

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Katedra filozofie

Diplomová práce

Tycho Brahe – fenomén na poli vědy 16.století

Bc. Dominika Kožešníková

Plzeň 2018

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Katedra filozofie

Studijní program Humanitní studia

Studijní obor Evropská kulturní studia

Diplomová práce

Tycho Brahe – fenomén na poli vědy 16.století

Bc. Dominika Kožešníková

Vedoucí práce:

Doc. PhDr. Nikolaj Demjančuk. CSc.

Katedra filozofie

Fakulta filozofická Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2018

Prohlášení

Čestně prohlašuji, že jsem práci zpracovala samostatně a použila jen uvedených pramenů a literatury.

Plzeň, duben 2018

.....

Poděkování

Ráda bych poděkovala mému vedoucímu práce doc. PhDr. Nikolaji Demjančukovi, CSc. za odborné vedení, lidský a velmi shovívavý přístup, za trpělivost a cenné rady při vypracování této práce. Dále bych také ráda poděkovala Ing. Antonínu Švejdovi, kurátorovi sbírky astronomie Národního technického muzea v Praze a v neposlední řadě paní PhDr. Aleně Hadravové, CSc., z Ústavu pro soudobé dějiny AV ČR za poskytnuté rady a odborné materiály.

Obsah

1 ÚVOD.....	1
1.1 Metodika a cíle práce	2
2 Astronomie v kulturněpolitickém kontextu	5
2.1 Vztah vědy a náboženství.....	11
2.1.2 Církev a astronomie	15
2.2 Vývoj astronomie – starověk a středověk	19
2.3 Vývoj astronomie v českých zemích	22
2.3.1 Mikuláš Koperník (1473-1543).....	23
2.3.2 Tadeáš Hájek z Hájku (1525/6-1600).....	24
2.3.3 Jan Jessenius (1566-1621).....	25
2.3.4 Johannes Kepler (1571–1630)	27
3 Tychonův život.....	30
3.1 Tycho Brahe a jeho činnost v Dánsku	32
3.2 Tycho Brahe a jeho činnost v Praze	34
3.2.2 Na dvoře Rudolfa II.	37
4 Tychonova astronomie.....	39
4.1 Tycho Brahe – alchymie a astrologie	40
4.2 Spolupráce Tychona Brahe s Johannesem Keplerem.....	41
4.3 Tychonovy objevy	43
4.3.1 Supernova.....	43
4.3.2 Kometa	45
4.3.3 Kosmologický model	49
4.4 Astrometrie, Astronomické a měřicí přístroje	50
4.4.1 Velký mosazný glóbus	52
4.4.2 Menší mosazný pozlacený kvadrant.....	53
4.4.3 Zední neboli Tychonovský kvadrant	54
4.4.4 Sextant Erasma Habermela.....	54
4.4.5 Kvadrant Josta Bürgiho.....	55
5 Tychonova smrt	55
5.1 Fakta a mýty Tychonovy smrti	57
6 Závěr	61
Použitá literatura a zdroje.....	1

Klíčová slova

Tycho, Kepler, astronomie, kosmologie, geocentrismus, heliocentrismus, 16. století, vesmír, věda, církev

1 ÚVOD

„Dlouhé řady ctitelů vědy, milovníků historie i prostých turistů prošly v Týnském kostele na staroměstském náměstí v Praze kolem načervenalé desky ze sliveneckého mramoru stojící nad astronomovým hrobem. Mnozí vstoupili do kostela jen proto. Čas odvál všechny spory a vášně, uhladil chyby a nedostatky lidské osobnosti a zůstalo dílo. Po čtyřech stoletích se Tycho Brahe stal legendou novodobé astronomie a jedním ze symbolů rudolfínské Prahy. Brahe byl především pozorovatel, svědomitý, přesný a neúnavný. Neznal ještě dalekohled. Používal jen svůj bystrý zrak a zaměřovací přístroje, krásné a důvtipné, které sám navrhoval a které byly jeho pýchou. Dlouhé noci sledoval oblohu, měřil, zapisoval“¹.

Na úvod je nutné položit si otázku: Co je hnací silou vědeckého poznání? Je to touha po poznání a stále rostoucí potřeby společnosti? Obojí dohromady tvoří směs, která pohání vědu stále k řešení dalších a dalších otázek. To se samozřejmě týkalo také vesmíru, nebeských těles, jejich pohybu a Země jako jeho součásti.

Astronomie, je přírodní vědou, která v průběhu staletí řeší položené otázky pomocí pozorování a měření. Je třeba si uvědomit, že dějiny astronomie jsou historií lidstva. Německý chemik přelomu 18. a 19. století Albert Ladenburg (1842-1911) řekl: *„Historie není jen seřazení jednotlivých událostí, jak náhodou chronologicky následovaly za sebou, ale je školou lidského ducha a jeho civilizace; ukazuje nám výsledky a vlivy, kterými působily rozličné příčiny na různé přírodní jevy, a snad nás jednou přivede k tomu, abychom zjistili zákony, které toto působení ovládají“*. Již od pradávna si lidé uvědomovali existenci jiného, zvláštního světa. Uvědomovali si existenci hvězd, které ovlivňovaly jejich životy. Klaněli se hvězdám, spojovali dění na obloze s náboženskými tématy, považovali hvězdy za posvátné. Již staří Řekové se snažili pochopit fungování vesmíru. Nevyčerpatelné téma vesmíru, hvězd, planet, komet bylo součástí vědy jako je filozofie, astronomie, matematika, fyzika, chemie. S každým novým poznatkem si věda uvědomovala velikost daného tématu. Pro vědu nebylo jednoduché prosazovat nové myšlenky. Vzhledem k tomu, že stále byli některé moderní myšlenky církví zatracovány a stále ještě potlačovány, bylo nutné, aby byli badatelé při prosazování svých zjištění velmi opatrní. Postupem času se však na poli vědy připravila půda pro vědecká bádání, a především pro dokazování všech badatelských tvrzení a vyslovených hypotéz.

¹ Jáchim, F. Tycho Brahe. Pozorovatel vesmíru. 1998, s.3.

Doba dozrála natolik, že vědci byli připraveni veškeré teorie začít ověřovat. Aplikace vědeckých teorií do různých oborů vědy bylo velmi důležitým krokem v rozvoji vědy². V 16. století neexistovala specializace studia. Proto se někteří vzdělávali v různých oborech jako je matematika, fyzika, hudba, medicína, rétorika, hebrejšтина, astrologii, chemii a astronomii najednou³. Ke konci 16. století se astronomie zabývala několika základními tématy. Těmi bylo nahlížení na relevantnost heliocentrické a geocentrické teorie. V teorii je také otázkou jak a proč se planety pohybují, zda se má obor vyvíjet i nadále a zda má dostatek kvalitní měřicí techniky⁴. Bylo tedy nutné se s těmito problémy vypořádat. Jedním z vědců, kteří přispěli k překonání této krize byl i Tycho Brahe.

1.1 Metodika a cíle práce

Téma této diplomové práce bylo pečlivě zváženo a konzultováno s doc. PhDr. Nikolajem Demjančukem, CSc.. Osobnost vědce Tychona Brahe byla vybrána z následujících důvodů. Jedná se o velmi významnou osobnost, reprezentující vědu 16. a počátek 17. století. Významnou měrou se zasloužil o rozvoj astronomie v českých zemích. Spolu s Keplerem položil základy přesným měřením astronomickými přístroji, jejichž byl i samotným autorem.

V posledních letech se jméno Tychona Brahe v médiích poměrně často skloňovalo. Dalo by se tedy předpokládat, že osobnost Tychona Brahe se za tu dobu dostala do podvědomí široké veřejnosti. Provedla jsem tedy šetření nejen mezi svými známými, ale i mezi pedagogy základních a středních škol, a to pomocí vlastního vytvořeného dotazníku. Byl osloven vybraný vzorek 100 osob, ty byly vybrány tak, aby zastupovaly všechny věkové kategorie (od 12 do 80 let), všech stupňů vzdělání (základní, středoškolské, vysokoškolské) a všech profesí (učitelé, řemeslníci, úředníci). Základní otázka zněla, „znáte jméno Tycho Brahe?, „Víte, kdy žil a čím se zapsal do dějin?“ apod. Otázky byly kladeny formou jasně položených otázek s možností otevřených odpovědí, dále potom otázek s jasně specifikovanými odpověďmi z výběru A, B, C. Výsledek průzkumu byl alarmující, 9 % oslovených vůbec jeho jméno nezná a netuší, o koho jde, 35 % oslovených jméno Tycho Brahe

² Weinberg, S. 2015. *Jak vyložit svět*. Objevování moderní vědy, s.54.

³ Couperová, H., Henbest, N. 2009. *Dějiny astronomie*, s.106.

⁴ Jáchim, F. Tycho Brahe. 1998. *Pozorovatel vesmíru*, s.12.

již někdy slyšelo, ale neví, kdo to byl. 12 % oslovených zná jeho jméno v souvislosti s kauzou záhadného úmrtí a nedávným zkoumáním jeho příčin. Pouhých 19 % oslovených zná jméno Tycho Brahe, ví, že se jednalo o významného astronoma 16. století, zná spoře jeho dílo. Pouze dva respondenti odmítli odpovědět zcela. Pozitivním výsledkem je fakt, že mimo tří oslovených jsou všichni oslovení studenti a absolventi vysokých škol mezi vybranými respondenty ve skupině 19 % znalých, s nimi jsou ve skupině i studenti gymnázií.

Výsledky provedeného průzkumu byly natolik alarmující, že staly důvodem k volbě způsobu napsání této práce. Práce je napsána naučně populární formou. Tento způsob byl zvolen záměrně, a to proto, aby mohla být do budoucna případně použita jako pomocný materiál pro pedagogy a výuku na druhém stupni základních škol a na středních školách.

Sběr dat pro vypracování této práce byl proveden pomocí komparativní metody. Informace byly vybírány z několika monografií, které se zabývají dějinami filozofie, vědy nebo astronomie. Pro potřeby sběru dat byly využity archivy Národního technického muzea v Praze, sbírky astronomie, kde jsem si mimo jiné i vyzkoušela měření replikou Tychova sextantu. Konzultace k dějinám astronomie, a především k vývoji měřících přístrojů oboru, byla provedena právě v Národním technickém muzeu s Ing. Antonínem Švejdou, kurátorem sbírky astronomie a autorem stálé expozice Astronomie. Velmi důležitý materiál poskytla PhDr. Alena Hadravová, CSc., ústav pro soudobé dějiny AV ČR, se kterou byla část práce konzultována. Dále byl použit archivní fond Národní technické knihovny, kde byly dohledány velmi zajímavé materiály k astronomii 16. století. Fond Krajské knihovny Karlovy Vary byl součástí bádání. Neméně důležitým materiálem se staly odborné články v internetových vědeckých časopisech a články odborníků Akademie věd ČR. Součástí bádání se stal také Archeologický ústav AV ČR, kde byla k dispozici celá Nálezová zpráva z archeologického a antropologického výzkumu hrobky Tycho Brahe. Bylo pořízeno množství fotodokumentace, výpisů z cizojazyčné literatury a překlady archivního materiálu. K práci probíhaly pravidelné konzultace s vedoucím práce doc. PhDr. Nikolajem Demjančukem, CSc.

Bylo využito zdrojů nejen dobových, ale i současných. Internetové zdroje byly používány pouze ty prověřené. Množství dat muselo být roztříděno, nevhodné materiály byly odstraněny. Neexistuje sice žádný způsob na použití internetu, jak

používat filtry pro výběr dat, ale to práci nijak neuškodilo, protože při náhodném hledání bylo nalezeno množství zajímavých materiálů. Tato metoda náhodného i nenáhodného hledání na internetu byla použita jako způsob, který hodnotí a popisuje i Joseph Agassi (1927-) izraelský metodolog vědy, vysokoškolský pedagog, filozof⁵.

Úvod práce se bude věnovat všeobecným informacím na téma věda a astronomie. Zasazení událostí týkajících se Tychoona Brahe do kontextu kulturně politického bylo v práci samozřejmostí. V další části práce bylo potřeba se dotknout osobností starověké a středověké astronomie a vývoje oboru. Jednotlivé osobnosti, kterých se téma týká, jsou seřazeny dle vývoje, v práci však absentují celé životopisy těchto osobností, protože by bylo velice málo prostoru věnovaného Tychonovi samotnému. Ústřední částí práce je Tycho, včetně životopisu, objevy, jeho dílo, a odkaz současnosti.

Byl vypracován seznam použité literatury a internetových zdrojů. V závěru se potom věnuji zhodnocení osobnosti Tychoona Brahe a vlastnímu názoru. Je nutné podotknout, že byly řešeny i problémy s astronomovým jménem. Prvním takovým problémem byla gramatika. Jak vlastně jméno skloňovat? K tomuto účelu byly použity odkazy na rozbor jeho jména, které byly uveřejněny na internetu. Tyto odkazy byly autorkou knihy vypracovány ve spolupráci s Akademií věd České republiky, proto bylo možné výsledky využít jako relevantní podklad. Poděkování patří také Římskokatolické farnosti u kostela Matky Boží před Týnem, jmenovitě P. Mgr. Vladimírovi Kellnarovi, vikáři farnosti a Štěpánovi Filipcovi, pastoračnímu asistentovi za spolupráci a poskytnutí některých materiálů. Je třeba také podotknout, že v práci bylo použito určité množství přesných citací výroků, citace dobových dopisů či dobových dokumentů. Vzhledem k tomu, že bylo potřeba jednotlivá tvrzení dokazovat či odkazovat na odbornou či dobovou literaturu, přistoupila jsem k tomuto řešení a zařazení těchto citací.

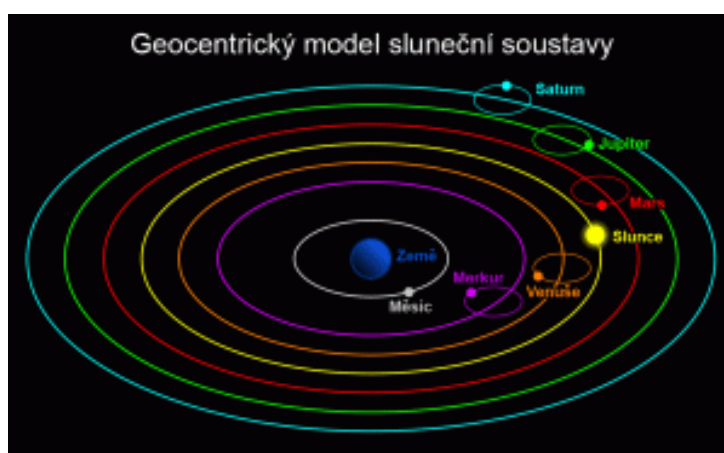
Záměr vypracovat práci, kterou bude určitý čtenář číst pro zábavu, byl hlavním cílem. Je nutné si uvědomit, že číst odbornou literaturu je schopno někdy pouze málo specializovaných historiků, kteří je využívají pro své obohacení dalšími znalostmi. Přesto jsou knihkupectví těmito knihami zcela naplněna. Neznamená to však, že

⁵ Agassi, J. 2008. *Science and its history. A Reassessment of the Historiography of Science*. Springer Science + Business Media B. V., s. 19.

nebyly nikdy přečteny, ale je faktem, že čtenář si knihu vybírá podle svého zájmu, potřeby, nutnosti, reklamy⁶.

2 Astronomie v kulturněpolitickém kontextu

Na úvod je nutné představit astronomii v kulturně politickém kontextu, a to nejen doby 16. století, ale především období, které tomuto předcházelo. Jedná se o scholastickou kosmologii, a to v období od Ptolemaia a až do doby Koperníka. Dala by se charakterizovat jako poměrně klidné období, samozřejmě pokud se jedná o astronomii a její objevy. Na poli vědy existovali badatelé, kteří se o astronomii zajímali, ale významově se pouze dotýkali daných témat. Bez znalosti věci do hloubky by se dalo říci, že na vědeckém poli absentují osobnosti, které by obor astronomie povznesly a umístily na vrchol vědeckých zkoumání⁷. Absence astronomie na poli vědy však nebyla pravdou. Astronomie se stala součástí některých dalších oborů, jako je medicína nebo přírodní filozofie. Ucelená představa o kosmu byla nutnou znalostí nejen pro tyto dva obory⁸. Daniel Špelda ve své knize *Astronomie ve středověku* je toho názoru, že právě spojení přírodní filozofie a matematiky se stalo hybným polem vývoje astronomie. Astronomové byli schopni podávat dokonalejší informace, vycházející z pozorování a doplněná výpočty. Pohyby nebeských těles odvozuje od fyzikálních principů⁹.



Obr.č.1 – geocentrický systém sluneční soustavy (zdroj: <http://www.hvezdarnaplzen.cz/2013/08/14/minislovnicek-geocentricka-soustava/>)

⁶ Agassi, J. 2008. Science and its history. A Reasessment of the Historiography of Science. Springer Science + Business Media B.V., s. 7.

⁷ Draper, J. W. 1926, *Dejiny konfliktu mezi náboženstvím a vedou*, Osvěta, Praha, s. 193.

⁸ North, J. 2008, *Cosmos – an illustrated history of astronomy and kosmology*, The University of Chicago Press, Chicago, zde s. 251.

⁹ Špelda, D. 2008, *Astronomie ve středověku*, Montanex, Ostrava, s. 189.

Izraelský filozof a metodolog vědy Agassi se domnívá, že vědecká revoluce, která probíhala již od roku 1500 do roku 1800 musela započít již daleko dříve. Je toho názoru, že debata na téma kosmologického systému uspořádání vesmíru, která se v této době rozhořela vznikla již ve století čtrnáctém. Toto století se stalo jakýmsi inkubátorem pro to, co se dělo v následujících stoletích¹⁰. Tento názor potvrzuje i profesor fyziky a sociologie John Desmond Bernal (1901-1971) je toho názoru, že středověk nelze považovat za zpátečnický a nazývat ho temným. Středověk byl nadřazen ekonomicky starověku, a tak středověk neměl jinou možnost než tvrdit, že je na vyšším intelektuálním stupni vývoje. Předcházející období považuje za temné a vyzdvihuje novou vyspělejší civilizaci, která je schopna překonat předcházející. O tomto problému se zmiňuje také ve svém díle *Věda v dějinách* z roku 1954. Agassi se také domnívá, že dnešní člověk ví velmi málo o matematice a fyzice z období mezi Archimedeem a Galileem. Temné období je tradičně považováno za neplodné. To se týkalo spíše přírodní filozofie. Ale i v tomto období se objevuje řada technických inovací, které poskytly základ pro zlepšení komfortu života. Ve středověku docházelo k vývoji nové techniky, ale především se rozvíjelo vzdělávání. Započala se rozvíjet i empirická stránka vědecké metody bádání. Důkazem je Leonardo da Vinci (1452-1519), malíř, sochař, architekt, vynálezce, používal empirickou metodu při svých bádáních. Postupy středověkých badatelů při uplatňování empirických metod byly prováděny spíše na bázi matematiky. Vzestup renesanční vědy byl skutečným vyústěním dlouhodobé přípravy a stavu ve společnosti. Význam některých badatelů a vědců byl v tom, že překonali něco, co již mělo být překonáno a co platilo dlouhá desetiletí ba i století. To platilo i o Koperníkově teorii. Otevřel tím cestu k dalším bádáním a novým zjištěním¹¹.

V 15. a v 16. století byla astronomie řazena mezi nejvýznamnější vědy. Její vývoj nebyl zcela jednoduchý. Potřeba využití astronomie postupně rostla, byla využívána v astrologii, filozofii, a postupem času začala být velmi významnou měrou využívána v mořeplavectví. Prvopočátky bychom měli hledat ve starověku, kde byla astronomie pevně spojena s dalšími významnými vědami, jako je matematika, a

¹⁰ Agassi, J. 2008. *Science and its history. A Reassessment of the Historiography of Science*. Springer Science + Business Media B. V., s. 226.

¹¹ Agassi, J. 2008. *Science and its history. A Reassessment of the Historiography of Science*. Springer Science + Business Media B. V., s. 223.

především Aristotelova koncepce světa¹². V názorech na astronomii zaujímaly nejdůležitější místo názory církve. Badatelé se snažili o soulad s názory církve a někteří dokonce riskovali nejen svojí vědeckou kariéru, jméno, ale i svůj vlastní život.

Naprosto přelomovým názorem byl výrok Mikuláše Kusánského (1401-1464), kardinála, diplomata, filosofa a teologa, který označil vesmír za nekonečný a bez hranic. Jeho učení bylo skutečným přelomem dané doby a někteří další astronomové na něj navazovali. Jednalo se např. o astronoma Giordana Bruna (1548-1600), který připodobňuje vesmír Bohu, je nekonečný a obsahuje velké množství sluncí a dalších planetárních systémů¹³. Dalšími, kteří navazovali na Kusánského byli Mikoláš Koperník, Galileiho Galilei, Tadeáš Hájek z Hájku, Johannes Kepler a Tycho Brahe.

Skutečnou revolucí v astronomii se stal spis Mikuláše Koperníka *De Revolutionibus* vydaný v roce 1543. Polský učenec definoval systém světa, ve kterém Slunce zaujímá centrální pozici, zatímco Země se otáčí na své ose a každoročně provádí oběh kolem Slunce. Země ještě rotuje kolem své osy, což Koperníkovi umožnilo zrušit všech čtyřicet pět vvkých epicyklů. Zbylých čtyřicet čtyři zachoval, neboť střed soustavy umístil do středu dráhy Země, a ne přímo do Slunce a zároveň předpokládal, že oběhové dráhy jsou kruhové. Země a kolem ní ještě Měsíc, stejně jako ostatní planety obíhají kolem Slunce, přičemž délka oběžné doby souvisí s jejich vzdáleností od Slunce.

Koperníkovo odmítnutí dogmat centrálnosti a nehybnosti Země znamenalo radikální změnu nejen v oblasti astronomie. Jeho názory doslova otřásly vírou, byly přijaty pouze velmi osvícenými vědeckými komunitami.

V roce 1693 bylo vydáno astronomické kompendium, autora Vincenza Coronelliho (1650-1718), které je uloženo ve Florencii v Muzeu dějin vědy. Toto populární astronomické kompendium poskytuje informace o hlavních světových systémech, včetně heliocentrické Koperníkovy hypotézy (viz. Obr. č. 3)¹⁴.

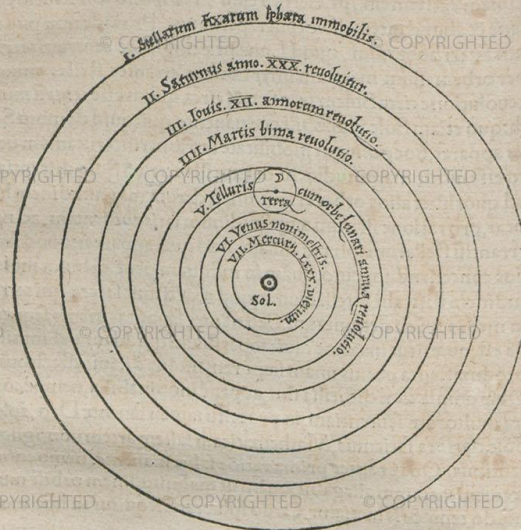
¹² Jáchim, F. 2003, *Jak viděli vesmír*, Rubico, Olomouc, s. 103-104.

¹³ Kraus, I. 2007, *Fyzika od Thalety k Newtonovi – kapitoly z dějin fyziky*, Academia, Praha, s. 143.

¹⁴ Galileo images of the Universe from antiquity to the telescope. (Online). The Renaissance of Astronomy. Astronomical Compendium. [cit. 19.2.2018]. Dostupné z: <https://brunelleschi.imss.fi.it/galileopalazzostrozzi/object/VincenzoCoronelliEpitomeCosmografica.html>.

NICOLAI COPERNICI

net, in quo terram cum orbe lunari tanquam epicyclo contineri diximus. Quinto loco Venus nono mense reducitur, Sextum denique locum Mercurius tenet, octuaginta dierum spacio circū currens, In medio uero omnium residet Sol. Quis enim in hoc



pulcherrimo templolampadem hanc in alio uel meliori loco poneret, quā unde totum simul possit illuminare. Siquidem non inepte quidam lucernam mundi, alij mentem, alij rectorem uocant. Trimegistus uisibilem Deum, Sophoclis Electra intuentē omnia, Ita profecto tanquam in solio regali Sol residens circum agentem gubernat Astrorum familiam. Tellus quoque minime fraudatur lunari ministerio, sed ut Aristoteles de animalibus ait, maximā Luna cū terra cognationē habet, Concipit interea à Sole terra, & impregnatur annuo partu. Inuenimus igitur sub hac

Obr.č.2 - *De revolutionibus orbium cœlestium*, z roku 1543, spis uložený v Centrální knihovně ve Florencii (zdroj: <https://brunelleschi.imss.fi.it/galileopalazzostrozzi/object/TychoBraheAstronomiaInstaurataeProgymnasmata.htm> 1).



Obr.č.3 – Astronomické kompendium – (zdroj: <https://brunelleschi.imss.fi.it/galileopalazzostrozzi/object/VincenzoCoronelliEpitomeCosmografica.html>).

Koperníkův systém je znázorněn také rytecky a vysoce umělecky v roce 1660 v *Atlase coelestis seu Harmonia Macrocosmica*, autora Andrease Cellaria (1596-1665). Atlas je uložen v Národní knihovně ve Florencii. Slunce dominuje středu, avšak Koperníkův systém je aktualizován o Galileův objekt čtyř měsíců okolo Jupitera (viz obr .č. 4)¹⁵.



Obr.č.4 – Koperníkův heliocentrický systém (zdroj: <https://brunelleschi.imss.fi.it/galileopalazzostrozzi/object/AndreasCellariusAtlasCoelestisSeuHarmoniaMacrocosmicaPI5Zoom.html>)

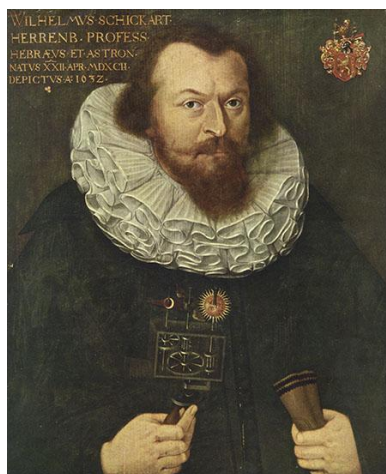
¹⁵ Galileo images of the Universe from antiquity to the telescope. (Online). The Renaissance of Astronomy. Copernican systém. [cit. 19.2.2018]. Dostupné z: <https://brunelleschi.imss.fi.it/galileopalazzostrozzi/object/AndreasCellariusAtlasCoelestisSeuHarmoniaMacrocosmicaPI5.html>.

Koperníkův heliocentrický systém je znázorněn také Richardem Glynnem (18.století), který sestavil jakýsi model planetária v roce 1720 (viz obr.č.6). Přístroj je uložen v Muzeu dějin vědy v Oxfordu¹⁶.



Obr.č.5 – Model Koperníkova planetária (zdroj: <https://brunelleschi.imss.fi.it/galileopalazzostrozzi/object/RichardGlynneArmillarySphereorrery.html>)

Nejstarší malovaný Koperníkův systém je znázorněn na obraze s portrétem Wilhelma Schickarta (1592-1632)¹⁷, namalovaným neznámým autorem v roce 1632, dnes uloženým na Univerzitě v Tübingenu. Schickart zde drží v rukou model malého Koperníkova planetária, vyrobeného z kovu¹⁸ (viz obr. č. 7).



Obr.č.6 – Obraz Wilhelm Schickart (zdroj: <https://brunelleschi.imss.fi.it/galileopalazzostrozzi/object/AnonymousPortraitOfWilhelmSchickart.html>).

¹⁶ Galileo images of the Universe from antiquity to the telescope. (Online). The Renaissance of Astronomy. Planetarium. [cit. 19.2.2018]. Dostupné z: <https://brunelleschi.imss.fi.it/galileopalazzostrozzi/object/RichardGlynneArmillarySphereorrery.html>.

¹⁷ Wilhelm Schickart byl nástupcem Mästlina, Keplerova učitele, předsedy asronomické rady v Tübingenu.

¹⁸ Galileo images of the Universe from antiquity to the telescope. (Online). The Renaissance of Astronomy. Wilhelm Schickart. [cit. 19.2.2018]. Dostupné z: <https://brunelleschi.imss.fi.it/galileopalazzostrozzi/object/AnonymousPortraitOfWilhelmSchickart.html>.

O významu Koperníkova objevu a jeho zveřejnění nelze v žádném případě spekulovat. Nastalá „Koperníkova revoluce“ odstartovala rozvoj astronomie jako plnohodnotné vědy.

2.1 Vztah vědy a náboženství

Církevní představitelé ve středověku měli své znalosti a představy především z komentářů ke „Gennesis“. Jedná se o pojednání, někdy i kázání, která byla takovými komentáři stvoření světa prezentované v Bibli. Představy tehdejších badatelů o Zemi a jejím postavení ve vesmíru byly prezentovány například i v Kosmově kronice, kde se uvádí: „*Země na severu a na západě je mnohem vyšší než na jihu a východě. Dokazuje to skutečnost, že lodě plují k severu pomaleji než k jihu nebo že Tigris a Eufrat tečou rychleji než Nil. Na severu se tyčí obrovská kónická hora, za níž Slunce během noci prochází. Když Slunce vidíme blíže k vrcholu hory, je noc kratší a nastává léto. Když se Slunce objevuje při úpatí hory, je noc delší a nastává zima*“¹⁹. Pokrok byl tlumen církví samotnou, protože církev nechtěla dopustit jakékoliv odlišnosti od Písma.

Aristotelova filozofie neměla tak jasné a otevřené pole, jak by se tomu mohlo z počátku zdát. Rozpory s církví vyvrcholily dne 7. března 1277. Aristotelovy názory byly postaveny do opozice s Písmem svatým. Biskup Etienne Štěpán Tempier (nar. neznámě -1279) vydal právě v roce 1277 knihu *Index librorum prohibitorum* („Seznam zakázaných knih“). Jednalo se o seznam 219 zakázaných tezí, které byly v letech 1559–1966 zakázány číst. Tyto spisy byly považovány za kacířské a mohly poškodit pevnost víry věřících. Až v roce 1835 byly některé zákazy zrušeny papežem Lvem XIII. (1810-1903) a spisy Koperníkovy, Keplerovy a Galileovy byly rehabilitovány²⁰.

Úvahy o neměnnosti sfér a tzv. třísférovém kompromisu²¹ byly nejednou důvodem ke sporu různých badatelů. Tvrzení o nesourodosti sfér a s tím všeobecně

¹⁹ Špelda, D. 2008. *Astronomie ve středověku*, Montanex, Ostrava, s. 31-33.

²⁰ Novotný, J. *O četbě zapověděných knih dle nyní platných zákonů církevních*. In: *Časopis katolického duchovenstva*, ročník 1909. č. 10, s. 658.

²¹ „*Nebe se skládá z komplexu nesoustředěných sfér...Vnější povrch vnější sféry a vnitřní povrch vnitřní sféry mají společný střed ve středu světa – a s nimi i orbis totalis, která je vymezena těmito dvěma povrchy. Celkové sféry neboli agregáty sfér pro jednotlivá nebeská tělesa jsou vloženy do sebe a všechny mají střed ve středu světa...*“. Citováno z: Špelda, D. 2008, *Astronomie ve středověku*, Montanex, Ostrava, s. 203.

přijímané dogma o postavení planet ve vesmíru se staly základním tématem rozpoutaných diskuzí. Zatímco vnější sféra, ve které byly uloženy planety Mars, Jupiter a Saturn, takto v pořadí, bylo všeobecně přijímaným faktem, vnitřní sféra vyvolávala množství sporů. Většina scholastiků přijímala pořadí Měsíc, Venuše, Slunce. Představa tehdejších středověkých myslitelů byla velmi jasná, nebe stvořil Bůh a představovala jej klenba, nad touto klenbou se měla nacházet voda. To, v jakém skupenství, zda jako led, pára či tekutina, bylo již tématem sporů. Nebe bylo dle scholastiků tvořeno z éteru a křišťálových pevných sfér²².

Vztah církve a vědy byl velmi složitý skoro po celou dobu existence víry i vědy. Konflikt ještě více jitrily obavy ze společenských, a politických důsledků vědeckých objevů. Astronomii i vzdělanci dávali do kontextu s astrologickou představou, že pohyby nebeských těles ovlivňují osudy lidí, a dokonce i celých národů. Astronomové či astrologové by mohli ovlivňovat tedy osudy prostřednictvím hvězd, jejich pozorování a výkladu. Vědci přírodovědných oborů byli považováni za potencionálně nebezpečné a velmi mocné.

Podle Špelda je možné vztah vědy a náboženství vykládat na trojím principu, a to jako konflikt, harmonii nebo separaci²³. Zmapování skutečné motivace, která vede k vědeckému bádání je dnes obtížné, protože náboženský podtext přisuzovaný jakémukoliv bádání mohl tehdejšími vědcům sloužit pouze jako ospravedlnění²⁴.

Konflikt mezi vědou a vírou může pramenit také z nedostatečného pochopení. Již ve středověku si lidé uvědomovali, že Bible je zdrojem informací, které jsou přenášeny pomocí jazyka. Ten se může stavět do opozice vůči vědeckým výrokům. Vědecký jazyk se značně odlišuje od jazyka biblického a jazyka víry. Odborným jazykem hovoří také renomovaní astronomové. Tento problém se projevil také v konfliktu mezi Galileo Galileem a církevními autoritami. Avšak ani doba modernější, jako je 19. století, nebyla těmto konfliktů ušetřena. To platí i o Darwinově vývojové teorii. Názory, že tato teorie je v hlubokém nesouladu s prvními kapitolami Bible, podle níž Bůh stvořil zvířata a lidi, rozvířila jeden z velkých sporů mezi církví a vědou. Ale ověření vývojové teorie je zcela přírodovědeckou otázkou a naproti tomu biblický

²² Špelda, D. 2008, *Astronomie ve středověku*, Montanex, Ostrava, s. 208.

²³ Špelda, D. 2008. *Astronomie ve středověku*, Montanex, Ostrava, s. 206.

²⁴ Špelda, D. 2008. *Astronomie ve středověku*, Montanex, Ostrava, s. 206.

text je vyslovenou „teologickou pravdou“, vše stvořil Bůh a vše tedy pochází od Boha. Bible je však významným symbolickým dokumentem a disponuje historickým, vědeckým a uměleckým významem. Prvotním je však význam teologický. V Bibli nalézáme otázky smyslu života, konečného určení člověka, jak vypadá vztah mezi Bohem a člověkem. Tato otázka je vyhrazena odborníkům, jako jsou historici, lingvisté, teologové. Existují však i případy, kdy se věřící obrátí na vědu s důvěrou, aby vědecký objev podpořil náboženskou teorii a tím i víru samotnou. Teorie „velkého třesku“ je jednou z nich²⁵.

V průběhu 18. a 19. století panovalo obecné dogma, že existuje nesmiřitelný rozpor mezi vědou a náboženstvím. Mezi pokrokovými mysliteli převažoval názor, že je čas, aby byla víra stále více nahrazována vědeckými metodami. To byl však velký omyl. Podle této koncepce bylo hlavní funkcí vědy vzdělávání a otevření cesty k myšlení a vědění. A tak škola, jako základní instituce pro vzdělávání, musela sloužit výhradně tomuto cíli. Toto stanovisko je však vyjádřeno velmi jednoduše a hrubě. Každý vnímavý člověk by na první pohled viděl, jak jednostranné je takové stanovisko. Ale je dobře vyslovit tezi jasně a bez obalu, chce-li si člověk vyjasnit její podstatu²⁶.

V současné době se lidé pozastavují nad poklesem víry v našem národě. Tento jev se nenachází pouze u nás, ale je tomu tak i v jiných místech světa. V České republice však má tento jev již historické kořeny, kruté náboženské války v patnáctém a sedmáctém století, násilná rekatolizace po bitvě na Bílé hoře, velmi necitlivý přelom v roce 1918, který byl silně protikatolicky laděný, a zcela zásadní přístup minulého režimu potlačovat u nás katolickou církev, to vše jsou důvody k tomu, že v současné době patříme k nevíce ateistickému národu Evropy²⁷.

Západní křesťanství se vyznačovalo zvláštní symbiózou racionality a mystiky, rozumu a srdce. Věda, rozvíjející se na univerzitách, jejichž zakládání církev iniciovala, se stala později soupeřem teologie, a náboženství se před ní stahovalo do obranných pozic. Teolog John Charton Polkinghorne (nar. 1930) je jedním z

²⁵ Vira.cz. (online). *Konflikt mezi vědou a vírou*. [cit. 10.12.2017]. Dostupné z: <http://www.vira.cz/Texty/Knihovna/Konflikt-mezi-vedou-a-virou-je-signalem-nedostatecneho-pochopeni.html>).

²⁶ Neubert, M. 2003 (online). *Věda a náboženství. Albert Einstein*. [cit. 10.12.2017]. Dostupné z: http://www.sds.cz/docs/prectete/epubl/aei_van.htm.

²⁷ Teologické texty. Časopis pro teoretické a praktické otázky teologie. online. *Věřící a věda*. [cit. 10.12.2017]. Dostupné z: <http://www.teologicketexty.cz/casopis/2004-3/Verici-veda>, ročník 2004, č.3.

mluvčích a zastánců dialogu vědy a náboženství. Domnívá se, že výsledky moderní vědy mohou pomoci osvětlit některé problémy křesťanské teologie. Chce svou činností evokovat dialog mezi vědci a teology, aby se ukázalo, že křesťanská víra je stále živá i ve věku vědy, a pokračovat tak ve výroku „*fides quaerens intellectum*“, „víra hledající porozumění“²⁸.

Od Druhého vatikánského koncilu, konaného v letech 1962-1965 nastoupila církev cestu otevřenosti a porozumění. Dokumenty jako byl „*Gaudium et Spes*“ – o vztahu církve a dnešního světa, jak působit v dnešním světě, druhým je „*Nostra aetate*“ - o vztahu církve k ostatním náboženstvím, a třetí „*Dignitatis humaneae*“ – o náboženské svobodě měly zajistit dialog mezi církví a zbytkem světa. Tyto základní dokumenty a teze nebyly však některými odpůrci přijaty a reformace církve byly komplikovaným úkolem. Po rehabilitaci Galilea papež Jan Pavel II. otevřel dveře „*aggiornamentu*“ i mezi vědou a vírou. Pojednává o tom proslov J. M. Žycinského, arcibiskupa lublinského. Cituje Jana Pavla II. „*V tomto procesu intelektuální interakce věda může, na jedné straně, pomoci teologům osvobodit jejich diskusi od obecně přijatých schémat a snadných antropomorfismů. Na druhé straně teologie a klasicky pojatá filosofie může pomoci vědcům osvobodit jejich výzkumný program od iluze falešného absolutismu a otevřít jejich výhled na morální a etické hodnoty, pro lidstvo tak důležité. (...) Církev vyzývá sebe a vědeckou komunitu k zintenzivnění konstruktivních vztahů ve výměně skrze jednotu. (...) Každý z vás má získat z této interakce vše potřebné a lidská komunita, které my oba sloužíme, má právo to od nás žádat*“. Lze říci, že dialog mezi vědou a náboženstvím, ke kterému vybízí řada současných vědců i zástupců církve, nabízí optimistickou cestu, tak odlišnou od nepřátelského ladění devatenáctého století. Vše záleží na tom, jak se tento dialog povede a do jaké míry se oběma stranám podaří v něm pokračovat. Obě strany se musí pokusit něčeho zbavit. Věda by se měla spokojit s tím, že ne na všechny otázky nemá a patrně nebude mít nikdy odpověď. Křesťanství se musí zbavit přiznaného či nepřiznaného strachu z vědy. Povzbuzením pro to mohou být naše historické katastrofy střetu náboženství a vědy. Přes všechny bolestné reminiscence zjišťujeme, že s Galileem i Darwinem už můžeme žít a že nám to nedělá žádné

²⁸Krlín, L. 2004. (online). Teologické texty. Časopis pro teoretické a praktické otázky teologie. *Konflikt mezi vědou a vírou*. [cit. 10.12.2017]. Dostupné z: <http://www.teologicketexty.cz/casopis/2004-3/Dialog-vedy-a-nabozenstvi.html>, ročník 2004, č.3.

problémy²⁹. Dialog, který nabízejí vědci, nebude pochopitelně lehkou záležitostí, a bude se jednat o dlouhodobý proces vyžadující osvědčený přístup obou stran.

2.1.2 Církev a astronomie

Astronomie se mohla stát součástí křesťanského vzdělání pouze za předpokladu, že se stane vhodnou a užitečnou pro církev nebo pro její představitele. Někteří zástupci křesťanské církve se pozastavovali nad otázkou smyslu astronomie. Vzájemný vztah církve a astronomie byl zpočátku velmi složitý. Pokud člověka láká k astronomii zvědavost, nelze považovat zkoumání za oprávněné a odůvodněné. Biskup a učitel církve Augustin (354-430) stanovil tři aspekty nevhodné zvědavosti. První byla touha po poznání, která člověku nenáleží a je příslušná pouze Bohu. Druhou je projev pýchy, kterou astronomie v člověku probouzí a třetí je zbytečné vědění něčeho, co neprospívá blaženosti. Měření velikosti Země a vesmíru přináležejí pouze Bohu. Člověk, který se o to pokouší, je zpupný a dopouští se rouhání. Touží po vědění o věcech, které zná a může znát pouze Bůh. Pýcha může astronoma opanovat, protože se snaží o předpovědi zatmění Měsíce a Slunce. Získávají pak nekonečnou sebedůvěru a zapomínají, že schopnost vědění jim byla dána právě od Boha. Úspěchy v oboru vedou k pýše, která způsobí, že Bůh se od pyšných odvrátí a nedává se jim poznat³⁰.

Augustin i jiní velmi brzy pochopili, že astronomie by jim mohla velmi mnoho užitečného přinést, důležité však je, aby se nestala samoučelem. Otázky týkající se určování času, s tím související počítání data Velikonoc a ostatních církevních svátků bylo přípustné řešit pomocí pozorování astronomických jevů na obloze. Některé odpovědi, které přináší astronomie, mohou být církví využity pro poznání Stvořitele prostřednictvím zkoumání přírodních jevů. Potom by bylo možné chápat astronomii jako jeden ze způsobů, kterým lze Boha pochopit. Středověk byl tedy ve vztahu církve a astronomie mnohem složitější než by se mohlo zdát. Potřeba využití znalostí při určování času během dne i v průběhu roku byla stále silnější. Klášterní areály, postavené v odlehlých částech země žily ve středověku svým vlastním životem. Mniši vedli zbožný život, který se řídil pevnými pravidly a časovým harmonogramem.

²⁹ Życinski J.M. 2002. *Science and the Church: A Plea for Dialogue in the Perspective of Fides et Ratio*, překlad a recenze L. Krlín, *Universum* 13 (45), str. 8.

³⁰ Špelda, D. 2008, *Astronomie ve středověku*, Montanex, Ostrava, s. 40-41.

Studium bible a určování času bylo pro ně důležitou součástí řeholního života. K tomu potřebovali i astronomické znalosti³¹.

Věda se tedy potýkala s problematickým vztahem s církví v poměrně širokém rozsahu. Některé vědecké obory, jako je právě astronomie, stále usilovaly o uznání církve a snažila se o to, stát se součástí křesťanské vzdělanosti. Toto však se ukázalo velmi problematicky řešitelným problémem. Církev požadovala naprostou oddanost astronomie v názorech na poznání Boha. Někteří astronomové se snažili o zastírání skutečných důvodů svých bádání. Zásadním konfliktem mezi církví a vědou je spor o umístění Země ve středu vesmíru. Bůh ji zde umístil, protože hledal důstojné místo³². Vzhledem k vývoji výše uvedeného vztahu církve a vědy byly ve společnosti akceptovatelné dvě nejznámější teorie, a to geocentrická teorie Klaudia Ptolemaia, a v omezené míře také kompromisní teorie Tychona Brahe.

V 16. a 17. století se vztahy vyhrotily jednotlivými excesy. Za účelem potlačení pokrokových, pro církev nevhodných myšlenek, probíhaly dokonce i soudní procesy s některými vědci. V některých zemích byly tyto procesy provázeny rozsudkem, který zněl „kacířství“ a následovaly jej velmi nehumánní a kruté tresty. Dokladem by se mohly stát procesy se známými vědci, jako byli Giordano Bruno v Itálii, Michael Servetus v Ženevě a v neposlední řadě i Galileo Galilei. Procesy většinou končily upálením. Procesy s Galileem trvaly několik let a Galileo dokonce strávil několik let nejprve ve vězení a poté byl převezen do domácího vězení. Celý spor trval cca od roku 1633-1642.

Z Galileova dopisu určeného jednomu benátskému hodnostáři se dozvídáme, že *„Nesprávnost koperníkovského systému nesmí být v žádném případě zpochybňována, především námi katolíky, pro něž Písmo svaté vykládané největšími učiteli teologie představuje autoritu nevýratnou. Svorná shoda těchto učitelů nás ujišťuje, že Země je umístěna ve středu a Slunce kolem ní obíhá. Tento nejspolehlivější argument, který vychází z všemohoucnosti Boží, Koperníkovy domněnky eliminuje“*³³.

³¹ Špelda, D. 2008, *Astronomie ve středověku*, Montanex, Ostrava, s. 47-49.

³² Kvasz, L., Zelenák, E. 2008. „Vztah vědy a náboženstva (konflikt).“ S. 48 – 59 In: Kvasz, L., Zelenák, E. (eds.), *Vztah vědy a náboženstva*, Katolická univerzita v Ružomberku, Ružomberk, s. 52.

³³ White, M. 2011. *Antikrist Galileo*. Accademia. Praha, s. 292.

Astronomické objevy, které Galileo publikoval, se nejprve setkaly s negativními reakcemi. Později však s bezprostředním nepřátelstvím církevních úřadů. Jeho podpora Koperníkových názorů byla považována za nepřijatelnou v tom, že byla v rozporu s tvrzeními Svatého Písma. Galileo byl tedy poprvé v roce 1616 postaven před tribunál, soudní řízení skončilo podmínkou a varováním, aby opustil své názory a prosazování heliocentrického systému. Galileo však varování nedbal a v roce 1632 se přihlásil k dialogu o dvou kosmologických systémech. Galileo opět skončil před soudem. Byl podezřelý z kacířství. Proces měl obrovský dopad na Itálii samotnou, ale i na celou Evropu a situace vyústila ve velmi tvrdou cenzuru ze strany církve vůči protagonistům vědeckého pole. *Galileo však byl již stár a nedokázal dál bojovat, proto své výroky odvolal a uvedl následující prohlášení: „...přísahám, že jsem vždy věřil, věřím nyní a s Boží pomocí budu věřit v budoucnu ve vše, co svatá katolická církev káže a učí. .. Publikoval jsem knihu, v níž se zabývám touto již odsouzenou doktrínou a sděluji závažné důvody ve prospěch ...; proto jsem byl (posvěceno svatým úřadem) odsouzen kvůli podezření z hereze. ... Protože si přejete odstranit z myslí vašich Eminencí ... toto věčné podezření ... s upřímným srdcem a nepředstavitelnou vírou se omlouvám, proklínám a zatracuji výše zmíněné chyby a hereze ... a přísahám, že v budoucnu již nikdy nebudu říkat nebo prosazovat, ústně nebo písemně, něco, co by mohlo způsobit o mne podobné podezření. ... Přistupuji na trest a zasazuji se za tresty uložené a vyhlášené posvátnými kánony a zákony proti podobným delikventům ... a podepsal jsem svou vlastní rukou tento dokument, kterým své tvrzení odvolávám, v Římě v klášteře Minervy, tento dvacátý druhý den v červnu 1633. Já, Galileo Galilei, se podepisuji vlastní rukou“³⁴.*

Odmítání některých astronomických objevů vysokými představiteli církve patřil po dlouhou dobu k nejzávažnějším důvodům antagonistického vztahu náboženské víry a moderní přírodovědy, a dle všeho bude tento názor ještě dlouhou dobu diskutován. Nebylo by dostatečně korektní, kdyby nebylo uvedeno, že církev postupem času své postoje k astronomii přehodnotila. Někteří pouze částečně, jiní zase začali respektovat astronomii coby plnohodnotnou vědu s obrovskými možnostmi poznání. Nic na tomto názoru nezmění ani fakt, že k negativnímu postoji člověku vůči církvi, který se v dějinách postupně rozvinul, přispěly i počiny jako byly zákaz spisu

³⁴ Renaissance of Astronomy. Galileo Galilei Dialogo. [cit. 19.2.2018]. Dostupné z [www: https://brunelleschi.imss.fi.it/galileopalazzostrozzi/object/TychoBraheAstronomiaeInstaurataeProgymnasmata.html](https://brunelleschi.imss.fi.it/galileopalazzostrozzi/object/TychoBraheAstronomiaeInstaurataeProgymnasmata.html))

Koperníka, proces s Galileem a Giordanem Brunem. Současná církev dostala v dějinách určitých reforem, z vlastních chyb se poučila a již poměrně dlouho prosazuje a přímo podporuje svobodné přírodovědecké bádání. Toto tvrzení lze prokázat na dlouholeté podpoře astronomie ze strany církve. Podpora by se dala dát do souvislosti s reformou kalendáře koncem 16. století. Až do té doby se užívalo tzv. juliánského kalendáře s průměrnou délkou roku 365,25 dne, což je o cca patnáct minut více, než kolik činí skutečná délka oběhu Země kolem Slunce. Tento rozdíl mezi skutečným a definovaným oběhem se v průběhu staletí načítal, zvětšoval se o celý den každých 129 let. V 16. stol. tak připadala jarní rovnodennost na 11. březen, což byly velmi důležité informace pro práci v zemědělství. Toto si uvědomoval i papež Řehoř XIII. (obrátil na Otce Christopa Clavia S.J. se žádostí o návrh dokonalejšího kalendáře). Sama církev se finančně podílela již od 16. století také na stavbách různých observatoří, a sama pozorování vesmíru pozorovala. V r. 1576 požádal Řehoř XIII. svého architekta Mascheriniho, aby ve Vatikáně vybudoval pozorovací věž. Věž měřila 73 metrů a dostala jméno Věž větrů (Torre dei Venti). Sloužila k pozorování, která měla přinést konečné údaje pro vytvoření nového kalendáře. *„Uvnitř věže byla vyznačena v podlaze sálu poledníková čára a na ní bod jarní, resp. podzimní rovnodennosti. Obraz Slunce se do místnosti promítal malým otvorem v jižní stěně věže ve výši asi 5 m nad podlahou. Měření ukázala, že v den 21. 3. (juliánského datování v poledne se obraz Slunce promítl plných 60 cm jižně od tzv. jarního bodu právě v důsledku akumulace chyby v určení skutečné délky roku“.* Reforma kalendáře byla uzákoněna papežskou bulou *Inter gravissimas* z 24. února 1582 a dodnes je tento gregoriánský kalendář používán ve většině světa³⁵.

Je příznačné uvést některá další jména vědců pocházejících z církevního prostředí. Církev ve středověku zakládala univerzity a podporovala rozvoj vědy včetně přírodních nauk. První ženou v dějinách, jež se stala univerzitní profesorkou, byla Trotula di Ruggiero (11. – 12. století). Vyučovala na lékařské fakultě univerzity v italském Salernu v 11. století. Byla skvělou diagnostičkou chorob. Dalším byl Sv. Albert Veliký, dominikán, profesor pařížské Sorbonny, později se stal biskupem v Řezně ve 13. století. Věnoval se přírodovědě, věnoval se popisu většiny druhů ryb. Dalším je františkán Roger Bacon (1214-1294), je znám jako vynálezce brýlí.

³⁵ Grygar, J. 1992. Věda a víra.cz. (online), *Astronomie ve Vatikánu*. [cit. 20.2.2018] Dostupné z: <http://www.vira.cz/Texty/Knihovna/Astronomie-ve-Vatikanu.html>

Anglický duchovní Jan Salisbury (1115-1180) byl významný astronom, který vytyčil jasné hranice mezi astronomií, a astrologií. Na jedné straně byla Astrologie církví vždy odsuzována, nebyla považována za vědu, ale šarlatánství a pohanskou pověru. Na straně druhé astronomie byla uznávána jako věda a církev ji podporovala.



Obr.č. 7- Galileo Galilei – *Dialogo*, Florencie, 1632, umístěno dnes v Národní knihovně. Vědecké a literární dílo, *Dialog*, Galileo byl krátce po jeho zveřejnění odsouzen. Po autorově odsouzení za kacířství bylo dílo zakázáno. Kniha popisuje fiktivní dialog mezi Aristotelem, Ptolemaiem a Koperníkem o kosmologických systémech (zdroj: <https://brunelleschi.imss.fi.it/galileopalazzostrozzi/object/TychoBraheAstronomiaeInstaurataeProgymnasmata.html>).

2.2 Vývoj astronomie – starověk a středověk

Zkoumání prvních filozofů, kteří působili na pobřeží Malé Asie v 6. a 5. století př. n. l. by se dala označit jako počátek vědecké astronomie. Mytologické příběhy o Slunci, Měsíci a nebeských tělesech byly nahrazeny myšlenkami revolučního významu o struktuře a fungování vesmíru. Při hledání jediného principu, z něhož pocházejí všechny věci, rozvinuli řečtí filozofové teorie, kteří byli schopni vysvětlit jevy, které pozorovali. Chaos počátků je nahrazen řádem. Světem, který má řád a nemůže skončit, protože je původně božským výtvořem.

Starověk byl obdobím velmi bohatým na přítomnost skvělých astronomů a filozofů. Aristoteles ze Stageiry (384 př. n. l. - 322 př. n. l.) byl jedním z nich. Zabýval se filozofií, fyzikou, astronomií a kosmologií. Vesmír byl samozřejmě také téma, které

zajímalo i badatele starověku. Aristoteles je znám svými spisy, které hledají podstatu základů kosmu a přírodních jevů. Ve spisech *O nebi (De caelo)*, *O vzniku a zániku (De gen. et cor.)* se zabývá podstatou vesmíru a mapuje jednotlivé přírodní jevy³⁶. Je zastáncem geocentrické teorie, kde ústřední místo ve vesmíru zaujímá Země, která se nijak nepohybuje. Jeho teorie přímočarého pohybu zemských těles, kruhového pohybu planet a hvězd, byla vědeckou komunitou velmi kladně přijímána.

Pro existenci celého vesmíru je důležitá existence živlů, jako jsou oheň, voda, země, vzduch. Tyto čtyři živly jsou tzv. základním kamenem nejen těles samotných, ale dle nich se odvozuje také jejich pohyb. Živly jsou důležitou součástí také jeho, i v dnešní době, velmi atraktivní práci „*Meteorologica*“. Aristoteles tvrdí, že oheň a vzduch stoupají k obloze, voda a země klesají dolů. Od tohoto tvrzení odvozoval Aristoteles také odstředivý pohyb pro tělesa těžší a dostředivý pohyb pro tělesa lehčí. Vzhledem k tomu, že tyto dva druhy pohybu jsou zcela nevhodné pro tělesa umístěná ve vesmíru, zavedl Aristoteles ještě pátý živel, a tím je éter (aithér). V jeho teorii je vesmír nekonečný, a svět se rozděluje na sublunární a supralunární sféru. Sublunární sféra je seskládána ze čtyř živlů. Pátý prvek éter je obsažen ve sféře supralunární³⁷.

V Alexandrii kolem druhé poloviny druhého století působil Claudius Ptolemaios (90–160 n. l.). Ptolemaios propůjčil své jméno teorii uspořádání vesmíru, ve kterém stojí Země nehybně uprostřed, zatímco Slunce se pohybuje kolem ní. Tento názor měl přežít prakticky beze změny až do poloviny 16. století. Spoléhal se na bohatství dat vytvořených během předchozích století. Ptolemaios zanechal pro budoucí pokolení také velkolepé astronomické kompendium známé jako *Almagest*.

Geocentrickou teorii převzal Klaudios Ptolemaios od Aristotela, geocentrický systém dopracoval a jeho teorie se stala na dlouhá staletí základem křesťanské kosmologie³⁸.

Ptolemaios nejen že dopracoval geocentrický systém uspořádání vesmíru od Aristotela, ale především byl skvělým matematikem a astronomem. Zabýval se

³⁶ Graeser, A. 2000, *Řecká filozofie klasického období*, Oikoymenh, Praha, s. 274.

³⁷ Špelda, D. 2008, *Astronomie ve středověku*, Montanex, Ostrava, s. 200.

³⁸ Kraus, I. 2007, *Fyzika od Thalety k Newtonovi – kapitoly z dějin fyziky*, Academia, Praha, s. 42-43.

pracemi svých předchůdců, snažil se o dokazování jejich poznatků, a především tyto poznatky nashromáždil a zveřejnil v díle *Mathematike syntaxis (Matematická skladba)*³⁹. Ptolemaiovým velkým objevem je i poloměr vesmíru, který stanovil na 120 milionů kilometrů⁴⁰. Ptolemaiovy astronomické vydané spisy byly považovány, až do doby Mikuláše Koperníka, za základ tohoto vědeckého oboru. Tato teorie vyvolávala spoustu sporů, v jednom však byli vědci za jedno. Vesmírná tělesa se mohla pohybovat pouze ve své sféře a nebylo možné, změnit sféru přemístěním⁴¹.

Ptolemaiov systém byl velmi složitý, a ne zcela přesný. Popisoval sféry následovně.

10 a 9 – Sféra bohů, 8 – sféra hvězd, 7 – sféra Saturnu, 6 – Sféra Jupitera, 5 – Sféra Marsu, 4 – Sféra Slunce, 3 – Sféra Venuše, 2 -Sféra Merkura, 1 – Sféra Měsíce, Sféra Země – křišťálová. Každé těleso se mohlo pohybovat pouze v rámci své sféry (viz. Obr. č. 7).



Obr.č. 8 - Ptolemaiova představa vesmíru, jehož středem je Země (zdroj: Zdroj: Štefl, V. 2005, Claudios *Ptolemaios-tvůrce geocentrické soustavy*, Prometheus, Praha, s. 31.

³⁹ Špelda, D. 2008, *Astronomie ve středověku*, Montanex, Ostrava, s. 200.

⁴⁰ Couper, H., Henbest, N. 2009, *Dějiny astronomie*, Knižní klub, Universum, Praha, s. 77 - 78.

⁴¹ Štefl, V. 2005, *Klaudios Ptolemaios-tvůrce geocentrické soustavy*, Prometheus, Praha, s. 31.

V 9. století v Bagdádu byla založena astronomická observatoř. Jako hlavní astronom zde působil arabský astronom Ahmad Ibn Muhammad ibn Kathir al-Farghani (800/805-870), který se zabýval rozměry pevných sfér planet. Al-Farghani byl velmi dobrým pozorovatelem, na jeho observatoři se podařilo změřit délku zemského povrchu s přesností na desetinu jeho délky. Zde bylo astronomy popsáno zatmění Měsíce nebo byly připraveny tabulky s výpočty pohybu Slunce a Měsíce. V Persii se astronomové věnovali také geocentrické teorii a kopodrobili teorii bližšímu zkoumání. Konkrétně perský astronom, lékař, filozof a matematik Muhamad Abú ar Rajhán al-Biruni (973-1078) byl toho názoru, že geocentrická Ptolemaiova teorie je již překonána a přiklonil se k heliocentrismu. Věnoval se dvojímu pohybu Země, a to dennímu a ročnímu. V Samarkandu (na území dnešního Uzbekistánu) 1. polovině 15.století působil uzbecký astronom Muhammad Taragaj (Ulugbek) (1394-1449), který se svými kolegy a žáky zpracoval tabulky pro výpočet drah planet a katalog více než sta stálic. Čína nijak za ostatním světem nezaostávala, v roce 1054 zde pozorovali výbuch supernovy v souhvězdí Býka a ve 13. století na observatoři v Gaocheng čínský astronom Kuo Šou-ťing (1231-1316) zpřesnil délku roku na 365,2425 dne. Evropa ve 12. a 13. století započala se systematictějšími studii astronomie⁴². Ve španělském Toledu vzniklo centrum astronomických studií a v roce 1252 došlo k uveřejnění Alfonsinských tabulek, které sloužily pro výpočty pozic planet⁴³.

2.3 Vývoj astronomie v českých zemích

V 16. století byla připravena vládnoucími Habsburky rekatolizace českých zemí, ta měla za úkol život v zemi navrátit do starých a přísně katolických kolejí. Rozšiřování vzdělání však bylo nejdůležitějším programem i samotné církve. Tomuto napomáhali i Jezuité, kteří byli vysokého vzdělání a pochopili nutnost jeho šíření. Toho mohli dosáhnout pouze pomocí školství, zakládali tedy nové školy a jedním z jejich významných počínů je založení jezuitské koleje Klementina roku 1556. Ta se postupem času dostala do podvědomí jako pokroková univerzita⁴⁴.

⁴² Švejda, A., 2014. *Astronomie. Katalog expozice*. Národní Technické muzeum, Praha, s. 22-23.

⁴³ Alfonsinské tabulky byly tabulky, které nechal vypracovat král Alfons X. Na vypracování tabulek svolal padesát arabských, židovských a křesťanských učenců. Vypracování tabulek trvalo pět let.cit. z: Ottův slovník naučný. (online). *Heslo Alfonsinské tabulky*. [cit.20.4.2018]. Dostupné z [www: https://cs.wikisource.org/wiki/Ott%C5%AFv_slovn%C3%ADk_nau%C4%8Dn%C3%BD/Alfonsinsk%C3%A9_tabulky_astronomick%C3%A9](https://cs.wikisource.org/wiki/Ott%C5%AFv_slovn%C3%ADk_nau%C4%8Dn%C3%BD/Alfonsinsk%C3%A9_tabulky_astronomick%C3%A9).

⁴⁴ Soumar, J., 2000, „Tadeáš Hájek z Hájku a jeho doba.“ S. 15 - 23 In: Drábek, P.(ed.), *Tadeáš Hájek z Hájku*, Společnost pro dějiny věd a techniky. Praha, s. 15.

Astronomie má v českých zemích dlouhou a významnou tradici. Již na dvoře Přemysla Otakara II. Byly umístěny astronomické přístroje. Za vlády Václava II. (1271–1305) byly na jeho dvoře opisovány astronomické rukopisy, které v roce 1444 zakoupil Mikuláš Kusánský⁴⁵. Velmi oblíbená věda zažívala rozvoj i za dalších panovníků, jedním z nich byl i Karel IV. (1316-1378), který astronomii zařadil do výuky na nově založené univerzitě Karlově.

Tradice astronomie v českých zemích byla vybudována na základech, které položili významní vědci a badatelé. Jedním z nich by mohl být i Cyprián Lvovický ze Lvovic (1514-1574), který pocházel z Hradce Králové. Jeho žákem byl i Tycho Brahe⁴⁶. Cyprián Lvovický ze Lvovic byl považován za jednoho z nejvýznamnějších astronomů, který uznával a velmi otevřeně se hlásil ke Koperníkovým myšlenkám⁴⁷. Jeho spis *Eclipsium omnium accurata descriptio (Zevrubný popis všech zatmění)* z roku 1566⁴⁸, je přímým důkazem vlivu Koperníka na Cypriánovy teorie a bádání.

Myšlenky a vědecké teorie bylo nutné dostávat do povědomí celé vědecké komunity. Pomocí korespondence se myšlenky různých badatelů mohly šířit a dostalo se jim dostatečného zájmu a kritiky. Vydávání vlastních spisů byla metoda, kterou se myšlenky dostávaly do zorného pole vědecké komunity. Spisy obsahovaly nejen vlastní myšlenky autora, ale i část korespondence s ostatními v oboru. Většinou také obsahovala i pojednání vlastních autorů⁴⁹. Tycho Brahe se s některými osobnostmi setkal v Praze. Bylo mu 54 let, Janu Keplerovi 29 let, Janu Jesseniovi 34 let a císaři Rudolfovi II. 48 let. Nejstaršímu z nich, Tadeáši Hájkovi z Hájku bylo 75 let⁵⁰.

2.3.1 Mikuláš Koperník (1473-1543)

Mikuláš Koperník byl jedním z nejvýznamnějších astronomů doby. Ve svém díle navazoval na Ptolemaiovo dílo. Mikuláš Koperník se při svých bádáních zabýval

⁴⁵ Jáchim, F., 2000, *Tycho Brahe*, Eminent, Praha, s. 30 - 31.

⁴⁶ Švejda, A. 2004, *Kepler a Praha*, Národní technické muzeum, Praha, s. 19.

⁴⁷ Dreyer, J. L. E. 1890, *Tycho Brahe – A picture of Scientific Life and Work In the sixteenth century*, Adam and Charles Blaf, Edinburgh, s. 29.

⁴⁸ Horský, Z. 2011, *Koperník a české země*, nakladatelství Pavel Mervart, Cervený Kostelec, s. 150.

⁴⁹ Hadravová, A., Hadrava, P., 1996, Předmluva, In: Brahe, T., 1996, *Přístroje obnovené astronomie*, KLP - Koniasch Latin Press, Praha, zde na s. viii.

⁵⁰ Hadravová, A., Hadrava, P., 1996, Předmluva, In: Brahe, T., 1996, *Přístroje obnovené astronomie*, KLP - Koniasch Latin Press, Praha, zde na s. viii.

postavením Země ve vesmíru jejím zařazením mezi planety. Vydal své nejznámější dílo *De revolutionibus orbium coelestium (O obězích nebeských sfér)*. Toto dílo připravoval několik let. Jeho hlavní myšlenkou je jaký pohyb vykonává Země kolem Slunce. Při této cestě kolem Slunce se Země otáčí kolem své osy. Jako někteří ostatní však Koperník rovnoměrnou dráhu Země kolem Slunce považoval za kruh. Zdeněk Horský ve své knize uvádí, že Koperník použil pro svůj systém matematických, fyzikálních, přírodních a filozofických názorů⁵¹. Víra ve stálost pevných sfér, ve kterých se tělesa pohybují a snaha o přepracování Ptolemaiova systému, to byly myšlenky, které provázely Koperníka na cestě jeho bádáním. Koperník považoval Ptolemaiov systém za velmi složitý, obsahoval totiž mnoho kružnic, které činily systém nepřehledným a nepřesným.

Koperníkovo dílo nebylo církví považováno původně za nebezpečné, pravděpodobným důvodem bylo Koperníkovo věnování papeži Pavlu III., kterého Koperník považoval za velmi vzdělaného. Jeho myšlenky byly také církevními hodnostáři považovány za pouhé domněnky, toto vyplývalo z předmluvy knihy, kterou napsal redaktor a teolog Ondřej Osiander (1498-1552)⁵². Koperník byl přesvědčen o naprosté pravdivosti a neomylnosti své astronomie. Věřil, že je v souladu s pozorovanými jevy a je schopna poskytnout pravdivé uspořádání vesmíru. Světu položil k nohám novou kosmologickou teorii, kterou se pokusil o celkovou nápravu astronomie. Astronomie dostala nový rozměr, byla založena na důveryhodnosti v lidské poznávací schopnosti. Možná si ani neuvědomal neuvěřitelný dosah svých snažení, započal totiž novou epochu člověka a vědy.

2.3.2 Tadeáš Hájek z Hájku (1525/6-1600)

Tadeáš Hájek z Hájku byl další velmi výraznou osobností, která by při zabývání se Tychonem Brahe neměla být opomenuta. Stal se jednou z nejvýraznějších osobností na dvoře Rudolfa II.. Zabýval se medicínou, tu také vystudoval. Jeho zájem poutala také geodézie, meteorologie, botanika. V botanice dosáhl jednoho velkého úspěchu, a to překladem Mattioliho herbáře z roku 1562⁵³.

⁵¹ Horský, Z. 1980, *Kepler v Praze*, Mladá fronta, Praha, s. 95.

⁵² Reichl, J., Všetická, M. (online). *Encyklopedie fyziky. Astronomie* [cit. 19.11.2017]. Dostupné z: <http://fyzika.reichl.com/main.article/view/920-astronomie>.

⁵³ Green, D. W. E. 2007, „Hájek z Hájku, Tadeáš.“ s. 459 – 460 In: T. Hockey (Ed.), *Biographical Encyclopedia of Astronomers*, Springer, New York, s. 460.

Byl také velmi uznávaným astronomem. Tadeáš Hájek z Hájku se znal s Tychonem Brahe, dlouhá léta se přátelili, Tycho Hájka velmi uznával a vážil si ho. Hájek razil myšlenku otáčení Země okolo své osy⁵⁴. Jeho znalosti, rozvážnost, význam a v neposlední řadě kontakty byly důležitou součástí života na dvoře císaře Rudolfa II. v Praze. Spolupráce Tychona Brahe a Tadeáše Hájku z Hájku je velmi dobře zpracována v korespondenci, která probíhala mezi oběma badateli v letech 1576-1593⁵⁵. Oba myslitelé si dopisovali a probírali i vědecká témata. Ba dokonce Tycho pozorňoval v jednom z dopisů svého přítele na chybu v měření komety z roku 1577⁵⁶.

Hájek byl v prvopočátcích zastáncem heliocentrického modelu, později však vypracoval svůj vlastní systém helio-geocentrický. Tadeáš Hájek z Hájku doporučil císaři Rudolfovi II. svého přítele Tychona Brahe, aby mu na jeho císařském dvoře provozoval astronomii. Smrt Tadeáše Hájka z Hájku roku 1600 zasáhla velmi hluboce i Tychona Brahe a sám osobně se účastnil jeho pohřbu v Betlémské kapli v Praze⁵⁷.

Tadeáš Hájek z Hájku byl velmi důležitou osobností v životě Tychona Brahe. Nejen, že se zasloužil o Tychonův příjezd a působení v Praze, ale byl jeho velkou inspirací a poradcem. Pokud dodnes chceme hovořit o Tychonovi Brahe, nemůžeme opomenout tak významnou osobnost, jako byl právě Tadeáš Hájek z Hájku.

2.3.3 Jan Jessenius (1566-1621)

Poslední výraznou postavou v životě Tychona Brahe při jeho působení v Čechách byl Jan Jessenius. Byl to velmi významný lékař a anatom. Jeho jméno je spojováno s první velkou veřejnou pitvou z června roku 1600 v Praze, kde veřejně pitval oběšeného odsouzence a vykládal přitom svým divákům o pitvaných orgánech. Je však také znám jako účastník jedné z nejčernějších událostí v dějinách českého národa. Jednalo se o popravu dvaceti šesti českých pánů na Staroměstském náměstí 21. června 1621 jako odvetu za stavovské povstání. Z období stavovského

⁵⁴ Soumar, J. 2000, „Tadeáš Hájek z Hájku a jeho doba.“ s. 15 - 23 In: Drábek, P. (ed.), *Tadeáš Hájek z Hájku*, Společnost pro dějiny věd a techniky, Praha, s. 15.

⁵⁵ Soumar, J. 2000, „Tadeáš Hájek z Hájku a jeho doba,“ s. 15 - 23 In: Drábek, P. (ed.), *Tadeáš Hájek z Hájku*, Společnost pro dějiny věd a techniky, Praha, s. 22.

⁵⁶ Apt, A. J. 2007, „Kepler, Johannes.“ s. 620 – 621 In T. Hockey (Ed.), *Biographical Encyclopedia of Astronomers*, Springer, New York, s. 460.

⁵⁷ Soumar, J. 2000, „Tadeáš Hájek z Hájku a jeho doba,“ s. 15 - 23 In: Drábek, P. (ed.), *Tadeáš Hájek z Hájku*, Společnost pro dějiny věd a techniky, Praha, s. 35.

povstání zanechává Jessenius spis „*O duši a lidském těle*“. Jessenius se zde zabývá politickými otázkami, občanskou válkou v Uhrách a stavovským povstáním. Jeho velkým zájmem však byla také astronomie. Jessenius chápal astronomii jako nástroj vědeckého poznání. Vyslovuje myšlenku nekonečnosti vesmíru, odstraňuje pevné sféry a propouští hvězdy a planety do volného prostoru, kde se vznášejí v éteru. Astrologii považuje za přežitek a lidský rozmar. Jeho osobní kontakty s Keplerem, Brahe a Rudolfem II. se projeví v jeho zájmech a také samozřejmě v jeho názorech na uspořádání vesmíru⁵⁸.

Jessenius napsal spis *Zoroaster*, kde vyjadřuje své názory na kosmologický systém. Astrologii odsuzuje a kritizuje. Je toho názoru, že astrologie je provozována za účelem poznání budoucnosti za každou cenu, protagonisté jsou ochotni stále dokola poslouchat mylná sdělení, i přes zklamání. Jessenius přijímá denní rotaci Země. Avšak i nadále setrvává v názoru, že Země je středem vesmíru, považuje však vesmír za nekonečný a neohraničený. V tomto uspořádání neexistuje ani sféra stálic. Hvězdy jsou tělesa, která se volně vznášejí v prostoru. Ten tvoří éter a v tomto prostoru se pohybují také planety⁵⁹. V Praze Jessenius trvale bydlel v letech 1600-1602.

Jan Jessenius se stal osobním přítelem Tychona Brahe a Brahe u něj dokonce nějaký čas bydlel. Při společném bydlení trávili badatelé spolu při rozpravách dlouhý čas a dopřáli dostatek prostoru diskuzím o Tychonově systému. Roku 1602 se stal osobním císařským lékařem Rudolfa II. Z pobytu v Praze se také znal s Johannesem Keplerem.

V době sporů Keplera a Brahe byl dokonce i jejich prostředníkem a usmiřovatelem. V roce 1617 působil jako rektor Karlovy univerzity a nabídl profesorské místo Keplerovi. Oba spolupracovali, a Kepler se od Jessenia učil anatomii. Tyto znalosti potřeboval pro zkoumání optické funkce oka⁶⁰.

⁵⁸ Nejeschleba, T. 2009. *Jan Jessenius v kontextu renesanční filosofie*. Praha: Vyšehrad, s.198

⁵⁹ Horský, Z. 2011, *Koperník a české země*, nakladatelství Pavel Mervart, Červený Kostelec, s. 301.

⁶⁰ Horský, Z. 2011, *Koperník a české země*, nakladatelství Pavel Mervart, Červený Kostelec, s. 160.

2.3.4 Johannes Kepler (1571–1630)

Johannes Kepler byl německý astronom, matematik a astrolog. Astronomie se stává jeho velkou láskou a touhou již od útlého dětství. Jeho učitelem ve škole byl astronom Michael Mästlin (1550–1631). Vzniklo mezi nimi přátelství a Kepler k Mästlinovi choval velkou úctu. Univerzita byla zastáncem Ptolemaiovské astronomie. Sám Mästlin však v rámci svých pozorování a bádání v knihách došel k názoru, že Ptolemaiovský systém je již překonán a stal se zastáncem systému heliocentrického. Budoucí povolání mělo být totiž jiného rázu, měl se stát knězem. Kepler se věnoval i astrologii, protože byla součástí astronomie⁶¹. V roce 1596 vydává astronomické dílo *Mysterium cosmographicum* (Tajemství vesmíru), jehož základem je heliocentrický model uspořádání Sluneční soustavy. „*Vzdálenosti planet od Slunce se podle Mysteria řídí tím, že mezi jejich sférami jsou umístěna pravidelná platónská tělesa, že k jedné sféře je těleso opsáno a do sféry následující planety vepsáno. Pořadí je sféra Merkura – osmistěn – sféra Venuše – dvacetistěn – sféra Země – dvanáctistěn – sféra Marsu – čtyřstěn – sféra Jupitera – krychle – sféra Saturna*“. Keplerovo jméno se dostalo tímto spisem do povědomí vědecké astronomické komunity a spis zaujal i Tychona Brahe. Tycho byl překvapen Keplerovými matematickými schopnostmi. Kepler byl pozván do Prahy ke spolupráci s Tychonem na císařském dvoře⁶². Spolupráci s Tychonem se budeme nadále věnovat další kapitolou, věnovanou spolupráci obou astronomů v Praze.

Kepler byl názoru, že pokud chceme dosáhnout reformy astronomie pomocí poměrů pravidelných těles, a nikoli na základě skutečnosti zjištěných pozorováním, pak můžeme čekat dlouhou dobu, než se to podaří. Kepler vědomě hledal přesný řád v planetární soustavě a našel ho. Zdeněk Horský se domnívá, že pokud by Kepler řád cíleně nehledal, zřejmě by ho ani nenalezl. Pomocí induktivní metody rozluštil problém skutečného pohybu planet a problém tvaru planetárních drah. Kepler byl uznáván a v roce 1604-1607 bydlel na Karlově univerzitě, kde mu rektor Karlovy univerzity poskytl útočiště. S rektorem Martinem Bacháčkem Kepler pracoval a prováděli astronomická měření a pozorování. Od roku 1612 byl Kepler přijat jako

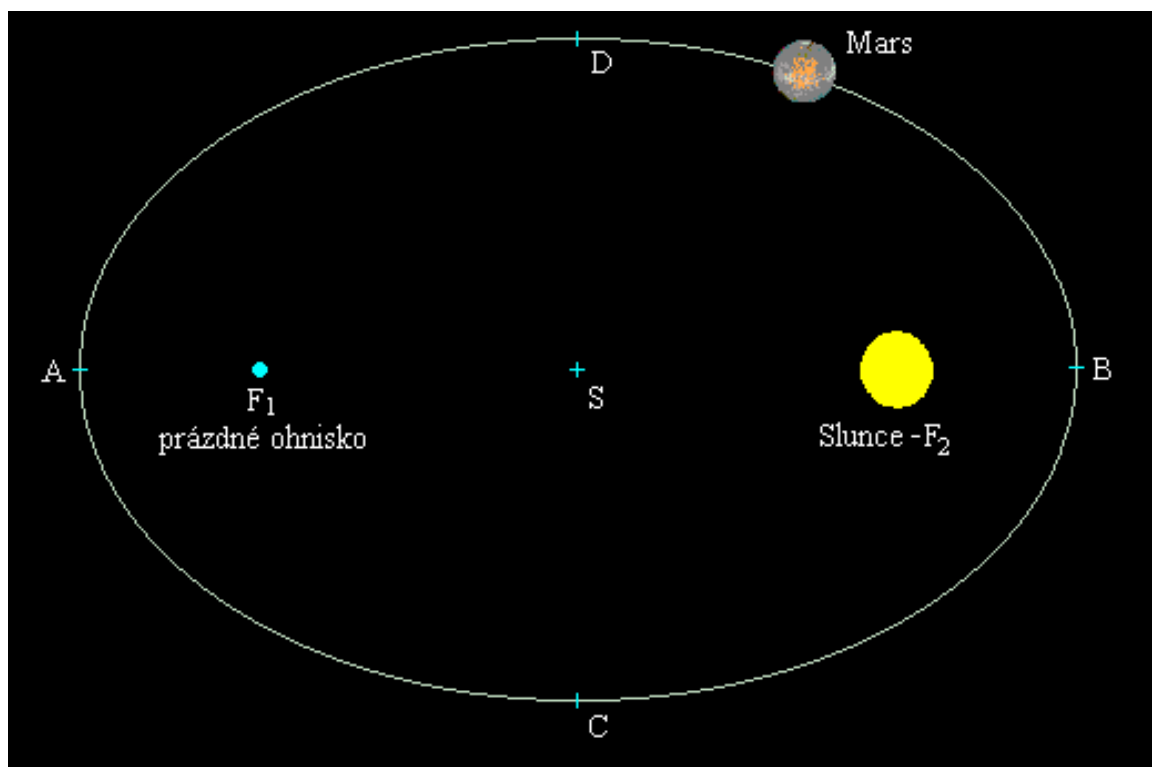
⁶¹ Donahue, W. H. 2000, „Kepler, Johannes.“ s. 533 – 540 In: Appelbaum, W. (ed.), *Encyclopedia of the Scientific Revolution – from Copernicus to Newton*, Garland Publishing, New York, s. 534.

⁶² Západočeská univerzita. (online). Multimediální učební text. *Astronomové..* [cit. 11.3.2018]. Dostupné z: <http://astronomia.zcu.cz/astronomove/kepler/2392-johannes-kepler>.

profesor matematiky na univerzitu, kam nikdy nenastoupil. Působil již dlouhodobě jako soukromý učitel astronomie⁶³.

Roku 1609 vydává Kepler spis *Astronomia Nova* (Nová astronomie), kde Kepler uvádí své dva zákony o pohybu planet⁶⁴. Zákony jsou následující:

1. Keplerův zákon: „Planety se pohybují kolem Slunce po elipsách, v jejichž společném ohnisku je Slunce.“

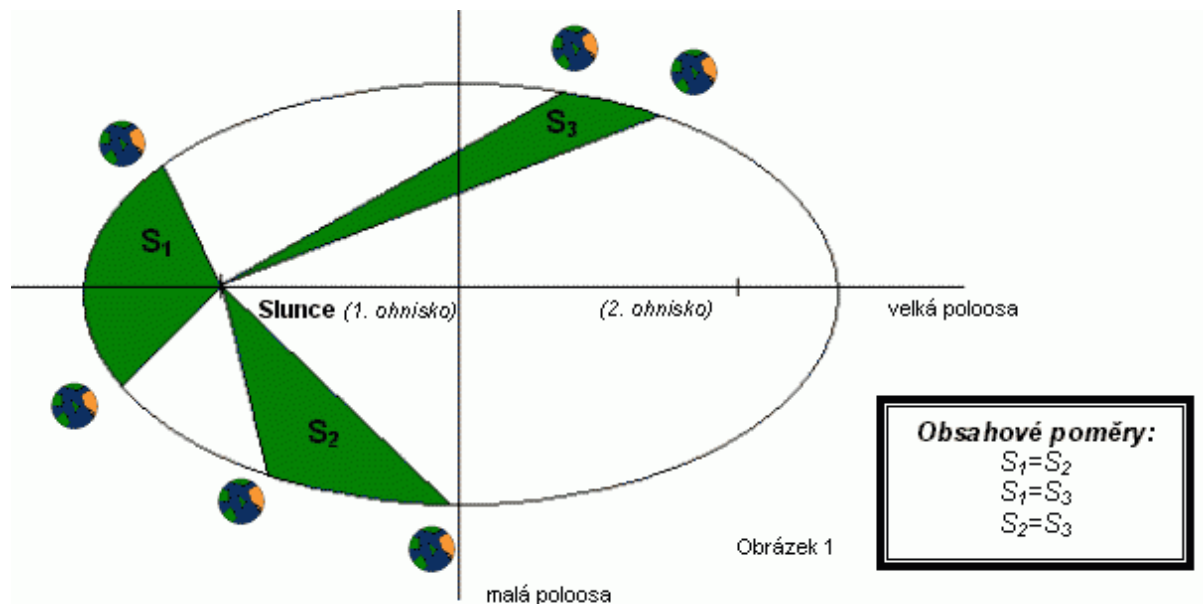


Obr.č. 9 - První Keplerův zákon. (zdroj: <http://astronomia.zcu.cz/astrofomove/kepler/2392-johannes-kepler>).

2. Keplerův zákon: „Obsahy ploch opsaných průvodičem planety za jednotku času jsou konstantní.“

⁶³ Horský, Z. 2011, *Koperník a české země*, nakladatelství Pavel Mervart, Červený Kostelec, s.168-169.

⁶⁴ Západočeská univerzita. (online). Multimediální učební text. *Astronomové*. cit. [11.3.2018]. Dostupné z: <http://astronomia.zcu.cz/astrofomove/kepler/2392-johannes-kepler>.



Obr.č. 10 - Druhý Keplerův zákon. (zdroj: <http://astronomia.zcu.cz/astrofyzika/kepler/2392-johannes-kepler>).

Kepler byl nejen skvělý matematik, ale také astronom. V jeho dalším neméně významném díle *De Stella nova in pede Serpentarii* (O nové hvězdě v noze Hadonoše) se Kepler zabývá pozorováním výbuchu supernovy v souhvězdí Hadonoše roku 1604. Roku 1607 sepsal Kepler spis *Phaenomenon singulare seu Mercurius in Sole visuo* (Ojedinělý jev aneb Merkur viděný ve Slunci). Zde se Kepler domníval, že byl svědkem přechodu Merkuru přes Měsíc. Netušil však v tu dobu, že se jednalo o měsíční skvrnu. Dalším jeho významným dílem byla reakce na Galileiho *Hvězdného posla*. Jednalo se o dílo *Dissertatio cum Nuncio sidereo* (Rozprava s Galileiho Hvězdným poslem). Doba byla velmi složitá a církve se snažila stále více potlačovat nevhodné názory. Jednalo se o názory a myšlenky některých vědců, které se neslučovaly s Písmem. Tyto problémy se sice nedotkly osoby Keplera jako takového, ale jeho rodiny. Jeho matka byla zatčena a obviněna z čarodějnictví. Osobně ji u soudu obhajoval a spor vzhledem ke svému postavení vyhrál. V roce 1619 bylo vydáno dílo *Harmonices mundi* (Harmonie světa). V tomto spisu vychází Kepler z platónských představ harmonie vesmíru. „*Rychlost každé planety se mění – pohyb je pomalejší a rychlejší – jedná se tedy o harmonický pohyb. Každé planetě byla, přiřazena rostoucí a pak klesající řada tónů, jejíž výška závisela na excentricitě dráhy. To byly tóny, které vydávala při oběhu kolem Slunce jedna planeta. Souznění všech planet pak mělo představovat onu „hudbu sfér“, o níž se spekulovalo již v antice*“. Součástí spisu je také problematika platónských těles a hvězdicových těles. Nejdůležitější částí tohoto spisu je však třetí Keplerův zákon.

3. Keplerův zákon: „*Poměr druhých mocnin oběžných dob 2 planet je roven poměru třetích mocnin jejich hlavních poloos.*“

V roce 1623 dokončil původně společnou práci s Tychonem „*Tabulae Rudolphinae*“ (Rudolfínské tabulky)⁶⁵.

V roce 1630 se Kepler nachladil při cestě do Řezna a umírá na zápal plic. Jeho náhrobek je opatřen textem, který si sám Kepler napsal. Zní následovně:

„*Mensus eram coelos, nunc terrae metior umbras
Mens coelestis erat, corporis umbra iacet.*“
(Měřil jsem nebe, teď měřím stíny země
Duch můj k nebi směřoval, těla stín leží zde)⁶⁶.

Kepler se spoléhal především na matematickou analýzu. Jeho objev, že planety se pohybují podél eliptických drah s proměnlivou rychlostí, zajistil Keplerovi přední místo mezi největšími astronomy v následujících desetiletích.

3 Tychonův život

Tyge Ottesen Brahe (polatinštěně Tycho Brahe) Brahe se narodil 14. prosince 1546 v Dánsku. Pocházel z dvanácti dětí. Dospělosti se dožilo pouhých osm dětí a přírodním vědám se věnovala pouze jeho sestra Sophie. Jako chlapec byl vychováván na zámku v Tostrupu v rodině svého strýce Jörgena Brahe, ten ho měl velmi rád a přijal ho do své rodiny za vlastního, protože sám byl bezdětný. Jeho vzdělání se velmi věnoval, platil mu i domácí učitele. V roce 1553 byl Tycho odvezen na studium latiny. A v roce 1559, tedy ve třinácti letech, nastoupil na univerzitu v Kodani, kde absolvoval studium rétoriky a filozofie. Jeho další život však ovlivnila jedna astronomická událost. 21. srpna 1560 nastalo zatmění Slunce. Dánsko zasáhlo pouze částečně, avšak tato událost se stala jedinečnou a významnou pro celou Evropu. To, že tato událost ovlivnila Tychonův život, netušili ani jeho rodiče, ani jeho strýc. V roce 1562 odjel do Wittenbergu (saské město), a do Lipska a započal zde studium medicíny a práva. Svůj zájem o astronomii však nijak neskrýval a po nocích pozoroval oblohu, studiu práva nevěnoval již zájem. Práva nedostudoval a v roce

⁶⁵ Západočeská univerzita. Multimediální učební text. *Astronomové*. (Online). [cit. 11.3.2018]. Dostupné z: <http://astronomia.zcu.cz/astromove/kepler/2392-johannes-kepler>.

⁶⁶ Západočeská univerzita. Multimediální učební text. *Astronomové*. (Online). [cit. 11.3.2018]. Dostupné z: <http://astronomia.zcu.cz/astromove/kepler/2392-johannes-kepler>.

1565 se vrátil po smrti svého strýce do Dánska. Potají si nakupoval dostupné měřicí přístroje a svůj zájem o astronomii stále zvyšoval. Při svých měřeních a pozorováních se mu velmi hodily znalosti matematiky. Studoval na univerzitách ve Wittenbergu, Basileji, Augsburgu a Rostocku, kde se věnoval alchymii, astrologii a lékařství. V astrologii byl velmi úspěšný, měl na svém kontě několik úspěšných předpovědí událostí. Předpověděl smrt tureckého paši, kterou odvodil od zatmění Měsíce. V roce 1566 byl na jednom večírku Tycho zesměšněn. Dánský šlechtic a politik Manderup Parsbjerg (1546-1625) se Tychonovi vysmíval pro jeho teorie⁶⁷.

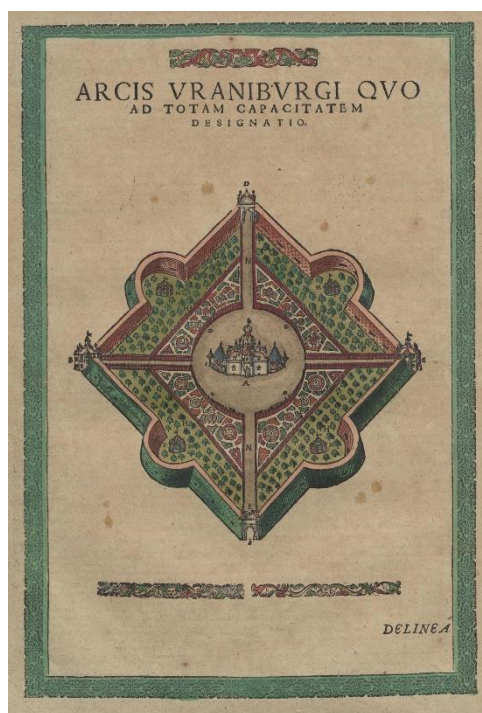
Když v roce 1570 zemřel Tychův otec, stal se Tycho dědicem veškerého rodinného majetku. Započal v cestování po Evropě. Díky tomu se mohl také věnovat své velké nenaplněné lásce k astronomii. Potřeboval nasbírat informace, a proto hovořil s různými astronomy celé Evropy. V roce 1571 se seznámil se svojí budoucí manželkou Kristýnou Jorgensdatter, se kterou počal postupně osm dětí. V roce 1577 se věnoval pozorování komety a vyslovil hypotézu, která se týkala stavby kosmu. Sestavil výsledky z několika nezávislých měření na různých místech. Použil nezávislých měření z několika míst na Zemi. Byl značně ovlivněn výsledky astronoma, matematika, alchymisty a osobního lékaře císaře Rudolfa II. (1552-1612), Tadeáše Hájka z Hájku (1525-1600) a jeho spisem „*Dialexis de novae stellae*“, napsaným v roce 1574. Z jeho díla převzal spoustu důležitých údajů. V roce 1573 sepsal své první dílo „*De Stella Nova*“ (v překladu *O nové hvězdě*), ve kterém popsal způsob pozorování a použité přístroje. Při cestě do Řezna v roce 1575 došlo, při významné státní události (korunovace císaře Rudolfa II.), k osobnímu setkání s Tadeášem Hájkem z Hájku. Od něho obdržel dárek v podobě díla „*Malý komentář*“ polského astronoma, matematika, právníka a duchovního Mikuláše Koperníka (1473-1543). V roce 1574 vyučoval na dánské univerzitě v Kodani matematiku a astronomii. Byl přesvědčen, že existence lidstva není možná bez toho, aby bylo schopno měřit čas a rozdělovat jej na roky, měsíce a dny. Toto je možné pouze v případě, že jsme schopni přesně měřit a pokud umíme správně pozorovat, vypočítávat a interpretovat výsledky. Obdivoval Mikuláše Koperníka, avšak nesouhlasil se všemi jeho názory. V jeho interpretaci soustavy, kde planety obíhají kolem Slunce, a to obíhá kolem Země, se projevuje obava z církve a obvinění z heretismu. V roce 1576 dostal

⁶⁷ Jednalo se vlastního bratrance Tychona Brahe, který byl vyzván Tychem na souboj. Spor vyvrcholil v noci 29. prosince soubojem, v němž přišel Tycho o část svého nosu. Tycho vyřešil handicap tím, že si nechal vyrobit protézu ze zlata a stříbra. Nakonec se oba smířili a oba se rozešli jako přátelé. Citováno z: Jáchim, F. 1998. *Tycho Brahe. Pozorovatel vesmíru*, s. 4 – 26.

velkolepou nabídku ze strany dánského krále Frederika II. (1534-1588). Ten daroval Tychovi ostrov Hven, který se nachází mezi Dánskem a Švédskem. Nabídka obsahovala také možnost, že král zafinancuje stavbu moderní a velmi dobře vybavené observatoře, kde bude moci Tycho přednášet studentům nejen teoreticky, ale v praxi. Tycho na nabídku přistoupil a observatoř se jmenovala Uraniborg. Název byl inspirován antickou bohyní nebes Uranií. Jeho asistentem se stal Paulus Wittich z Vratislavi, který se do Uraniborgu dostal na doporučení Tadeáše Hájka z Hájku. Wittich byl skvělý matematik, provozoval vlastní metodu výpočtů *prostaphoresis*, jež změnila násobení na sčítání, dělení na odčítání a v budoucnu byla připravena ke zdokonalení až k přípravné fázi logaritmů⁶⁸.

3.1 Tycho Brahe a jeho činnost v Dánsku

Dne 15. února 1576 byl Tycho Brahe ustanoven dvorním astronomem dánského krále Frederika II. (1534-1588). Obdržel také od Frederika II. vysoké vyznamenání⁶⁹. Jako dar dostal od krále pozemky na ostrově Hven (v průlivu Öresund). Bylo rozhodnuto, že se na ostrově započne stavět astronomická observatoř, kterou Brahe nutně ke svojí práci potřeboval. Práce na stavbě započaly v roce 1576. Observatoř dostala název Uraniborg (obr. 10). Stavba byla dokončena v roce 1581.



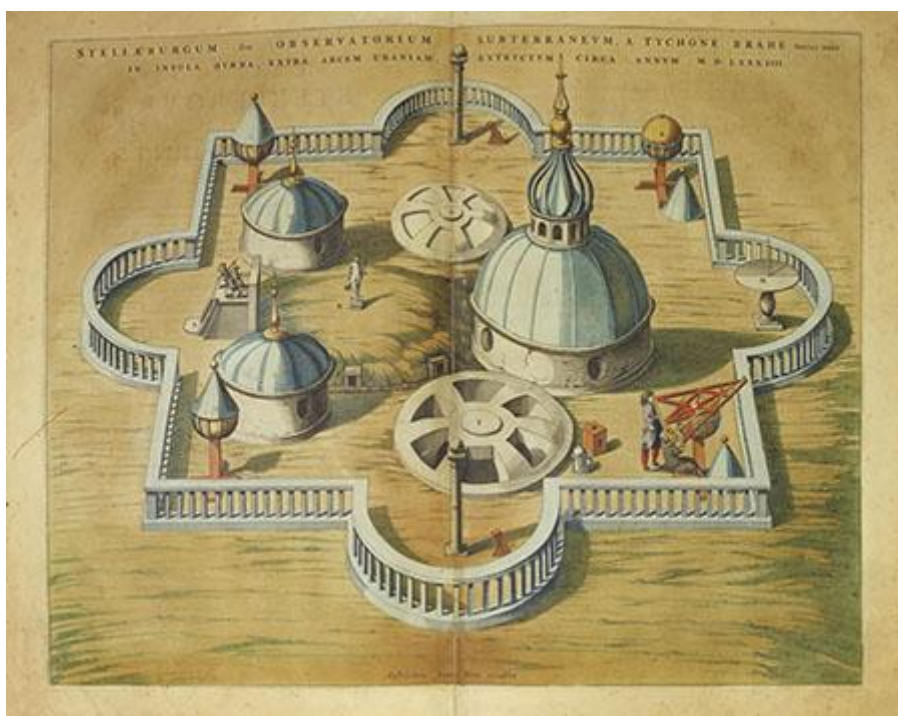
Obr.č.11 - Observatoř v Uraniborgu – zobrazení ve spise *Přístroje obnovené astronomie* (zdroj: <http://kunstmuseum-hamburg.de/wp-content/uploads/2016/08/Arcis-Vranibvrgi-Qvo.jpg>).

⁶⁸ Jáchim, F. 1998. Tycho Brahe. *Pozorovatel vesmíru*, s. 4 – 26.

⁶⁹ Kraus, I. 2007, *Fyzika od Thaleta k Newtonovi – kapitoly z dějin fyziky*, Academia, Praha, s. 162.

Ve své unikátní knize *Přístroje obnovené astronomie* Tycho popisuje observatoř a celé její okolí. Přístroje, které potřeboval k měření a pozorování si Tycho sám na ostrově navrhoval a v uraniborgské dílně je i zhotovovali. Součástí byla i papírna a tiskárna. V celém okolí byla vytvořena zahrada, kde dominovaly geometrické tvary stromů a květin⁷⁰.

Brahe však potřeboval tu nejmodernější observatoř, a tak Uraniborg nebyla poslední postavenou observatoří na Hvenu. Roku 1584 započala stavba další observatoře s názvem Stjerneborg, v překladu Hvězdný hrad (obr. 12). Stjerneborg byla velmi vyspělou observatoří, vybavenou těmi nejmodernějšími přístroji a byla unikátně zasazena do terénu tak, aby badatelé byli chráněni před povětrnostními podmínkami. Unikátní bylo také krytí kopulemi⁷¹.



Obr.č.12 - rytec Willem Jansz Blaeu (1571-1638) *Le grand atlas* - Tato rytina ukazuje mimořádně vybavenou hvězdnou observatoř Stjerneborg, kterou postavil Tycho Brahe na ostrově Hven v Dánsku (zdroj: <https://brunelleschi.imss.fi.it/galileopalazzostrozzi/object/TychoBraheDeMundiAethereiRecentioribusPhaenomenis.html>).

Tychonovi se podařilo na Hvenu udělat několik významných objevů. Zabýval se pohyby Měsíce. Na základě svých velmi přesných a pečlivých pozorování vytvořil Tycho nový kosmologický model. Brahe postavil do středu vesmíru Zemi, která se

⁷⁰ Christianson, J. R. 2002, „Tycho and Sophie Brahe: Gender and Science In the Late Sixteenth Century.“ S. 30 – 45 In: Christianson, J. R. et al. (eds.), *Tycho Brahe and Prague – Crossroads of European Science*, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt am Main, zde s. 36.

⁷¹ Dreyer, J. L. E. 1890, *Tycho Brahe – A picture of Scientific Life and Work In the sixteenth century*, Adam and Charles Blaf, Edinburgh, zde s. 104.

nepohybuje. Druhým středem vesmíru se stalo Slunce, které se však na rozdíl od Země pohybuje a obíhá kolem ostatních planet⁷². Byl na Hvenu velmi spokojený a šťastný.

3.2 Tycho Brahe a jeho činnost v Praze

Situace v Čechách v 16. století byla velmi složitá. Na západě Čech, v Krušných horách, se velmi rychle začalo rozvíjet hornictví. Těžba na Jáchymovsku a celých Krušných horách se stala pro České země novou dobře obchodovatelnou komoditou. Jižní Čechy se zase velmi rychle rozvíjely v oblasti rybníkářství. Je tak přirozené, že s rozvojem této činnosti narůstá potřeba přesného měření a s tím souvisejících kvalitních přístrojů. Praha se tak v 16. století díky císaři Rudolfovi II. stala centrem nejen vzdělanosti, ale také centrem různých umělců, vědců, řemeslníků, ale bohužel i šarlatánů. S tím souvisí i přítomnost různých výrobců měřících přístrojů. Jedním z nich byl i Erasmus Habermel, výrobce sextantu samotného Tychona Brahe⁷³.



Obr.č. 13 - Trojúhelníkový astronomický sextant pro dva pozorovatele postavené pro Tycha Brahe v roce 1582. Erasmus Habermel (1538-1606), Sextant, 1600, Praha, Národní Technické muzeum, inv. 24551 (zdroj: <https://brunelleschi.imss.fi.it/galileopalazzostrozzi/object/ErasmusHabermelSextant.html>)

⁷² Moesgaard, K. P. 2007, „Brahe, Tycho Ottesen.“ S. 163 – 164 In T. Hockey (Ed.), *Biographical Encyklopedia of Astronomers*, Springer, New York, s. 164.

⁷³ Horský, Z. 1980, *Kepler v Praze*, Mladá fronta, Praha, s. 27- 28.

Vzhledem k tomu, že císař Rudolf II. byl panovník a skutečný mecenáš vědy, zdržovali se na jeho dvoře ti, kteří ve své vědecké komunitě skutečně něco znamenali. Císař byl pod vlivem svých astrologů, vždy k ní inklinoval a hvězdy jej vždy lákaly. Na svém dvoře chtěl mít přítomny skutečné velikány a toužil po všech objevech, které si lze jen představit. Vzhledem k tomu, že Tadeáš Hájek z Hájku, který v té době již v Praze pobýval, byl velmi blízkým přítelem Tycho Brahe, doporučil jej císaři jakožto císařského astronoma. Císař jeho osobu schválil a Tycho dostal pozvání do Prahy. Vzhledem k tomu, že Hájka velmi ctil a obdivoval, a byli přátelé, velmi rychle se rozhodl, že pozvání do Prahy přijme. Z korespondence mezi Tadeášem Hájkem z Hájku a Tychonem Brahe vyplývá, že to nebylo nijak lehké rozhodnutí: *"I poslechl bych byl jistě velebného toho a přemilostivého vybidnutí beze všeho odkladu a hned bych byl cestu nastoupil, kdyby cesty skoro všude vysokými sněhy zaváté nebyly a kdyby příhodní koně po ruce bývali, neboť jak oznámil jsem posledním listem, koně své onehdy jsem v Lipsku rozprodal. Avšak vynasnažím se, aby v několik dnech pro jeden nebo dva vozy jiní koně koupeni anebo najati byli, a záležitosti své tak zařídím, abych po čtrnácti dnech s pomocí Boží cestu k Vám mohl podniknouti. Vezmu s sebou několik jen průvodců a služebníků, ostatní rodinu ženskou s čeládkou zde zanechám, až se o nemilostivější vůli císařově něčeho jistějšího dozvím. Přál bych si co nejvíce, kdybys potom tam byl přítomen, abych s Tebou pohovořiti a se poraditi mohl, kdykoli by bylo potřebí, poněvadž já jakožto cizinec místa i osob jsem nepovědomý. Přál bych si také, abych byl zpraven, do které pohodlné hospody v Praze měl bych se obrátiti, která by morem nakažena nebyla. Velice bych byl rád, kdyby taková hospoda nebyla veřejná, abych pokojněji a ve zvláštním oddělení pohodlněji zůstávati mohl. Milou náhodou se stalo, že dnes naskytl se jakýsi vozka olomoucký, Valentin Müller jménem, kterýž s prázdným vozem do Prahy se navrácí, odkudž těchto dnů přijel. Týž veze bednu s přihrublejšími věcmi a krabicemi, v nichž jest nástroj, jenž skobami rozevřítí i sevřítí se dá a k zevrubnému zkoumání vzdálenosti a výšky hvězd se hodí, a kromě toho ještě jiné kusy některé, pro takové zkoumání určené, kteréž snadno přenášeti se mohou. Smluvil jsem s ním, že mu dám 10 jáchymovských od dovozu těch věcí, polovici že zaplatím zde, ostatních pak pět tolarů slíbil jsem, že dostane od Tebe. Měj se dobře, Tadeáši můj nejmilejší, dejž Bůh, abych Tě našel zdravého a*

šťastného a mohl užítí přezádoucího s tebou obcování. Tebe nejvýše milující Tycho Brahe"⁷⁴.

V letech 1597-1599 znovu Prahu opanoval mor. Vyžádal si tenkrát 25 000 obětí a způsobil to, že císař Rudolf II. odešel z Prahy do Plzně. Tycho do Prahy nedošel a raději cestu přerušil⁷⁵.

V roce 1599, po skončení morové epidemie, se opět vydal na cestu do Prahy. Finanční zdroje dánského krále a mecenášů nebyly již tak štědré, a Tycho svým egem nedokázal situaci smířlivě řešit a s diplomacií shánět další finanční prostředky tolik potřebné k výzkumům. Proto z Hvenu odjel. V Čechách však v tu dobu probíhala morová epidemie a rychle se šířila. Proto se na cestě zastavil ve Wittenbergu, kde zůstal několik měsíců. Zde se seznámil se s lékařem Janem Jesseniem. Tycho se zde velice dobře cítil a věnoval se psaní několika svých spisů. V roce 1599 konečně dorazil do Prahy. S sebou si přivezl některé přístroje z Uraniborgu a další mu následně dorazily. Byl velmi srdečně přijat a obdržel nabídku nastoupit na císařský dvůr Rudolfa II. jako dvorní astronom. Získal na Hradčanech letohrádek říšského místokancléře Jakuba Kurze ze Senftenavy (1553-1594), kde si zřídil observatoř. V současné době již letohrádek nestojí, byl zbourán a na jeho místě je postaveno gymnázium Jana Keplera⁷⁶. Na dvoře gymnázia jsou v současnosti pouze viditelné pozůstatky původního Kurzova letohrádku a u vchodu gymnázia je pamětní deska. Od císaře obdržel jako svoje sídlo také Benátky nad Jizerou. V Benátkách chtěl vytvořit svůj nový pracovní tým. Ještě v roce 1596 četl Brahe dílo „*Mysterium Cosmographicum*“ (v překladu *Tajemství světa*), kterou napsal mladý učitel z Grazu Johann Kepler (1571-1630). Jeho názory nesdílel, ale obdivoval jeho matematický um. Císař Rudolf II. (1552-1612), pozval Keplera i Brahe k audienci, byl přesvědčen, že oba výteční vědci musí spolupracovat. Keplerovi nabídl funkci císařského matematika. Johannes Kepler byl přijat do Tychonovy pracovní skupiny. Jejich spolupráce započala v roce 1600⁷⁷.

⁷⁴ Český rozhlas. Vesmír a příroda, 22.12.2015. (online). *Tycho Brahe: Astronom a jeho životní konstelace*. [cit. 10.2.2018]. Dostupné z [www: http://www.rozhlas.cz/planetarium/priroda/zprava/tycho-brahe-astronom-a-jeho-zivotni-konstelace--1153110](http://www.rozhlas.cz/planetarium/priroda/zprava/tycho-brahe-astronom-a-jeho-zivotni-konstelace--1153110).

⁷⁵ Mikovec, F. B. 1847. *Tycho Brahe. Životopisný nástin od Fedinanda B. Mikowce*. Pospíšil, Praha.s.28-29. .

⁷⁶ Jáchim, F. 1999. *Čtyři sta let od příchodu Tychona Brahe do Čech*. roč.9, č.4.

⁷⁷ Jáchim, F. 1998. *Tycho Brahe. Pozorovatel vesmír*,. s.4-3. 5.

3.2.2 Na dvoře Rudolfa II.

Císař Rudolf II. byl sběratelem všech možných artefaktů, byl mecenášem umění i vědy. Byl ale také sám objevovatelem a vášnivým astronomem. Příjezd Tychona Brahe do Prahy byl velmi očekáván. Sám Tycho byl velmi potěšen, že byl velmi brzy po svém příjezdu pozván k audienci na císařský dvůr k promluvě s císařem⁷⁸. Císař Rudolf II. Tychonovi nabídl k bydlení a práci zámky Brandýs nad Labem, Lysou nad Labem a Benátky nad Jizerou, aby měl větší klid na práci. Po řece byly dopravovány Tychonovy přístroje z Dánska, Tycho si vybral Benátky nad Jizerou⁷⁹. Zámek byl pojmenován po italských Benátkách, protože pokaždé, když přišla velká voda, byl vrchol, na kterém stál kolem dokola, obklopen velkou vodou, tak jako je tomu u italské metropole. Jednalo se o velmi prostornou stavbu, ale stále tyto prostory nemohly postačovat k uložení Tychonových přístrojů a nebylo zde především možné zřídit chemickou laboratoř. Proto se Tycho Brahe rozhodl, že zámek nechá přestavět⁸⁰. Avšak na zámku nepobyl ani rok, a rozhodl se, že se vrátí do Prahy. Situaci mu velmi komplikoval hejtman Brandejský. Spory vrcholily, a Tycho neměl na svoji práci tak vytoužený klid. Rozhodnutí vrátit se, bylo ještě upevněno po jedné velmi nepříjemné příhodě. Zámek poměrně často navštěvovali různí šlechtici, zdržovali Tychona od práce a on byl z toho velice nevrlý. Na jednu takovou návštěvu jeho alchymistické dílny však dorazila také majitelka vedlejšího statku, silně se zde opila z Tychonovy zlaté tinktury a musela být z dílny vynesena⁸¹.

„Tycho Brahe byl po svém příchodu do Prahy ubytován v domě Jakuba Kurze ze Senftenavy, což byla vila na Hradčanech, těsně za pražskými hradbami. A tam Tycho Brahe dožil až do nešťastného konce v roce 1601⁸². Dnes tam stojí Keplerovo gymnázium a je tam společný pomník Keplera a Brahe od sochaře Josefa Vajce, který byl odhalen v roce 1984“.

⁷⁸ Purš, I., Karpenko, V. 2011, „Tycho Brahe: mezi astronomií a alchymii.“ S. 459 - 488 In: Purš, I.

⁷⁹ Hojda, Z., Purš, I., Šolc, M. 2011, Tycho Brahe-Hvězdy a smrt, Historie. CS, CT24, [cit. 19.2.2018], dostupné z [www: http://www.ceskatelevize.cz/ct24/exkluzivne-na-ct24/historie-cs/158380-tycho-brahe-hvezdy-a-smrt](http://www.ceskatelevize.cz/ct24/exkluzivne-na-ct24/historie-cs/158380-tycho-brahe-hvezdy-a-smrt).

⁸⁰ Thoren, V. E. 1990, *The Lord of Uraniborg – A Biography of Tycho Brahe*, Cambridge University Press, Cambridge, s. 416.

⁸¹ Mikovec, F. B. 1847. *Tycho Brahe. Životopisný nástin od Fedinanda B. Mikowce*. Pospíšil, Praha. s.30.

⁸² Hojda, Z., Purš, I., Šolc, M. 2011, *Tycho Brahe-Hvězdy a smrt*, Historie. CS, CT24, [cit. 9.11.2017], dostupné z [www: http://www.ceskatelevize.cz/ct24/exkluzivne-na-ct24/historie-cs/158380-tycho-brahe-hvezdy-a-smrt/](http://www.ceskatelevize.cz/ct24/exkluzivne-na-ct24/historie-cs/158380-tycho-brahe-hvezdy-a-smrt/).

Tycho se stal velmi váženým občanem a velmi vlivným a uznávaným vědcem. Svůj kosmologický model dostal Tycho do povědomí celé vědecké komunity. Ta jej uznávala a tento model byl přijat jako všeobecně uznávaný⁸³.

Jak již bylo řečeno v předcházejících kapitolách, Tycho nepoužíval při svých měřeních dalekohled. Dalekohled byl objeven až v prvním desetiletí 17. století. Nejspíše jej objevil některý velmi dobrý řemeslník v oboru výroby brýlí. Je známo, že již roku 1608 se jednoduché dalekohledy prodávaly na frankfurtském podzimním veletrhu. Ve stejném roce byly prodávány také ve Francii a v roce 1609 i v Itálii. Tyto kusé informace se dostaly také ke Galileovi Galilei do Benátek. Informace ho velmi zaujaly a vzhledem k tomu, že byl velmi netrpělivý, ihned odjel do Padova na univerzitu a započal experimenty s výrobou vlastního dalekohledu. Nakonec dosáhl třicetinásobného zvětšení a svůj první dalekohled vyrobil. V roce 1610 zveřejnil svůj vynález. V roce 1610 zveřejnil svůj vynález v rámci spisku *Sidereus nuntius* (Hvězdný posel). Galileo zaslal všem mocným tohoto světa svůj spisek a seznámil je se svými objevy. Požádal také nejrenomovanějšího astronoma té doby Johanna Keplera, který pobýval u Rudolfa II. v Praze, aby provedl expertízu⁸⁴. Císař se tedy dozvěděl o výzkumech Galilea a započal se zajímat o Měsíc a jeho skvrny, čímž se také Galileo zabýval ve svém spisku. Názor Rudolfa II. na měsíční skvrny je úsměvný. Rudolf si myslel, že skvrny jsou odrazem zemí a kontinentů, které se odrážejí v měsíčním odraze jako v zrcadle. Rudolf si tedy dalekohled také opatřil, je to více méně logické, byl sběratelem různých kuriozit a dalekohled k nim patřil. V letech 1607–1611 byl proveden soupis Rudolfových sbírek a zjištění bylo velmi zajímavé, Rudolf vlastnil ve sbírce cca dvacet dalekohledů. Johannes Kepler zůstává s císařem na dvoře i po smrti Tychona, nadále se věnuje astronomii.

Zajímavým je zjištění, jak se Kepler díval na samotného císaře. *„Kepler jej vidí jako neúnavného ducha, který se vždy snaží objevit něco, co v latině označuje Kepler slůvkem „natura“. Jeho význam není jednoznačný, na jedné straně je to podstata věcí, na druhé straně příroda. Ať tak či onak, jsou to vlastnosti, které zdobí velkého vědce“*⁸⁵.

⁸³ Horský, Z. 2011, *Koperník a české země*. Nakladatelství Pavel Mervart, Červený Kostelec, s.168.

⁸⁴ Hadravová, A., Mahoney, T. J., Hadrava, P. 2010. *Kepler's Heritage in the Space Age. 400th Anniversary of Astronomia nova*. National Technical Museum in Prague, Prague, s.143.

⁸⁵ Smolka, J. 2006. (online). *Jak císař Rudolf pozoroval Měsíc*. [cit. 25.2.2018]. Vesmír 85, 107. 2006/2. Dostupné z: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2006/cislo-2/jak-cisar-rudolf-ii-pozoroval-mesic.html>.

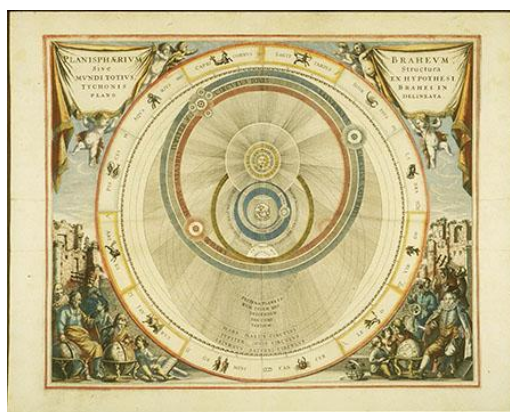
4 Tychonova astronomie

Tycho Brahe byl autorem kosmologické teorie. V ní se dovídáme, že Země je středem vesmíru. Kolem Země obíhá pouze Slunce a Měsíc. Zbývající planety Merkur, Venuše, Mars, Jupiter, Saturn a sféra stálic obíhají kolem Slunce. Vmísil se tak touto teorií mezi heliocentrickou teorii astronoma Mikuláše Koperníka (1473-1543) a geocentrickou teorii Klaudia Ptolemaia (85-165), řeckého astronoma, astrologa, geografa, matematika a filozofa. Svými přesnými měřeními dokázal, že komety se nacházejí mimo měsíční dráhu. Pozoroval Mars a jeho polohy, položil základy pozdějším zákonům oběhu planet, které Kepler po jeho smrti dopracoval. V současné době najdeme jeho odkaz i na Měsíci, na jeho památku byl pojmenován jeden z měsíčních kráterů Tycho. V osobě astrologa prosazoval myšlenku, že postavení nebeských těles osud a události v lidském životě nepředurčuje, ale ovlivňuje⁸⁶.

Je autorem spisů jako jsou: *Astronomiae Instauratae Progymnasmata* (v překladu *Příprava k obnovené astronomii*), který napsal v letech 1592–1602. V roce 1598 napsal *Astronomiae instauratae mechanica* (v překladu *Mechanika obnovené astronomie*). V tomto díle jsou obsaženy veškeré Tychonovy přístroje. V roce 1588 napsal dílo nazvané *Dani de mundi aetherei recentioribus phaenomenis* (v překladu *Druhá kniha o nedávných jevech v nebeském světě*). Další dílo je z roku 1572 *Dani de nova et nullius memoria prius visa, jam pridem anno a nato Christo 1572 Novembri primum conspecta stella contemplatio mathematica*. Dalším je *Dani epistolarum astronomicarum* z roku 1596. V roce 1621 bylo vydáno dílo *De disciplinis mathematicis oratio*. V letech 1607 a 1627 bylo vydáno *Tabulae Rudolphi astronomicae*. V roce 1845 bylo vydáno *Observationes cometae anni 1585*⁸⁷.

⁸⁶ Jáchim, F., 2000. *Tycho Brahe*. 2000, s. 175-179.

⁸⁷ Jáchim, F., 2000. *Tycho Brahe*. 2000 s.190-191.



Obr.č.14- Ilustrace geo-heliocentrického systému, který vymyslel Tycho Brahe (zdroj: <https://brunelleschi.imss.fi.it/galileopalazzostrozzi/object/TychoBraheAstronomiaeInstaurataeProgymnasmata.html>).

Tycho Brahe se stal svojí prací nedílnou součástí vědeckého pole nejen 16. století. Jeho význam je tak velký, že zájem o něj stále neutuchá, a to ani ve století jedenadvacátém. Jeho význam tkví nejen v přínosu vědě, ale také ve spojení dvou evropských národů, a to Dánů a Čechů. Rozvoj vědy přinesl světu pokrok nejen v astronomii, ale i v dalších oborech, které poznatky z astronomie využívají. Vedle astronomů, matematiků, chemiků, fyziků a filozofů přicházejí další badatelé, kteří posunují hranice poznání dál a dál. Jméno Tycho Brahe se stalo fenoménem a stále inspiruje mladé i starší k pozorování vesmíru.

4.1 Tycho Brahe – alchymie a astrologie

Alchymie byla jedním ze zájmů, kterým se Tycho dychtivě věnoval. Znalosti však nikdy nepublikoval. Tycho Brahe zastával názor, že znalosti alchymie jsou znalostmi tajuplnými a není potřeba ani vhodné je jakýmkoliv způsobem zveřejňovat. Jsou plné magických úkonů a ty není možné předávat komukoliv. Mohou být zneužitelné. Tycho Brahe se v alchymii věnoval především výrobě léků. Svoje vlastní elixíry vyráběl pro své přátele a rodinu⁸⁸.

⁸⁸ Země je ve středu nehybná. Slunce a Měsíc se točí okolo ní, zatímco ostatní planety se pohybují kolem Slunce. Autor: Andreas Cellarius (1596-1665) - Atlas coelestis seu Harmonia Macrocosmica, Amsterdam, 1660, Florencie, Biblioteca Nazionale Centrale, Magl. 5., 81, pl. 7.

⁸⁸ Purš, I., Karpenko, V. 2011, „Tycho Brahe: mezi astronomií a alchymii.“ S. 459 - 488 In: Purš, I., Karpenko, V. (eds.), *Alchymie a Rudolf II.*, Artefactum, Praha, s. 482.

Lásku k astronomii a alchymii dokazuje Tycho Brahe také ve své knize *Přístroje obnovené astronomie*, která dostala překladu i do českého jazyka. Přeložili ji Alena a Petr Hadravovi. V části, kde je popsán velký zední kvadrant, je zobrazena také chemická laboratoř a Tycho zde uvádí: „Nemalé úsilí jsem vynaložil i na alchymistické přípravy neboli pyromické pokusy. Látky, o nichž se jedná, jsou totiž analogické nebeským tělesům a jejich vlivům. Proto to mám ve zvyku nazývat pozemskou astronomií. Poznáváním a provozováním toho jsem se zabýval od třidvaceti let neméně než nebeskými záležitostmi. S velkou námahou a nikoli s prostředními náklady jsem vyzkoušel mnohé: jak kovy, tak nerosty, také drahokamy, rostliny a jiné sem patřící látky. Neodmítну o tom otevřeně hovořit s významnými a předními šlechtici a dalšími vynikajícími a vzdělanými muži, kteří se s takovými věcmi zabývají a mají o tom nějaké znalosti, a něco z toho jim příležitostně sdělit. Jen musím být ujištěn o jejich dobré vůli a že to budou pokládat za tajemství. Zveřejnit takové věci totiž ani neprospívá, ani není vhodné. A také není každému dáno, třebaže mnozí z toho mají užitek, vysledovat neškodné a užitečné, tato mystéria odpovídajícím způsobem podle požadavků přírody⁸⁹.“ Tycho Brahe měl kladný vztah nejen k alchymii, ale také k astrologii. Ta byla v životě lidském jeho běžnou součástí. Toto si jistě uvědomoval i Brahe⁹⁰. Byl přesvědčen, že hvězdy ovlivňují život člověka, ale nejedná se o dogma. Člověk sám svým myšlením a svojí svobodnou vůlí byl schopen osud změnit a v tom mu nemohly zabránit ani hvězdy⁹¹. Náklonnost Tychona Brahe k alchymii a astrologii zaujala také Císaře Rudolfa II. (1564–1576).

4.2 Spolupráce Tychona Brahe s Johannesem Keplerem

Tycho Brahe byl nejlepším pozorovatelem své doby. Jeho setkání v roce 1600 s Keplerem a nastoupená cesta vzájemné spolupráce se stala jistým důležitým mezníkem astronomie dané doby. Setkávají se nejlepší pozorovatel a skvělý teoretik a matematik. Tato událost je pro Čechy o to významnější, že se toto setkání uskutečnilo v Čechách. Touto událostí vyvrcholil vývoj astronomie v Čechách⁹². Jejich spolupráce je známa jako velmi plodná, významná, ale ne zcela harmonická. Rozdíly pramenily z jejich přístupu k modelu vesmíru. Tycho zastával teorii

⁸⁹ Brahe, T. 1996, *Přístroje obnovené astronomie*, KLP - Koniasch Latin Press, Praha, s. 125.

⁹⁰ Donahue, W. H. 2006, „Astronomy.“ S. 562 – 595 In: Park, K., Daston, L.(eds.), *Cambridge History of Science Volume 3. Early Modern Science*, Cambridge University Press, New York, s. 581.

⁹¹ Thoren, V., E. 1990, *The lord of Uraniborg – A Biography of Tycho Brahe*, Cambridge University Press. New York, s. 83.

⁹² Hadravová, A., Hadrava, P., 1996, Předmluva, In: Brahe, T., 1996, *Přístroje obnovené astronomie*, KLP - Koniasch Latin Press, Praha, na s. vii.

geocentrickou, kde byla Země středem vesmíru, avšak Kepler zastával teorii heliocentrickou, kde ve středu vesmíru je Slunce⁹³.

V roce 4. února 1600 se oba astronomové setkali v Praze. Kepler sděloval svoje poznatky svému příteli a učiteli Mästlinovi. Popisoval svůj vztah k Brahe takto:

„Nechci býti odstrašen, ale poučen. Tycho má převeliké bohatství; ale jako většina boháčů neužívá ho správně. Musíme se namáhat, abychom mu tyto poklady vyrvali, třeba vyžebrali, tj. přiměti jej, aby svá pozorování uveřejnil, a to všechna.“

„Tycho jest při vši proměnlivosti ve svém chování přece jen velmi laskav. Dvůr zde ho zcela zničil; nebyl člověkem, jenž by s kýmkoliv bez hodně těžkých srážek mohl žít, natož s muži vysoko postavenými se sebevědomými rádci králů a knížat.“

„Stále podobá se ztracenému muži, ale vždy zas nějakým způsobem se vytrhne, při čemž člověk výsledku se diviti musí, když uvažuje použité prostředky, které by spíše k smrti vésti měly.“ Vzpomínkou na vzájemnou spolupráci Brahe a Keplera připomíná sousoší, které je umístěno před gymnáziem Jana Keplera v Praze⁹⁴.

Kepler byl zpočátku pověřen zkoumáním výsledků pozorování Marsu. Jednalo se o řešení otázky velké výstřednosti dráhy planety při cestě vesmírem. Tycho měl s těmito údaji velký problém, údaje nevyhovovaly jeho geocentrickému modelu vesmíru⁹⁵. Oba astronomové se však postupem času dohodli, konflikty si vysvětlili a jejich vztah a spolupráce se zlepšily. Císař Rudolf II. pověřil oba astronomy zpracováním Rudolfských tabulek, které byly nakonec opravdu připraveny a byly publikovány v Ulmu roku 1627⁹⁶. Keplerovi přinesla spolupráce s Tychonem mnoho příznivého. Tycho ho naučil smířlivějším myšlenkám a přístupu k práci. Kepler si osvojil induktivní metodu zkoumání, tedy způsob konstrukce hypotézy ze získaných faktů a již se nestavěl k Tychonovým metodám nijak negativně. Tycho používal induktivní metodu při svých zkoumáních a pozorováních. Po smrti Tychona dokončil Kepler společné dílo. Vzdal tím Tychonovi poctu.

⁹³ Christianson, J., R. 2000, *On Tycho's Island: Tycho Brahe and his assistants, 1570 – 1601*, University Press, Cambridge, s. 299.

⁹⁴ Západočeská univerzita. Astronomia. Astronomie pro každého. (online). Multimediální učební text. *Astronomové..* [cit. 11.3.2018]. Dostupné z [www: http://astronomia.zcu.cz/astronomove/kepler/2392-johannes-kepler](http://astronomia.zcu.cz/astronomove/kepler/2392-johannes-kepler)).

⁹⁵ Jáchim, F. 2000, *Tycho Brahe*, Eminent, Praha, s. 146.

⁹⁶ Apt, A. J. 2007, „Kepler, Johannes.“ S. 620 – 621 In T. Hockey (Ed.), *Biographical Encyclopedia of Astronomers*, Springer, New York, s. 621.

4.3 Tychonovy objevy

Tychonovy přístroje byly velmi dokonalé a byly provedeny s obrovskou přesností. „*Tycho Brahe používal systém vizírů (tuto technologii sám vymyslel), kdy mu šlo především o pozorování úhlových vzdáleností mezi hvězdami na obloze nebo mezi významnou hvězdou a Měsícem, případně kometou*“. Měřicí přístroje byly schopny měřit natolik přesně, že překonávaly jiné tehdejší měřicí přístroje a přesnost pozorování těchto úhlových vzdáleností byla cca 20x větší než u dalších přístrojů. Na zámku v Benátkách nad Jizerou byl postaven model velkého dřevěného kvadrantu. Vzhledem k velikosti tohoto přístroje bylo nutné, aby stroj obsluhovalo několik lidí. Byl přibližně pět metrů vysoký. Některé ze vzácných přístrojů nebylo možné dovézt do Prahy ani do Benátek, protože byly napevno kotveny na pevných pilířích Stjerneborgu⁹⁷.

4.3.1 Supernova

Rok 1572 se stal pro astronomy celého světa velmi významným rokem. Na obloze se v souhvězdí Kassiopei objevila nová hvězda, byla viditelná i ve dne. Pozorování hvězdy se stalo také každodenností obyčejných lidí. Ti však začali klást otázky, na které bylo nutné odpovědět. Astronomové se o odpovědi snažili, avšak měli na to pouhých šestnáct měsíců. Po tuto dobu bylo možné hvězdu pozorovat⁹⁸. Tycho Brahe hledal odpovědi na otázky, zda se jedná o kometu či hvězdu, a odkud hvězda pochází⁹⁹. Tycho několik dní hvězdu pozoroval, aby se ujistil, že se nepohybuje. Podezření, že se jedná o kometu tímto vyvrátil. Započal s pozorováním a měřeními. Prvotně chtěl určit rozdíl mezi polohou hvězdy vůči pozadí. Toto měření a pozorování prováděl z různých stanovišť. Takovýto rozdíl se nazývá paralaxa¹⁰⁰. Svým výzkumem prokázal, že hvězda paralaxu nevykazuje, hvězda tedy leží v sublunární sféře. Tímto tvrzením se dostal do rozporu s dosavadním Aristotelovským pojetím vesmíru. Hvězda leží dle Tychona v supralunární sféře, která

⁹⁷ Hojda, Z., Purš, I., Šolc, M. 2011, *Tycho Brahe-Hvězdy a smrt*, Historie. CS, CT24, [cit. 9.11.2017], dostupné z [www: http://www.ceskatelevize.cz/ct24/exkluzivne-na-ct24/historie-cs/158380-tycho-brahe-hvezdy-a-smrt/](http://www.ceskatelevize.cz/ct24/exkluzivne-na-ct24/historie-cs/158380-tycho-brahe-hvezdy-a-smrt/).

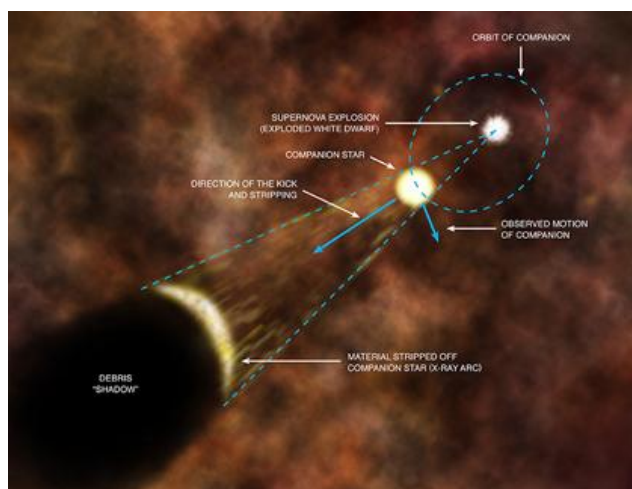
⁹⁸ Pannekoek, A. 1961, *History of Astronomy*, Interscience Publisher, New York, s. 207.

⁹⁹ Dreyer, J. L. E. 1890, *Tycho Brahe – A picture of Scientific Life and Work In the sixteenth century*, Adam and Charles Black. Edinburgh, s. 38.

¹⁰⁰ Fergusonová, K. 2009, *Tycho a Kepler – nesourodá dvojice, jež jednou pro vždy změnila náš pohled na vesmír*, Academia, Praha, s. 66.

se dle Aristotela nemění. Tycho prokázal, že se mění. Jednalo se o velmi odvážné tvrzení, ale Tycho se delší dobu věnoval dalším důkazům a roku 1573 shromáždil veškerou dokumentaci k vydání svého spisu *De stella nova*. Badatelů, astronomů a autorů různých spisů či textů k nové hvězdě bylo velké množství, Zdeněk Horský uvádí i číslo sto¹⁰¹. Většina autorů novou hvězdu zařadila do sublunární sféry, potvrdili tedy koncepci Aristotelovu, ale v menším počtu se objevili i tací, kteří umístili hvězdu do supralunární sféry, a potvrdili teorii Tychonovu. Jednalo se přelomový moment v nazírání na vesmír. Doposud platné Aristotelovské dogma bylo tímto již zastaralé¹⁰². Zájem o vesmír, měření, pozorování vzrostl a s tím také souvisí i zájem o publikování všeho, co se vesmíru týká¹⁰³. Objev nové hvězdy a s tím souvisejících důkazů o umístění hvězdy v supralunární sféře vedlo k definitivnímu uznání Tychonovy heliocentrické teorie.

V současné vědě je supernova označována jako SN 1572 nebo také jako Supernova 1572 nebo Tychonova nova. Leží 7 500 světelných let od Země. Pochází ze souhvězdí Kasiopea. Původní název zněl „podivná hvězda“ nebo „hvězda poutník“¹⁰⁴.



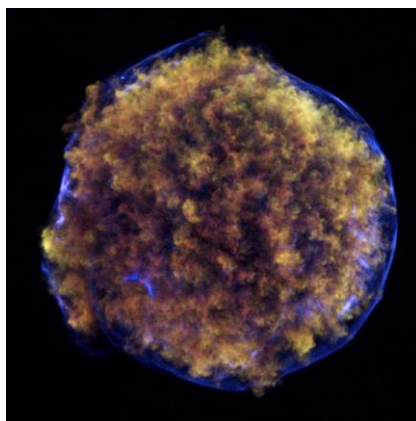
Obr.č.15 – Schéma z roku 2011 – zbytek Tychonovy supernovy (SN 1572) – obloukovité emise obsahují nové důkazy o tom, co vyvolalo původní výbuch, jak bylo vidět na Zemi v roce 1572 (zdroj: <http://chandra.harvard.edu/photo/2011/tycho2/>).

¹⁰¹ Horský, Z. 2011, *Koperník a české země*, nakladatelství Pavel Mervart, Červený Kostelec, s.35.

¹⁰² Thoren, V. E. 1990, *The Lord of Uraniborg – A Biography of Tycho Brahe*, Cambridge University Press, Cambridge, s. 58.

¹⁰³ Thoren, V. E. 1990, *The Lord of Uraniborg – A Biography of Tycho Brahe*, Cambridge University Press, New York, zde s. 62.

¹⁰⁴ Hlad, O.,Pavloušek, J. 1984, *Přehled astronomie*, Nakladatelství technické literatury, Praha, s. 56.



Obr.č.16 – Zbytek Tychonovy supernovy (SN 1572) vyfotografovaný dalekohledem chandra (zdroj: <http://chandra.harvard.edu/photo/2011/tycho2/>).

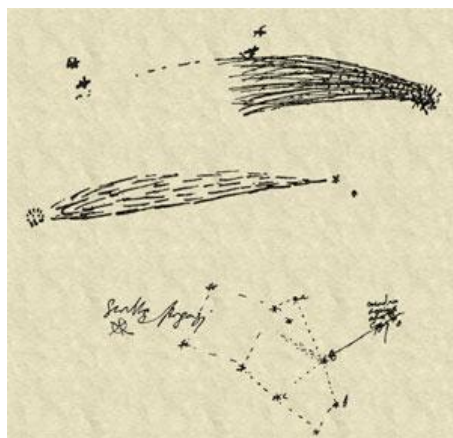
4.3.2 Kometa

Kometa nebo také vlasatice, je malé těleso, pohybuje se ve sluneční soustavě. Je složeno z ledu a prachu.

„*Léta Páně 1577 13. novembris cometa visus primo, to jest kometa neb ocasatá hvězda nejprv ukázala se*“. V 5. díle historie Rožmberské o panu Petru Vokovi takto popisuje zjevení komety Václav Březan, historik a archivář rožmberského panství v roce 1577. Kometa byla sledována nejen po celé Evropě, ale i v celém světě. Pozorování jsou zdokumentována od 2. listopadu 1577 do 26. ledna 1578 např. z Palestiny, Japonska, Korei, Číny. Kometa byla zařazena do katalogu pod označením C/1577 V1. Tycho Brahe poprvé viděl kometu 12. listopadu 1577 večer a po pozorování a měření stanovil délku 21 stupňů a šířku 2,5 stupně. Také Tadeáš Hájek z Hájku 12. listopadu 1577 pozoroval kometu v Praze¹⁰⁵. Kitty Fergusonová ve své knize popisuje Tychonovo setkání s kometou následovně: „*Na konci podzimu 1577 už byl Tycho na Hvenu i se svými zdokonalenými přístroji, když mu nebesa poskytla tajemnou podívanou, jednu z nejúchvatnějších událostí jeho astronomické kariéry. V podvečer ve středu 13. listopadu 1577 se zvolna snášel soumrak a Tycho v jednom ze svých nových rybníků lovil ryby k večeři. Když pohlédl přes pole svého ostrova na západ, spatřil na nebi neobyčejně jasnou hvězdu. Jedinou planetou na večerní obloze byl v tu dobu Saturn a Tycho věděl, že Saturn*

¹⁰⁵ Observatoř Klet', České Budějovice. Jana Tichá, 2012. [online]. *Hvězdy a růže a ocasatá hvězda roku 1577. (cit. 19.12.2017)*. Dostupné z: <http://www.kometry.cz/clanek/hvezdy-a-ruze-a-ocasata-hvezda-roku-1577>.

*nikdy tak jasný není. Jak obloha víc a víc temněla, hvězdě narostl dlouhý ohnivý ohon*¹⁰⁶.



Obr.č. 17 - Tychonův náčrtek komety z roku 1577 (zdroj: <http://www.komety.cz/clanek/hvezdy-a-ruze-a-ocasata-hvezda-roku-1577..>)

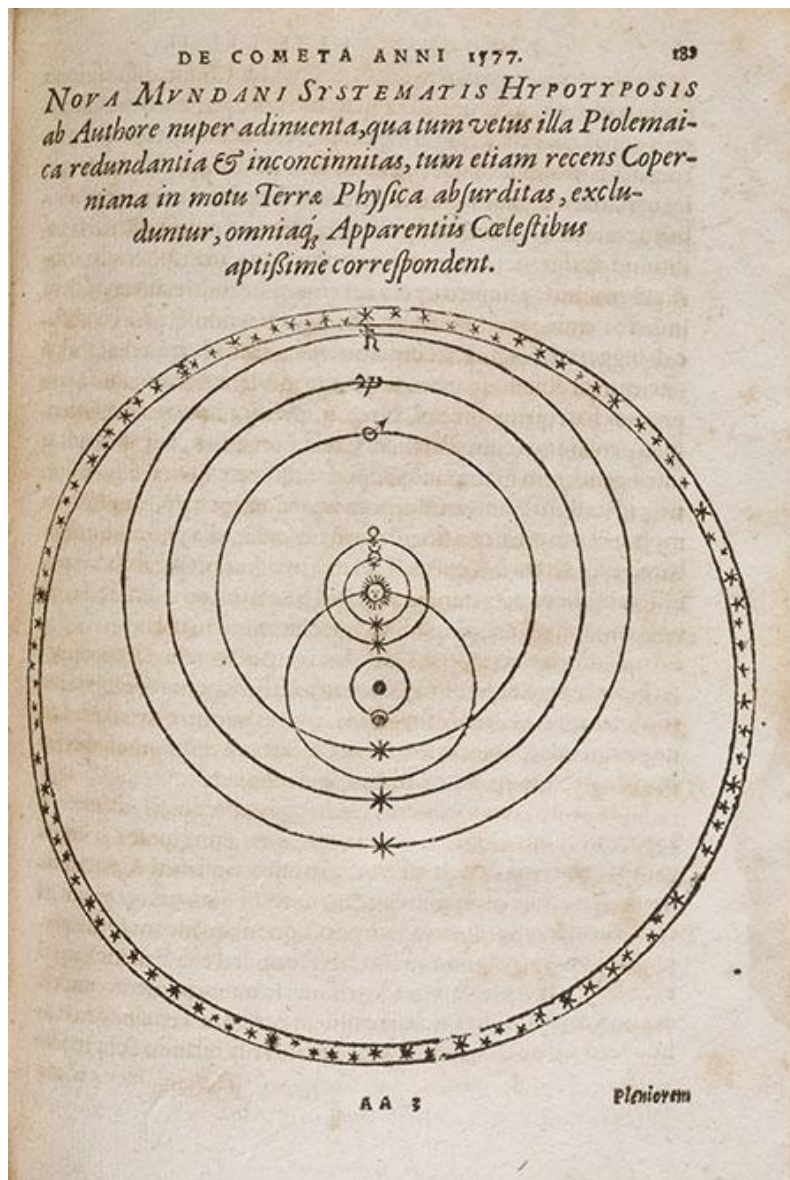
Tycho se zabýval nejen pozorováním komety, ale především určením její velikosti. Porovnával velikost komety s velikostí Jupitera. Tycho Brahe ji naposledy pozoroval 26. ledna 1578, měřil její paralaxu a odhadl vzdálenost komety od Země na 230 zemských poloměrů¹⁰⁷, a umístil ji do supralunární sféry, stejně jako již u supernovy 1572 v Kassiopei. Podle Brahe byla kometa dočasným jevem. Záznamy dalších evropských učenců sloužily Tychonovi jako podklady ke srovnání svých měření, a především k ověřování svých výsledků. Tycho Brahe byl však také astrolog a jako astrolog se také pokusil o výklad komety. Jana Tichá v článku uveřejněném na stránkách Observatoře Klet' v Českých Budějovicích cituje Tychona: *"Tato kometa, ne méně než dřívější, přináší a podněcuje ty samé zlé účinky a neštěstí zde na zemi, tím spíše, že tato kometa narostla mnohem více než jiné a byla saturnská, měla zlý vzhled, který se projevoval jejím bledým a nejasným světlem podobným Saturnu"*¹⁰⁸. Tycho mohl kometu pozorovat pouhých cca třicet nocí, a to vzhledem k tomu, že počasí nebylo každou noc bez mraků. Toto časové omezení mělo vliv na způsob měření, a proto se někteří domnívají, že jeho měření nebyla zcela přesná¹⁰⁹.

¹⁰⁶ Fergusonová, K. 2009, *Tycho a Kepler – nesourodá dvojice, jež jednou pro vždy změnila náš pohled na vesmír*, Academia, Praha, zde s. 110.

¹⁰⁷ Jáchim, F. 2000, *Tycho Brahe*, Eminent, Praha, zde s. 43.

¹⁰⁸ Observatoř Klet', České Budějovice. Jana Tichá, 2012. [online]. *Hvězdy a růže a ocasatá hvězda roku 1577*. (cit. 19.12.2017). Dostupné z: <http://www.komety.cz/clanek/hvezdy-a-ruze-a-ocasata-hvezda-roku-1577..>

¹⁰⁹ Thoren, V. E. 1990, *The Lord of Uraniborg – A Biography of Tycho Brahe*, Cambridge University Press, Cambridge, zde s. 136.



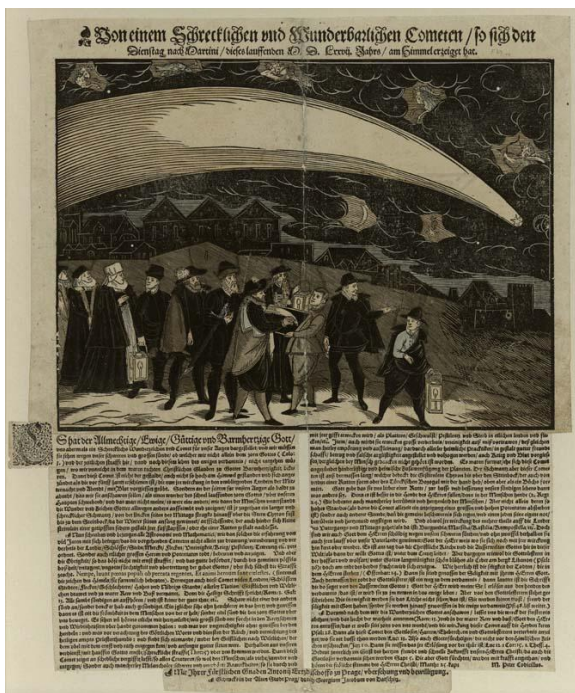
Obr.č.18 – Tychonovo zaznamenání komety v roce 1577 (zdroj: <https://brunelleschi.imss.fi.it/galileopalazzostrozzi/object/TychoBraheDeMundiAethereiRecentioribusPhaenomenis.html>).



Obr.č. 19 – Zachycení komety Tadeášem Hájkem z Hájků ve spise "Descriptio cometae qui apparuit ano domini MDLXXVII" (zdroj: <http://www.komety.cz/clanek/hvezdy-a-ruze-a-ocasata-hvezda-roku-1577>).

Pozorování oblohy a také komet bylo velmi významnou činností druhé poloviny 16. století. Vzhledem k tomu, že v dané době nebylo jednoduché prosazovat nové myšlenky. Objev a pozorování komety z roku 1577 přispěly k rozřešení dlouhodobého sporu mezi zastánci Aristotelovské teorie o neměnnosti vesmíru a jejich odpůrci, kteří zastávali teorie jeho proměnlivosti. Zjevení komety vždy v obyčejných lidech vzbuzovalo obavy a strach. Strach z nezvyklého potvrzuje i objev spisu, který pojednává o kometě a jejím vlivu na život lidí, dokonce i na dění v zemědělství a úrodu¹¹⁰. Kometu byla spojována se špatným znamením. Kometám byly přisuzovány také věštby o hrozcích pohromách. Zjevení komety v roce 1577 v Praze ztvárnil umělec Georgium Jacobum von Datschitz. Objevuje se ve spise Petra Codicillia z Tulechova (1533-1589), českého humanisty, matematika, astronoma a pedagoga, s názvem *O nebeských úkazech* (obr.č.18 a 19). Zjevení komety v roce 1577 a Codicillův spis je také uložen v německém jazyce v centrální knihovně Univerzity v Zürichu. Rytina umělce Georgium Jacobum vo Datschitz je zde v němčině pod názvem „*Von einem Schrecklichen und Wunderbahrlichen Cometen so sich den Dienstag nach Martini MD Lxxvij. Jahrs am Himmel erzeiget hat* (Praha: *Petrus Codicillus a Tulechova, 1577*)“ (viz. Obr.č.20).

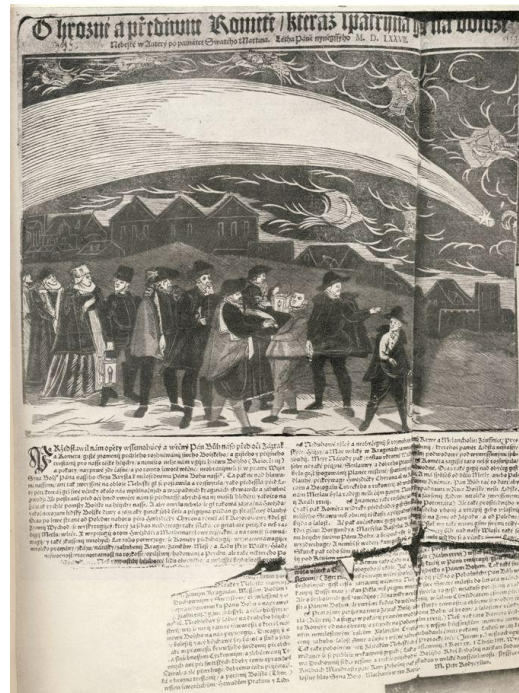
¹¹⁰ Thoren, V. E. 1990, *The Lord of Uraniborg – A Biography of Tycho Brahe*, Cambridge University Press, Cambridge, zde s. 129 - 130.



Obr.č. 20. - Zachycení komety r. 1577 nad Prahou – Dřevoryt- Georgium Jacobum von Daschitzky

(zdroj obr.č.20 - http://www.recherche-portal.ch/primo_library/libweb/action/search.do?vid=ZAD&fn=search&vl%28freeText%29=ebi01_prod007318520

(zdroj obr.č.21 - http://opac.nebis.ch/exlibris/aleph/u23_1/apache_media/R5A7R68292KJVGR7198B9HVF7PHTD.jpg).



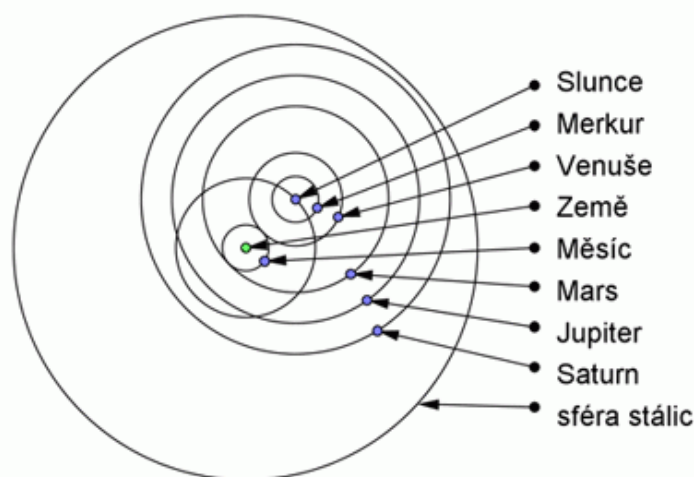
Obr.č.21. - Zachycení komety r. 1577 „O hrozná a předivná kometě, která spatřena byla na obloze“

4.3.3 Kosmologický model

Tycho Brahe byl skvělý pozorovatel. Jeho pozorování byla tak přesná, že z nich bylo možné vytvořit novou geo-heliocentrickou teorii. Ta se zabývala postavením Země a Slunce ve vesmíru. Tato teorie byla sice vypracována velmi jednoduše, to proto, že sám Tycho nahlížel na uspořádání vesmíru velmi jednoduše. Byl přesvědčen, že uspořádání vesmíru je mnohem jednodušší a menší, než bylo možné si vůbec představit¹¹¹. František Jáchim se domnívá, že protože Tycho Brahe nepoužíval pro svá pozorování a měření dalekohled, nemohl zaznamenat pohyb Země. Vzhledem k tomu, že si velmi vážil Koperníka a jeho výzkumů, zanechal ve svém modelu Slunce obíhat kolem Země. Tento oběh trval jednou za rok. Ostatní planety obíhaly kolem Slunce. Měsíc obíhal kolem Země. Zanechal také jednu jedinou sféru stálic, protože existence mnoha stálic by vedla k chaosu, jednotlivé

¹¹¹ Švejda, A. 2004, *Kepler a Praha*, Národní technické muzeum, Praha, s. 5.

sféry by se mezi sebou křížily a jejich pohyb by byl nemožný¹¹². Vznikla tedy kompromisní soustava. Tycho byl na svoji práci velmi pyšný. Stal se vědcem, uznávaným astronomickou komunitou. Musel o svůj objev a práci neustále bojovat. Někteří vědci se snažili jeho práci představit jako svoji. Jedním z takových vědců byl i německý fyzik a astronom Helisaeus Roeslin (1545-1616), skotský matematik, fyzik a astronom Duncan Liddel (1561-1613), astronom a profesor řecké jazykovědy David Origanus (1558-1628), německý astronom Simon Marius (1573-1624), anebo italský astronom Jan Baptista Riccioli (1598-1671)¹¹³. František Jáchym také uvádí, že Jan Amos Komenský v knize *Brána jazyků otevřená* z roku 1649 se s Tychonovým kompromisním modelem ztotožňuje¹¹⁴.



Obr.č.22 - Tychova představa vesmíru. Model kosmu s jednotlivými planetami. Zdroj: Fergusonová, K. 2009, *Tycho a Kepler – nesourodá dvojice, jež jednou pro vždy změnila náš pohled na vesmír*, Academia, Praha, s. 161.

4.4 Astrometrie, Astronomické a měřicí přístroje

Na úvod kapituly o astrometrii, astronomických a měřicích přístrojích je vhodné nejprve vysvětlit termín astrometrie. Astrometrie je obor zabývající se geometrickými vztahy mezi objekty na obloze a přesným měřením jejich pozic. K popisu polohy nebeských těles jsou potřeba souřadnicové soustavy, jako jsou azimutální, rovníková, ekliptikální nebo galaktická. Ve starověku lidé využívali pohybu nebeských těles k orientaci a určení času. Velký význam mělo využití v zemědělství pro určení doby setí a sklizně. Postupem času bylo nutné využívat stále dokonalejší a dokonalejší měřicí přístroje, a vývoj již nebyl k zastavení.

¹¹² Horský, Z. 2011, *Koperník a české země*, nakladatelství Pavel Mervart, Červený Kostelec, s. 25.

¹¹³ Brahe, T. 1996, *Přístroje obnovené astronomie*, KLP - Koniasch Latin Press, Praha, s. 121.

¹¹⁴ Jáchym, F. 2003, *Jak viděli vesmír*, Rubico, Olomouc, zde s. 131.

V období 16. století se rozvinulo systematické pozorování vesmíru a využití dokonalejších přístrojů bylo nutností¹¹⁵. Vzhledem k tomu, že nebylo možné si přístroje sehnat a koupit, byly velmi vzácné, a ne všechny přesné a vhodné, započal si Tycho Brahe přístroje navrhovat sám. Došlo k tomu ještě v Dánsku na Hvenu, kde byla uložena jeho obrovská sbírka všelijakých astronomických přístrojů a měřidel. Sám Tycho tyto své přístroje popsal v knize *Přístroje obnovené astronomie*. Při příjezdu do Prahy si Tycho některé s sebou přivezl, na některé musel dlouhou dobu čekat, protože byly tak velké, že transport nebyl možný.

Je nutné podotknout, že žádný z přístrojů se nedochoval do dnešního dne. Velmi brzy po Tychonově smrti se informace o přístrojích, které byly umístěny v Letohrádku královny Anny v Praze, ztrácejí. Také není zcela jisté, zda Tycho v Praze skutečně se všemi popsanými přístroji v Praze skutečně pracoval. Víme jen tolik, že obsluhoval dva přístroje, které v současnosti ukrývá ve svých sbírkách Národní technické muzeum. Jedná se o sextanty, jeden sestaven v roce 1600 Erasmem Habermem (1538-1606), a druhý nejslavnějším výrobcem hodin z počátku 17. století Jostem Bürgim, ten ho postavil tak, aby mohl být použit pro dva pozorovatele najednou¹¹⁶.

Pro Tychona Brahe je typický způsob práce. Jedná se o systematické a pečlivé pozorování hvězd a planet, a touha určit jejich co nejpřesnější polohu. Využití těch nejpřesnějších a nejdokonalejších přístrojů bylo tedy nutností a podmínkou. Tycho používal přístroje, vyrobené ze dřeva, mosazi a dalších kovů takové, aby byly nejen přesné, ale aby se nijak neničily dlouhodobým používáním. Takovéto přístroje Brahe měl, stále je zdokonaloval, byly vyrobeny s obrovskou pečlivostí a precizností při zpracovávání i těch sebemenších detailů.

V Praze se Tycho po svém příjezdu velmi rychle pustil do práce na nové hvězdárně. Ta byla umístěna v Letohrádku královny Anny. To, že byla hvězdárna velmi dobře a kvalitně vybavena přístroji se dozvídáme i z materiálů pana Pierra Bergerona, Francouze, který jako člen vyslanecké skupiny přijel na dvůr císaře Rudolfa II. v roce 1603. Popsal úchvatný zážitek takto: „*V přízemních arkádových ochozech Belvederu je vidět nespočet sfér, glóbulů a astrolábů, kvadrantů a tisícero*

¹¹⁵ Švejda, A., 2014. *Astronomie. Katalog expozice*. Národní Technické muzeum, Praha, s.93-94

¹¹⁶ Hadravová, A., Hadrava, P., 1996, Předmluva, In: Brahe, T., 1996, *Přístroje obnovené astronomie*, KLP - Koniasch Latin Press, Praha, na s. ix.

*dalších matematických přístrojů, vesměs z bronzu a cínu a úžasné velikosti*¹¹⁷. Z velkého množství měřících a pozorovacích přístrojů bude pro potřebu této práce vybrán pouze malý zlomek k popisu a představení.

Tycho také za účelem větší přesnosti měření, obsluhoval se svými asistenty vícero různých přístrojů najednou. Tato měření poté porovnával a tvořil jejich průměry. Na Uraniborgu bylo uloženo a vyrobeno velké množství různých přístrojů. Observatoř obsahovala sextanty, kvadranty, paralytika neboli pravítka, armily ajiné. Technické řešení a preciznost zpracování přístrojů povýšila přístroje na umělecká díla¹¹⁸. Většina předchůdců Tychona pozorovala s přesností jen 0,5 stupně, což je průměr Měsíce; Koperník měřil s přesností cca 0,2 stupně a Tycho Brahe dosahoval přesnosti jedné až dvou obloukových minut. Zdokonalováním přístrojů se zdokalovalo pozorování a zmenšovaly se odchylky a chyby¹¹⁹.

4.4.1 Velký mosazný glóbus

Velký mosazný glóbus byl postaven v roce 1570 v Augsburgu. Byl postaven z dřevěného korpusu, je tvořen velkým množstvím kroužků a prstenců. Kitty Fergusonová popisuje Velký mosazný glóbus ve své knize následovně: *„V srpnu roku 1576 si jej Tycho přivezl na Hven a po důkladném proschnutí jej nechal potáhnout mosaznými pláty, až to působilo, že je glóbus celý z mosazi. Nechal do něj následně vyleptat rovník spolu se zvěrokruhem a polohami všech hvězd, tak jak se měly objevit v roce 1600. Glóbus nesloužil pouze dekoračním účelům, ale umožňoval vidět hvězdnou sféru. Glóbus se stal hlavním vizuálním symbolem Uraniborgu*¹²⁰. Z Augsburgu nebylo možné tento monument přivést cca pět let, protože si nedokázali poradit s transportem. Byl leštěný, se zvířetníkem, rovníkem a jejich póly, a jednotlivými stupněmi. Byl pokryt kružnicemi, obsahoval také zákres hvězd osmé sféry. Počet hvězd se později rozšířil na cca tisíc. Sám Brahe uvádí, že zhotovení

¹¹⁷ Veselý, J. Český rozhlas. [online]. Toulky českou minulostí. 345.schůzka: Všechno proadne smrti. 10.2.2002. (cit. 29.2.2018). Dostupné z: http://www.rozhlas.cz/toulky/vysila_praha/zprava/345-schuzka-vsechno-ostatni-propadne-smrti--230661.

¹¹⁸ Jáchim, F. 2003, *Jak viděli vesmír*, Rubico, Olomouc, zde s. 123 - 124.

¹¹⁹ Hadravová, A., Hadrava, P., 1996, Předmluva, In: Brahe, T., 1996, *Přístroje obnovené astronomie*, KLP - Koniasch Latin Press, Praha, na s. ix.

¹²⁰ Fergusonová, K. 2009, *Tycho a Kepler – nesourodá dvojice, jež jednou pro vždy změnila náš pohled na vesmír*, Academia, Praha, s. 145.

glóbu trvalo dvacet pět let, než byl dokončen. Kolem horizontu bylo zlatými písmeny zapsáno: „*Roku 1584 od Kristova narození, za vlády Frederika Druhého v Dánsku, zhotovil Tycho Brahe, Ottův syn, tento glóbus, shodný s nebeskou klenbou, sobě a budoucím, a rozhodl se představit, na něm stálice osmé sféry, pozorované jeho přístroji na nebi přesně na svých místech a vysledovat pomocí těchto přístrojů výskyty planet a pozemšťanům, kteří chápou tuto vědu, otevřít nebe pomocí výtvorů mechaniky*“. Tycho se také domnívá, že glóbus má jednu velkou výhodu, je obrovský a lze na něm tedy vysledovat přesně na minuty, a proto při pozorování není potřeba nijak složitého výpočtu, protože glóbus provede měření velmi přesně¹²¹. Glóbus měl jistě nevyčísitelnou uměleckou hodnotu a původně, než byl převezen do Prahy, zdobil Tychonovu knihovnu na Uraniborgu¹²².

4.4.2 Menší mosazný pozlacený kvadrant

Jedná se o menší přístroj určený pro stanovení poloh nebeských těles nad obzorem, který od středu k obvodu měří cca 39 centimetrů. „*Je pozlacen pomocí působení zlata, rtuti a ohně*“. Bylo použito zlata, aby působením času povrch kvadrantu se nijak neměnil a čísla a značky se nijak nezanášely. Užití tohoto kvadrantu je v rámci měření a vyhledávání výšek hvězd, Slunce a Měsíce. Měření se provádí pouze v případě, že není potřeba znát hodnoty zcela přesně, ale postačí nám pouze na tři či čtyři minuty přesně. Tycho si nechal na kvadrant vyrýt následující text: „*Duševní silou jsme živi, vše ostatní pohltí smrt. Žijeme v Kristu jen, vše ostatní pohltí smrt*“. Tycho vykládá smysl citátu tak, že člověka nemůže obdarovat věčnou nesmrtelností nikdo jiný než Kristova oběť, a úcta k jeho učení a oběti dává člověku sílu k dalším skutkům a životu. Přirovnává dvě části citátu ke dvěma zcela odlišným fázím stromu, a to první fáze je zelený strom a druhá fáze je strom neplodný, uschlý. Sám Tycho přiznává, že kvadrant není zcela přesný a že každý, který by s přístrojem měřil by to velice brzy zjistil¹²³.

¹²¹ Brahe, T. 1996, *Přístroje obnovené astronomie*, KLP - Koniasch Latin Press, Praha, s. 105-108.

¹²² Brahe, T. 1996, *Přístroje obnovené astronomie*, KLP - Koniasch Latin Press, Praha, s. 90.

¹²³ Brahe, T. 1996, *Přístroje obnovené astronomie*, KLP - Koniasch Latin Press, Praha, s. 11-15.

4.4.3 Zední neboli Tychonovský kvadrant

Nejznámějším přístrojem, a pýchou samotného Tychona je přístroj, který sám vynalezl a používal při svých měřeních. Jedná se o Velký Zední kvadrant, *Quadrans muralis sive Tichonicus* z roku 1582. Byl sestaven jako kovový čtvrtkruh s „přesným úhlovým dělením, pevně přichycený na zdi postavené v rovině poledníku (v severojižním směru). Ve středu čtvrtkruhu bylo okénko s pevným průzorem (vizírem) a po čtvrtkruhu bylo možno posouvat dva vizíry pohyblivé. Kvadrantem se tedy měřila výška hvězdy nad obzorem v okamžiku průchodu hvězdy poledníkem (tj. v okamžiku, kdy hvězda vrcholí). Pozorovatel se díval na hvězdu přes pohyblivý a pevný vizír a okamžik průchodu ohlásil, pomocník u hodin odečetl časové údaje a zapisovatel u stolu je zaznamenal“¹²⁴. Tento zední kvadrant byl velmi přesný. Byl opravdu velký, v rovině meridiánu měřil v průměru 2 metry, získal si titul nejznámější Tychonův přístroj. Jak byl tento přístroj pro Tychona důležitý dokládá ilustrace v knize *Přístroje obnovené astronomie*. Tycho je zde vyobrazen uvnitř kvadrantu, ukazující na nebe¹²⁵.

4.4.4 Sextant Erasma Habermela

Sextant vyrobil roku 1600 mechanik a zlatník Erasmus Habermel (1538-1606). Působil na dvoře císaře Rudolfa II. a přátelil se s Tychonem Brahe i Johanesem Keplerm. Tělo sextantu je tvořeno limbem (vodorovným kruhem), dvěma koncovými rameny, tři vzpěry, které vedou k těžišti. Kloub nosníku umožňuje otáčení sextantu do libovolné polohy k měření úhlů. Tělo má ještě úzký obloukový pásek, který vede k části přístroje s odečítacím a zaměřovacím zařízením je otočný kolem svislé osy. Vodorovný kruh je dělen na 60°, každý stupeň je dělen dále na 5'. Díky tomuto dělení je možné odečítat úhel na 1'. Sextant je zasazen v masivním kovaném stativu ze železa se třemi nohama. Tento přístroj byl zřejmě vyroben na císařovu zakázku, ale není zcela jisté, který z astronomů jej používal a zda vůbec. Zdobení, kterým je sextant opatřen, pochází z 18. století. Na okuláru je signatura Erasma Habermela:

¹²⁴ Techmania science center/eduportal. 2017. (online). *Tycho Brahe*. [cit. 27.2.2018]. Dostupé z [www: http://edu.techmania.cz/cs/encyklopedie/vedec/1079/brahe](http://edu.techmania.cz/cs/encyklopedie/vedec/1079/brahe).

¹²⁵ Purš, I., Karpenko, V. 2011. „*Tycho Brahe: mezi astronomií a alchymii*.“ S. 459 - 488 In: Purš, I., Karpenko, V. (eds.), *Alchymie a Rudolf II.*. Artefactum, Praha, s. 469.

Pragae fecit Erasmus habermel 1600. Byl tedy zřejmě přestavěn v 18.století a jeho dnešní podoba již není původní. Erasmus Habermel byl výrobcem několika přístrojů na dvoře Rudolfa II.¹²⁶

Sextant je součástí stálé expozice Astronomie, která byla instalována v Národním technickém muzeu v Praze. Je zapsán v Ústředním seznamu movitých kulturních památek ČR a má vlastní rejstříkové číslo.

4.4.5 Kvadrant Josta Bürgiho

Přístroj je vyroben z mosazi, železa a dřeva. Je usazen v jednoduchém stativu, který je vysoustružen ze dřeva. Podstavec je železný, velmi subtilní. Vzhledem k tomu, že byl používán i v exteriéru, musel být upevňován do kamenného bloku. Byl vyroben roku 1600 v dílně švýcarského matematika, astronoma a vynálezce Josta Bürgiho (1552-1632). Sextant je tvořen nocovými ramenami úhlu a dvěma vzpěrami. Limbus je o poloměru 1 122 milimetrů, je dělen na 60°. Ve vrcholu sextantu se nachází důmyslné okulárové průhledítko se štěrbinami. Bürgi pobýval a pracoval na dvoře císaře Rudolfa II. po dobu 25 let. Dlouhá léta se přátelil Johannesem Keplerem, a proslavil se jako hodinář a konstruktér měřících přístrojů. Kepler měřil s tímto sextantem v letech 1602-1604 a 1628¹²⁷.

Sextant není signován ani datován, průzkum však prokázal, že ho skutečně Bürgi vyrobil¹²⁸.

5 Tychonova smrt

Tycho Brahe zemřel 24. října 1601 v Praze, v Kurzově domě na Pohořelci po několikadenním utrpení v bolestech a horečce, jak uvádí Johannes Kepler ve svém spisku *Rozvaha o pohybu v Čechách*. Kepler zde zapisoval celé své působení v Praze, a především vztah s Tychonem Brahe. Na blízku v posledních dnech a hodinách mu byla jeho rodina i přátelé, vedle jeho lože pobýval také Kepler. Byl to právě Kepler, který zaznamenal jeho poslední slova, která zněla: „Ne frustra vixisse

¹²⁶ Švejda, A. 2014. *Astronomie*. Katalog expozice. Národní technické muzeum, Praha, s. 98.

¹²⁷ Švejda, A. 2014. *Astronomie*. Katalog expozice. Národní technické muzeum, Praha, s. 96.

¹²⁸ Horský, Z. 1968. *Bürgiho sextant ve sbírkách Národního technického muzea v Praze*. Sborník NTM, č.5, Praha, s.280.

videar“ (v překladu *Kéž nikdo nemyslí, že jsem žil nadarmo*). Tycho si svolal ke smrtelnému loži své blízké a požádal je, aby pokračovali v jeho práci a aby především dopracovali Rudolfínské tabulky. 4. listopadu 1601 se konal velkolepý pohřeb, Prahou procházel obrovský smuteční průvod, který byl zakončen v chrámu Matky Boží před Týnem. Tam měl Tycho po smrti spočinout. Sám Rudolf II. slzel za Tychona. Smuteční řeč pronesl lékař a politik, blízký přítel Tychonův Jan Jessenius (1566-1621): *„Nezapírám ani, že měl své vady, jakýchž i jiné lidé nejsou prázdni. Tu však mohu přede všemi a před každým směle říci, že se vždy zachoval, jak se na křesťana a učeného muže patří. S chotí svou žil v největší svornosti a svoje dítě přidržoval k bohabojnosti a způsobilosti. Žádnému v rodině své nedovoľoval oddati se lenosti, tomuto semeništi hříchů. V slovech jeho nacházela pravdivost, v posuncích a vzezření poctivost, v radě jeho rozum a v počínání štěstí. Nebylo v něm nic nepravého a licoměrného, nýbrž všecko čistě vyřkl, což bylo i příčinou nenávisť, kterou k němu někteří chovali. Studie byly jeho životem, rozjímání jeho zábavou, vědy jeho bohatstvím, víra jeho rozkoší. Nenáviděl pýchu a vše marné vychloubání se rodem. Hněv dlouho nechoval, nýbrž uměl brzo odpustit. Vynasnažoval se být všem prospěšný a nikomu škodný. Měl bych ještě mnohé věci k slávě jeho povědět, kdyby tomu nezabraňovala truchlivost má a kdybych nevěděl, že všem již dosti známy jsou. Takovými dary ducha skvěl se Tycho Brahe, dokud živ byl, a nyní jimi v paměti upřímných ještě žije a vždycky žíti bude“*. Jessenius v pohřební řeči představil Brahe jako člověka se svými chybami i jako člověka morálního, ctnostného, přívětivého, genialitou obdařeného¹²⁹. Chrám Matky Boží před Týnem v Praze, umístěný u staroměstského náměstí, byl zvolen záměrně. Je to monumentální, úchvatná stavba, ze zvoleného místa vyplývá, že Tycho byl skutečnou osobností Prahy dané doby, byl uznáván v širokém spektru Pražanů. Svědčí o tom i množství lidí, kteří se pohřbu zúčastnili. Tomu nezabránil ani fakt, že Tycho byl protestant. Byl vybrán jeden z nejkrásnějších a nejmonumentálnějších protestantských kostelů v Praze. Nad hrobkou se tyčí náhrobní deska ze sliveneckého mramoru, na které je Tycho zobrazen jako statný rytíř, opírající se o glóbus s oblohou stojící na podstavci zdobeným erby. Po obvodu je latinský nápis: *„Léta páně 1601 dne 24. října zesnul vznešený urozený pán Tycho Brahe, pán na Knudstrupu atd., velitel Uraniborgu atd.,*

¹²⁹ Český rozhlas. Toulky českou minulostí. 10.2.2002. (online). 345. schůzka: *Všechno ostatní propadne smrti*. [cit. 10.2.2018]. Dostupné z [www: http://m.rozhlas.cz/toulky/vysila_praha/_zprava/230661](http://m.rozhlas.cz/toulky/vysila_praha/_zprava/230661).

svatého císařského majestátu rada, jehož kosti zde odpočívají.“ Nad Tychonovou hlavou je nápis: „Ani moc, ani bohatství, jen umění síla věčně trvá“¹³⁰.

Pro Prahu zůstává Tycho Brahe skutečnou legendou, která v Praze tvořila a zanechala nesmazatelnou stopu.

5.1 Fakta a mýty Tychonovy smrti

Smrt Tychona Brahe je opředena různými mýty a spekulacemi. První spekulativní teorie řešila smrt z důvodu urémie. Tycho Brahe u Voka z Rožmberka na Hradčanech při velké hostině údajně nechtěl odcházet od stolu na toaletu a jeho močový měchýř to nevydržel a praskl. Následkem toho postihla Tychona urémie, která v jeho těle velice rychle rozšířila otravu. Podezření na urémii vyjádřili někteří vědci ze zanechaných dobových popisů jeho stavu. Toto vyplývá i z Keplerových poznámek, napsaných 11. října 1601, kde Kepler uvádí: že Brahe zdržoval u stolu moč déle, než byl zvyklý a od stolu nevstal a zůstal sedět. Upřednostnil více etiketu než vlastní zdraví. V době, kdy se vrátil domů, již nemohl na toaletu. Pět dní a nocí prožil v utrpení, nemohl spát obrovskou bolestí. Měl vysoké horečky a upadl do deliria.. Na několik hodin však horečky a delirium ustoupily a uprostřed modlitby jeho rodiny a přátel zemřel velmi klidně dne 24.října 1601 mezi 9. a 10.hodinou ráno. Jan Jessenius, který byl také přítomen, popisuje Tychonovu nemoc podobně jako Kepler, avšak protože je lékař, vyjadřuje se odborněji. Sám uvádí, že podrobný popis je důležitý proto, aby v budoucnu nikdo nespekuloval a detaily si nedomýšlel¹³¹. K potvrzení příčin smrti z důvodu urémie však prozatím nedošlo.

Nepodloženou spekulací je také hypotéza, že Brahe prováděl chemické pokusy, kde pracoval se rtutí, zlatem a stříbrem a dalšími chemikáliemi. Rtuť se údajně nadýchal a otrávil se. Rtuť se skutečně v této době používala. A to k léčení. Byla součástí léčivých masť a směsí, ze kterých se postupně vypařovala a dostávala se do vzduchu. Pacienti jí vdechovali, a tak bylo možné se otrávit.

¹³⁰ Jáchim, F. 1998. *Tycho Brahe. Pozorovatel vesmíru*, s. 41-44.

¹³¹ Janovský, I. 2010. *Tycho Brahe's Death: Facts and Speculations*. In *Kepler's Heritage in the Space Age. 400 th Anniversary of Astronomia nova*. edd. Alena Hadravová, Terence J. Mahoney, Petr Hadrava. National Technical Museum in Prague, s. 127-128.

Další spekulací, která se zabývá dokonce podezření na zavraždění astronoma, se prezentovali současní spisovatelé Josua a Anne-Lee Gilderovi. Ve své knize „*Nebeská intrika*“ popisují úkladnou vraždu Tycha Brahe, kterou provedl jeho strýc, dánský šlechtic Erik Brahe na zakázku dánského krále Kristiána IV. (1577-1648). Tato hypotéza však nikdy potvrzena nebyla a nikdy nebyly nalezeny žádné důkazy či indicie, které by toto alespoň naznačovaly. Je pravdou, že Brahe nebyl s dánským králem v dobrém vztahu, ale zřejmě nebyl tento vztah vyhocen až do té míry, že by si král na Tychona zjednal nájemného vraha, a to ještě z jeho vlastní rodiny. Jens Andersen, literární kritik a historik přišel s touto teorií také, a ještě ji rozvinul. Tvrdí, že Erik Brahe přijíždí do Prahy v roce 1601 jako politický exulant, katolík, který musel ze Švédska odejít. Andersen četl zápisky deníků Erika Brahe a udělal si jasný závěr. Tvrdí, že Erik Brahe je vrah, najatý dánským králem Kristiánem IV.. Chybí však motiv, který by krále usvědčoval. Tycho se politice nevěnoval, nezajímala ho¹³².

V roce 1901 byly odebrány vzorky vlasů a vousů Tychona Brahe dánskými vědci. Další otevření hrobky Tychona bylo provedeno v roce 1991 a vzorky putovaly do Švédska. Oba vědecké týmy zkoumaly vzorky v nezávislých laboratořích, a oba došly ke stejným názorům. Dánským zástupcem byl profesor Bent Kempe z Ústavu soudní chemie kodaňské univerzity. Švédsko zastupoval nukleární fyzik Jan Pallon z Univerzity v Lundu. Ve vousech i vlasech objevili oba určité množství rtuti. Jejich závěry se lišily pouze v teorii, kdy se rtuť do těla astronoma dostala. Kemp tvrdil, že se do těla dostala rtuť 11 až 12 dní před smrtí, Pallon naopak tvrdil, že velké množství rtuti požil astronom asi 13 hodin před smrtí. Závěr obou však byl, že Tycho Brahe byl otráven rtutí. Kempe byl však přesvědčen, že se astronom otrávil nedopatřením. Vyslovil hypotézu, že Brahe používal k léčbě směs, která obsahovala rtuť¹³³. Tycho vyráběl elixíry a léky sám, vyráběl je ze tří složek. První složkou byla rostlinná část, složená z bylin. Druhou částí byla minerální složka a třetí byla na bázi rtuti¹³⁴. Je pravdou, že se v dané době rtuť používala coby přísada do léčebných

¹³² Hojda, Z., Purš, I., Šolc, M. 2011, *Tycho Brahe-Hvězdy a smrt*, Historie. CS, CT24, [cit. 9.11.2017], dostupné z <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/exkluzivne-na-ct24/historie-cs/158380-tycho-brahe-hvezdy-a-smrt/>.

¹³³ Janovský, I. 2010. *Tycho Brahe's Death: Tacts and Speculations*. In Kepler's Heritage in the Space Age. 400 th Anneversary of Astronomia nova. Edd. Alena Hadravová, Terence J. Mahoney, Petr Hadrava. National Technical Museum in Prague.

¹³⁴ Hojda, Z., Purš, I., Šolc, M. 2011, *Tycho Brahe-Hvězdy a smrt*, Historie. CS, CT24, [cit. 9.11.2017], dostupné z <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/exkluzivne-na-ct24/historie-cs/158380-tycho-brahe-hvezdy-a-smrt/>.

směsí a přísadou do mastí. Rtuť se stala takovým neviditelným a netušeným zabijákem, kterého si lidé do svých domů přinášeli a netušili, že na ně číhá smrt. Rtuť se šířila i ve výparech a vdechováním se pacient skutečně mohl otrávit. Rtuť je velmi těkavá a velmi nebezpečná.

V lednu 2009 Dánsko požádalo Českou republiku o další exhumaci jeho těla ke zkoumání. Celý dánský tým vědců přicestoval do Prahy 15. listopadu 2010 a došlo k exhumaci. Zinková rakev byla vyzvednuta velmi opatrně, uvnitř byly uloženy dlouhé kosti, žebra, část lebky, zuby. Společně s exhumací rakve Tychona Brahe došlo i exhumaci jeho manželky Kristýny. 17. listopadu 2010 byly v nemocnici na Homolce na počítačové tomografii prozkoumány jeho kosti. Z výsledků radiologických a tomografických vyšetření vyplývá, že Tycho zemřel přirozenou smrtí, nebyly totiž nalezeny žádné zásadnější stopy po rtuti v jeho těle. Dánský tým, který se také exhumace zúčastnil, odebral vzorky vousů a vlasů a odvezl si je s sebou do Dánska, kde došlo k dalším analýzám, které na rozdíl od roku 1901 a 1991 byly již v dalších pokročilejších fázích. Přístroje a metody se zmodernizovaly a zlepšily. Ve vzorcích byla sice rtuť skutečně nalezena, ale spolu s ní také stříbro a zlato. Z tohoto je zjevné, že Brahe se skutečně léčil dostupnými směskami, které se v dané době používaly. Množství rtuti však v žádném případě nemohlo být smrtelné. Proto se oba týmy shodly na přirozeném úmrtí¹³⁵.

V roce 2012 byly zveřejněny oficiální výsledky všech prozatímne provedených analýz. „Přesná příčina smrti však nebyla dosud stanovena. Vedoucí antropologického oddělení Národního muzea Petr Velemínský řekl:“ *Jedná se o první z analýz, která vyvrátila otravu rtutí, přesná příčina úmrtí známa není. Výzkumy budou pokračovat, svá zjištění zveřejní také Ústav jaderné fyziky v Řeži*¹³⁶.

Příčina Tychonovy smrti je stále otevřené téma. Průzkumy stále pokračují. Hrobka byla opravena a Tychonovy ostatky byly i s ostatky Kristýny uloženy zpět. Jeho pohřební oděv je uložen v depozitáři Národního muzea a stal se movitou

¹³⁵ Lidovky.cz. (online). *Tycho Brahe v Praze neotrávil, shodli se vědci*. [cit. 29.2.2018]. Dostupné z [www:https://relax.lidovky.cz/astro-nom-tycho-brahe-zemrel-nejspis-prirozenou-smrti-ppw-veda.aspx?c=A121115_111438_In_veda_ape](https://relax.lidovky.cz/astro-nom-tycho-brahe-zemrel-nejspis-prirozenou-smrti-ppw-veda.aspx?c=A121115_111438_In_veda_ape).

¹³⁶ Hojda, Z., Purš, I., Šolc, M. 2011, *Tycho Brahe-Hvězdy a smrt*, Historie. CS, CT24, [cit. 9.11.2017], dostupné z <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/exkluzivne-na-ct24/historie-cs/158380-tycho-brahe-hvezdy-a-smrt/>.

národní kulturní památkou, jmenovitě zapsanou v Ústředním rejstříku kulturních památek ČR.

6 Závěr

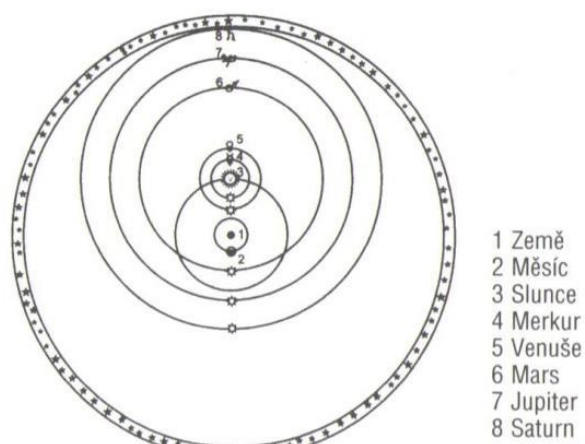
Vesmír je místo, které lidé toužili probádat již od nepaměti. Zatímco od nepaměti člověk připodobňoval planety k bohům, ty nejvýraznější skupiny hvězd nazýval a identifikoval se zvířaty nebo mýtickými osobami. Mýtus byl předmětem památných skulptur a malby a objevil se ve fascinujících rukopisech, v bohatě ilustrovaných nebeských atlasech a na rafinovaných astronomických nástrojích, které simulovaly strukturu a pohyby vesmíru.

Evropa v 16. století zažívala cosi, co překračovalo naprosto vnímání člověka. Zatímco Tycho Brahe stavěl a navrhoval přístroje a observatoře, Jan Jessenius prováděl veřejnou pitvu, Johannes Kepler definoval revoluční kosmologickou teorii uspořádání vesmíru a Galileo Galilei pozoroval Měsíc, procházela Evropa neuvěřitelnými změnami. Nejen revoluce ve vědě, ale i v myšlení lidí charakterizovala dané období.

V práci byly popsány tři základní modely Sluneční soustavy: První geocentrický model Claudia Ptolemaia, Druhý kompromisní helio-geocentrický model Tychona Brahe, kde se Měsíc a Slunce pohybují kolem Země a planety obíhají kolem Slunce a Třetí heliocentrický model Aristarchose, na který navázal Mikuláš Koperník (viz. obrč.23).

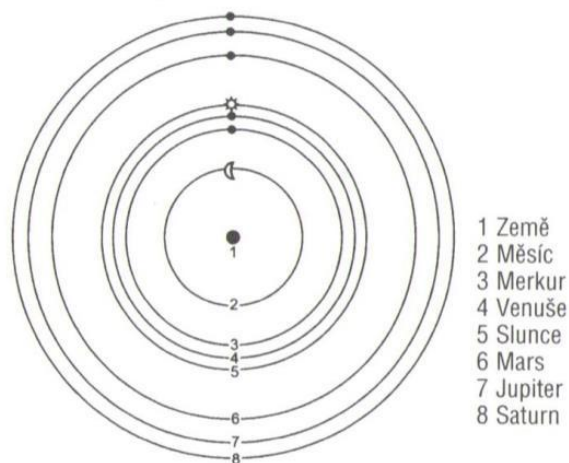
Úmrtím Tychona Brahe začíná století vědy, kdy dochází k nesčetným objevům a prosazování nových myšlenek. V astronomii se jedná především o velmi složité období mezi ptolemaiovským geocentrismem a kopernikánským heliocentrismem. Tycho Brahe byl autorem teorie, která zůstávala někde na půli cesty mezi těmito dvěma teoriemi. Podle tohoto modelu je Země středem vesmíru, avšak kolem ní už obíhají Slunce a Měsíc a ostatní planety obíhají kolem Slunce. Tato teorie byla poměrně s respektem a tolerancí přijímána jak vědeckou komunitou, tak i církevními kruhy. Její první část se formovala v souladu s antropocentrismem křesťanské věrouky, která si stále usurpovala právo na vědecká dogmata. Druhá část teorie však byla novátorským výsledkem Tychonových měření. Tycho Brahe je považován v rámci celého světa za jednoho z nejpřesnějších astronomů, svá měření prováděl bez použití dalekohledu. Výsledky jeho práce použil, rozšířil a zdokonalil Johannes Kepler při formulování svých zákonů nebeské mechaniky a byly využity při

zdokonalování námořní dopravy. Tycho byl přesvědčen, že život člověka není již zcela řízen a přeurlčen hvězdami, lze jej změnit na základě vlastní vůle.



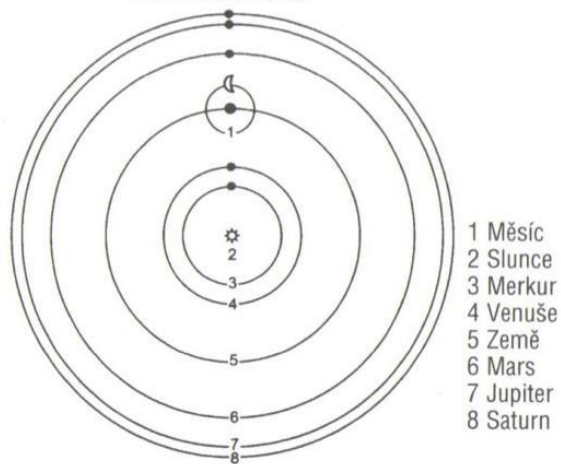
- 1 Země
- 2 Měsíc
- 3 Slunce
- 4 Merkur
- 5 Venuše
- 6 Mars
- 7 Jupiter
- 8 Saturn

Tychonův model



- 1 Země
- 2 Měsíc
- 3 Merkur
- 4 Venuše
- 5 Slunce
- 6 Mars
- 7 Jupiter
- 8 Saturn

Ptolemaiov model



- 1 Měsíc
- 2 Slunce
- 3 Merkur
- 4 Venuše
- 5 Země
- 6 Mars
- 7 Jupiter
- 8 Saturn

Kopernikův model

Obr.č. 23– Kosmologické modely – Tychonův, Ptolemaiov a Kopernikův – zdroj: Zdroj: FERGUSON, Kitty. *Tycho a Kepler: nesourodá dvojice, jež jednou provždy změnila náš pohled na vesmír*. Praha: Academia, 2009, s. 161.

Při narození jsme předurčeni k určitému způsobu života a osudu. Dostáváme jakýsi směr, kudy bychom mohli kráčet. Avšak kudy se skutečně životem vydáme, je pouze na nás a na naší svobodné vůli. Svůj osud jsme schopni, pokud chceme, změnit¹³⁷.

Tycho Brahe svojí prací zajistil v astronomii velký pokrok. Byl to především pozorovatel a přispěl i zdokonalování měřících astronomických přístrojů. Zvláštní přínos má jeho systematická metoda pozorování, která byla do té doby zcela neznámou a neprovozovanou věcí. Tycho sám si byl vědom své jedinečnosti v rámci oboru astronomie. Velmi si cenil exaktního přístupu k vědě a jeho způsob práce je dodnes ceněn ve vědeckých komunitách. Zdeněk Horský napsal ve své knize: „*Tycho byl součástí vývoje nebeské mechaniky nepřímo, kde na počátku tohoto vývoje stojí představa o bezsilovém přímočarém přirozeném pohybu sublunárních těles a kruhovém pohybu éterových těles v supralunární oblasti a na konci vývoje je jednotný pohyb pozemských i vesmírných těles podle zákonů newtonské mechaniky*“¹³⁸.

Je až mrazivé, že v 16. století byla touha člověka po poznání přírody tak velká, že někteří badatelé a vědci byli připraveni čelit velkým problémům, a dokonce i nastavit za pravdu a své výzkumy vlastní život. Obdivuhodné a dnes již nepochopitelné. Dnešní doba přináší spěch, odcizení a zcela se postupně vytrácí touha po poznání. Kvalitní vzdělání je odstavováno do pozadí. Vidina velkého zisku a ovládnutí mas je možná společným jevem pro každé století. Výsledky vědy jsou vkládány do rukou obrovských mezinárodních korporací, kteří ji zneužívají pro svůj prospěch i za cenu ničení vlastní planety. To, co astronomové 16. století obdivovali a k čemu shlíželi je postupně ničeno. Honba za nemorálními zisky a snahou ovládat nerostné bohatství Země vede k jejímu rabování bez přemýšlení o budoucnosti.

Tycho Brahe byl velmi silný ve svých postojích a své cestě za poznáním. Nebál se vstoupit na pole vědy a jít proti konvencím. Jeho význam zdaleka přesahuje jen historickou podstatu, hraje významnou roli v současných česko-dánských vztazích. Při oficiálních setkáních těchto dvou států je vždy otázka pohřbu Tychona

¹³⁷ Český rozhlas, vesmír a příroda, 22.12.2015. [online]. *Tycho Brahe: Astronom a jeho životní konstelace*. (cit. 10.2.2018). Dostupné z [www: http://www.rozhlas.cz/planetarium/priroda/zprava/tycho-brahe-astronom-a-jeho-zivotni-konstelace--1153110](http://www.rozhlas.cz/planetarium/priroda/zprava/tycho-brahe-astronom-a-jeho-zivotni-konstelace--1153110).

¹³⁸ Horský, Z. 2011, *Koperník a české země*. Nakladatelství Pavel Mervart, Červený Kostelec, s. 45.

Brahe v Čechách otevřena. Zdá se, že se jedná o spojení, které nelze jen tak rozetnout. Tycho Brahe byl také jedinečnou a významnou osobností v oboru výroby léčiv. Byla to velmi precizní a erudovaná práce. Léčiva vyráběl nejen pro svoji potřebu, ale poskytoval léčivé masti a směsi své rodině a svým známým.

Tycho Brahe zasvětil svůj život zkoumání, obohatil astronomii jako vědecký obor nejen svými myšlenkami, ale i praktickým uměním měření a trpělivostí. Jeho precizní přístup ke všemu, co dělal. Přinesl do astronomie nový směr a především způsob bádání. Své žáky a spolupracovníky učil jak systematicky přistupovat k měření. Obohatil muzejní expozice, a muzejní sbírky o nevyčísitelné bohatství. Položil základy vyspělému vědeckému zkoumání – pozorování. Spolu s Keplerem prokázali, že v rámci vědy je důležitý moment spojení pozorování a měření. Naše smysly se při pozorování někdy mýlí, ale pomocí měření jsme schopni získat přesné výsledky. Tycho byl sice skvělý pozorovatel, ale pro svoji práci potřeboval výsledky měření potvrzovat.

Tychonovi následovníci, především Johannes Kepler, čerpali z jeho díla a zdokonalovali jeho myšlenky. Tycho se stal zakladatelem moderní vědy a přispěl k dalšímu rozvoji oboru astronomie v dějinách lidstva. Tychonův odkaz je i pro současné astronomy velkou inspirací, jeho dílo přetrvalo dlouhá staletí a i po více než 400 letech je jeho dílo stále považováno za obrovské kulturní bohatství naší země.

Český vzdělanec, básník Ferdinand Mikovec (1826-1862) uvádí ve své knize z roku 1847 s názvem *Tycho Brahe*, že univerzitní knihovna v Praze uchovává pod označením 14. C. 20. svazek jediného uchovaného, latinsky psaného rukopisu Tychona Brahe. Rukopis je opatřen titulní stranou, kde lze číst: *Triangulorum, planorum et sphaericorum praxis arithmetica, qua maximus eorum, praesertim in astronomicis usus compedio explicatur. Tycho Brahe 1591. In Trigono invenies, satagit quae docta mathesis. Ille aperit, clausum quidquid Olympus habet.* Ve stejné knihovně je uložen i spis Keplerův, který pochází z Tychonovy pozůstalosti. Spis se nazývá *De Revolutionibus orbim coelestium libri sex* z roku 1566. Je velmi zajímavé,

že skoro na všech stranách tohoto spisu si Tycho vlastní rukou poznamenal své připomínky¹³⁹.

Cíle diplomové práce se mi podařilo naplnit pouze částečně. Informací a dat k tomuto astronomovi, době, kdy žil a v neposlední řadě k jeho práci, je tolik, že bylo nutné vybrat skutečně pouze malý vzorek. Badatelská práce nad dobovými rukopisy je velmi náročná, vyžaduje znalost latinského jazyka a systematickou metodu bádání. Bezpochyby se jedná o fascinující práci, která přináší mimo jiné rozšíření obzorů každého badatele nejen v oblasti astronomie, ale také v dalších souvisejících tématech.

Práce byla napsána naučně populární formou. Tento způsob byl zvolen záměrně. Důvodem bylo zjištění, že určitá část populace nezná osobnost Tychona Brahe buď vůbec, nebo pouze jako objekt hodný luštění jakési záhady. Jeho vědecký význam však, ve větším, ne zcela zanedbatelném procentu, veřejnosti zcela uniká.

¹³⁹ Mikovec, F.B. 1847. Tycho Brahe. *Životopisný nástin od Fedinanda B. Mikowce*. Praha, Pospíši. 37-39.

Použitá literatura a zdroje

Agassi, J. 2008. Science and its history. A Reasessment of the Historiography of Science. Springer Science + Business Media B.V

Apt, A. J. 2007, „Kepler, Johannes.“ S. 620 – 621 In T. Hockey (Ed.), *Biographical Encyklopedia of Astronomers*, Springer, New York.

BRAHE, T. 1996, *Přístroje obnovené astronomie*, KLP - Koniasch Latin Press, Praha.

COUPEROVÁ, H., HENBEST, N. 2009. *Dějiny astronomie*. Knižní klub, Universum, Praha.

ČESKÝ ROZHLAS. Vesmír a příroda, 22.12.2015. (online). *Tycho Brahe: Astronom a jeho životní konstelace*. [cit. 10.2.2018]. Dostupné z [www: http://www.rozhlas.cz/planetarium/priroda/_zprava/tycho-brahe-astronom-a-jeho-zivotni-konstelace--1153110](http://www.rozhlas.cz/planetarium/priroda/_zprava/tycho-brahe-astronom-a-jeho-zivotni-konstelace--1153110).

DONAHUE, W. H. 2000, „Kepler, Johannes.“ s. 533 – 540 In: Appelbaum, W. (eds.), *Encyclopedia of the Scientific Revolution – from Copernicus to Newton*, Garland Publishing, New York.

DONAHUE, W. H. 2006, „Astronomy.“ S. 562 – 595 In: Park, K., Daston, L.(eds.), *Cambridge History of Science Volume 3. Early Modern Science*, Cambridge University Press, New York .

DRAPER, J. W. 1926, *Dějiny konfliktu mezi náboženstvím a vědou*. Osvěta, Praha.

DREYER, J. L. E. 1890, *Tycho Brahe – A picture of Scientific Life and Work In the sixteenth century*, Adam and Charles Blaf, Edinburgh.

FLEGL, M. 2010, Tycho Brahe a osud Kurzova letohrádku na Hradčanech, (online). *Rodopisná revue on-line*, roč. 12, c. 5 - 6, strana naposledy edit. 8-4-2011 [cit. 9.1.2018], Dostupný z [www: http://rodopisna-revueonline.tode.cz/5-6-10_soubory/01_flegl-brahe-1.pdf](http://rodopisna-revueonline.tode.cz/5-6-10_soubory/01_flegl-brahe-1.pdf).

FERGUSONOVÁ, K. 2009, *Tycho a Kepler – nesourodá dvojice, jež jednou pro vždy změnila náš pohled na vesmí.* Academia, Praha.

Galileo images of the Universe from antiquity to the telescope. (Online). The Renaissance of Astronomy. Astronomical Compendium. [cit. 19.2.2018]. Dostupné z www:

<https://brunelleschi.imss.fi.it/galileopalazzostrozzi/object/VincenzoCoronelliEpitomeCosmografica.html>.

Galileo images of the Universe from antiquity to the telescope. (Online). The Renaissance of Astronomy. Copernican systém. [cit. 19.2.2018]. Dostupné z www:

<https://brunelleschi.imss.fi.it/galileopalazzostrozzi/object/AndreasCellariusAtlasCoelestisSeuHarmoniaMacrocosmicaPI5.html>.

Galileo images of the Universe from antiquity to the telescope. (Online). The Renaissance of Astronomy. Planetarium. [cit. 19.2.2018]. Dostupné z www:

<https://brunelleschi.imss.fi.it/galileopalazzostrozzi/object/RichardGlynneArmillarySphereorrery.html>.

Galileo images of the Universe from antiquity to the telescope. (Online). The Renaissance of Astronomy. Wilhelm Schickart. [cit. 19.2.2018]. Dostupné z www:

<https://brunelleschi.imss.fi.it/galileopalazzostrozzi/object/AnonymousPortraitOfWilhelmSchickart.html>.

Galileo images of the Universe from antiquity to the telescope. (online). Renaissance of Astronomy. Galileo Galilei- Dialogo. [cit. 19.2.2018]. Dostupné z www:

<https://brunelleschi.imss.fi.it/galileopalazzostrozzi/object/TychoBraheAstronomiaInstaurataeProgymnasmata.html>.

GRAESER, A. 2000, *Řecká filozofie klasického období.* Oikoymenh, Praha.

GREEN, D. W. E. 2007, „Hájek z Hájku, Tadeáš.“ s. 459 – 460 In: T. Hockey (Ed.), *Biographical Encyklopedia of Astronomers.* Springer, New York.

GRYGAR, J. 1992. Věda a víra.cz. (online), *Astronomie ve Vatikánu.* [cit. 20.2.2018] Dostupné z: <http://www.vira.cz/Texty/Knihovna/Astronomie-ve-Vatikanu.html>.

HADRAVOVÁ, A., HADRAVA, P., 1996, Předmluva, In: Brahe, T., 1996, *Přístroje obnovené astronomie*. KLP - Koniasch Latin Press, Praha, s. viii.

HADRAVOVÁ, A., MAHONEY, T. J., HADRAVA, P. 2010. Kepler's Heritage in the Space Age. 400th Anniversary of Astronomia nova. National Technical Museum in Prague, Prague.

HLAD, O., PAVLOUŠEK, J. 1984, *Přehled astronomie*. Nakladatelství technické literatury, Praha.

HOJDA, Z., PURŠ, I., ŠOLC, M. 2011, *Tycho Brahe-Hvězdy a smrt*, Historie. CS, CT24, [cit. 9.11.2017], dostupné z [www:http://www.ceskatelevize.cz/ct24/exkluzivne-na-ct24/historie-cs/158380-tycho-brahe-hvezdy-a-smrt/](http://www.ceskatelevize.cz/ct24/exkluzivne-na-ct24/historie-cs/158380-tycho-brahe-hvezdy-a-smrt/).

HORSKÝ, Z. 2011, *Koperník a české země*. Nakladatelství Pavel Mervart, Červený Kostelec.

HORSKÝ, Z. 1980, *Kepler v Praze*. Mladá fronta, Praha.

HORSKÝ, Z. 1968. Bürgiho sextant ve sbírkách Národního technického muzea v Praze. Sborník NTM, č.5, Praha, s.280.

CHRISTIANSON, J., R. 2000. *On Tycho's Island: Tycho Brahe and his assistants. 1567–1601*, University Press.

CHRISTIANSON, J. R. 2002, „Tycho and Sophie Brahe: Gender and Science In the Late Sixteenth Century.“ S. 3. – 45 In: Christianson, J. R. et al. (eds.), *Tycho Brahe and Prague – Crossroads of European Science*, Verlag Harri Deutsch, Frankfurt am Main.

JÁCHIM, F. 1998. Tycho Brahe. *Pozorovatel vesmíru*. Prométheus, Praha.

JÁCHIM, F. 2000, *Tycho Brahe*. Eminent, Praha.

JÁCHIM, F. 2003, *Jak viděli vesmír*. Rubico, Olomouc.

JÁCHIM, F. 1999. Čtyři sta let od příchodu Tychona Brahe do Čech. *Matematika Fyzika Informatika: časopis pro výuku na základních a středních školách*, prosinec 1999, roč. 9, č. 4.

JANOVSKÝ, I. 2010. *Tycho Brahe's Death: Facts and Speculations*. In Kepler's Heritage in the Space Age. 400 th Anniversary of Astronomia nova. edd. Alena Hadravová, Terence J. Mahoney, Petr Hadrava. National Technical Museum in Prague.

KRAUS, I. 2007, *Fyzika od Thalety k Newtonovi – kapitoly z dějin fyziky*. Academia, Praha.

LIDOVKY.CZ. (online). *Tycho Brahe v Praze neotrávili, shodli se vědci*. [cit. 29.2.2018]. Dostupné z www: https://relax.lidovky.cz/astronom-tycho-brahe-zemrel-nejspis-prirozenou-smrti-ppw-/veda.aspx?c=A121115_111438_In_veda_ape.

OBSERVATOŘ KLEŤ. České Budějovice. Jana Tichá, 2012. (online). *Hvězdy a růže a ocasatá hvězda roku 1577*. [cit. 19.12.2017]. Dostupné z www: <http://www.kometry.cz/clanek/hvezdy-a-ruze-a-ocasata-hvezda-roku-1577>.

MIKOVEC, F. B. 1853. *Pohřeb Tychona Brahe*. Praha, Pospíšil.

MIKOVEC, F. B. 1847. *Tycho Brahe. Životopisný nástin od Fedinanda B. Mikowce*. Praha, Pospíšil.

MOESGAARD, K. P. 2007, „Brahe, Tycho Ottesen.“ S. 163–164 In T. Hockey (Ed.), *Biographical Encyclopedia of Astronomers*. Springer, New York.

NEJESCHLEBA, T. 2009. *Jan Jessenius v kontextu renesanční filosofie*. Vyšehrad, Praha.

NEUBERT, M. 2003. (online). *Věda a náboženství. Albert Einstein.* [cit. 10.12.2017]. Dostupné z www: http://www.sds.cz/docs/prectete/epubl/aei_van.htm.

NORTH, J. 2008, *Cosmos – an illustrated history of astronomy and kosmology.* The University of Chicago Press, Chicago.

NOVOTNÝ, J. *O četbě zapověděných knih dle nyní platných zákonů církevních.* In: *Časopis katolického duchovenstva.* Ročník 1909. č. 10.

PANNEKOEK, A. 1961, *History of Astronomy.* Interscience Publisher, New York.

PURŠ, I., KARPENKO, V. 2011, „Tycho Brahe: mezi astronomií a alchymií.“ S. 459 - 488 In: Purš, I., Karpenko, V. (eds.), *Alchymie a Rudolf II.* Artefactum, Praha.

REICHL, J., VŠETIČKA, M. (online). Encyklopedie fyziky. [cit.19.12.2017]. Dostupné z www: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/920-astronomie>.

SMOLKA, J. 2006. (online). *Jak císař Rudolf pozoroval Měsíc.* [cit. 25.2.2018]. Vesmír 85, 107, 2006/2. Dostupné z www: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2006/cislo-2/jak-cisar-rudolf-ii-pozoroval-mesic.html>.

SOUMAR, J. 2000, „Tadeáš Hájek z Hájku a jeho doba.“ S. 15 - 23 In: Drábek, P.(ed.), *Tadeáš Hájek z Hájku.* Společnost pro dějiny věd a techniky, Praha.

ŠPELDA, D. 2008, *Astronomie ve středověku.* Montanex, Ostrava.

ŠTEFL, V. 2005, *Klaudios Ptolemaios-tvůrce geocentrické soustavy.* Prometheus, Praha.

ŠVEJDA, A. 2004, *Kepler a Praha.* Národní technické muzeum, Praha.

ŠVEJDA, A. 2014, *Astronomie.* Katalog expozice. Praha, Národní technické muzeum.

TECHMANIA SCIENCE CENTER/EDUPORTÁL. 2017. (Online). *Tycho Brahe*. [cit. 10.12.2017]. Dostupé z www: <http://edu.techmania.cz/cs/encyklopedie/vedec/1079/brahe>.

TEOLOGICKÉ TEXTY. (online). Časopis pro teoretické a praktické otázky teologie. *Věřící a věda* ročník 2004, č.3. [cit. 10.12.2017]. Dostupné z www: <http://www.teologicketexty.cz/casopis/2004-3/Verici-veda>.

VESELÝ, J. Český rozhlas. (online). Toulky českou minulostí. 345 .schůzka: *Všechno propadne smrti*. 10.2.2002. Dostupné z www: http://www.rozhlas.cz/toulky/vysila_praha/zprava/345-schuzka-vsechno-ostatni-propadne-smrti--230661.

Vira.cz. (online). *Konflikt mezi vědou a vírou je signálem nepochopení*. [cit. 10.12.2017]. Dostupné z www: <http://www.vira.cz/Texty/Knihovna/Konflikt-mezi-vedou-a-virou-je-signalem-nedostatecneho-pochopeni.html>.

WEINBERG, S. 2015. *Jak vyložit svět*. Objevování moderní vědy. Slovart, Praha.

WHITE, M. 2011. *Antikrist Galileo*. Accademia, Praha.

Západočeská univerzita. (online). Multimediální učební text. *Astronomové..* [cit. 11.3.2018]. Dostupné z www: <http://astronomia.zcu.cz/astronomove/kepler/2392-johannes-kepler>).

TECHMANIA SCIENCE CENTER/EDUPORTÁL. 2017. (Online). *Tycho Brahe*. Dostupé z www: <http://edu.techmania.cz/cs/encyklopedie/vedec/1079/brahe>

Resumé

The thesis is dedicated to the personality of the Danish astronomer Tycho Brahe, who contributed to the development of an astronomy as a science in the 16th century.

The first part of the thesis discusses general information from the topics of the science and astronomy. The contextualization of the events in the cultural policy was the matter of course.

The next part of the thesis describes the problematic relationship between the Church and the science.

For the complete picture of the development of an astronomy and the cosmological system of the Universe was necessary to touch of the personalities from the ancient and medieval astronomy and also personalities who represented this period, such as the philosopher Aristotle or Klaudios Ptolemaios. Thesis shortly describes their theories and access to the cosmological system of the organization of the Universe.

The thesis described the views of Tychon's predecessors such as the astronomer Mikuláš Kopernik and contemporaries as Jan Jessenius, astronomer and mathematician Jan Kepler and Tadeáš Hájek of Hájek. The individual personalities who are involved into the topic are ranked according to the chronological development, but only their CVs are presented in this work. Reason was to leave more space for the topic of Tycho Brahe himself.

The central part of the work is Tycho Brahe, including the biography, his discoveries, works, and the link of the present. The paper maps his work in Denmark, traveling throughout Europe and describing his work in Prague in the court of the Emperor Rudolf II.

Lastly thesis very briefly speaks about his astronomical and measuring instruments.

Klíčová slova

Brahe, Kepler, astronomie, kosmologie, geocentrismus, heliocentrismus, věda, církev, 16. století.