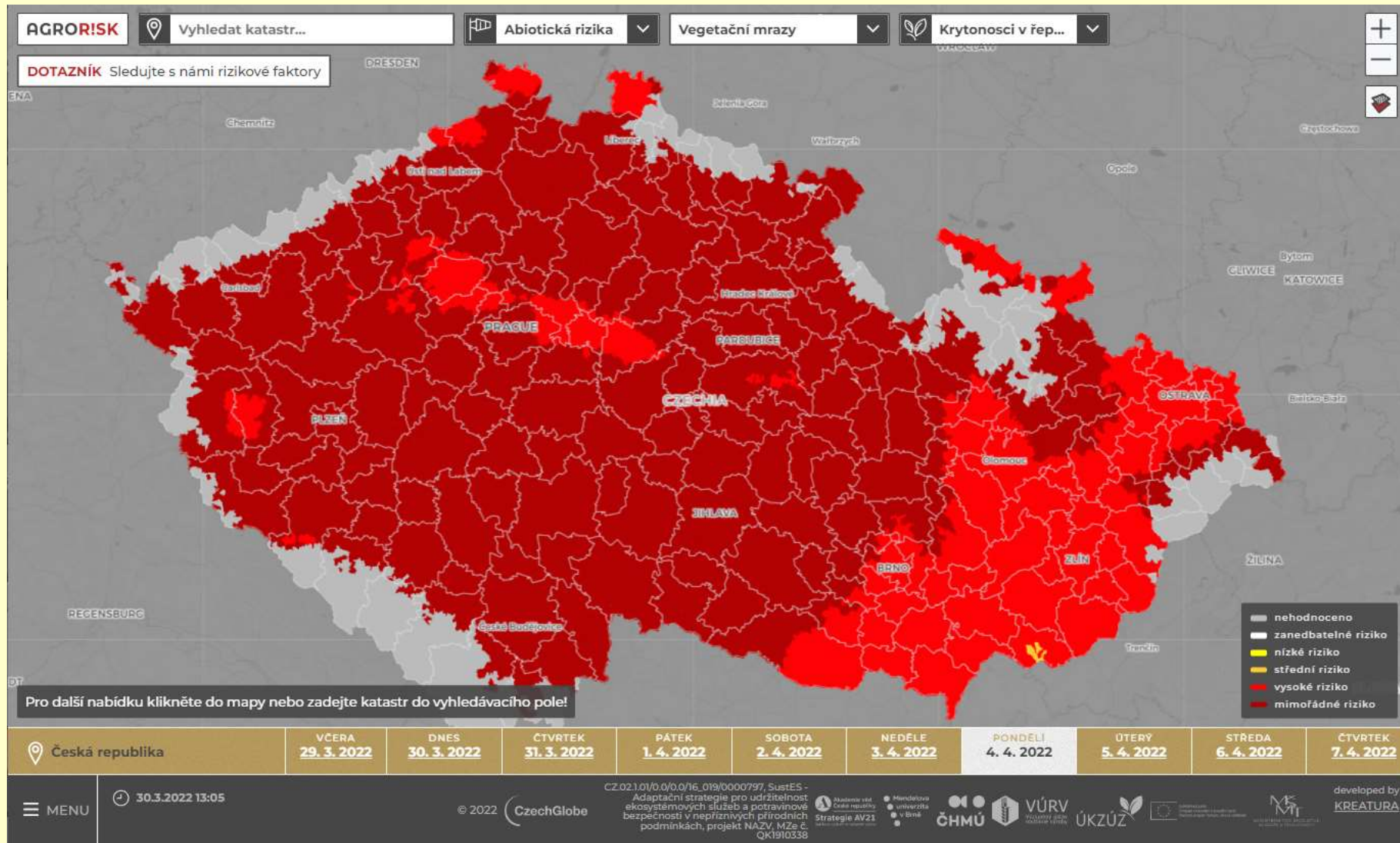
30.3.2022



Ovocné stromy – vegetační mrazy 2.4.2022



Ovocné stromy – vegetační mrazy 4.4.2022



Vinná réva

30.3.



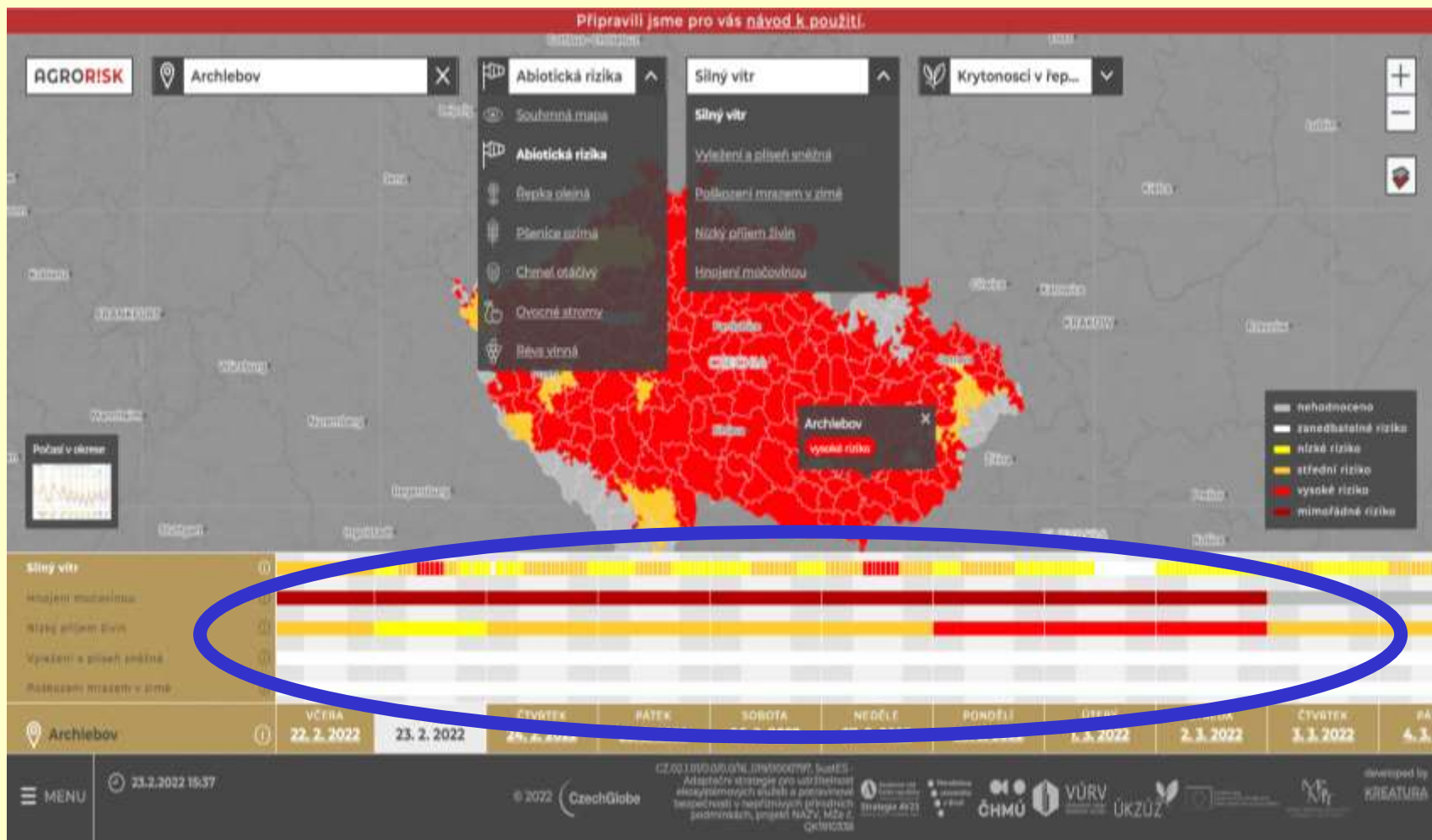
2.4.



4.4.



Silný vítr 23.2.2022 na mapě – na liště všechna rizika



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.



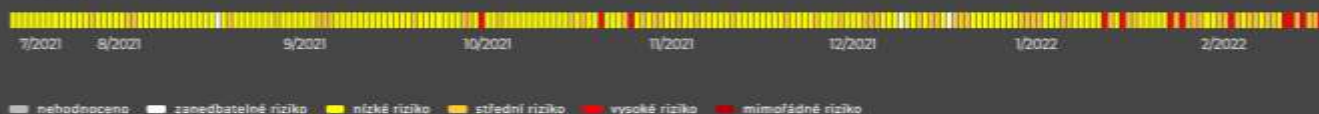
Komerční sdělení

Silný vítr



Rychlost větru má zásadní vliv na kvalitu aplikace pesticidů.

Historie hodnot



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 poškozovat 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 vyvracení.

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 meziplodin. 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.

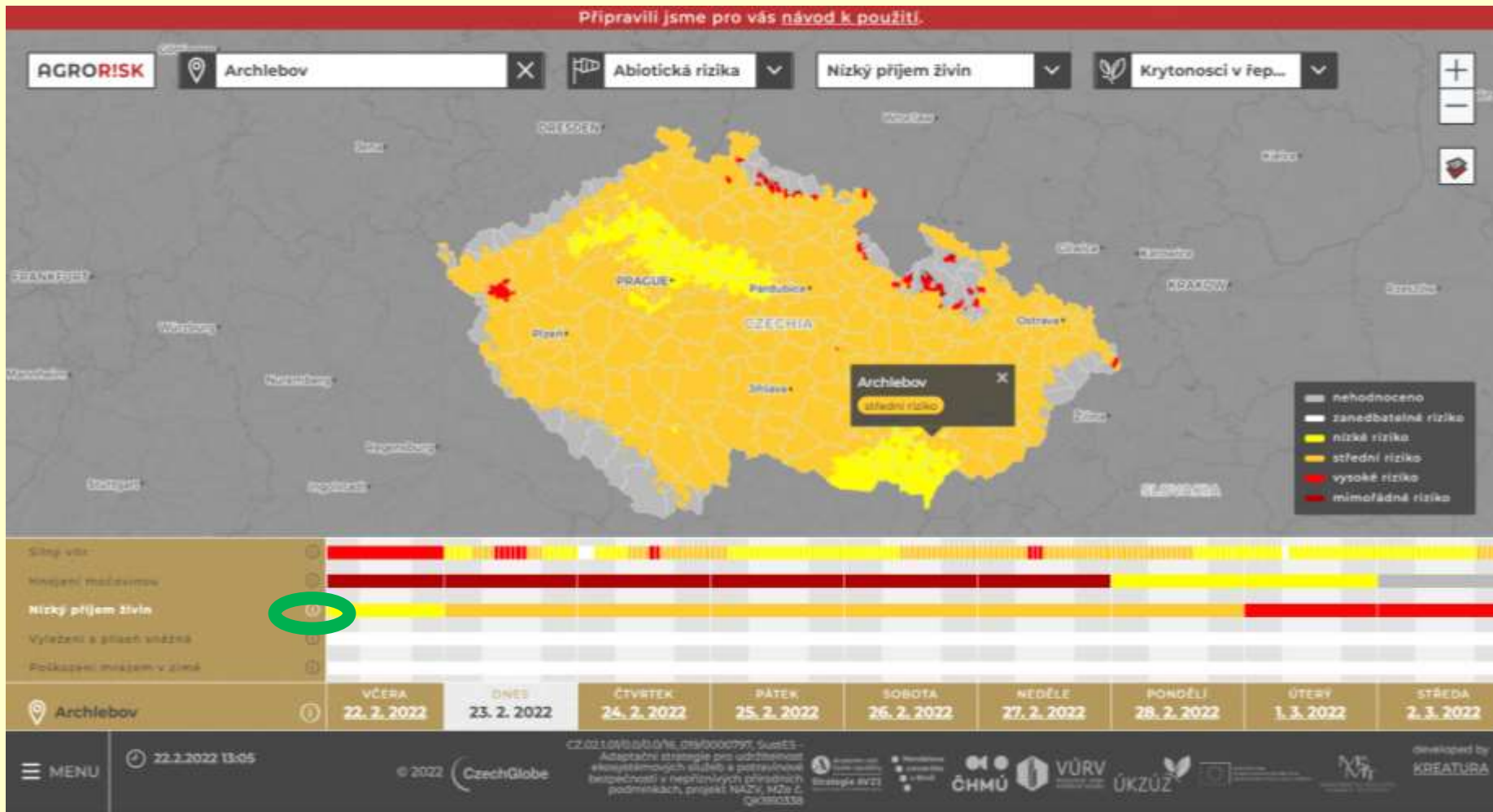
Oranžová barva = aplikace přípravků na ochranu rostlin a kapalných hnojiv je možná s omezením.

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

Kombinace barev = aplikace přípravků na ochranu rostlin a kapalných hnojiv se nedoporučuje.

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

Příjem živin – 23.2.2022



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



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 kořeny rostlin zejména v odpoledních hodinách ve slunečných dnech. Při teplotě pod 5 °C se významně snižuje příjem nitrátového dusíku, zatímco příjem amonného N je i při nižších teplotách. Vzhledem k častým jarním příslukům jsou zejména dusíkatá hnojiva aplikována k ozimům ve stále časnějších termínech na konci zimy (júnor až začátek března). Ke kořenům rostlin po aplikaci dusíkatých hnojiv se nejčastěji dostává nitrátová forma N (po přihnojení ledky), která je dobře pohyblivá v půdě, ale její příjem rostlinami je omežován 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 sušších 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 nízkého příjmu je zejména u P a S.

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

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

Černá barva = rostliny nepřijímají živiny z půdy.

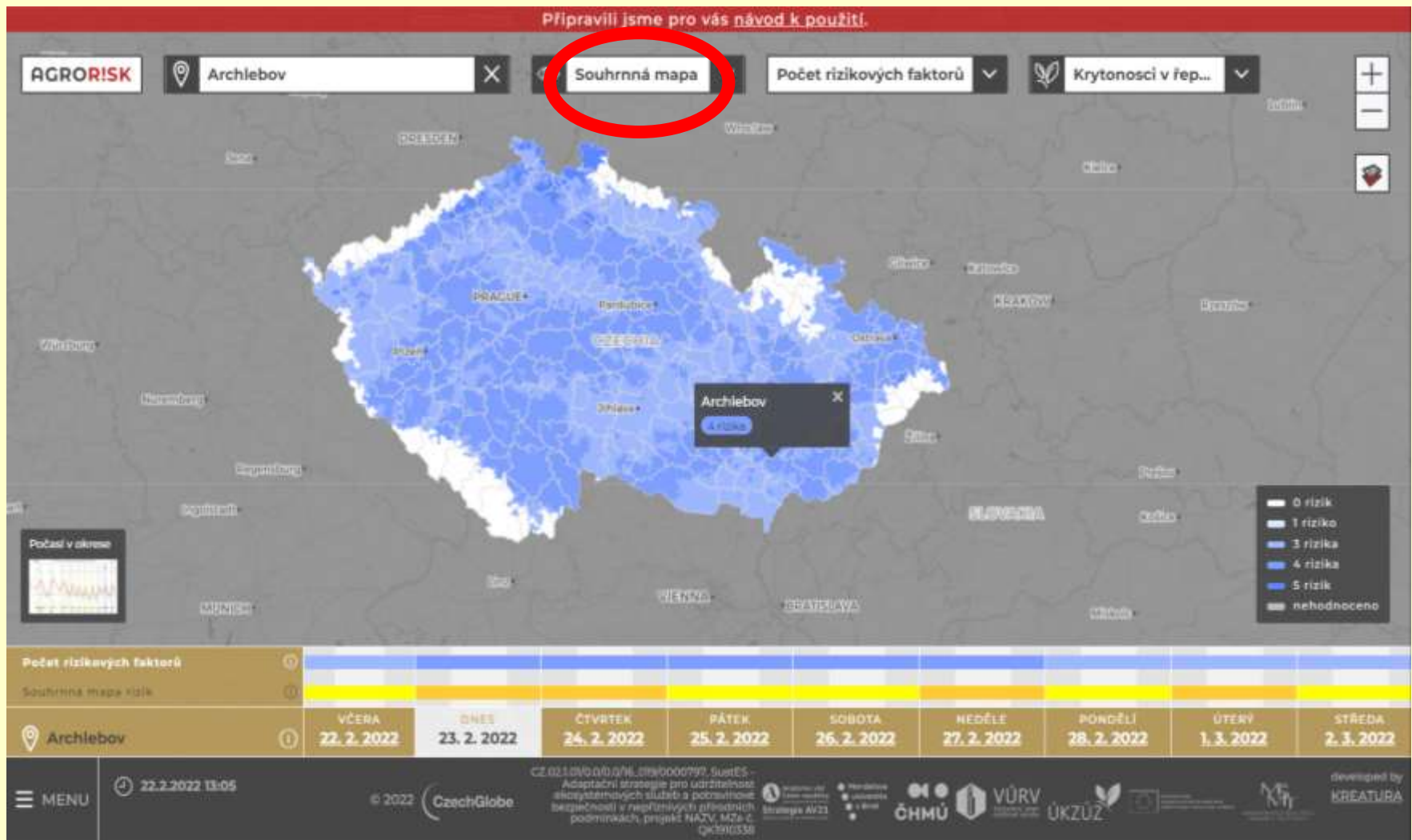
Ovlivňuje
- teplota půdy
- srážky

Červený a
rudý semafor
= nehnojit!



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

Konkrétní plodina





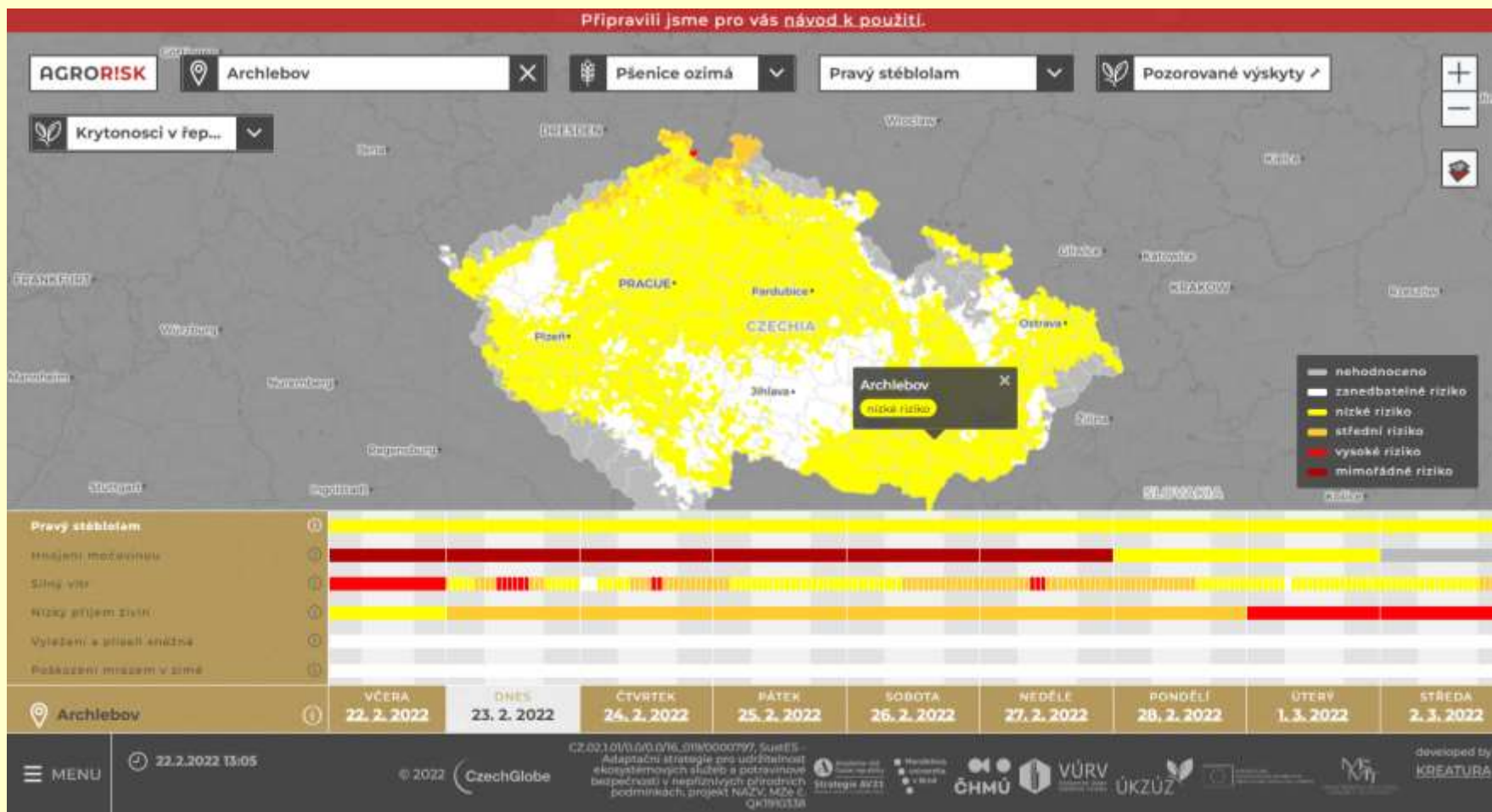
Biotická rizika - příklad semaforu



	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**

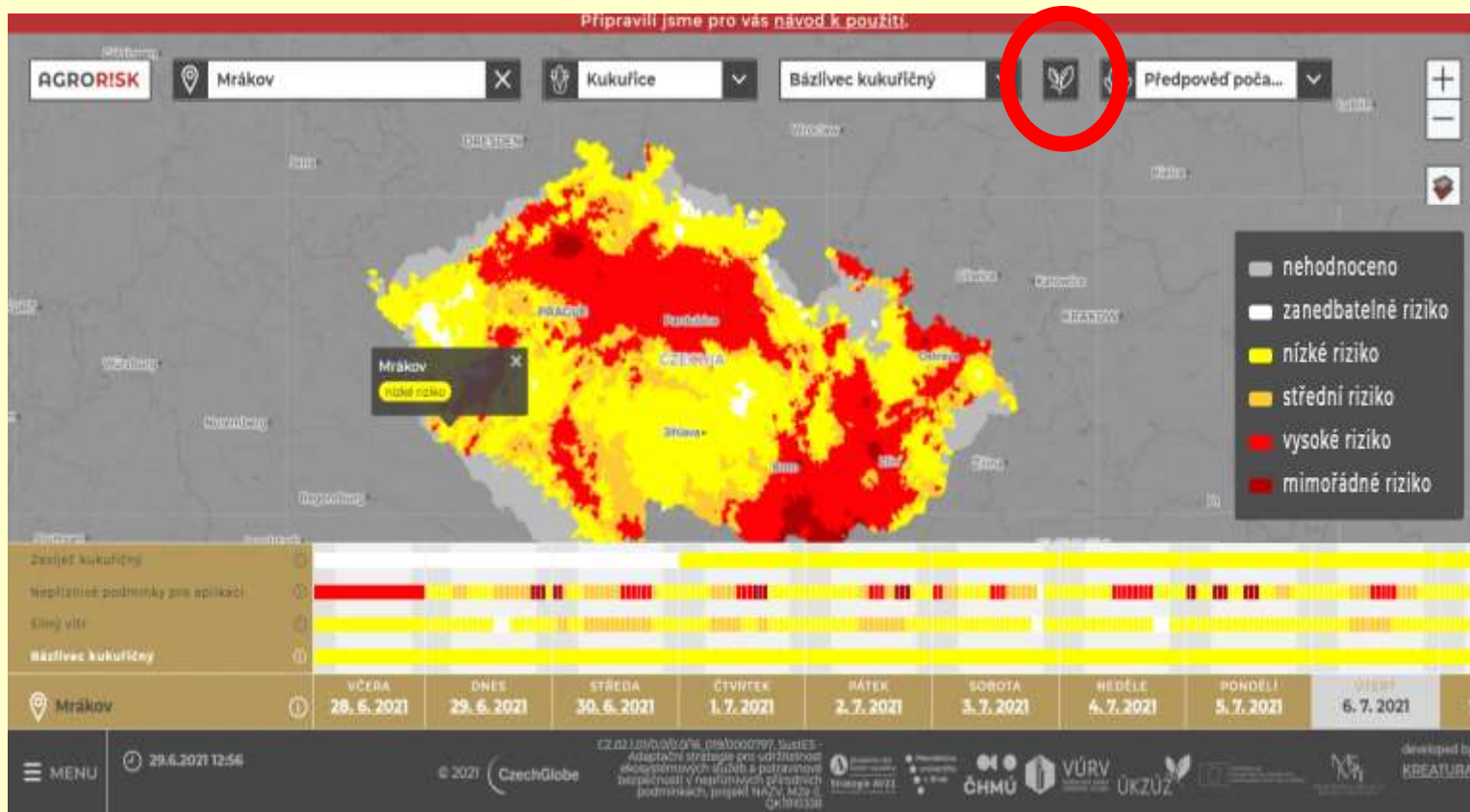
Pravý stéblolam





Poslední příklad - škůdce

- bázlivec kukuřičný- předpověď



bázlivec kukuřičný- pozorovaný výskyt



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 ▼

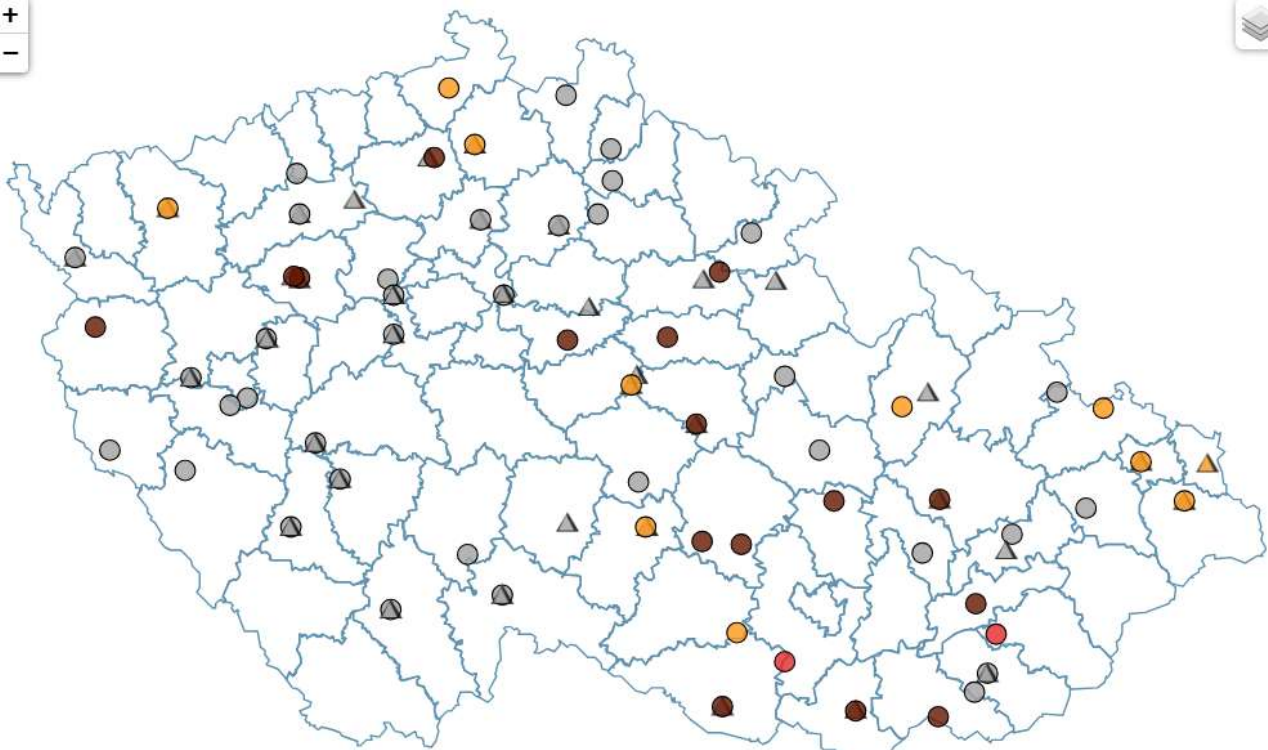
Archiv ▼ 2022 | 2023 | **2024**

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

Uživatel: nepřihlášen

Vyhledávání

Domů

Obecné rostlinolékařství

Rostlinolékařská poradna

Plodiny/rostliny

Poruchy a poškození rostlin

Škodlivé organismy (ŠO) =

Aktuální výskyty v okrese

Aphid Bulletin

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

trída: hmyz (Insecta) řád: brouci (Coleoptera) čeleď: mandelinkovití (Chrysomelidae)

EPPO kód: **DIABV**

Základní charakteristika

Hostitelské spektrum

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

Popis

Brouk 4–7 mm dlouhý. Celkově spíše tmavším zbarvením na krátkých tykadla jsou kratší a zadeček z Vajíčko je velké 0,4 × 0,6 mm, Kůra světlá, krémově zbarvená

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

Plavci

Parazitické rostliny

Export dat o výskytu



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

Plavci

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

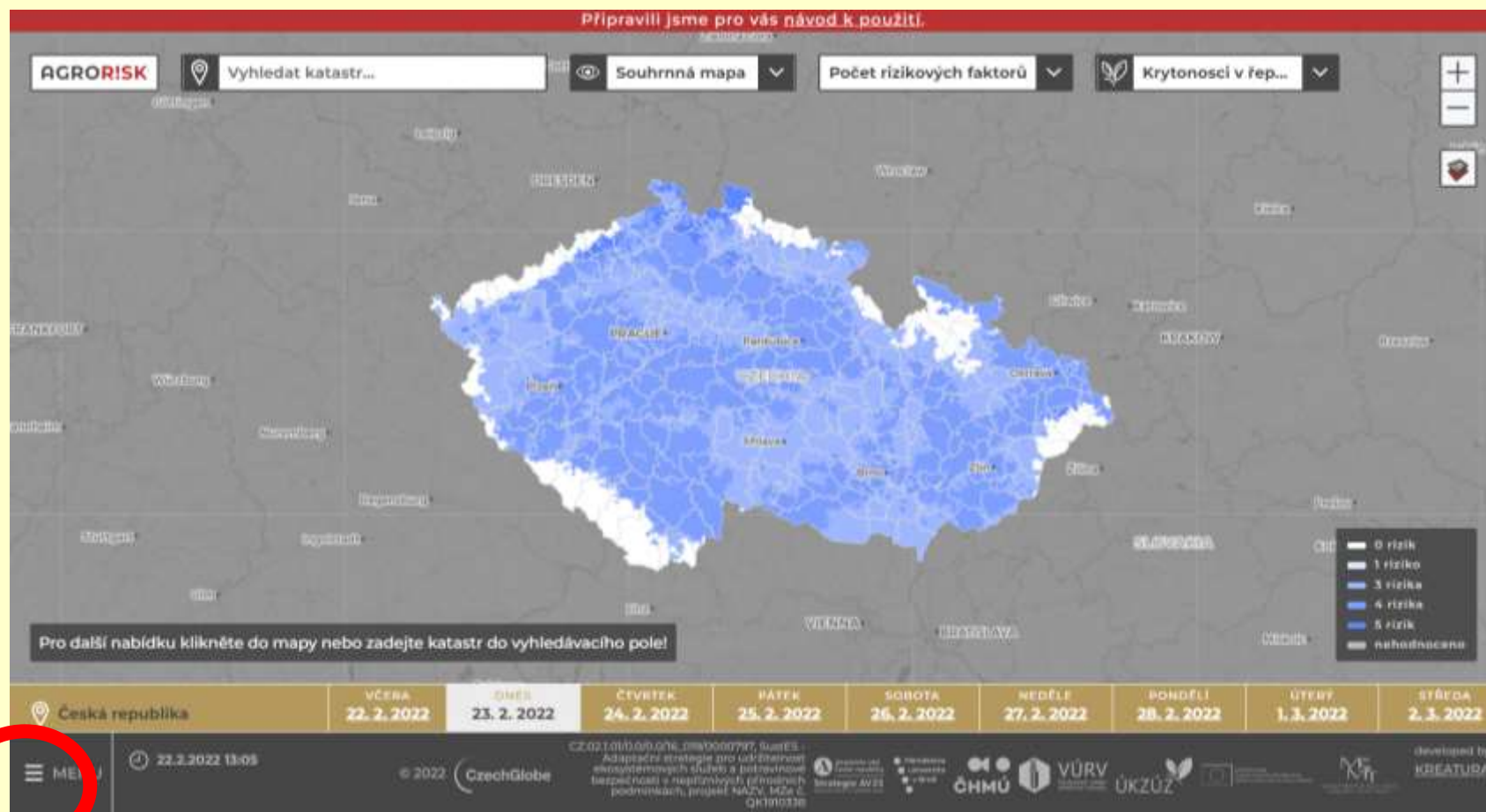
veľkobaření malobaření

Napište alespoň tři znaky z obchodního jména přípravku...

Filtr: plodina škodl. org. biolog. funkce skupina úč. látek účinná látka způsob účinku režim pěstování
moření formulace OPVZ uživatel Vymazat filtr

Název přípravku Celkem bylo nalezeno přípravků: 17

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



AGRO**RISK**

AKTUALITY

SLEDUJEME BIOTICKÁ RIZIKA

SLEDUJEME ABIOTICKÁ RIZIKA

KONTAKT

O PROJEKTU

PROJEKTOVÝ TÝM

PUBLIKACE

SPRATLENE WEBY

LICENCE A ODPOVĚDNOST

OCHRANA OSOBNÍCH ÚDAJŮ



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....

Zajímavé články a vědecké práce s vazbou na AgroRisk

- Svobodová E., Trnka M., Orság M., Kopp R., Zahradníček P., Štěpánek P., Balek J., Žalud Z. (2025): Varování před tepelným stresem. Zemědělec 34/25.
- Svobodová E., Žalud Z., Zahradníček P., Štěpánek P., Balek J., Kocourek F., Holý K., Skuhrovec J., Trnka M. (2025): Novinky systému včasné výstrahy. Zemědělec 29/2025.
- Smutný V.: Silný vítr a jeho rizika na polích. Zemědělec 34/2023.
- Žalud Z., Klem K., Prášil I.T., Trnka M.: Vysoké teploty v kombinaci se suchem. Zemědělec 28/2023.
- Hrudová E., Svobodová E.: Čas na kladení obalečů a zavíječe. Zemědělec 26/2023.
- Hrudová E., Pokorný R., Juroch J., Svobodová E.: Dvě závažná rizika pro pěstitele brambor. Zemědělec 24/2023. Zemědělec 24/2023
- Prášil I.T., Musilová J., Prášilová P., Kosová K., Vitámvás P.: Trendy zimovzdornosti ozimé pšenice zapsané ve Státní odrůdové knize. Úroda 8/2023.
- Růžek P., Kusá H., Vavera R., Káš M., Šindelářová P.: Vliv letošního jara na vegetaci polních plodin. Selská revue, 2023.
- Prášil I.T., Svobodová E., Bartošová L., Dížková P., Trnka M.: Agrorisk a mrazové poškození květů ovocných stromů. Ovocnářství, 5/2023.
- Prášil I.T., Musilová J., Couřová M., Klíma M., Kosová K., Vitámvás P.: Stav porostů ozimů na přelomu roku. Zemědělec, 5/2023.
- Růžek P., Kusá H., Vavera R.: Hnojení ozimů dusíkem po letošní zimě. Selská revue č. 1, 2023.
- Prášil I.T., Musilová J., Couřová M., Klíma M., Kosová K., Vitámvás P.: Růst a vývoj porostů ozimů na přelomu roku 2022/23. VÚRV v Praze-Ruzyni., 2023.
- Žalud Z. et al.: Klimaticky podmíněný posun výrobních oblastí na území ČR do roku 2050. Specializovaná mapa s odborným obsahem, Smlouva SPU č. 2/2022/SPU/5, Mendelu v Brně, 2022, s. 15

Menu nabídka

AGRORISK

Menu



AKTUALITY

SLEDUJEME BIOTICKÁ RIZIKA

SLEDUJEME ABIOTICKÁ RIZIKA

KONTAKT

O PROJEKTU

PROJEKTOVÝ TÝM

SPRÁVCE

SPŘÁTELENÉ WEBY

LICENCE A ODPOVĚDNOST

OCHRANA OSOBNÍCH ÚDAJŮ

≡ MENU

🕒 5.2.2022 13:46

© 2022 CzechGlobe

CZ001 BIOLOGIE, PRÁVNÍKOVÝ, SUSTES –
Adaptace strategie pro velkou škálu
ekosystémových služeb a partnerství
bezpečnosti a rozvoje v rámci
podnikání, projekt NÁZV, MZe I.
číslo 100/2019



developed by
KREATURA

Odkaz na spřátelené weby

klimateckazmena.cz



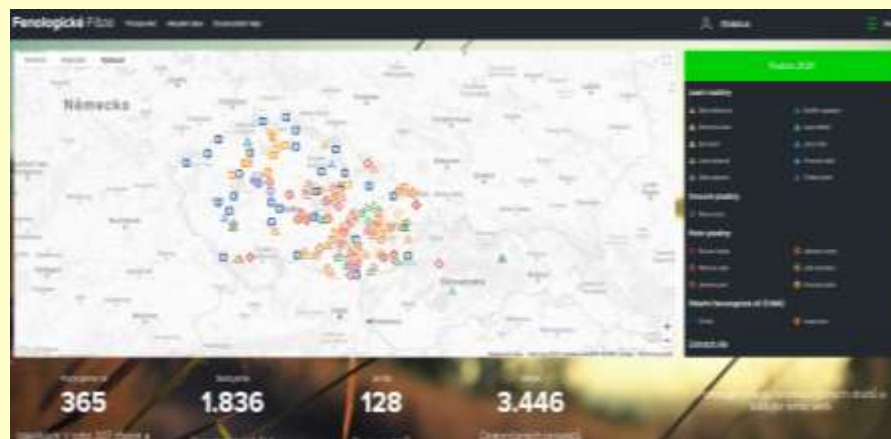
intersucho.cz



firerisk.cz



fenofaze.cz

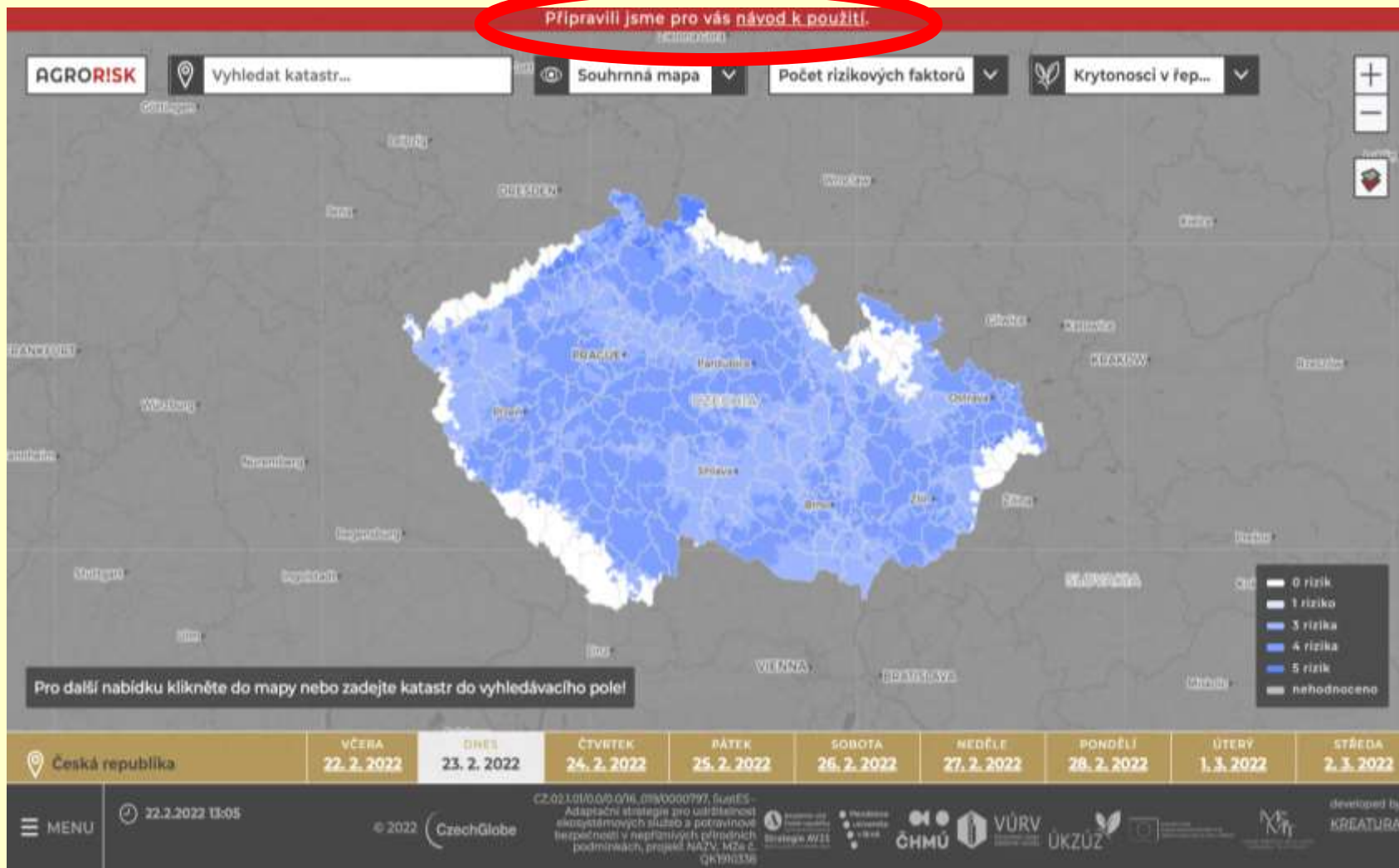


vynosy-plodin.cz



Návod k použití: www.agrorisk.cz

Připravili jsme pro vás návod k použití.



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**

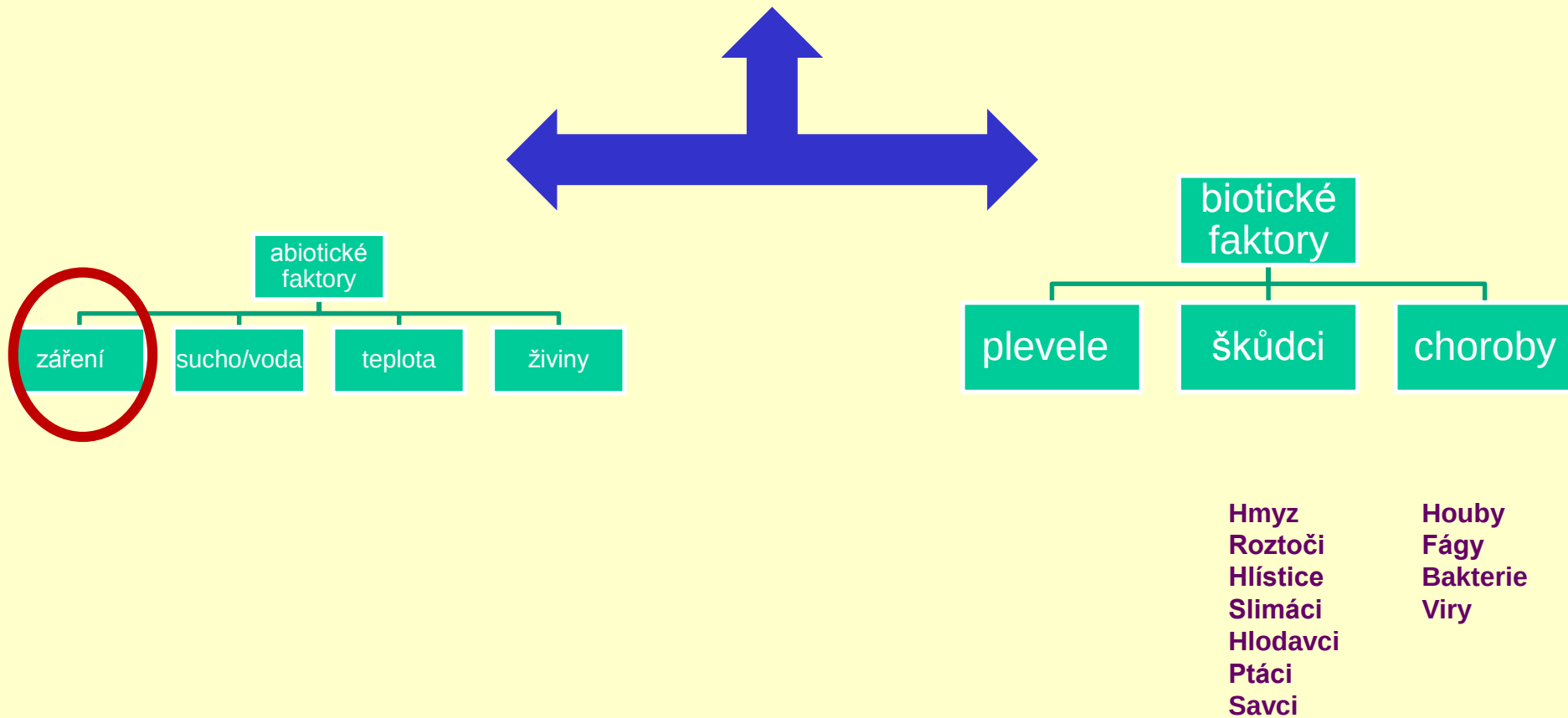
- aktuální výskyty
- registrované přípravky na ochranu

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

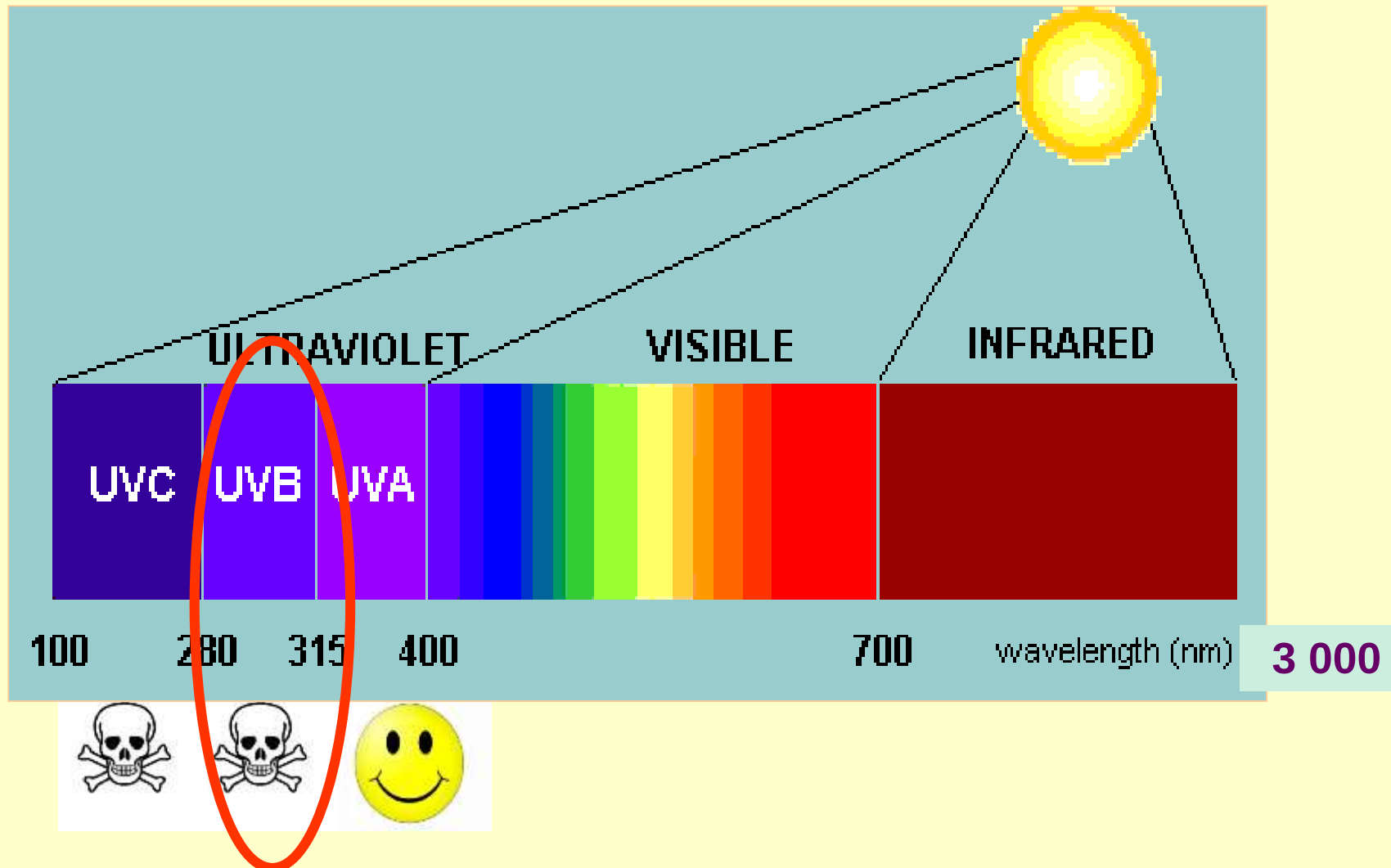


Přehled faktorů negativně ovlivňujících výnos

Ztráty výnosu - zjednodušeně

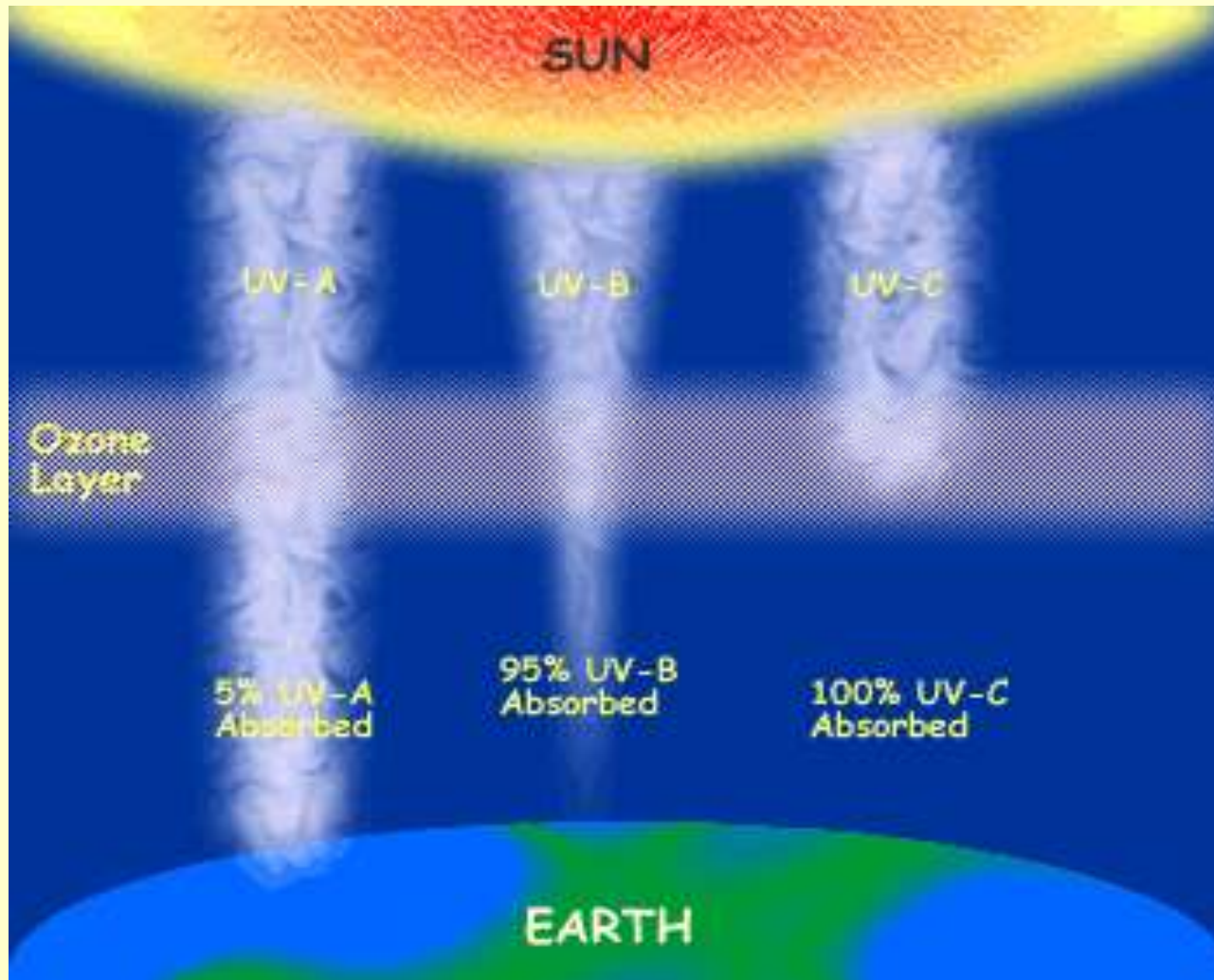


UV – záření



Ozonová vrstva

Atmosféra a UV záření

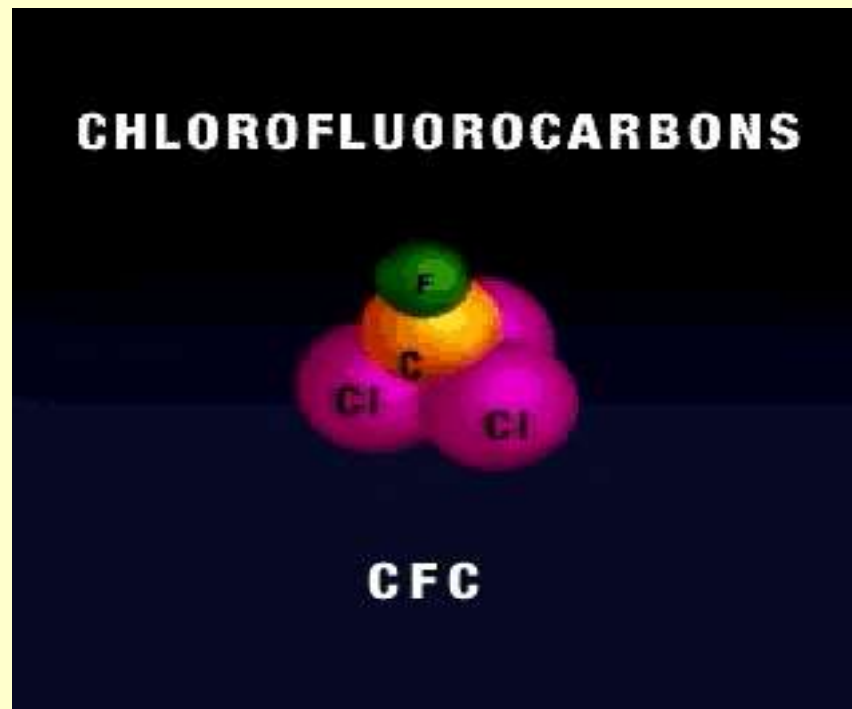


Cca 15-35 km

Hypotéza:

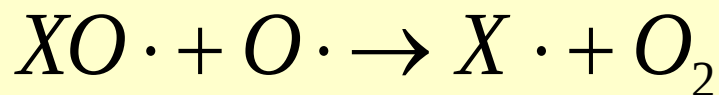
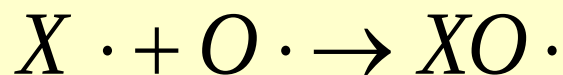
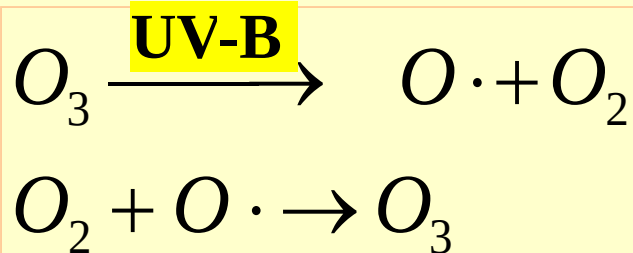
**používání určitých
syntetických látek
poškozuje
ozónovou vrstvu,
což zvyšuje intenzitu
UV-B záření
na zemském povrchu**

Problém = CFC?



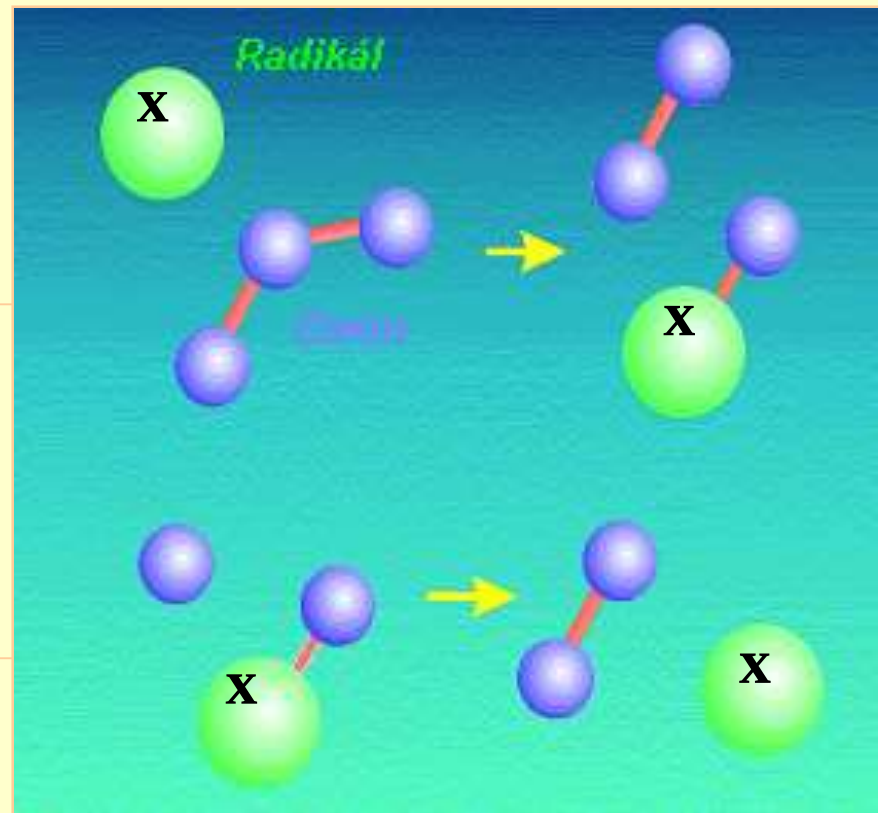
Thomas Midgley, Jr. 1930

Mechanismus působení a poškození ozónové vrstvy (Mario Molina-1973, 1995)



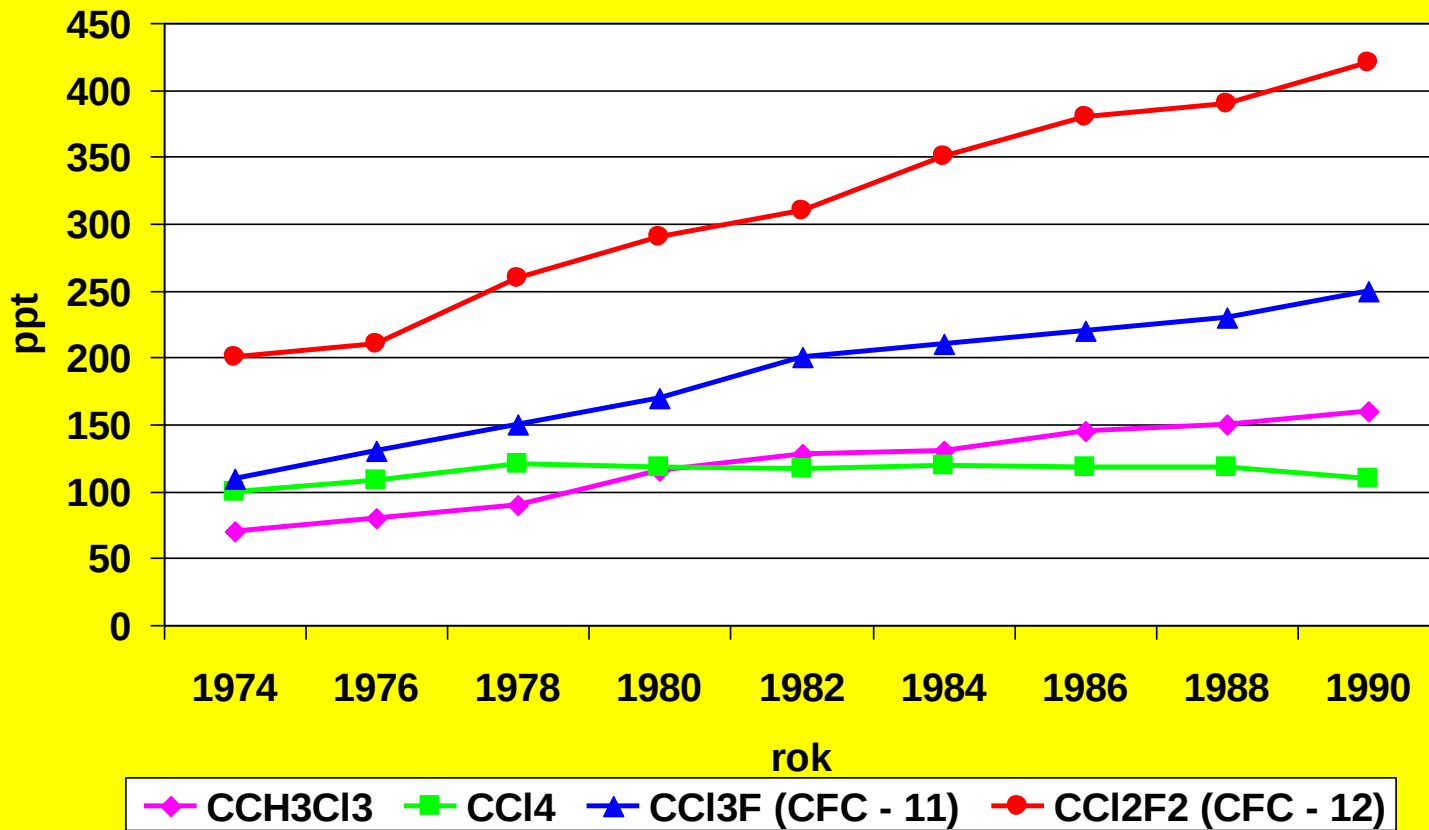
Freónový radikál X má charakter **katalyzátoru** a je tvořen zejména

Cl, Br, H, OH, NO

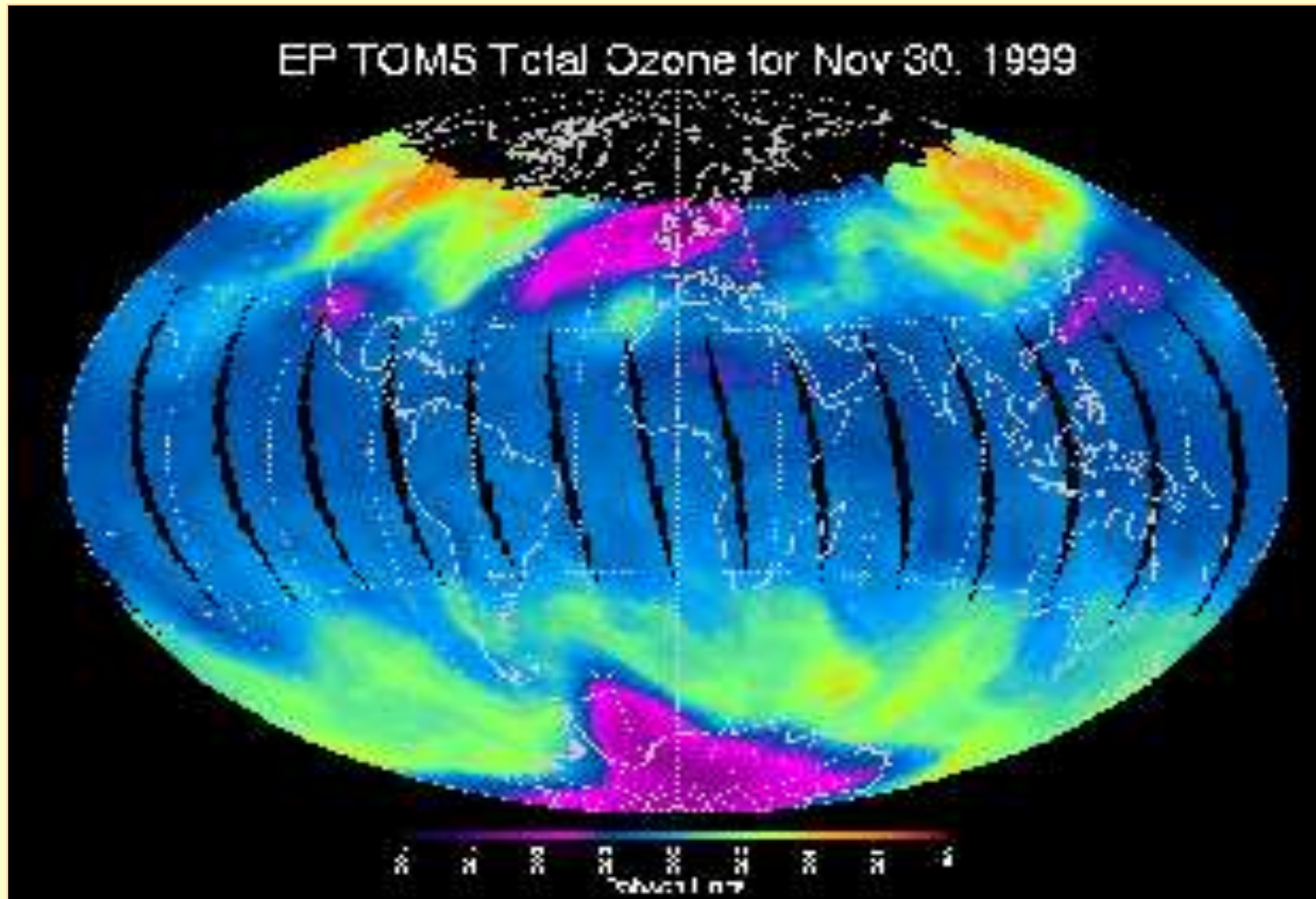


Koncentrace vybraných FREÓNŮ v atmosféře do 1992

(PPT parts per trillion)



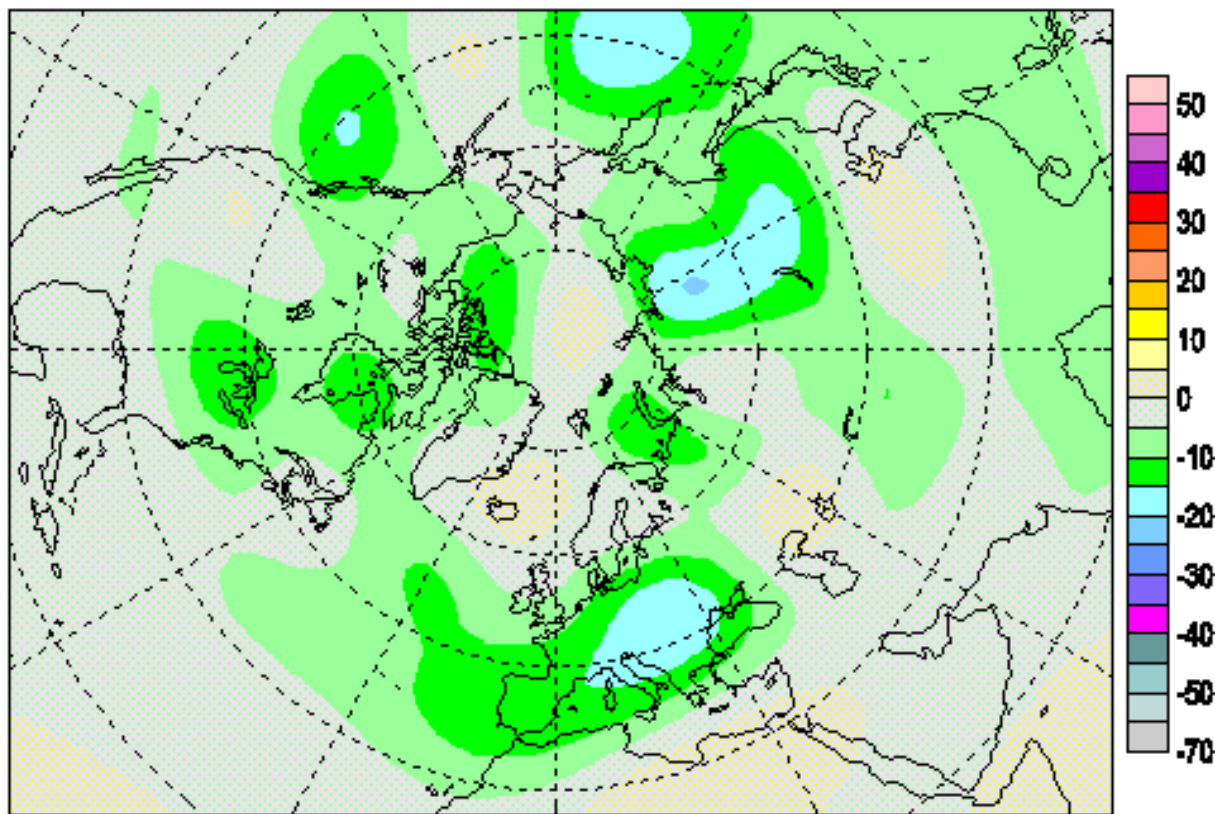
Ozónová díra nad Antarktidou a severní polokoulí (30.11.1999)



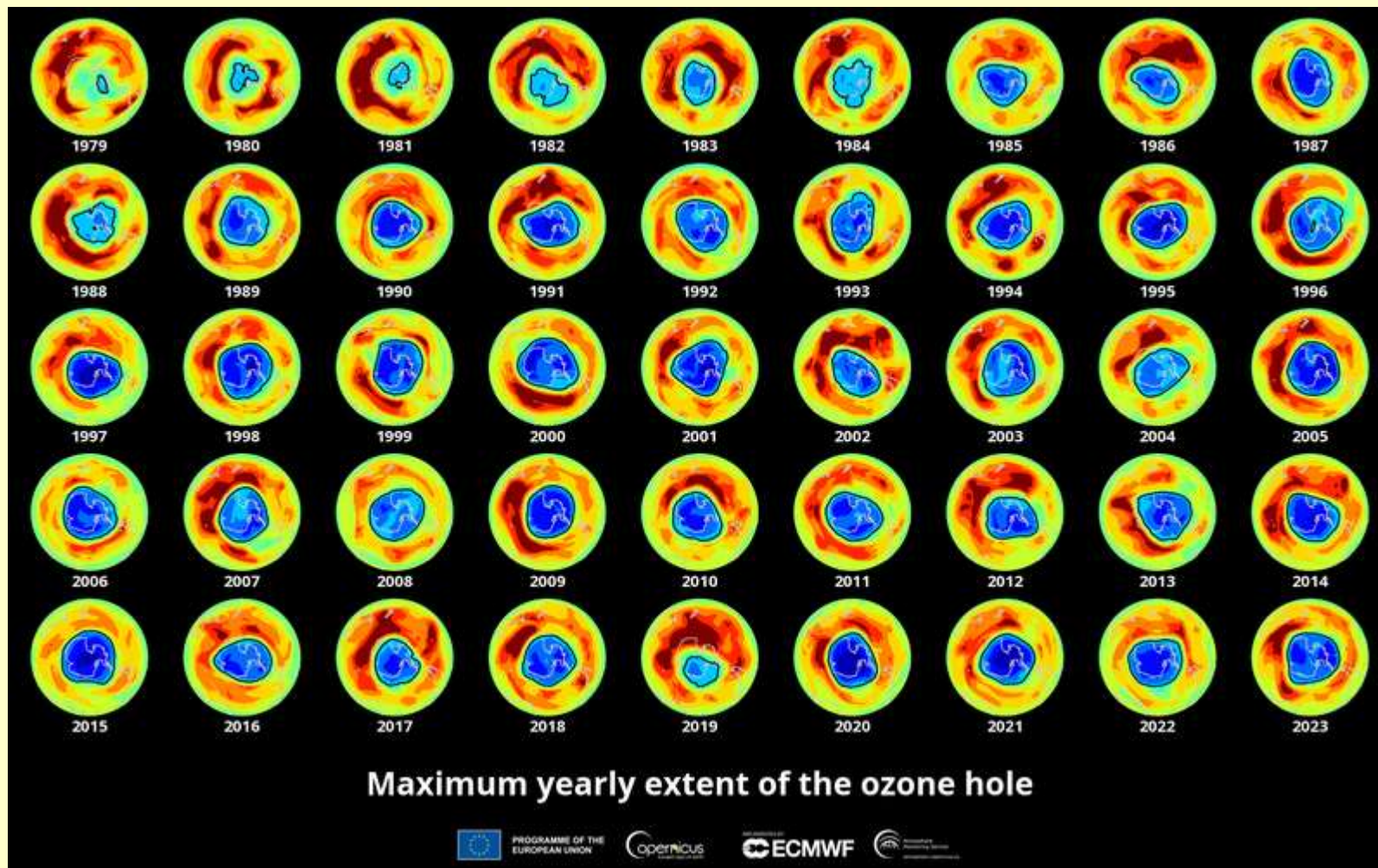
Zeslabení ozónové vrstvy nad ČR

26.6.2008

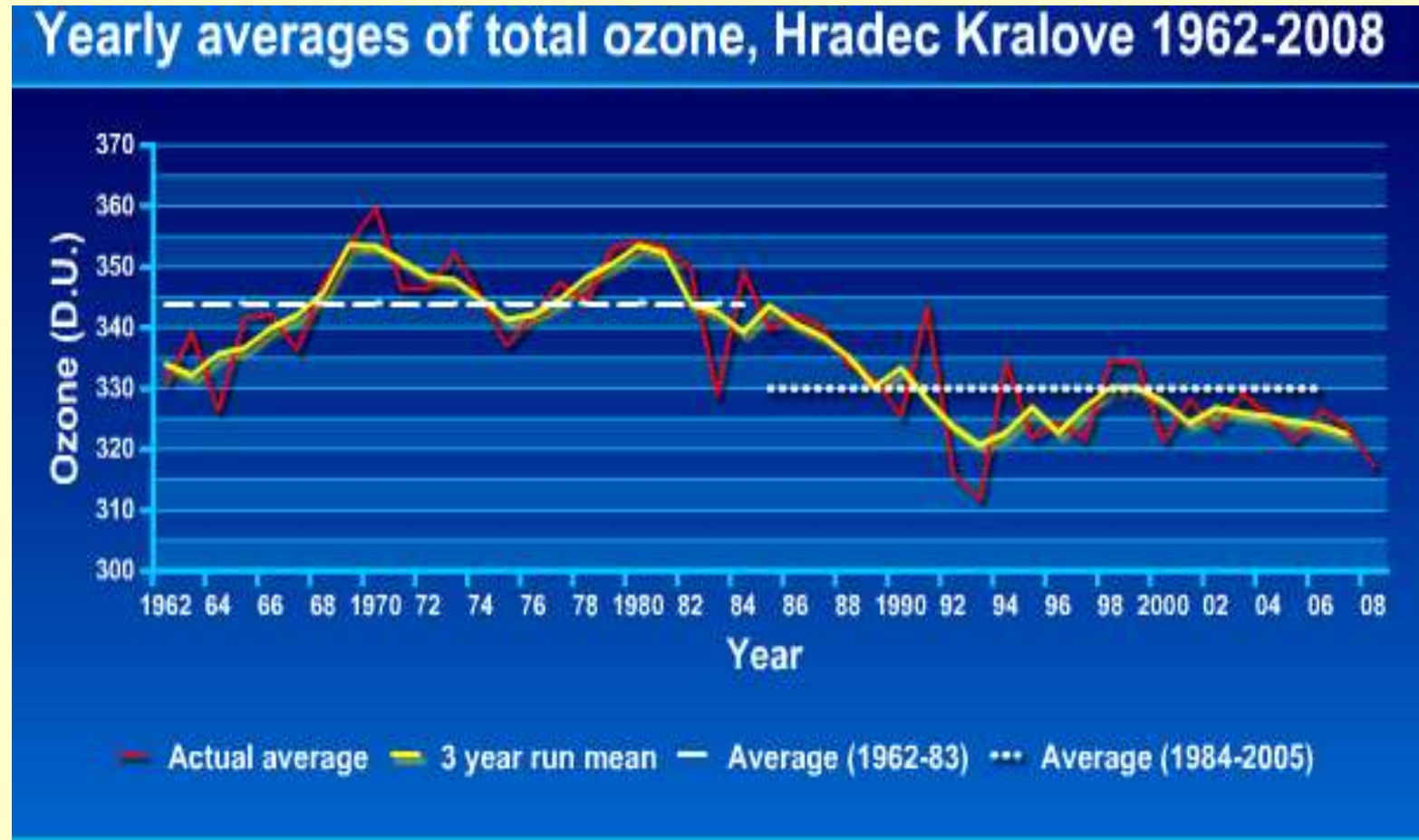
KNMI Forecast dev. / Ecart prévu (%), 2008/06/26



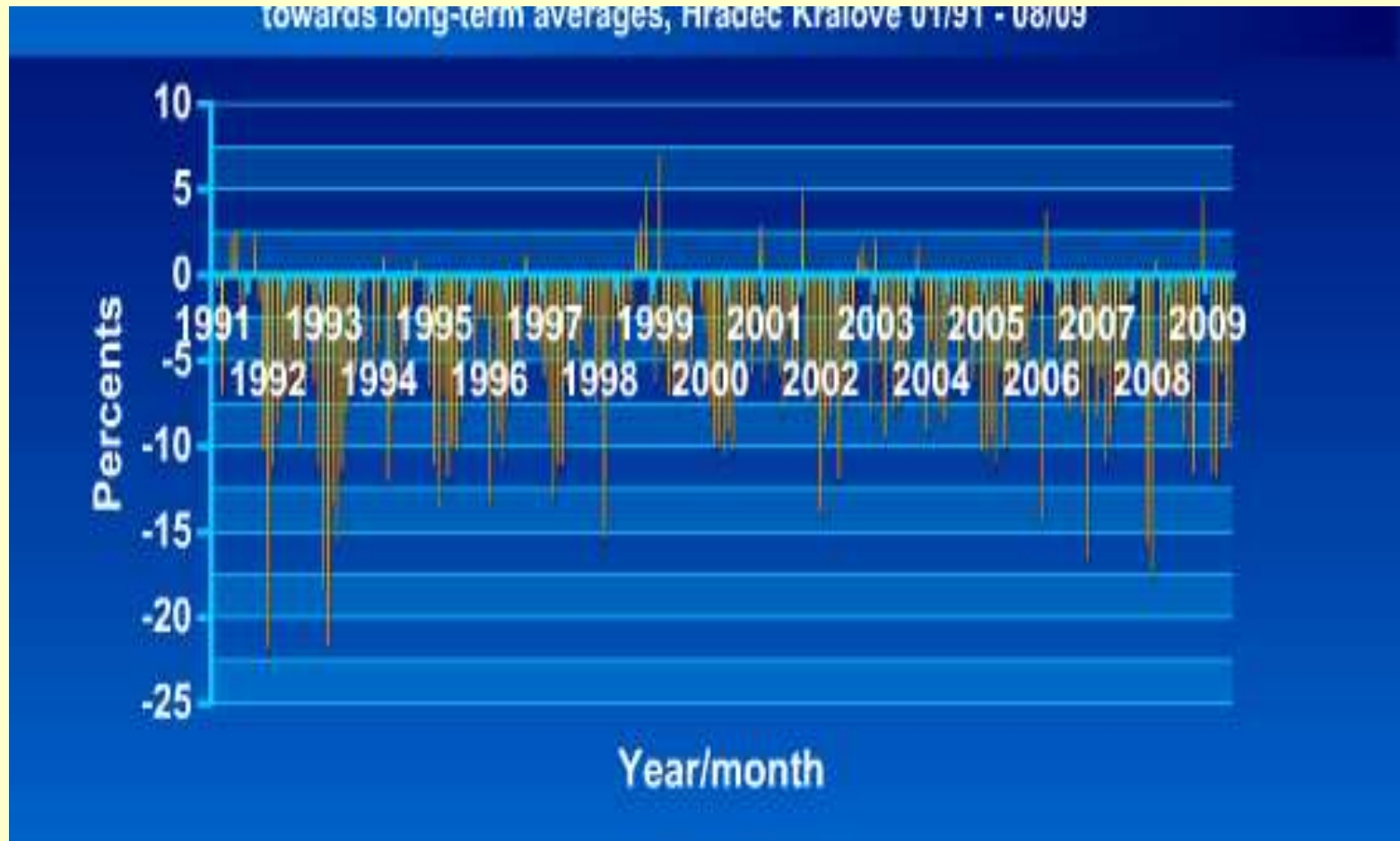
Časová řada (1979-2023) vývoje ozónové díry nad Antarktidou



Hradec Králové 1962 – 2008 (roční průměry)

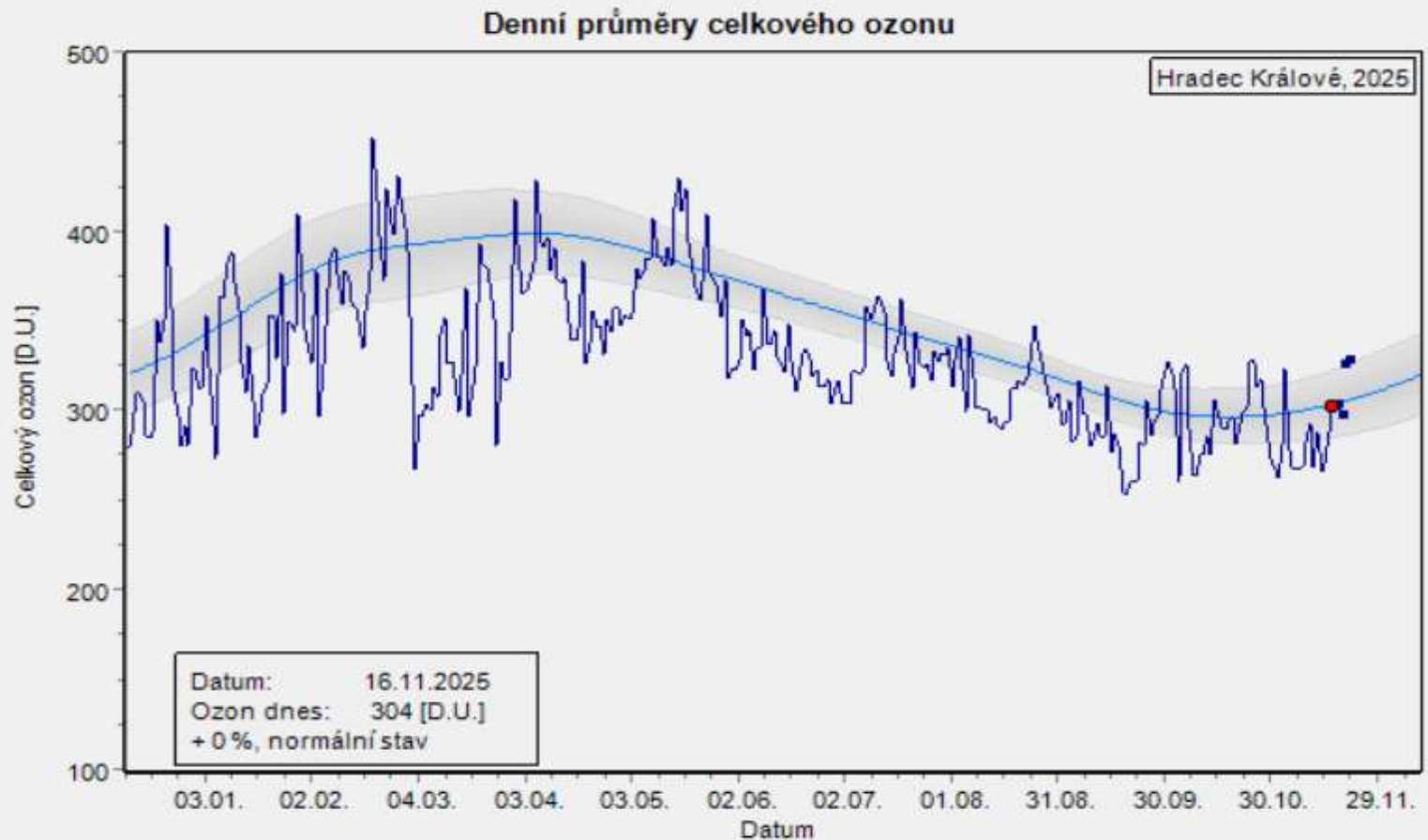


Měsíční odchylky od dlouhodobého průměru (Hradec Králové 1991-2010)



Stav ozónové vrstvy

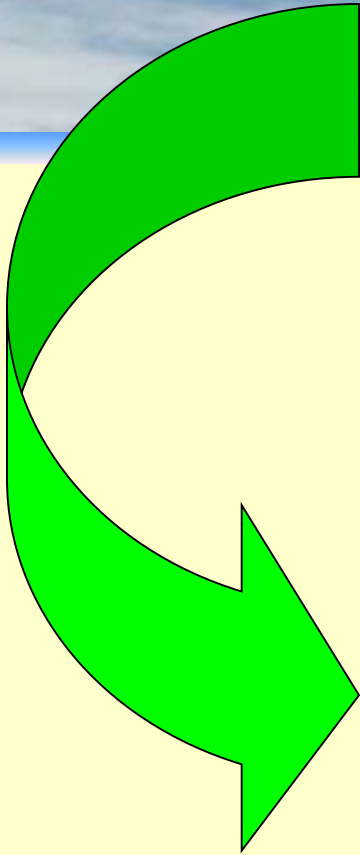
OZONOVÉ A UV ZPRAVODAJSTVÍ



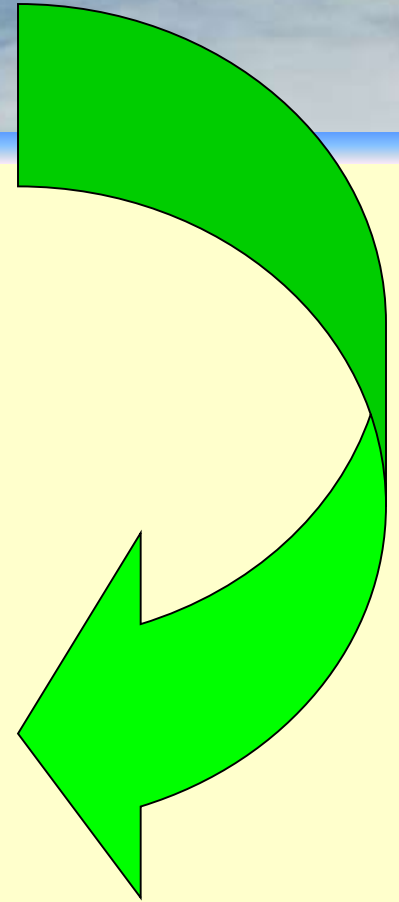
● Ozon dnes ■ Předpověď — Dlouhodobý průměr

zdroj dat: ČHMÚ, Solární a ozonová observatoř, Hradec Králové; temis.nl

Ubývání ozónu



**Zvyšování
intenzity
UV-B záření**



Dopady zvýšeného UV na rostliny

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

Dopady na rostliny



Příklady adaptace rostlin



Chlorózy/poškození listu

UNDERSTAND THE LANGUAGE OF PLANTS X @cooltechtipz (Learn Something)



Need more
water



Need more
shade



Need more
sunlight



Getting too
much water

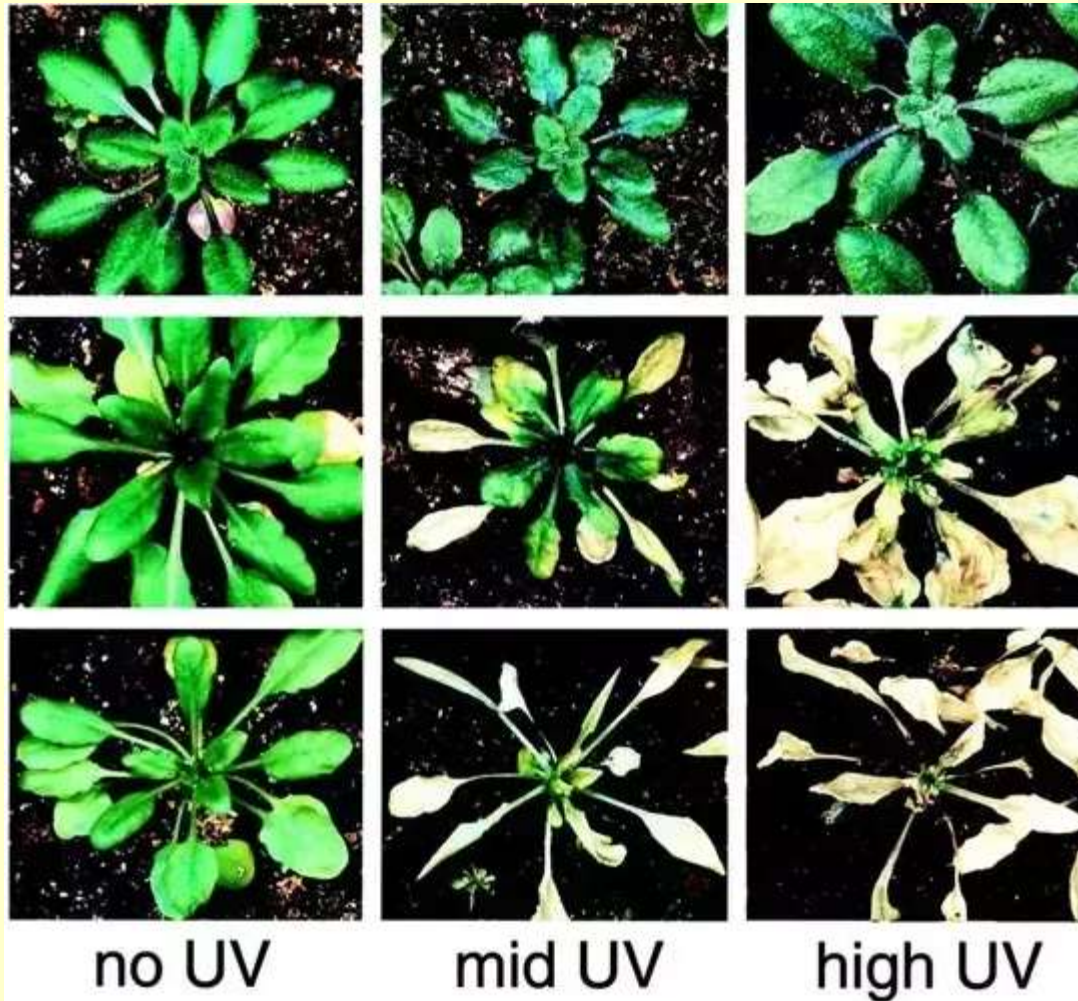


Fungal
infection



Leaf damage
by insects

Dopady na rostliny - růst



Příklady poškození rostlin/plodů



Rozdělení rostlin podle citlivosti k UV-B záření

(Krupa and Kickert, 1998)

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

Dopady UV-B na živočichy / člověka

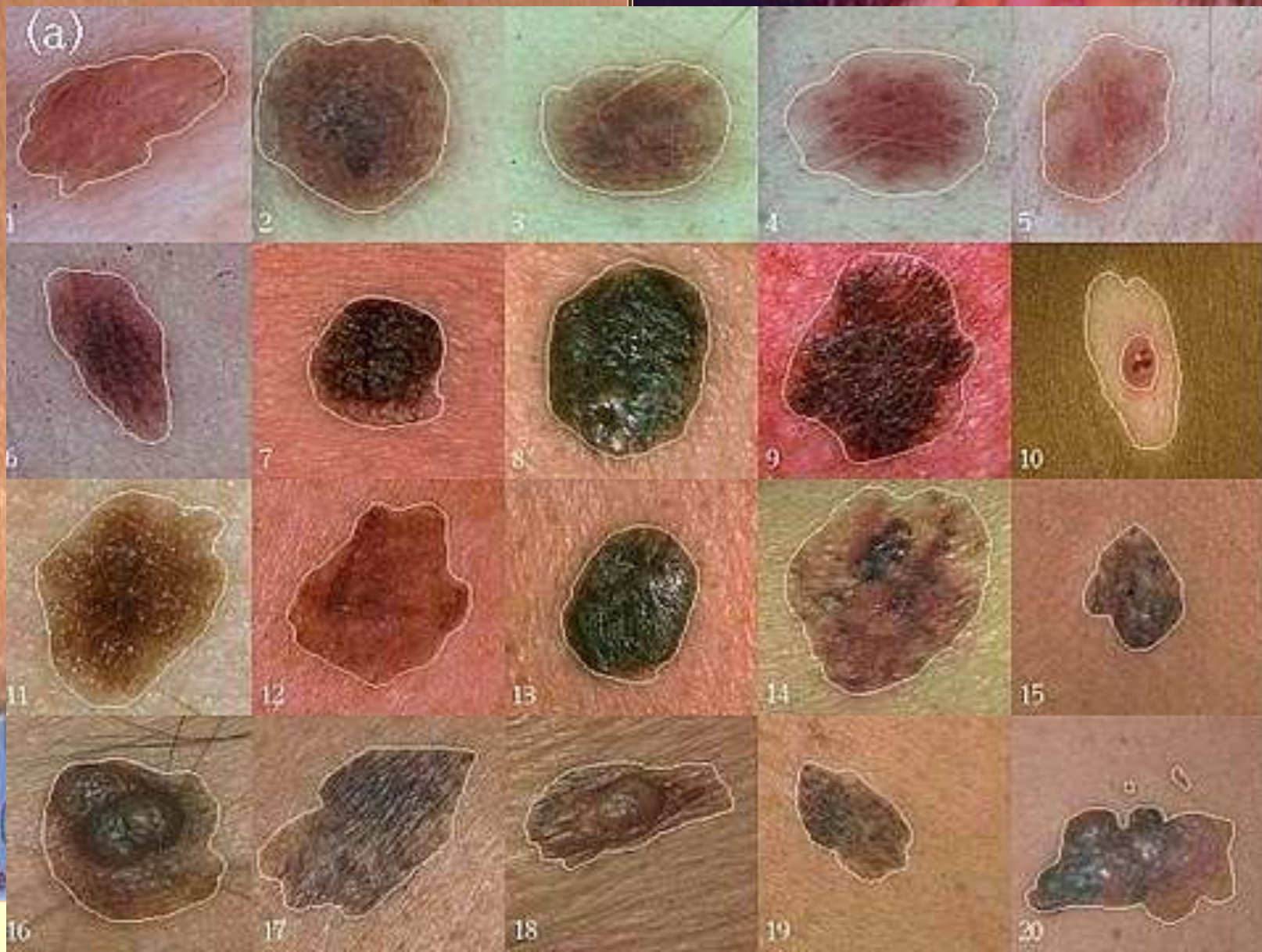
1. Škodlivé účinky pro kůži:

a) akutní: zánět a pigmentace – melanin !!

b) chronické: degenerativní změny a karcinogeneze

- stárnutí (photoaging) kůže**
- fototoxické a fotoalergické reakce**
- imunosuprese**
- karcinogenní účinky (nádory)**

Kožní nádory / Nádory





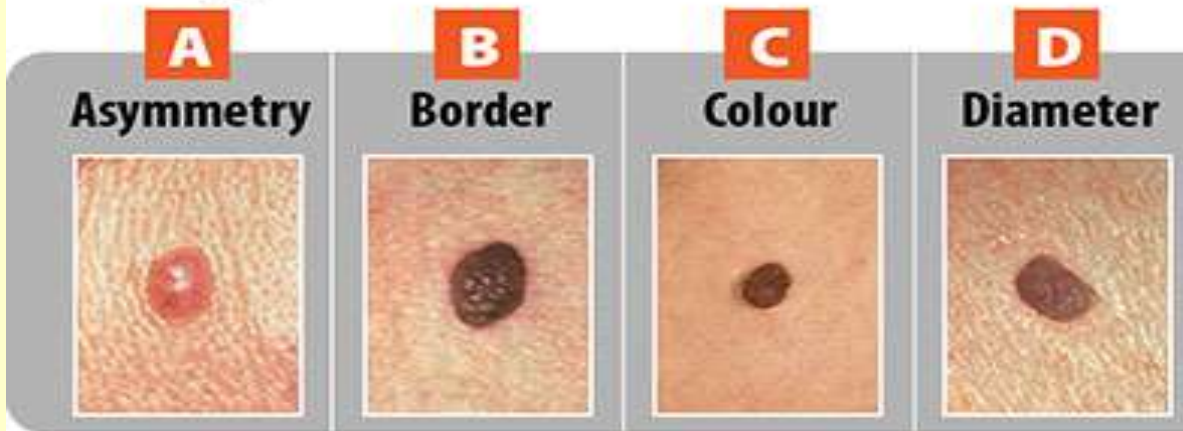
ONA

Lidí s rakovinou kůže přibývá. Jak zhoubnou nemoc poznat, poradí lékařka

Hlavní příčinou je podle lékařů nadměrné opalování. Lidé si totiž vůbec neuvědomují, že si kůže pamatuje i jedno spálení. Nadměrné slunění s častým zčervenáním kůže se nám tak časem může vymstít.

Kožní nádory – benigní/maligní = melanomy

Benign



A – poloviny nejsou stejné (kruh/elipsa)

B – okraje jsou/nejsou ohraničené, pravidelné

C – jedno/vícebarevné

D – průměr menší nebo větší 0,5 cm

Malignant



Fototypické skupiny

Foto- typ	Pokožka hnědne	Pokožka rudne	Oči	Vlasy	Čas (MINUTY)
1	nikdy	vždy	modré	zrzavé	5
2	mírně občas	většinou	tmavě modré zelené	blond	10
3	vždy	nikdy	šedé hnědé	hnědé	15
4	vždy	nikdy	tmavé	černé	20

Dopady UV-B na živočichy / člověka

2. Škodlivé účinky pro zrak:

- zánětlivé onemocnění rohovky**
- zánětlivé onemocnění spojivky**
- poškození sítnice**
- katarakta - šedý zákal**

Brýle!!!!

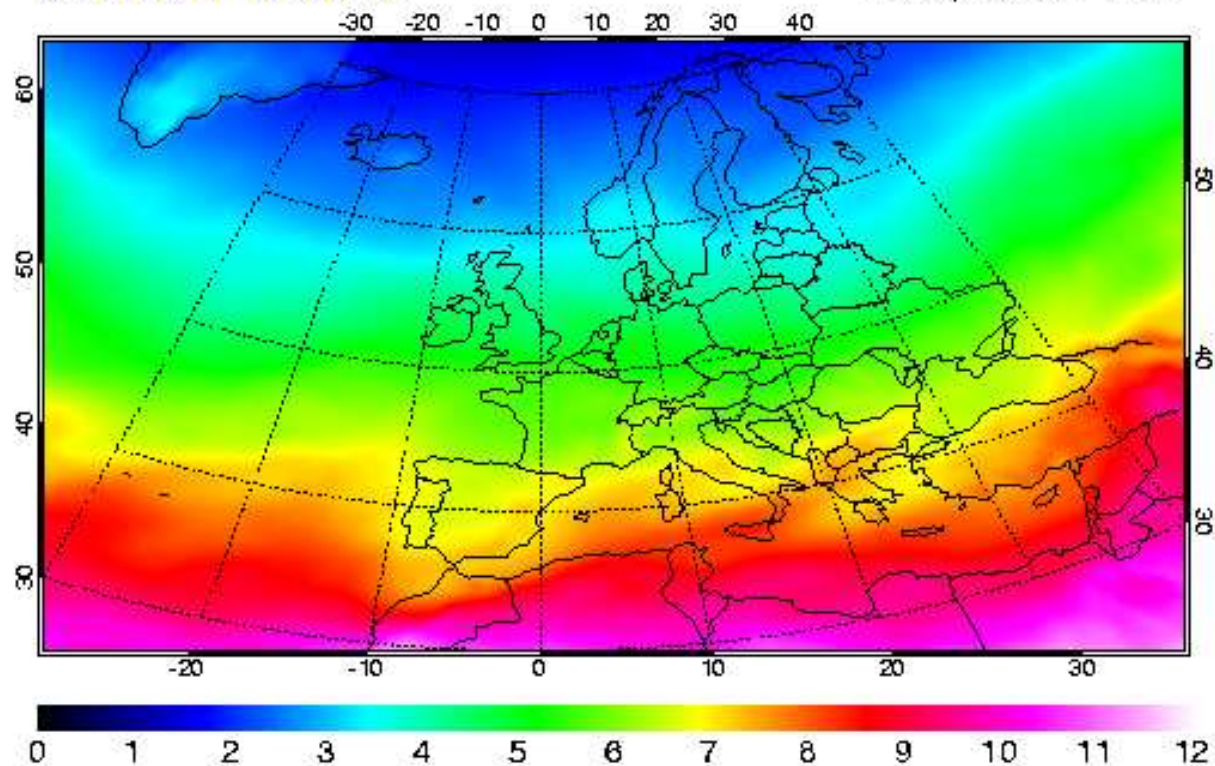
Šedý zákal (katarakta)



UV-index Evropa

Erythral UV index
SCIAMACHY - KNMI/ESA

Clear-sky
2 September 2011



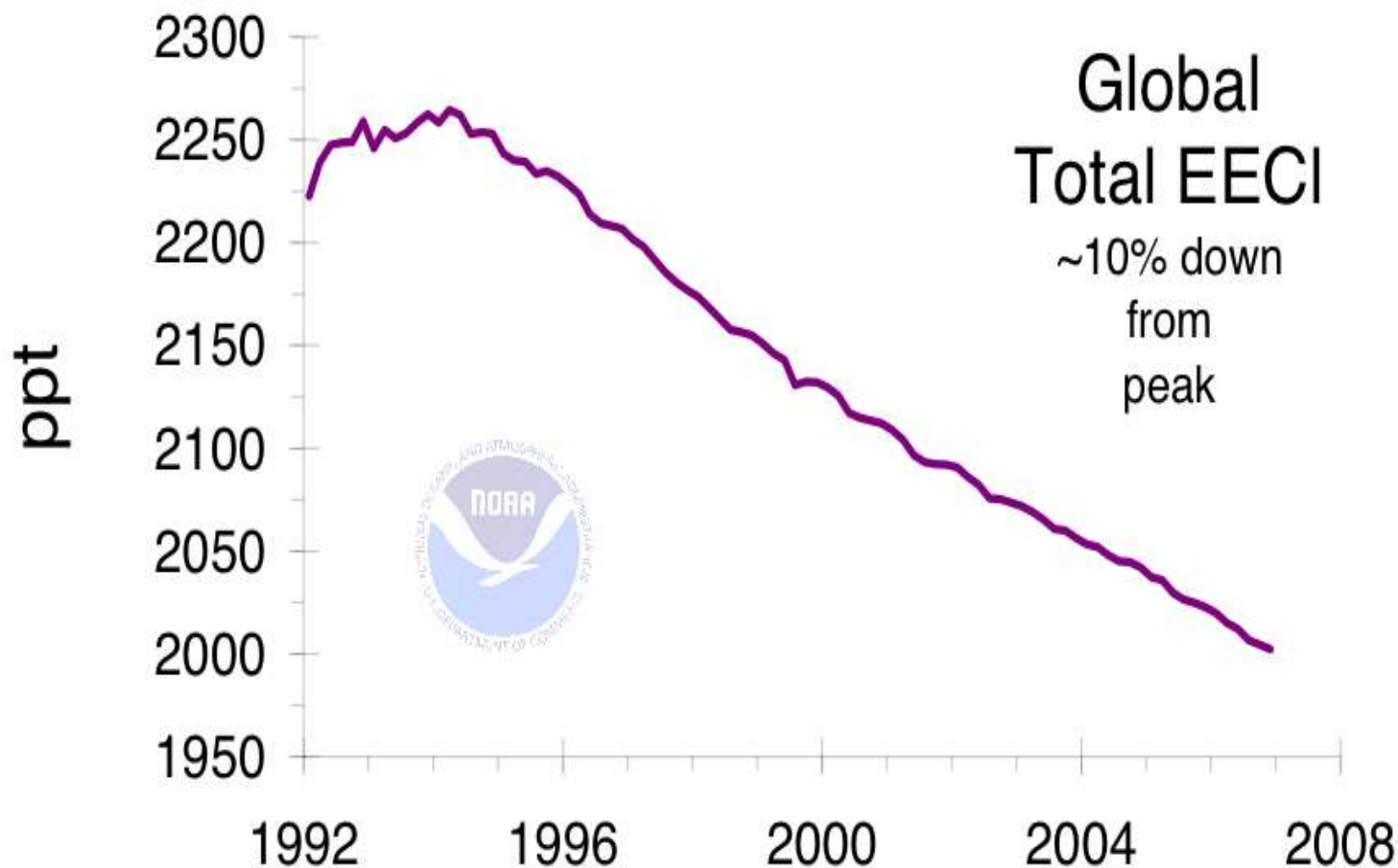
Geografické rozložení UV-Indexu nad Evropou

(Copyright © KNMI/ESA)

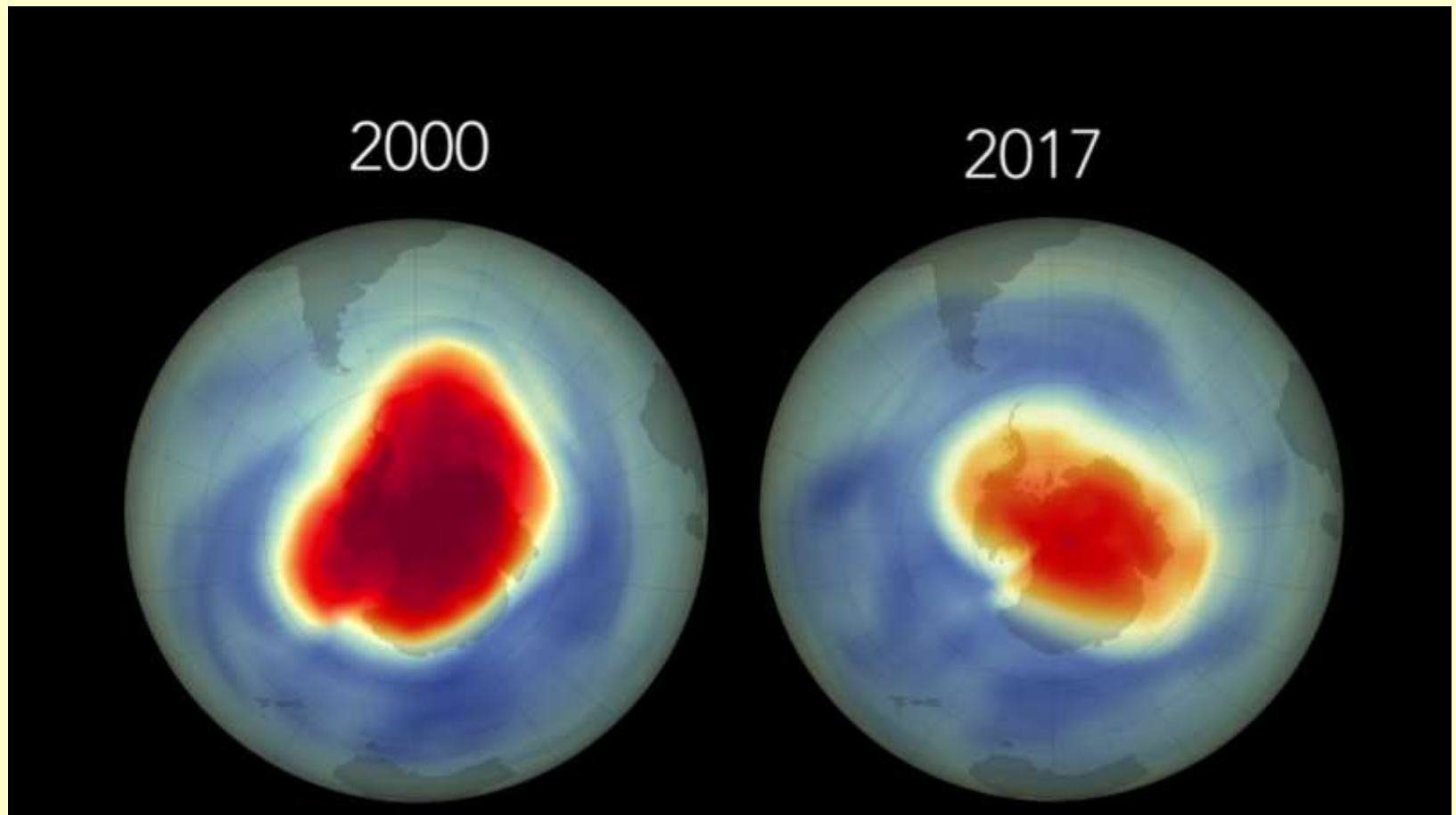
Mezinárodní dohody o ochraně ozónové vrstvy

- 1985 Vídeň – Úmluva o ochraně ozonové vrstvy
- 1987 Montreal – Montrealský protokol
- 1990 Londýn v roce 2024 měl 196 zemí
- 1992 Kodaň
- 1995 Vídeň
- 1997 Montreal
- 1999 Peking
- 2002 Paříž
- 2004 Praha
- 2006 Nové Dillí
- 2008 Londýn
- 2010 Ženeva
- 2012 San Antgoio
- 2015 Barcelona
- 2016 Rwanda
- 2019 Bangkok
- 2024 Montreal

MP funguje ! Koncentrace FREÓNŮ v atmosféře po 1995 klesá



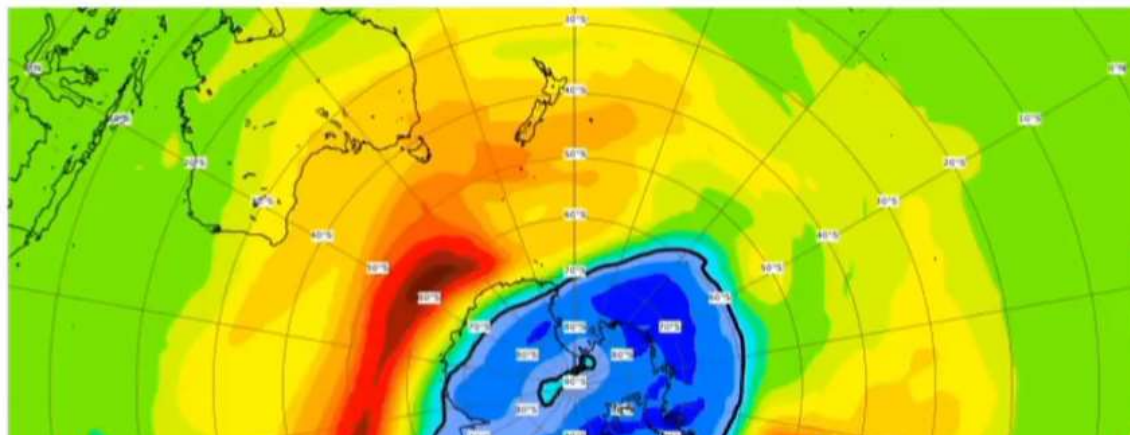
Dobrá zpráva – jde to😊



...i když 2020.....

Total column of ozone in Dobson Units (DU)

Sunday 13 Sep, 00 UTC T+3 Valid: Sunday 13 Sep, 03 UTC



Nad Antarktidou je podle vědců největší ozonová díra posledních let

Aktualizace: 06.10.2020 10:05 Vydáno: 06.10.2020, 10:05

100 125 150 175 200 220 240 260 280 300 320 340 360 380 400 425 450 475



Ale i 2021

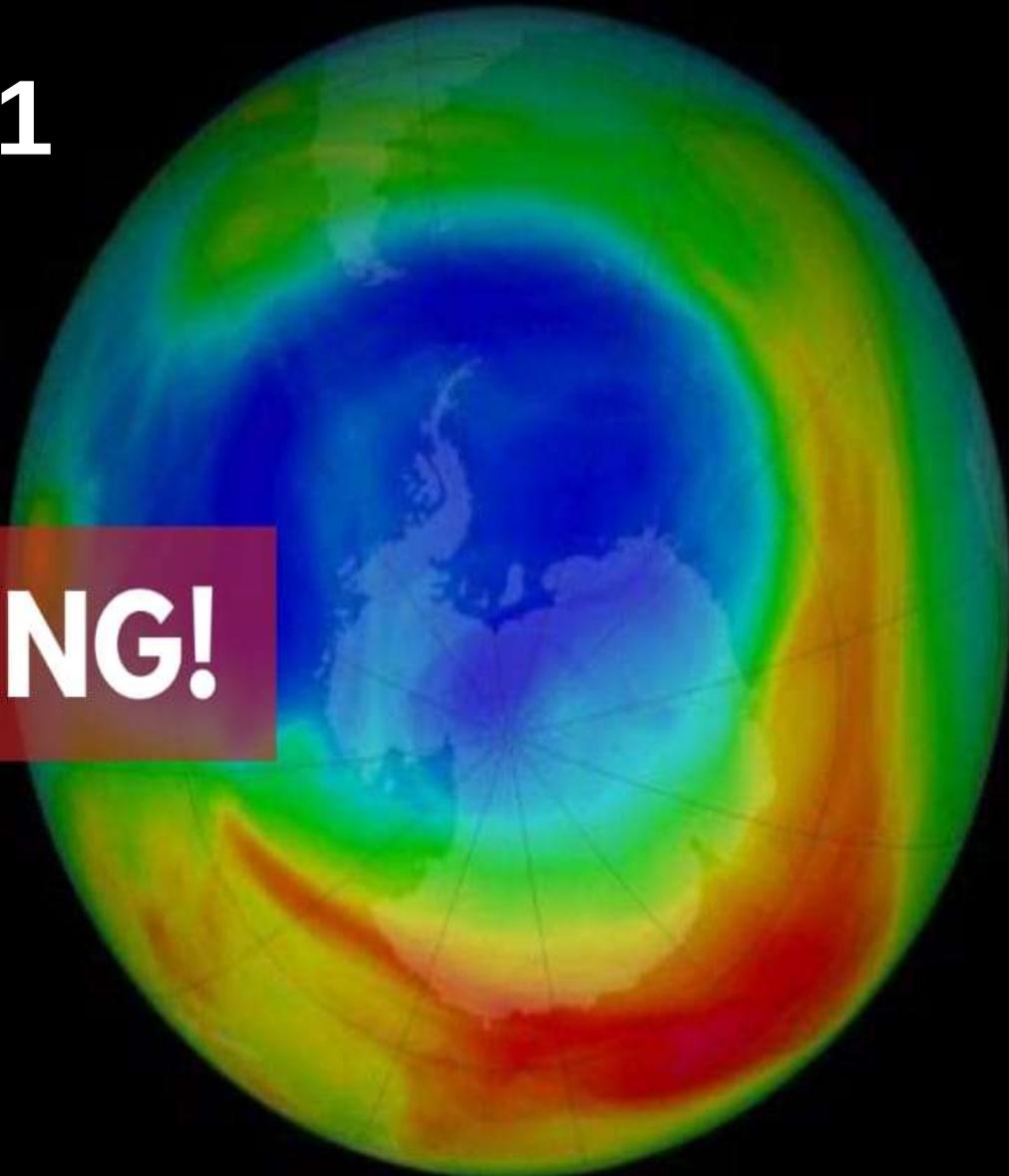
2021



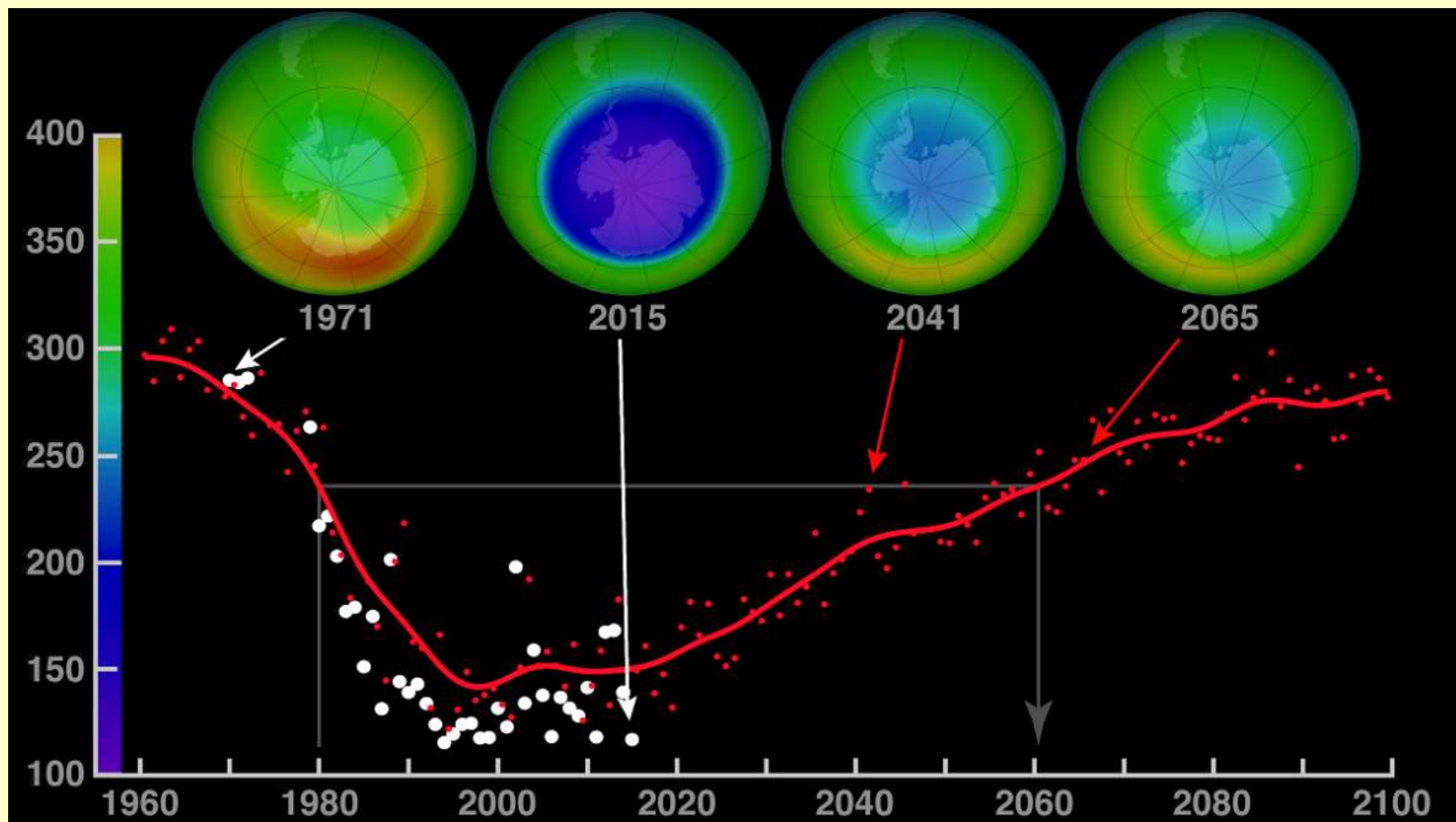
@powerjanta

www.jantapower.com

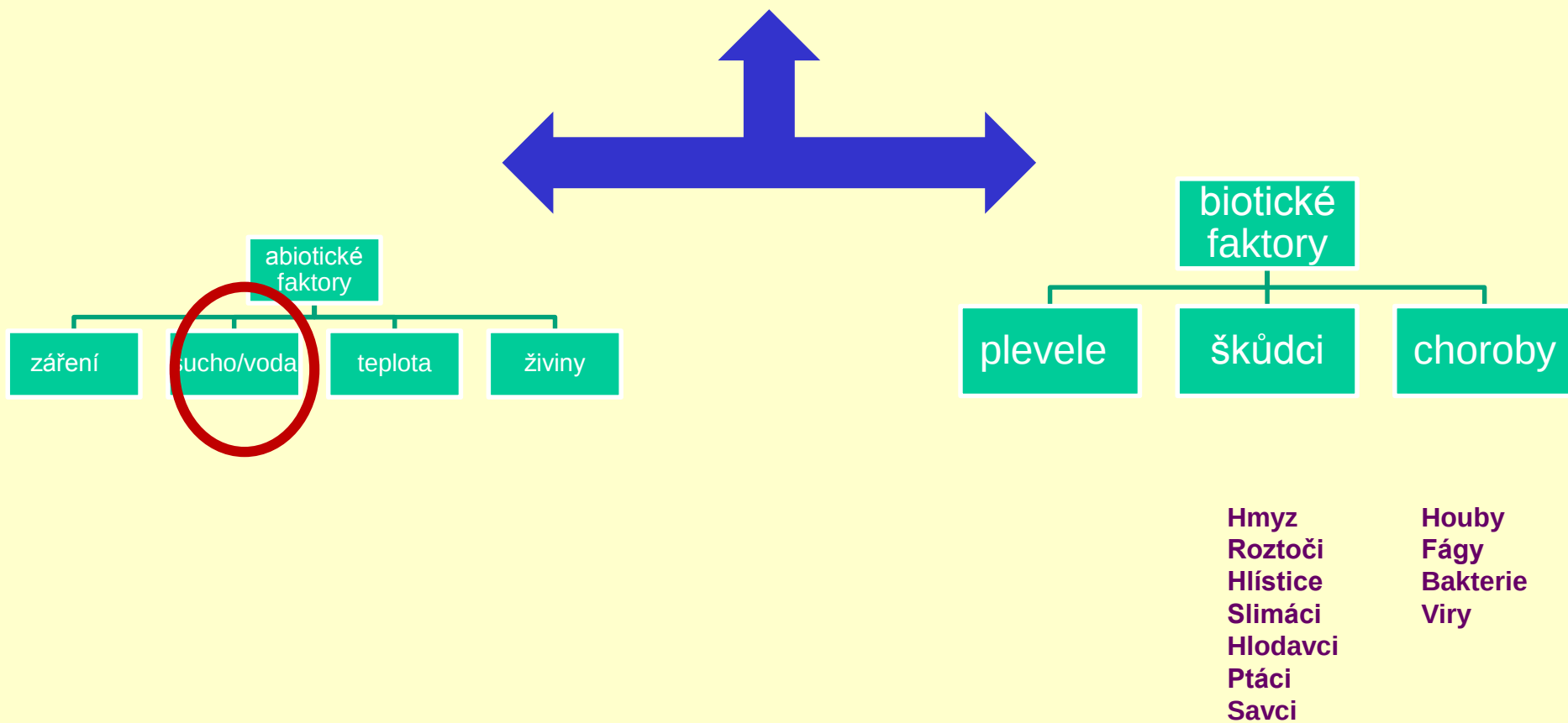
SHOCKING!



Predikce vývoje



Ztráty výnosu





Voda – sucho – viz. předchozí dvě přednášky

Proto teď spíše voda

Negativní vlivy – spojené se sněhem

(Pojišťovna to nazývá vyzimováním)

- Vyležení
- Vymáčení (vymokání)

Plíseň sněžná – nemoc

Rážovka sněžná – houba



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



Vyležení pšenice



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

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



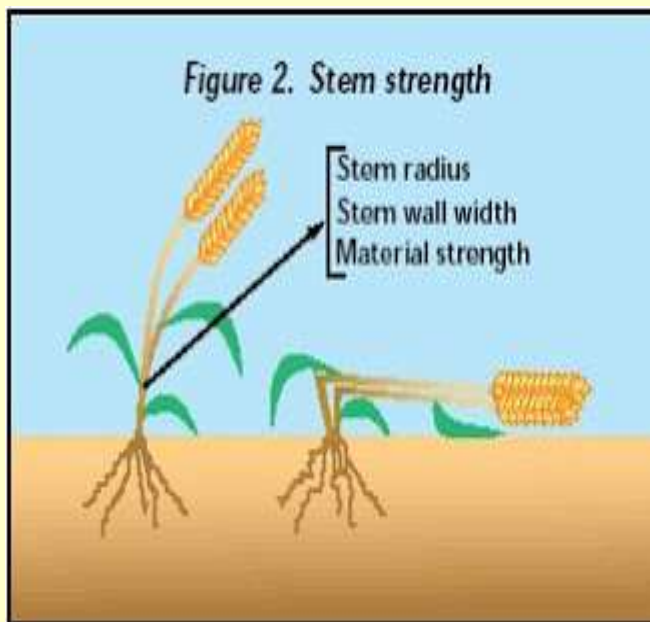


Další dva typy abiotických rizik

- 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

- Větrem 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**

Co když nepřijde - vhodné počasí – má např. mrznout



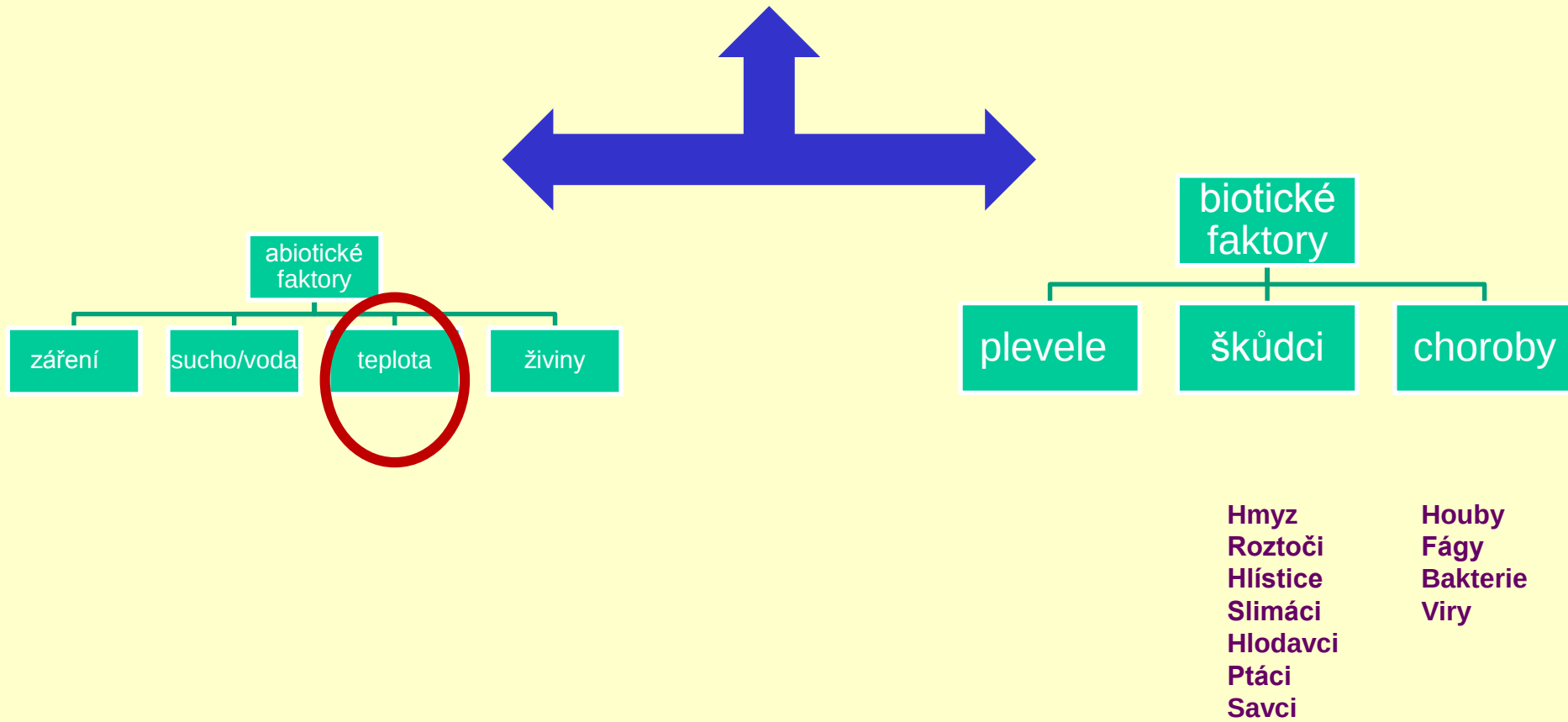
Co když nepřijde - vhodné počasí



Cukrovar nepočká
Nezastaví se
Připlatí za dovoz



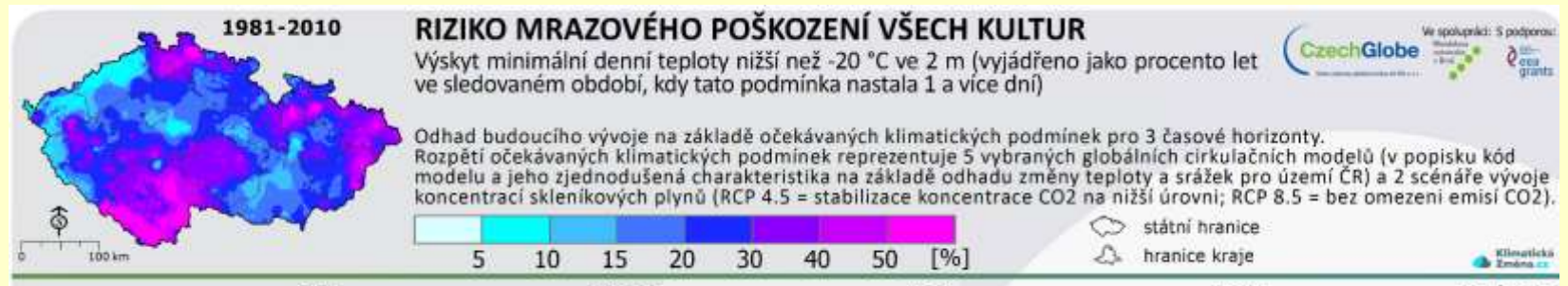
Ztráty výnosu





Mráz v zimě

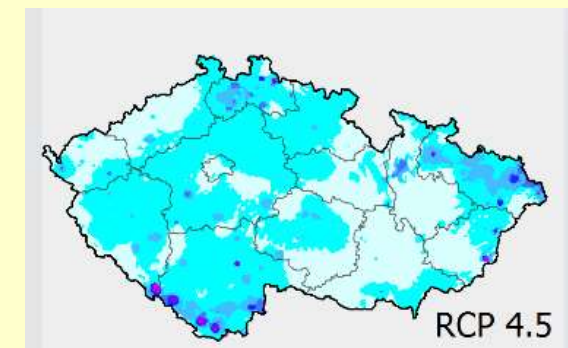
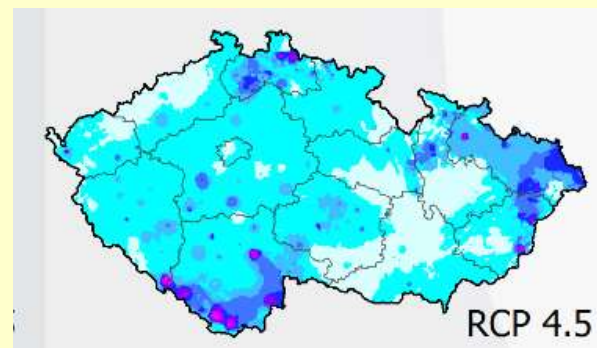
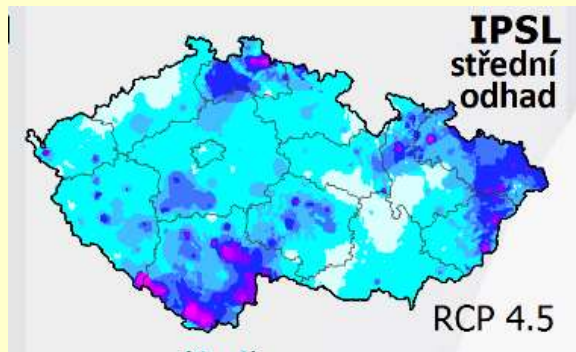
Zimní mrazy (pod $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$)



2030

2050

2090



Vymrznutí ozimých plodin

- **Náhlé silné holomrazy**
 1. je spojeno s **tvorbou ledu** v rostlinných pletivech
 2. **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 **mrázuvzdornosti**.

Mrazuvzdornost má tři fáze:

1. podzimní otužování:

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

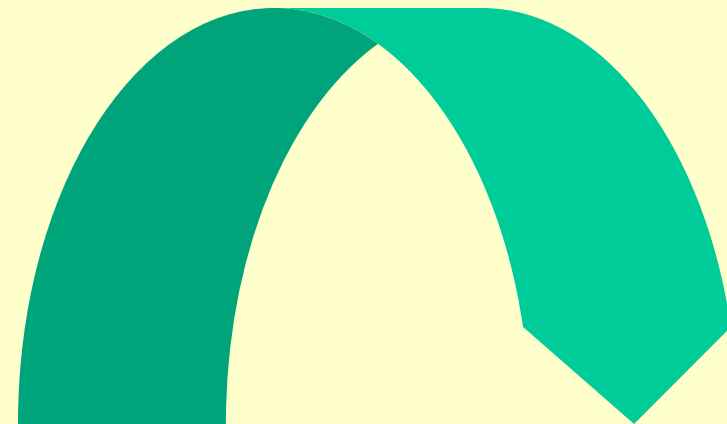
2. udržení odolnosti:

3. ztráta odolnosti:

s oteplováním v předjaří

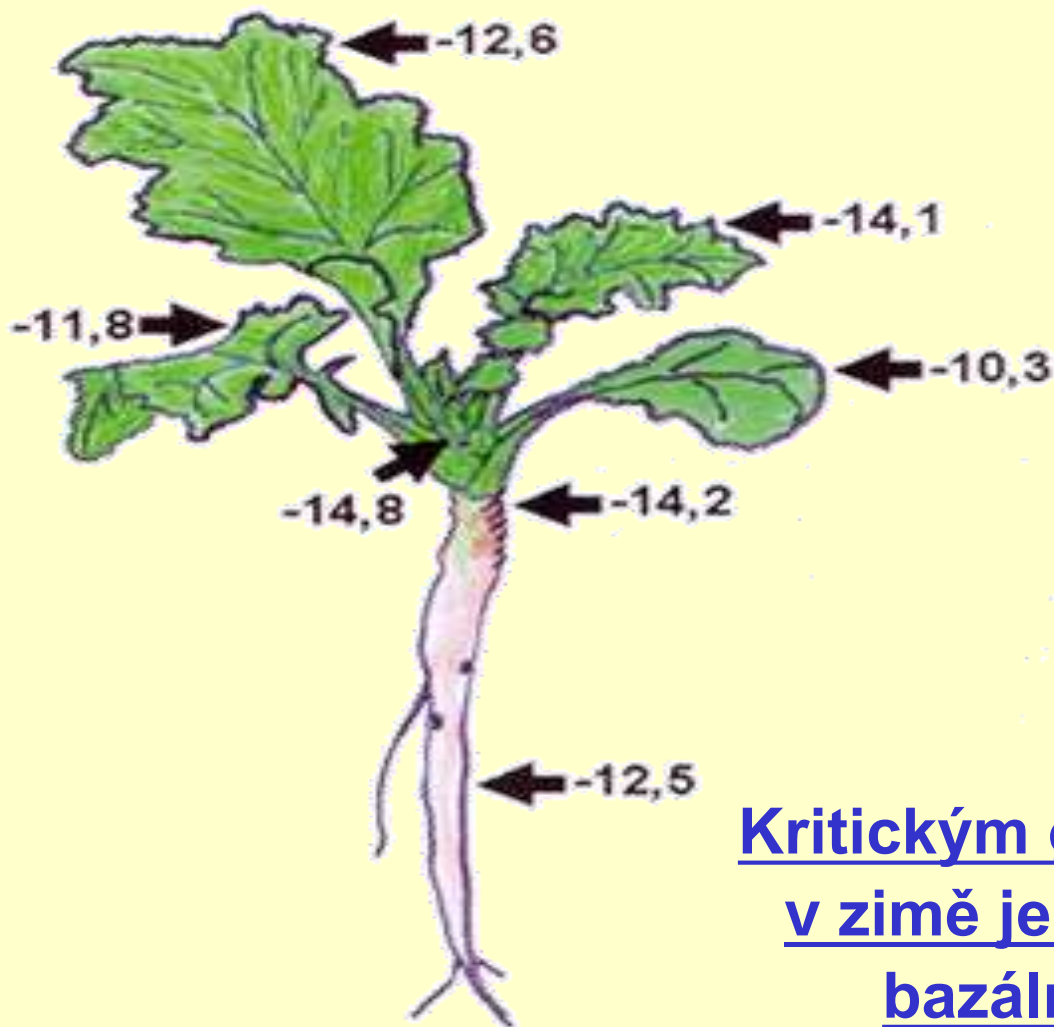
• KT_{50} poškozeno 50% rostlin

• LT_{50} zničeno 50% rostlin



čím nižší tím
lépe

Příklad mrazuvzdornosti řepka (LT₅₀)



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

Příklad mrazuvzdornosti (LT₅₀)

Graf - Dynamika mrazuvzdornosti řepky během zimy



Obilniny LT50 – letální teplota 50%

Největší odolnost mrazům
(mrazuvzdornost) má

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

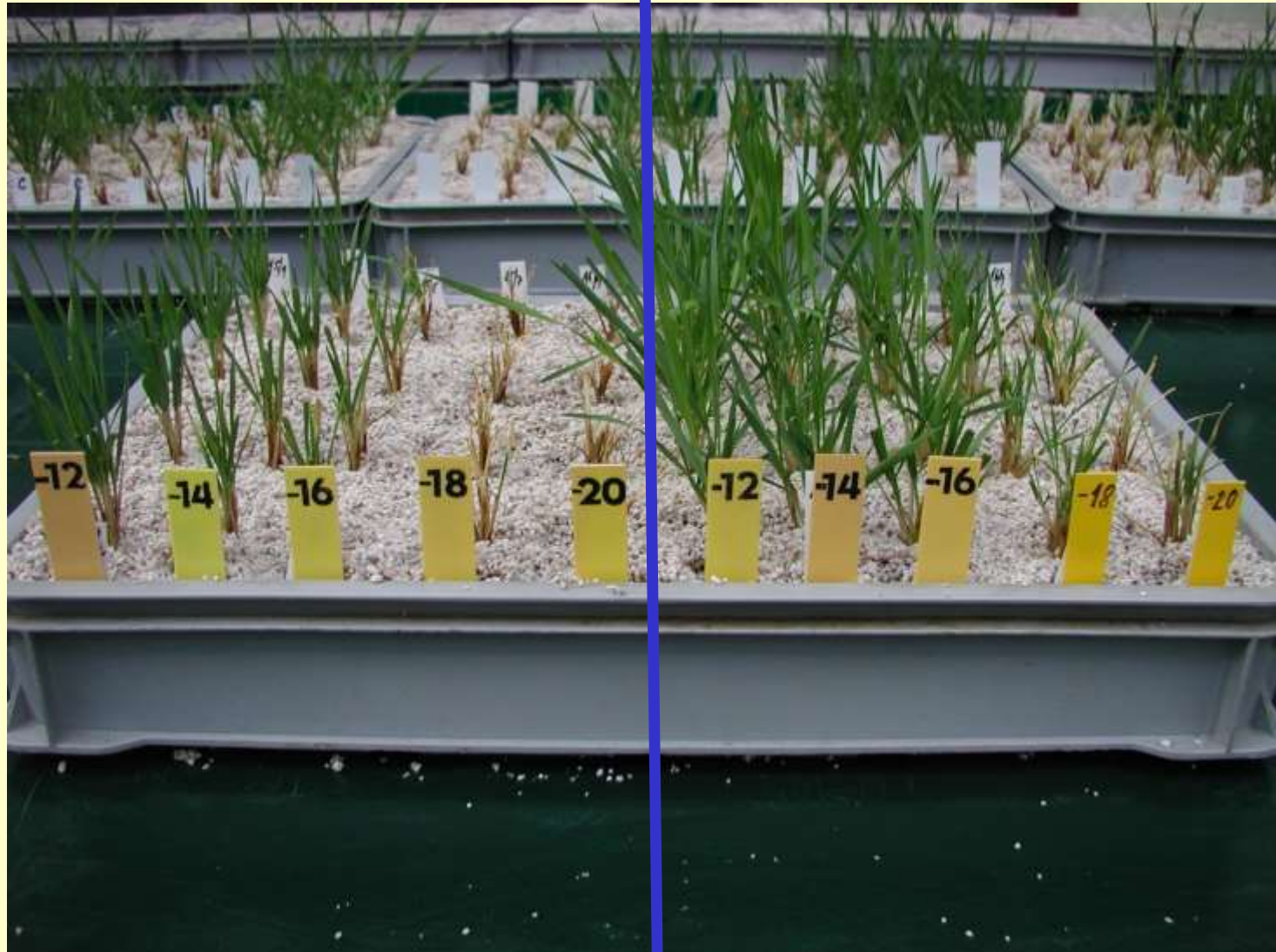
tritikale ozimé (až -20 °C)

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 - zima



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 uhnilá, přírůstek listů větší

zdravá



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



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

Zimní mrazy - stromy = mrazové desky



Mladé meruňky – odumírají + houby



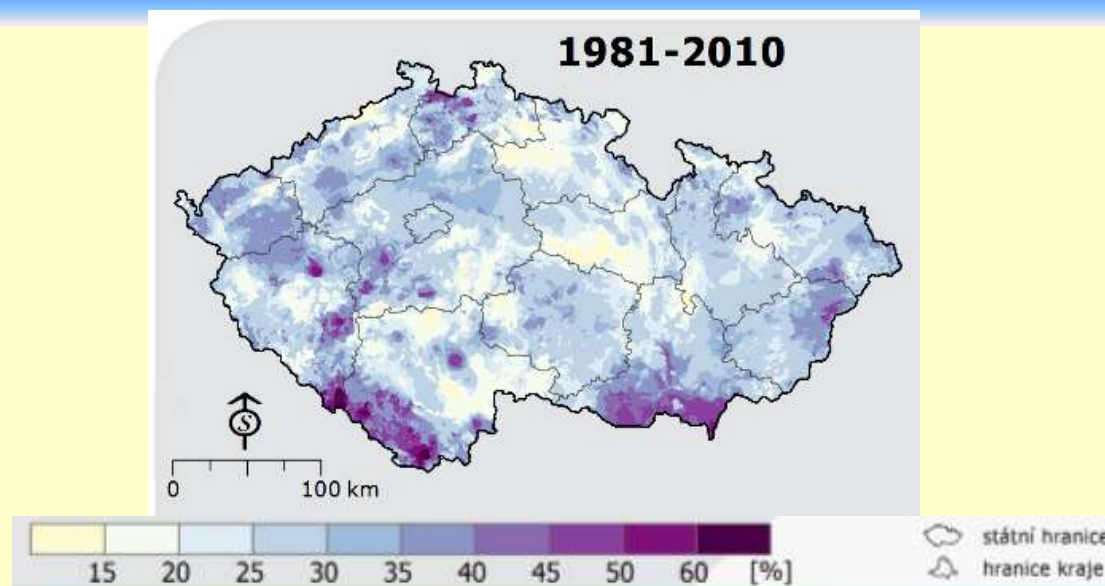


Jarní mráz

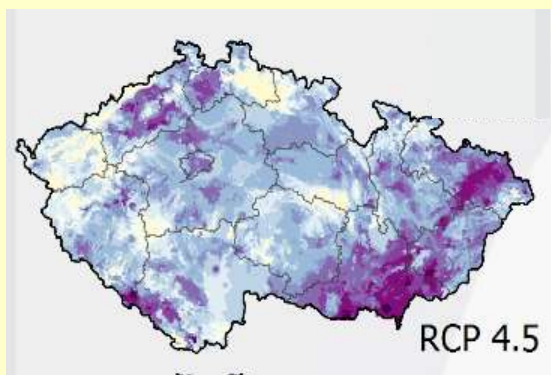
(pro kukuřici i podzimní)

Něco bylo v přednášce o fenologii

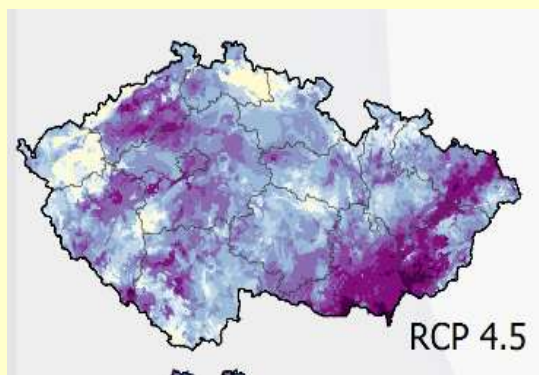
Jarní mrazíky (pod 0 °C) před tím 5 dnů nad 10 °C



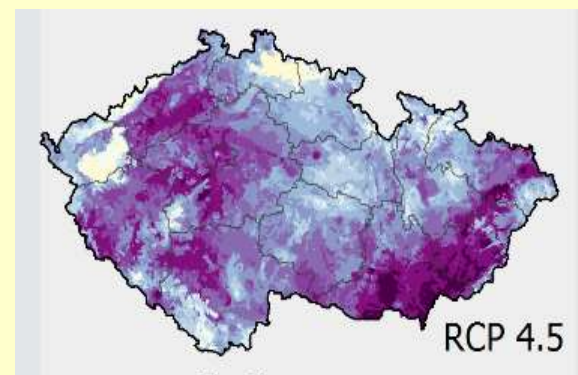
2030



2050



2090



odolnost proti jarním mrazíkům

Rozlišujeme:

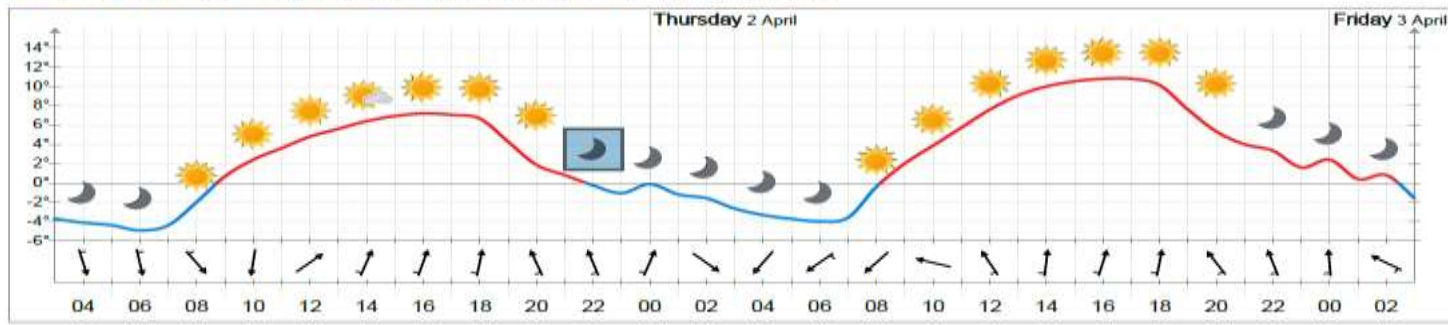
- poškození **chladem**
- poškození **mrazem**

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 kvítků, zkroucení klásků v listové pochvě, poškození stonku, změna barvy listů	sterilita kvítků, zblednutí klásků a osin, poškození dolní části stěbla, změna barvy listů	sterilita kvítků, zblednutí 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
MT	-8,9	-7,8	-5,0	-2,8	-2,2	-2,2	-2,2	-1,7	-1,7
LT10	-9,4	-8,9	-5,6	-2,8	-2,2	-2,2	-2,2	-2,2	-2,2
LT50	-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
MT	-7,8	-5,0	bez dat	-4,4	-2,2	-1,7	-1,7	-1,7	-1,1
LT10	-9,4	-6,7		-4,4	-3,9	-3,3	-2,8	-2,2	-2,2
LT50	-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	Rozevírání pupat	První bílé poupě	První květ otevřený	Plné kvetení
MT	-5,0	-5,0	-3,9	-2,2	-2,2	-1,7	-1,7	-1,7
LT10	-8,3	-5,6	-3,9	-3,3	-2,8	-2,8	-2,2	-2,2
LT50	-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

								
SLIVONĚ	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

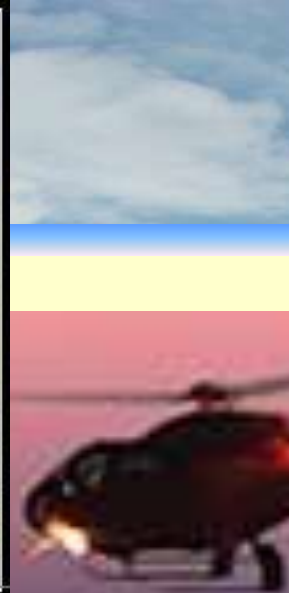


- **Drahé**
- **Nemusí dosáhnout inverzní vrstvy**
- **Hluk**
- **Neúčinné při více než 7km/h**



Rozrušení inverzní vrstvy





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

Břeclavsko 2017



Preventivní opatření

► **Prevence (zemědělství):**

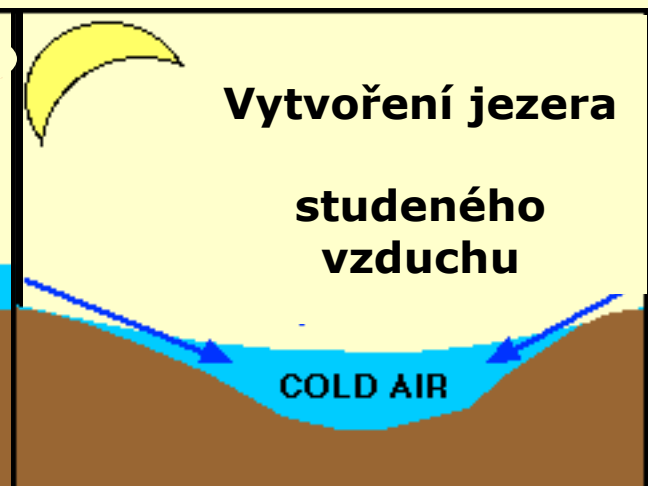
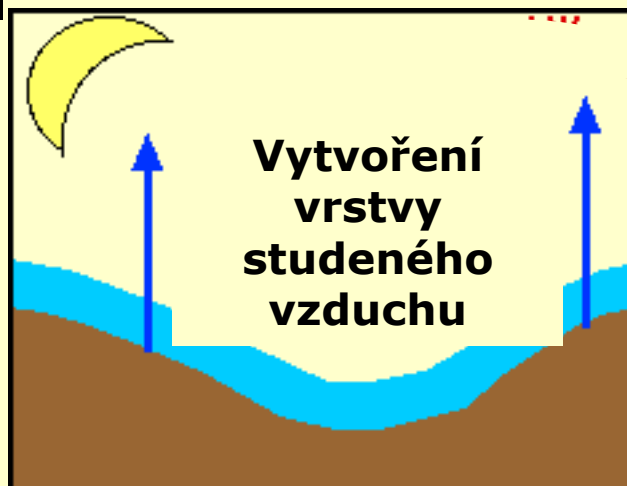
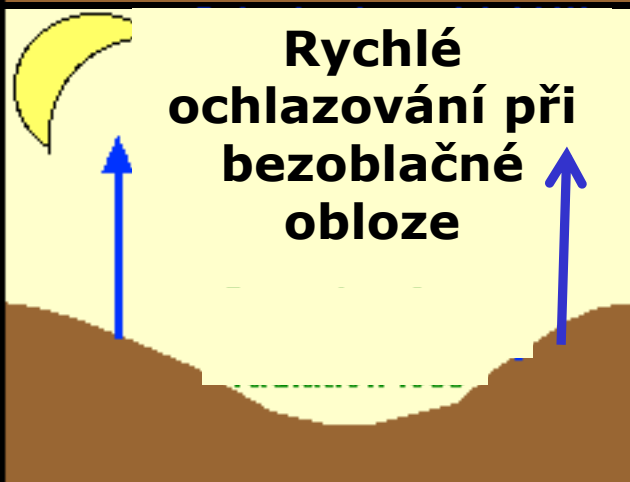
správná výživa, přehnojení dusíkem vyvolá vodnatost pletiv, rostlina tvoří více bílkovin na úkor glycidů, které jsou jednou z podmínek mrazuvzdornosti,

► **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 m.s⁻¹,



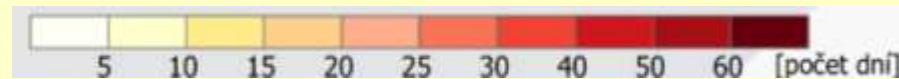
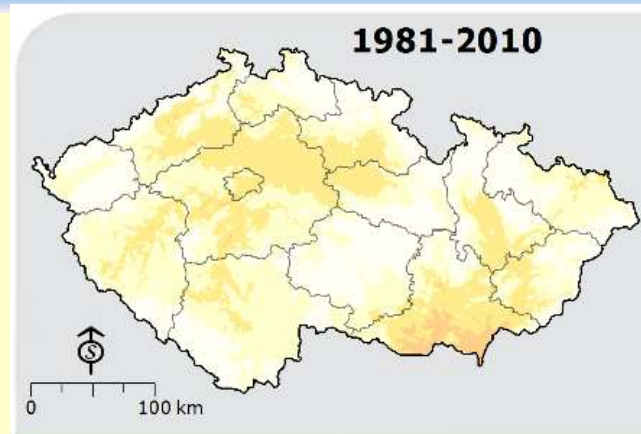
Nesprávně založený sad Velké Hostěrádky 2020



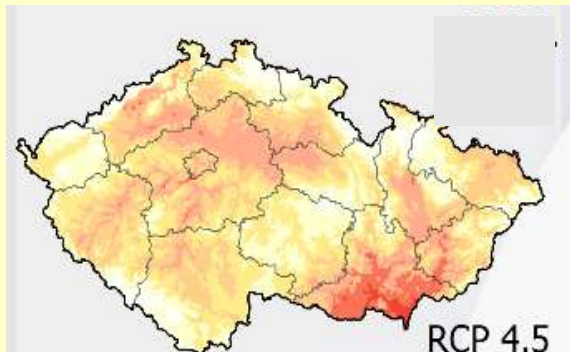


Vysoké teploty

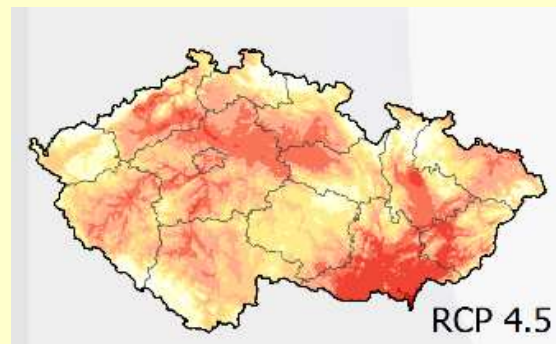
Počet tropických dnů (den, kdy teplota překročila 30°C)



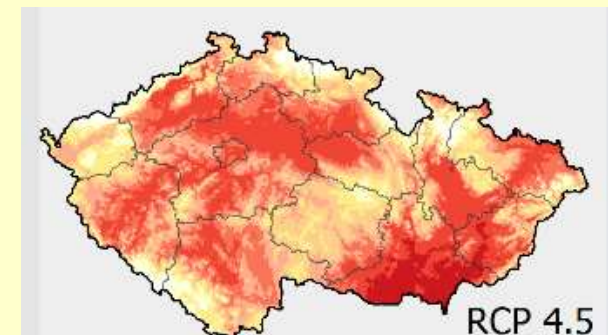
**2030
+10 dnů**



**2050
+20 dnů**



**2090
+35 dnů**

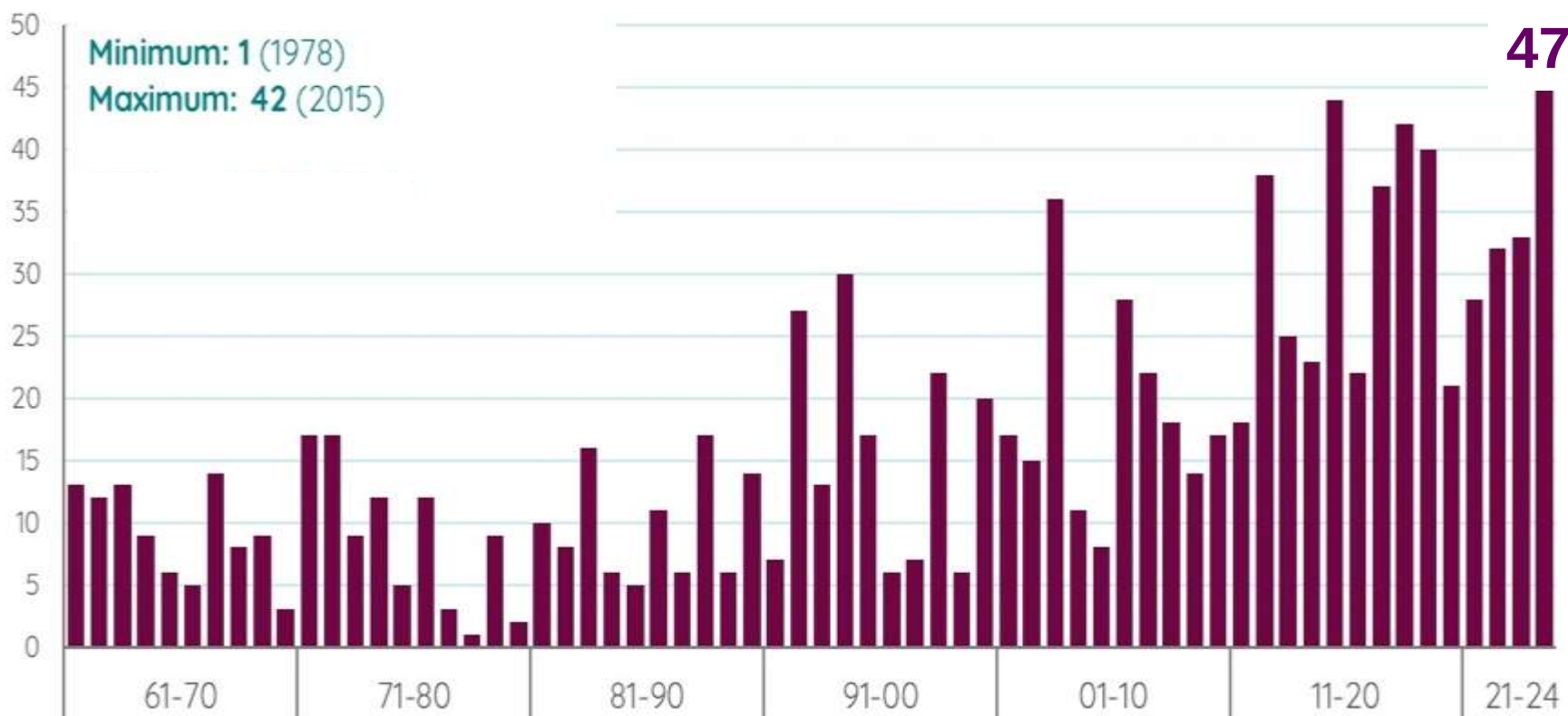


Nárůst tropických dní (1961-2024)

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 RuP2) a prvním produktem fixace uhlíku je tříuhlíkatá kyselina 3-fosfoglycerová (PGA). Do této skupiny patří většina rostlinných druhů.

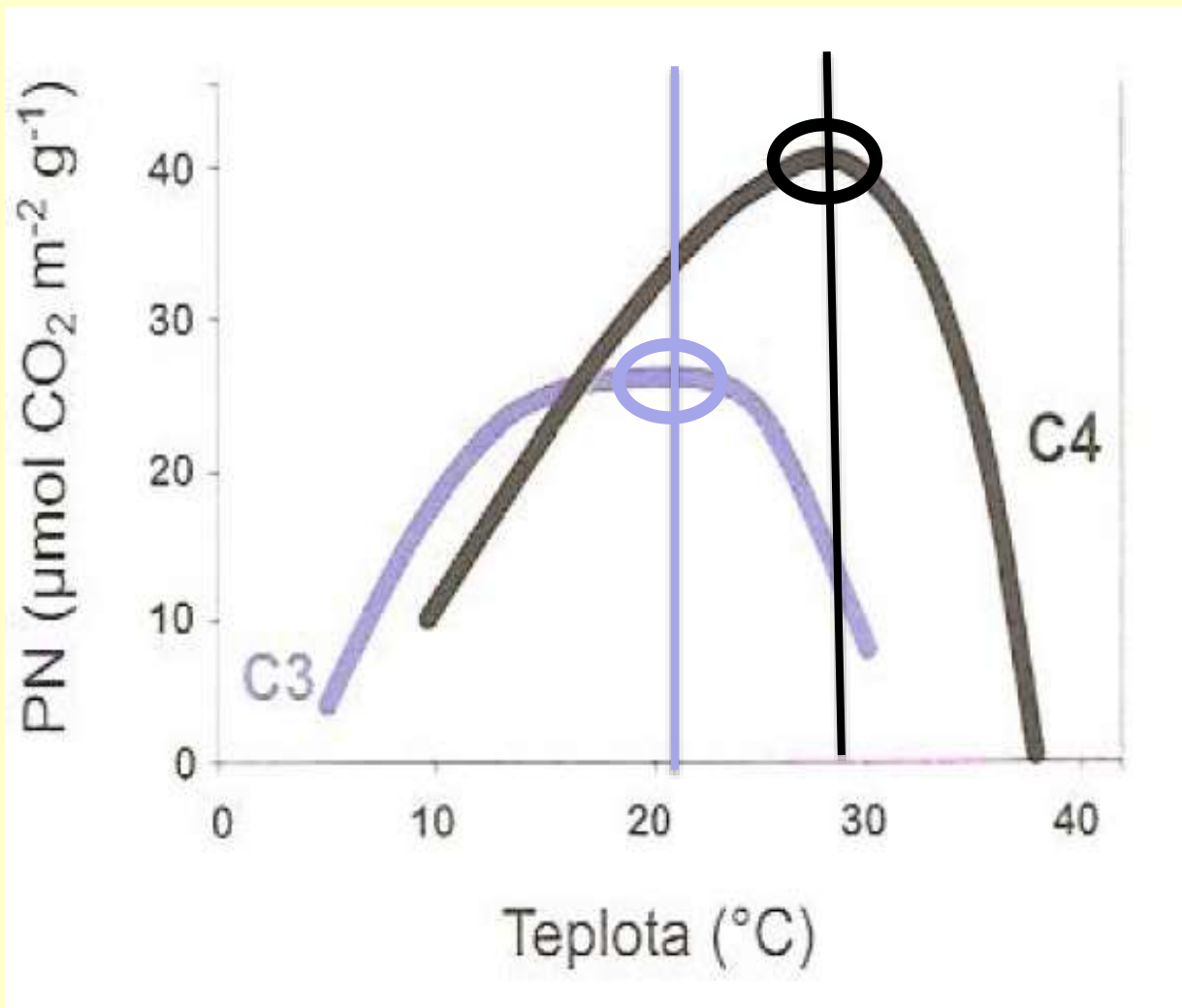
- Energeticky méně náročný typ fotosyntézy
- Reagují pozitivněji na změnu CO₂

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 CO₂

Rychlost čisté fotosyntézy (PN – net photosynthesis) pro rostliny C3 a C4

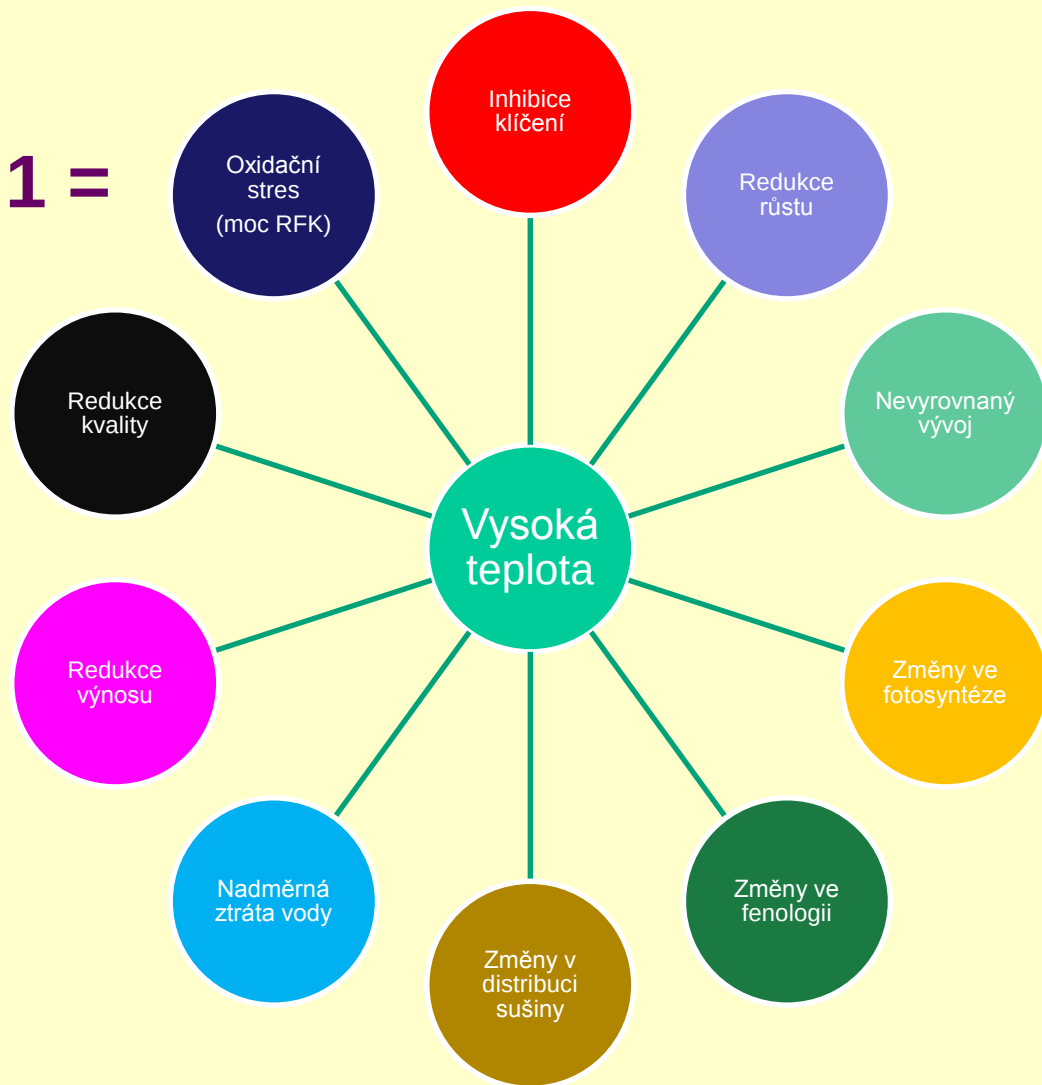


Přehřátí?

- klesá fotosyntéza
- roste transpirace

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

1 =



- **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⁻, 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)

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

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

20 km/h asi
5 m/s

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.**

**Zvýšená
rychlost
dýchání**

**Index tepelného
stresu
 $\text{THI} \geq 71$**

**Zhoršená
funkce
bachoru**

**Zvýšené riziko
acidozy**

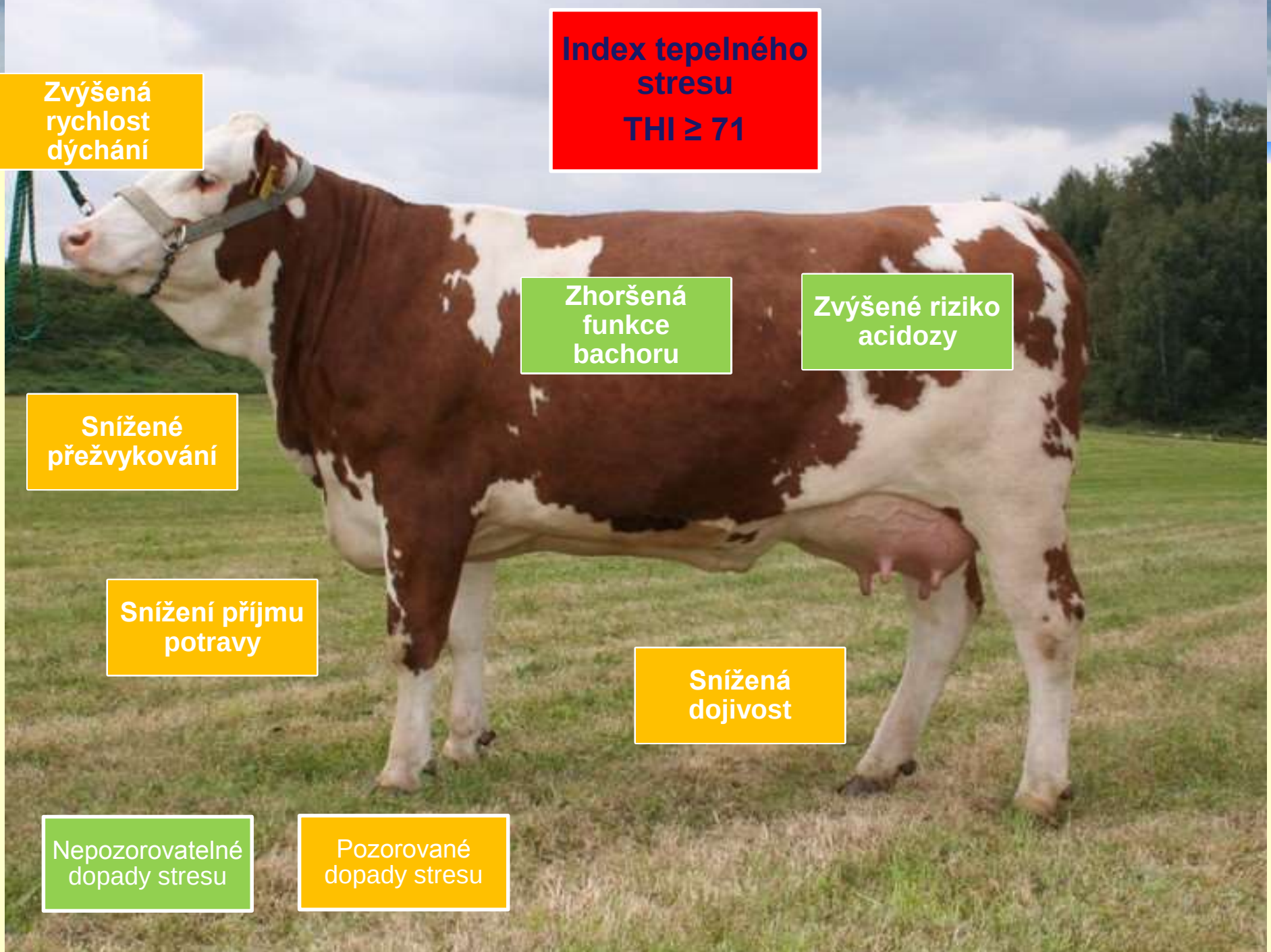
**Snížené
přežvykávání**

**Snížení příjmu
potravy**

**Snížená
dojivost**

**Nepozorovatelné
dopady stresu**

**Pozorované
dopady stresu**

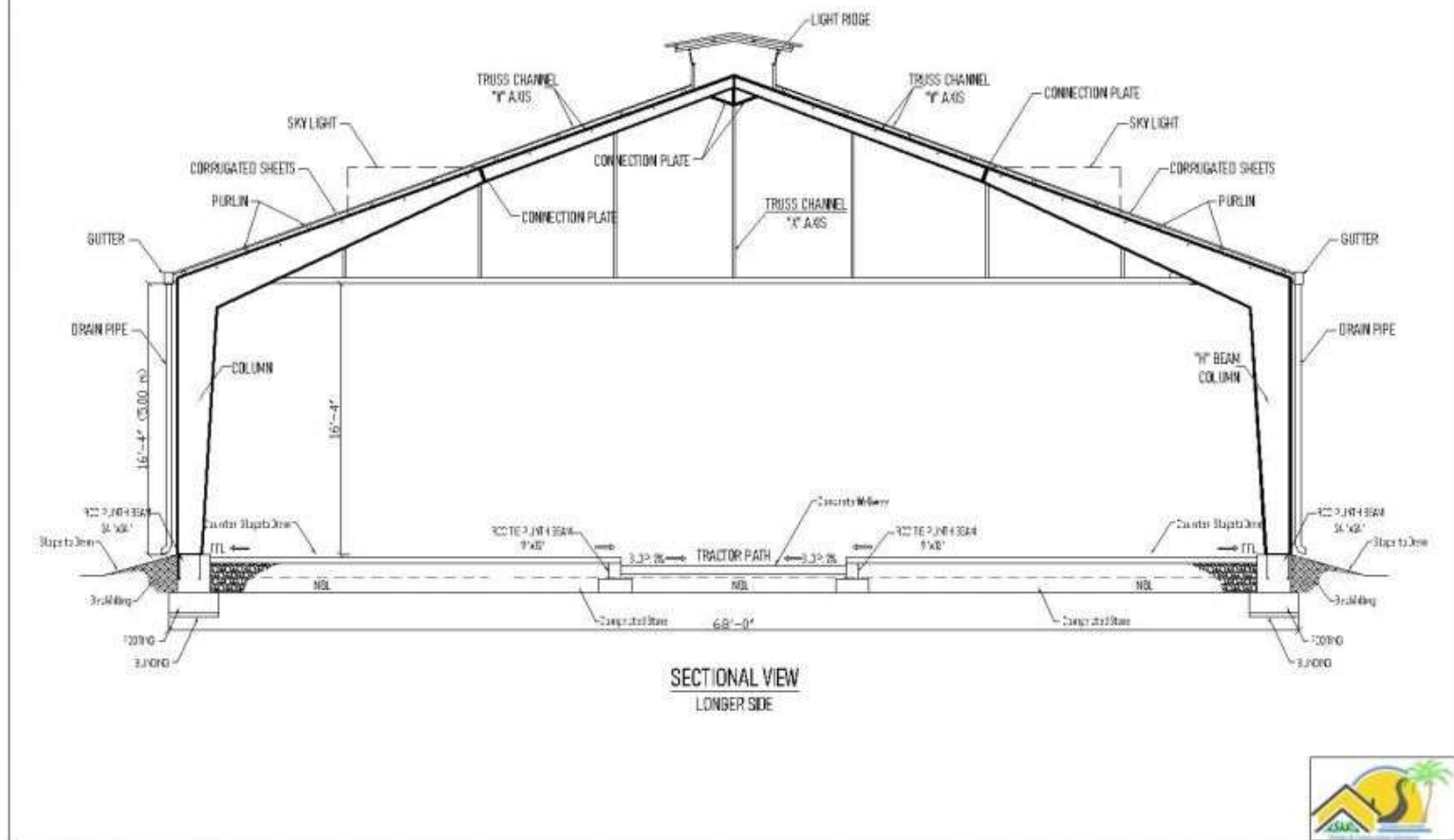


Dvojitá střecha

OPTION-2

Calf Shed Design

TRUSSES ROOF EXTENDABLE



Větrák



Miha – ochlazování stěn, podlah



Přímé ochlazování uvířat



Nová Ves, Pooslaví

Zootechnik: je jim lépe než mně...



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 částčkami 0,02–0,05 mm.
4. **Přímé ochlazování zvířat** - nejúčinněji, protože voda se dostane až na kůži zvířete a přímo odebírá teplo a následně i při odpařování odebírá výparné teplo. částčky vody musí být okolo 0,1 mm. Malé kapky lépe navlhčí srst dojníc, zvýší její tepelnou vodivost a převede tím do prostředí daleko více tepla.



**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.

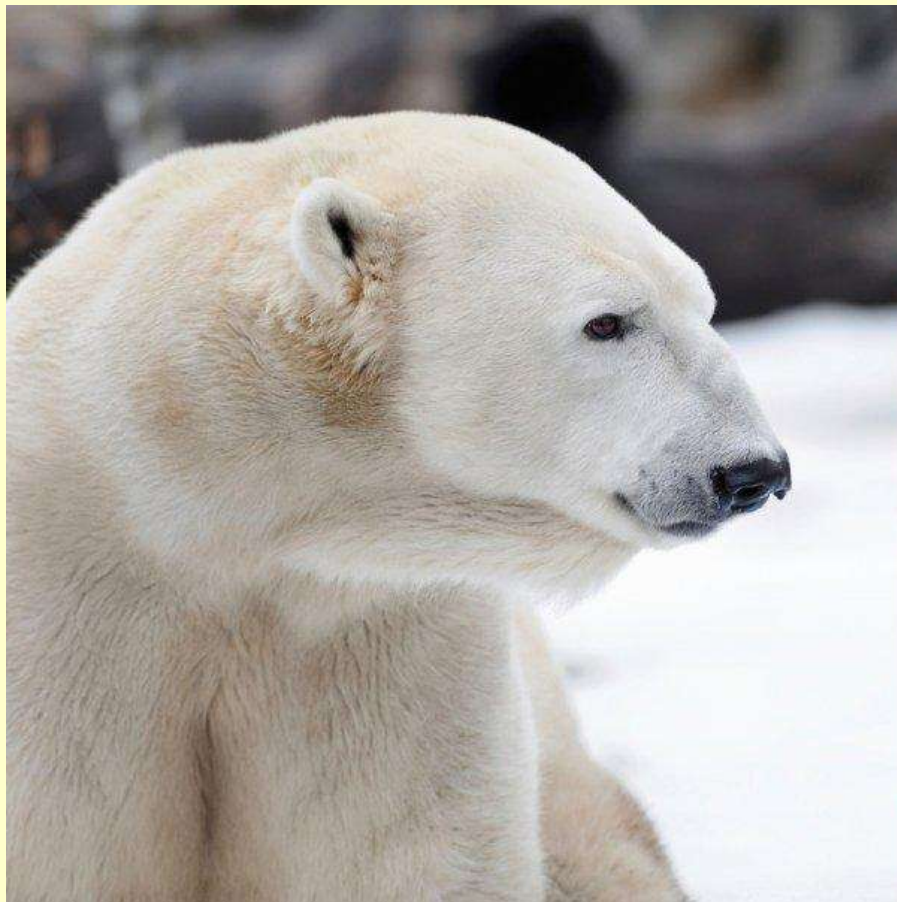
Bergmanovo pravidlo

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.

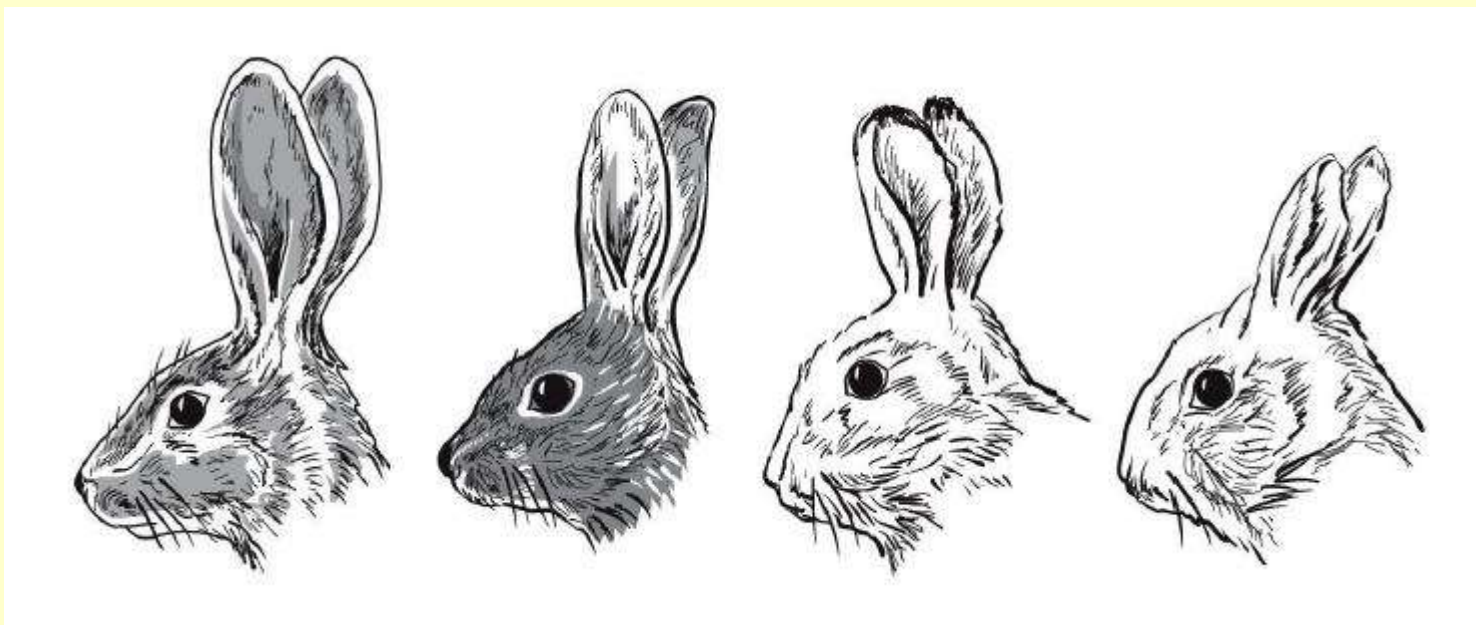


Výběžky – Allen (bílá barva)



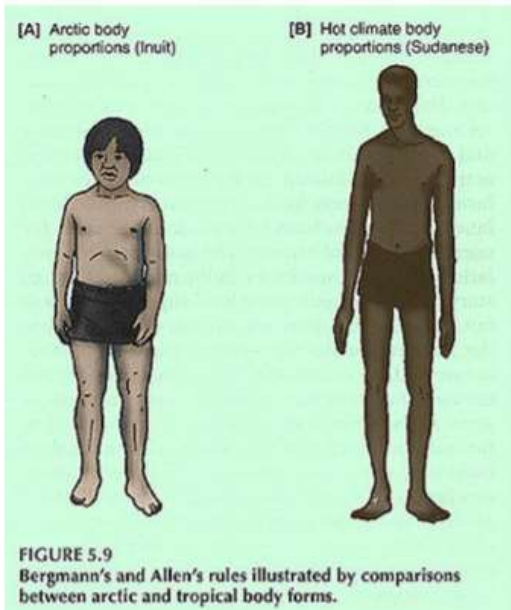
Allenovo pravidlo

Zajíc = Lepus



**pouštní teplé chladné arktické
klima**

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

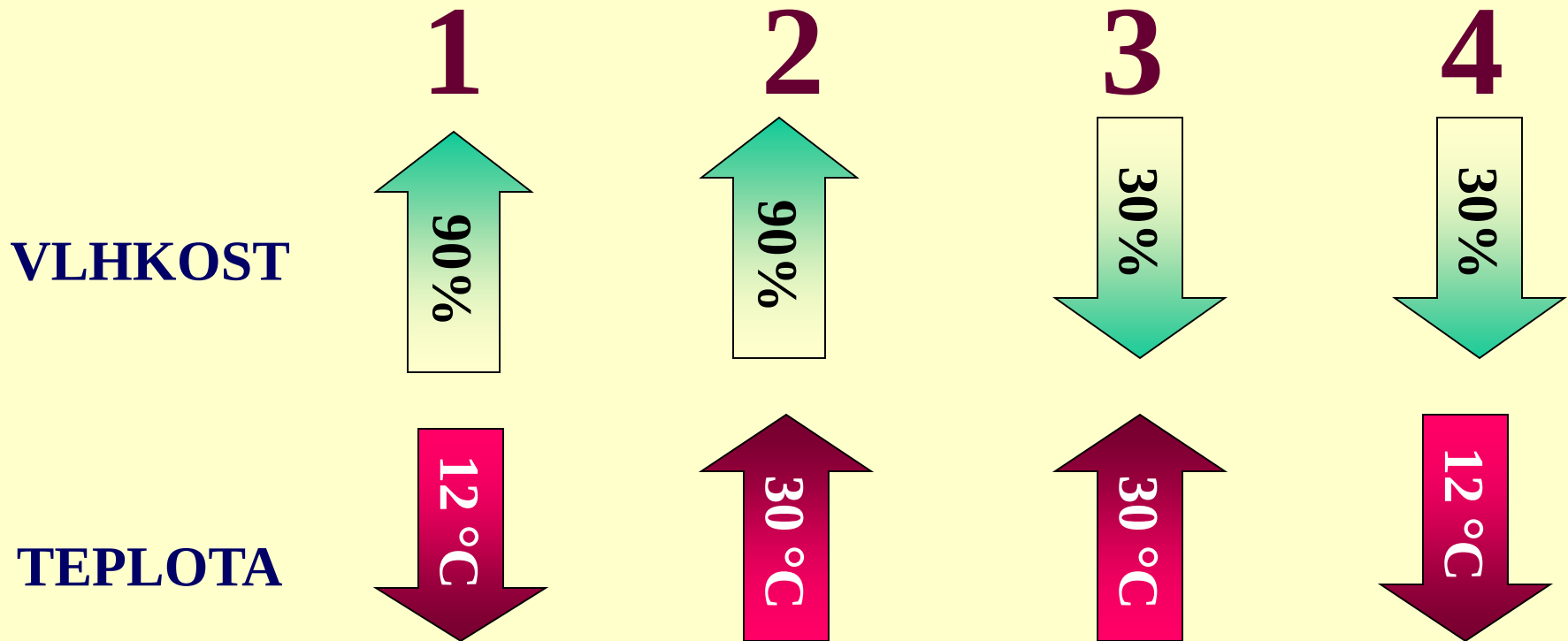


V chladném prostředí je větší povrch, pomocí kterého uniká více tepla, **nevýhodou**. Proto je pro člověka (živočichy) v chladných oblastech nejlepší mít co nejmenší **poměr povrchu k objemu**.

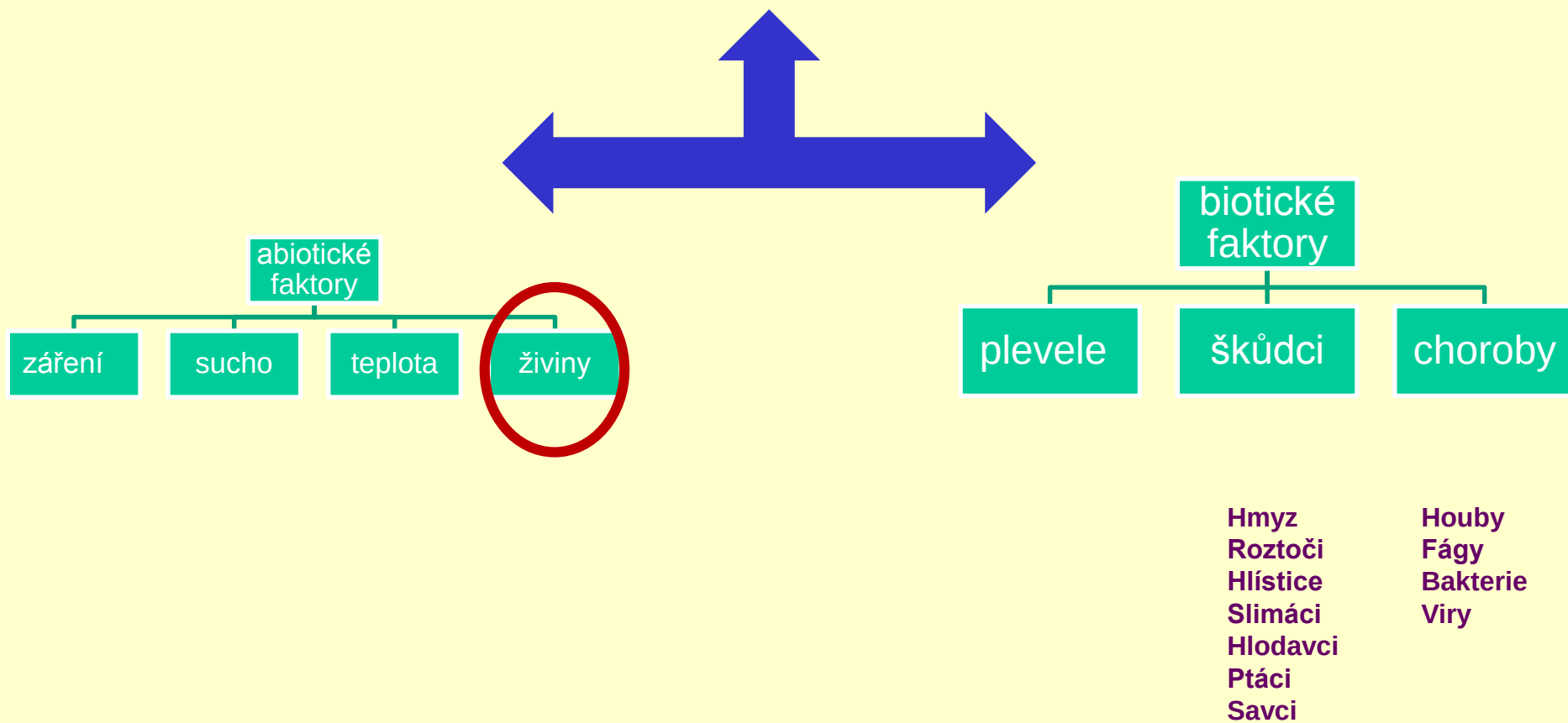
V teplém prostředí je naopak prioritou zbavovat se přebytečného tepla, **aby se živočich nepřehřál**. Proto je pro něj **lepší** mít **velký poměr povrchu k objemu**.

**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

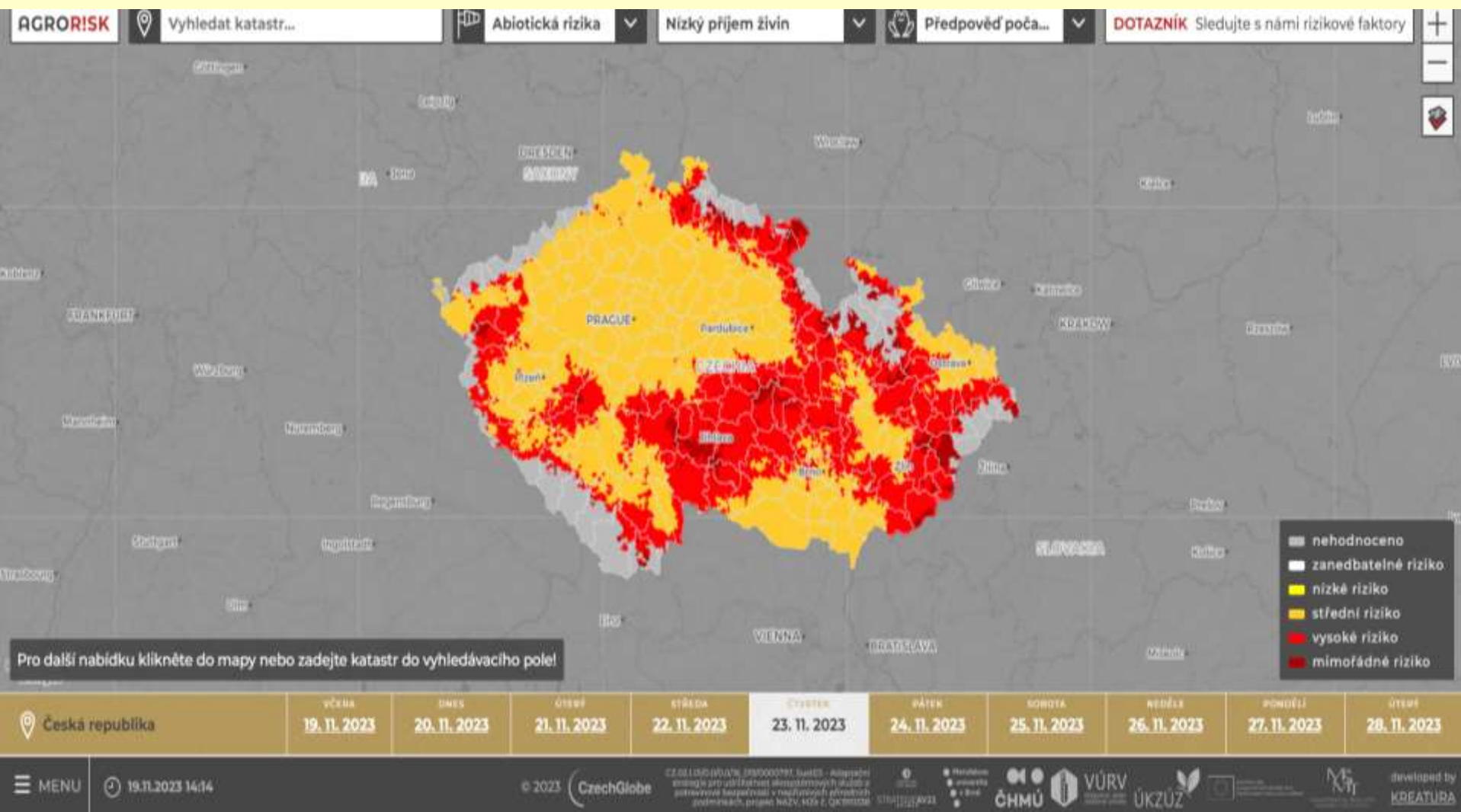
rudá: **pod 0 °C** rostliny nepřijímají živiny z půdy

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



Příjem živin z půdy (předpověď)

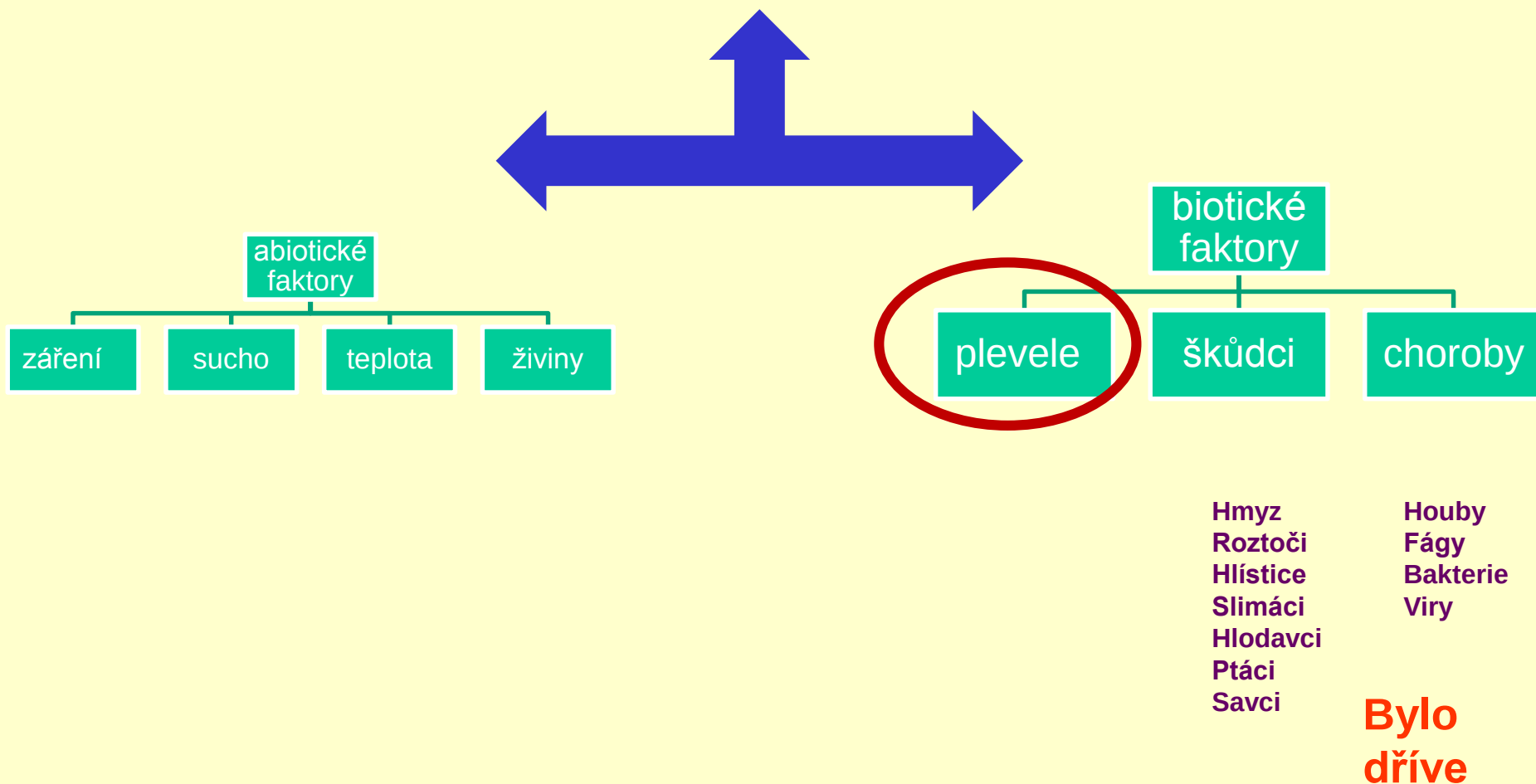
Teplota nižší max. 7 °C





Biotické stresy a počasí

Ztráty výnosu



C4 trávy- plevelé

Čeleď	počet a procento rodů C4	počet a procento druhů C4	což tvoří % známých druhů C4
dvouděložné			
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 (Convolvulaceae)	2/2	50/10	0,6
merlikovité (Chenopodiaceae)	45/43	cca 550/39	7,0
melastomovité (Melastomataceae)	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
celkem	90	cca 1 600	21
jednoděložné			
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
celkem	401	cca 6 000	79,0
celkem	průměrně 91	cca 7 600	100



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

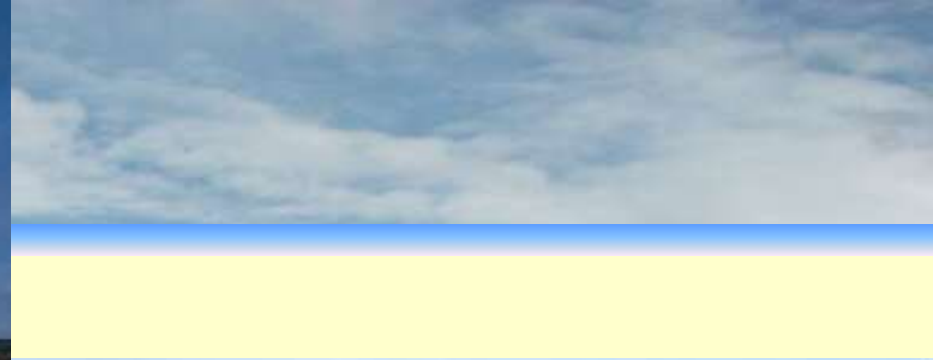
zdroj: VÚMOP

25 % erozně ohroženo
30 % utuženo

zdroj: Bundesamt fuer

Wasserwirtschaft





Psal se rok 1938

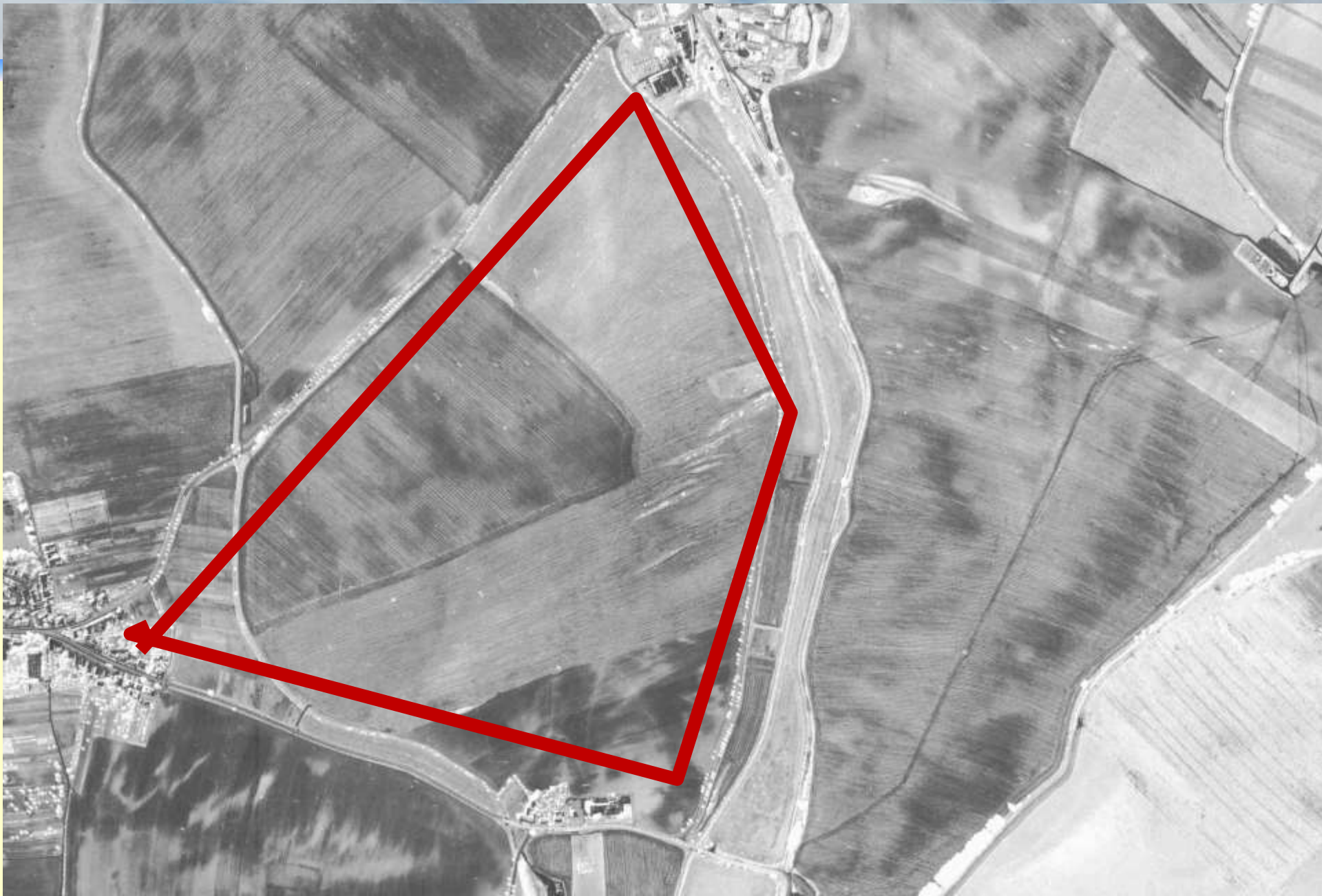
Archlebov



Stav 1971



Stav 1993



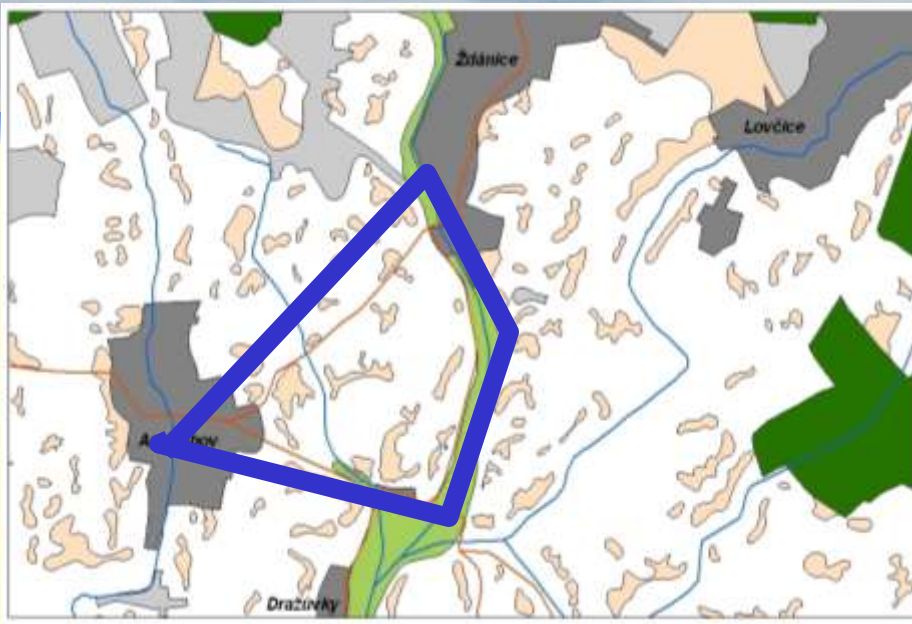
Stav 2018



1938

Vývoj plošné eroze

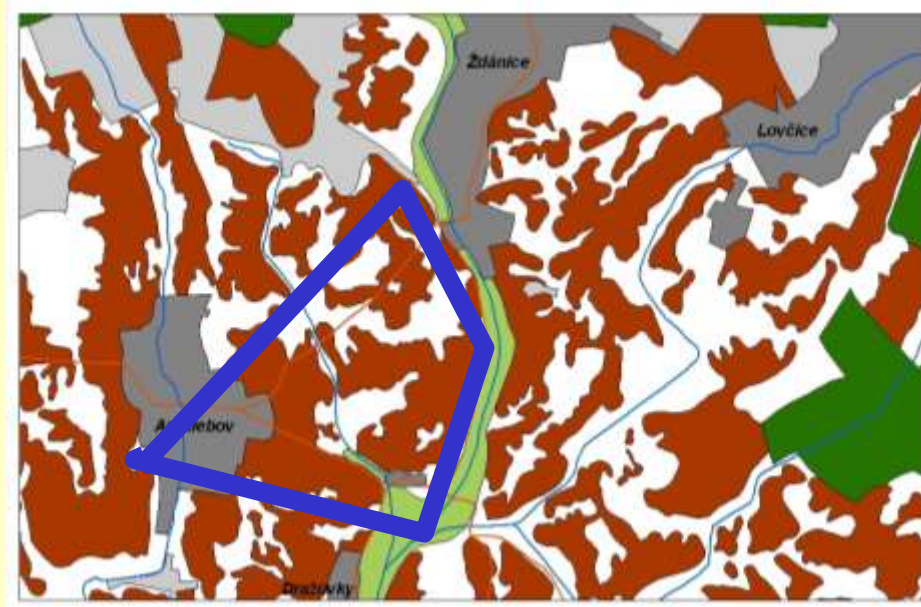
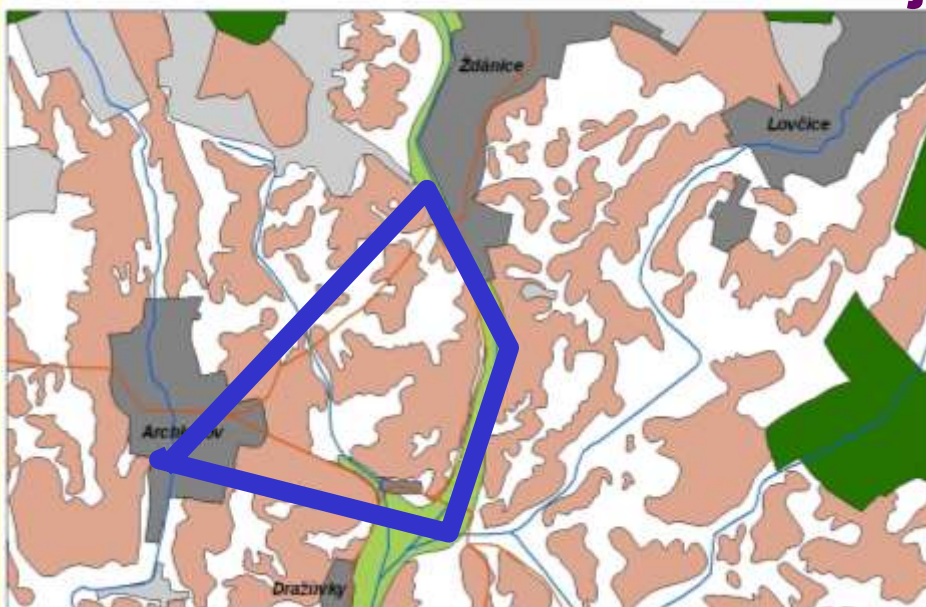
1971



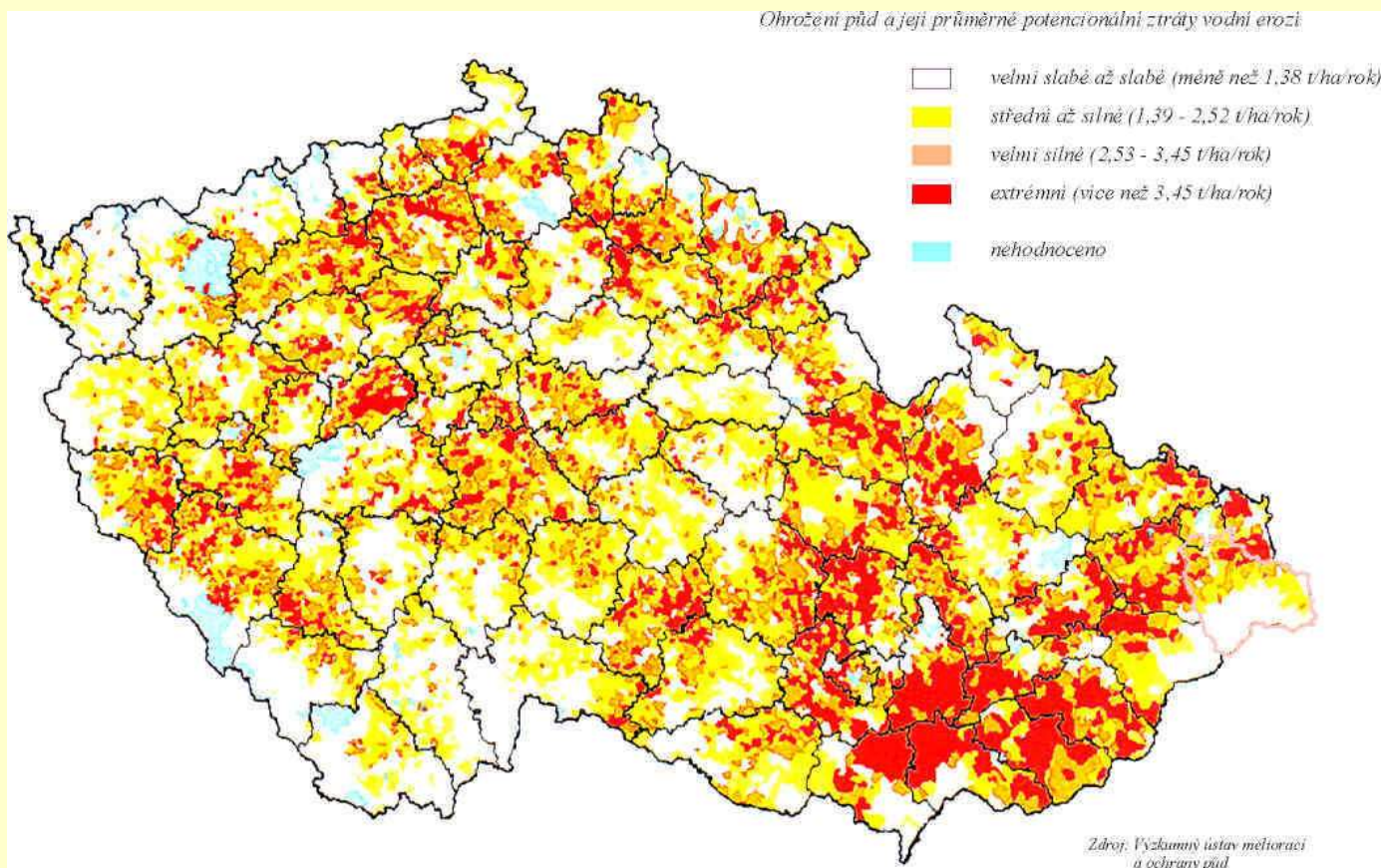
1993

Zdroj VÚMOP

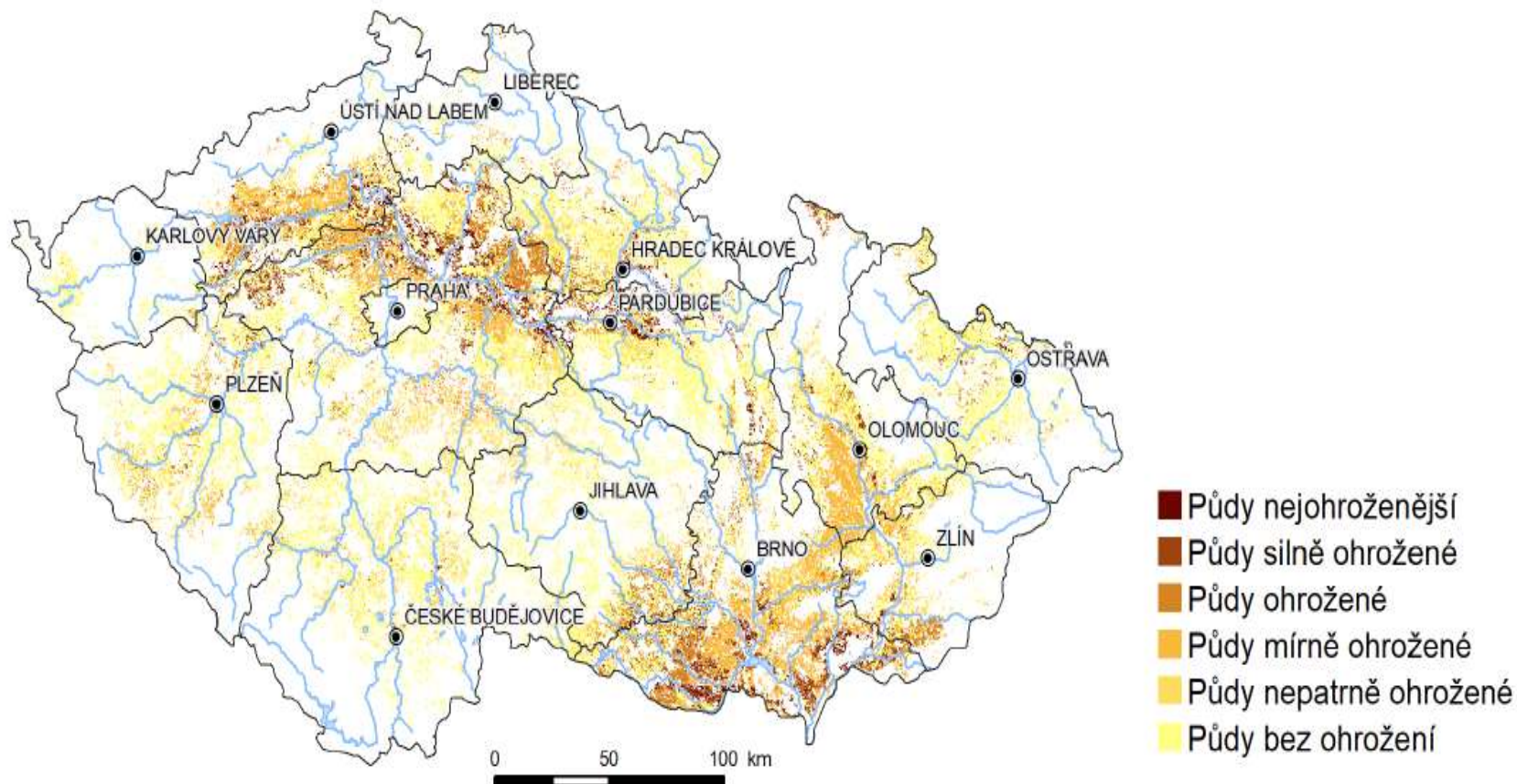
2004



Vodní eroze v ČR – 54 % půd



Větrná eroze - Stav 2021



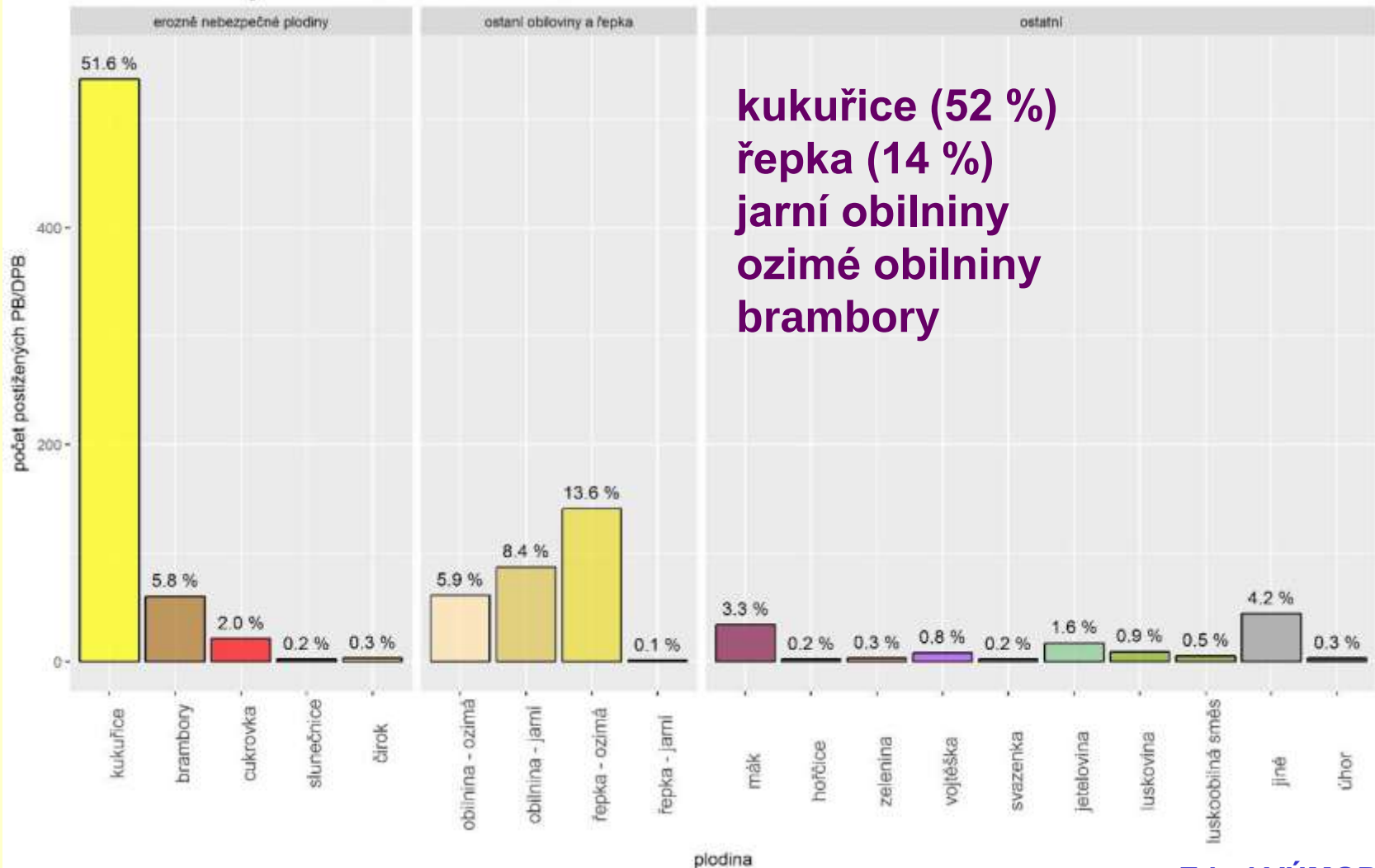


Protierozní technologie

Erozní plodina č. 1

Kukuřice

Rozložení plodin u erozních událostí





**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,
lokalita „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. 776 084 566. 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
Krajský úřad pro Jihomoravský kraj
Pobočka Břeclav
nádraží, T.G. Masaryka 2867/MA
690 02 Břeclav

Lenka Tučková



Náchylnost ČR ke KZ a suchu

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

Zhutnění půdy – 49 % zemědělské půdy



Technika !?



Zhutnění půdy – 49 % 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**

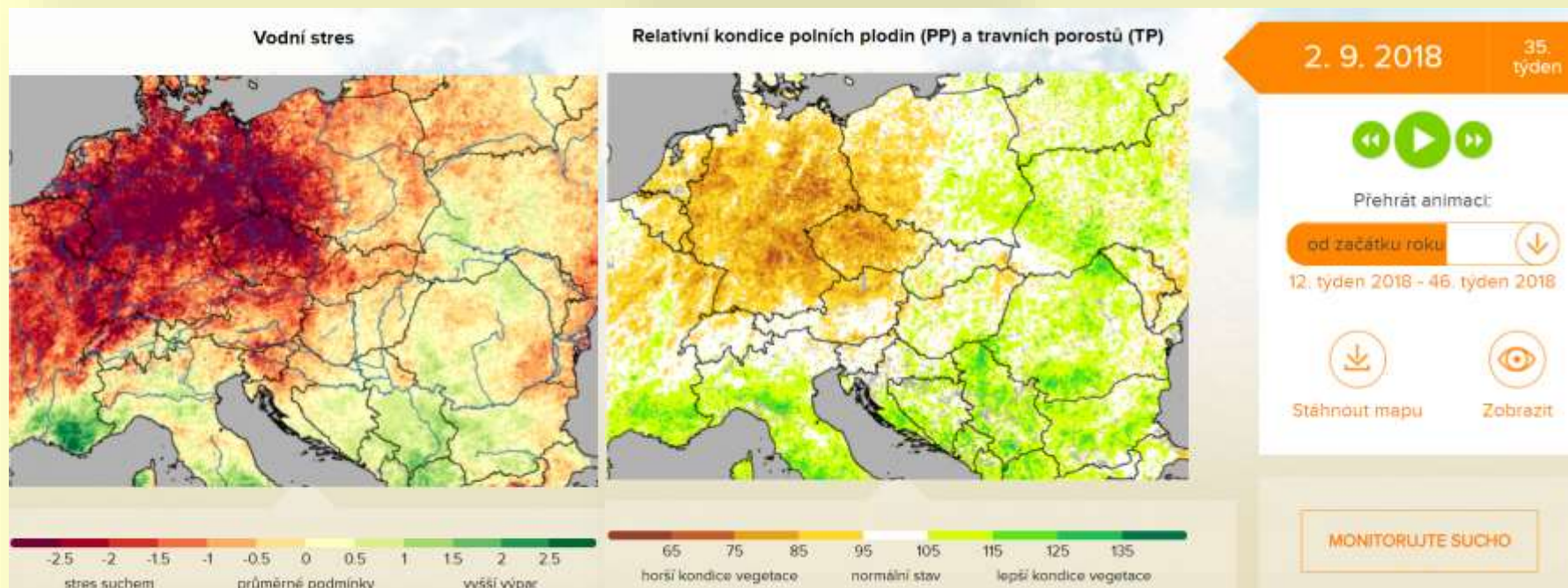


Nebyli jsme v tom v roce 2018 sami

aneb zkolabovala i dokonalá sousední krajina

sucho

biomasa



Jaká je hlavní příčina sucha?





Proč?

Kdo či co „může“ za současné sucho?

Příklad: Jižní Morava

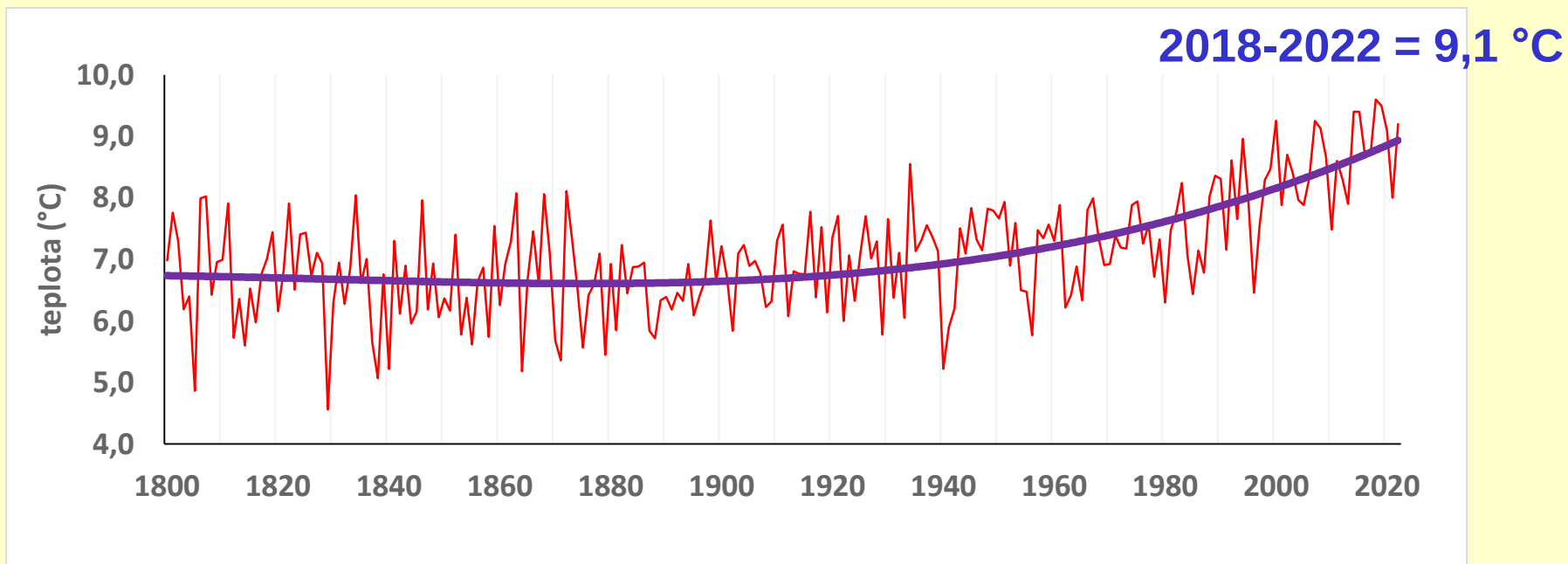
Proč je nedostatek vody stále častějším jevem?

Proč je situace na jižní Moravě zpravidla horší než ve zbytku republiky?

- **Teplota:** *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.*

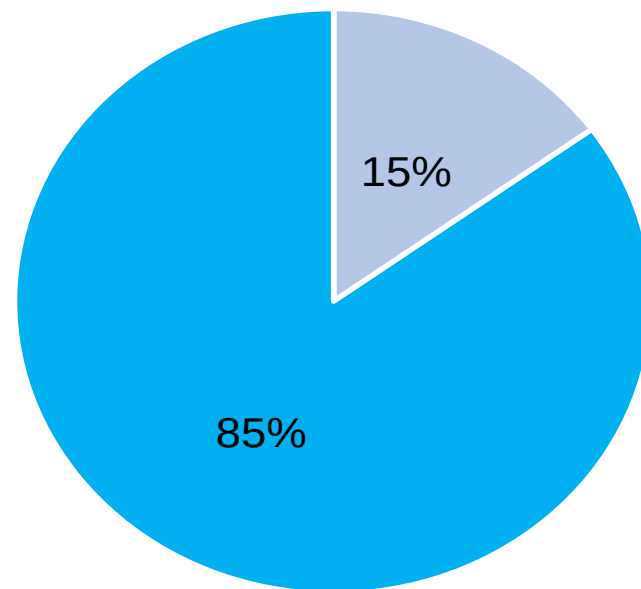
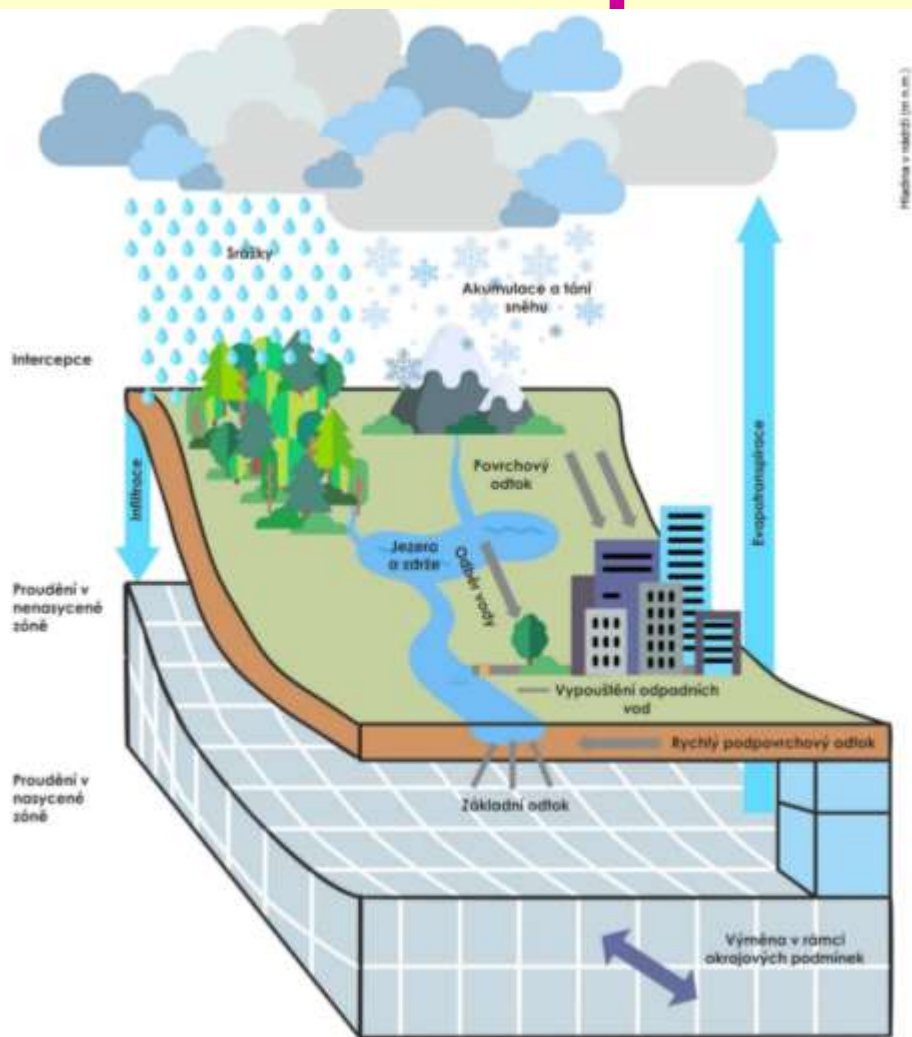
Klimatická realita v ČR

Průměrná roční teplota pro ČR (1800-2022)



Výpar = měli jsme - digitální dvojče povodí Dyje

Období 1991 – 2020



výpar

odtok

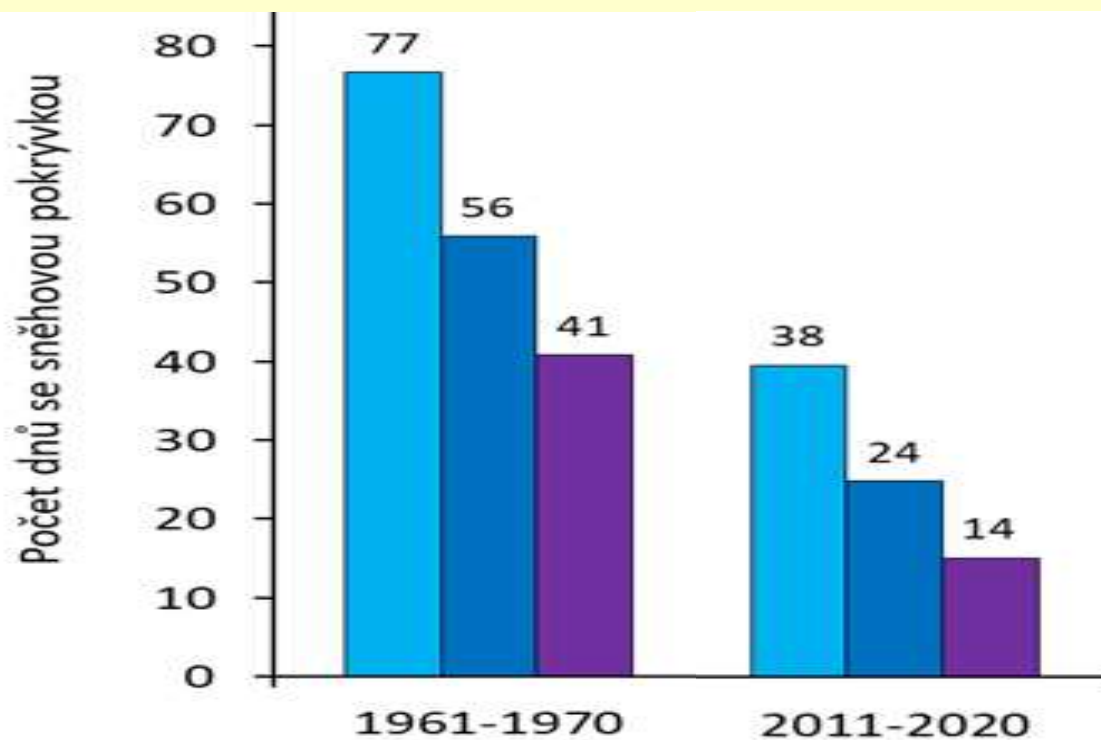
Proč je nedostatek vody stále častějším jevem?

Proč je situace na jižní Moravě zpravidla horší než ve zbytku republiky?

- **Teplota** _ 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.
- **Sníh**: Kromě toho vyšší teploty v zimních měsících způsobují, že nám častěji déšť nahrazuje sněžení. 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



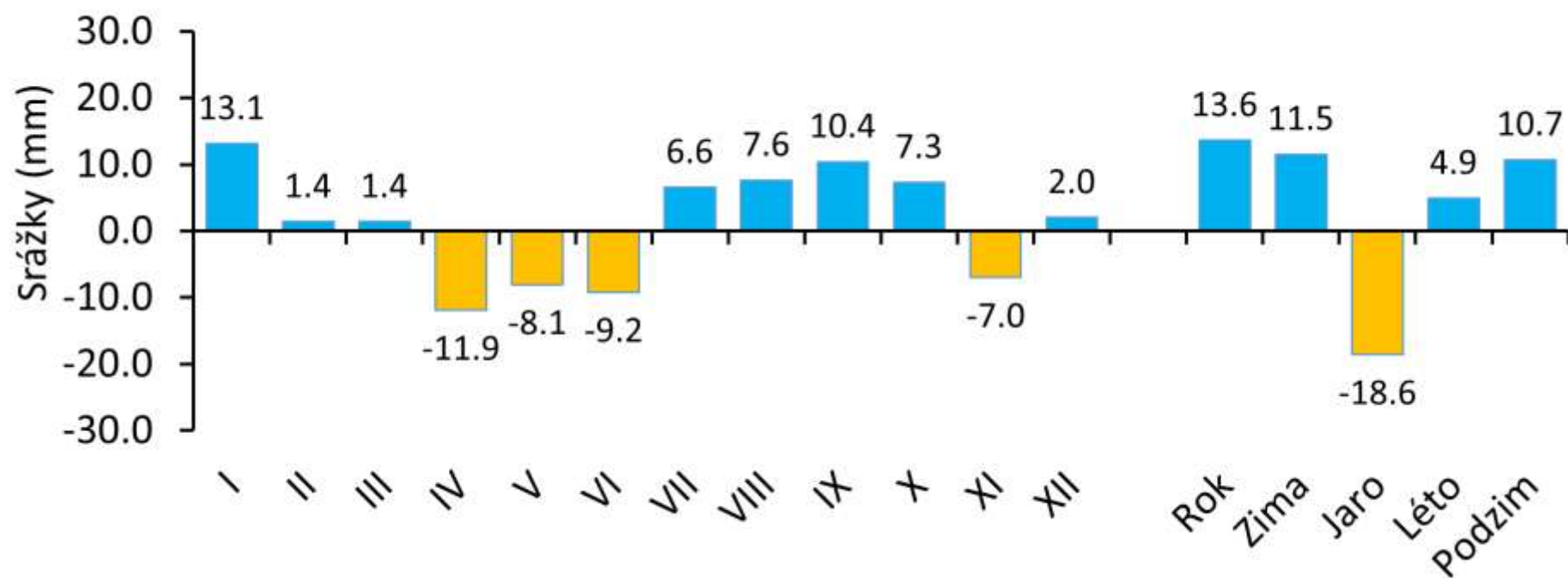
z (Zdroj dat: ČHMÚ)

Proč je nedostatek vody stále častějším jevem?

Proč je situace na jižní Moravě zpravidla horší než ve zbytku republiky?

- **Teplota:** *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.*
- **Sníh:** *Kromě toho vyšší teploty v zimních měsících způsobují, že nám častěji déšť nahrazuje sněžení. Poté voda odtéká již v zimě a neakumuluje se do sněhové pokrývky, která pak při jarním tání nemůže doplnit půdní profil.*
- **Rozložení srážek:** *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.*

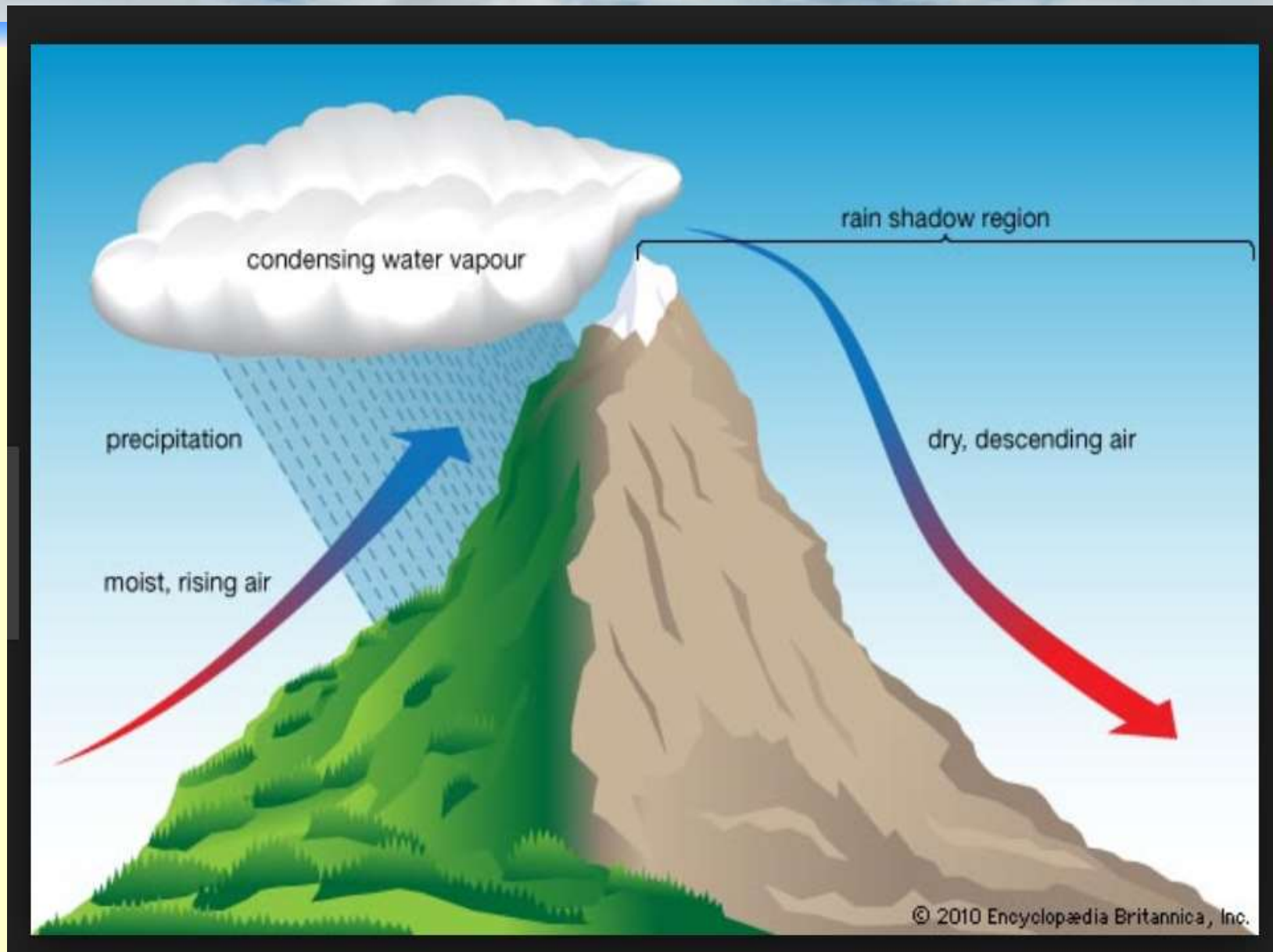
Změna roční sumy srážek 1961–2023



Proč je nedostatek vody stále častějším jevem?

Proč je situace na jižní Moravě zpravidla horší než ve zbytku republiky?

- **Teplota:** 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.
- **Sníh:** Kromě toho vyšší teploty v zimních měsících způsobují, že nám častěji déšť nahrazuje sněžení. Poté voda odtéká již v zimě a neakumuluje se do sněhové pokrývky, která pak při jarním tání nemůže doplnit půdní profil.
- **Rozložení srážek:** 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.
- **Geografie (poloha):** 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 prouděním.



Proč je nedostatek vody stále častějším jevem?

Proč je situace na jižní Moravě zpravidla horší než ve zbytku republiky?

- **Teplota:** 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.
- **Sníh:** Kromě toho vyšší teploty v zimních měsících způsobují, že nám častěji déšť nahrazuje sněžení. Poté voda odtéká již v zimě a neakumuluje se do sněhové pokrývky, která pak při jarním tání nemůže doplnit půdní profil.
- **Rozložení srážek:** 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.
- **Geografie (poloha):** 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 prouděním.

**VŠE REZULTUJE VE SROVNÁNÍ SE ZBYTKEM REPUBLIKY VE
VYŠŠÍ ÚBYTEK VODY V PŮDĚ, NIŽŠÍ JEJÍ VLHKOST A
OBECE 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 – CT park





co s tím?

**Co se suchem, KZ a
agrometeorologickými problémy?**

**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).

ADAPTACE

**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 (písky)
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

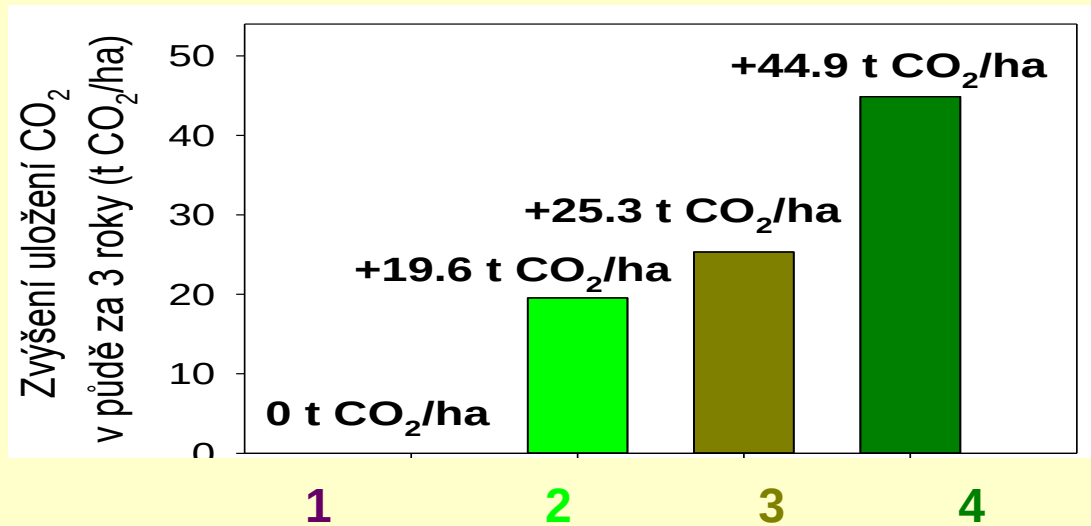
Regenerativní (uhlíkové) zemědělství

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

Druhá strana mince

Regenerativní (uhlíkové) zemědělství

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



Systémová řešení v agrosektoru

Regenerativní (uhlíkové) zemědělství

Ekologické zemědělství

Agrolesnictví

Precizní zemědělství



Častý „mýtus“: krajinu změní ekologické zemědělství

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



Ekologické zemědělství v ČR= 15 % plochy plán 22 % do 2027

(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 % ale 40 %??)
(škrtnout 10 % na dovolenou a 10 % na dopravu?)

Druhá strana mince

Ekologické zemědělství

- vyšší dotace
- vyšší cena biopotravin

Češi škrtli bio z jídelníčku,
v řetězcích je skoro neprodejné

14.5.2023



ZUZANA HODKOVÁ



Systémová řešení v agrosektoru

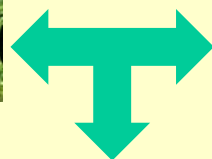
Regenerativní (uhlíkové) zemědělství

Ekologické zemědělství

Agrolesnictví

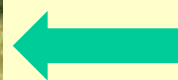
Precizní zemědělství

Agroforestry



silvoorebný systém

- 610 ha v roce 2023
- 600 000 ha EZ (z toho 110 ha orná půda)



silvopastevní systém

Druhá strana mince

Agrolesnictví

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

Precizní zemědělství – omezení umělých hnojiv a pesticidů



Ale 10 ha??

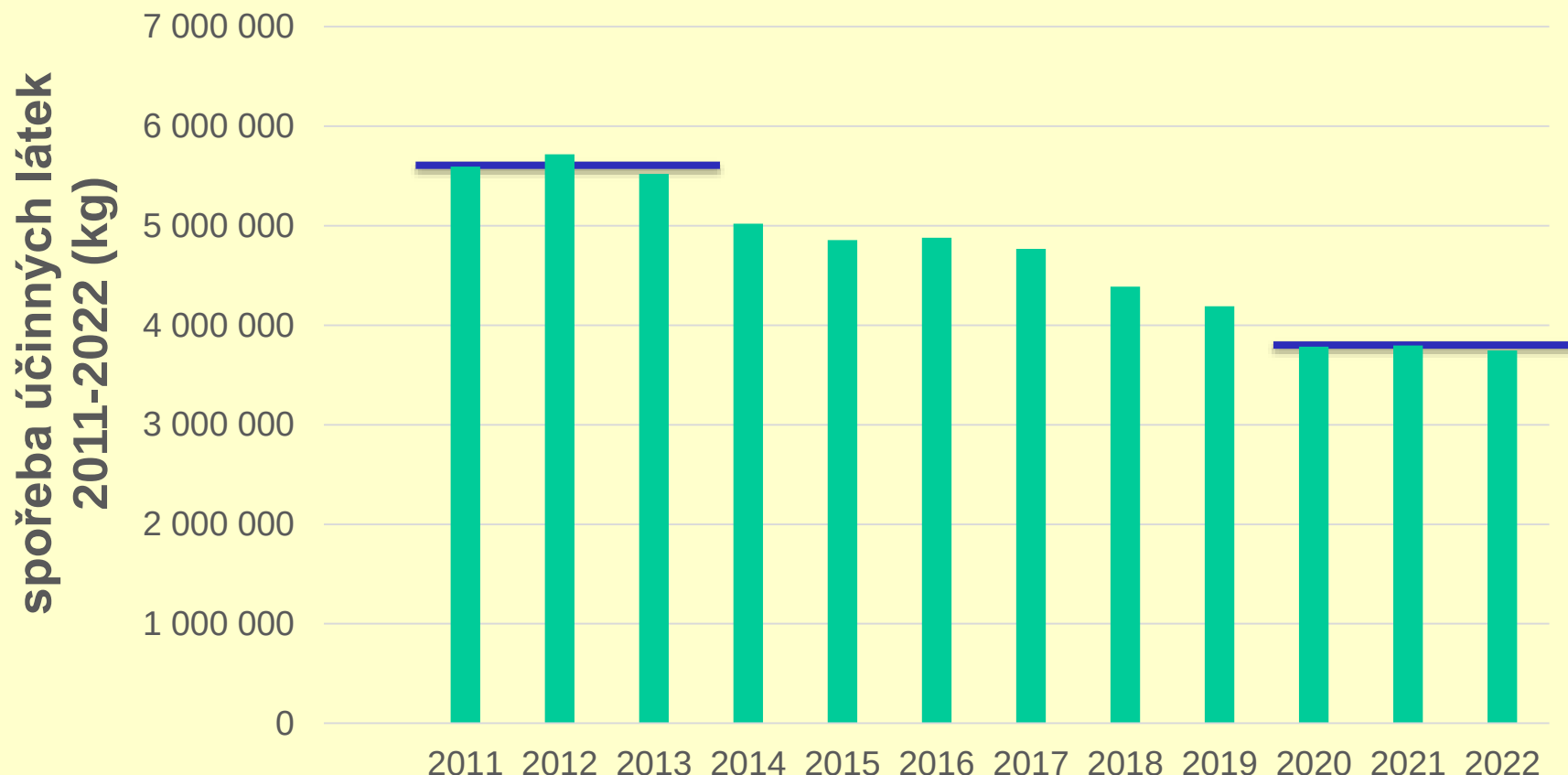


**Ekologické zemědělství 15 %, cíl pro 2027 je 22 %
(omezení pesticidů)**

Spotřeba pesticidů v ČR 2011-2022

(pokles způsoben hlavně konvenčním zemědělstvím)

Pokles o 30 %

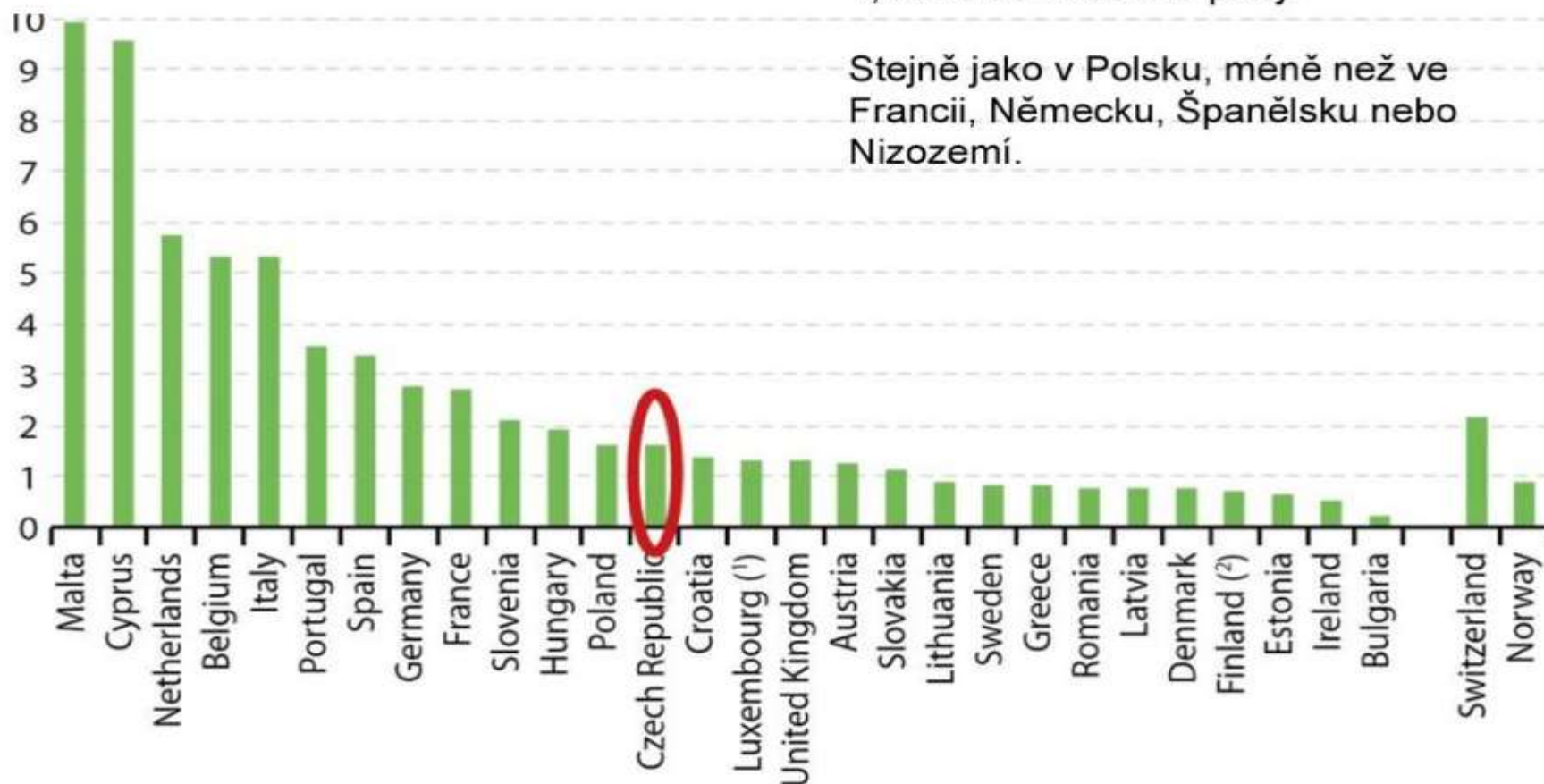


Srovnání využití pesticidů v ČR a EU (Eurostat 2017)

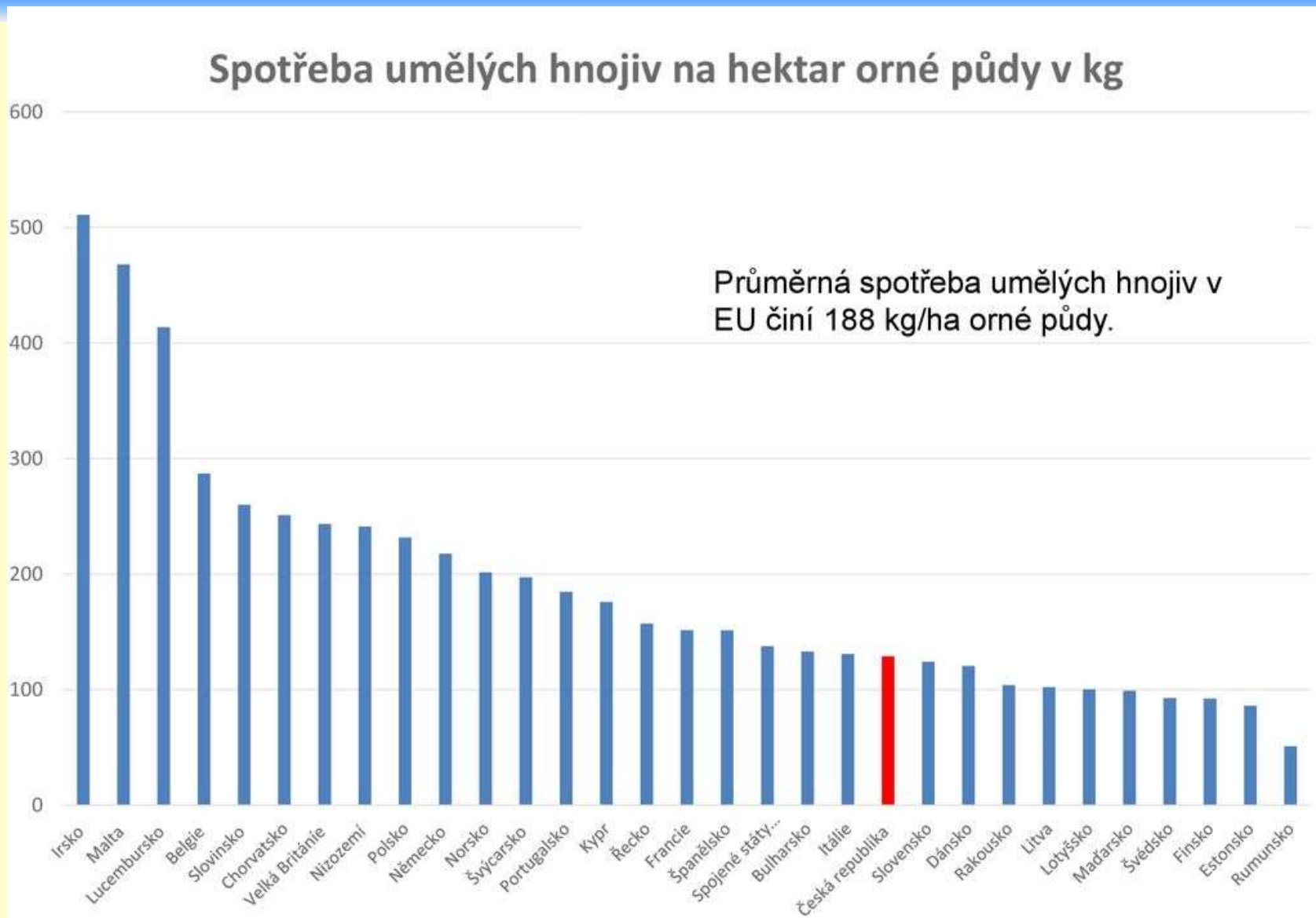
Průměrná spotřeba pesticidů

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



Druhá strana mince

Precizní zemědělství

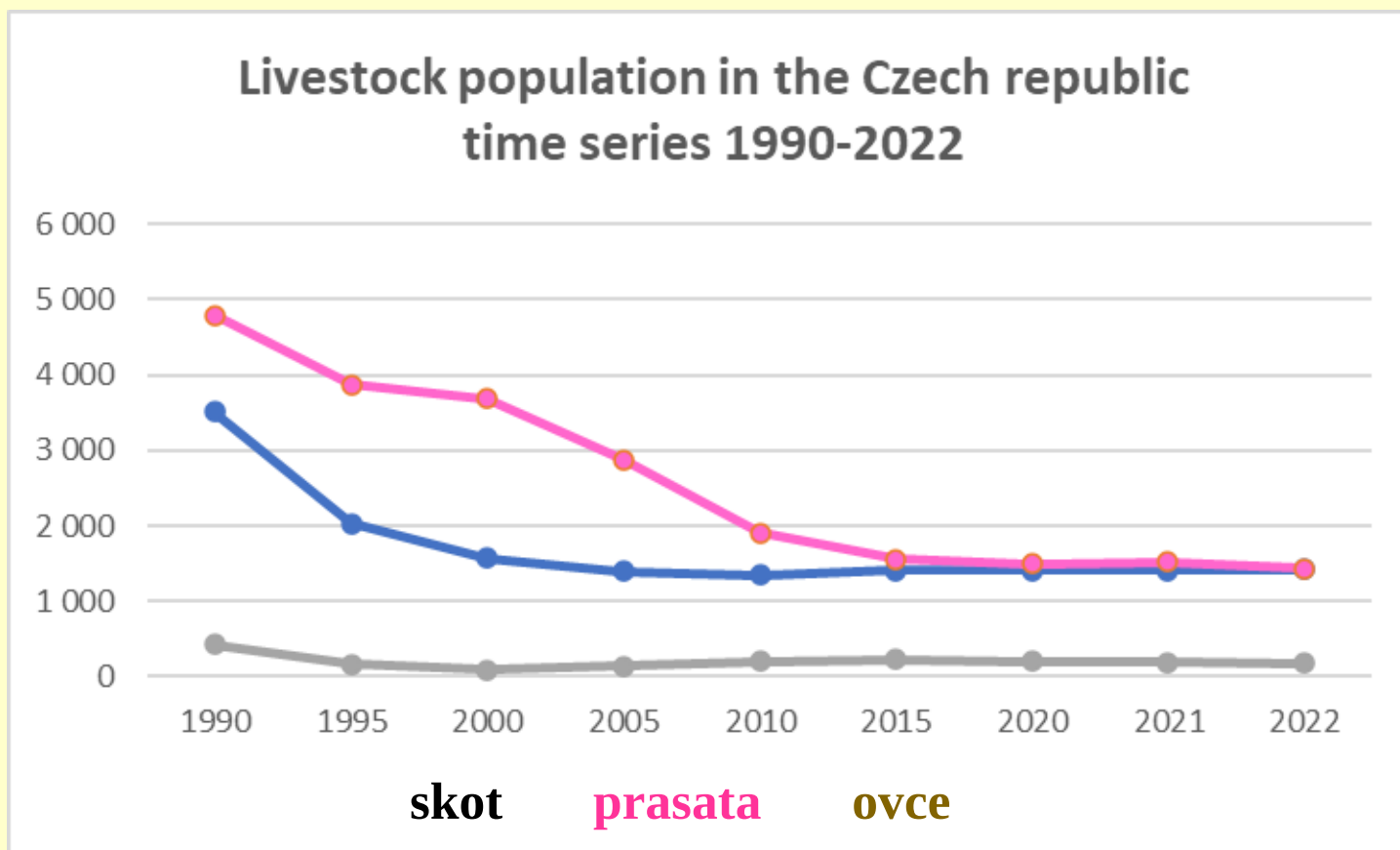
- specifická mechanizace
- know-how (vzdělaná obsluha)
- drahé technologie a služby
-

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

Organická hmota v půdě !!

Pokles na 1/3 od 1990

tis. kusů



1990
2022

v ČR aktuálně 1,4 mil ks skotu

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

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, Pinum 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, Pinum sativum, Vicia sativa, Trifolium alexandrinum*)

Brukvovité – rychle se zapojí

Lipnicovité – velká kořenová biomasa

Vikvovité – poutají dusík

Len = kulovitý kořen

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
- Kolečové řádky
- Změna odrůdy nebo dokonce plodiny
- Orba nebo bez ní

Technologie pásového zpracování půdy

STRIP TILL

- Pásy zpracované půdy o šířce cca 25 cm
 - prokypření půdy až do hloubky 30 cm
 - současná aplikace minerálního nebo granulovaného hnojiva
- Pásy 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) travního porostu



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



Pásové zpracování půdy strojem ECO-Tiller



Pásové zpracování půdy ke kukuřici

Porost kukuřice založený do
zpracovaných pásů půdy



Protierozní agrotechnologie - minimalizace



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



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**



Eroze Dambořice (4.10.2021)



Pásové - vrstevnicové protierozní hospodaření

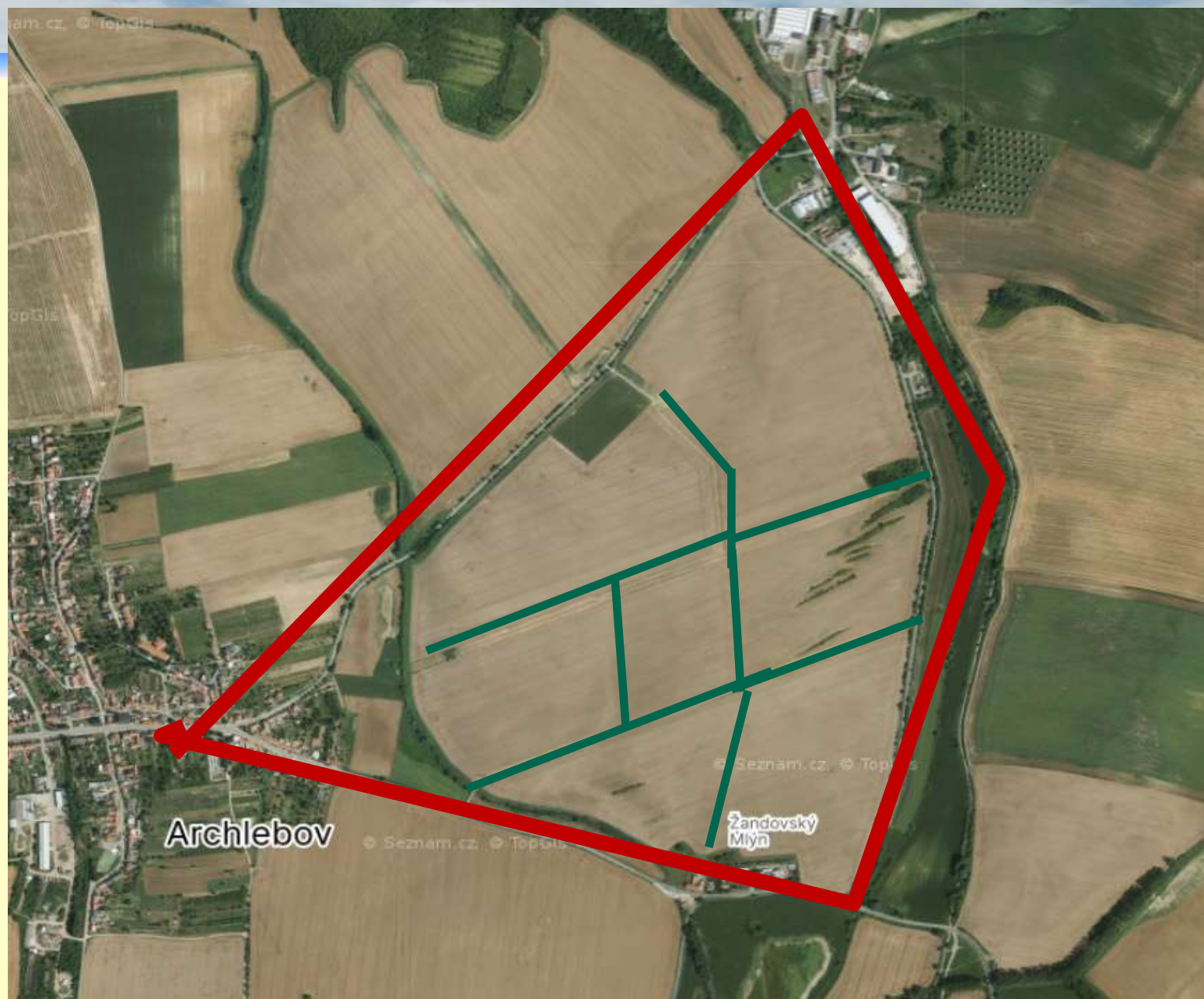


Velikost půdních bloků – do 30 ha



Zdroj: moravsketoskansko.cz

Stav 2023 (od 2021)





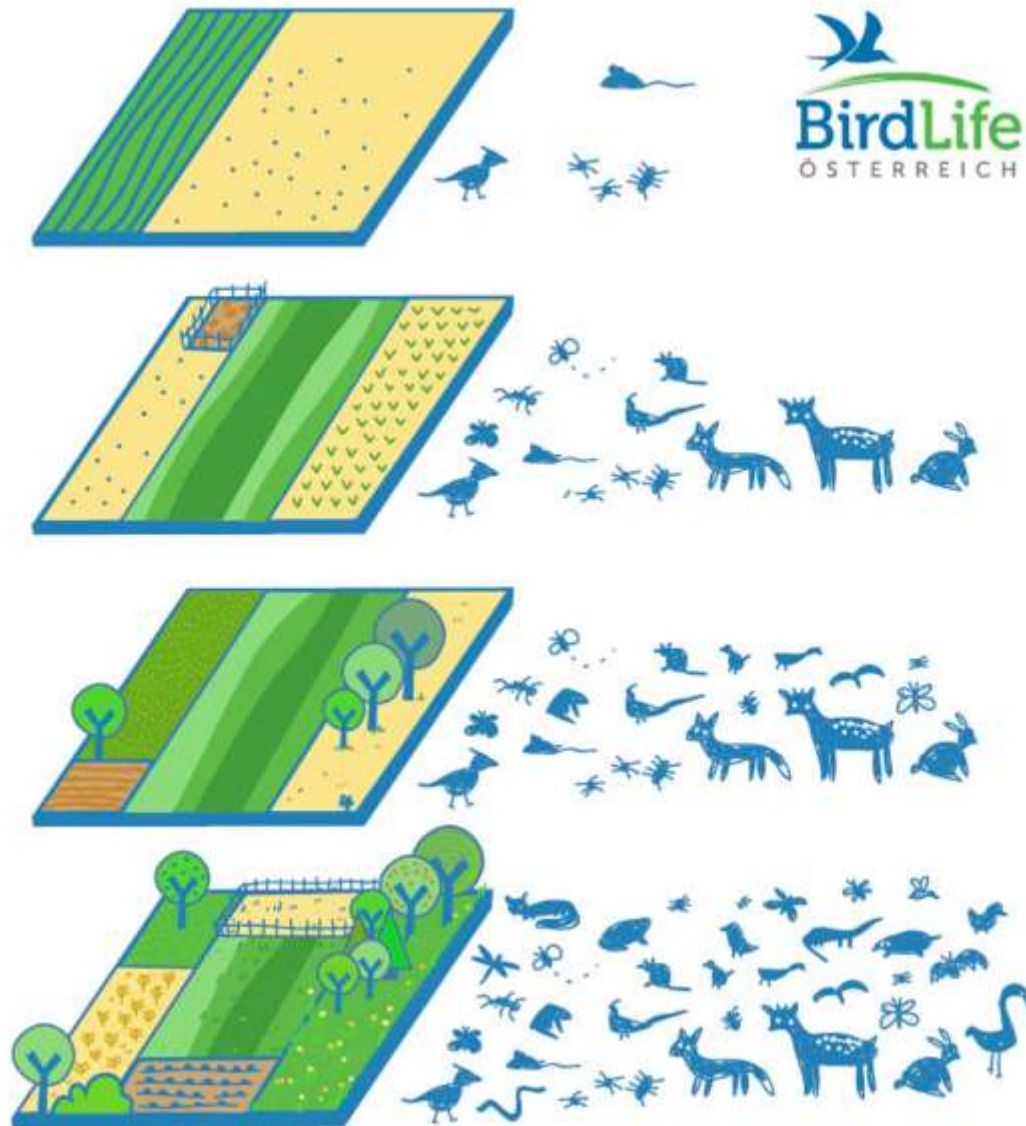
Proč 30 ha na rovinách?

Výsušný vítr = větrná eroze

Znojensko 4.4. 2019
rychlost větru 10 m.s⁻¹



Proč roviny? - biodiverzita





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

Šlechtění na suchovzdornost (na vyšší WUE, na ranost)



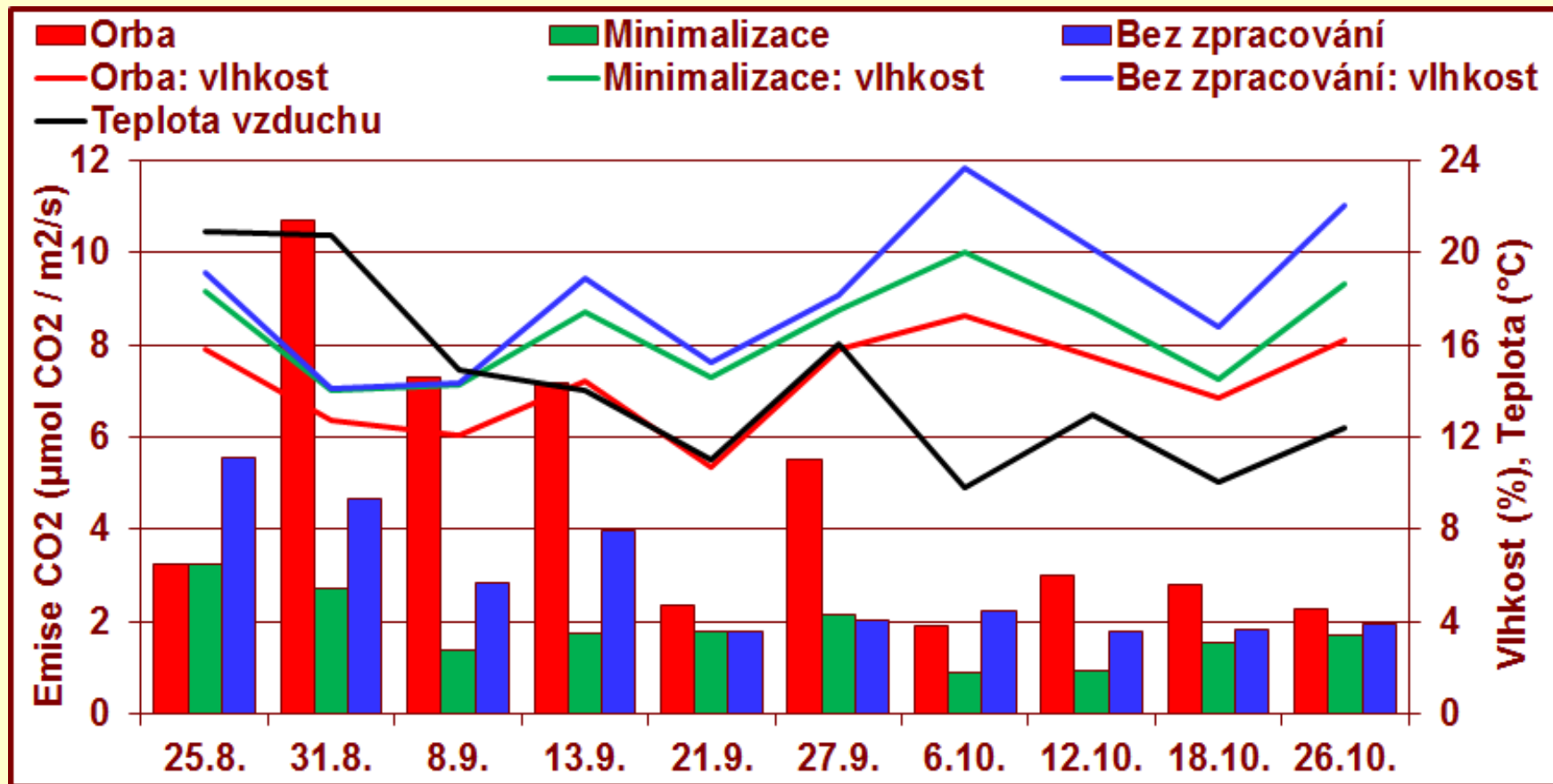
Zdroj: VÚRV Praha



Orba nebo bez ?

Minimalizace???

Orat - kypřit? (Nyní dobrý čas na orbu)



Emise CO₂ z půdy a její vlhkost po různém zpracování
(Ruzyně 2017)

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⁻³ 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!!



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

Sucho? Tak zavlažujte!

Zemědělství v Saúdské Arábii

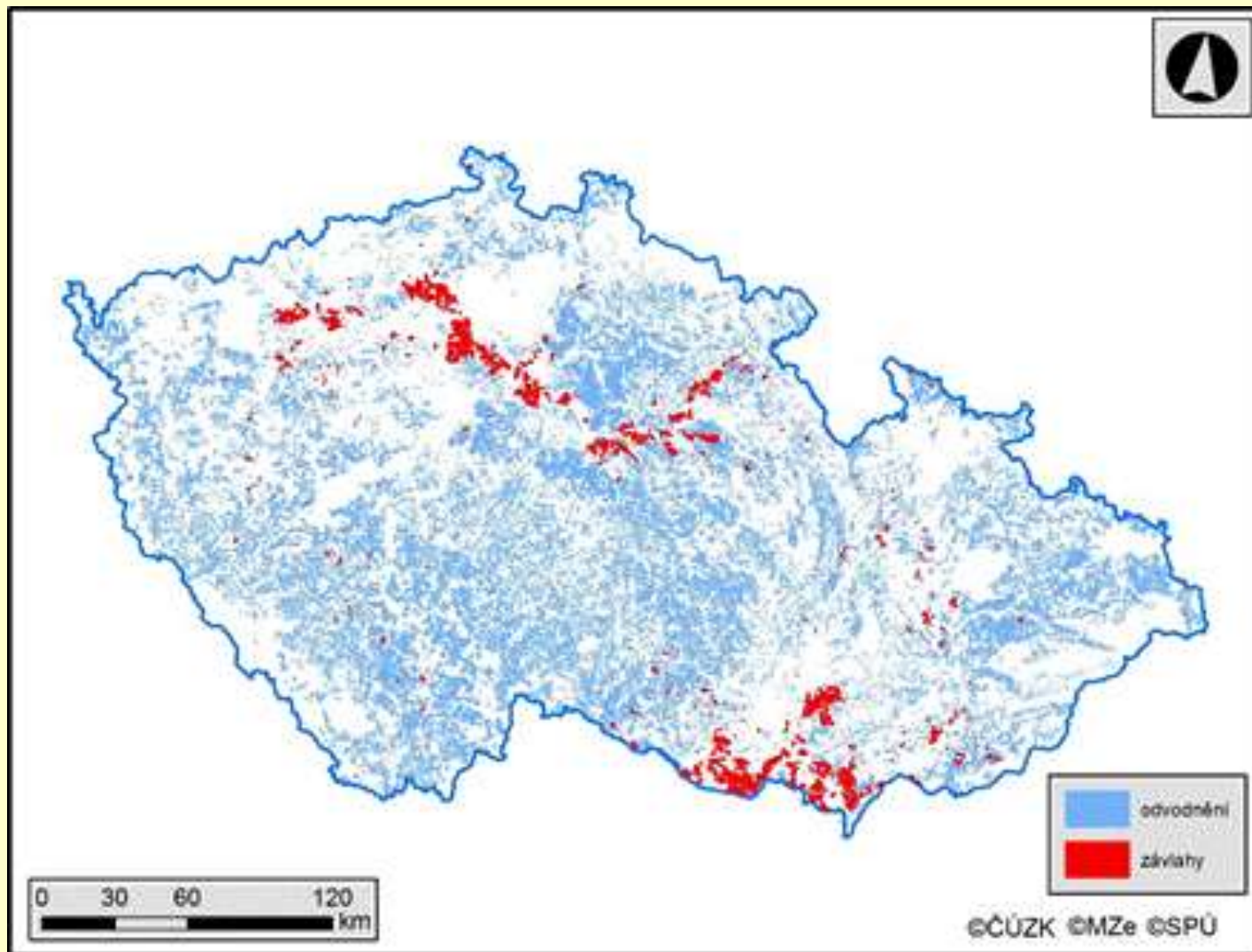
Družice - Sentinel-2A



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. m³ 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





A ?To je konec AA

Děkuji za pozornost