

ASTRONOMIE V DÍLE JANA AMOSE KOMENSKÉHO

Jan Amos Komenský, pedagog, filozof, humanista, člověk, kterého nám závidí celý svět. Co všechno o něm víme, my příslušníci jeho národa? Přiznejme si, že toho není mnoho. Pojdme se tedy podívat na jednu z méně známých činností Komenského, a tou je astronomie.

Mezi širokou veřejností je Jan Amos Komenský znám především jako pedagog. Jeho celoživotní dílo je však značně rozsáhlejší, zahrnující mnoho oborů lidské činnosti. Astronomii, patřící mezi nejstarší vědy, věnoval Komenský velkou pozornost po celý život. Ve svých pedagogických a pansofických dílech shromažďoval astronomické znalosti a představy o vesmíru 17. století.

Sledujeme-li pohyb hvězd a celých souhvězdí během noci, pozorujeme jejich zdánlivý pohyb, způsobený otáčením Země kolem své osy v opačném směru jednou za 24 hodin. Také pohyb Slunce po obloze je pohybem zdánlivým. Ve skutečnosti Země oběhne kolem Slunce - své hvězdy - jednou za rok.

Bylo třeba víc než dvou tisíc takových oběhů, aby si člověk vysvětlil pravou podstatu pohybů naší planety. Byla to cesta dlouhá, dramatická, plná omylů, posléze ústících v dogmata, ale i nespělých krůčků k pravdivému poznání kosmu. Na tomto zápasu se svými úvahami podílel i Jan Amos Komenský.

Doba, ve které žil, byla plná protikladů, střetávání politických, náboženských a kulturních zájmů, ale i protikladů v chápání vesmíru a jeho uspořádání. Měnil se obraz světa, bortila se představa aristotelovsko-ptolemaiovské kosmologie, vycházející z postavení nehybné Země jako středu vesmíru. Roku 1543 zveřejnil v Norimberku polský astronom Mikuláš Koperník (1473-1543) svoje epochální dílo O obězích nebeských sfér knih šest, v kterém Zemi přisoudil, opíraje se o hypotézy antických vzdělců, úlohu pouhé oběžnice a Slunce učinil středem vesmíru.

Máme-li posuzovat úroveň Komenského astronomických znalostí a tehdejších představ o vesmíru, nutně se nám v něm budou prolínat tři osobnosti; Komenský filozof, pedagog a teolog. Základy astronomických znalostí získal Komenský na studiích na Nasavské akademii v Herbornu (zapsán 30. března 1611) od svého učitele Jana Jindřicha Alsteda a později na univerzitě v Heidelbergu, kde studoval od června 1613. Na Moravu se vrací na jaře 1614.

Teorie soustředných sfér, na kterých byly umístěny planety s nehybnou Zemí uprostřed, spolu s astrologií byly jádrem astronomických výkladů

scholastických autorů, založených na aristotelovsko-ptolemaiovské kosmologii. Scholastická filozofie spojila starověké vědění s existencí Boží.

Pravděpodobně Eudoxos (asi 406 - 355 před Kristem) zavedl pojem dokonalých průhledných křišťálových koulí, skrz které jsou vidět hvězdy. Mají společný střed, ve kterém je nehybná Země. Jí nejbližší sféra nesla Měsíc, druhá Merkur, třetí Venuše, na čtvrté sféře bylo Slunce, na páté Mars, na šesté Jupiter, na sedmé Saturn. Osmá sféra se otáčela kolem Země jednou za 24 hodin. Tato sféra strhávala svým denním pohybem ostatní sféry. Ona sama byla do pohybu uváděna 9. sférou a ta samotným Bohem.



Aristoteles (384 - 322 před Kristem) zavedl teorii živlů, kde čtyři z nich, země, voda, vzduch a oheň, vytvářejí podměsíční oblast. Tělesa se zde pohybují přirozeným pohybem po svislicích, lehčí vzhůru, těžší dolů. Nad sférou Měsíce se rozprostírá nadměsíční oblast, která je vyplněna éterem, nepozemským živlem, kterému je vlastní kruhový pohyb. Tím vznikly dva vesmíry, dvě nesourodé oblasti, svět podměsíční a nadměsíční, oddělený dráhou Měsíce, každý s vlastními pravidly pohybu. Nad sférou Měsíce se kosmická tělesa pohybovala rovnoměrným kruhovým pohybem v oblasti, kde oproti podměsíční nedochází k žádné změně.

Jednou z největších autorit starověku byl bezesporu Claudius Ptolemaios (asi 85-166 po Kristu), který přepracoval pohyb planet. Zavedl teorii epicyklu a deferentu. Planeta se pohybuje po obvodu kruhu epicyklu, jehož střed se posunuje po obvodu deferentu. Otáčení deferentu se rovnalo oběžné době planety. Obě kružnice už nejsou sférami ani pevnými tělesy, ale myšlené geometrické konstrukce, které měly vystihnout zdánlivé pohyby planet při zachování starověkého zákona rovnoměrného kruhového pohybu.

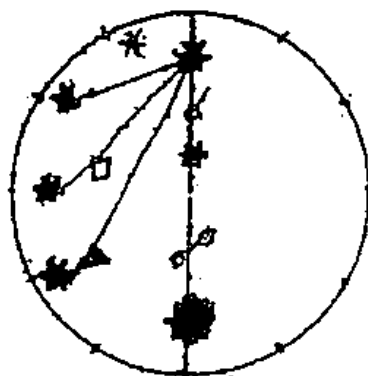
Starověká představa kosmu se objevuje v raných dílech Jana Amose Komenského. V Divadle veškerenstva věcí, na kterém pracoval v letech 1616 - 1618, je plně zastáncem aristotelovsko-ptolemaiovské kosmologie. Vesmír se

skládá ze tří částí. "Přední a nejnižší světa strana jest tato, v níž my bydlíme u země. Druhá a prostřední jest obloha nebeská nad námi roztažená, hvězdami a planetami okrášlená. Třetí a nejvyšší strana nad námi nespátřitelná jest nad oblohou, místo slávou a jasností naplněné: a nazývá se nebesa nebes. Tři tedy díly jsou nejřednější světa: země, obloha, nebe". V duchu aristotelovské fyziky popisuje podměsíční svět, kde "...všechno jest nestálé, porušitelné a proměnlivé...", naopak obloha "...žádným naprosto proměnám a porušitedlnostem poddána není. Nic tam nehyne ani nenastává, neurostá, ani nepřiřostá, ani se nemění; než jakž na počátku co Stvořitel postavil, tak stojí a statí všechno bude až do skonání." Píše o nadměsíčním kosmu. V tomto díle je Komenský ještě zastáncem pevných sfér. Nazývá je oblohami, "...z nichž vždy jedna větší jest než druhá a vyšší nižší v sobě obsahuje: podobně jako ve vejci skořápka obchází mázdu, mázdra bílek, bílek žloutek". Toto přirovnání používá i v jiných dílech.

Sedm obloh nese sedm planet; Měsíc, Merkur, Venuši, Slunce, Mars, Jupiter a Saturn. "Za tím již jest obloha osmá, kterouž hvězdami mnohými Stvořitel vůkol naplnil." O deváté sféře píše Komenský, že "...tato teprv obloha začíná okolo světa ustavičným během se točiti a jiné nižší hvězdnaté oblohy všechny s sebou rychlostí svou pojímá a vůkol vodí".

V Popisu vesmíru v nástinu, v díle, které bylo nalezeno brněnským badatelem Stanislavem Součkem v roce 1931 v Leningradě, definuje astronomii jako nauku o pohybech na obloze. "Astronomie je část matematiky, astrologie však část filozofie přírody, protože obsahuje nauku o působení a vlivu hvězd." V tomto díle popisuje základní předpoklady aristotelovsko-ptolemaiovské kosmologie, na kterých setrval po celý život.

Schema Aspectuum



CAPITULUM

DE LUNAE ET ASPECTIBUS LUNAE
 Luna nocte praeter est: et omni semper hinc videtur, nec
 tempore eodem modo. Est enim aliquando Luna, aliquando
 Luna, et quidem Luna, jam Crescent, jam Plena, jam De-
 crescens.
 Luna Silens (alias Novilunium et Interlunium) est:
 quando cum Sole conjungitur, et cum illo decurrit, sub
 oculis quae latet.
 Luna Crescent est primum falcata seu fimbriata, deinde
 de fimbriata, tum gibbosa, idem Plena.
 Luna Plena est, Soli opposita, plerumque unius sui faciem
 nobis ostendens.

"Východiskem klidu je pro všechna tělesa na světě střed světa, tj. Zeměkoule, která je nejen sama o sobě nehybná, ale znehybňuje také jiné věci, které jsou jí blízké, proto je prvotní nositelkou klidu. Východiskem pohybu je krajní obvod světa, který je nejen sám v neustálém pohybu, ale také s sebou unáší všechno, co je pod ním."

Aristotelovsko-ptolemaiovská kosmologie se stala součástí církevního dogmatu (v 1. pol. 13. stol. připustil papež Řehoř IX. četbu všech Aristotelových spisů za nezávadnou), protože tato kosmologie vycházející z geocentrismu je antropocentrická. Člověk stvořený Bohem na Zemi je v centru světového dění. "I podivil sem se opovázlivosti lidské, že až do nebe se zpínati a hvězdám regule dávati smějí...", píše Komenský o astronomech v Labyrintu světa a ráji srdce.

Geocentrické hodnocení vesmíru se objevuje v dalším díle s astronomickou tematikou v Přehledu fyziky." Hvězdy v tak velkém počtu byly stvořeny z nezbytné nutnosti aby oteplovaly zemi různou teplotou ... Slunce ... bylo stvořeno tak velké, ... aby osvětlovalo celý svět, aby zahřívalo celou Zemi a působilo vypařování."

Komenský setrval na geocentrismu, protože to bylo stanovisko teologické, ale jak poznamenává komeniolog Pavel Floss ve studii Vývoj Komenského astronomických názorů, podle jeho názoru "...Komenského setrvání na geocentrismu mělo, vedle aspektů jistě negativních i specifické humanistické jádro. Pro Komenského byla Země sídlem člověka, pro jehož vznešenost, blaho a štěstí chtěl Jan Amos Komenský neúnavně pracovat".

Důležitým dílem, v kterém se objevuje změna kosmologických názorů Komenského, je právě Přehled fyziky, v jehož úvodu píše: "Uvažování o přírodě musí se dít za vedení smyslů a ve světle Písma." Věta pro něj příznačná, vystihující jeho přístup k poznání a vedoucí posléze k rozporům v chápání světa.

Na rozdíl od Divadla veškerenstva věcí, v Přehledu fyziky už Komenský oheň mezi živly nepočítá. "Celý éter se pohybuje v kruhu, poněvadž jej strhuje s sebou ono planoucí a stále létající světlo hvězd." Tento oheň srovnává s pozemským ohněm, " ...který odnáší s sebou hmotu, kterou zachvátil a zředil, tj. páry, kouř a plamen. Proč by neučinil totéž i oheň nebeský?" Komenský mu přisuzuje stejnou funkci jako nebeskému ohni. Oheň nebeský ztotožňuje se světlem, které považoval za příčinu pohybu těles v éterické oblasti. Není to tedy "prvotní nositel pohybu", devátá sféra, která "...začíná okolo světa ustavičným během se točiti a jiné nižší hvězdnaté oblohy všechny s sebou rychlostí svou pojímá a vůkol vodí", jak píše v Divadle veškerenstva věcí, ale

své studii Vývoj Komenského astronomických názorů Pavel Floss.

11. listopadu 1577 pozoroval dánský astronom Tycho Brahe (1546-1601) na své observatoři na ostrově Hven kometu, která později ponese jeho jméno. Bylo to 15 let před narozením Jana Amose Komenského. Svými úhloměrnými přístroji paralaxu /tj. změnu směru na kosmické těleso, způsobenou posunutím stanoviska pozorovatele/ nezměří, tak jako se to nepodařilo i

ostatním význačným hvězdářům té doby. To byl důkaz, že komety ale přísluší nadměsíční oblasti vesmíru. Studium komet přivedlo Tychona Brahe k odmítnutí pevných sfér, protože si uvědomil, že dráhy komet by se s nimi křížily. Komety byly tedy odsouzeny přesunout se do světa planet a stálic. Kometa z roku 1577 pronikavě změnila představu o uspořádání kosmu.



Ale ještě předtím se na scéně kosmického divadla objevil jeden z důležitých protagonistů dramatu o pochopení vesmíru, supernova, označovaná tehdy za Novou hvězdu, jejíž vzplanutí v roce 1572, 20 let před narozením Jana Amose Komenského, vyvolalo zásadní převrat v kosmologických úvahách. Nová hvězda se objevila v cirkumpolárním souhvězdí Kasiopéje a byla viditelná ještě na začátku roku 1574.

Její příhodná poloha umožnila určit její paralaxu. Pozorovatelé na nejrozdílnějších místech Evropy však na základě malé, či vůbec neměřitelné paralaxy usoudili, že se hvězda neobjevila ve světě podměsíčním.

V Přehledu fyziky píše Komenský o kometách, že "...jsou nahodile se objevující hvězdy, které někdy svítí a zase zhasínají; obyčejně mívají ohon a vlasy". Nepočítá je už jako Aristoteles ke vzdušné oblasti, tedy do oblasti podměsíční, ale výš než Slunce a pokládá je za odraz slunečního světla v párách, které vystupují až do té výše. A protože "... jejich pohyb, který vždy je rychlejší než pohyb Měsíce...", musí být výše nad jeho sférou. "Kdyby totiž kometa byla vznícená pára, nemohla by trvat ani půl hodiny." Jejich paralaxa je "...vždy menší než měsíční, někdy žádná." Je zřejmé že Komenský byl obeznámen s problematikou pozorování komet a znal posun jejich působnosti do



nadměsíčního světa, jak dokazuje v Přehledu fyziky. "Účel komet je, aby se ukázalo: ...že nebe je plynné a prostupné, nikoli tvrdé jako křišťál..., že páry vystupují tak vysoko a že v tomto viditelném světě dějí se změny." Autor

tohoto díla dokazuje, že opustil myšlenku pevných sfér, kterou zastával ještě v Divadle veškerenstva věcí, a že připustil existenci změn v nadměsíční oblasti. Aby Komenský tuto změnu zdůvodnil, přizpůsobuje působnost živlů.

Crinitus.

Barbatus.

Caudatus.



I přes tyto pozitivní kroky považoval komety stále ještě za horké výpary ze Země, zapálené od Slunce, i když v Přehledu fyziky uvádí, že tak jako hvězdy i komety jsou éterické sraženiny. Obojí na první pohled protichůdná odporující si hodnocení dává do souladu úvahou, že éter přijímá i ostatní živly.

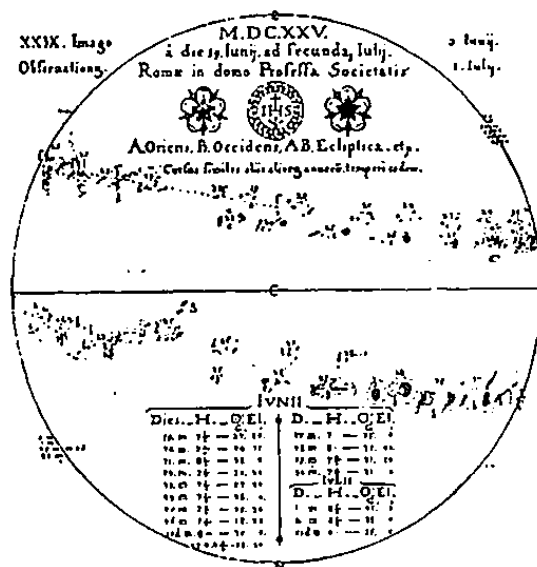
Dnes víme, že komety nepředstavují žádné výpary, ale že jsou to jakési "špinavé blátivé ledové koule", jejichž ohon vzniká působením slunečního záření, když se kometa blíží ke Slunci. Dnešní představy o kosmických tělesech, meteorech jsou opět vzdáleny představám z dob Komenského. Hořící meteor letící atmosférou Země není "padající hvězda", ani suché výpary, jak je popisuje Jan Amos Komenský ve čtvrté kapitole Atria: "...které vystoupí-li do výše, pro svou sirnou povahu se vzněcují, čímž vznikají ohnivé úkazy, které poletují ve vzduchu. Které to jsou? Je to jednak padající hvězda, podobající se kolmo nataženému ohnivému lanu jehož látka, zapalujíc se nahoře, hoří směrem dolů, tak dlouho, dokud neuhasne. Dále létající drak, který vypadá jako hořící trám napříč položený, a když vzplane, rozptyluje od sebe ohnivé částičky na všechny strany." Zde zůstává Komenského výklad poplatný tehdejšímu názoru na povahu meteorů, které budou platit ještě 150 let.

V Přehledu fyziky píše: "Hvězdy jsou ohnivé koule plné světla a tepla, jimiž éter na všech stranách prozařuje." Na osmé sféře, která se otáčí jednou za 24 hodin, je 1022 hvězd. Tento počet Komenský přejal z Ptolemaiova díla Almagestu, ale údaj pochází od jeho předchůdce Hipparcha (190 -125 před Kristem): "...Mléčná dráha /to je nejbělejší pruh na nebi/ je shluk velmi malých hvězd, jak možno poznat přesnými dalekohledy." Rozhodující vliv na utváření představ o skutečné podobě kosmu mělo pozorování dalekohledem, které umožnilo nahlédnout do dosud neznámých podrobností povrchu Slunce, Měsíce a planet a pozorovat množství hvězd ve vesmíru. O pozorování Mléčné dráhy se Komenský zmiňuje v několika svých dílech s astronomickou tematikou.

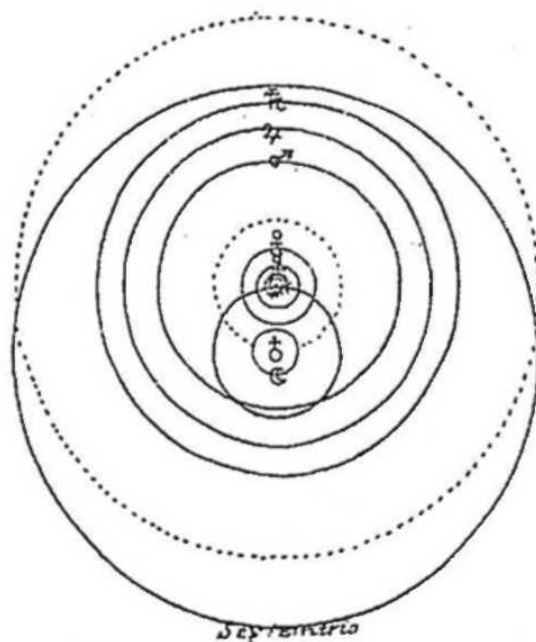
Aristoteles považoval Mléčnou dráhu za éterické výpary, vyvolané rychlým pohybem hvězd okolo Země. Že je to pás obrovského množství hvězd, popsal Galileo Galilei (1564-1642), který v roce 1610 publikoval ve spisu Hvězdný posel jako první pozorování dalekohledem.



Komenský se na vlastní oči přesvědčuje, pravděpodobně při společných astronomických pozorováních s významným polským hvězdářem Janem Heveliem (1611-1687) v Gdaňsku, že krátery a hory na Měsíci jsou důkazem, že toto těleso není z dokonalého éteru, ale že se jako ostatní kosmická tělesa podobají Zemi. Pozorování slunečních skvrn, jejich vznik, změna jejich velikostí, zánik, tedy proměnlivost slunečního povrchu svědčilo o tom, že v nadměsíčním kosmu dochází k proměnlivosti. Sluneční skvrny, považované za vybuchující sopky, přivedly Komenského k názoru, že díky těmto výbuchům se Slunce otáčí jako parní turbínka a tlak výbuchů se odráží od hvězdné sféry a uvádí do pohybu planetární sféry. Význam, který přisuzuje Slunci, není ale snahou o přijetí heliocentrismu, ale je přisuzován jeho ohňovosti, jak píše v Přehledu fyziky. "Největší část nejžhavějšího světla shlukla se v podobě koule v Slunci, takže se zdá, jako by toto bylo jediným zdrojem světla a tepla." U Komenského musíme ocenit pozoruhodnou snahu o reformu aristotelovsko-ptolemaiovské kosmologie, ve které byl veden pokrokem astronomie v té době. Komenský upozornil na Heveliovy astronomické výzkumy knížete Rákócziho, když působil v jeho službách v Blatném Potoku a probudil v něm zájem o astronomická pozorování. 21. září 1650 požádal Hevelia o dalekohled pro Rákócziho, který mu jej 22. ledna 1652 poslal. Než však dalekohled došel, Rákóczi zemřel a dalekohled byl vrácen Heveliovi.



Jak Komenský dokládá v díle Dveře jazyků otevřené z roku 1649, stal se patrně pod vlivem Heveliovým přívržencem kompromisního modelu vesmíru Tychona Brahe. Příklon Komenského k této hypotéze můžeme chápat jako určitý ústupek heliocentrismu. Vymýšlení vlastních řešení uspořádání nejbližších kosmických těles, tj. planet, bylo reakcí na novou skutečnost, související se změnou ústředního tělesa na základě teorie Mikuláše Koperníka o centrální úloze Slunce ve vesmíru. Snahou některých učenců bylo vypořádat se s touto skutečností v rámci starého oficiálního aristotelovsko-ptolemaiovského vesmíru.



Tato kompromisní řešení měla vztah ke třem Koperníkovým pohybům Země: její rotaci, oběhu kolem Slunce a precesní-mu pohybu. Brahe, jehož model byl nejznámější, odmítl všechny tři. Planety Merkur, Venuše, Mars, Jupiter, Saturn obíhají kolem Slunce a spolu s ním pak kolem nehybné Země. Měsíc obíhající kolem Země považoval Brahe už za satelit, nikoliv za planetu.

I sám Komenský měl svoje vlastní kosmologické řešení, ale blíže je nespecifikoval. Píše o něm v dopisu Janu Mochingerovi, profesoru gymnázia v Gdaňsku, v únoru 1633, "...o pojetí astronomie, vybavené hypothesami nejjednoduššími, nejsnazšími a co je hlavní, odvozenými z přirozené povahy nebes. Snad ji také předložím posudku veřejnosti. Když jsem odhodil neužitečné haraburdí ekcentriků, epicyklů a reálných kruhů, jakož i ten obludný koperníkovský pohyb Země, budou

moci býti pomocí našich hypothes, a to těch nejjednodušších, zachovány veškeré zjevy a pochopeny s takovou snadností, že jim porozumí i dítě při pouhé četbě bez učitele." Z dopisu se bohužel dovídáme jen to, že se pokusil o nejharmoničtější výklad pohybů planet v souladu s Písmem. S náznakem Komenského hypotézy se můžeme setkat v pojednání o astronomii v Obecné poradě o nápravě věcí lidských, kde ji uvádí jako osmou vedle sedmi starověkých a středověkých hypotéz. Zřejmě obsáhlejší výklad svého řešení podal v pojednání o astronomii, které se zatím nenašlo, ale bylo s největší pravděpodobností napsáno po Přehledu fyziky. Kromě kritiky epicyklů, které odsuzovali novoplatónští filozofové, že komplikují výklad planet, je zde v dopisu narážka na "obludný koperníkovský" pohyb Země. Dává tím jasně najevo svůj vztah ke Koperníkovu učení,



Hunc librum à vidua pia defuncti:

*pretio, in suam Ernestinam Bibliothecam
JOHANNES EPISCOPUS NIVARNENSIS: Anno 1614.
17 Junij. Heidelberg.*

které prisoudilo Zemi úlohu pouhé oběžnice.

Že se Komenský o dílo Koperníkovo zajímal, svědčí i to, že si na studiích v Heidelbergu koupil za poslední peníze jeho epochální dílo O obězích nebeských sfér knih šest, takže musel na jaře 1614 jít na Moravu pěšky. Na konci 30. let se spis dostal do rukou hraběte Otty Nostitze a byl uložen v Nostitzově knihovně v Praze. V roce 1953 byl tento exemplář Koperníkova díla předán knihovně Jagellonské univerzity v Krakově.

O vlastnictví rukopisu svědčí rukopisná poznámka Komenského, který se zde podepsal jako Jan Amos Nivanus. Otázkou zůstává, zda mu po stránce matematické porozuměl. Zřejmě ne, protože, jak sám přiznává, v matematice moc zběhlý nebyl. Ale v každém případě ho spíše zajímaly filozofické důsledky tohoto spisu. S Koperníkovým učením polemizoval, zpočátku ostře, později mu přiznal určité přednosti, jak píše v Náčrtu vševědy z roku 1643, "...že sice opticky vypadá jeho theorie pěkně, ale ne podle pravdy, protože odporuje Písmu", ale v zásadě ho nikdy celé nepřijal. Roku 1632 pracoval na astronomickém pojednání Astronomie, jak měla být obnovena ve světle fyziky. Spis nedokončil, protože měl být věnován Koperníkovu přívrženci Philipu Lansbergovi (1561-1632), který téhož roku zemřel. Heliocentrický model vesmíru se snažil vyvrátit v díle Vyvrácení Descartovy filozofie a Koperníkovy astronomie, to ale shořelo při požáru Lešna v roce 1656.

Výklad hesla Planeta z Reálného pansofického slovníku může svádět k domněnce, že se přece jenom Komenský přiklonil k heliocentrismu. Planeta je sluneční hvězda, pro niž je Slunce středem. Výklad tohoto hesla ale neznamena, že Slunce je ve středu vesmíru, ale v geocentrickém modelu ve středu planetárních sfér, kde je na čtvrté sféře. Ostatně sám Komenský píše v Přehledu fyziky: "Tři z oběžnic, Saturn, Jupiter a Mars, jsou nad Sluncem, Venuše, Merkur a Měsíc jsou pod ním, tak z obou stran je velmi vhodně obklopují, jakoby se družily k bokům svého krále." Jan Amos Komenský si neuvědomoval, když v Reálném pansofickém slovníku píše o fázích Merkura a Venuše, že jsou to jevy podporující heliocentrismus, a když ve Vestibulu píše, že "Vlastností nebe je otáčet se, vlastností všech nebeských těles je vycházet a zapadat formuluje důsledek rotace Země, zdánlivý pohyb kosmických těles.

Určitý posun v kosmologických úvahách Komenského můžeme vidět v posuzování velikosti kosmu. V Přehledu fyziky uvádí, že hvězdy obíhají ve sféře hvězd vzdálené od Země 200 000 zemských poloměrů, což je asi 9 středních vzdáleností Země - Slunce.

Ale trochu jinou představu o velikosti prezentuje Komenský v Divadle veškerenstva věcí: "Figura zajisté okrouhlá nejdokonalejší jest ze všech jiných

a nejdivnější, žádného v sobě nemající terminu, žádného počátku, žádného konce. Odkudkoli začneš, zase na to místo přijdeš, a kraje ani konec nenajdeš... žádných koutů a okliku není: všudy odevšad celá a v sobě sama plná jest a skrze to vlastně obraz věčnosti." Představa o velikosti vesmíru v geocentrickém pojetí se omezovala na prostor, ve kterém byly do skořápky sféry stálíc uzavřeny planetární sféry, proto představa přirovnávající vesmír k vajíčku. V tomto duchu je také číselné vyjádření velikosti vesmíru. Ale představa z Divadla veškerenstva věcí je blízká představě heliocentrika Jana Keplera (1571-1630), který sféru stálíc klade do vzdálenosti 10 000 poloměrů zemské dráhy. V přechodu z geocentrismu na heliocentrismus se musel vesmír zvětšit v představách lidí. Filozofická představa Komenského byla ovlivněna představami Mikuláše Kusánského (1401-1464), podle kterého byl vesmír nekonečným kruhem. Komenský připouští, že vesmír je velký, ale zdá se, že nekonečnost vesmíru mu není úplně cizí, zřejmě pod dojmem Brunových a Descartových představ.

Tabule ryngájení a zařadání některých předmětů

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Jan. 4	S	T	V	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
14	T	V	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K
24	V	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L
Feb. 7	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M
18	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N
Mar. 1	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O
11	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O	P
21	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O	P	Q
31	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O	P	Q	R
Apr. 1	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
11	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
21	F	G	H	I	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V
31	G	H	I	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V	X
May 1	H	I	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V	X	Y
11	I	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V	X	Y	Z
21	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V	X	Y	Z	A
31	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	V	X	Y	Z	A	B
Jun. 1	M	N	O	P	Q	R	S	T	V	X	Y	Z	A	B	C
11	N	O	P	Q	R	S	T	V	X	Y	Z	A	B	C	D
21	O	P	Q	R	S	T	V	X	Y	Z	A	B	C	D	E
31	P	Q	R	S	T	V	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
Jul. 1	Q	R	S	T	V	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
11	R	S	T	V	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H

Jako geocentrik připouští Komenský změny v nadměsíční oblasti, ale v jeho dílech není zmínky o objevu měsíců Jupitera v roce 1611, jejichž existence byla heliocentrickým argumentem, protože se ukázalo, že Země není jedinou planetou, kterou obíhá satelit.

Lpění Jana Amose Komenského na geocentrismu s nehybnou Zemí uprostřed nemůžeme chápat dnešními měřítky jako projev konzervatismu. Musíme si uvědomit, v jaké době Komenský žil, v době s pozůstatky středověku a už úsvitu novověku, kdy si Koperníkův heliocentrismus probíjovával uznání velice těžko a teprve až roku 1822 uznalo svaté oficiu v

Římě Koperníkovo učení za nezávadné. K tomu musíme přihlídnout, chceme-li spravedlivě posuzovat astronomické názory tohoto velkého humanisty.

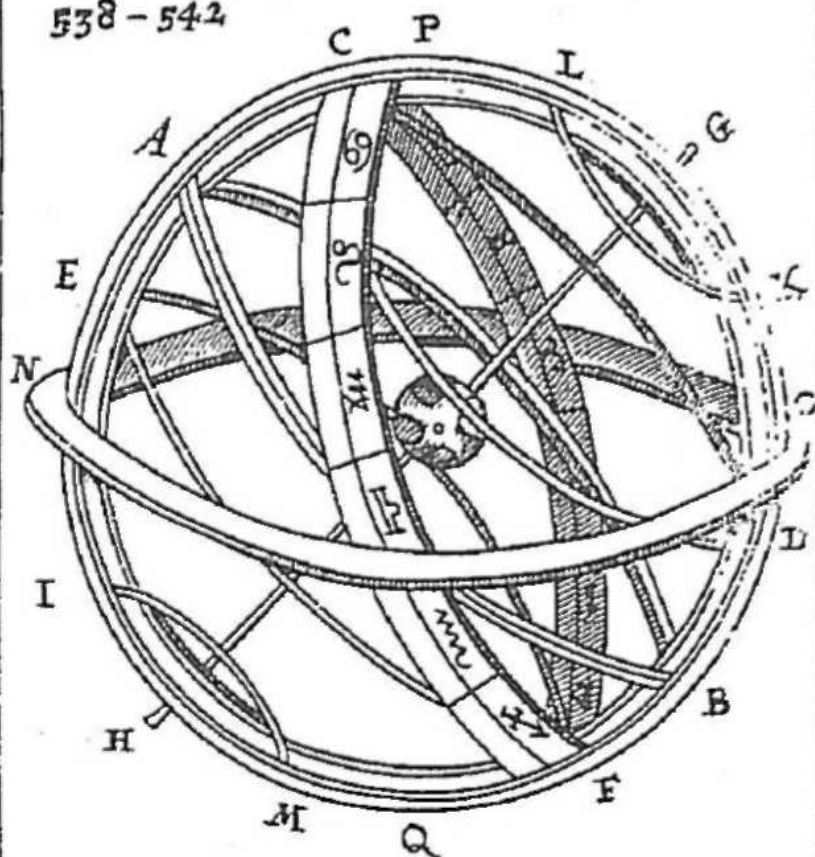
Z Komenského děl, v kterých se zabývá astronomickou tematikou, vybočuje jak svým provedením tak i funkcí spis O vycházení a zapadání přednějších hvězd oblohy osmé. Tento česky psaný spis, objevený Stanislavem Součkem v roce 1931 v Leningradě, nikdy za života Komenského tiskem nevyšel. Je to vlastně jakási "hvězdná mapa ve slovní podobě", sloužící k identifikaci hvězd a souhvězdí na obloze v různých hodinách a v různém období roku, jak sám Komenský píše, "...tak, aby se i bez glóbu, kdykoliv v roce která zvláštní hvězda se spatří, co a jaká jest a jak slově, spatřiti mohlo". Tuto astronomickou orientační pomůcku můžeme přirovnat k obzorníkovým hvězdným mapám, které ukazují polohu hvězd pro určitou hodinu. Obzor pozorovatele Komenský rozdělil na 24 dílů, v kterých se před pozorovatelem pohybují hvězdy a celá souhvězdí zdánlivým pohybem. A to je Komenského "dvacatero čtvero rozdílné nebe položení". Jednotlivé hvězdné mapky jsou v tomto spisu nahrazeny komentářem situace na obloze a ta je v tabulce místo hodin označena abecedním pořadím.

"Tabule vycházení a zapadání některých přednějších hvězd" je součástí spisu O vycházení a zapadání přednějších hvězd oblohy osmé. Časová stupnice v prvním řádku ukazuje „hodiny noční“ od 1 do 15 staročeského času, počítaného od západu Slunce. Na datumové stupnici v prvním sloupci jsou konkrétní data v jednotlivých měsících roku, pro které bylo možno dle "hodin nočních" pozorovat jen určitá z "dvacatero čtvero rozdílných nebe položení" označených od A do-Omega. Například značí: "Bootes vycházeti počíná okolo východu letního, ale Arctura /kterýž se jemu v klíně maluje/ ještě neviděti. Pegasus pak zapadá. A tuť se spatřuje nejasnější, nejkrásnější strana oblohy hvězdnaté, libé očím divadlo. Nebo největší a nejjasnější Veliká Psí hvězda k meridiánu přichází, 25 gradů nad Zemí. Znamení Lev, Blíženci, Vůz, Orion, Pes Větší i Menší, Erichtonius. Perseus, Býk, Skopec, Cassiopeji etc, všecko to ten čas nad námi jest rozprostřené."

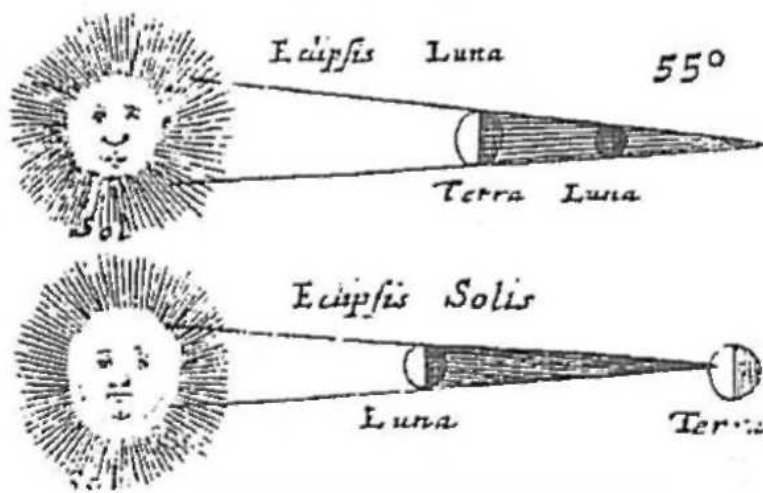
Astronomická pomůcka měla sloužit k výukovým účelům těm, kdo neměli možnost studovat oblohu z hvězdných map a glóbů. Dílo nemělo zřejmě v té době obdoby.

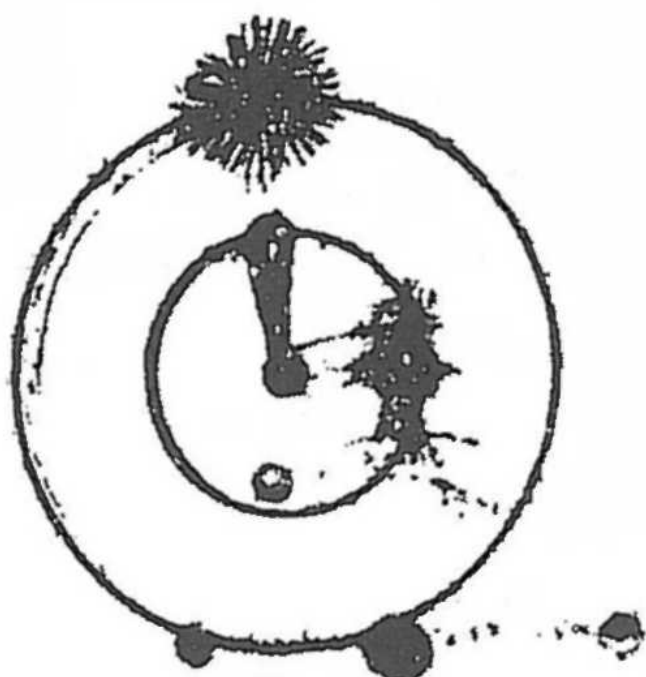
Originálním způsobem bylo určeno místo pravděpodobného vzniku této hvězdářské pomůcky. Na pražském planetáriu a otáčivé hvězdné mapě oblohy byly postupně nastavovány polohy některých vybraných hvězd dle komentáře a z nich byly vypočteny zeměpisné šířky míst pozorování, z kterých, jak se předpokládalo, byla obloha pozorována. Z rekonstrukce vyplynulo, že dílo mohlo vznikat v českých zemích v době před odchodem Komenského do exilu v roce 1628 a dokončeno bylo po příchodu do Lešna.

538 - 542



Aequator. AB. Tropicus Canceri CD. Tropi-
cus Capricorni EF. Zodiacus CF. Axis
mundi GH. Polus septentrionalis. G
Polus meridionalis H. Poli Zodiaci IK.
Circelli polares KL et IM. Horizon
NO. Meridianus GAHB. Zenith F.
Nadir Q





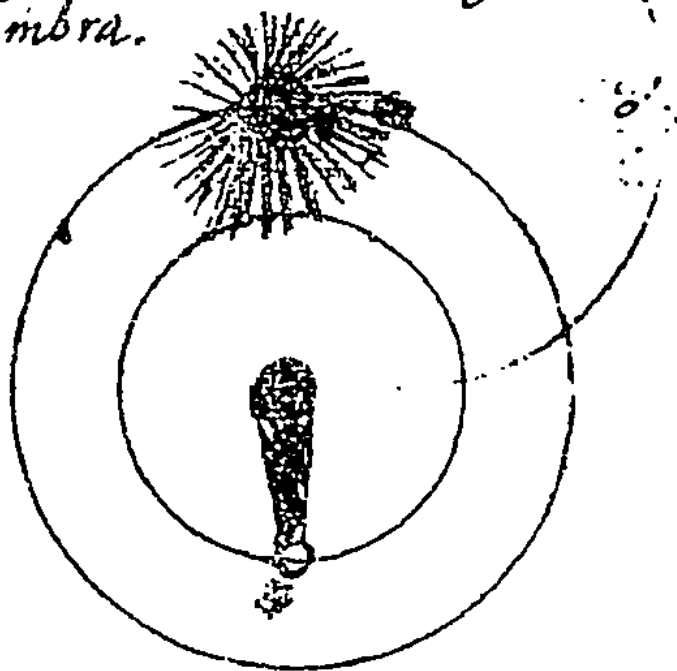
THEOREMATA

I. Eclipsis ergo Solis fieri non potest nisi in conjunctione id est in Novilunio (proinde Eclipsis ☉ quæ accidit tempore passionis Christi non fuit naturalis: Pascha enim in plenilunio celebrabatur)

II. In Eclipsi Solis ☉ non patitur obumbrationem sed nos in terra degentes quibus per interpositam lunam Solis aspectus adimit.

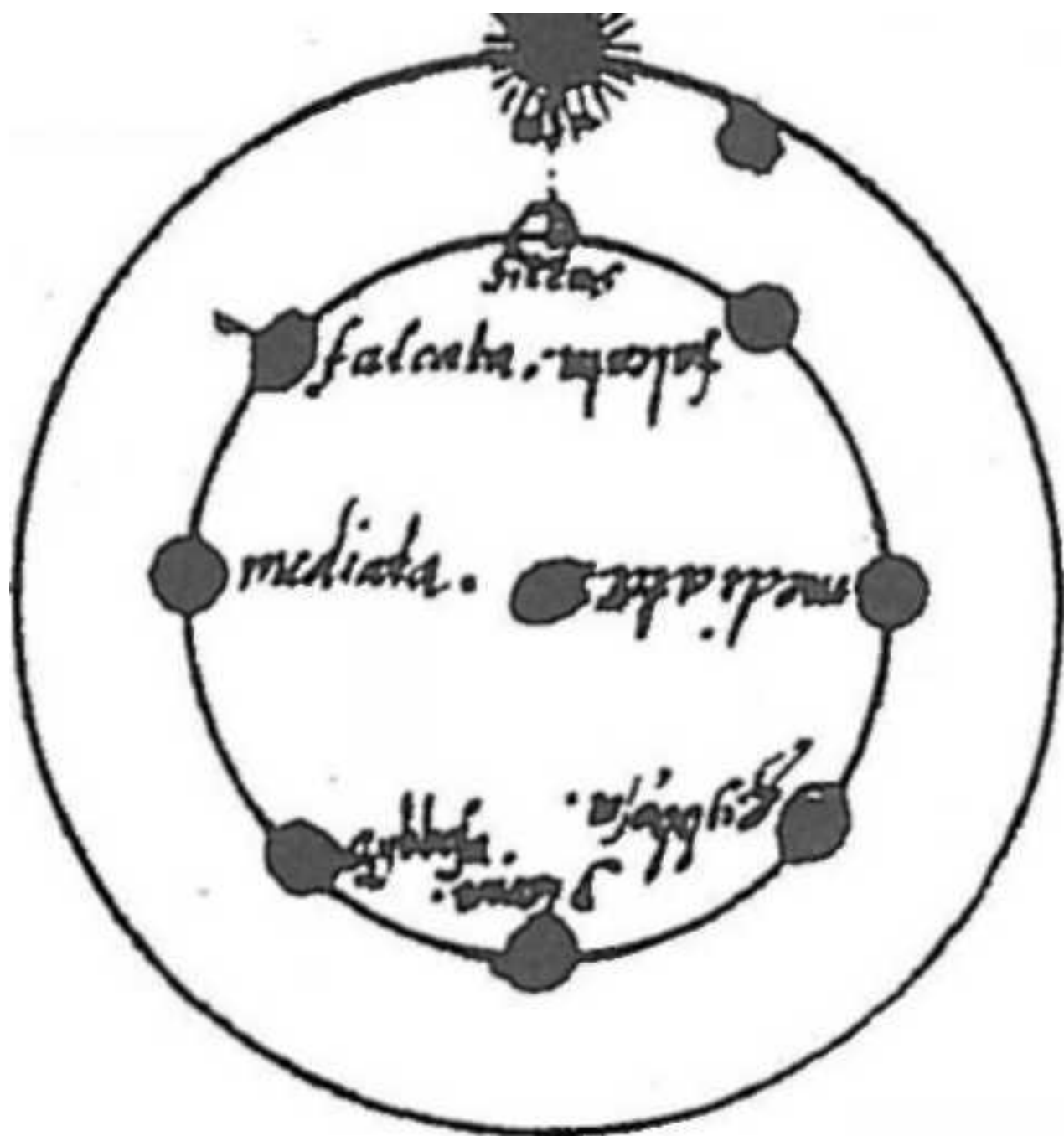
III. Solis Eclipsis universalis non datur: quia summi cum minor sit. et Sole & terra, tantam umbram

quæ totam terram replet, spargere non potest.
 Eclipsis sive. est obumbratio sive seu obscuratio
 a terra umbra.



THEOREMATA

- I. Eclipsis ergo Luna accidere non potest nisi in oppositione luminarium, id est in plenilunio lumen enim terra in medio est quæ Luna medietat.
- II. Luna revera patitur in Eclipsi sua, privatur enim lumine suo.
- III. Proinde ab omnibus, in quorum Hemisphaerio contingit, videtur.



ASTRONOMIE IM WERK VON JOHANN AMOS COMENIUS

J. A. Comenius sammelte in seinen pädagogischen und pansophischen Werken damalige Kenntnisse und Vorstellungen von dem Weltall des 17. Jahrhunderts. Die astronomische Thematik ist in seinem Werk fast überraschend reich.

Die Grundlagen der astronomischen Kenntnisse hat Comenius an den Universitäten in Herborn und Heidelberg erworben, wo er vom Jahre 1611 bis 1614 studiert hat. Im Werk "Theatrum universitatis rerum", an dem er in den 20. Jahren der 17. Jhts. arbeitete, war er völlig Verfechter der altertümlichen Kosmologie, deren Grundlagen die griechischen Gebildeten Aristoteles /384 - 322 v. Chr./ und Ptolemäus /85 - 166 n. Ch./ geschaffen hatten. Die aristotelisch-ptolemäische Kosmologie ging aus der Stellung der unbeweglichen Erde inmitten des Weltalls aus, die die Planeten der Reihe nach, Mond, Venus, Mars, Jupiter und Saturn auf durchsichtigen Sphären umkreisten. Hinter den Sphären befand sich die achte Sphäre mit den Sternen, die sich um die Erde einmal in 24 Stunden umdrehte. Durch ihre Bewegung trug sie die planetarischen Sphären. Sie selbst wurde von der neunten Sphäre in Bewegung gesetzt und die selbst dann vom Gott. Die aristotelisch-ptolemäische Kosmologie hat altertümliches Wissen mit der Gottesexistenz verbunden.

Die altertümliche Vorstellung des Weltalls war falsch, weil sie das Prinzip der Bewegungen von der Erde schlecht erklärt hatte. Die Rotation der Erde wurde damals als die Rotation der Sterne um die unbewegliche Erde interpretiert. Der Umlauf der Erde um die Sonne einmal im Jahr wurde umgekehrt als Umlauf der Sonne um die Erde erklärt. Es waren mehr als 2000 Umläufe der Erde um die Sonne notwendig, damit das wahre Wesen der Bewegungen unserer Planete erklärt wurde. An diesem Kampf, die wahre Gestalt des Weltalls zu begreifen, nahm auch Johann Arnos Comenius teil. Comenius ist nicht nur als Pädagoge zu sehen, der die damaligen Kenntnisse vom Weltraum gesammelt hat, sondern auch als Philosoph, der nach der allmählichen Reform der vom Standpunkt des Theologen begrenzten aristotelisch-ptolemäischen Kosmologie gestrebt hat.

Die aristotelisch-ptolemäische Kosmologie wurde einerseits zum Bestandteil eines kirchlichen Dogmas, weil der Gott, der den ganzen Weltraum geschaffen hat, die Sphären in Bewegung setzte, aber hauptsächlich deshalb, da der vom Gott auf der Erde geschaffene Mensch im Zentrum des Weltinteresses steht. Und Comenius verfechtete diesen antropozentrischen Standpunkt sein ganzes Leben. Dadurch wurde auch seine Beziehung zu Koperniks Kosmologie festgesetzt, deren Autor auch Theologe war, die die Rotation der Erde zuzugeben hatte und dadurch die achte Sphäre der Sterne zum Stehen gebracht hatte und aus dem im Zentrum des Weltalls stehenden Himmelskörper bloss einen Wandelstern der Sonne getan hatte. In der Einleitung des Werkes "Physicae Synopsis" schreibt Comenius, dass die Sinneserkenntnis der Natur und des Weltraum im Einklang mit der Bibel

geschehen muss. Die Bibel und die aristotelische Lehre waren die Grundlage für die Erkenntnis des Weltraums, aber zugleich seine Beschränkung. Wenn Comenius die Worte der Bibel für die Grundlage und unveränderliche Autorität nahm, dann strebte er in entgegengesetzter Weise nach der Reformation der aristotelischen Lehre auf Grund der unwiderlegbaren wissenschaftlichen Beweise, die damals von der Astronomie gebracht wurden.

Aristoteles hat die Theorie der Urstoffe eingeführt, deren Wirksamkeit durch ihre Dichte gegeben wurde. Die Erde ist als das dichteste Element vom Wasser, dann von der Luft und vom Feuer umgeben. Diese Urstoffe bilden ein Gebiet unter dem Mond /ein Untermondgebiet/, in dem zu Veränderlichkeiten kommt. Über der Mondsphäre bis zu der Sphäre der Sterne verbreitet sich das fünfte Element. In diesem Weltraum kommt es zu keinen Veränderlichkeiten, deshalb ist er seit seiner Entstehung unveränderlich. Aristoteles hat die Theorie von zwei unterschiedlichen Welträumen geschaffen.

Im 16. Jht. wurde dank der Bestimmung der im Jahre 1572 erschienenen Supernova /damals wurde sie als Novaa Stellaa bezeichnet/ und des Kometen aus dem Jahre 1577 unwiderleglich bewiesen, dass sich beide Himmelskörper im Übermondgebiet des Weltraums befinden, also dort, wo es nach Aristoteles zu keinen Veränderungen kommen soll. Es war der Beweis, dass der Dualismus von Aristoteles nicht existiert. Die Kometen sind also keine atmosphärischen Erscheinungen, wenn auch sie in der Epoche von Comenius noch für heisse Ausdünstungen aus der Erde gehalten wurden, die von der Sonne angeblich angezündet werden.

In "Physicae Synopsis" verlässt Comenius die Theorie der festen Kristallsphären und gibt zu, dass es zu Änderungen bis an die Grenzen des sichtbaren Kosmos kommt.

Durch Bearbeitung der aristotelischen Elemente will Comenius die Argumente zum Beweis der privilegierten Stellung der Erde im Kosmos finden. In "Physicae Synopsis" rechnet er das Feuer nicht mehr zu den Elementen, er vergleicht es mit dem himmlischen Feuer, das durch Äther hindurchgeht, aus welchem die Sterne geschaffen sind. Das Licht, die Feuerlichkeit, hielt er für die Ursache der Bewegung der Körper in dem ätherischen Bereich. Es ist also nicht der Gott, aber ein von ihm entstandenes Licht, das die Sphären bewegt. Zum Schluss identifiziert er den Äther mit der verdünnten Luft. Die "Feuerlichkeit" der Sterne verdünnte durch die Wärme den nächsten Stoff und der ist die Luft, die bis zu den Grenzen des Kosmos ausgebreitet ist. Es ist also die Erde, welche durch ihren Stoff, die durch "Feuerlichkeit" verdünnt, die bedeutende Mitgestalterin des Kosmos und seiner Kräfte ist. Und das war das entscheidende Argument von Comenius für den Geozentrismus.

Den entscheidenden Einfluss auf die Gestaltung der Vorstellungen über den wirklichen Anschein des Kosmos hatte die Beobachtung mit dem Fernrohr. Es ermöglichte unbekannte Einzelheiten der Oberflächen von Sonne, Mond und

anderen Planeten und eine grosse Menge neuer Sterne im Kosmos zu beobachten.

So überzeugt sich Comenius auf eigene Augen bei den Beobachtungen mit dem bedeutenden polnischen Astronom - Jan Hevelius - in Gdyně, dass diese Körper nicht aus Äther sind, dass die Oberfläche von Mond der Erde ähnlich ist, und deshalb haben die Planeten und die Sterne nicht qualitativ andere Struktur als Erde.

Die Hypothese, dass die Sonnenflecken die Explosionen vorstellen, deren Druck die Sonne dreht, führt Comenius dadurch aus, dass der Abprall dieser Explosionen von der Sphäre der Sterne die Bewegung der Planetsphären verursacht.

Die Bedeutung, die er der Sonne gibt, ist keine Mühe um die Annahme von Heliozentrismus, aber er legt der Feuerlichkeit eine grosse Bedeutung bei. Von Jan Hevelius gewann er im Jahre 1652 ein Fernrohr für Graf Rákoczi, in seinen Diensten er in Blatný potok /Sárospatak/ in heutigem Ungarn wirkte. Nach dem Tod des Grafen wurde das Fernrohr Hevelius zurückgeschickt.

Die Lösungserklärung "der Planet" aus dem Werk "Lexicon reale pansophicum" kann zur Vermutung führen, das Comenius dem Heliozentrismus zugeneigt war. Der Planet ist der Sonnenstern, für den die Sonne das Zentrum ist. Die Erklärung dieser Lösung bedeutet jedoch nicht, dass die Sonne in der Kosmosmitte ist, sondern im geozentrischen Modell in der Mitte der Planetensphären, dort stellt sie die vierte Sphäre dar. Aus dem vorangehenden ergibt sich, der Geozentrismus war für Comenius so verpflichtend, dass er die Idee von Kopernik nicht annehmen konnte, worin die Erde nur der Wandelstern der Sonne ist. Trotzdem schützte Comenius das Werk von Kopernik, was sich aus dem Kauf von dessen Werk "De revolutionibus orbium coelestium" während seines Studiums in Heidelberg ergibt. Er kaufte das Werk sogar für das letzte Geld, und deshalb musste er nach Mähren im Jahre 1641 zu Fuss zurückkehren. Er selbst war nicht sehr gut in Mathematik und interessierte sich mehr für die philosophischen Folgen dieses Werkes. Gegen Kopernik Ideen polemisierte er am Anfang scharf, später erkannte er bestimmte Voraussetzungen an. Im Prinzip nahm er diese Ideen nie an, weil sie der Bibel widersprachen. Das Exemplar von Kopernik Schrift, welches Comenius besessen hatte, kam in die Sammlungen des Grafen Otta Nostitz. Im Jahre 1953 wurde es der Jagellonsuniversität in Krakov übergeben.

Comenius näherte sich aber doch in seinen Meinungen der neuen Ansicht über die Gestalt des Weltraumes. Sein Zugeständnis an den Heliozentrismus können wir durch seine Zuneigung, wahrscheinlich durch das Vorbild von Jan Hevelius, zum kosmologischen Kompromissmodell -Tycho de Brahe, der den Kompromiss zwischen Geozentrismus und Heliozentrismus vorstellte, erklären. Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn umkreisten die Sonne und

gemeinsam dann die Erde. Den Mond hielt Brahe für einen Satellit. Der Planetenumlauf um die Sonne war die Ideenspiegelung von Kopernik, aber der Erdeumlauf war wieder eine Rückkehr zur Aristoteles - Ptolemäioschen Kosmologie. Es ist möglich, dass auch Comenius diese Kompromissidee in seinem kosmologischen Modell erfüllte, das aber in keiner bisher gefundenen Hinterlassenschaft näher erklärte. Wir wissen nur, dass er um harmonischste Erklärung der Planetenbewegung bemüht war.

Nach den damaligen Vorstellungen war der Kosmos durch die Planetensphären abgegrenzt und in Schale der Sternsphären eingeschlossen. Deshalb schätzte Comenius ab, dass die Sternsphäre von der Erde nur 200 000 Erdradien entfernt ist. Aber mit diesen Daten kontrastiert die philosophische Vorstellung, die Comenius in seinem Werk "Theatrum universitatis rerum" angeführt hat. Wir ahnen daraus, dass er den Kosmos bedeutend grösster und ausgedehnter begriff. Er spricht von dem "Bild der Ewigkeit".

Das Comenius an Geozentrismus mit unbeweglicher Erde in der Mitte festhielt, können wir nicht mit unseren heutigen Kriterien wie die Äusserung des Konservatismus beschreiben. Wir müssen berücksichtigen zu welcher Zeit Comenius lebte, nämlich beim Übergang vom Mittelalter in die Neuzeit, als sich Koperniks Heliozentrismus um Anerkennung bemühte. Erst im Jahre 1822 erkannte das Heilige Offizium in Rom Koperniks Lehre unbeanstandet an. Das müssen wir berücksichtigen, wenn wir die astronomischen Anschauungen dieses frühen Humanisten, einer der grössten Persönlichkeiten der tschechischen Geschichte, gerecht beurteilen wollen.

ASTRONOMY OF JOHN AMOS COMENIUS

In his pedagogical and pansophistic works, John Amos Comenius gathered the knowledge and ideas about the universe of the 17th century. The astronomical theme in his works is surprisingly rich.

Comenius was given the elements of his astronomical knowledge in Herborn and Heidelberg where he studied from 1611 to 1614. In the work "Theatrum universitatis rerum", on which he worked in the twenties of the 17th century, he was supported fully by the ancient cosmology, the principles of which were formed by the Greek scholars Aristotle /384 - 322 BC/ and Ptolemaios /85 - 166 AD/. The Aristotle - Ptolemaic cosmology issued from the idea of the immobile state of the Earth in the centre of the universe around which the planets revolved in their crystal spheres in this succession: Moon, Mercury, Venus, Mars, Jupiter, and Saturn. Behind them was the eighth sphere with the stars revolving around the Earth once in twenty four hours. It took away the planetary sphere by its movement. This eighth sphere was brought into movement by the ninth sphere which was brought into movement by God himself.

The ancient idea of the universe was based on the misunderstanding about the principle of the Earth's movement, that is its rotation. It was interpreted then as a revolving of stars around the immovable Earth. Revolving of the Earth around the Sun once a year was explained Contrariwise as a revolving of the Sun around the Earth.

More than two thousand revolvings of the Earth around the Sun were needed for a man to understand the right principles of planetary movements. J. A. Comenius was one of those who took part in the fight for comprehension of the real picture of the cosmos. He cannot be considered only a teacher, collecting the knowledge of the universe of the time, but also a philosopher who tried to reform gradually the Aristotle-Ptolemaic cosmology, being limited by his standpoint of a theologist.

Aristotle - Ptolemaic cosmology became a part of religious dogma because, according to it, God, the creator of the universe, brought the spheres into motion but mainly because man, created by God to live on the Earth, is in the centre of world events. Comenius was the supporter of the antropo-centric view all his life. This standpoint was decisive in his rotation to Copernicus's cosmology also a theologist. It admitted the rotation of the Earth which made the eighth sphere motionless, and considered the Sun, the centre of the cosmos, a mere planet. In the introduction of the work "Physicae Synopsis", Comenius writes that comprehension through senses of nature and the cosmos must be in accordance with the Bible. The Bible and Aristotle's teaching were the basis for comprehension of the universe, as well as, the limitation of this comprehension. Comenius considered the words of the Bible the basis and unchangeable authority. At the same time he tried to reform Aristotle's teaching on the basis of conclusive scientific phenomenon although

in the time of Comenius they were still considered hot fumes from the Earth which were set on fire by the Sun. In "Physicae synopsis" Comenius left his theory of crystal fixed spheres and confesses that the transformations happen as far as to the boundary line of the visible cosmos.

By the elaboration of Aristotle's elements, Comenius wants to find arguments to prove the privileged position of the Earth in the universe. In "Physicae synopsis" he does not already consider fire one of the elements. He compares it with heavenly fire that pervades aether from which the stars are formed. Light fireiness was considered by him the cause of the planetary motion in the ethereal region. It is not God any more but the light made by him which is the mover of spheres. At last he identifies aether with diluted air. The fireiness of stars diluted by its warmth the nearest substance, that means air which spreads as far as to the boundary line of the universe. That is why it is the Earth that becomes, by its diluted fireiness, a significant fellow-creator of the universe and its forces. This seems to be the decisive argument for Comenius's geocentrism.

The observing by telescope had the main influence on forming the ideas about the real shape of the universe. It enabled man to look into the then unknown details of the surfaces of the Sun, the Moon and planets, and to observe a lot of stars in the universe. Thus Comenius makes sure, with his own eyes, during observings with a Polish astronomer, John Hevelius in Gdansk, that these bodies are not made from ether. The surface of the Moon is similar to the earthly one, which means that the structures of planets and stars are not qualitatively different from the Earth. The hypothesis that the Sun spots represent the explosions, the pressure by which the Sun revolves, is developed by Comenius's idea that the reflection of these explosions into the star sphere causes planetary motion. The significance he attributed to the Sun does not mean his willingness to accept heliocentrism but it is attributed to the fireiness of the Sun. In 1652, Comenius got a telescope from John Hevelius for the count Rakoczi in whose employ he worked in Sárospatak, Hungary. After the death of the count the instrument was returned to Hevelius.

The explanation of the item "planet" in the work "Lexicon reale pansophicum" could lead to the supposition that Comenius did incline to heliocentrism. The planet is a Sun star for which the Sun is the centre. However, the explanation of this item does not mean that the Sun is in the centre of the universe. It is in the geocentric model in the centre of planetary spheres where it is the fourth sphere.

From all the above mentioned it follows that geocentrism was too binding for Comenius to accept Copernicus's idea of the Earth being a mere planet of the Sun. Nevertheless, Comenius appreciated Copernicus's work. He bought his work "De revolutionibus orbium coelestium" with his last money during his study in Heidelberg and he had to come back on foot to Moravia in the spring of 1614. As Comenius admitted, he was not very good at mathematics. He was more interested in philosophical consequences of this work. He argued

with Copernicus's ideas, at first strictly, later he admitted some priorities of them, but essentially he never accepted them because they opposed the Bible. The copy of Copernicus's work owned by Comenius became a part of the collections of the count Otta Nostitz and in 1953 it was handed over to the Jagellonian University in Cracow.

Nevertheless, Comenius did draw nearer to the new view of space order. His inclination, similar to the Hevelius's one, to the compromise cosmological model of Tycho de Brahe, which was a certain compromise between geocentrism and heliocentrism, can be considered the concession to heliocentrism. Mercury, Venus, Mars, Jupiter and Saturn revolved around the Sun and together with the Sun they revolved around the Earth. Brahe considered the Moon a planet. The circulation of planets around the Sun reflected Copernicus's ideas but the circulation around

the Earth meant again the return to the Aristotle-Ptolemaic cosmology. Maybe that also Comenius fulfilled this compromise idea in his cosmological model which he did not explain in detail in his hereditaments that have been found up to this' time. We only know that he attempted at the most harmonic interpretation of planetary movements.

In accordance with the ideas of the time about the size of the universe, according to which it was limited by planetary spheres and closed into the shell of the star sphere, Comenius conjectures that the star sphere is only 200 000 Earth's radiuses. But this statement contrasts with the philosophical idea of Comenius in his 'Theatrum universitatis rerum'. We can judge from it that he understands the universe is bigger and larger. He speaks about "the picture of eternity".

Comenius's cleaving to geocentrism, with the immovable Earth in the centre, cannot be understood by today's criterions as a token of conservatism. We must realize the time in which Comenius lived, the time with the remnants of the Middle Ages and the dawn of the New Age, when Copernicus's heliocentrism fought hard his way to recognition. It was only in 1822 when the Saint Officium in Rome recognized Copernicus's teaching unobjectionable. This fact must be taken into account if we want to judge right astronomical views of this significant humanist, one of the greatest persons of Czech history.

Doporučená literatura:

J. A. Komenský, *Theatrum universitatis rerum*.

In: Dílo J. A. Komenského - J. A. Comenii Opera omnia. Sv. 1. Praha, Academia 1969.

J. A. Komenský, *Popis vesmíru v nástinu*.

In: Vybrané spisy J. A. Komenského sv. V. Praha, SPN 1968.

J. A. Komenský, *Přehled fyziky*.

In: Vybrané spisy J. A. Komenského sv. V. Praha, SPN 1968.

J. A. Komenský, *Všeobecná porada o nápravě věcí lidských*. Výbor.

In: Vybrané spis J. A. Komenského sv. IV. Praha, SPN 1966.

J. A. Komenský, *O vycházení a zapadání hvězd oblohy osmé*.

In: Vybrané spisy J. A. Komenského sv. V. Praha, SPN 1968.

J. A. Komenský, *Sto listů J. A Komenského*.

Praha, J. Laichter 1942 (1945).

T. Hájek z Hájku, *Dialexis de novae et prius incognitae stellae apparentione*

Faksimile tisku z r. 1574 vyd. Zdeněk Horský. Praha, Cimelia Bohemica 1967.

Bohuslav Hrudička, *Astronomie u Jana Amose Komenského*.

In: Říše hvězd, roč. 10, 1929, č. 9, s. 165-171.

Karel Čupr, *K Součkovu objevu neznámých děl Komenského*.

In: Naše věda, roč. 22, 1932, č. 9-10, s. 145-148.

Karel Čupr, *Hvězdářská pomůcka J. A. Komenského*.

In: Říše hvězd, roč. 24, 1943, č. 3, s. 54-56, Č. 4, s. 75-79.

J. Grygar , Z. Horský, P. Mayer, *Vesmír*.

Praha, Mladá fronta 1983.

Pavel Floss, *Vývoj Komenského astronomických názorů*.

In: Studia Comeniana et historica, 1984, č. 27, s. 40-57.

Pavel Floss, *J. A. Komenský a vědy o přírodě a člověku*.

Olomouc, KPÚ 1983.

Zdeněk Horský, *Kepler v Praze*. Praha, Mladá fronta 1980.

Zdeněk Horský, Hagecius a astronomické problémy sedmdesátých let 16. století. In: Kosmické rozhledy, roč. 26, 1988, č. 3, s. 125-127.

Z. Horský, Z. Mikulášek, Z. Pokorný, Sto astronomických omylů uvedených na pravou míru. Praha, Svoboda 1988.

Jan Vít, Komety v zrcadle tisíciletí naší astronomie.
In: Kosmické rozhledy, roč. 25, 1987, č. 2, 3.

Vladimír Guth, Astronomické poznámky ke spisku J. A Komenského "O vycházení a zapadání hvězd oblohy osmé". In: Archiv pro bádání o životě a díle J. A Komenského 1970, č. 24.

Rostislav Rajchl, Současný pohled na astronomii v díle Jana Amose Komenského. In: Studia Comeniana et historica 1992, č. 46-47, s. 207-222.

Rostislav Rajchl, Kosmologie v díle Jana Amose Komenského.
In: Život ve vesmíru. Celostátní seminář 24.-26.7.1992, sborník
Ostrava, Hvězdárna a planetárium VŠB 1992, s. 46-52.

Autor: Rostislav Rajchl, Hvězdárna Domu kultury v Uh. Brodě
Vydal: Městský úřad v Uherském Brodě v roce 1994
Grafická úprava: Iva Špačková, Klub kultury Uherské Hradiště
Návrh obálky: Rostislav Rajchl
Překlady: Jana Ortová, Jana Pustinová (něm.)
Marie Rosenfeldová (angl.)
Reg. číslo: 371 100 891