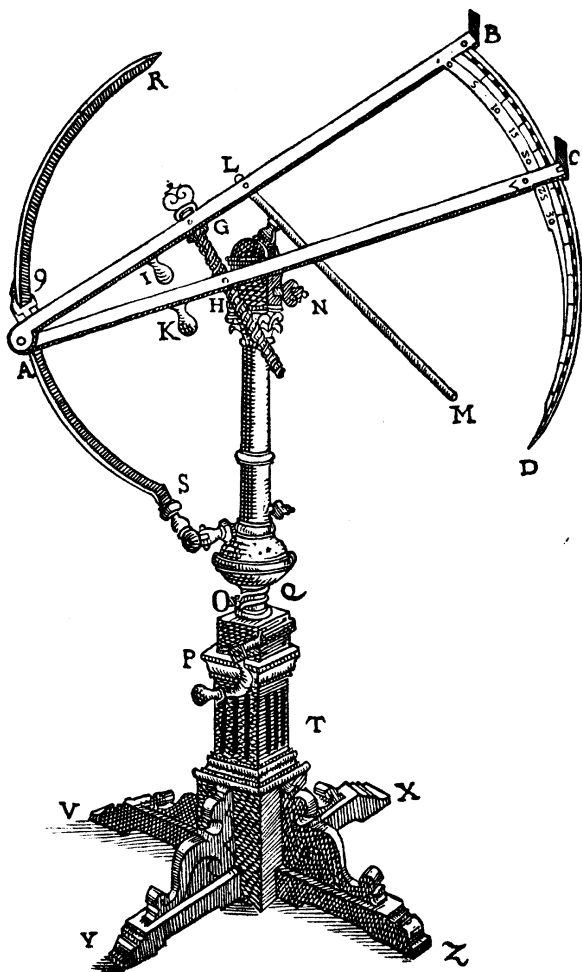


HVĚZDY

Tycho Brahe



Hvězdy jsou nedosažitelné, povznesené, svým třpytem navozují představu cípatých útvarů se zářícími hroty. Stát se hvězdou je symbolem úspěchu, vzpínáme se ke hvězdám a spokojili bychom se alespoň s hvězdným prachem. Podle astrologů mají hvězdy vliv na lidské osudy a v období pozdní renesance přitahovaly zvláštní pozornost svou magickou krásou a ezoterickou symbolikou. V historii pražské architektury té doby našla inspirace hvězdami dokonce své ztělesnění v ojedinělém stavebním díle, letohrádku Hvězda na Bílé hoře.

Letohrádek vybudoval arcikníže Ferdinand Tyrolský, místodržící v Čechách a amatérský architekt, v roce 1558 jako hnízdečko lásky, místo šlechtických radovánek a lovecký zámeček. Ferdinand dal zámečku nepřilíš praktický půdorys šesticípé hvězdy a vystavěl ho ve slohu stredoevropského manýrismu. Italští umělci vyzdobili jeho interiér bohatou štukovou výzdobou. Zámeček sloužil zpočátku skutečně hostinám a plesům, ale sehrál v českých dějinách i chmurnější úlohu. V listopadu 1619 se stal místem prvního zastavení Friedricha Falckého, „zimního krále“, který se svou manželkou Alžbětou Stuartovnou přijel do Prahy, aby se tu ujal vlády. Rok na to po prohrané bitvě na Bílé hoře se zámeček stal dějištěm děsivých událostí, kdy prý po jeho kamenném schodišti stékala krev...

Ve světě hvězd platí jiná časová a prostorová měřítka než v životě lidském, a proto se hvězdy zpočátku zdály lidem neměnné a nehybné. Říkali jim stálice, uspořádali si je do souhvězdí a měli za to, že ve sféře stálic se nemůže nic dít. Dnes víme, že hvězdy mají svůj pohyb a život, své zrození a zánik, a mezitím procházejí

podivuhodnými proměnami. Během lidského života žádné změny na hvězdném nebi nepozorujeme, s jedinou výjimkou. Narodí-li se ve správném století, máme možnost pozorovat prostým okem objevení nové hvězdy na obloze, výbuch supernovy. Není to však zrození hvězdy, to probíhá velmi nenápadně, ale zánik velmi hmotné hvězdy, která vyčerpala svou zásobu životních sil a tímto spektakulárním způsobem ukončila svou bouřlivou existenci.

Výbuch supernovy je velkolepé přírodní divadlo, které však jen zřídka můžeme pozorovat prostým okem. Astronomové pozorují tyto výbuchy dalekohledy v naší Galaxii asi jednou za 40 let, další supernovy mohou sledovat v jiných galaxiích. Za posledních tisíc let na obloze zazářily jen čtyři okem viditelné supernovy. Dvě z nich v 11. století zřejmě unikly pozornosti evropských hvězdářů. Byla to supernova, která se objevila v květnu roku 1006 v souhvězdí Vlka a zprávu o ní nám zanechal arabský kronikář Ibn Asír, ale také kronikář Hepidann v klášteře sv. Havla ve Švýcarsku, a dále supernova z července 1054 v souhvězdí Býka, kterou zaznamenali čínští letopisci a po níž nám na obloze zůstala rozpínající se Krabí mlhovina.

Proto na evropské hvězdáře zapůsobilo jako blesk z čistého nebe, když se na podzim roku 1572 objevila na nebi nová hvězda, právě včas, aby zasáhla do vývoje evropské astronomie a pomohla překonat ustrnulé představy o hvězdách. Novou hvězdu pozorovala celá řada předních astronomů už od konce října a každý o ní napsal pojednání. Víme už, že v Praze ji pozoroval Tadeáš Hájek a pokusil se také změřit její vzdálenost. Dánský hvězdář Tycho Brahe ji zpozoroval až 11. listopadu v Herritzwadtu, když se večer ubíral do svého obydlí. Přestože nebyl první pozorovatel, dokázal tento jev nejpřesněji prozkoumat a popsat a vyvodit z něho důsledné závěry. Proto je dnes tato supernova známa jako Tychonova hvězda.

Brahe jí věnoval spis *Contemplatio mathematica de nova et nullius aevi memoriae prius visa stella*, *Matematická úvaha o nové a pokud pa-*

měť sahá dříve nevidané hvězdy. Přesvědčivě dokázal, že pozorovaný objekt patří sféře stálic, a že tedy nemůže mít pravdu Aristoteles v tom, že v této oblasti nemůže docházet k žádným změnám. Ledaže by Bůh ještě nebyl hotov se stvořením světa...

„Miraculum sane inter omnia, quae a mundi exordio, in tota verum natura extiterunt, aut maximum, aut illi certe aequiparandum, quod contigisse sacra testantur oracula!“, „Zázrak, opravdový zázrak, buď největší ze všech, které se v celé přírodě udály od počátku světa, nebo nepochybně srovnatelný s těmi, které potvrzují svatá orákula!“ napsal Brahe.

Tycho Brahe se narodil roku 1546 na statku Knudstrupu v kraji zvaném Skania v jižním Švédsku, který byl tehdy pod vládou dánského krále. Dánské chlapcovo křestní jméno Tyge si později polatinštil na tvar Tycho. Nadaný mladík vstoupil ve třinácti letech na kodaňskou univerzitu, pak studoval na univerzitách v Německu a rodina z něho chtěla mít právníka. Osud však chtěl tomu, že ho zlákala matematika a astronomie, zřejmě i proto, že mu astronomické úkazy na obloze nabízely v té době bohatou inspiraci.

Probdělé noci věnoval Tycho nejen astronomickým pozorováním, ale i bujarým studentským zábavám. Po jedné z nich na univerzitě v Rostocku o Vánocích roku 1566 přišel v souboji na šavle o kousek kořene nosu a rýhu si pak po celý život zakrýval stříbrnou destičkou; tento defekt také umožnil snadnou identifikaci jeho ostatků uložených v Týnském chrámu v Praze. Dědictví po bohatém strýci Joergenovi a sňatek s neurozenou dcerou pastora Kristinou Joergensdatterovou mu zajistily nezávislý život v dostatku a celoživotní rodinné štěstí (měl 3 syny a 5 dcer), ale zároveň ho rozkmotřily s příbuzenstvem. Protože s Kristinou byl oddán jen podle starého jutského obyčeje bez přítomnosti kněze, vyvolalo to později i pomluvy a problémy.

Na příkladu konjunkce Jupitera a Saturna, která byla předem vypočítána, si Brahe uvědomil nepřesnost v té době používaných Alfonsínských astronomických tabulek vypracovaných ještě roku

1272 na podnět kastilského krále Alfonse X. Moudrého. Vytkl si za úkol zdokonalit astronomická měření a dosáhnout největší možné přesnosti pozorování, které jeho bystré oči byly schopny. Vyzbrojen kvadranty, sextanty a dalšími úhломěrnými přístroji, dvacetkrát přesnějšími než tehdy používané běžné přístroje, dosáhl hranic možností astronomických pozorování v době před vynálezem dalekohledu. Chyba jeho měření se pohybovala kolem jedné úhlové minuty. Věda se neobejde bez takových fanatiků přesných měření, kteří dokáží obětovat desetiletí svého života za jedno další desetinné místo. Tisíce a tisíce čísel udávajících polohu Měsíce, hvězd a planet, která Brahe nahromadil, byly spolehlivým základem, o nějž se opírala budovaná stavba nebeské mechaniky.

Za života dánského krále Frederika II. získal Brahe v léno Venušin ostrov, nazývaný švédsky Ven a dánsky Hven, na dohled od hamletovského zámku Helsingoru. Vybudoval na něm astronomickou observatoř a výzkumné středisko zahrnující dílny na výrobu přístrojů, tiskárnu a dokonce i papírnu. Působil tam jednadvacet let a sjížděli se k němu studenti, spolupracovníci a vzácní hosté z celé Evropy. Po králově smrti se situace změnila. Za nezletilého nástupce trůnu vládla regentská rada; dvorské intriky, stížnosti Brahových poddaných, pomluvy, Brahova neústupnost, prchlivost a narůstající nedorozumění vedly nakonec k tomu, že Brahe musel s hořkostí Dánsko opustit.

Po krátkém bloudění Evropou Brahe nakonec zakotvil na dvoře císaře Rudolfa II. v Praze jako jeho dvorní astronom s ročním platem 3 000 zlatých. Zatímco Karel IV. pozvedl Prahu na jedno z předních středisek vzdělanosti a umění v Evropě, prožívala Praha druhý takový kulturní vrchol za panování císaře Rudolfa. Je paradoxní, že právě Rudolf, vychovaný záměrně v ortodoxním katolicismu na dvoře španělských Habsburků, připustil, aby se v Praze vytvořila nábožensky tolerantní atmosféra umožňující spolupráci umělců a učenců různých vyznání a inspirující k tvůrčí činnosti.

Je například příznačné, že za celou dobu panování Rudolfova otce Maxmiliána II. a vlády Rudolfovy nedošlo v Praze k pronásledování a vyhánění Židů, které v jiných dobách představovalo periodicky se opakující tragédie. I když byl císař Rudolf podivín a v některých obdobích svého života zřejmě i duševně nemocen, zajímal se o umění a vědu více než o státnické záležitosti a svých politických cílů dosahoval právě pasivitou a odkládáním záležitostí. Jeho povahu vystihl český historik Josef Janáček: *„Miloval život a platil za tuto lásku daň v dlouhých okamžicích depresí. Uzavíral se před ostatním světem do přísné intimity bradních komnat, ale neztratil nikdy smysl pro krásy živé přírody... Nikdy se veřejně nevzdal víry v Boha, ale více než kdo jiný podléhal nástrahám lidského důvtipu, slibujícím rychlejší a úplnější poznání, než mohla poskytnout víra. V jeho duševním obzoru pevně zakotvily záliby revoltující proti bludnému kruhu středověkého vědění.“*

Tycho Brahe měl už dávno řadu kontaktů a známostí mezi českými astronomy. Už v mládí se sešel s Cypriánem Lvovickým ze Lvovic, který pocházel z Hradce Králové a byl profesorem matematiky a astronomie na univerzitě v Lauingenu na Dunaji. K Brahovým přátelům patřil lékař Jan Jesenius, pozdější rektor pražské univerzity, který se rovněž zajímal o astronomii a po dlouhou dobu působil ve Wittenbergu. Nejužší byl však Brahův vztah s Tadeášem Hájkem, s nímž si vyměňoval vědeckou korespondenci a kterého oslovoval „Tadeáši můj nejmilejší“.

Brahe přijel do Prahy z Wittenbergu, kde meškal u Jesenia, a jeho příjezd se zdržel pro morovou epidemii, která tehdy v Praze vypukla. Nakonec, v červnu 1599, dorazil do Prahy, a jeho přístroje, zanechané v Dánsku, ho pomalu následovaly po Labi. V srpnu téhož roku se usadil v Benátkách nad Jizerou a postupně začal organizovat nová pozorování. Přijeli za ním jeho někdejší spolupracovníci a v únoru 1600 i Johannes Kepler, kterého rovněž přizval. V Čechách se Brahe sblížil s dalšími osobnostmi ze šlechtických

a intelektuálních kruhů. Rektor univerzity, Martin Bacháček z Nauměřic, ho seznámil s tradicí české astronomie a dal mu k dispozici záznamy měření, která kdysi prováděl Jan Ondřejův zvaný Šindel.

Benátky navštívil i pražský rabín a židovský astronom David Gans. Původem z Vestfálska, studoval talmud v Krakově a s nástupem Maxmiliána II. v roce 1564 přišel do Prahy, kde se usadil. Gans usiloval o vzájemné sblížení Židů a křesťanů, a právě v astronomii a přírodních vědách viděl příhodné pole pro takovou spolupráci. Ve své *Světové historii* se snažil nezaujatě posuzovat příčiny utrpení jak Židů, tak křesťanů. Pro Tychona Braha přeložil z hebrejštiny Alfonsínské tabulky a třikrát se v Benátkách zúčastnil i astronomických pozorování. Ve svém díle *Nechmad wena'im, Příjemné a milé*, které ovšem vyšlo až v roce 1743, nám zanechal nadšené líčení Brahových pozorování: „*Něco podobného tak velkému úsilí a zkoumání jsme v našem životě neviděli, ani o tom neslyšeli, ani naši otcové nám o tom nevyprávěli, ani jsme to nenalezli v žádné knize...*“

Brahovo působení v Benátkách však netrvalo dlouho a bylo poznamenáno stálým dohadováním s místním hejtmanem, kterému se nechtělo financovat Brahy stále náročnější projekty. V létě roku 1600 byl Brahe povolán císařem do Prahy, kde se ubytoval napřed v hostinci u Zlatého Noha na Novém Světě a později v Kurzově domě, který stával v místě dnešního Keplerova gymnázia v Parlářově ulici. Většinu měření prováděl Brahe v letohrádku Belvédér v hradních zahradách. Na počátku září 1601 navštívili Brahe a Kepler společně císaře, který je vyzval k práci na nových, přesnějších astronomických tabulkách. Císař chtěl navázat na počín svého španělského předchůdce Alfonse Moudrého a Brahe hned požádal o souhlas, aby se nové tabulky mohly jmenovat Rudolfské.

Šlo ovšem o to, zda nové tabulky budou vycházet z geocentrického modelu Ptolemaiova nebo heliocentrického Koperníkova.

Vedle Alfonsínských tabulek ptolemaiovských v té době už existovaly Pruské tabulky Erasma Reinholda z Wittenbergu, které byly sestaveny na základě Koperníkovy soustavy. Ani jedny však nebyly dostatečně přesné a už nevyhovovaly. Naproti tomu Brahe měl obrovské množství přesných údajů měřených samozřejmě ve vztažné soustavě spojené se Zemí, tedy geocentrické. Brahovi se jevila situace tak, že Měsíc a Slunce obíhají kolem Země a pět planet obíhá kolem Slunce, které je s sebou unáší. Byl to tedy jakýsi kompromisní model, který nemohl vést ke konfliktu s církví (nehybná Země jako střed světa), ale odpovídal skutečné kinematice sluneční soustavy, jak se jeví ze Země. Brahova soustava pak byla ještě po dlouhá staletí používána a přidržoval se jí třeba i náš Komenský. Naproti tomu Kepler (a v Itálii Galilei) prosazoval soustavu Koperníkovu a v tomto duchu pak také na Rudolfínských tabulkách dlouhá léta pracoval.

Osud nedopřál Brahovi rozvinout a dovršit v Praze svá měření. 13. října 1601 se zúčastnil bohaté hostiny pořádané panem Petrem Vokem v Rožmberském paláci na Hradčanech a 24. října po několika dnech bolesti a opakovaného bezvědomí zemřel. Jako příčina smrti se obvykle uvádí urémie, někdy se spekuluje i o otravě rtuťí nebo arzénem. Mezi nejbližšími stál u jeho úmrtního lůžka i Kepler a Brahe mu symbolicky předal svůj vědecký odkaz. Víc než oprávněně mohl Brahe pronést svá poslední slova „*ne frustra vixisse videtur*“, „*kež si nikdo nemyslí, že jsem žil nadarmo*“.

Tychonův pohřeb 4. listopadu v Týnském chrámě, který tehdy patřil českým protestantům, byl důstojný. S Brahem se rozloučil blízký přítel, lékař Jan Jesenius, který ocenil jeho lidské vlastnosti, poctivost, pracovitost a zásadovost, k nimž vychoval i své děti, jeho manželskou věrnost a odpor k přetvářce. Nezamlčel ani Brahovo lidské chybování. Brahe tak nakonec spočinul v Praze a nad jeho hrobem čteme heslo „*Non fasces nec opes sola artis sceptraperrenant*“, „*Ani moc, ani bohatství, jen žezlo vědění přetrvává.*“

Je třeba říci, že Brahe nebyl člověk intuice a velkých vizí. Byl to poctivý a nadšený dělník vědy a řídil se pouze fakty, která se dala změřit a ověřit. Tato fakta pak ovšem důsledně respektoval. Jakmile se přesvědčil, že například komety jsou tělesa nadměsíčního světa, dovedl odvrhnout tradiční představy o křišťálových sférách, které unášejí planety, a postavit se proti Aristotelově autoritě. Podařilo se mu upřesnit zdánlivý pohyb Slunce, znalosti o složitém pohybu Měsíce, objevit roční nerovnoměrnost jeho pohybu a variaci se čtrnáctidenní periodou. Zpracoval katalog tisíce hvězd, jejichž polohu určil až na 2 úhlové minuty.

S touž přesností změřil dráhu a pohyb Marsu a tím umožnil Keplerovi zjistit, že tato dráha má podobu elipsy. Marsova elipsa je ovšem velmi blízká kružnici a liší se od ní pouze o 8 úhlových minut. Kdyby Brahe měřil jen trochu méně přesně, Kepler by nemohl objevit své zákony a zahájit tak éru vědecké nebeské mechaniky. Brahe, stejně jako Hájek, si ovšem uvědomoval přednosti heliocentrismu a oceňoval Keplerovo mladistvé nadšení a vizionářství (jinak by ho k sobě nezval), ale nebyl to jeho styl. Držel se při zemi a položil pevný základ k nové vědě.

„Tycho patří mezi největší boháče. Vlastní jedinečná pozorování, která jsou materiálem k výstavbě budovy astronomie. To jediné, co mu chybí, je architekt, který by to všebo užil podle svého plánu.“ napsal Kepler.