

Vliv atmosférické cirkulace na přízemní klimatické prvky v Evropě

Disertační práce se zabývá důležitým tématem, vazbou mezi atmosférickou cirkulací a vybranými klimatickými prvky v Evropě, a detailněji na území ČR. Atmosférická cirkulace je popsána prostřednictvím indexů NAO a módů variability, klimatické prvky jsou zastoupeny především teplotou vzduchu a atmosférickými srážkami, v případě ČR pak dokonce 11 veličinami. Práce má obvyklou strukturu, po obsáhlém úvodu následují kapitoly *Data* a *Metody* (celkem 10 stran), vlastní práce autorky je soustředěna do kapitoly *Výsledky* (15 stran), za kterou následuje *Diskuze výsledků* (8 stran) a *Závěr*. Všechny tabulky a obrázky jsou soustředěny do *Obrazové přílohy* na konci práce.

Úvodní kapitola (10 stran) dobře přibližuje problematiku módů variability atmosférické cirkulace, vývoj indexů NAO od klasických po indexy, které kombinují tlak v centrech tlakových útvarů s polohou těchto útvarů. Značná pozornost je věnována módům variability odvozeným na základě tlakových polí nebo polí geopotenciálních výšek. Autorka zde rovněž stručně uvádí výsledky prací na téma vazba indexů NAO či módů variability a teploty vzduchu a atmosférických srážek v Evropě. Vzhledem k počtu citovaných prací je stručné vystižení namísto, někde to však vede až k nejasnostem, např. není uvedeno, o jakou teplotu se jedná, u záporné fáze NAO se hovoří o „vyplnění“ Islandské níže apod. Úvodní kapitola jako celek zahrnuje stěžejní práce na toto téma, svědčí o dobré orientaci Mgr. Pokorné v dané problematice a může posloužit i jako úvod do dané problematiky.

K části *Data* mám jen drobnou poznámku – nemyslím si, že NCEP/NCAR reanalýzy vytvořilo, homogenizovalo atd., IPCC, jak je na str. 16 uvedeno. Dále se v této i dalších částech práce příliš volně zachází s pojmy kolem testů hypotéz: např. *hladina významnosti 95 %*, *nelze vyloučit nenormální rozdělení* (tzn. že nulová hypotéza byla H_0 : veličina nemá normální rozdělení?). Poslední věta na str. 18 příliš nerozumím. Jaký význam měl výpočet Spearmanova koeficientu, když se diskutovaly pouze stanice se statisticky významnými hodnotami Pearsonova korelačního koeficientu?

V kap. 3 je především z hlediska praktického použití popsána metoda analýzy hlavních komponent (PCA). V disertační práci je uvedeno, že byla použita rotovaná PCA, založená na matici měsíčních odchylek. Byl použit vlastní software nebo SPSS, či jiný? Vstupní matice byla korelační nebo kovarianční? Na str. 22 je uvedeno, že pro PCA je vhodné používat *stejněměrně hustou síť* a diskutuje se skutečná vzdálenost uzlových bodů, možná spíše než *stejněměrně hustá síť* se mělo zdůraznit, že se zkracující se vzdáleností uzlových bodů může růst korelovanost řad. Druhá část této kapitoly se zabývá Pearsonovým a Spearmanovým korelačním koeficientem. Kromě podmínky normality rozdělení, které byla v práci věnována značná pozornost, zde mohla být zmínka o dalším důležitém předpokladu použití těchto koeficientů, a to předpokladu lineární vazby. Dále, z textu není zřejmé, zda označení t-test se týká Studentova testu nebo testu založeného na normálně rozdělené testovací statistice (viz str. 23 ve srovnání se str. 24). Kladně hodnotím, že autorka vzala v úvahu možnost silných autokorelací v řadách korelovaných veličin, a že testům normality věnovala velkou pozornost, i když si tak značně zvýšila množství výpočtů.

Kapitola nazvaná *Výsledky* je stěžejní částí disertační práce. Prezentuje vlastní výpočty módů variability a jejich porovnání s módy diskutovanými v odborné literatuře, což v žádném případě nebyla jednoduchá záležitost. Autorka si za základ zvolila módy variability vypočítané v hladině 500 hPa v zimě, a ty považovala za určující i pro SLP. V souvislosti s diskuzí na str. 27 ohledně hledání vzájemného vztahu mezi módy v obou hladinách mám dotaz, jaký je názor autorky na pravděpodobný sklon „útvarů“ nalezených v 500 hPa a SLP a na možnost použít k hledání podobných polí korelace. Nalezené módy jsou pak podrobně popsány, a na obr. 5 až 9 pro jednotlivé sezóny graficky znázorněny. Popis je podrobný a pečlivý, z obr. 5 až 9, které jsou poměrně malé, je ale obtížně sledovatelný. Ukázalo se, že kromě zimní a jarní sezóny nejsou módy příliš přesvědčivé. Výsledky hledání vazeb mezi čtyřmi módy variability a meteorologickými prvky v Evropě jsou graficky prezentovány na obr. 10, na obr. 11 až 17 jsou pak prezentovány korelace s hodnotami 11 meteorologických veličin na území ČR. Velmi cennou část této kapitoly představují interpretace

synoptického charakteru, byť se do nich nutně promítá jistá dávka subjektivnosti. Za původní lze dále označit výsledky uvedené v části 4.6 a 4.7 disertační práce, týkající se porovnání indexů NAO definovaných 6 různými způsoby a analýz vlivu definice na korelace indexů NAO s teplotami vzduchu a atmosférickými srážkami.

Pokud se týká kapitoly *Diskuze výsledků*, v první části zabývající se porovnáváním cirkulačních módů nalezených v této práci s módy nalezenými řadou dalších autorů, Mgr. Pokorná správně poukazuje na problémy s porovnáváním, které vyplývají především z různé metodiky výpočtů a různých vstupních dat. Do metodiky výpočtů patří i použití kovariančních nebo korelačních matic. Hlavní komponenty vypočítané nerotovanou PCA založenou na kovarianční matici a na korelační matici nejsou jednoduše porovnatelné. Jak je to v případě rotované PCA? Rovněž ve druhé a třetí části této kapitoly poukazuje autorka na problémy s porovnáváním vlastních výsledků s výsledky dalších autorů a snaží se najít závěry, které by bylo možno zobecnit. Tyto se pak pochopitelně ve stručné formě objevují v závěrečné kapitole práce, ke které si neodpustím poznámku, že poslední věta na straně 52 mi připadá v kontextu s tím, co je a již delší dobu bylo o klimatu Evropy známo, úsměvná.

V souvislosti s možným využitím vazeb mezi cirkulací a teplotou vzduchu a atmosférickými srážkami mám dvě otázky:

Dá se fáze NAO a její intenzita předpovědět?

Lze na základě hodnot NAO předpovědět alespoň průměrnou měsíční teplotu vzduchu a úhrn atmosférických srážek na určitou dobu dopředu?

Do disertační práce, celkově pečlivě vypracované, se přece jen vloudily místy formální chyby, namátkově *Ponta Gelgata* místo *Ponta Delgada*, *wather service*, analýza hlavních *component*, *Gibratar*, nedůsledně se píše velká a malá písmena v názvech, často chybí ve větách čárka před *a který, a to*.

Závěrem shrnuji, že disertační práce přináší nové původní výsledky, zejména pokud se týká rozšíření výzkumu vazeb mezi atmosférickou cirkulací a průměrnými hodnotami meteorologických prvků ze zimního období na další sezóny roku, rozšíření analýz na další meteorologické veličiny, kterým byla dosud věnována velmi malá či žádná pozornost, porovnání indexů NAO definovaných 6 různými způsoby, a analýz vlivu definice na korelace indexů NAO s teplotami vzduchu a atmosférickými srážkami. Přínosem pro další vědeckou práci autorky jsou jistě i zkušenosti získané při aplikaci PCA. V disertační práci je zahrnuto velké množství výpočtů, získané výsledky nebylo jistě jednoduché analyzovat, porovnat, graficky prezentovat a hlavně interpretovat. I v tomto ohledu prokázala Mgr. Lucie Pokorná trpělivost a tvůrčí invenci.

Závěrem konstatuji, že disertační práce prokázala dobré předpoklady Mgr. Lucie Pokorné k samostatné tvůrčí vědecké práci a navrhuji práci přijmout k obhajobě.

V Praze dne 29.9.2010

Doc. RNDr. Jaroslava Kalvová, CSc.