

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A ENVIRONMENTÁLNÍHO
MODELOVÁNÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Klimaticky rozkolísané roky 1520–1560

Vedoucí práce: Ing. Jana Soukupová, Ph.D.

Autorka práce: Jitka Doleželová

2018

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jitka Doleželová

Aplikovaná ekologie

Název práce

Klimaticky rozkolísané roky 1520 – 1560

Název anglicky

Climate change between 1520 and 1560

Cíle práce

V literární rešerši bude popis dokumentárních zdrojů, používaných v historické klimatologii a určitý rámec dějepisných událostí předmětného období. Vlastní výzkum studentky se bude odvíjet ze záznamů, získaných z dokumentárních zdrojů – především kronik.

Metodika

Ucelené zpracování vědomostí o klimatu předmětných let podle osnovy:

Úvod

Evropa v letech 1520 – 1560

Obecně změny klimatu v období "Malé doby ledové" a jejich příčiny

Výkyvy počasí v letech 1520 – 1560

Závěr

Doporučený rozsah práce

30

Klíčová slova

malá doba ledová, kroniky, dokumentární prameny, klima, počasí

Doporučené zdroje informací

Brázdil, R., Kotyza, O.: Současná historická klimatologie a možnosti jejího využití v historickém výzkumu.

Časopis Matice Moravské, roč. 120, 2001, 17 – 59 s.

Fagan, B. Malá doba ledová. Academia Praha, 2007

kronikářské záznamy

Svoboda, J., Cílek, V., Vašků, Z.: Velká kniha o klimatu zemí Koruny české. Regia Praha, 2003, 592 s.

Předběžný termín obhajoby

2016/17 LS – FŽP

Vedoucí práce

Ing. Jana Soukupová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

Elektronicky schváleno dne 4. 12. 2016

doc. Ing. Martin Hanel, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 6. 12. 2016

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.

Děkan

V Praze dne 07. 01. 2017

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením paní doktorky Jany Soukupové, a že jsem uvedla všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

Prohlašuji, že tištěná verze se shoduje s verzí odevzdanou přes Univerzitní informační systém.

V Praze dne 18. 4. 2018

Jitka Doleželová

.....

Poděkování:

Ráda bych poděkovala vedoucí mé diplomové práce, paní doktorce Janě Soukupové, za poskytnuté literární zdroje, ochotnou pomoc při zpracovávání daného tématu a za cenné rady.

Děkuji také své rodině a zejména svému manželovi za umožnění studia a za podporu a trpělivost během všech let strávených na vysoké škole.

Klimaticky rozkolísané roky 1520–1560

Abstrakt

16. století je považováno za klimaticky specifické období s vysokým výskytem extrémních jevů počasí. Jedná se o éru spadající do takzvané malé doby ledové, projevující se zejména na území Evropy. Rekonstrukce klimatu v tomto období však naráží na mnohá úskalí spočívající v nedostatečném a nekonzistentním množství údajů, neboť přístroje zaznamenávající povětrnostní podmínky byly vynalezeny až v letech následujících. Jediná dobová svědectví tak podávají přírodní složky prostředí ve formě takzvaných proxy dat a dále historické záznamy z kronik a zejména prvních systematických denních pozorování vznikajících právě v první polovině 16. století. Práce formou literární rešerše mapuje dostupné dobové záznamy o povětrnostních podmínkách a analyzuje klimatické výkyvy mezi lety 1520–1560 v historickém kontextu.

Klíčová slova: rekonstrukce klimatu, počasí, rešerše, historické prameny, kroniky, malá doba ledová, 16. století, České země, proxy data, indexová metoda.

Climate change between 1520 and 1560

Abstract (EN)

The 16th century is considered a climatically specific period with a high incidence of extreme weather phenomena. This is an era falling into the so-called Little Ice Age, affecting especially Europe. The climate reconstruction during this period, however, faces many pitfalls consisting of inadequate and inconsistent amounts of data, as instrumental records were invented only in the years to come. The only testimonies are given by the natural elements of the environment in the form of the so-called proxy data, as well as the documentary data of the chronicles and, particularly, the first systematic daily observations that appear in the first half of the 16th century. This bachelor thesis in the form of literary research examines available historical documentary data of weather conditions and analyzes the climatic fluctuations between 1520–1560 in the historical context.

Keywords (EN): climate reconstruction, weather, research, documentary data, chronicles, The Little Ice Age, 16th century, Czech Lands, proxy data, index method.

Obsah

Úvod.....	1
Cíl bakalářské práce	2
1. Geografie a klima.....	2
1.1 Geografické podmínky.....	2
1.2 Klimatické podmínky.....	3
2. Klima historických období.....	3
2.1 Metody měření	4
2.1.1 Vulkanismus	4
2.1.2 Ledovcová jádra a CO ₂	4
2.2 Metody zpracování dat.....	5
2.3 Prameny	7
3. Evropa 16. století	9
3.1 Vývoj v Evropě	9
3.2 České země	12
4. Malá doba ledová.....	13
4.1 Růst ledovců, zamrzání jezer, řek a moří, sílící sucho.....	13
4.2 Projevy malé doby ledové.....	15
4.3 Rozdílné datace.....	16
4.4 Příčiny malé doby ledové.....	16
5. Výkyvy počasí v letech 1520–1560.....	17
5.1 Charakteristika období	17
5.2 Klimatické rozdělení období.....	18
5.3 Dostupné prameny pro období 1520–1560.....	19
5.3.1 Denní pozorování počasí.....	19
5.3.2 Kroniky a paměti.....	20
5.4 Výběr kronikářských záznamů v letech 1520–1560.....	21
6. Zhodnocení	32
6.1 Metodika	32
7. Výsledky	34
8. Diskuse.....	34
8.1.1 Četnost záznamů	35
8.1.2 Charakteristika období	36
Závěr	40
Citovaná literatura.....	43
Elektronické zdroje	45
Seznam obrázků a tabulek	46
Seznam příloh	46

Úvod

Klimatické podmínky jsou aktuálním tématem napříč všemi historickými obdobími. Počasí a podnebí můžeme považovat za jedny z nejvýznamnějších prvků životního prostředí. Počasí, definované jako stav atmosféry v určitém čase na určitém místě, je složkou nadmíru proměnlivou, a podnebí, čili dlouholetý režim počasí charakteristický pro určité místo či krajinu (Krška a Šamaj, 2001), je nepochybně ze všech přírodních složek nejzásadnější. Počasí a podnebí tvoří každodenní nedílnou součást nejen lidské existence, aniž by bylo v naší moci je výrazně ovlivnit. Naopak tyto faktory mají významný dopad na lidskou činnost a na hospodářské či kulturní poměry zemí a celých geografických oblastí.

Zatímco podnebí formuje možnosti využívání krajiny, způsoby hospodaření a tím celkové životní podmínky, počasí, jako vysoce proměnlivý faktor, může významnou měrou ovlivňovat rozhodovací procesy lidí, stejně jako jejich pocity, nálady a chování jako takové.

Již v dávných dobách si lidé uvědomovali, že činnosti zaručující jim obživu a přežití, jako jsou zemědělství, plavby, cestování za obchodem, konání bitev a další důležité strategické politické kroky, závisejí na povětrnostních podmínkách. Přirozeně tak počali inklinovat ke sledování počasí a zaznamenávání důležitých jevů, například silných mrazů, velkých such či nevysvětlitelných „nadpřirozených“ úkazů. Vzrůstající počet zaznamenaných údajů, kulturní a sociální rozvoj a touha po vysvětlení atmosférických dějů vedly k experimentům a teoriím, které položily základy vědní disciplíny zvané meteorologie a později s ní související klimatologie.

Do první poloviny 16. století hovoříme o nesystematických poznatcích a nedokonalých pozorováních. V dalším období vývoje meteorologie započala soustavná každodenní vizuální pozorování, jež nabyla největšího významu teprve s vynalezením nejdůležitějších přístrojů v polovině 17. století (Krška a Šamaj, 2001).

Tématem této bakalářské práce je rekonstrukce klimatických podmínek v letech 1520–1560, jež spadají do období fenoménu zvaného *malá doba ledová*. Má se všeobecně za to, že 16. století je klimaticky pozoruhodné a specifické zvýšeným množstvím výkyvů počasí a výskytů neobvyklých meteorologických událostí. Tato práce se zaměřuje na výše zmíněné téma na území střední Evropy, resp. Českých zemí.

Jelikož se jedná o období ještě před technickým rozmachem přístrojových měření, rekonstrukce počasí je provedena na základě písemných záznamů současníků, převážně soudobých kronikářů a jiných učenců.

Cíl bakalářské práce

Hlavním cílem práce je pomocí literární rešerše historických pramenů provést na základě dohledaných údajů rekonstrukci klimatu se zaměřením na výkyvy počasí v letech 1520–1560 na území střední Evropy a zejména Českých zemí. Obecná část rešerše si klade za cíl vymezení klimatických a geografických podmínek zájmové oblasti a pochopení širších historických a zejména klimatických souvislostí. Dále definuje problematiku dostupnosti dobových zdrojů a metod sloužících k rekonstrukci klimatu v době před zavedením přístrojových měření. Badatelská část práce analyzuje specifický klimatický charakter vymezeného období porovnáváním již interpretovaných údajů a vlastních zjištěných dat.

1. Geografie a klima

Jelikož je téma této práce zaměřeno na území střední Evropy, úžeji na české území, je k vyhodnocení zjištěných údajů a posouzení jejich případné odchylky od normálu nezbytné nejprve vymežit specifika této oblasti.

1.1 Geografické podmínky

Evropský kontinent svou největší částí zasahuje do mírného podnebného pásu. Část jižní Evropy je součástí subtropického podnebného pásu, sever Evropy spadá do subarktického pásu, nejzazší sever pak do arktického pásu (Soukupová, 2009).

Česká republika leží uprostřed Evropy, ve střední části mírného pásu severní zemské polokoule (Soukupová, 2009) a protáhlý tvar hercynské střední Evropy zapříčiňuje, že podnebí celé oblasti má přechodný ráz mezi oceánickým podnebím západní Evropy a kontinentálním podnebím východní Evropy (Král, 1999).

Řeky střední Evropy mají tzv. středoevropský režim. Jsou napájeny deštěm či tajícím sněhem, a proto se nejvyšší vodní stavy vyskytují v jarních měsících, a naopak nejnižší stavy v letním období, kdy je největší výpar, nebo začátkem podzimu.

K povodňovým situacím dochází nejčastěji při letních silných deštích či při zrychleném tání sněhu (Král, 1999).

1.2 Klimatické podmínky

Klimatické podmínky střední Evropy jsou velmi příznivé. Podnebí střední Evropy, Českou republiku nevyjímaje, je značně nevyhraněné, dochází ke střídání kontinentálních vlivů a vlivů Atlantského oceánu. Typické je střídání čtyř ročních období. Západní až jihozápadní proudění s sebou přináší vlhký vzduch. Pokud ovšem převládne severní a severovýchodní proudění, bývá silnější vliv kontinentálního klimatu, a pak panuje suché a v zimě mrazivé počasí. Zima bývá proměnlivá, střídají se období mrazů s táním a oblevy. Srážky jsou rozloženy po celý rok rovnoměrně. Vlivem letních bouřek bývá letní období deštivější (Soukupová, 2009).

2. Klima historických období



Obrázek č. 1 – P. Brueghel: Lovci ve sněhu. 1565. Zdroj: Kunsthistorisches Museum Wien

Způsobů, jak určit klima určitého období, existuje, i díky moderním technologiím, nespočet. Většinou se jedná o podrobné zkoumání fosilních a recentních vrstev nesoucích určitou fyzikální či chemickou informaci o srážkách, teplotě či skupině organismů, jež obsahují. Tyto informace je možno v dnešní době získat například pomocí vrtů v ledovcových jádrech a mořích, dále analýzou říčních či jezerních

sedimentů, přírůstkových linií letokruhů stromů (tzv. dendrochronologie), pomocí paleobotaniky či paleozoologie apod. (Svoboda et al., 2003). Na území Čech je využíváno poznatků o kolísání alpských ledovců, přínosná je taktéž analýza letokruhů a geotermálních vrtů. Z naměřených teplot v geotermálních vrtech lze sestavit průběh teplot v minulosti na základě znalosti zákonitostí šíření tepelné energie z povrchu do jeho podloží (Brázdil a Kotyza, 2001).

Pro zkoumané období mohou být směrodatné i ukazatele z ledovcových vrtů či sopečné činnosti, na něž se práce zaměřuje v následující kapitole.

2.1 Metody měření

2.1.1 Vulkanismus

Vulkanismus, neboli sopečná činnost, souvisí s tektonikou litosférických desek. Velké výbuchy vyvrhují popel, aerosol a plyny do výšky. Pokud se částičky hmoty dostanou ve velkém množství až do stratosféry a výškové větry je roznesou kolem zeměkoule, může explozivní vulkanismus způsobit i celosvětové ochlazení (Behringer, 2010). Prachové částice a plyny vyvržené během erupce vulkánu snižují propustnost atmosféry, a tím redukuje množství dopadajícího slunečního záření. Jeho nižší intenzitě je tak přisuzováno krátkodobé i dlouhodobé kolísání klimatu (Matejovič, 2012). Vliv sopečné činnosti je dle Soukupové (2009) prokázán napříč všemi historickými obdobími. Srovnání erupcí a jejich exaktní podobu vyjadřuje takzvaný index vulkanické explozivity (Volcanic Explosivity Index – VEI). Globální vliv na klima nastává v případě erupcí počínajících stupněm 3 na škále VEI (nejvyšší stupeň 7 – kolosální, např. indonéská sopka Tambora v roce 1815) (Behringer, 2010).

2.1.2 Ledovcová jádra a CO₂

Analýza ledovcových jader se provádí rozborem srážkové činnosti, jejíž kolísání je v ledovcích zachyceno střídáním kompaktnějších a méně hustších vrstev (Svoboda, 2009) usazenin tmavší a světlejší barvy (Behringer, 2010). Jednotlivé vrstvy mají nestejnou mocnost vypovídající o intenzitě srážkové činnosti a o střídání vyšších teplot v létě s nižšími teplotami v zimě. Tím je možné s neobyčejně vysokou přesností určit charakter jednotlivých let od současnosti až ke skalnatému podloží ledovce v hluboké minulosti (Svoboda, 2009).

Vyhodnocování ledovcových jader bylo provedeno zejména při výzkumu dvou největších mas ledu na Zemi – antarktických ledovců na jižním pólu a ledovcového pokryvu Grónska poblíž severního pólu (Behringer, 2010). Stáří těchto ledovců se odhaduje na 70 až 150 tisíc let. Zkoumání těchto ledovců je iniciativou mezinárodního projektu zvaného GISP (Greenland Ice Sheet Project) (Svoboda, 2009). Tým GISP2 (Greenland Ice Sheet Project 2) zkoumal ledovcové jádro, jehož údaje rekonstruuji posledních 200 tisíc let. Údaje o sopečné činnosti se získávají analýzou podílu síry. Studium izotopů kyslíku lze určit tehdejší teplotu, navíc bublinky plynu pevně uzavřené v ledu poskytují přesné údaje o jeho složení (Behringer, 2010).

Dle Ruddimana (2011) existuje souvztažnost mezi teplotou a CO₂ a ochlazení a poklesy koncentrace CO₂ v atmosféře nad severní polokoulí souvisejí se sopečnými erupcemi a slunečním zářením. Dále uvádí, že hladina CO₂ klesá, neboť ve chvíli, kdy se na Zemi výrazně ochladí, chladný oceán pohltí více CO₂ než teplý. Pokud tedy vulkanická činnost a solární výkyvy ochladí zemské klima, přijme oceán z atmosféry více CO₂.

2.2 Metody zpracování dat

Historická klimatologie, tedy věda zabývající se rekonstrukcí klimatu v minulosti, je chápána jako disciplína na pomezí klimatologie a (environmentální) historie. Jejím cílem je nejen prostorová a časová rekonstrukce počasí, podnebí a přírodních katastrof, ale i zkoumání vlivu klimatických podmínek a extrémů na vývoj civilizací a ekonomik společností, jakož i vnímání a sociální vyjádření klimatu. Historická klimatologie svým zaměřením doplňuje paleoklimatologii a modernější klimatologii již využívající přístrojová měření (Brázdil a Kotyza, 2001).

Rekonstrukční metody historické klimatologie spočívají jednak v přímých údajích o počasí, tedy údaj obsahuje exaktní informaci o počasí (Brázdil a Kotyza, 2001), jednak v nepřímých údajích, které se zaměřují na jednoznačně interpretovatelné a subjektivně nezaměnitelné fyzikální přírodní jevy, jakými jsou například zamrznutí a rozmrznutí vodních toků, nádrží a půdy, délka zamrznutí, první sněžení či doba trvání sněhové pokrývky (Svoboda et al., 2003) a další běžně rozšířené fenologické projevy jako například doba květu či počátek zrání pěstovaných rostlin, počátek setby, žní a sklizně, období vinobraní (Vries, 1982), provoz vodních mlýnů, záznamy o přezimování lodí v přístavech (Matejovič, 2012) atp. Podle známé odolnosti plodin a

rostlin k poklesům teploty, tedy podle takzvaných kritických teplot, lze určit poklesy teplot například při pozdních jarních mrazících a mrazech (Svoboda et al., 2003). K významným indikátorům klimatických výkyvů se řadí vinná réva. Důležitým ukazatelem počasí je její geografické rozšíření, výnosy a kvalita vína. Mezi další indikační plodiny patří meloun, který je náročný na polohu, kvalitu půdy a klimatické podmínky obecně. Z těchto faktů je možno vyvodit, že pokud byl v první polovině 16. století pěstován na území Polabí, vykazovalo toto území teploty o 0,5 až 1 °C vyšší než dnes (Pejml, 1974).

Všechny tyto záznamy vztahující se k sezónním událostem či kvalitě úrody se řadí mezi nepřímé údaje či nepřímé indikátory a využívají se k získávání takzvaných proxy dat, mezi něž patří i odkazy na kvalitu sklizně v historických záznamech o výši desátku odváděného z obilí, feudální dávce vybírané církví, přímo závislé na výnosu, dále údaje o cenách obilí na podzim, jež v podzimních měsících s dostatečnou přesností vypovídají právě o výši sklizně, a v neposlední řadě zmínky o kvalitě produktů, například vína, které bylo kyselé v letech, kdy bylo málo slunečního svitu (Behringer, 2010). Jedná se tedy o nepřímé údaje, které jsou v nějaké míře závislé na počasí. Z českých zemí mohou být příkladem proxy údajů účetní knihy města Louny zaznamenávající pravidelně vyplácené mzdy za obecní práce odvislé od průběhu počasí, například vysekávání ledu na řece Ohři, odklizení sněhu ve městě atp. (Brázdil a Kotyza, 2001). Proxy data lze použít pro dokumentaci změn klimatu, i když jsou tato data vždy zatížena subjektivními vjemy. Platí zde pravidlo, že čím extrémnější událost, tím větší je odezva v ústních či písemných pramenech (Soukupová, 2013).

Ve srovnání s proxy daty mají přímé údaje řadu výhod, jako je datová kontrola a přesné časové rozlišení, rozptýlení meteorologických parametrů (teplota, srážky), zaměření na anomálie a přírodní katastrofy, citlivost na události po celý rok, to znamená žádné sezónní omezení. Nelze ovšem přehlížet i některá negativa, například diskontinuální a heterogenní strukturu, subjektivní selektivní vnímání pozorovatele či příliš jednoduché nebo naopak robustní techniky zpracování a výkladu (Pfister et al., 1999).

Podle původu vzniku rozlišujeme data vázaná na přírodní zdroje a dále data související s činností člověka neboli „documentary data“ – dokumentární údaje (Brázdil a Kotyza, 2001), o nichž se Pfister (1980) vyjadřuje jako o psaných či

ilustrovaných dokumentech pohřbených v archivech, knihovnách či muzeích, jež všechny nedisponují stejnou spolehlivostí, neboť bývají opsány a převzaty bez udání zdroje.

2.3 Prameny

Éra instrumentálních měření začíná v Evropě teprve ke konci 17. století, v Čechách evidujeme první instrumentálně zaznamenané údaje a teplotní řady až od r. 1771. Srážky byly monitorovány v pražském Klementinu až od 1. května 1804 (Pejml, 1974). Délka nejdelších pozorovacích řad výjimečně dosahuje 250 let (Svoboda et al., 2003). V Evropě však řady často dle dokumentárních a biologických údajů nekorespondují a je tedy třeba při použití klimatologických rekonstrukcí zohlednit regionální a lokální změny a dát přednost údajům získaným pro dané místo či oblast (Brázdil a Kotyza, 2001). Odborníci se proto pokoušejí navázat na tyto řady a rekonstruovat údaje z předešlé doby ze záznamů v kronikách, systematických pozorování počasí bez přístrojů a nepřímých údajů o počasí pomocí již zmíněných biologických indikátorů. Ze západní Evropy existují řady sahající přibližně do 12. století, u nás jsou použitelné až asi od 16. století (Pejml, 1974). Počínaje středověkem byly v mnohých evropských městech vedeny kroniky zaznamenávající i mimořádné události související s počasím. Vynález knihtisku v 15. století přináší převrat v uchovávání informací a podporuje jejich šíření pro knihovny i veřejnost (Behringer, 2010). Klimatohistorické zprávy jsou čím dál tím četnější a detailnější a ve velkém počtu případů informace vzájemně souhlasí, ovšem nezřídka obsahují i údaje, jež si odporují. Je třeba brát v potaz, že kroniky odrážejí dlouhodobou kolektivní paměť, která zdůrazňuje neobvyklé události, a naopak potlačuje opakující se jevy. Podle Svobody et al. (2003) kronikář vnímá a zaznamenává svět a události prostřednictvím své blízké komunity a vzpomínek pamětníků.

Písemné záznamy o událostech cíleně shromažďované ve veřejných a soukromých archivech či knihovnách nazývá Behringer (2010) *archivy lidské společnosti* a řadí se mezi ně široká škála dokumentů. Vyjma již zmíněných narativních pramenů v podobě kronik a pamětí lze historické údaje nalézt v různých úředních a kulturních dokumentech, v raných vědeckých pracích, litanických textech, ikonografických a obrazových materiálech (Matejovič, 2012). Z realistických vyobrazení krajiny, stejně jako z map a různých plánů, lze získat relativně jasnou představu o tehdejšímu stavu měst, o záplavách či naopak vyschnutí řek v určitých letech atp. Typickým příkladem

tohoto druhu jsou Brueghelovy obrazy (viz obrázek č. 1) zamrzlých a zasněžených nizozemských přímořských krajin a přístavů z období *malé doby ledové* a další díla napomáhající určení rozsahu a pohybu ledovců zejména v oblasti Alp (Svoboda et al., 2003). Další důležité historické záznamy se objevují v hospodářských zápisech, osobních denících a zápiskách, v soukromé i úřední korespondenci (například zprávy od správců o událostech na panství, zasílané jejich majitelům). Za ranou žurnalistiku považované občas vydávané letáky a později pravidelně publikované noviny obsahovaly zmínky o extrémních hydrometeorologických jevech a jejich dopadech (Brázdil a Kotyza, 2001). Nepřímé údaje pak vyvozujeme z dokumentů ekonomického charakteru, jako je cena potravin či dřeva, z daňových a účetních záznamů, pojišťovacích knih, výdajů na opravu objektů poškozených hydrometeorologickými extrémy, lodních deníků a dále epigrafických záznamů, jako jsou značky a letopočty poukazující například na nadstav hladiny při povodních (Soukupová, 2013) či připomínající jinou událost, například zabití bleskem. Tyto značky nalézáme vytesané, nakreslené či vyryté do skal, staveb a dřeva.

Tehdejší šlechtici a feudálové, jakož i lékaři, astrologové či vydavatelé kalendářů a prognostik dospěli k praktickému použití kalendářů, deníků či efemerid k denním záznamům o počasí (Krška a Šamaj, 2001). V českých zemích pocházejí nejstarší denní záznamy počasí z oblasti jihovýchodní Moravy od moravského šlechtice Jana z Kunovic z let 1533–1545 následovaná později dalšími autory (Brázdil et al., 2013).

Jako další zdroj slouží astrologické pranostiky, u nás pocházející především z období po založení pražských vysokých škol. Jedná se o předpovědi počasí, neúrod či morů. Často obsahují zároveň i vpisy a komentáře ke skutečnému vývoji předpovídaných jevů. Lidové pranostiky bývají založeny na periodicky se opakujících fenologických projevech živočichů a rostlin (Svoboda et al., 2003). Porovnávání prognóz se skutečností velmi brzy vedlo k poznání, že většina předpovědí na základě pranostik a astrometeorologie byla mylná (Behringer, 2010).

Zajímavými nositeli historicko-klimatických údajů jsou toponomastické názvy, tedy pomístní a místní jména územních částí, osad či ulic, jako jsou Vinohrady, Viničná, Chmelná, Chmelnice. Tyto oblasti se vyskytují často již mimo původní oblast pěstování vína nebo chmele. Obdobný případ sledujeme u pomístních názvů Na

Šafránici a Šafranice. První zmínky o těchto pojmenováních pocházejí nejčastěji z období malého klimatického optima mezi lety 1466–1618.

Z archeologických pramenů můžeme vyvozovat údaje o osídlení údolních niv, o zániku obcí, stavební opatření sloužící k ochraně objektů apod. Nezřídka se však jedná o indikátory dlouhodobějšího působení klimatických dopadů a extrémů (Svoboda et al., 2003).

3. Evropa 16. století

Století šestnácté a první polovina století sedmnáctého patřily v evropských dějinách k nejdramatičtějším. Jedná se období nebývalého kulturního a společenského rozvoje a dochází i k zásadním změnám v tradičním vnímání náboženství, o čemž svědčí šíření renesance a humanismu do zaalpských zemí, krize katolické církve, vznik reformačních hnutí, s tím související protireformace, centralizované západoevropské a středoevropské monarchie řešily složité mocenské problémy a v neposlední řadě dochází k převratným změnám v oblasti ekonomické – hovoříme o přechodu od pozdně středověké feudální k raně novověké kapitalistické formě hospodaření (Stellner, 2008). S touto ekonomickou, intelektuální a samozřejmě také geografickou expanzí podpořenou zámořskými objevy souvisejí vzrůstající sociální a náboženské konflikty. Zároveň na počátku 16. století roste počet obyvatel Evropy (Mackenney, 2001).

Šíření myšlenek, názorů a informací po celé západokřesťanské Evropě v tomto období je podpořeno vynálezem knihtisku po roce 1450. Nový myšlenkový směr se zasloužil o rozvoj zejména přírodních a společenských věd a literatury.

3.1 Vývoj v Evropě

Dle Fagana (2007) je Evropa šestnáctého století ještě považována za „venkovský kontinent“ s velice primitivní infrastrukturou, jež obývají rolníci sotva přežívající od sklizně ke sklizni. V mnohých oblastech severní Evropy, například na Islandu, byli obyvatelé nuceni upustit od pěstování obilí, jinde byla pšenice nahrazována ovsem nebo žitem. Z historických záznamů o konání žní víme, že se důsledkem nepříznivého počasí posouvala senoseč, doba květu ovocných stromů či dozrávání vinných hroznů. Výjimečné nejsou ani roky, kdy na sever od Alp bylo léto příliš krátké a hrozny nedozrály nebo bylo víno kyselé (Behringer, 2010). Například hrozny z Rakouska

měly tak nízký obsah cukru a víno natolik podražilo, že velká část obyvatel přešla na pití piva (Fagan, 2007). Zatímco se ve vrcholném středověku setkáme s pěstováním vína dokonce v jižním Norsku či Anglii, v 16. století se jeho hranice posunuly daleko na jih, stejně jako například oliv.

Posun vegetačních oblastí se dotkl všech základních užitkových rostlin středoevropského zemědělství, nejen vinné révy, ale i pšenice. Ve vysokohorských oblastech došlo k sestupu stromového patra a vysoko položené pastvy zůstaly dále nevyužívány. Vlivem extrémních výkyvů počasí dochází ke snížení druhové rozmanitosti rostlin. Úbytek bylin na horských loukách měl dopad na zdraví dobytka, dojivost a kvalitu mléčných produktů. Snížení spotřeby bílkovin v podobě masa, mléka a vajíček, k němuž došlo v 16. století, mělo zřejmě za následek i snížení vzrůstu lidí v tomto století a ve století sedmáctém (Behringer, 2010).

Dle Behringera (2010) si již současníci povšimli důsledků klimatické změny i pro faunu, když cituje protestantského pastora Daniela Schallera (1595): *Ve vodách není tolik ryb, jako bývalo dřív, lesy a pole už nejsou plné zvěře, vzduch není plný ptáků.* Na pevnině se klimatická změna projevila ještě výrazněji, množí se zprávy z poloviny 16. století o spouště hlubokého sněhu a o tom, kolik lidí zmrzlo či se ve sněhu udusilo. V účetních knihách nalézáme záznamy z některých let o tom, že se v důsledku sucha, zimy nebo záplav významně zmenšila populace krtků a myší (Fagan, 2007), že již nebylo nutné za jejich odchyt vyplácet odměny. Množí se útoky hladových vlků na lidi. Hlad a neúroda znamenaly pro divokou zvěř ohrožení hned ze dvou důvodů – zkrácení vegetačního období a nárůst jejich lovu. Zvýšil se počet trestních řízení kvůli pytláctví. Celkově došlo i k nárůstu počtu poprav, neboť trestní soudnictví raného středověku reagovalo na stále častější delikty přísnějším zákonodárstvím.

Klimatická změna významně ovlivnila i hmyz a mikroorganismy. Pozitivní dopad měla na některé parazity. Například blechy (*Siphonaptera*) a vši (*Phthiraptera*) zvláště dobře prospívaly v době, kdy byli lidé nuceni se více oblékat a zanedbávali hygienu. Vši přenášely bakterii *Rickettsia prowazeki*, která vyvolává skvrnitý tyfus. Blechy zase zapříčinily rozšíření bakterie *Yersinia pestis* způsobující morovou nákazu, výrazně podpořenou v 16. století tabuizací nahoty a sexuality, a tudíž i poklesem kultury mytí a hygieny vůbec. To mělo za následek ničivé smrtonosné epidemie. Například Augsburg, kde se konaly říšské sněmy, byl v 16. století zachvácen morem v letech

1519–1521, 1533, 1543, 1562, 1572, 1586 a 1592. S malým časovým odstupem se pak setkáváme s rozšířením do všech evropských měst a nebývale vysokou úmrtností, považovanou dokonce za katastrofálnější než v předešlých známých obdobích (Behringer, 2010).

Od druhé poloviny 16. století evidujeme narůstající počet povětrnostních extrémů, jež dosud nejsou uspokojivě vysvětleny (Krška a Šamaj, 2001). Mimořádné drsné zimy se střídají s ostrými větry, zesílená sluneční aktivita způsobuje vysoký výskyt polárních září a zvýšenou atmosférickou cirkulaci. Tyto události jsou zaznamenány v dobových kronikách a jiných tiskovinách, setkáváme se i s častým uměleckým vyobrazením zmíněných jevů. Literatura té doby nesoucí různé meteorologické názvy však nemá přírodovědný, ale spíše náboženský obsah s mravoučným cílem (Pejml, 1985).

Co se týče literatury, jsme svědky nárůstu spisů o zázracích či hrůzostrašných událostech. V Praze byly publikovány desítky titulů zčásti se týkající i českých zemí, jež zmiňují „strašná znamení“, očekávání velkých neštěstí, povodní, pršení obilí či „vypadávání velkých kamenů z oblak“. Tyto zprávy o zázracích a „lekavých věcech“ na obloze, které byly předmětem rozhovorů lidí v ulicích a na tržištích a často i tématem kazatelů, jsou sice často odvozeny od reálně pozorovaných meteorologických jevů, avšak jejich výklad byl samozřejmě náboženského charakteru (Krška a Šamaj, 2001). V polárních zářích, jakož i v povodních, ve velkém sněžení, lavínách, ale i v následcích, jako byly neúroda či nemoci, lidé spatřovali Boží trest nebo znamení ohlašující konec světa, zapříčiněné lidskými hříchy. Častěji se objevují zmínky o závažných zločinech, jako je sodomie, krvesmilstvo či obcování s ďáblem. Behringer (2010) však přičítá tento fakt vyššímu počtu vykonstruovaných zločinů způsobenému obecnou panikou a citlivějším vnímáním hříchů a zločinů. Není tedy žádným překvapením, že s touto dobou je úzce spjat fenomén čarodějnictví. Čarodějnicím byla přisuzována odpovědnost za počasí a neúrodu, bezdětnost a další „nepřirozené“ úkazy a nemoci. Delikt čarodějnictví začal nabývat na významu již ve 14. století, v souvislosti s podnebím během malé doby ledové. Ve střední Evropě pak hony na čarodějnice dosáhly vrcholu v desetiletích před rokem 1600 a po něm (Fagan, 2007). Mackenney (2001) mluví o téměř třech tisících poprav v jihozápadním Německu mezi lety 1560–1670, nezřídka se jednalo o hromadné exekuce dvaceti či více obětí.

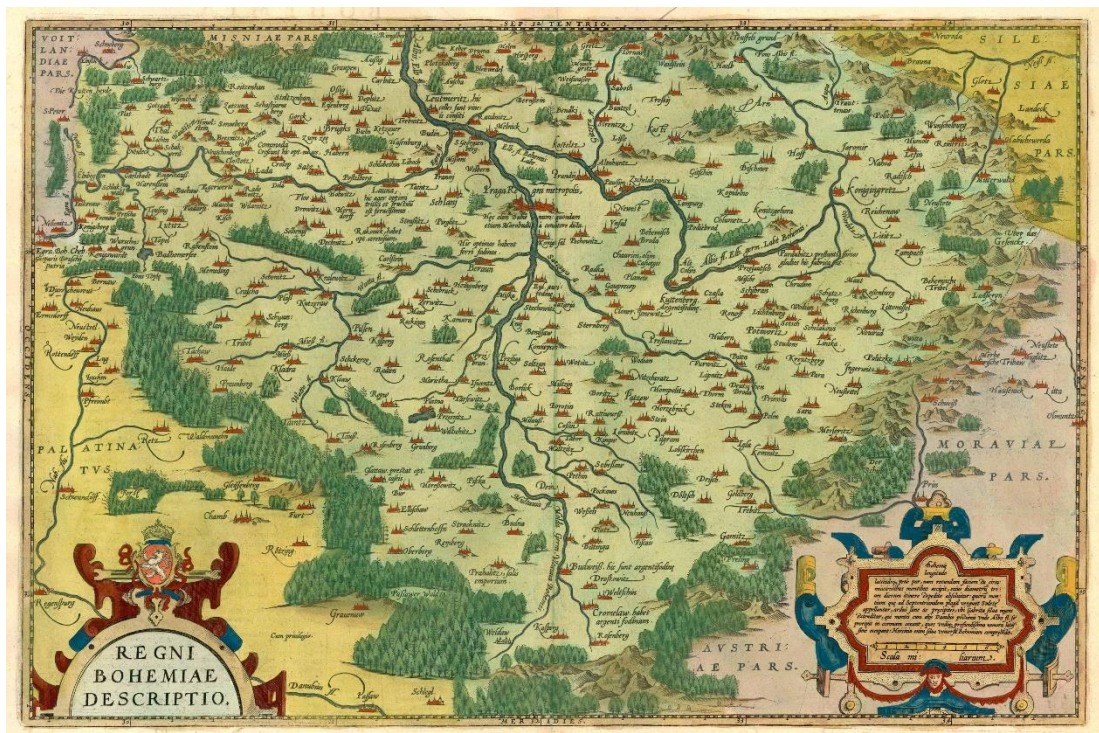
3.2 České země

V době pohusitské a předbělohorské (1435–1618) se po dlouhém období pustošivých válek v Českém království uklidnily vnitřní poměry a vytvořily se tak příhodné podmínky pro růst vzdělanosti a rozvoj věd. Před rokem 1600 patřily Čechy hustotou sítě městských středních škol k nejvyspělejším evropským zemím. Díky knihtisku se oproti středověku zvýšila gramotnost a přístupnost knih. Rostoucí počet obyvatel zvyšuje nároky na spotřebu potravin, a tedy i na zvýšení zemědělské produkce. Rozmáhají se šlechtické velkostatky a přidružené poddanské vsi i města. Dochází k budování rybníků a vysoušení močálů a od třicátých let 16. století se budují pivovary a špýchary. V příhodných oblastech se rozvíjí chov ovcí a vinařství (Krška a Šamaj, 2001). Dochází k pokroku v zemědělské výrobě obecně, zásobování obyvatelstva se zlepšuje v době neúrody dovozem obilí ze vzdálenějších zemí, zavádějí se efektivnější opatření proti vývozu obilí a spekulacím s cenami potravin a vytvářejí se městské zásoby. Tato opatření na relativně dlouhou dobu eliminují hladomor. Příznivý demografický vývoj končí zhruba ve druhé polovině 16. století, zřejmě z důvodu poklesu výnosnosti polí a vyčerpání zásob. Nepříznivé podmínky provázejí i epidemie, zejména moru, jejichž počet od roku 1549 narůstá (Brázdil a Kotyza, 2008).



Obrázek č. 2 – České země a Evropa v první polovině 16. století. Zdroj: Historie lidstva

Země Koruny české jsou toho času součástí takzvané personální unie s Rakouskem a Uherskem. Do roku 1526 jí vládnou Jagellonci. Vláda tohoto rodu končí smrtí Ludvíka Jagellonského v bitvě u Moháče proti osmanským Turkům. Nástupem Ferdinanda Habsburského na český trůn se započala čtyřsetletá vláda tohoto mocného rodu (Čornej et al., 1992). Jak uvádí Svoboda (2009), jedná se o období příznivé politicky, ale především klimaticky a hospodářsky. Zmiňuje vysoké jarní i letní teploty, které změnily typickou skladbu plodin na našem území. Vlivem nezvykle příznivého klimatu se na Kolínsku pěstovaly melouny, jimiž byl zásobován Pražský hrad. Pěstování této plodiny poukazuje na mimořádně vlhké, a přitom teplé klima. A jak dále uvádí, dnešní hranice pěstování melounů je oproti původní položena zhruba okolo Budapešti.



Obrázek č. 3 – Mapa Českých zemí v druhé polovině 16. století. Zdroj: Cambridge University Library

4. Malá doba ledová

4.1 Růst ledovců, zamrzání jezer, řek a moří, sílící sucho

Na základě údajů naměřených z vrtů v ledovcových jádrech víme, že v době vrcholného středověku bylo klima, zvané *klimatické optimum*, vystřídáno několika staletími, během nichž vlny studeného počasí zapříčinily nový postup ledovců. Toto

období je doprovázeno extrémním suchem, což potvrzuje i fakt, že typickým příznakem globálního ochlazování je nárůst aridity. Záznamy benátských kupců z let 1548 až 1648 udávají zprávy o dlouhých obdobích sucha na Krétě, jiné zmiňují zcela vyschlé území Španělska. Sucho zničilo pole, úrodu vína i oliv. Naopak pětina všech zim vykazovala mimořádně silné sněžení, dlouhé nevídané zimy či tak prudké deště, že nebylo možno zasít až do pozdního jara. V porovnání s obdobími před i po bylo neobvykle výrazné zamrzání velkých alpských jezer v 15. a 16. století. Například zamrznutí Bodamského jezera v tomto období vyvrcholilo, a dokonce se v každém století sedmkrát opakovalo. Mezi lety 1409 a 1573 jezero zamrzlo každý dvanáctý rok, v ústřední fázi malé doby ledové mezi lety 1560 a 1575 zamrzlo dokonce každý pátý rok. Podobný vývoj pozorujeme i u velkých evropských řek jako Rýn nebo Temže. Počínaje druhou polovinou 16. století evidujeme z Kolína nad Rýnem zprávy, že Rýn je nejen pokryt ledem, ale že zamrzá až na dno (Behringer, 2010).

V souvislosti s tímto klimatickým fenoménem se hovoří o takzvané *malé době ledové*. Je však třeba důsledně odlišit tento pojem od velkých dob ledových trvajících i několik milionů let v hluboké minulosti. Malá doba ledová se dotýká klimatických změn, jež zasáhly některé oblasti severní polokoule po několik staletí. Oproti poslední době ledové datované před 11 tisíci lety se jedná o poklesy teploty dosahujících v průměru desetiny stupňů Celsia (například Behringer (2010) však hovoří o poklesu průměrné teploty dokonce asi o dva stupně Celsia v curyšské oblasti v desetiletích po roce 1560). Termín *malá doba ledová* poprvé použil v roce 1939 původem nizozemský geolog François Matthes (1875–1949) pro specifické období v holocénu. V sedmdesátých letech 20. století začal tento pojem používat anglický klimatolog Hubert H. Lamb pro období s vyšším výskytem studených zim a vlhkých let mezi roky 1550–1850 s hlavní fází v letech 1550–1700 (Matejovič, 2012).

Dle Brázdila a Kotyzy (2001) nebyl pojem původně použit pro charakteristiku klimatu, ale pro chování ledovců, jejich globální rozšíření a kolísání rozpětí. Během středověkého klimatického optima ledovce výrazně ustoupily, naopak v průběhu malé doby ledové expandovaly, což dokumentují například změny na ledovci Grosser Aletsch, jehož postup nabyl největších hodnot během malé doby ledové kolem let 1350, 1650 a 1850. Acot (2006) uvádí, že v porovnání s dneškem sahal dolní okraj ledovce v malé době ledové o více než deset metrů dál.

4.2 Projevy malé doby ledové

„Pole a role již nejsou schopna přinášet úrodu a jsou zcela vyčerpána, takže se kvůli tomu rozléhá ve městech a na vesnicích velké stýskání a nářek, a to působí velkou drahotu a hlad.“ (Daniel Schaller, 1595)

Dle Behringera (2010) se v případě středověkého klimatického optima ani v případě malé doby ledové nejedná o dlouhodobé globální oteplování, resp. ochlazování, nýbrž pouze o klimatické tendence. Vedle velkého počtu chladných či vlhkých let nastávala i období normálního počasí, a naopak přicházely i extrémně teplé roky. Vědci dnes definují periodu malé doby ledové jako období proměnlivého podnebí, v němž se kumulovaly extrémní klimatické události. Krška (2001) popisuje malou dobu ledovou jako období vyznačující se celkovým poklesem teplot vzduchu, zvláště však krutými zimami, Acot (2006) mluví o celkovém zhoršení klimatu v Evropě od poloviny 16. do poloviny 19. století.

Fagan (2007) líčí malou dobu ledovou jako období, v němž se počínaje rokem 1310 po dobu následujících 550 let klima stalo nepředvídatelným a studenějším, s bouřkami a výskytem sporadických extrémů. Od počátku 15. století pak bylo počasí ještě vrtkavější a bouřlivější, naopak příznivé poměry trvaly do počátku 16. století. Tvrdí, že nastalo období dlouhých teplých jar a let v letech 1520–1560, jež bylo opět nahrazeno studenějšími poměry. Bouřková činnost se ve druhé polovině 16. století zvýšila o 85 procent, většinou během studených zim. Výskyt prudkých bouří vzrostl o 400 procent.

Nejchladnější desetiletí malé doby ledové velkou měrou ovlivnila farmáře pěstující plodiny citlivé na mráz, například kukuřici a vinnou révu, ve vyšších zeměpisných šířkách a v mezních oblastech, v nichž je jejich pěstování obtížné i za optimálních podmínek. Hranice pěstování určitých plodin se postupem času výrazně posunuly. V době klimatického optima nebyly výjimkou vinohrady založené v Británii, ovšem gradací malé doby ledové tyto vinohrady zanikly. V horách severní a západní Británie nebylo již více možné pěstovat obiloviny. Ve Francii a v Německu se hranice vinařských oblastí pohnuly o bezmála 500 kilometrů jižně. Přicházely roky a někdy i celé dekády, ve kterých byla úroda zničena neočekávanými mrazy nebo se opozdila sklizeň z důvodu extrémně chladného či deštivého léta (Ruddiman, 2011).

4.3 Rozdílné datace

Jak bylo již řečeno výše, klima posledního tisíciletí tradičně dělíme na středověké klimatické optimum, malou dobu ledovou a následující období globálního oteplování. Toto rozdělení má svůj původ v pracích Huberta H. Lamba, jenž vymezil období středověkého klimatického optima mezi roky 950–1200, resp. 1150–1300 pro větší části Evropy, a malou dobu ledovou mezi roky 1550–1850 s nejvýraznějším vyjádřením v letech 1550–1700, a o časovém úseku mezi optimem a malou dobou ledovou mluví jako o období postupného zhoršování klimatu. Tyto fenomény vzbuzují snahy o hledání ještě exaktnějšího časového vymezení a průběhu. Setkáváme se však s velmi různorodými závěry zejména v závislosti na existujících údajích a jejich časovém i geografickém rozlišení (Brázdil a Kotyza, 2001).

Například Fagan (2007) hovoří o časovém zařazení malé doby ledové mezi 13. a 19. stoletím s vrcholem v letech 1600–1800, toto rozpětí potvrzuje i Behringer (2010). Konkrétní počátek éry uvádí Pfister et al. (1999), a to rok 1250, naopak Krška a Šamaj (2001) a Acot (2006) datují její počátek do 16. století, Acot zcela exaktně uvádí dobu trvání od roku 1590 do roku 1850. Jean Groveová (1927–2001), autorka první knižní publikace o době ledové, klade zahájení globálního ochlazování do raného 14. století (Behringer, 2010). Nad rozpory v dataci se pozastavuje i Ruddiman (2011), jenž zmiňuje jak největší rozpětí 1250–1900, tak naopak nejkratší dataci mezi lety 1550–1850, a dále tvrdí, že malá doba ledová končí oteplením v industriální éře na počátku 20. století, a dle Soukupové (2013) byla tato epocha ukončena velmi studeným obdobím již v letech 1887–1897. Svoboda et al. (2003) připisuje malé době ledové trvání mezi lety 1195–1465 a léta 1466–1618 naopak nazývá malým klimatickým optimem.

4.4 Příčiny malé doby ledové

Podle dostupných pramenů je malá doba ledová důsledkem cyklického minima slunečního záření, zvýšené intenzity vulkanické činnosti a dále může být zapříčiněna změnami v oceánském proudění, přirozenými změnami v globálním klimatu či poklesem lidské populace (Soukupová, 2013).

Dle Behringera (2010) nejsou příčiny vzniku malé doby ledové zcela jasně definovatelné, což příkládá zejména nedostatku pramenných dokladů. Největší význam však přisuzuje snížené sluneční aktivitě v tomto období na základě porovnání

se záznamy sahajícími až do antické historie. Teorii důrazněji potvrzuje i Matejovič (2012), jenž uvádí, že na základě analýzy historických údajů vědci v druhé polovině 20. století vyvodili souvislost mezi dlouhodobým snížením sluneční aktivity a změnami klimatu. Tato takzvaná cyklická minima byla pozorována v letech 1281–1342, 1450–1534 a také 1645–1715.

Obdobný vliv na klima malé doby ledové je přisuzován vulkanické činnosti. V sedmdesátých letech 20. století prokazuje na základě stop v ledu skupina dánských geofyziků dvě periody zesílené sopečné činnosti, shodující se časově s vrcholnými fázemi malé doby ledové. Na rozdíl od slabých hodnot síranu z vrcholného středověku byly nalezeny mezi lety 1250–1500 a 1570–1700 stopy nejsilnější vulkanické aktivity od dob pozdní antiky (Behringer, 2010), výrazné hodnoty byly naměřeny zejména v letech 1459, 1460, 1479 či 1559. Teorii o vlivu na změny klimatu a počasí by mohly podpořit i erupce islandských sopek Katla (1490) a Hekla (1510) s indexem VEI 4 a taktéž Ruddimanův (2011) výrok o posledním naměřeném minimu CO₂ z let 1500–1750 odpovídajícím nejstudenějšímu období malé doby ledové.

5. Výkyvy počasí v letech 1520–1560

5.1 Charakteristika období

Ačkoliv hovoříme v éře 13.–19. století o období takzvané malé doby ledové, jež vystřídala teplé období zvané středověké klimatické optimum, objevují se zmínky o dalším klimatickém optimu trvajícím několik desetiletí po roce 1500 (Soukupová, 2013). Svoboda et al. (2003) uvádí teplou klimatickou epizodu v letech 1519–1534. Po veskrze normálním průběhu první čtvrtiny století následovala část století s teplým až horkým a sušším klimatem. Dozvídáme se četné informace o požárech zuřících po celé Evropě doprovázené i vzplanutím říčních břehů. Řeky totiž bývaly zpola či celé vyschlé a na rozsáhlých územích docházelo ke katastrofickému nedostatku vody.

Zimy bývaly velmi teplé a výjimkou nejsou ani dvě sklizně do roka, druhá se udávala nezřídka v prosinci. Existují záznamy o květu rostlin koncem ledna a prvním dozrávání obilí již koncem června. Sklizně bývaly až pětkrát větší. Rozmohlo se pěstování broskví a vlašských ořechů. Dochází k rozkvětu rybníkářství a chovu ovcí a skotu. Toto období nebývale přálo vinařství, pěstování chmele, ale i šafránu. Vinice mohly vznikat dokonce i na území Prahy. Mimořádné jsou roky 1520–1560. Podle

kronikářů se objevovala různá „nebeská znamení“, záznamy zmiňují i polární záře nad Evropou (Soukupová, 2013).

5.2 Klimatické rozdělení období

Nejen století či celé historické epochy jsou dnes vědci specifikovány a „zaškatulkovány“. Na základě detailních rekonstrukcí klimatu se klimatohistorikové pokoušejí blíže definovat a charakterizovat i kratší období v rámci dekád či let.

Například český klimatolog Otto Šebek v roce 1980 rozdělil „předinstrumentální“ období do čtyř period (Matejovič, 2012):

1501–1560	kontinentální typ klimatu (tuhé zimy, suchá léta)
1561–1630	oceánský typ klimatu (ačkoliv v letech 1581–1590 a 1602–1610 převládal kontinentální typ)
1631–1680	suchá léta a teplé zimy
1681–1750	kontinentální období (tuhé zimy, suchá léta)

Ještě důslednější dělení nalezneme u Svobody et al. (2003), jenž zařazuje prvních osmnáct let 16. století k chladnému *intersekulárnímu* období (1490–1518), část první poloviny století do teplého *intersekulárního* období (1519–1542) a posledních osm let první poloviny 16. století do chladného *intersekulárního* období (1543–1584).

Z teplotního hlediska vymezuje následující přirozená období:

teplá klimatická epizoda 1519–1534
studené dvouleté období 1535–1536
teplé sedmileté období 1537–1542
studené šestileté období 1543–1548
teplá klimatická epizoda 1549–1559
studené dvouleté období 1560–1561

Ze srážkového hlediska vymezuje tato období:

suché sedmileté období 1516–1522
vlhké devítileté období 1523–1531
suché desetileté období 1532–1541
srážkově vyrovnané šestileté období 1542–1547
suché pětileté období 1548–1552
vlhké čtyřleté období 1553–1556
suché tříleté období 1557–1559
vlhká klimatická epizoda 1560–1575.

5.3 Dostupné prameny pro období 1520–1560

Jak již bylo předesláno, námi sledované období spadá do doby před vynálezem přístrojů umožňujících přesná instrumentální měření, a tak nezbyvá, než se zaměřit na písemné historické prameny v podobě kronik či jiných odpovídajících záznamů. O systematických vizuálních pozorováních na území Čech je možné hovořit až od třicátých let 16. století, zřejmě zásluhou renesančního vlivu a zvyšujícím se zájmem o přírodní vědy. První pozorovatelé začínali poznamenávat denní údaje o počasí na okraje astronomických ročenek neboli efemerid (Brázdil et al., 2013).

5.3.1 Denní pozorování počasí

Nejstarší denní záznamy počasí v českých zemích pocházejí z let 1533–1545. Dochovaly se v efemeridách Johanesse Stöfflera vydaných v městě Tübingen (nedaleko Stuttgartu) roku 1531. Historický klimatolog Jan Munzar připisuje jejich autorství Janu z Kunovic (1482–1545), nejvyššímu komorníku markrabství moravského. Pozorování se týkají převážně jihovýchodní Moravy, zvláště Olomouce, Uherského Brodu a Brna. Denní zápisy (většinou české, pouze zpočátku latinské) pokrývají však jen necelou třetinu celého období, protože se povětšinou vztahují k měsícům listopad–duben (Brázdil a Kotyza, 1996), a tak nevypovídají nic o teplé části roku. Autentický jazyk svědčí o jejich stáří. Například popis počasí počátkem prosince 1533 vypadá takto:

- | | |
|-------------------|------------------------------|
| 1. teplo | 8. przymrazy |
| 2. teplo | 9. przymrazy mrazno |
| 3. teplo | 10. mraz jasno |
| 4. teplo | 11. przymrazy, nad/en/ teplo |
| 5. teplo | 12. przymrazy w nozy |
| 6. przymrazy | 13. descz |
| 7. przymrazy mhla | 14. teplo mhla dolna |

Dále můžeme v zápiscích Jana z Kunovic nalézt výrazy jako například „poprach“, „odteplnij“, „rozgyh desscz witr“ apod. (Krška a Šamaj, 2001).

Za další nejstarší denní záznamy počasí z Čech jsou považována pozorování Jana Petříka z Benešova (asi 1499–1559 nebo 1560), jenž působil jako písař v Českých Budějovicích, ze zimy 1555/56 (Brázdil a Kotyza, 1996). Záznamy tvoří souvislý text v pamětní knize města s letopiseckými zápisy o počasí. Např. „*V pondělí den svatých Tří králů vítr se uložil a zas se odteplilo; co okolo města krúp a sněhu leželo, to sešlo,*

ačkoli po horách a zejména k Pasovu a Bavorům velicí sněhové leželi“ (Krška a Šamaj, 2001). Petříkovy záznamy poskytují svědectví o období, které není prameny pokryto, a tak jsou cenným zdrojem informací pro historicko-klimatologické rekonstrukce.

Třetí nejstarší denní pozorování je připisováno Tadeáši Hájkovi z Hájku (1525–1600), jehož latinské poznámky nacházíme na okrajích efemerid pro roky 1557–1575 italského astronoma J. B. Carelliho. Hájek je považován za renesančního přírodovědce, matematika, astronoma a alchymistu, působil také jako osobní lékař císaře Rudolfa II. Dochovaná meteorologická pozorování trvají od konce července roku 1557 do února roku 1558 (Brázdil et al., 2013). Předpokládá se, že se ponejvíce týkají Prahy. Hájek jako astronom nejčastěji komentuje oblačnost (*serenum* – jasno, *pluit* – prší, *inconstans* – proměnlivo), jeho údaje však ledacos napovídají i o průběhu povětrnosti. V únoru 1558 prvně uvádí i českou poznámku „sníh a metelice“. Četnost záznamů v jednotlivých měsících se různí a po tomto datu se objevují již jen výjimečně (Krška a Šamaj, 2001).

Další svědectví z tohoto období poskytují anonymní záznamy v almanachu Mikuláše Šúda ze Semanína, a to několik měsíců z let 1555–56, a záznamy několika dní v denících Johana Emericha Aichholze z jeho cesty do Vídně přes Čechy. Velkou pozornost vzbuzuje osobnost humanistického učenice Jana Strialia z Pomnouce a jeho každodenní pozorování počasí v letech 1558–1582, jež jsou spíše narativního charakteru, avšak svou délkou nemají obdoby (Brázdil a Kotyza, 1999).

Veškeré materiály a záznamy z výše uvedených denních pozorování zpracovali Rudolf Brázdil a Ondřej Kotyza ve svých publikacích z edice Historie počasí a podnebí v českých zemích (History of Weather and Climate in the Czech Lands) či v publikaci Climate of the Sixteenth Century in the Czech Lands a dalších, jež posloužily jako cenný a přehledný zdroj informací pro mou práci.

5.3.2 Kroniky a paměti

Cenným zdrojem dobových informací jsou kroniky či obecní paměti. Podávají autentická svědectví o událostech a nezdědka o projevech počasí v historickém kontextu. Ačkoliv se jedná spíše o nahodilé sporadické zprávy, z hlediska rekonstrukce dat jsou kronikářské záznamy velkým přínosem, neboť informují s relativně přesnou datací zejména o extrémních jevech, jako jsou povodně, krupobití, bouře či pozorování komet a polárních září. Lze v nich nalézt i zprávy o již zmíněných

nepřímých údajích, jakými jsou zkazky o úrodě či neúrodě, době sklizně, hojnosti či hladomoru, jakož i zprávy o epidemiích moru či náletu kobylek.

Mezi významné kronikáře té doby patří Daniel Adam z Veleslavína (1546–1599), český spisovatel, bohemista, historik, filozof a překladatel, Mikuláš Dačický z Heslova (1555–1626), český šlechtic a spisovatel, autor rozsáhlé edice pamětí ze 13.–16. století, dále Marek Bydžovský z Florentina (1540–1612), jenž působil jako profesor na Karlově univerzitě, polsko-český historik Bartoloměj Paprocký z Hlohola (1540–1614) či archivář a knihovník rodu Rožmberků Václav Březan (asi 1568–1618). V pozdějších letech sesbírali kronikářské záznamy například František Augustin (1846–1908), český meteorolog a astronom, nebo Antonín Strnad (1746–1799), taktéž český meteorolog, geograf a svého času ředitel hvězdárny v Klementinu.

5.4 Výběr kronikářských záznamů v letech 1520–1560

Rok 1520

Toho roku nebyla žádná zima, nebyl sníh ani mráz. Počasí bylo celou zimu jako na sv. Václava a bylo sucho, až se na cestách prášilo. (...) Jaro bylo mokré. (...) Téhož roku v květnu padaly často kroupy a sníh. Co vyrašilo na vinicích, to všechno zmrzlo. Obilí se urodilo málo, protože bylo sucho. (...) Podzim byl mokrý, takže se nedalo sít. (...) Téhož roku po Velikonocích (po 8. dubnu) vypukl v Praze mor. (Ze starých letopisů českých)

Až do dne stolování sv. Petra (22. II.) velmi teplá zima, potom připadli tuzí mrazové a trvali až do dne sv. Filipa a Jakuba (1. V.). (Daniel Adam z Veleslavína)

Ostrá zima. Od dne 18. ledna nastaly hrozný mrazy, které trvaly až do měsíce května. (Antonín Strnad)

Toho roku byl v Čechách veliký mor od sv. Jana Křtitele až do Vánoc (od 24. VI. až do 24. XII.). (Daniel Adam z Veleslavína)

Rok 1521

V masopustu se jednou navečer ukázaly dvě jasné duhy. (...) V únoru vymetalo žito, ovsy a bez se zelenaly, rostliny rašily a kvetly fialky. Meruňky kvetly toho roku v dubnu. (...) Téhož roku před sv. Trojicí (před 26. květnem) přišla veliká voda a Vltava se rozvodnila a poškodila jez i mlýny. U mostu nemohli mlít. (Ze starých letopisů českých)

Zima počátkem roku. Celá zima byla mírná a podobně jako roku 1241 trvala až do dne 18. ledna. (Antonín Strnad)

Dne 1. února a jiných potom fiolu rozkvetlou lidé trhali. Neb i předešlého roku zima velmi teplá byla, jakž staří nepamatovali. (Daniel Adam z Veleslavína)

Je připomínána povodeň ke konci máje, která na mlýnech a dřiči způsobila velkou škodu. (Václav Vladivoj Tomek)

Dne měsíce máje 13. v outery v noci na středu po velkém dešťovém přívalu, krupách a hromobití, obořil se veliký kus zdi krchovní u kostela Barborského proti kapli mincířské a těla mrtvá vypadaly na zahradu a tu zakopána jsou. (Mikuláš Dačický z Heslova)

Rok 1522

Ve čtvrtek před sv. Trojicí (12. června) v sedm hodin večer se strhla veliká vichřice, která strhala z některých domů střechy, na domě u brány na Koňském trhu shodila a převrátila krov, podobné škody napáchala také v Benešově a v některých vesnicích i v Komořánkách u Zbraslavi. Vyvracela stromy, topoly vrby i jiné i s kořeny. (Ze starých letopisů českých)

Rok 1522 měl opět vlažnou zimu bez přerušení, neboť již v únoru rozkvetly fialky a v polích se zelenalo. Dne 11. října tohoto roku byla kometa. Po objevu komety dne 11. 10. následoval hladomor a následné mření lidí. (Antonín Strnad)

Kométa západu slunce spatřína (11. 10.) Následoval ji mor, hlad a jiné pokuty hněvu božího. (Daniel Adam z Veleslavína)

Zima byla krutá (v Evropě). (Marusek, 2010)

Rok 1523

Ve středu po sv. Žofii (20. května) padaly kolem Řípu i jinde ohromné kroupy a napáchaly hodně škod. Místy poranily dobytek a zabily i nějakého člověka; bylo to na tři míle okolo Velvar. (...) Téhož roku v pátek po Božím těle (5. června), tj. na sv. Bonifáce, přišel náhle hrozný příval a nadělal na mnoha místech velikou škodu – na lukách, vinicích, v obilí. Toho dne také zapálil blesk (kulový, pozn. autorky práce) věž na Vyšehradě. (...) Toho roku bylo neobyčejně chladné léto. Na sv. Víta (15. června) a na sv. Jana (24. června) museli lidé topit ve světnicích. Často také pršelo. Lidé nepamatují takové počasí. (...) Téhož roku na sv. Prokopa (4. července) přišla veliká voda, ale ještě týž den začala opadat. Způsobila škody na lukách: kdo je neposekal, louky se podmáčely, a kdo posekal, tomu seno shnilo. Obilí se nemohlo sekat a vzrostlo. Lidé si naříkali a v Praze byly rvačky o chléb. (...) V tomto roce byl deštivý podzim; hodně pršelo, takže se v polích nedalo sít, a co zaseli, to zašlo, jednak od mokra, jednak od jakýchsi slimáků, kteří osení požírali, a tak se muselo sít podruhé. (...) Po těch deštích přišel na sv. Martina (11. listopadu) ukrutný mráz a hned druhý den začala řeka zamrzat. Pak napadlo trochu sněhu, takže mnoho vinic zůstalo holých.

(...) Téhož roku v neděli před sv. Ondřejem (29. listopadu) za svítání se strhla nevídaná vichřice, která bořila domy, místy se hrozně blýskalo a hřmělo. (...) V Mladé Boleslavi se ukázal nějaký podivuhodný zázrak. (Ze starých letopisů českých)

V létě stály mlýny pro sucho a voda trochu vzrostla až s příchodem zimy. (Christian Gottlieb Pötzsch)

Těch dnů v Čechách taková hojnost byla a lacino, že strych žita za 10, pšenice za 14, hrachu za 12 grošův míšeňských prodávali. (Daniel Adam z Veveslavína)

Rok 1524

Léta páně 1524 na sv. Jana Zlatoústého (27. ledna) byl uložen půst, protože úkazy na obloze věštily hroznou povodeň. Všichni hvězdáři tvrdili, že od počátku světa nebylo takové spojení planet, ani za časů Noemových. Bůh vyslyšel modlitby zbožných a povodeň, která měla nastat koncem února, obrátil v prudké větry a někdy i v pěkné počasí. (Ze starých letopisů českých)

Dne 25. května v tomto roce přišel silný mráz, který byl i v dalších dnech, takže říční voda počala zamrzat a na vodě se objevily ledové kry. (Antonín Strnad)

Roku 1524 krupobití častá všechna osení podzimní a jarní na polích rolníkům českým zahubila a v pustotu obrátila. (Václav Krolmus)

Rovněž v tomto roce svítala tři slunce. (Antonín Strnad)

Rok 1525

Okolo 20. a 21. hodiny (9. 8.), spadlo okolo Prahy kroupy neobyčejně veliké, totiž jako slepičí a místy jako husí vejce. (Daniel Adam z Veveslavína)

Dne 5. září padaly v Praze kroupy, které svou velikostí předstihovaly husí vejce. (Antonín Strnad)

Rok 1526

Nedohledán žádný záznam z tohoto roku na území Čech.

Rok 1527

Ms. Jan. uvádí v tomto roce jednu mimořádně velikou kometu, která měla velmi dlouhý ocas a která trvala po velmi dlouhou dobu. Tato kometa byla největší dne 11. srpna a byla ve znamení Lva. (Antonín Strnad)

Ve čtvrtek před sv. Křišpínem (24. 10.), divní zázrakové a ukazové na nebi po západu slunce na mnoha místech viděni, nebo někteří spatřili jako pochodně ohnivé z oblaků létati, jiní muže zbrojné s meči se potýkati, jiní sloupy od oblaků až k zemi roztažené a meče ohnivé. (Daniel Adam z Veveslavína)

Ukázala se mimořádně velká polární záře "neobyčejny na nebi czerwanky", která byla vidět i z půd obklíčené Vídně, při tureckých válkách. (Antonín Strnad)

Rok 1528

Dne 6. a 7. března přišlo velké krupobití, které způsobilo mnoho škody. (Antonín Strnad)

V sobotu před sv. Trojicí (6. 6.) okolo Tábora přšely kroupy jako vejce slepičí a jako ráž a velikou škodu udělaly na osení i na lesích. (Daniel Adam z Veleslavína)

Rok 1529

Na den 2. ledna v Litoměřicích a v dalších městech v Čechách zářila na nebi neustále polární záře. (Antonín Strnad)

Téhož léta 11. ledna vidíno nad Prahou nebe jako otevřené, z něhož se na malou chvíli záře a jasný blesk ukázal a v něm lidé zbrojní a ohniví nepřátelským během spolu se potýkající. (Marek Bydžovský z Florentina)

Ve vlhkém a studeném létě došlo ke zvednutí hladiny Labe a to takové, že ve městě Wittenberg (cca 100 km jihozápadně od Berlína, pozn. autorky práce) tekla voda skrze pevnost do města. (Christian Gottlieb Pötszch)

Velmi tuhá zima toho roku byla. (Paměti obce Plotiště nad Labem)

Rok 1530

V první neděli postní (6. 3.) rostlo Labe do výšky, jaké už dlouhé roky lidé nepozorovali. (...) Labe stálo vysoké až k velikonočním svátkům (do 17. 4.). (Christian Gottlieb Pötszch)

Dne 6. srpna se objevila kometa zvláště jasná; svítila od počátku dne až do večera a trvala po dobu tří týdnů, až do 3. září. (Antonín Strnad)

Rok 1531

Dne 1. května vystoupilo Labe tak vysoko, že se voda v řece dala dosáhnout z litoměřického mostu. Potraviny byly velmi vzácné a musely se platit dvojnásobkem peněz, a přitom jich nebylo moc. V roce 1531 vypukla nákaza, povodně, drahota a hladomor, což provázelo celý rok, jak se o tom zmiňují mnohé kroniky a připisují to jasně kometě, která byla v minulém roce. (Antonín Strnad)

Rok 1532

Pravděpodobně květen. V tomto roce v pozdním jaru přišel mráz, který zarazil vinné keře v jejich vzrůstu. (Antonín Strnad)

Dne 22. září stála na východní straně nebe jedna ocasatá hvězda a držela na obloze až do 22. listopadu. Tato kometa byla 2 hodiny (asi délkové) od slunce. (Antonín Strnad)

Kometu zmiňuje i německý kronikář Simon Hüttel (1881) ve své *Chronik Der Stadt Trautenau: Ein comet gesehen dorstag nach Michaelis (5. 10.)*.

V neděli před svatým Ondřejem (29. 11.) ráno v úsvitu stalo se veliké povětrí neobyčejné. Stavení i domy boří, na některých místech hrozná blýskání a hřímání i boření domů, jako v Unhošti i jinde. (František Melichar)

Rok 1533

Vyschly potoky a řeky suchem trvajícím tři měsíce takovou měrou, že bylo možno jimi procházeti. (František Augustin)

Červenec–prosinec. Opakovaně ocasatá kometa se objevila poprvé koncem července, v srpnu zářila v souhvězdí Persea a měla velmi dlouhý ocas a trvala ještě 40 dní po příchodu zimy. (Antonín Strnad)

Rok 1534

Zvláště suché bylo jaro panující v dubnu a v květnu a vedra v těchto měsících se rovnala nejsilnějším vedrům letním, kdežto uprostřed léta sněžilo. (František Augustin)

Beckovský (J. F. Beckovský, český spisovatel a historik přelomu 17. a 18. století, pozn. autorky práce) připomíná, že tento rok byl na ovoce velmi hrozný. (Antonín Strnad)

Rok 1535

Ve středu den památky sv. Jiljí (1. 9.) u Křivosudova pršely kroupy tak hrubé jako padní koule kuželkové a mezi Přeloučí a Bohdančem takové; a zbily krávy, ovce, zajíce, husy etc. (Mikuláš Dačický z Heslova)

Rok 1536

Skrze letní sucha bylo hojné a bohaté. (Antonín Strnad)

Rok 1537

Od neděle Invocavit (18. II.) („černá neděle“, první postní neděle, pozn. autorky práce) až do sv. Trojice (27. V.) téměř po všechny dny neustále pršelo. Z toho stoupla voda dne 24. V. v Čechách, jmenovitě řeka Vltava se vylila ze svých břehů a v Praze ve staroměstských ulicích, Poříčí a jinde stála. Přelila se přes hlavu Bradáče (kamenný basreliéf hlavy vousatého muže, dobové vodočetné znamení, pozn. autorky práce) a zasáhla ji až k očím. Tato povodeň trvala po mnoho dní a způsobila velké škody. (Christian Gottlieb Pötsch)

Velikonoční (v tomto roce připadly Velikonoce na 1.–2. 4., pozn. autorky práce) povodně roku 1537 ukázaly vlhkost a mokrost celého roku. (Antonín Strnad)

Městská kniha v Ústí nad Labem zaznamenává povodeň dne 23. 5., která dosáhla výšky 19 stop (538 cm). (Emil Mauder)

Rok 1538

Leden. Fiedler uvádí, že pět dní po Novém roce přišlo smíšené povětří s množstvím dešťů, od čeho vody poskočily a v nich pak lidé i dobytek tonuli. (Christian Gottlieb Pötszch)

V roce 1538 povstalo mimořádné a veliké sucho po lesích a množství pramenů a řeky vyschlo až do dna, takže se mohlo přes ně přecházeti bosou nohou. Toto sucho trvalo od dubna až do Vánoc. (Laurenz Albert Dlask)

Rok 1539

Na den sv. Mikuláše (6. XII.) přišlo náhlé rozjižení a povodeň veliká, která onde i onde mnohé škody nadělala. (Marek Bydžovský z Florentina)

Podzim. Téhož času byla veliká hojnost všeho v krajinách českých a vlaských. (Bartoloměj Paprocký z Hlohol)

Strhlo se povětří (30. 11.) a z toho potom náramně veliký sníh spadl, až ouvozy a doly po cestách zavál, takže kteříž do Mejta Vysokého na jarmark jeli, vozů v sněhu nechati musili a lidé na cestách pro závěti bloudivše, v sněžích zvánili a zemřeli, a ti teprvá nalezeni, když sníh sešel. (Daniel Adam z Veleslavína)

V prosinci a v lednu bylo takové teplo, že zahrady byly pokryté květy (v Evropě). (Marusek, 2010)

Rok 1540

Tohoto roku dne 7. dubna bylo slunce při východu zatmělé. (Antonín Strnad)

Léto. V Čechách, Slezsku, Lužici bylo horké počasí, lesy samy hořely a na polích všechny rostliny uschly, z čehož povstala drahota a hlad. (Daniel Gomolcke)

Jaro–léto. O suchu v tomto roce byl učiněn verš: "EXISICCATA LEVIS CUR FLUMINA CERVE REQUIRIS", což v češtině znamená: "Proč jelene lehký toky vyschlé vyhledáváš". Přes všechno sucho zdařilo se víno i obilí též. (Antonín Strnad)

V roce 1540 bylo léto mnohem teplejší a sušší než v mnohých předchozích letech (v Evropě). (Marusek, 2010)

Teplo nad Evropou v létě roku 1540. Tento rok je popsán v kronikách jako "velký rok slunce". Lesní a městské požáry, s mnoha lidmi umírajícími na mozkovou mrtvici či srdeční selhání. (Hoyt, 2011)

Rok 1541

U Míšně a v Triebischi v úterý masopustní (4. 3.) opakovaně stoupl Labe, že rybáři vytahovali své lodě na vzduch. Malé mosty byly vodou sebrány a kolem 40 osob utonulo. (Christian Gottlieb Pötszch)

Téhož léta mnoho divných potvor se zrodilo mezi lidmi i mezi hovady na rozličných místech. (Bartoloměj Paprocký z Hlohol)

Rok 1542

Téhož léta 11. dne měsíce ledna veliké a náhlé povětrí se strhlo okolo Prahy v noci po 6. hodině, takže z mnohých domův krovy smetalo a po vsích chalupy zpřevracovalo. (Marek Bydžovský z Florentina)

V středu po Nanebevzetí Panny Marie (16. 8.) a potom za mnoho dní pořád, přiletěly z Litvy skrze Polsko a Slézko kobylky velmi veliké a šeredné a ty hustě sem i tam s hřmotem téměř po vsi české zemi létaly a znamenité škody na lukách, polích, vinicích, štěpnicech z dělaly, neb kdežkoli padly, tu cokoli bylo na osení, trávě a ovoci, všecko strávily. Dostaly se z Čech i do Říše a znamenaly příchod cizích národů a nepřátel, kteříž se potom brzo jak v Říši, tak v Čechách ukázali. (Daniel Adam z Veleslavína)

Říjen. Víno bylo tak trpké, že ho nikdo nechtěl pít a bylo nazýváno "tureckým vínem" pro nešťastné turecké tažení. (Mährischer Wanderer)

Rok 1543

Tento rok je pamětihodný strašlivou zimou a hojností sněhu. (Antonín Strnad)

Ale když měli turnaje, honby a jiné rytířské kratochvíle provozovati, připadlo takové studené povětrí dešťové, kterýž za mnoho dní pořád trvalo, že mnohým těch kratochvílí odnechtělo. To bylo po 4. dni měsíce máje. (Marek Bydžovský z Florentina)

Dne 22. září postihla Čechy obrovská povodeň. (Antonín Strnad)

Rok 1544

O Velikonocích (10.–13. 4.) napadl sníh a poškodil vinné keře. (Antonín Strnad)

Povodeň byla u Prahy (22. 8.) na Vltavě a udělala škodu velikou na Malé Straně, též i v vápenici královské. (Daniel Adam z Veleslavína)

Dne 22. září se přelila Vltava a poškodila mnoho domů na Malé Straně. (Antonín Strnad)

Napadlo velké množství sněhu (zima koncem roku) až do výšky tří loket. (Daniel Gomolcke)

Rok 1545

Na den 24. července přišla silná záplava na Vltavě v Čechách (pravděpodobně také na Labi) a způsobila množství škod. (Daniel Gomolcke)

Podzim. Vína dobrého dosti bylo a šenkován jeden žejdlík po sedmi malých peněžích. (Mikuláš Dačický z Heslova)

Rok 1546

Ve dnech 2., 3. a 6. IX. usedly kobylky v okolí Prahy. To se opakovalo rovněž i v roce 1547 dne 22. VIII. (Mährischer Wanderer)

Jaro. Při silném jítí ledu na Labi přišla veliká povodeň, která při Wittenbergu dva sáhy na tehdy dostavěném mostě od kurfirsta Fridricha a jedenáct dřevěných oblouků nebo pilířů odplavila a poškodila. Ostatní řeky byly v tomto čase rovněž také velmi vysoko vzduté. (Christian Gottlieb Pötszch)

Rok 1547

Toho dne a jiných potom tři pořád (od 10. 4.) slunce proti způsobu a přirození svém bledě, smutně a krvavě svítilo. A tak spatřino netoliko v Říši, ale i Frankrejchu a v Engellandu. (Dne 24. ledna toho roku došlo k sopečné erupci islandského vulkánu Helgafell, jehož prach zřejmě vytvářel v atmosféře popisované efekty, pozn. autorky práce.) (Daniel Adam z Veleslavína)

Dne 22. srpna usedly kobylky v okolí Prahy. (Mährischer Wanderer)

Rok 1548

Zemětřesení času nočního (26. 7.) v městě Mišni nad Labem. (Daniel Adam z Veleslavína)

Letní sucho. Bylo veliké sucho, takže bylo možno při nízké vodě v řekách chytat ryby bez velké námahy. (František Augustin)

V Čechách začala zima dne 8. října. (Mährischer Wanderer)

Téhož léta 15. dne měsíce téhož prosince plavci z města Homburku o půlnoci se plavíc se uhlídali kouli ohnivou tak jasnou, nejináče než jako slunce, kteráž táhla se ku poledni a svými paprsky tak velikou horkost vydávala, takže jí plavci nikterak snést nemohli, ale padše na své tváře, obávali se, aby jich nezapálila. (Marek Bydžovský z Florentina)

Rok 1549

Pravděpodobně jaro. *Na Labi byla velká voda.* (Antonín Strnad)

Parselenium. Téhož léta (4. 12.) někteří dobří a poctiví lidé v noci cestou šli, uhlídali měsíc v bílém kole a vedle něho jiné dva měsíce. Sám pak měsíc opravdový vprostřed stál a na čtyry kraje se obrátil. Ukázala se města ohněm hořící a vedle nich velbloudové a figura Pána Krista. (Marek Bydžovský z Florentina)

Rok 1550

Dne 3. května pršely nad Prahou čtyřúhelníkové kusy síry, jež potom lidé nacházeli obvykle po čichu (s největší pravděpodobností se jedná o vulkanický materiál, avšak v tomto roce není zaznamenána žádná větší vulkanická erupce, pozn. autorky práce). U Písku pršela z oblaků krev, v Rokycanech, kde panoval hladomor, pršelo žito a mouka. (Antonín Strnad)

Téhož léta máje 31. v Praze, v Žatci pršely z nebe kusy síry veliké i malé a na větším díle čtyřhranné, kteréžto lidé sbírali a místo jiné síry užívali, ale velice smrděla, když ji zapálili. (Marek Bydžovský z Florentina)

Rok 1551

Zima počátkem roku až do února. Zima tohoto roku byla velmi mírná s malým množstvím sněhu a s málo mrazy, takže ledu bylo skutečně velmi málo a v časech obvykle mrazivých bylo deštivo. (Antonín Strnad)

Únor. Skrze záplavu v Žatci bylo více než 150 domů poničeno. (Antonín Strnad)

Téhož léta 1. dne dubna a po druhé 20. dne měsíce prosince tři slunce na nebi a potom tři měsíkové a ti jednak bledí, jednak krvaví. (Marek Bydžovský z Florentina)

Dne 23. srpna bylo slunce přes polovinu svého kotouče zatmělé. (Antonín Strnad)

Parhelium. Slunce tři toho dne (20. 12.) na nebi vidína. (Daniel Adam z Veleslavína)

Rok 1552

Na Velký pátek (15. 4.) byl tak silný mráz, že vinné keře a stromové květy do kořenů vymrzly. (Antonín Strnad)

Dvacátého dne měsíce listopadu, ale že v to vkročila zima tvrdá, muselo vojsko odtud odstoupiti. (Bartoloměj Paprocký z Hlohol)

Pravděpodobně letní liják. Pan Volf Krajíř rybník veliký na panství bystřickém dělal; povětrí hromové hráz rybniční rozvrhlo. (...) Když hrom do trouby udeřil, ji rozvrhl i s hrází, že se strhnouti musil; než nynější dílo, že se vši bezpečností dělá a stavidla na rybnících že dobře opatřena jsou k utrnutí zbytečné vody. (Václav Březan)

Rok 1553

Dne 8. ledna přišla v Žatci na Ohři veliká povodeň. (Antonín Strnad)

Toho dne (8. 6.) okolo Lipska v Mišni krví pršelo. (Daniel Adam z Veleslavína)

Mor řádil v Čechách a v Německu (Zlatá Koruna, v Kolíně nad Rýnem zemřelo 25 000 lidí). (Mährischer Wanderer)

Rok 1554

Mráz veliký v létě; dne 4. junii byl neobyčejný mráz (i sice před tím mrazové bývali), takže pamětníka nebylo, aby takové počasí pamatoval. (Václav Březan)

V tomto roce panoval mezi lidmi mor. (Antonín Strnad)

Tu noc před Hromnicemi (I. II.) jedním mrazem okolo Žatce vymrzlo všecko réví po vinnicích, což ho koli nekrytého bylo, též i břeškvoví. (Daniel Adam z Veleslavína)

Rok 1555

Hojné místní deště, kroupy a neuvěřitelné povětrí způsobovalo škody, zvláště v měsíci květnu. Na Nanebevstoupení Ježíše Krista (23. 5.) byla v Benešově tak ostrá průtrž mračen doprovázená bouřlivým větrem, že jeden vůz s 20 centy nákladu byl převrácen a 2 koně v řece utonuli. Na den Ducha svatého (1. 6.) třískaly hrozivé kroupy a na mnoho mil dokonale potloukly polní plodiny. Mnoho stavení bylo poškozeno a nemálo lidí bylo poraněno. (Antonín Strnad)

Při konci roku 1555 v neděli před novým rokem při západu slunce, který měl neobyčejně nádhernou rudou barvu nad horami, povstala duha. V noci mezi 7.–8. hodinou na pondělí povstala děsivá bouře taková, skrze kterou všechny střechy, a také i cihly odnášela. Škodlivé hromobití a blýskání způsobovalo strašlivé ustrnutí. V Mělníku udeřil blesk do zámecké věže, poničil její horní část tak, že zničil velké hodiny. V Kutné Hoře zapálil bránu a rovněž tak i na několika místech. Tyto úzkostlivé scény poděsily nejen obyvatele, ale i dobytek velmi silně. Lidé se domnívali, že nastal konec světa. (Laurenz Albert Dlask)

Rok 1556

V neděli před Třemi Králi (5. 1.) píše paní Anna Jáchymovi: "A taky ti to za jeden div vypsati musím, že jest v noci na Nové Léto takové povětrí, blýskání a hromobití bylo, že sme již za jiné neměli, než že soudnej den bude...". (František Teplý)

Dne 5. března se ukázala kometa, která však byla strašlivá: "Lethalis croceo fulget pallore Cometa". Trvala pouze 12 dní, přesto se však s mnohým neštěstím musí spojovat. (Antonín Strnad)

Dne 6. června byl v Čechách bouřlivý vítr. Dne 3. srpna byl v Čechách bouřlivý vítr. (Antonín Strnad)

Pravděpodobně léto. Po celém Německu a jmenovitě v Sasku, Čechách, Míšeňsku a Durynsku povstaly veliké povodně. (Christian Gottlieb Pötszsch)

Rok 1557

Listopad–duben 1556/57. Byla ostrá zima s množstvím sněhu a trvala od listopadu až do středopostí, takže na mnoha místech způsobila veliké škody. Dne 2. IV. přišla velká voda za sněhu a nadělala velké škody na mostech a mlýnech. (Daniel Gomolcke)

Vlků mnoho, velkou škodu činili; čarodějníci vlky posílali. Při Vánocích (25. 12.) na panství krumlovském vlci velkou škodu činili, zvěř a dobytek trávíce. A ač myslivci snažovali se něco jich uloviti, nic dovésti nemohli, nebo jim sležeti nechtěli pro některé čarodějníky, jenž se v tom slyšeti dali, že je zaháněti a posílati umějí a na kterou ovci ukáže, že tu vlk udáví. (Václav Březan)

Rok 1558

Jarní povodeň. Voda vystoupila o 3 lokty a zasáhla starý klášter sv. Vincence. Mlýny, které ji stály v cestě zaplavila a odnesla (dle zdroje se jedná o slezskou oblast, pozn. autorky práce). (Daniel Gomolcke)

Zřejmě léto. Krupobití velikou škodu učinilo na městě Čáslavě a okolo téhož města v půli míli, pročež jim berně do tří let odpuštěny. (Mikuláš Dačický z Heslova)

Krumlovská obročnice zapálena povětrím; 3. augusti v šestú hodinu na noc udeřil hrom na obročnici panskú v Krumlově a zapálil. (Václav Březan)

Rok 1559

V tomto roce nebyla téměř žádná zima, zvláště deště místo sněhu byly, Labe jakož i Vltava byly neustále přeteklé. (Laurenz Albert Dlask)

Mrazy přišly poprvé až na jaře a poničily mnoho rostlin až do kořenů. (Antonín Strnad)

Toho léta před sv. Lucií (13. 12.) voda veliká tak byla, že pamětníka nebylo, aby větší pomněl. Lidé jedouce k mostu skoro ztopili se, kterýž od ní velkou škodu vzal a sotva ostal. A okolo Sušice a Horažďovic také veliké škody dělala. (Václav Březan)

Městská kniha Ústí nad Labem zaznamenává povodeň v prosinci dne 15. 12. na výšce 15 a 1/2 stopy (439 cm). (Emil Mauder)

Rok 1560

Měsíce února povětrí v Krumlově vyčištěno, že žádný více na morní nemoc nestonal. (Václav Březan)

Tento rok byl opakem předcházejícího počasí nežli v minulém roce. Mimořádná zima, jakou nikdo nepamatoval. (Antonín Strnad)

Na Labi došlo k velikému přelítí jeho vod na den 21. července. (Christian Gottlieb Pötszch)

Neúroda koncem roku. Ve Vídni byl tak veliký nedostatek vína, že všichni cizinci odjeli pryč z města. (Mährischer Wanderer)

6. Zhodnocení

Předmětem badatelské části práce bylo zpracování počasí z dostupných pramenů v podobě historických denních pozorování a kronik v letech 1520 až 1560 na území Čech za účelem klimatické charakterizace tohoto období.

6.1 Metodika

Klimatohistorické záznamy o počasí založené na nepřímých datech je pro potřeby dalších analýz nutno kvantifikovat. V Čechách navrhli a použili jako první metodu numerické klasifikace historických záznamů o počasí klimatologové K. Dubec a K. Pejml. Takzvaná indexová metoda je založena na hodnocení teplot, resp. srážek, podle určitého klasifikačního schématu. Tato metoda klasifikace umožňuje převést data do kvantitativně vzájemně porovnatelných zápisů (Svoboda et al., 2003).

Index	Teplota vzduchu	Srážky
3	Extrémně teplo	Extrémně vlhko
2	Velmi teplo	Velmi vlhko
1	Teplo	Vlhko
0	Normál	Normál
-1	Chladno	Sucho
-2	Velmi chladno	Velmi sucho
-3	Extrémně chladno	Extrémně sucho

Tabulka č. 1 – Definice indexových hodnot. Zdroj: vlastní

Na základě Pejmlovy (1968) metody jsem dohledané záznamy o teplotách a srážkách vyjádřila indexy popsány v tabulce č. 1. Výstupem je sedmistupňová škála kvantifikující slovní hodnocení tehdejšího počasí. Její hodnoty se při kumulování období sčítají, resp. jedná se o vážené průměry. Pro sezónu tedy indexy mohou nabývat hodnot $-9/9$, pro celý rok pak až $-36/36$.

Teplotní indexy jsem přiřazovala k jednotlivým záznamům dle následujícího klíče: indexové hodnoty $-2/2$ byly přiděleny zmínkám obsahujícím výrazy jako například *velké* (teplo), *ostrá/tuhá* (zima) atp., hodnoty $-3/3$ odpovídají záznamům, kde autor vyjadřuje stav slovy *strašlivé* (horko, vedro, zima), *lidé umrzli*, *lidé nepamatují* apod. U jednotlivých záznamů je přihlíženo k výskytu v kontextu ročního období. Pro měsíce a sezóny jednotlivých sledovaných let jsem poté indexy přehledně zanesla do tabulky v příloze č. 4. Sloupec „L“ znamená leden, sloupec „Ú“ obsahuje hodnoty pro měsíc únor atd. Sloupce „P-L-Ú“ až „Z-Ř-L“ pak vyjadřují hodnoty indexů pro sezónní období, tedy zimní měsíce prosinec, leden, únor, jarní od března do května, letní období od června do srpna a podzimní měsíce od září do listopadu. Poslední sloupec nazvaný „rok“ obsahuje index přepočtený pro celý udaný rok. Při kumulaci indexů se však počet výsledků rapidně snižuje, neboť přepočet je možný pouze v případě, máme-li data pro všechny potřebné měsíce. Řádek „Celkem“ nese údaj o počtu dohledaných záznamů dohromady pro každé období. Tyto mnou získané a převedené teplotní hodnoty jsem i z důvodu relativně malého vzorku porovnávala s indexovou řadou P. Dobrovolného (2010) pro české území a v širším referenčním kontextu také s databází indexů R. Glasera (2010) určenou pro Německo, resp. střední Evropu. Hodnoty ze všech tří zdrojů jsou vyneseny v grafech v příloze č. 1 jednotlivě pro každý měsíc v letech 1520–1560, a taktéž pro jednotlivé sezóny. Graf ročních souhrnů v celém referenčním období znázorňuje pouze hodnoty Glasera a Dobrovolného pro nedostatek vlastních získaných hodnot. Souhrn mých indexů je přehledně zpracován v tabulce v příloze č. 4.

Obdobně jsem vyhodnotila záznamy o srážkách, resp. suchu. Opět platí klíč k hodnocení slovního popisu počasí, a to takto: hodnoty $-2/2$ odpovídají zmínkám například o sněhu, lijácích, kroupách či naopak o *velkém* suchu ve smyslu poškození úrody, dále zmínkám o zapadaných vozech atp. Index $-3/3$ je pak připsán událostem typu povodeň/vysychání řek a jiných toků. Řádek „Celkem“ opět nese údaj o počtu dohledaných záznamů dohromady pro každé období. Tyto indexy jsou vyneseny

v grafech pro jednotlivé měsíce, sezóny a roční souhrn v období zkoumaných let v příloze č. 2. Výsledky jsou podrobně uvedeny v tabulce v příloze č. 5, čímž je zajištěna jednoduchá přehlednost trendů, jež měsíce v letech 1520–1560 vykazovaly.

Třetím zpracovaným tématem jsou ostatní „nezindexovatelné“ úkazy či události související s počasím, klimatem, atmosférickými procesy či jejich následky a doprovodnými jevy. Jedná se o tyto fenomény: sníh, kroupy, bouřka (v některých záznamech je použit výraz *hrom*, jež jsem taktéž brala v potaz), blesk, kometa, povodeň, požár, vichřice, zatmění Slunce a Měsíce, halové jevy Slunce a Měsíce (zahrnující halo či parhelium a parselenium – v historických záznamech zmínky o třech Sluncích či Měsících), polární záře, mor, blíže nespecifikované epidemie a kobyly. Tyto fenomény a jejich četnost v rámci sledovaného období jsou zaneseny jak do komplexního grafu, tak pro větší přehlednost i do jednotlivých grafů dle souvisejících kategorií, jež jsou součástí přílohy č. 3, a taktéž do tabulky v příloze č. 6 vyjadřující období výskytu v pětiletých intervalech celého zkoumaného období.

7. Výsledky

Výsledkem badatelské části práce je sumarizace klimatických podmínek na území Čech mezi lety 1520–1560 v podobě grafů a tabulek věnovaných jednotlivým povětrnostním složkám a dalším jevům. Zindexované dohledané záznamy o projevech počasí jsou podrobně zaneseny do grafů znázorňujících měsíční, sezónní, popřípadě roční trendy, a jsou součástí příloh č. 1 a 2. Indexové hodnoty včetně četnosti záznamů shrnují tabulky v přílohách č. 4 a 5.

Nezindexovatelné doprovodné jevy rozdělené do grafů dle kategorií, a taktéž souhrnný graf všech jevů pro celé sledované období, jsou obsahem přílohy č. 3. Zároveň tabulka v příloze č. 6 shrnuje celkový výskyt všech dohledaných úkazů.

Výsledné výstupy jsou podrobně zanalyzovány a diskutovány v kontextu nahlížení problematiky v následující kapitole.

8. Diskuse

Z nasbíraných dat je zřejmé, jak roztržité a kusé jsou záznamy z dostupných zdrojů o průběhu počasí ve sledovaných letech. Někdy chybí údaje z dlouhých období

měsíců i let, často pro stejná sezónní období. Zejména teplotních záznamů je relativně nízký počet, což přisuzuji jednak faktu, že teplota není ve sledované době ještě exaktně měřitelný údaj, a tudíž může být vyvozována z pouze velmi specifických zmínek, často vyjádřených opisem, či z popisu nepřímo souvisejících jevů, jednak jsem na základě zkoumání uvedeného množství pramenů a záznamů došla k závěru, že chybějící údaje mohou z velké části znamenat průměrné počasí, resp. normální klimatickou situaci, neboť i Svoboda et al. (2003) tvrdí, že v kronikách a dalších zdrojích se setkáváme zejména se záznamy extrémních událostí, jakými jsou letní sněhy, katastrofální sucha či povodně. S touto myšlenkou zřejmě pracuje i Glaser (2010), jelikož jeho teplotní řada je prezentována jako celistvá a hodnotu 0 uvádí jak pro normální počasí, tak pro záznamy chybějící. Oproti tomu indexová řada Dobrovolného (2010) reflektuje pouze existující záznamy, a tak pro české území vykazuje určité diskontinuity, zejména z období první poloviny 16. století, což potvrzují i mnou dohledané údaje. Tam, kde se neobjevují zcela konkrétní zmínky o počasí, taktéž neuvádím žádný údaj.

8.1.1 Četnost záznamů

Předem je třeba vymezit postup při zjišťování četnosti záznamů. U kategorií vyhodnocených indexovou metodou, tedy u teploty a srážek, hovoříme o četnosti absolutní, to znamená, že každý dohledaný záznam je brán v potaz a zanesen do indexové řady. U „ostatních jevů“, tam, kde je ze záznamů jasné, že několik zmínek hovoří o stejném úkazu, je tento jev započítán pouze jednou. Ne vždy je však tato informace ze zdroje patrná, nezdědka se zprávy rozcházejí, například v případě komet či halových jevů, o pouhý den, v těchto případech jsem opět považovala událost za jednočetnou. Není-li však úkaz datován s přesností na dny či měsíce, je započítána každá existující zmínka. Je tedy nezbytné uvažovat určité možné zkreslení výsledných údajů.

Ze zjištěných hodnot mnou zmapovaných údajů je možné vypočítat, že záznamy vyjadřující se k teplotě jsou četnější v zimních měsících, oproti tomu v letním období jsou téměř zanedbatelné. Údajů z ledna a února jsem dohledala nejvíce. Tyto dva měsíce jsou ve všech třech indexových zdrojích obdobné, mé údaje vykazují několik odchylek do záporných hodnot, tedy až extrémní chlad. Měsíc březen byl ještě relativně často zmíněn a odchylky opět nabývají záporných hodnot. Zajímavé je, že záznamy jsou blíže Glaserovým údajům. Měsíce duben až září nevykazují téměř žádnou kontinuitu, hovoříme o jednotkách záznamů pro každý měsíc v celém

zkoumaném období. Trend výrazně nižších indexů vyjma měsíce září zůstává. Měsíce říjen až prosinec disponují větším množstvím údajů, řádově v desítkách. Říjen i listopad znovu klesají pod křivky Glasera i Dobrovolného, prosinec naopak tenduje spíše k nadprůměru. Sezónně může být období zhodnoceno tak, že jaro a léto pro zanedbatelný počet záznamů nelze srovnávat a tyto části roku je možné charakterizovat pouze na základě Glaserovy, resp. Dobrovolného indexové řady. Naopak podzimní a zimní sezóna v souhrnu pozorovaných let vykazuje již čitelný trend, ačkoliv pro podzim to znamená kontinuální řadu pouze mezi lety 1539 a 1540, která ovšem tvoří přesný průnik mezi Glaserovou a Dobrovolného křivkou. Zima je opět nepatrně posunuta směrem dolů.

Záznamů vyjadřujících se ke srážkové činnosti či vlhkosti je již nepoměrně více. Jedná se o několik desítek údajů pro každý měsíc v průběhu sledovaných let. Za celou éru hovoříme o 336 záznamech, z nichž si již lze nějakým způsobem utvořit představu o srážkových vlastnostech jednotlivých období. Zde oproti teplotním indexům můžeme vyzorovat, že nejvíce záznamů pokrývají jarní a letní měsíce, neboť z těchto sezón zdroje často uváděly zmínky o krajních jevech, ať už v podobě extrémního sucha, či naopak v podobě velkých dešťů a povodní. Konkrétně hovoříme o měsících květen až srpen.

Zmínky o ostatních jevech či událostech lze taktéž považovat za relativně četné. Dohledáno bylo celkem 338 záznamů z kronik a dalších zmíněných použitých zdrojů. Jak již bylo zmíněno, jedná se o kategoriální úkazy buď atmosférického charakteru, nebo fenoménů, jež jsou považovány za s počasím a klimatem přímo či nepřímo související. Roky 1540–1544 a 1555–1560 podávají nejvíce svědectví. Zároveň můžeme říci, že nejvíce zmínek se týká silného větru nebo vichřice a sněhu a povodní, čímž se tyto úkazy de facto vzájemně potvrzují. Naopak roky 1525–1529 a 1545–1549 mají záznamy třetinové.

8.1.2 Charakteristika období

8.1.2.1 Teplotní podmínky 1520–1560

Charakteristika teplot v daném období bude částečně založena na mnou zjištěných údajích, avšak jak již bylo řečeno, z dostupných zdrojů bylo možno získat pouze malý referenční vzorek, a tak použiji i výsledné teplotní řady Glasera a Dobrovolného.

Měsíce leden a únor vykazují střídavé teplotní výkyvy napříč všemi roky. Zároveň lze hovořit o relativně velkém množství dohledaných záznamů, jež až na několik výjimek víceméně kopírují indexové řady Glasera a Dobrovolného. Velmi teplé lednové měsíce byly v letech 1524, 1530, 1538 a 1551, resp. 1552, a 1555, resp. 1556, což koresponduje s teplými epizodami, jež uvádí Svoboda et al. (2003). Opačný extrém vidíme u přilehlých let, a to v roce 1522, resp. 1523, 1529 a dále 1536, 1554 a 1557. Zde se se Svobodovou et al. (2003) kategorizací rozcházíme. Extrémně tuhá zima byla v roce 1548 spadající do studeného šestiletého období. Obdobnou křivku nalézáme i v měsíci únoru s protichůdnými extrémy v letech 1521 (teplo) a 1522 (zima), resp. 1523, a dále mezi lety 1540 a 1545 se dvěma pozitivními extrémy, ovšem Svoboda et al. (2003) řadí tyto roky do studeného období. V obou měsících lze hovořit globálně o jednoletém či dvouletém střídání opačných extrémů. Pro měsíc březen je směrodatná zejména Glaserova řada, neboť Dobrovolného záznamy jsou relativně chudé a mé výsledky dosahují jednotkových extrémů. Tento měsíc se jeví o něco vyváženější, s extrémními mrazy v roce 1531 a výrazným kolísáním plusových a minusových hodnot mezi lety 1538 (zima), 1540 (teplo), 1542 (zima) a 1545 (teplo). Vyjma let 1521, 1540, resp. 1541, 1545 a 1558, resp. 1559, se v celém období jedná o chladný až velmi chladný měsíc. Pro měsíce duben až září nenacházíme v mých výsledcích dostatečný referenční vzorek, stejně jako v Dobrovolného řadě pro některé z těchto měsíců. Duben vykazuje výraznější pozitivní výkyv v roce 1534 a 1558, což opět koresponduje se Svobodou et al. (2003), naopak negativní propad zaznamenáváme pouze v roce 1538. Ve zbylých letech prokazuje mírný průběh, avšak zde nevíme, zda oscilace kolem nulových hodnot vypovídá o klimatickém normálu, či je zkreslena chybějícími údaji v Glaserově řadě vyjádřenými nulou. Květen kolísá mezi lety 1538 a 1542 s velmi teplou epizodou v roce 1536 a 1540. Mé hodnoty vykazují extrémní chlad oproti normálu v letech 1558 až 1560, což znamená částečný průnik se Svobodovým et al. (2003) studeným dvouletým obdobím pro roky 1560–1561, avšak s dřívějším nástupem. Pro měsíc červen je Dobrovolného řada obecně posunuta o jeden teplotní bod oproti Glaserově. Mé výsledky jsou opět v řádu jednotek. Roční kolísání je výrazné mezi roky 1529 až 1542 s extrémními horky v letech 1536 a 1540 a významným chladem v letech 1531, 1537 a 1542, naopak Svoboda et al. (2003) řadí tyto roky k teplým epizodám. Mé hodnoty ukazují chladný až extrémně chladný měsíc červen v letech 1554 a 1559, pro Svobodu et al. (2003) se opět jedná o teplé období. Červenec je charakteristický rozkolísáním téměř v celém

sledovaném období. Roky 1537, 1542 a 1560 byly velice chladné, naopak 1536 a 1540, resp. 1539, extrémně horké. Opět dochází k jednotlivým výkyvům téměř na roční bázi. Měsíc srpen je nedostatečně pokrytými i Dobrovolného hodnotami, je tedy třeba znovu provést charakteristiku na základě Glaserových hodnot pro Německo a střední Evropu. Jedná se o výrazné výkyvy napříč téměř celým obdobím. V letech 1532, 1534 a 1540, resp. 1539, nastala extrémní horka a roky spadají do Svobodových et al. (2003) teplých epizod. Naopak mé výsledky poukazují na jednotlivé extrémnější hodnoty chladu v letech 1523, 1534, 1558 a 1560, oproti Glaserovým a Dobrovolného z let 1529, 1530 a 1542, Svoboda et al. (2003) řadí tyto roky k teplému období. Měsíc září nedisponuje dostatečnými údaji Dobrovolného, ani mými. Až na jeden extrém horka v roce 1557 a velká tepla pro roky 1531 a 1540 z velké části osciluje mezi hodnotami $-1/1$ po celé referenční období, a lze jej tedy považovat za teplotně vyvážený a normální měsíc. Měsíce říjen až prosinec vykazují větší množství hodnot mých i Dobrovolného. Všechny tři měsíce lze považovat za výrazně rozkolísané téměř v celém zkoumaném období. Říjen dosahuje velkého tepla v roce 1531 oproti velké zimě v roce 1534. Velkou zimu ukazuje i můj výsledek v roce 1539. Dále téměř pravidelně kolísá v posledním desetiletí s poklesem na jeho konci. Listopad významně kolísá mezi lety 1537 až 1544 z velmi teplého do velmi studeného. K teplotním propadům došlo i v letech 1550, resp. 1552, 1556 a 1560, resp. 1559. Velmi teplý až extrémně teplý byl prosinec v roce 1537. Z mých výsledků vyplývají ještě roky 1551 a 1555, v roce 1556 je extrémní teplo vystřídáno extrémním chladem. Nutno podotknout, že v této řadě se indexy Dobrovolného a Glasera často rozcházejí v řádech i dvou teplotních bodů.

Sezónně lze říci, že všechna roční období vykazují výraznou oscilaci mezi opačnými hodnotami, nezřídka mezi jednotlivými extrémy. Obecně dochází ke střídání pozitivních a negativních indexů v jednoletých či dvouletých cyklech. Největší výkyvy sledujeme v období mezi lety 1530 až 1545, a to zejména pro jarní a letní měsíce. Naopak zimní a pozimní výkyvy jsou téměř rovnoměrně rozprostřeny do celého sledovaného období. Rok 1542, resp. 1543, lze vyhodnotit jako extrémně studený zejména pro zimu, jaro a léto, s návratem k teplotnímu průměru během podzimu. Rok 1540 vychází naopak s teplou zimou a extrémně teplým jarem, létem i podzimem. Rok 1521 se taktéž projevuje jako teplý, zejména v zimě, na jaře a na

podzim, s létem zcela průměrným. Zajímavý je velmi teplý podzim roku 1531 v protikladu s velmi studeným jarem a studeným létem.

8.1.2.2 Srážkové podmínky 1520–1560

Měsíce leden i únor mají až na několik výjimek téměř neměnný a totožný průběh. Zjištěné hodnoty dosahují pozitivních extrémů odpovídajících četným zmínkám o velkém sněhu a nezdědky i o oblevách a povodních. Tento charakter si výrazně zachovávají ve velké části sledovaného období. Další měsíce vykazují vysokou rozkolísanost jak v jednotlivých letech, tak v celém období. Měsíce březen, duben a částečně i květen mají vzájemně podobný průběh s markantním střídáním opačných extrémů, převažují však pozitivní výchylky, tedy extrémní vláhové podmínky, narůstající v posledním desetiletí. Květen dosahuje tohoto extrému vyrovnaně přes celé sledované období. Pro červen až srpen pozorujeme extrémní sucha zejména v letech 1530–1540, což potvrzuje i Svoboda et al. (2003), a naopak vyšší vlhkost v ostatních obdobích. Měsíce září a prosinec mají vzájemně podobný vývoj s převažující vlhkostí zejména kolem roků 1540–1545 a v posledních pěti letech sledované éry. Za téměř identické lze považovat měsíce říjen a listopad s výrazným propadem sucha kolem roku 1538, což opět koresponduje se Svobodovým (2003) suchým desetiletým obdobím. Nahlédneme-li souhrnné sezónní údaje, sesbírané hodnoty ze zimy nemají výrazný charakter, vyjma let 1537–41 a let 1556 a 1558–60 se zvýšeným množstvím srážek. Zato jarní a letní sezóna vypovídá o velkém kolísání mezi opačnými extrémy. Podzim lze z dostupných zdrojů vyhodnotit zejména mezi lety 1538 a 1543, kde došlo dvakrát k vystřídání lehčích výkyvů oběma směry. Všechny měsíce však poukazují na zvyšování extremity srážek v posledních letech zájmového období, počínající zhruba rokem 1556, což indikuje přicházející takzvaný čtvrtý malý pluvial v letech 1560–1600 s ještě vzrůstajícím počtem povodní (Soukupová, 2013), a tím stvrzuje vlhkou klimatickou epizodu datovanou Svobodou et al. (2003) do let 1560–1575. Určitá část údajů dále koresponduje se suchým sedmiletým obdobím trvajícím do roku 1522, stejně jako s vlhkou epizodou z let 1523–1531. Svobodovo et al. (2003) srážkově vyrovnané období 1542–1547 může být dle mých výsledků interpretováno jako srážkově nadprůměrné, avšak výrazně konzistentní napříč celým obdobím. Suchá epizoda z let 1548–52 a vlhká z let 1553–1556 se tam, kde jsem byla schopna naměřit hodnoty, s mými výsledky překrývají. Léta 1553–56 nedisponují příliš velkým počtem záznamů, i tento omezený vzorek však

odpovídá vlhkému charakteru. Zbytek období, jak již bylo vysledováno, směřuje k dlouhodobé vlhké epizodě zapříčiněné malým pluviálem, a tak nepotvrzuje Svobodovo et al. (2003) suché období 1557–1559.

8.1.2.3 Ostatní jevy

Kromě teploty a srážek bylo možné z historických záznamů vyčíst zprávy i o dalších atmosférických jevech či jiných událostech více či méně souvisejících s chováním počasí a klimatu. Období let 1535–1545 a 1555–1560 vykazují několikanásobně vyšší počet těchto úkazů. Jedná se zejména o zvýšené množství zmínek o silném sněžení (i ve spojení s lidmi zasypanými a umrzlými, a dále nezděnáka o sněžení v letních měsících) a silném větru či vichřici způsobujících škody na stavbách. Dalším častým úkazem jsou povodně. Často jsme o nich zpraveni v zimních měsících, kdy vznikají po nenadálé oblevě velkého množství sněhu, což i potvrzuje zmíněný zvýšený výskyt informací o častém sněžení. V souvislosti se zmíněnými silnými větry a vichřicemi je pak logický i vyšší počet požárů, jež některá svědectví připisují blesku. Výjimkou nejsou ani zprávy o silném krupobití ničícím úrodu a stavení či dokonce zraňujícím a usmrcujícím lidi a zvěř. V neposlední řadě se v tomto období stále setkáváme s epidemiemi moru, jimž Behringer (2010) přisuzuje v 16. století dalekosáhlejší následky než v předchozích epochách. Zvýšený výskyt je evidován v letech 1520–1524 a dále v poslední dekádě sledovaného období. Dle Soukupové (2013) se mor objevuje po vlhkých a teplých letech, která mají za následek přemnožení krys a blech, což z velké části naše výsledky potvrzují. Zajímavé jsou i zápisy o polární záři pro roky 1527, 1529 a 1538, jež je přisuzována zvýšené sluneční aktivitě (Soukupová, 2013), a o kometě několikrát spatřené zejména v průběhu let 1520–1545, o níž záznamy zmiňují viditelnost i dvanáct dní.

Závěr

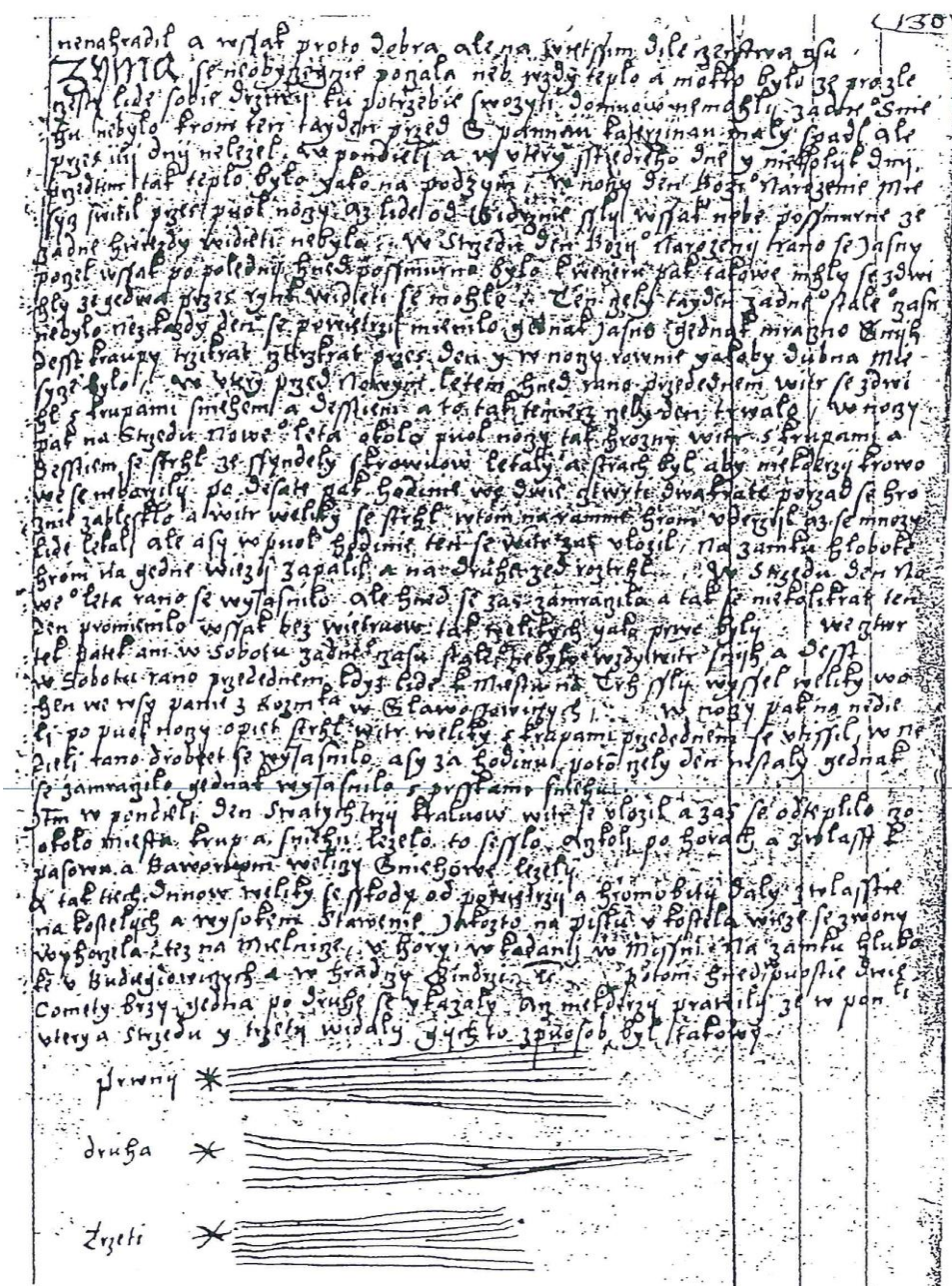
16. století je pozoruhodné období z hlediska historického, kulturního, společenského, a jak bylo zjištěno, také z hlediska klimatického. I pouhý fakt, že toto století spadá do období takzvané malé doby ledové napovídá, že se jedná o klimaticky zajímavou historickou epizodu. Dokazování této premisy však není snadné. Jedná se o dobu, která ještě nedisponovala přístroji schopnými naměřit přesnou teplotu vzduchu, určit srážkový úhrn a v neposlední řadě vysvětlit či dokonce předvídat mnohé „nadpřirozené“ úkazy zcela jistě způsobené atmosférickými procesy.

Neexistovaly soudobé specializované zdroje či databáze těchto svědectví. Díky tomuto faktu je třeba hledat informace o klimatických podmínkách v nahodilých historických pramenech, jejichž objevení je spíše dílem náhody. Takové prameny existují v podobě kronik a jiných písemností. Tyto svou podstatou různě hodnotné prameny jsou však často silně závislé na původci a prostředí vzniku. Historická klimatologie se opírá o kvantifikované přímé či nepřímé údaje vyhodnocené z těchto slovesných záznamů a dále o proxy data získaná pomocí moderních technologií. Obě tyto metody však mohou vykazovat určitou míru zkreslení. V případě historických pramenů se jedná zejména o datovou a prostorovou roztržitost či nejasnost údajů, a také o subjektivní hodnocení autora, ale často i zpracovatele. V první polovině 16. století se začala v Čechách objevovat i první systematictější denní pozorování počasí, jež významným způsobem doplňují záznamy narativní povahy, a která jsou využitelná k rekonstrukci převážně teplotních a srážkových indexů. Existují indexové řady pokrývající posledních pět set až tisíc let. I tyto řady se však často v naměřených hodnotách pro stejné oblasti rozcházejí.

Za pomoci těchto dostupných zdrojů jsem se pokusila rekonstruovat klimatické podmínky na území Čech mezi lety 1520–1560. Dle zjištěných údajů docházelo k častému střídání teplejších a chladnějších let, během nichž nebyly výjimkou letní sněhy, jakož i kvetení rostlin v lednu. Zaznamenáno bylo střídání zvýšených srážkových úhrnů, způsobujících často ničivé povodně, s obdobími extrémního sucha, kdy vysychaly velké vodní toky. Fluktuační opačných extrémů mívala nezřídka roční či dvouletou frekvenci. Jednotlivé měsíce a sezóny vykazovaly velkou nestálost. Bylo to období silných vichřic a krupobití s destruktivními i smrtelnými následky. Doloženy byly i v dnešní době ve střední Evropě mimořádné atmosférické jevy jako polární záře či kometa. Také doprovodné události jsou ukazatelem výjimečné klimatické situace. Časté požáry zachvacující celé obce či vyschlé říční břehy byly zřejmě podpořeny silnými větry. Následky morových epidemií objevujících se od dvacátých let 16. století jsou považovány za fatálnější než v předchozích stoletích.

Mnoho badatelů se rozchází v charakteristice daného období. Kde jeden autor tvrdí, že se jedná o klimaticky příznivé roky s hojností úrody, další toto tvrzení vyvrací například informacemi o průměrném snížení teploty v řádech desetin až jednotek stupňů Celsia s negativním dopadem na zemědělskou produkci. Není divu, tyto závěry jen reflektují roztržitost, nesystematičnost a nekonzistenci zpráv z původních

historických zdrojů. Svědectví o horkém létu či velké úrodě v určitém měsíci popírá druhý zdroj zprávou o povodni či hladomoru. Podrobným zmapováním písemných záznamů soudobých kronikářů a jiných učenců bylo zjištěno, že jednoznačná charakterizace tohoto období jedním či druhým směrem by byla příliš zavádějící. Bezpochyby se však jedná o období klimaticky velice pozoruhodné a specifické se zvýšeným množstvím výkyvů počasí a výskytů neobvyklých meteorologických událostí.



Obrázek č. 4 – Ukázka rukopisu Jana Petříka z Benešova s nákresey tří pozorovaných komet.
Zdroj: Brázdil a Kotyza, 1996

Citovaná literatura

- Acot, P.** 2006. Historie a změny klimatu. Praha. Karolinum.
- Adam z Veleslavína, D.** 1940. Kalendář historický národa českého, I. díl. Edit M. J. Vochoč. Praha. Národní nakladatelství Antonín Pokorný.
- Augustin, F.** 1894. Sucha v Čechách v době od roku 962–1893. Praha.
- Behringer, W.** 2010. Kulturní dějiny klimatu. Od doby ledové po globální oteplování. Praha. Paseka
- Brázdil, R., Kotyza, O.** 1996. Historie počasí a podnebí v Českých zemích II / History of Weather and Climate in the Czech Lands II. Brno. Masarykova Univerzita.
- Brázdil, R., Kotyza, O.** 1999. History of Weather and Climate in the Czech Lands III: Daily Weather Records in the Czech Lands in the Sixteenth Century II. Brno. Masarykova Univerzita.
- Brázdil, R., Kotyza, O.** 2001. Současná historická klimatologie a možnosti jejího využití v historickém výzkumu. Časopis Matice moravské. Supplementum 1 - Historie a interdisciplinární výzkum. Str. 17–59.
- Brázdil, R., Kotyza, O.** 2008. Historická klimatologie a historie. In Sborník sjezdu českých historiků v Pardubicích. Praha–Pardubice.
- Brázdil, R., Kotyza, O., Dobrovolný, P., Řezníčková, L., Valášek, H.** 2013. Climate of the Sixteenth Century in the Czech Lands. Brno. Masarykova Univerzita.
- Březan, V.** 1985. Životy posledních Rožmberků I. Praha. Svoboda.
- Bydžovský z Florentina, M.** 1987. Svět za tří českých králů. Praha. Svoboda.
- Čornej, P., Čornejová I., Rada, I., Vaníček, V.** 1992. Dějiny zemí Koruny české I. Praha. Paseka.
- Dačický z Heslova, M.** 1955. Prostopravda – Paměti. Živá díla minulosti. Praha. SNKLU.
- Dlask, L. A.** 1822. Versuch einer Naturgeschichte Böhmens mit besonderer Rücksicht auf Technologie. Prag. Enders.
- Dobrovolný, P.** 2010. Central European 500 Year Temperature Reconstructions. Boulder and NOAA Paleoclimatology Program. Boulder and NOAA Paleoclimatology Program. USA.
- Fagan, B.** 2007. Malá doba ledová. Jak klima formovalo dějiny v letech 1300–1850. Praha. Academia.
- Glaser, R., Rieman, D.** 2010. Central Europe 1000 Year Documentary Temperature Reconstruction. Boulder and NOAA Paleoclimatology Program. USA. World Data Center for Paleoclimatology.
- Gomolcke, D.** 1736. Fortsetzung der Wasser-Historie. Breslau. Merkwürdigkeiten der Stadt.
- Hoyt, D. V.** 2011. A Chronology of Notable Weather Events. 8. 4. 2011. www.breadandbutter-science.com/climatehistory.pdf.
- Hüttel, S.** 1881. Simon Hüttels Chronik der Stadt Trautenau. Edit L. Schlesinger. Prag.

- Jurende's Mährischer Wanderer.** 1823. Brünn.
- Kašpar, J., Porák, J.** 1980. Ze starých letopisů českých. Praha. Svoboda.
- Král, V.** 1999. Fyzická geografie Evropy. Praha. Academia.
- Krolmus, V.** 1845. Kronika, čili, Dějepis všech povodní posloupných let, suchých a mokrých, úrodných a neúrodných na obilí, ovoce a vína, hladů, morů a jiných pohrom v Království Českém. Praha.
- Krška, K., Šamaj, F.** 2001. Dějiny meteorologie v českých zemích a na Slovensku. Praha. Karolinum.
- Mackenney, R.** 2001. Evropa šestnáctého století. Dějiny Evropy. Praha. Vyšehrad.
- Marusek, J. A.** 2010. A Chronological Listing of Early Weather Events. www.breadandbutter-science.com/Weather.pdf.
- Mauder, E.** 1930. Chronik von Bodenbach. Verlag der Stadtgemeinde.
- Melichar, F.** 1888. Monografie města Unhoště. Praha.
- Paprocký z Hlohol, B.** 1982. Výbor z Diadochu. Živá díla minulosti. Odeon.
- Matejovič, P.** 2012. Zima A. D. 1500–2010: história a podoby zím v Európe a na Slovensku. Bratislava. VEDA.
- Pejml, K.** 1968. Poznámky ke kvantitativní interpretaci kronikářských záznamů z let 1770–1833. Meteorologické zprávy 21. Str. 56–63.
- Pejml, K.** 1974. Příspěvek ke znalosti kolísání klimatu v Čechách v 16. až 18. století. Meteorologické zprávy 27. Str. 90–95.
- Pejml, K.** 1985. Poznámky k vývoji české meteorologie od nejstarších dob do roku 1919. Dějiny vědy a techniky. Str. 234–245. Praha. Společnost pro dějiny věd a techniky.
- Pfister, Ch.** 1980. The Little Ice Age: Thermal and Wetness Indices. History and Climate: Interdisciplinary Explorations 10. Str. 665–696.
- Pfister, Ch., Brázdil, R., Glaser, R.** 1999. Climatic Variability in Sixteenth-Century Europe and Its Social Dimension. Springer Science + Business Media Dordrecht.
- Pišl, F.** 1938. Paměti obce Plotiště nad Labem.
- Pöttsch, C. G.** 1784. Chronologische Geschichte der großen Wasserfluthen des Elbstroms seit tausend und mehr Jahren. Dresden.
- Ruddiman, W. F.** 2011. Pluhy, nemoci a ropa. Galileo. Praha. Academia.
- Soukupová, J.** 2009. Atmosférické procesy (základy meteorologie a klimatologie). Praha. Česká zemědělská univerzita.
- Soukupová, J.** 2013. Metody paleoklimatologie a historické klimatologie a vývoj klimatu na Zemi. Praha. Česká zemědělská univerzita.
- Stellner, F.** 2008. Hospodářské dějiny (16.–20. století). Praha. Oeconomica.
- Strnad, A.** 1790. Chronologisches Verzeichniss der natürlichen Begebenheiten in Böhmen. Prag.

- Svoboda, J.** 2009. Utajené dějiny podnebí. Praha. Ivo Železný.
- Svoboda, J., Cílek, V., Vašků, Z.** 2003. Velká kniha o klimatu zemí Koruny české. Praha. Regia.
- Teplý, F.** 1929. Dějiny města Jindřichova Hradce. Jindřichův Hradec. Obec Hradecká.
- Tomek, V. V.** 1845. Kronika pražských povodní. Praha. Česká včela.
- de Vries, J.** 1982. Measuring the Impact of Climate in History: The Search for Appropriate Methodologies In Climate and History: Studies in Interdisciplinary History. Princeton. Princeton Legacy Library.

Elektronické zdroje

- Astronomia.** 2010–2018. Online přístup 16. 12. 2017.
<http://astronomia.zcu.cz/hvezdy/slunce/744-slunecni-skvrny>
- EURO-CLIMHIST.** Bern Universitaet. 2018. Online přístup 16. 2. 2017.
<https://www.echdb.unibe.ch/>
- Český hydrometeorologický ústav.** 2018. Online přístup 27. 11. 2017.
<http://portal.chmi.cz/>
- Tambora.** Leibniz Institute for Regional Geography. 2018. University Freiburg. Online přístup 14. 2. 2018. www.tambora.org
- Tadeáš Hájek z Hájku.** Společnost pro dějiny věd a techniky. 2010. Online přístup 8. 11. 2017. http://www.ntm.cz/data/veda-a-vyzkum/publikace/tadeas_hajek_z_hajku.pdf
- Předpověď počasí pro 16. století.** Wiesnerová, E. 2014. online.muni.cz. Online přístup 2. 3. 2018. <https://www.online.muni.cz/veda-a-vyzkum/4417-jake-bylo-pocasi-v-16-stoleti-napovi-i-dobove-pisne>

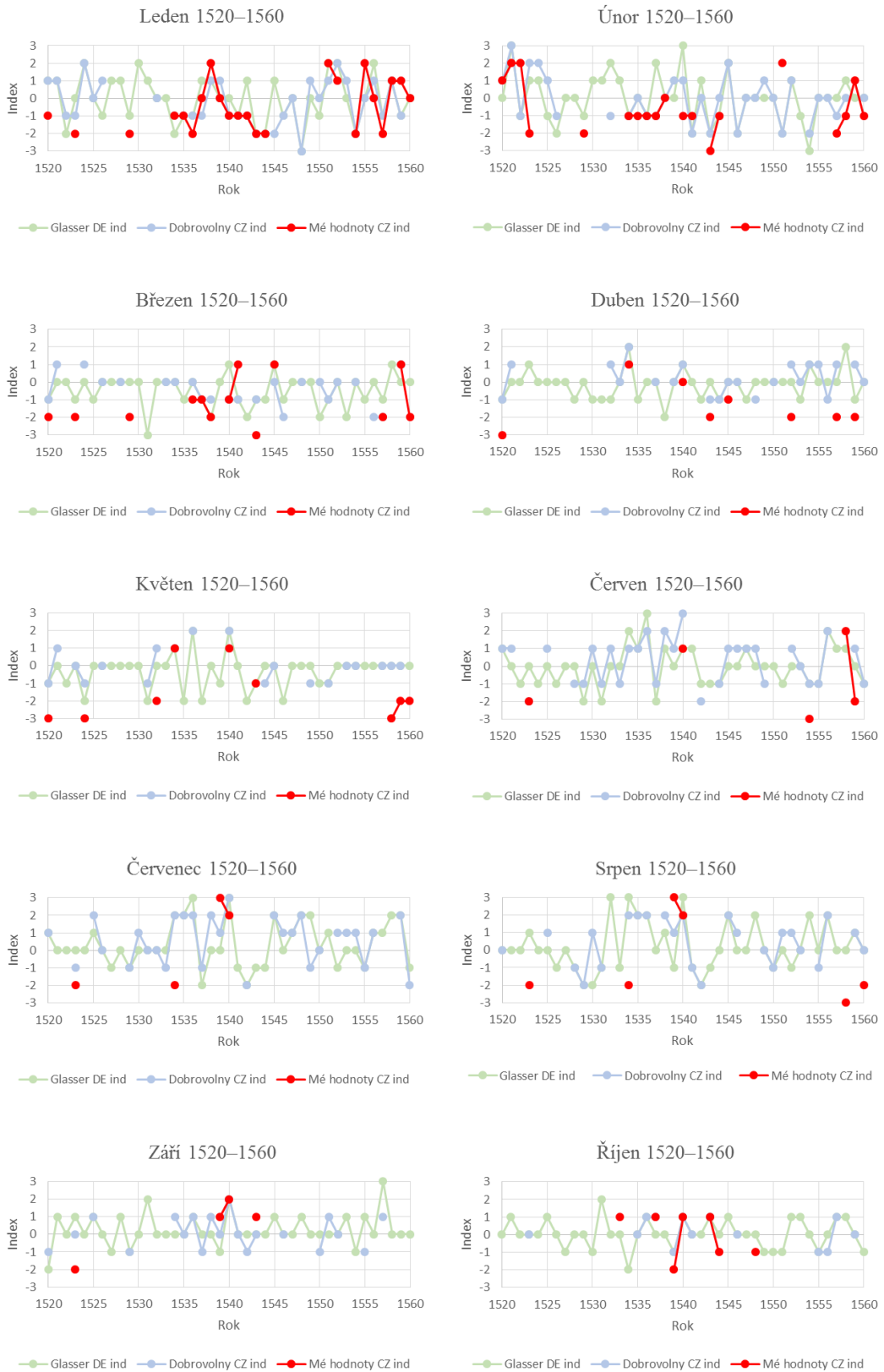
Seznam obrázků a tabulek

Obrázek č. 1 – P. Brueghel: Lovci ve sněhu. 1565.....	3
Obrázek č. 2 – České země a Evropa v první polovině 16. století	12
Obrázek č. 3 – Mapa Českých zemí v druhé polovině 16. století.....	13
Obrázek č. 4 – Ukázka rukopisu Jana Petříka z Benešova	42
Tabulka č. 1 – Definice indexových hodnot.....	32

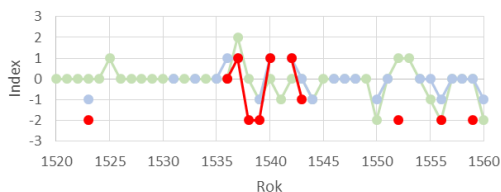
Seznam příloh

Příloha č. 1 – Teplotní indexy.....	47
Příloha č. 2 – Srážkové indexy.....	49
Příloha č. 3 – Četnost klimatických a doprovodných jevů.....	51
Příloha č. 4 – Tabulka teplotních indexů	52
Příloha č. 5 – Tabulka srážkových indexů	53
Příloha č. 6 – Tabulka četností výskytů klimatických a doprovodných jevů.....	54

Příloha č. 1 – Teplotní indexy pro jednotlivé měsíce, sezóny a roky v letech 1520–1560.
 Zdroj: vlastní, R. Glaser (2010), P. Dobrovolný (2010)

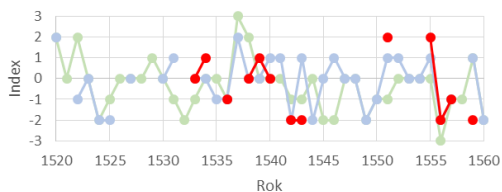


Listopad 1520–1560



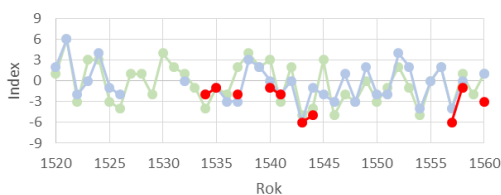
—●— Glasser DE ind —●— Dobrovolny CZ ind —●— Mé hodnoty CZ ind

Prosinec 1520–1560



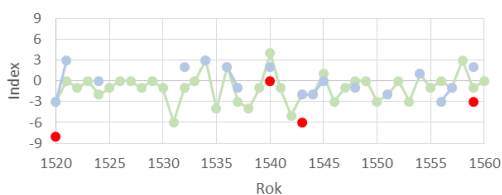
—●— Glasser DE ind —●— Dobrovolny CZ ind —●— Mé hodnoty CZ ind

Zima 1520–1560



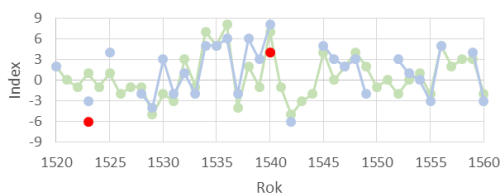
—●— Glasser DE ind —●— Dobrovolny CZ ind —●— Mé hodnoty CZ ind

Jaro 1520–1560



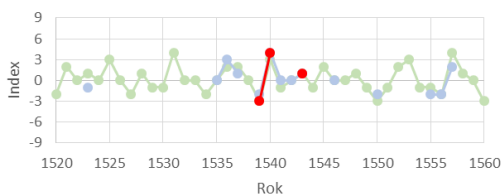
—●— Glasser DE ind —●— Dobrovolny CZ ind —●— Mé hodnoty CZ ind

Léto 1520–1560



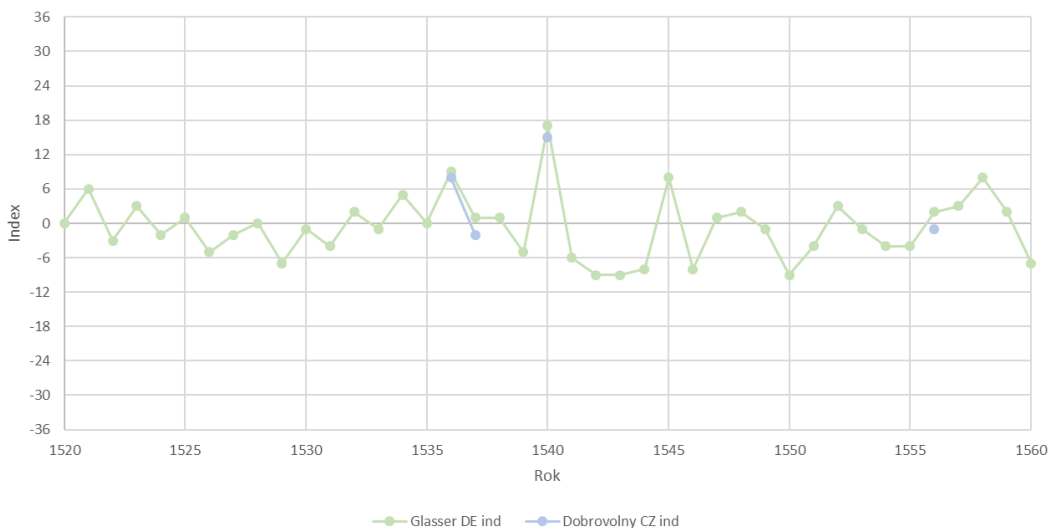
—●— Glasser DE ind —●— Dobrovolny CZ ind —●— Mé hodnoty CZ ind

Podzim 1520–1560



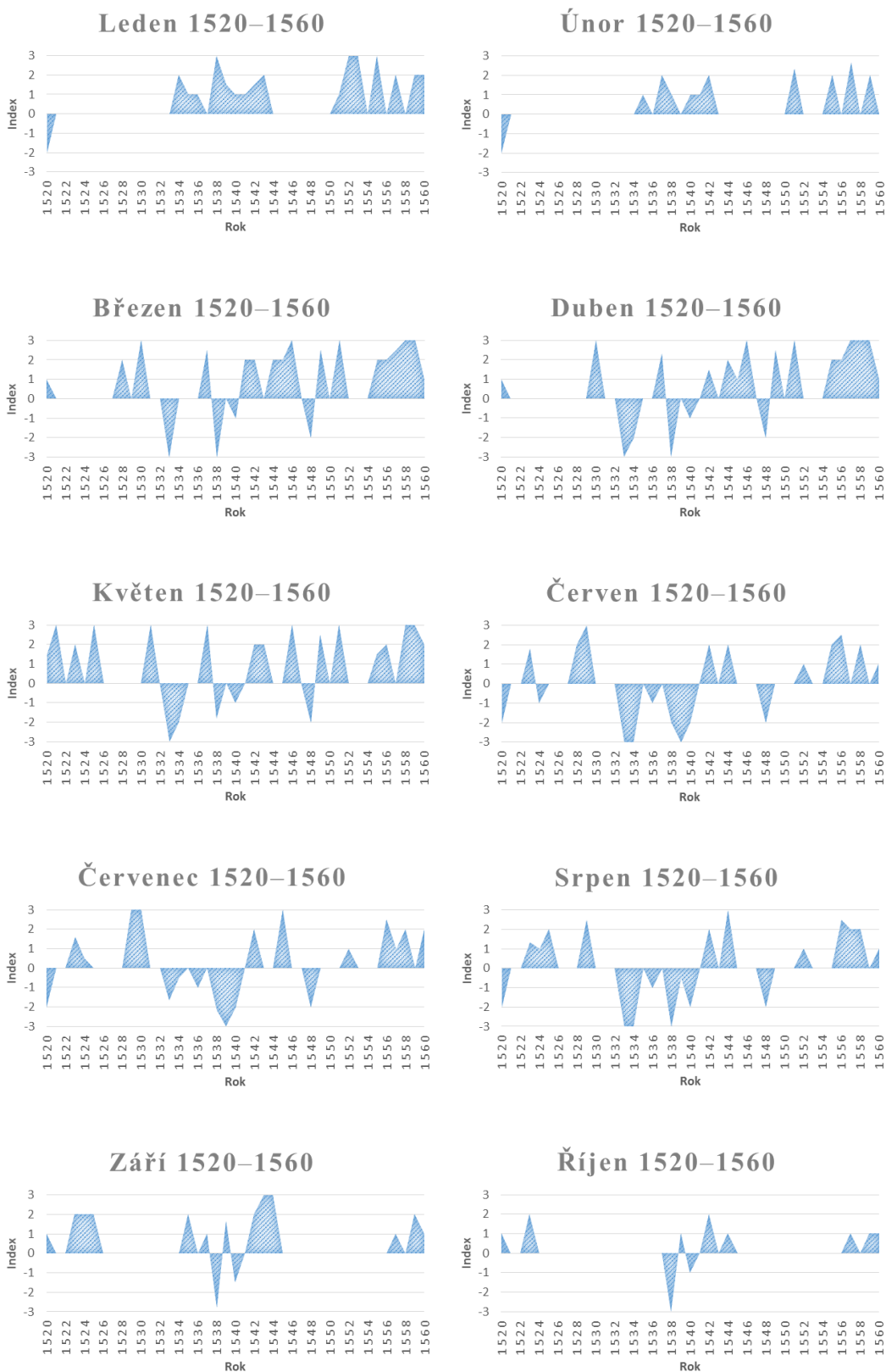
—●— Glasser DE ind —●— Dobrovolny CZ ind —●— Mé hodnoty CZ ind

Souhrmné roční indexy 1520–1560

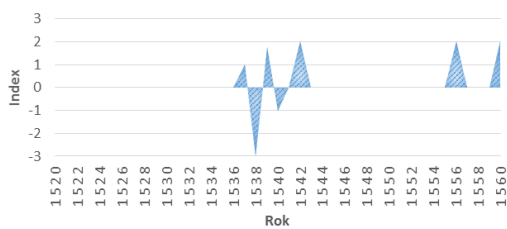


—●— Glasser DE ind —●— Dobrovolny CZ ind

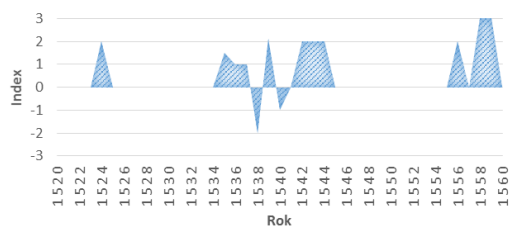
Příloha č. 2 – Srážkové indexy pro jednotlivé měsíce, sezóny a roky v letech 1520–1560.
Zdroj: vlastní



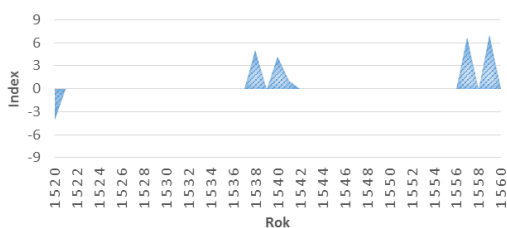
Listopad 1520–1560



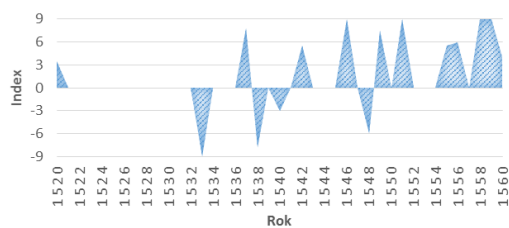
Prosinec 1520–1560



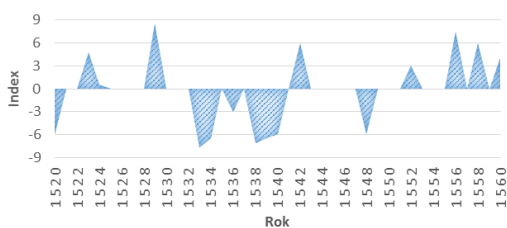
Zima 1520–1560



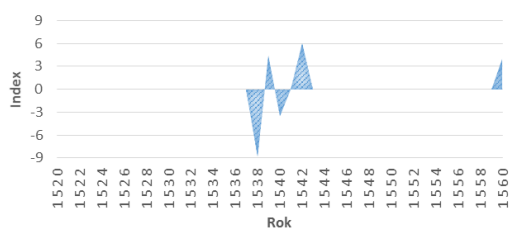
Jaro 1520–1560



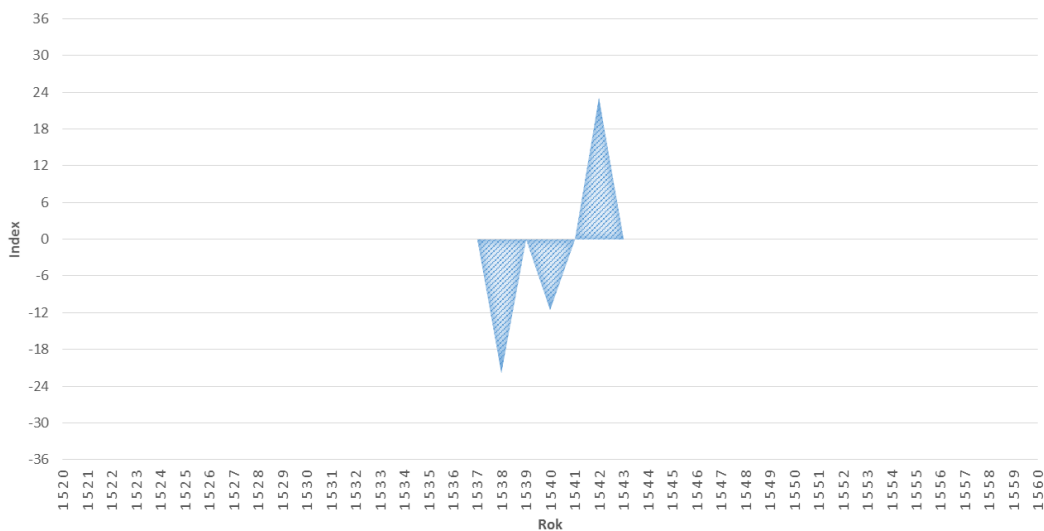
Léto 1520–1560



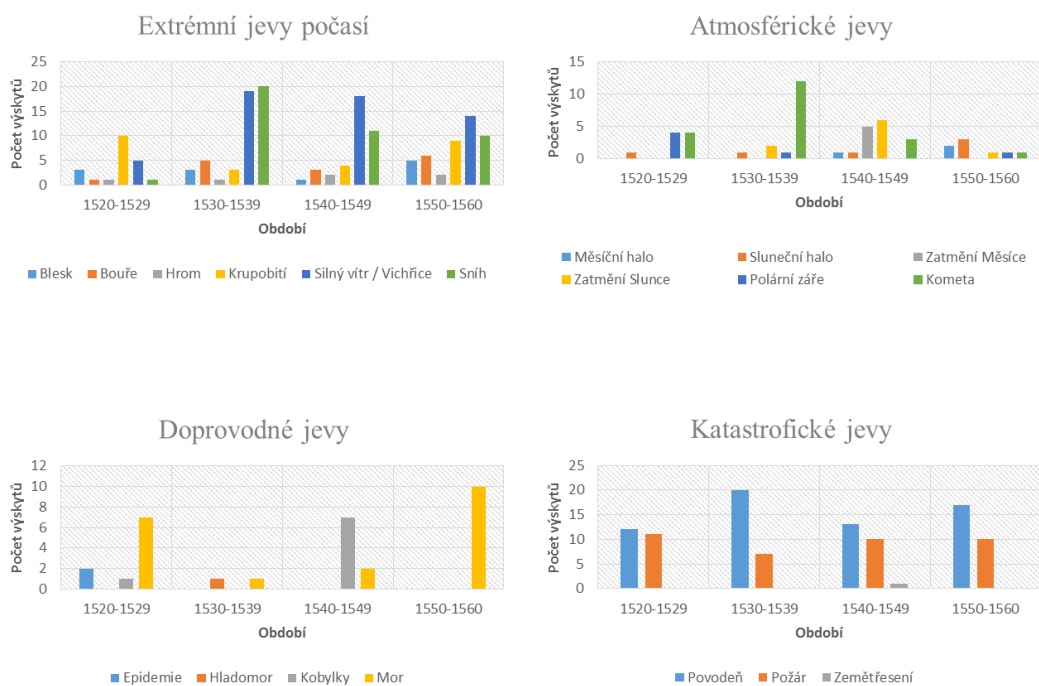
Podzim 1520–1560



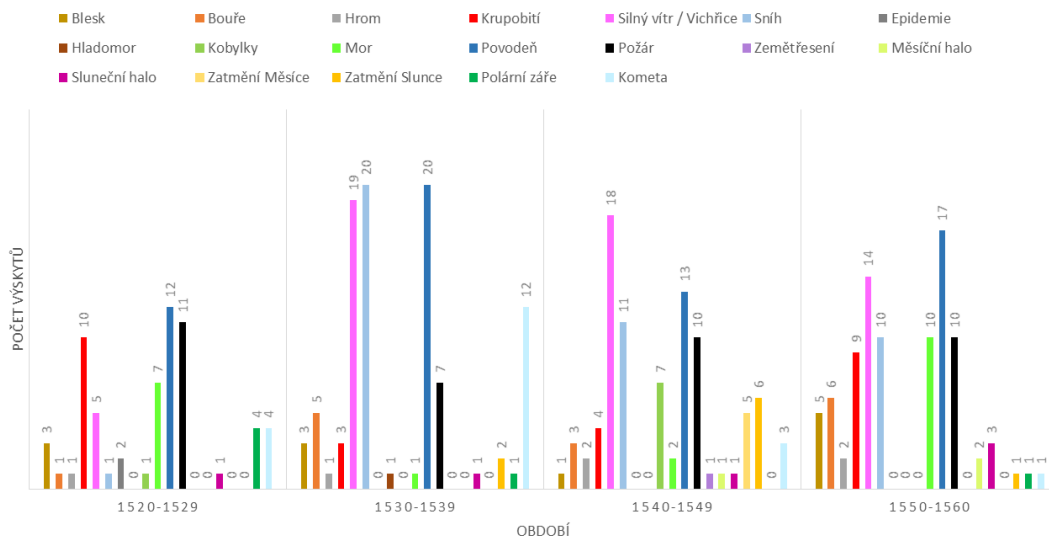
Souhrnné roční indexy 1520–1560



Příloha č. 3 – Četnost klimatických a doprovodných jevů dle jednotlivých kategorií a souhrnně v letech 1520–1560. Zdroj: vlastní



Úkazy 1520–1560



Příloha č. 4 – Tabulka teplotních indexů na základě historických záznamů pro jednotlivé měsíce, sezóny a roky v letech 1520–1560. Zdroj: vlastní

ROK	L	Ú	B	D	K	Č	Čc	S	Z	Ř	Li	P	P-L-Ú	B-D-K	Č-Čc-S	Z-Ř-L	Rok
1520	-1	1	-2	-3	-3									-8			
1521		2															
1522		2															
1523	-2	-2	-2			-2	-2	-2	-2		-2				-6		
1524					-3												
1525																	
1526																	
1527																	
1528																	
1529	-2	-2	-2														
1530																	
1531																	
1532					-2												
1533										1		0					
1534	-1	-1		1	1		-2	-2				1	-2				
1535	-1	-1											-1				
1536	-2	-1	-1								0	-1					
1537	0	-1	-1							1	1		-2				
1538	2	0	-2								-2	0					
1539	0						3	3	1	-2	-2	1				-3	
1540	-1	-1	-1	0	1	1	2	2	2	1	1	0	-1	0	4	4	6
1541	-1	-1	1										-2				
1542	-1										1	-2					
1543	-2	-3	-3	-2	-1				1	1	-1	-2	-6	-6		1	
1544	-2	-1								-1			-5				
1545			1	-1													
1546																	
1547																	
1548										-1							
1549																	
1550																	
1551	2	2										2					
1552	1			-2							-2						
1553																	
1554	-2					-3											
1555	2											2					
1556	0										-2	-2					
1557	-2	-2	-2	-2								-1	-6				
1558	1	-1			-3	2		-3					-1				
1559	1	1	1	-2	-2	-2					-2	-2		-3			
1560	0	-1	-2		-2			-2					-3				
Celkem	41	32	21	11	14	6	5	7	6	7	17	20	93	46	18	30	187

Příloha č. 5 – Tabulka srážkových indexů na základě historických záznamů pro jednotlivé měsíce, sezóny a roky v letech 1520–1560. Zdroj: vlastní

ROK	L	Ú	B	D	K	Č	Čc	S	Z	Ř	Li	P	P-L-Ú	B-D-K	Č-Čc-S	Z-Ř-L	Rok
1520	-2	-2	1	1	2	-2	-2	-2	1	1			-4	4	-6		
1521					3												
1522																	
1523					2	2	2	1	2	2					5		
1524						-1	1	1	2			2			1		
1525					3			2	2								
1526																	
1527																	
1528			2			2											
1529						3	3	3							9		
1530			3	3			3										
1531					3												
1532																	
1533			-3	-3	-3	-3	-2	-3						-9	-8		
1534	2			-2	-2	-3	-1	-3							-7		
1535	1	1							2			2					
1536	1					-1	-1	-1				1			-3		
1537		2	3	2	3				1		1	1		8			
1538	3	1	-3	-3	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-2	5	-8	-7	-9	-22
1539	2					-3	-3	-1	2	1	2	2			-7	4	
1540	1	1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	4	-3	-6	-4	-12
1541	1	1	2										1				
1542	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		6	6	6	23
1543	2				2				3			2					
1544			2	2		2		3	3	1		2					
1545			2	1			3										
1546			3	3	3									9			
1547																	
1548			-2	-2	-2	-2	-2	-2						-6	-6		
1549			3	3	3									8			
1550																	
1551	1	2	3	3	3									9			
1552	3					1	1	1							3		
1553	3																
1554																	
1555	3	2	2	2	2	2								6			
1556			2	2	2	3	3	3			2	2		6	8		
1557	2	3	3	3			1	2	1	1			7				
1558			3	3	3	2	2	2				3		9	6		
1559	2	2	3	3	3				2	1		3	7	9			
1560	2		1	1	2	1	2	1	1	1	2			4	4	4	
Celkem	23	19	27	29	36	37	45	39	24	15	13	29	71	92	121	52	336

Příloha č. 6 – Tabulka četností výskytů klimatických a doprovodných jevů na základě historických záznamů v letech 1520–1560. Zdroj: vlastní

	1520-1524	1525-1529	1530-1534	1535-1539	1540-1544	1545-1549	1550-1554	1555-1560	Celkem
Blesk	3	0	0	3	1	0	0	5	12
Bouře	0	1	1	4	3	0	0	6	15
Hrom	1	0	1	0	2	0	1	1	6
Krupobití	6	4	0	3	4	0	0	9	26
Silný vítr/vichřice	3	2	6	13	17	1	0	14	56
Snh	1	0	5	15	11	0	0	10	42
Epidemie	1	1	0	0	0	0	0	0	2
Hladomor	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Kobylky	0	1	0	0	5	2	0	0	8
Mor	7	0	1	0	2	0	5	5	20
Povodeň	9	3	7	13	7	6	4	13	62
Požár	11	0	2	5	6	4	4	6	38
Zemětřesení	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Měsíční halo	0	0	0	0	0	1	2	0	3
Sluneční halo	1	0	0	1	0	1	3	0	6
Zatmění Měsíce	0	0	0	0	5	0	0	0	5
Zatmění Slunce	0	0	0	2	5	1	1	0	9
Polární záře	0	4	0	1	0	0	1	0	6
Kometa	3	1	7	5	3	0	0	1	20
Celkem	46	17	31	65	71	17	21	70	338