

Posudek disertační práce

Ondřej Lhotka: Dlouhodobá proměnlivost horkých a studených vln ve střední Evropě

Disertační práce O.Lhotky je předložena ve formě souboru pěti článků, doplněných několika společnými shrnujícími úvodními kapitolami a stručným závěrem. Čtyři články již byly publikovány, jeden je v současnosti v recenzním řízení. U čtyř publikací je O.Lhotka prvním autorem (společně se školitelem J.Kyselým; mimochodem, jak je to se spoluautorstvím A.Fardy u článku IV? – v seznamu článků v kap.5 A.Farda chybí); jedna publikace je výsledkem mezinárodní spolupráce, přičemž přínos O.Lhotky je první autorkou jasně popsán v příloze. Články byly publikovány v předních až špičkových časopisech v oboru meteorologie a vědy o atmosféře, o čemž svědčí jejich impakt-faktory: *Climate Dynamics* (1x) 4,619; *International Journal of Climatology* (2x) 3,609; *Theoretical and Applied Climatology* (2x) 1,759.

Posuzování práce tohoto druhu je pro oponenta celkem obtížné. Na jedné straně články už prošly recenzním řízením v kvalitních časopisech, a tedy by měly být bez chyb: těžko se na nich tedy nějaké chyby hledají, což může být pro kritického oponenta poněkud frustrující. Na druhou stranu se některé části, zejména úvod a metodika, ve všech člancích opakují, což oslabuje oponentovu pozornost, přičemž detaily (období, geografický rozsah apod.) se mezi články poněkud liší.

Práce je celá, tedy včetně shrnujícího úvodu a závěru, napsána v anglickém jazyce, a to, pokud mohu posoudit, velmi dobře: jazyk je pestrý, odborně správný, text je logicky strukturován a myšlenky jsou v textu logicky rozvíjeny. Velmi drobné jazykové chyby, jež se zřídka objeví (z nich bych jmenoval snad jen problematické používání „that“ na úkor „which“ ve vztažných větách) nestojí za řeč.

Pět úvodních kapitol tvoří shrnutí studované problematiky horkých a studených vln, z nichž stěžejní jsou kap. 2 (literární rešerše, jež je výborným zhuštěným aktuálním úvodem do problematiky studia teplotních extrémů) a kap. 4 (shrnující metodiku použitou v jednotlivých člancích). K úvodní části mám jedinou připomínku: příliš nesouhlasím s tvrzením na str. 20, že EURO-CORDEX je následovníkem projektu ENSEMBLES: vedle zásadních formálních rozdílů jsou tu rozdíly faktické: zatímco CORDEX se zabývá výhradně regionálním modelováním, záběr projektu ENSEMBLES byl podstatně širší.

V prvním článku (publikován v *Int. J. Climatol.*) autoři popisují horké a studené vlny jako jev nejen časový, ale i prostorový, a zavádějí několik veličin sloužících k popisu horkých a studených vln jako časo-prostorových jevů. Pomocí tohoto aparátu zkoumají a kvantifikují horké a studené vlny pozorované ve střední Evropě od poloviny 20.stol. K tomuto článku mám dotaz: jedna dvojice horkých vln a dvě dvojice studených vln jsou navzájem odděleny jen jedním nebo dvěma dny – je jejich oddělení dobře zdůvodnitelné (tj. jsou odděleny výrazně chladnějším resp. teplejším dnem), nebo by bylo možné je spojit a považovat je za jednu delší vlnu? Tedy – nepomohla by tady modifikace definice horké vlny podle tzv. Kyselého dne, kdy krátký mírný pokles / nárůst teploty pod / přes prahovou hodnotu je u horkých / studených vln povolen? Jak by to mohlo ovlivnit výsledky?

Druhý článek (publikován v *Int. J. Climatol.*) umísťuje do dlouhodobého kontextu horkou vlnu pozorovanou ve střední Evropě v r. 2013 s využitím osmi stanic s dlouhými teplotními

řadami. Jen pro upřesnění bych rád připomněl, že chybějící letní teploty na Milešovce v l. 1930-35 byly před mnoha lety „pokusně“ doplněny (viz Huth & Nemešová, J. *Climate*, 1995). Připomínky: 1. Vysvětlení efektivních srážek mi není příliš jasné – mj. není uvedeno, co je „n“. 2. Čára na grafu 2c je spíše exponenciální než logaritmická. 3. Věta na str. 60 dole „However, this deficit...“ mi nedává smysl, protože část věty za „since“ neposkytuje zdůvodnění první části věty; spíše jí protičeří. A dotaz: proč byly použity srážky z gridovaných dat E-OBS a ne ze staničních dat ECA&D?

Jádrem třetího článku (publikován v *Clim. Dyn.*) je validace horkých vln v ensamble regionálních klimatických modelů a diskuse možných příčin chyb v modelech, jež se soustředí na srážky a půdní vlhkost. Velmi mě zaujal rozbor „chybějící“ horké vlny v r. 1967, kdy většina modelů simuluje horkou vlnu, jež ve skutečnosti nenastala. K článku mám následující poznámky, připomínky a dotazy: 1. Pokud vím, tak prvním článkem, jenž studoval schopnost regionálních klimatických modelů simulovat horké vlny, byl Huth & Kyselý & Dubrovský v *J. Climate* (2001) – možná stálo za to jej zmínit v rešeršní části. 2. Pro validaci jsou použita gridovaná data E-OBS. Postrádám diskusi, nakolik odpovídají skutečnosti pozorované na stanicích, a nakolik je případná neshoda mezi E-OBS a staničními daty relevantní pro validaci modelů. Interpolace totiž může statistické vlastnosti teploty, relevantní pro horké vlny, citelně ovlivnit. 3. Na správnost simulace horkých vln má vliv nejen perzistence (ta je zmíněna a diskutována), ale i rozptyl teploty (a pravděpodobně i její šikmost; ty zmíněny a diskutovány nejsou), jenž reguluje např. mezidenní proměnlivost teploty a má rovněž vliv na kumulativní charakteristiky horkých vln. 4. Velmi zajímavá je souvislost mezi chybami v simulaci horkých vln a chybami ve srážkových úhrnech. Zajímalo by mne, zda je možné určit, jaká je mezi nimi příčinná souvislost (tj. – zjednodušeně řečeno – je horko, protože neprší, nebo neprší, protože je horko), či zda případně mají nějakou společnou příčinu, např. v cirkulaci. Chybějící rozbor cirkulačních podmínek pokládám za mírný nedostatek tohoto článku. Ondřej se podle mě správně vyhýbá atribuci příčiny a následku, ale v části 6.3 na str. 88 dole se tomu nevyhnul, když tvrdí, že chyby charakteristik horkých vln byly způsobeny nesprávnou simulací srážek.

Čtvrtý článek (v recenzním řízení v *Theor. Appl. Climatol.*) se zabývá možnými budoucími změnami horkých vln ve střední Evropě, přičemž vychází z projekcí regionálních modelů z projektů EURO-CORDEX a ENSEMBLES. Připomínky a dotazy: 1. Nejdříve mám hnidopišskou připomínku, že Tab.1 hovoří o „concentration scenarios“, přičemž zavedený termín je „emission scenarios“. Stejná záměna pojmů se objevuje i na několika málo jiných místech. 2. Potom jeden technický dotaz: jak byly zkonstruovány pdfs charakteristik horkých vln na obr. 5 a dalších? V textu jsem k tomu žádné vysvětlení nenašel. 3. I v tomto článku autor argumentuje vlivem chybné simulace srážek na chybnou simulaci horkých vln (část 5.2, str. 115), aniž se zamýšlí nad tím, zda chyby v simulaci srážek vznikají samy o sobě nebo jsou způsobeny nějakým jiným jevem (opět mám na mysli atmosférickou cirkulaci). 4. Rovněž bych uvítal zamyšlení, nakolik lze důvěřovat odhadům budoucího vývoje horkých vln, známe-li poměrně značné chyby v simulaci reálných horkých vln. Nebo trochu jinak – mohou chyby v simulaci horkých vln, jež známe, ovlivnit budoucí odhady charakteristik horkých vln nějak systematicky?

Pátý článek (publikován v *Theor. Appl. Climatol.*) se poněkud vymyká z řady ostatních článků, jež jsou spojeny logickým řetězcem definice → pozorování → validace → budoucí klima. Tento článek představuje aplikaci konceptu horké vlny na geograficky i klimaticky výrazně odlišnou oblast střední a severní části Argentiny. Odlišný je i důraz, jenž je kladen na

pravděpodobnosti opakování, a použitá technika, tj. simulace časových řad pomocí autoregresních modelů.

Za hlavní a originální přínos předložené dizertace považuji rozšíření konceptu horké a studené vlny o prostorovou dimenzi, tedy nahlížení na tyto extrémní jevy jako na jevy časo-prostorové, s tím spojené zavedení časo-prostorových charakteristik horkých a studených vln a jejich použití při analýze časové proměnlivosti vln, jejich validaci ve výstupech z regionálních klimatických modelů a odhady jejich vývoje v budoucích klimatických podmínkách.

Ondřej Lhotka bezpochyby prokázal schopnost samostatné tvořivé vědecké práce. Jeho dizertační práci doporučuji k obhajobě – a kdybych mohl navrhnout její hodnocení, navrhl bych bez váhání „výborně.“

V Terstu, 12. září 2016

RNDr. Radan Huth, DrSc.