

Spor o hokejku

Ladislav Metelka, ČHMÚ

Poslední aktualizace 21.12.2006

=====

Článek už se nenachází na webu ČHMÚ, ale je zálohován ve webovém archivu:

<http://web.archive.org/web/20100212121012/http://www.chmi.cz/HK/OK/GW/HOKEJKA/Hokejka.htm>

Obrázky (grafy) se v archivované verzi nezobrazují. Jak mne ale upozornil jeden z čtenářů, grafy LM převzal z následujícího článku:

[Michael Mann „False Claims by McIntyre and McKitrick regarding the Mann et al. \(1998\) reconstruction” \(Realclimate.org 4. prosince 2004\).](#)

=====

Úvodem: Celý spor začal zveřejněním [této práce](#) Manna, Bradleyho a Hughese v časopise Nature (číslo 392) v roce 1998. Po nějakém čase reagovali pánové McIntyre (mineralog) a McKitrick (ekonom), kteří údajně našli v Mannově práci řadu chyb. Svou reakci chtěli zveřejnit rovněž v časopise Nature, byla však v recenzním řízení odmítnuta (z důvodu řady faktických chyb v textu), tak ji publikovali v ekonomickém časopise Energy&Environment, ročník 14 (2003), číslo 6. Text je k dispozici [zde](#).

Po pravdě řečeno – nevím, proč si tito pánové vybrali zrovna Manna. V době zveřejnění jejich práce totiž už existovalo několik dalších studií, které se rovněž zabývaly problémem rekonstrukce vývoje teplot za posledních několik staletí pomocí tzv. „proxy“ dat (tj. nepřímých měření, jejichž hodnoty mají kvantifikovatelný vztah k teplotám, např. letokruhy, sedimenty, analýza ledovců a podobně). A další práce byly publikovány v dalších letech. Seznam takových prací (zdaleka ne úplný) je např. [zde](#). Nicméně kritika Mannovy rekonstrukce ze strany McIntyry a McKitricka se stala jakousi mantrou „klimaskeptiků“ a odvolávají se na ni dodnes. Někteří dokonce tvrdí, že celá teorie globálního oteplování „stojí a padá“ s Mannovou „hokejkou“, což je evidentní nesmysl. Stačí podívat se na výše zmíněný seznam publikací.

Někdy se tomu všemu říká „spor o hokejku“. Mann (ale zdaleka nejen on) totiž došel k závěru, že průběh teplot za posledních cca 600 let má tvar, ne nepodobný hokejce. Pozvolný pokles teplot od středověkého „klimatického optima“ až k tzv. „malé době ledové“ v 18. a 19. století je na počátku 20. století vystřídán poměrně prudkým růstem teploty až na současné hodnoty, které jsou vyšší, než byly kdykoli za posledních minimálně 600 let („čepel“ hokejky).

McIntyre a McKitrick nejen kritizovali Manna za jeho údajné chyby při zpracování dat, ale sestavili i svou vlastní „rekonstrukci“, která měla ukázat, že žádná „hokejka“ v průběhu teplot vlastně neexistuje a že teploty v době středověkého „klimatického optima“ byly vyšší, než jaké jsou dnes. Reakcí na práce McIntyry a McKitricka byly samozřejmě další práce klimatologů, kteří podrobně analyzovali jak Mannovu práci, tak i práce McIntyry a McKitricka. Prokázali, že Mannova rekonstrukce je zpracována správně, že je dostatečně robustní vzhledem ke změně metodik a do značné míry i použitých (nebo nepoužitých) datových souborů a že je dobře validovaná pomocí přístrojových dat z 19. století. Naopak v McIntyrově a McKitrickově rekonstrukci našli řadu i zcela zásadních chyb a problémů.

Jak to tedy je? Podívejme se stručně, co McIntyre a McKitrick Mannovi vyčítali.

Za prvé – vyřazování dat: McIntyre a McKitrick vyčítali Mannovi např. to, že **vyřadil některá data ze zpracování**. Ano, to je pravda. Vyřadil několik časových řad v období 15. a 16. století, které byly podle použitých testů kvality poněkud podezřelé. Nicméně ukázalo se (resp. ukázali to autoři [tého práce](#)), že kdyby Mann tato data ve zpracování ponechal, zvýšilo by to odhad průměrné teploty v 15. a 16. století o 0,05 až 0,1 st.C. Tedy rozhodně ne na hodnoty, které ve své rekonstrukci zjistili McIntyre a McKitrick (ti byli až cca 0,5 st.C. nad Mannovými daty). I tak ale nebylo Mannovo vyřazení těchto dat zcela bezdůvodné a zatím je to otázka diskuse, zda tato data mě použít nebo ne. Autoři ale také zjistili, že pánové McIntyre a McKitrick sami vyřadili právě v období 15. a 16. století ze zpracování celou jednu velkou databázi North American ITRDB (International Tree Ring Data Bank) a řadu 'St. Anne' Northern Treeline. Tím vyřadili ze zpracování kolem 70% dat. To je ukázáno např. [zde](#). Toto vyřazení ovšem mělo na jejich výsledky zásadní vliv.

Data, která Mann vyřadil, neměla na výsledky žádný podstatný vliv.

Naopak McIntyre a McKitrick vyřadili ze svého zpracování v období 15. a 16. století celkem 70% dat a to výsledky podstatně ovlivnilo.

Za druhé – předzpracování dat: McIntyre a McKitrick kritizovali Manna za to, že údajně **nesprávně standardizoval data** před tím, než na ně použije analýzu hlavních komponent. Konkrétně že použil chybné „referenční období“ a tato chybná standardizace prý ovlivnila výsledky. Je to nesmysl. Každá taková standardizace je vlastně lineární transformací souřadného systému, ve kterém jsou data vyjádřena. Samotná analýza hlavních komponent je ovšem také jen lineární transformace souřadného systému. Použijeme-li před analýzou hlavních komponent různé lineární transformace (standardizace) dat, dostaneme sice formálně poněkud různé výsledky, ale pořád to budou výsledky, reprezentující jedno a to samé. Stejně jako třeba číslo 15 je možné vyjádřit jako součet 7+8 nebo 1+2+3+4+5. Formálně různé, výsledek stejný. Navíc [tato práce](#) jasně ukázala, že i standardizace přesně podle McIntyry a McKitricka vede k výsledkům, které jsou prakticky shodné s Mannem, pokud se ovšem analýza hlavních komponent použije správně. A to je ten problém (viz následující bod).

Jiná standardizace dat nemá za následek jiné výsledky, pokud je následná analýza hlavních komponent použita správně.

Za třetí – použití analýzy hlavních komponent: Mannovi vyšlo (při standardizaci dat, kterou použil), že musí vzít do dalšího zpracování 2 mody analýzy hlavních komponent. McIntyre a McKitrick ale použili jinou metodu standardizace a měli si tedy znovu otestovat, kolik komponent obsahuje užitečný signál. To však neudělali a vzali, přesně podle Manna, první 2 komponenty, ačkoli oni jich podle objektivních kritérií měli vzít 5. Tím se dopustili dost zásadní chyby a zanedbali kolem 40% užitečné informace, obsažené v datech. Když znovu zmíním příklad z minulého odstavce, to, že někdo zjistí, že číslo 15 lze vyjádřit pomocí součtu dvou po sobě jdoucích přirozených čísel (7+8) neznamená, že když vezmu jiná dvě čísla, dostanu stejný výsledek. Někdy prostě musím použít těch čísel víc, abych dostal stejný výsledek (třeba 1+2+3+4+5). McIntyroví a McKitrickovi nepřišlo divné dokonce ani to, že zatímco Mann vysvětlil pomocí prvních dvou módů komponentní analýzy celkem 48% variability původních dat, oni sami jen 29%. Ovšem kdyby použili prvních 5 módů tak, jak to měli udělat, vysvětlili by skoro přesně stejných 48%, jako Mann pomocí dvou komponent. Problém s „hokejkou“ byl ale hlavně v tom, že Mann měl svou „hokejku“ obsaženou již v 1. modu komponentní analýzy, zatímco McIntyroví a McKitrickovi (vzhledem k jiné standardizaci dat) vyšla až ve 4. modu, který ale chybně vyřadili. Kdyby zpracovali všech 5 prvních módů komponentní analýzy tak, jak měli, tu „hokejku“ by ve výsledku dostali. Kromě toho [v této práci](#) je jasně ukázáno, že výsledky rekonstrukce nakonec ani nejsou závislé na tom, zda Mann použil analýzu hlavních komponent. Autoři totiž zpracovali stejná data jako Mann, ale naprosto jinou metodikou (CFR – Climate Field Reconstruction, což je metoda, založená na násobné regresi). Došli k závěrům, které jsou zcela srovnatelné s Mannem.

Při změně způsobu standardizace dat je třeba v analýze hlavních komponent znovu otestovat, kolik módů komponentní analýzy je třeba vzít do dalšího zpracování. Mann provedl tento test správně, McIntyre a McKitrick ho provedli špatně (resp. zřejmě ho neprovedli vůbec).

Výsledky ovšem stejně nejsou závislé na tom, zda je pro zpracování použita analýza hlavních komponent nebo jiná vhodná multivariační metoda.

Za čtvrté – analýza hlavních komponent údajně sama generuje

„hokejku“: McIntyre a McKitrick se snažili namítnout, že „hokejka“ vzniká při zpracování dat pomocí analýzy hlavních komponent, i když se zpracují pouze data, obsahující jen tzv. „rudý šum“. Že tedy ta „hokejka“ je vlastně artefakt, vzniklý při zpracování dat a nikoli reálný jev. Tohle už je trochu odbornější věc, ale pokusím se vysvětlit. Už v [této práci](#) jsem kdysi ukázal, že v některých časových řadách mohou vznikat tzv. „náhodné trendy“ čistě jako důsledek působení náhodných vlivů na systém s vhodnou autokorelační strukturou. A že právě teplotní řady takovou vhodnou strukturu mají. Trendy v teplotních řadách tedy mohou být dvojího druhu. Buď nenáhodné (skutečné, fyzikální), dané reálnými fyzikálními důvody (např. změna radiační bilance působením skleníkových plynů) nebo to mohou být trendy náhodné, které jsou pouze důsledkem působení náhodných faktorů na systém s vhodnou autokorelační strukturou. A právě tyto dva typy trendů je třeba odlišit. Proto se jako „testovací“ používají právě řady s charakterem „rudého šumu“. Ty mají podobnou autokorelační strukturu jako skutečné teplotní řady, obsahují však pouze náhodný signál a nikoli signál fyzikální. Porovnáme-li pak výsledky analýzy hlavních komponent na skutečných datech s výsledky téže analýzy na řadách „rudého šumu“, můžeme je přímo porovnat. Ty mody komponentní analýzy zpracovávaných dat, které se výrazně liší od výsledků pouze na datech „rudým šumem“, tedy obsahují kromě náhodných trendů i nějaký využitelný fyzikální signál. Tato data tedy má smysl dále zpracovávat. Kde naopak nelze výsledky na zpracovávaných datech odlišit od výsledků na „rudém šumu“, tam fyzikální signál není nebo je zanedbatelný (dominuje tam signál náhodný) a tyto mody se tedy zanedbávají. To je ostatně princip tzv. Preisendorferova kritéria určení počtu módů analýzy hlavních komponent, které se berou pro další zpracování. Kritéria, které Mann použil správně, ale McIntyre s McKitrickem chybně nebo spíše vůbec (viz předchozí bod). Podstatné ale je, že tady žádná „hokejka“ nevzniká jako důsledek samotné analýzy hlavních komponent, ale ty „hokejky“ mohou být generovány už v „testovacích“ řadách „rudého šumu“. Preisendorferovo kritérium pouze odlišuje fyzikálně podmíněné „hokejky“ a další změny trendů (které jsou dále zpracovávány) od náhodných „hokejek“ a trendů (které, jakožto výsledek čistě náhodného procesu, dále zpracovávány nejsou).

Žádná hokejka ani jiné „zlomy“ v trendu nevzniknou v důsledku samotné analýzy hlavních komponent. Mohou ale vzniknout přímo v řadách „rudého šumu“ v důsledku jejich autokorelační struktury.

Za páté – validace výsledků: McIntyre a McKitrick neprovedli validaci výsledků porovnáním s přímo měřenými hodnotami za období 19. století. To za ně udělali až autoři [této práce](#). Ukázalo se, že Mannova rekonstrukce splňuje podmínky validace, zatímco McIntyrova a McKitrickova nikoli. Pokud ovšem nějaká rekonstrukce vývoje teplot nedokáže dobře reprodukovat výsledky přístrojových měření – co s ní? Je to totéž jako validace klimatických modelů. Požadavek validace se samozřejmě zdaleka netýká jen dynamických modelů, ale i modelů empirických, kam lze zařadit jak Mannovu, tak i McIntyrovu a McKitrickovu rekonstrukci. Nevalidovaný model je prostě k ničemu.

Na rozdíl od Mannovy rekonstrukce, McIntyrova a McKitrickova rekonstrukce nesplňuje základní podmínky validace na naměřených datech.

Obecně: Velký problém McIntyry a McKitricka (a jemu podobných) je v tom, že brali zpracovávaná data čistě formálně, jen jako čísla a zřejmě nebyli schopni brát v úvahu jejich fyzikální význam. Ono totiž zdaleka ne všechno, co je dobře definované a lze to udělat v matematice, lze také rozumně použít ve fyzice. Pokud ale někdo zpracovává fyzikální data, měl by z celého matematického aparátu používat pouze ten, kterým se dostane k fyzikálně smysluplným výsledkům. Pro zajímavost - podívejte se, jak McKitrick počítal průměrné teploty. Jako jakousi „střední kvadratickou teplotu“. V jedné ze svých prací to zdůvodnil následovně: „...*treat each month as a vector of 10 observed temperatures, and define the aggregate as the norm of the vector (with temperatures in Kelvins). This is a perfectly standard way in algebra to take the magnitude of a multidimensional array. Converted to an average it implies a root mean square rule...*”. Tedy v algebře standardní metoda. Čistě matematicky je to asi v pořádku, ale fyzikálně a u teplot je to naprostý nesmysl. Lze to demonstrovat na jednoduchém příkladu: máme 1 kg vody 10 st.C. teplé a 1 kg vody 30 st.C. teplé. Smícháme je dohromady a dostaneme 2 kg vody. Jakou průměrnou teplotu bude mít ta voda? Podle selského rozumu 20 st.C. Podle termodynamiky 20 st.C.

PodleMcKitrickova „středního kvadratického“ průměru 20,2 st.C. Možná drobnost, ale tady se pořád bavíme o změnách teploty vzduchu o desetiny st.C., takže každá taková chyba může zásadně ovlivnit výsledky. Nehledě na to, že McKitrick by mohl mít se svou průměrnou teplotou pravdu pouze za předpokladu, že neplatí zákon zachování energie. Ten by se mu ale vyvracel asi dost těžko. I když – kdo ví???....

Pánové McIntyre a McKitrick přistupují k datům zcela formálně, bez ohledu na jejich fyzikální význam a používají fyzikálně neadekvátní matematické postupy.

Malé fyzikální intermezzo: Nad texty McKitricka a jemu podobných fyzika (a zvláště termodynamika) jen tiše pláčou. Ostatně - posuďte sami. Čtenáře s fyzikálním vzděláním jen upozorňuji, že následující text obsahuje skutečně velice drastická tvrzení (nechávám v původním znění, bez českých titulků, pouze se zvýrazněním zajímavých pasáží):

- „*In the **absence of physical guidance**, any rule for averaging temperature is **as good as any other**. The folks who do the averaging happen to use the arithmetic mean over the field with specific sets of weights, rather than, say, the geometric mean or any other. **But this is mere convention.**”*
- „*It implies there are now 4 averages to choose from, depending on the formula used and how missing data are treated, and **there are no laws of nature to guide the choice**. The underlying point is that there are an infinite number of averages to choose from, quite apart from the **practical problem** of missing data.*“

Není divu, že při takovém přístupu k popisu jasně fyzikálního systému jim vycházejí nesmysly. Nesmysly, které ovšem může brát vážně zase jen ten, kdo je na tom s fyzikou stejně bídne jako samotní jejich autoři...

„Klimaskeptici“

„Klimaskeptici“ se bez ohledu na uvedená a v „peer-reviewed“ odborné klimatologické literatuře publikovaná fakta stále drží závěrů McIntyry a McKitricka. Přitom ale často ani nevědí, co konkrétně McIntyre a McKitrick Mannovi vyčítají. Úplně jim stačí, že se někde dočetli, že kdosi údajně vyvrátil „Mannovu hokejku“. Ostatně – co jiného jim také zbývá? Nejsou to klimatologové a klimatologii vesměs nerozumějí. Nechápu metody zpracování klimatologických dat nebo k nim přistupují zcela formálně a bez znalosti fyzikálních souvislostí. Ignorují fakt, že v každém fyzikálním systému platí jisté fyzikální zákony, které je nutné brát v úvahu při zpracování dat, popisujících stav tohoto systému. Důsledkem toho všeho je, že pro ně to nakonec není otázka odborných faktů a argumentů, ale pouze víry.

Jaké jsou tedy jejich nejčastější argumenty a tvrzení?

1. **Teorie globálního oteplování stojí a padá s Mannovou „hokejkou“.** Nesmyslnost tohoto tvrzení je zřejmá již z úvodu tohoto textu. Dnes existují řádově desítky rekonstrukcí, podobných Mannově práci. Některé z nich jsou datově nebo metodicky poněkud závislé (podobná data a jiné metodiky nebo různá data a podobné metodiky), jiné zcela nezávislé. Seznam takových prací je např. [zde](#), ale ani ten zdaleka nemusí být úplný. Kromě toho je tu ale ještě jedna, pro „klimaskeptiky“ zřejmě těžko pochopitelná věc, a to fyzika. Růst koncentrací skleníkových plynů (je potvrzen přímým měřením) prostě musí mít za následek jistou kumulaci energie zejména v atmosféře a/nebo v oceánu. Z čistě termodynamických důvodů to v konečném důsledku musí vést ke zvýšení jejich teploty. **Teorie globálního oteplování tedy rozhodně nestojí a nepadá na Mannově rekonstrukci, podobných prací existuje daleko více a kromě toho za současného růstu skleníkových plynů ke kumulaci energie v systému oceán-atmosféra prostě musí docházet už z elementárních fyzikálních důvodů.**
2. **Klimatické modely nikdy nebyly potvrzeny reálně naměřenými daty.** Velký omyl. Validace klimatických modelů je jednou z nejdůležitějších a nejnáročnějších fází jejich vývoje. Model bez úspěšné validace je v praxi nepoužitelný a nikdo by si netroufl na jeho základě cokoli vyvozovat. Validace se provádí zásadně porovnáním modelových výsledků s měřením. Při rovnovážné validaci zadáme do modelu současné koncentrace skleníkových plynů a necháme model počítat, zpravidla několik „modelových“ desetiletí. Pokud model pracuje dobře, měl by být schopen dobře simulovat současné klima (jehož parametry známe z přímých měření). Stačí jen porovnat modelové výstupy s výsledky měření. Ještě lepší je ovšem validace modelu v nerovnovážném

stavu, kdy do modelu zadáme parametry (zejména koncentrace skleníkových plynů), odpovídající např. roku 1900. Spustíme model nikoli s konstantními koncentracemi, ale s koncentracemi, které se postupně zvyšují podle toho, jak byly v jednotlivých letech skutečně naměřeny. Model počítá klimatologické charakteristiky při měnících se koncentracích skleníkových plynů a jeho výsledky jsou porovnávány se skutečným (naměřeným) vývojem klimatu v dané době. Každý model, který má být použit pro simulace klimatu, musí těmito testy projít. **Klimatické modely ve skutečnosti jsou velice dobře potvrzeny reálně naměřenými daty.**

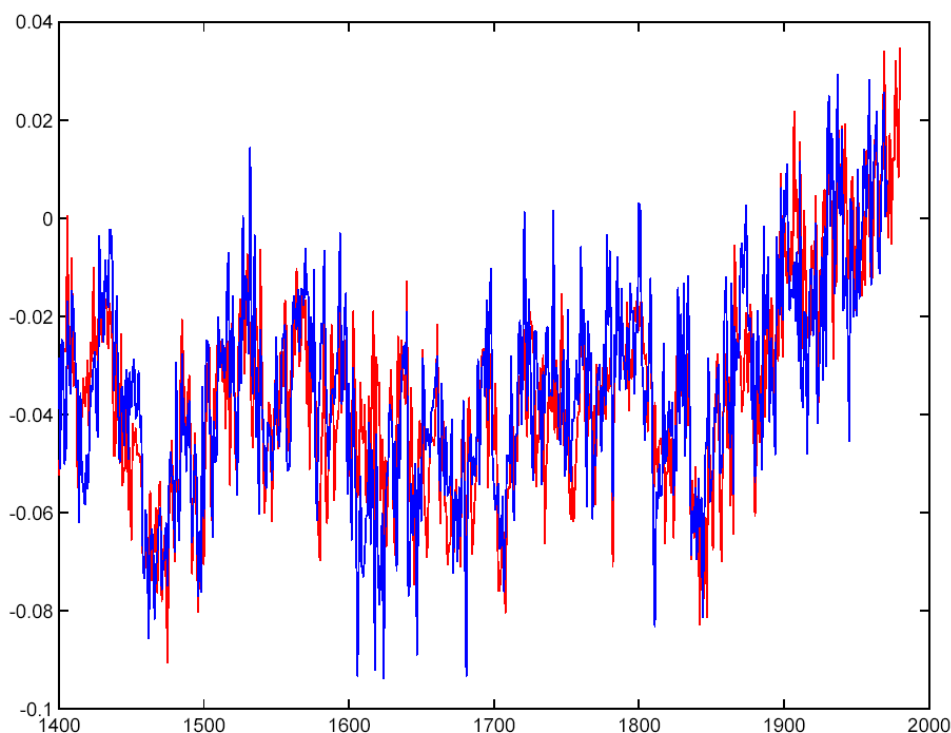
3. **Souvislost mezi koncentracemi CO₂ a teplotou vzduchu není jasná, mezi lety 1940-1970 koncentrace skleníkových plynů rostly, ale růst globální průměrné teploty se v tomto období prakticky zastavil.** Podívejme se ale na [tento velice názorný obrázek](#). Ukazuje časový vývoj faktorů, ovlivňujících skleníkový efekt. Na něm je vidět, že přibližně mezi lety 1920 a 1945 došlo k zastavení nebo přinejmenším zpomalení tempa růstu koncentrací skleníkových plynů (někteří autoři to dávají do souvislosti s hospodářskou krizí a 2. světovou válkou, ale příčiny konce konců nejsou až tak důležité). Klimatický systém však na podobné změny reaguje až s jítým zpožděním. Navíc přibližně po roce 1940 došlo k růstu produkce aerosolů, a to jak antropogenních (zejména sloučeniny s obsahem síry), tak i přírodních (pocházejících z vulkanické činnosti). Aerosoly obecně mají na klima mírně ochlazující efekt. Tyto „ochlazující“ procesy byly ale eliminovány výrazným růstem koncentrací skleníkových plynů ve 2. polovině 20. století, kdy se skleníkové plyny staly jasně dominantním faktorem, ovlivňujícím vývoj teplot (klimatický systém i v tomto případě zareagoval na prudký růst koncentrací skleníkových plynů se zpožděním cca 20 let). **Tento jev lze tedy celkem dobře vysvětlit kombinací vývoje koncentrací skleníkových plynů a „ochlazujícího“ vlivu aerosolů antropogenního a přírodního původu.**
4. **To, že v období středověkého klimatického optima bylo tepleji než dnes, je jasně z toho, že se v té době třeba u nás a v Anglii pěstovalo víno.** Pokud jde o víno, tak to se v Čechách i v jižní Anglii pěstuje i dnes. Ostatně víno lze vypěstovat i v jižní Skandinávii. Část problému ale může být jinde než v klimatických podmínkách. Jde o to, jak kvalitní to víno je. Skandinávské asi moc kvalitní nebude, protože obsah cukru je dost závislý na vývoji počasí v daném roce. Naše a jihoanglická vína jsou určitě kvalitnější, ale podmínky nemají tak dobré, jako třeba vína, pěstovaná více na jihu. Ve středověku ale byl asi trochu problém dostat sem vína ze Španělska či z jižní Evropy, takže se pěstovalo a zpracovávalo především víno domácí produkce, i když poněkud horší kvality. Dnes by ale taková vína těžko uspěla v konkurenci vín, běžně k nám dovážených z jihu Evropy, Kalifornie či Austrálie. Proto se u nás víno pěstuje už jen v těch nejvhodnějších oblastech, kde lze získat poměrně kvalitní vína, nikoli ale tam, kde by byla produkována vína horší kvality, která by v konkurenci importovaných vín neuspěla. **Rozsah pěstování vína není závislý pouze na klimatických podmínkách, ale i např. na možnosti dovozu kvalitnějších vín z vhodnějších oblastí. V tom je dnešní situace nesrovnatelná se středověkem.**
5. **Grónsko – „Greenland“ - bylo v době Vikingů zelené.** Rozhodně nebylo zelené jako fotbalové hřiště, je zřejmé, že vnitrozemský grónský ledovec je starý mnoho desítek tisíc let (minimálně 150 tisíc let). Může to být částečně pravda maximálně pro úzký pobřežní pruh na jihu Grónska. I tak ale není v této oblasti potvrzeno větší osídlení než 5 poměrně malých osad. Klimatické podmínky jižního Grónska jsou ovšem silně závislé na stavu Golského proudu. Jakýkoli odklon tohoto proudu na sever či na jih znamená poměrně výraznou změnu klimatických podmínek na jižním pobřeží Grónska, neboť Golský proud přináší od rovníku do severního Atlantiku značné množství tepla. Nicméně z naprosto stejné logiky by byla na místě i otázka, proč se Grónsku velice blízký Island jmenuje Island (Ice-Land) a proč se mu ještě dříve, někdy v 9. nebo 10. století, říkalo Snow-Land (pokud by tedy samotný název nějakého místa měl být důkazem o jeho klimatické historii). **Lokální teplotní výkyvy na jižním pobřeží Grónska jsou dobře vysvětlitelné kolísáním trajektorie a intenzity Golského proudu.**
6. K bodům 4. a 5. lze uvést ještě jedno: Je trochu rozdíl porovnávat vývoj globálních nebo hemisférických průměrných teplot (Mann a další rekonstrukce) s vývojem teplot lokálních nebo regionálních (pěstování vína v Čechách a jižní Anglii, zelené Grónsko). Podle novějších studií se totiž ukazuje, že středověké „klimatické optimum“ se skutečně projevilo v řadě oblastí, nikoli však synchronně, ale v různých oblastech v různých dobách, zhruba mezi roky 800 a 1400 [Jones, P.D., Mann, M.E., Climate Over Past Millennia, *Reviews of Geophysics*, 42, RG2002, doi:

10.1029/2003RG000143, 2004]. V jednotlivých oblastech mohly být v takovém teplém období teploty přechodně srovnatelné s dnešními nebo možná i vyšší. Protože ale šlo zřejmě o jevy regionální a nikoli globální, které navíc zasáhly různé oblasti v různé době, při výpočtu globálních nebo hemisférických průměrných teplot se tyto výkyvy „shladí“ a v globální či hemisférické průměrné teplotě se zdaleka tolik neuplatní. **Je zásadní rozdíl mezi regionálními a globálními (či hemisférickými) průměrnými teplotami. Regionální teplotní anomálie, pokud nejsou globálně či hemisféricky synchronní, nelze považovat za globální či hemisférický jev. Středověké „klimatické optimum“ mělo zřejmě charakter jednotlivých nesynchronních regionálních anomálií, zatímco růst teploty ve 20. století má prakticky globální projevy.**

7. **Nemá smysl cokoli podnikat, pokud nebude 100% jistota, že je globální oteplování skutečně způsobeno člověkem.** To je celkem obvyklá finta, která využívá toho, že ve vědě nelze nic na 100% dokázat, některé věci lze pouze na 100% vyvrátit. Nežijeme totiž ve světě jistot, ale pravděpodobností. Ostatně ani ráno nemá nikdo z nás skutečně 100% jistotu, že se dožije večera, ale přesto se chováme, jako by to jistota byla. Deterministické rozhodování na základě pravděpodobnostních informací není nic nového a každý z nás to v životě běžně dělá. Chtít pro rozhodování 100% jistotu je tedy tak trochu podvod. **Nezpochybnitelná 100% jistota o antropogenních příčinách globálního oteplování neexistuje, existovat nebude a ani existovat nemůže. Přesto lze i v takových situacích přijímat kvalitní deterministická rozhodnutí.**

- **... A JEDNA „PERLIČKA“ ZCELA NA ZÁVĚR:** McIntyre a McKitrick tvrdili, že teplota vzduchu na přelomu 20. a 21. století není vyšší, než jaká byla v době středověkého „klimatického optima“. I podle jejich vlastní rekonstrukce (viz obr. 4 níže) ale evidentně vyšší JE (na obr. 4 porovnejte žlutou křivku v 15. a 16. století s červenou křivkou na přelomu 20. a 21. století). **McIntyre a McKitrick zde vlastně docela úspěšně vyvracejí sami sebe, nikoho dalšího k tomu už ani nepotřebují...**

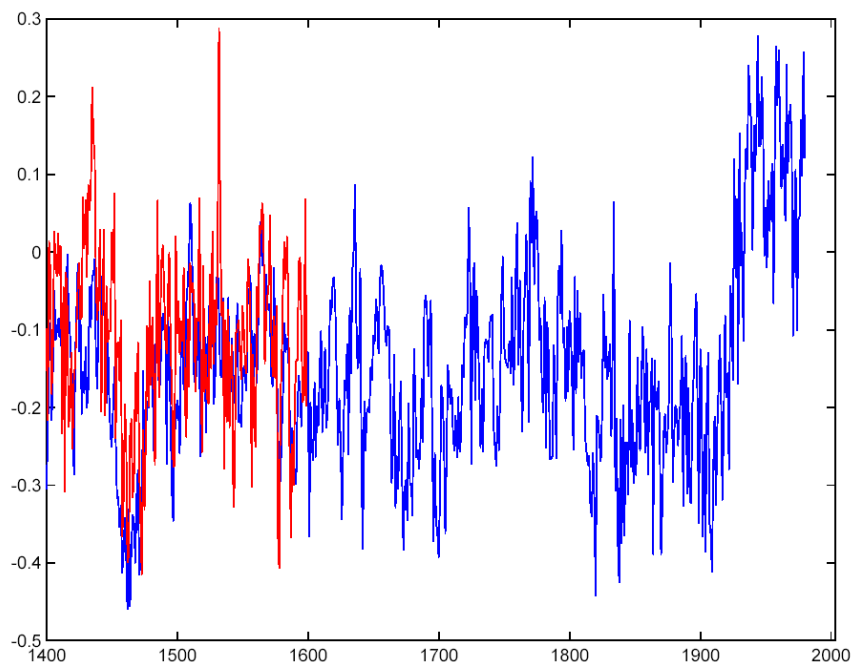
Na dokreslení a pro větší názornost ještě přidám pár obrázků, převzatých z <http://www.realclimate.org>



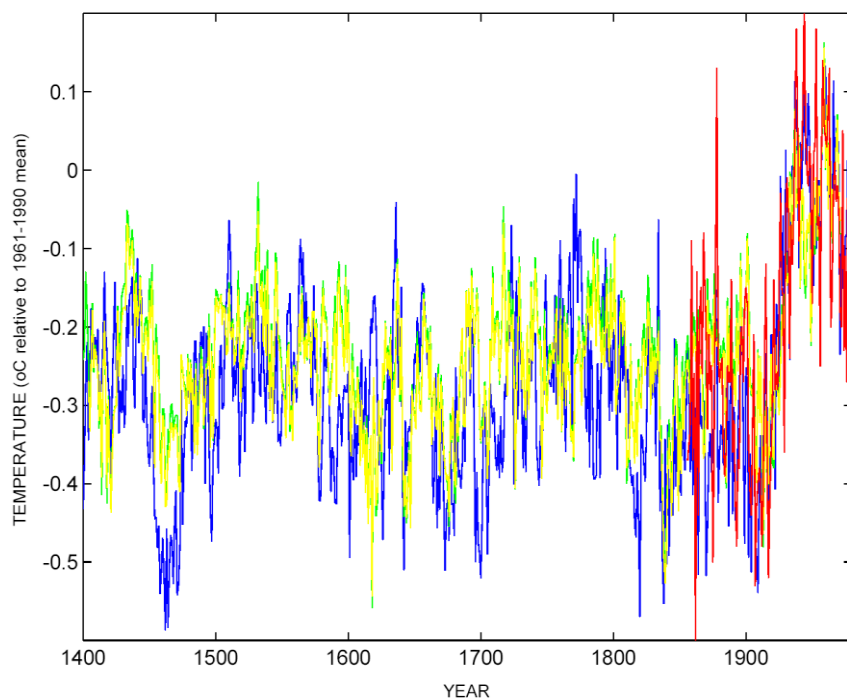
Obr.1: Porovnání 1. modu komponentní analýzy při zpracování dat podle Manna (červeně) a 4. modu komponentní analýzy týchž dat podle McIntyry a McKitricka. Obě křivky indikují celkem jasnou „hokejku“. Zatímco ale Mann tento mod pro další zpracování použil, McIntyre a McKitrick ho ze svého zpracování chybně vyřadili.

POZOR!

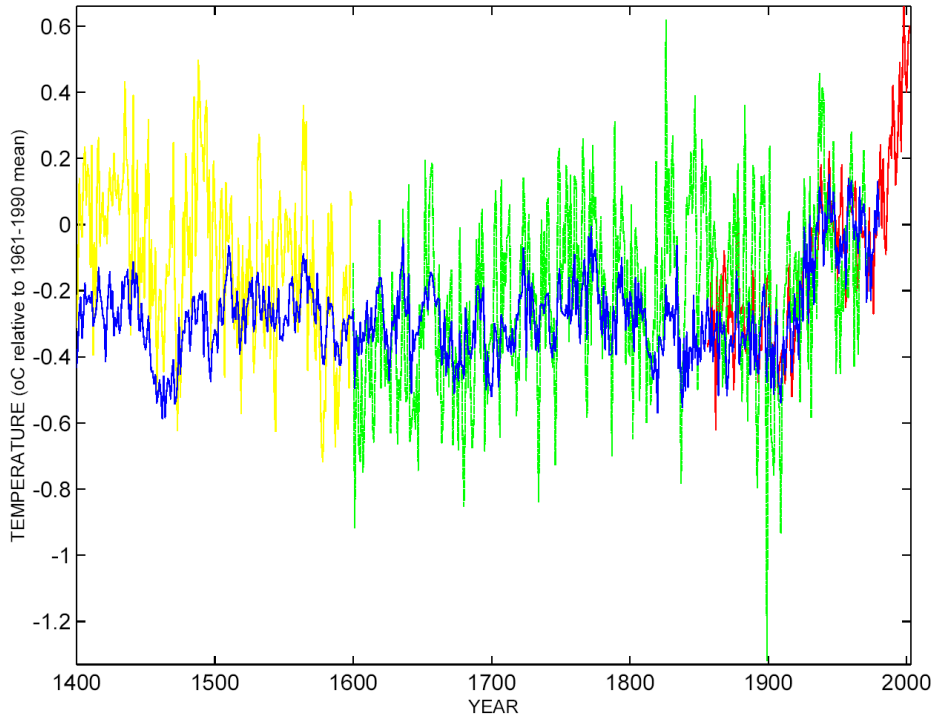
Nejde o teploty, pouze o mody komponentní analýzy, které se následně k rekonstrukci teplot používají. Stupnice na vertikální ose tedy není ve °C!!!



Obr.2: Mannova rekonstrukce teplot (modře) v porovnání s rekonstrukcí McIntyry a McKitricka, pokud by použili všech 5 modů komponentní analýzy tak, jak měli a nikoli jen dva (červeně). Na vertikální ose jsou teplotní anomálie vzhledem k období 1902-1971.



Obr.3: Porovnání Mannovy rekonstrukce (modře + klouzavé 40-leté průměry černě) s toutéž rekonstrukcí, ovšem s „cenzurovanými“ daty, tedy s vynechanou databází „North American ITRDB“ a „St.Anne Northern Treeline“ v období 1400-1600 (žlutě + klouzavé 40-letéprůměry oranžově). Výsledky pro 15. a 16. století jsou prakticky identické s výsledky McIntyry a McKitricka.



Obr.4: Mannova rekonstrukce (modře), McIntyrová a McKitrickova rekonstrukce období 1400-1600 s pomocí „cenzurovaných“ dat (žlutě), pokračování rekonstrukce McIntyrovou a McKitrickovou metodou, rovněž s „cenzurovanými“ daty, za období 1600-1971 (zeleně) a jejich porovnání s teplotami z přímých přístrojových pozorování za roky 1856-2003 (červeně). Mannova rekonstrukce (modře) se v 19. a 20. století dobře shoduje s měřením (červeně), zatímco McIntyrová a McKitrickova rekonstrukce (zeleně) má v tomto období zásadní problém přinejmenším se zcela chybným odhadem variability teplot. Rovněž je vidět, že na přelomu 20. a 21. století jsou měřené teploty (červeně) vyšší, než jsou hodnoty z McIntyrovou a McKitrickovy rekonstrukce pro středověké „klimatické optimum“ (15. a 16. století - žlutě).