

Leonard Susskind

KOSMICKÁ KRAJINA

**Strunová teorie a iluze
inteligentního plánu**

ARGO / DOKOŘÁN

Z anglického originálu *The Cosmic Landscape. String Theory and the Illusion of Intelligent Design* přeložil Oldřich Klimánek.

Copyright © 2006 by Leonard Susskind
All rights reserved.
Translation © Oldřich Klimánek, 2024

ISBN 978-80-7675-132-3 (Dokořán)
ISBN 978-80-257-XXXX-X (Argo)

„Vaše Výsosti, tuto hypotézu jsem nepotřeboval.“
Pierre-Simon de Laplace (1749-1827)
v odpovědi na Napoleonovu otázku,
proč Laplace ve své práci o nebeské mechanice
nezmiňuje Boha.

OBSAH

Předmluva	9
Úvod	13
Kapitola 1. Svět podle Feynmana	25
Kapitola 2. Matka všech fyzikálních potíží	63
Kapitola 3. Krajina země	85
Kapitola 4. Mýtus o jedinečnosti a eleganci	103
Kapitola 5. Blesk z nebes	119
Kapitola 6. O mražených a vařených rybách	151
Kapitola 7. Svět poháněný gumičkou	175
Kapitola 8. Reinkarnace	199
Kapitola 9. Na vlastní pěst?	225
Kapitola 10. Brány za největším Rube Goldbergovým strojem	235
Kapitola 11. Vesmír v perličkové koupeli	253
Kapitola 12. Válka o černé díry	281
Kapitola 13. Bilancování	295
Doslov	323
<i>Poznámka o rozdílu mezi krajinou a megavesmírem</i>	326
<i>Poznámka k terminologii</i>	326
<i>Slovníček pojmů</i>	327
<i>Rejstřík</i>	331

PŘEDMLUVA

Vysvětlovat fyziku mě odjakživa bavilo. Není to vlastně jen pro potěšení, fyziku vysvětlovat musím. Většinu času, kdy bádám, trávím přes den zasněný – a imaginárnímú obecenstvu plnému oddaných laiků objasňuji nějakou zapeklitou vědeckou myšlenku. Možná jsem trošku šašek, ale na tom nesejde. Je to prostě součást toho, jak přemýšlím, beru to jako pomůcku, nástroj, jenž mi napomáhá utříbit si myšlenky, a dokonce přijít i na nové způsoby, jak nahlížet na jisté problémy. Takže přirozeně musel přijít okamžik, kdy jsem si konečně řekl, že je načase zkusit napsat knihu pro širokou veřejnost. Před pár lety jsem se rozhodl, že se do toho pustím a napíšu knížku o dvacet let trvající při, která se rozpoutala mezi mnou a Stephenem Hawkingem a jež se týká osudu informací spadlých do černé díry.

Někdy v té době jsem však zjistil, že se nacházím přímo v oku obřího vědeckého hurikánu, v bouři, jež se netočí pouze kolem původu vesmíru, ale též kolem původu jemu vládnoucích zákonů. V článku „The Anthropic Landscape of String Theory“ (Antropická krajina strunové teorie) jsem totiž požádal ostatní fyziky, aby obrátili svou pozornost na nově vznikající pojem, který jsem pojmenoval *krajina*. Článek vzbudil značný rozruch nejen napříč fyzikální a kosmologickou komunitou, ale časem si našel svou cestu i k filozofům, ba dokonce teologům. Krajina je myšlenkou prolamující hranice, ideou, která se dotýká nejen současných posunů paradigmatu ve fyzice a kosmologii, nýbrž též přehlubokých kulturních otázek valících se po naší společenské a politické krajině, třeba jestli může věda vysvětlit tu neobyčejnou skutečnost, že vesmír vypadá, jako by byl podivně, ba přímo velkolepě navržen pro naši existenci? A tak jsem se rozhodl, že knížku o černých dírách dám na chvíli stranou a raději napíšu populární knihu o tomto neobyčejném příběhu. A tak se zrodila *Kosmická krajina*.

Někteří ze čtenářů si patrně všimli, že v nedávné minulosti byly vědecké rubriky novin plné zpráv o tom, kterak kosmologové mají těžkou hlavu ze dvou „temných“ objevů. Prvním bylo zjištění, že devadesát procent látky ve vesmíru je tvořeno jakousi potmělou záhadnou substancí, již se říká temná nebo také skrytá hmota. Druhý objev ukázal, že sedmdesát procent energie ve vesmíru se skládá z něčeho ještě strašidelnějšího, čehosi, co nazýváme temnou či skrytou energií. Těch slov *záhada*, *záhadné* a *mystické* je v takových člancích jako much.

Musím se přiznat, že ani jeden z objevů nepovažuji za mysteriózní. Když něco nazveme *záhadou*, podle mě tím ukazujeme na cosi, co se naprosto vymyká

racionálnímu vysvětlení. Když jsme objevili temnou hmotu a temnou energii, bylo to sice překvapivé, ale žádná tajemství je neobestírají. Částicovní fyzici (fyzici, kteří studují elementární částice), mezi něž se počítám i já, odjakživa věděli, že jejich teorie nejsou úplné a že ještě zbývá objevit mnoho jiných částic. Tradice předpovídání existence nových, složitě detekovatelných částic začala psát svou historii, když Wolfgang Pauli správně vytušil, že při určité radioaktivní přeměně vstupuje do hry neviditelná částice zvaná neutrino. Skrytá hmota se sice neskládá z neutrin, ale k dnešnímu dni už fyzici postulovali existenci celé řady částic, ze kterých by se mohla tato neviditelná látka dost dobře skládat. V tom není žádná záhada – potýkáme se však s různými nesnáze, jež nám brání tyto částice identifikovat či lapit.

Zato skrytá energie si zaslouhuje přídomek „tajemná“ o cosi víc, přesto však tato záhada souvisí spíše s nepřítomností než přítomností. Už více než pětasedmdesát let fyzici vědí, že existují pádné důvody se domnívat, že prostor je vyplněn skrytou energií. Záhadou není, proč skrytá energie existuje, ale naopak proč je jí tak málo. Avšak jedna věc je jasná: i pouhá špetka skryté energie navíc by měla fatální následky pro existenci nás samých.

Skutečná záhada, jež vzešla z moderní kosmologie, se týká pověstného tichého „slona v obýváku“ a musím dodat, že slona tak velikého, až mají fyzici z ostudy kabát. Čím to, že vesmír má všechny takové rysy, že se zdá, jako by byl navržen pro existenci životních forem, jako jsme my? Tato otázka vrtá vědcům hlavou a zároveň povzbudila všechny, kdo preferují pohodlnost mýtu kreacionismu. Situace, v níž se dnes ocitáme, se vlastně v lecčems podobá předdarwinovské biologii, kdy hloubaví lidé nebyli s to pochopit, jak by – bez zásahu boží ruky – přírodní fyzikální a chemické procesy mohly dát vzniknout něčemu tak složitému, jako je lidské oko. Speciální vlastnosti fyzikálního vesmíru jsou podobně jako oko vyladěné s natolik nesmírnou přesností, že si to zaslouhuje vysvětlení.

Řeknu vám to na rovinu, teď a tady vyložím karty na stůl a příznám se ke svým předsudkům. Jsem hluboce přesvědčen, že pro opravdovou vědu jsou nutná taková vysvětlení, v nichž nevystupují nadpřirozené síly. Jsem přesvědčen, že oko se vyvinulo darwinovským mechanismem. Kromě toho mám za to, že i fyzici a kosmologové musejí najít přirozený výklad našeho světa, a to včetně všech těch úžasné šťastných náhod, díky kterým existujeme. Myslím si, že jakmile lidé nahradí racionální vysvětlení magií, nedělají vědu, a je zcela jedno, jak hlasitě hlásají opak.

Většina fyziků (včetně mě) kdysi zavírala před slonem oči – a dokonce popírala jeho existenci. Raději věřili, že zákony přírody vyplývají z nějakého elegantního matematického principu a že zjevný design vesmíru je pouhou šťastnou náhodou. Avšak nedávné objevy na poli astronomie, kosmologie, a především strunové teorie nedaly teoretickým fyzikům na výběr a přiměly je o těchto

záležitostech přemýšlet. Kupodivu možná začínáme chápat důvody, jež vedly ke vzniku tohoto vzoru náhod. Získáváme stále víc a víc důkazů pro objasnění „iluze inteligentního plánu“, objasnění, které závisí jen a pouze na principech fyziky, matematiky a zákona velkých čísel. Právě o tom je *Kosmická krajina* – o vědeckém výkladu zdánlivých zázraků fyziky a kosmologie a o jeho filozofických důsledcích.

Jakému čtenáři je tato knížka určena? Každému, kdo se vášnivě zajímá o vědu a je zvědavý, proč je svět takový, jaký je. Třebaže jsem ji napsal pro laické čtenářstvo, není určena těm, kdo mají rádi zjednodušené čtení a neradi se zamýšlejí. Knihu jsem uchránil před jakýmikoli rovnicemi a odborným žargonem, nikoli však před náročnějšími pojmy. Vyhnul jsem se matematickým vztahům, ale na druhé straně jsem se snažil přesně a jasně vysvětlit principy a mechanismy, na kterých stojí nové, vynořující se paradigma. Pochopení tohoto nového paradigmatu bude klíčové pro každého, kdo bude chtít textu rozumět, až se budeme blížit odpovědím na „velké otázky“.

Jsem zavázán mnoha lidem, z nichž někteří ani netušili, že mně pomáhají s psaním této knihy. Jsou mezi nimi všichni fyzici a kosmologové, na jejichž myšlenkách stavím – Steven Weinberg, Gerard 't Hooft, Martin Rees, Joseph Polchinski, Raphael Bousso, Alan Guth, Alex Vilenkin, Shamit Kachru, Renata Kalloshová a především Andrej Linde, který se se mnou dělí o své nápady již řadu let.

Knihu bych nebyl s to napsat, nebýt podpory ze strany mého agenta Johna Brockmana a přítele Malcolma Griffitha, jenž přečetl a zkritizoval prvotní chaos ztělesněný v původním rukopisu a který mě naučil, jak „žonglovat s více než třemi míči“ (tak Malcolm popisuje nesnáze, které musí člověk překonat, když chce napsat souvislou knihu). Mnoho toho dlužím všem lidem z nakladatelství Little, Brown and Company – Stevovi Lamontovi, Carolyn O'Keefe, a zejména pak své editorce a nyní přítelkyni Liz Nagleové. Liz jsem hodně vděčný za její pomoc při psaní knihy. Měla se mnou andělskou trpělivost. A nakonec, neskonale vděčný jsem své ženě Anne za její lásku, podporu a pomoc.