

TYCHO BRAHE (1546–1601) JAKO METEOROLOG

Tycho Brahe (1546–1601) as a meteorologist. A brief description is presented of the activities of Tycho Brahe and his „family“ in meteorology. Weather observations on the isle of Hven (today Ven) include the period from 1582–1597 with data on weather missing only in 2 % of all days. The observations were usually done by Tycho’s assistants or disciples. The sole instrument of those times was wind vane to detect wind direction (Fig. 4). The second part of the contribution is devoted to an analysis of T. Brahe’s entry into his copy of Regiomontannu’s Ephemerides about the severe winter of 1495/96 (Fig. 5).

KLÍČOVÁ SLOVA: meteorologie – historie – Dánsko

1. ÚVOD

Zakladatel moderní astronomie Tyge Brahe (1546–1601), jehož křestní jméno je známo spíše v latinizované podobě Tycho, je v povědomí české veřejnosti neodmyslitelně spjat s rudolfínskou Prahou. Ovšem tento slavný Dán nebyl pouze astronomem. Byl totiž výraznou osobností, která působila v široké části vědeckého spektra své doby. Proto je cílem tohoto článku nastínit jeho dosud poměrně málo známý přínos meteorologii, který nesporně převýšil příspěvek Tadeáše Hájka z Hájku [14, 15, 3], Rudolfova osobního lékaře a přírodovědce, na jehož naléhání velký astronom přijel do Prahy, aby zde prožil poslední dva roky života v císařových službách [21].

Tycho Brahe (obr. 1) měl několik důvodů, aby se zajímal o počasí a meteorologii vůbec. Za prvé věděl, že kvalita jeho pozorování oblohy závisí na atmosférických podmínkách. Za druhé, přestože jeho postoj k astrologii byl spíše skeptický, chtěl na základě sledování meteorologických jevů a jejich srovnávání s vydanými astrologickými prognózami verifikovat

spolehlivost astrometeorologických závěrů. Konečně zájem T. Brahe o jevy v atmosféře byl filozofického rázu. Pohlížel totiž na atmosféru jako na přechodnou zónu mezi světem nebeských těles a pozemskými jevy, proto shromažďoval denní meteorologická pozorování kvůli poznání, jaká je atmosféra ve skutečnosti a jaká je provázanost obou světů [19].

2. POČASÍ NA HVENU V LETECH 1582–1597

Tycho Brahe žil ještě v období před vynalezením hlavních meteorologických přístrojů – tlakoměru a teploměru. Jeho soustavná denní pozorování byla tudíž vizuální – s výjimkou měření směru větru na jeho observatoři Uraniborg pomocí větrné korouhve (směrovky). Význam tamních pozorování počasí spočívá jak v délce jejich trvání, tak v okolnosti, že byla prováděna na stejném místě, na ostrově Hven – dnes nazývaném Ven – v průlivu Öresund (obr. 2).

Dochovaný meteorologický deník byl poprvé editován in extenso v roce 1876, později jej zahrnul i do své edice Tychonových sebraných spisů I. L. E. Dreyer a I. Raeder [6]. Ta se stala východiskem našeho rozboru.

Zdá se, že většině dosavadních badatelů unikalo, že řada pozorování z Hvenu je datována podle juliánského kalendáře. S přihlédnutím ke gregoriánské opravě o 10 dní pozorování počasí v deníku začíná 1.(11.) října 1582 a končí 22. dubna (2. května) 1597. Dánsko totiž přijalo nový kalendář až v roce 1700, zatímco Čechy již v roce 1584.

Rovněž není přesné tvrzení, že počasí bylo zaznamenáváno (pouze) dánsky. V tomto jazyce je první záznam k 1.(11.) říjnu 1582, který uvádí: „*Dopoledne zataženo a sucho, avšak odpoledne občas dešť a západní vítr*“ (obr. 3). Nelze však přehlédnout, že nemalou část tvoří také záznamy latinské a po několik dní dokonce německé. Tak hned druhý den řady, 2.(12.) října 1582 následuje po dánském zápisu „*Děšť a silná bouře (vichřice) od západu po celý den*“ latinský dovětek: „*Za oné bouře se odehrála řada ztroskotání na pobřeží Skaane mezi Helsingorem a Landskronou*“ (přel. PhDr. L. Kysučan). Je nasnadě, že druhý poznatek musel být připojen dodatečně. Latinsky jsou dále četné přehledy počasí za období bez denních pozorování. Ve dnech 5.(15.) srpna až 5.(15.) října 1585 je pak meteorologický deník veden výhradně v latině.

Celkem je k dispozici bezmála 5 000 záznamů, z nichž 4 900 se váže k jednotlivým dnům. Pozorování počasí se postupně stávalo podrobnějším. Např. k 6.(16.) březnu 1595 čteme: „*Jihozápadní bouřlivé větry. Přehánky a opět jasno. Led na pobřeží začal tát. Večer vítr ze západu a jasno celou noc. Led mizí pryč více a více.*“

Téměř patnáctiletá řada pozorování se nevyhnula občasným přerušením. Údaj o počasí chybí ve 109 dnech (2 % z celého období). Někdy byly každodenní záznamy nahraze-



Obr. 1 Anonymní portrét Tychona Brahe z roku 1598, vložený do strahovského exempláře jeho spisu *Astronomiae instauratae mechanica*.

Fig. 1. Anonymous portrait of Tycho Brahe from 1598, stuck into the Strahov copy of his publication *Astronomiae instauratae mechanica*.



Obr. 2 Lokalizace ostrova Hven (dnes patřícího Švédsku s názvem Ven) a majákové lodi Drogden podle [7].

Fig. 2. Localization of the isle of Hven (belonging now to Sweden and named Ven) and the Drogden lightship according to [7].

ny stručným přehledem počasí za vícedenní období, což se týká 6 % všech dnů. Nejdelší přerušení je de facto od 1.(11.) května do 22. července (1. srpna) 1584, přestože údaje o počasí v deníku nechybí. Nejedná se totiž o pozorování z Hvenu, ale během expedice na Frombork ke zjištění zeměpisné šířky hvězdárny Mikuláše Koperníka.

Ačkoliv poslední záznam o počasí v deníku je z 22. dubna (2. května) 1597, z Hvenu je poslední pozorování z 21.(31.) března 1597: „Dosti značný severní vítr“. Po tomto zápisu v dánštině následuje latinská poznámka: „V dalších dnech bylo počasí proměnlivé, ale vzhledem k jiným povinnostem jsme ho nemohli ani pozorovat, ani zaznamenávat“ (přel. L. K.) Následné údaje o počasí od 11. do 22. dubna juliánského kalendáře se už nepochybně týkají Kodaně.

1. MUTATIONES AERIS INCIPIENTES MENSE OCTOBRI ANNI 1582.

- OCTOBER.
1. Mørcktt formiddag och tørtt, men eftermiddag regn vnder tuden medt weften bleif.
 2. Regn och weidig Storm then gantfike dag aff weften. Illa tempellate non pauca lunt facla naufragia ad littora Scanica inter Coroniam et Helsingoram.
 3. Medt mørcktt och klartt beblanditt medt flor storm aff Nordueft, dog minder Storm ind den forgangen dag.
 4. Mørcktt och klartt beblanditt, tørtt och fülle Norden wehr.
 5. Mørcktt och klartt beblanditt, tørtt medt fülle Norden wehr, dog imodt afftenen naagitt graeendis.
 6. Mørcktt och tørtt den gantfike dag medt fülle Norden wehr.
 7. Smucktt klartt och fülle Norden wehr om dagen, om afftenen Sudueft grae, och om natten regn.
 8. Mørcktt och tørtt medt temmelig grae aff Sudueft.
 9. Om morgenen Norden, fiden vdt paa dagen weften, naagitt graeendis och mørcktt den gantfike dag.
 10. Formiddag klartt och fülle Norden, om eftermiddagen naagitt mørckere medt fülle weften. Om Natten bleif.
 11. Mørcktt och tørtt den gantfike dag medt temmelig bleif aff veftfudueft. ||
 12. Mørcktt och tørtt den gantfike dag medt fterck Synden bleif.
 13. Mørcktt medt fterck Synden grae den gantfike dag, om eftermiddag regn.
 14. Mørcktt och tørtt inthill imodt afftenen, fiden klartt medt graeendis nordueft.
 15. Mørcktt medt fterck Øften werd, om eftermiddagen och om natten regn.
 16. Mørcktt den gantfike dag medt fjarne warendis Øften bleif, och fachte regn iblant.
 17. Mørcktt och tørtt then gantfike dag medt lempelig grae aff Veften.
 18. Mørcktt och klartt beblanditt tørtt medt fülle veften wehr.
 19. Mørcktt och fachte regn iblant medt storm aff Sudoft.
 20. Mørcktt och tørtt medt temmelig Sudoft windt.
 21. Smucktt klartt och Sudueft om formiddagen, om eftermiddagen mørcktt och klartt huerandenfund medt Synden bleif.
 22. Mørcktt och tørtt den gantfike dag, dog om formiddagen naagitt klartt, medt fterck Synden bleif, om afftenen regn.
 23. Mørcktt den gantfike dag medt regn och taage iblant och Sudueft.
 24. Mørcktt inthill imodt middag, fiden klartt then gantfike dag, medt smucktt fülle Nordueft, om afftenen naagen tijdt lang mørcktt och weften, fiden klartt och Nordueft igien. ||
 25. Smucktt klartt och fülle Nordueft then gantfike dag.
 26. Mørcktt och tørtt den gantfike dag medt storm aff Veften, om afftenen naagitt klartt.
 27. Førft om formiddagen mørcktt, fiden klartt den gantfike dag, och fülle nordueft.
 28. Mørcktt och tørtt den gantfike dag medt temmelig grae aff Veften, om formiddagen naagen tijdt lang taagitt.
 29. Mørcktt och tørtt medt Sudueft wind.
 30. Mørcktt och tørtt den gantfike dag medt veften bleif.
 31. Mørcktt dagen ygiennom, om afftenen filde regn, medt idelig storm aff veften och Sudueft.

NOVEMBER.

Obr. 3 První strana Tychonova meteorologického deníku z edice [6].

Fig. 3. Front page of Tycho's meteorological diary from the edition [6].

3. VĚTRY NA HVENU A JEJICH MĚŘENÍ

O jediném meteorologickém přístroji na Uraniborgu, větrné korouhvi (obr. 4) se v Tychonově spise Přístroje obnovené astronomie píše: „Na věži byl umístěn pozlacený Pegas, který otáčivým ukazatelem pod stropem nejvýše umístěného pokoje ukazuje, odkud vanou větry“ [2, 10].

Není známo, kde se Tycho Brahe pro zhotovení a instalaci tohoto přístroje inspiroval. Jisté je, že jednoduché větrné korouhve užívali při svých plavbách již Vikingové, což by mluvilo pro skandinávskou tradici. Na jihu Evropy znal větrnou korouhev s osou prodlouženou do místnosti a s ukazatelem směru větru již v 1. stol. př. Kr. polyhistor M. T. Varro [11, 22].

Zajímavou časovou shodou je, že v roce 1578, tedy v době výstavby Tychonovy observatoře, vyšel v italské Boloni spis E. Dantiho, obsahující popis zdokonalené větrné korouhve: jednoduchý převod umožňoval umístit větrnou růžici s ukazatelem směru větru na stěnu místo na strop. Nelze však doložit, že T. Brahe Dantiho spis znal.

Pro dějiny české meteorologie je významné, že právě v době pozorování směrů větru na Hvenu, v r. 1585, nechal zřídit větrnou korouhev na svém zámku v Bechyni v jižních Čechách Petr Vok z Rožmberka (1539–1611). Protože se přístroj nedochoval, nemůžeme vyloučit, že se jednalo o vylepšenou Dantiho verzi. Nový poznatek k problematice zájmu Petra Voka o sledování větru přinesla práce A. Stejskala [26]. Jedna z položek inventáře rožmberské kunstkomory (de facto muzea) totiž uvádí: „Ein Quadrangl in einem Compas undt windt wierbl in schwarz Ebn holz gessetz 1 Stk.“, neboli blíže neznámé přístroje zasazené do černého ebenového dřeva. Položka inventáře, který vznikl až po smrti posledního Rožmberka v roce 1611, evokuje totiž souvztažnost se zmínkou kronikáře Březana ke zmíněnému roku 1585 o aristokratově zálibě v přístroji na „měření větru“. Mohlo se jednat o jakýsi „větrný mlýnek“ pro kvalitativní indikaci změn rychlosti větru, tedy o anemoskop, který byl primitivním předchůdcem miskového anemometru, jehož vynalezení je datováno rokem 1846. Přitom první známé anemometry, počínaje přístrojem R. Hooka z r. 1667, byly založeny na zcela odlišném principu – vychylování lehké desky tlakovým účinkem větru ze svislé polohy.

Z předběžné analýzy směrů větru, pozorovaných na Uraniborgu, vyplývá, že jich bylo rozlišováno zpočátku 8 a až později 16. Kromě směrů uváděných pomocí světových stran se v latinské části deníku od srpna do října 1585 setkáváme s dobovými názvy větrů; s kombinací obou způsobů se lze setkat jen málokdy.

V zájmu poznání dobových meteorologických znalostí jsme uspořádali názvy větrů z Tychonova deníku ve směru chodu hodinových ručiček počínaje severem a s jejich identifikací v závorce: Boreas (N), Vulturnus (NE), Subsolanus (E), Euronotos (SE), Notos (S nebo SSE), Austroafricus (SSW), Libonotos nebo Zephyrus (W), Corus (WNW nebo NNW), popř. Caurus (NW). Jde o zajímavou směs názvů z větrné růžice latinské a řecké, přičemž tři z větrů jsou z 24dílné větrné růžice římského vojenského stavitele Polia Vitruvia z doby Caesarovy a Augustovy [11, 13]. Lze proto vyslovit domněnku, že Tycho Brahe a jeho stavitel znali Vitruviův spis Deset knih o architektuře a využili jeho poznatků při projektování i stavbě observatoře Uraniborg.

Pozorování směrů větru bylo v éře plachetnic důležité i pro dopravu na Hven a v Öresundu vůbec. Svědčí o tom i latinská poznámka z roku 1593: „Téměř po celé tyto dva týdny (8. - 22. září juliánského kalendáře) bylo téměř stejné počasí“ [6].

si, totiž mlhavo a deštivo, přičemž vanul silný Zefýr (W) a Caurus (NW). Takže i lodě, které měly plout do Kodaně, byly na několik dní zadrženy v Helsingoru“ (přel. L. K.)

4. METEOROLOGOVÉ NA URANIBORGU

Běžně se mluví o meteorologickém deníku Tychona Brahe, ale přitom není dodnes jasné, do jaké míry se na pozorování počasí osobně podílel. Podle [16, 23] vedli deník jeho asistenti Olsen a Goldschmidt. To lze nyní upřesnit na základě údajů z monografie J. R. Christiansona [12].

První ze zmíněných asistentů, Elias Olsen Morsing (1550?–1590) byl astronomem i meteorologem. Když přišel na jaře 1583 na Hven, pověřil ho Tycho meteorologickým pozorováním, které poté prováděl od dubna 1583 do dubna 1589.

Jméno druhého uváděného pozorovatele - Goldschmidt - se však překvapivě v deníku vůbec nevyskytuje. Jediné vysvětlení je, že se jednalo o přezdívkou Hanse Crola, Tychonova zlatníka a mechanika, označovaného také Johannes Aurifaber. Ten vedl v letech 1586–1590 astronomické deníky. Koncem roku 1591 na Hvenu zemřel. Kdo však řadu pozorování zahájil a kdo ji ukončil?

Od října 1582 velmi pravděpodobně pozoroval počasí Peter Jacobsen Flemlöse (1554–1598), který byl v Tychonových službách v letech 1577–1588 a byl považován za jeho nejspolehlivějšího asistenta - mj. i v meteorologii. Když v roce 1588 požádal král Frederik II. o vypracování příručky o předpovídání počasí, pověřil Tycho jejím sestavením právě Flemlöseho. Do publikace, založené na astrometeorologických pravidlech a vydané na Hvenu o tři roky později, napsal sám pouze předmluvu. Příručka měla panovníkovi, mecenáši vědy, demonstrovat praktickou aplikaci meteorologického bádání na Uraniborgu.

V dubnu 1590 se zřejmě stal příležitostným pozorovatelem německý student Sebastian Borussus, protože počasí bylo po několik dní zaznamenáváno německy. Ten také asi přeložil Flemlöseho příručku do němčiny.

Konečně v 90. letech pozoroval počasí pravděpodobně Christian Sörensen Longomontanus (1562–1647). V Tychonových službách byl v letech 1589–1597 na Hvenu a 1600–1601 v Čechách. Mluví se o něm jako o praktickém astronomovi, jehož instruktorem po příchodu na Uraniborg byl právě výše zmíněný Elias Morsing. Longomontanovi také diktoval Tycho svou předmluvu k Flemlöseho astrometeorologické příručce.

Nezodpovězena však zůstává otázka osobního Tychonova podílu na meteorologickém pozorování, protože odpověď není snadná. Je nutno mít na paměti, že velkému dánskému astronomovi se podařilo na Hvenu realizovat týmový výzkum v dnešním pojetí. Byl hnací silou všech událostí: zastával roli administrátora, iniciátora projektů, autora i hlavního dohlázeatele na hladký chod práce observatoře. Mnoho každodenní vědecké práce padlo na ramena jeho „familie“ žáků a řemeslníků pod vedením starších asistentů. Dnes bychom asi tamní výsledky prezentovali autorsky jako práce Tychona Brahe a kolektivu. Takže soudíme, že Tycho sám se na každodenním pozorování počasí přímo nepodílel, mohl být však autorem některých latinských záznamů.

T. Brahe si byl dobře vědom vlivu počasí na astronomická pozorování. V zájmu potlačení jeho vlivu vybudoval na ostrově druhou observatoř Stjerneborg, kde již byly astronomické přístroje umístěny pod úroveň terénu, aby se snížil stálý vliv větru (chvění) i kolísání teplot venkovního vzduchu.



Obr. 4 Mědirytina Uraniborgu s větrnou korouhví na střeše hlavní věžičky podle [10].

Fig. 4. Copper-engraving of Uraniborg with a wind vane of the roof of the main turret according to [10].

O tom, jak počasí ovlivňovalo práci astronomů, se podařilo najít dvě latinské poznámky z léta 1585 a 1592.

Tak k 17. (27.) srpnu 1585 v deníku čteme, že „Slunce nebylo dostatečně pozorovatelné“ kvůli obloze většinou zakryté mraky. A za dánským zápisem o počasí 23. července (2. srpna) 1592 následuje latinská poznámka: „V následujících dnech až do 2. (12.) srpna 1592 nejsou zaznamenány žádné změny počasí ani větru. V jednotlivých dnech totiž přetrvávalo téměř stejné maximálně teplé (horké) počasí a nevannuly žádné větry. Věřím, že Mars se blíží ke Slunci v souhvězdí Lva. Navíc byly všechny tyto dny bezoblačné, čímž nastal takový sluneční žár, že jsme se - chléjce pracovat na astronomických výpočtech - stáhli z badatelný do observatoře pod zemí a do stínu“ (přel. L. K.).

Dokladem vážného zájmu Tychona a jeho „familie“ o jevy mezi nebem a zemí jsou i pozorování polárních září - např. 12.(22.) prosince 1584 s náčrtem. Podobně byly předmětem pozorování halové jevy - např. kolem Slunce 14.(24.) února 1593 nebo kolem Měsíce 11. (21.) února 1589 rovněž s náčrty.

V roce 1585 pověřil Brahe Morsinga sestavením astrometeorologického kalendáře (almanachu) pro příští rok. Jeho rukopis byl již předán do tamní tiskárny, když byla v říjnu 1585 pozorována kometa. Proto byl ještě ke kalendáři připojen dodatek o této kometě spolu s astrologickým předpovídáním jejího významu, který psal zčásti sám Tycho. Publikace byla sice vydána pod Morsingovým jménem, avšak její výtisky pak rozesílal Tycho Brahe svým učeným přátelům v Evropě.

Tadeáš Hájek z Hájku (1525–1600), Tychonův přítel z Prahy, považoval rovněž astrometeorologii, nehledě k jejím neúspěchům, za matematickou vědu a sám také na jejím základě sestavoval předpovědi počasí. V Čechách pak astrometeorologie vyvrcholila, ale také víceméně skončila s Johannem Keplerem (1571–1630), druhým věhlasným astrono-

mem, spjatým s rudolfínskou Prahou. V jejich době měl astrometeorologický přístup svůj vědecký význam. Spočíval v pozorování skutečného počasí a jeho porovnávání s počasím předpovědaným [14]. Nebo se astronomové snažili dodatečně vysvětlit povětrnostní extrémny na základě zpětné rekonstrukce vzájemného postavení planet, což se např. týká tuhé zimy 1495/6.

5. TYCHO BRAHE O ZIMĚ 1495/6

Ve fondech Strahovské knihovny se nachází prvotisk efemerid Johanne Regiomontana pro období 1492–1506 [25]. Kniha nese na foliu a2 vlastnický vpisek „Collegii Caesarei Societatis JESU Pragae Anno 1642“ a „Ex bibliotheca Tichoniana“, což znamená, že se nacházela v soukromé knihovně dánského astronoma Tycho Brahe, po jehož smrti se dostala do knihovny jezuitské koleje v pražském Klementinu. V efemeridách je na foliu 75v, na nepotištěné straně na závěr roku 1495 vepsán latinský příspěvek o počasí v severním Německu a Dánsku (obr. 5). První otázka, kterou jsme si logicky položili, byla, zda jeho autorem je opravdu Tycho Brahe. Podle našeho nového rozboru a srovnání s prokazatelně Tychonovými zápisy v jiných publikacích [19] jsme přesvědčeni, že poznámka o zimě 1495/6 je psána s největší pravděpodobností jeho rukou.

Přípisku v efemeridách si poprvé povšiml strahovský knihovník Cyril Straka v roce 1913 [27]. Uplynulo však více než 80 let, než bylo toto tychonianum dvakrát znovu připomenu-

to: jednak z hlediska kulturně-historického [20], jednak při pokusu využít jeho údaje pro rekonstrukci historického počasí a klimatu v Čechách [3]. Meteorologická interpretace Tychonovy poznámky je však poněkud složitější, než by se zdálo na první pohled. Sestává z několikařádkového textu a astrologického zápisu polohy planet. Protože jeho originální latinskou edici spolu s překladem do angličtiny jsme již publikovali jinde [19], uvedeme pouze překlad do češtiny:

„Tato zima v době zimního slunovratu byla vyplněna tak tuhými mrazy a takové spousty sněhu se všude nahromadily, že lidé na saních pohodlně konali cestu přes nejvyšší střechy/vrcholky selských chalup. A v následujícím létě přišla převeliká nákaza, všeobecně nazývaná francouzský svrab, Němcům a Dánům do té doby nejen neznámá, ale ani neslýchaná, a ta postihla mnoho tisíc lidí. Bylo to přičinou toho, že se všechny planety nacházely v studených a vlhkých znameních, a to obzvláště po vstupu Slunce do počátku zimního slunovratu, z čehož se dá vyvodit jistá předpověď mrazu a hojnosti sněhu. Vzácný případ.“

Slunce ve znamení Kozoroha - studeno a sucho,
Měsíc ve znamení Štíra - studeno a vlhko,
Saturn ve znamení Ryb - studeno a vlhko,
Jupiter ve znamení Štíra - studeno a vlhko,
Mars ve znamení Ryb - studeno a vlhko,
Venuše ve znamení Vodnáře a Kozoroha - vlhko,
Merkur ve znamení Kozoroha - studeno a sucho.

Po řešení otázky Tychonova autorství astrologického vysvětlení extrémně tuhé a sněžné zimy jsme si položili ještě další otázku: týká se zápis opravdu konce roku 1495, když se tento slavný astronom narodil až o půl století později? Nevztahuje se snad jeho poznámka k roku 1595, tedy k období meteorologických pozorování na Hvenu?

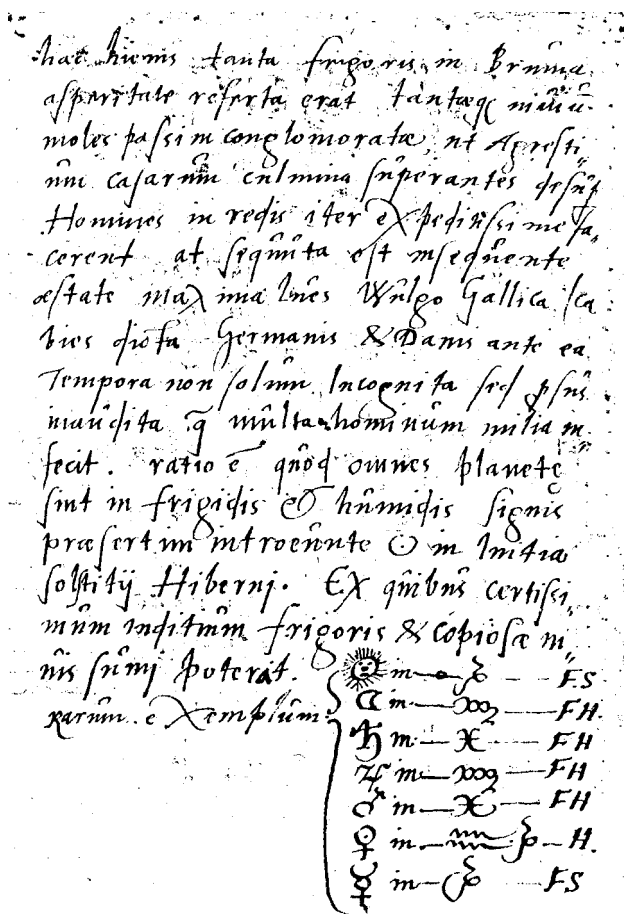
Není ani dnes nic neobvyklého, že si vlastníci knih píšou do starých kalendářů nebo jiných knih poznámky ze své současnosti. Protože však záznamy o počasí na Uraniborgu byly řadu let vedeny v samostatném meteorologickém deníku, neměl Tycho žádný důvod pro to, aby si údaje vztahující se k zimě 1595/6 poznamenal do sto let starých efemerid.

Pokusili jsme se tedy doložit z jiných pramenů, jaká byla v Německu, popř. v Dánsku zima 1495/6. Podle [9] byla skutečně velmi tuhá. Sněhová pokrývka v Německu ležela již v listopadu 1495 a velmi chladno bylo od Vánoc až do března 1496. V únoru 1496 byly mrazy tak velké, že se Gdaňská zátoka pokryla ledem a z města Gdaňsk se mohlo na poloostrov Hel jezdit po ledě.

Na západě bylo možné cestovat na saních mezi Pomořany a dánskými ostrovy Falster a Mön. Na severovýchodě umožnil zamrzlý Finský záliv ruskému vojsku úspěšně zaútočit z moře na obránce přístavního města Vyborg [8, 17, 28].

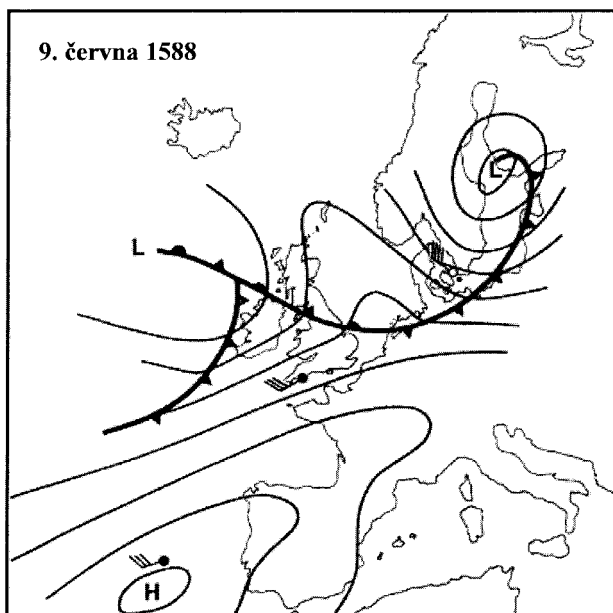
Tycho Brahe musel tedy získat informace o zimě před stolety z historických dokumentů a zajímal se o tento extrém z astrometeorologického hlediska. Pro zimu 1495/6 ostatně mluví také rekonstrukce poloh planet, kterou provedl RNDr. J. Hollan. Až na malou odchylku polohy Měsíce se postavení planet, uváděné v Tychonově zápisu, jednoznačně týká zimního slunovratu 1495. Také velká nákaza pohlavními nemocemi, o níž se v textu hovoří a která byla do té doby u Němců a Dánů neznámá, nepochybně zasáhla tuto část Evropy podle znalce dějin medicíny, doc. dr. P. Svobodného, již koncem 15. století, nikoliv až o celých sto let později.

V každém případě je mylný názor Brázdila a Kotyzy [3], že Tychonův záznam se týká počasí kolem 21. prosince 1495 v Čechách, který vychází ze skutečnosti, že Regiomontanovy



Obr. 5 Stránka z Regiomontanových efemerid [25] se zápisem o zimě 1495/96.

Fig. 5. The page from Regiomontanus's Ephemerides [25] with the entry on the winter 1495/96.



Obr. 6 Rekonstrukce synoptické situace z 9. června 1588 podle gregoriánského kalendáře s využitím shrnutých pozorování na Hvenu: Původní JV vítr s deštěm počátkem dne se stočil na SZ a zesílil, později zeslábl [5]. L = tlaková níže, H = tlaková výše.

Fig. 6. A reconstruction of the synoptic situation for 9 June 1588 of the Greg. Calendar with the use of summarized observations from the isle of Hven: The original south-eastern wind with rain turned to the North-West at the beginning of the day and got stronger, later weakened [5]. L = Low, H = High.

efemeridy se dochovaly v pražské knihovně, a tudíž zachycují počasí v naší oblasti. O průběhu zimy 1495/6 v Čechách jsou zatím známy jen dvě kronikářské zprávy: o celodenní mlze v Praze 11. ledna 1496 a o tom, že se po 29. lednu 1496 v celém okolí tohoto města pro silné mrazy a ledovou pokrývku na tocích zastavily vodní mlýny a stály po celý únor [24].

6. VÝZNAM TYCHONOVA METEOROLOGICKÉHO ODKAZU

Dochovaná řada pozorování počasí z ostrova Hven v Öresundu z konce 16. století, kterou nám zanechal Tycho Brahe a jeho spolupracovníci, nemá pouze kulturněhistorický význam. Málo je známo, že během posledních 120 let pomohla k důležitým rekonstrukcím počasí i poznání klimatu nejen severní Evropy v minulosti.

Např. Betin a Preobraženskij [1] se ve svém přehledu tuhosti zim a ledových poměrů v Baltském moři od roku 177 př. Kr. pro roky 1583–1596 opírají právě o údaje z Uraniborgu.

V 70. letech minulého století rekonstruovali odborníci z univerzity v Norwichi pod vedením H. H. Lamba počasí a synoptické situace v Evropě od května do října 1588 mj. také s pomocí dochovaných meteorologických pozorování na Hvenu (obr. 6). Jejich cílem bylo posoudit, jak počasí ovlivnilo španělsko-anglickou námořní válku o nadvládu nad mořem, která jak známo skončila porážkou španělských útočníků [5].

Pokud jde o klimatické poměry v Öresundu, v Tychonově době převládaly podle pozorování z Hvenu jihovýchodní větry. Podle meteorologických pozorování z konce 19. století na místě, kde stávala observatoř Uraniborg, byly po většinu měsíců v roce nejčtenější větry jihozápadní. To by patrně odpovídalo i jinému rozložení tlakových útvarů koncem 16. století než v současnosti: čtenějšímu výskytu anticyklon nad

Fennoskandií a posunutí drah cyklon na jih, takže by měly být na severu tužší zimy. Podle odhadu Ekholma [16] byl zde tehdy chladnější únor asi o 1,4 °C a březen o 1 °C než o 300 let později.

Na okraj dodejme, že v letech 1675–1715, tedy v době tzv. Maunderova minima, byly v Öresundském průlivu mezi Skandinávským poloostrovem a ostrovem Sjaelland podle rekonstrukce z četných lodních deníků v letním období nejčtenější větry západní, které převládaly podle pozorování na majákové lodi Drogden (obr. 1) i v létě v období 1951–1980 [7].

Co říci závěrem? Že největšímu astronomovi 2. poloviny 16. století, který je pochován v Týnském chrámu na Staroměstském náměstí v Praze, patří vedle zásluh o jeho hlavní obor také zásluhy o meteorologii, i když menším, nicméně pozoruhodným dílem. Jeho meteorologický odkaz je dodnes aktuální a není přitom podstatné, že z doby jeho působení v Čechách se už žádná jeho pozorování počasí nedochovala.

Literatura

- [1] BETIN, V. V. – PREOBRAŽENSKIJ, JU. V., 1962. Surovosť zim v Evrope i ledovist Baltiki. Leningrad: Gidrometeoizdat. 109 s.
- [2] BRAHE, T., 1598. Astronomiae instauratae mechanica. Wandesburgi. Strahovská knihovna Praha, sign. A6 XI 56.
- [3] BRÁZDIL, R. – KOTYZA, O., 1995. History of weather and climate in the Czech Lands I: Period 1000–1500. *Zürcher Geographische Schriften*, H. 62, s. 251.
- [4] BRÁZDIL, R. – KOTYZA, O., 1996. Tadeáš Hájek z Hájku a jeho meteorologická pozorování v letech 1557–1558. *Meteorologické Zprávy*, roč. 49, č. 3, s. 85–89.
- [5] DOUGLAS, K. S. – LAMB, H. H. Weather observation and tentative meteorological analysis of the period May to July 1588. Univ. of East Anglia, Norwich, 38 s. + příl.
- [6] DREYER, I. L. E. – RAEDER, I., 1927. Tychonis Brahe Dani Opera omnia, Vol. 9, s. 1–146. Hauniae.
- [7] FRYDENDAHL, K. – FRICH, P., 1996. 50,000 weather observations from Danish logbooks 1675–1715. In: Pedersen, E. S., ed.: North European climate data in the latter part of the Maunder Minimum period A. D. 1675–1715, s. 27–31. Stavanger.
- [8] GIRGUŠ, R. et al., 1966. Wyjatki ze źródeł historycznych o nadzwyczajnych zjawiskach hydrologiczno-meteorologicznych na ziemiach polskich w wiekach od X. do XVI. Warszawa, s. 87–89.
- [9] GLASER, R., 2001. Klimageschichte Mitteleuropas. 1000 Jahre Wetter, Klima, Katastrophen. Darmstadt: Primus Verlag, s. 82.
- [10] HADRAVA, P. – HADRAVOVÁ, A., edit., 1996. Tychonis Brahe Astronomiae instauratae mechanica - Přístroje obnovené astronomie. KLP Praha, s. 150–155.
- [11] HRUDIČKA, B., 1928. Kapitoly z meteorologie. Velké Meziříčí, s. 199–200.
- [12] CHRISTIANSON, J. R., 2000. On Tycho's Island. Tycho Brahe and his assistants 1570–1601. Cambridge: Cambridge Univ. Press. 451 s.
- [13] KÖRBER, H.-G., 1987. Vom Wetteraberglauben zur Wetterforschung. Leipzig, s. 65.
- [14] KRŠKA, K., 2000. Tadeáš Hájek z Hájku jako meteorolog. In: Drábek, P., ed.: Tadeáš Hájek z Hájku. Praha, s. 61–66.
- [15] KRŠKA, K. – ŠAMAJ, F., 2001. Dějiny meteorologie v českých zemích a na Slovensku. Praha: Karolinum. 564 s.
- [16] LENKE, W., 1968. Das Klima Ende des 16. und Anfang des 17. Jahrhunderts nach Beobachtungen von Tycho de Brahe auf Hven, Leonhard III. Treuttwein in Fürstenfeld und

- David Fabricius in Ostfriesland. *Berichte D. Deutschen Wetterdienstes*, Nr. 110, 49 s.
- [17] LINGDRÉN, S. – NEUMANN, J., 1982. Crossing of ice-bound sea surface in history. *Climatic Change*, roč. **26**, s. 71–97.
- [18] MUNZAR, J., 1994. Počátky systematických vizuálních pozorování počasí. In: Krška, K., Šamaj, F.: Kapitoly z dějin meteorologie v českých zemích a na Slovensku. *Meteorologické Zprávy*, roč. **47**, č. 6, příloha s. 27–28.
- [19] MUNZAR, J. – PAŘEZ, J., 2002. Tycho Brahe as a meteorologist. In: Christianson, J. R. et al., edit.: Tycho Brahe and Prague: Crossroads of European science, s. 360–375. H. Deutsch 2002.
- [20] PAŘEZ, J., 1996. Tychoniana ve Strahovské knihovně. In: Příspěvky ke knihopisu 11, Praha, s. 89–96.
- [21] PAŘEZ, J., 2001. Tycho Brahe, observatoř Uraniborg na ostrově Hven a Čechy. *Dějiny a současnost*, č. 6, s. 8–12.
- [22] PEJML, K., 1975. 200 let meteorologické observatoře v pražském Klementinu. Praha: Hydrometeorologický ústav, s. 12–12.
- [23] PFISTER, CH. et al., 1999. Daily weather observations in sixteenth century Europe. *Climatic Change*, roč. **43**, s. 126.
- [24] PORÁK, J. – KAŠPAR, J., edit., 1980. Ze starých letopisů českých. Praha: Svoboda, s. 272–273.
- [25] REGIOMONTANUS, I.: Almanach ad annos xv accuratissime calculata 1492-1506. Strahovská knihovna Praha, sign. AG VII 84.
- [26] STEJSKAL, A., 2001. Rožmberská a švaberská kunstkamera na počátku 17. století a její inventář. In: Archivum Trebonense, Státní oblastní archiv v Třeboni, s. 66–85.
- [27] STRAKA, C., 1913. Zápis Tychona Brahe v knihovně Strahovské. *Čas. českého musea*, s. 382–384.
- [28] WEIKINN, C., 1958. Quellentexte zur Witterungsgeschichte Europas von der Zeitwende bis zum Jahre 1850. Bd. I: Hydrographie, Teil 1, s. 457–458. Berlin: Akademie Verlag.

Lektor RNDr. Karel Krška, CSc., rukopis odevzdán v lednu 2003.