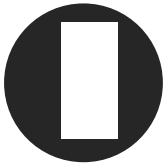
jiří grygar

takto se mě nikdo neptal

rozhovory se štefanem hříbem o hmotě, vesmíru a člověku

© Štefan Hríb, Nakladatelství W PRESS a.s., 2016
Obálka a grafický design © Róbert Csere a Vladimíra Pčolová, 2016
ISBN 978-80-89879-03-8



jiří grygar

takto se mě nikdo neptal

rozhovory se štefanem hríbem o hmotě, vesmíru a člověku

6

Obsah

V jakém vesmíru žijeme? ... 19
Jak starý je náš vesmír? Co je to velký třesk a co bylo před ním? Kolik váží vesmír? Je konečný, nebo nekonečný? Kam až se v něm umíme dostat? A také o tom, co je to skrytá hmota a proč o ní zatím víme jen málo.

Procházka vesmírem ... 73
Cesta ze Země do hlubin vesmíru. Čím jsou zajímavé Měsíc, Slunce a planety sluneční soustavy? Dá se přistát na Slunci? Co je to vlastně galaxie? A co černá díra? A čím se od ní liší černá superdíra? A také o tom, proč se nám při rychlosti světla zastaví hodinky.

První sekunda vesmíru ... 115
Proč není čas spojitý? Co je to Planckův čas a kolik takových časů existuje? Zrodil se prostor společně s časem? Za jak dlouho se vesmír rozprostřel a kam až se dnes rozpíná? Jak vznikají hvězdy? Řídí vesmír nějaký gentleman? A také proč existují dvě teorie o tom, jak by zahynul Einstein v černé díře.

Poslouchat Jiřího Grygara

Když jsem byl dítě, moc rád jsem poslouchal starší lidi. Nevyrůstal jsem v intelektuálském prostředí, ale i když se mezi dospělými mluvilo třeba o fotbale nebo o dovolené v Bulharsku, míval jsem pocit, že se přede mnou odhalují velká tajemství.

Později, když jsem trochu dospěl, jsem už věděl, že to nebyla tajemství, ale zkušenosti. Přesto ve mně zůstala otevřená jakási zásuvka pro tajemství, jež neznám, ale chtěl bych a někdo by mi o nich jistě dovedl všelicos povědět. Navíc, celá moje 25letá novinářská zkušenost mi říká, že pochopit svět, i ten malinký slovenský, znamená odhalit skrytá tajemství jeho fungování. Protože věci se sice často zdají být nějaké, ale ve skutečnosti jsou úplně jiné. A nemluvím teď jen o triviální otázce, proč si v zásadě dobří lidé volí stále znovu skrz naskrz špatné vůdce nebo proč se ve střední Evropě aktuálně tak moc zlobíme na nejlepší svět, v jakém jsme kdy žili.

Když zde hovořím o tajemstvích, mluvím spíš o lásce, Bohu, čase, povaze hmoty či smyslu krásného, i když tak „zbytečně" velkého vesmíru. Když tyto pojmy vyslovuji, hned mi všechny něco říkají, nějak se jeví, něco okamžitě evokují. Ale už vím, že jejich skutečný obsah tak docela neznáme, že se k němu jen občas přiblížíme a potom téměř beznadějně zabloudíme na povrchu.

Pamatuji si, jak jsem poprvé velmi dlouho diskutoval s Martinem Mojžišem a Vladem Černým o hmotě. Ptal jsem se stále dokola, co je jejím nejmenším stavebním kamenem, jestli je to nějaké miniaturní pevné zrníčko, jakýsi poslední minikvark, anebo jestli je celá milá hmota vlastně jen energie, která rafinovaně budí zdání hmoty. Usmáli se na mne a zeptali se, co potom myslím energií, protože i to je jen slovo. A potom mi ještě prozradili více kvantových tajemství.

Tak nějak jsem se cítil i při dlouhých rozhovorech s Jiřím Grygarem, které tvoří tuto knihu. Nebyla to pro mě práce, spíš objevování, nebyl to výkon, spíš příkon.

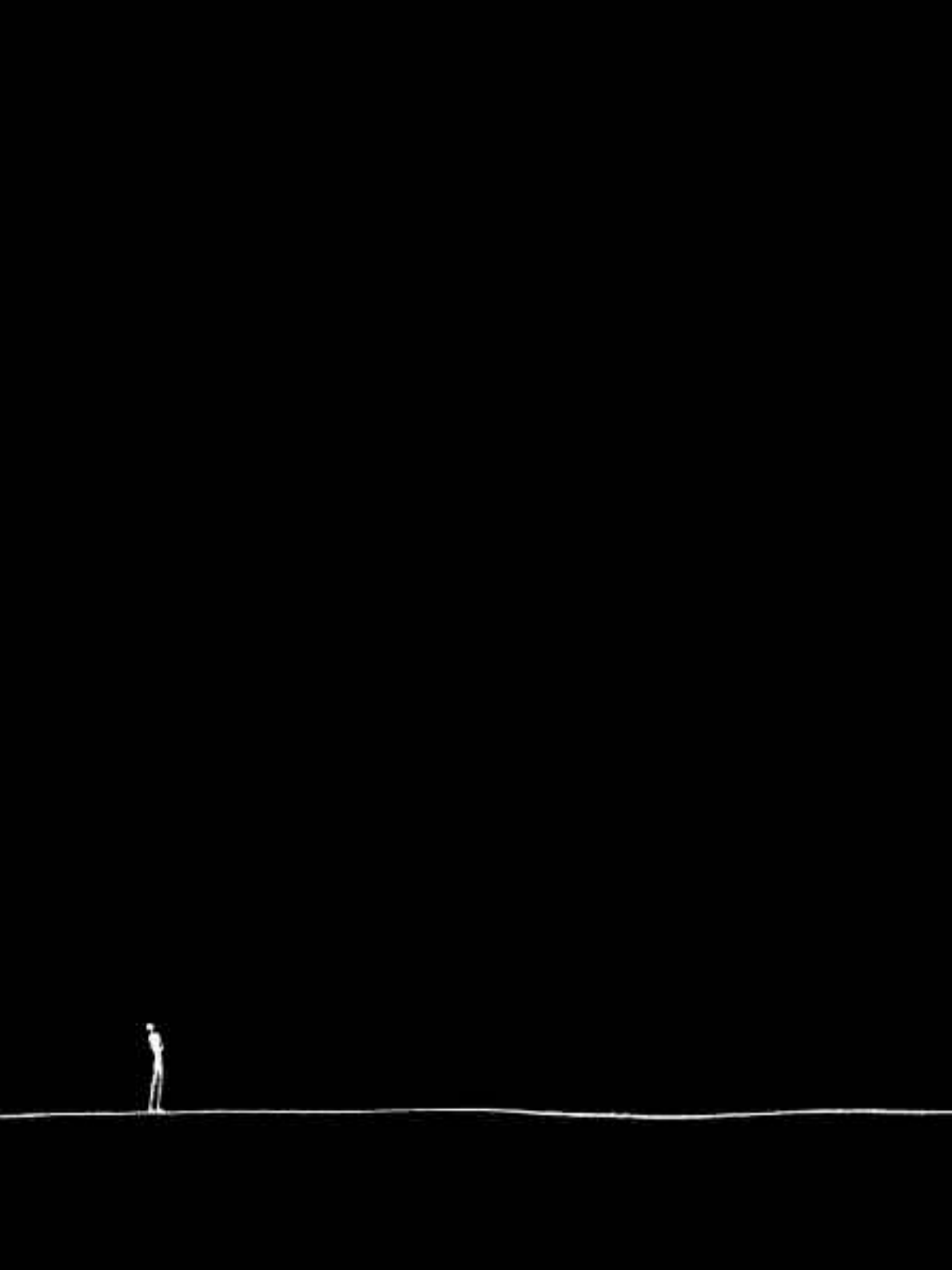
Jiří je fascinující člověk. Je to legenda z Oken vesmíru dokořán, ale chová se jako kamarád. Už léta detekuje kdesi v argentinské pampě energeticky nepochopitelně silné signály z vesmíru, ale patří k základním kamenům Českého klubu skeptiků. Ví velmi mnoho o nekonečnosti vesmíru a konečnosti člověka, je však členem České křesťanské akademie. Je to vědecká kapacita, ale podezřívám jej, že nejraději má svůj bicykl a přátele, s nimiž projezdí každoročně stovky kilometrů po českých a slovenských luzích a hájích.

Největším překvapením této knihy byla pro mne jeho odpověď na otázku, co se stalo s prostorem a hmotou v prvním okamžiku velkého třesku. Ale největším zážitkem této knihy je pro mne – a doufám, že bude i pro vás – on sám.

Jirko, bylo mi ctí.

Štefan Hríb

Na tomto místě chci poděkovat všem lidem z časopisu .týždeň, kteří se na vzniku této knihy podíleli. Speciálně Tonu Vydrovi za velkou pomoc a příjemnou společnost při jejím editování, Robovi Cseremu a Vlaďce Pčolové za inteligentní design a smysluplné ilustrace, Natálce Ložekové za krásné portréty na obálce, Táni Dunajové za trpělivé korektury a Brunu Glasovi za veselé společné zalamování.



V jakém vesmíru žijeme?

Dáme si na úvod malé cvičení o vesmíru. Já budu dávat ty úplně nejjednodušší otázky a ty budeš poutavě odpovídat.

(smích) Dobře.

V jak starém vesmíru právě sedíme?

Tak to můžu říct úplně přesně. Má 13,8 miliardy let, a to od chvíle, kdy se vesmír zrodil po velkém třesku.

To víme přesně?

No, astronomie se, podobně jako každá věda, dopouští určitých chyb a v tomto případě by ta odchylka byla asi 5 procent. Když to vezmeme zaokrouhleně, je to 14 miliard let.

A to víme odkud?

To víme z několika nezávislých astronomických měření. Ta měření se týkají jednak toho, že už od roku 1929 víme, že se vesmír rozpíná. A když se rozpíná, dá se rychlost tohoto rozpínání změřit. Dá se spočítat i to, kdy toto rozpínání začalo, protože vesmír se rozpínal z velmi hustého stavu a dnes je už velmi zředěný. Potom je to možné nezávisle zjistit i z toho, jak dlouho svítí hvězdy, protože to se dá také vypočítat, stejně jako například i to, jak dlouho svítí Slunce a hvězdy v Mléčné dráze. A Mléčná dráha také potřebovala nějakou dobu na to, aby vznikla. Mléčná dráha je galaxie, mateřská galaxie, v níž se nacházíme. Jsou i jiné galaxie a umíme měřit hodnoty i pro jiné galaxie. Potom můžeme pracovat i s radioaktivními prvky, které se rozpadají a mají určité poločasy rozpadu. Když to

• • • že každou metodou vycházelo jiné číslo. Jednou 10 miliard let, jindy 25 miliard let a podobně. A nyní se to díky pokroku vědy začalo přibližovat a asi před deseti lety to skončilo, na čemž má velkou zásluhu Hubbleův teleskop. Myslím, že Hubbleův teleskop v tom udělal nejvíc práce.

Co to znamená, že má vesmír 14 miliard let? To, že před 14 miliardami let nastal velký třesk?

Ano. V tom panuje mezi vědci shoda.

A před velkým třeskem bylo co?

To je dobrá otázka. Velký třesk je mnohem zásadnější událost, než si většina lidí dokáže představit. V okamžiku velkého třesku, a to říkají fyzici, vznikl prostor, který předtím nebyl. Vznikla hmota vesmíru, která předtím nebyla. A vznikl i čas, který předtím také nebyl. Jinými slovy, když používáme předložku „před", je to zejména časová předložka. Tak jsme na to v běžném životě zvyklí. Třeba předtím, než jsme tady ve studiu začali natáčet, jsem musel přijet do Bratislavy. A předtím, než jsem přijel do Bratislavy, jsem si musel koupit jízdenku. Takto se mohu dostávat stále víc dozadu, až se dostanu k Velké Moravě a ještě dál do minulosti. Jsme zvyklí, že čas se táhne jako nějaká struna od neurčitého minus nekonečna. To však není pravda. Jednoduše i čas má svůj počátek jako mnoho jiných věcí. A kdyby se člověk ocitl při velkém třesku, nemohl by zjistit, co je minulost. Jednoduše to nejde, protože za tím žádná minulost není. Takže otázka, co bylo před velkým třeskem, není z tohoto hlediska fyzikální otázka. Můžeme si ji sice položit, ale byla by to zřejmě špatná otázka, protože bychom používali špatnou předložku.

A dovedeme si to nějak představit? Jak si to představuješ ty, co bylo „předtím“?

Představme si na chvíli, že jsme na zeměkouli, že jsme obyvateli zeměkoule a přiletí k nám nějací mimozemšťané, ufoni, kteří mají od své akademie věd za úkol přistát na jižním pólu zeměkoule. Ta nepřesnost navigace na tak obrovské vzdálenosti způsobí, že přistanou tady v Bratislavě, setkají se s námi a budou říkat: „Prosím vás, my potřebujeme jít na jižní pól této zeměkoule. Kudy máme jít?“ Vzdělaní lidé jim řeknou: „Tudy po poledníku, leťte s tím vaším talířem směrem na jih.“ Mimozemšťané si tedy půjdou po svých a doletí do Afriky. Tam si znovu nejsou jistí, přistanou v Kapském Městě a opět se ptají lidí, kteří je pošlou dál. Nakonec se dostanou, kam chtějí. No a najdou tam, jak je známe, pozorovací stanici a v ní vědce. Přistanou uprostřed vědců a řeknou: „Prosím vás, kudy máme jít na jižní pól této zeměkoule?“ Vědci by jim měli říct, že už jsou tady a že víc na jih se už jít nedá. Tak to je právě ten případ. Můžete stále říkat, že se něco stalo před. Ale jednou dojdete na počátek, na ten jižní pól zeměkoule, a ať děláte co děláte, můžete už odtud jít vždy jen na sever, nikdy ne na jih. Podobně můžete jít už jen do budoucnosti, nikdy ne víc do minulosti.

Má vesmír kromě věku i hmotnost?

To souvisí s otázkou, jestli je vesmír konečný či nekonečný v prostoru. Protože pokud je v prostoru nekonečný, měl by nekonečnou hmotnost. Ve vesmíru je prokazatelně všude nějaká hmota. Zajímavější však je skutečnost, že má nějakou hustotu. Ve vesmíru můžete vždy, ať už je konečný nebo nekonečný, vytvořit jakousi dostatečně velkou krabici a tím byste zjistili, kolik je v ní hmoty. Řekl bych na jednotku objemu. Jednotka objemu může být třeba jako jeden kubický světelný rok. A tak zjistíte, že

• • • vesmír je v podstatě prázdný. My zde máme poměrně husté předměty. Kovové nebo dřevěné. To je stále vyšší hustota než hustota vody. Průměrná hustota vesmíru je taková, že jde o lepší vakuum, než jaké můžeme uměle vytvořit na zemi ve fyzikálních laboratořích za velmi složitých podmínek. I v obyčejné elektrické žárovce je vyčerpaný vzduch, ale ještě tam stále zůstává mnoho molekul. Potom můžete mít technické vývěvy, které to dovedou lépe. A máte i vědecké vývěvy, které to udělají nejlépe, ale stále je to vakuum velmi husté. Takže vesmír je v průměru téměř vakuum. Ale sem tam se v něm objeví nějaká hvězda, planeta. Přesto, jak říkám, vesmír je téměř bez hmoty.

Vyplynuly z toho dvě otázky. Říkal jsi, že kdyby byl vesmír nekonečný, tak by i jeho hmotnost byla nekonečná. Je nekonečný?

To je otázka. Nevíme to, protože se to musí zjistit právě těmi měřeními. A ta se týkají právě hustoty. Pokud je totiž hustota vyšší než její kritická úroveň, byl by vesmír konečný, měl by konečnou hmotnost, velmi velkou. Ale pokud je naopak jeho hustota menší, potom bude nekonečný. A tak jsme znovu tam, kde jsme byli.

Kdyby byl nekonečný, stále by platila teorie big-bangu?

Ta by platila nezávisle na tom, jestli je vesmír konečný či nekonečný.

Jak to?

Protože je možné vytvořit různé modely vesmíru právě s velkým třeskem. I toho vesmíru, který je nekonečný, i toho, který je konečný.

Vesmír přece jednou začal. Jak může být nekonečný?