

Krob, Josef

## Člověk ve vesmíru

In: Krob, Josef. *Hledání času, místa, smyslu*. Vyd. 1. Brno: Masarykova univerzita, 1999, pp. [53]-81

ISBN 8021020490

Stable URL (handle):

<https://hdl.handle.net/11222.digilib/123002>

Access Date: 01. 12. 2024

Version: 20220831

Terms of use: Digital Library of the Faculty of Arts, Masaryk University provides access to digitized documents strictly for personal use, unless otherwise specified.

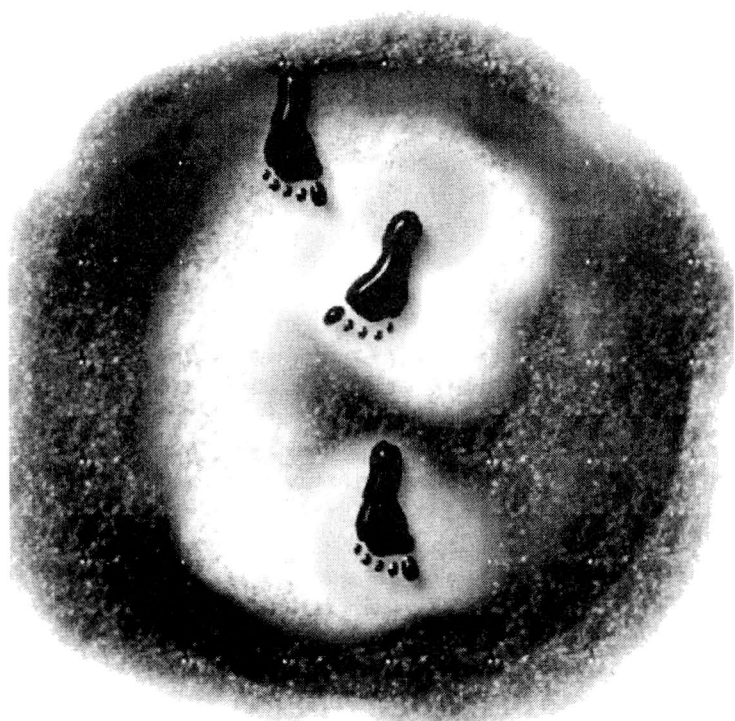
**MUNI**  
**ARTS**

Masarykova univerzita  
Filozofická fakulta

Digital Library of the Faculty of Arts,  
Masaryk University  
[digilib.phil.muni.cz](http://digilib.phil.muni.cz)

# Člověk ve vesmíru

---



## Stále uprostřed?

### *Proč byl Aristoteles geocentrik*

V antické kosmologii můžeme najít téměř všechny dosavadní základní typy modelů vesmíru a jim odpovídající umístění člověka v něm. Od představy o centrálním postavení jedinečné Země a člověka v konečném vesmíru, který tvoří vlastně jen jakousi kulisu, až po vcelku moderní názor na mnohost světů v nekonečném vesmíru, představu o kulatosti Země, představu o Slunci jako žhavé kouli apod. Podstatné však je, že z této směsice názorů vykryštovala nakonec jediná představa, která se stala na dlouhou dobu dominantní pro celou Evropu, a díky tomu, že byla přejata i do křesťanského světového názoru, stala se i závaznou. Jde samozřejmě o Aristotelovu kosmologii, která byla dovedena k dokonalosti v Ptolemaiově soustavě, v kteréžto podobě s drobnými úpravami přetrvala tisíciletí.

A to je i jeden z důvodů, který mne vede k zamyšlení, uvedenému titulní otázkou. Současně se nemohu spokojit s odpovědí, kterou nabízí S. Hawking, že Aristoteles měl „pro svůj předpoklad (Země je ve středu vesmíru, zatímco ostatní tělesa kolem ní obíhají po kruhových dráhách) pouze mystické důvody“.<sup>36</sup> Jestliže ne mystika, co tedy vede Aristotela k tomu, že takovým přesvědčivým způsobem formuluje své geocentrické přesvědčení a nachází velmi silnou a dlouhotrvající odezvu? Druhý důvod tohoto zamyšlení lze uvést otázkou (v podstatě řečnickou, protože jsem přesvědčen o kladné odpovědi), zda není možné nalézt jisté styčné body mezi způsobem argumentace u Aristotela a argumenty ve prospěch moderních (bio-, antro-po-, logo-) centrických tendencí v současné vědě. Při hledání odpovědi budu vycházet z předpokladu, že to byly důvody pouze gnoseologické, metodologické, snad psychologické, nikoli však ideologické či politické. Jestliže budu dále předpokládat, že v poznacích je do značné míry zakonzervován

---

<sup>36</sup>S. H. Hawking: *Stručná historie času*. Praha 1991, s. 12.

způsob jakým se k nim došlo, obrátím pozornost k Aristotelově metodologickému názoru, k jeho přístupu k přírodovědeckým faktům, přírodě jako celku a z toho vyplývajícího ovlivnění jejich interpretace.

Myslím, že je nesporné, že Aristoteles ctil fakta a zejména fakta empirická. Zkušenost a empirické důkazy byly Aristotelovi argumentem posledním. Jedním a zřejmě pro Aristotela i nejzávažnějším z těchto empirických argumentů byla pozorování pohybových změn okolních těles následně vysvětlená teorií přirozených pohybů a míst. Aristoteles vychází z již tradičního pojetí čtyř živlů — základních elementů světa (země, voda, vzduch, oheň), kterým připisuje vlastnost absolutní těžkosti (země, voda), resp. absolutní lehkosti (vzduch, oheň). Absolutně těžké zaujímá své přirozené místo co nejbližší středu, absolutně lehké naopak na okraji, co nejdále od středu — to však za předpokladu absence vnější síly. Pohyb ke středu či od něj probíhá — pokud opět vyloučíme vnější vlivy — nejkratším možným způsobem, tj. po přímce. Věci, které jsou složené ze základních elementů, jsou těžké či lehké podle onoho elementu, který v daném těle převažuje. A podle toho se také tyto věci snaží zaujmout svá přirozená místa. Těžké dole (u středu), lehké nahoře (od středu), a to co platí pro jednotlivé části, platí samozřejmě i pro celek, a tak i Země zaujímá místo kolem středu a setrvává v tomto svém přirozeném místě nehybně.<sup>37</sup>

Další pozorování se týkají samotného postavení Země vůči ostatním nebeským tělesům.

Představy o rozměrech vesmíru nejsou neměnné. V souvislosti s tím, jak člověk používá stále dokonalejší techniku, rozšiřuje svůj obzor vidění a vědění v doslovném významu. Půjdeme-li zpět do minulosti, kdy nebyly žádné obří teleskopy a ani ty nejprimitivnější dalekohledy, měly by se rozměry obrazu vesmíru vytvořeného technicky nevyzbrojeným člověkem prudce zmenšovat. Skutečně tomu tak bylo a tyto malé rozměry vesmíru se staly jedním z argumentů pro nehybnost Země umístěné ve středu vesmíru. Pohyb Země v malorozměrovém vesmíru by se totiž musel projevit zásadními proměnami obrazů hvězd pozorovaných na nebi. „Když pozorujeme

<sup>37</sup> Aristoteles: O nebi. Bratislava 1985.

obrazce, kterými je určený pořádek hvězd, vidíme, že prodělávají změny, které předpokládají nehybnost Země ve středu.<sup>38</sup> Jestliže by pozorovatel na Zemi díky jejímu pohybu měnil úhel pohledu na souhvězdí, musel by je vidět různě. Ve skutečnosti tomu tak není a bylo možné to vysvětlit pouze tak, že buď je Země nehybná, nebo rozměr její dráhy je zcela zanedbatelný vůči rozměrům okolního vesmíru. Starověký pozorovatel si vybral první variantu a na výběru se podílely zřejmě i momenty psychologické (resp. varianta druhá se svými „nestvůrnými“, „nelidskými“ rozměry byla apriori odmítnuta).

Nestvůrnost nekonečného (či nad veškeré chápání velikého) vesmíru nedávala člověku, který se sotva začal zajímat o něco víc, než o potravu a oděv, příliš mnoho optimismu v jeho představách o vlastním postavení a budoucnosti. Malý vesmír se Zemí uprostřed byl mnohem domáctější, příznivější pro orientaci člověka v něm, zárukou pořádku i budoucnosti. Spolupůsobí i to, že obraz malého geocentrického vesmíru má svůj původ v mytologii nebo je s ní alespoň do určité míry spřízněný. Země v těchto obrazech musí být nutně uprostřed a vesmír nemůže být příliš rozsáhlý, neboť vzniká z látky, která se po oddělení materiálu pro nebeská tělesa stává Zemí. V mytologii to bylo dílo božstev: „Všechna pevnina byla mořem. . . Marduk utkal na hladině vody rohož ze sítin, udělal bahno a navršil jej na sítěnou rohož. Thales Marduka vynechal“.<sup>39</sup> Rovněž mystická stránka učení pythagorovců zřetelně ukazuje své spojení s mýtem.<sup>40</sup>

Zpracováním Aristotelova systému včetně jeho geocentrického názoru do oficiálního systému křesťanské věrouky zůstaly všechny další možnosti na dlouhou dobu nevyužity. V této souvislosti nelze zapomenout na práci Klaudia Ptolemaia. Jeho spis *Syntaxis megalé*, známý jako *Almagest* a vycházející z aristotelovského pojetí kosmu, zosobňuje dědictví antické astronomie nejen pro evropský středověk. Toto výsadní postavení si získal teorií, která tehdejšími pozorovateli a astronomům umožňovala vcelku uspokojivě a dostatečně

<sup>38</sup>Aristoteles: *O nebi*. Bratislava 1985, s. 123.

<sup>39</sup>B. Farrington: *Věda ve starém Řecku*. Brno 1950, s. 38.

<sup>40</sup>Srov. J. Cetl, S. Hubík, J. Šmajš: *Příroda a kultura*. Praha 1990, s. 106–114.

přesně určit místa planet a stálic k libovolnému datu, ať už šlo o zpětný výpočet, či o předpověď. Vlastně je možné říci, že geocentrický systém se prakticky osvědčil.<sup>41</sup> Nejen ve vlastním astronomickém pozorování, měření, kalendáři, navigaci apod., ale vytvořil pro člověka, stále si ještě nepříliš jistého, pevné místo ve vesmíru, ujistil tohoto člověka, že sám vesmír je v podstatě útulný a bezpečný domov, který je dostatečně lidem přizpůsobený.

Z tohoto hlediska mohlo dojít ke zvratu až v okamžiku, kdy člověk ke svým znalostem umožňujícím vytvořit jiný obraz vesmíru — a tyto znalosti měl v podstatě k dispozici již z antiky — přidal dostatek sebedůvěry v sebe samého. Tato důvěra ve vlastní schopnosti a možnosti pramení nakonec právě z toho nejsilnějšího antropocentrismu a mnohem méně ze znalostí: svět je udělán pro nás. Výsledkem pak je, že pro jednu „linii renesančního myšlení není už 'umění' (v širokém slova smyslu) pouhým napodobováním přírody, nýbrž pokusem přírodu obelstít, aby mohla být ovládnuta a poražena. . .“<sup>42</sup> Takováto nálada a atmosféra doby mohly přispět k zbavení se strachu ze ztráty pocitu zmíněné útulnosti a bezpečnosti vesmíru a k uvažování o obraze vesmíru mnohem rozsáhlejšího, dokonce nekonečného, kde samozřejmě myšlenka Země umístěné v jeho středu ztrácela smysl.

Aristoteles byl geocentrik proto, že všichni lidé jsou centrističtí. Nezávisle na době, poznatcích, filosofii, . . . Aristoteles kladl do centra Zemi, jiní lidé jiných dob umísťují do centra cokoliv jiného. Každá doba má své Aristotely a tedy i Koperníky.

### *Kolik bylo Koperníků v dějinách?*

Již v předchozí části jsem naznačil, že to, co dodávalo sílu geocentrickým argumentů, byla mimo jiné i jistá atmosféra doby, společenská nálada, schopnost učenců přijímat některá fakta, tj. atributy, které nejsou vyhrazeny pouze jednomu ur-

<sup>41</sup>Viz například J. Grygar, Z. Horský, P. Mayer: Vesmír. Praha 1979, s. 253–314.

<sup>42</sup>J. Cetl, S. Hubík, J. Šmajš: Příroda a kultura. Praha 1990, s. 148.

čitému historickému období, ale jejich různé projevy najdeme zřejmě i v dalších etapách vývoje představ o světě.<sup>43</sup>

Jak jsem již uvedl, můžeme však v antice najít i jiné obrazy vesmíru, a to podstatně odlišné. Jeden z takových obrazů vytváří Filoláos v 5. st. př. n. l. Jako příslušník pýthágorovské školy věděl, že Země je kulatá a že jejím otáčením kolem vlastní osy lze vysvětlit denní pohyby nebeských těles. Pýthagorovci se však ani tak nezajímali o fyzikální realitu a její možnosti, jako je přitahovala spíše možnost libovolně manipulovat jednotlivými prvky nebeské stavebnice. Díky tomuto postupu byla Země poprvé vyjmuta ze středu vesmíru, dostala se mezi ostatní planety a začala se pohybovat spolu s nimi. Tento obraz vesmíru vznikl jako spekulativní a takovým také zůstal, protože — pokud šlo o fyzikální realitu — byla Země viděna stále ve středu vesmíru. Hranice této spekulace se podařilo překonat Aristarchovi ve 3. st. př. n. l., který svými empirickými postupy, pozorováními a měřeními vzdálenosti Měsíce a Slunce od Země došel k přesvědčení, že Slunce je větší než Země. Bylo pak jen logické vyvodit z poměru těchto velikostí závěr, že těleso menší by nemuselo být středem vesmíru, ale naopak by mělo obíhat okolo většího tělesa. Aristarchos, jehož silnou stránkou je pozorování a měření, je také dokladem toho, že pouhý empirismus není ještě důvodem k formulaci geocentrického názoru, že z empirických postupů je možné usoudit i na opačná tvrzení. Přestože další pozorování a měření antických učenců postupně zvětšovala a zpřesňovala vesmírné vzdálenosti a v antice tak byly vytvořeny dosti dobré předpoklady pro popis alespoň nejbližšího okolí našeho vesmíru,<sup>44</sup> byl to nakonec Aristoteles se svou autoritou a Ptolemaios s prakticky použitelným systémem založeným na myšlence geocentrismu, kteří se stávají kánonem pro léta následující.

Poznatky a sebevědomí doby umožňují Koperníkovi vybudovat heliocentrickou soustavu a Brunovi poté uvažovat o ne-

<sup>43</sup>Slouží-li mi zde Koperník jako jistý vzor, je možné uvést jako příklad jednoho z ne-vědeckých momentů tvořících tuto atmosféru postoj a potřeby katolické církve právě ve vztahu ke Koperníkovi. Viz například: T. S. Kuhn: *La révolution copernicienne*, Fayard 1973, s. 122–123.

<sup>44</sup>Z. Horský, Z. Mikulášek, Z. Pokorný: *Sto astronomických omylů uvedených na pravou míru*. Praha 1988, s. 17–19.

konečném vesmíru se všemi důsledky. Kepler učiní svými zákony z Koperníkovy stále pouze hypotézy fakt fyzikální reality, ale stále ještě dožívá něco z Aristotelova centristického rozdělení světa na sublunární a supralunární, neboť platí Koperník a Kepler na nebi a Galileo na Zemi. Teprve Newton svou jednotnou gravitační teorií spojuje svět fyziky pozemské a nebeské v jediný celek. Newtonova teorie vystupovala proti antropocentrismu ještě v jednom ohledu. Její pojetí hmoty jako inertní a pasivní substance odmítalo antropomorfní představy o hmotě, které ji různým způsobem oduševňovaly či oživovaly.<sup>45</sup> Rozchází se tak s animistickými interpretacemi přírody, které v úzké souvislosti s antropocentrismem oživuje renesance jako dědictví antiky.<sup>46</sup> Rovněž tak Newtonovo zrelativizování pojmů „nahore“ a „dole“ v souvislosti s gravitační teorií — často vysmívané vtípalky té doby neschopnými pochopit, že protinožci chodí hlavou „dolů“ — přispělo k myšlence homogennosti prostoru a odstranění představy ústředního bodu.

Obrat k člověku, započatý v renesanci, napomáhá překonat původní antropocentrismus antiky vyrůstající — což není bez významu — z objektivistického pokusu popisu světa, ale neznamená to překonání antropocentrismu vůbec. Proto „i když kosmologická idea nekonečnosti vesmíru znamená navenek rozchod s antropocentrismem... neznamená snížení, nýbrž naopak reálné fundování skutečnosti a hodnoty člověka. . . Možnost naší velikosti je v nás samých: nemá-li vesmír hranic, může být každý bod jeho středem, tj. každý z nás se může stát středem světa, dokáže-li přes svou nicotnost onen nekonečný svět reflektovat a rekonstruovat ve své mysli.“<sup>47</sup>

Centrismus v podobě *prostorového antropocentrismu* zdaleka není ještě překonán. Příkladem jeho přežívání až do 20. století může být spor o jedinečnost či mnohost útvarů nazývaných galaxie a o postavení Slunce v naší hvězdné soustavě. I když definitivně zvítězila heliocentrická soustava a člověk se smířil s místem v hledišti, stále ještě přežívala představa, že vesmírné divadlo, které pozoruje, je co do rozsahu v podstatě celé v hlavních bodech prezentováno jemu na jevišti.

<sup>45</sup>Na druhé straně však nové formy a projevy antropocentrismu vytváří.

<sup>46</sup>Viz R. Boirel: *Le mécanisme*. Paříž 1982, s. 22.

<sup>47</sup>J. Cetl, S. Hubík, J. Šmajš: *Příroda a kultura*. Praha 1990, s. 154.



Myšlenka, že existují ještě i jiné scény, jiné hvězdné soustavy, byla uznána až čtyři staletí po Koperníkovi. Ve dvacátých letech našeho století soupeřily o uznání dva modely Galaxie, Kapteynův a Shapleyův. Kapteyn dokazoval, že Slunce leží uprostřed Galaxie a při současném přesvědčení o jedinečnosti naší hvězdné soustavy to znamenalo, že opět máme střed vesmíru a v něm se nachází právě naše Slunce.<sup>48</sup> Teprve až objevy 20. let potvrdily model Shapleyho, který umísťuje Slunce do okrajových částí Galaxie, jež je jednou z mnoha jí podobných soustav, a tak se opět — po kolikáté už a na jak dlouho? — vzdalujeme myšlenke středu vesmíru, alespoň v prostorovém, geometrickém významu. Tento obraz se stává základem moderním představám o prostorové struktuře vesmíru.

---

<sup>48</sup>Z. Horský, Z. Mikulášek, Z. Pokorný: *Sto astronomických omylů... Praha 1988, s. 90–92.*

## Kosmologické principy

### *Východiska antropického principu*

*Antropický princip* je zřejmě jedním z nejvíce diskutovaných problémů kosmologie v poslední době. Uplatnění tohoto principu v podstatě znamená kladení omezujících předpokladů při tvorbě modelů vesmíru, který musí respektovat současný stav a ten musí být bezrozporně vyvoditelný ze stavů minulých. Reálně existující jevy ve vesmíru — zejména existence pozorovatele, člověka, (odtud také antropický princip) — zde vystupují jako silně omezující předpoklady pro výběr ze všech možných stavů vesmíru v jeho minulosti. Jaké jsou zdroje těchto úvah?<sup>49</sup>

Vlastní východiska bychom mohli rozdělit přinejmenším do dvou vzájemně souvisejících skupin a hovořit tak o *existenciálních a gnoseologických* příčinách antropizace vesmíru. Existenciální zdroje by se daly nejstručněji charakterizovat slovem údiv. Údiv člověka s „hvězdným nebem nad hlavou“, podivení se nad tím, že vše okolo nás je tak uspořádáno jako prostřený stůl čekající na hosty. Přitom tento údiv se s rostoucím poznáním přírody, jejích zákonitostí nikterak nezmenšuje, spíše jsme svědky opačné tendence. Člověk objevuje ve vesmíru takové souvislosti a podmíněnosti, že sám — v případě, že on by byl „autorem“ tohoto kosmického díla — by je zavrhl jako velmi málo (či vůbec ne-) pravděpodobné. Údiv je umocňován skutečností, že se nejedná o jednorázovou nepravděpodobnost, ale o zřetězení nepravděpodobných událostí během celé historie vesmíru od Big Bangu po současnost.

I když je antropický princip jedním z nepřehlédnutelných pokusů odpovědět na otázku místa člověka ve vesmíru, není

---

<sup>49</sup>Podrobněji viz například P. Andrie: Kosmologie a samozřejmosti. Vesmír 1984/5, s. 144, J. D. Barrow: La cosmologie, l'existence d'observateurs et l'ensemble d'univers possibles in Sciences et symbols. Les voies de la connaissance. Paříž 1986, J. Demaret, C. Barbier: Le Princip Antropique en Cosmologie. Revue des questions scientifiques, 1981, T. 152, č. 2, 4, X. T. Trinh: La mélodie secrète. Et l'homme créa l'univers. Paříž 1991.

mu tento kardinální problém vlastní od samého počátku. Východiska a první formulace antropického principu jsou mnohem prozaičtější a jednodušší.

Před 2. světovou válkou uveřejňuje Dirac článek (Nature, 139, 1937) a v roce 1946 Eddington vydává práci (Fundamental Theory, CUP) a oba dva shodně upozorňují na jisté číselné koincidence postihující vazby mezi vesmírem a světem elementárních částic, mezi mikro- a megasvětem vyjádřené bezrozměrnými čísly. O jaká čísla se jedná?

První bezrozměrné číslo se objevuje v několika formulacích, všechny však vystihují v podstatě totéž: poměr mezi elektromagnetickou a gravitační silou působících mezi elektronem a protonem:

$$N_1 = \frac{e^2}{G_m m_p} \approx 10^{40}$$

kde  $e$  je elektron,  $m_p$  hmotnost protonu,  $m_e$  hmotnost elektronu a  $G$  gravitační konstanta.<sup>50</sup>

Druhé číslo je vyjádřením vztahu mezi rozměrem pozorovatelného vesmíru  $R_0 = c.t_H \approx 1,5 \times 10^{10}$  světelných let a rozměrem protonu:

$$\lambda = \frac{\hbar}{m_p c} \approx 10^{-13}$$

odtud

$$N_2 = \frac{c/H_0}{\hbar/m_p c} \approx 10^{41}$$

(kde  $t_H$  vyjadřuje stáří vesmíru podle Hubblea,  $H_0$  je pak Hubbleova konstanta =  $1/t_H$ ).

Třetí číslo, které také bývá nazýváno *Eddingtonovým*, vyjadřuje poměr mezi hmotností pozorovatelného vesmíru a hmotností protonu;

$$N_3 = \frac{M_U}{m_p} = \frac{4/3\pi R_0 \rho_0}{m_p} \approx 10^{80}$$

<sup>50</sup>J. Demaret, D. Lambert: Le principe anthropique. Colin, Paris 1994, p. 91.

První dvě čísla jsou tedy stejného řádu, třetí je druhou mocninou hodnoty kteréhokoliv z předcházejících dvou:

$$N_1^2 \approx N_2^2 \approx N_3.$$

To, co je udivující na těchto velikých číslech, není pouze jejich řádová shoda sama o sobě, ale fakt, že k této shodě se přichází odvozením ze dvou protilehlých oblastí nám známého světa — světa elementárních částic a Vesmíru, mikrokosmu a megakosmu.

Eddington i Dirac se hned pokusili formulovat teorie, které by vysvětlovaly uvedené číselné shody. Jejich hypotézy se však postupně rozcházely s pozorováními a empirickými fakty, které nedokázaly vysvětlit, a tak nedosáhly žádného významného úspěchu. Pokusy Eddingtona i Diraca z konce třicátých a poloviny čtyřicátých let jsou dnes již čistou historií.

### *Verze antropického principu*

B. Carter, který dává antropickému principu jméno, v roce 1968<sup>51</sup> formuluje dvě základní verze: A) slabou (Weak Anthropic Principle, WAP) — přítomnost pozorovatelů ve vesmíru podmiňuje vesmír časově (vesmír musí být alespoň tak starý, aby pozorovatel měl čas vzniknout), B) silnou (Strong Anthropic Principle, SAP) — přítomnost pozorovatele podmiňuje vesmír nejen časově, ale v celém souhrnu vlastností.<sup>52</sup> Jedná se o takové vlastnosti jako například: v okamžicích nepříliš vzdálených od počátku rozpínání vesmíru musel být poměr částic a antičástic takový, aby po jejich vzájemné anihilaci a vyzáření zůstalo právě tolik částic, kolik jich je k dispozici jako stavebního materiálu pro náš vesmír, současně pozorovaným hvězdám musely předcházet hvězdy I. generace, které vytvořily těžší chemické prvky a rozptýlily je po svém zániku do okolního prostoru, kde se tyto prvky mohly stát stavebními kameny vznikajících planetárních soustav, vzniklé planety musejí mít optimální vzdálenost od centrální hvězdy, která musí být rela-

<sup>51</sup>Publikováno 1974: B. Carter: Confrontation of Cosmological Theories with Observational Data. Symposium IAU, č. 63, s. 261.

<sup>52</sup>Podle J. Demaret: L'univers. Les théories cosmologiques contemporaines. Mail 1991.

tivně stabilním útvarem, reálný makroprostor musí mít právě tři dimenze, v každém jiném případě fyzikálně přípustném je život nemožný. Pokud jde o přesnost „nastavení“ například rychlosti rozpínání vesmíru, již odchylka od přesnosti  $1:10^{30}$  k hodnotě  $1:10^{29}$  by znamenala vesmír bez života. Je to všechno náhoda, velice nepravděpodobná, ale přece jenom náhoda? Nebo zde zasahuje něco, co nám dosud uniká, co nedokážeme přes veškerý pokrok postihnout svými stále chatrnými znalostmi? Během dalšího desetiletí další stoupenci AP tyto formulace různě obměňují a objevují se i dvě zcela nové verze:

C) účastnická — existence vesmíru je pro pozorovatele stejně důležitá jako existence pozorovatele pro vesmír, má-li být vesmír reálný, musí umožnit svými vlastnostmi existenci pozorovatele

Klade tak na stejnou úroveň vesmír i pozorovatele, jejichž existence se takto podmiňují vzájemně. Vychází z toho faktu, že fyzikálně možné stavy jakých může vesmír nabývat, umožňují život pouze ve velice úzkém rozmezí a pravděpodobnost realizace vesmíru v tomto úzkém pásmu je velice malá (stačí nepatrná odchylka a vesmír bude dál existovat, ale již v něm nebude možný život); ještě menší pravděpodobnost nalézáme v předpokladu, že se tyto jednotlivé nepravděpodobné vztahy zřetězí v souvislý sled podmínek, který vyvrcholí vznikem pozorovatele. Z výsledné nepravděpodobnosti účastnická verze antropického principu vyvozuje, že se na realizaci dnešního nepravděpodobného stavu vesmíru musel podílet rozum. Není zde však explicitně vyjádřeno, že je to Rozum-Stvořitel. Spíše se tu uvádí analogie s poznáním mikro- a makrosvěta; tak jako ve fyzice elementárních částic se subjekt stává neoddělitelnou součástí objektu při jeho pozorování, tak jako je subjekt přirozenou součástí makrosvěta, stejně tak je možné najít subjekt i v megasvětě při poznávání jeho minulosti a současné struktury. Ovšem ať už je to v silné a účastnické verzi antropického principu vyřčeno či zamlčeno, lze zde vysledovat dvojí chápání úlohy subjektu ve vesmíru.

D) finální verze — inteligentní systémy zpracování informace se ve vesmíru **musí** objevit a od toho okamžiku již nikdy

nevymizí. Inteligentní pozorovatel je cílem, protože dává smysl existenci vesmíru.

Někteří mluví přímo o roli ducha ve vesmíru a přidělují mu různé úlohy: 1. Úloha ontotvorná v doslovném významu, kdy duch je chápán jako rozhodující činitel při výstavbě vesmíru. „Tvrdím, že architektura vesmíru souhlasí s hypotézou, že základní roli v jeho životní činnosti hraje duch.“<sup>53</sup> Mimo jiné se zde nabízí otázka, proč tento duch „fandí“ životu, inteligentnímu pozorovateli a zařídí to ve vesmíru tak, aby se tento stal příjemným hostitelem. (Jaksi se vnucuje odpověď, že duch tvoří k „obrazu svému“.)

2. Úloha nootvorná. Duch realizuje vesmír tím, že jej poznává. Tato interpretace, jak jsem výše uvedl, se přímo odvolává na úlohu pozorovatele v kvantové mechanice: „žádný jev není jev, pokud není pozorovaným jevem“,<sup>54</sup> tedy vesmír je reálným pouze tehdy, když obsahuje svého pozorovatele a je tedy povinen, je-li reálný, zařadit se tak, aby tohoto pozorovatele mohl hostit.

Jak jsem uvedl v pozadí všech těchto interpretací antropického principu je údiv nad tím, proč náš vesmír je právě takový, že umožňuje v sobě zrod života, když mnohem pravděpodobnější by bylo, kdyby byl alespoň trochu jiný; proč si tento vesmír „vybral“ z nepřeberných řad možností nabízených v každém okamžiku jeho vývoje právě takovou velmi málo pravděpodobnou posloupnost, která vedla ke vzniku živého. Zeptáme-li se takto v duchu slabé verze antropického principu, využijeme-li tedy jeho heuristické hodnoty, je toto „proč“ na svém místě, protože nám dává možnost vybrat z onoho množství možností právě a pouze ty, které vedou ke vzniku života, jenž prokazatelně existuje a poskládat tak obraz minulosti vesmíru, který se nejvíce blíží skutečnosti. Problematictější se toto „proč“ stává v uvažování zaměřeném k silné nebo účastnické verzi antropického principu, problematictější proto, že na toto „proč“ je zde odpověď hledána v činnosti ducha, který to vše „má na svědomí“, ovšem to znamená pouze tolik, že se nám prvotní „proč“ rozpadne, na řadu dalších, principiálně ne-

<sup>53</sup>F. Dyson: Důkaz odvozený z plánu in Technický magazín, 1988, č. 5, s. 52.

<sup>54</sup>J. Grygar: Pád, nebo sláva antropického principu? in Vesmír, 1988/3, s. 172.

zodpověditelných (viz výše). Původní údiv, jenž měl pozitivní konstruktivní charakter, protože vyústil v hledání nejpravděpodobnější verze obrazu vesmíru se tak poznenáhlu ve svých důsledcích mění v nekritický úžas a rezignaci na další poznávání. Hodnotu antropického principu v tomto ohledu snižuje i ta skutečnost, že ani tato planá „proč“ nejsou jeho objevem, ale pouhým opakováním, i když s novými argumenty. A proto zde, jako jednu z možných odpovědí, mohu ocitovat Ludwiga Wittgensteina: „To, jak svět je, je tomu, co je vyšší, úplně lhostejné. Bůh se ve světě nezjevuje.“<sup>55</sup> „Není mystické jak svět je, ale to, že je.“<sup>56</sup>

Jestliže hlavním bodem, z kterého vyrůstají silná a zejména účastnická verze antropického principu, je nepravděpodobnost stavu našeho vesmíru, nabízí se nám další řešení. Francouzský astrofyzik M. Lachièze-Rey problematizuje samotný pojem pravděpodobnosti. „Pokud jde o počáteční a průběžné nastavování podmínek vesmíru nemáme (kromě zákona o růstu entropie) žádný precizní zákon pravděpodobnosti a těžko můžeme rozhodnout, které hodnoty jsou pravděpodobné. Nevíme, co bychom chtěli vědět.“<sup>57</sup> Jinou možnou odpověď nám může nabídnout teorie inflačního vesmíru. I když M. Longair staví inflační teorii do protikladu k antropickému principu jako vysvětlení fyzikálnější<sup>58</sup>, bylo by, myslím, vhodnější vyhnout se vylučovacímu „buď-anebo“ — výše jsem se pokusil ukázat, že nikdy nepřineslo užitek — a pokusit se o spojení pozitivních rysů obou pohledů. Jaký bude výsledek? Především ten, že zmíněný údiv nad připraveností vesmíru pro život opět nabude své konstruktivní podoby a bude možné využít heuristické schopnosti slabé verze antropického principu. Tím, že inflační teorie dochází k možnosti existence nekonečného množství na sobě fyzikálně nezávislých vesmírů s různými fyzikálními parametry, vytváří z nepravděpodobnosti, ne-li statistickou nutnost, tak alespoň vysoce pravděpodobný úkaz. Většina z těchto nezávislých vesmírů má sobě vlastní fyzikální podmínky neumožňující vznik života, ale není divu, že v jejich nekonečném

<sup>55</sup>L. Wittgenstein *Tractatus Logico-philosophicus*, 6.432.

<sup>56</sup>Tamtéž, 6.44.

<sup>57</sup>M. Lachièze-Rey, C.N.R.S. Institute d'astrophysique, osobní sdělení, 1991.

<sup>58</sup>Viz M. Longair in J. Grygar: *Žeň objevů, Říše hvězd*, 1986/7, s. 147.

počtu se objevil alespoň jeden, který sdružuje takovou kombinaci podmínek, jež život umožňují. A není třeba se divit, že my jsme se objevili právě v tomto „živorodém“ vesmíru; zbývá už „jen“ odhalovat minulost tohoto reálného vesmíru se zřetelem na to, že minulé stavy musely být takové, aby vedly ke vzniku života, musely být „živorodé“. K těmto fyzikálním řešením je možné připočítat i dosud zcela nepotvrzené, ale nadějně teorie, například Lindeho modifikaci inflačních modelů. „Tato práce ukázala, že inflační modely jsou s to pojmout současný stav vesmíru jako výsledek dost široké škály různých počátečních konfigurací. To je důležité, neboť se ukazuje, že výchozí stav té části vesmíru, kterou obýváme nemusel být zvolen s obzvláštní pečlivostí.“<sup>59</sup> A nemůžeme se vyhnout ani nejradikálnějšímu řešení: „Antropický princip nemá žádnou explikativní hodnotu, je budován pouze na předpokladu *causa finalis*.“<sup>60</sup> „Antropický princip se zdá být záchranou v zoufalství a zároveň popřením našich nadějí na porozumění vnitřní harmonii vesmíru.“<sup>61</sup>

Přestože antropický princip není motivován antropocentrismem, styčný bod zde najít můžeme. Celé dějiny kosmologie — od antiky po současnost — jsou v podstatě, v hrubém nárysu, dějinami sesazování člověka z trůnu „Středu“ na samý „okraj“ vesmíru. Antropický princip jakoby opět navracel člověku, resp. rozumu nebo životu, protože nemusí jít nutně vždy o pozemského pozorovatele, jeho výsadní postavení tvrzením, že celé dějiny vesmíru probíhaly tak, že umožnily jeho vznik. Avšak ve spojení s inflační teorií dává antropický princip výsledky zcela v souladu s dosavadní tendencí (pokud jde o prostorový centrismus), lépe řečeno, ještě více, než si kdo kdy dokázal představit. Znepatřňuje totiž nejen samotného člověka, ale i celý jeho vesmír, který se může jevit pouze jako jeden z mnoha výsledků počtu pravděpodobnosti.

### *Zdůraznění časových souvislostí*

První a nejmírnější verze antropického principu, které se objevují počátkem let šedesátých byla zajímavá především tím,

<sup>59</sup>S. W. Hawking: *Stručná historie času*. Praha 1991, s. 31.

<sup>60</sup>J. Merleau-Ponty: *osobní sdělení*, 1991.

<sup>61</sup>S. W. Hawking: *Stručná historie času*. Praha 1991, s. 132.



že určovala jisté **časové** hranice vesmíru, a velkým číslem se tak poprvé dostalo explicitně interpretace antropické a kosmologické současně.

Vzhledem k tomu, že tato první koincidence souvisí se stářím vesmíru, nabízejí se dvě možnosti její interpretace. Buď je tato shoda trvalá, a potom se musí, s tím jak vesmír stárne (tj. rozšiřuje se, zvětšuje své rozměry), měnit i gravitační konstanta. Touto cestou šli Dirac a Eddington, ovšem pozdější pozorování změnu gravitační konstanty v předpokládaném rozsahu nepotvrdila.

Opačným směrem se vydává R. H. Dicke.<sup>62</sup> Gravitační konstanta je opravdu i nadále konstantou a při expandujícím vesmíru to znamená, že k číselné shodě vyjádřené první koincidence může dojít jen v jednom okamžiku trvání vesmíru. A tak první koincidence Dicke komentuje jako důsledek přítomnosti života ve vesmíru. Tato souvislost se neobjevuje ve vesmíru kdykoli, ale pouze tehdy, jsou-li splněny nezbytné fyzikální podmínky pro naši existenci. Nebo obecněji:  $N_1 \approx N_2$  je charakteristické pro každý vesmír, který je útočištěm pozorovatelů, kteří tento vesmír studují.<sup>63</sup>

Tato časová souvislost je pro Dicka příležitostí hledat na základě faktu naší přítomnosti ve vesmíru horní a dolní hranici možného stáří vesmíru. Život ve vesmíru (tak, jak jej my známe) je založen na existenci prvků těžších než vodík a hélium. Příliš mladý vesmír, ve kterém se vyskytují pouze vodík a hélium, musí na svého pozorovatele počkat až do doby, kdy hvězdy, vytvořené právě z těchto lehkých prvků, ukončí svůj život explozí a rozptýlí tak do prostoru těžké prvky vzniklé v jejich nitru.

Hvězdy druhé generace potom již mohou být středem planetární soustavy, jejíž planety obsahují tyto těžké prvky nezbytné pro život, který se na nich může vyvíjet. Hvězdy tohoto typu také ovšem kladou jistou časovou podmínku vesmíru, má-li být život na jejich planetách možný. Hvězdy druhé generace musí existovat dostatečně dlouho a po dobu svého života udržet stabilní planetární soustavu, ve které se může vyvíjet život.

---

<sup>62</sup>Nature, 192, 440, 1961.

<sup>63</sup>J. Demaret, D. Lambert: Le principe anthropique. Colin, Paris 1994, p. 97.

Pomocí určení stáří těchto dvou typů hvězd, které a) produkuje těžké prvky nezbytné pro pozdější chemickou a biologickou evoluci, b) jsou schopné po dostatečně dlouhou dobu udržet planetární soustavu, hledá Dicke minimální a maximální hranici pro věk vesmíru. Vesmír nemůže být mladší než nejmasivnější hvězdy I. generace (které žijí nejkratší dobu) a horní hranice věku vesmíru řádově odpovídá délce života nejlehčích hvězd II. generace (které patří mezi dlouhověké). Číselné vyjádření těchto souvislostí nás přivádí, jak ukazuje Dicke, opět k původní koincidenci  $N_1 \approx N_2$  a z toho Dicke vyvozuje, že číselné koincidence se objevují jako *důsledek* existence živých bytostí ve vesmíru.

Otázka času, resp. stáří pozorovatelného vesmíru se tak stává výchozím bodem pro řadu následujících antropických hypotéz. Protože čas velmi úzce souvisí s dalšími fyzikálními charakteristikami vesmíru, je možné se odtud dostat k mnoha dalším souvislostem. Věk vesmíru už není jedinou veličinou, které se dotýkají kosmologické interpretace antropických souvislostí. Nejtěsněji se stářím vesmíru souvisí jeho velikost.<sup>64</sup>

Pokud bychom přijali antropické vysvětlení, jak je nabízí například Dicke, objeví se před námi další otázky. Je-li pozorovatel pro vesmír opravdu nutností (nebo přímo cílem a smyslem), proč je tak veliký, když tomuto pozorovateli stačí k životu jediná galaxie a sto miliard dalších, rozptýlených po celém prostoru, je už zbytečných? (Přijmeme-li předpoklad, že člověk je jediný pozorovatel v tomto vesmíru.) Proč je vesmír tak marnotratný a pro bytost jednotkové velikosti se nafoukne do takových rozměrů, že disproporce je opravdu úctyhodná — řádově  $10^{26}$ .

Protože existujeme, musí být vesmír dostatečně starý, což při expandujícím, stále se rozšiřujícím vesmíru znamená, čím starší, tím větší. Antropický princip má stále stejnou odpověď: vesmír je tak starý a velký, jak je, protože jsme tady my.

---

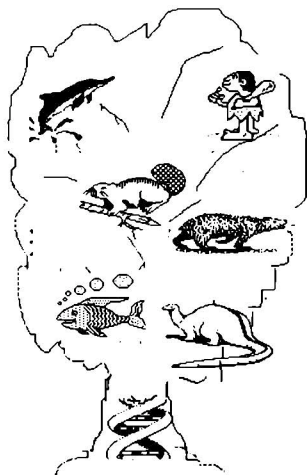
<sup>64</sup>Velikostí vesmíru se v kosmologii rozumí velikost *pozorovatelného* vesmíru, to je té jeho části, ve které může docházet k výměně informace. Fyzikálně je tato část vymezena vzdáleností, kterou urazilo světlo od počátku vesmírné expanze, tj. asi  $10^{10}$  světelných let a takto určený objem obsahuje asi sto miliard galaxií. Podle J. Demaret, D. Lambert: *Le principe anthropique*. Colin, Paris 1994, p. 106.

### *Antropický princip a smysl*

Protože všechny uvedené úvahy vycházejí z údivu nad dokonalostí vesmíru (jak je přesnost některých parametrů vnímána a některé pozorovatele přímo fascinuje), všimněme si blíže této vlastnosti.

Dokonalost nastavení počátečních podmínek snad ještě více vynikne při srovnání se způsobem dosažení podobné dokonalosti a funkčnosti, které jsou vlastní pozemské přírodě. Pokusme se tedy o malé srovnání evoluce pozemské a kosmické.

Přes určité námitky můžeme začít s tím, že od dob Darwina již nikdo nemusí hledat teleologická (zde = iracionální, nadpřirozená) vysvětlení dokonalého uspořádání v přírodě, a předpokládáme, že dokonalost a funkčnost, které v přírodě objevujeme, jsou výsledkem dlouhodobého vývoje, výsledkem řady pokusů a omylů (= přirozeným procesem). Navíc je třeba si uvědomit, že jakmile život jednou vznikne, **nevyhnutelně** se prosazují a uchovávají formy, které jsou nejlépe přizpůsobené atd. Ovšem toto vysvětlení je pro celý vesmír, jak se zdá, nepoužitelné.

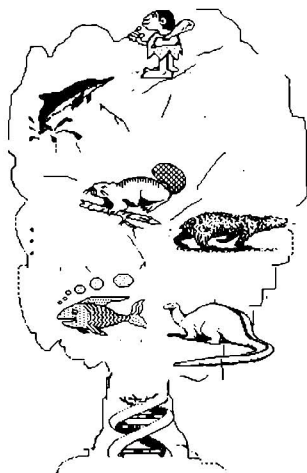
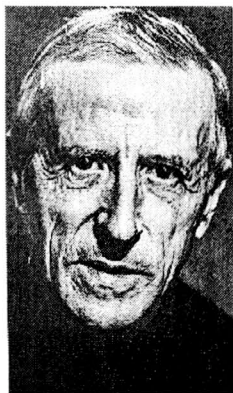


Vysvětlení uspořádanosti a změn v pozemské přírodě potom můžeme rozdělit do dvou fází. Před Darwinem byla dokonalost

a funkčnost přírody vysvětlována **účelem** a Tvůrcem. Nebylo přitom důležité, zda to byl Bůh-Stvořitel nebo jakýkoli jiný princip. Podstatné bylo to, že tento princip stál mimo pozemskou přírodu nebo lépe nad ní a dirigoval ji. Buď tím, že do ní vložil vše již na samém počátku, nebo ji usměrňoval na každém kroku. Potom přišel Darwin s evoluční teorií a začalo se mluvit o vývoji celé přírody. Nic nevzniká jako dokonalé, ale přizpůsobuje se pod tlakem okolí.

I kdybychom tedy přijali některé výhrady vůči Darwinově teorii, můžeme zůstat u zmíněného rozdělení, protože při vysvětlování vývojových procesů a změn jde spíše než o detaily o změnu způsobu uvažování. Hybný princip již není hledán mimo přírodu, kde má předem připravený plán, ale je s přírodou ztotožněn, zbaven předem určeného cíle a stává se spontánním, tápajícím a opravujícím své omyly, tj. rozhodně ne přímočarým.

Ω



Plán a fyzikální determinismus je tak po Darwinovi nahrazen biologickou náhodou; hledání cest, odbočky a slepé větve znamenaly také možnost nápravy. Člověk stojí vysoko na evo-

lučním stromu, ale nemusí být nutně na jeho vrcholku, je pouze jeho jednou větví. I když je člověk často na vrcholku evolučního stromu spatřován, je to častěji způsobeno tím, že je poslední v řadě, jejíž pokračování zatím neznáme.

U P. Teilharda de Chardin se člověk se opět ocitá na vrcholku ze zcela jiných důvodů. Tímto důvodem je, že přes něj vše směřuje ke konečnému bodu, cíli a smyslu všeho bytí.

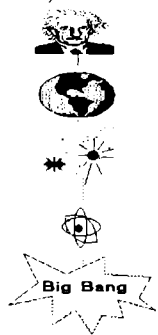
Vesmír však neměl možnost zkoušet a nepodařené spotřebovat jako materiál. Aby mohl vzniknout život, muselo se ve vesmíru podařit realizovat vše nepravděpodobné na první pokus. Žádné další k dispozici nebyly. O evoluci, ve smyslu hledání a zkoušení a dokonce opravování v tomto případě nelze mluvit.

Nechápejme však výše použité slovo „zkoušet“ s jeho teleologickými přesahy: zkoušet cesty k vytčenému cíli, je to pouze zkratkovitě vyjádření fyzikální skutečnosti, že vesmír jedoucí po entropické skluzavce nemá možnost jednou již udělané změnit. Teprve tam, kde se objevují negentropické procesy, je možné hovořit o „evolučním zkoušení, hledání a výběru“, ovšem opět bez předem daného záměru.

Evoluční linie aplikovaná na celý vesmír se stává přímočarou, mnohem přímější, než kdy byla uvažována v případě pozemské přírody. I velmi malá odchylka by znamenala existenci vesmíru, ve kterém by nemohl být život, aniž by ovšem byly porušeny fyzikální zákonitosti. Antropický princip tak klasickou spontánní evoluci s jejím hledáním a zkoušením opět nahrazuje přímou cestou. A v silnějších podobách je dokonce již předem znám i cíl této cesty nebo dokonce i ten, kdo tu cestu pomáhá vybudovat.

Jsme v kosmologii „před Darwinem“, nebo je třeba přistoupit k hledání Velkého Architekta?

Budeme-li hledat v antropickém principu teleologické vysvětlení, mělo by být poněkud jiného typu než leibnizovsko-wolffovské, které se ukázalo jako mylné, nebo, obrátíme-li se přímo ke zdroji, Aristotelova *causa finalis* vyperparovaná ze světa, který měl možnost zkoušet a opravovat. Pokud nám ovšem neuniká nějaká podstatná znalost o vesmíru a nejsme



v situaci „před Darwinem“, neboť teleologie nakonec zůstane vždy teleologií. Není-li tomu tak, znamená to, že budeme rozlišovat teleologii „pozemskou“ (vyrostlou z neznalosti a nahraditelnou evolucí) a „vesmírnou“ (zatím nevysvětlenou a možná nevysvětlitelnou, protože je sama vysvětlením)? Znamená to, že dál už budeme hledat jen Velkého Architekta? A je, myslím, zbytečné zdůrazňovat, že již dávno nejsme v říši čísel, ale až po krk v metafyzice.

John Barrow nabízí ještě jedno srovnání.<sup>65</sup> Z uspořádání živých i neživých systémů, vzájemné propojenosti, funkčnosti, prostě z dokonalosti přírody byl vyčten boží záměr, ale evidentnost boží existence byla spatřována v zázracích, tedy v odchylkách od této dokonalosti, v jejím hrubém porušování. A podobný paradox nacházíme i v současné kosmologii. Vesmíru je vlastní dokonalá symetrie, jejíž neexistence by znamenala nemožnost života. Tentýž život však vyžaduje pro svou existence porušování této symetrie, nepatrné odchylky, které umožňují strukturovanost vesmíru. Tyto odchylky (o kterých byla řeč výše v podobě podmínek) jsou pro dnešní kosmology stejným „zázrakem“, jako pro jiné náhlá uzdravení v Lourdes.

Jisté řešení se pokoušejí nabídnout modely pluralistického vesmíru, ve kterých je náš vesmír pouze jedním z mnoha (nekonečna) možných či skutečných různých vesmírů. Není pak nikterak divné, že jeden z těchto vesmírů je obdařen i velmi málo pravděpodobnými vlastnostmi. Nemyslím si, že by to byl pádný argument proti teleologickým vysvětlením. Pro teleologickou explikaci bude náš vesmír „nejlepší ze všech možných vesmírů“ a jejich soubor zůstane jen další nezbytnou podmínkou: aby se mohl zrodit náš vesmír jako útočiště života, bylo třeba „vyprodukovat“ celý soubor různých vesmírů. Tímto se ovšem tentýž argument může obrátit proti samotné teleologii, a to tím spíše, že podobný obraz nacházíme i v pozemské přírodě. Pro stavbu mraveniště zdaleka nestačí pouhé dva metry čtvereční, na kterých spočívá, ale je třeba celý les, celý systém zvaný les. Takže by přece jenom bylo možné nahradit principy „vesmírné teleologie“ postupy vlastní „pozemské evoluci“?

<sup>65</sup>J. D. Barrow, J. Silk: *La main gauche de la création*. Paříž 1985, s. 229.



Dokonalost přírodních zákonů



a jejich porušení

Stejně i pro vesmír:

Aby byl život ve vesmíru možný	A aby se skutečně objevil
musí být vesmír	musí být symetrie
symetrický	„lehce“ porušena
musí být homogenní	musí vzniknout
	„drobné“ nehomogenity

### *Další kosmologické principy*

Souvislosti kosmologického principu (homogenity a izotropie vesmíru) s problematikou antropocentrismu, v tomto případě s opouštěním představy význačného postavení člověka, není třeba zvlášť již zdůrazňovat. V kosmologii se však uplatňují i další metodologické zásady, které těsně souvisejí s problematikou z další kapitoly. Všimnu si jich proto nyní podrobněji.

Počátky dalších dvou principů je možné vystopovat již ve filosofii antického Řecka. V předaristotelovské filosofii byly úvahy o stavbě vesmíru v podstatě libovolnými spekulacemi a různými pokusy vysvětlit pohyby astronomických objektů; typickým znakem těchto pokusů a spekulací bylo to, že se příliš nerespektovalo vzájemné uspořádání jednotlivých objektů ve vesmíru, ale výsledný obraz se konfrontoval s dílčími empirickými pozorováními, která musela být z tohoto obrazu vysvětlena.

Aristotelův způsob výkladu představuje zásadní zlom v přístupu k vytváření obrazu vesmíru. Podstata tohoto zásadního převratu spočívá v tom, že Aristoteles ve výchozím předpokladu důsledně spojuje vysvětlení kosmu a pozemskou fyziku, čímž uzavírá období svobodných úvah a spekulací, jež našly svůj vrchol v Platonově konstrukci. Otázku, jak se pozorovatelé na Zemi budou jevit pohyby astronomických objektů v libovolně zkonstruovaných geometrických systémech, Aristoteles nahrazuje dotazem po fyzikální oprávněnosti těchto geometrických systémů, přičemž tato fyzikální legitimnost je postavena na základech empirických znalostí pozemské fyziky. Současně je si však třeba uvědomit, že Aristotelův přístup neměl zdaleka jednoznačně pozitivní důsledky. (Předmětem mých úvah byly spíše ty negativní: vědecké potvrzení geocentrismu apod.) Aristoteles se snaží vysvětlit pozemskou fyziku i vesmír jednotným způsobem na základě pozemských pozorování, ovšem jeho teorie přirozených pohybů lehkého a těžkého má právě opačný výsledek — rozdělení vesmíru na dvě podstatně odlišné oblasti, které se liší formami pohybu, jež jsou pro danou oblast dominantní, a látkovým složením. Vše těžké (voda, země) směřuje přímočaře dolů, tj. ke středu, a vše lehké (oheň, vzduch) se snaží zaujmout své přirozené místo nahoře přímočarým pohybem vzhůru od středu. Sama Země, protože nemá již kam padat, je pak středem vesmíru a se svým nejbližším okolím tvoří podle Aristotela sublunární vesmír, pro který je typický pohyb po přímce a složení ze čtyř živlů. Pro druhou část — supralunární — je typický pohyb po kružnici (pohyb nebeských těles) a tomuto pohybu musí odpovídat zcela odlišný prvek, kterým je v Aristotelově koncepci aithér. Přestože Aristoteles metodologicky sjednocuje výklad fyziky pozemské a nebeské, výsledkem je právě přísné rozdělení pozemského a nebeského světa.<sup>66</sup>

Protiklad platónského (nebo snad lépe pýthagorovsko-platónského) a aristotelovského pojetí spočívá v podstatě v protikladnosti metod dedukce i indukce (extrapolace) a otázka tedy bude znít: odvodit zákony pozemské fyziky z kosmologie, nebo budovat kosmologii extrapolací těchto zákonů? V současné

<sup>66</sup>J. Grygar, Z. Horský, P. Mayer: Vesmír. Praha 1979, s. 214.



kosmologii navazuje na pozitivní rysy Aristotelovy koncepce metodologické stanovisko, které se snaží odvodit vlastnosti vesmíru ze znalosti lokálních fyzikálních zákonů — *princip kosmologické extrapolovatelnosti*, pýthagorovsko-platónské linii odpovídá pojetí vycházející z tzv. Machova principu odvoditelnosti lokálních fyzikálních zákonů z globální struktury vesmíru, *princip kosmologické unikátnosti*.

Princip kosmologické unikátnosti navrhuje možnost použít lokální fyzikální zákony pro budování kosmologických modelů, které se mají opírat o vlastnosti vesmíru jako celku, mají mít axiomativní a deduktivní charakter a je požadováno, aby byly jednoznačné. Vychází se přitom z předpokladů, že **1.** vesmír je jako objekt poznání jedinečný, **2.** jedinečný objekt je třeba popisovat jediným možným způsobem, **3.** OTR v kosmologické interpretaci nedává jednoznačné řešení a z toho vyplývá, že fyzikální poznání lokální oblasti je v kosmologii neadekvátní.<sup>67</sup>

Snad by se dalo hovořit o nedostacích „platónské“ linie vyplývajících z toho, že staví kosmologii (vědu o unikátním celku) do ostrého protikladu k ostatním fyzikálním vědám (disciplínám zabývajícími se některými částmi). Tato koncepce, stejně jako předaristotelovská kosmologie, postrádá schopnost předpovědi jakéhokoliv nového jevu (pokud jej neuhodne) a zůstává tak na úrovni popisu již známých skutečností. Totéž je možno formulovat poněkud opatrněji, tj. pomocí této koncepce nejsme doposud schopni formulovat velmi pravděpodobné předpovědi, ale toto nemusí platit i do budoucna. Právě tyto (dosavadní) nedostatky informačního a heuristického charakteru odsunují (pro naše použití) zmíněné pojetí do pozadí a je více uplatňována (pro nás) efektivnější a (naším znalostem) adekvátnější metoda v duchu „aristotelovské“ linie. Touto metodou je princip kosmologické extrapolovatelnosti, který si troufá dostat se od teoretického poznání malé oblasti vesmíru k popisu vesmíru jako celku, k popisu jeho struktury i evoluce v libovolném okamžiku jeho vývoje. V relativistické kosmologii, je tento princip určen dvěma základními předpoklady. **1.** Částice a základní fyzikální interakce minulosti a současnosti můžeme považovat za jednotné ve smyslu kauzální odvoditelnosti (jak to napří-

<sup>67</sup>Srov. A. Tursunov: Osnovaniya fizičeskoj kosmologii in Filosofija i osnovanija jestěstvennych nauk. Moskva 1981, s. 74–106.

klad ukazuje teorie GUT — velkého sjednocení), **2.** homogenost a izotropie doprovázely všechny skutečné stavy vesmíru, nebyly nikdy zcela zanedbatelné. Za tím vším se skrývá přesvědčení, že poznatky pozemské fyziky jsou aplikovatelné na vesmír v jeho celistvosti.

V současné době vytvářejí teorie inflačního vesmíru a slabá verze antropické principu reálnou možnost propojení „platónského“ i „aristotelovského“ přístupu k vytváření obrazu vesmíru. Je možné vyjít z poznatků pozemské fyziky, vybudovat kosmologický model, kde se objeví něco nového — antropický princip — cestou dedukce se vrátit zpět do nám známého vesmíru, ve kterém pak můžeme ukázat, co je ještě možné v něm odhalit.

## E. Rádl a hledání smyslu

Jedním z ústředních motivů Rádlovy filosofie je hledání smyslu; smyslu věcí, přírody, vědy. Jak rozumí slovu „mysl“, ukazuje Rádl na příkladu lidské řeči; řeč má obsah, cíl, něco znamená, má smysl. A tím, že dále Rádl ztotožňuje funkci s účelem — účelem jako cílem a plánem dějství —, snadno přenáší takto chápaný smysl do veškeré organické přírody. Pojem smyslu slouží Rádlovi zejména jako argument proti pozitivismu, protože smysl, podstata, účel nejsou smyslově postižitelné, i když jde o fakty objektivně existující. „Rádl se snaží udělat ze smyslu přírodovědecký fakt.“<sup>68</sup> „Smysl věcí“, píše Rádl, „jest přírodním faktem objektivně daným, ale lze jej postihnout jen 'vnitřním okem', jest to idea, jak říkal Platón, věc objektivně daná, vědecky vymežitelná, ale samotnými smysly nepostižitelná.“<sup>69</sup> Pojetí smyslu je dále vyhoceno rozdělením na objektivní a subjektivní smysl dějství. Vyhocené tím, že i pro Rádla pojem smyslu předpokládá postižení cíle, směru vývoje vyšším subjektem či vnějším pozorovatelem. V případě subjektivního smyslu dějství je tímto pozorovatelem sám nositel děje — člověk uvědomující si účel, cíl své činnosti. Ovšem nositel objektivního smyslu dějství — většina ostatní živé přírody — si neuvědomuje svůj vlastní smysl, je tu tedy nutný vnější pozorovatel. Takto to vypadá, jakoby pozorovatel — zde stále ještě člověk — dával smysl přírodnímu dění. Avšak na přímo položenou otázku, zda je to opravdu člověk, kdo dává všemu ostatnímu smysl, odpovídá Rádl v poslední kapitole Moderní vědy Příroda a duch zcela jednoznačně. Zde Rádl vytýká moderní vědě, že zapoměla, že „lidem bylo samozřejmo, nikoli že rozum, ale že smysl, účel, Prozřetelnost světem vládne, a že člověku lze její plány tu a tam postihovati.“<sup>70</sup> Zapomenuto to bylo zejména vinou Hegela a je nyní na nové filosofii, aby se opět začínala zabývat smyslem světa. A to v podobě dvou otázek:

<sup>68</sup>L. Nový: K filosofii a teologii českého protestantismu. SPFFBU, 1963, s. 33.

<sup>69</sup>E. Rádl: Moderní věda. Praha 1926, s. 183.

<sup>70</sup>Tamtéž, s. 267.

1. Je smysl vlastní opravdu pouze organické přírodě? Nelze jej nalézt i v přírodě neživé?

2. Končí smysl přírody jednotlivými organismy, nebo jde dál, je nad člověkem (ptáme-li se na nositele smyslu)?

A tak se Rádl po domnělém překonání moderní vědy vrací tam, kde se ještě nezapomnělo hledání smyslu, jak to sám vyjadřuje v závěru své práce: „Dáti tuto otázku jest pokládati filosofii od dob Baconových ... i celou tzv. moderní vědu za překonanou a klepati na brány filosofie nové, v níž opět, jako u Platóna a Aristotela a jako u scholastiků, podstata věcí se stává základem bádání.“<sup>71</sup>

V přiblížení antropomorfismu klade Rádl důraz především na gnoseologický problém ovlivnění objektu poznání samotným subjektem a uvědomuje si řadu záludností, ale i nezbytností v antropomorfizačních tendencích v poznávacím procesu. Toto plné uvědomění si problému je patrné pouze v pasážích, ve kterých jsou tyto otázky řešeny explicitně; v jednotlivých přírodovědeckých teoriích či jejich komentářích se však více či méně ono uvědomění vytrácí a antropomorfismus se projevuje v podobě skrytého antropocentrismu. Nutno ovšem podotknout, že tento nedostatek Rádl sdílí s celou soudobou vědou, či její převážnou částí. Nejedná se o antropocentrismus v jeho hrubé podobě, ztělesněné například v geocentrismu, heliocentrismu, ale jsou to podoby podstatně skrytější, i když v některých případech navazují na geometrické formy centrismu.

Např. v paragrafu Rozložení hmoty ve vesmíru můžeme číst, že „... naše hvězdná oblast tvoří jeden hvězdný svět podoby čočkovité, v němž jest naše slunce přibližně uprostřed a mléčná dráha na obvodu...“<sup>72</sup> Tento typ antropocentrismu — prostorový — je poměrně snadno odhalitelný a stejně snadno se koriguje tím, jak rostou schopnosti astronomů a jejich techniky lokalizovat naše místo v prostorové struktuře vesmíru.

Poněkud skrytější je antropocentrismus v určeních nějakým způsobem spojených s časem. Když Rádl píše o struktuře hmoty, uvádí údaj, že „za miliontinu vteřiny oběhne elektron kolem jádra sedmtisícimilionkrát, kdežto Země kolem Slunce

<sup>71</sup>Tamtéž, s. 268.

<sup>72</sup>Tamtéž, s. 231.

jednou za rok.<sup>73</sup> Zde nás na stopu antropocentrismu může uvést zdánlivá maličkost: použití spojky „kdežto“ v tomto případě není vhodné. Nelze stavět do protikladu k oběhům elektronu — vyjádřeným ve vteřinách — fakt, že Země oběhne kolem Slunce jednou za rok. Jednak proto, že je věcí pouhé konvence, že tento pohyb probíhá právě v ročních cyklech a za druhé je celá tato věta vlastně zbytečná, protože nepřináší žádnou novou informaci. To, že rok je doba oběhu Země kolem Slunce, je dáno a oprávněnost této věty nelze zachránit ani odkazem na to, že jde o vzájemné porovnávání dvou pohybů. Toto poměřování je totiž obsaženo již v užitém pojmu vteřiny jako zlomku roku. Kromě zmíněné konvence zde antropocentrismus vystupuje v podobě jisté iluze o bezprostřední porovnatelnosti všech materiálních úrovní s úrovní lidskou. Mnohem informativnější by bylo uvést, že elektron se pohybuje rychlostí  $2200 \text{ kms}^{-1}$ , Země  $29,8 \text{ kms}^{-1}$  — tedy asi 74x pomaleji. Třetí projev antropocentrismu můžeme najít v učení o člověku. Rádl přírodovědec by byl ochoten začlenit člověka do přírody jako její součást, nedovoluje mu to však jeho filosofie. Tam, kde se mluví o rozumu, není člověk „jen jedním z nekonečně mnoha objektů, nýbrž stojí proti přírodě jako pozorovatel, soudce a konstruktér.“ A dále „lidé vědoucí, co chtějí a umějící to odůvodnit světu, jsou vrcholem přírody.“<sup>74</sup>

Všechny tyto typy antropocentrismu se spolu s hlavní příčinou — odporem proti pozitivismu — podílejí na odmítnutí Einsteinovy teorie relativity. Jedním z hlavních důvodů tohoto odmítnutí je nepřijetí Einsteinova myšlenkového experimentu, který má prokázat relativnost současnosti a ve kterém je člověku — pozorovateli — přisouzeno jedno z nekonečně mnoha pozorovacích míst. Odmítnutí Rádl formuluje takto: „Myšlenka, že dvě události mohou být pro jednu osobu současné a pro druhou nikoli, jest absurdní, protože jest konečnou věcí jen jedno vědomí, které o současnosti rozhoduje.“<sup>75</sup> Tento nesouhlas je dokonce tak silný, že pouze na jeho základě Rádl odmítá uznat i fyzikální, experimentem ověřený fakt konstantní rychlosti světla.

<sup>73</sup>Tamtéž, s. 229.

<sup>74</sup>Tamtéž, s. 266.

<sup>75</sup>Tamtéž, s. 225.

I když je jinak Rádl velice dobrým metodologem přírodní vědy, „tam, kde jest rozum, zvedá se elementární dualismus bytosti...“<sup>76</sup>, zaujímá pevnou pozici proti přírodní vědě a zůstává neoblomným.

---

<sup>76</sup>Tamtéž, s. 266.

