

FEJETON

## Pohádky Jana Pokorného

**Jiří Kopáček**

Biologické centrum v.v.i., Hydrobiologický ústav, Na Sádkách 5, 373 71 České Budějovice  
[jkopacek@hbu.cas.cz](mailto:jkopacek@hbu.cas.cz)

Patrně všichni známe Jirotkova Saturnina a zejména jeho užitečný počin, když společně s dědečkem založili „Kancelář pro uvádění románových příběhů na pravou míru“. Rozhodl jsem se pro podobnou iniciativu, pouze jsem ty romány červené knihovny nahradil texty [např. 1,2], kterými nás neúnavně zásobuje doc. Jan Pokorný (dále jen JP) ve snaze ukázat, jak katastrofální důsledky má přechodná ztráta dospělých smrků na kůrovcem postižených částech Šumavy na klima, sucho i šíření kůrovce samotného ve zbytku ČR. Zejména nyní se s jeho články a rozhovory jako by roztrhl pytel poté, co Jihočeský kraj investoval nemalé veřejné prostředky do soukromé PR agentury na zviditelnění svého aktuálního tažení proti Národnímu parku Šumava.

Pan docent JP ve svých rozhovorech uvádí [1], že „...to, co říkám, to není nějaká vysoká věda, to je běžná fyzika, která se učí většinou na základní, případně na střední škole. Bohužel tím, že ji většina z nás po odchodu ze školy koukala co nejdřív zapomenout, většina z nás podléhá nejrůznějším jednostranným 'vědeckým' vysvětlením“. S tím nelze než souhlasit. Otázkou zůstává, proč při těchto znalostech JP přehlíží skutečnost, že většina fyzikálních výpočtů je založená na konstantách, které nelze zaměňovat, ani se s nimi nemůže účelově manipulovat. Místo seriózních prací a úvah tak spíše vznikají báje a pohádky, vesměs budící hrůzu v naivních čtenářích. U těch ostatních naopak vzbuzují pocit, že vznikají účelově na zakázku v rámci „utkáni“ Jihočeský kraj vs. Národní park Šumava. Nazvěme je proto pro jednoduchost *Pohádky Jana Pokorného* a pojďme hledat jejich reálný základ.

### Pohádka první, ta „O Temelínech na Šumavě“.

V této pohádce [2] JP varuje: „Netroufno si vyčíslit, kolik (vyschlé plochy na Šumavě) odsály vody. Ale odhadneme energii ohřívání. Střízlivý odhad je 15 tisíc hektarů, kde dřív byl, a už není vzrostlý les. Tahle část republiky místo toho, aby své okolí chladila, ho ohřívá. Počítejme s poměrně nízkou hodnotou 300 wattů na metr čtvereční. Na jeden km<sup>2</sup> je to milionkrát více, 300 megawattů, na 150 km<sup>2</sup> je to 45 tisíc megawattů. Jeden blok Temelína má výkon 1000 megawattů. Za slunného dne ohřívají odlesněné plochy na Šumavě vzduch výkonem desítek Temelínů.“

Tak to doopravdy ohromí! Tolik Temelínů jen díky uschlým lesům! Tak nač ho vlastně, ten Temelín, potřebujeme? Jak to tedy je? Výpočet je správný, násobit a dělit autor umí. I ta hodnota příkonu sluneční energie na zemský povrch 300 W.m<sup>-2</sup> je celkem v pořádku. Na našem území činí globální radiace na vodorovném povrchu skutečně až cca 1000 W.m<sup>-2</sup> kolem poledne letního dne při bezmračné obloze a přibližně 300 W.m<sup>-2</sup> v zimě, kdy je Slunce níže nad obzorem. Při souvisle zatažené obloze je tento příkon menší a ani v létě nepřesahuje 100 W.m<sup>-2</sup>. Takže průměr 300 W.m<sup>-2</sup> bude pro Šumavu s průměrnou 68 % oblačností mírně nadhodnocen. To by však nevadilo. To, co je skutečně podstatné, je fakt, že se jedná o příkon

energie na zemský povrch a jeho vegetaci bez ohledu na to, jak je vysoká nebo zdravá. Nejedná se o rozdíl mezi plochami s mrtvými a živými stromy! Jde tak o typický příklad špatného použití správné konstanty. Rozdíl mezi plochami s mrtvými a živými stromy spočívá ve ztrátě transpirace, tj. množství vody, s jejíž pomocí vegetace čerpá rozpuštěné živiny z půd a pak vodu vrací zpět do atmosféry. Při výpočtu energetické bilance je tak třeba použít hodnotu pro tento rozdíl, nikoli pro celkový příkon energie.

Transpirace postižených ploch po ztrátě vzrostlých stromů výrazně klesá, ale na druhé straně vzrůstá odpar z povrchu půd (díky její vyšší povrchové teplotě, ale i vyšší vlhkosti pod uschlými než živými stromy [3]). Celkovým výsledkem je, že se z poškozených lesů úhrnem obou procesů (evapotranspirací) vrací do atmosféry o cca 70–80 mm za rok (tj.,  $1\text{ m}^2$  za rok) vody méně. O ten samý rozdíl naopak z ploch s uschlými stromy odtéká více vody než z lesů zdravých [3, 4]. Tyto hodnoty však platí jen v případech, kdy ztráta porostů přesáhne 60 % stromů, jak tomu bylo například v povodí Große Ohe na bavorské nebo Plešného jezera na české straně Šumavy [3, 4]. Při poškození menším než 20–30 % plochy povodí jsou tyto rozdíly většinou malé a obtížně měřitelné [5, 6]. A je to právě rozdíl v množství odpařené vody, který je podstatný, neboť odpar je hlavním chladicím procesem. Pro odpaření jednoho litru vody během letního dne při teplotě  $20\text{ }^\circ\text{C}$  je třeba energie  $2454\text{ kJ}$ . Na odpaření  $80\text{ mm}$  vody za rok (ať evaporací nebo transpirací) je třeba  $196320 (= 2454 \times 80)\text{ kJ}\cdot\text{m}^{-2}$  za rok, což je  $6\text{ J/s}$  [neboli  $6\text{ W} = 196320 / (365 \times 24 \times 3600)$ ]. Během růstové sezóny je to asi dvojnásobek, v zimě méně. Skutečný rozdíl mezi odumřelými a živými stromy je tak pro energetickou bilanci systému o téměř dva řády nižší, než nám podsouvá JP. Navíc se jedná jen o přechodný jev. Na bezzásahových plochách s odumřelými stromy se díky rychlému zmlazení (a jeho transpiraci) začíná i tento rozdíl snižovat, jak zde dokazuje růst relativní vlhkosti vzduchu již během první dekády po kůrovcovém žíru [3].

Co je tedy zdravým jádrem této pohádky? Lze s jistým omezením souhlasit s příkonem sluneční energie použitým ve výpočtu. Nesmíme jej však zaměňovat za výkon a zejména ne za rozdíl v množství energie, kterou vyzařují plochy s uschlými stromy na rozdíl od ploch živých, nebo za ztrátu chladicího efektu živých stromů, jak je nám podsouváno. Tento rozdíl je ve skutečnosti cca  $6\text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ , tj. padesátkrát nižší, než použitá hodnota  $300\text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ . V příběhu lze s trochou nadsázky souhlasit i s tím, že Temelín se skutečně poblíž Šumavy nachází. Zatím se tam však, na rozdíl od Černobyly, naštěstí nedostal.

## **Pohádka druhá, ta „O výparu ze sklizených polí“.**

V této pohádce [2] nás JP již přímo straší: „...na velkém sklizeném poli, které má  $40$  stupňů povrchovou teplotu a vzduch o dvacetiprocentní vlhkosti obsahuje deset gramů vody v kubickém metru, probíhá jiný proces: ohřátý vzduch stoupá vzhůru rychlostí několika metrů za sekundu, při rychlosti jeden metr za sekundu pošle jeden ohřátý metr čtvereční za hodinu vysoko do atmosféry  $36\text{ kg}$  vody.“

Ano, pokud by vzduch skutečně měl  $40\text{ }^\circ\text{C}$  a relativní vlhkost  $20\%$ , obsahoval by cca  $10\text{ g}\cdot\text{m}^{-3}$  vody, a pokud by stoupal rychlostí  $1\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , opravdu by vzestupný proud unášel z každého metru čtverečního  $36\text{ kg}$  vody za hodinu. To je ekvivalent  $36\text{ mm}$  srážek. Průměrný roční úhrn srážek v ČR je menší než  $700\text{ mm}$ . Podle výpočtu JP by toto množství bylo vráceno zpět do atmosféry za necelých  $20$  hodin. Tak kde je chyba? Zásadní problém je v tom, že ta voda ve stoupajícím vzduchu jen zlomkem pochází z výparu z půd a její hlavní podíl k nám přichází z Atlantského oceánu díky dominantnímu západnímu, případně jihozápadnímu pohybu vzdušných mas v této části Země. Pokud by ta voda ve stoupajícím

vzduchovém proudu skutečně pocházela z odparu z půdy, musel by přitékající vzduch mít nulovou vlhkost. Podobných míst je však na celé Zemi opravdu málo. Ale i kdyby to tak bylo jen na okamžik bylo, rychlý odpar vody z povrchu půdy by přerušil její tok kapilárami pod povrchem, což by zpomalilo a nakonec zastavilo vztlínání vody, a odpar by ustal. Zde si zjevně JP nepřipouští ani rozdíl mezi skutečným a potenciálním odparem. Jeho výpočet tak neinformuje o ztrátě vody z krajiny, ale spíše o změně rychlosti cirkulace vzdušné vlhkosti. Tento jev tak k vysoušení krajiny přispívá řádově méně, než se nám JP snaží svými čísly vsugerovat. A tak i navzdory jeho výpočtům na území ČR stále ještě platí tzv. „třetinové“ pravidlo, které říká, že z atmosférických srážek cca 1/3 odteče povrchovým odtokem, 1/3 se vrací zpět do atmosféry transpirací vegetací a odparem a 1/3 se vsakuje a posléze vyvěrá jinde. Je však smutnou skutečností, že vody se začíná vsakovat méně a méně vinou růstu zpevněných ploch a klesající schopnosti zemědělských půd vodu zadržovat.

Jedinými pravdami v této pohádce tak zůstávají obsah vody v 1 m<sup>3</sup> vzduchu o teplotě 40 °C a relativní vlhkosti 20 % a to, že na sklizeném poli může být opravdu teplo.

### **Pohádka třetí, ta „O hodném oxidu uhličitém“.**

V této pohádce [1,7] nám JP předkládá tři informace: (A) „Podle výpočtů vzrostlo množství energie, kterou atmosféra vrací zpět k povrchu země, o 1–3 W.m<sup>-2</sup> díky skleníkovému efektu.“ (B) „V množství okolo 1000 W.m<sup>-2</sup> (příkonu) to prakticky nic neznamená“. (C) „Vodní páry je ve vzduchu mnohokrát více nežli oxidu uhličitého a vodní pára vytváří mlhu, mraky, které redukují násobně množství sluneční energie přicházející na povrch země, tedy například z 1000 W na stovky wattů i na méně než 100 wattů“.

Zatímco s tvrzením A i C lze souhlasit, tvrzení B svědčí o naprostém nepochopení situace. Jako u pohádky 1 jsou zde porovnávány neporovnatelné údaje a důsledky zaměňovány s příčinami. Příkon slunečního záření dopadajícího na povrch zemské atmosféry činí přibližně 1360 W.m<sup>-2</sup>. Toto množství energie je víceméně stabilní a dlouhodobě kolísá pouze v řádu procent. Vodní pára v atmosféře skutečně značně „redukuje“ množství slunečního záření pronikajícího až na zemský povrch. Zde je problém argumentace JP skryt ve významu slova „redukuje“. Vodní páry v atmosféře skutečně redukují tok sluneční energie dopadající až na zemský povrch, ale tím, že ji většinu absorbují! Ne odrazí zpátky do vesmíru jako zrcadlo. Výsledný efekt pro celkovou energetickou bilanci planety je pak podobný, jako by záření proniklo až na hladiny oceánů a povrch pevnin. Po kondenzaci par se totiž tato pohlcená energie uvolňuje a postupně ohřívá vzduchové masy, pevniny i oceány. Původní energie dopadajícího slunečního záření se mění nejen na teplo, ale i na energii chemickou (např. zvětrávání, fotosyntéza), mechanickou (pohyb vzduchu a vody) i elektrickou. Nakonec je část přijaté energie ve formě dlouhovělného tepelného záření Zemí vyzařována zpět do vesmíru (jinak bychom se tu uvařili jako v papíňáku).

A jak je to s rolí člověka na obsah vody v atmosféře? Skutečně jsme snížili její množství? Toto tvrzení platí v omezené míře jen lokálně, ale v planetárním měřítku nikoli. Množství vody v zemské atmosféře je dlouhodobě relativně stabilní (cca 13 Tt) díky naprosto dominantnímu odparu z oceánů oproti pevninám (cca 430 vs. 70 Tt.rok<sup>-1</sup>). Díky svému stabilnímu množství v atmosféře proto nebývá vodní pára považována za skleníkový plyn (i když tepelné záření efektivně absorbuje), který by se podílel na současných změnách rovnováhy mezi energetickým příkonem a vyzařováním planety. I toto se však může brzy změnit. Pokud dále poroste teplota planety, postupně se zvýší i absolutní množství vodních par v atmosféře. V tomto okamžiku se skutečně skleníkový efekt par projevuje, ale bude přesně

opačný, než vyvozuje JP. Planeta díky němu vyzáří méně energie až do vesmíru a dále se oteplí. Lze si to představit jako pokličku, kterou postupně posunujeme nad hrnec s ohřívanou polévkou.

V současné době nás však především trápí jiné plyny než vodní pára, které jsou schopné dlouhodobě tepelné záření v atmosféře pohlcovat a bránit jeho úniku do vesmíru. Patří sem zejména oxid uhličitý (CO<sub>2</sub>) a methan (CH<sub>4</sub>). Jejich koncentrace v atmosféře vinou lidské činnosti postupně, výrazně a prokazatelně rostou. Přispívá k tomu nejen spalování fosilních paliv posledních 200 let, ale i postupné odlesňování pevnin, které během rozvoje lidských civilizací převedlo velké množství uhlíku původně vázaného v biomase na CO<sub>2</sub>, který se hromadí v atmosféře a oceánech. Intenzivní zemědělství, zejména pěstování rýže a chov skotu, pak do ovzduší chrlí CH<sub>4</sub>. Nárůst koncentrací těchto plynů v atmosféře způsobuje to, že do vesmíru uniká o již zmíněných 1–3 W.m<sup>-2</sup> energie méně, zatímco její příkon zůstává víceméně stabilní. Jinými slovy, tímto „ztraceným chladícím výkonem“ trvale ohříváme planetu. A tento proces není lineární, ale graduje.

To, jak „bezvýznamné“ jsou ty 1–3 W.m<sup>-2</sup> ze skleníkového efektu, navíc vynikne při porovnání s výše spočteným skutečným rozdílem v energetické bilanci ploch pod suchými a živými stromy, která na Šumavě činí cca 6 W.m<sup>-2</sup>. Jedná se o hodně podobná čísla. Navíc je třeba si uvědomit, že „ohřívající“ efekt skleníkových plynů se uplatňuje na celém povrchu planety, zatímco efekt uschlých stromů pouze na nepatrném zlomku pevnin. Tak proč na jedné straně bagatelizovat trvalý a gradující efekt skleníkových plynů a na druhé zveličovat přechodný efekt uschlých šumavských smrků pro celoplanetární klima?

Jedinou pravdou v této pohádce je tak efekt skleníkových plynů na globální klima. Ten byl však autorem bagatelizován a nakonec obrácen vzhůru nohama. Na rozdíl od skutečných pohádek s dobrým koncem, této chybí právě ono odhalení skutečného „padoucha“ převlečeného za zdánlivého přítele.

## **Pohádka čtvrtá, ta „O saharských mûrách na Třeboňsku a českém kûrovci“.**

V této pohádce [7] nám JP předkládá podivuhodnou konstrukci volným spojením dvou jevů, z nichž jeden byl potvrzen, druhý ne: „Botanický ústav měl světelný lapač hmyzu na Mokřých loukách u Třeboně. Dvakrát až třikrát ročně v něm byly nacházeny mûry až ze Sahary. Paradoxem je, že mûry jsme chytali pro entomologa, který později tvrdil, že kûrovec má tukové zásoby nejvýše na několik set metrů letu. Asi si neuvědomoval, jak stoupnou teploty v ushlém lese... Takový proud vzduchu donese kûrovce opravdu bûhví kam“.

Již ve středověkých kronikách lze najít řadu zmínek o ojedinělých deštích ryb a žab. Dodnes se občas podobné jevy opakují a jsou spojeny s extrémními klimatickými jevy. Přesto si nikdo netroufá spojit přítomnost nepůvodních druhů v našich vodách s bouřemi, ale reálně je hledá a nachází ve vlivu akvakultur, lodních cest nebo činnosti nezodpovědných akvaristů. Proč je tomu v případě kûrovce jinak? Je to totiž pohodlné a umožňuje to hodit vinu za šíření kûrovce kdekoli v ČR na Šumavu. Nález saharské mûry na Třeboňsku není v žádném případě důkazem toho, že šumavský kûrovec je vzestupnými vzduchovými proudy transportován do zbytku ČR. Síly těchto proudů jsou nad jakoukoli částí české krajiny pouze zlomkem těch, které vznikají nad ohromnou rozlohou Sahary nebo nad oceány s většími tepelnými gradienty. Nejpodstatnější ale je, že dosud žádná studie věrohodně neprokázala, že by nad plochami s ushlými stromy vznikaly měřitelně vyšší vzestupné proudy vzduchu, než je tomu nad okolními zdravými porosty. Jedinou prací, která toto v diskusi připouští, aniž by

však příslušná tvrzení opírala o skutečně naměřená data a ověřitelné výpočty, je shodou okolností ta, na níž se JP spoluautorsky podílel [8]. Ale i tato práce (podobně jako naše studie [3]) ukazuje, že skutečné teploty vzduchu ve 2 m nad terénem jsou pod uschlými smrky v průměru pouze 1–2 °C vyšší než v živém lese. Tak to rozhodně nenasvědčuje mohutnému vzestupnému proudu horkého vzduchu. I kdyby přesto čirou a hypotetickou náhodou několik jedinců kůrovce tuto bájnou a nijak nedoloženou pouť vzdušnými proudy absolvovalo, bude se jednat o naprosto zanedbatelný počet vůči těm, kteří přirozeně žijí ve všech zdravých smrkových lesích. To, zda se namnoží do kalamitní situace, ovlivňuje především zdravotní stav stromů a management v hospodářských lesích.

Takže i v této pohádce zůstává jediná (snad) pravdivá věc, a to, že na Třeboňsku byly nalezeny můry ze Sahary. Jakákoli spojitost s rozšířením kůrovce do zbytku ČR je básnická licence.

## Závěr

Považuji za důležité zdůraznit, že cílem tohoto rozboru není útok na JP za každou cenu. Například s jeho názory na význam vody v krajině a vliv mizerného obhospodařování většiny naší zemědělské půdy, která vede k devastaci její schopnosti zadržovat vodu, do značné míry souhlasím. Voda na Zemi opravdu hraje významnou roli v celkové energetické bilanci planety i mírnění tepelných výkyvů, které by jinak byly extrémní. A postupná ztráta schopnosti zemědělských půd vodu zadržovat je opravdu největší současnou hrozbou pro vodní hospodářství, ale i pro samotné zemědělství v ČR.

## Literatura

- [1] POKORNÝ J. (2019): ROZHOVOR: Hysterie kolem CO<sub>2</sub>. - Neviditelný pes, 27. 8. 2019, URL: [neviditelnypes.lidovky.cz/veda/rozhovor-hysterie-kolem-co2.A190826\\_104021\\_p\\_veda\\_wag](http://neviditelnypes.lidovky.cz/veda/rozhovor-hysterie-kolem-co2.A190826_104021_p_veda_wag)
- [2] POKORNÝ J. (2019): Už toho šílenství nechte. - Echo, 2. 09. 2019, URL: [www.silvarium.cz/zpravy-z-oboru-lesnictvi-a-drevarstvi/uz-toho-silenstvi-nechte-tydenik-echo](http://www.silvarium.cz/zpravy-z-oboru-lesnictvi-a-drevarstvi/uz-toho-silenstvi-nechte-tydenik-echo)
- [3] KOPÁČEK J., BAČE R., HEJZLAR J., KAŇA J., KUČERA T., MATĚJKA K., PORCAL P., TUREK J.: Changes in microclimate and hydrology in an unmanaged mountain forest catchment after insect-induced tree dieback. - Science of the Total Environment (submitted in September 2019).
- [4] BEUDERT B., BERNSTEINOVÁ J., PREMIER J., BÄSSLER C. (2018): Natural disturbance by bark beetle offsets climate change effects on streamflow in headwater catchments of the Bohemian Forest. - Silva Gabreta 24: 21-45.
- [5] BROWN A.E., ZHANG L., MCMAHON T.A., WESTERN A.W., VERTESSY R.A. (2005): A review of paired catchment studies for determining changes in water yield resulting from alterations in vegetation. - Journal of Hydrology 310: 28-61. DOI: [10.1016/j.jhydrol.2004.12.010](https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2004.12.010).
- [6] WEI X., ZHANG M. (2010): Quantifying streamflow change caused by forest disturbance at a large spatial scale: A single watershed study. - Water Resources Research 46: W12525. DOI: [10.1029/2010WR009250](https://doi.org/10.1029/2010WR009250).

- [7] KUNŠTEKOVÁ J. (2019): Biolog Pokorný: Kůrovec je obrovský průšvih. Pokud chceme vyřešit sucho, musíme na Šumavu vrátit vzrostlý les. - Prima, 14. 7. 2019, URL: [prima.iprima.cz/zpravodajstvi/biolog-pokorny-kurovec-je-obrovsky-prusvih-pokud-chceme-vyresit-sucho-musime-na-sumavu](http://prima.iprima.cz/zpravodajstvi/biolog-pokorny-kurovec-je-obrovsky-prusvih-pokud-chceme-vyresit-sucho-musime-na-sumavu)
- [8] HESSLEROVÁ P., HURYNA H., POKORNÝ J., PROCHÁZKA J. (2018): The effect of forest disturbance on landscape temperature. - Ecological Engineering 120: 345-354. DOI: [10.1016/j.ecoleng.2018.06.011](https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2018.06.011).

In: Matějka K. (ed.), Sborník k semináři Lesník 21. století, most mezi ekologií lesa a potřebami společnosti, 15. ročník, Kašperské Hory 24. 10. 2019, pp. 65-70. - URL: <https://www.infodatasys.cz/lesnik21-2019/>

