

JOSEF KROB

## ANTROPICKÝ PRINCIP

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 mýt 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?

### VÝCHODISKA

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, jejich zákonitostí nikterak nezmenšuje, spíše jsme svědky opačné tendence. Člověk objevuje ve vesmíru takové souvislosti a podmíněnosti, že sám — v případě, že by byl „autorem“ tohoto kosmického díla — by je zavrhl jako velmi málo pravděpodobné, (či vůbec nepravděpodobné). Údiv je umocňován skutečností, že se nejedná o jednorázovou nepravděpodobnost, ale o zřetězení nepravděpodobných událostí během celé historie vesmíru od Big Bangu po současnost.

Např. 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 zůstalo jako stavebního materiálu pro náš vesmír; tento vesmír nesmí být ani příliš hustý (rychle by zkolaboval zpět do singularity), ani příliš řídký (hmota by se velmi rychle rozptýlila a nebylo by z čeho budovat). Současně po-

zorovaným 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 relativně stabilním útvarem. Tolerované odchylky, tj. rozmezí umožňující vznik života, základních fyzikálních interakcí jsou vyjádřeny zlomky procenta, přičemž fyzikální možnost této odchylky je uváděna v desítkách procent. Reálný makroprostor musí mít právě tři dimenze, v každém jiném případě fyzikálně přípustným je život nemožný. Číselné koincidence: velikost a hmotnost protonu a velikost a hmotnost pozorovaného vesmíru, apod. Je to všechno náhoda; velice nepravděpodobná, ale přece jenom náhoda? Nebo zde zasahuje něco, co nám dosud uniká, co nedokážeme postihnout svými, přes veškerý pokrok stále chatrnými znalostmi?

### VERZE

Antropický princip se objevuje v několika podobách. První, tzv. slabá verze, vychází z daného stavu věci — existence pozorovatele — a tento daný stav je určujícím momentem pro výpovědi o fyzikálních stavech vesmíru a podmínkách, které tuto existenci pozorovatele umožňují (jak jsou uvedeny v předcházející části o východiscích). Zřetězení podmínek tohoto typu pak nám dává nejpravděpodobnější obraz minulosti vesmíru. „L'univers est isotrope parce que nous sommes ici. . . l'univers doit être ainsi fait que la cosmologie y soit possible puisque la cosmologie existe.“<sup>1</sup>

Druhá podoba antropického principu, silná verze, tvrdí, že v každém fyzikálně reálném vesmíru se pozorovatel jednou nutně musí objevit, každý vesmír musí vytvořit podmínky pro existenci pozorovatelů. A existuje i třetí verze, nejsilnější, nazývaná též účastnická, která klade 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 antropologického 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 sou-

<sup>1</sup> Vesmír je izotropní, protože jsme zde. . . , musí být udělaný tak, aby kosmologie byla možná, protože kosmologie existuje. J. Merleau-Ponty: *La cosmologie. Le point de vue de philosophie*. In: *Les particules et l'univers*. PUF, 1990, s. 34.

částí 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.

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>2</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 se přímo odvolává na příklad místa a úlohy pozorovatele v kvantové mechanice: „žádný jev není jev, pokud není pozorovaným jevem“,<sup>3</sup> tedy vesmír je reálný pouze tehdy, když obsahuje svého pozorovatele a je tedy povinen, je-li reálný, zařídí 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. Problematičtějším se toto „proč“ stává v uvažování zaměřeném k silné nebo účastnické verzi antropického principu; problematičtějším 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 nezodpověditelných (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>4</sup> „Není mystické *jak* svět je, ale to, že je.“<sup>5</sup>

<sup>2</sup> F. Dyson: *Důkaz odvozený z plánu*. In: *Technický magazín* 1988, č. 5, s. 52.

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

<sup>4</sup> L. Wittgenstein: *Tractatus Logico-philosophicus*, 6. 432.

<sup>5</sup> Tamtéž, 6. 44.

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>6</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>7</sup> bylo by myslím vhodnější vyhnout se vylučovacímu „buď-anebo“ — dále se pokusím ukázat, že nikdy nepřináší 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 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, např. 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>8</sup> A nemůžeme se vyhnout ani nejradikálnějšímu řešení: „Antropický princip nemá žádnou explikativní hodnotu; je budován pouze na předpokladu *causa finalis*.“<sup>9</sup> „Antropický princip se zdá být záchranou v zoufalství a zároveň popřením našich nadějí na porozumění vnitřní harmonii vesmíru.“<sup>10</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 člo-

<sup>6</sup> M. Lachièze-Rey: (C. N. R. S. Institute d'astrophysique), osobní sdělení, 1991.

<sup>7</sup> Viz M. Longair. In: J. Grygar: *Žeň objevů*. In: *Říše hvězd 1966*, č. 7, s. 147.

<sup>8</sup> S. W. Hawking: *Stručná historie času*, Praha 1991, s. 131.

<sup>9</sup> J. Merleau-Ponty: osobní sdělení, 1991.

<sup>10</sup> S. W. Hawking: *Stručná historie času*, s. 132.

věka 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 prostorové formy centrismu), lépe řečeno, ještě více, než si kdo kdy dokázal představit. Znepatřuje totiž nejen samotného člověka, ale i celý jeho vesmír, který se může jevit pouze jako jeden z mnoha. (Zastánci antropického principu by zajisté protestovali, aby se o něm hovořilo v souvislosti s antropocentrismem. Skutečně je tomu tak, že antropický princip neklade do středu člověka, ale živého pozorovatele, ať už je na jakékoli planetě. Ovšem nic to nemění na skutečnosti, že zde zůstává zachována idea centra, ve kterém je subjekt poznání a je málo podstatné, zda je to člověk nebo jiná existující myslící bytost.)

Zřejmě nikoli náhodně se nám zde nabízí jisté srovnání. Aristoteles a antropický princip. Srovnatelnost Aristotelovy úvahy a antropického principu vidím v použité metodě, která vede k myšlence výlučného postavení subjektu. Aristoteles z pozorování padajícího kamene usoudil, že těžké předměty tíhnou dolů a že Země, která již pro svou tíhu nemá kam padat, je středem vesmíru, je oním „dole“ pro vše ostatní. Antropický princip vychází z prostého předpokladu, že pozorovatel existuje. K existenci pozorovatele je nutné splnit jisté, přesně určené podmínky. Aby vesmír mohl tyto podmínky v jistém okamžiku „nabídnout“, musel být ve své minulosti velmi přesně vymezen a realizovat řadu i velmi nepravděpodobných možností. Z tohoto faktu zastánci silnějších verzí antropického principu vyvozují, že vesmír směřuje ke vzniku života, který se musí objevit, někteří jsou dokonce přesvědčeni, že duch se přímo podílí (ať už ontotvorně či nootvorně) na stavbě vesmíru vhodného pro život.

Aristoteles i antropický princip vycházejí z nevyvratitelných argumentů čistě empirického charakteru (kámen padá dolů, pozorovatel existuje) a dostávají se k myšlence výlučného postavení člověka, v případě antropického principu, který je mnohem velkorysejší, myslícího tvora a života vůbec.

Připustíme-li za této situace jisté zjednodušení, že pro vědu byla charakteristická touha po objektivitě a jediným oborem lidského poznávání, který se programově zajímal o vztah člověka ke světu byla filozofie, nabízí se zde filozofům společníctví i v dosud pro filozofii poměrně odtažitých vědních oborech. Pokud na to filozofové nepřistoupí, mohou už jen přihlížet tomu, jak ostatní vědci filozofují sami. A prospěch by z žádoucího spojení měly samozřejmě obě strany. Věda by „zfilozofičtěla“ = zlidštila, uvědomila by si svůj lidský rozměr a podíl lidského ve svých poznatcích, což v důsledcích znamená, že by byla ještě objektivnější (možná by bylo lépe říci adekvátnější) a filozofie by „zvědečtila“ = obohatila a aktualizovala by svou pojmovou výstavu, získala by zdroj argumentů a stala by se opravdu vyvíjejícím se otevřeným systémem.

## NEVYHNUTELNOSTI

Jsme vůbec schopni vytvořit neantropocentrický obraz vesmíru? Ze samé podstaty poznávacího procesu — principiálního gnoseologického antropocentrismu — vyplývá, že každý námi vytvořený obraz ponese stopy svého tvůrce. Za předpokladu, že skutečný vesmír existuje a je právě jeden, nám nezbyvá, než si neustále uvědomovat svůj subjektivní podíl na obraze světa, zbavit se iluze objektivního poznání jako odpovídajícího odrazu skutečnosti a za adekvátnější považovat ten, který v sebe vědomě zahrne sám sebe a svého tvůrce. Je zřejmé, že i takto můžeme dosáhnout výsledku pouze aproximativního. Pro naše možná řešení antropocentrického principu by to znamenalo přiznat si, že vesmír — a v tomto případě bude lhostejné, zda půjde o jediný vesmír, či o jeden z mnoha — je i antropický i neantropický. Jako jsme díky relativistické fyzice prostoročasu a moderní kosmologii začali rozlišovat „konečný“ a „ohraničený“, (dokonce i u dvojice konečný-nekonečný jsme ochotni přistoupit na to, že jde o protiklad pouze relativní), stejně tak bychom měli opustit i jiné polariry, které se nám dosud zdají nevyvratitelné. Ano, nebo ne. Bílý, nebo černý. Muž, nebo žena. Slovo, nebo čin. Podmět, nebo přísudek. Antropický, nebo neantropický. Jsme neustále konfrontováni s dualitami našeho světa, ale je si třeba uvědomit, *našeho světa, světa lidských rozměrů*. A jak mnoho je toto vidění světa „buď-anebo“ použitelné i na zcela odlišných úrovních? Ve světě elementárních částic a kup galaxií? Ovšem nakonec i „náš“ svět v mnohém své vlastní protiklady koriguje. Co bylo dobré dříve, může být zlé dnes, přítel se zachová jako nepřítel, lásku a nenávisť nerozeznáte v jejich převlecích, ... Antropický vesmír je neantropický.

## LE PRINCIP ANTHROPIQUE

Aujourd'hui c'est notamment soi-dit le principe anthropique dont le quel on parle dans la cosmologie contemporaine. Parler de ce principe, c'est parler 1. de l'étonnement de l'homme „avec le ciel sur la tête“ 2. de coïncidence qui expriment le coup-lage entre l'homme et l'Univers.

Le principe anthropique nous dit que certaines propriétés fondamentales de la nature expliquent la possibilité d'une éventuelle éclosion de la vie et que la vie, le fait de sa existence illumine certaines caractéristiques globales de l'Univers.

L'auteur veut dire: dans l'univers réel l'homme ne saurait lire que des informations anthropiques qui constituent son image anthropique de l'univers et par contre, dans tout ce que nous en ignorons, l'univers réel restera non-anthropique.