

Vliv změny klimatu na ekosystémové služby lesa

Doc. RNDr. Pavel Cudlín, CSc.

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

České Budějovice

Co je Globální změna??

Globální změna (měnící se svět) je **široké spektrum biofyzikálních a socio-ekonomických změn**, které mění fungování Země jako systému v planetárním měřítku.

Globální změna (GZ) je v centru pozornosti jak odborné tak i laické veřejnosti. GZ se stala nejen **ekologickým, sociologickým a technickým problémem současnosti**, ale má i **výraznou politickou dimenzi** s globálním dosahem, která **významně ztěžuje racionální rozhodování**.

VÝZNAM SKLENÍKOVÉHO EFEKTU

Efektivní radiační teplota

(průměrná teplota povrchu Země
bez atmosféry obsahující
skleníkové plyny)



-19 °C

Skutečná globální roční průměrná teplota zemského povrchu



15 °C

Skleníkový efekt atmosféry

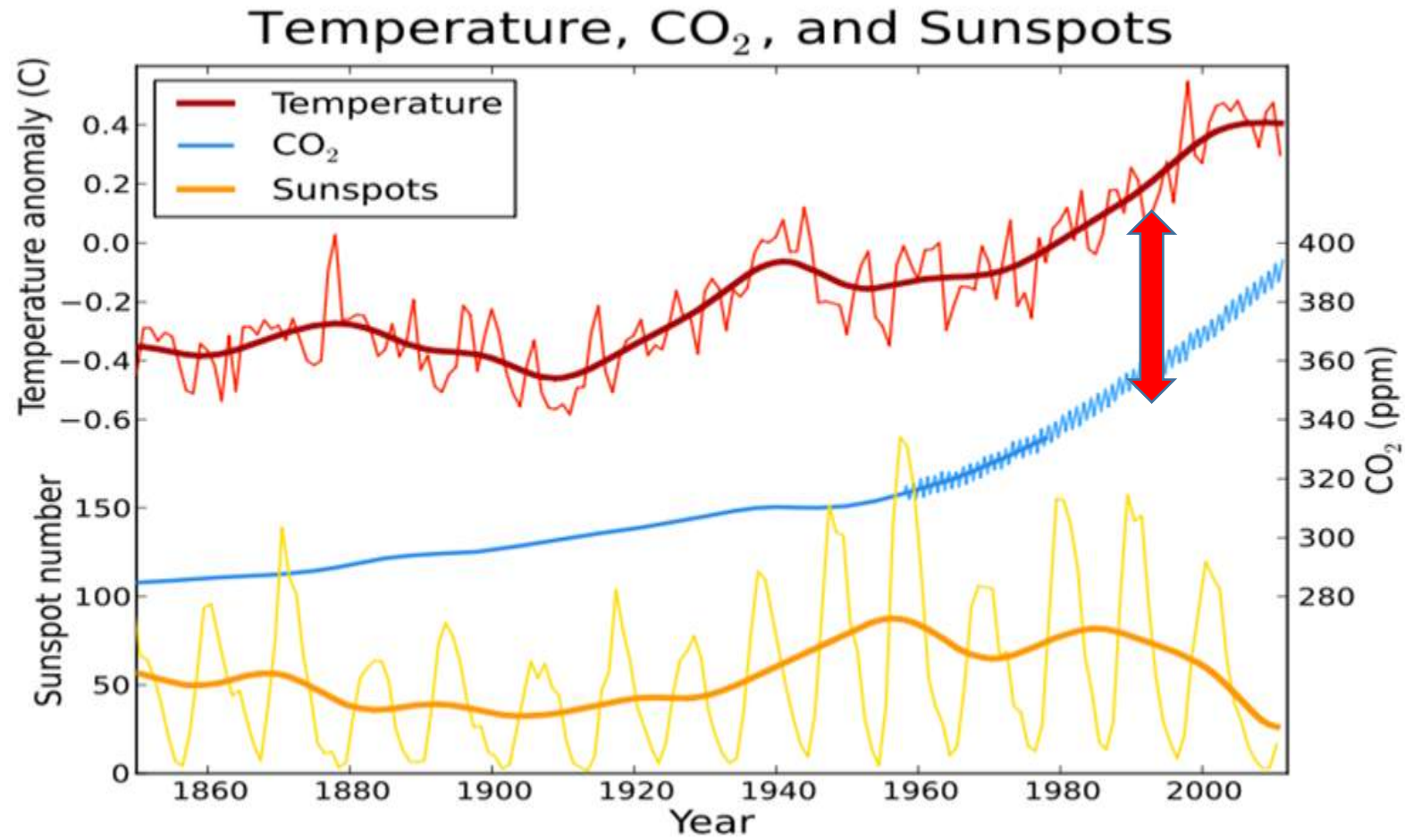
vodní pára 60 – 70 %

CO₂ 25 %

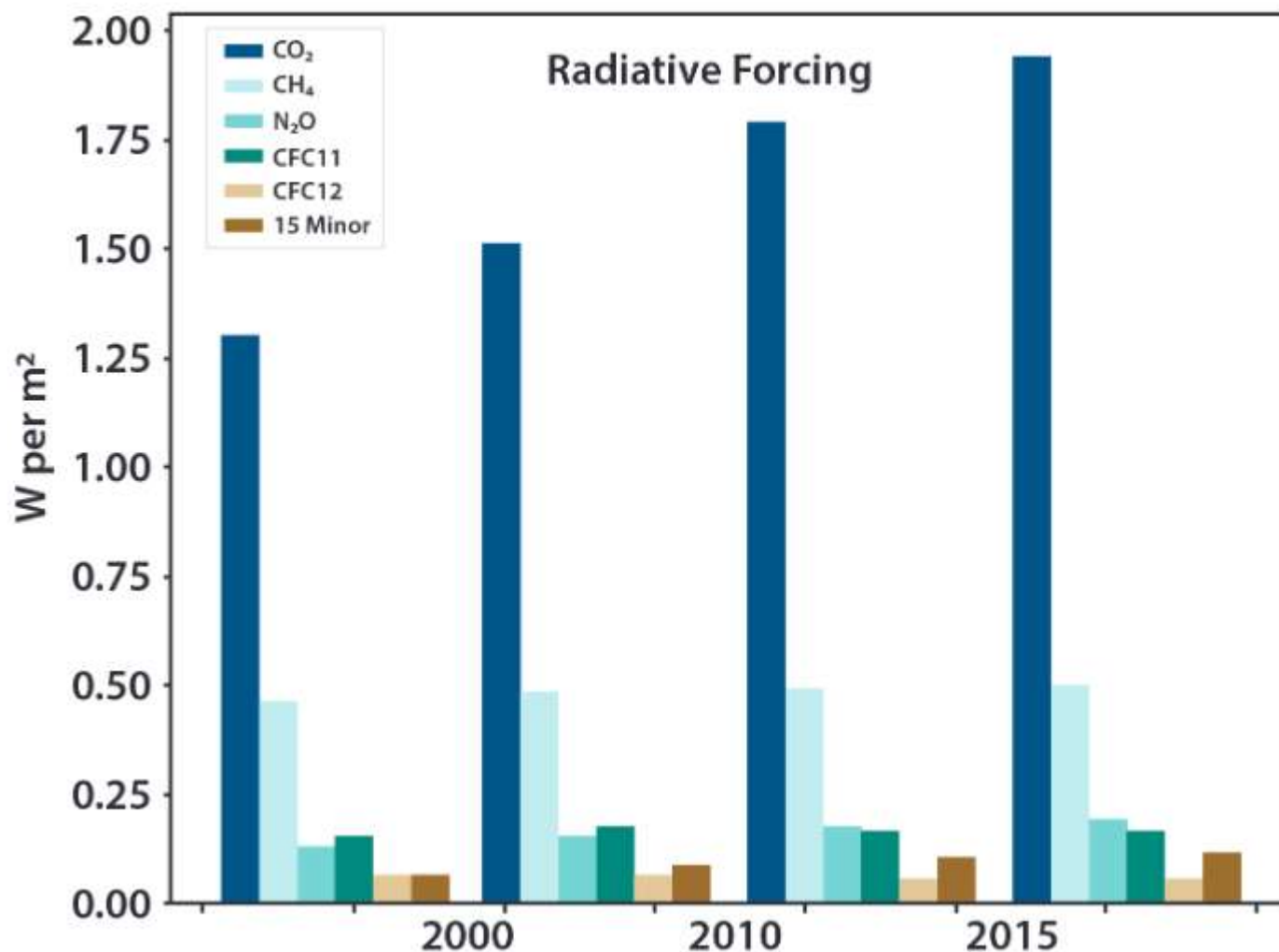
oblaka vliv na dlouhovlnné i krátkovlnné záření



Projevy klimatické změny



Zesílení radiačního efektu skleníkových plynů



Znázornění změny radiačního působení skleníkových plynů ve srovnání s rokem 1750. Jde o globálně zprůměrovanou hodnotu pro celý povrch planety.

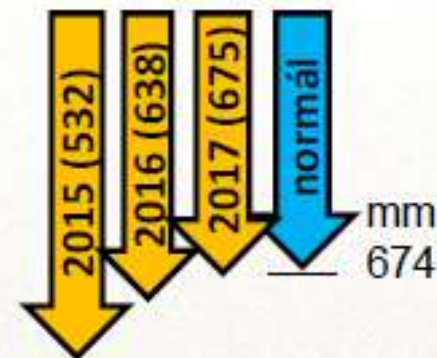
Největší podíl na zesíleném skleníkovém efektu má CO₂ (asi 60%) a metan (asi 15 %), následuje oxid dusný a freony

Změna klimatických podmínek v ČR

Rok 2018 měl (rekordní) průměrnou teplotu 9,6°C a průměrné množství srážek 522 mm.



Pokud se zvýší průměrná roční teplota o 1°C, průměrné množství srážek by se mělo zvýšit o asi 100 mm srážek, aby nedošlo k nárůstu vláhového deficitu



S poklesem srážek v posledních několika letech se deficit vláhý dále prohlubuje

A DŮSLEDKY

Proč se planeta Země ohřívá???

Trenberth and Fasullo 2011 www.cgd.ucar.edu/cas/trenberth

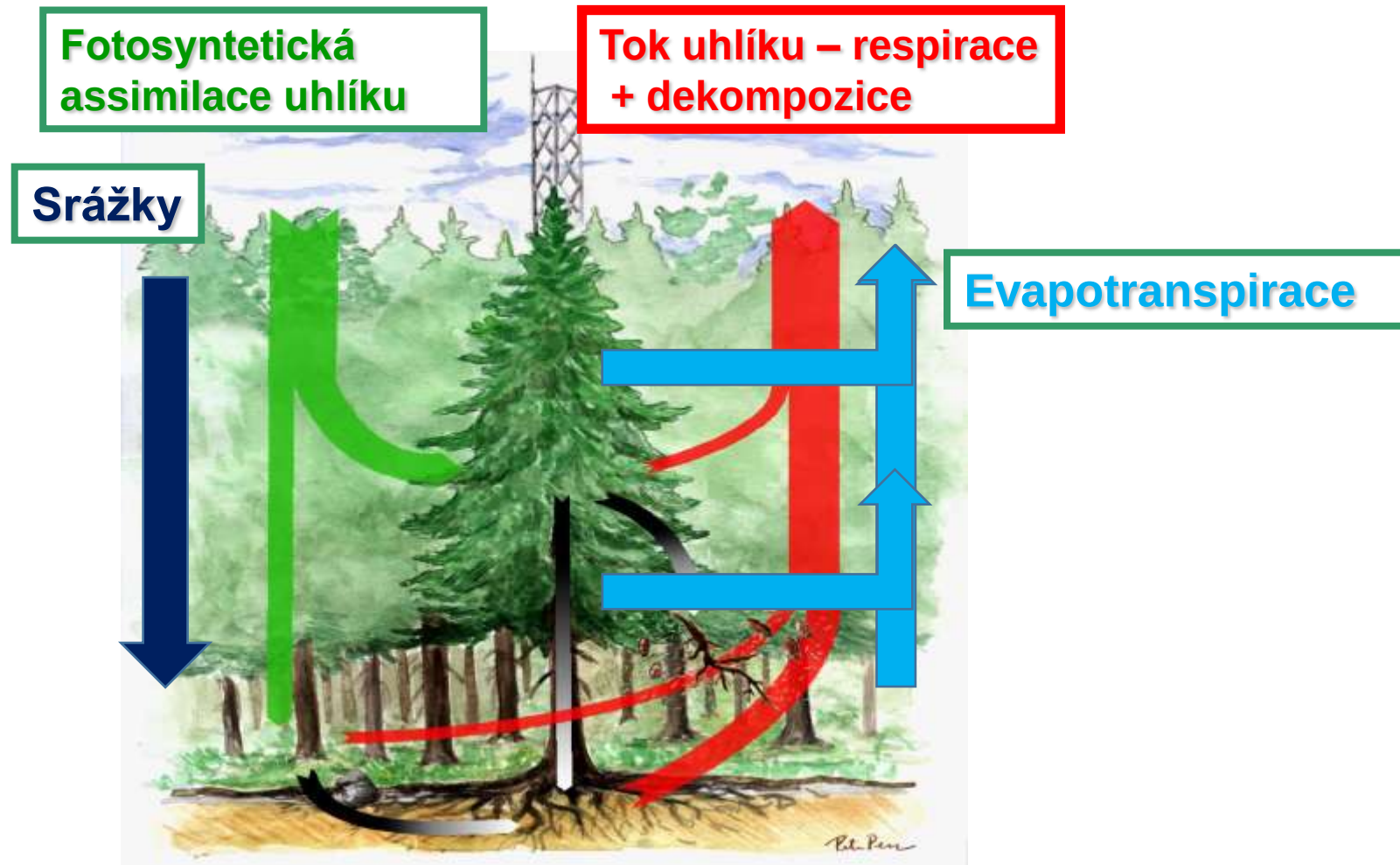
$$\begin{array}{l} \text{dopadající sluneční} \\ \text{záření } 341.3 \text{ W m}^{-2} \end{array} - \left(\begin{array}{l} \text{vrácené sluneční} \\ \text{záření } 101.9 \text{ W m}^{-2} \end{array} + \begin{array}{l} \text{odcházející dlouhovlnné} \\ \text{záření } 238.5 \text{ W m}^{-2} \end{array} \right) \\ 340.4 \text{ W m}^{-2}$$

přebytek tepelného příjmu planety Země: + 0.5 až 0.9 W m⁻² !!
tedy **MÉNĚ** radiace **ODCHÁZÍ** než **PŘICHÁZÍ**

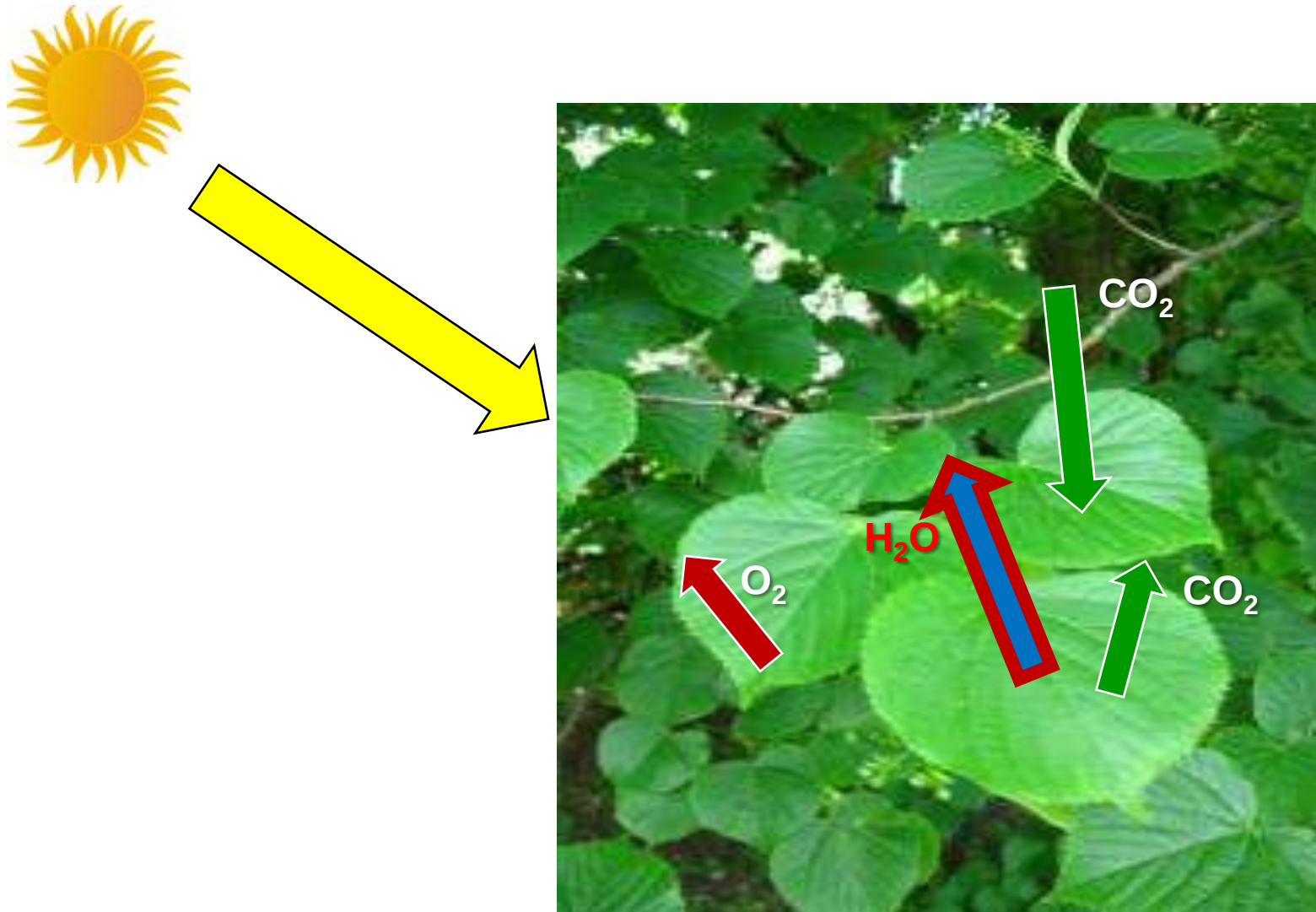
Planeta Země se **ohřívá**, a to tak dlouho,
pokud bude **KLADNÝ** rozdíl mezi
pohlceným a do vesmíru vyzářeným
slunečním zářením

Ekosystémové funkce lesa – produkční, evapotranspirační, vodoretenční

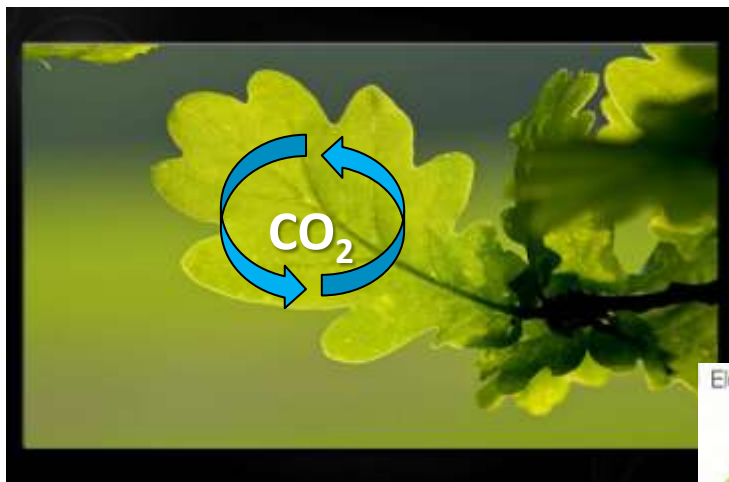
*Deposice uhlíku a výdej vody
mezi atmosférou a vegetací*



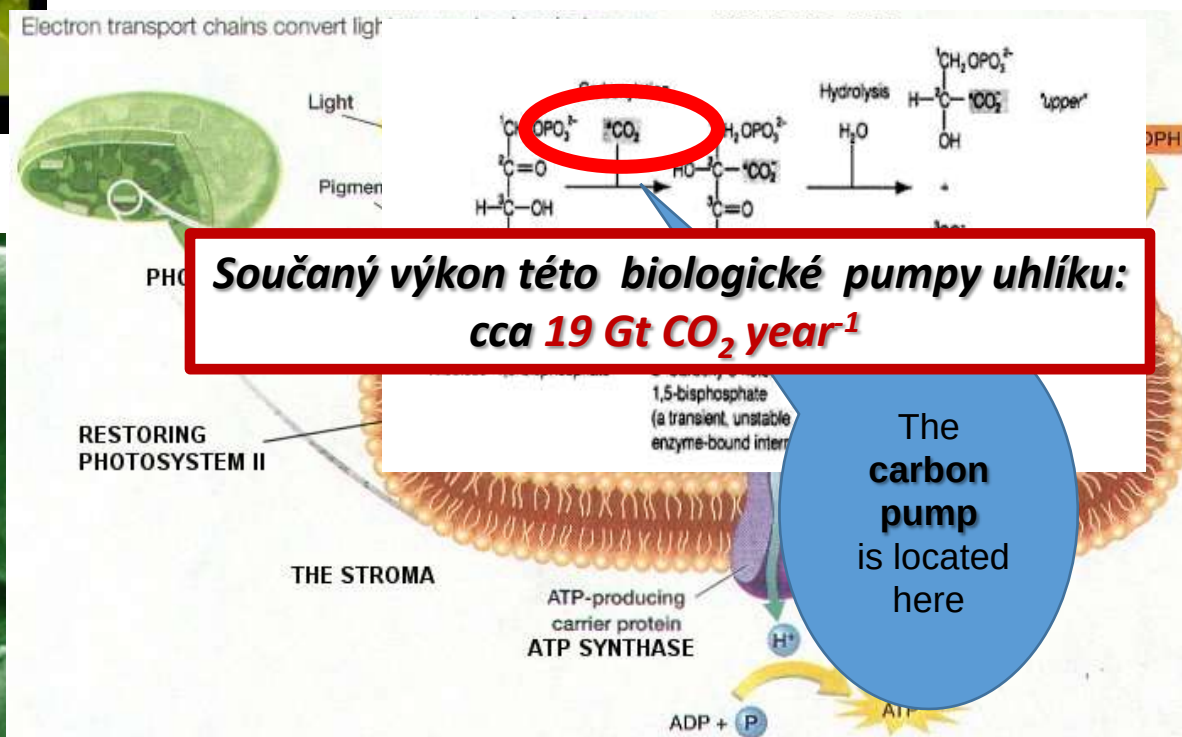
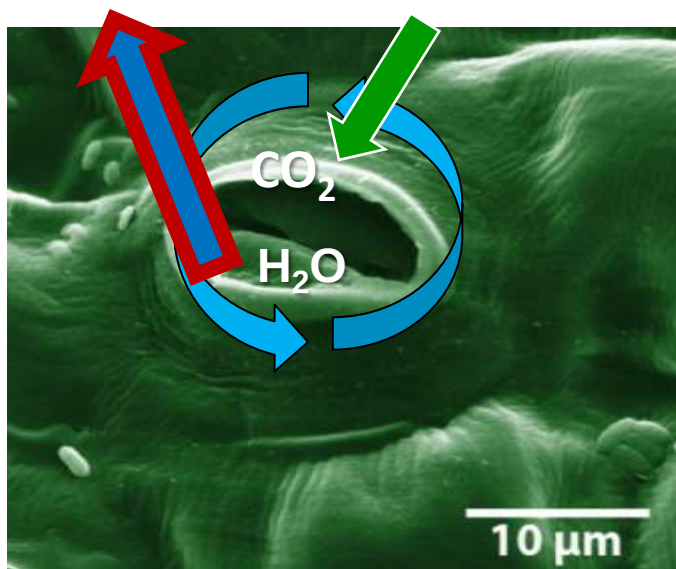
PHOTOSYNTÉZA – je v podstatě VÝMĚNOU UHLÍKU A VODNÍ PÁRY



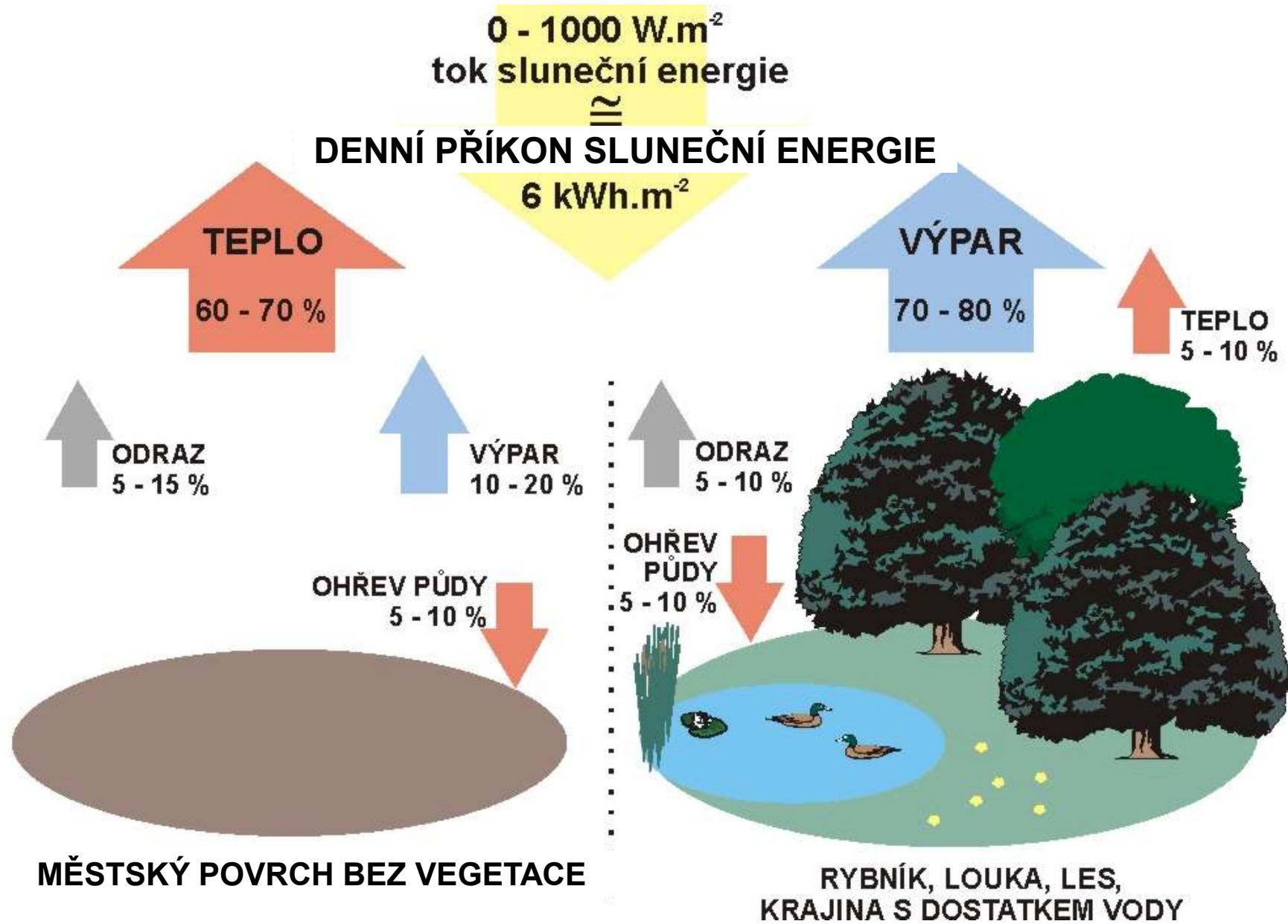
***Tyto procesy jsou tak MASIVNÍ, že je nazýváme termínem:
FOTOSYNTETICKÁ 'PUMPA CO₂ !!!***



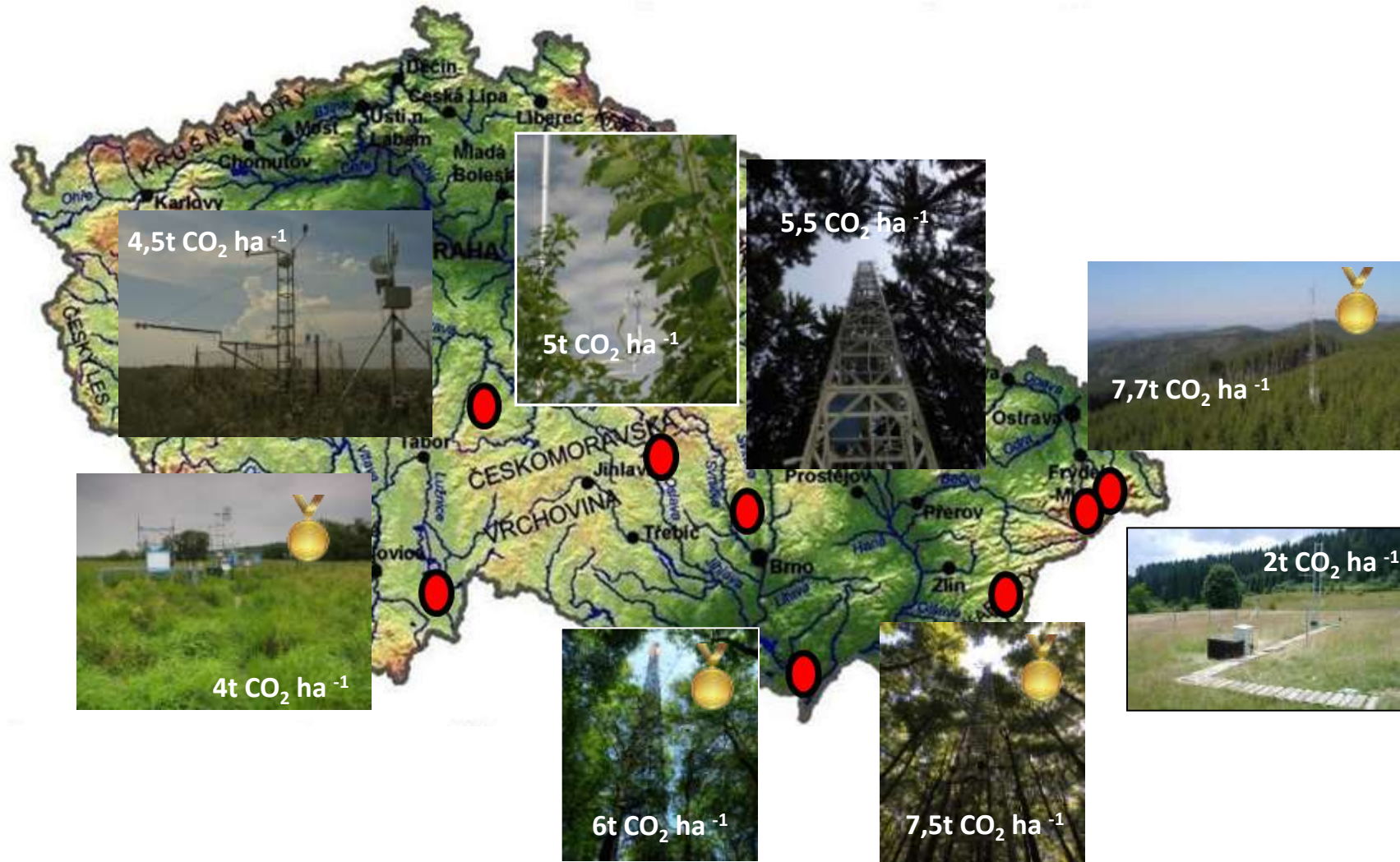
Vzhledem k tomu, že karboxylace je typická enzymová reakce, tak platí, že s nárůstem dostupnosti substrátu se rychlost této reakce zvyšuje



EFEKT VEGETACE NA ENERGETICKOU BILANCI KRAJINY

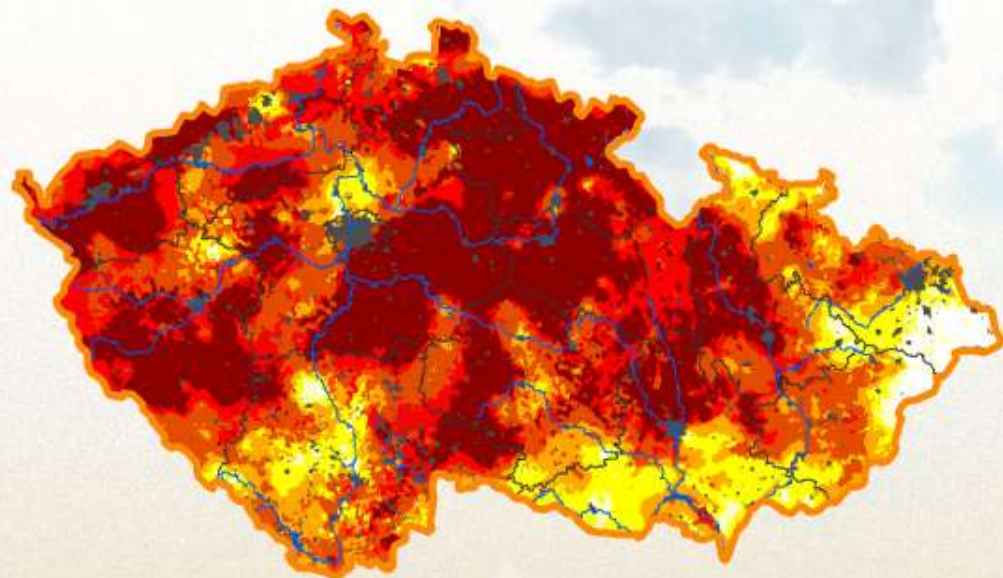


***CZ CzechGlobe síť stanic pro observaci toku CO₂
Evropská infrastruktura ICOS-ECO***



Sucho - nedostatek vody v půdě (důsledky pro zemědělství)

Odchylka sucha od obvyklého stavu v období 1961 - 2010



- bez rizika sucha
- S0 snížená úroveň půdní vláh
- S1 počínající sucho
- S2 mírné sucho
- S3 výrazné sucho
- S4 výjimečné sucho
- S5 extrémní sucho

Údaje o plošném rozsahu půdního sucha v roce 2018

V případě extrémního sucha došlo ke snížení zemědělské produkce i o víc jak 40 %



- nejdou data
- bez vlivu sucha
- sucho ovlivnilo porosty, ztráta výnosů do 10 %
- střední poškození suchem, ztráta výnosů 10 - 30 %
- těžké poškození suchem, ztráta výnosů 30 - 40 %
- extrémní poškození suchem, ztráta výnosů nad 40%

Meteorologické –
záporná odchylka
srážek od normálu
během určitého
časového období

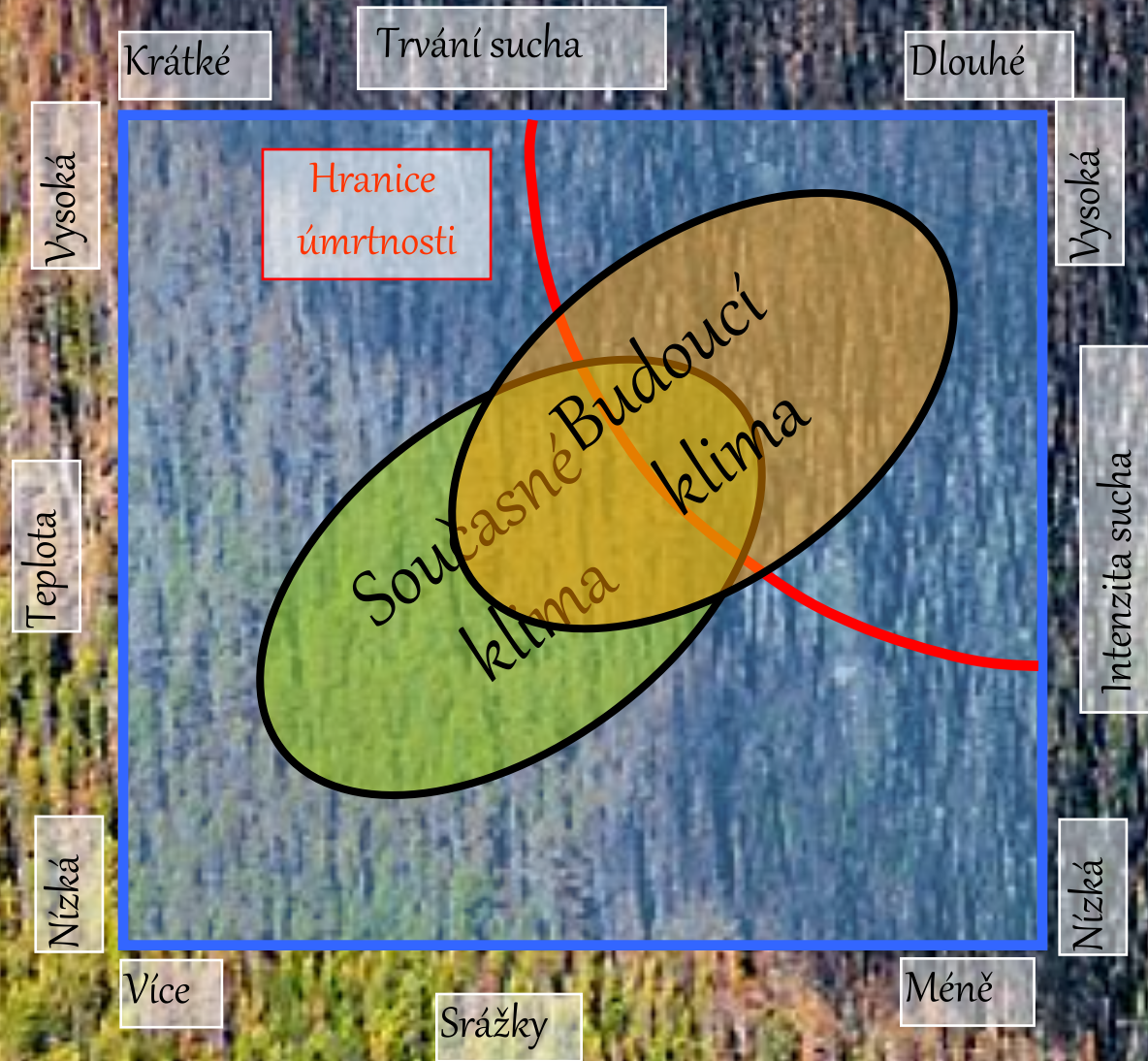
Zemědělské – půdní
sucho, nedostatek
vláh pro plodiny

Hydrologické –
významné snížení
hladin vodních toků

Socioekonomické –
dopady sucha na
kvalitu života

Zdroje: www.intersucho.cz; klimatickazmena.cz

Schematický vliv oteplování na lesy

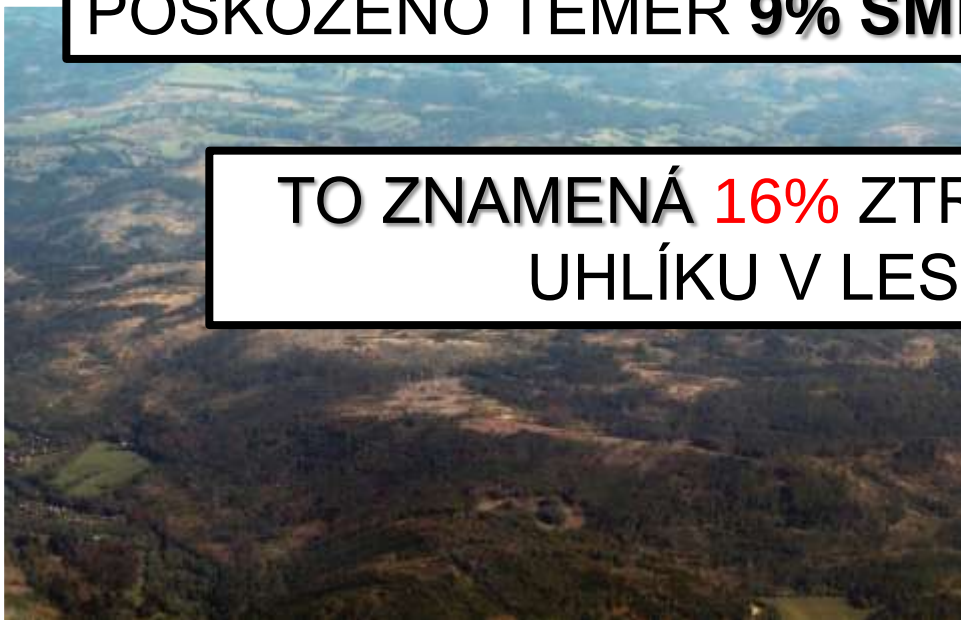


KŮROVCOVÁ KALAMITA



POŠKOZENO TÉMĚŘ **9%** SMRKOVÝCH POROSTŮ

TO ZNAMENÁ **16%** ZTRÁTU UKLÁDÁNÍ
UHLÍKU V LESÍCH ČR



Usychání lesních porostů

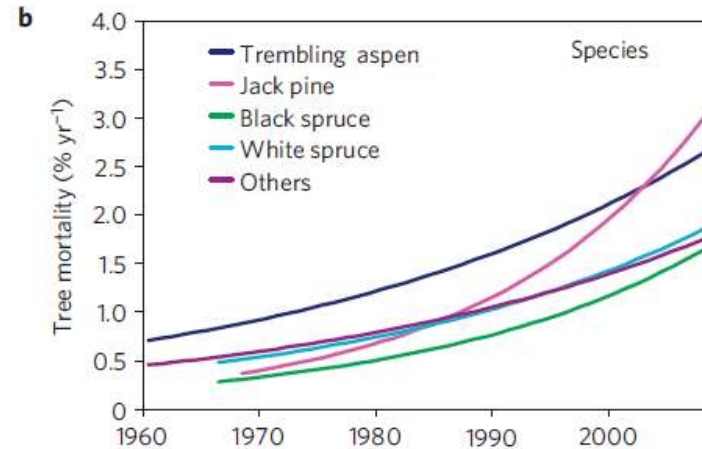
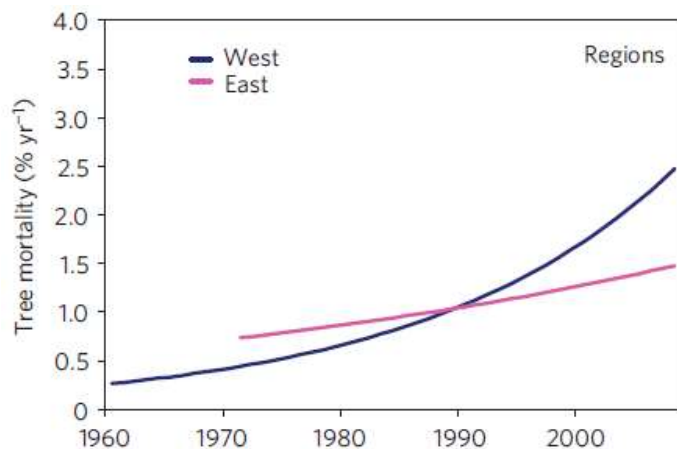


Každý (lesní) ekosystém podléhá tzv. sukcesi, tedy dlouhodobému vývoji. I ideálním případě je dospělý les blízko tzv. „klimaxového“ stadia, tedy v rovnováze s dlouhodobými klimatickými podmínkami.

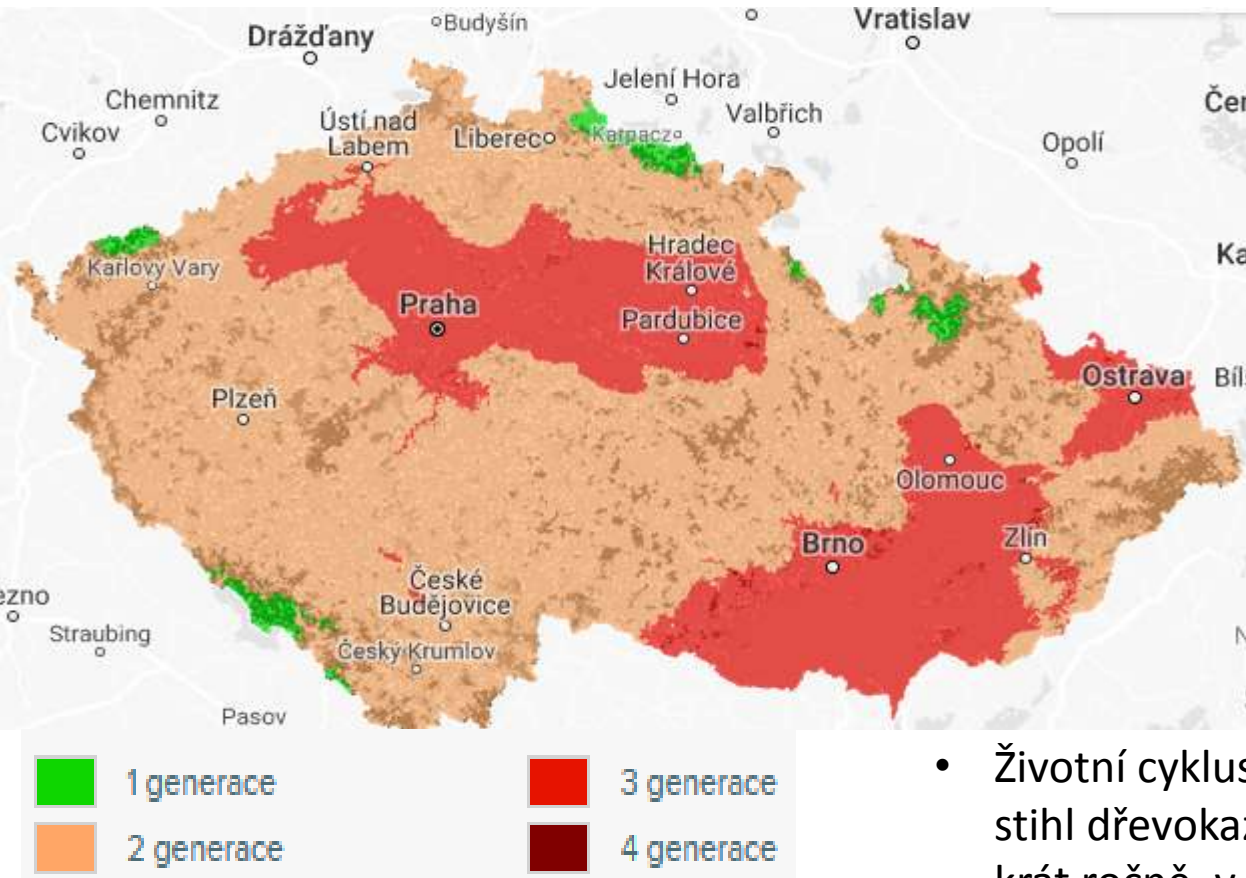
Pokud dojde k vychýlení dlouhodobě stabilních podmínek mimo hranice tolerance (resilience), riziko předčasného úhynu jednotlivých stromů až celých lesů, se zvyšuje (viz grafy z přirozených boreálních lesů Kanady ve vysokých nadmořských výškách).

Změna klimatu se projeví primárně v hospodářských (zejména jednodruhových) lesích, určených k maximalizaci růstu, a tedy na úkor menší ekologické stability a resilience.

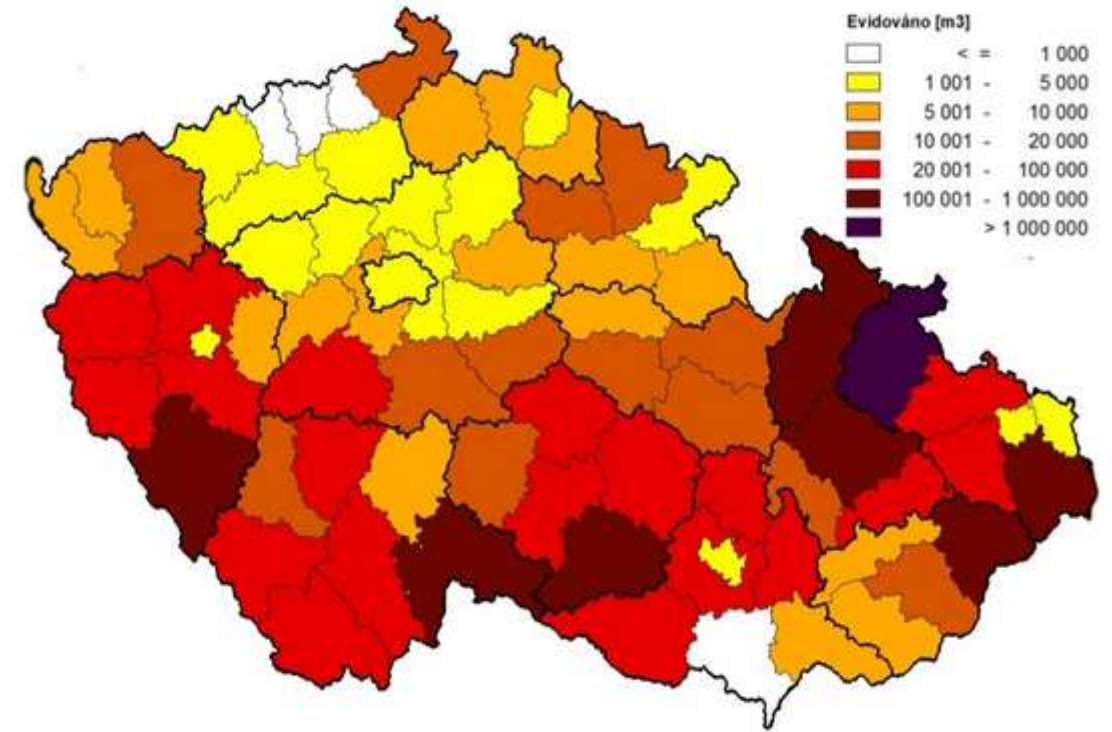
Ani přirozené lesy s původním druhovým složením nejsou imunní vůči rychlé změně klimatu, negativní důsledky se však zde projeví později.



Šíření hmyzu (důsledky pro lesnictví)



Kůrovcová kalamita v roce 2018



Zdroj: VÚLHM

- Životní cyklus hmyzu je výrazně rychlejší, než v případě stromů. V minulosti se stihl dřevokazný hmyz (např. *Ips typographus*) rozmnožit na většině území 1-2 krát ročně, v roce 2018 už v některých lokalitách dokázal ukončit až 4 generace. Teplejší podmínky rovněž podporují jeho aktivitu i ve vyšších nadmořských výškách.
- Dolní hranice úspěšné pěstovatelnosti smrku (ale i dalších dřevin) se bude nadále snižovat. Bude přibývat nepůvodních, ale úspěšných druhů dřevin, keřů, ale zejména hmyzu.

Vlivem dynamičtější atmosféry dochází i ke zvyšování výskytu rozsáhlých větrných polomů, které poskytují další příležitost pro rojení hmyzu (orkán Kyrill v 2007, větrná kalamita v Tatrách 2004, atd.). V současnosti probíhá téměř výhradně kalamitní těžba.

Děkuji Vám za pozornost



**PLANETA ZEMĚ SE
PRAVDĚPODOBNĚ OHŘÍVÁ
A TAJE**