

Energetická bilance
ZK- podstata
skleníkové plyny
skleníkové plyny a zemědělství

Reakce na fakta?
Zřízení IPCC- 1988

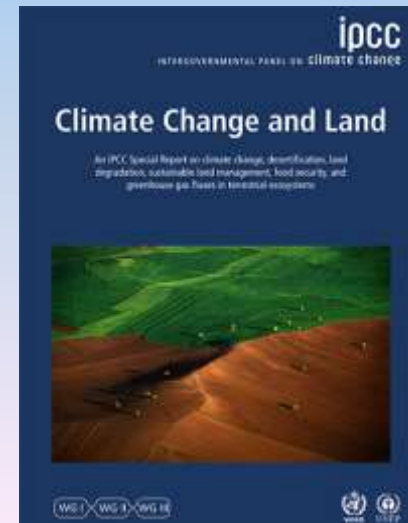
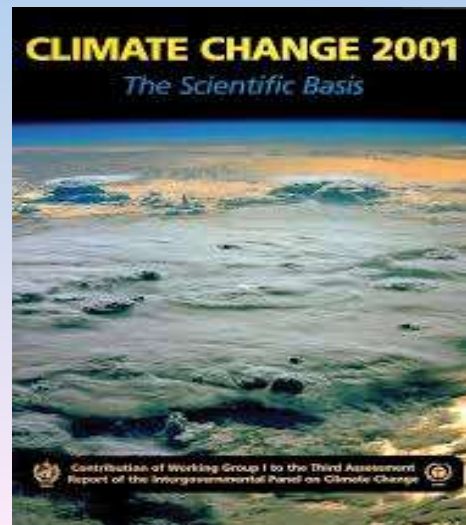
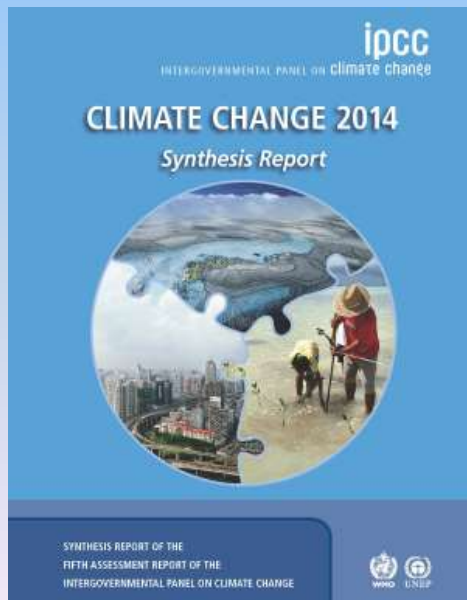
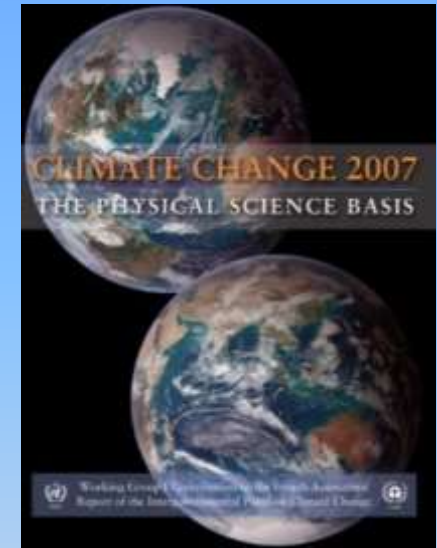
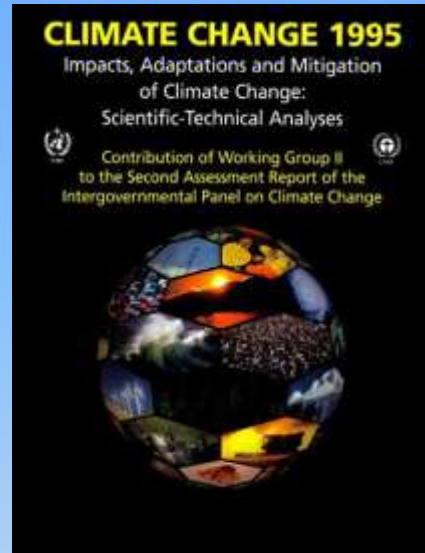
IPCC

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 2021



Minulost (analýza 20.století)

Zpráva IPCC 2020 (Fakta o minulosti)

• Teplota

- se zvýšila o 1,0 °C
- nárůst extrémních roků, dnů

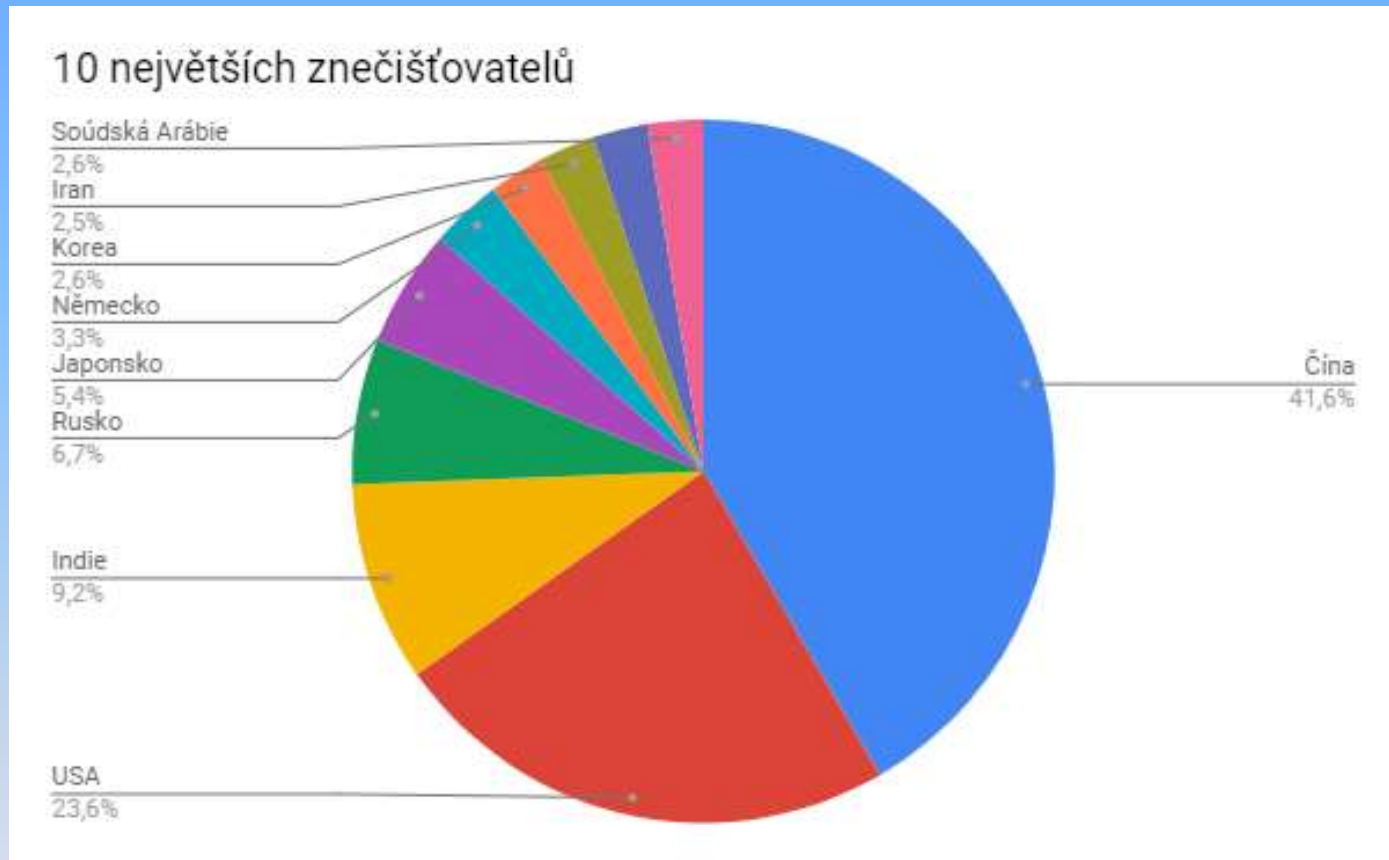
• Srážky ve 20. st.

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

Hladina oceánů ve 20.st.

- průměrná výška stoupla od 1901 o 0,20 m
- byly zaznamenány první migrace obyvatel v souvislosti se zvýšením hladin oceánů

IPCC řekl KDO!

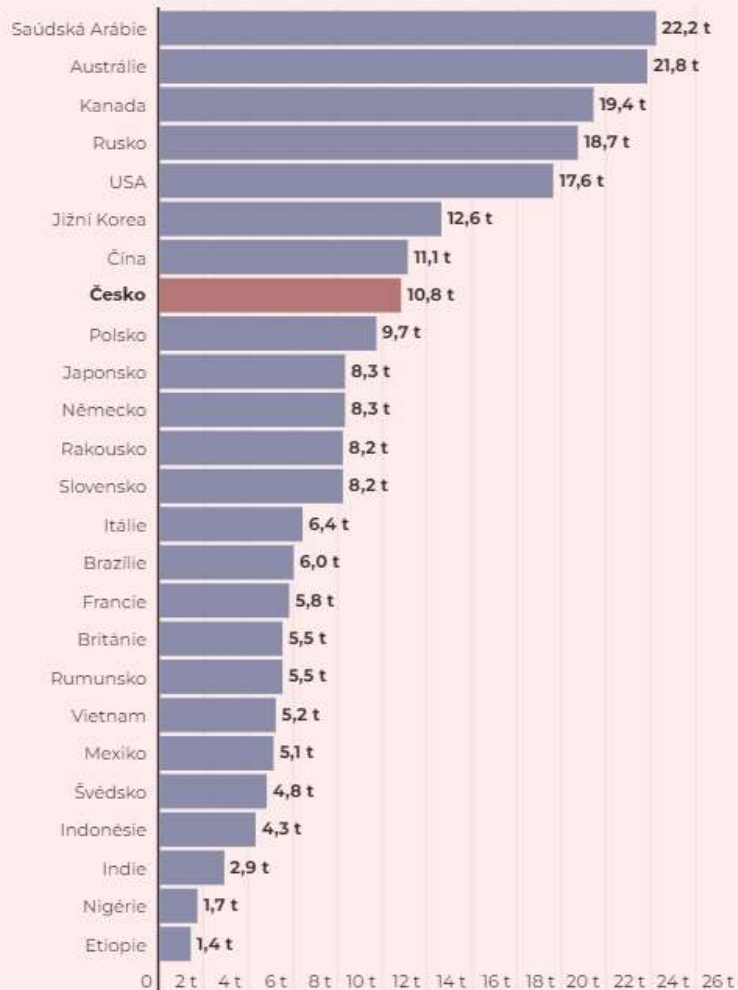


10 států = 66 % emisí CO₂

Na obyvatele

Emise na hlavu

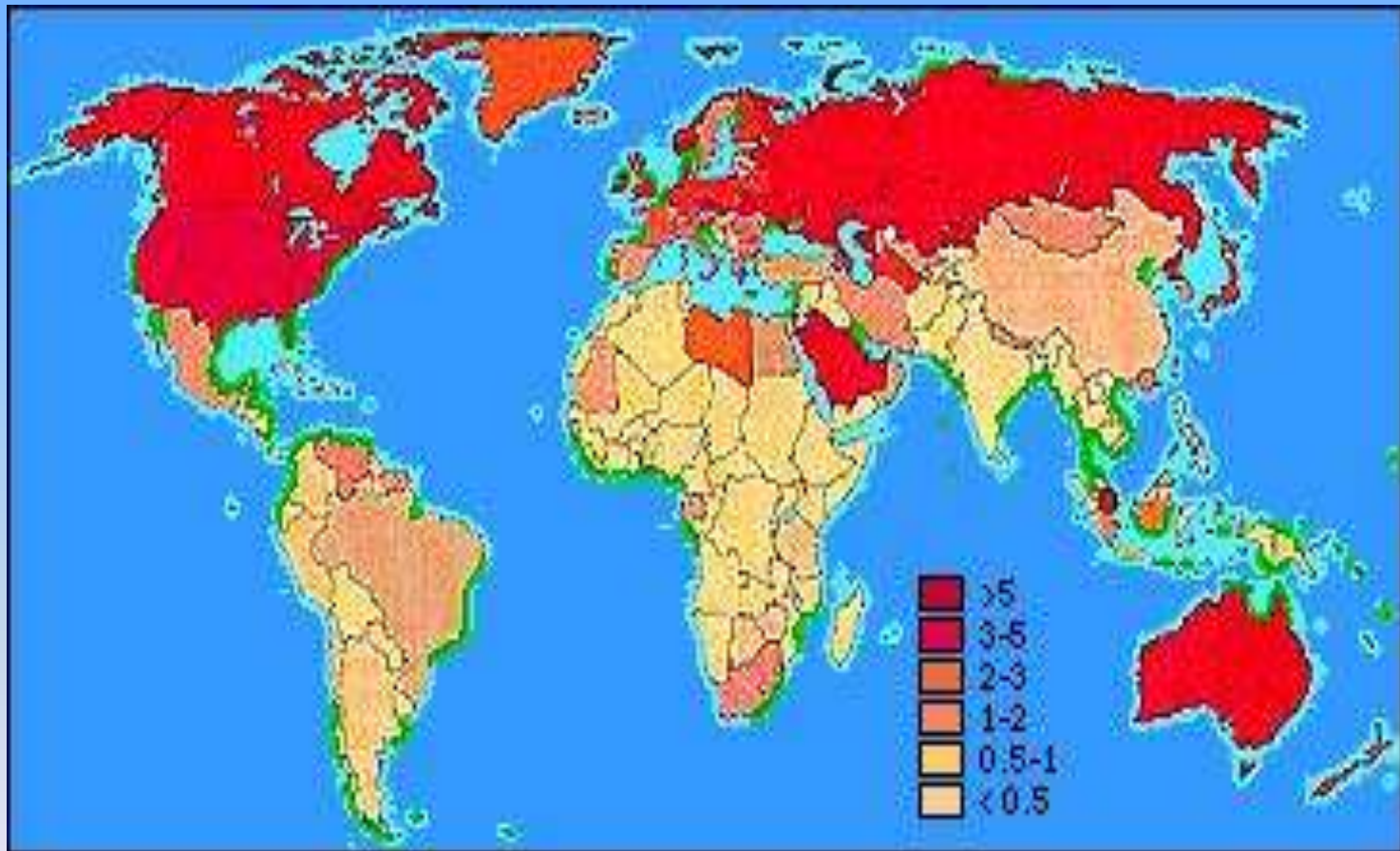
Produkce skleníkových plynů v tunách na obyvatele za rok 2023



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

Nejvýznamnější producenti CO₂

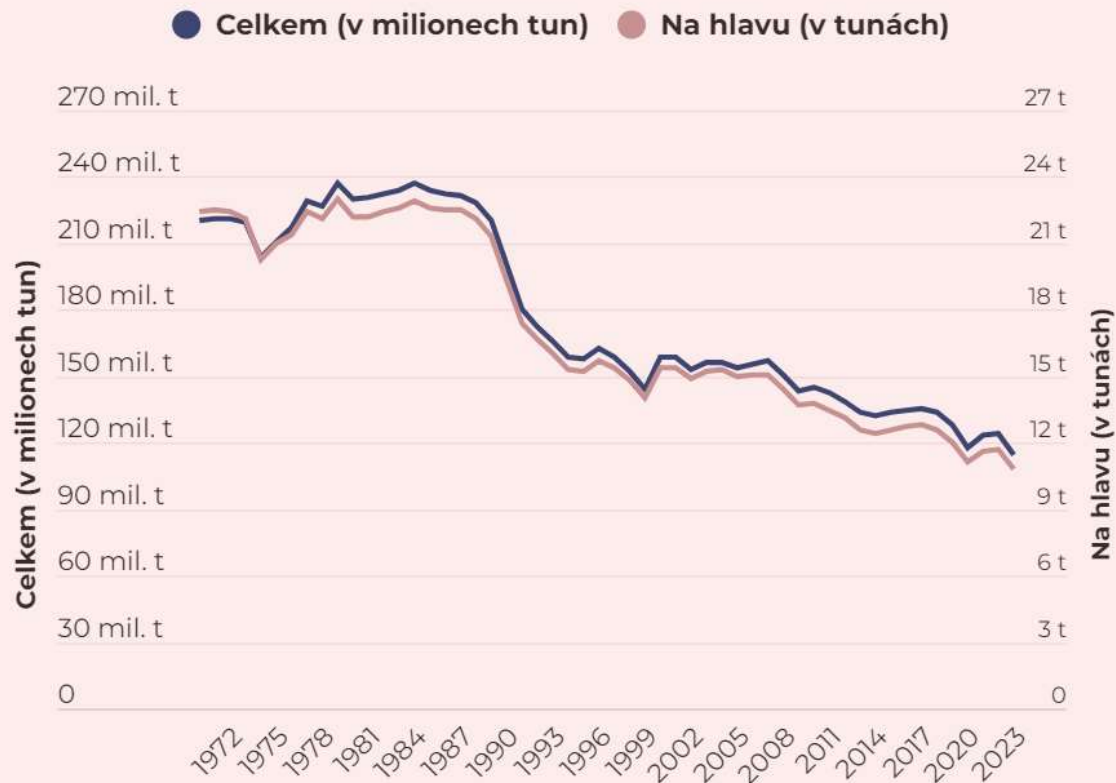
na obyvatele



Emise v ČR klesají

Skleníkové plyny v ČR

Emise za celou zemi a v přepočtu na jednoho obyvatele



Zdroj: Evropská komise, databáze EDGAR

SZ | BYZNYS

Ale pořád...

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

na obyvatele 4x více než světový průměr

v EU 4. a ve světě 35. největší emitent/osobu/rok

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

Nás všechny zajímají
dopady!

Budoucnost (sci-fi)

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

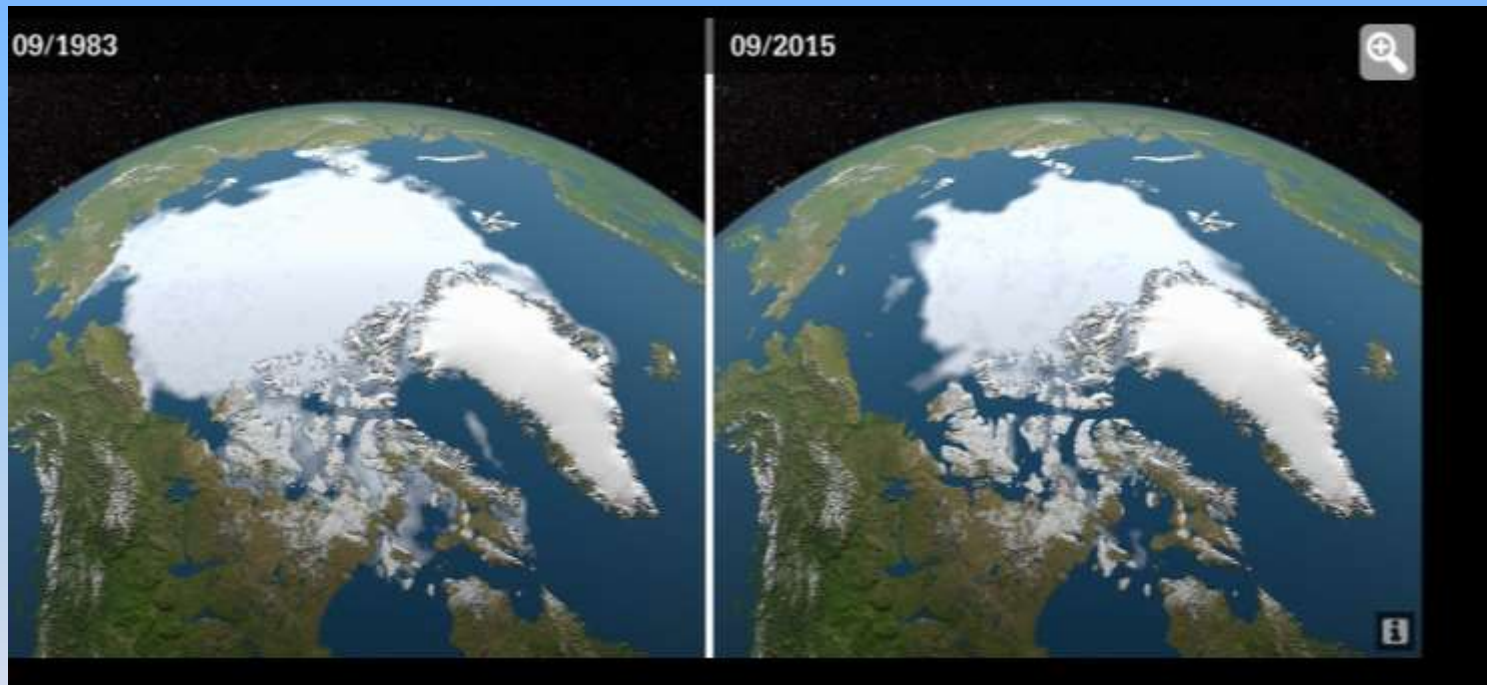


Realita

Ledovec Grónsko - Arktida

1983

2015



Ledovec Eyjafjallajökull - Island

09/1986



09/2014



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

NASA / LANCE / DNEC

1856



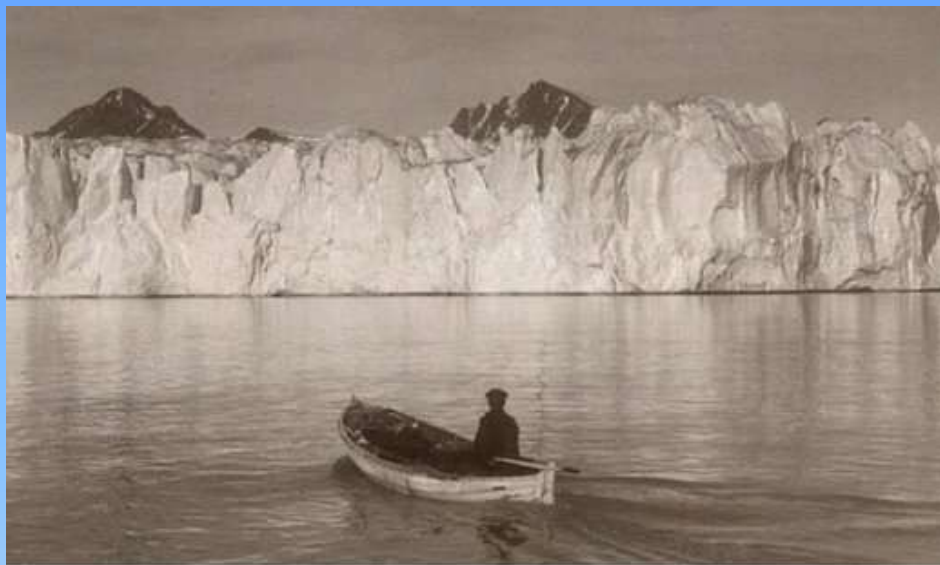
**Změny v poloze
ledovce Rhone v
letech 1856 a 1998**

1998



1856

1998



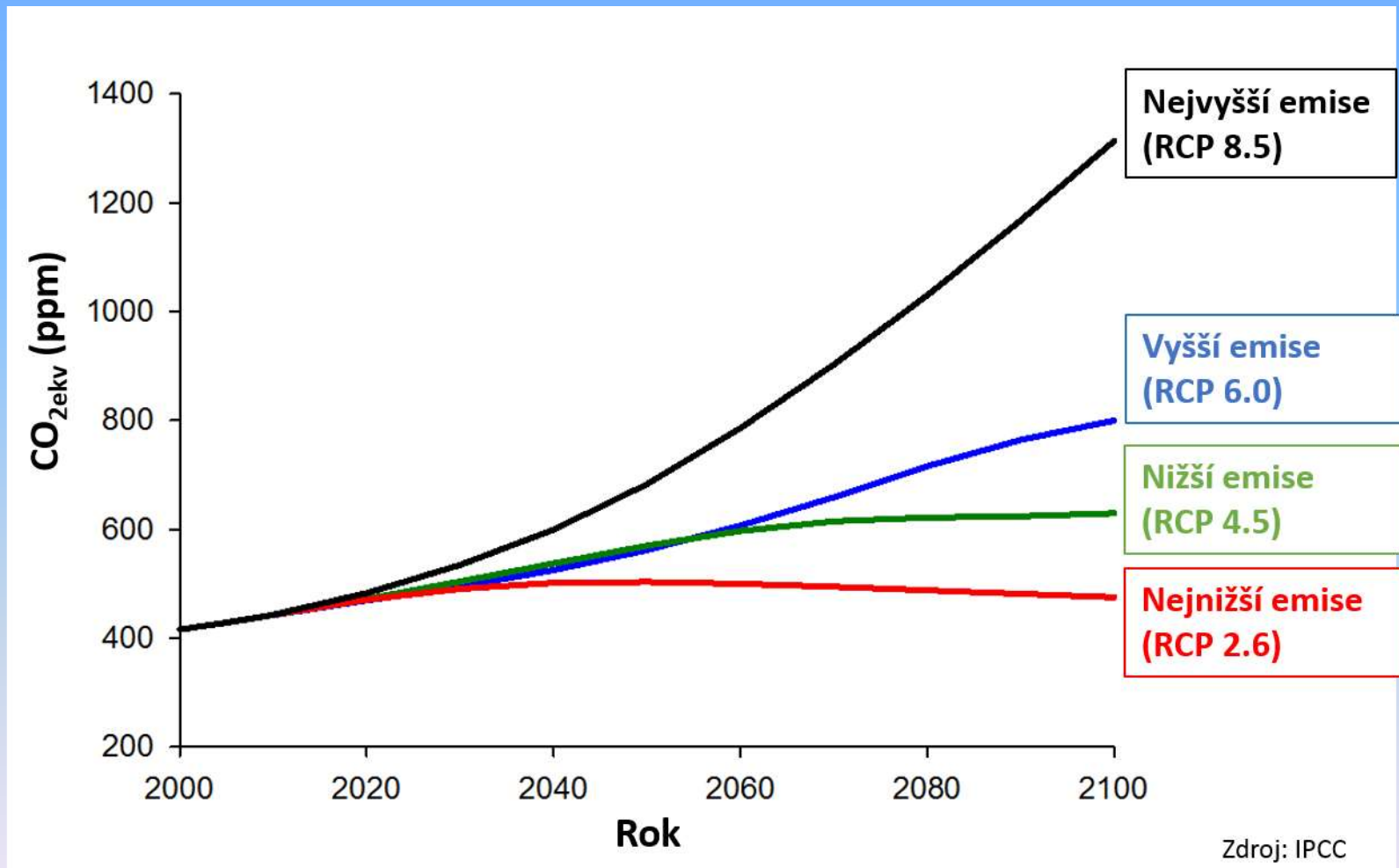
103letý rozdíl



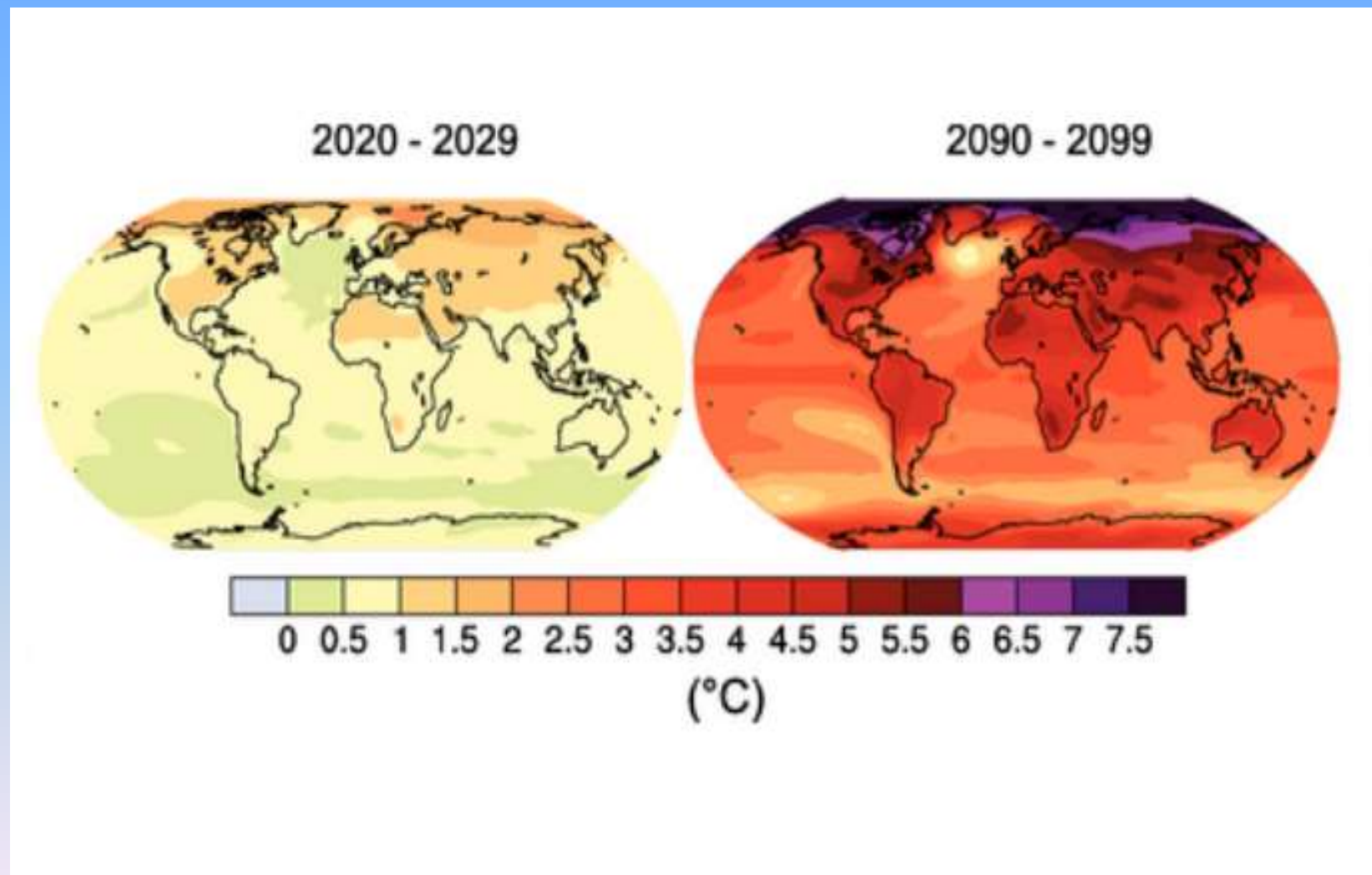


**Jak se bude vyvíjet
klíma?**

Emisní scénáře

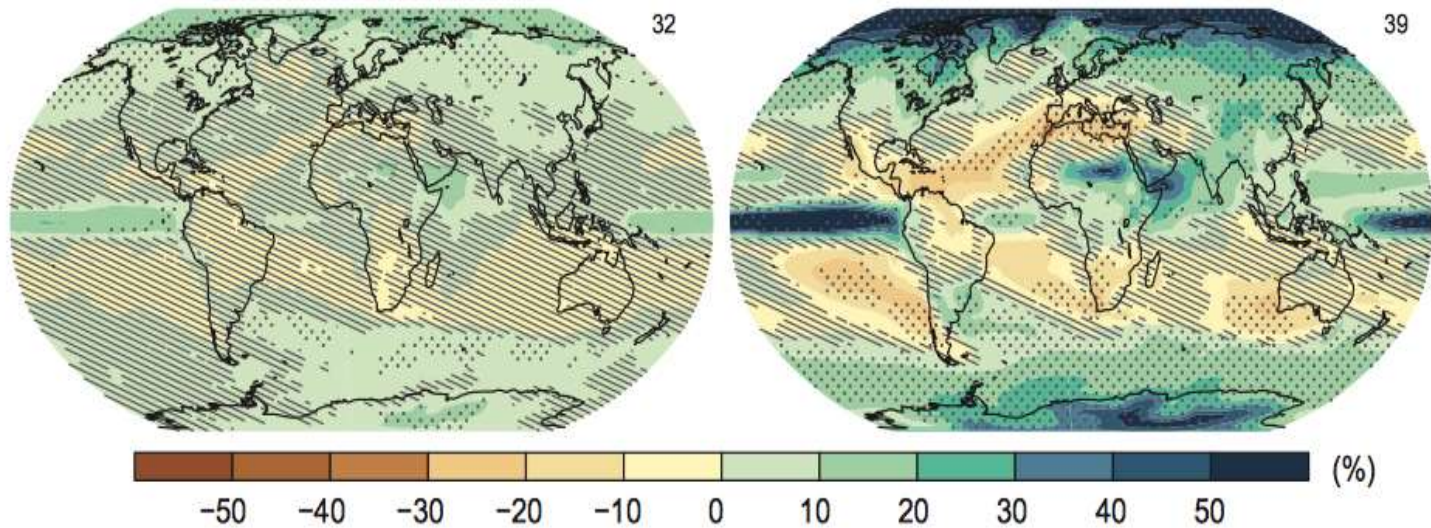


Multimodelová projekce (modrá) – základ 1980-1999 (IPCC, 2019)



Změna srážkových úhrnů (modrá)

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



Dopady zesíleného skleníkového jevu

I. na klima - cílový rok 2100

Teplota

- vzestup o 0,3 až 4,8°C
- vyšší zeměpisné šířky se budou oteplovat rychleji než nižší

Srážky

- planeta celkově vyšší množství srážek
- výrazná změna v rozdělení srážek během roku

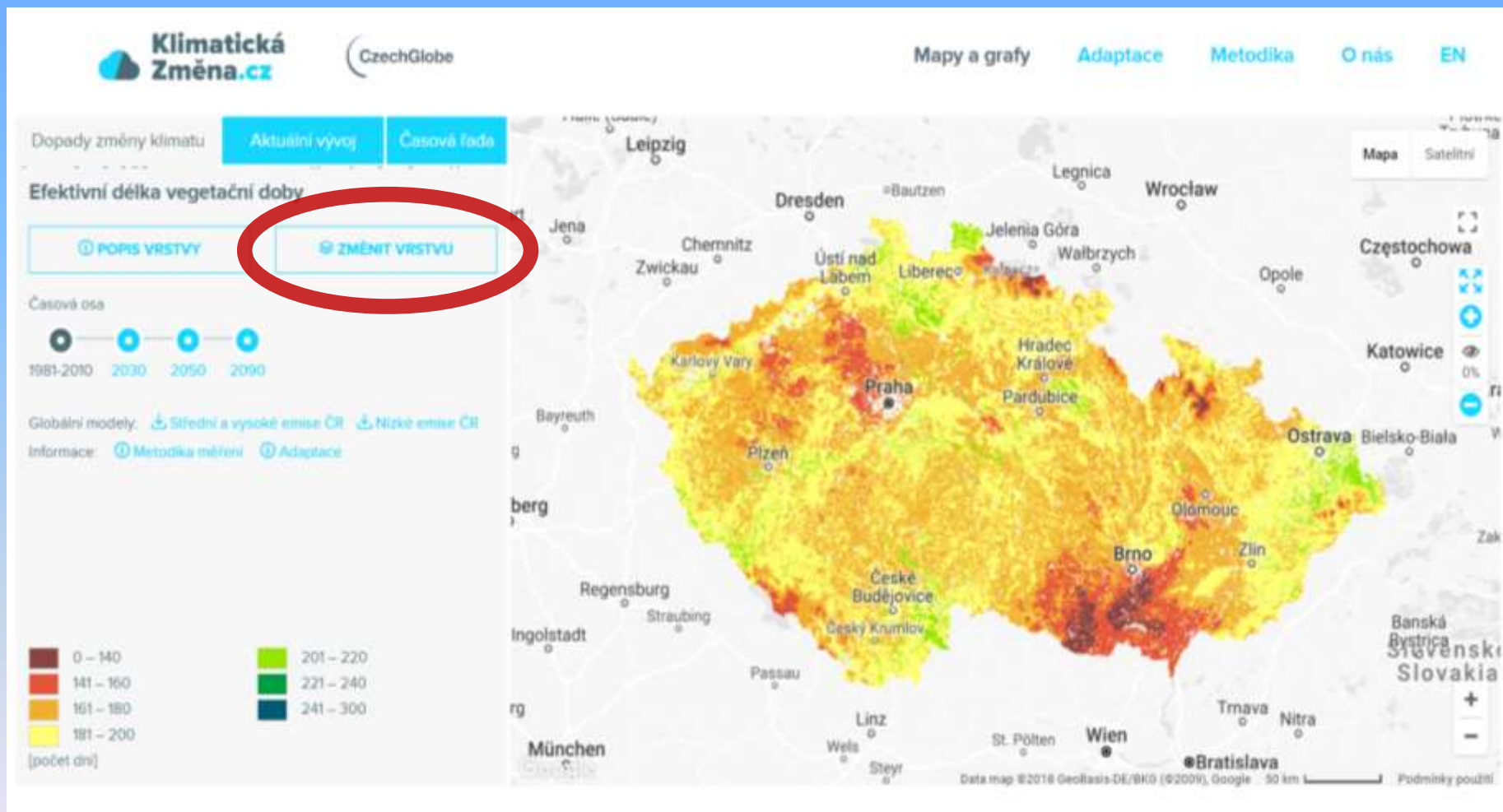
Hladina oceánů

- vzestup hladiny oceánů a moří o 0.28 do 1,88 m

! Nárůst extrémních meteorologických událostí !

Budoucnost v ČR

www.klimatickazmena.cz



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

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

Adaptivní kapacita (AK)

POPIS VRSTVY **ZMĚNIT VRSTVU**

Časová osa
●
1981-2010

[Metodika měření](#) [Adaptace](#)

Vyberte si novou mapovou vrstvu

- Zemědělství**
Efektivní délka vegetační doby
Počet dní s vysokou potenciální produktivitou
Délka vegetační sezóny
Více vrstev...
- Vodní režim**
Změny vodní bilance v krajině
Vliv biomasy na povrchový odtok
Sucho_stres suchem v ornici
Více vrstev...
- Extrémy a klima**
Teplotní poměry: Průměrná roční teplota
Srážky: Roční suma srážek
Extrémy_počet dní v horké vlně
Více vrstev...
- Krajina**
Predikce využití území
- Lesnictví**
Lesní požáry_střední riziko

Legenda:

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

The screenshot shows the website interface for 'Klimatická Změna.cz'. At the top, there are logos for 'Klimatická Změna.cz' and 'CzechGlobe', and navigation links for 'Mapy a grafy', 'Adaptace', 'Metodika', and 'O nás'. The main content area is titled 'Vyberte si novou mapovou vrstvu' (Select a new map layer). On the left, there are tabs for 'Dopady změny klimatu', 'Aktuální vývoj', and 'Časová řada'. Below these are sections for 'Adaptivní kapacita (AK)' with buttons for 'POPIS VRSTVY' and 'ZMĚNIT VRSTVU', and 'Časová osa' with a slider set to '1981-2010' and links for 'Metodika měření' and 'Adaptace'. A legend for 'Adaptivní kapacita (AK)' is shown at the bottom left, with a color scale from red (low) to dark green (high). The main layer selection menu is divided into categories: 'Zemědělství' (Agriculture) with options like 'Efektivní délka vegetační doby', 'Počet dní s vysokou potenciální produktivitou', and 'Délka vegetační sezóny'; 'Vodní režim' (Water regime) with options like 'Změny vodní bilance v krajině', 'Vliv biomasy na povrchový odtok', and 'Sucho_stres suchem v ornici'; 'Extrémy a klima' (Extremes and climate) with options like 'Teplotní poměry: Průměrná roční teplota', 'Sucho_stres: roční suma srážek', and 'Extrémy_pocet dní v horké vlně' (highlighted with a red circle); 'Krajina' (Landscape) with 'Predikce využití území'; and 'Lesnictví' (Forestry) with 'Lesní požáry_střední riziko'.

Klimatická Změna.cz CzechGlobe

Mapy a grafy Adaptace Metodika O nás

Dopady změny klimatu Aktuální vývoj Časová řada

Adaptivní kapacita (AK)

POPIS VRSTVY ZMĚNIT VRSTVU

Časová osa

1981-2010

Metodika měření Adaptace

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

Vyberte si novou mapovou vrstvu

Zemědělství

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

Vodní režim

- Změny vodní bilance v krajině
- Vliv biomasy na povrchový odtok
- Sucho_stres suchem v ornici
- Více vrstev...

Extrémy a klima

- Teplotní poměry: Průměrná roční teplota
- Sucho_stres: roční suma srážek
- Extrémy_pocet dní v horké vlně
- Více vrstev...

Krajina

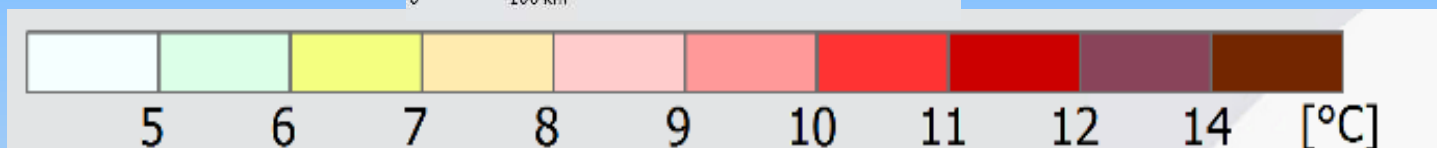
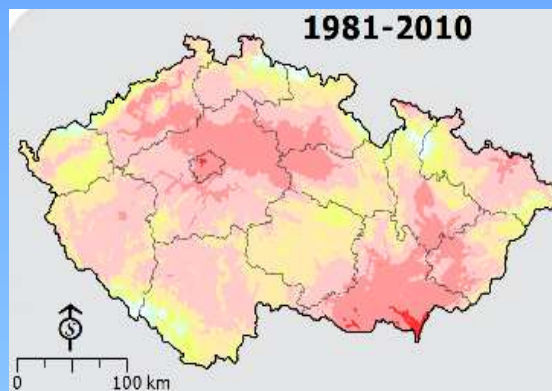
- Predikce využití území

Lesnictví

- Lesní požáry_střední riziko

Průměrná roční teplota vzduchu **zelený scénář** (°C)

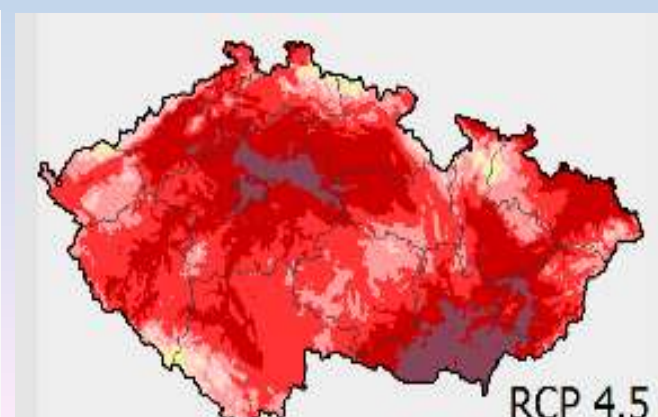
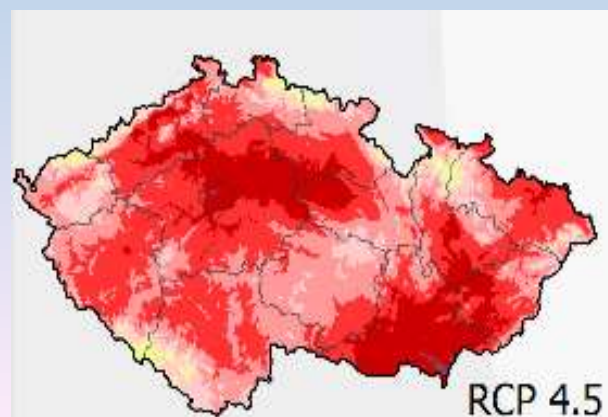
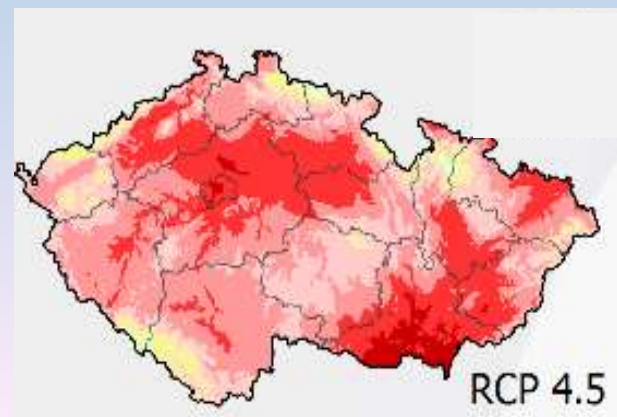
výskyt sucha



2030
+1,2 °C

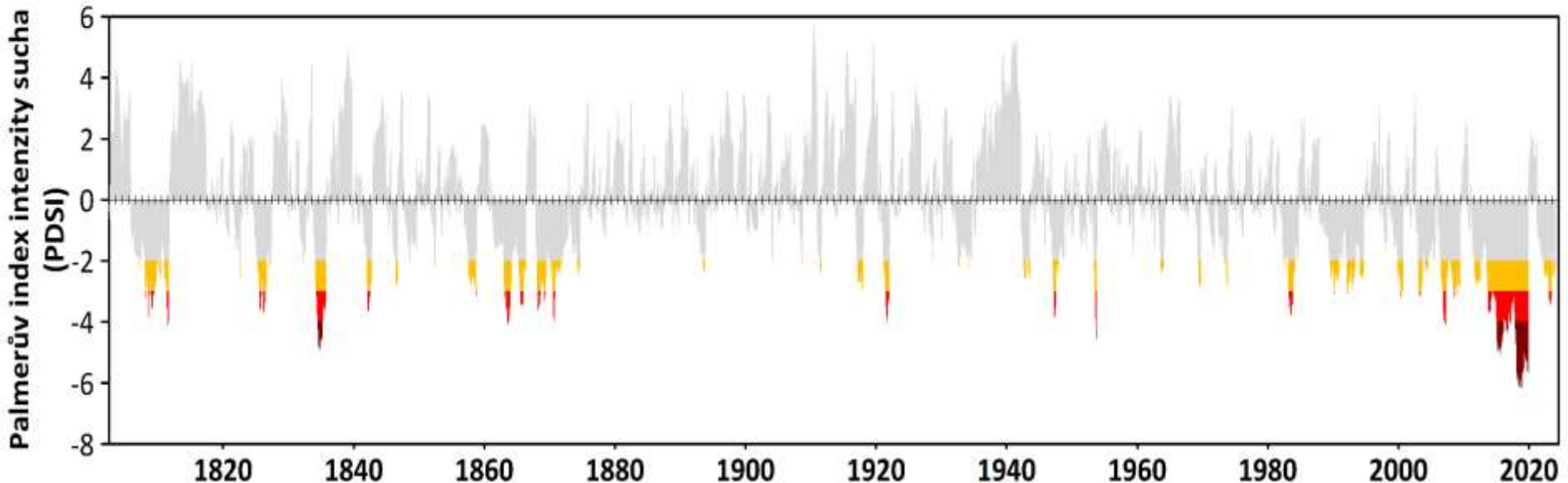
2050
+ 2,3 °C

2090
+ 3,1 °C



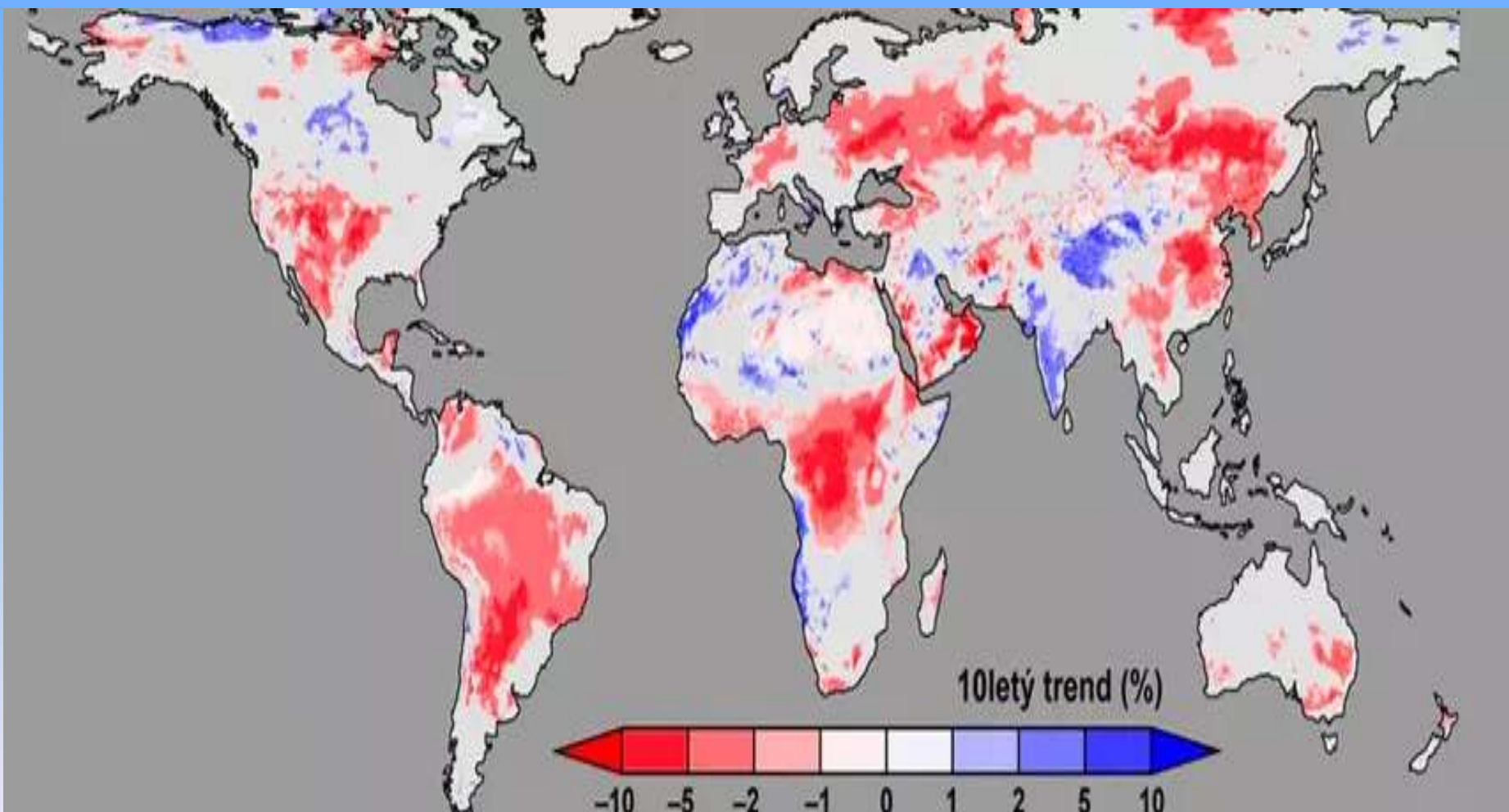
Suché epizody v ČR 1803-2024 měsíční PDSI

Intenzita sucha v ČR - 1803-2024



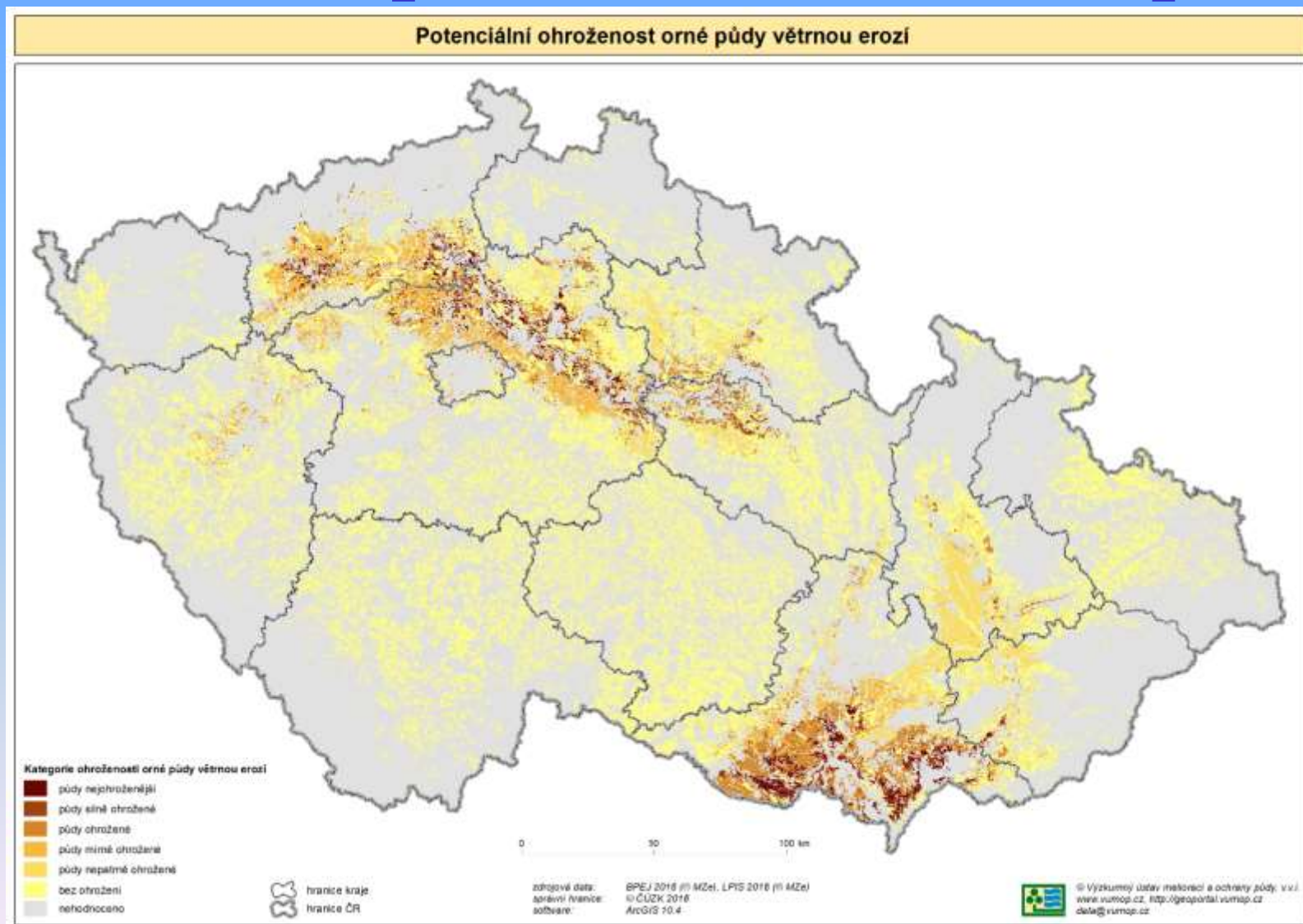
■ extrémní sucho ■ silné sucho ■ slabé sucho

Změna vodní bilance 1981-2021



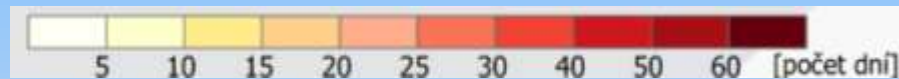
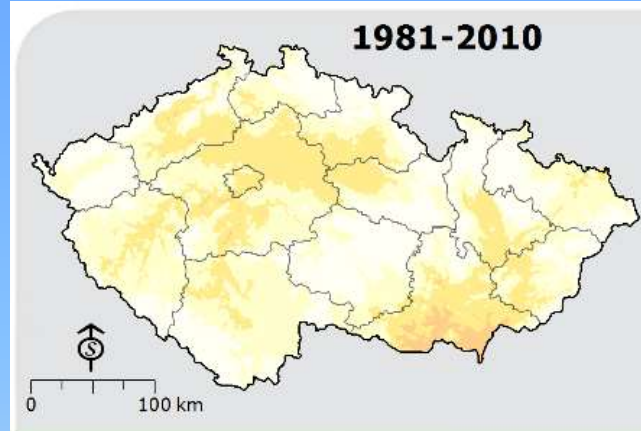
Nárůst sucha = nárůst větrné eroze

2000 – 10 % půd x 2020 – 20 % půd



Počet tropických dnů **zelený scénář**

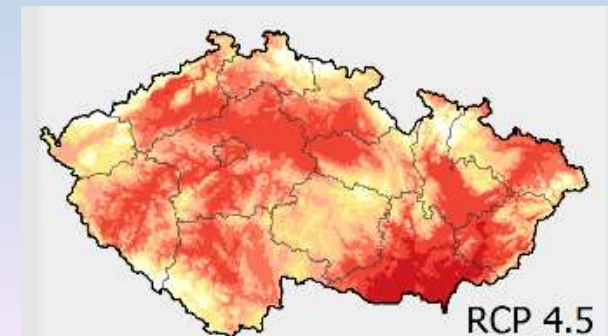
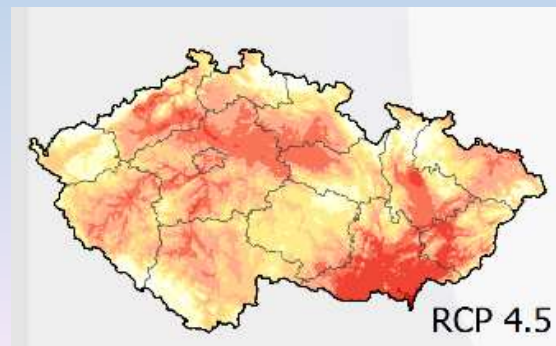
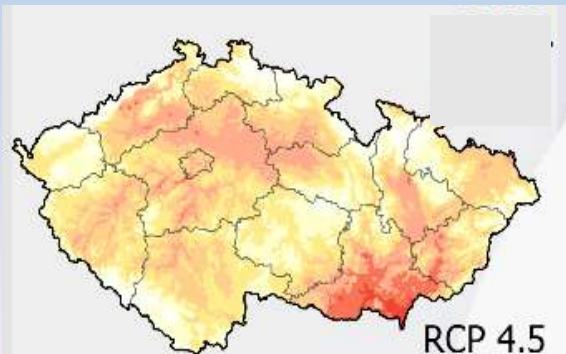
teplotní stres



2030
+10 dnů

2050
+20 dnů

2090
+35 dnů

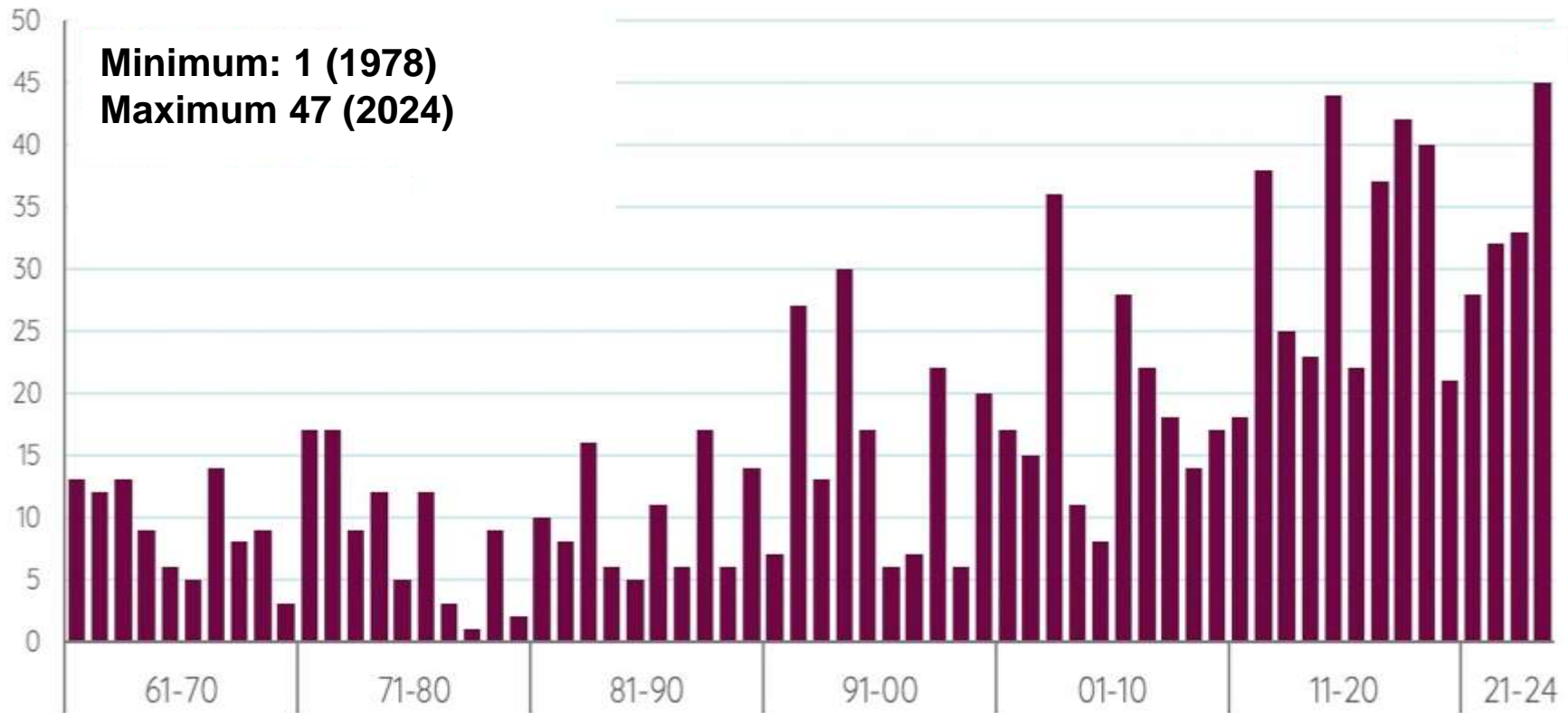


Nárůst tropických dní (1961-2024)

3x více

Počet tropických dní

Počet tropických dní na stanici Strážnice
1961-2024



Rok 2023

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

29.6.2021

Příští vlny veder mohou zabít miliony lidí

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



Skot již při 22 °C /vyšší vlhkost



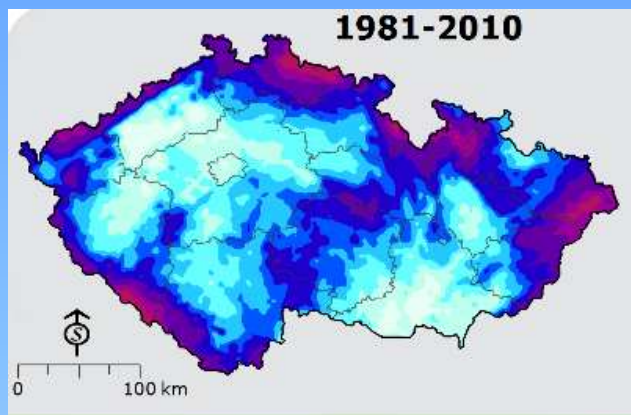
Snížení příjmu
potravy

Snížená dojivost

Problémy s
reprodukcí

Roční úhrn srážek (mm) **zelený scénář**

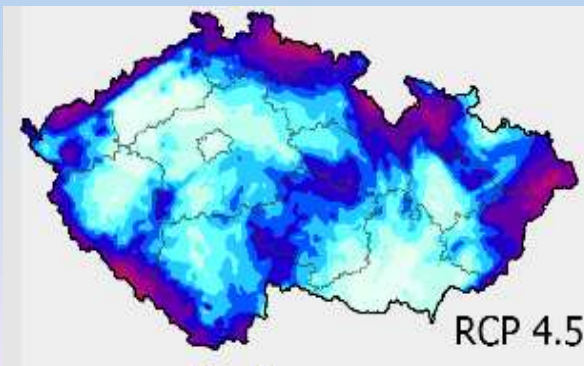
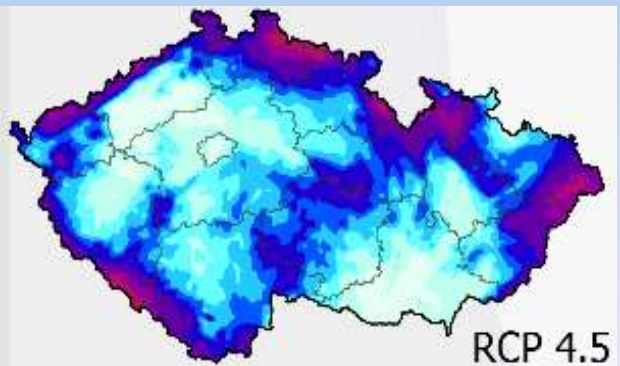
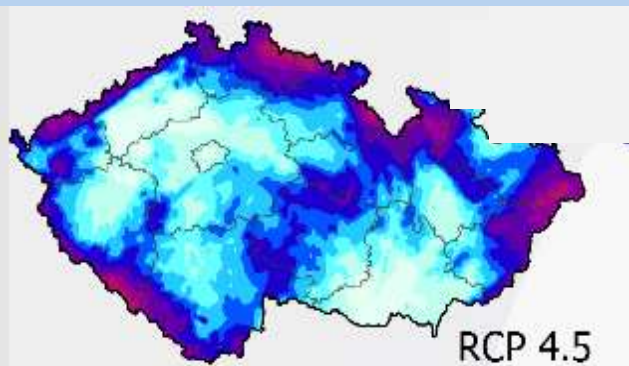
rozložení srážek, extrémní srážky s erozním efektem



2030

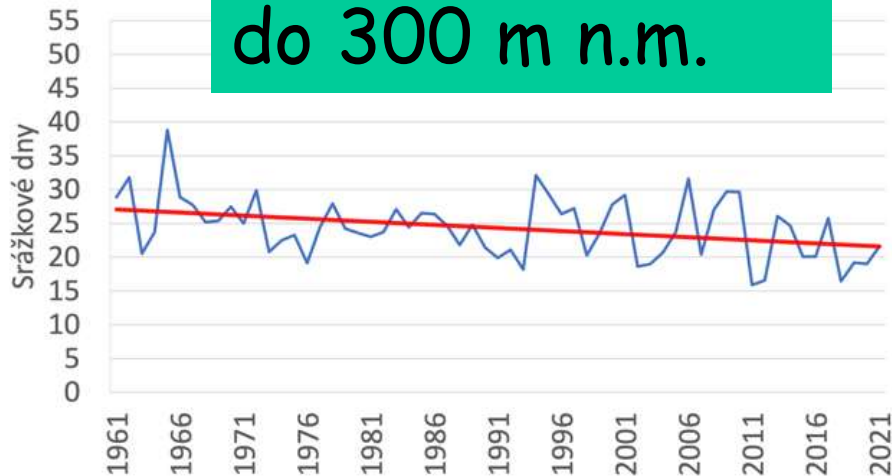
2050

2090

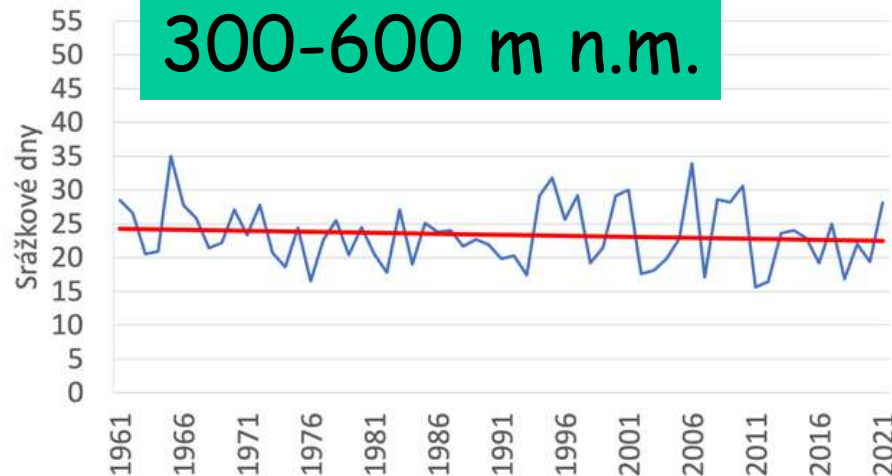


Jaro (BDK) - pokles počtu dní se srážkami (1961-2021)

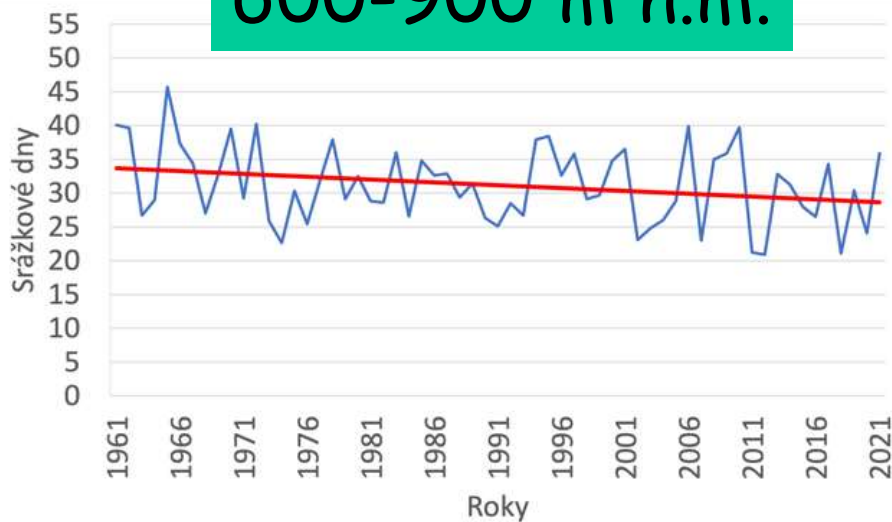
do 300 m n.m.



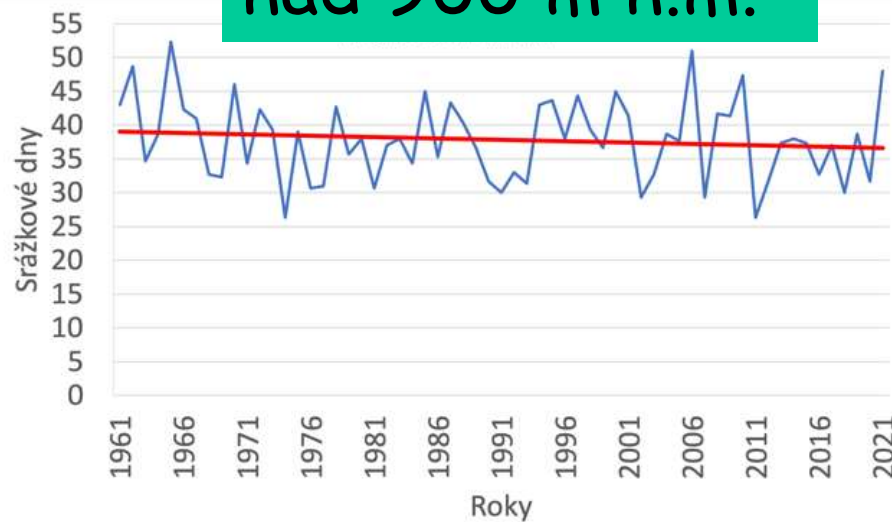
300-600 m n.m.



600-900 m n.m.

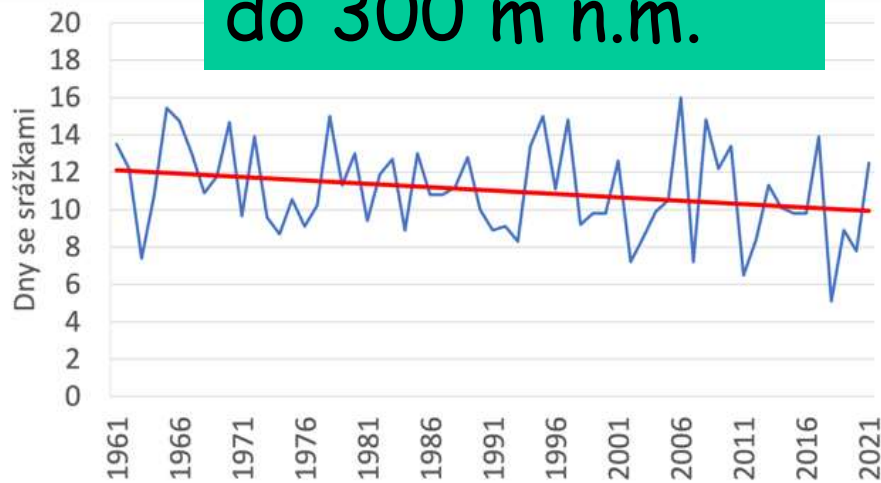


nad 900 m n.m.

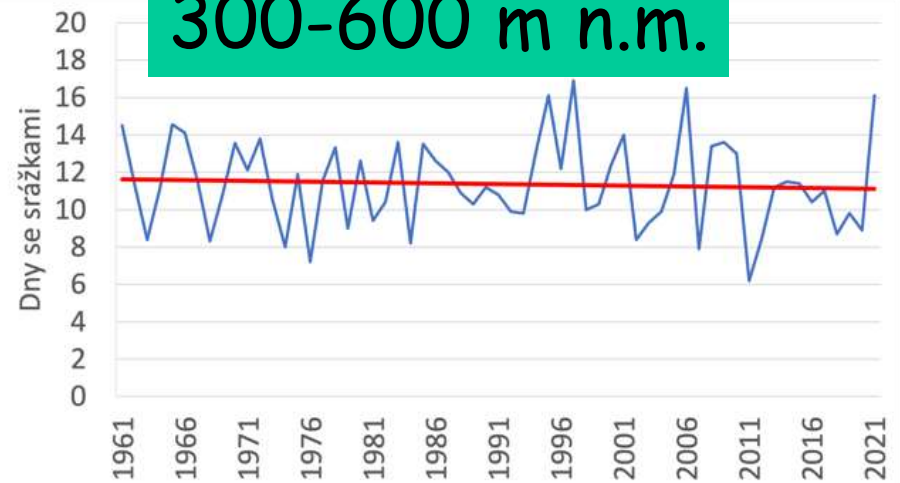


Jaro (BDK) - Počet dnů se srážkami do 3 mm (1961-2021)

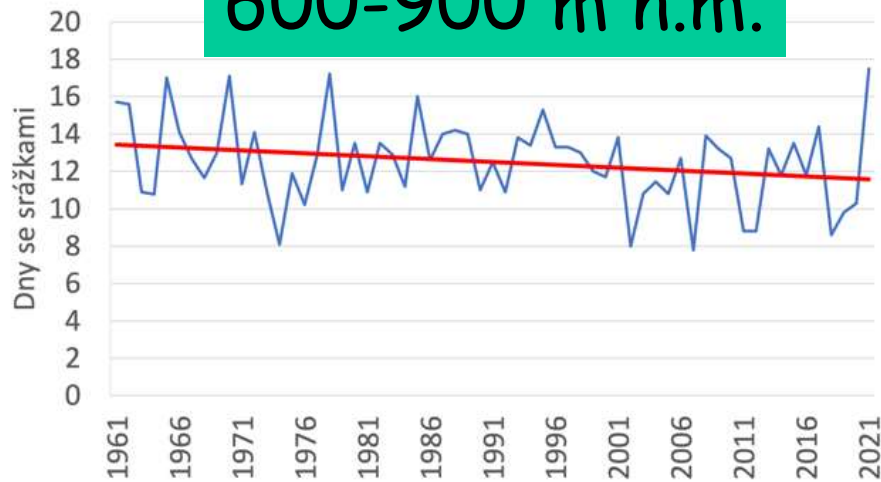
do 300 m n.m.



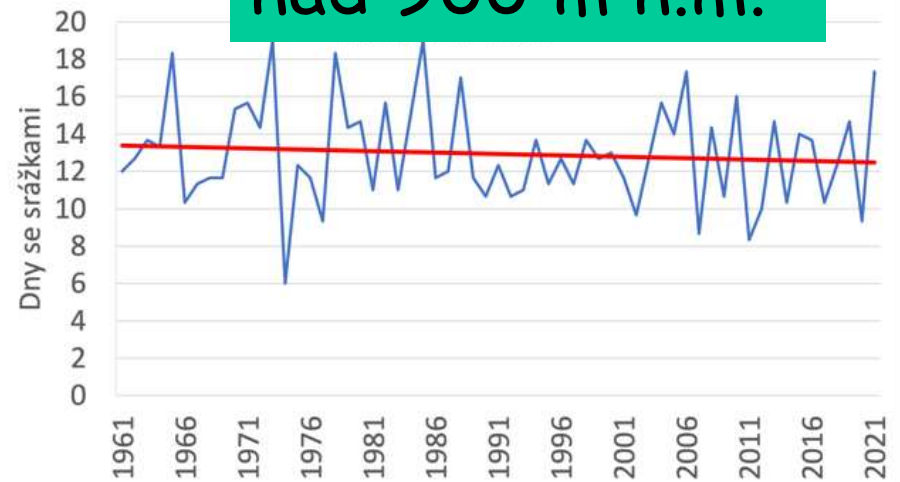
300-600 m n.m.



600-900 m n.m.

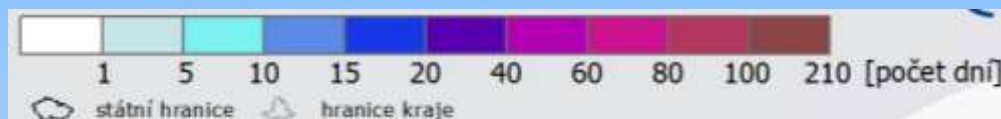
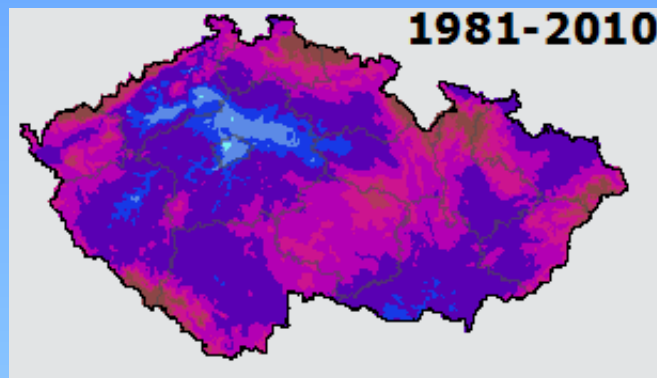


nad 900 m n.m.



Počet dnů se sněhem nad 10 cm

dopad na vymrzání, jarní růst, podzemní vody



2030

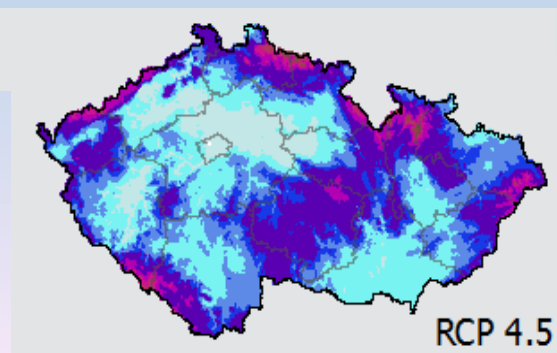
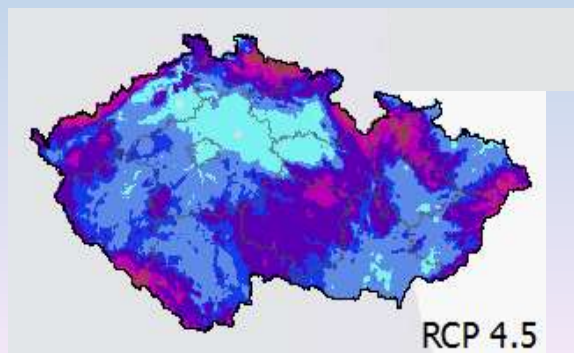
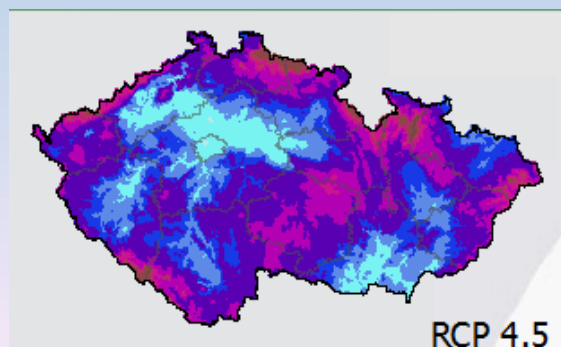
-8 dní

2050

-13 dní

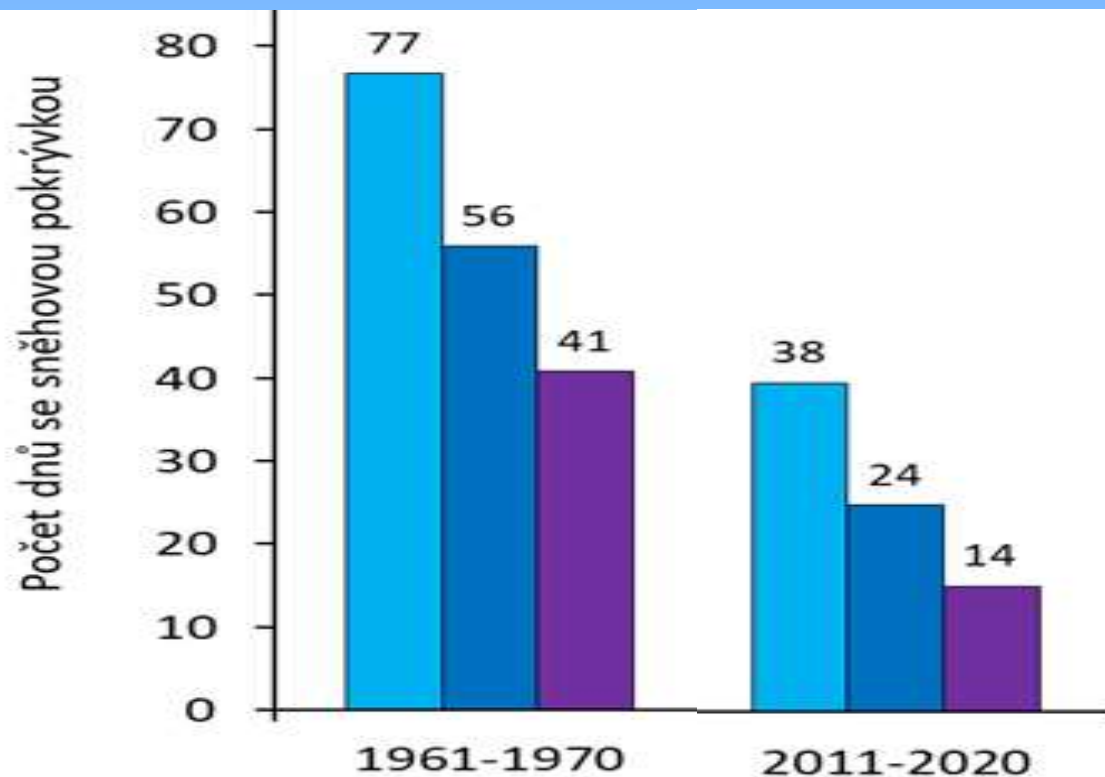
2090

-25 dní



Vyšší teplota v zimě = méně dnů se sněhovou pokrývkou

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



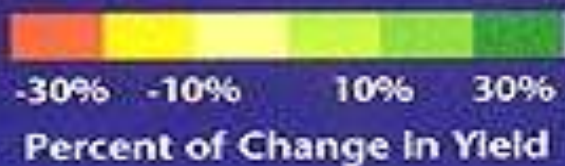
z (Zdroj dat: ČHMÚ)

Dopady ZK na krajinu a zemědělskou produkci

- **výnos (kvantita)**
- **vývoj rostlin**
- **podmínky hospodaření**
- **choroby a škůdci**
- **hydrometeorologické extrémy**

Změna výnosů obilnin - globální úroveň

Agricultural Resources: Potential Change in Grain Yield due to Doubled CO₂



Based on GISS model;
physiological CO₂ effects included

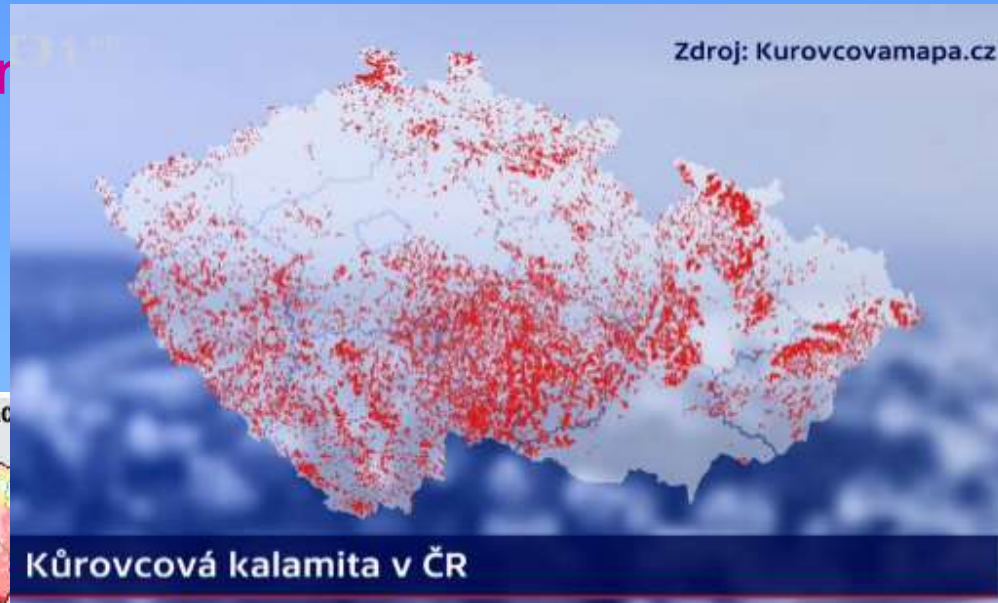
Source: Rosenzweig and Hillel (1993)

Vývoj v ČR

Vysočina

Zdroj: Kurovcovamapa.cz

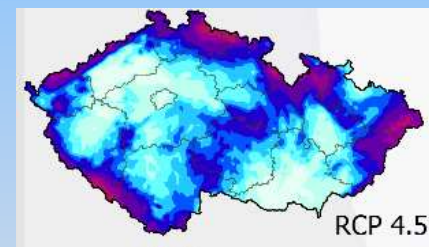
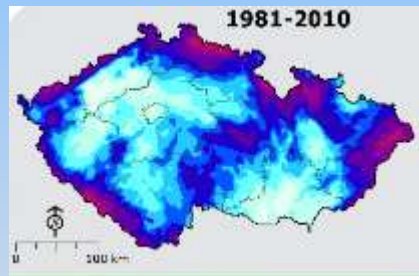
1981-2010



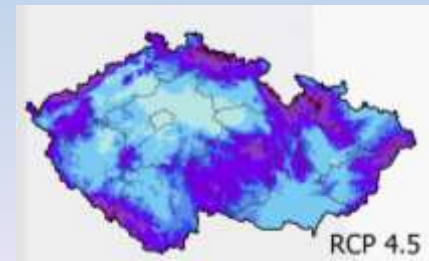
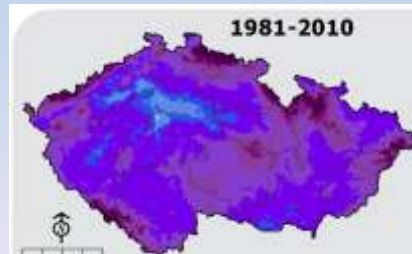
Teplota



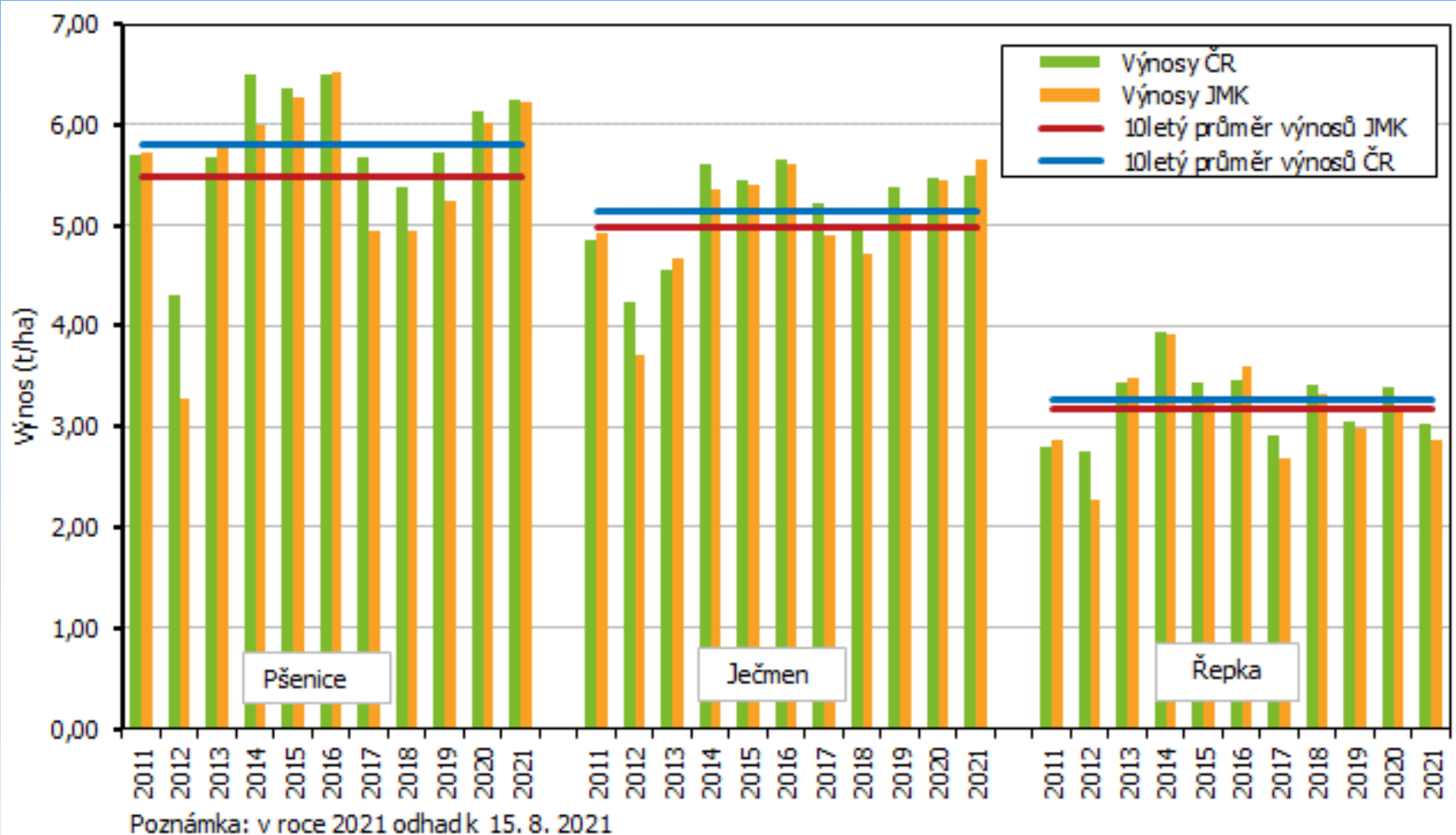
Srážky



Sníh

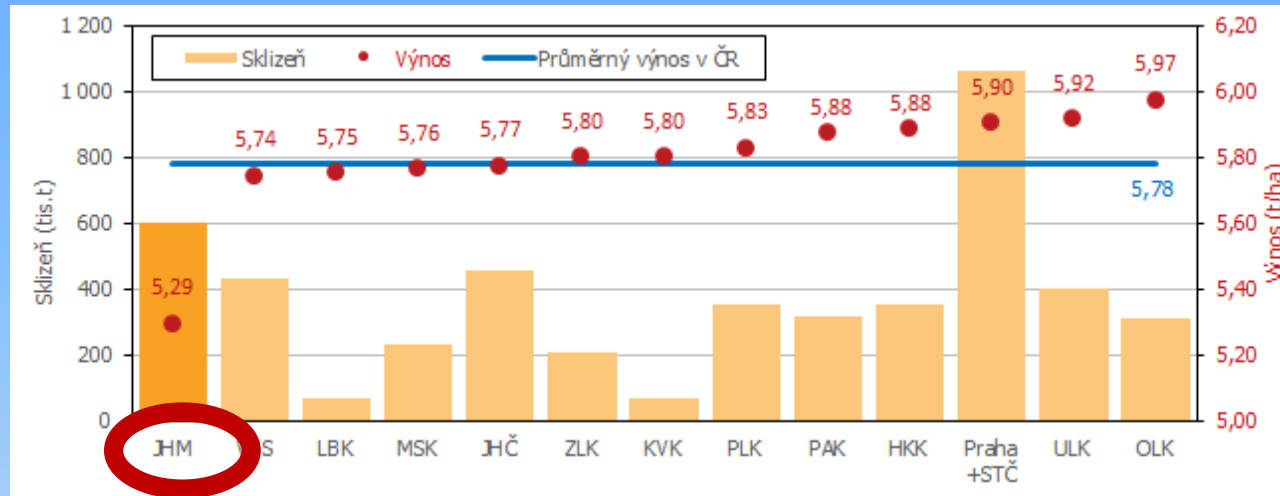


Dopady: Jihomoravský (2011 -2021)

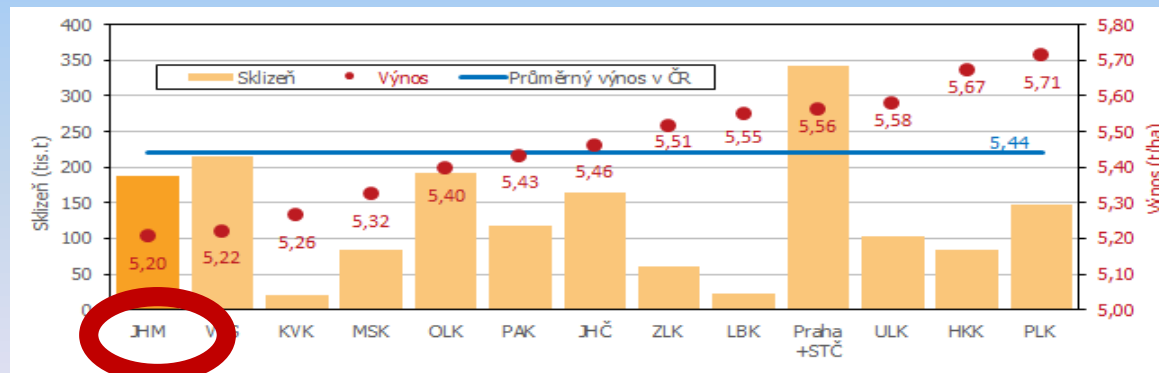


Dokonce ani v NEsuchých letech (2019)

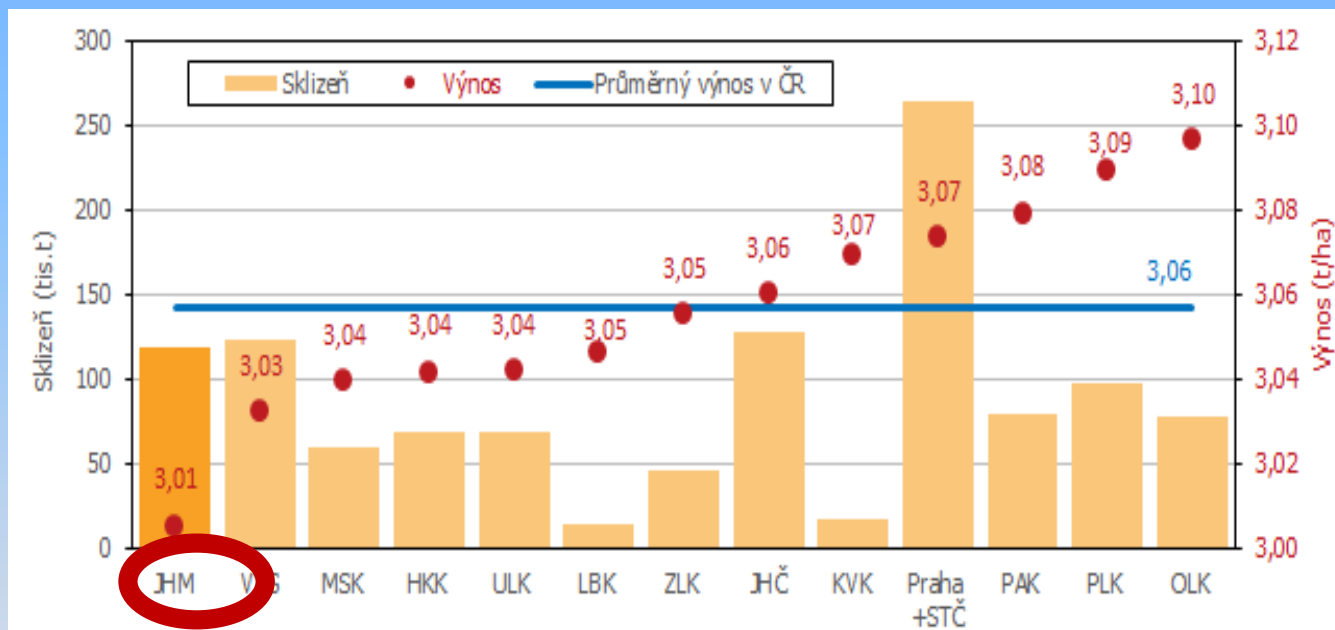
Pšenice 2019



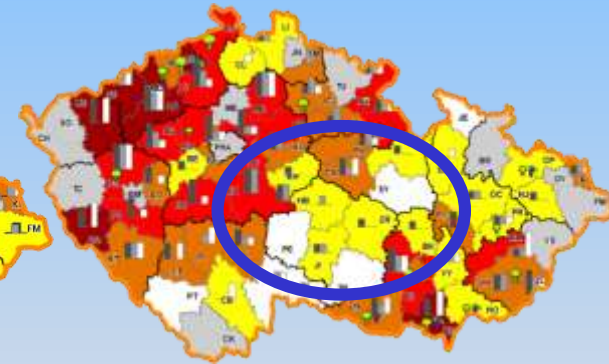
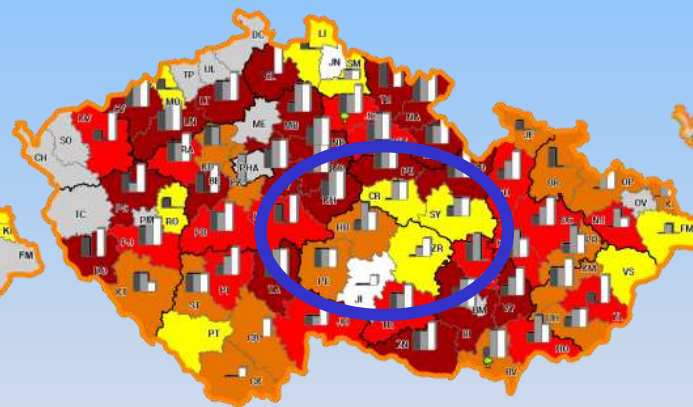
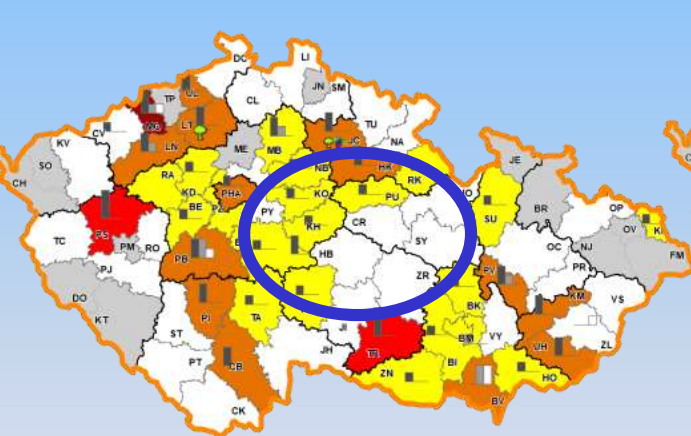
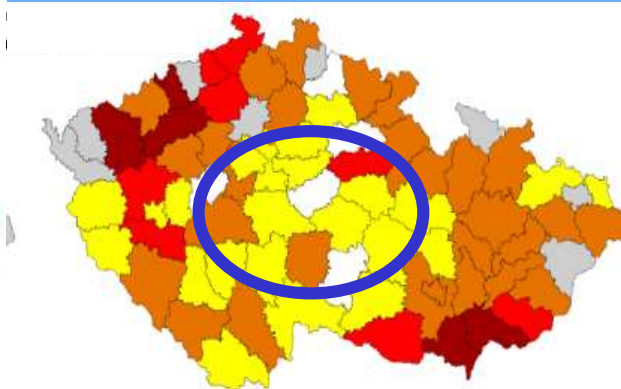
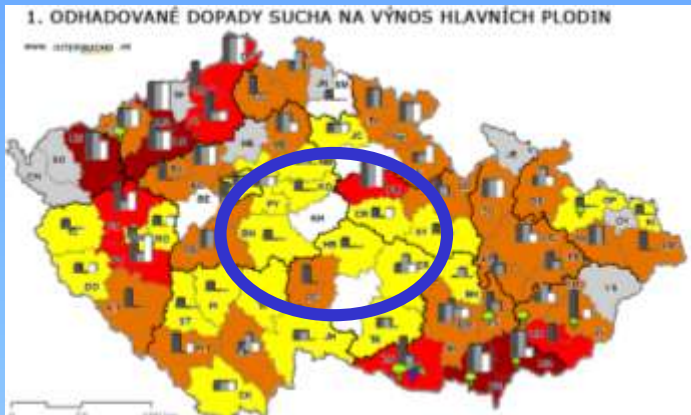
Ječmen 2019



Řepka 2019



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



Chcete sledovat výnos aktuální sezóny?

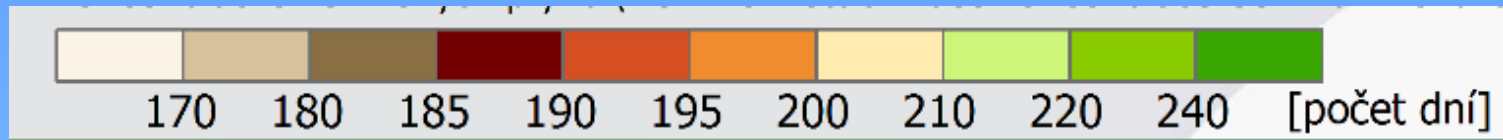
www.vynosy-plodin.cz



Dopady ZK na krajinu a zemědělskou produkci

- výnos (kvantita)
- **vývoj rostlin**
- podmínky hospodaření
- choroby a škůdci
- hydrometeorologické extrémy

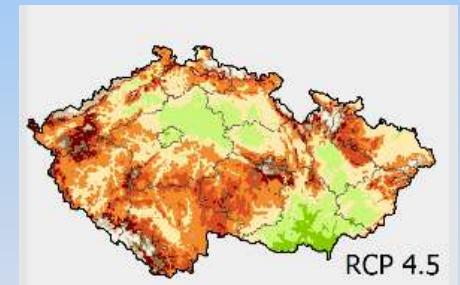
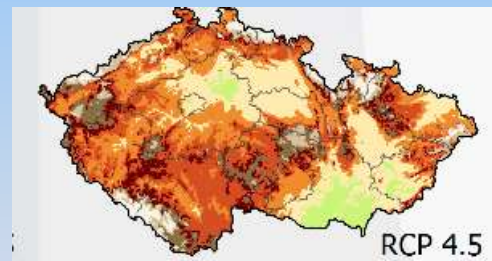
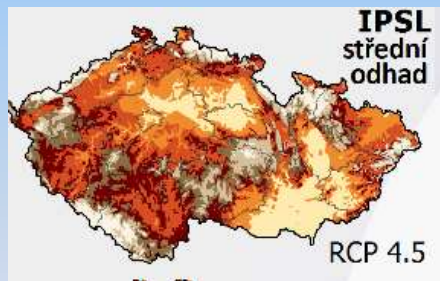
Výrazně se prodlouží vegetační období



2030
+10

2050
+25

2090
+40



- Doba vegetace se do roku 2050 prodlouží o 20-30 dní
- Zkrácení přechodných období

Dřívější start fenofází 1961-2022

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

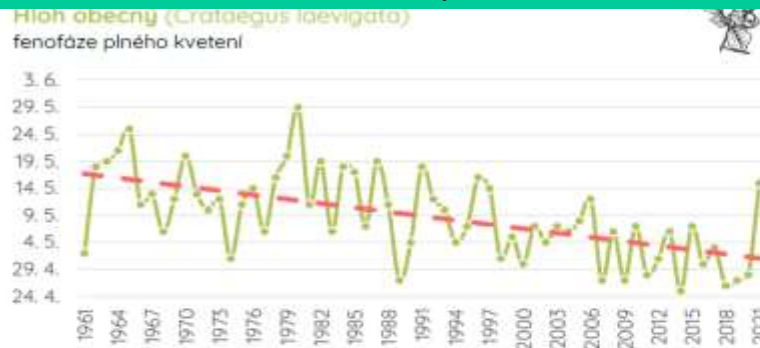
Změny ve fenofázích

1961-2021 Vranovice, Česká republika



sasanka prysk - kvetení

hloh obecný - kvetení



Trend

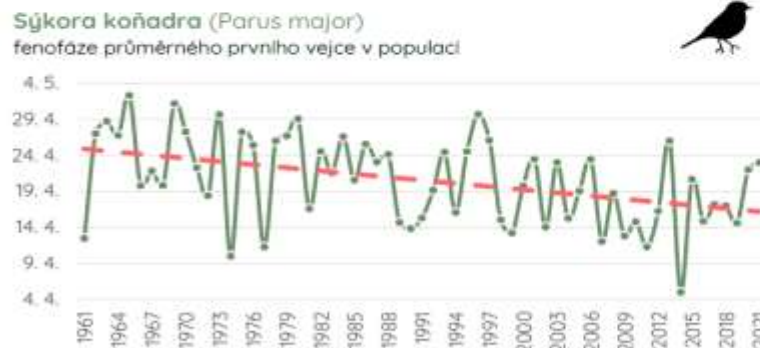
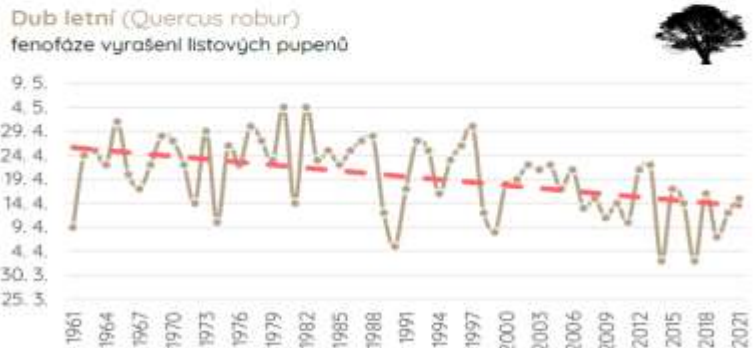
V případě všech fenofáze vlevo je pozorován trend posunu výskytu těchto jevů směrem k začátku roku.

Posun fenofáze v období 1961-2021 směrem k počátku roku

- Sasanka pryskyřníkovitá 11,1 dne
- Hloh obecný 15,4 dne
- Dub letní 11,9 dne
- Sýkora koňadra 8,5 dne

dub letní - rašení listů

sýkora koňadra - 1.vejce

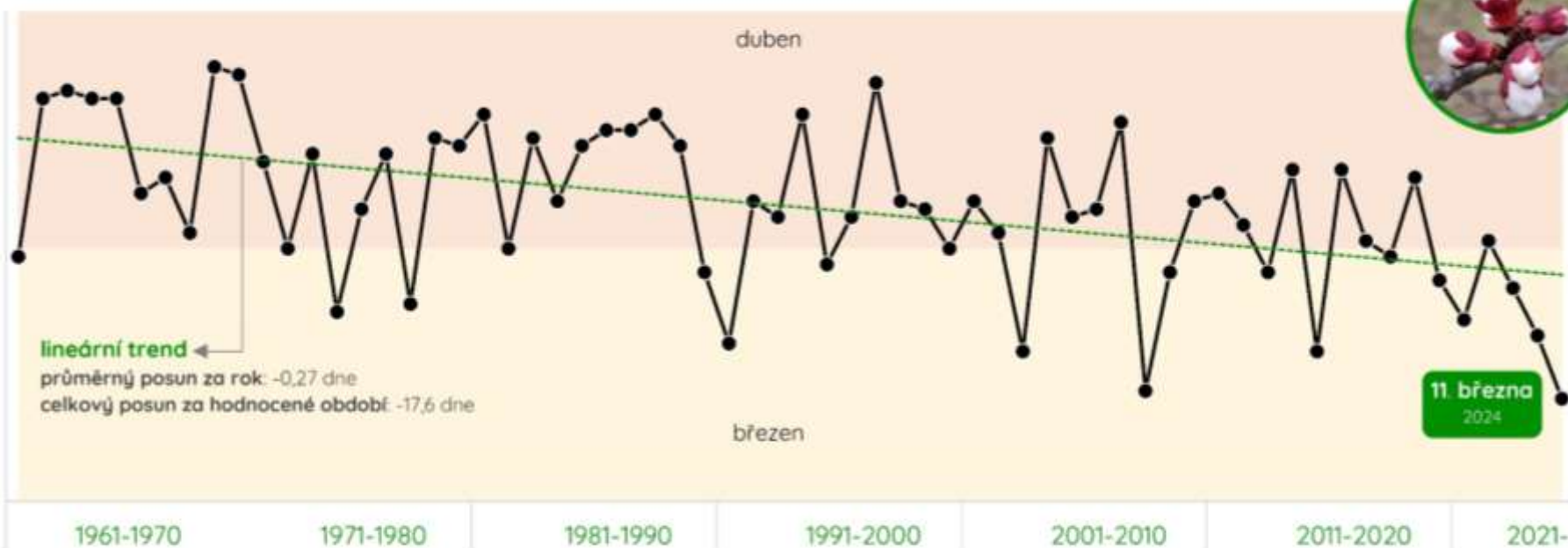


Fenologická fáze (zkráceně fenofáze) představuje určitý konkrétní projev živých organismů, který se pravidelně opakuje. Jednat se může například o určité fáze vývoje nadzemních orgánů rostlin či fáze životního cyklu. Tyto projevy jsou více či méně vázány na faktory vnějšího prostředí a je proto možné sledovat dlouhodobé změny načasování těchto projevů.

Dřívější start vegetace? Meruňka (1961-2024)

Meruňka: rekordní výskyt prvních květů

1961-2024, Lednice



A pak přijdou jarní mrazíky

Dopady na ovocnářství

Rok 2019

Mrazy poškodily ovoce víc, než se čekalo. Odnosou to jablka, hrušky a třešně

6. čerence 2019 13:27



Rok 2020

Mráz zničil úrodu ovoce! Nebudou meruňky, jablka ani třešně

Rok 2021

Mrazy zatím postihly především meruňky. Sadaři počítají milionové škody

20. května 2021 13:49



Rok 2022

Mrazivý úder pro meruňkové sady. Situace je ještě horší než loni, zoufají sadaři

Rok 2023

Sadaři v Česku přišli o úrodu. Mráz zničil meruňky, pomrzly i broskve a třešně

Rok 2024

Fotky zkázy, kterou nikdo nepamatuje. Mráz zničil ovocnářům úrodu

Škody po mrazech jsou 2,1 miliardy, spočítali vinaři



Adam Kahánek, ČTK

[vybrat autory ke sledování](#)

40

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

🕒 15. května 2024 9:22



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

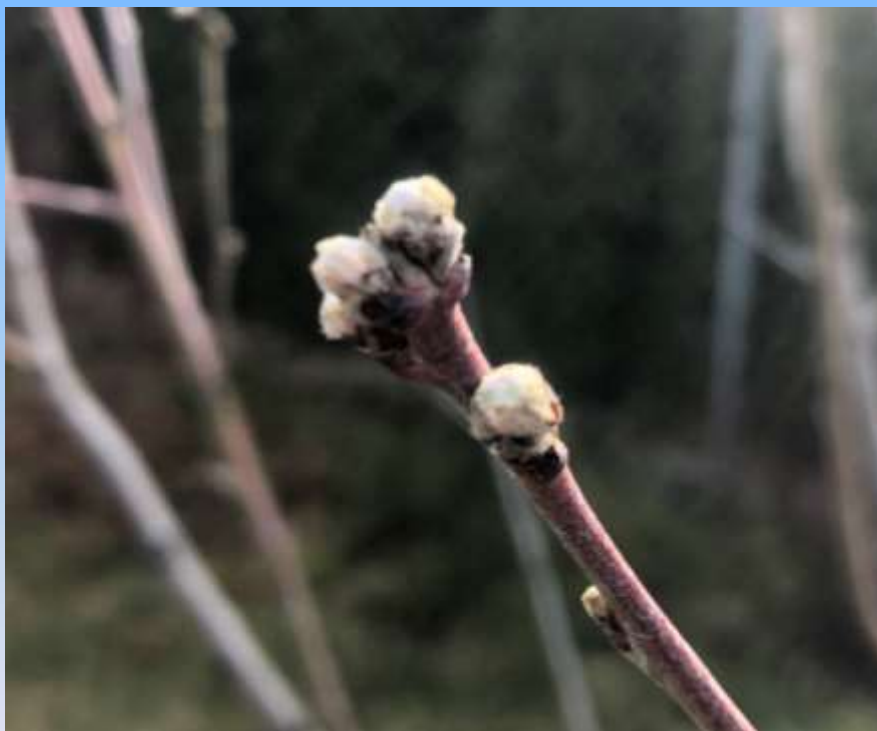
ČTK

[+ sledovat](#) 1 62

3

Letošní „zima“ 26.2.

Broskvoň



Meruňka



Vegetační mrazy BV - 19.3.2024

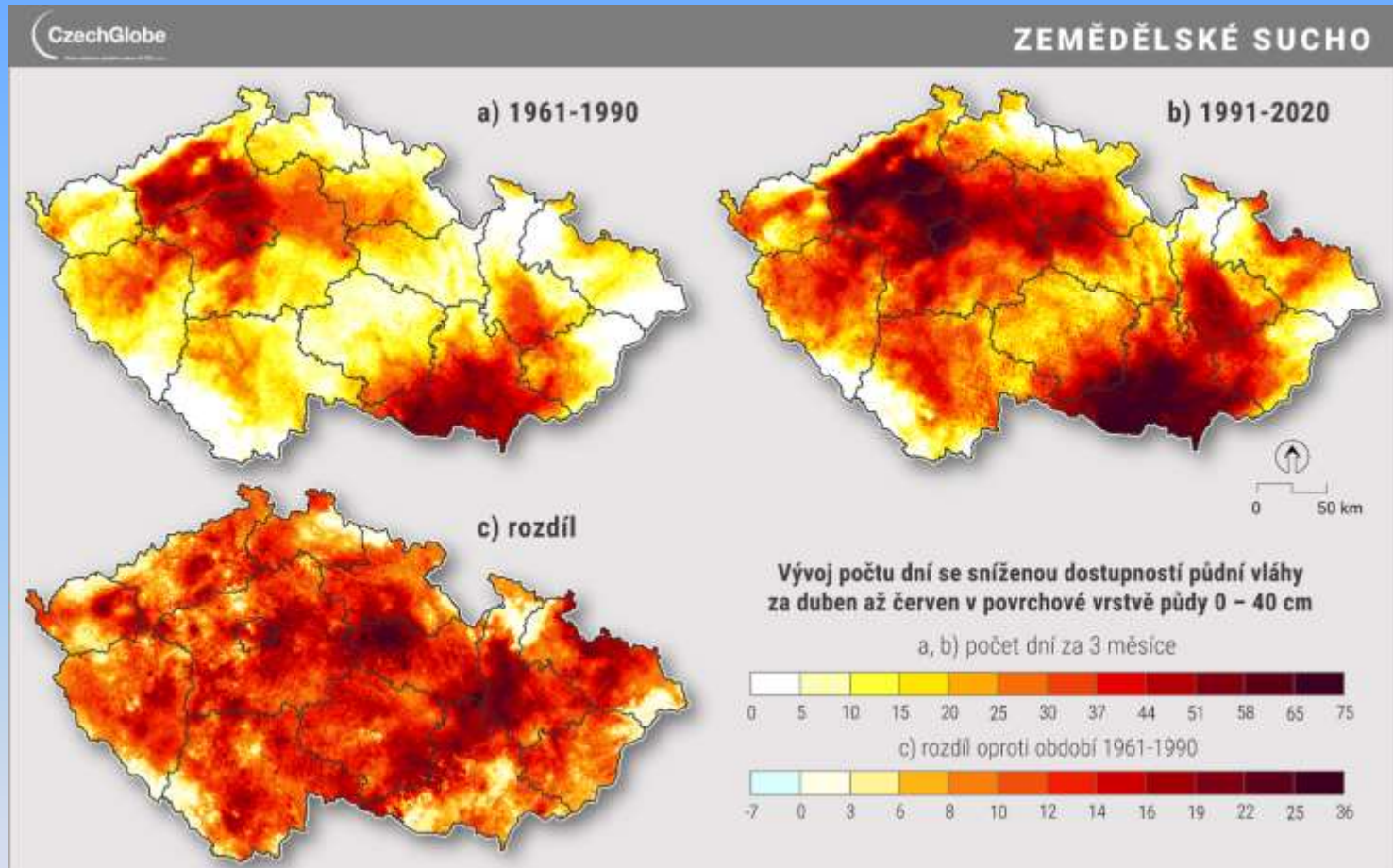


Proč to není dobře?

Proč není dobře, že jaro je dříve?

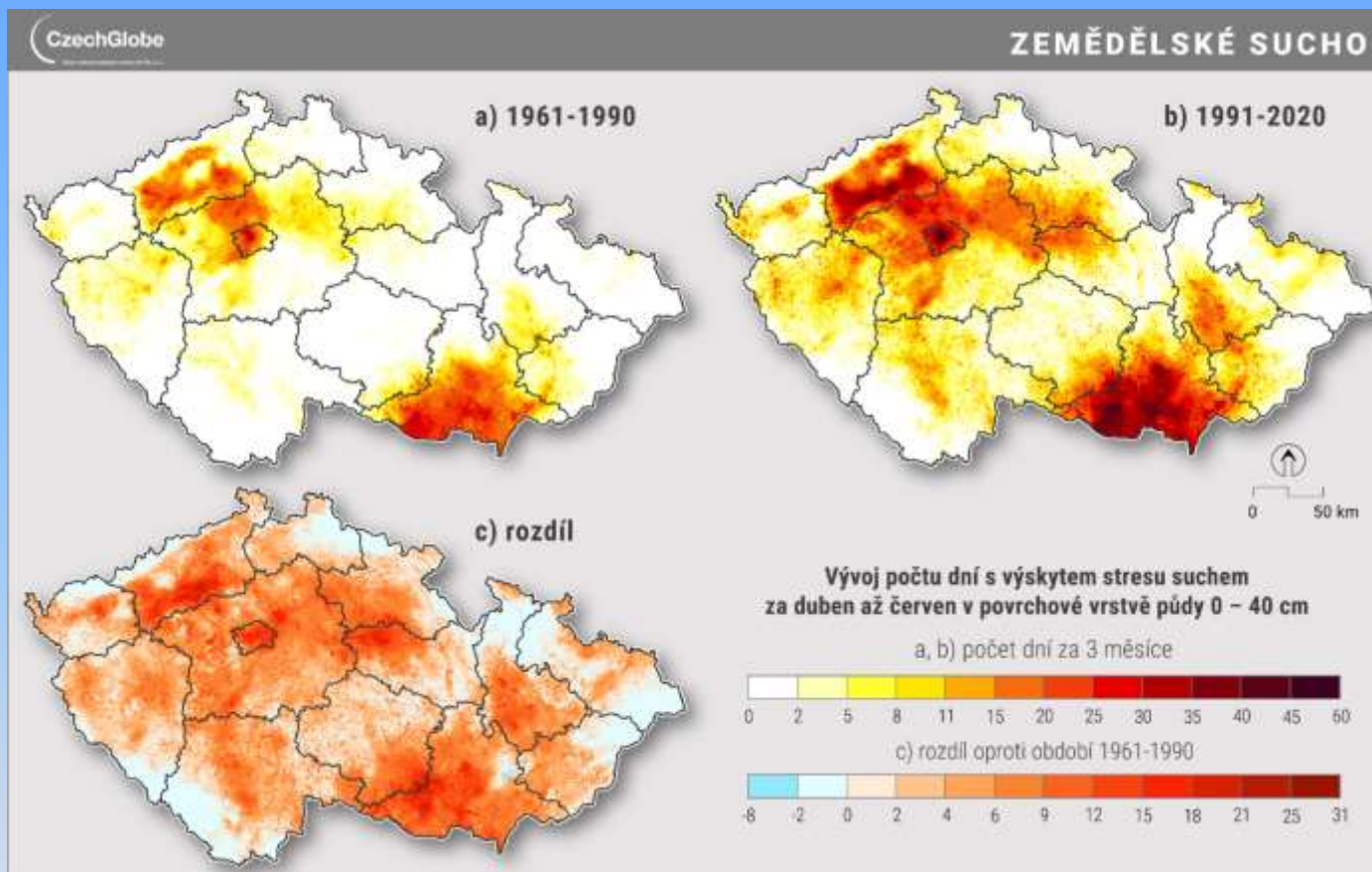
- Jarní mrazíky
- **Předčasné vyčerpání vody**

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



+ 30 dní za tři měsíce

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



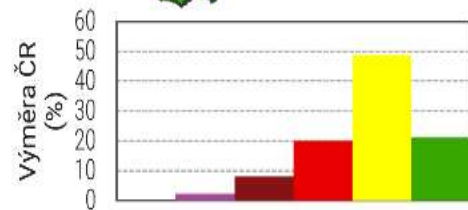
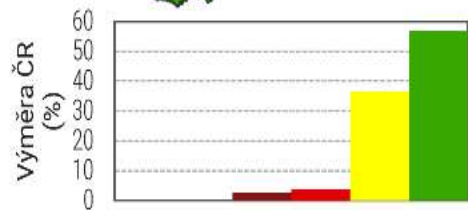
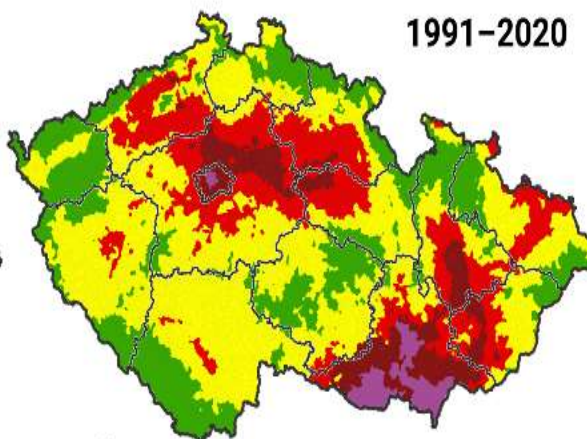
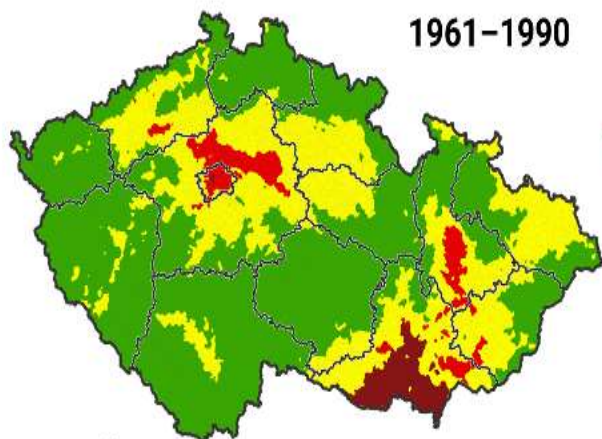
+20 dní za tři měsíce

Dopady ZK na krajinu a zemědělskou produkci

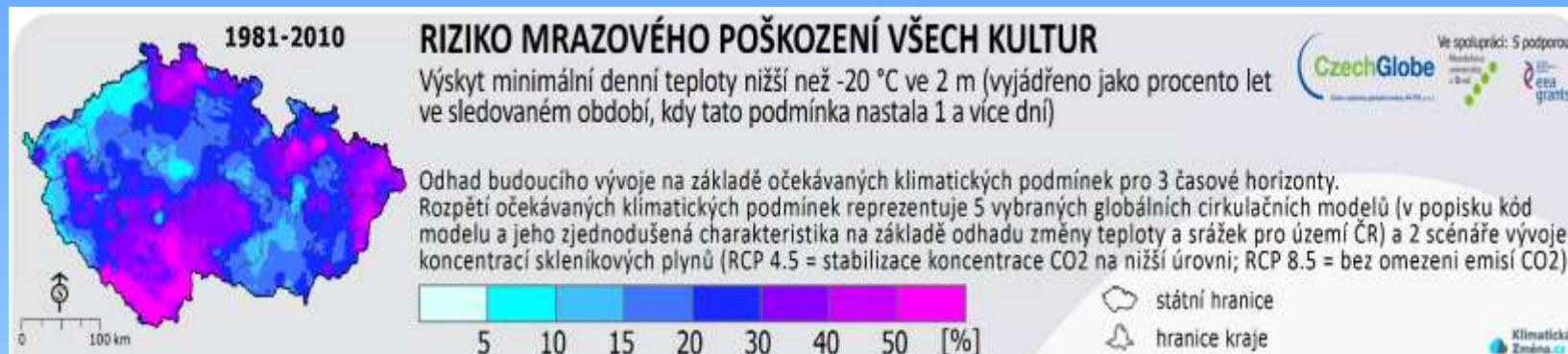
- **výnos (kvantita)**
- **vývoj rostlin**
- **podmínky hospodaření**
- **choroby a škůdci**
- **hydrometeorologické extrémy**

ZEMĚDĚLSKÉ VÝROBNÍ OBLASTI

Mimořádně teplá a mimořádně suchá Vinohradnická Kukuřičná Řepařská Obilnářsko-bramborářská Pícninářská



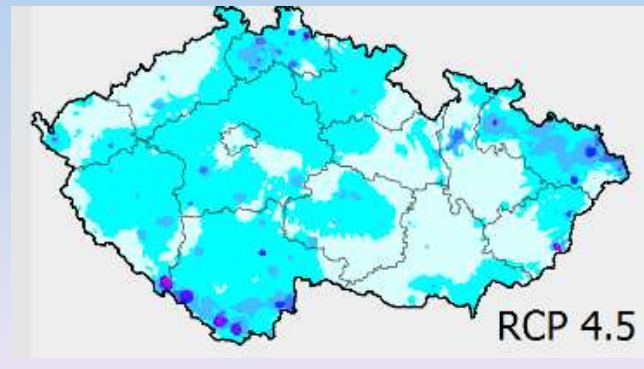
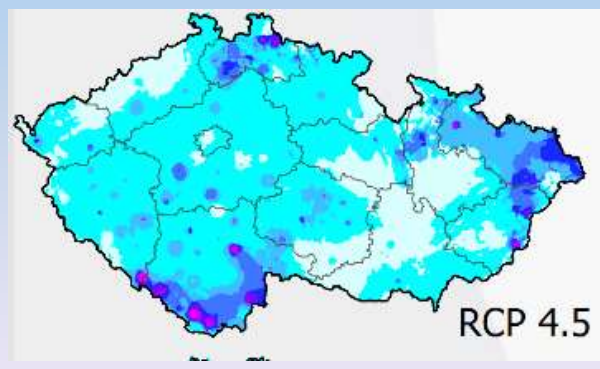
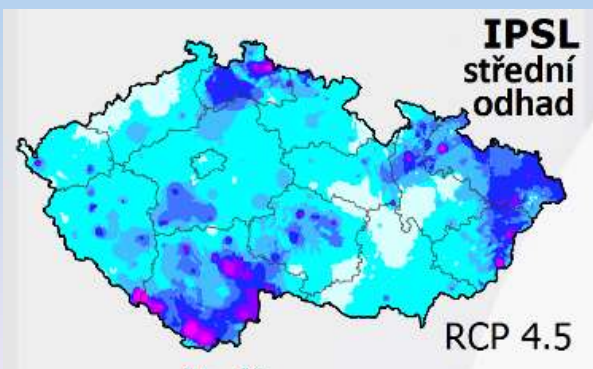
Zimní mrazy (pod $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$)



2030

2050

2090



Dopady ZK na krajinu a zemědělskou produkci

- **výnos (kvantita)**
- **vývoj rostlin**
- **podmínky hospodaření**
- **choroby a škůdci**
- **hydrometeorologické extrémy**

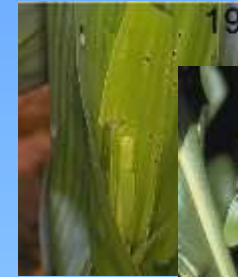
Choroby a škůdci - obecně

- Vyšší polohy (zavíječ, mandelinka...)
- Více generací (křísek polní, štítenka z., mandelinka b., obaleč o, lýkožrout s,)
- Invazní druhy (bázlivec k., rak mram, vrtule, kněžice...)

Zavíječ kukuřičný

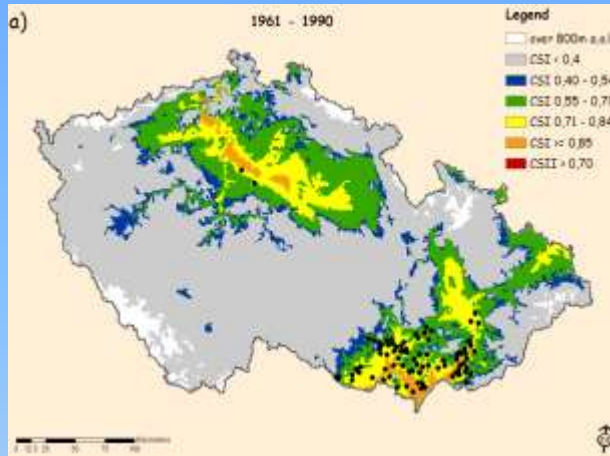
Vývojový cyklus

Typy poškození



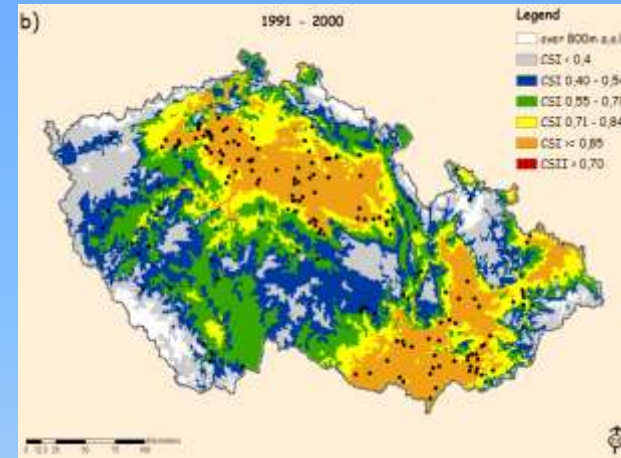
Rozšíření zavíječe kukuřičného

1961-1990

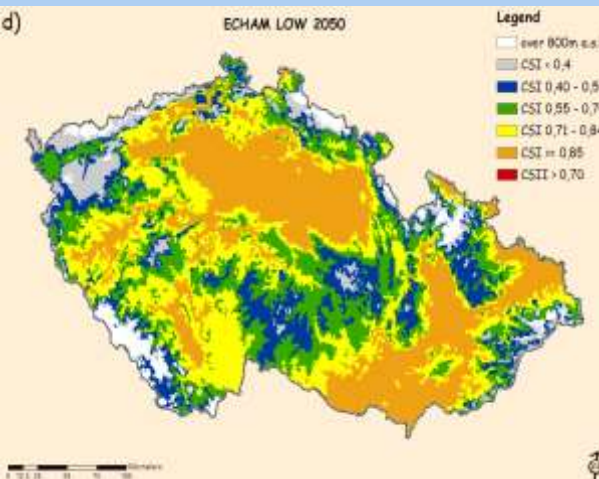


1991-2000

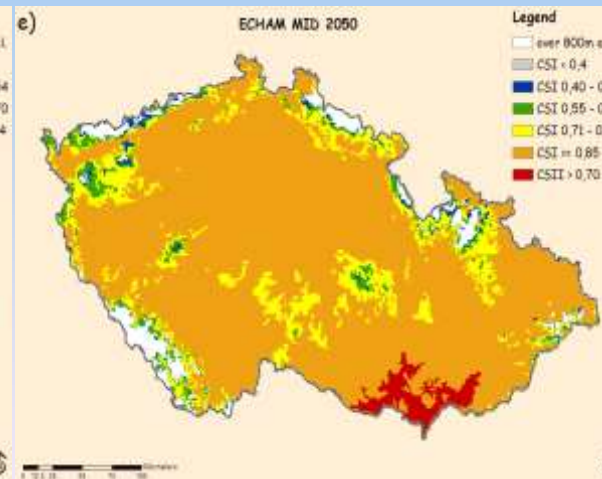
+0,6°C



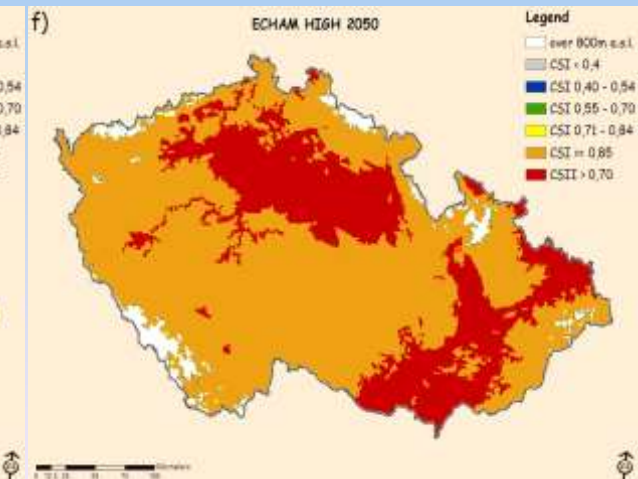
+1,0°C



+1,8°C



+2,5°C



Dopady ZK na krajinu a zemědělskou produkci

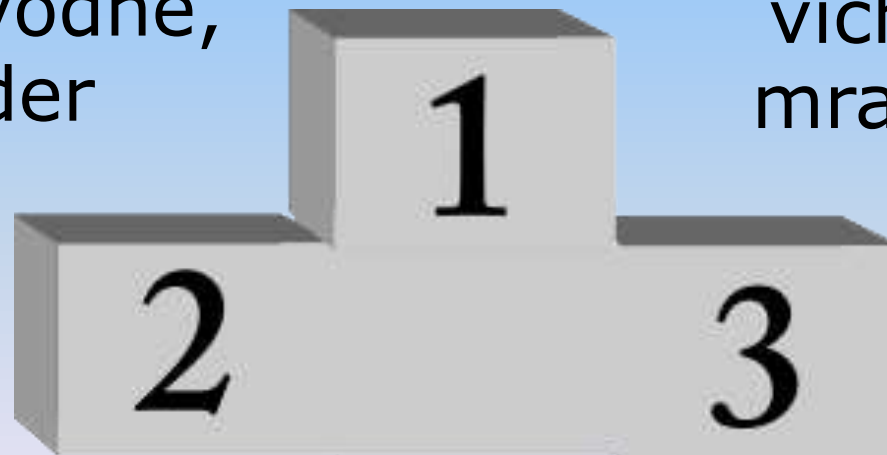
- **výnos (kvantita)**
- **vývoj rostlin**
- **podmínky hospodaření**
- **choroby a škůdci**
- **hydrometeorologické extrémy !!!**

Nejvýznamnější dopad na konec

Hydrometeorologické extrémy

SUCHO

kroupy, povodně,
vlny veder



vichřice, jarní
mrazíky, zimní
mrazy

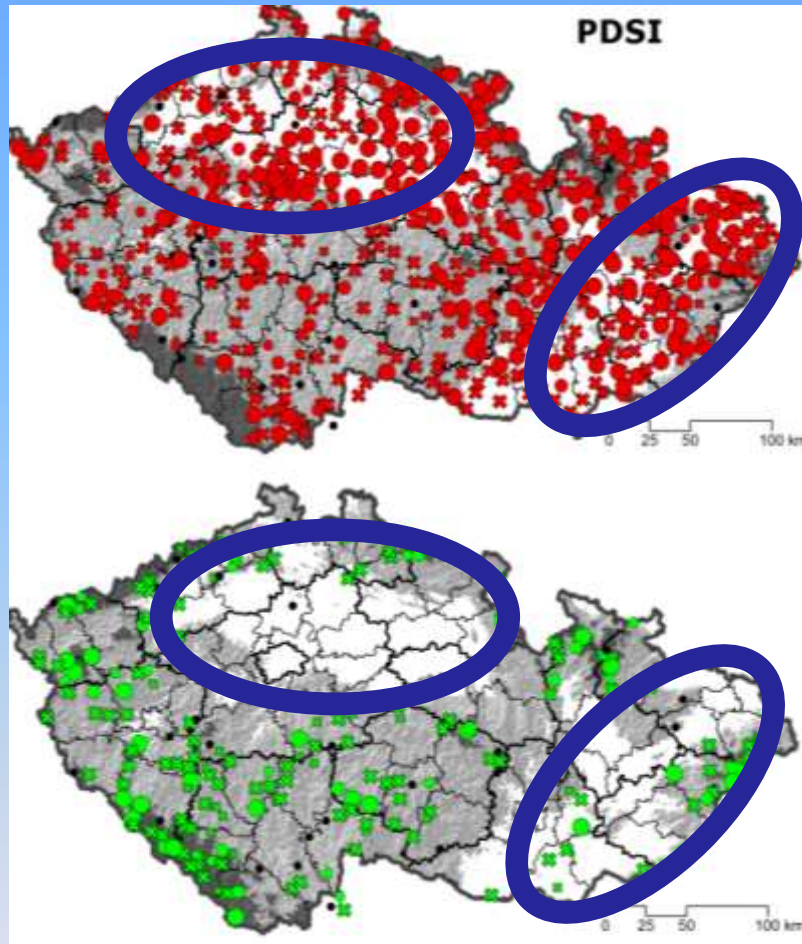
Sucho – nejvýznamnější meteoextrém v zemědělství

➤ důkaz???

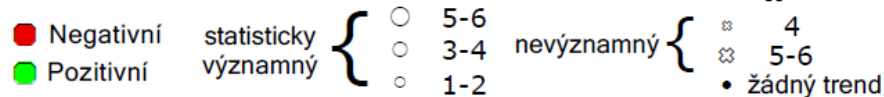
- Pojištění = 7 pojišťoven v ČR
 - Česká pojišťovna
 - Generali
 - Hasičská vzájemná pojišťovna,
 - *Agra pojišťovna*
 - ČSOB Pojišťovna
 - Kooperativa
 - Allianz
- krupobití, J + Z mráz,
vichřice, povodeň a záplava

Vzdálenější minulost 1961-2012

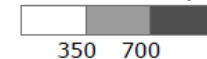
Trend vývoje sucha pro ČR (1961-2012)



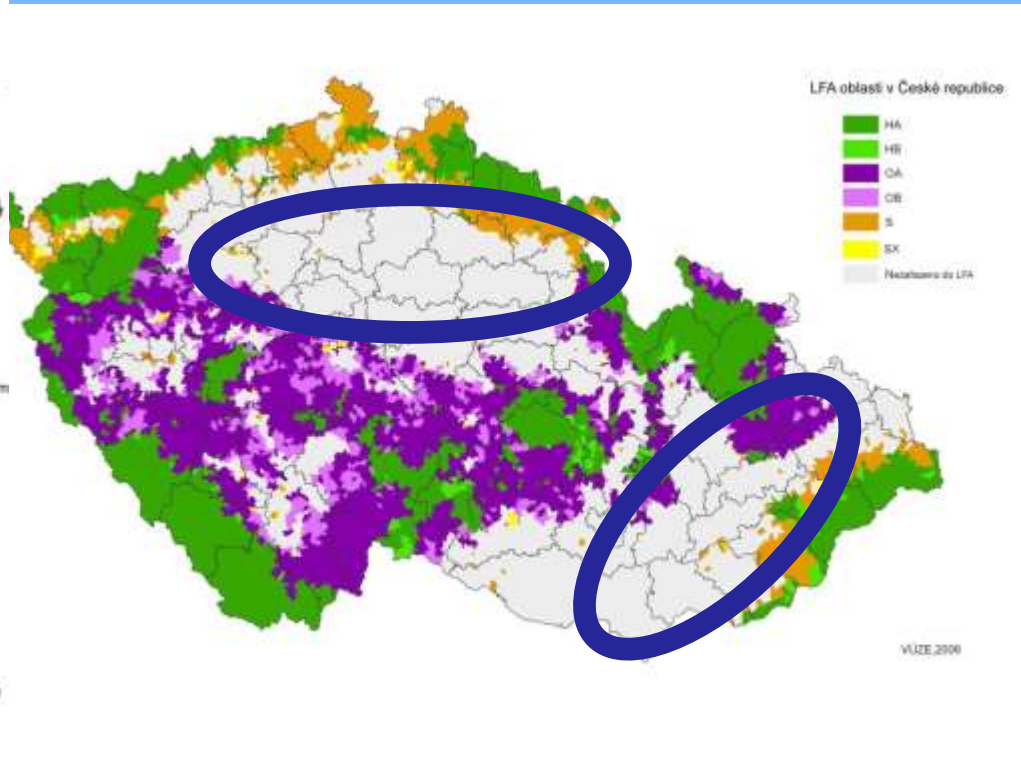
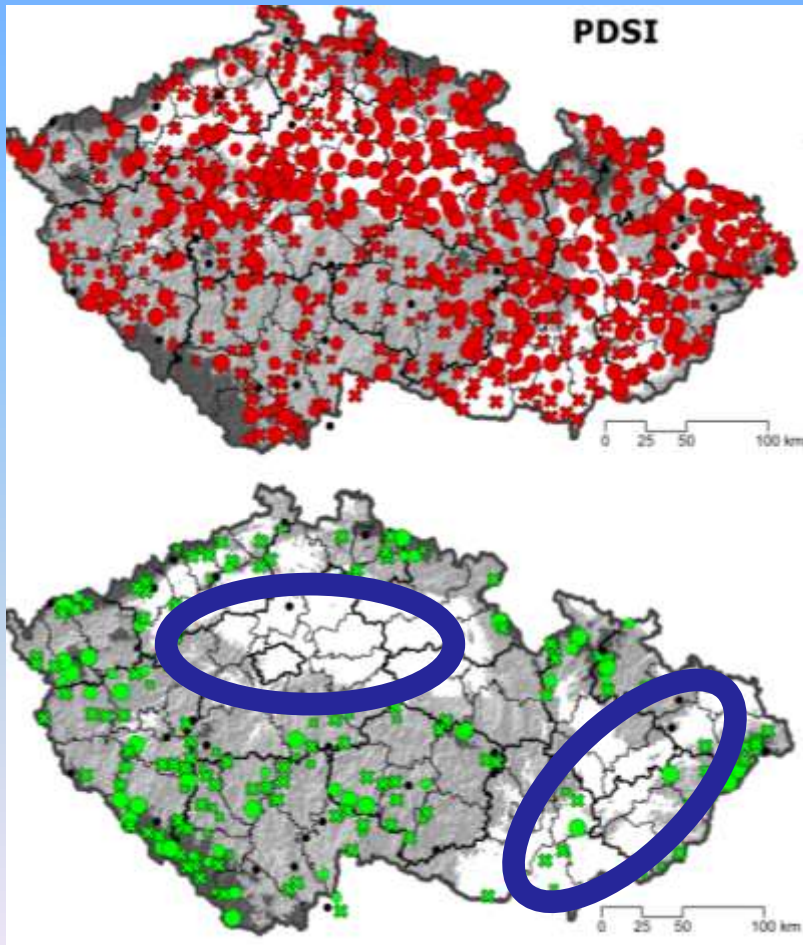
Trend indexů sucha za duben-září 1961-2012 (počet měsíců)



Nadmořská výška (m)



Sucho x LFA



Mimo jiné od 2012
intersucho
přejít na web

Vývoj klimatu

Dopady na zemědělství a krajinu
sucho, jarní mrazy, výrobní
oblasti, škůdci....

Co s KZ v zemědělství a krajině

Dva pojmy:
Mitigace a adaptace

Mitigace (prevence)

Omezení emisí skleníkových plynů!

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

Adaptace (řešení následků)

Kdo má krajinu
adaptovat?

Kdo má krajinu adaptovat?

$$2 + 11 + 33 + 54 = 100 \%$$

vodní plochy + zastavěná plocha + lesy + zemědělská krajina = ČR

Jak?

Systemová řešení v agrosektoru

Agrolesnictví

Ekologické zemědělství

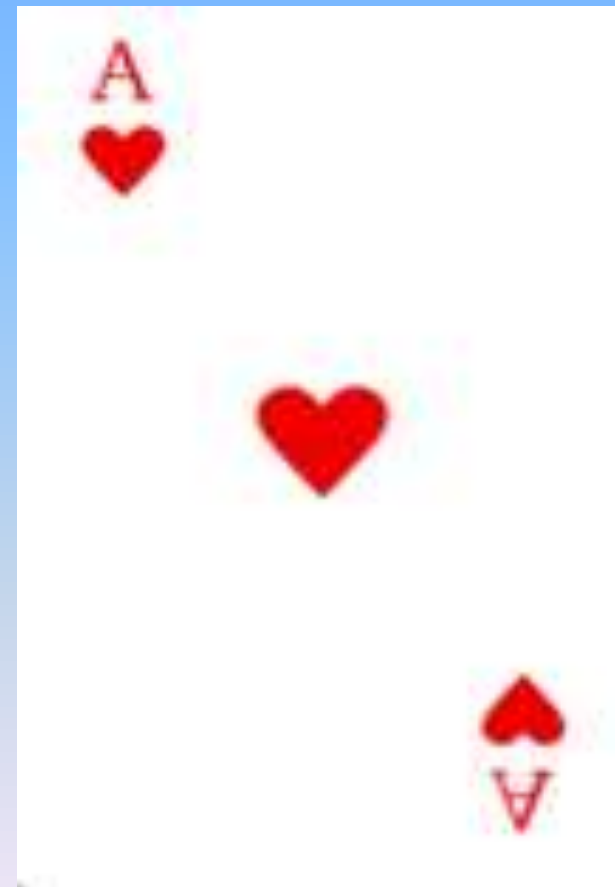
Regenerativní (uhlíkové) zemědělství

Precizní zemědělství

”

Na závěr....

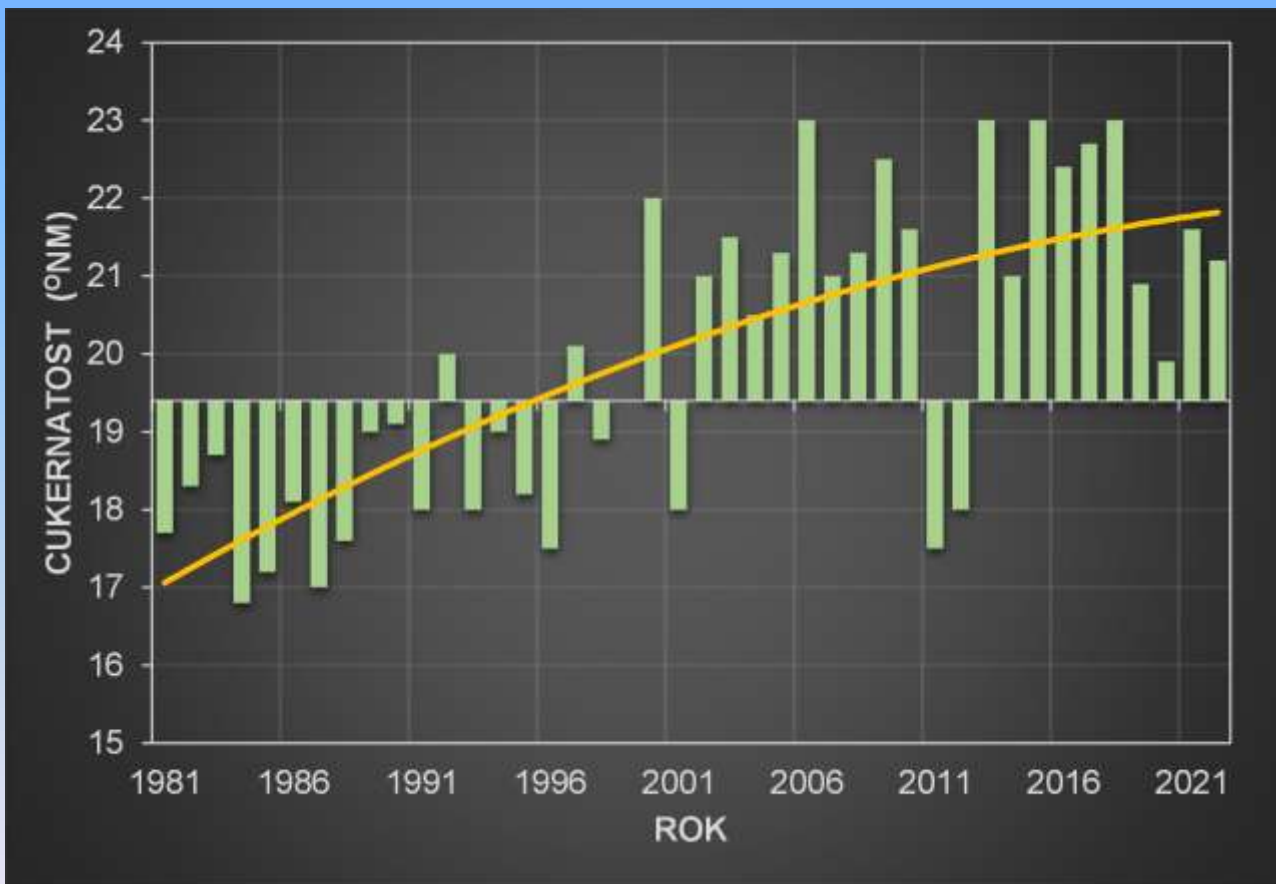
...každá hrozba (tedy i Změna klimatu) je i příležitost!



Vinná réva – cukernatost (1981-2022)

Trend růstu jakosti vína

19,3 °NM



teploty, sucho, rozložení srážek – pozitivní vliv na cukernatost



Premium

Globální oteplování našim vínům svědčí, říkají majitelé oceněného vinařství



Fotogalerie

+6

27. února 2021 12:00

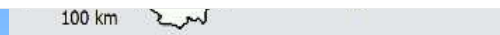


V bývalé zámecké sýpce na okraji Milotic na Hodonínsku se rodí nejlepší vína světa. Bez nadsázky. Zdejší B\V vinařství na to má razítko z nejprestižnějších mezinárodních soutěží, kde za sebou nechali konkurenci z vinařských velmocí, jako je Francie, Itálie nebo Španělsko.

Pěstování odrůd vinné révy



Vinohrady ohrožují nové choroby révy, škody překročí ročně 100 milionů korun



Cabernet
sauvig.



5