

Zpátky k Malovanému počasí a jeho kvantifikaci

Jan Pokorný, Petra Hesslerová, Vladimír Jirka, Anna Huryňa

ENKI, o.p.s. Třeboň

pokorny@enki.cz

Věda má vysvětlovat pozorované jevy (zkušenost, empirii)

PODZEMNÍ VODY VE VODÁRENSKÉ PRAXI 2025

10. ročník odborné konference, tentokrát na téma

RENESSANCE VODÁRENSKÉ HYDROGEOLOGIE VE FÁZI EVOLUCE

24. - 25. dubna 2025 Hotel Studánka, Rychnov nad Kněžnou

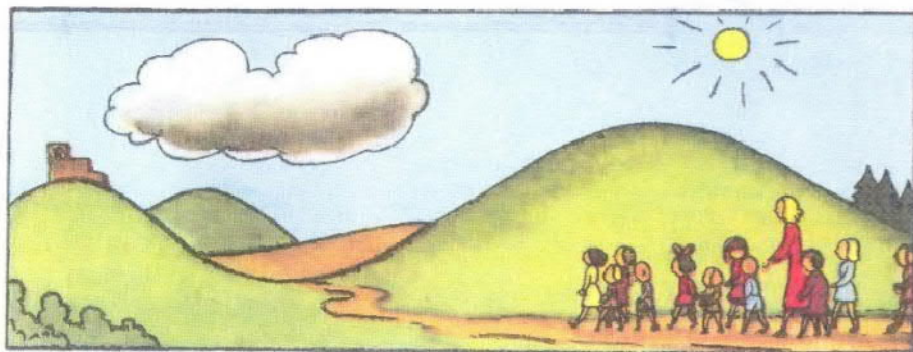
Ve vlastivědě jsme se učili o slunci, výparu vody, odpoledním dešti, pouštích
co se učí dnes?



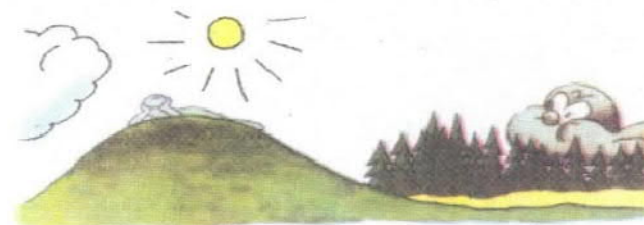
- Rok vydání 1951
- 24 stran
- Cena na internetu cca 600 Kč



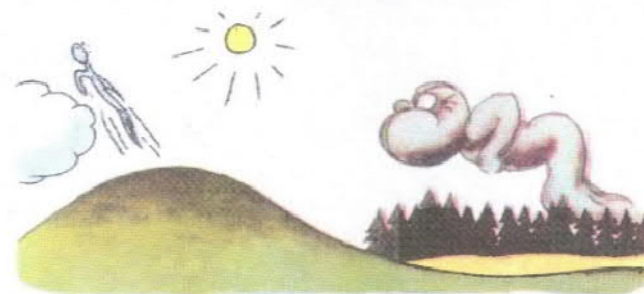
A protože jsou lehké, stoupají nahoru. I obláčky z potůčků, i obláčky z rybníčků, i obláčky z velikého moře. A nahoře, na obloze, se spojují ve veliký oblak.



Právě šla paní učitelka s malými dětmi na výlet a řekla: „Děti, děti, bude asi přšet. Je horko a tam pluje takový veliký mrak.“



Opravdu bylo horko. Na kopci ležel teplý vítr a vypékal se na sluníčku. Tam vzadu zase, za chladným lesem, číhal studený vítr. Vidiš je? Já jsem ti jednoho nakreslil jako takového tenkého panáčka a druhého jako velkého hromotluka.



Teplému větru už bylo opravdu horko. Už vám byl docela vysušen a lehounký byl jako pírkó. A čím byl teplejší, tím byl lehčí. A když už to nemohl vydržet, najednou se vznesl a uletěl pryč, nahoru. Na to právě čekal studený vítr a hned vyrazil.

Millan Millan and the Mystery of the Missing Mediterranean Storms.
(Záhada zmizení středomořských bouřek).

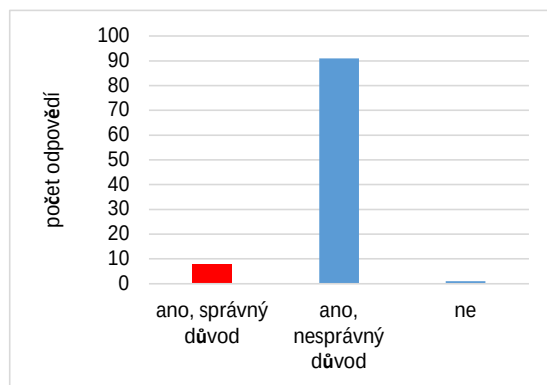
Životní příběh meteorologa Millan Millan ukazuje, jak se věda politika postupně upnuly na efekt zvýšené koncentrace CO₂ na klima a ignoruje se úloha vody a vegetace v distribuci sluneční energie a utváření klimatu.

Tato ignorance se projevuje v politice, grantové podpoře výzkumu i ve vzdělání.

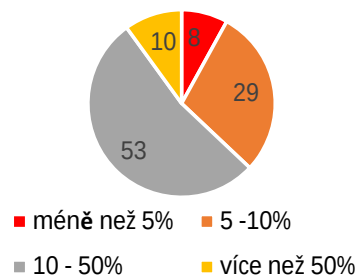
Výzkum znalostí u začínajících studentů učitelství přírodopisu PF JU (tedy ihned po absolutoriu SŠ a často i maturitě z biologie (100 respondentů, správné odpovědi červeně)

Méně než 10% ví, že se rostliny chladí výparem vody a do fotosyntézy se váže pouze 1% sluneční energie

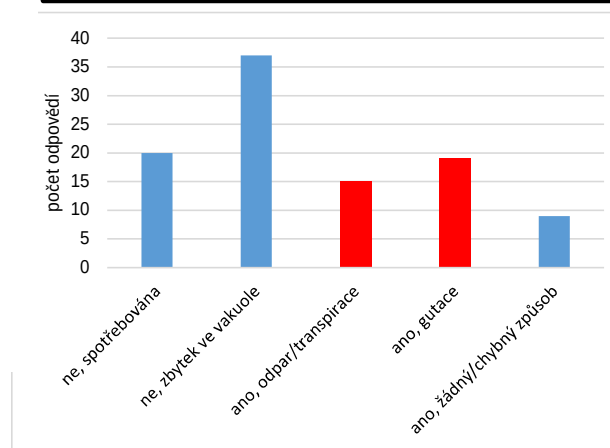
Otázka : Je nějaký rozdíl v osudu (distribuci) sluneční energie na dlážděném náměstí a sousedním parku s trávnikem a vzrostlými stromy?
a) Ano, protože...
b) Ne, protože...



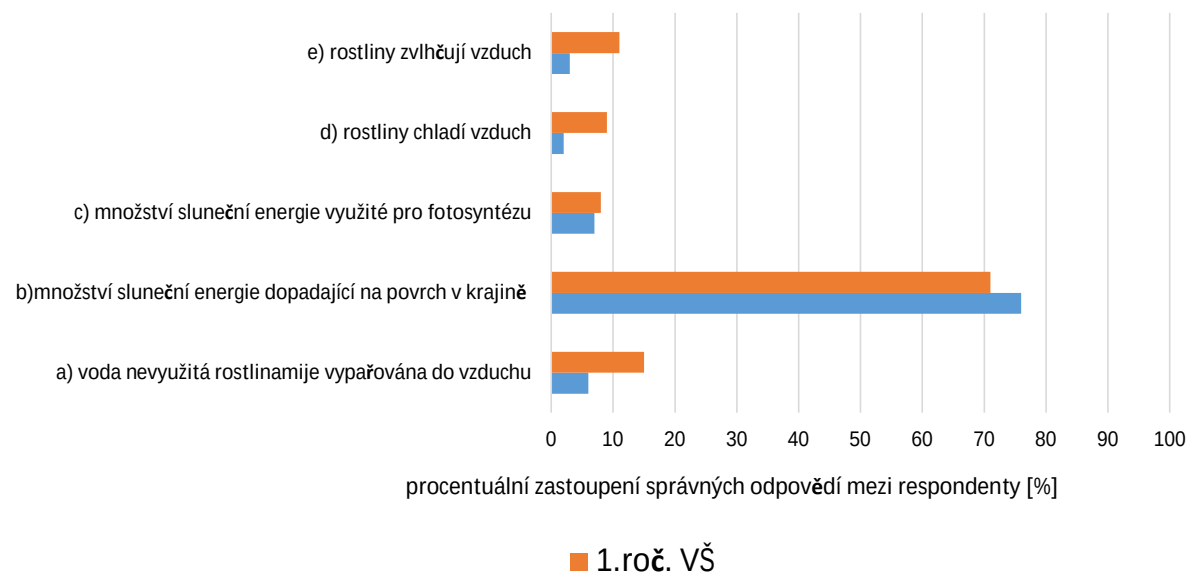
Otázka: Jaké množství sluneční energie dopadající na zemský povrch je využito rostlinami pro fotosyntézu?



Otázka : Již na základní škole jste se učili, že voda se dostává do rostlinného těla kořeny. Existuje ale nějaká cesta, kudy se voda dostává z rostliny ven?
a) Ne, veškerá voda je rostlinou spotřebována
b) Ne, část vody je spotřebována a přebytečná část je rostlinou uložena ve vakuole
c) Ano, a to... (uvedte, jakým způsobem se dle vašeho názoru voda dostává ven z rostliny)



Znalosti žáků ZŠ a studentů učitelství přírodopisu 1.roč. VŠ k tématu - vegetace - voda - sluneční energie



Výzkumný vzorek: 641 žáků ZŠ, 100 studentů VŠ

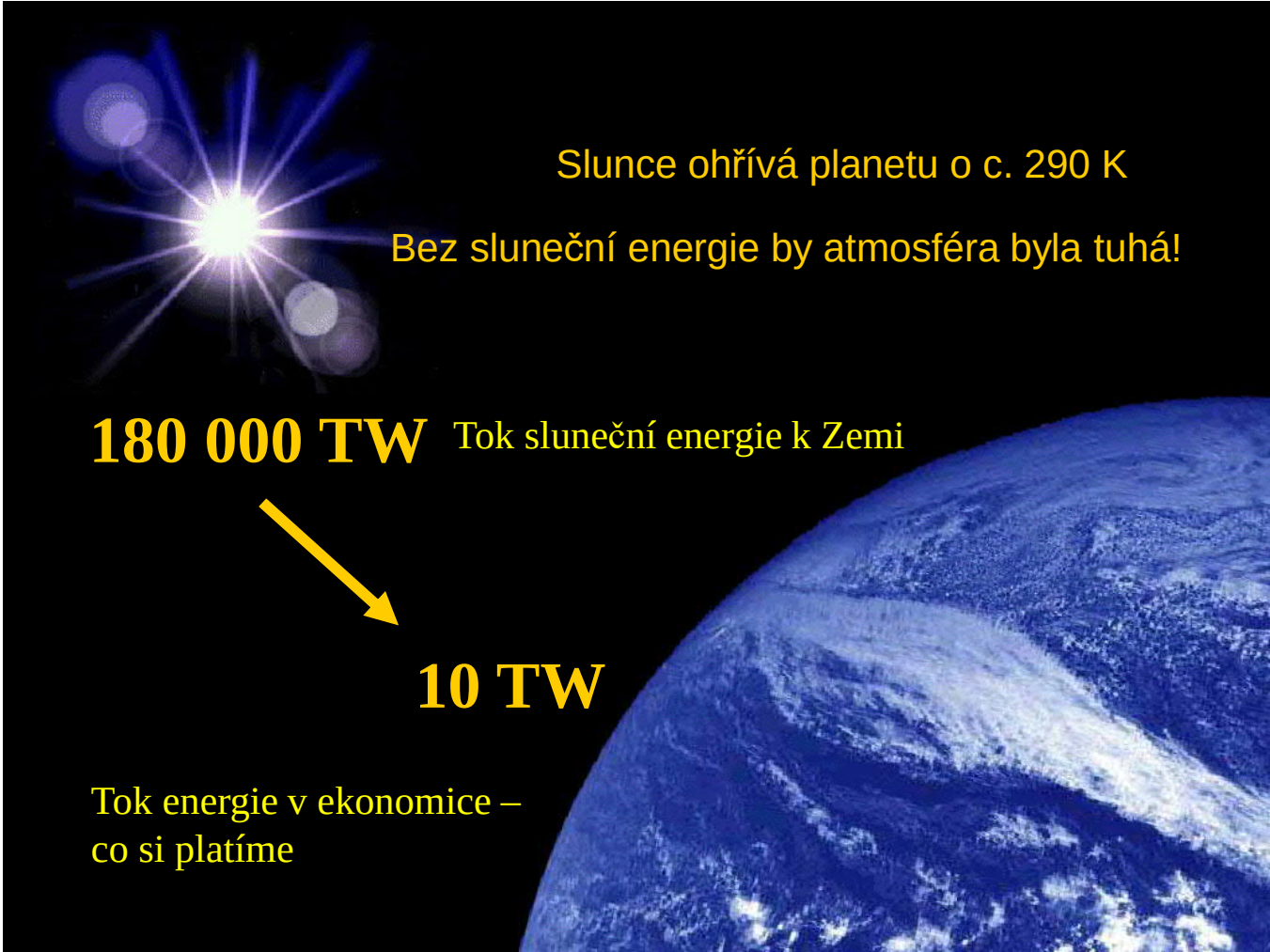
Znalosti o funkci vody a vegetace v utváření klimatu jsou na nízké úrovni (plant blindness).

Ryplová, R. & Pokorný, J. (2019). Opomíjená úloha vegetace v distribuci sluneční energie a utváření klimatu – sonda znalostí začínajících studentů učitelství přírodopisu. *Envigogika*, 14(1).
<https://doi.org/10.14712/18023061.586>

Ryplová, R., Pokorný, J. 2020, Saving Water for the Future Via Increasing Plant Literacy of Pupils, *European Journal of Sustainable Development* (2020), 9, 3, 313-323 ISSN: 2239-5938 Doi: 10.14207/ejsd.2020.v9n3p313

Venkovský člověk užíval stín stromu. Dnešní mládež se chladí v autech a supermarketech.

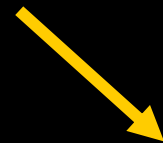
Kam a kudy tečou odpadní vody. Odkud má město pitnou vodu?



Slunce ohřívá planetu o c. 290 K

Bez sluneční energie by atmosféra byla tuhá!

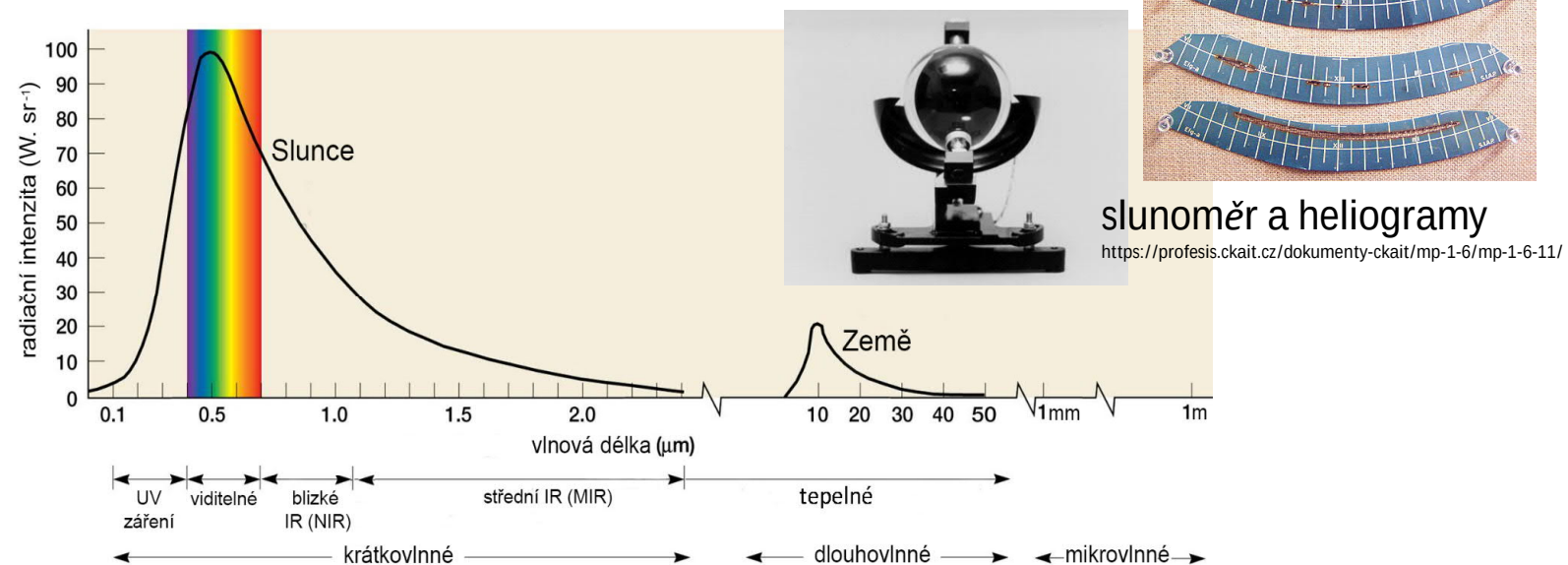
180 000 TW Tok sluneční energie k Zemi



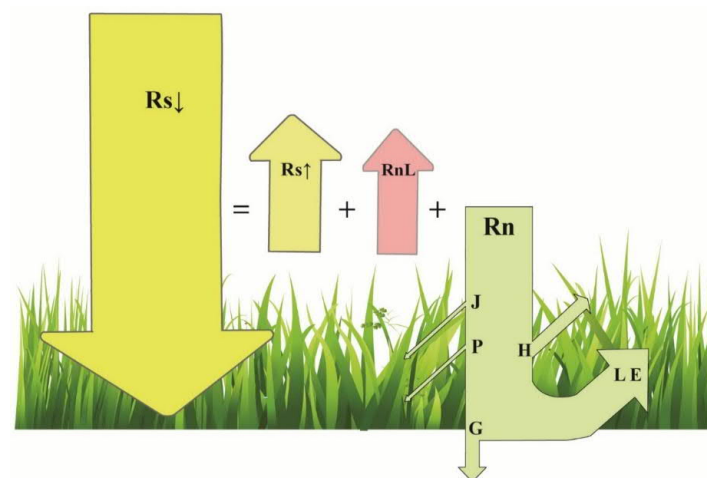
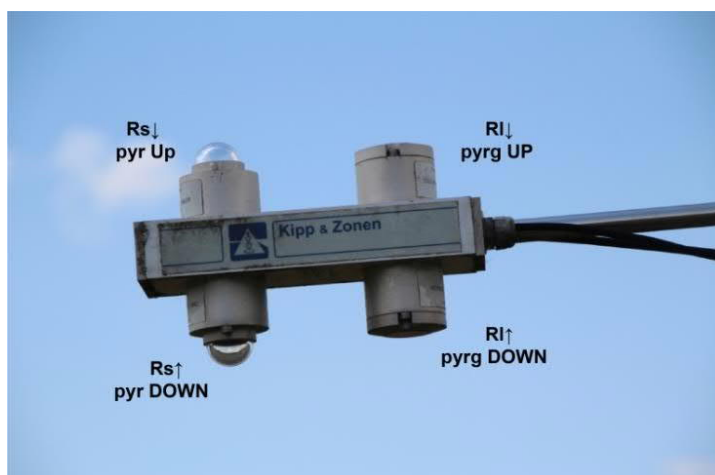
10 TW

Tok energie v ekonomice –
co si platíme

- všechny **procesy na Zemi odvíjí primárně od sluneční energie**
- změny klimatu si převážně uvědomujeme prostřednictvím hodnot **teploty vzduchu a úhrnu srážek**, jejichž měření je historicky nejlépe zaznamenané a rozšířené
- zásadní, a přitom opomíjenou složku tvorby klimatu, kterou je **množství dopadajícího slunečního záření na zemský povrch**.
- většina stanic ČHMÚ měří **dobu trvání slunečního svitu**



Netradiometer měří dopadající ($R_s\downarrow$) a odražené ($R_s\uparrow$) sluneční záření (krátkovlnné), tok tepla do atmosféry (dlouhovlnné R_nL) a čistou radiaci (R_n)

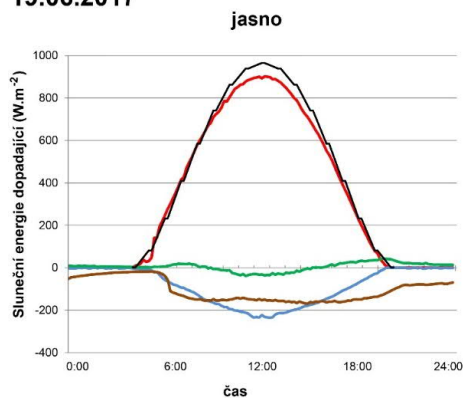


Jirka V., Hesslerová, P., Huryna, H., Pokorný, J., 2021 Energetická výměna mezi zemským povrchem a atmosférou v závislosti na meteorologických podmínkách bez ohledu na obsah CO₂. Vytápění, větrání, instalace. 5/ 2021, str. 234 – 239

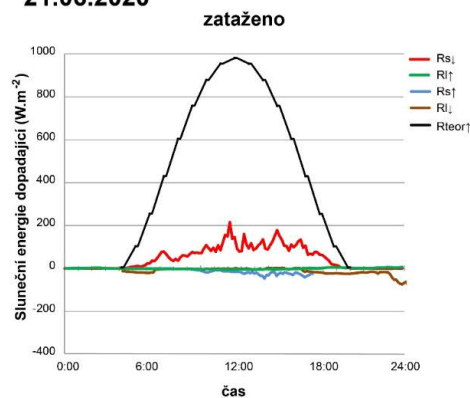
Jirka, V., Šourek, B., Pokorný, J., Zicha, J, 2023: Vliv výšky travního porostu na teplotu povrchu a tepelná bilance na rozhraní země a atmosféry, Vytápění, větrání, instalace 1/2023, str. 36 – 43

sluneční energie **dopadající** ($R_{s\downarrow}$), a **odražená** ($R_{s\uparrow}$) **dlouhovlnné záření/teplo** mezi čidlem a oblohou ($R_{l\downarrow}$), **dlouhovlnné mezi čidlem a trávou** ($R_{l\uparrow}$), $R_{sTeor\downarrow}$
 teoretický průběh dopadající $R_{s\downarrow}$ ($W.m^{-2}$)
 letní slunovrat **19. 6. 2017 jasno**, (a) **21. 6. 2020 zataženo** (b), **12.3.2022 nízká vlhkost vzduchu** (c); (Jirka et al. 2021)

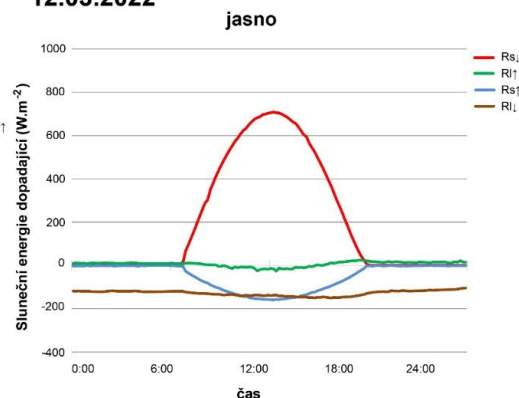
19.06.2017



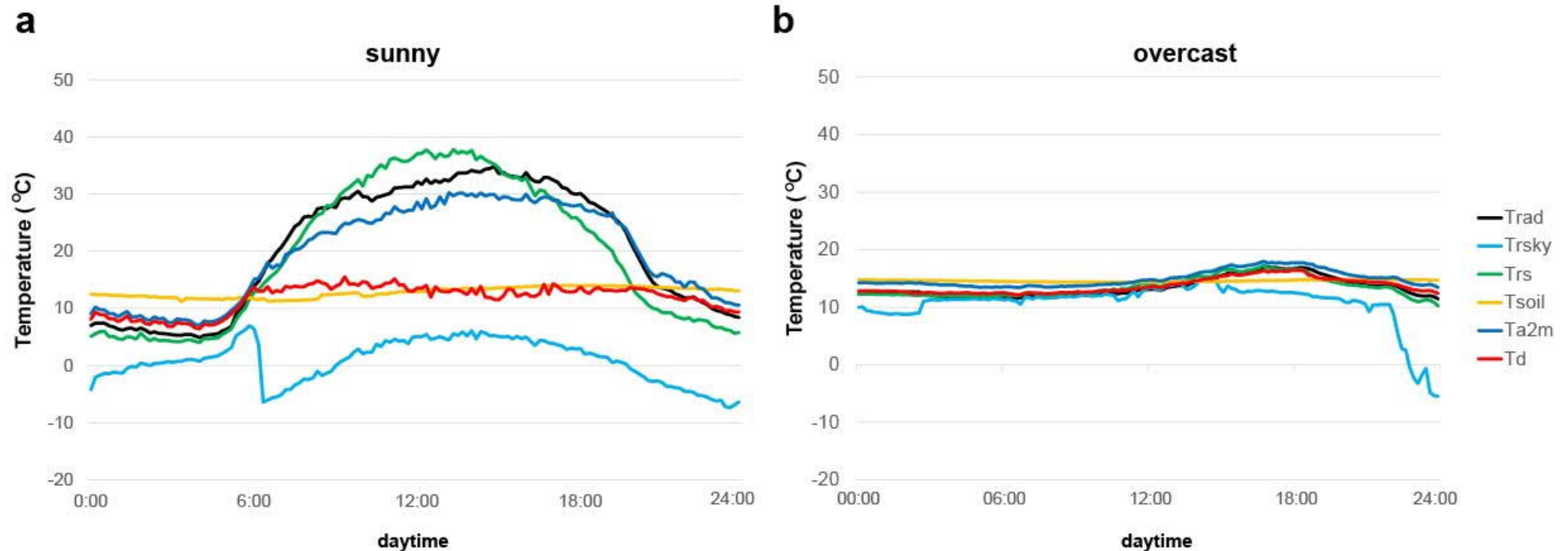
21.06.2020



12.03.2022

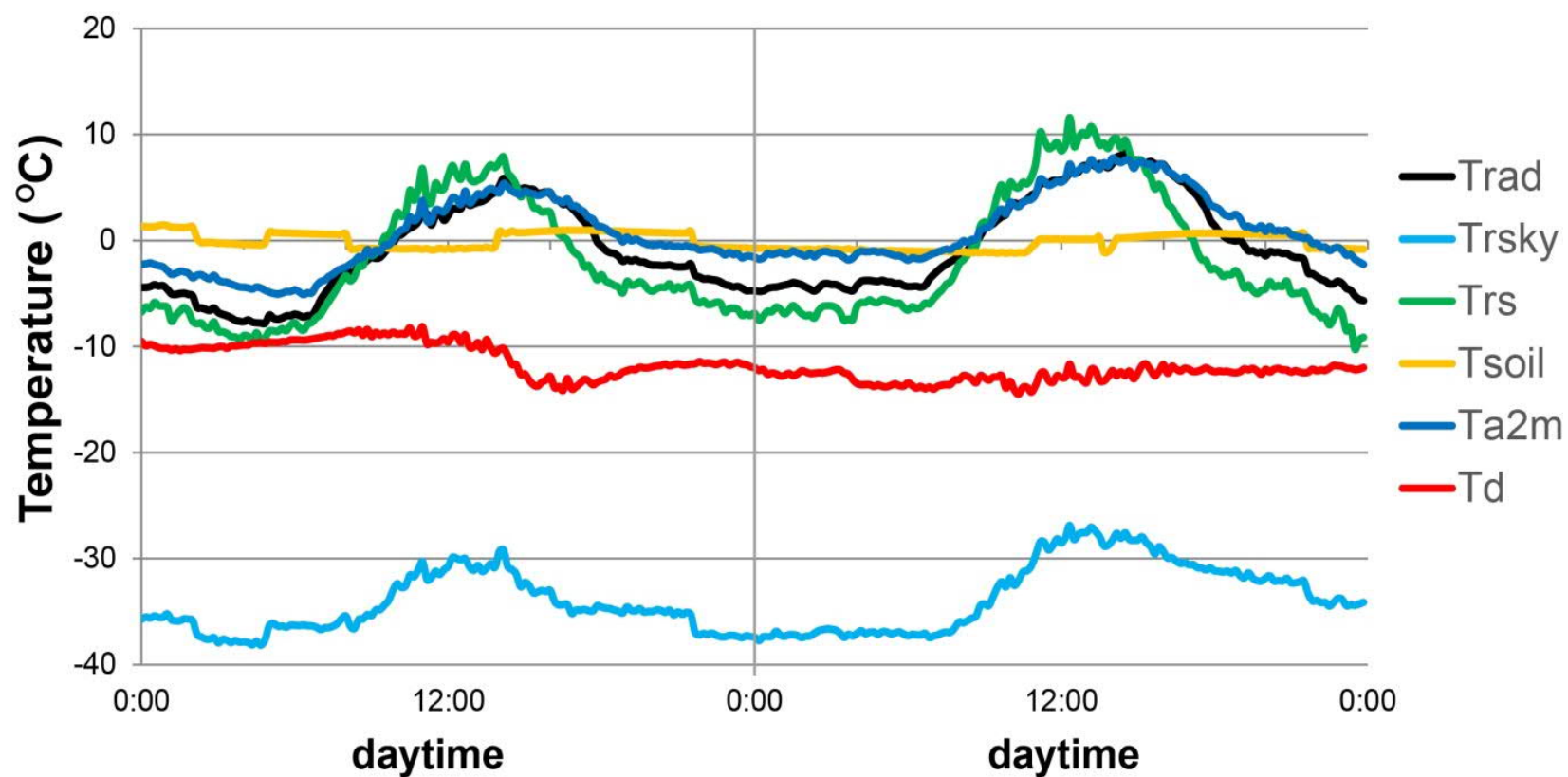


Denní průběh povrchové teploty **trávníku (Trs)**, **teplota vzduchu 2m (Ta2m)**, teplota radiometru (Trad), **efektivní teplota oblohy (Trsky)**, **teplota půdy v 5cm hloubky**, **teplota rosného bodu (Td)**, letní slunovrat **19. 6. 2017 jasno (a)** **21. 6. 2020 zataženo (b)**



Denní průběh povrchové teploty **trávníku (Trs)**, teplota vzduchu 2m (**Ta2m**), teplota radiometru (**Trad**), **efektivní teplota oblohy (Trsky)**, **teplota půdy v 5cm hloubky**, **teplota rosného bodu (Td)**

11. – 12. březen 2022



Borůvčí zmrzlo v březnu 2022, zvyšuje se počet dnů s přízemním mrazem (méně vodní páry, nižší skleníkový efekt). Podobně 24.4.2024



Množství dopadající sluneční energie v určitém dni závisí na oblačnosti
Množství dlouhovlnného záření (tepla) vyzářeného do atmosféry závisí na vlhkosti vzduchu a oblačnosti. V březnu 2022 se vyzářilo do atmosféry 59% z celkové sluneční energie dopadající. (nizký skleníkový efekt). **Atmosféra neohřívá zemi, jak je psáno Expertním stanovisku ke klimatu AVČR.**

datum	Dopadající sluneční energie R_s $\text{kWhm}^{-2}\text{den}^{-1}$	Odražená sluneční energie R_s $\text{kWhm}^{-2}\text{den}^{-1}$	Dlouhovlnné záření země do atmosféry R_l $\text{kWhm}^{-2}\text{den}^{-1}$	Čisté záření R_n $\text{kWhm}^{-2}\text{den}^{-1}$	% sluneční energie vyzářené do atmosféry
19.6. 2017	8,2	2,05	2,5	6,16	31%
21.6. 2020	1,2	0,27	0.3	0,93	28%
12.3. 2022	5,0	1,23	2,94	0,83	59%

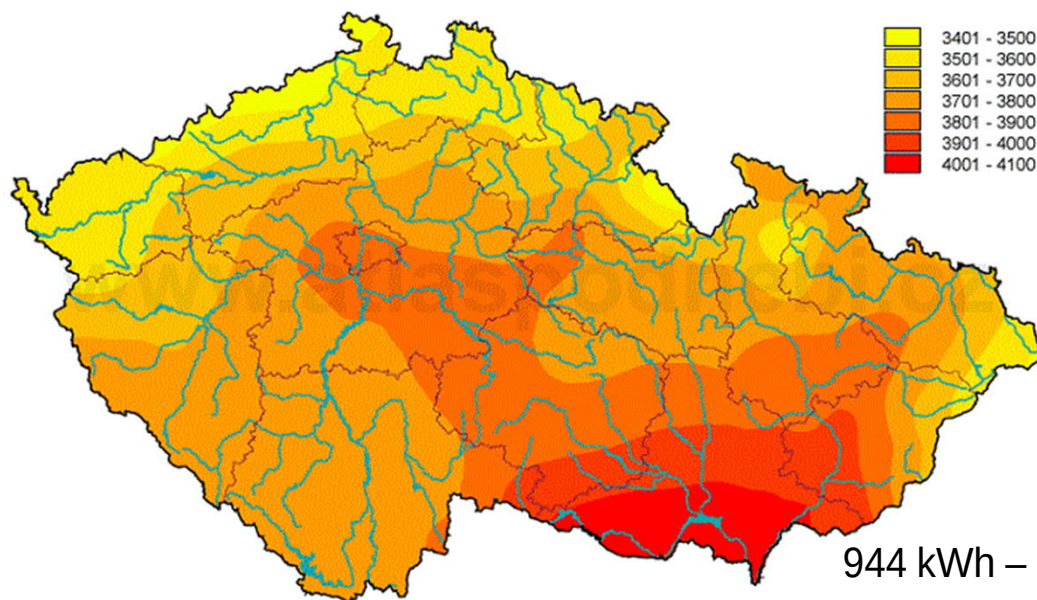
Slunce ohřívá zemi a ta chladne
vůči vesmíru.

Atmosféra (skleníkový efekt) tlumí
rychlost chladnutí.

Atmosféra neohřívá aktivně povrch
země, protože má nižší teplotu

Teplota: obloha - 20,4 °C, mrak + 14,6 °C
vodní pára rozhoduje o příkonu slunečního záření i o množství
tepla, které proudí od země do oblohy





$$1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J}$$

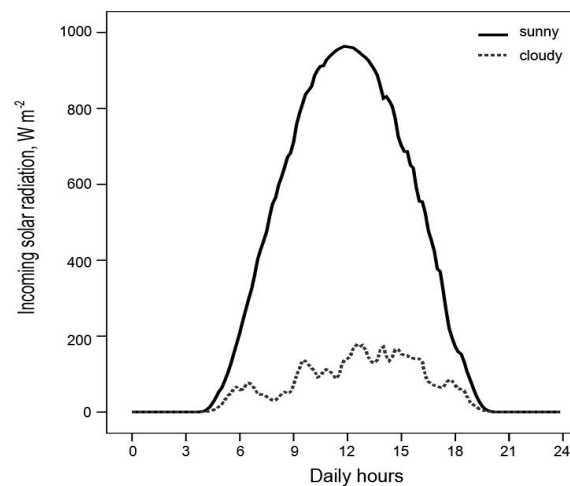
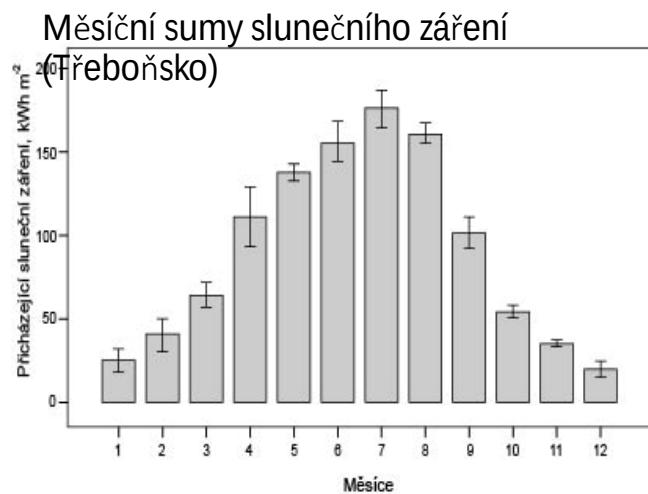
$$1 \text{ J} = 0,000278 \text{ Wh}$$

$$1 \text{ MJ} = 0,278 \text{ kWh}$$

$$W = \text{J.s}^{-1}$$

Slunečního záření dopadající
na vodorovnou plochu v ČR
v MJ.m⁻².rok⁻¹), Zdroj: ČHMÚ

944 kWh – 1140 kWh.m⁻². rok⁻¹



Sluneční energie
přicházející za
slunného a
oblačného dne

Oblačnost
redukuje příkon
slunečního záření

Průměrná roční teplota vzduchu (°C)

Česká republika

1961–2022

průměr za období (zaokrouhleno):

1961–1990 **7,3 °C**

1991–2020 **8,4 °C**

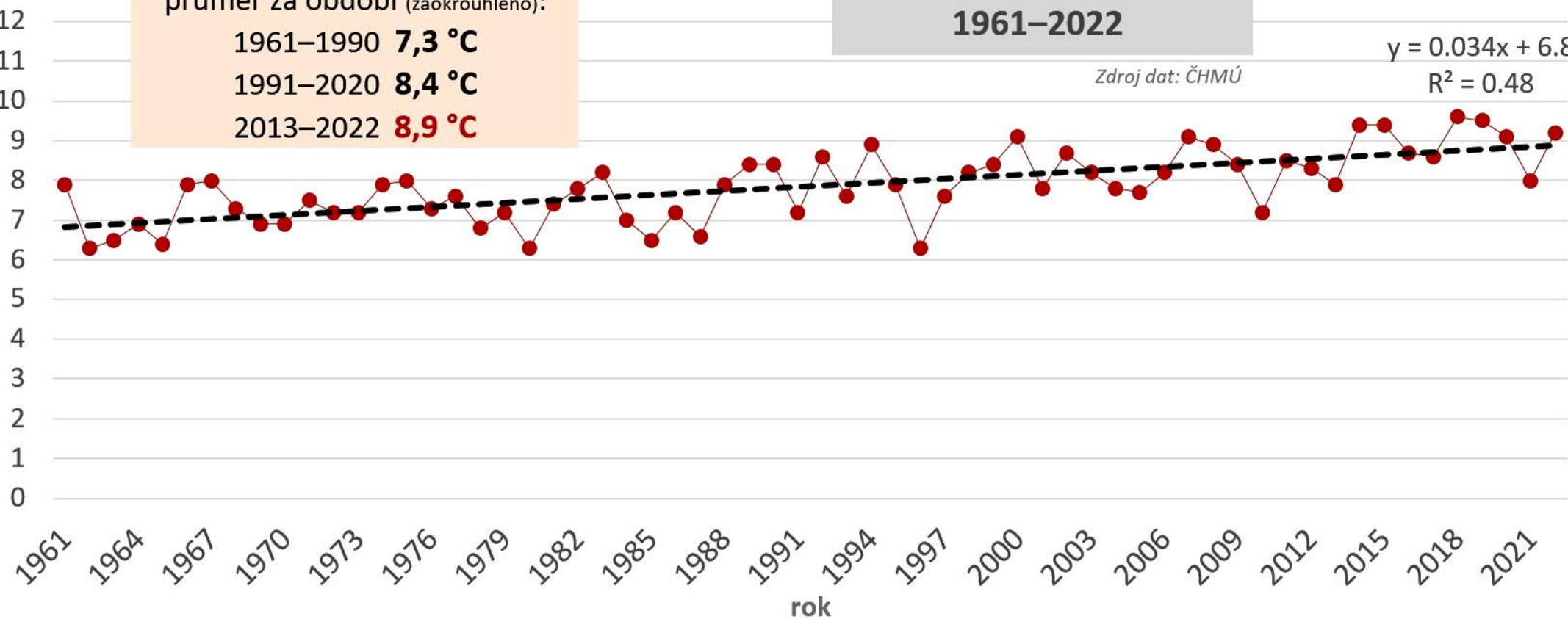
2013–2022 **8,9 °C**

Zdroj dat: ČHMÚ

$$y = 0.034x + 6.8$$

$$R^2 = 0.48$$

Teplota vzduchu (°C)



Roční úhrn doby trvání slunečního svitu (h)

Česká republika

1961–2022

$$y = 4.5x + 1493$$

$$R^2 = 0.30$$

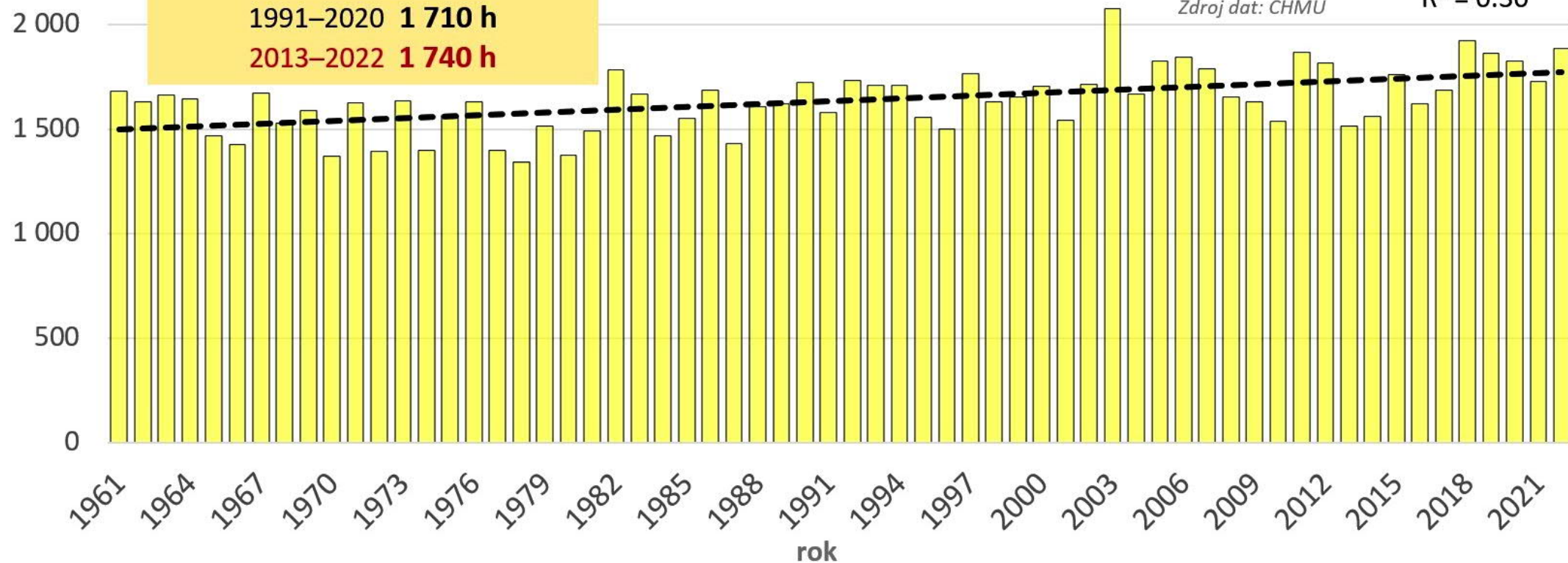
Zdroj dat: ČHMÚ

průměr za období (zaokrouhleno):

1961–1990 1 550 h

1991–2020 1 710 h

2013–2022 1 740 h



Roční úhrn globálního záření MJm⁻²

Česká republika

1984–2022

$$y = 16.4x + 3622$$

$$R^2 = 0.61$$

průměr za období (zaokrouhleno):

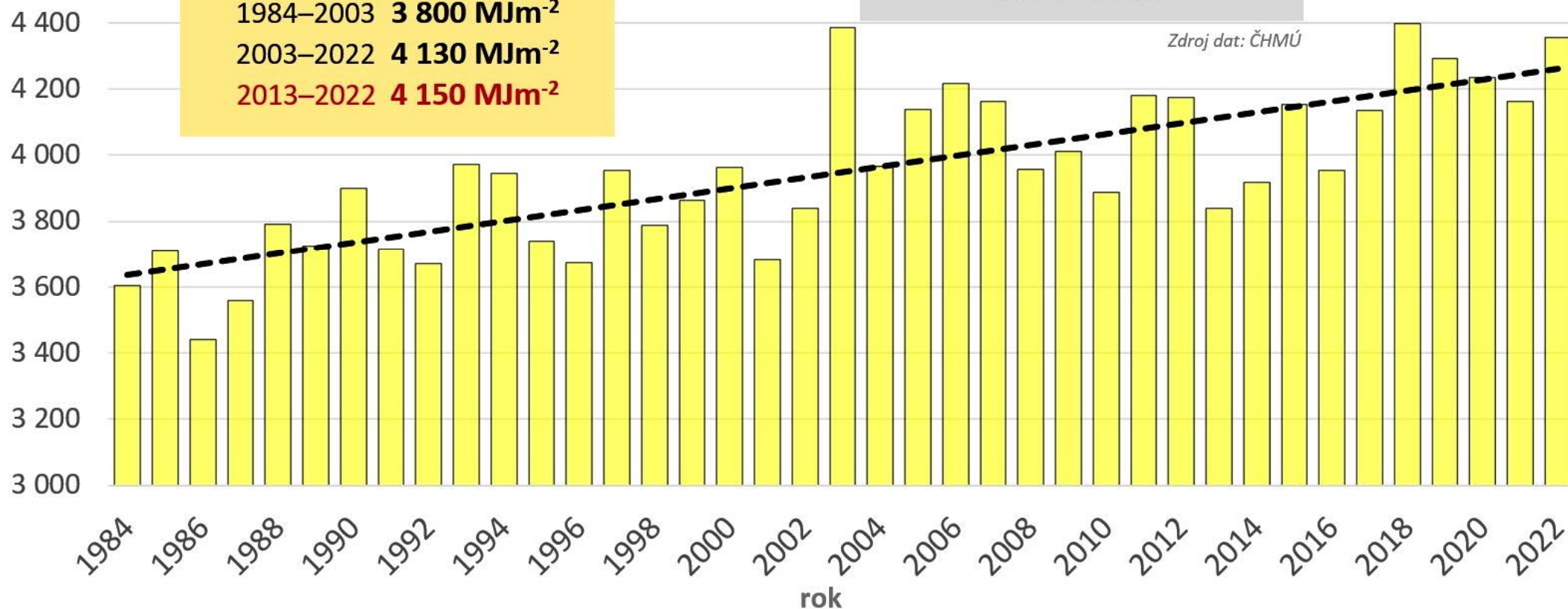
1984–2003 **3 800 MJm⁻²**

2003–2022 **4 130 MJm⁻²**

2013–2022 **4 150 MJm⁻²**

Zdroj dat: ČHMÚ

Globální záření (MJm⁻²)

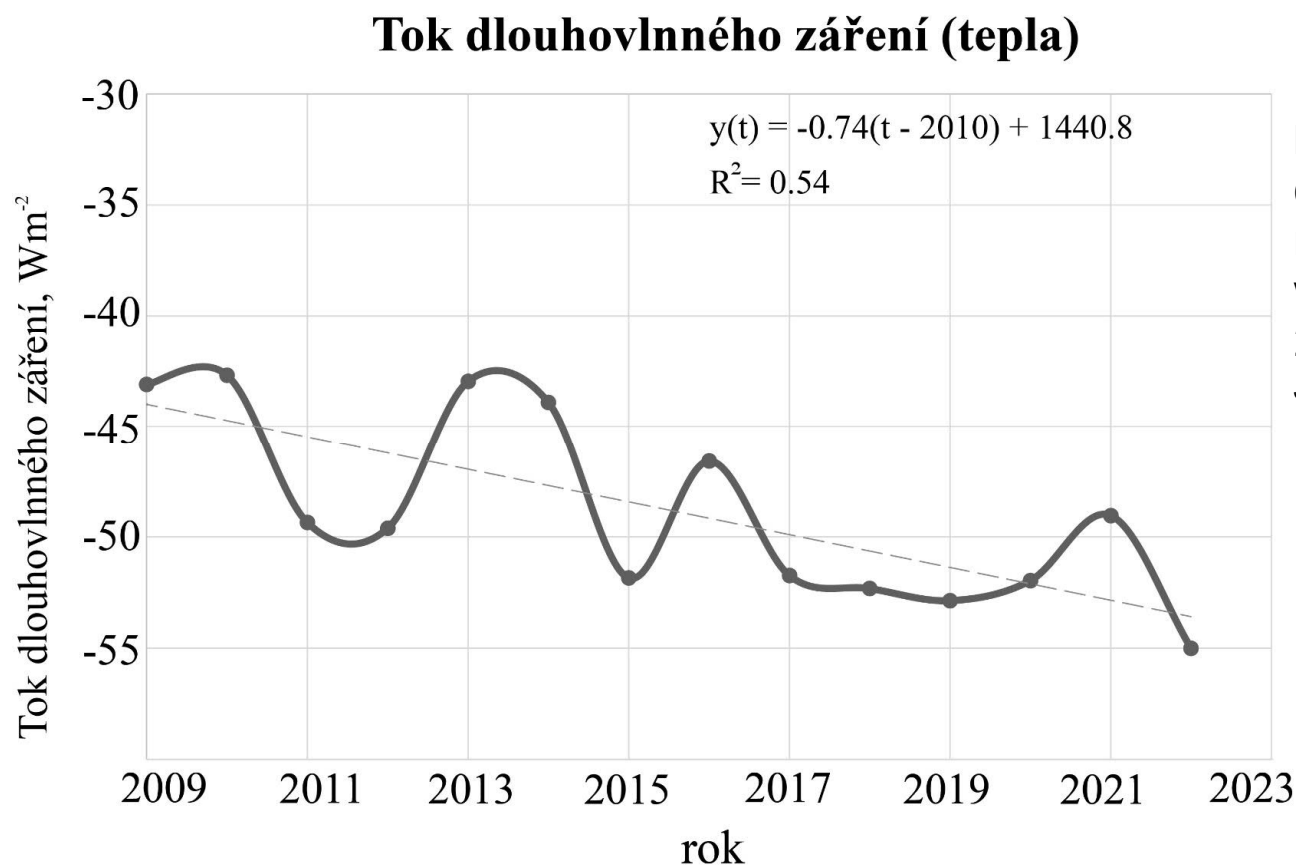


Lze nárůst příkonu sluneční energie a teplot vysvětlit jinak než úbytkem oblačnosti a vody v ovzduší.

Vodní hospodářství 2023/12 (Pokorný J., Procházka J., Jirka V., Huryna A., Hesslerová P.,)

Roční průměry toku dlouhovlnného záření mezi povrchem země a atmosférou. Záporná hodnota odpovídá toku tepla od země do oblohy (atmosféry). Statisticky vyhodnocený nárůst odpovídá lineárnímu trendu $7,4 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ za dekádu. Skleníkový efekt klesá

Proč nejsou zveřejňována měřená data o toku tepla mezi povrchem země a atmosférou?



Lze nárůst příkonu sluneční energie a teplot vysvětlit jinak než úbytkem oblačnosti a vody v ovzduší. Vodní hospodářství 2023/12 (Pokorný J., Procházka J., Jírka V., Huryna A., Hesslerová P.)

Množství dopadající sluneční energie v určitém dni závisí na oblačnosti

Množství dlouhovlnného záření (tepla) vyzářeného do atmosféry závisí na vlhkosti vzduchu. V březnu 2022 se vyzářilo do atmosféry 59% z celkové sluneční energie dopadající (nízký skleníkový efekt). Většinou kolem 30%

Otázka: ovlivňuje člověk množství vodní páry ve vzduchu a oblačnost?

Zopakujme základní pojmy z fyziky

Tok sluneční energie měříme a vyjadřujeme ve
 $W m^{-2}$

Za plného slunečního svitu přichází na m^2 až $1000W$. Při zatažené obloze je to $100W.m^{-2}$ i méně. V místnosti je intenzita světelného záření nejvýše několik $W.m^{-2}$.

Na vypaření 1litru vody se spotřebuje

$2440 kJ = 0,68 kWh$

Při kondenzaci/srážení vodní páry zpět na kapalnou vodu se skupenské teplo uvolňuje

Vodní pára z 1litru vody má objem přibližně 1200 litrů a obsahuje skupenské teplo $0,68 kWh$

autobaterie $50Ah$, $12V$ má kapacitu $600Wh = 0,6kWh$

Nutno dostat do základního vzdělání

Fotosyntézou do rostlinné biomasy se váže několik Wm^{-2}

Na výpar vody z porostů (evapotranspirace) se spotřebují stovky Wm^{-2}

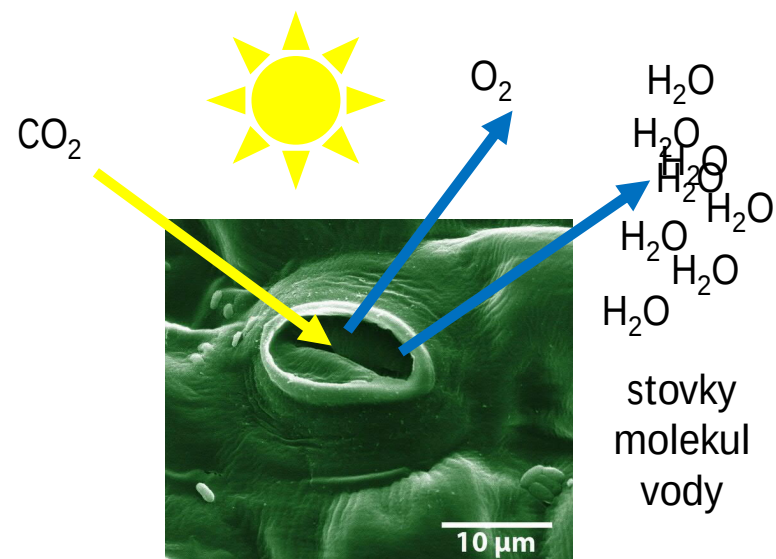
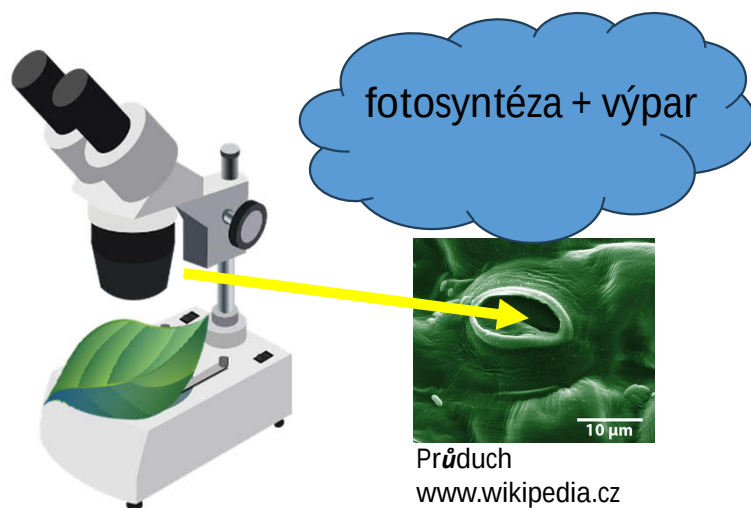
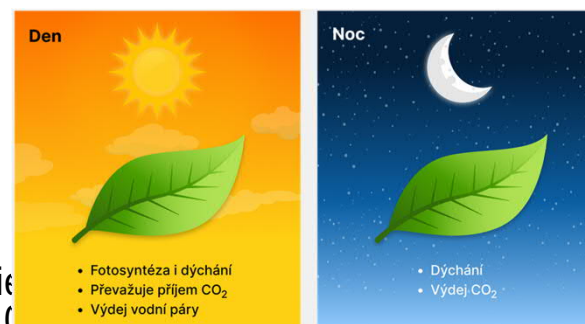
Střední hodnota rychlosti výparu $100\text{mgm}^{-2}\text{s}^{-1} = 240 \text{ Wm}^{-2}$

Úhyn lesa, odvodnění, „zabetonování“ je provázeno poklesem výparu a sluneční energie se mění ve zjevné teplo cca 240 Wm^{-2} ($1\text{km}^2 = 240\text{MW}$ produkce tepla)

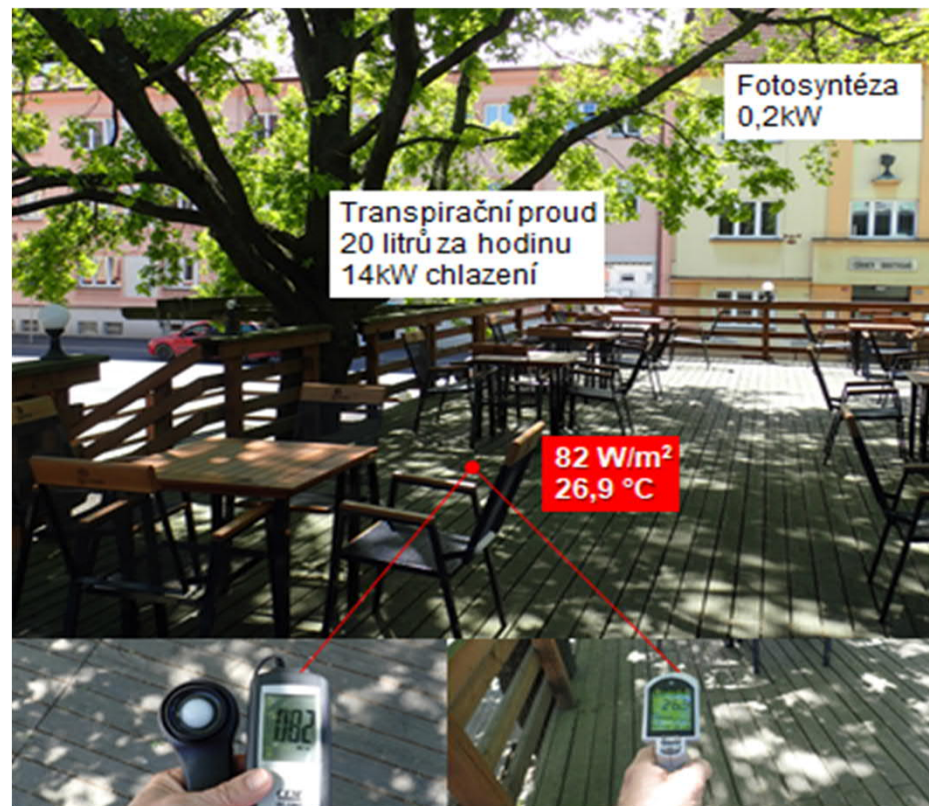
Ve výuce neoddělovat fotosyntézu od výparu vody (transpirace)

- procesy fotosyntézy a transpirace/vypařování vody jsou propojeny prostřednictvím průduchů
- Na jednu molekulu oxidu uhličitého se při fotosyntéze uvolní jedna molekula kyslíku. Zároveň také otevřenými průduchy odchází stovky molekul vody při výparu (transpiraci)
- spotřeba jednotek Wm^{-2} při fotosyntéze a stovek Wm^{-2} při transpiraci.
- V 1 tuně biomasy sklídíme cca 4 – 5 MWh (15 – 18 GJ) energie (pozn. z 1m^2 sklídíme 1 kg biomasy / rok, spíše méně; 1 ha...10 t biomasy)

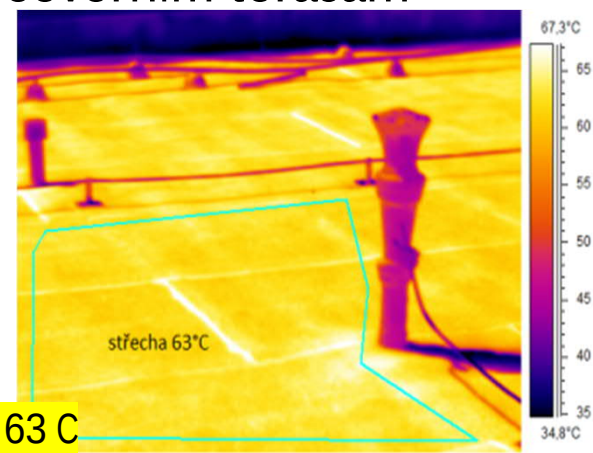
Propojení fotosyntézy s výparem



Pod stromem je intenzita slunečního záření 10x nižší a teplota o 24 °C nižší nežli na osluněném chodníku, jak to vysvětlíme? Strom se chladí výparem vody. Na jednu molekulu přijatého CO_2 se vyloučí několik set molekul vody
100mg vody z $1 \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ odpovídá spotřebě sluneční energie na výpar (latentní teplo výparu) 240 W.



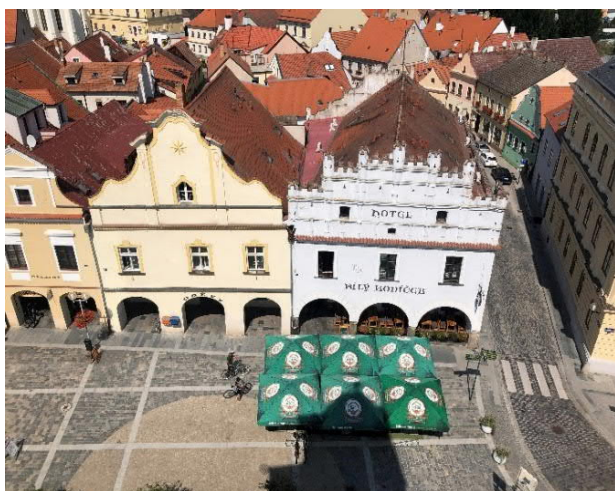
22.7. 2015 pohled přes střechu Magistrátu k Severním terasám



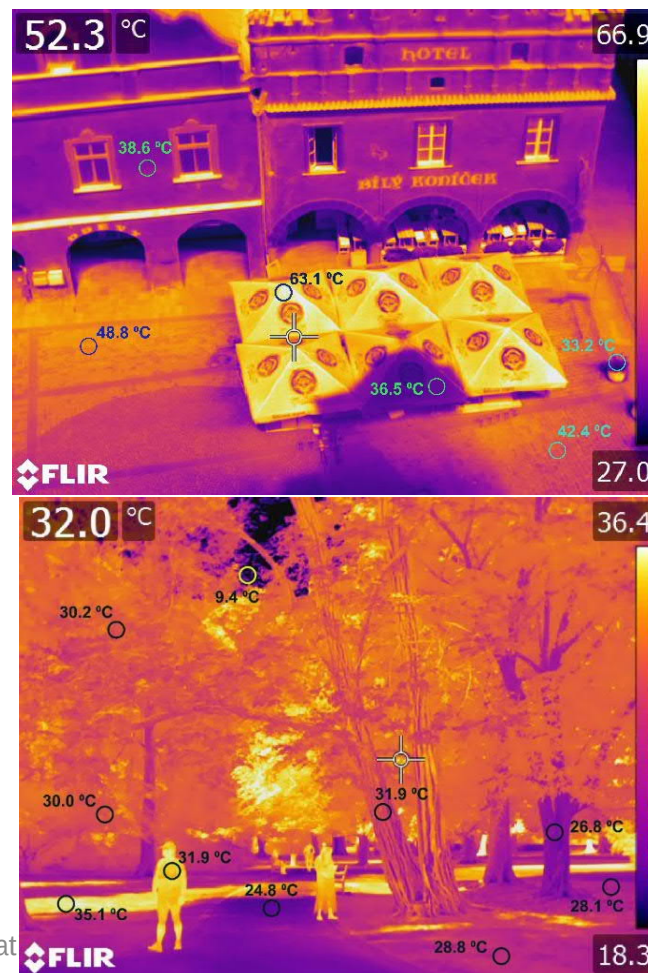
Povrch střechy má teplotu 63 C



Povrchová teplota dlažby a povrchu slunečníků až 60 °C
Ve stínu stromů v parku jen výjimečně přesahuje 30 °C

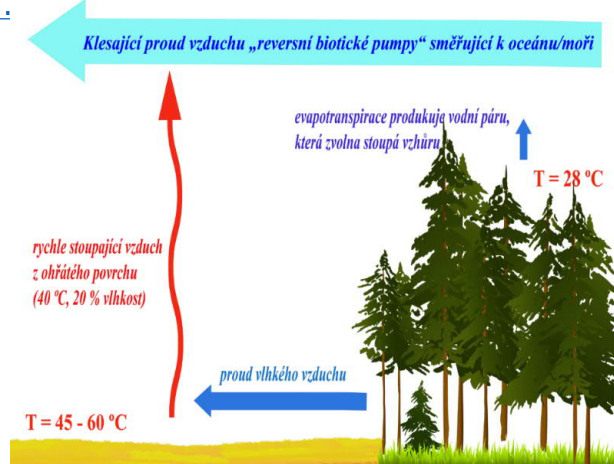


ické a klimat



Pokorný, J., & Hesslerová, P. (2019, 14.2.2019). **Jak vysycháme** – aneb, opravdu „kazí rybníky hydrologickou bilancí“? . Odborná konference rybářského sdružení České republiky, České Budějovice.

Makarieva, A.M., Nobre, A., Nefiodov, A.V. Sheil, D., Nobre, P., Pokorny, J., Hesslerova, P. Li B.-L. 2022 **Vegetation Impact on Atmospheric Moisture Transport in a Climate with Increasing Land-Ocean Temperature Contrasts**. Heliyon , **Volume 8, Issue 10**, October 2022, e11173
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11173>



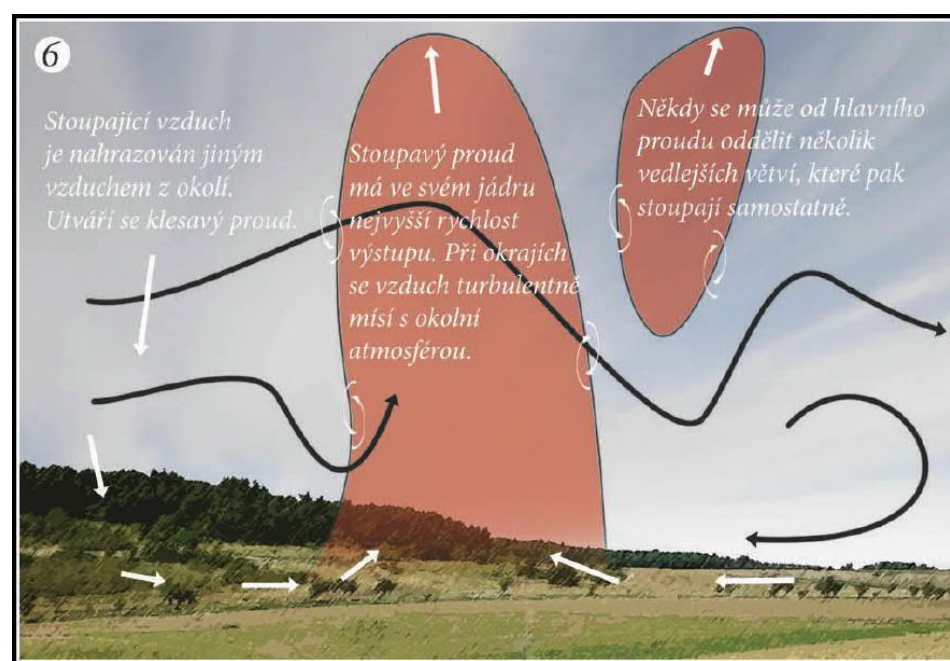
Zvolen obchodní zóna

Povrch asfaltu (Sp1) 45 °C

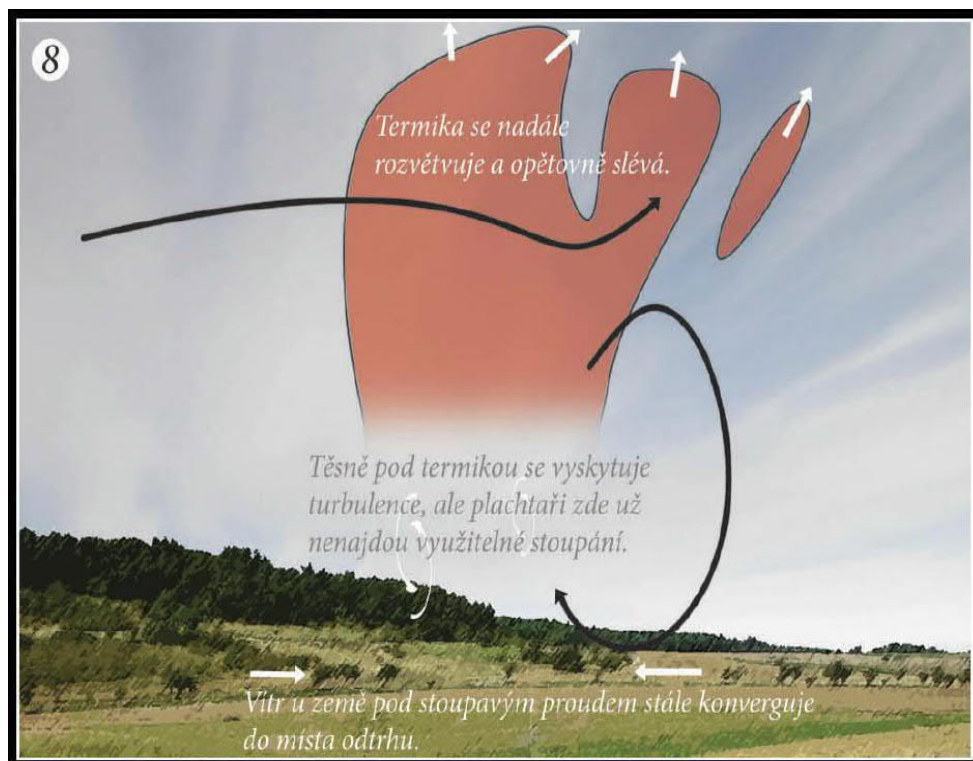
Reklamní tabule (Sp2) 59 °C



Odvodněné (vypálené) plochy se přehřívají, od nich se ohřívá vzduch, který rychle stoupá vzhůru (termiku využívají ptáci, letci)



Ohřátý vzduch stoupá, ochlazuje se, dosahuje rosného bodu, tvoří se mraky.
 Přehřátý vzduch nedosahuje rosného bodu a vodní pára je odnášena do moří, hor = vysychání



Ohřátý vzduch vysušuje

- Mokřady a lesy se chladí výparem vody, vodní pára pomalu stoupá vzhůru, relativní vlhkost vzduchu je vysoká (aktuální evapotranspirace (ET) je blízká potenciální ET). ET = několik mm za den (několik kg z 1m^2)
- Odvodněné plochy se ohřívají, ohřátý vzduch stoupá vzhůru a nedosahuje rosného bodu. Vzduch $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ obsahuje 50g vody v m^3 (při 20% vlhkosti 10g). **Při rychlosti $1,0\text{ms}^{-1}$ se z 1m^2 za 1hodinu transportuje vzhůru 36000g vody (36 kg) = mechanismus vysychání krajiny** nezachycený měřením srážkově/odtokové bilance
- (400 000 km^2 odvodněno, odlesněno na území USA, odlesnění východní Afriky, Indonésie atd.)

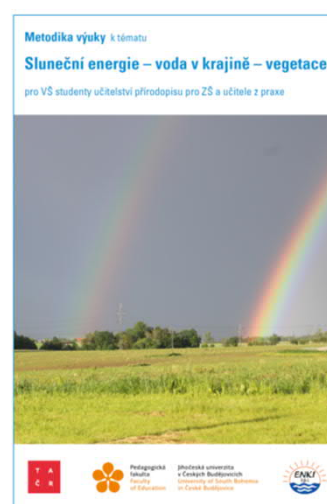
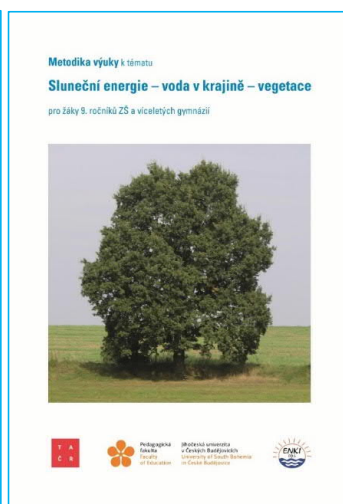
Projekt TAČR TL01000294

Sluneční energie, voda v krajině, vegetace: nová metodika vzdělávání pracovníků městských úřadů a inovace školní výuky k tématu efektu hospodářských zásahů na regionální klima.

Projekt je řešen s finanční podporou TAČR

Řešitelé: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích ve spolupráci s ENKI, o.p.s., Město Dačice, Třeboň ověřuje

T A
Č R



<https://projekty.pf.jcu.cz/sw/>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

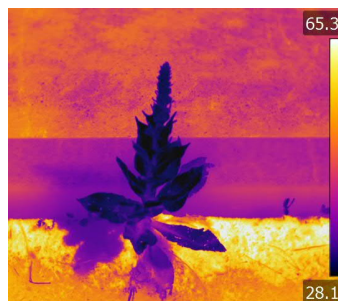
Erasmus+ Project No. 2021-1-CZ01-KA220-HED-000030213



Education for Plant Literacy

<https://planteducation.eu/>

6 project partners 5 EU countries 4 online publications with teaching materials on plant role in our environment appearing in 2024



OUR MISSION is to improve plant literacy of general public by more efficient and attractive botany teaching at all school levels which has to be reached via education of educators, i.e. innovative teachers' training.

Would you like to know...?

How can a tree cool our environment by the capacity higher than common air –conditioning system?

How can the forests pump the water from the sea into the continents?

Why is the shadow under a tree cooler than the shadow under an umbrella?

Why is the atmosphere above the forest smelling?

How to measure these principles at schools?

How to make botany teaching more attractive for students?

...and much more?

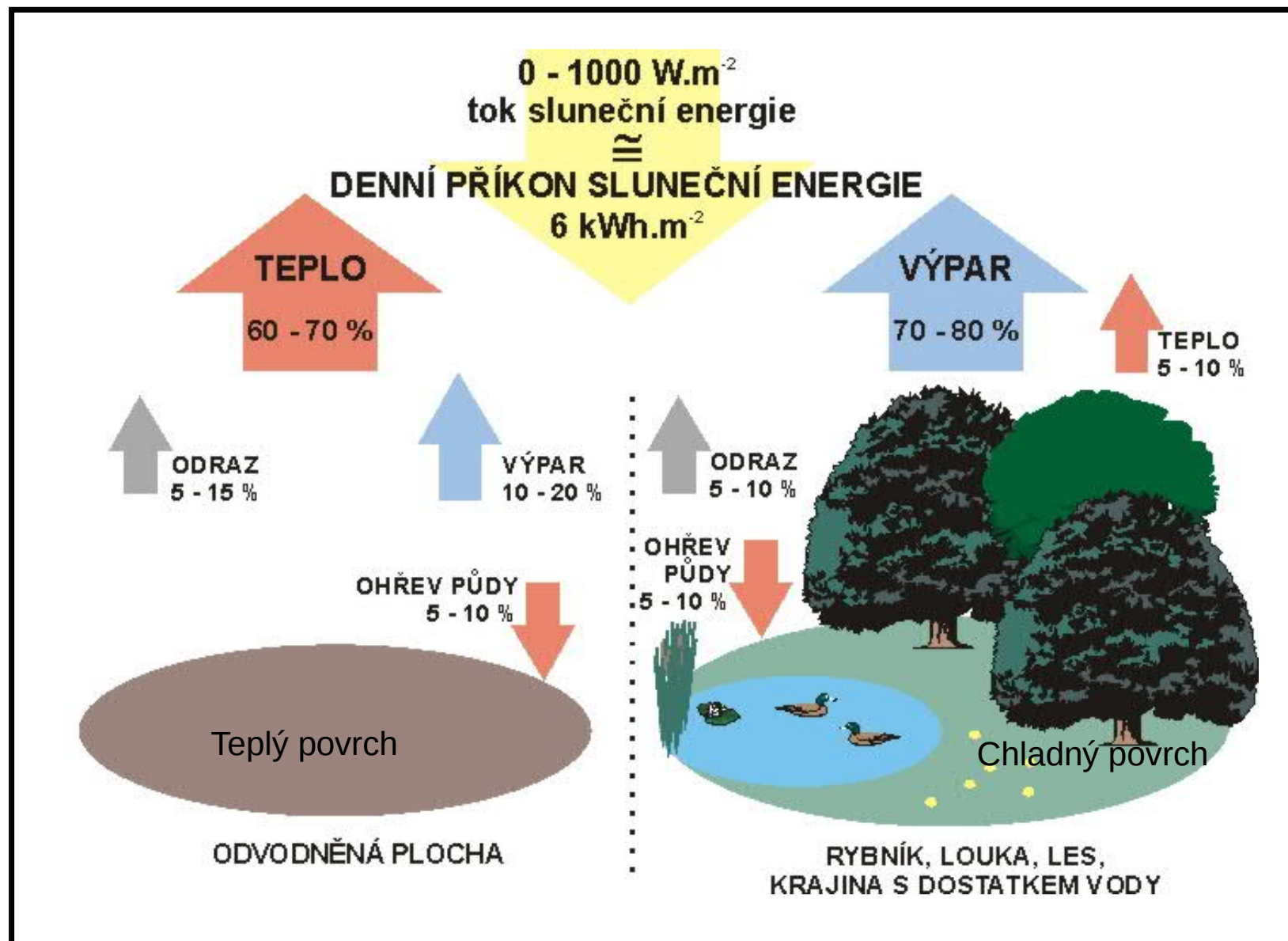


Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

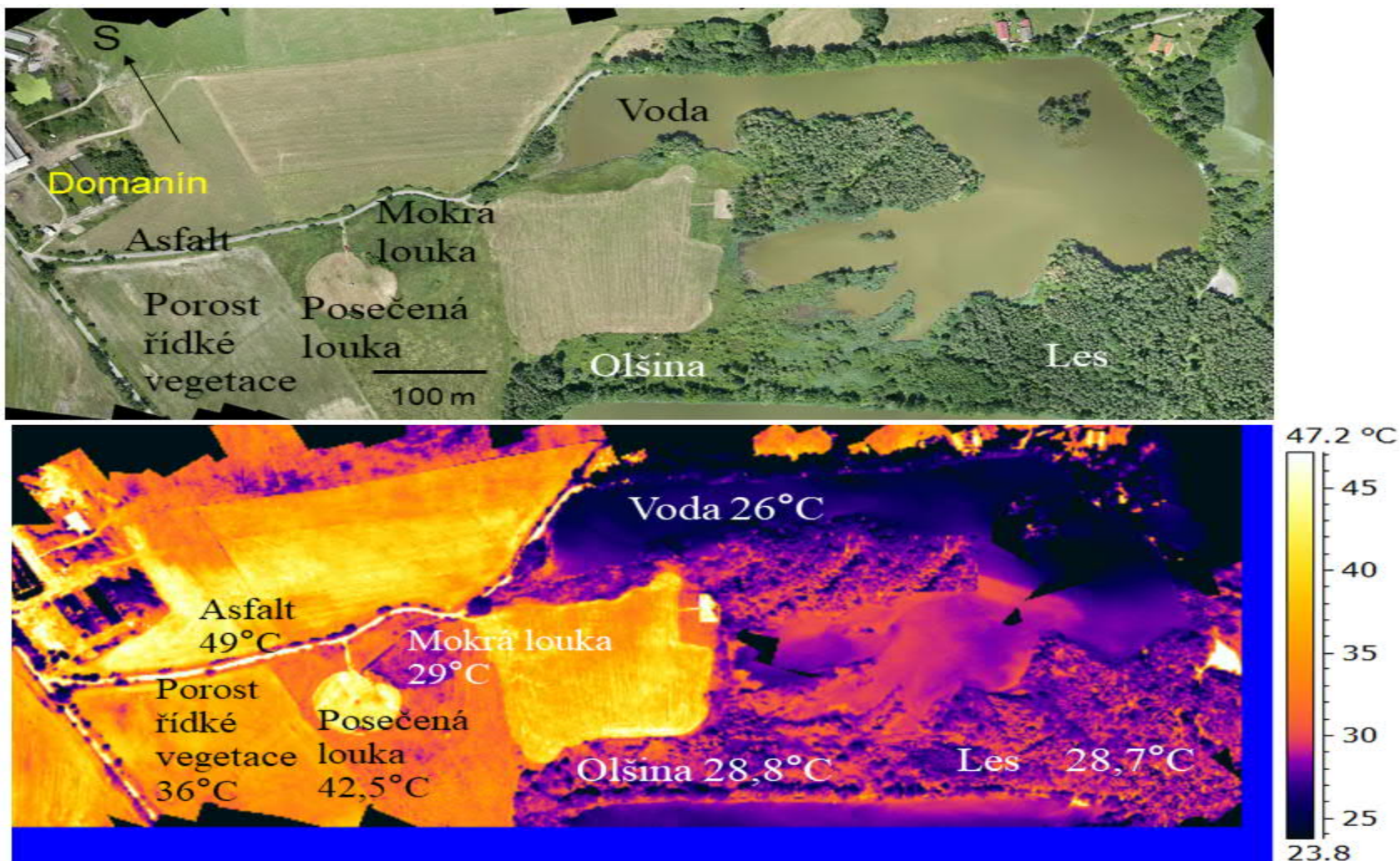


LAPIN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF LAPLAND





Letní povrchové teploty kulturní krajiny v rozsahu 26 - 49° C (snímáno termovizní kamerou nesenou vzducholodí). **Les, mokřady mají nízkou povrchovou teplotu, chladí se výparem vody**



Změna klimatu je vážnější než ukazuje vzestup globální průměrné teploty

Města a krajina se přehřívají, protože jsou odvodněna, odlesněna.
Vzduch se ohřívá od přehřátých ploch, stoupá vzhůru a odnáší vodu z
okolí

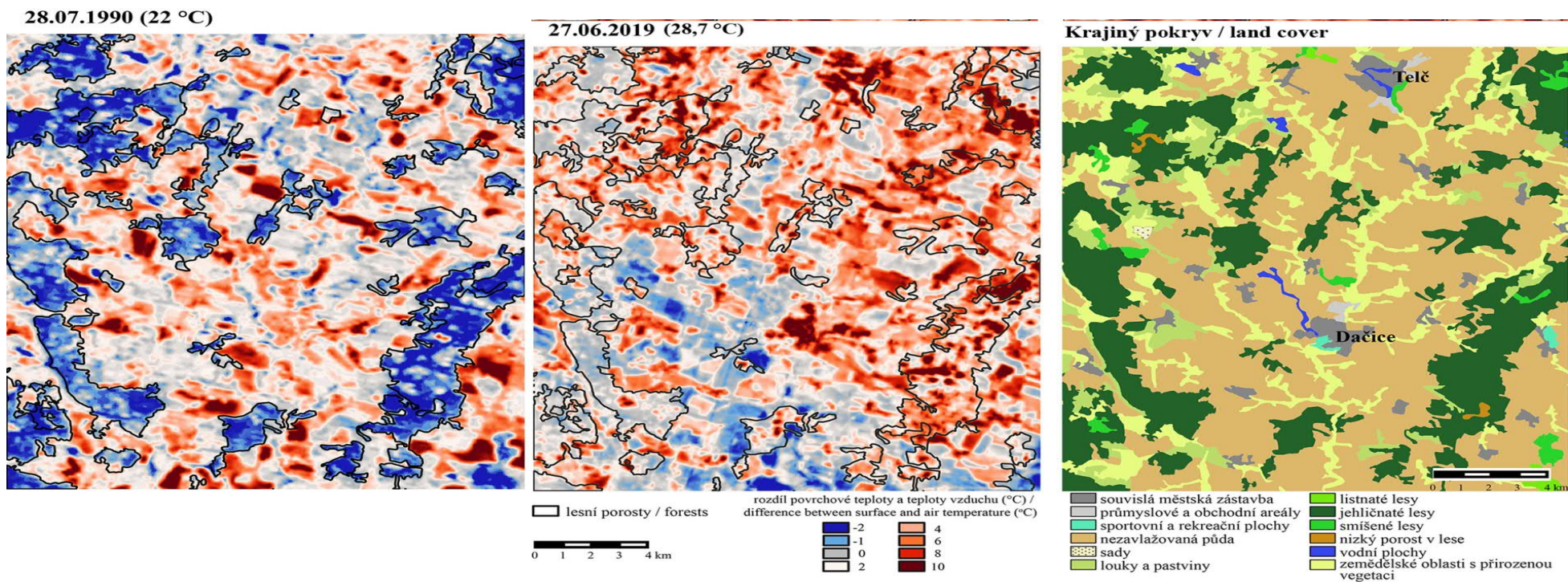
Historické civilizace vysychaly, poučili jsme se?

Přehřívání následkem úbytku vegetace a odvodnění není
posuzováno v procesu EIA.

Střední hodnota rychlosti výparu $100\text{mgm}^{-2}\text{s}^{-1} = 240\text{ Wm}^{-2}$
(za slunného dne)

Změny povrchových teplot a toků energie po úhynu lesa (dačicko)

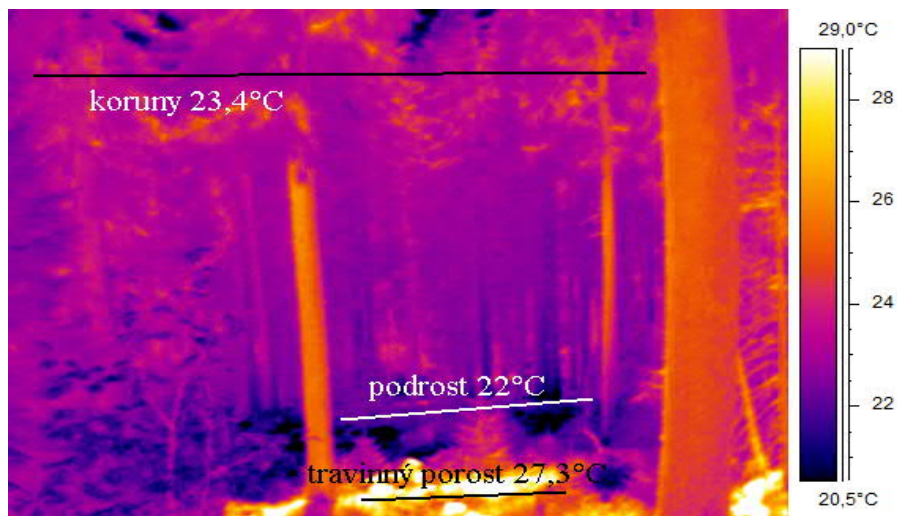
- Na jihovýchodě Českomoravské vysočiny uhynuly smrkové lesy následkem kůrovcové kalamity.
- Vyhodnotili jsme změnu povrchových teplot krajiny a změny rychlosti evapotranspirace (výpar vody porostem) a toku zjevného tepla (termika, turbulentní proudění) s využitím satelitních snímků Landsat
- Hesslerová, P., Huryňa, H., Pokorný, J., Kozumplíková, A., Vyskot, I., (2022) Změny klimatizační funkce lesních porostů jako následek jejich plošného odumření po gradaci lýkožrouta smrkového. **Zprávy lesnického výzkumu 67 (1) : 311 - 320**
-
-



Rozdíly povrchové teploty a modelované teploty vzduchu v zájmovém území. V závorce je uvedena teplota vzduchu na stanici Kostelní Myslová.

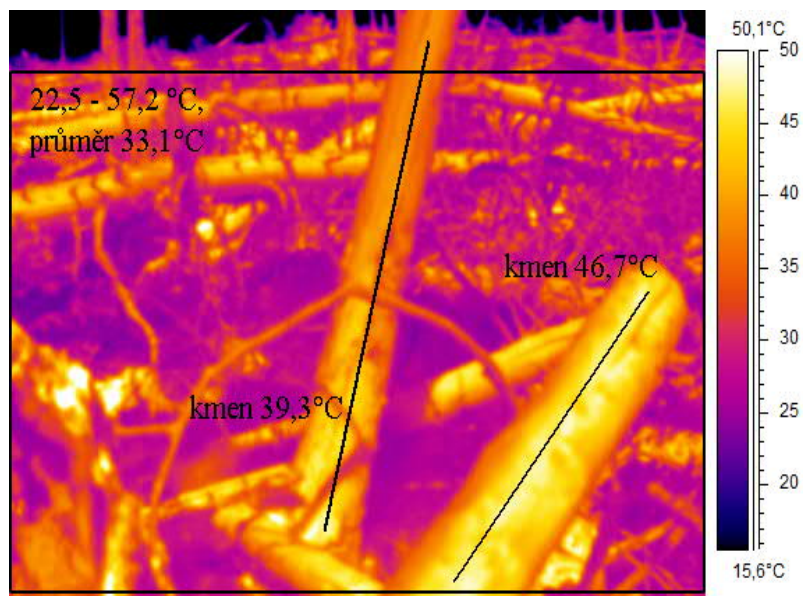
V roce 1990 byly nejchladnější lesní porosty. V roce 2019 po kůrovcové kalamitě mají lesní porosty podobnou teplotu jako zemědělská krajina. Teplota uschlých lesů se zvýšila

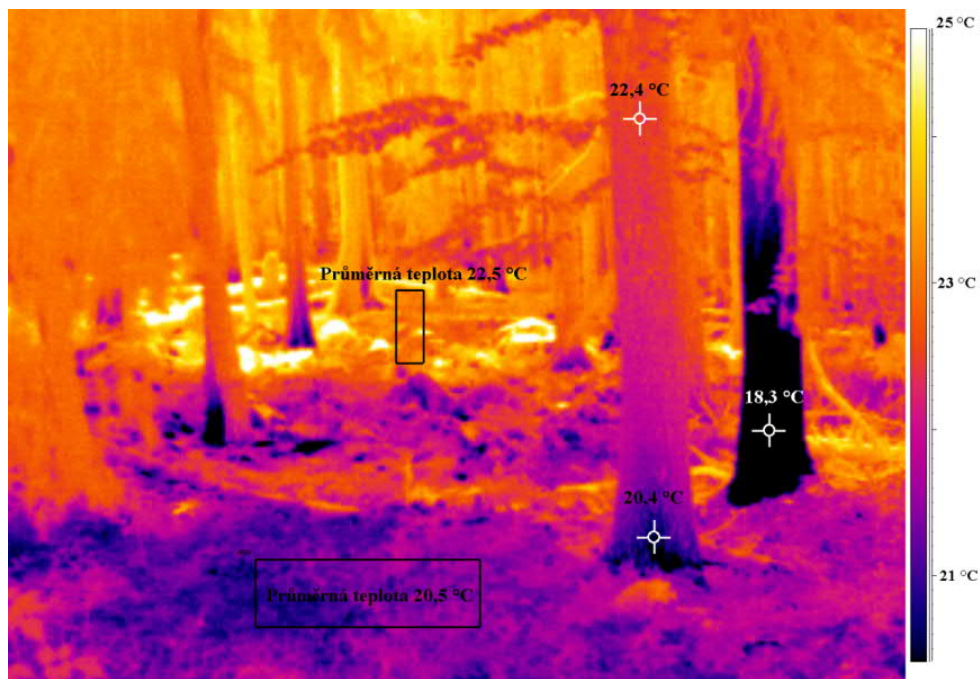
Družice Landsat snímá povrchovou teplotu kolem 10h SEČ,



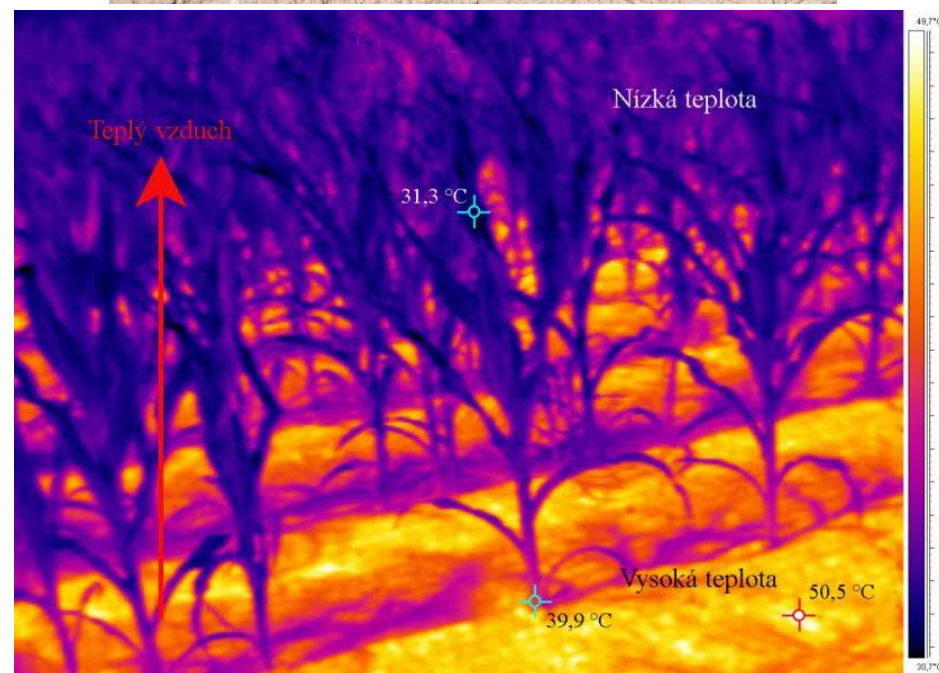
Živý les má nízké vyrovnané teploty
Koruny stromů komunikují s
atmosférou, chladnější vzduch
je u země, drží se zde vlhkost

Uchlé osluněné kmény mají
vysokou povrchovou teplotu





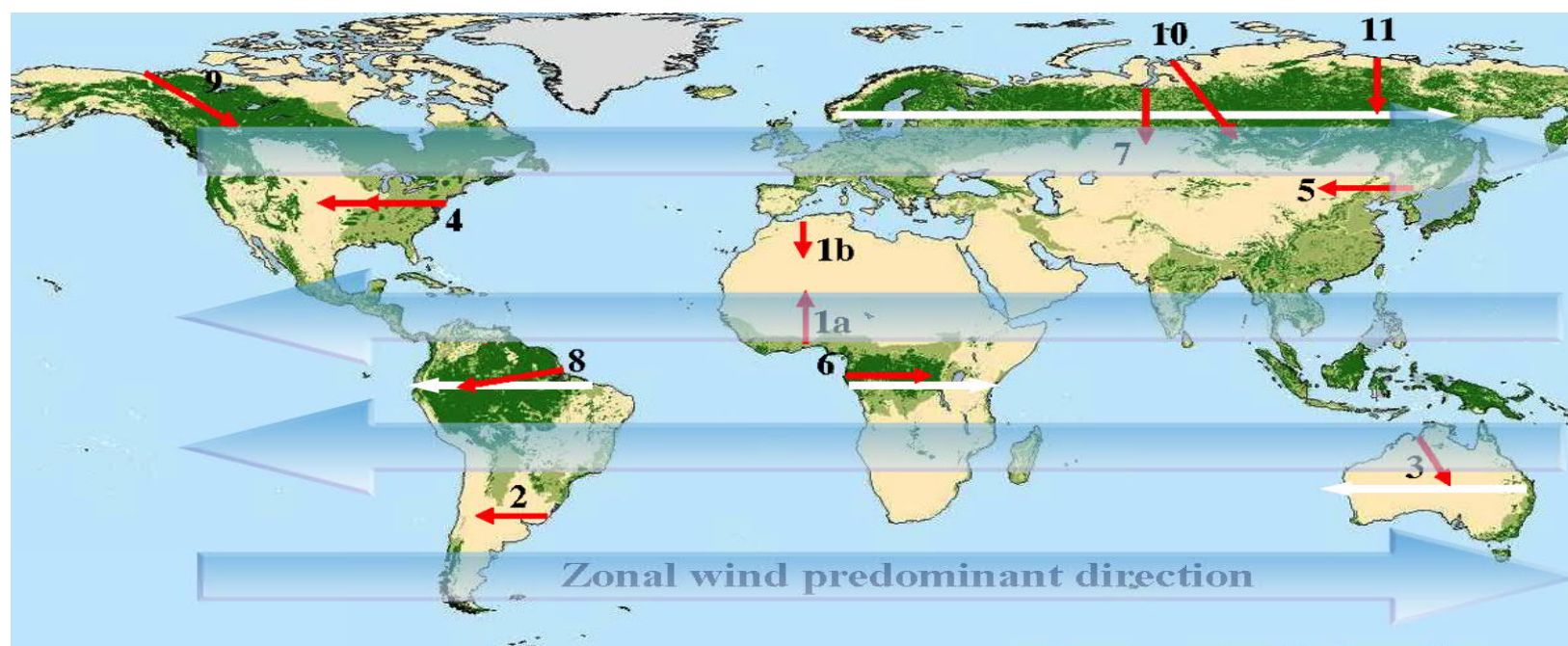
Vysoké teploty povrchu
půdy u plodin
způsobují ztrátu vody
vzestupným prouděním
vzduchu



- Pokles evapotranspirace z 1 km² v důsledku odvodnění (ztráta výparu 100 mg. s⁻¹ .m⁻²) představuje 240 MW sluneční energie uvolněné z této plochy do atmosféry ve formě teplého vzduchu (zjevného tepla) **stoupající proudy ohřátého vzduchu využívají ptáci, unášejí hmyz, cloumají malými letadly a znají je rogalisté.**
- V NP České Švýcarsko byl zlikvidován živý vzrostlý funkční les na ploše 1000 ha (10km⁻²), **uschlo údajně na 1000 000 m³, to odpovídá 3 300ha?**
- Během teplého slunného dne se z plochy 1000 ha uvolňuje 2 400 MW zjevného tepla (oba bloky JETE/Temelín produkují 2 000 MW)
- Teplý vzduch vysušuje: vzduch o teplotě 25 °C obsahuje 22 g/ m³ vodní páry, při 40 ° C téměř dvojnásobek: 50 g / m³
- . Zabývá se ochrana přírody, MŽP, klimatologové **množstvím uvolněného tepla za slunných dnů z odvodněných, odlesněných urbanizovaných a následným vysycháním stoupajícím ohřátým vzduchem?**

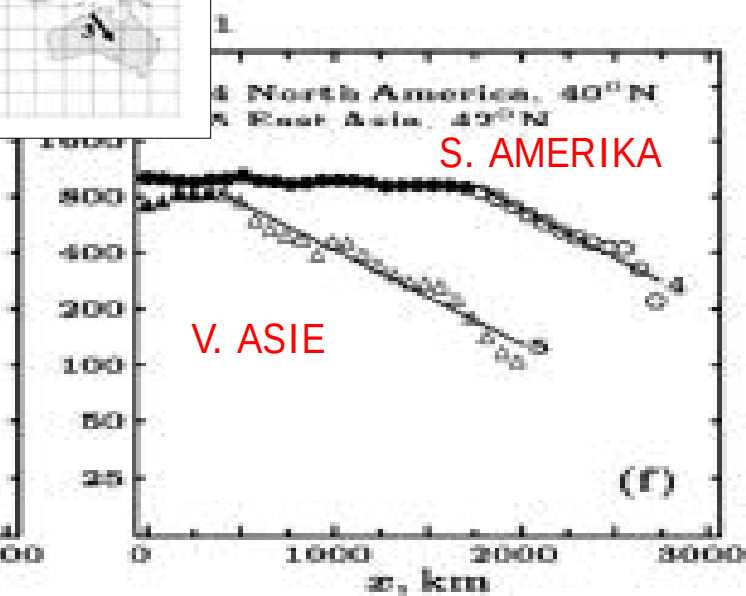
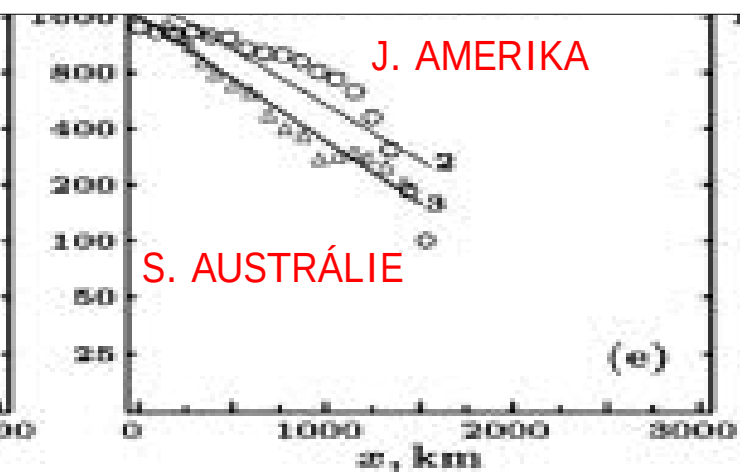
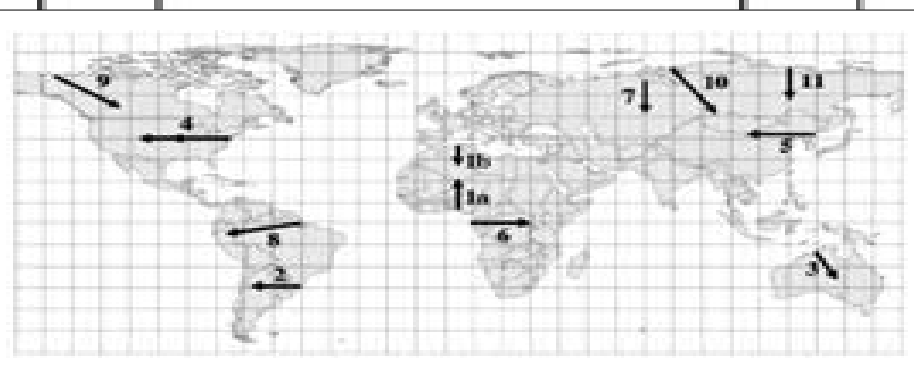
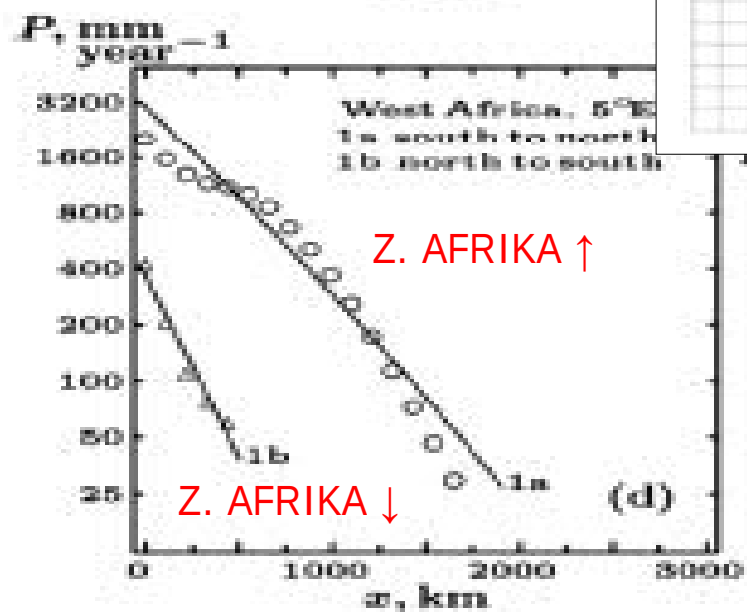
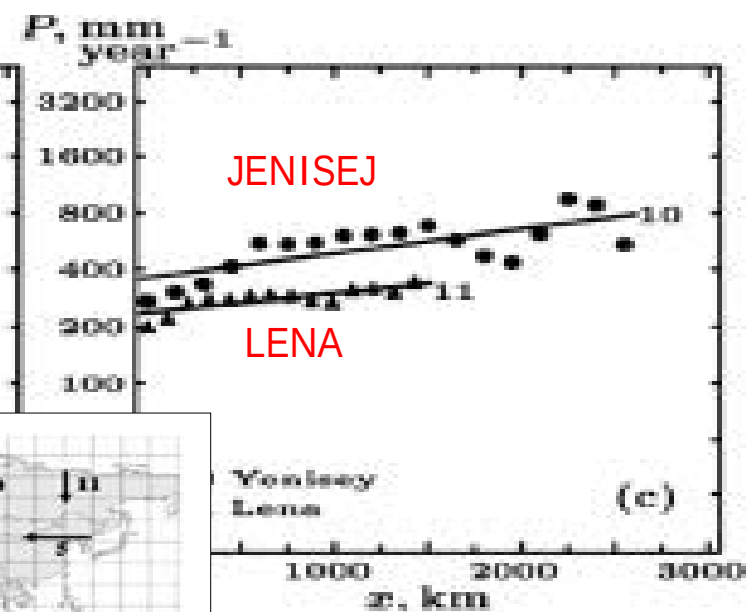
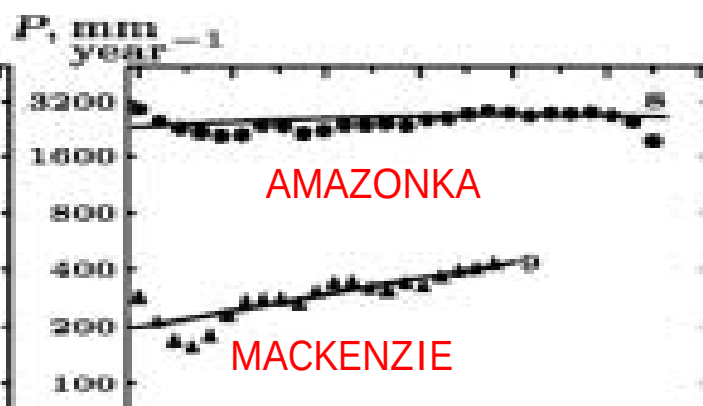
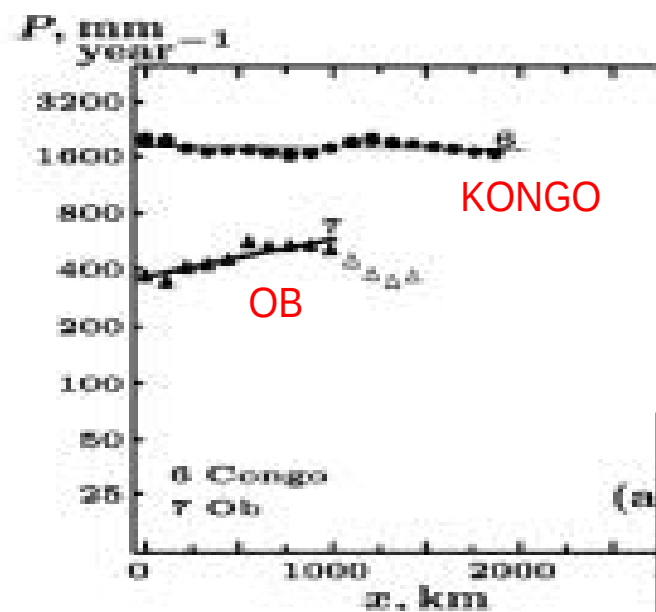
Pokles výparu (chlazení) a vzestup produkce zjevného tepla (ohřev) nehodnotí proces EIA.

How does precipitation vary in space and time in world's forested versus unforested regions? **Množství srážek za rok od pobřeží do vnitra kontinentu**



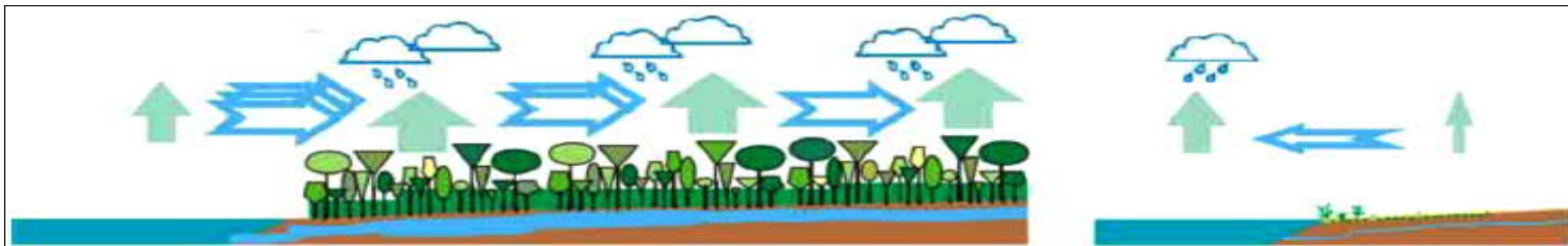
Red numbered arrows: transects from Fig. 2 of Makarieva, Gorshkov, Li (2009) Ecol. Complexity 6: 302

White arrows: transects from Fig. 6 of Makarieva, Gorshkov, Li (2013) Theor. Appl. Climatol. 111: 79



Jak to, že řeky tečou PRINCIP BIOTICKÉ PUMPY (Makarieva, Gorškov)

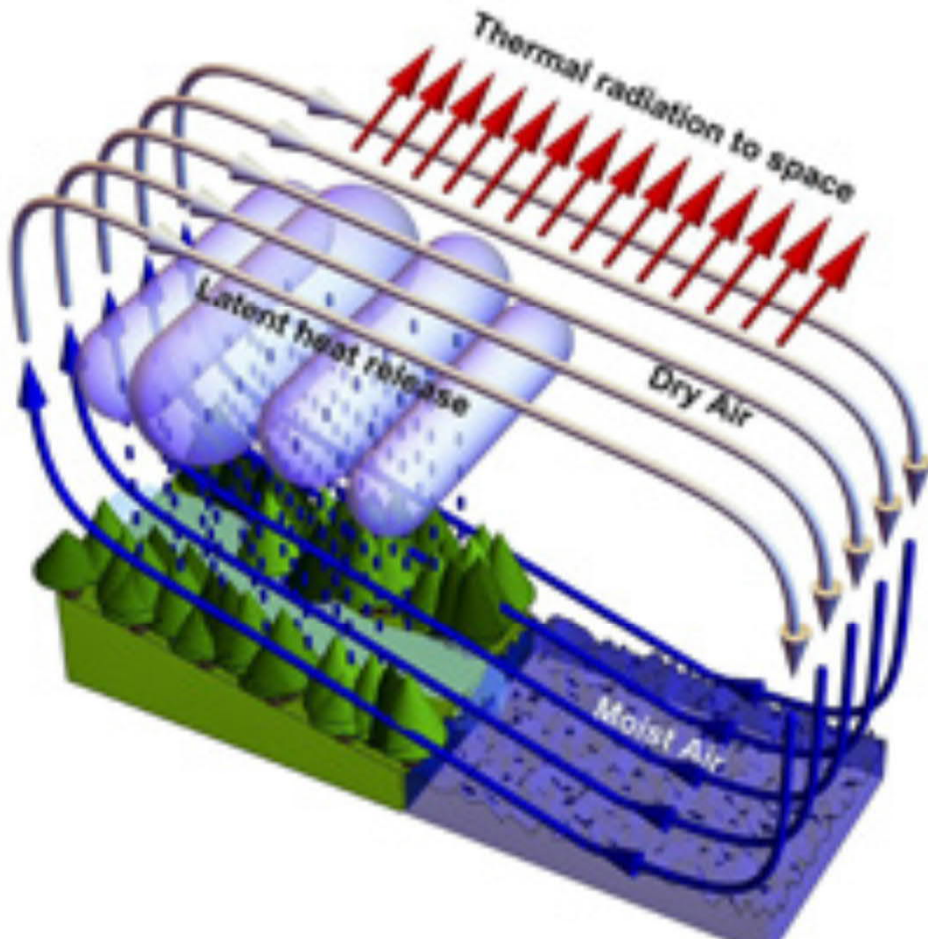
- Intenzivní výpar nad lesími porosty → zvýšená kondenzace → snížení tlaku → pokles vertikálního tlakového gradientu → pohyb vzduchu mimo lesy → nasátí vzduchu od oceánů
- Vzduch od oceánů je vlhký → podpora procesů biotické pumpy
- Po vypadnutí srážky → suchý vzduch zpět nad oceány
- Po odlesnění proudí naopak vlhkost z pevniny do oceánu



Biotická pumpa (Gorškov, Makarieva)



Lesy vypařují vodu, vodní pára se sráží, uvolňuje se teplo do vesmíru, klesá tlak vzduchu, mraky stíní (Water for Climate Healing, New Water Paradigm, New York UNO 22.-24. 2023), Mnichov duben 2024 úloha lesů, celosvětová konference



Rozpad oběhu vody po odlesnění

22. července 1494 odplouval Kolumbus z Jamajky a do deníku napsal: každé odpoledne přišla dešťová přeháňka trvající přibližně hodinu

Admirál si pravidelný odpolední déšť vysvětloval vzrostlým lesem na ostrově. Věděl z vlastní zkušenosti, že odpolední déšť byl obvyklý na Kanárských ostrovech, Madeiře a Azorských ostrovech. Pravidelné odpolední deště ustaly a srážek celkově ubylo po odlesnění těchto ostrovů.

- Christopher Columbus' biography
by his son Ferdinand

Historická zkušenost: lesy udržují oběh vody, utvářejí klima.

- **Alexander von Humboldt** Wulf, A., 2016: Vynález přírody, dobrodružství zapomenutého objevitele Alexandra von Humboldta v Severní Americe, Knihy Omega 535 stran (AvH 1769 – 1859)
- Marsh, G.P. 1864: Man and Nature, or Physical Geography as Modified by Human Action
- Úlehla, V. 1947, Napojme prameny: O utrpení našich lesů. Život a práce, Praha
- Ponting, C. 1991. A Green History of the World. The Environment and the Collapse of Great Civilizations, Penguin Books, 1991, 412 s.
- Pearce, F. 2021: A Trillion Trees, How we can reforest our world, 305 stran

Pokorný, J. 2020: Lesy přitahují vodu, Vodohospodářský bulletin str. 30 – 33, Racek, časopis Povodí Vltavy rozhovor J. Vait – J. Pokorný, Vodní hospodářství 2016/2, Ellison et al. 2017, Global Environmental Change, www.bioticregulation.ru, [Biotic Pump Greening Group \(thebioticpump.com\)](http://Biotic Pump Greening Group (thebioticpump.com)), WeForest etc., SOVAK, č. 7 – 8, 2022

diskuse o vědeckém vysvětlení těchto jevů a zejména zjednodušující modely vedou někdy k popírání funkcí lesa empiricky doložených

Gilgamesh's eco-guilt po odlesnění (Mezopotámie)

Forest management for water and climate cooling

Policy Brief for COP21(světová konference o klimatu Paříž, prosinec 2015)

- Lesy podporují vznik srážek.
- Stromy a lesy jsou přirozené chladící systémy.
- Lesy generují toky vzduchu a vlhkosti.
- Stromy a lesy přispívají k zásobování podzemních vod, zadržují živiny
- Lesy zmírňují dopady záplav.
- [Managing Forests for Water and for Climate Cooling | WeForest](#)
- Management lesů a jeho význam pro vodu a klimatizaci krajiny, Vodní hospodářství 2016/2, str 24.
- Ellison, et al.2017, **Trees, forests and water: cool insights for a hot world**, **Global Environmental Change** 43, 51–61 Contents lists available at ScienceDirect Global Environmental Change
- Prohlášení mezinárodního týmu 30 vědců o zásadní úloze lesů v utváření klimatu nebylo Pařížskou konferencí o klimatu zohledněno v „summary for politicians“

Podle některých uznávaných modelů boreální lesy oteplují planetu

- V některých modelech se přisuzuje lesům funkce oteplovací, protože jsou tmavší než běžná krajina a méně odrážejí sluneční energii, jinými slovy mají nízké albedo. Zejména o jehličnatých boreálních lesích někteří autoři tvrdí, že oteplují planetu, protože jsou tmavé a pohlcují mnoho sluneční energie (Betts a Ball 1997; Bala et al. 2007)
- Existují práce, které pomocí modelů ukazují, že když shoří les, uvolní se sice oxid uhličitý, ale globální průměrná teplota spíše klesne, protože zvýšený odraz světla převáží nad oteplením způsobeným nárůstem oxidu uhličitého (Bonan 2008).
- Podle CzechGlobe (ÚVGZ) voda vegetace/lesy nemají význam v globálním klimatu, mají význam jen lokální. Expertní stanovisko ke klimatu AVČR nezmiňuje úlohu vegetace; atmosféra ohřívá Zemi ze 2/3 a Slunce z 1/3

Zásadní rozpor

Evapotranspirace = výpar vody rostlinou (transpirace) + výpar (evaporace)

Evapotranspiraci je třeba omezit, je to „plýtvání vodou“ (cíl: nízký transpirační koeficient, co nejnižší spotřeba vody)

X

Evapotranspirace chladí, vyrovnává teploty v čase a prostoru a přitahuje vodu

Pokorny, J., (2019) Evapotranspiration. In: Fath, B.D. (editor in chief) Encyclopedia of Ecology, 2nd edition, vol. 2, pp. 292–303. Oxford: Elsevier.© 2019

White Paper, New York UN Conference on Water 22. – 24. 3. 2023

Evapotranspirace je zásadní proces distribuce sluneční energie, vyrovnávání teplotních a tlakových rozdílů (gradientů), tvorby mlhy, mraků, krátkého i dlouhého oběhu vody.

Zásadní význam meziplodin (vojtěška, jetel) , dobytčí jednotka

Jižní Itálie, fóliovníky „šetří vodu“, světlá barva „chladí“? Exkurze vodohospodářů Jihočeského kraje (2021), jak čelit suchu.

Vegetation Impact on Atmospheric Moisture Transport in a Climate with Increasing Land-Ocean Temperature Contrasts. 2022 Makarieva, A.M., Nobre, A., Nefiodov, A.V. Sheil, D., Nobre, P., Pokorný, J., Hesslerová, P. Li B.-L. , . Heliyon , <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11173>



Jižní Itálie. Zápavy na pobřeží, sucho ve vnitrozemí. Od přehřátých ploch se ohřívá vzduch a odnáší vlhkost do moře =inverzní biotická pumpa. (citace ve White Paper).



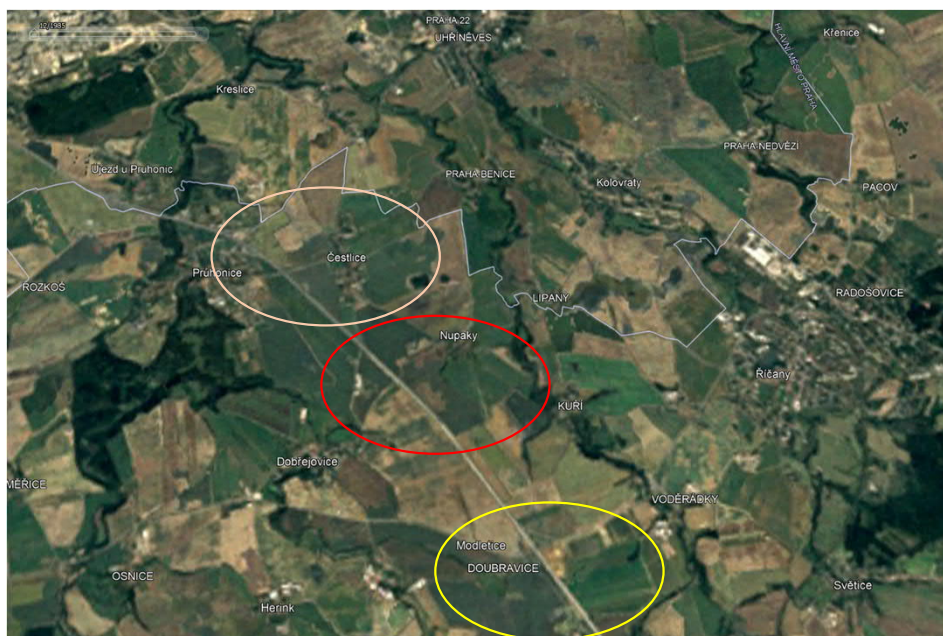
Změna krajinného pokryvu a nárůst odvodněných ploch v oblasti Čestlice, Křeslice, Průhonice dle Metodiky Corine Land Cover

Celková plocha území je 2587 ha.

V roce 1990 byla plocha zpevněných povrchů 300 ha (11,6 % z celkové plochy území).

V roce 2018 byla plocha zpevněných povrchů 730 ha (28 % z celkové plochy).

Od roku 1990 do roku 2018 zde přibylo na úkor orné zemědělské půdy 430 ha zastavěných ploch.



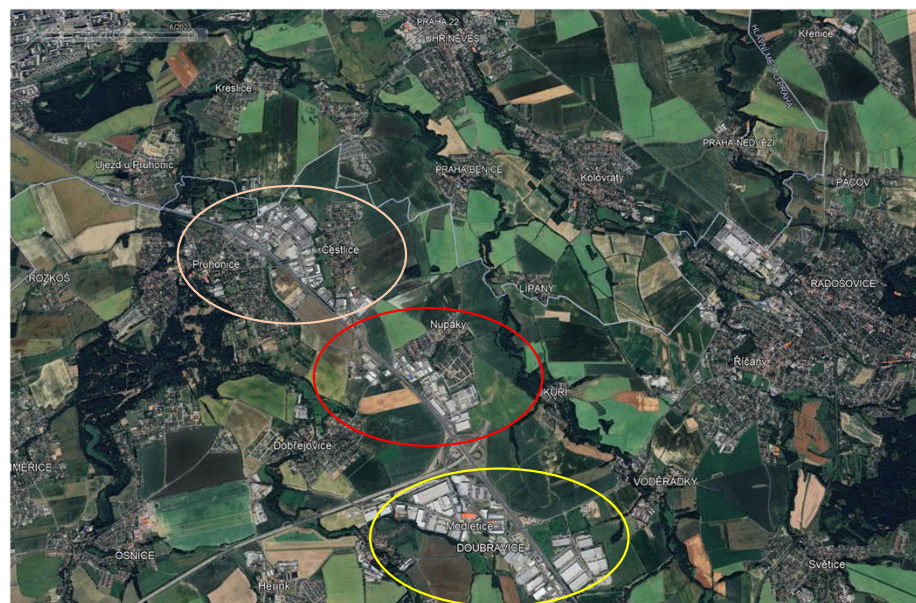
1985

Oblast Čestlice – Nupaky –
Modletice

Průměr kruhů necelé 3 km,
Plocha cca 6km²

2023

Google Earth

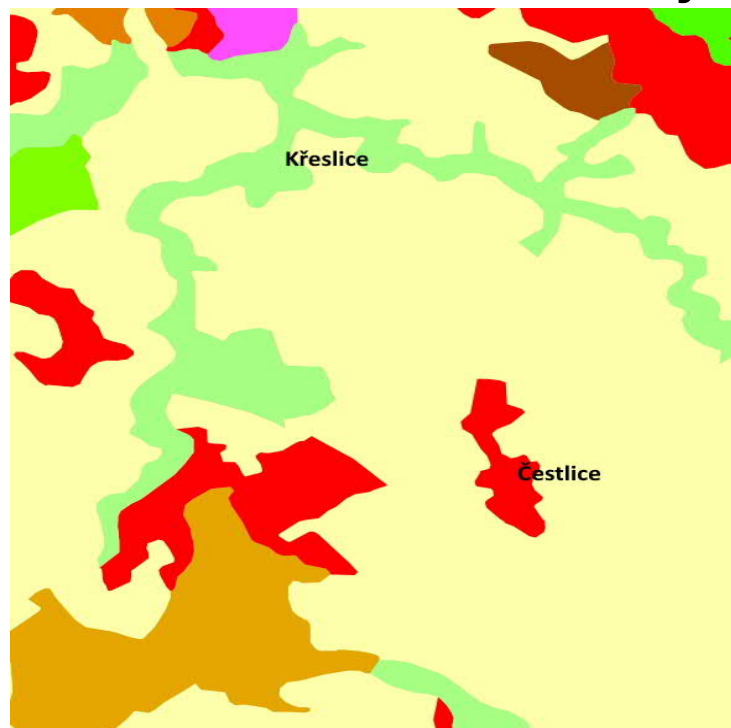


- | | |
|--|--|
| ■ Obytné plochy, městská nesouvislá zástavba | ■ Orná půda mimo zavlažovaných ploch |
| ■ Průmyslové nebo obchodní zóny | ■ Louky |
| ■ Silniční a železniční síť a přilehlé prostory | ■ Převážně zemědělská území s příměsí přirozené vegetace |
| ■ Skládky | ■ Listnaté lesy |
| ■ Staveniště | ■ Smíšené lesy |
| ■ Plochy městské zeleně | ■ Přechodová stadia lesy a křoviny |
| ■ Zařízení pro sport a rekreaci | ■ Vodní plochy |

1990

Krajininný pokryv

2018



1990		2018
Plocha (ha)		Plocha (ha)
252.7	Obytné plochy, městská nesouvislá zástavba	531.0
-	Průmyslové nebo obchodní zóny	198.0
-	Silniční a železniční síť a přilehlé prostory	0.5
29.4	Skládky	-
17.5	Staveniště	-
299.6	Total	730,5
15.0	Plochy městské zeleně	17.1
198.7	Zařízení pro sport a rekreaci	216.7
1734.8	Orná půda mimo zavlažovaných ploch	1145.0
-	Louky	52.5
295.3	Převážně zemědělská území s příměsí přirozené vegetace	372.0
29.0	Listnaté lesy	47.9
14.7	Smíšené lesy	-
-	Přechodová stadia lesy a křoviny	6.9
0.01	Vodní plochy	0.01

Shrnutí: od roku 1990 do roku 2018 se zvětšily odvodněné plochy na území Čestlice, Křeslice, Průhonice o 430 ha, což za slunných dnů má za následek **zvýšený ohřev (uvolnění zjevného tepla) o 0,4 až 1,3 GW (pokles výparu 100 – 300Wm⁻²)**

430 ha „zabetonováno“ na úkor zemědělské půdy

V procesu EIA není tento efekt zastavěných ploch na místní klima zohledněn, proto se nepropustné plochy rozšiřují kolem měst a ta se potom v létě přehřívají.

Rychlost výparu vody 100mgm⁻²s⁻¹ = tok energie 240Jm⁻²s⁻¹ = 240Wm⁻²

Nehodnotí se tepelná stopa = ztráta výparného (skupenské/ latentní) a zvýšení zjevného/citelného tepla

Odbory životního prostředí mohou argumentovat chráněnými druhy, nikoli ohřevem

Dehydration leads to heating.

We calculate that loss of wetlands in the US adds as much heat to the environment as
55,000 nuclear power stations



Nuclear power station 2 GW
Temelín Czech Republic

Dahl, 1990, Wetland losses in US, Dep. Int.
Mitsch, Hernandez 2013, Aq. Sci

Period of estimate	Wetland area, (x 10 ⁶ ha)	Total loss, %
Presettlement	89.5	0
1954	43.8	51.1
mid-1970	42.8	52.2
mid-1980	41.8	53.3

Table: Wetland losses in the United States 1770's to 1980's



- 120 000 stromů se poráží v „pohádkovém lese bratří Grimmů“ na severu Německa. Budou zde „větrníky“ a fotovoltaika, abychom nahradili fosilní paliva
- 100 ha fotovoltaiky u Českých Budějovic, namísto vegetace
- 45 ha fotovoltaiky u Mirovic na zemědělské půdě.

iUhlí Hysterie kolem CO₂: jen omyl, nebo podvod (12.8. 2019)

(od 17. století byl nedostatek dřeva. Lesní řád Marie Terezie 1754, uhlí zachránilo lesy a klima)

Jihočeská krajina s rybníky – pozitivní příklad

Děkuji za pozornost



10 % krajiny pokryto soustavami rybníků ze 16. století

Zemědělci, lesníci rozhodují o množství a kvalitě odtékající vody
o distribuci sluneční energie

Klima? Bez vody a vegetace to nepůjde!

Tento projekt je spolufinancován Evropskou unií z fondu Next Generation EU.

Cílem projektu je poskytnout vzdělání pracovníkům veřejné správy v oblasti environmentálních věd zaměřených na vysvětlení principů významu krajinného pokryvu pro lokální klima a vodní režim, které by měly být brány do úvahy při zmírňování a předcházení dopadů klimatické změny.



Realizace projektu: listopad 2023 – listopad 2025

- Lesy podporují tok vlhkého vzduchu od oceánů do pevniny
- Srážky v severní Číně pocházejí z Atlantického oceánu a vlhkost přešla tzv. vzdušnou řekou přes Evropu a Sibir
- Makarieva, A.M., Gorshkov, V.G. 2007: Biotic pump of atmospheric moisture as driver of the hydrological cycle on land. Hydrol Earth Syst Sci 11(2): 1013-1033.
- Pearce, F. 2020: Weather Makers, Forests supply the world with rain. A controversial Russian theory claims they also make wind. Science 368 (6497) 1302 - 1305
- Pokorný, J. (2020). Lesy přitahují vodu. Vodohospodářský bulletin, 12(Prosinec), 30-33.
- Vegetation Impact on Atmospheric Moisture Transport in a Climate with Increasing Land-Ocean Temperature Contrasts. 2022 Makarieva, A.M., Nobre, A., Nefiodov, A.V. Sheil, D., Nobre, P., Pokorny, J., Hesslerova, P. Li B.-L. , . Helyion , <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11173>
- Připravovaná „Čítanka“ Water for Recovery of Climate (Kravčík, Pokorný, Kováč, Kohutiar, Toth) www.waterparadigm.org

-

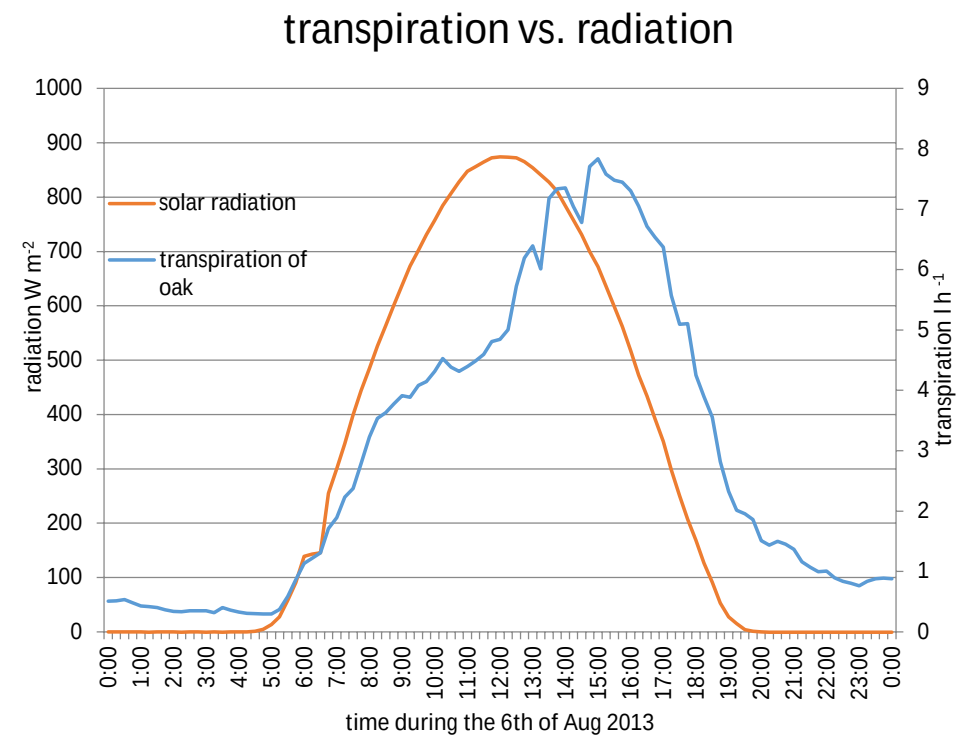
White Paper NWP Water for Climate Healing UN 2023 Water
Conference from March 22-24 in New York
|(<https://www.mpsr.sk/en/index.php?navID=54&id=84>)

Embracing Nature's Complexity Conference in Munich

How to Communicate the Value of Water- and Climate-Regulating
Ecosystems?

IAS-TUM Munich, Germany, 9-11 April 2024

Prof. Jan Čermák, měření transpiračního proudu (sap flow)



Také argument: smrkový les uschnul kůrovcem a má půda má vyšší vlhkost nežli půda v živém lese....(ignorance života)



Kořeny v části porostu smrkového lesa (prof. J. Čermák)



Slunce je dar, voda je dar, život je dar a člověk má o tyto dary pečovat
ukázka hospodářského lesa Haidel 1166m n.m, Bavorsko/Šumava
Co se ve škole učí o lese?



V poslední dekádě se stalo v environmentální literatuře běžné hodnotit přínosy přírody a jejích ekosystémů pomocí kategorie ekosystémových služeb (ES)

- Měřením standardními subjektivními metodami ochoty jednotlivců za takové přínosy platit dospěli vědci k perverzním hodnotám, podle nichž je les nejméně cenným terestrickým ekosystémem (temperátní les 3137 \$/ha/rok, louka 4166 \$/ha/rok, zem. půda 5567 \$/ha/rok, městská půda 6661 \$/ha/rok, viz Costanza et al, 2014, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>). Rozhodovat nadále v krajině podle těchto kontraproduktivních hodnot znamená ji totálně zničit, tzn. zničit život na Zemi.
- Ukazuje se naléhavá potřeba začít ekosystémy a ES hodnotit podle míry efektivnosti užitečného využití sluneční energie, která Zemi oživila a udržuje a obnovuje základní existenční podmínky pro život.
- Podle uvedeného termodynamického kritéria, realizovaného v ČR metodou Energie-voda-vegetace (Seják et al, 2010; 2018) je to právě přirozený vícepatrový opadavý smíšený les, který v podmínkách mírného klimatického pásma zajišťuje maximum podpůrných ES, které tvoří základ pro všechny ostatní ES (temperátní les 1-1,4 mil. €/ha/rok, louka 0,6-0,8 mil. €/ha/rok, zem. půda 0,5-0,8 mil. €/ha/rok, městská půda 0,2-0,6 mil. €/ha/rok).
- Např. zástavba 1 ha lužního lesa přinese ekonomickou rentu z „rozvoje území“ asi 5 tis. €/ha/rok, ale způsobí ztrátu cca 1 mil. €/ha/rok (tj. 200krát víc) lidmi technologicky nenahraditelných biofyzikálních termodynamických ES odstraněného lužního lesa!!!
- Biofyzikální kritérium efektivnosti využívání sluneční energie umožní povolovat v krajině jen takové ekonomické projekty, které vedle ekonomických přínosů budou významně zlepšovat i míru užitečného využívání sluneční energie. To je cesta k udržitelné krajině a dostatku vody v ní.