

ASTRONOMICKÉ, GEOFYZIKÁLNÍ, METEOROLOGICKÉ A SPOLEČENSKÉ JEVY V UHERSKOBRODSKÝCH KRONIKÁCH NA POZADÍ SLUNEČNÍ AKTIVITY

Rostislav Rajchl, Hvězdárna Domu Kultury, Uherský Brod

Príspevek zkoumá význam astronomických, geofyzikálních a meteorologických záznamů ze tří kronik Uherskobrodská, jako jsou pozorování zatmění Měsíce, pozorování komet a polárních září. Pomocí meteorologických zpráv z období 16. až první poloviny 18. století se snaží pro toto období rekonstruovat v hrubých obrysech stav klimatu v regionu Uherskobrodská. Práce si všímá, na pozadí polárních září, možné souvislosti mezi sluneční aktivitou a klimatickými změnami.

Bartoškova kronika, uherskobrodských měšťanů, psaná postupně Janem Koudelkou, Jiřím Bartoškem a Danielem Dvorským (Zemek 2004) v letech 1581 až 1594, je důležitým pramenem k historii uherskobrodského regionu. Obsahuje záznamy z let 1474–1594. Druhou kronikou z Uherskobrodská je kronika nazvaná *Památky města Brodu Uherského*, sepsaná Františkem Letochou v roce 1942 (Letocha 1942). Obsahuje záznamy z období 1600–1720. Třetí kronika, čerpající z předešlých dvou, sepsaná Janem Kučerou (Kučera 1903) pod názvem *Paměti král. města Uh. Brodu*, byla vydána v roce 1903. Záznamy v této kronice končí událostmi 19. století.

Bartoškova kronika byla v roce 2004 podrobena důsledné analýze v rámci grantu, který získalo Muzeum Jana Amose Komenského v Uherském Brodě. Díky tomu mohla být provedena autorem tohoto příspěvku i analýza astronomických, geofyzikálních, meteorologických jevů zaznamenaných v kronice. Výsledkem grantu bylo vydání Bartoškovy kroniky tiskem a opatřené poznámkovým aparátem (Zemek 2004). Na rozdíl od *Bartoškovy kroniky* je v dalších uherskobrodských kronikách méně informací o astronomických a meteorologických jevech. Bartošková kronika nám prostřednictvím svých záznamů podává kromě jevů astronomických a geofyzikálních i poměrně věrohodný obraz o meteorologických jevech, které nám dovolují v hrubých obrysech načrtnout stav klimatu v regionu Uherskobrodská a nejbližšího okolí v průběhu 16. století.

Meteorologické, geofyzikální a některé astronomické jevy měly v představách předků společné teritorium, kde vznikaly, existovaly a podle astrologických představ také působily. Bylo to v tzv. podměsíčním světě, jedné ze dvou částí vesmíru, jehož představu vytvořil ve 4. století před Kr. největší učenec starověku Aristotelés. Podměsíční svět končil podle jeho učení sférou, po které obíhal Měsíc kolem Země. Ta spočívala nehybně uprostřed vesmíru. Nad ní se rozkládal svět s planetami umístěnými na průhledných křišťálových sférách. Vesmír uzavírala hvězdná sféra.

Protože podle tehdejších představ podměsíční svět sahal až k Měsíci i s atmosférou Země, odehrávaly se tu nejen meteorologické, ale i některé astronomické jevy. A tak se dostala do společného postavení z hlediska působnosti vedle meteorologie i astronomie, která se stala její součástí. Meteorologickému původu byly tehdy přisuzovány i komety. Vznik komet byl spojen s představou řídkých par vystupujících v ovzduší do výše, kde se vznítily zářením od Slunce. Tyto vznícené páry vytvořily pak jev zvaný kometa. Jev, tedy nikoliv těleso, jak dnes známe podstatu komet (Rajchl 1994, 6–10).

V *Bartoškově kronice* jsou záznamy o dvou kometách a jsou velice strohé na to, co v té době komety představovaly – znamení zkázy, neúrody, válek. O kometě z roku 1556 se v kro-

nice píše: „...zjevila se kometa veliká a trvala asi za čtyry neděle.“ (Zemek 2004, 41). Jednalo se o kometu Fabriciovu (dostala jméno podle svého objevitele, výborného německého pozorovatele oblohy Davida Fabricia). Na základě observací této komety se později ukázalo, že byla pozorovaná již dříve. Z toho vyplynul závěr, že některé komety se mohou periodicky vracet ke Slunci. Richard Dunthorne v roce 1751 vyslovil názor, že kometa z roku 1556 je stejná jako kometa z roku 1264, což se při jejím návratu v roce 1857 potvrdilo (Železný 1985, 377).

Roku 1577 „...v Listopadu 9. dne ukázala se jest kometa veliká, z vocasem napodobně k šavli a neb k rohu přihnuta, a ukazovala se až do 30. dne toho měsíce.“ (Zemek 2004, 103). Tuto kometu osobně pozoroval kronikář Jiří Bartošek, když byl tou dobou v Norimberku. Dle astronomických pramenů se jednalo o kometu Brahe (nazvána podle jednoho z objevitelů, dánského astronoma Tycho Brahe), která byla hodnocena jako druhá největší pozorovaná kometa v tisíciletí. Byla objevena v Peru 1. listopadu 1577. Pozorovatelům zmizela z dohledu 26. ledna 1578. Pro astronomii byla důležitá v tom, že její pozorování definitivně vyvrátilo myšlenku o atmosférickém původu komet. Měření ukázalo, že komety musí být ve větší vzdálenosti, než je Měsíc. (Rajchl 1994, 7, 8). Je zajímavé, že byla do Bartoškovy kroniky zanesena osm dnů po jejím oficiálním objevení.

Dalším astronomickým jevem registrovaným v kronice bylo zatmění Slunce: „Léta Páně 1485 stalo se jest mrknutí veliké.“ (Zemek 2004, 21). To je zajímavý, výstižně pojatý středověký výraz pro zatmění Slunce. Zatmění z 30. dubna 1584 je popsáno, tak že „...30. dne ráno, asi hodinu na den, zatemnilo se Slunce téměř čtvrtý díl.“ (Zemek 2004, 162). V textu je důležitá informace o velikosti překrytí Slunce Měsícem. Jestliže toto překrytí bylo podle propočtů 21 %, pak údaj v kronice je přesný a dá se spekulovat o tom, zda nevyšel přímo z astronomických zdrojů. Je zajímavé, že pozorování zatmění Měsíce v kronice chybí.



Obr. 1. Rekonstrukce polární záře z 11. února roku 1583 dle textu z Bartoškovy kroniky Olgou Vlasákovou.

O pozorování geofyzikálního jevu, jako je polární záře, jsou v uherskobrodské kronice tři záznamy. Jedna byla pozorována v roce 1582, druhá v roce 1584 a třetí o rok později. Polární záře byla považována již ve starověku svým původem za jev meteorologický. Středověk přidal k popisu tohoto úkazu fantastično (podle červené barvy úkazu, připomínající krev, vznikla asociace s bojujícími vojsky) a vykládal objevení se polární záře jako znamení (ve spojení s astrologií) následných pohrom – válek, neúrod, epidemií. Polární záře byly ušetřeny přesunů v rámci změn představ o rozmístění těles ve vesmíru. Zůstaly atmosférickým dějem. Na konci 18. století byly polární záře považovány za přírodní elektrický jev. Jeho skutečnou podstatu se podařilo vysvětlit až mnohem později, v první polovině 20. století jako světelný jev, vznikající interakcí slunečního záření s atmosférou Země v oblastech magnetických pólů planety.

V historické době patřily polární záře k fascinující podívané, ostatně nic ze svého kouzla neztratily ani v současnosti. Na příkladu polárních září si ukážeme, jak je možné zúročit potenciál informací, obsažený v záznamech z kronik. Umožňují to metody, které dovolují „nahlédnout“ do minulosti na průběh určitých přírodních jevů, kdy se nepoživovala přímá instrumentální data. V našem případě to bude sledování sluneční aktivity na pozadí záznamů pozorování polárních září (Dvořák–Křivský 1989, 304, 305).

Ve *Světovém katalogu polárních září*, který sestavili v druhé polovině 20. století čeští vědci, astronom Ladislav Křivský a klimatolog Karel Pejml, na základě mravenčího studia archivních materiálů (Křivský–Pejml 1985) z období let 1000–1900, je evidována i polární záře z roku 1582, jejíž pozorování bylo převzato z Bartoškovy kroniky. Pomocí tohoto katalogu můžeme rekonstruovat úroveň sluneční činnosti, která se zprostředkovaně projevuje, a to v případech její vysoké aktivity výskytem polárních září pozorovaných v našich zeměpisných šířkách. Díky katalogu jsme zjišťovali sluneční aktivitu pro období, které sleduje Bartošková kronika, kdy se její systematické sledování prostřednictvím pozorování slunečních skvrn neprovádělo (to umožnil až dalekohled, používaný v astronomii od začátku 17. století). Jedním z cílů našeho výzkumu bylo začlenit tři polární záře popisované v kronice do celkového průběhu aktivity Slunce. Ukazuje se, že jejich vznik byl s velkou pravděpodobností podnícen maximem jednoho z cyklů sluneční aktivity (opakujícím se zhruba po jedenácti letech). Popisované polární záře souvisely pravděpodobně s tzv. druhým maximem sluneční aktivity, cyklu označeného pořadovým číslem 15, v období let 1582–1583, které následovalo po prvním, odehrávajícím se v roce 1581. O „bouřlivosti“ druhého maxima by mohlo vypovídat dramatické vyličení průběhu polárních září sugestivně zaznamenané kronikářem.

„1582 července měsíce [...] 2. dne na úsvitě i ráno záře na nebi hrozná, že kde se na věci nebo domy opřela, že kdo jest z nenadála uhlídal, domníval se, že někde hoří.“ (Zemek 2004, 140). Není uvedeno přímé pozorování záře, ale odraz záře na budovách ukazuje na mimořádně intenzivní záři.

V únoru roku 1583 „...11. zázrak na nebi okázal se, 13 slúpů jasných potříkrát zmizely a zase se vokázali, a to stalo od druhé hodině až do čtvrté.“ (Zemek 2004, 147). Převedené ze staročeského času (staročeský čas se počítal od západu Slunce), ve kterém jsou časové údaje v kronice původně uváděny, do středoevropského času (SEČ), záře trvala od 19. do 21. hodiny. Jak mohla vypadat vizuální podoba této polární záře, o to se pokusila Olga Vlasáková (obr. 1).

10. srpna 1583 „...zázrak hrozný viděli sme na nebi. Nejprv od východu a potom od půlnoci slúpy veliké stály nad městem, a bylo jasno veliké a hvězd na nebi mnoho. A s těch slúpů vycházel jako dejm, a nebe se otvíralo tak s temna, že se zdálo, jako by nebe hořalo, a tak blesk po oblacích šel, jako by se plamen utrhal.“ (Zemek 2004, 153).

Polární záře z 10. srpna je ukázkou velkého spektra tvarů, kterými tento nebeský jev ve velké šíři disponuje. Musíme ale konstatovat, že ač emotivně vylíčené popisy září jsou oproštěny od fantaskního popisu a obsahují realistické informace o průběhu pozorovaného jevu.

Dalším úkolem bylo sestavit obraz sluneční aktivity na základě záznamů polárních září ze *Světového katalogu*. Jejich počty v jednotlivých letech jsme ještě doplnili o další polární záře objevené Ladislavem Křivským v historických pramenech později (Křivský 1993–1996). Tak vznikl výsledný obraz polárních září, a tím sluneční aktivity od začátku 16. století do začátku 17. století, tzn. v období, kdy je nejvíce záznamů s astronomickou a meteorologickou tematikou. Snažili jsme se také hledat odraz klimatických změn na pozadí sluneční aktivity, tedy monitorovat možnost ovlivňování pozemského prostředí prostředím kosmickým. Podklady pro výzkum připravil společně s autorem počítačový expert Bronislav Haluza a do grafů převáděl společně se svou ženou Alexandrou Haluzovou. Tuto problematiku jsme zatím publikovali ve sbornících seminářů *Člověk ve svém pozemském a kosmickém prostředí*, pořádaném hvězdárnou v Úpici (Rajchl 2005 213–217; Rajchl 2007, 173–175), a v poznámkovém aparátu v tiskem vydané Bartoškově kronice (Zemek 2004, 243–247).

Ze zkoumaného období vyplývá, jak nám ukazuje graf na obr. č. 2, že sluneční aktivita byla v období začátku 16. století spíše mírná. Zhruba od čtyřicátých let se činnost začala úměrně zvyšovat do maxima na začátku sedmdesátých let. Pak došlo k prudkému poklesu do minima aktivity této dekády. Následoval výrazný nárůst v první polovině osmdesátých let, to pravděpodobně v rámci maxima sluneční aktivity, o kterém jsme se již zmínili. Od roku 1585 do konce sledovaného období byla aktivita Slunce slabší.

Vztahem klimatu ke sluneční aktivitě se zabýval Ladislav Křivský již ve své disertační práci *Vztah mezi kolísáním klimatu a sluneční činnosti*. Mezi nejvýznamnější výsledky jeho celoživotní práce patří např. nalezení souvislosti mezi množstvím srážek ve střední Evropě a osmdesátiletým cyklem sluneční aktivity: čím je Slunce aktivnější, tím je méně dešťů. (Dvořák–Křivský 1989, 310). Monografii na toto téma uveřejnil ve třech jazycích v roce 1953. Křivský byl velmi významnou osobností při řešení problémů vztahů Slunce – Země. Měl schopnost intuice při vyhledávání souvislostí mezi kosmickými a přírodními jevy a předpovídal jejich dopady.

Množství meteorologických záznamů činí zejména Bartoškovu kroniku velice důležitou, obzvláště pro rekonstrukci klimatických procesů a stavu klimatu v jednotlivých epochách se zřetelem na porovnání s jeho současným stavem a pro stanovení určitých souvislostí a trendů spojujících minulost se současností. Tak jsme mohli díky kronikářovu úsilí analyzovat záznamy a načrtnout obraz o pozorování přírodních a kosmických dějů a jejich zobrazování našimi předky po celé 16. století. Hodnota informací v nich ukrytých vzrůstá, protože se vztahují k době, ve které se meteorologická data nepoživovala systematicky a instrumentálně, tj. pomocí přístrojů.

V době, ze které pochází záznamy Bartoškovy kroniky, se používala tzv. astrometeorologie. Byla založená na působení kosmických těles na zemědělský cyklus a praktikována prostřednictvím pranostik. Člověk vnímal spojení nebeských a pozemských věcí těsněji než v současné době. Počasí se předpovídalo třemi způsoby. Užívalo se jednak astrometeorologické metody, která hledala znamení příštího počasí v postavení hvězd, na další vývoj počasí se usuzovalo jednak z pozemních znamení povětrnosti a posléze se předpovídalo počasí podle prstonárodních pravidel, uchovaných ústním podáním (Hrudička 1930, 125–129). Astrometeorologická metoda byla velmi populární a hojně užívaná, k čemuž přispěl vynález knihtisku. Dokladem toho jsou četné pranostiky, jejichž autory bývali vedle naivních autorů i profesori vysokých škol v Praze, kteří měli povinnost vydávat na každý rok minuce

s pranostikami (pouštění žilou se řídilo postavením kosmických těles a mohlo se provádět jen v příznivém období). Během času se stalo skládání pranostik zcela šablonovité a autor ani nemusel mít velké astronomické znalosti. Z toho pramenila různá úroveň předpovědí (Hrudička 1931, 82–85). V pranostikách měly důležité místo předpovědi zdravotnického a zemědělského rázu.

Co nám tedy k obecnému pohledu na přírodní dění v průběhu 16. století ukazují záznamy z Bartoškovy kroniky? Co se týká meteorologických záznamů, je zajímavé, že od začátku sledovaného období do roku 1555 jsou pouze dva zápisy významných meteorologických událostí, a to dvou povodní z let 1521 a 1522. Jako přelomové období v rámci sledování klimatu v 16. století na Uherskobrodsku a blízkém okolí můžeme vnímat jeho polovinu kolem roku 1550. V první polovině tohoto století máme pouze záznamy o dvou povodních, což se ukazuje v souladu s globálním trendem na území českých zemí. Deštivé období přichází v druhé polovině století, kdy rok 1555 byl vlhký, po oblevě došlo k vzednutí všech toků. „1555 léta máje měsíce bylo téměř vždycky mokro, a přivaly velicí tak, že v markrabství moravském znamenité škody se staly v Zlechově, nedaleko od Hradiště, stopilo se krav, ovec, svini množství a jiných škod se tu zdělalo nemálo,“ můžeme číst v kronice například o květnové povodni (Zemek 2004, 36).

V tomto roce se vystřídaly meteorologické události, jako jsou kroupy, přivalové deště a záplavy. Další informace z kroniky jsou o povodních v letech 1564, 1570 a 1593. Zajímavým fenoménem na meteorologické scéně kroniky jsou přivalové deště, známé i ze současnosti. Jejich výskyt je spojen s extrémy v chování klimatu. Bartoškovy kroniky jejich evidenci začíná zmíněným rokem 1555 do období první poloviny šedesátých let, pak krátce na přelomu osmdesátých a devadesátých let. S extrémy počasí jsou spojeny i kroupy, jejich záznamy jsou po roce 1555 do roku 1562.

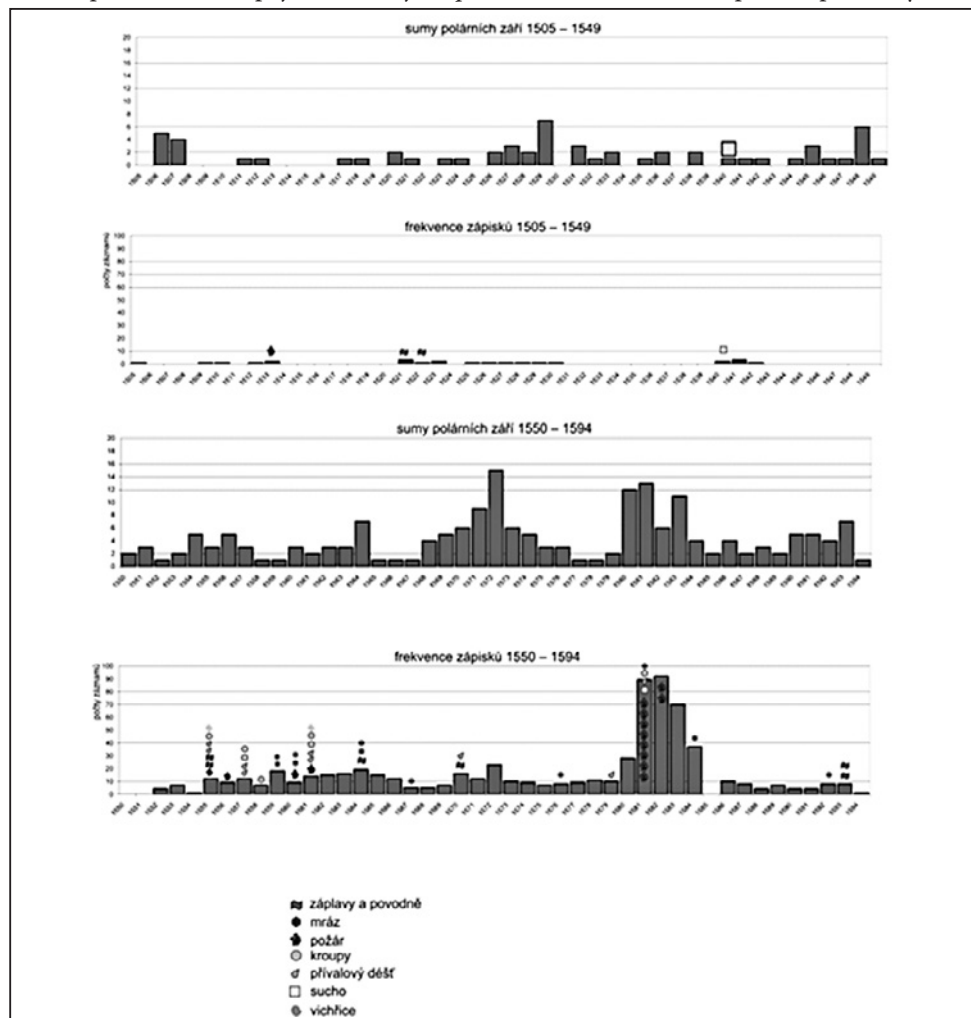
Suché období, pravděpodobně dost extrémní, se objevuje v zápisech pouze v roce 1581, kdy jsou popsány i požáry způsobené blesky (bouřková činnost byla v té době také zvýšená), nebo úmyslně založené. Způsobily velké škody na majetku. Mráz byl písemně registrován na přelomu padesátých a šedesátých let, objevuje se potom i v období sucha v roce 1581. Mrazy na přelomu padesátých a šedesátých let byly velmi tuhé. Dubnovým mrazem v roce 1559 pomrzla v Čechách čtvrtina vinohradů a ovocných sadů. Kruté mrazy neušetřily ani zvířata a lidi, jak o tom svědčí záznam z 10. května 1560 „...panu Jaroslavovi z Kunovic pomrzlo ovec na poli 250 a nětco víc, a v Blatnici, v Němčí, Vlčnově a při jiných vseh nemálo pomrzlo v poli ovec, krav i lidí.“ (Zemek 2004, 50).

Jestliže hodnotíme celkový průběh klimatu v našem regionu v průběhu 16. století, můžeme konstatovat, že klima v tomto období začalo nabývat extrémnějšího průběhu v polovině století, kdy hlavně v následujícím desetiletí se vyskytovalo hodně povodní, přivalových dešťů a krupobití. Dost extrémní bylo období kolem roku 1581, kdy je registrován v Bartoškově kronice přivalový déšť, sucho a následné požáry (obr. 2). Z hlediska globálního stavu klimatu na našem území je možné připustit, že až na odlišnosti dané geografickou polohou zkoumaného území klimatické podmínky odpovídaly zjištěnému trendu výrazně deštivého období v druhé polovině 16. století. Bylo to extrémně deštivé půlstoletí, zamokření zemědělských pozemků vedlo k neúrodě a drahotě (Svoboda–Vašků–Cílek 2003, 287–309). Zvyšující se tendence sluneční aktivity v polovině 16. století, jak ukazuje graf na obr. 2, se pravděpodobně mohla podílet na výskytu klimatických extrémů, které se projevovaly v druhé polovině 16. století.

Zprávy z druhé kroniky z Uherskobrodsku, *Památky města Brodu Uherského* od Františka Letochy, a třetí *Kučerovy* (ale částečně i z kroniky Bartoškovy) spadají do období, o kterém z klimatického hlediska hovoříme jako o období tzv. malé doby ledové, což je označení

pro období zhruba mezi roky 1600 až 1850, které se projevovalo jako studené s teplejšími výkyvy a výrazně zvýšenou srážkovou činností. Pro toto období je charakteristické, že bylo provázáno nízkou aktivitou Slunce a že někdy na slunečním disku nebyly pozorovány žádné skvrny. Jestliže Bartoškova kronika popisuje druhou polovinu 16. století (v souladu s klimatickým trendem v českých zemích) jako deštivou, s množstvím záplav, Letochova a Kučero-va kronika uvádějí povodňové stavy od druhé poloviny 17. století, s maximem v období let 1716 až 1737. Všimají si povodně z roku 1672, dvou povodní z roku 1716, záplav roku 1720, tří záplav roku 1734 a záplavy předměstí Uherského Brodu z roku 1737.

Záznamy kronikářů z uherskobrodského regionu z období 16. století až první polovinu 18. století vypovídají o fenoménu přivalových dešťů. Jeho průběh charakterizuje krátký vydatný přivalový déšť, zanechávající po sobě povodeň způsobující velké materiální škody. Pro tyto stavy platí typické rčení: „*Jak rychle voda škody napáchala, tak rychle odešla.*“ Historický popis odpovídá scénářům, které známe z dnešní doby. Naši pozornost zasluží líčení povodně ze srpna roku 1672, pojmenované jako *povodeň ukrutná*, kterou způsobil přivalový déšť.



Obr. 2. Záznamy meteorologického charakteru z Bartoškovy kroniky na pozadí polárních září.

„Na den sv. Vavřince, jenž jest 10. aug., vñáhle ukrutná, předtím, nikdy nevidaná a ne-slýchaná voda se pod Brod sběhla. Dle zprávy [...], že sice žádné obzvláštní pršení nebylo, toliko na tenž den sv. Vavřince po poledni, že se na Zálesí těžké hřímání začalo a nato takový strž oblaků v těch místech se stal a přival padl, že ke čtyřem hodinám najedenkrátě taková hrozná voda se přivalila, že lidé z předměstí sotvej se do města salvírovati mohli. Vylela se až pod samou bránu Nivnickou, a jak sem já sám ještě znamení viděl, musela se od svého contro víc než na 15 střevíců zvejšiti. A pročež také všechno předměstí a všechny trávníky zalela a přitopila, chalupy kácela, dříví, ploty, parkány s sebou brala a hrozné škody podělala. V Bojkovicích, v Záhorovicích, v Šumicích a jinde mnoho chalup netoliko zbořila, ale také některé dokonce zcela se všechným nářadím, co v nich bylo, i na nich lidí, kteří se na kalenice salvírovali, vzala a přeč nesla. Těž dobytků potopených a i dokonce dětí v kolébkách plaviti viděti se bylo a in summa takové škody zdělala, že jich opsati možné není. Mlejn Trdlovský městský zbořila, [...] jakož i ledovně, která byla tu, kde nyní lávky, co se přes Korečnicu vodu na Trdlov jde, stála. Ta ukrutná voda, podělaljce nesčíslné škody, tak jak se náhle přivalila, tak také zase náhle odběhla.“ (Letocha 1942, 81, 82).

Při srovnávání historických a současných popisů přívalových dešťů mrazí při pomysle- ní, že mezi nimi je skoro čtyři sta let, a člověk stojí před přírodními živly stejně bezbranný jako v minulosti. V Bartoškově kronice nikde nenajdeme žádné indicie o kometě jako astro- logickém znamení, ohlašovateli blížící se události katastrofického, nebo obecně neblahého charakteru. Naopak v kronice Letochově se takové závěry vztahují ke kometě pozorované v roce 1680.

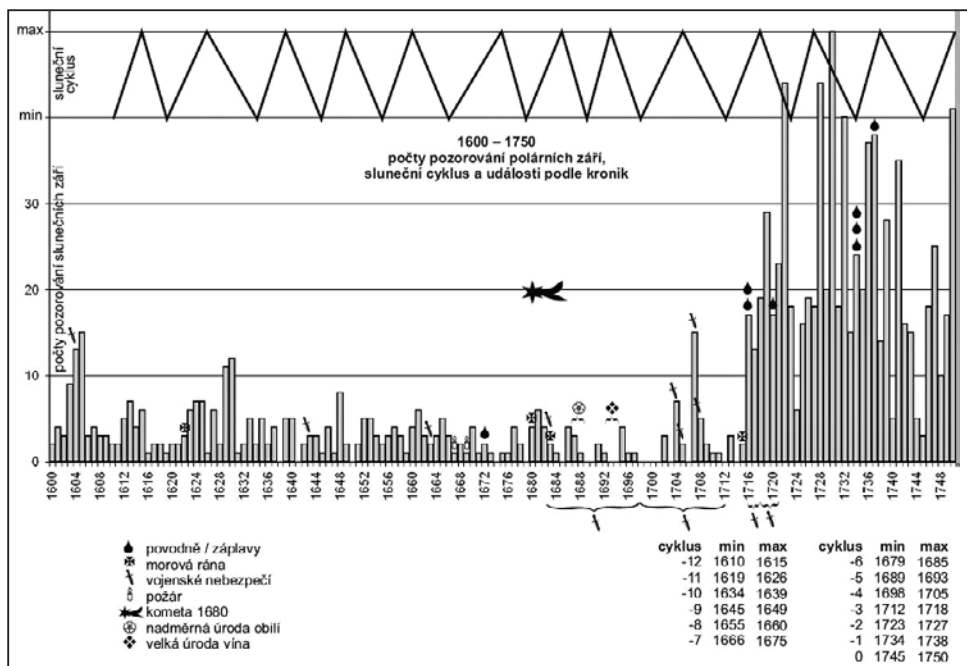
„R. 1680 právě na Štědrý večer mezi 6. a 7. hodinou po poledni vyskočila hvězda jasná na západu Slunce, mající ocas nahoru od sebe dávající, jako nějaká metla. [...] Dvacet dní, [...] růstla a zasej na ten způsob, jak jí přibejvalo, tak také jí každý den až do 40. dne ubejvalo, takže 3. Februarii 1681 dokonce zmizela.“ (Letocha 1942, 1724, 82, 83).

Kometa byla objevena 14. listopadu 1680 pomocí dalekohledu, který byl použit k po- zorování komet vůbec poprvé. Objevil ji v severním Bavorsku Gottfried Kirch. Kometa měla neobyčejně dlouhý ohon, který koncem prosince dosahoval délky 90 stupňů, proto se jednalo o kometu s jedním z nejdelších ohonů v historii pozorování komet (Letocha 1942, 156). Její objevení bylo dáváno do souvislosti s tehdejšími válečnými konflikty, morovými epidemiemi, které tehdy postihly i samotný Uherský Brod, jak v kronice dosvědčuje dobový astrologický komentář:

„Nic dobrého páni mathematici a hvězdáři skrz to prognosticírovali, anobrž allegírovali jednu kometu, která se byla v říši ukázala a třidcet dní trvala (kterážto však daleko menší byla než tato), odkud potomně ta třidcítiletá říšská vojna následovala. Ale při tejto oni soudili, že netoliko 40 let vojna ukrutná a mnohé krveprolití, nýbrž mory a hlady následovati budou, což se také i vyplnilo. Nebo vojny od začátku téhož roku 1680, předně rebelantské, turecké, říšské, vlašské, trvaly až do roku 1720 [...] (která poslední byla v sicilíánském království), a to sice podle našeho počtu takto:

<i>Turecká vojna od roku 1683, když Vídeň oblehl, až do 1699</i>	17 let
<i>Říšská a spolu rebelantská od 1700 až do 1712</i>	12 let
<i>Vlašská, majlandská a Neapoli</i>	6 let
<i>Turecká zase od 1716 až do 1717</i>	2 léta
<i>Siciliánská od 1718 do 1721</i>	3 léta
<i>Celkem</i>	40 let

(Letocha 1942, 1724, 83).



Obr. 3. Od začátku 17 století sledujeme pozvolný pokles počtu polárních září do minima, které nastává kolem roku 1700. Pak následuje jejich prudký nárůst. Komete se objevila těsně před minimem polárních září. V jejich minimu se objevují také vojenské konflikty, dotýkající se samotného města Uherský Brod.

Při analýze jevů z Letochovy kroniky jsme kometu i válečné konflikty zanesli do grafu (obr. 3), protože nás zajímalo, jak se tyto „prognosticované“ události v rozmezí čtyřiceti let budou vymezovat na pozadí aktivity polárních září, tedy aktivity Slunce. Od začátku 17. století sledujeme pozvolný pokles počtu polárních září do minima, které nastává kolem roku 1700. Jedná se o tzv. Maunderovo minimum sluneční aktivity v období let 1645–1715 (Dvořák–Křivský 1989, 297). Pak následuje prudký nárůst září. Komete se objevila těsně před koncem minima sluneční aktivity. V tomto období se objevují také vojenské konflikty, dotýkající se samotného města Uherský Brod. Roku 1605 plenil okolí města celkem třikrát uherský povstalec Bočkaj. Roku 1643 vpadli Švédové do města a vypálili ho. V roce 1663 vpadli Turci na Moravu. Roku 1683 provedla tükölyovská vojska z Uher nájezd do oblasti jihovýchodní Moravy, doprovázený třetí morovou epidemií. Následovalo opětne vypálení města. V letech 1704–1708 se uskutečnila série vpádů kuruců Františka II. Rákociho na jihovýchodní Moravu. Jako důsledek vojenských konfliktů vznikají morové epidemie. V roce 1623 propukla první morová vlna, druhá postihla Uherský Brod v roce 1680, třetí pak v roce 1683, v roce 1715 sužoval město mor zavlečený z Olomouce.

Je zajímavé, že období válečných konfliktů, avizovaných čtyřicet let v astrologické předpovědi zmiňované v kronice, končí s narůstající sluneční aktivitou, jak ukazuje grafická analýza na obr. 3, v období závěrečné fáze tzv. malé doby ledové, která u nás končila někdy kolem roku 1720 (Dvořák–Křivský 1989, 321). Nabízí se otázka, zda události zmiňované v astrologické předpovědi v souvislosti s kometou a hlavně délka jejich trvání nevycházejí ze stejných „podkladů“, z kterého vycházíme při sledování sluneční aktivity a jejího vlivu na pozemské procesy. Vždyť astrologie se obecně „zabývá“ působením kosmického na prostředí pozemské.

Literatura:

- Dvořák, J. a Křivský, L. 1989: *Slunce náš život*. Praha, 297, 304, 305, 310, 321.
- Hruďička, B. 1930: Česká astrometeorologie v 16. století. *Říše hvězd* 11, č. 7, 125–129.
- Hruďička, B. 1931: Česká meteorologie na začátku 17. století. *Říše hvězd* 12, č. 5, 82–85.
- Křivský L. a Pejml, K. 1985: Solar Activity, Aurorae and Climate in Central Europe in Last 1000 Years. *Travaux Géophys* XXXIII.
- Křivský, L. 1993–1996: Supplement of the Catalogue of Polar Aurorae < 55° N in the Period 1000 – 1900. *Travaux Géophys*. XXXVII.
- Kučera, J. 1903: *Paměti král. města Uh. Brodu*. Brno.
- Letocha, V. F. 1942: *Památky města Brodu Uherského*. Uherský Brod, 81, 82, 83.
- Rajchl, R. 1994: *Astronomie v díle Jana Amose Komenského*. Uherský Brod, 6–10.
- Rajchl, R. 2005: Astronomické, geofyzikální a meteorologické jevy v Bartoškově kronice. In: *Člověk ve svém pozemském a kosmickém prostředí: sborník referátů ze semináře*. Úpice, 213–217.
- Rajchl, R. 2007: Klimatické a společenské jevy v období Malé doby ledové na Uherskobrodsku. In: *Člověk ve svém pozemském a kosmickém prostředí: sborník referátů ze semináře*. Úpice, 173–175.
- Svoboda, J., Vašků, Z. a Cílek, V. 2003: *Velká kniha o klimatu Země koruny české*. Praha, 287–309.
- Zemek, P. ed. 2004: *Bartoškova kronika*. Uherské Hradiště, 21, 37, 41, 50, 103, 140, 147, 153, 162, 243–247.
- Železný, V. 1985: *Návraty první dámy: o kometě Halleyově i těch druhých*. Praha, 377.

Ing. Rostislav Rajchl (n. 1953), vedoucí Hvězdárny Domu Kultury v Uherském Brodě. Ve svém odborném zájmu se věnuje kromě popularizace astronomie a kosmonautiky, archeoastronomii ve spolupráci s archeologickými institucemi, dále bádání o astronomii v díle Jana Amose Komenského. Zabývá se také po svém otci životem a dílem Milana Rastislava Štefánika.

Astronomical, Geophysical, Meteorological and social Phenomena in the Chronicles of Uherský Brod on the Background of Solar Activities

Abstract

Bartošek's Chronicle written gradually by Jan Koudelka, Jiří Bartošek and Daniel Dvorský, the citizens of Uherský Brod, in the years 1581 to 1594 is an important source of the history of Uherský Brod region. Second chronicle from Uherský Brod region is the chronicle called *Memories of the Town of Uherský Brod* written by Františiel Letocha, published in 1724. It contains records from the period of 1600 to 1720. Third chronicle based on the previous two ones and written by Jan Kučera under the title *Memories of the Royal Town of Uherský Brod* was published in 1903. Its records cover the events till the end of 19th century.

Bartošek's Chronicle was thoroughly analysed in 2004 thanks to the grant which was given to the Museum of Jan Amos Comenius. Thanks to the grant it was possible to cover the area of astronomical, geophysical and meteorological phenomena in the chronicle by the author of this study. Unlike this chronicle, other chronicles from the region of Uherský Brod contain less information on astronomical and meteorological phenomena. Besides astronomical and geophysical phenomena Bartošek's Chronicle provides us with a quite credible picture of meteorological phenomena which make it possible for us to make a rough estimate of the climate in the region of Uherský Brod and its closest surroundings during the 16th century.

As for astronomical records the chronicle mentions two comets: the Fabricius' Comet from 1556 and Brahe Comet which was personally observed by Jiří Bartošek in 1557 while staying in Nuremberg at that time. Both were important for astronomy: on the basis of the observation of Fabricius' comet it was possible to conclude that the comets might periodically come back to the Sun. Observation of Brahe comet was important for the fact that it definitely disproved the idea of atmospheric origin of comets.

Another astronomical phenomenon registered by the chronicle was an eclipse of the Sun from 1485. Second record about the eclipse from March 30, 1584 informs us that one fourth of the Sun was covered by the Moon. The record is accurate there was a partial eclipse of 21% of the surface of the Sun.

There are three records of the observation of such a geophysical phenomenon as aurora borealis in the chronicle. One was observed in 1582 and 1584 and a year later. We have reconstructed the Sun activity which is indirectly demonstrated by aurora borealis is observed in our latitudes in case of high Sun activity with the help of the *World catalogue of auroras borealis* from the years 1000–1900, which was assembled by an astronomer Ladislav Křivský and by a climatologist Karl Pejml. Using the catalogue we were trying to determine the Sun activity for the period covered by *Bartošek's Chronicle* during which no systematic observation of the Sun activity by means of the observation of sunspots were not carried out.

One of the aims of our research was to integrate three auroras borealis described in the chronicle into the complete process of the Sun activity. The auroras described were probably connected with the so called second maximum of the Sun cycle number 15 in the period of 1582–1583 which followed the first one which occurred in 1581.

Another aim was to put together a picture of the sun activity on the basis of the records about auroras borealis from the beginning of the 16th century to the beginning of the 17th century, i.e. in the period with the greatest number of the records concerning astronomical and meteorological topics in *Bartošek's Chronicle*. Research of the period proves that the Sun activity was rather moderate in the beginning of the 16th century. Roughly from the 40s of the 16th century the activity started to grow proportionally to the maximum of the 70s. Then there was a rapid decrease to the minimum of the decade followed by a great increase in the first half of the 80s most probably within the maximum of the Sun activity of the Sun cycle number 15. From the end of 1585 to the end of the period observed the sun activity was weaker.

The number of meteorological records makes *Bartošek's Chronicle* very important especially for the reconstruction of climatologic processes and the state of the climate in respective epochs with respect to a comparison with the current state of the climate and determining certain connections and trends connecting the past with the present. Thus, thanks to the chronicler's effort, we could analyse the records and draft a picture of observation of natural and cosmic phenomena and the way they were pictured by our ancestors during the whole 16th century. The value of information hidden in them is growing because they relate to the times in which meteorological data was not recorded systematically and instrumentally.

If we assess the overall process of climate in our region in the 16th century, we can say that there were extreme changes of the climate in the middle of the 16th century, namely in the end of 1555, when there were many floods, downpours and hailing. The period around 1581 was quite extreme as *Bartošek's Chronicle* registers downpours, drought followed by fires (pict. 2). From the point of view of the global state of climate in our area it is possible to admit that with the exception of differences given by geographical location of the area researched the climatic changes corresponded to the observed trend of a very rainy period of the second half of the 16th century.

The Sun activity influences the state of climate. The fact was proved by the analysis based on the records from the chronicle. Rising tendency of the Sun activity in the first half of the 16th century could probably cause the occurrence of climatic extremes observed in the second half of the 16th century.

Records from the second chronicle from the region of Uherský Brod *Památky města Uherského Brodu* by František Letocha and the third one *Kučera's Chronicle* (but also partly from *Bartošek's Chronicle*) fall into the period which is from the climatologic point of view called *Little Ice Age* which is the term covering roughly the period between 1600 and 1850, which was characterised as being cold with warmer deviations and with remarkably higher occurrence of rains. The period is characteristic by a low Sun activity and by periods when no sunspots were observed.

Both Letocha's and Kučera's Chronicles state such floods from the second half of the 17th century with the maximum within the period between 1716 and 1737. Records of the "brutal flood" from August 1672 caused by heavy rains are worth our attention. In *Letocha's Chronicle* there is a record of the comet Kirch in the end of 1680. The comet was discovered on November 14 1680 by means of a binocular which was used for observation of comets for the very first time. Its discovery was connected with war conflicts and plague epidemics which hit Uherský Brod itself. This is supported by the astrological comment which foresaw forty years of war hardships.

During graphical analysis of the phenomena from Letocha's Chronicle (pict. 3) we found that the end of the forty-year period which was allegedly alerted by the comet Kirch, corresponds with a high increase of the Sun activity in the beginning of the 18th century. There is a question whether the events foreseen in the astrological forecast and the length of their duration compared to the course of the Sun activity within the mentioned interval does not give a true picture of the same influence of the cosmic environment upon the Earth.

Astronomische, geophysikalische, meteorologische und gesellschaftliche Erscheinungen in den Chroniken der Region Uherský Brod vor dem Hintergrund der Sonnenaktivität

Z u s a m m e n f a s s u n g

Die *Bartošek-Chronik*, verfasst von Bürgern aus Uherský Brod und in den Jahren 1581 bis 1594 nacheinander niedergeschrieben von Jan Koudelka, Jiří Bartošek und Daniel Dvorský, ist eine wichtige Quelle zur Geschichte der Region Uherský Brod. Sie enthält Aufzeichnungen zu den Jahren 1474–1594. Die zweite Chronik aus der Region ist die *Denkmäler der Stadt Uherský Brod* genannte Chronik, verfasst von František Letocha und herausgegeben 1724. Sie enthält Aufzeichnungen aus dem Zeitraum 1600–1720. Die dritte Chronik, die sich auf die vorhergehenden beiden Werke stützt, wurde 1903 von Jan Kučera unter dem Titel *Erinnerungen der königl. Stadt Uh. Brod* herausgegeben. Die dortigen Aufzeichnungen enden mit den Ereignissen des 19. Jahrhunderts.

Die Bartošek-Chronik wurde 2004 einer konsequenten Analyse im Rahmen eines Zuschusses unterzogen, den das Johann-Amos-Comenius-Museum erhielt. Dank dessen konnte vom Verfasser dieses Beitrags auch eine Analyse der astronomischen, geophysikalischen, meteorologischen und gesellschaftlichen Erscheinungen in der Chronik vorgenommen werden. Im Unterschied zu dieser Chronik enthalten die weiteren Chroniken von Uherský Brod weniger Informationen zu astronomischen und meteorologischen Erscheinungen. Die Bartošek-Chronik vermittelt uns mit ihren Aufzeichnungen außer astronomischen und geophysikalischen Erscheinungen auch ein relativ glaubwürdiges Bild über meteorologische Erscheinungen, die es uns erlauben, in groben Zügen den Zustand des Klimas in der Region Uherský Brod im 16. Jahrhundert zu zeichnen

An astronomischen Eintragungen befinden sich in der Chronik Aufzeichnungen zu zwei Kometen: über den Fabricius-Komet von 1556 und den zweiten hier verzeichneten, den Brahe-Kometen, der 1577 von Jiří Bartošek persönlich beobachtet wurde, als er in Nürnberg war. Beide waren für die Astronomie wichtig: dank der Beobachtungen des Fabricius-Kometen erwies sich, dass er bereits früher gesehen wurde. Daraus zog man den Schluss, dass einige Kometen periodisch zur Sonne zurückkehren können. Die Beobachtung des Brahe-Kometen war deshalb wichtig, weil sie definitiv die Annahme des atmosphärischen Ursprungs der Kometen widerlegte.

Eine weitere in der Chronik registrierte astronomische Erscheinung war die Sonnenfinsternis von 1485. Bei der zweiten Sonnenfinsternis vom 30. April 1584 wird vermerkt, dass der Mond ein Viertel der Sonne verdeckte. Diese Angabe der Chronik ist genau, es handelte sich um eine partielle Finsternis von 21 % der Mondoberfläche.

Über die Beobachtung einer solchen geophysikalischen Erscheinung wie des Polarlichts finden sich in der Chronik von Uherský Brod drei Einträge. Polarlichter wurden 1582, dann 1584 und ein Jahr später beobachtet. Mit Hilfe des *Weltkatalogs der Polarlichter* aus dem Zeitraum 1000–1900, der in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts von tschechischen Wissenschaftlern, dem Astronom Ladislav Krivský und dem Klimaforscher Karel Pejml, zusammengestellt wurde, rekonstruierten wir die Sonnenaktivität, die sich vermittelt im Vorkommen von in unseren Breiten bei starker Sonnenaktivität beobachteten Polarlichtern niederschlägt. Dank dieses Katalogs ermittelten wir die Sonnenaktivität für den in der Bartošek-Chronik erfassten Zeitraum, in dem es noch keine systematischen Beobachtungen der Sonnenaktivität durch Erfassung der Sonnenflecke gab.

Eines der Ziele unserer Forschungen war es, die drei in der Chronik beschriebenen Polarlichter in den Gesamtverlauf der Sonnenaktivität einzugliedern. Die beschriebenen Polarlichter hingen wahrscheinlich mit dem sog. zweiten Maximum des Sonnenzyklus Nr. 15 aus den Jahren 1582–1583 zusammen, das dem sich 1581 abspielenden ersten Maximum folgte.

Eine weitere Aufgabe war die Erstellung eines Bildes der Sonnenaktivität aufgrund der Erwähnungen von Polarlichtern vom Anfang des 16. Jahrhunderts bis zum Beginn des 17. Jahrhunderts, d.h. in einer Zeit, als in der Bartošek-Chronik die meisten Aufzeichnungen mit astronomischer und meteorologischer Thematik vorkamen. Aus dem untersuchten Zeitraum ergibt sich, dass die Sonnenaktivität zu Beginn des 16. Jahrhunderts eher mäßig war. Etwa seit den vierziger Jahren verstärkt sich die Aktivität schrittweise bis zu einem Maximum Anfang der siebziger Jahre. Dann kam es zu einem plötzlichen Abfall zu einem Aktivitätsminimum dieser Dekade. Darauf folgte ein deutlicher Anstieg in der ersten Hälfte der achtziger Jahre, und zwar wahrscheinlich im Rahmen des Maximums des Sonnenzyklus Nr. 15. Von 1585 bis zum Ende des Beobachtungszeitraums war die Sonnenaktivität schwächer.

Dank ihrer Vielzahl an meteorologischen Eintragungen ist insbesondere die Bartošek-Chronik sehr wichtig, vor allem nach der Rekonstruktion der klimatischen Prozesse und der Klimazustände in den einzelnen Epochen im Vergleich mit dem heutigen Klimazustand und zur Ermittlung bestimmter Zusammenhänge und Trends, die Vergangenheit und Gegenwart verbinden. So konnten wir dank der Bemühungen des Chronisten dessen Aufzeichnungen analysieren und so ein Bild der Beobachtungen der Vorgänge in Natur und Kosmos sowie deren Darstellung durch unsere Vorfahren über das ganze 16. Jahrhundert skizzieren. Der Wert der in ihnen verborgenen Informationen steigt ständig, denn sie beziehen sich auf einen Zeitraum, in dem meteorologische Daten weder systematisch noch instrumental gewonnen wurden.

Wenn wir den Gesamtverlauf des Klimas in unserer Region im Verlauf des 16. Jahrhunderts bewerten, so können wir konstatieren, dass das Klima in der Jahrhundertmitte einen extremeren Verlauf begann, konkret ab 1555, als hauptsächlich im folgenden Jahrzehnt häufige Hochwasser, Sturzregen und Hagelschläge auftraten. Recht extrem war die Zeit um 1581, für die in der Bartošek-Chronik Sturzregen, Dürre und anschließende Brände vermerkt werden (Abb. 2). Aus Sicht des globalen Klimazustands auf tschechischem Gebiet kann eingeräumt werden, dass diese Erscheinungen bis auf durch die geografische Lage des untersuchten Gebiets gegebene Abweichungen dem festgestellten Trend einer erheblich regenreichen Periode in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts entspricht.

Die Sonnenaktivität hat Einfluss auf den Klimazustand. Bestätigt wird dies von der Analyse der Chronikeintragungen. Die steigende Tendenz der Sonnenaktivität in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts war wahrscheinlich am Auftreten der in der zweiten Jahrhunderthälfte folgenden Klimaextreme beteiligt.

Die Berichte aus der zweiten Chronik über Uherský Brod, den *Denkmäler der Stadt Uherský Brod* von František Letocha, sowie der dritten *Kučera-Chronik* (aber teilweise auch aus der Bartošek-Chronik) fallen in eine Periode, von der wir aus klimatischer Sicht als der sog. *Kleinen Eiszeit* sprechen, was die Bezeichnung für den Zeitraum etwa zwischen 1600 und 1850 ist, der sich als kühle Epoche mit wärmeren Abweichungen und deutlich verstärkten Niederschlägen zeigte. Für diesen Zeitraum ist charakteristisch, dass er von einer geringen Sonnenaktivität begleitet wurde und dass in ihm auf der Sonnenscheibe keine Flecken beobachtet wurden.

Die Letocha- und die Kučera-Chronik beschreiben ab Mitte des 17. Jahrhunderts mehrere Hochwasser mit einem Maximum in den Jahren 1716 bis 1737. Unsere Aufmerksamkeit verdient die Schilderung „...*grausame Überschwemmung...*“ vom August 1672, die Sturzregen hervorgerufen wurde. In der *Letocha-Chronik* findet sich ein Vermerk über die Beobachtung von Kirchs Komet Ende 1680. Der Komet wurde am 14. November 1680 mit einem Fernrohr entdeckt, das dabei überhaupt zum ersten Mal zur Kometenbeobachtung verwendet wurde. Seine Entdeckung wird in Zusammenhang mit den damaligen Kriegskonflikten und Pestepidemien gebracht, die auch Uherský Brod selbst heimsuchten, wie in der Chronik von einem zeitgenössischen astrologischen Kommentar bezeugt wird, der vierzig Jahre Kriegsleiden vorhersagt.

Bei unserer grafischen Analyse der Erscheinungen aus der *Letocha-Chronik* (Abb. 3) konnten wir feststellen, dass das Ende der vierzigjährigen Periode, die von Kirchs Komet eingeläutet sein sollte, mit einem rasanten Anstieg der Sonnentätigkeit zu Beginn des 18. Jahrhunderts korrespondiert. Es drängt sich die Frage auf, ob nicht die in der astrologischen Vorhersage angekündigten Ereignisse und ihre Dauer im Vergleich zum Verlauf der Sonnenaktivität in diesem Zeitintervall ein und dieselben Auswirkungen der kosmischen Umgebung auf die irdische erfassen.