

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

prof. Ing. Zdeněk Žalud, Ph.D.

„Dopady variability a změny klimatu na agrosystémy“

16. května 2013, od 9.00 hod, zasedací místnost děkanátu AF (budova C)

Akce je realizována v rámci klíčové aktivity 02 „Interdisciplinární vzdělávání pracovníků výzkumu a vývoje projektu

EXCELENCE DOKTORSKÉHO STUDIA NA AF MENDELU
PRO NAVAZUJÍCÍ EVROPSKOU VĚDECKO - VÝZKUMNOU KARIÉRU

CZ.1.07/2.3.00/20.0005

Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky

Dopady variability a změny klimatu na agrosystémy

Miroslav Trnka, Eva Svobodová, Petr Hlavinka, Lenka Bartošová, Eva Pohanková, Matěj Orság,
Martin Dubrovský, Zdeněk Laštůvka,
Daniela Semerádová, Michael Hayes, Martin Možný,
Josef Eitzinger, Zdeněk Žalud

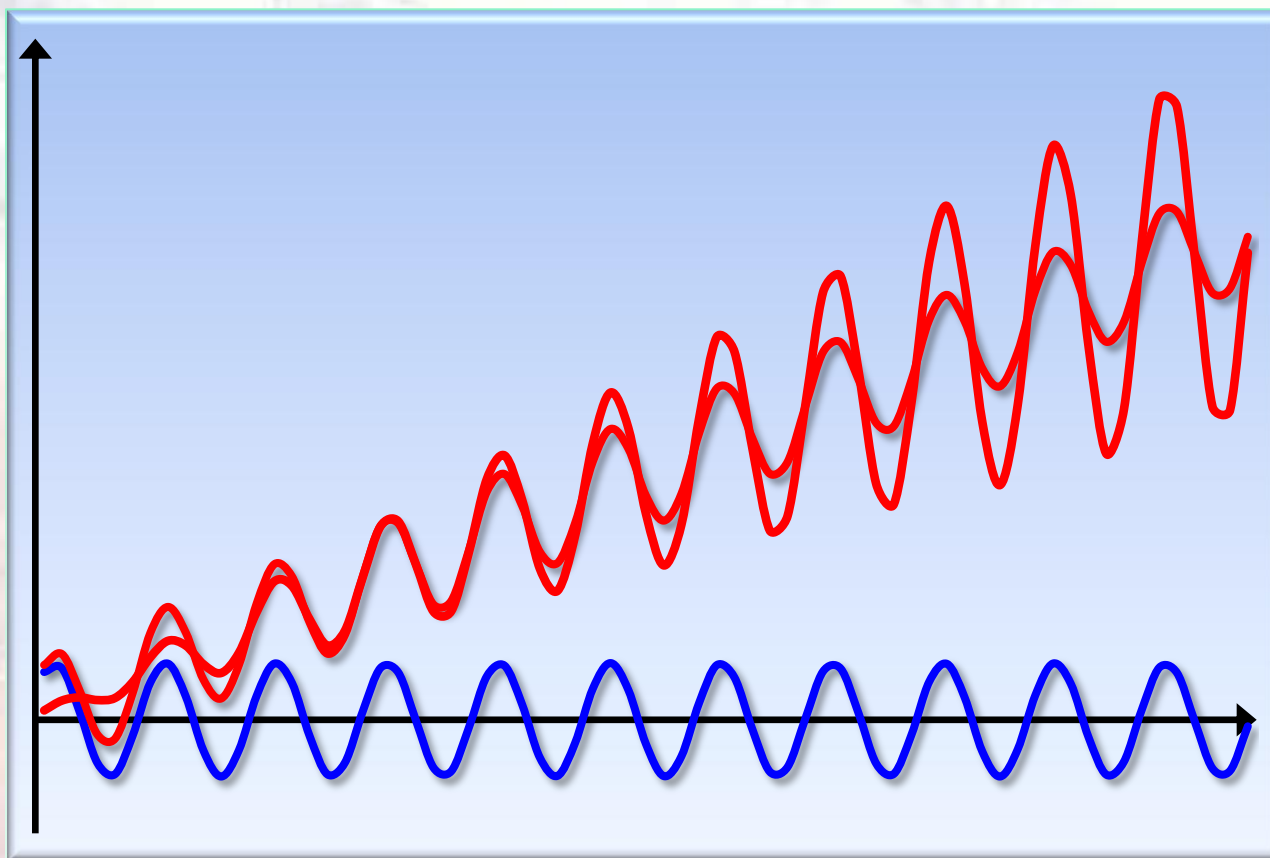
Mendelova univerzita v Brně, 16.5.2013

Meteorologické extrémy 2011/2012

1. říjen-listopad řada stanic 0 mm
2. zima (listopad až $\frac{1}{2}$ února) - střední a jižní Morava prakticky bez souvislé sněhové pokrývky
3. první dekáda únor - holomrazy (až $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$)
4. 18. květen 2012
5. extrémní jarní (květen-červen) sucho

Variabilita a změna

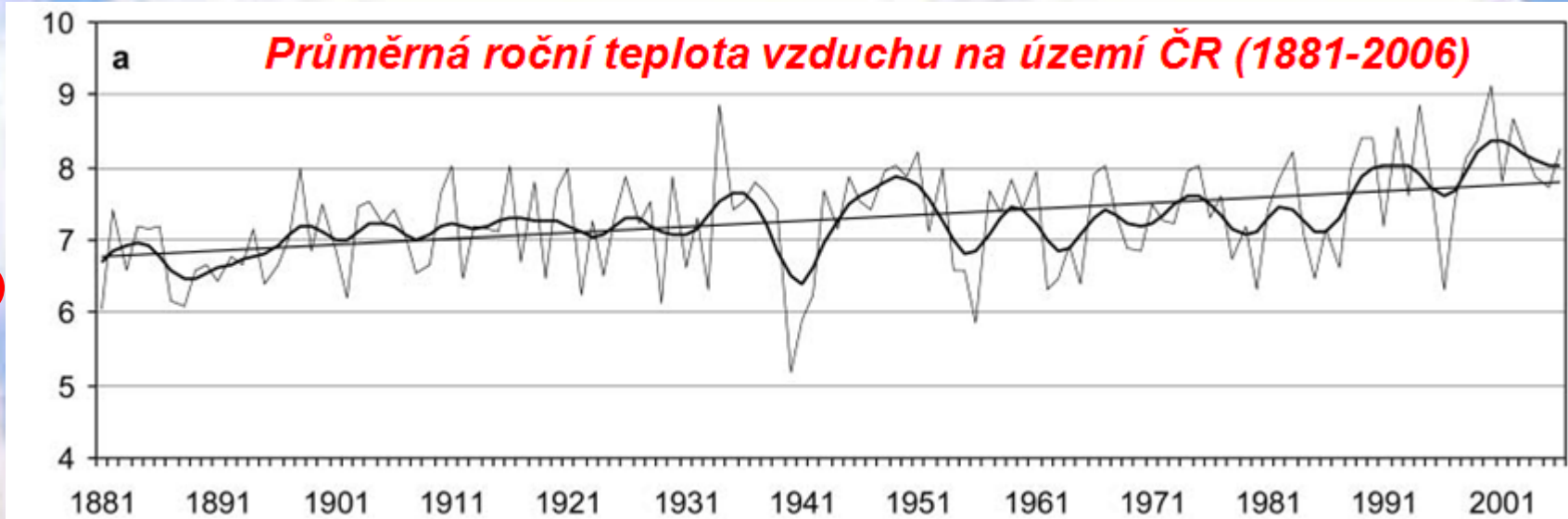
hodnota



roky

Teplotní a srážkový trend ČR

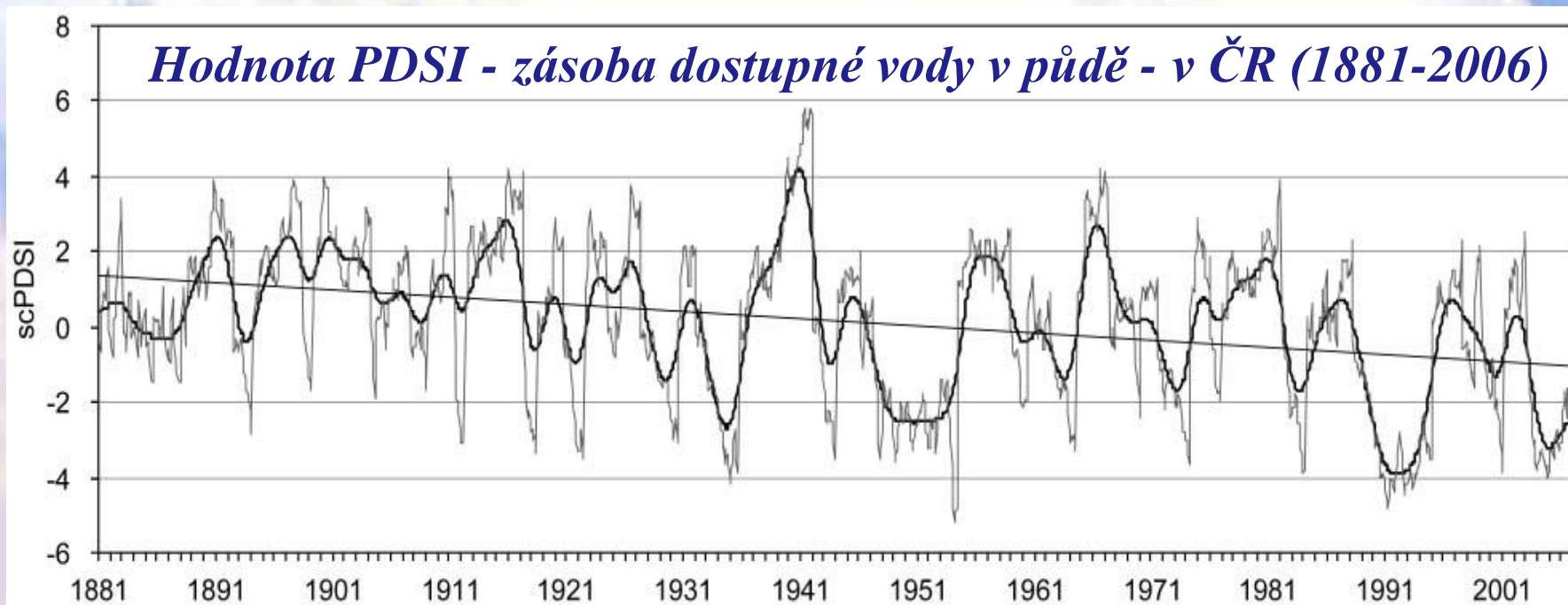
(°C)



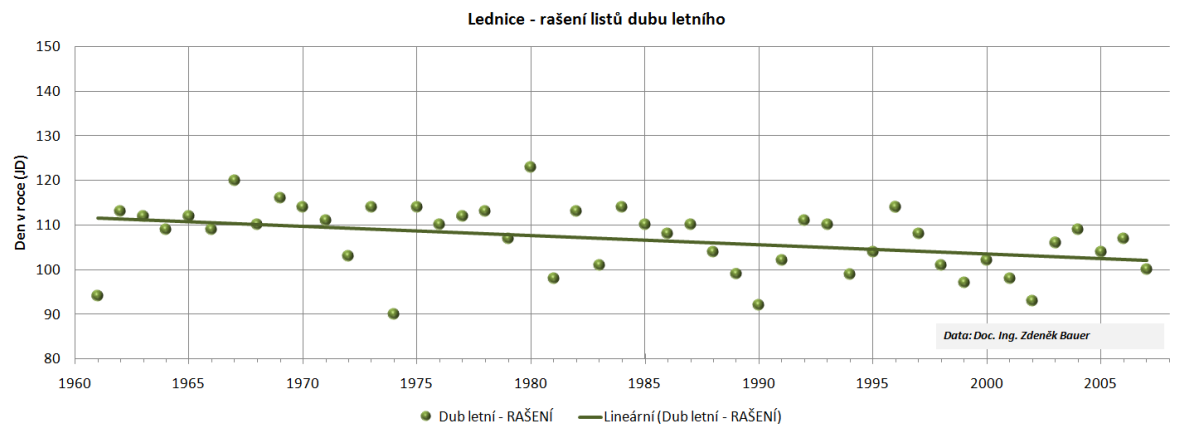
(mm)



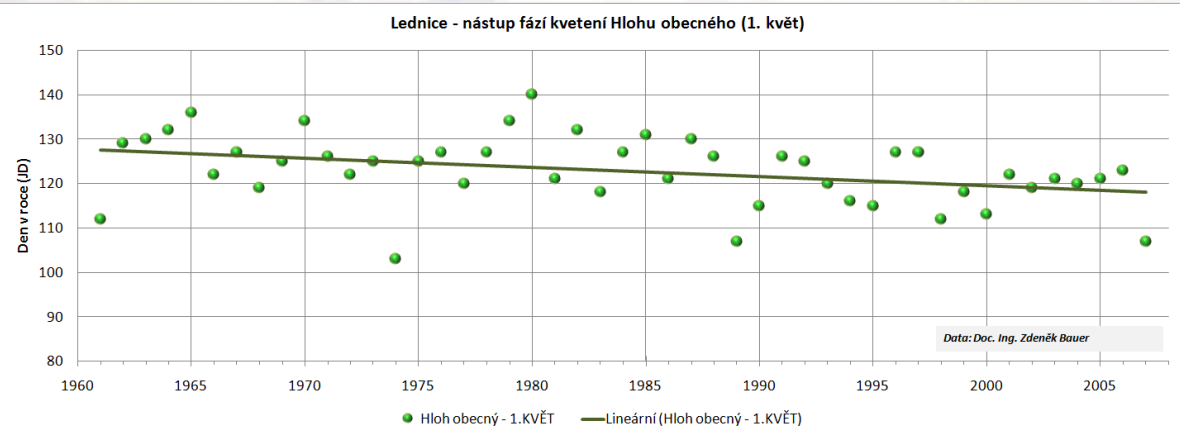
Důsledky již v současném klimatu...



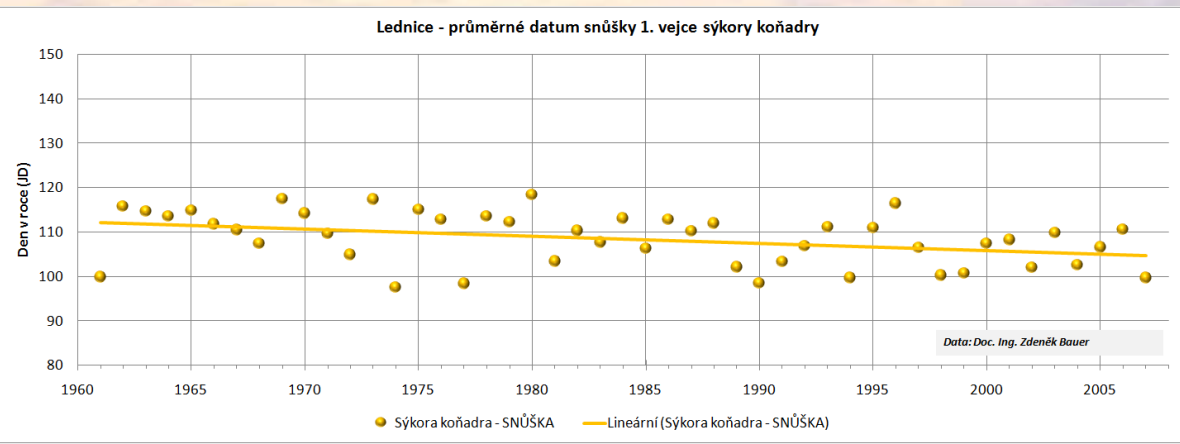
Co na klima říká příroda?



- 2.0 dny/
dekádu



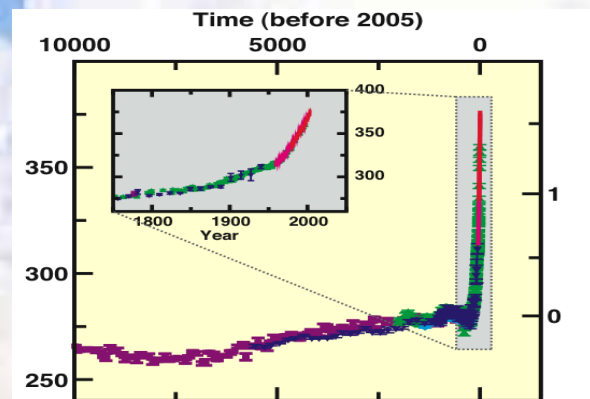
- 2.1 dne/
dekádu



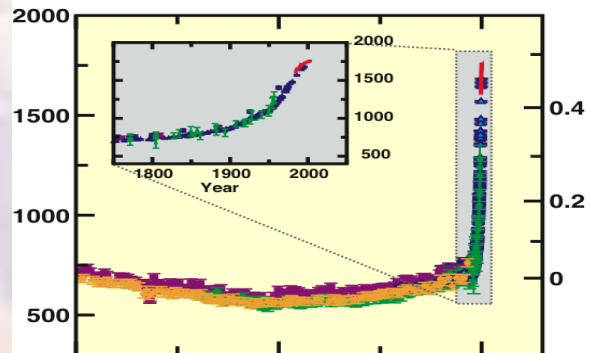
- 1.6 dne/
dekádu

Proč??? Skleníkové plyny a jejich koncentrace

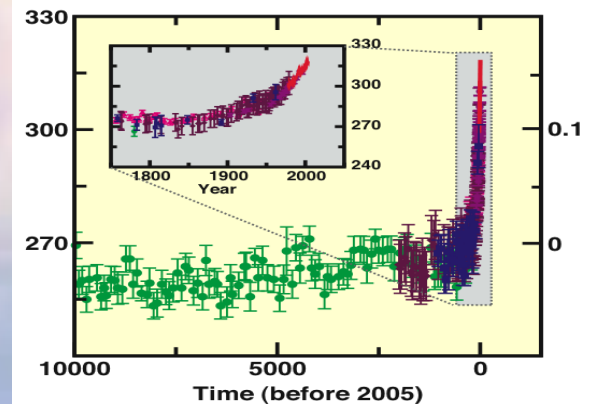
CO₂



CH₄



N₂O



koncentrace (od cca 1750)

CO₂

CH₄

N₂O



35%

140%

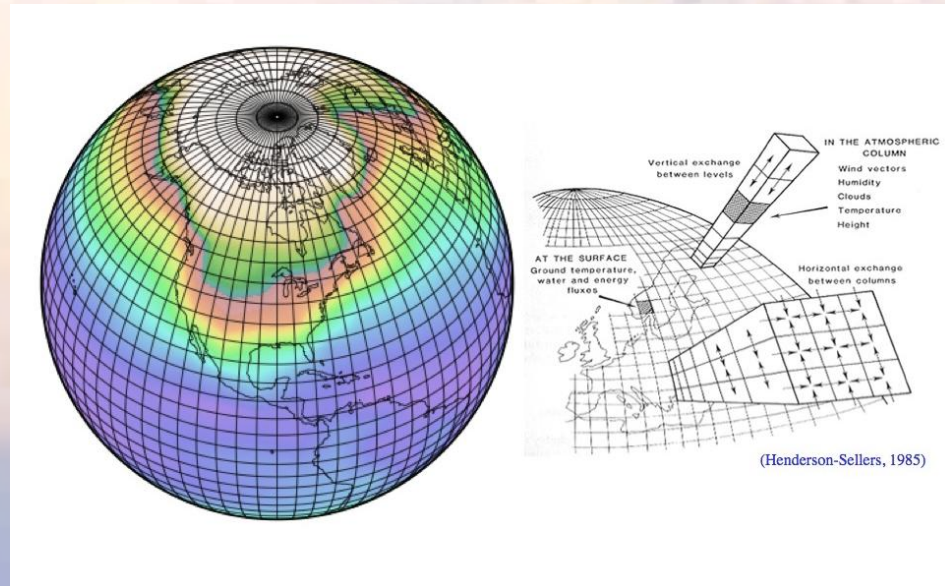
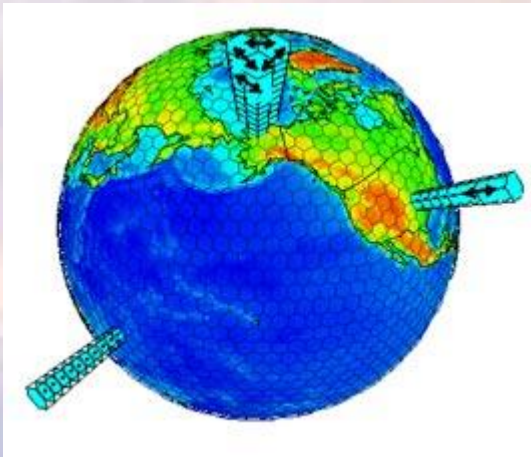
18%

emise - (od 1990) 13%

- dlouhé působení (až stovky let)
- dobré promíchávání
- téměř nezávislost na místě vzniku

Jak se ví jak bude????

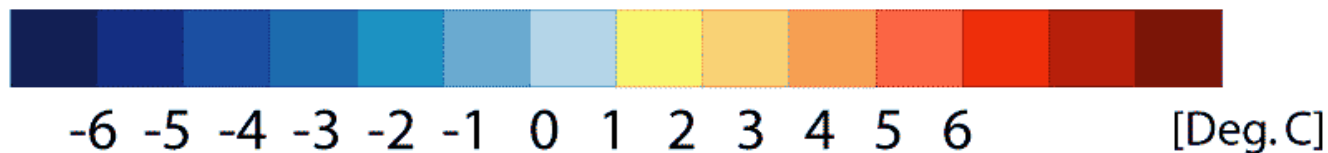
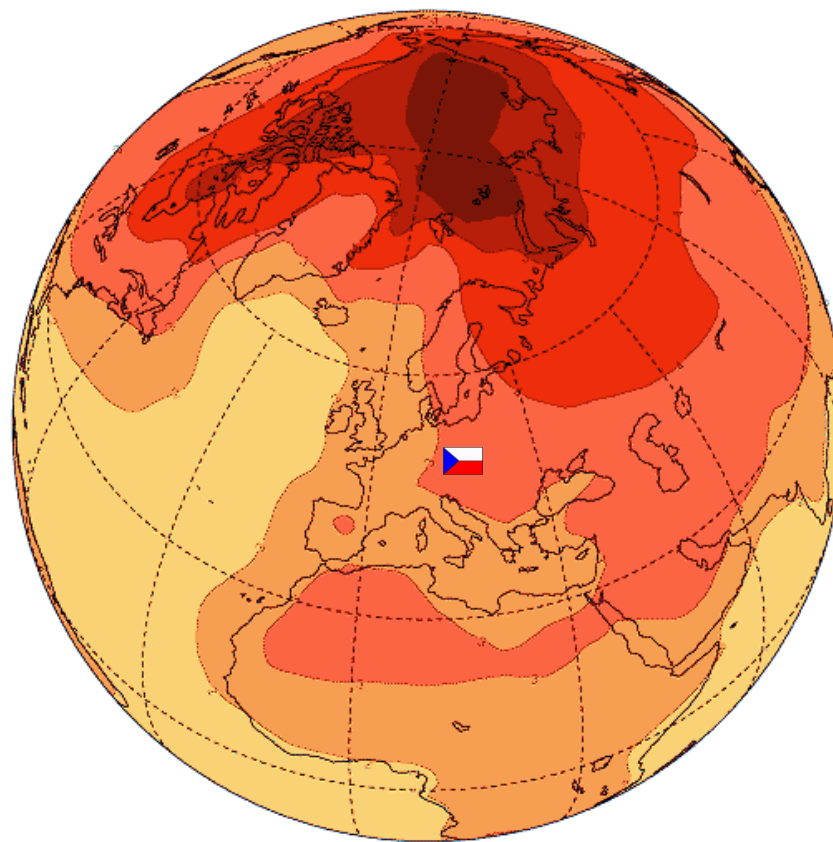
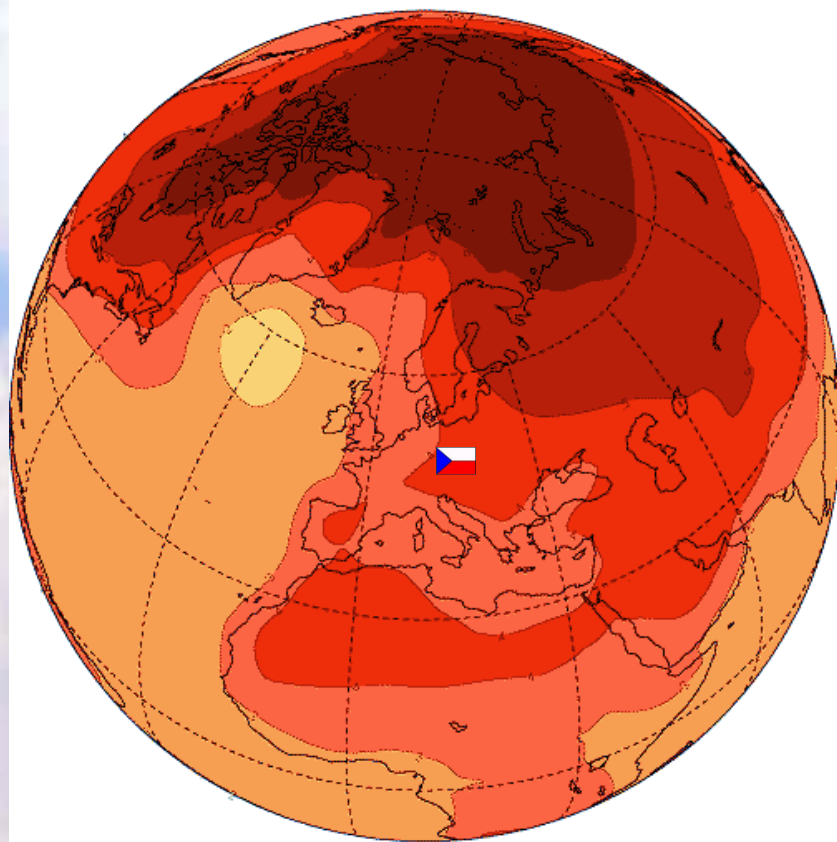
- Klimatické scénáře 2020, 2050, 2070, 2100
- Emisní scénáře (290 - 390 ppm)
A2 (650 ppm) x B1 (420 ppm)



ZMĚNA **TEPLOTA** (C) – průměr všech GCM modelů v období 2071-2100 v porovnání s obdobím 1961-1990

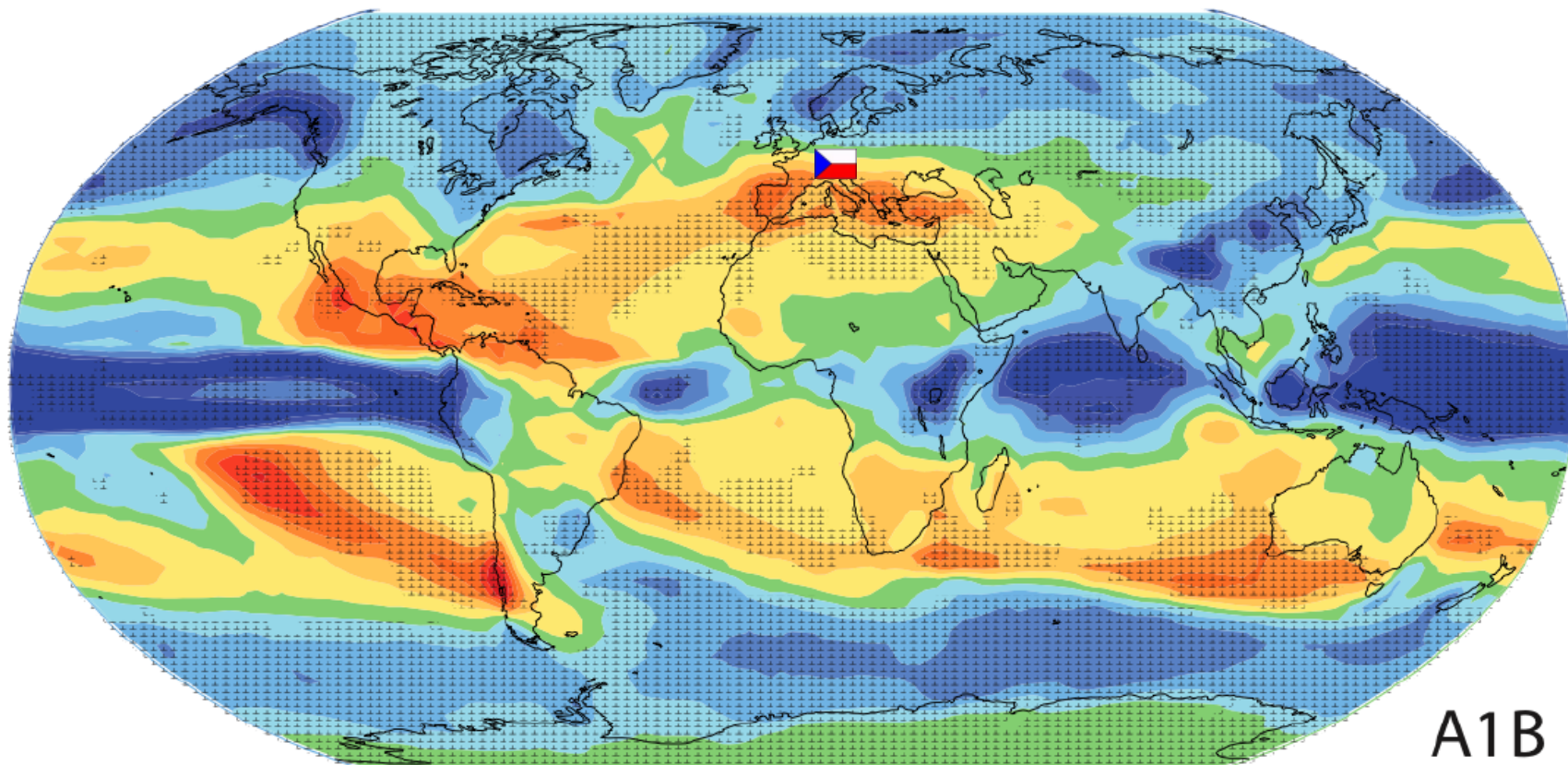
B1

A2



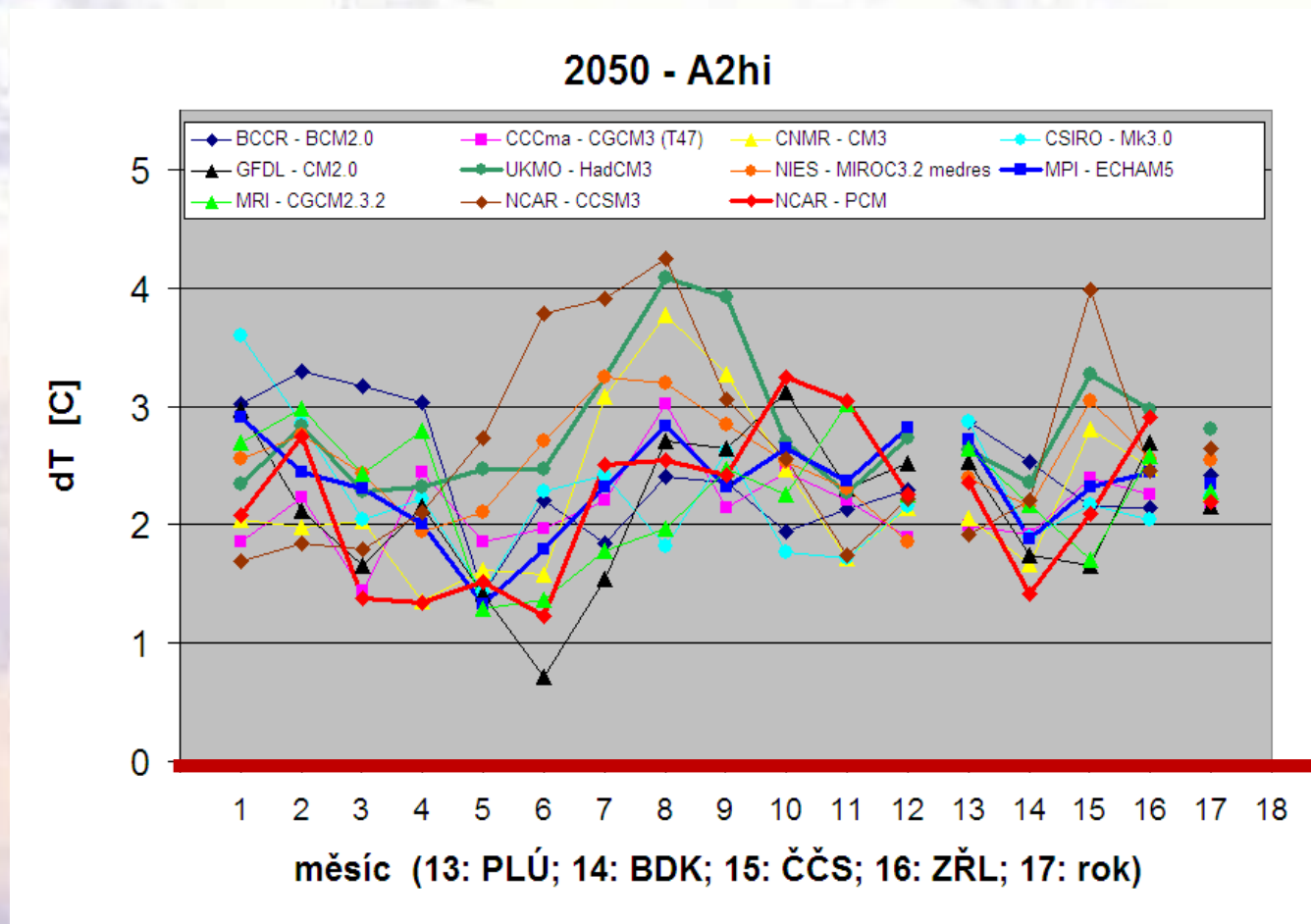
Změna SRÁŽKOVÝCH ÚHRNŮ - průměr všech scénářů v porovnání s obdobím 1961-1990

2080-2099



-0.5 -0.4 -0.3 -0.2 -0.1 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5
Annual Mean Precipitation Change (mm/day)

Odchylka teploty (°C) pro rok 2050 (střed ČR)



Žabčice 1961-2010

	1961 - 1990	1991 - 2010	teplota rozdíl	1961 - 2010	1991 - 2010	srážky rozdíl
měsíc	°C	°C	°C	mm	mm	mm
1	-2.0	-0.9	1.1	24.8	19.6	-5.2
2	0.2	0.9	0.7	24.9	20.6	-4.3
3	4.3	4.8	0.5	23.9	33.4	9.5
4	9.6	10.9	1.3	33.2	30.5	-2.7
5	14.6	15.8	1.2	62.8	51.2	-11.6
6	17.7	18.9	1.2	68.6	59.6	-9.0
7	19.3	20.7	1.4	57.1	73.1	16.0
8	18.6	20.3	1.7	54.3	60.9	6.6
9	14.7	15.1	0.4	35.5	49.8	14.3
10	9.5	9.5	0.0	31.8	34.5	2.7
11	4.1	4.6	0.5	36.8	36.0	-0.8
12	0.0	-0.4	-0.4	26.3	26.9	0.6

Projevy a dopady Z a V klimatu

Projevy: zvýšená teplota, negativní vodní bilance, výskyt extrémů

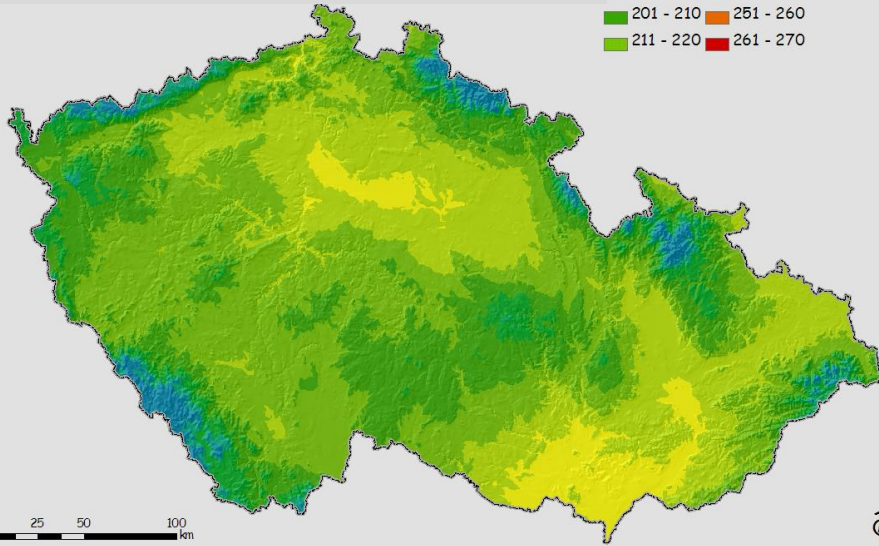
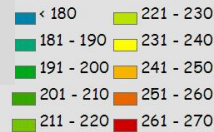
Dopady:

1. Doba vegetace (oteplení)
2. Výrobní oblasti (změna agroklimatických podmínek)
3. Extrémní události (sucho)
4. Choroby a škůdci (klimatická nika)

Výrazně se prodlouží vegetační období (velké - TS 5)

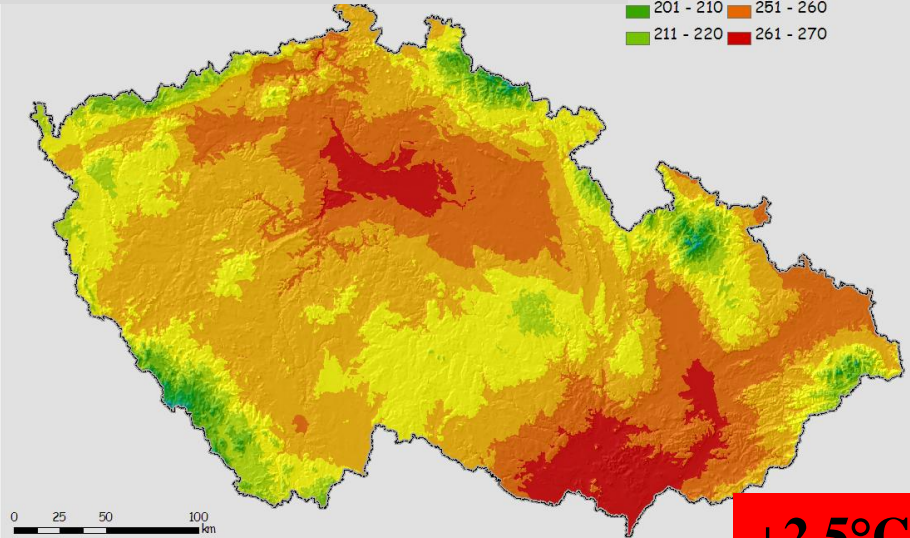
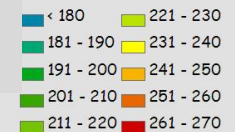
Průměrná délka vegetačního období
[dny]

1961-2000



Průměrná délka vegetačního období
[dny]

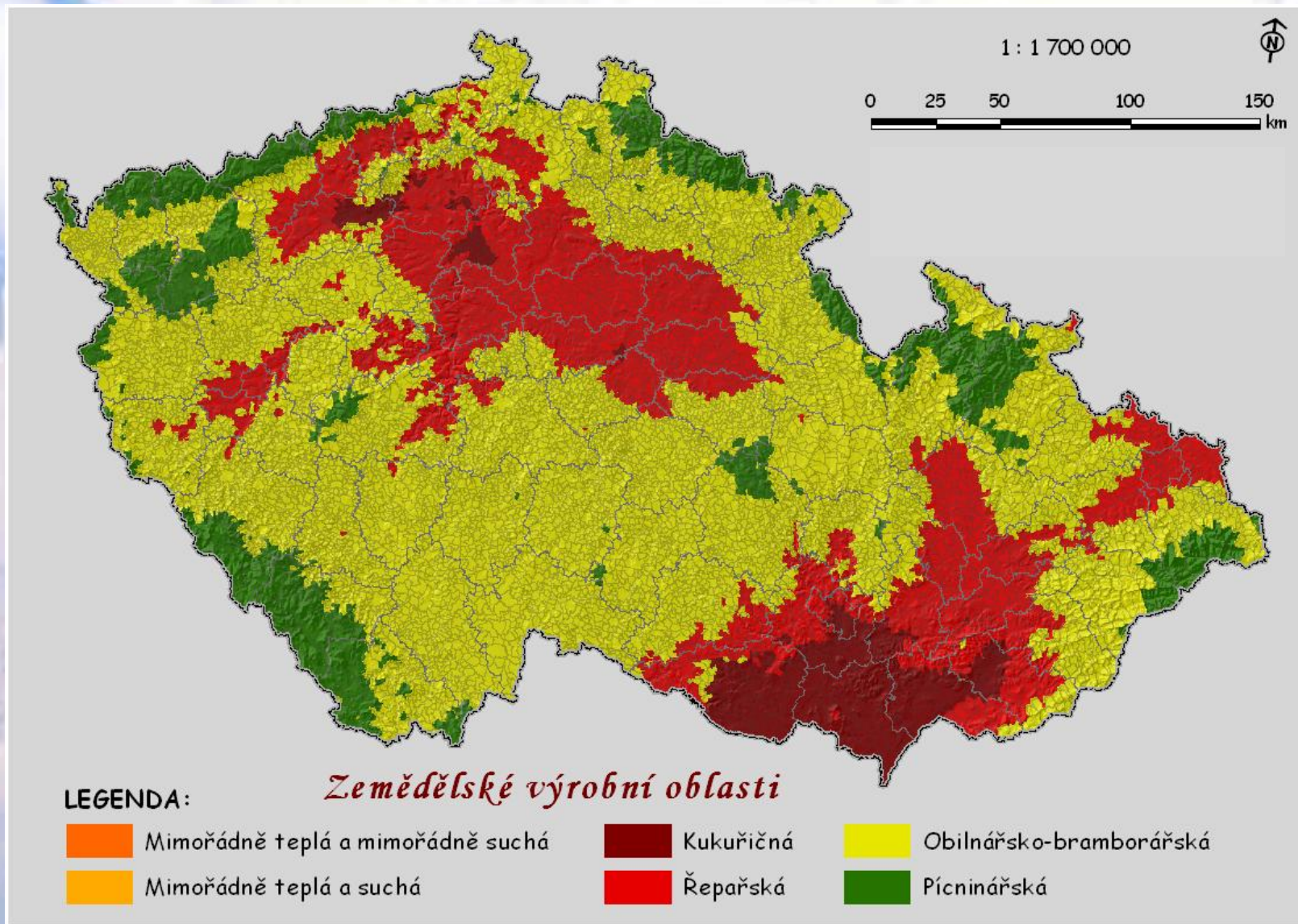
2050 (A2 HadCM)



+2,5°C

- Doba vegetace se do roku 2050 prodlouží o 20-30 dní.
- Souvisí to se zkracováním přechodných období (jaro, podzim)
- Změna bude podstatně rychlejší v nadmořských výškách nad 500 m n.m.
- Dřívější setí, sázení x jarní mrazíky

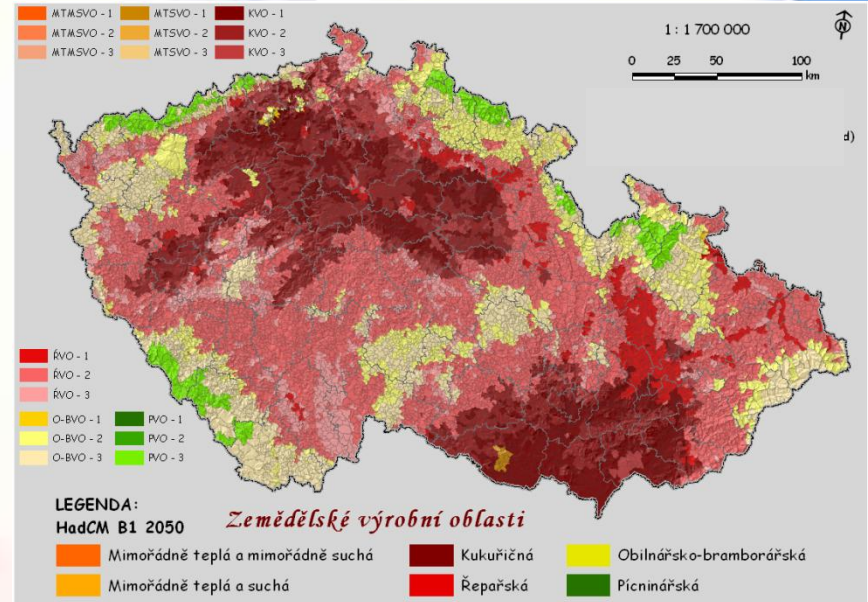
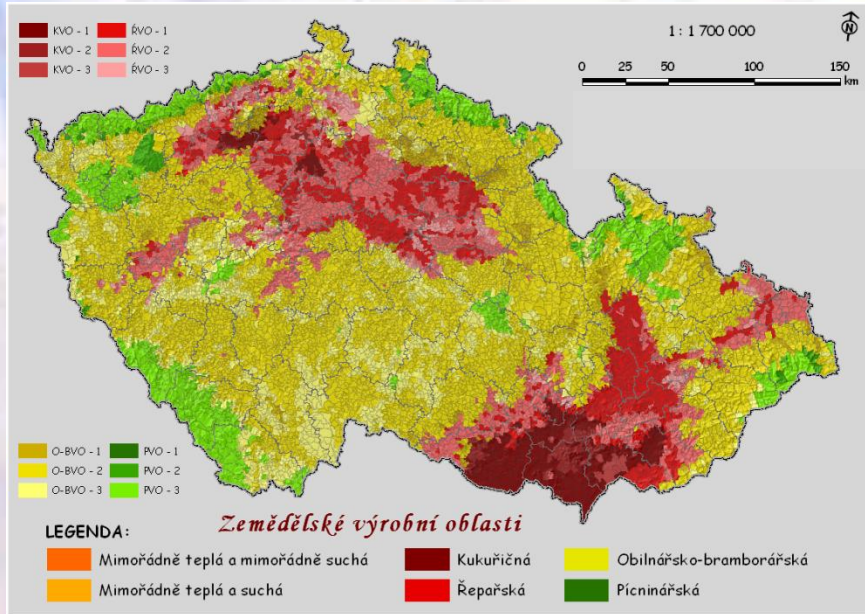
Současný stav výrobních oblastí



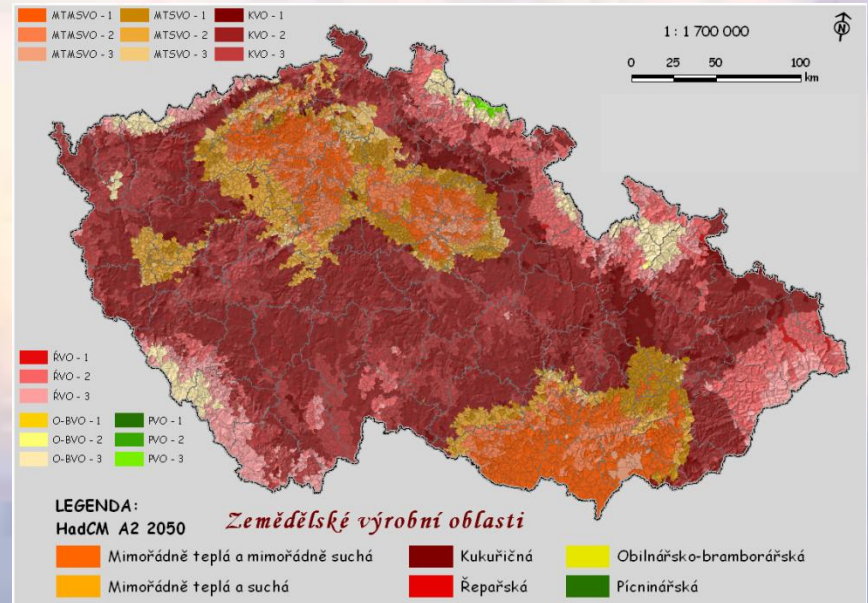
Očekávaný posun

+1,0 C

1961-2000



+2,5 C



Extrémní události

Sucho !

Sucho !!

Sucho !!!

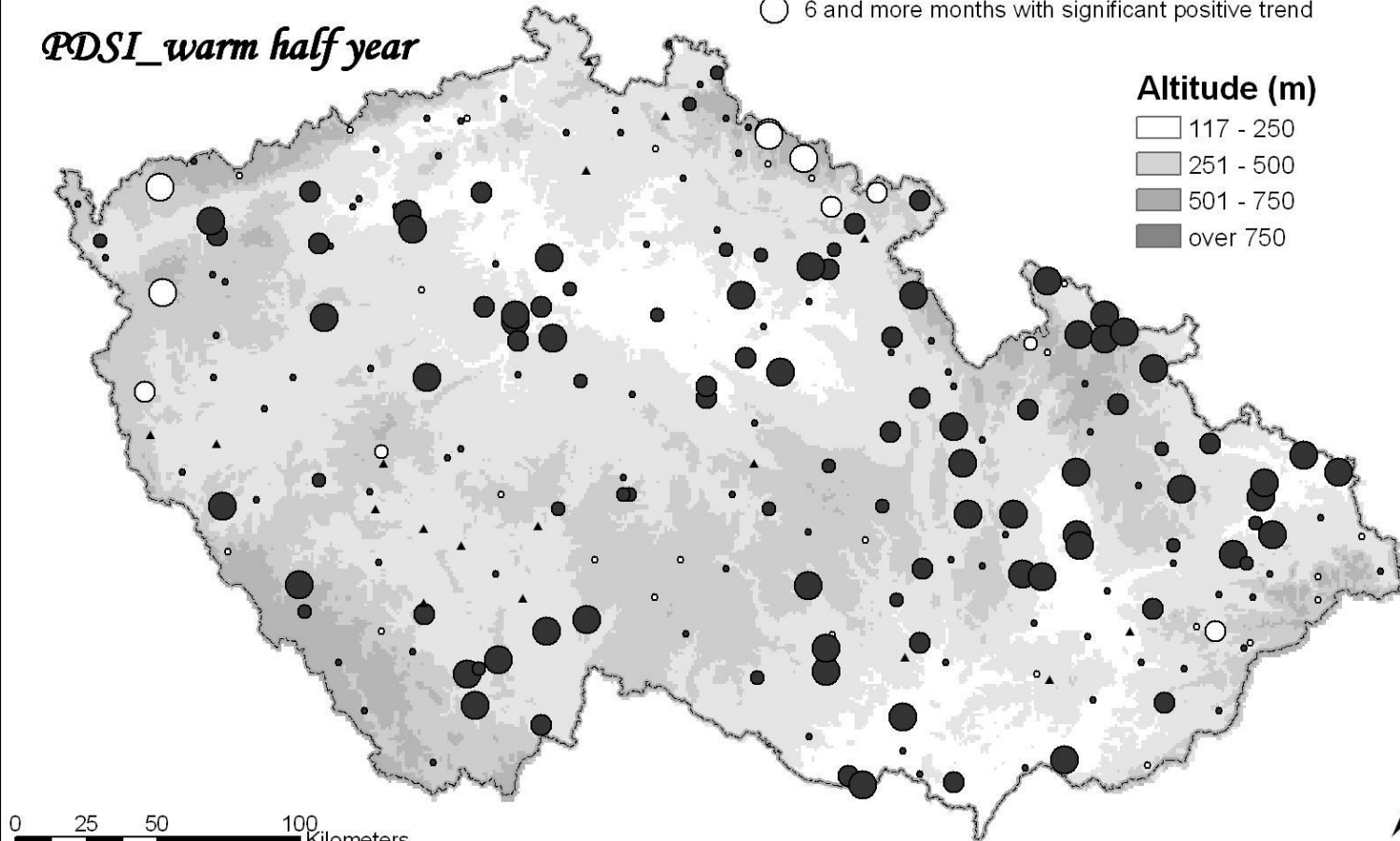
Trend vývoje sucha pro ČR (duben-září 1961 - 2000)

- 6 and more months with significant negative trend
- 3-5 and more months with significant negative trend
- 1-2 and more months with significant negative trend
- Trend negative in more than 9 months (none significant)
- ▲ No apparent trend
- Trend positive in more than 9 months (none significant)
- 1-2 and more months with significant positive trend
- 3-5 and more months with significant positive trend
- 6 and more months with significant positive trend

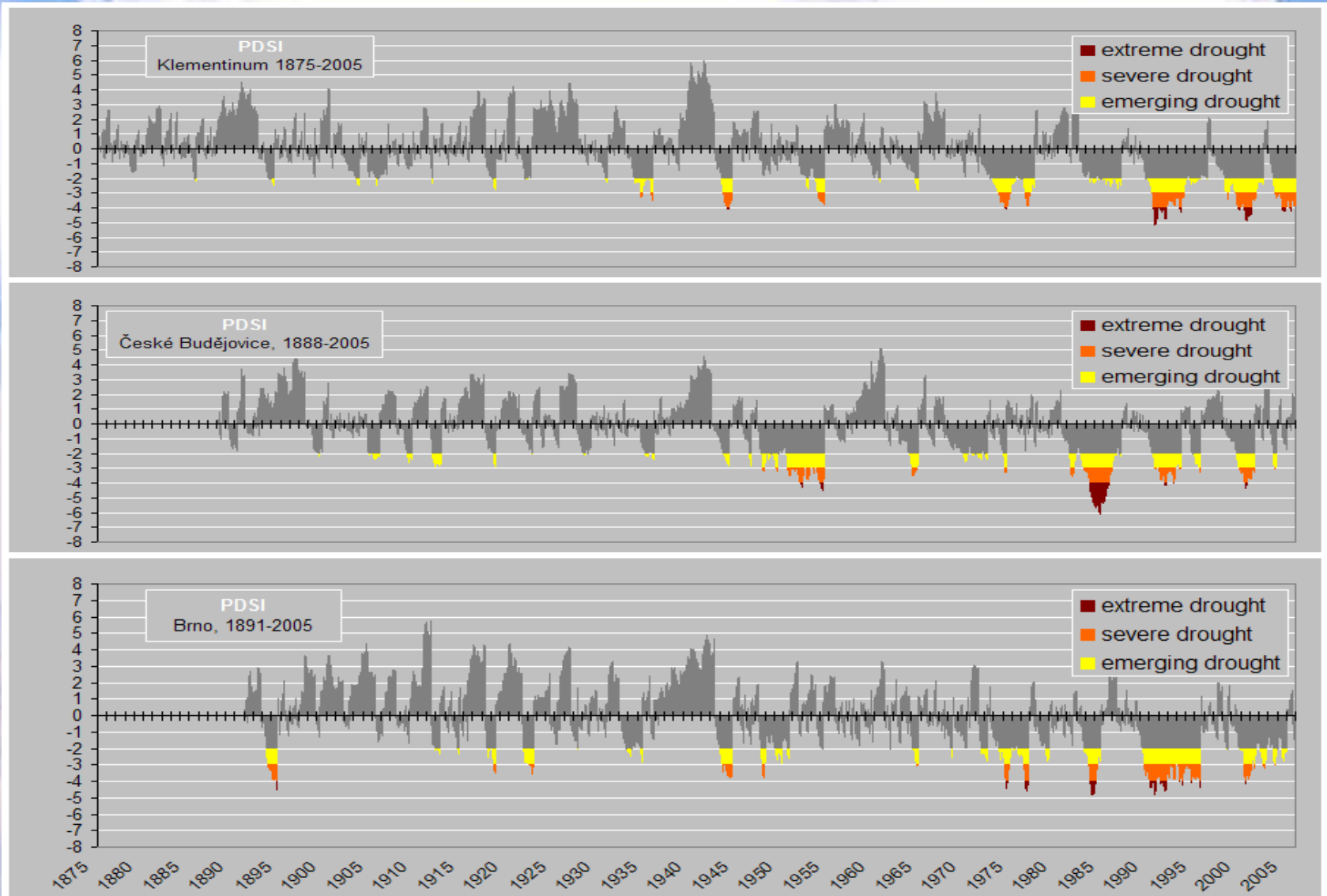
PDSI_warm half year

Altitude (m)

- 117 - 250
- 251 - 500
- 501 - 750
- over 750

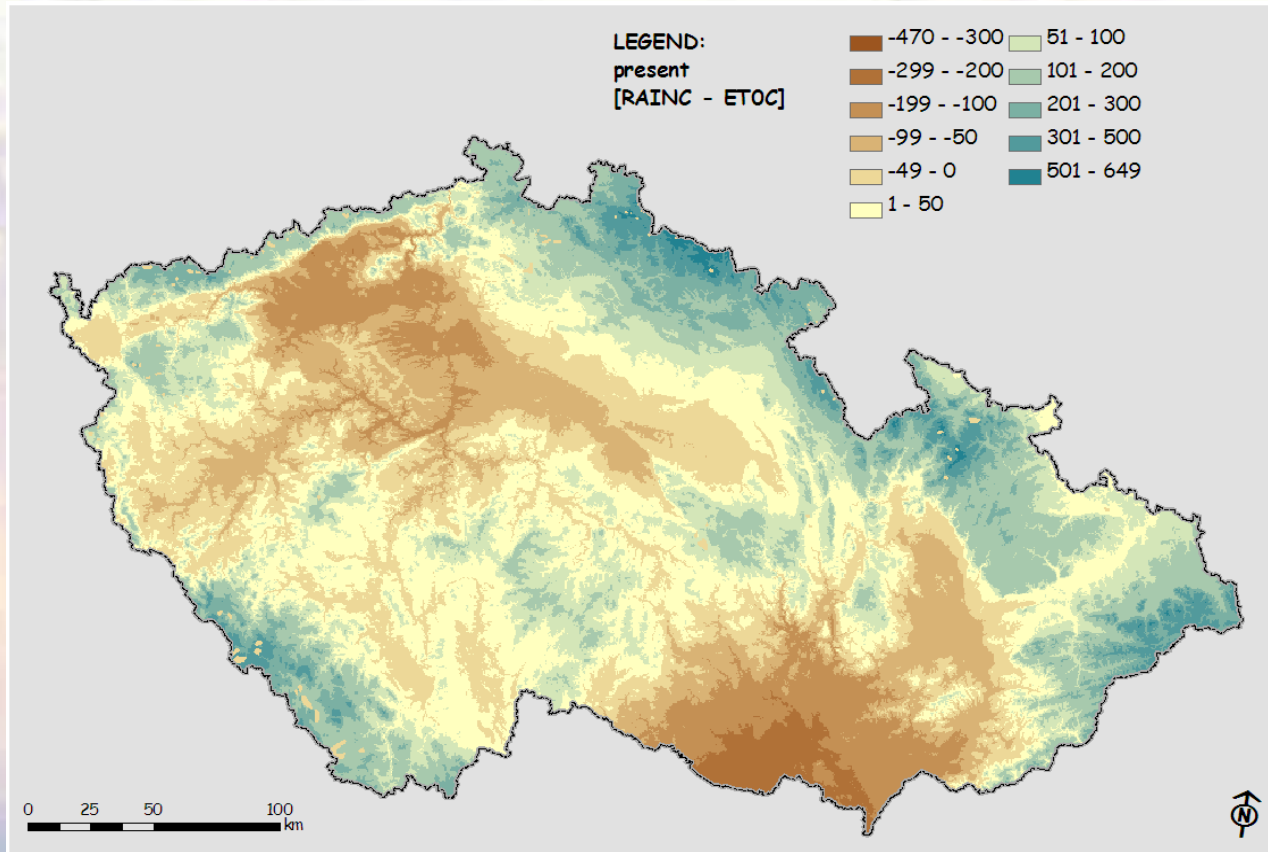


Analýza dlouhodobých řad konkrétních stanic



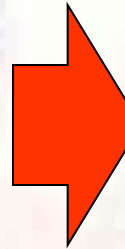
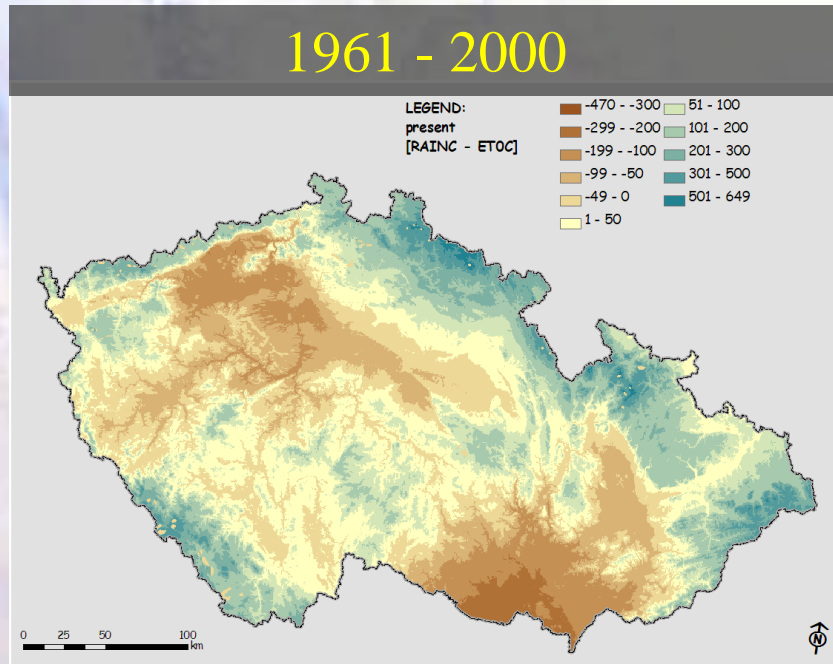
Sucho

1961 - 2000

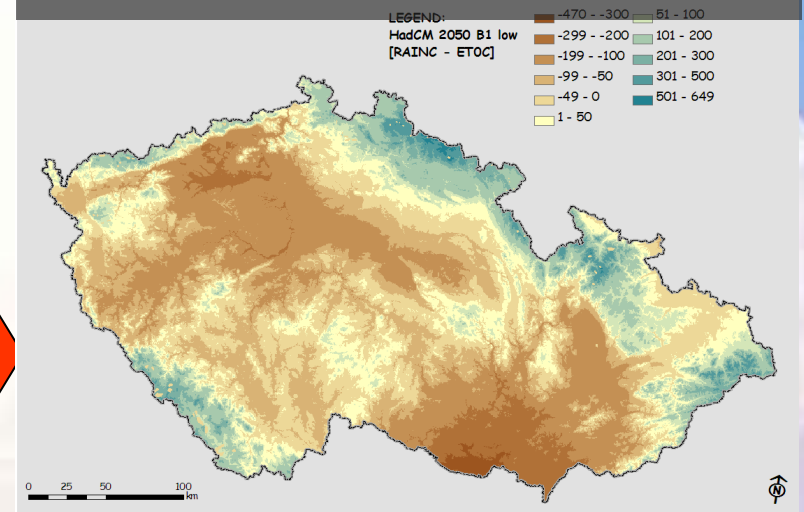


Srážky - výpar (Eto)

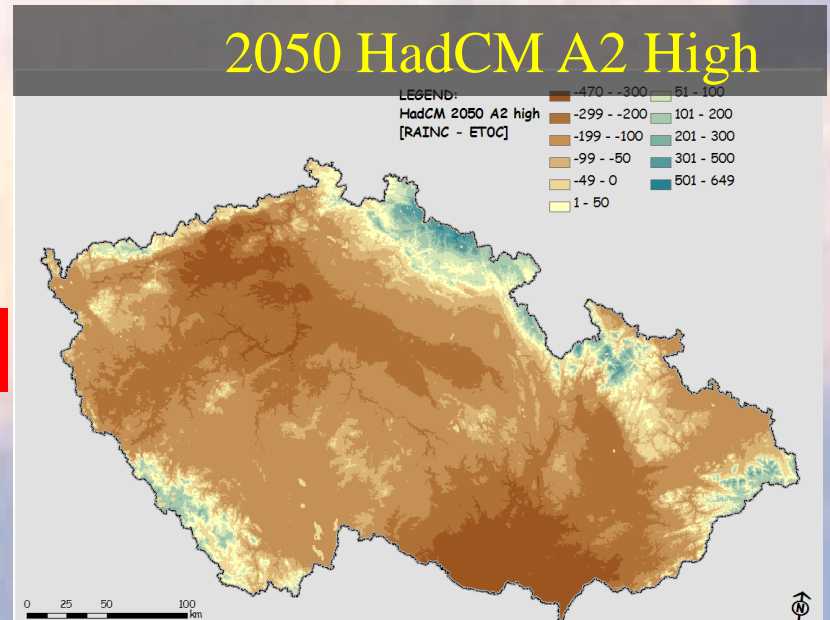
+1,0°C



2050 HadCM B1 Low



+2,5°C

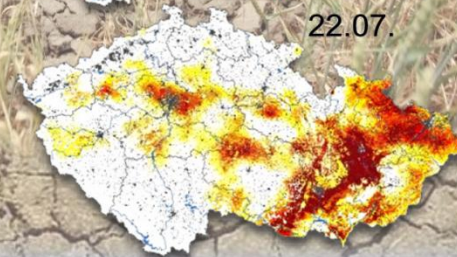
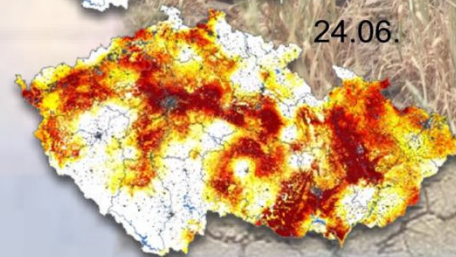
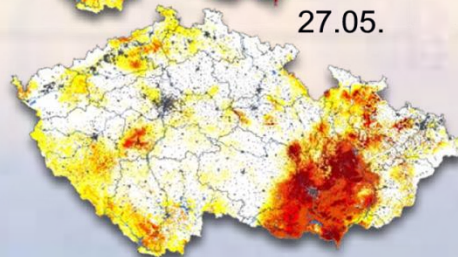
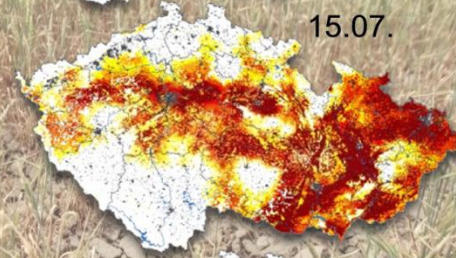
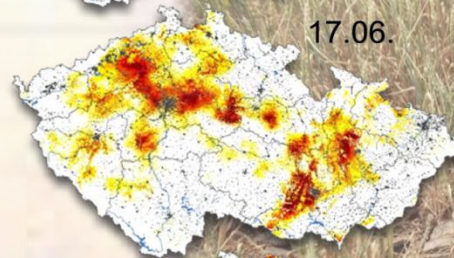
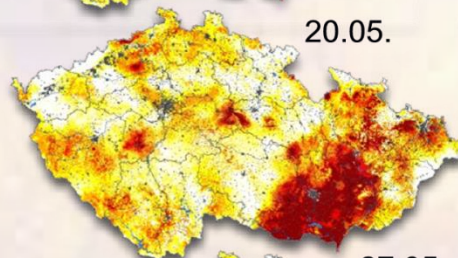
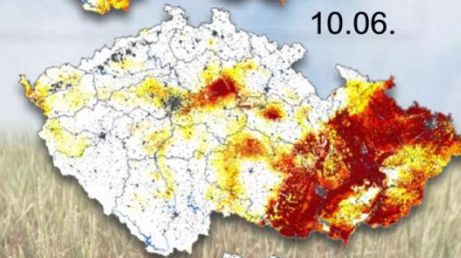
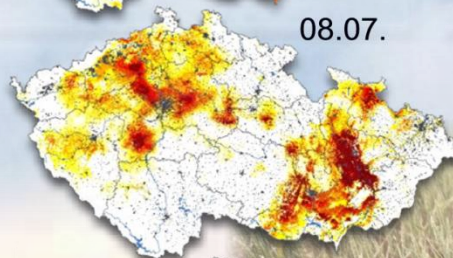
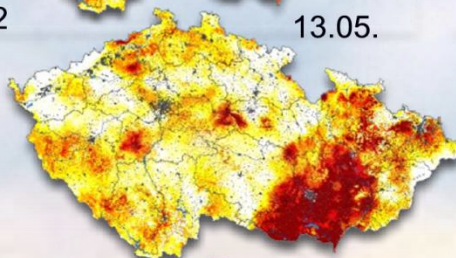
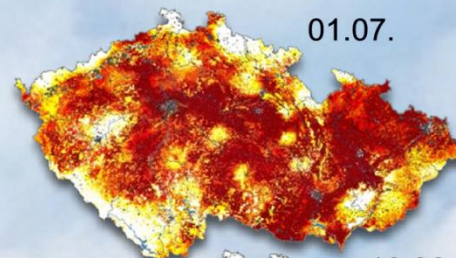
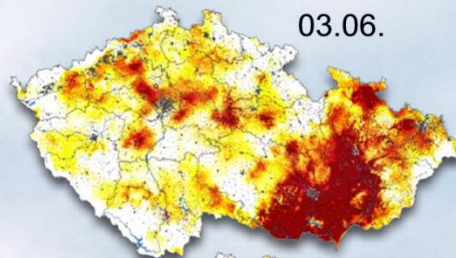
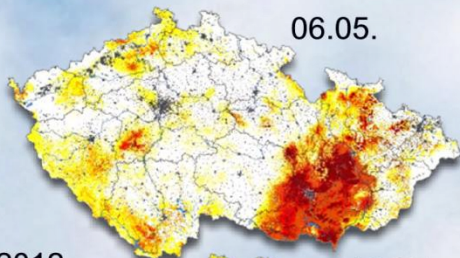


ISSS - Integrovaný systém sledování sucha

květen

červen

červenec



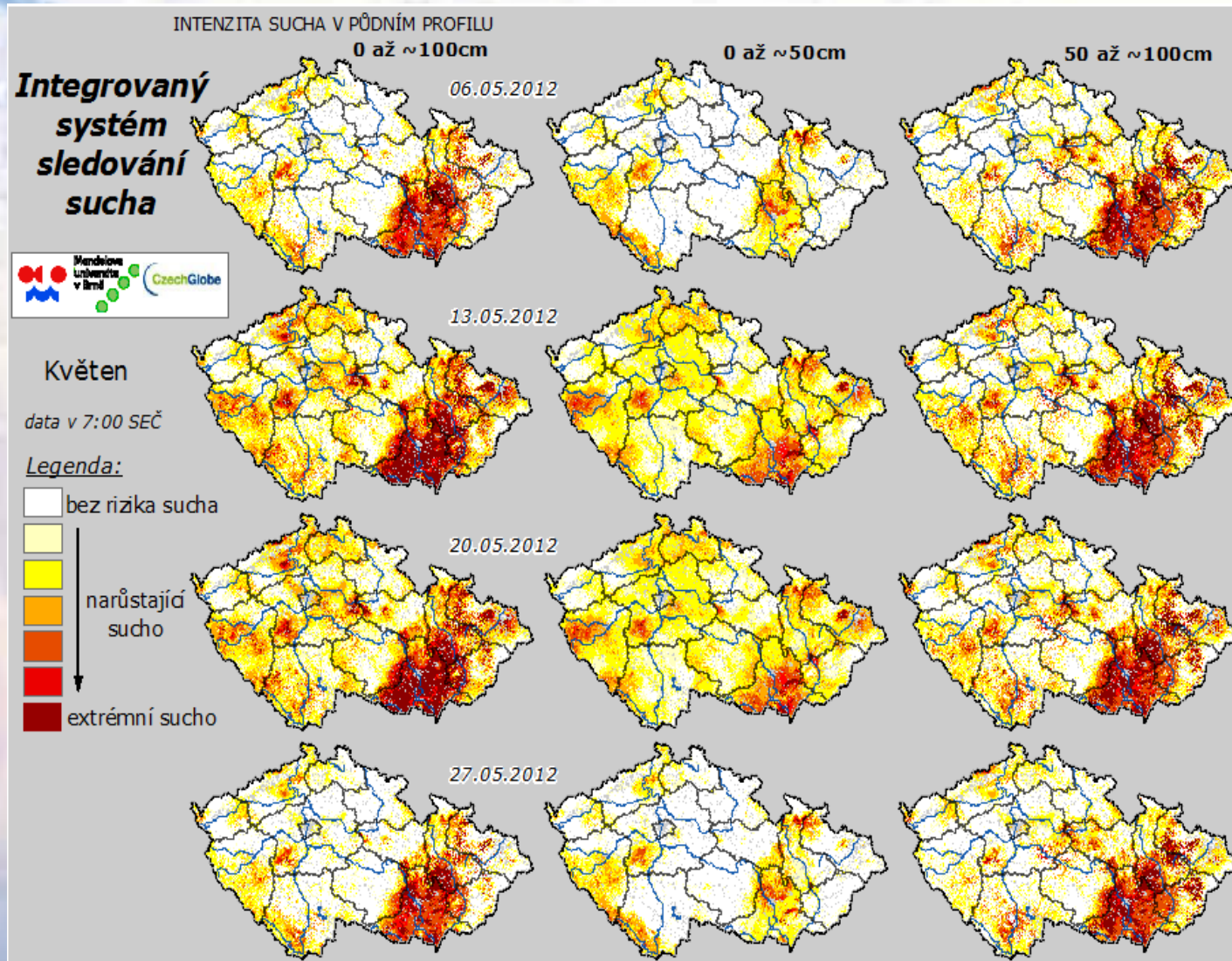
za období
květen-červenec 2012
v týdenním kroku

Intenzita sucha
v půdním profilu
0 až ~100cm



ISSS - Květen 2012

Sucho v půdním profilu



Dopady (škůdci) - obecně

1. změny projevů a významu místních škůdců
 - ⇒ přímý vliv změn teploty a vlhkosti
 - ⇒ rychlejší vývoj a větší počet generací
 - ⇒ odlišné podmínky během přezimování
 - ⇒ změna vztahu škůdce - rostlina
 - ⇒ změna struktury a rozmístění plodin
2. šíření nových druhů škůdců na naše území
3. růst počtu zavlečených škůdců a jejich šíření
4. častější výskyt a větší škodlivost migrantů
5. přechod skleníkových škůdců do vnějšího prostředí.

Metody výzkumu

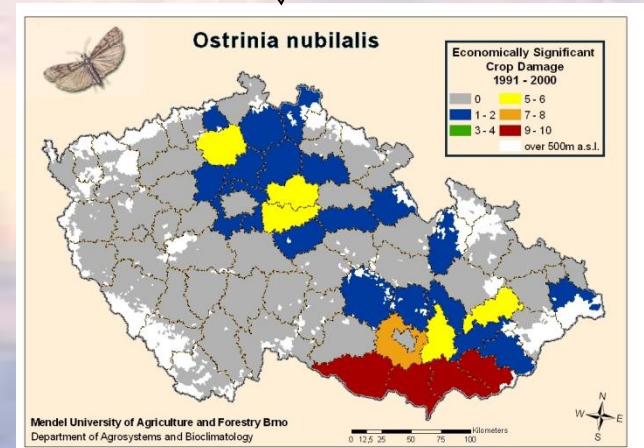
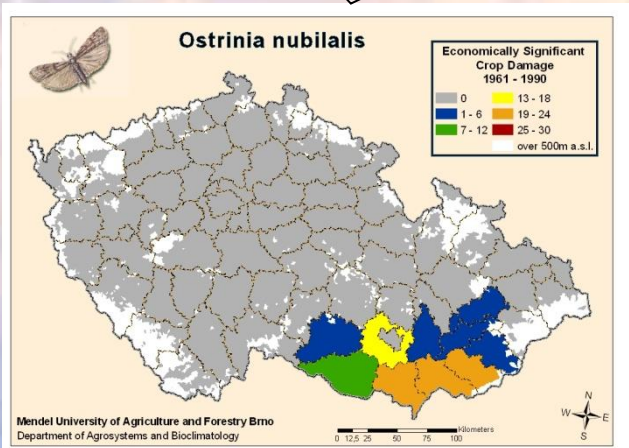
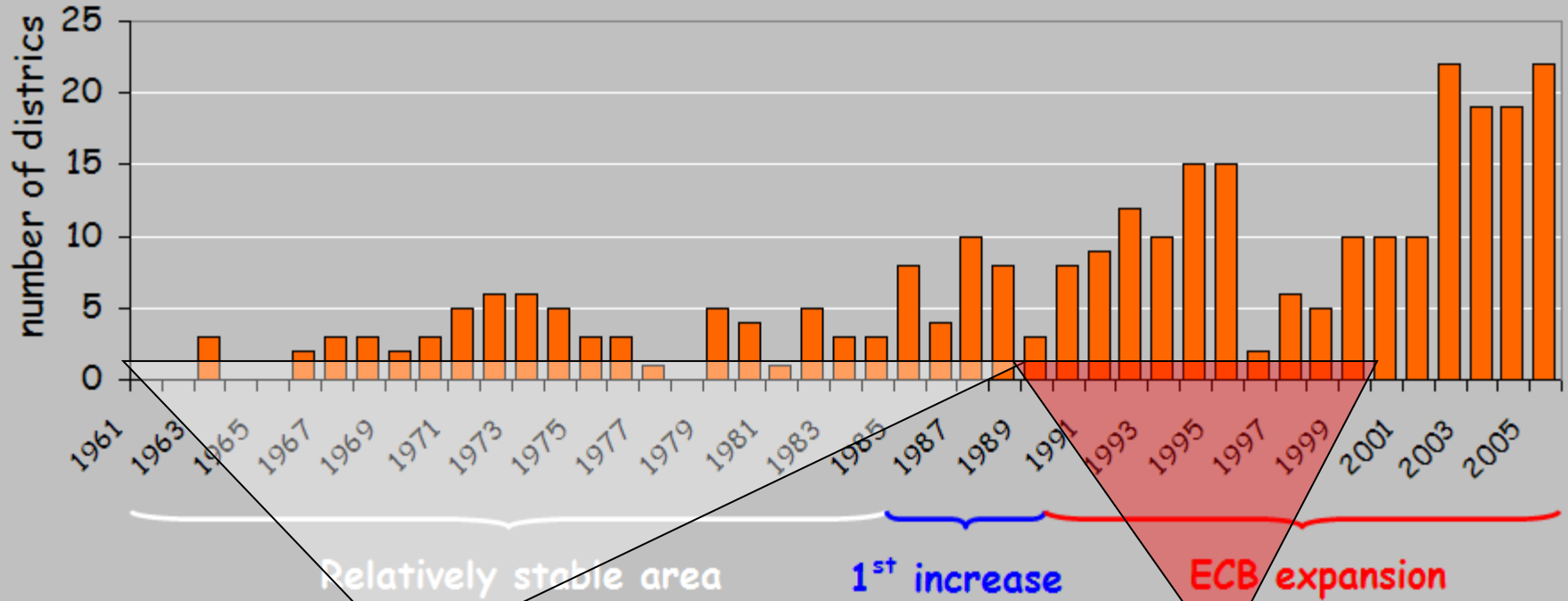
➤ experimenty

➤ modely

⇒ Specifické- **ECAMON** (Environmental Change **A**ssessment **M**odel for *Ostrinia Nubilalis*)

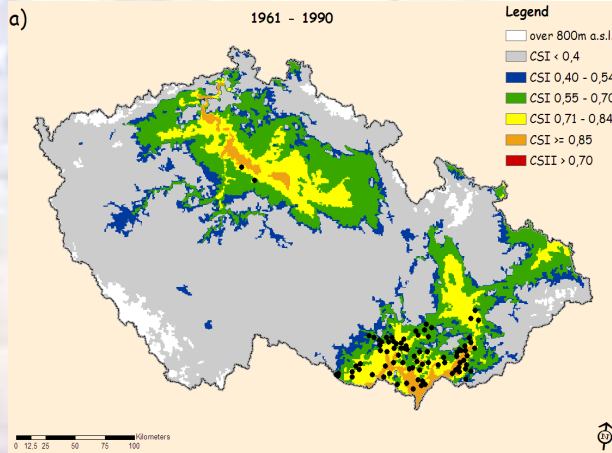
⇒ Všeobecné - Klimatické mapování - **BIOCLIM, HABITAT, CLIMEX**

Zavíječ kukuřičný v České republice



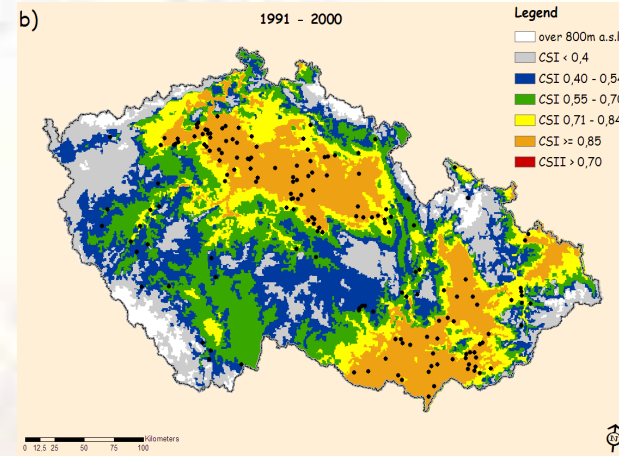
Rozšíření zavíječe kukuřičného

1961-1990

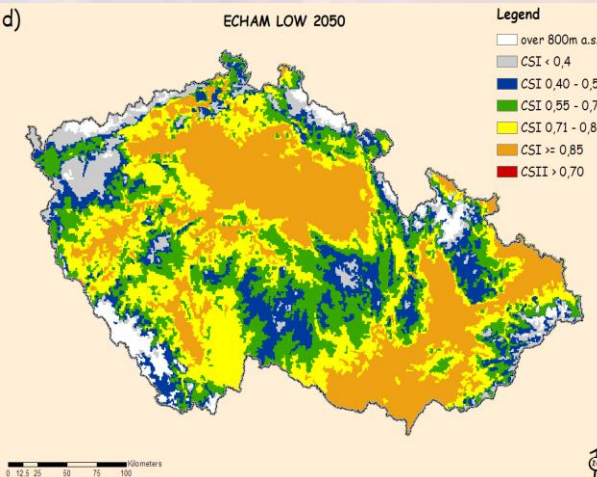


1991-2000

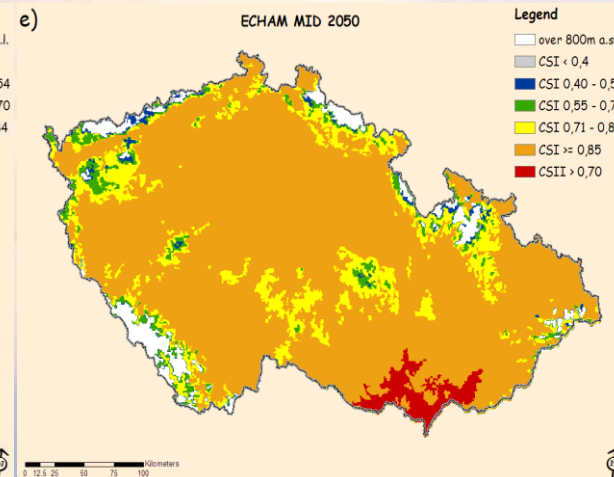
+0,6°C



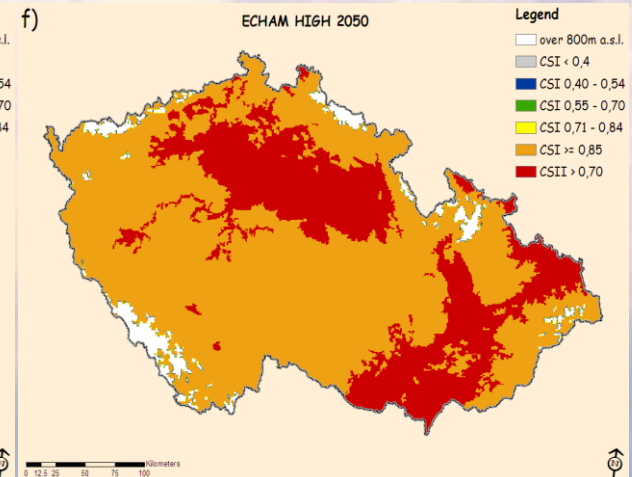
+1,0°C



+1,8°C



+2,5°C



Climex - všeobecné modely

- Podstatou je tzv. ekoklimatický index (0-100)
 - ⇒ Celkové hodnocení vhodnosti klimatu pro dlouhodobé přežívání škůdce
- Založen na
 - ⇒ Znalosti prahových hodnot pro vývoj
 - **Růstový index** (populační růst škůdce v příznivém období)
 - **Stresový index** (přežívání škůdce v nepříznivém období)

Vstupy

teplota vzduchu (průměrná, T_{max} , T_{min}), vlhkost vzduchu a půdy, délka dne (pro diapauzu), denní stupně pro dokončení generace

Prostorové studie - Evropa

➤ Motýli

zavíječ kukuřičný - *Ostrinia nubilalis*,

obaleč jablečný - *Cydia pomonella*,

obaleč mramorovaný - *Lobesia botrana*

➤ Brouci

mandelinka bramborová - *Leptinotarsa decemlineata*

kohoutek černý - *Oulem melanopus*

➤ Mšice

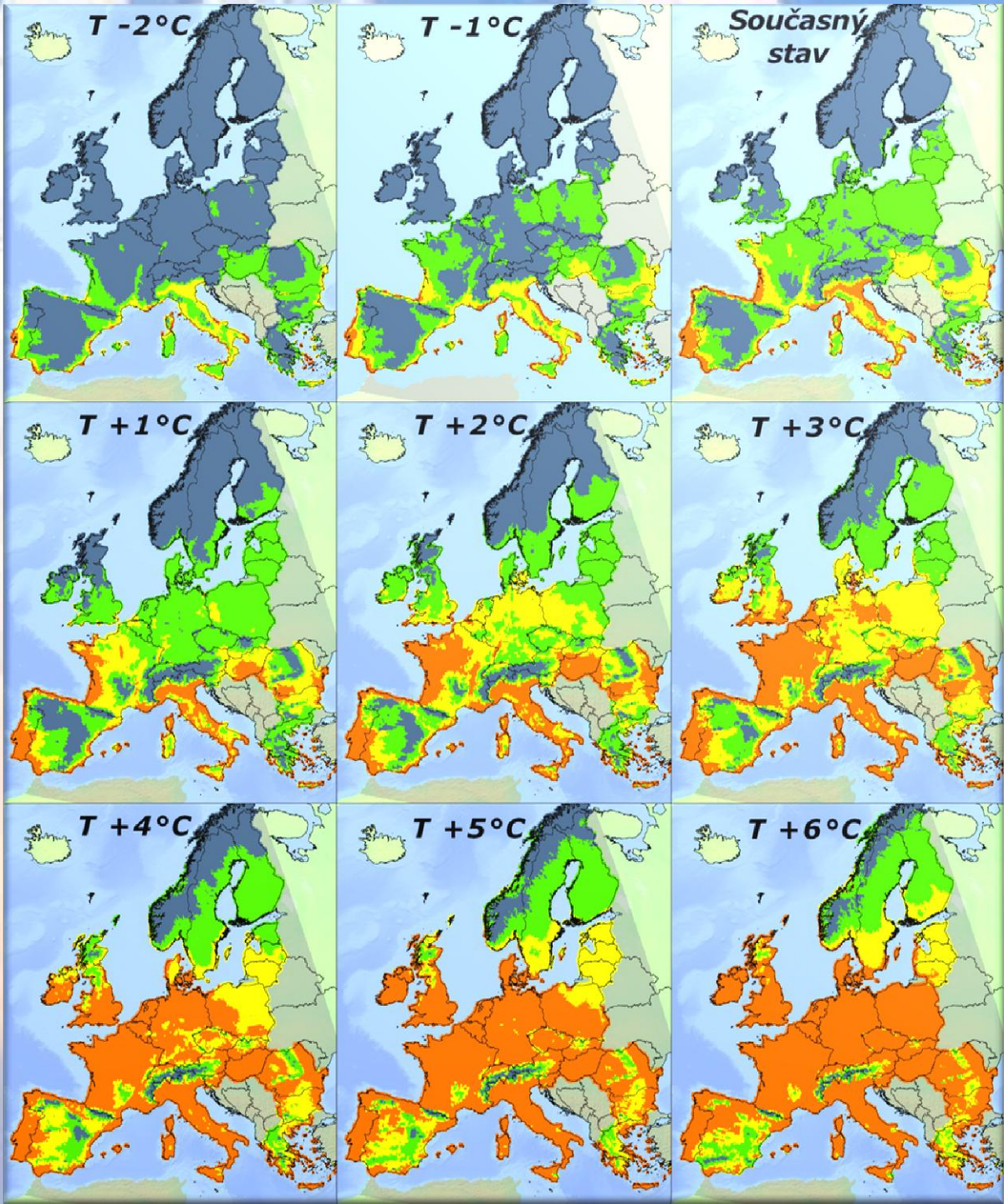
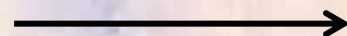
mšice střemchová - *Rhopalosiphum padi*

kyjatka osenní - *Sitobion avenae*

Vizualizace klimatické niky při změně průměrné roční teploty

MOTÝLI
Zavíječ kukuřičný

oblasti nevhodné
oblasti vhodné

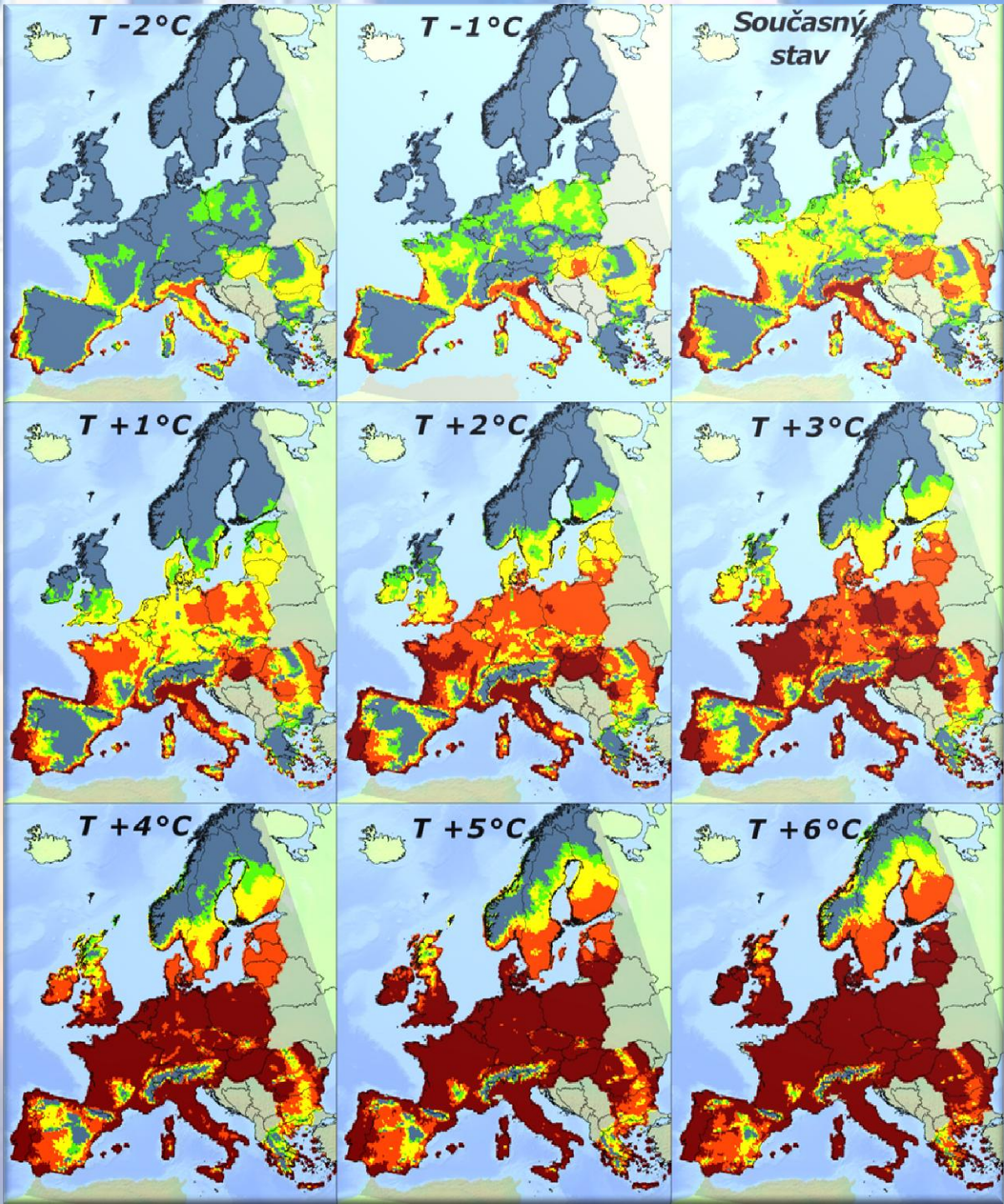


Vzrůstající příznivé podmínky umožňující přežití postupně i více generací

Vizualizace klimatické niky při změně průměrné roční teploty

BROUCI
Mandelinka
bramborová

oblasti nevhodné
oblasti vhodné



Vzrůstající příznivé podmínky umožňující přežití postupně i více generací

Vizualizace klimatické niky při změně průměrné roční teploty

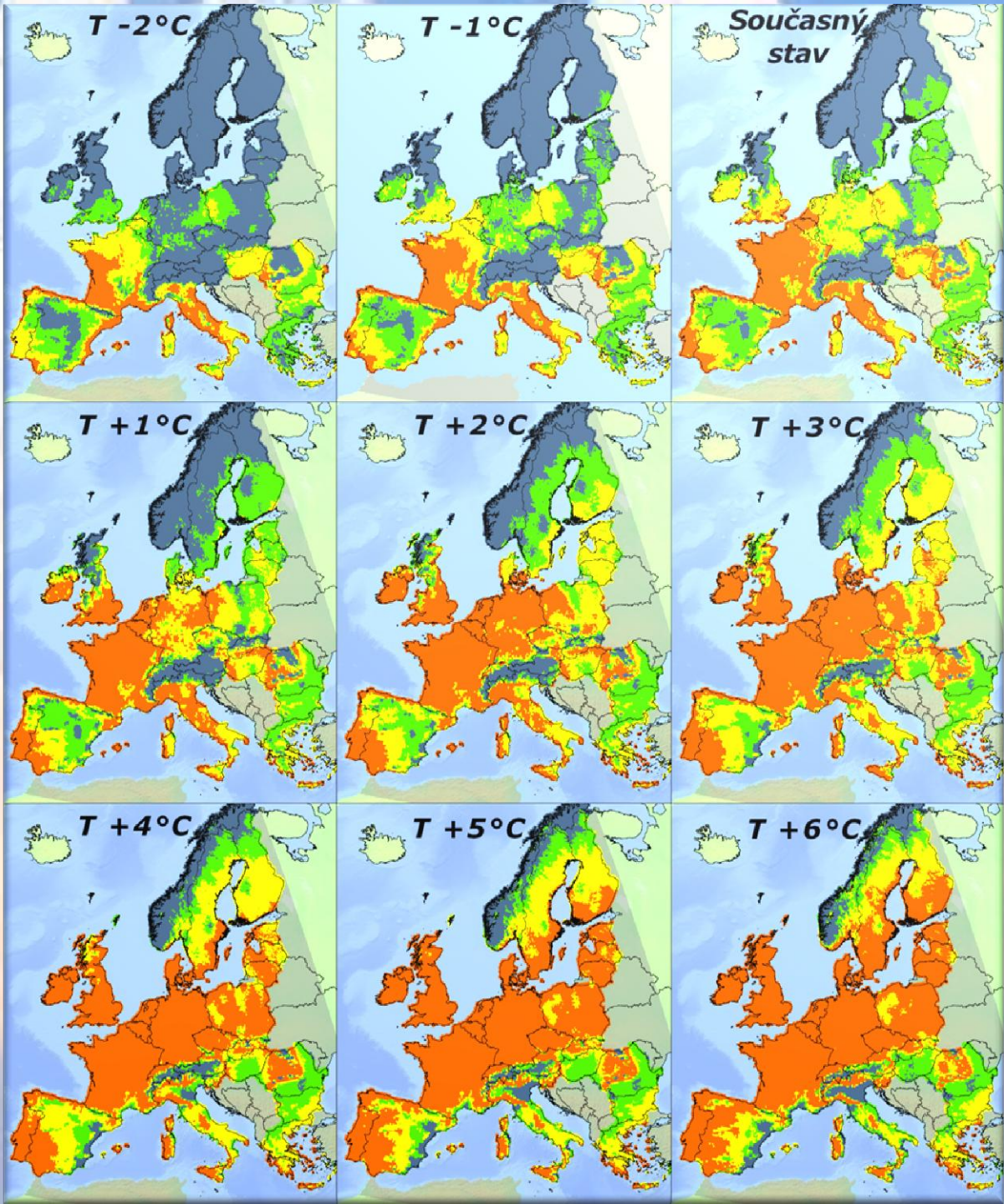
3. MŠICE

Mšice střemchová

oblasti nevhodné
oblasti vhodné

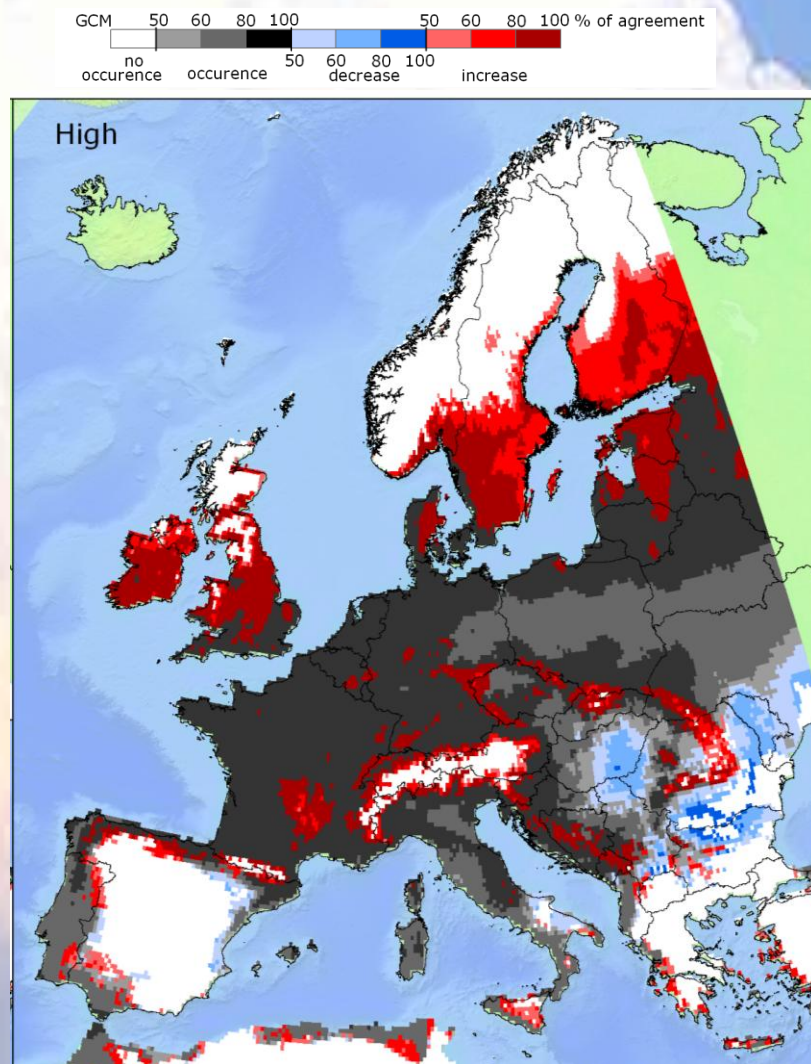
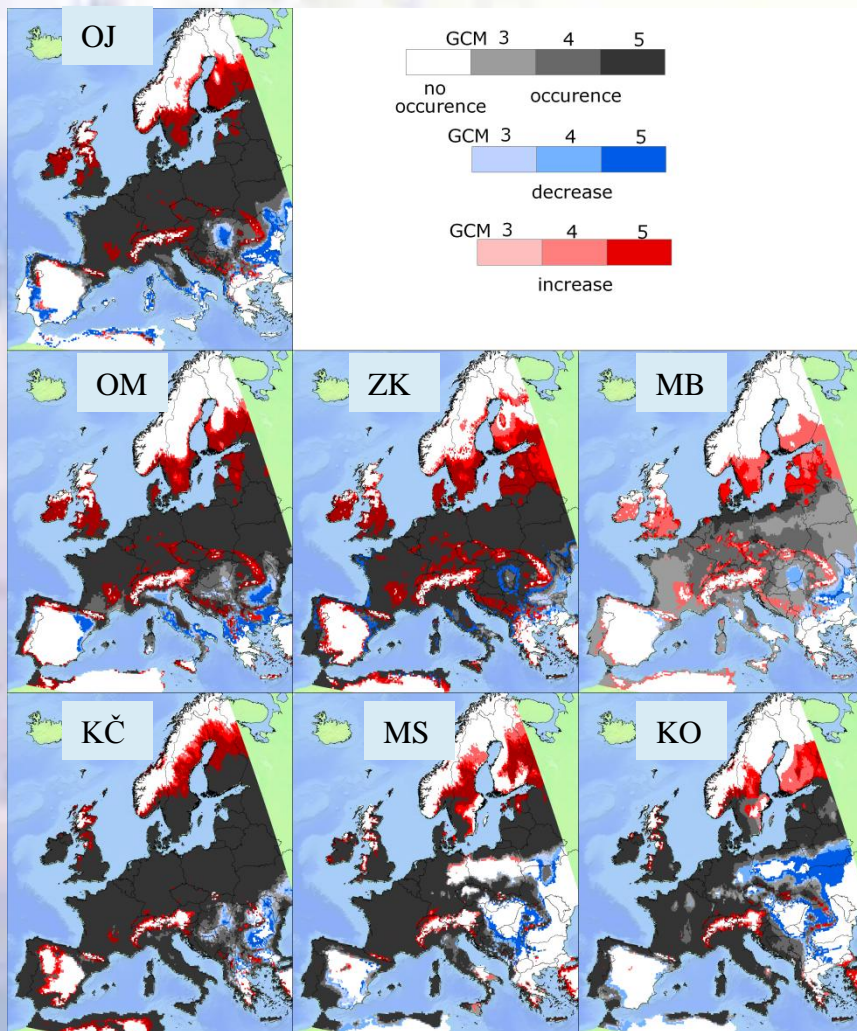


Vzrůstající příznivé podmínky umožňující přežití postupně i více generací



Změna ve vhodnosti klimatu pro výskyt škůdců, 2050 high

Nejohroženější oblasti, zvýšení/snížení vhodnosti klimatu pro výskyt škůdců



Závěr - škůdci

➤ Změny se pro škůdce projeví:

- ⇒ Poroste počet generací
- ⇒ Klimatická nika (např. obaleč jablečný o 700 m) - odpovídá roku 2050
- ⇒ Geografický výskyt (až 2,7 mil ha orné půdy severně od 55 rovnoběžky) (2050)
- ⇒ Objeví se i oblasti nevhodné (Panonská nížina, oblast ČM)

Závěr (ale ještě ne konec 😊) - klima

- Klima se mění
- Variabilita roste (= extrémů přibývá)

Dopady na:

- **agrosystémy**

- ⇒ změna agroklimatických podmínek (např. vegetačního období, výrobních oblastí)
- ⇒ počet vhodných dní na setí, sklizeň, změna agrotech.termínů
- ⇒ vyšší polohy vhodnější klimatické (ne půdní!) podmínky

- **produkci**

- ⇒ výnosy - vyšší variabilita !! (FACE - Růstové modely)
- ⇒ extrémy (jarní mrazíky, tropické dny)
- ⇒ sucho

Co s tím? Adaptační opatření

Klima

- AZO - alternativní zdroje energie
- Šetření energií

Zemědělství

- Vodou šetřící technologie
- Závlahy
- Šlechtění
- Vývoj pesticidů
- Operační monitoringy
- Pojištění, dotace
- Šíření informací



Děkuji Vám za pozornost