

Zapalačová, Karolína

Filozofická reflexe problému reality času

Studia philosophica. 2023, vol. 70, iss. 2, pp. 47-64

ISSN 1803-7445 (print); ISSN 2336-453X (online)

Stable URL (DOI): <https://doi.org/10.5817/SPH2023-2-4>

Stable URL (handle): <https://hdl.handle.net/11222.digilib/digilib.79163>

License: [CC BY-NC-ND 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Access Date: 17. 02. 2024

Version: 20240113

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

Filozofická reflexe problému reality času

A Philosophical Reflection on the Problem of the Reality of Time

Karolína Zapalačová

Abstrakt

Článek se zabývá třemi fyzikálními teoriemi, jež popírají realitu času, konkrétně koncepcí Kurta Gödela, Juliana Barboura a Carla Rovelliho. Tvrzení, že čas neexistuje, totiž přesahuje rámec fyziky a nemalou měrou spadá také do oblasti filozofie, čímž zde otevírá prostor pro jeho filozofickou reflexi. Co tedy z hlediska filozofie znamená, že čas neexistuje? Je například možné, aby změna existovala bez času? Abych mohla odpovědět na zmíněné otázky, nejprve se zaměřím na samotný pojem existence. Dále představím jednotlivé autory a jejich koncepce, které se pokusím kriticky zhodnotit, a na závěr upozorním na související epistemologické a ontologické problémy.

Klíčová slova

čas – existence – fyzika – filozofie – jazyk – skutečnost – Gödel – Barbour – Rovelli – relacionsmus – substancialismus

Abstract

The article deals with three physical theories that deny the reality of time, namely the concept of Kurt Gödel, Julian Barbour and Carlo Rovelli. The claim that time does not exist goes beyond the scope of physics and to a large extent also falls into the realm of philosophy, thus opening up space for its philosophical reflection. So what does it mean from a philosophical point of view that time does not exist? Is it possible for change to exist without time? In order to answer the mentioned questions, I will first focus on the concept of existence itself. Next, I will introduce individual authors and their concepts, which I will try to evaluate critically, and at the end I will draw attention to related epistemological and ontological problems.

Keywords

time – existence – physics – philosophy – language – reality – Gödel – Barbour – Rovelli – relationism – substantialism

Úvod

Diskuze o povaze času mají ve filozofii dlouhou tradici. Aristotelés například tvrdil, že čas je mírou změny, a pokud by se nic neměnilo, jednoduše by čas neexistoval. U Augustina byla existence času spojena s okamžikem stvoření světa. Augustinus navíc jako jeden z prvních myslitelů poukázal na spojení času a lidského prožívání. Oproti tomu Newton byl přesvědčen, že existuje čas, který je na nás zcela nezávislý a plyne i tehdy, když se nic nemění. Otázky týkající se reality času se staly ještě naléhavějšími s vývojem nových fyzikálních teorií, které zpochybnily dosavadní představy o světě, jenž nás obklopuje. Například teorie relativity ukázala, že univerzální plynutí času je pouze zdánlivé. Čas je jen další rozměr vedle těch prostorových a náš dojem uplývajících okamžiků je jen hlubokou iluzí.¹ Jako iluzorní pojímali čas také Kurt Gödel² či John McTaggart³. V případě McTaggarta byly důvody vedoucí k popření času spíše analytické než ontologické, nicméně jeho slavný argument vyvolal v odborných kruzích rozsáhlé diskuze. Těmi se zde nebudu zabývat, avšak v souvislosti s tématem příspěvku považuji za vhodné, ne-li nutné, zmínit jeden ze stěžejních problémů debaty, a tím je metafyzický problém změny.

McTaggart rozlišoval mezi dvěma způsoby, jakými obvykle hovoříme o čase, přičemž se ve svých úvahách zaměřoval na úzké provázání času a změny. Podle něho na jedné straně uvažujeme o čase jako o plynutí z daleké minulosti přes blízkou minulost do přítomnosti a poté z ustupující přítomnosti do více a více vzdálené budoucnosti. Takové časové uspořádání nazývá A-sérií. Ta je v opozici k tzv. B-sérii, neboť na druhou stranu uvažujeme o časových událostech jako o dřívějších než, pozdějších než a jako o současných s jinými událostmi, a zároveň se domníváme, že tyto relace jsou stálé. Pokud bude jedna událost dřívější než druhá, bude tomu tak vždy.

1 SMOLIN, L. *Znovuzrozený čas...*, s. 19.

2 GÖDEL, K. A Remark About...

3 MCTAGGART, J. M. E. *The Unreality...*, s. 457–474.

Na základě zmíněných sérií vznikla tzv. A-teorie a B-teorie času. Zatímco pro A-teorii znamená každá změna ve světě potvrzení toku času, pro B-teorii, jež popírá jakékoli objektivní plynutí času, je změna otázkou prostorových variací.⁴ S tím dále souvisí debaty mezi prezentismem a eternalismem. Ontologické diskuze tedy poukazují na fakt, že problém reality času je neoddelitelný od předpokladu, že čas souvisí se změnou. Současní fyzici, již usilují o sjednocení obecné teorie relativity s kvantovou mechanikou, v posledních letech dospívají ke stejným závěrům jako kdysi McTaggart nebo Gödel, tedy, že čas neexistuje. A také tyto koncepte se vzhledem ke studiu času zabývají změnou.⁵ Jedná se o koncepty fyziků Juliana Barboura a Carla Rovelliho. Vystávají zde otázky: Nastal nějaký myšlenkový posun v problematice týkající se vztahu změny a času? Co v rámci těchto konceptů přesně znamená, že čas neexistuje? V jakém ontologickém vztahu je čas a změna?

Abych odpověděla na výše stanovené otázky a posoudila, zda v rámci fyzikálně-filozofických pojetí času došlo k nějakému zásadnímu myšlenkovému pokroku, bude v první části příspěvku zaměřena pozornost na pojem existence, jeho definici a význam v rámci ontologie s ohledem na vzájemný vztah mezi časem a změnou. V druhé části přiblížím fyzikálně-filozofické koncepte času Gödela, Barboura a Rovelliho. Ačkoli jejich teorie na sebe přímo nenaazují, mají společné nejen předpoklady, ale také značný filozofický přesah a podobné závěry. V této části budu postupovat následovně. Nejprve představím jednotlivé autory a jejich pojetí, které poté kriticky zhodnotím a odpovím na stanovené otázky.

Existence, či neexistence, to je oč tu běží – čas vs. změna

Pokud se chceme zabývat (ne)existencí času, je nejprve nutné zaměřit se na definici pojmu existence. Nicméně již při prvotním pokusu definovat existenci nastává jistý problém. Podle *Filozofického slovníku* znamená existence (lat. *existere*, vyvstávat, vyčnívat) v nejjobecnějším významu „vše, co existuje“, což je ukázkový příklad definice kruhem. Například ve středověké filozofii byla existence definována jako samo aktuální neboli uskutečněné bytí věci

4 Tamtéž.

5 Jedná se především o kvantovou gravitaci propojující obecnou teorii relativity s kvantovou mechanikou.

(že věc jest), v protikladu k její podstatě neboli esenci (co věc jest).⁶ V tomto významu existence není součástí přirozenosti většiny objektů, a tak lze tyto objekty pojímat nebo o nich přemýšlet odděleně od jejich existence. Naopak řada moderních logiků považovala existenci pouze za jiné vyjádření existenčního kvantifikátoru, nikoli za predikát. Výraz „x existuje“ nebo „x je reálné“ podle nich nepředstavovalo úplnou větu. Avšak i přesto ve filozofii či jiných vědách nalezneme takovýto typ vět, jež mají smysl úplné věty, a to například ve sporech o existenci atomů, éteru či kalorika, na což poukazuje kupříkladu slovník *Le Trésor Dictionnaire des Sciences*.⁷

Zaměříme-li se pak konkrétně na pojem času a jeho existenci, situace bude ještě o něco složitější, neboť ani čas není jednoduché přímo definovat. Nepřímé definice, jak už bylo naznačeno v úvodu, odkazují například na jeden z jeho možných projevů, a tím je jeho plynutí.⁸ Pro fyziku stejně tak jako pro filozofii jsou změna, pohyb či proces úzce spjaty s pojmem času. Jak bychom ale tento vztah měli chápat? Z hlediska ontologie je možné k problému přistupovat jednak z obecnější roviny ontologické (ne)závislosti času:

- Substancialismus: Čas je považován za entitu, existující nezávisle na jiných objektech. Je důležité zmínit, že v rámci substancialismu je možné předpokládat existenci času, i když se nic nemění.
- Relacionismus: Čas je pojímán na základě vzájemných vztahů jednotlivých systémů. Plynutí času zde naopak vyžaduje změnu.⁹

A jednak, zaměříme-li se konkrétně na existenci jednotlivých časových segmentů, jsou zde opět dvě hlediska, v nichž pojem změny hraje svou neméně významnou roli:

- Prezentismus: Existuje pouze přítomnost (minulé a budoucí nemá existenci), kdy se realita mění v průběhu času, postupným přechodem z jednoho přítomného okamžiku do druhého.
- Eternalismus: Pro eternalismus jsou minulost, přítomnost i budoucnost stejně skutečné, žádné plynutí času neexistuje, ve skutečnosti se nic nemění.

6 DUROZOI, G. – ROUSSEL, A. *Filozofický slovník...*, s. 75.

7 SERRES, M. – FAROUKI, N. *Le Trésor...*, s. 355–356.

8 BLACKBURN, S. *The Oxford Dictionary...*, s. 366.

9 CALAMARI, M. *The Metaphysical...*, s. 68–70.

Pro doplnění celkového pohledu, lze říci, že i v rámci dějin filozofie, jak uvádí Calamari, můžeme identifikovat jakési dvě hlavní linie týkající se vztahu času a změny.

1) *Čas neexistuje bez změny* – jak bylo naznačeno již v úvodu, aby čas byl reálný, musí nutně nastat nějaká změna, pokud by nedošlo ke změně, čas by nemohl existovat. Čas je tedy ontologicky závislý na změně (například Aristotelés, Leibniz, McTaggart).

2) *Změna neexistuje bez času* – podle druhé linie změna vyžaduje čas, ale ne naopak, tedy pokud by neexistoval čas, neexistovala by ani změna, na druhou stranu čas může existovat bez změny (typické například pro Newtonovu koncepci).

Debaty týkající se reality času vyvstávaly právě na základě ontologických důsledků těchto tvrzení. Zatímco první tvrzení bylo považováno za sporné, druhé tvrzení bylo poměrně dlouhou dobu považováno za nepopiratelné. Jak by totiž mohlo docházet ke změně, pokud by neexistoval čas, v němž změna probíhá? Zatímco však některé interpretace pojmají tato tvrzení za vzájemně kompatibilní, Calamari naopak ukazuje, že je lze pojímat jako vzájemně se vylučující.¹⁰ Tento přístup má dvě výhody, jednak odhaluje skutečnost, že ani jedno z uvedených tvrzení nelze považovat za základní ontologické tvrzení o čase a změně v rámci sjednocujících teorií,¹¹ a jednak nabízí možnost jiného tvrzení, které je naopak ontologicky relevantní. Jedná se o variantu, kdy je existence změny zcela nezávislá na čase.

Calamari pro svou analýzu využívá tzv. asymetrickou rigidní existenciální závislost:¹² x závisí svou existencí na y , tedy x existuje pouze tehdy, existuje-li y , a zároveň neplatí, že y nutně existuje pouze tehdy, existuje-li x . Tedy zatímco x nemůže existovat, pokud neexistuje y , y může existovat, i když x neexistuje. Jedním z příkladů asymetrické rigidní existenciální závislosti, který Calamari vyvozuje z tvrzení 1) a který je také důležitý pro další postup, je tvrzení, že *existuje změna bez času*. Vzhledem k tomu, že v minulosti bylo uznáváno jako

10 *Tamtéž*, s. 72–74.

11 Jako je zmíněná kvantová gravitace – ovšem jinak je tomu například v Barbourově koncepci, jak uvidíme dále.

12 Více k problematice např. viz <https://plato.stanford.edu/entries/dependence-ontological/#AsymExisDepe>.

ontologicky základní tvrzení 2), nebyla tato možnost vůbec zvažována, a to i pro její zdánlivou nesmyslnost.¹³ Ukázalo se však, že je ontologicky přípustná.

Moderní fyzika se postupně od substančního přístupu přiklonila k tomu relačnímu, avšak jak uvidíme později, tento závěr nemusí platit zcela absolutně. Podobně i v případě vztahu změny a času se v některých moderních koncepcích objevují tvrzení newtonovského typu, ačkoli se vůči nim autoři koncepcí explicitně vymezují. Nyní můžeme přistoupit k jednotlivým koncepcím.

Neexistence času v rámci tří fyzikálních koncepcí

Nadcházející pasáž představí tři autory a jejich koncepce, které zahrnují myšlenku neexistence času. Pro přehlednost bude tato část koncipována následujícím způsobem:

- a) krátké uvedení autora a jeho motivace,
- b) představení koncepce,
- c) poukázání na problematičnost či možné slabiny koncepce.

Kurt Gödel a iluze času

a) Brněnský rodák známý především pro zásadní objevy v matematické logice obrátil na konci 40. let 20. století svůj zájem ke kosmologii a problému času. Gödel se o fyziku zajímal dlouhodobě. Na Vídeňské univerzitě, kam nastoupil v roce 1924, nejprve studoval obor teoretické fyziky, až o něco později se začal zabývat matematikou a logikou. Opětovný zájem o fyziku v něm pak podnítilo jeho přátelství s Einsteinem.¹⁴ Při rozsáhlém zkoumání Einsteinych rovnic pole v obecné teorii relativity dospěl k zajímavému výsledku.

b) Gödel své řešení rovnic představil v roce 1949 ve formě šestistránkového rukopisu, jenž napsal k příležitosti Einsteinových 70. narozenin. Rukopis byl následně publikován pod názvem *Poznámka o vztahu mezi teorií relativity a idealistickou filozofií*.¹⁵ Zmíněný vztah mezi teorií relativity a idealismem

13 CALAMARI, M. *The Metaphysical...*, s. 72–75.

14 GOLDSTEINOVÁ, R. *Neúplnost...*, s. 219.

15 GÖDEL, K. *A Remark About...*, s. 555–563.

může být na první pohled diskutabilní.¹⁶ Gödel však poukazuje na zcela konkrétní styčný bod obou koncepcí. Relativnost simultaneity, jakožto jeden z důsledků teorie relativity, totiž podle Gödela dokazuje názor filozofů, jako byl Kant či Parmenidés, ale i moderních idealistů, již popřeli, stejně jako relativisté, objektivnost změny. Jakákoli změna pak není nic jiného než iluze způsobená naším vnímáním.¹⁷

Speciální teorie relativity odhaluje, že nelze předpokládat přirozené lineární uspořádání všech světových událostí. Pro dva pozorovatele, kteří jsou vůči sobě v pohybu, jsou časové řády odlišné, takže tvrzení, že události A a B jsou simultánní, je relativizováno, a dokonce ztrácí svůj objektivní význam. Ve svém životopise Gödel přiznal, že jeho práci na teorii relativity podnítil především jeho zájem o Kantovu filozofii, jež popírala (ač v jiném smyslu než Einsteinova teorie) objektivitu času. To, co Gödel vidí jako společný rys Kantovy filozofie a teorie relativity (zejména speciální), je závěr, že podle všeho, co víme, mohou být čas a změna, resp. plynutí času, pouze našimi způsoby reprezentace jednotlivých aspektů světa. V Einsteinově teorii čas postrádá jakékoli plynutí či jednosměrný tok od minulého k budoucímu, neboť časová složka časoprostoru je statická stejně jako ta prostorová, jinými slovy fyzikální čas je nehybný jako fyzikální prostor, jak poznamenává Goldsteinová.¹⁸

Ačkoli zmíněné iluzorní plynutí času velmi dobře koresponduje s relativitou simultaneity ve speciální teorii relativity, není tomu tak vzhledem k relativistické kosmologii, v rámci níž existuje v určitém ohledu privilegovaná současnost, jež odpovídá „rozpínající se soustavě, vzhledem k níž se kosmická hmota (v průměru) nepohybuje“.¹⁹ Domnělý návrat k intuitivní představě jednoho absolutního času přiměl Gödela k přesvědčení, že

16 Gödel však ve spojení těchto pozic nevidí zásadní problém. Tyto pozice nahlíží pouze jako jiné roviny reflexe, přičemž abstraktní entity tvoří spíše jakousi druhou rovinu reality, jež nás konfrontuje stejně objektivně a nezávisle na našem myšlení jako příroda. Určité aspekty idealismu jsou tedy v tomto smyslu pro Gödela slučitelné s obecně realisticko-materialistickým hlediskem. Viz PARSONS, Ch. Gödel and philosophical..., s. 169.

17 GÖDEL, K. A Remark About..., s. 557.

18 GOLDSTEINOVÁ, R. *Neúplnost...*, s. 218.

19 NOVOTNÝ, J. *Gödelův vesmír...*, s. 38.

existují kosmologická řešení jiného druhu [...], na něž zmíněný postup stanovení absolutního času nelze aplikovat, protože místní časy pozorovatelů [...] nelze začlenit do jednoho světového času.²⁰

Řešení pro Gödela představoval model rotujících vesmírů, jež jsou statické, prostorově homogenní a mají zápornou kosmologickou konstantu. Zároveň byl tento model také jakýmsi „potvrzením“ iluzornosti plynutí času na obecnější úrovni, čímž znovu posiluje idealistické hledisko. Navíc se ukázalo, že časové podmínky v těchto vesmírech vykazují podle Gödela další překvapivé rysy.

Totíž, při okružní cestě na raketové lodi po dostatečně široké křivce je v těchto světech možné cestovat do jakékoli oblasti minulosti, přítomnosti a budoucnosti a zase zpět, přesně tak, jako je v jiných světech možné cestovat do vzdálených oblastí vesmíru.²¹

A dále uvádí, že takový stav by člověku umožnil například cestovat do blízké minulosti na ta místa, kde sám žil. Člověk by tak narazil na svou osobu v nějakém dřívějším období svého života. Gödel je však ve svých výrocích obezřetný. Uvědomuje si, že z fyzikálního hlediska je taková cesta velice těžko uskutečnitelná, protože rychlosti, které by byly nutné k realizaci takové cesty v přiměřeném čase, jsou daleko za hranicí praktických možností. Přesto však tuto možnost apriori nevylučuje.²²

c) Co můžeme Gödelově koncepci vytknout v první řadě, je skutečnost, že žádný z jeho modelů nebyl kompatibilní s rozpínajícím se vesmírem. Gödel si uvědomoval, že jeho rotující vesmír nemůže být modelem našeho vesmíru. Jeho řešení však demonstrovala možnost existence takových vesmírů. Možná právě povzbuzen touto skutečností rozšířil později své zkoumání matematické konstrukce rotujícího rozpínajícího se vesmíru tak, aby mohl být slučitelný s pozorováním. Tento výzkum shrnuje v článku „Rotující vesmíry v obecné teorii relativity“²³ z roku 1952. Tyto závěry se však nepodařilo empiricky ověřit. Kromě toho Gödelovy představy o vesmíru zahrnující časové smyčky nesou

20 GÖDEL, K. A Remark About..., s. 560.

21 Tamtéž, s. 560.

22 Tamtéž, s. 561.

23 GÖDEL, K. Rotating Universes..., s. 175–181.

řadu dalších problémů, zejména dnes již klasické časové paradoxy, kdy by se člověk mohl vrátit do minulosti a zabít sám sebe. Byl by pak tento člověk živý i mrtvý zároveň? Nebo by zemřel spolu se sebou samým v podobě dítěte? I takové úvahy nasvědčují tomu, jak málo jsou jeho výsledky slučitelné s realitou.²⁴ Problematická je i výše zmíněná záporná kosmologická konstanta. V době, kdy se Gödel zabýval relativistickou kosmologií, se předpokládalo, že kosmologická konstanta má nulovou hodnotu. Dnešní pozorování však nasvědčují tomu, že má hodnotu kladnou.

I když výsledek Gödelova výzkumu není slučitelný s fyzikální realitou, přesto ukázal, že možnost existence vesmíru s časovými smyčkami neodporuje Einsteinovým rovnicím. A i když se tím otázka reality času nijak nevyřešila, představoval Gödelův model nejen podpůrný argument pro eternalismus, ale byl také inspiračním zdrojem pro další fyziky. Gödelova koncepce jasně vykazuje známky relacionistického pojetí. Co se týče vztahu času a změny, je Gödelova koncepce na úrovni tvrzení 2) uvedeného výše, v rámci něhož je změna ontologicky závislá na čase. Tedy pokud není čas, nemůžeme hovořit ani o změně. Jak dále uvidíme, podobnému vyznění se bude blížit i koncepce Juliana Barboura.

Nadčasová Platonie

a) Přestože je britský fyzik Julian Barbour v současnosti spojován s kvantovou gravitací, v minulosti se specializoval na Machův princip a jeho aplikace v rámci obecné teorie relativity. A právě Machovy myšlenky byly pro Barboura podnětem ke studiu času. Ernst Mach tvrdil:

Je naprosto nad naše síly měřit změny věcí časem. Právě naopak, čas je abstrakce, ke které dospíváme prostřednictvím změn věcí.²⁵

24 Kolik toho Gödel Einsteinovi sdělil o svých výsledcích předtím, než je publikoval, není známo, jak uvádí Dawson. Ve svých publikovaných poznámkách ve svazku obsahujícím Gödelovu esej Einstein uznal, že možnost uzavřených časových smyček byla jednou z těch, která ho „rušila“ již v době, kdy rozvíjel obecnou teorii relativity. Jelikož sám nedokázal tuto otázku objasnit, ocenil Gödelův objev jako důležitý příspěvek. Přesto se domníval, že by bylo vhodné zvážit, zda by Gödelova řešení nemohla být nakonec z fyzikálních důvodů vyloučena. Viz DAWSON, J. *Logical Dilemmas...*, s. 183.

25 BARBOUR, J. *The End of Time...*, s. 67.

Velká část Barbourova výzkumu byla věnována důsledkům tohoto poznání, jak píše ve své knize *The End of Time* z roku 1999, jejíž hlavním tématem je neexistence času.

b) V návaznosti na výsledky relativistické fyziky a kvantové mechaniky Barbour poukazuje na nepřesnosti newtonovského pojetí času a pokouší se vysvětlit model kvantového vesmíru, kde sice existují různé kombinace vzájemných poloh částic, avšak chybí zde jakýkoli časový rámec, v němž by se tyto kombinace vyskytovaly. Na základě interpretace Wheeler–DeWittovy rovnice, jež neobsahuje časovou proměnou, dospívá k názoru, že čas neexistuje. Cílem knihy je proto představit nový způsob uvažování o okamžicích, avšak bez časového plynutí, které je pro Barboura iluzorní.²⁶ Jednotlivé okamžiky nicméně považuje za skutečné a ztotožňuje je s možnými okamžitými uspořádáními všech věcí ve vesmíru. Tyto konfigurace pak popisuje jako statické a nadčasové.²⁷

Různé kombinace vztahů mezi věcmi neboli jednotlivé statické okamžiky označuje Barbour jako tzv. *nyní*. Podle Barboura totiž svět není potřeba chápat v dualistických termínech, kdy na jedné straně stojí kupříkladu představa atomů (jako věcí jednoho typu) a na straně druhé stojí časoprostorový rámec (další zcela odlišný typ věcí), v němž se atomy pohybují, ale je nutné ho nahlížet z hlediska fundamentálnějších entit, jež spojují prostor a hmotu do jediné představy možného uspořádání celého vesmíru. Jinými slovy, svět neobsahuje věci, ale je tvořen věcmi, je doslova tvořen jednotlivými *nyní*.²⁸

Nyní je jako trojrozměrný snímek, složený z objektů v určitých pozicích. Oddělené časové okamžiky (snímky) mohou být uspořádány v lineární posloupnosti, tím vytváří dojem plynutí času. Tento dojem je však výsledkem konkrétních věcí, nikoli nějakého nepostižitelného abstraktního konceptu. Naše představa o čase tedy závisí zásadně na detailech, které nesou jednotlivé „snímky“. *Nyní* obsahuje pouze informace o poloze.²⁹

Výše uvedená Barbourova hypotéza je založena na poměrně jednoduchém argumentu: Ve světě se orientujeme podle předmětů, které skutečně vidíme,

26 V roce 2020 vydal Barbour knihu *The Janus Point: A New Theory of Time*, ve které již netvrdí, že by byl čas fyzikálně nadbytečný, nicméně jeho úvahy v této knize, jak naznačuje Wessling, jsou i přesto spekulativní. Viz WESSLING, B. *What a Coincidence!...*, s. 197–198.

27 BARBOUR, J. *The End of Time...*, s. 9.

28 *Tamtéž*, s. 16–17.

29 *Tamtéž*, s. 19–20.

ne podle neviditelného prostoru. Mezi předměty a námi jsou v každém okamžiku určité vzdálenosti, díky čemuž víme, kde se nacházíme, to předměty určují naši pozici. Z hlediska celku to znamená, že v každém okamžiku jsou předměty, které vesmír obsahuje, umístěny v nějakém relativním uspořádání, nic není pevně dané.³⁰ A protože čas jednoduše není vidět, pro Barboura neexistuje.³¹

Nicméně se u Barboura přeci jen setkáváme s jistou alternativou časového rámce, jakousi arénou, jež se nazývá *Platonía*. *Platonía* je souhrnem všech možných okamžitých konfigurací věcí, tzn. souhrnem možných bezčasových okamžiků. Různé okamžiky jsou různými místy v *Platonii*. V *Platonii* se nic nemění, její body jsou všechny okamžiky času, všechna *nyní* jsou prostě tady, jednou provždy jako jednoduché prostorové konfigurace. *Platonía*, jak tvrdí Barbour, je sama zvláštním typem konfiguračního prostoru.³² Sice zde existují okamžiky nebo konfigurace, které lze takřkajíc „naskládat“ na stejnou hromadu a vytvořit tak jedinečnou dráhu, ale neexistuje žádný spojitý pohyb nebo kontinuita z jednoho okamžiku do druhého.³³

Jak ale vysvětlit změnu či pohyb, který běžně zažíváme? Barbour zavádí tzv. časové kapsle, které definuje jako „pevný vzorec, který vytváří nebo kóduje vzhled pohybu nebo historie“.³⁴ Jednoduše obsahuje implicitní informaci o jiných okamžicích. Příkladem časové kapsle může být fosilie, ta však není jediným případem časové schránky, v podstatě každý objekt, který zažíváme v pohybu, je samostatnou časovou kapslí.³⁵

To, co zažíváme jako pohyb, je jen sbírkou statických snímků v okamžiku, který tuto zkušenost obsahuje. K žádnému pohybu nedochází. Tedy ve skutečnosti se podle Barboura nepohybuje přes jednotlivé okamžiky jen jedna kočka (skákájící z okenního parapetu), ale další miliardy koček, z nichž každá obývá jiný nadčasový okamžik, ve kterém je umístěna v různých vzdálenostech od okolních objektů. Iluze jediné kočky pohybující se přes okamžiky je výsledkem našeho abstrahování a vyčleňování jediné kočky z jednotlivých

30 *Tamtéž*, s. 67–69.

31 „I believe in a timeless universe for the childlike reason that time cannot be seen – the emperor has no clothes.“ *Tamtéž*, s. 251.

32 *Tamtéž*, s. 344.

33 *Tamtéž*, s. 68–70.

34 *Tamtéž*, s. 30.

35 *Tamtéž*.

nyní.³⁶ Nespočetné *nyní* v *Platonii* obsahují něco, co my nazýváme kočkou. V podstatě ale nemají žádnou trvalou identitu. Myslíme si, že věci přetrvávají v čase, protože přetrvávají struktury, a my mylně tuto strukturu považujeme za substanci. Barbour tedy místo toho, aby viděl okamžiky jako součást času, vidí čas jako součást konkrétních okamžiků.³⁷

c) Nyní se zaměříme na problematické pasáže koncepce. Za jeden z prvních vážných nedostatků považuji založení argumentu na předpokladu (či spíše jakési víře), že to, co nevidíme, jednoduše neexistuje. Takové tvrzení je nejen nepřesvědčivé, ale z metodologického hlediska také nepřijatelné, bereme-li v potaz, že se jedná o vědeckou hypotézu. Například rentgenové paprsky jsou lidskými smysly nezaznamenatelné, a přesto nás při větší expozici mohou i zabít, o jejich existenci tedy nemůže být pochyb, čehož si Barbour jako fyzik musí být vědom. I když jde patrně o nadsázku, domnívám se, že uvádění myšlenek tímto způsobem celou koncepci jenom snižuje.

Dále Barbourovo přesvědčení, že existují pouze bezčasé okamžiky, jež jsou jen možnými prostorovými konfiguracemi věcí, je zřejmou ukázkou ztotožňování času s prostorem. Například Henri Bergson by s tímto přístupem k času jistě nesouhlasil, neboť naopak zdůrazňoval realitu časové kontinuity a plynutí, jež úzce souvisí s lidským prožitkem. Barbourovo opomíjení lidského vnímání a prožívání by tak mohlo být, z čistě subjektivistického hlediska – Bergsonova pojetí, předmětem jisté kritiky. Ale i když jsou obě koncepce diametrálně odlišné, přeci jen by se mezi nimi dala nalézt určitá spojitost, a to alespoň ve snaze nalézt odpověď na otázku, co je to čas, jež se postupně stává klíčem k popisu či poznání skutečnosti.

Bergson se snažil z čistě subjektivního času vytvořit čas objektivní, takový, jenž odpovídá skutečnosti samé. Jistý subjektivismus ale zároveň nedokázal opustit, což nakonec vedlo ke kontradikcím a dualismům.³⁸ Barbour směřuje dál, překračuje pomyslnou hranici našeho vlastního já a naznačuje, že naše identita přestává spolu s časem na fundamentální úrovni existovat, neboť podobně jako zmíněná kočka jsme součástí nespočetných *nyní* v rámci jedné *Platonie*. Jeví se tak, že čas i koncepce trvalého já jsou jen iluzí, pouhým vý-

36 *Tamtéž*, s. 48–49.

37 *Tamtéž*, s. 34.

38 Více k této problematice viz ZAPALAČOVÁ, K. *Quantum Theory...*, s. 15–25. Dualismus na obecné úrovni není sám o sobě problematický. Pokud však chceme dospět k jednotné, fundamentální teorii, dualismus není žádoucí.

sledkem našeho omezeného přístupu ke světu a vlastního nazírání.³⁹

Při podrobnější analýze Barbourovy koncepce však zjistíme, že ani tentokrát nedojde k úplné absenci duality, ačkoli se jí Barbour sám chtěl vyvarovat. Povaha této duality bude však jiná. Nepůjde v ní o konflikt protikladů jako například u Bergsonovy koncepce (trvání vs. zprostorovatělý čas), ale o vztah celku a jeho částí (*Platonía* a jednotlivé okamžiky). Navíc tím, že se Barbour nedokáže oprostít od představy, že svět je tvořen věcmi či lépe řečeno fundamentálnějšími entitami (v podobě jednotlivých *nyní*), je v jeho koncepci přeci jen obsažena nepatrná časovost. S ohledem na to, o čem se zmiňuje fyzik Carlo Rovelli, se totiž jedná o snahu porozumět světu v pojmech jakési primární substance, něčeho, co je. A to, co je, musí mít nějaké trvání.⁴⁰ Ve výsledku tak Barbourův vesmír stagnuje v čase, i když nehybném.

Prvotní odmítnutí času a následné odmítnutí změny nicméně Barbourovy závěry opět řadí k těm koncepcím, jež zastávají názor, že změna je ontologicky závislá na čase a vzhledem k tomu, že se podle Barboura nic nemění, lze jeho pojetí označit za eternalismus. Navíc jak je patrné, v Barbourově pojetí se stále objevují prvky substancialismu, jež vedou ke značným rozporům. Pokrokovost u Barbourovy koncepce se tak jeví spíše jako zdánlivá.

Rovelliho řád času

a) Stejný výchozí předpoklad⁴¹ jako u Barboura je patrný i u současného italského fyzika Carla Rovelliho, jeho přístup se však od Barbourova značně odlišuje. Rovelli je jedním ze zakladatelů teorie smyčkové kvantové gravitace (Loop Quantum Gravity), jejímž cílem je propojit obecnou teorii relativity a kvantovou mechaniku. Motivace spojená se snahou o nalezení sjednocující teorie byla zároveň pro Rovelliho impulsem ke zkoumání samotného času. Teorie totiž vychází z interpretace již zmíněné Wheelerovy-DeWittovy rovnice, která neobsahuje časovou proměnou. Rovelliho fyzikálně-filozofické úvahy o čase jsou předmětem jeho knihy s názvem *Řád času* z roku 2017, v níž nastiňuje radikální změnu pohledu na samotnou strukturu prostoročasu.

39 BARBOUR, J. *The End of Time...*, s. 329.

40 ROVELLI, C. *Řád času...*, s. 87.

41 Wheelerova-DeWittova rovnice. Formální podoba rovnice viz např. ROVELLI, C. *Quantum Gravity*, s. 169.

b) Prostor i čas mají podle Rovelliho kvantovou povahu, tzn. že jsou zrnité, pravděpodobnostní a projevují se pouze skrze interakce. Stejně jako mizí představa prostorového kontinua obsahujícího věci, tak mizí i představa spojitě plynoucího času, v němž se odehrávají jevy.⁴² Čas se stejně jako prostor vynořuje z kvantového gravitačního pole. Spojitý čas, jež vnímáme, je tak jen přibližným a spíše rozmazaným obrazem, výsledkem našeho nedokonalého vnímání a pojímání skutečnosti. Nejedná se tedy o základní atribut světa.⁴³ Nepřítomnost časové proměnné ve fundamentální rovnici pro Rovelliho neznamena, že by byl svět beze změny, naopak svět není nic jiného než změna, která je vlastní přirozeností všeho a vychází ze vzájemných relací mezi kvantovými událostmi. To znamená, že Rovelli nepodporuje běžný názor, že změna je závislá na čase. V zásadě neexistuje žádný prostoročas na pozadí, podle kterého by vše plynulo.

Jak si ale představit neustále měnící se svět, v němž neexistuje žádný čas? K zodpovězení této otázky dle Rovelliho musíme porozumět radikálnímu relacionismu v rámci současné fundamentální fyziky. Jde o pochopení významu OTR a jejího propojení s kvantovou mechanikou. V klasické fyzice byla ontologie fyzikálního světa tvořena absolutním, nedynamickým pozadím prostoru a času, v němž se pohybovaly a interagovaly pole a částice. V OTR ale neexistuje žádný rozdíl mezi nedynamickým pozadím a dynamickými fyzikálními proměnnými, neboť časoprostor a gravitační pole jsou považovány za jednu a tutéž entitu. Časoprostor ztrácí svůj ontologický status a ukazuje se, že je jedním dynamickým polem mezi ostatními. V důsledku toho přestává být časoprostor pevným pozadím a stává se dynamickou entitou.⁴⁴

V rámci OTR tedy existují pouze dynamická pole ve vzájemné interakci. Jinými slovy, fyzikální svět se skládá pouze z interagujících dynamických objektů. Protože existují pouze dynamické objekty, tedy v dynamice OTR neexistuje žádná preferovaná časová proměnná t , naopak všechny proměnné jsou považovány za rovnocenné. Fyzika již nepopisuje vývoj proměnných v čase, ale relativní vývoj proměnných, tedy jak se proměnné mění k sobě navzájem.⁴⁵

42 ROVELLI, C. *Realita není, čím se zdá...*, s. 157.

43 *Tamtéž*, s. 174.

44 ROVELLI, C. *Quantum Gravity...*, s. 3–10.

45 *Tamtéž*.

Relační kvantová mechanika zase zastává ontologii událostí. Svět podle Rovelliho tedy není tvořen věcmi jako u Barboura, ale událostmi, něčím, co netrvá, co prochází neustálou proměnou. Jedná se o všudypřítomnou pomíjivost, nikoli o stagnaci v nehybném čase. Svět není souborem věcí, ale souborem událostí. Zkušenostně se nám zdá, že věci trvají v čase a události jsou jen záležitostí okamžiku. Ale při bližším pohledu nejsou věci, které obecně pokládáme za pevně dané, ničím jiným než dlouhým řetězcem událostí. Ve světle toho, co nás naučily přírodní vědy, je i ten nejtvrďší kámen ve skutečnosti jenom složitá vibrace kvantových polí, občasná interakce přírodních sil. Tedy proces změn, který se nám jeví jako dočasná rovnováha, určitý daný tvar kamene, než se znovu rozpadne v prach.⁴⁶

Tento Rovelliho argument má poměrně zásadní ontologický význam, neboť podporuje myšlenku, že fyzikální svět je sítí vzájemně se ovlivňujících systémů, v rámci nichž jsou skutečné pouze kvantové události. Kvantový časoprostor je právě takovou událostí, nikoli věcí, která by existovala a přetrvávala sama o sobě jako nezávislá substance. V důsledku toho je časoprostor sám o sobě procesem. Nejde tedy jen o to, že změna existuje, přestože čas nikoli, důležité je také tvrzení, že fyzikální svět není objektem, který „je“, ale je procesem, stáváním se či dějem, není ničím jiným než sítí událostí, sítí kvantových procesů. Nicméně pojmy, které využíváme k popisu skutečnosti, jsou pojmy věcí, nikoli událostí. Ignorování změny, jak zdůrazňuje Rovelli, vede nakonec k mylné představě, že skutečnost je opravdu taková, jakou ji popisujeme. My ale nepopisujeme skutečnost jako takovou, popisujeme pouze to, co se v ní odehrává.⁴⁷

Jak z toho dle Rovelliho ven?

Pokud jde o přírodu, ta je, jaká je. A my ji objevujeme jenom velmi pomalu a postupně. Když se naše gramatika a naše intuice nedokážou rychle adaptovat na naše vědecké objevy, pak je to zlé. Musíme se pokusit je zreformovat.⁴⁸

Nejlepší gramatika pro uvažování o světě je gramatika změny, nikoli trvalosti.

c) Bude však radikální reforma našeho jazykového rámce vůbec možná? Neprotiřečí si nakonec tak trochu Rovelli? Na jednu stranu jsou si totiž fyzici

46 ROVELLI, C. *Řád času...*, s. 87.

47 *Tamtéž*, s. 90–92.

48 *Tamtéž*, s. 98.

(mezi něž samozřejmě patří i Rovelli) vědomi, že naše popisy reality jsou jen myšlenkovými konstrukcemi, pouhými interpretacemi dané skutečnosti, která se nám nějakým způsobem jeví, na druhou stranu odborníci z řad současných fyziků usilující o teorii všeho – jedním z kandidátů je i výše zmíněná smyčková kvantová gravitace – nepochybují o možnosti porozumění nezávislé skutečnosti.

Právě v této snaze o pochopení může být zásadní problém, neboť rozumově uchopování skutečnosti, ať už v podobě matematických rovnic či výrazových pojmů, neuchopuje skutečnost v celé její šíři. Jak tedy překlenout tuto hlubokou propast mezi skutečností a naší logikou? Tuto otázku ponechám otevřenou.

Další prostor pro kritiku se otevírá v souvislosti propojení makro a mikro úrovně. Například Wessling Rovelliho odvozování vlastností a zákonů makroskopického světa ze znalostí o světě mikroskopickém považuje za chybné. Neexistence času na kvantové úrovni není podle něho žádným ukazatelem toho, zda čas existuje či neexistuje na vyšší úrovni hmoty.⁴⁹ Zde se však domnívám, že Wesslingova interpretace nemusí být zcela oprávněná, neboť může být poněkud zastřena jakýmsi smyslovým rámcem, který se utváří právě každodenní zkušeností v makrosvětě. Co totiž znamená vyšší úroveň hmoty? Podíváme-li se na oceán z oběžné dráhy, vidíme ho jako modrý a rovný, nevidíme žádné vlny, podíváme-li se ale podrobněji na jiný předmět, například pravítko, zjistíme, že valenční elektrony makromolekul plastu jsou jen slabě vázány k atomovým jádrům a lze je od jader snadno oddělit např. třením o vlasy, které nám poté na hlavě vstávají vlivem elektrostatického pole. Je tedy patrné, že děje v mikrosvětě (pomineme-li kvantově mechanické paradoxy) mají nezanedbatelný vliv na makrosvět a jsou úzce provázány. V tomto případě jde tudíž spíše o úhel či o hloubku našeho vhledu do hmoty jako takové.

Tak či onak se Rovelliho pojetí změny zásadně odlišuje od předchozích dvou koncepcí tím, že existence změny je zcela nezávislá na čase. Z takového pohledu se pak i debaty mezi prezentismem a eternalismem jeví jako irrelevantní a nelze toto rozdělení na Rovelliho koncepci aplikovat. Z hlediska ontologie je pak možné jeho radikální relacionismus posuzovat jako nejméně problematický, a tedy i jako skutečně pokrokový.

49 WESSLING, B. *What a Coincidence!...*, s. 195.

Závěr

Postupné představení jednotlivých koncepcí a snaha o jejich reflexi ukázala, že moderní fyzikální teorie (počínaje teorií relativity a kvantovou mechanikou) se vzhledem k výše uvedené kategorizaci řadí k těm teoriím, jež přistupují k problému reality času především z hlediska relacionismu. Ačkoli jak bylo patrné u Barboura, oproštění se od substancialismu není zcela úplné, což patrně vedlo ke kontradikcím a nakonec i k neschopnosti vymanit se z časového pojetí. Jeho koncepce se tak nakonec přibližuje k představě trvalosti, přičemž odmítá možnost jakékoli změny a dění ve světě. Ani Gödelova koncepce není bez problémů. Nejméně sporná se z tohoto pohledu jeví Rovelliho koncepce, jenž zastává radikální relacionismus. Pro Rovelliho je změna naopak skutečná, zatímco čas není. V zásadě neexistuje nic jiného nežli změna. Tvzení, že změna může existovat bez času, bylo v minulosti považováno za nepřijatelné. Rovelliho koncepce, založená na absenci časoprostorového pozadí, však ukázala, že změnu již nelze považovat za závislou na čase, a právě v tom tkví revolučnost jeho myšlenky a skutečný pokrok.

Seznam použitých zdrojů

- AUGUSTIN. *Vyznání*. Třetí vydání. Praha: Kalich 1992.
- BARBOUR, Julian. *The Janus Point: A New Theory of Time*. New York: Basic Books 2020.
- BARBOUR, Julian. *The End of Time*. New York: Oxford 1999.
- BLACKBURN, Simon. *The Oxford Dictionary of Philosophy*. New York: Oxford University Press 2008.
- CALAMARI, Martin. The Metaphysical Challenge of Loop Quantum Gravity. *Studies in History and Philosophy of Science*. 2021, 86, s. 68–83.
- DAWSON, John. *Logical Dilemmas: The Life and Work of Kurt Gödel*. CRC Press 2006.
- DUROZOI, Gérard – ROUSSEL, André. *Filozofický slovník*. Praha: EWA Edition 1994.
- GOLDSTEINOVÁ, Rebecca. *Neúplnost: důkaz a paradox Kurta Gödela*. Překlad Martin WEISS. Praha: Argo 2005.
- GÖDEL, Kurt. A Remark About the Relationship Between Relativity Theory and Idealistic Philosophy. In SCHLIPP, Paul Arthur (ed.). *Albert Einstein: Philosopher-Scientist*. Harper & Row 1949, s. 555–562.
- GÖDEL, Kurt. Rotating Universes in General Relativity Theory. In GRAVES, Lawrence M. et al. (eds.). *Proceeding of the International Congress of Mathematicians in Cambridge*. Providence, R. I.: American Mathematical Society 1952, vol. 1, s. 175–181.
- MCTAGGART, John McTaggart Ellis. The Unreality of Time. *Mind*. 1908, 68(17), s. 457–474.

- NOVOTNÝ, Jan. Gödelův vesmír. In NOVOTNÁ, Jiřina. *Motivace nadaných žáků a studentů v matematice a přírodních vědách II*. Brno: Masarykova univerzita 2013, s. 37–42.
- PARSONS, Charles. Gödel and philosophical idealism. *Philosophia Mathematica*. 2010, 18(2), s. 166–192.
- ROVELLI, Carlo. *Quantum Gravity*. Cambridge: Cambridge University Press 2004.
- ROVELLI, Carlo. *Realita není, čím se zdá: cesta ke kvantové gravitaci*. Překlad Jiří PODOLSKÝ. Praha: Dokořán 2018.
- ROVELLI, Carlo. *Řád času*. Překlad Jiří PODOLSKÝ. Praha: Dokořán 2020.
- ROVELLI, Carlo. *Sedm krátkých přednášek z fyziky*. Překlad Jiří PODOLSKÝ – Tereza LIŠKOVÁ. Praha: Dokořán 2016.
- SERRES, Michel – FAROUKI, Nayla. *Le Trésor Dictionnaire des Sciences*. Paris: Flammarion 1997.
- SMOLIN, Lee. *Znovuzrozený čas*. Překlad Vojtěch WITZANY. Praha: Argo 2015.
- WESSLING, Bernhard. *What a Coincidence!: On Unpredictability, Complexity and the Nature of Time*. Wiesbaden: Springer 2023.
- ZAMAROVSKÝ, Peter. *Od metafyziky k fyzice času a prostoru*. 1997 [on-line, cit. 16. 10. 2023]. Dostupné z: <<http://zamarovsky.cz.hug03.vas-server.cz/upload/soubory/x-metacas.DOC>>.
- ZAPALAČOVÁ, Karolína. Quantum Theory and Bergson's Subjectivist Conception of Time: Is It Possible to Reconcile Duration and Quantum Time?. *Pro-Fil*. 2022, 23(2), s. 15–25.

Mgr. Karolína Zapalačová

Doktorandka Katedry filozofie Filozofické fakulty Masarykovy univerzity

Arna Nováka 1, 602 00 Brno, Česká republika

karzap@mail.muni.cz



Toto dílo lze užit v souladu s licenčními podmínkami Creative Commons BY-NC-ND 4.0 International (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>). Uvedené se nevztahuje na díla či prvky (např. obrazovou či fotografickou dokumentaci), které jsou v díle užity na základě smluvní licence nebo výjimky či omezení příslušných práv.