

## Existuje vôbec jediná časová línia ťahnuca sa priamo až k veľkému tresku?

Robert Burgan



## Abstract

The first part of this Thesis entitled the „*Time*“ refers, based on a known script by St. Aurelius Augustine the „*Confessions*“, to main issues faced in connection with determination of time and its reality, non-continuous nature, measurability etc. The second part of the Thesis entitled „*The Big Bang*“ refers to variety of definitions of this much specific event to be considered as the beginning of everything which we examine and which accompanies us in our life; first those events of traditional nature where the Big Bang is perceived as the exploding singularity and the White Hole and then also those with a shorter history where the Big Bang ceases to be considered as the absolute beginning of the Universe and becomes to be perceived as a repeated physical phenomenon or process. Finally, the third part of the Thesis entitled the „*Time and Big Bang*“ offers a discussion on suitability of using the presentist or eternalist concept of time, establishing the relationship between the global time of our Universe and the Big Bang and at the same time it is shown that the entire polemics between supporters of presentist or eternalist concept of time is in fact based on a common mistake – the failure to distinguish between the ontological and semantic realism.

## Abstrakt

V prvej časti príspevku s názvom *Čas* sa najprv na základe známeho textu Aurélia Augustína *Vyznania* vymedzujú hlavné problémy spojené s určovaním času, jeho reálnosťou, pretržitosťou, merateľnosťou atď. V druhej časti s názvom *Veľký tresk* sa uvádzajú rôzne vymedzenia tejto veľmi špecifickej udalosti, ktorá by mala byť počiatkom všetkého, čo skúmame a čím žijeme; najprv tie tradičné, kedy sa veľký tresk chápe ako explodujúca singularita a biela diera, a potom aj tie novšie, kedy prestáva byť absolútnym počiatkom vesmíru a stáva sa opakujúcim fyzikálnym javom alebo procesom. Napokon v tretej časti s názvom *Čas a veľký tresk* sa v rámci diskusie o vhodnosti prezentistickej či eternalistickej (dynamickej či statickej) koncepcie času dáva veľký tresk do vzťahu s hypotetickým globálnym časom nášho vesmíru a zároveň sa ukazuje, že celá polemika medzi zástancami prezentistickej a eternalistickej koncepcie času je de facto založená na bežnej chybe – na nerozlišovaní medzi ontologickým a sémantickým realizmom.

## Úvod

Na otázku položenú v názve nášho príspevku môžeme odpovedať v zásade dvomi spôsobmi – buď áno, alebo nie. V oboch prípadoch však naša odpoveď bude viesť k niekoľkým na prvý pohľad len veľmi ťažko akceptovateľným záverom či dôsledkom. Ak napríklad v súlade s bežnými predpokladmi (tvrdeniami, očakávaniami alebo intuíciami) odpovieme, že áno, budeme nútení okrem iného pripustiť, že čas má svoj počiatok skutočne vo veľkom tresku (VT) a predtým *jednoducho neexistoval*, že VT je v podstate *takou istou* fyzikálnou udalosťou ako všetky ostatné, ktoré pozorujeme v našom vesmíre, že všetko, čo robíme a prežívame, môžeme naozaj usúvzťažniť (porovnať a zosúladiť) s jedinou časovou líniou tiahnuťou sa od VT priamo až k nám, obyvateľom jedinej známej obývanej planéty vo vesmíre. O nič lepšie však na tom nebudeme ani vtedy, ak si zvolíme druhú, zdanlivo úplne protikladnú možnosť.

V tomto prípade budeme totiž nútení pripustiť viacero ďalších, ešte „exotickejších“, resp. z hľadiska tzv. zdravého rozumu ešte menej prijateľných možností, ako napríklad hypotézu, že čas existoval *akoby naprázdno* (bez akéhokoľvek hmotného obsahu či fyzikálneho diania) ešte pred VT a vznikom nášho vesmíru, či nemenej šokujúcu možnosť, že po VT čas plynie *vo viacerých nerovnako dlhých líniách* („prúdoch“ či „tokoch“) v celom nami pozorovanom vesmíre, pričom len jedna z nich sa dotýka našej perцепцnej sústavy. Veľmi zaujímavá je však aj možnosť chápať VT ako udalosť, ktorá patrí do dvoch rozdielnych svetov a časov, t. j. ako udalosť, ktorá tieto dva principiálne odlišné svety a časy navzájom spája (či prepája). A ešte zaujímavejšie je, že súčasná kozmológia a filozofia *už disponujú takými dostatočne overenými* či „*vyargumentovanými*“ *poznatkami*, ktoré nám umožňujú voliť medzi týmito alternatívami.

## Čas

Existuje niekoľko textov o čase ako takom, ktoré sa *právom považujú za klasické*. My budeme vychádzať z Augustínových *Vyznaní* (1997), v ktorých sa o čase diskutuje v 11. a 12. knihe; najmä preto, lebo hlavné problémy spojené s určovaním času, jeho reálnosťou, pretržitosťou či merateľnosťou sú v Augustínovom texte podávané vo zvlášť vyhrotenej forme, zatiaľ čo k rovnako dôležitým Aristotelovým (1996, s. 118-188) a McTaggartovým (in Van Inwagen – Zimmerman, 2004, s. 67-74) textom sa vyjadríme len v tých prípadoch, kedy to bude nutné. Z hľadiska nami nastolenej problematiky je napríklad veľmi dôležitá Hlava XII. 11. knihy *Vyznaní*, v ktorej sa A. Augustinus snaží odpovedať na otázku, čo robil Boh pred svorením sveta (resp. vznikom nášho vesmíru), pričom sa neuspokojuje s často opakovaným „žartom“, že chystal peklo pre tých, čo kladú podobné otázky, a priamo odpovedá, že Boh „nerobil nič“.

Zdôvodňujúc vzápätí toto svoje smelé tvrdenie (na s. 388-389) vyslovene biocentricky a antropocentricky tým, že Boh najprv a predovšetkým „vyrábal“ živé a oduševnené tvory.<sup>1</sup> V nasledujúcej 13. hlave už Augustinus tvrdí, že *pred stvorením nebolo času*, pretože Boh nemohol stvoriť svet a čas *z času a v čase*, ale len z večnej prítomnosti, *presahujúcej všetko minulé a budúce* ako pominuteľné (resp. prichádzajúce a odchádzajúce).<sup>2</sup> V 14. hlave 11. knihy sa potom Augustinus pýta, čo je čas, a na túto otázku najprv „celkom určito“ odpovedá: „Nebyl by minulý čas, kdyby nic nemíjelo, nebyl by budoucí, kdyby nic nepřicházelo, nebyl by přítomný, kdyby nic netrvalo.“ (tamže, s. 391). Vzápätí sa však objavia prvé pochybnosti *o reálnosti minulosti a budúcnosti*, keď Augustinus nevedomky *substancionalizuje čas* a spýta sa: „Ale jak jsou ony dva časy, minulý a budoucí, když minulý již není a budoucí ještě není?“<sup>3</sup>

Východisko z tejto problémovej situácie sa potom snaží nájsť v čo najpresnejšom určení (alebo vymedzení) prítomnosti ako *konkrétneho, jasne špecifikovateľného alebo merateľného okamžiku*, a to na základe kontinuálneho a aproximatívneho delenia *bežne užívaných časových jednotiek* (či „*etalónov*“), ako sú roky, mesiace, dni, hodiny, minúty alebo sekundy, zisťujúc nakoniec, že nie je schopný vymedziť takýto limitný a obecné použiteľný okamžik, keďže *ten sám osebe existovať nemôže*, pretože „kdyby trval, nutně by se rozdělil na minulý a budoucí“ (tamže, s. 394); a zjavne si vôbec neuvedomujúc, že dané jednotky neoznačujú nejaké raz a navždy dané časové fenomény, ale pragmaticky zvolené a z okolitej prírody odvodené (či vyabstrahované) časové *interval*y. Je preto úplne logické, že nakoniec rezignuje a opakovane sa snaží presvedčiť svojich čitateľov, že objektívne existujúci a plynúci čas *reálne neexistuje*.

Ak teda objektívne existujúci a plynúci čas reálne neexistuje, alebo, presnejšie, ak nie sme schopní nesporne vymedziť jeho najzákladnejšiu jednotku, umožňujúcu bez problémov rozlišovať medzi minulosťou a budúcnosťou, potom nám neostáva nič iné, ako pripustiť, že celé rozlišovanie medzi minulosťou, prítomnosťou a budúcnosťou sa reálne uskutočňuje len v ľudskej hlave či myslí, ako to vyplýva z tohto pozoruhodného Augustínovho tvrdenia: „Nyní jest úplně jasno, že není ani minulý ani budoucí čas. Také nelze správně tvrditi, že jsou tři časy, totiž minulý, přítomný a budoucí. Správněji by se mělo říci: Jsou tři časy, totiž přítomný čas s hledem k minulosti, přítomný čas s hledem k přítomnosti a přítomný čas s hledem

<sup>1</sup> Konštatujúc doslova: „Než stvořil Bůh nebe a zemi, nedělal nic. Neboť dělal-li něco, co jiného dělal než tvory? Ó kéž bych všechno alespoň tak dobře věděl, co bych rád věděl ke své spáse, jako vím, že před stvořením nebylo tvorů.“ (Augustinus, 1997, s. 389).

<sup>2</sup> Spájajúc tak dosť prekvapujúco prítomnosť s večnosťou a zdôrazňujúc úplne v duchu tzv. statickej (alebo eternalistickej) koncepcie času, že pokiaľ ide o Boha: „Ty však jsi týž a Tvá léta jsou bez konce! Tvá léta ani nemíjejí, ani nepřicházejí... Tvá léta jsou všechna zároveň, poněvadž stojí a neplynou, jako by byla tísněna léty předcházejícími... a Tvůj den není každodenně, nýbrž dnes; poněvadž Tvůj dnešní den neustupuje zítřejšímu, ani nenásleduje po včerejším.“ (tamže, s. 390; podč. R. B.).

<sup>3</sup> Pochybujúc následne aj o existencii prítomnosti, ktorá je tu údajne *len preto, aby tu nebola* (tamže, s. 391).

k budúcnosti. Tyto tři věci vidím ve své duši; jinde jich nevidím.“ (tamže, s. 399); jednoznačne svedčiaceho o jeho príklone k vyslovene subjektivistickému vymedzovaniu času.

V úplnom súlade s tým je potom aj Augustínovo odmietanie možnosti, že by čas mohol byť totožný s pohybom, resp. s ním nejako vnútorne či inherentne súvisieť, pretože, ako na viacerých príkladoch ukazuje, čas je *nadradený pohybu hmotných telies* a plyníe *aj vtedy, keď sú tieto v pokoji* (tamže, s. 405)<sup>4</sup>; ako aj jeho vylúčenie možnosti merať čas samotným časom, či následné špekulovanie *o priestore* (očividne minulého) *času*, kde by tento mohol byť reálne meraný (a zmeraný), po ktorom sa A. Augustinus akoby definitívne prikláňa k názoru, že v skutočnosti *nemeriame čas ako taký, ale len dojmy, ktoré v nás trvanie procesov vyvoláva* (tamže, s. 407, 409 a 411). O to viac prekvapuje náhla zmena Augustínovho stanoviska v 12. knihe *Vyznaní*, kde naopak tvrdí, že čas „*totiž povstáva proměnou věcí*“, že „*bez rozmanitosti a změn pohybu není času*“, pretože kde „*není tvaru, není ani změny*“ (tamže, s. 426, 430).<sup>5</sup>

Toľko Aurelius Augustinus. Sám čas je však natoľko zaujímavým fenoménom, že sa ním opakovane zaoberali viacerí slovenskí a českí filozofi; aj keď je pravda, že na spočítanie všetkých bádateľov, ktorí tak od konca 70. rokov minulého storočia sústavnejšie robili, by nám stačili aj prsty jednej ruky.<sup>6</sup> Napriek tomu ale prišli s viacerými pozoruhodnými ideami či koncepciami, a tak nie je len vecou elementárnej slušnosti, keď sa teraz oboznámime najmä s tými ich ideami (a koncepciami), ktoré sa priamo vzťahujú k téme *tejto úvodnej časti* našej práce. J. Dubnička (1986) napríklad hneď v úvode svojej práce cituje Engelsov výrok, podľa ktorého: „*Základnými formami všetkého bytia sú priestor a čas a bytie mimo času je rovnaký nezmysel ako bytie mimo priestoru.*“ (tamže, s. 21), a následne aj nemenej „slávny“ Leninov výrok, že „*hmota sa nemôže pohybovať inak ako v priestore a čase*“ (tamže; podč. R. B).

Ten istý J. Dubnička ale preložil aj spomínanú Mostepanenkovu knihu (1976), v ktorej sa na s. 90 tvrdí, že: „*Priestor je len jeden z atribútov hmoty a nemožno naň redukovať všetky jej vlastnosti (pohyb, príčinnosť, vzájomné pôsobenie atď.). Navyše hmota nie je redukovateľná ani na súhrn svojich atribútov.*“ Vychádzajúc z takto postaveného problému by sme potom mohli nielen celkom oprávnene

<sup>4</sup> Keď A. Augustinus podobne ako Aristoteles (1996, s. 127-128) dosť naivne tvrdí, že: „*Ačkoliv těleso se někdy pohybuje, jindy stojí, měříme přece nejen jeho pohyb, nýbrž i jeho klid časem, říkájice: Těleso bylo v klidu tak dlouho jako v pohybu, nebo dvakrát, třikrát déle.*“ (Augustinus, 1997, s. 406; podč. R. B.).

<sup>5</sup> Aj keď je zrejmé, že aj v tomto prípade je aristotelovská inšpirácia nepochybná a rozhodujúca – veď aj podľa Aristotela je to práve čas, ktorý je počtom „*pohybu dřívějšího a pozdějšího*“ (Aristoteles, 1996, s. 122).

<sup>6</sup> Hádam nikoho dôležitého neopomenieme a nikomu neublížime, ak v chronologickom poradí uvedieme J. Zemana (1978, 1994), J. Dubničku (1986), V. Havlíka (1994, 1995), J. Kroba (1999) či M. Schmidta (2006). Za zmienku tiež určite stojí historická štúdia I. Dubskeho *Hodiny a čas* (1990) a okrem nej aj viaceré preklady svojho času veľmi podnetných textov od A. M. Mostepanenk (1976), S. Hawkinga (1991) a P. Daviesa (1999).

konštatovať, tak ako J. Dubnička (1986, s. 21), že „podstata a vlastnosti času sú celkom určené pohybujúcou sa hmotou“, ale aj pripustiť, že sú možné aj také stavy hmoty (ako uvidíme v nasledujúcej časti našej práce), v ktorých časopriestor *nie je raz a navždy zadaný*, ale *spontánne vzniká* pri „vymaňovaní sa“ hmoty z chaotického stavu. Keďže však v danom období takéto teórie neboli k dispozícii, Dubničkovu neostalo nič iné, ako *aspoň provizórne vyčleniť a opísať kvantitatívne a kvalitatívne vlastnosti času ako takého*.

Medzi kvantitatívne (metrické) vlastnosti času, pri analýze ktorých je zvlášť dôležitý práve pojem *trvania*<sup>7</sup>, tak zaradil *homogénnosť* „ako invariantnosť zákonov fyziky voči grupe translácie času“<sup>8</sup> a *izotropnosť* ako „invariantnosť všetkých zákonov fyziky vzhľadom na grupu inverzie času“<sup>9</sup> (tamže, s. 29); medzi kvalitatívne (topologické) vlastnosti času, ktoré vraj vyjadrujú jeho najfundamentálnejší aspekt – usporiadanie, potom zaradil *usporiadanosť*, *jednorozmernosť*, *spojitosť*, *jednosmernosť* a *nekonečnosť*, podotýkajúc však, že súčasná veda zatiaľ nedisponuje takými vedeckými faktami, ktoré by umožnili jednoznačne rozhodnúť, či sú dané topologické vlastnosti času univerzálne, v dôsledku čoho zostáva naďalej otvorená „ich platnosť na rôznych štruktúrnych úrovniach objektívnej reality, ako aj na rôznych úrovniach pohybu hmoty“ (tamže, s. 30); predovšetkým v tzv. mikrosвете, makrosвете a megasвете.<sup>10</sup>

Z hľadiska našej témy je však ešte dôležitejšia Dubničkova analýza a kritika viacerých neúspešných pokusov (R. Carnap, H. Reichenbach a i.) o vybudovanie kauzálnej teórie času, na základe ktorej Dubnička okrem iného konštatoval, že časový poriadok „má svoje miesto aj mimo kauzálneho radu“ a teda neplatí, „že všetky procesy, ktoré sú v časovej postupnosti, sú aj v kauzálnom vzťahu“ (tamže, s. 64), ako aj jeho zistenie, že (čisto teoreticky) je prípustný aj taký model *viacrozmerného času*, ktorý je lineárne usporiadaný (tamže, s. 83), či rovnako principiálna poznámka, že v špeciálnej teórii relativity (ŠTR) je usporiadanie fyzikálnych udalostí do jednej

<sup>7</sup> Určeného ako „vzdialenosť dvoch bodov na svetovej línii, ktoré charakterizujú zmenu stavov“ (tamže, s. 29).

<sup>8</sup> T. j. nemennosť fyzikálnych zákonov a ich foriem v čase pri tých istých podmienkach (tamže, s. 29).

<sup>9</sup> Z ktorej vyplýva, „že zákony fyziky sú symetrické vzhľadom na súradnicu času, a teda relácia ‚skôr ako‘ sa v nich fyzikálne neodlišuje od relácie ‚neskôr ako‘“ (tamže, s. 29); pričom zdôraznil, že takto daná symetrickosť fyzikálnych zákonov voči súradnici času je *v rozpore s reálnou nesymetrickosťou materiálnych procesov v čase*.

<sup>10</sup> A. M. Mostepanenko (1976, s. 162) dokonca prichádza s myšlienkou, že „nevratnosť a jednosmernosť času nie je vlastná mikroobjektom ‚ako takým‘“. Pripomína tiež veľmi odvážne hypotézy E. J. Zimmermana, G. F. Chewa a i., podľa ktorých „priestor a čas sú rýdzo makroskopické fenomény, podobné ako napríklad teplo a teplota“ (tamže, s. 143), ako aj Wheelerovu hypotézu, že pri gravitačnom kolapse pri dostatočne veľkej mernej hmotnosti vznikajú fluktuácie metriky, ktoré vytvárajú špecifickú viacnásobne súvislú topológiu časopriestoru, v dôsledku čoho vraj môžeme predpokladať (ako tvrdí A. M. Mostepanenko; tamže, s. 98), že pri danom kolapse zakrivenie časopriestoru nerastie donekonečna, ale po prekročení určitej miery vedie ku kvalitatívnemu skoku, čiže k vyššie opísanej kvalitatívnej zmene fundamentálnych topologických časopriestorových vlastností.

časovej lineárnej postupnosti *možné len vtedy*, „ak máme fixovaný určitý súradnicový systém, pretože vo všeobecnosti neexistuje ani absolútny čas, ani absolútna súčasnosť, a teda ani jediný časový poriadok pre materiálny svet v celku“ (tamže, s. 78).<sup>11</sup>

Pokiaľ ide Zemanove texty (1978, 1994), pri všetkej snahe sme v nich nedokázali nájsť žiadnu konštruktívnu myšlienku, ktorú by sme mohli využiť v prvej časti práce. V Krobovom texte (1999) sme ich však našli viacero, vrátane veľmi odvážneho *stotožnenia expanzie nášho vesmíru (a jeho evolúcie) s kozmologickým časom*, ktorý má „*rovnaký smer ako rast entropie v celom vesmíre*, aspoň v súčasnej fáze vývoja vesmíru a podľa doterajších predpokladov“ (tamže, s. 33; podč. R. B.).<sup>12</sup> O to prekvapujúcejšie je Krobovo tvrdenie, že absolútny čas „nie je ničím iným ako časom perceptuálnym, časom makrosveta, ľudských merítok a zmyslov, ktorému je pripisovaná univerzálna, vševesmírna platnosť“, vznikajúcim pri *hypostazovaní* „rovnomerne plynúceho času, nezávislého na akýchkoľvek dejoch a procesoch, ktoré sa vo svete odohrávajú“ (tamže, s. 142), a vyčleňovaní tzv. univerzálnej či „okamžitej“ súčasnosti.<sup>13</sup>

S Havlíkovými (1994, 1995) a Schmidtovými (2006) textami sa už dostávame priamo do centra súčasných filozofických debát o podstate a povahe času. Havlík sa pritom zameriava najmä na vyvrátenie McTaggartovho tvrdenia, že (plynúci) čas reálne neexistuje, a to v dvoch na seba nadväzujúcich štúdiách, kedy v prvej (1994) odhaľuje predovšetkým McTaggartovo nekorektné chápanie udalosti *ako zmeny*, ktorá *bez akejkoľvek zmeny* prechádza z budúcnosti do prítomnosti a odtiaľ ihneď do minulosti, aj keď by sa pri takomto „putovaní“ mala logicky meniť (a byť v každom z týchto „časov“ úplne iná), namietajúc, že udalosť „má všetky tieto nezlučiteľné určenia nie preto, že ich získava v nejakých rôznych okamžikoch prítomného, minulého alebo budúceho času, ale preto, že sa ako udalosť v čase stáva, generuje“;

---

<sup>11</sup> Ak teda kauzálny rad nie je úplne totožný s časovým radom, zrejme by sme sa mali definitívne vzdať nádeje, že sa nám niekedy na základe kauzálnej analýzy časového poriadku podarí, tak ako predpokladá R. Le Poidevin (2003, s. 252), dokázať jednorozmernosť času; aj keď je pravda, že sám J. Dubnička (1986, s. 74) potvrdzuje, že „konceptuálne lineárne usporiadané modely času nemôžu byť viacrozmerné“, dodávajú však na 83. strane, „že konceptuálny čas je jednorozmerný jedine vtedy, ak vychádzame z predpokladu topológie času ako kontinua“.

<sup>12</sup> Len sčasti korigovaného na 37. strane Krobovho textu, kde sám autor uznáva, že „zákon o raste entropie nie je formuláciou dynamickej zákonitosti (t. j. nie je to opis procesov, pri ktorých je možná jednoznačná predikcia), ale formuláciou zákonitosti štatistickej, a má teda len pravdepodobnostný charakter“; v dôsledku čoho je jeho využívanie pri jednoznačnom určovaní konštantného plynutia času jedným smerom *veľmi problematické*.

<sup>13</sup> Chápanej presne v Augustínovom duchu „ako jediný okamžik absolútneho plynutia času univerzálne platný pre všetky udalosti“ a implicitne zahrňujúcej aj predstavu „nekonečne rýchleho pôsobenia“ (tamže, s. 142).

a tak sa dá povedať, že ich nemá vzhľadom k okamžikom, ale vzhľadom k sebe samej (tamže, s. 85).<sup>14</sup>

V druhej štúdii (1995) Havlík svoju argumentáciu ďalej rozširuje, prehľbuje a spresňuje, pripomínajúc však, že prevažná väčšina analytických filozofov sa na základe McTaggartovej koncepcie domnieva, že plynúce (alebo dynamické) chápanie času „je beznádejne chybné“, že o žiadnom plynutí, toku či behu času nemôže byť ani reči, pretože „v skutočnosti (ako tvrdí G. Schlesinger – R. B.) všetky udalosti zostávajú navždy fixované v ‚miestach‘, kde nastali“, a čas je tak „reálny len vďaka nášmu pohľadu na svet“ (tamže, s. 327-328). Havlík ale vecne namieta, že sporné sú už samotné McTaggartove východiská, jeho vyčlenenie tzv. A-série ako *dynamickej* série udalostí *lokalizovaných* v minulosti, prítomnosti a budúcnosti a tzv. B-série ako *statickej* série udalostí, ktoré sú lokalizované len na základe asymetrickej tranzitívnej relácie *skôr-neskôr*, pretože „koncept času sa tak zakladá konceptom miesta“ (tamže, s. 329).

McTaggart teda predpokladá, že v rámci B-série sú udalosti fixované (a teda *objektívne, raz a navždy dané*), zatiaľ čo v rámci A-série sa pohybujú *voči prítomnosti* z budúcnosti do minulosti (*akoby* na okamžik sa vynárajúc z prázdna *a miznúc do prázdna*), čo ale v prípade B-série *vylučuje akúkoľvek zmenu* (či *zmeny*), zatiaľ čo v prípade A-série *vedie k paradoxom*, pretože u jednej a tej istej udalosti predpokladá tri navzájom úplne nezlučiteľné (minulostné, prítomnostné a budúcnostné) určenia, a tak sa skutočne zdá, že pri súčasnej existencii A-série a B-série je *reálne* plynutie času vylúčené. Ako ale zdôrazňuje V. Havlík, nič nám nebráni predpokladať, že *v skutočnosti* to nie sú v budúcnosti dopredu „skonštruované“ udalosti, ktoré sa pohybujú voči prítomnosti, ale naopak *prítomnosť* ako význačný bod A-série, ktorá sa pohybuje voči udalostiam, *a na tomto predpoklade založiť úplne novú temporálnu ontológiu*.

Musíme len pripustiť (tamže, s. 330-331), že udalosti nie sú – *tak ako objekty* – rozložené v minulosti, prítomnosti a budúcnosti *a neprichádzajú k nám z budúcnosti v hotovej podobe*, ale *stávajú sa* (na objektoch, v objektoch či cez objekty) *reálne prítomnými*, a definitívne sa tak dištancovať od chápania času ako niečoho, v čom sú udalosti „*rovnako, ako sú substancie v priestore*“ (J. Smart; in Havlík, 1995, s. 332; podč. J. S.). Hypotetické budúce udalosti tak napriek všetkej svojej pravdepodobnosti *existujú len potenciálne*, zatiaľ čo reálne existuje (*je*) iba „prítomniaca sa skutočnosť, či

<sup>14</sup> Udalosť sa teda „neštiepi“ na tri navzájom nezlučiteľné časti (minulú, prítomnú a budúcu), ako implicitne predpokladá J. M. E. McTaggart, ale dokáže si „podržať“ všetky tieto tri časové určenia, pretože „nie je minulé, prítomné alebo budúce“, ale prítomnou, minulou alebo budúcou sa „stáva“, a toto stávanie sa udalosti ako udalosti zahrňuje a podržuje v sebe jednotu všetkých spomenutých časových určení; na základe čoho potom Havlík dosť nečakane, ale logicky konzekventne uzaviera, že „udalosť neprechádza časom ako približujúca sa, prechádzajúca popri nás a navždy miznúca, ale naopak čas je tým, čo prechádza udalosťami“ (tamže, s. 85; podč. R. B.).



lepšie, neustále sa aktualizujúca skutočnosť, ktorá smeruje k tomu, čo môžeme nazvať budúcim“ (tamže, s. 333); na základe čoho potom môžeme určiť prítomnosť ako neustále sa aktualizujúce *nesúčno*, otvárajúce „priestor“ pre súcno, a čas ako autonómne jestvujúcu intenziu vecí a udalostí, „s akou sa podieľajú na bytí“ (tamže, s. 339).<sup>15</sup>

M. Schmidt (2006) sa naopak otvorene dištancuje *od akejkolvek koncepcie času*, ktorá by mohla byť označená za *prezentistickú* a vo svojej štúdii podrobuje dôslednej kritike Steinov pokus (1991) o zosúladenie statickej a dynamickej koncepcie času v rámci tzv. hybridného času, poukazujúc na to, že v časopriestore ŠTR, resp. v tzv. Minkowského 4-D svete nie je možné striktne od seba oddeliť minulosť a súčasnosť ako súbor *už realizovaných udalostí* od budúcnosti ako súboru *ešte len potenciálne existujúcich udalostí*<sup>16</sup>, pretože v takomto prípade by sme museli pripustiť, že v Minkowského 4-D časopriestore jestvuje absolútna minulosť a absolútna budúcnosť, čo je ale v zjavnom rozpore s postulátom o neexistencii privilegovanej vzťažnej sústavy v rámci ŠTR, kde existuje veľa, *od voľby vzťažnej sústavy závislých B-sérií* priestorupodobne oddelených udalostí, *ale žiadna absolútna simultánnosť* (tamže, s. 34).

Až potiaľto môžeme s M. Schmidtom bez akýchkoľvek výhrad súhlasiť. Nie sme si však istí, či je jeho snaha vybudovať metafyziku len na vedeckých *alebo prírodovedeckých* ideách (či základoch) úplne legitímna a určité pochybnosti máme aj o „pripravenosti“ ŠTR byť tým najpovolanejším „arbitrom“ v diskusiách o ontologickej platnosti (alebo realistikosti) či už prezentistickej (a dynamickej) 3-D ontológie, alebo eternalistickej (a statickej) 4-D ontológie, pretože špeciálnu a všeobecnú teóriu relativity sa zatiaľ nepodarilo zosúladiť s kvantovou mechanikou v rámci jednotnej kvantovo-gravitačnej fyzikálnej *a kozmologickej* teórie<sup>17</sup>, a tak

sa domnievame, že o krok ďalej v celej diskusii sa budeme môcť dostať až potom, ako sa dôkladne oboznámime s tým, *ako asi čas vznikol*, t. j. s podmienkami, ktoré mohli vládnuť počas veľkého tresku, považovaného až donedávna za *skutočný počiatok nášho časopriestoru*.

<sup>15</sup> Udalosť preto môže byť jednoznačne definovaná ako to, čo *sa práve stalo*, ako to, čo práve aktuálne „prešlo“ do minulosti, a samotný čas (či jeho plynutie) ako špecifický štvrtý, neustále sa obnovujúci a negujúci rozmer skutočnosti, ako „*pohybujúce sa Teraz*“, ktoré už nie je „plynutím či pohybom v priestorovom zmysle od udalosti k udalosti“, ale „orientovanou súvislosťou otvoreného a prázdneho rozmeru prítomnosti voči budúcemu a zároveň rozmeru intenzie voči minulému“; čo vedie k úplnému zrušeniu B-série a logickému zredukovaniu A-série „na stávajúcu sa plnosť aktuálnej prítomnosti, na časový okamžik *Teraz*“ (tamže, s. 339-340; podč. V. H.).

<sup>16</sup> Ako predpokladá nielen H. Stein, ale nakoniec aj V. Havlík v nami práve analyzovaných štúdiách.

<sup>17</sup> Čoho si je veľmi dobre vedomý aj M. Schmidt, keď reagujúc na tvrdenie (tamže, s. 35), že na základe tzv. mikrovlnného žiarenia kozmického pozadia by bolo možné zosynchronizovať všetky udalosti vo vesmíre, dáva slovo M. Hinchliffovi, ktorý opäť pripomína, že v ŠTR niet privilegovanej inerciálnej vzťažnej sústavy, a preto je z jej hľadiska nepodstatné, koľko miliárd rokov uplynulo od chvíle, kedy sa dané žiarenie objavilo vo vesmíre.

## Veľký tresk

Skôr ako si predstavíme jednotlivé teórie (a „verzie“) veľkého tresku, bude asi najrozumnejšie pripomenúť si vecné poznámky W. H. Newtona-Smitha (2000, s. 59) k súčasnej situácii vo filozofii a fyzikálnej kozmológii, kde podľa neho došlo k paradoxnému (a *ironickému*) obratu, keď sa metafyzické špekulácie *presunuli z filozofie do vedy* (najmä modernej kozmológie), zatiaľ čo mnohí anglosaskí filozofi sa rozhodli tradičnú metafyziku úplne „hodiť cez palubu“, aby sa tak stali exaktnejšími a „vedeckejšími“, neberúc okrem iného do úvahy, že ani teorémy o singularitách *nedokazujú, že vesmír mal počiatok*, pretože dané singularity (vrátane tej „veľkotreskovej“) *sú len matematickými modelmi fyzikálneho sveta*, pričom to, že vesmír mal počiatok, *môže byť len zvláštnou vlastnosťou daných modelov*, čo samozrejme stavia celú diskusiu o počiatku nášho vesmíru (a časopriestoru) do úplne iného svetla (tamže, s. 63-64).<sup>18</sup>

Je preto celkom pochopiteľné, že vo väčšine klasických textov o veľkom tresku a vzniku (alebo vývoji) nášho vesmíru sa objavujú rozpory, resp. akési biele, „nedopovedané“ miesta, kedy väčšina autorov síce dokáže *aspoň približne opísať veľký tresk (VT) ako určitý fyzikálny proces (či udalosť)*, ale nemá jasnú predstavu *o jeho ukončení*, o momente, *kedy sa proces vzniku nášho vesmíru završuje* a ten potom ďalej pokračuje vo svojom „obyčajnom“ alebo „normálnom“ vývoji. S. Weinberg (1982) napríklad opisuje VT ako špecifický výbuch, ktorý sa nezačal v určitom centre a nešíril ďalej v *neexistujúcom* okolitom priestore, ale „bol ihneď všade, od začiatku vyplnil celý priestor a každá častica sa doslova hnala preč od každej druhej častice“ (tamže, s. 10), z čoho vyplýva, že v momente VT *vznikol naraz celý priestor (aj čas)* a ten sa potom ďalej rozpínal v medziach daných priemernou hustotou vesmírnej matérie.

S. Weinberg teda detailne opisuje len počiatok vesmírneho rozpínania, predpokladajúc, tak ako väčšina kozmológov v tom čase, že vesmír „expandoval“ *z fyzikálnej singularity* (z akéhosi východiskového bodu alebo oblasti, v ktorej bola hustota, teplota a nakoniec aj zakrivenie vesmírnej matérie *nekonečné* alebo *nekonečne veľké*), zatiaľ čo k samotnému koncu VT ako koncu určitého fyzikálneho procesu či udalosti *sa nevyjadruje vôbec*. Weinberg takisto neverí tomu, že by vesmírne rozpínanie mohlo byť spôsobené „nejakým druhom kozmického odpudzovania“, konštatujúc, že „je oveľa pravdepodobnejšie prejavom rýchlostí, ktoré tu zostali po výbuchu v dávnej minulosti“ (tamže, s. 43). Aj preto na konci jeho knihy nachádzame len veľmi všeobecnú definíciu *teórie VT*, podľa ktorej sa „rozpínanie

<sup>18</sup> Samotný W. Newton-Smith sa ďalej (aj vo vzťahu k inflačným kozmologickým teóriám) vyjadril ešte tvrdšie: „To take these models as true representations of the universe is bad science. To offer to the public these models as being the truth (‘I believe we now know the cause of the Big Bang...’), is entirely irresponsible.“ (tamže, s. 74).

vesmíru začalo v určitom okamžiku v minulosti, v stave obrovskej hustoty a tlaku“ (tamže, s. 138).<sup>19</sup>

Rovnako neurčito a nepresne vymedzuje VT aj I. Novikov (1987, s. 27), ktorý takisto ako S. Weinberg tvrdí, že pozorovaný vesmír je všetko, všetok priestor *a čas*, čo existuje, a preto neexistuje *a nemôže existovať* žiadne prázdno, do ktorého by sa vesmír pri a po VT mohol rozpínať, zatiaľ čo ďalší „klasik“ J. Silk (1982) už vymedzuje VT de facto tromi spôsobmi – jednak (ako naznačuje autor prekladu, ktorým je práve vyššie citovaný I. Novikov) ako *súbor procesov* realizujúcich sa na samom začiatku vesmírneho rozpínania (tamže, s. 5), jednak ako *teóriu evolúcie vesmíru ako celku* (tamže, s. 8, 11, 17), aby nás onedlho prekvapil celkom opačne vyznievajúcim konštatovaním, že pod vekom vesmíru by sme mali rozumieť „*časový interval, oddelujúci nás od veľkého tresku*“ (tamže, s. 69; podč. R. B.), ktorý je tak znovu vymedzený ako samotný počiatok, resp. prvý okamžik (globálneho) vesmírneho rozpínania.

VT sa zaoberá aj J. Grygar vo svojich populárno-náučných publikáciách (1990, 1997 a i.), v ktorých veľmi jasne a názorne objasňuje, ako sa zrodila teória VT, poukazujúc najmä na to, že pri pozorovanom rozpínaní vesmíru museli kozmológovia skôr či neskôr uznať, že pri spätnom premietnutí daného procesu smerom do minulosti musíme nakoniec zaregistrovať okamžik, kedy budú vzdialenosti medzi jednotlivými bodmi vesmírneho priestoru *presne nulové*, a na tomto základe stanoviť nielen „počiatok časovej stupnice“, ale aj „okamžik zrodu vesmíru“ (Grygar, 1990, s. 343). Rovnako principiálna je aj jeho poznámka, že po objavení mikrovlnného žiarenia kozmického pozadia (angl. cosmic microwave background radiation – CMBR) v roku 1965 môžu astronómovia *prvý raz v histórii „vzťahovať všetky pohyby vo vesmíre k jedinej jednoznačne definovanej vzťažnej sústave“* (tamže, s. 350; podč. R. B.).

V druhej knihe už J. Grygar nepovažuje za vhodné stotožňovať VT s akýmsi gigantickým výbuchom, ale skôr s počiatočnou fyzikálnou singularitou, pri ktorej nemá zmysel pýtať sa, čo bolo pred ňou, pretože táto singularita predstavuje prirodzené hranice nášho časopriestoru, a tak sa „musíme zmieriť so skutočnosťou, že čas nie je večný“ (Grygar, 1997, s. 97; podč. J. G.), *ale začína vo fyzikálnej singularite zvanej veľký tresk*, v ktorej v jednom „okamžiku“ vzniká *nielen priestor a čas*, ale spolu s nimi *aj hmota a samotné fyzikálne zákony*, z čoho vyplýva, že „technicky vzaté je

<sup>19</sup> Čo prekvapuje o to viac, že vo vlastnom texte Weinberg pripúšťa nielen existenciu *absolútnej nuly v čase*, čiže aj jedinečného okamžiku „v minulosti, za ktorý nie je v princípe možné sledovať reťaz príčin a následkov“ (tamže, s. 123), ale počíta aj s tzv. unifikačnými fyzikálnymi kvantovomechanickými teóriami, podľa ktorých sa pri určitej teplote a tlaku všetky fyzikálne interakcie akoby zlievajú do jednej prainterakcie, v rámci ktorej sa fyzikálne dianie približuje k svojim limitným alebo planckovským hodnotám ( $m_{P(h)} = 2,17671(14) \times 10^{-8}$  kg,  $l_{P(h)} = 1,61605(10) \times 10^{-35}$  m,  $t_{P(h)} = 5,39056(34) \times 10^{-44}$  s,  $\rho_{P(h)} = 5,15747(36) \times 10^{96}$  kg m<sup>-3</sup>); s pomocou ktorých sa tak dostávame naozaj blízko (na  $t_{P(h)}$ ) k samotnému VT (tamže, s. 120-121; a pozri aj Skalský, 1997, s. 28-29).

samotný veľký tresk fyzike nedostupný, jednoducho preto, že nepoznáme fyzikálne zákony (ak nejaké boli), ktoré by v tom okamžiku platili“ (tamže). Preto ak chceme niekedy pochopiť, čo sa vlastne počas VT odohralo, musíme objaviť nové, hlbšie a presnejšie fyzikálne teórie, ktoré nám umožnia túto udalosť preskúmať seriózne a vecne.<sup>20</sup>

Toľko klasici populárno-náučnej kozmologickej literatúry s ich „tradičnými“ teóriami VT, po ktorých už musia nasledovať autori štandardných kozmologických textov či príručiek, vyvodzujúci svoje tvrdenia z najnovších experimentálnych a observačných poznatkov. Tí sa ale problematike VT venujú len v malej miere, analyzujúc a objasňujúc skôr parametre nášho vesmíru a jednotlivé kozmologické modely s kladnou, nulovou a zápornou krivosťou (t. j.  $s$   $k = +1$ ,  $k = 0$  a  $k = -1$ ), ako sa môžeme presvedčiť v zatiaľ jedinej u nás bežne dostupnej kozmologickej príručke (Horský – Novotný – Štefánik, 2004), kde sa na s. 74 len lakonicky konštatuje, že „obraz vesmíru s horúcim veľkým treskom sa objavuje z modelov FRWL<sup>21</sup>, v ktorých ide  $R(t) \rightarrow 0$  pri limite  $t \rightarrow 0$  (kde  $t$  je kozmologický čas)“, zatiaľ čo samotná prítomnosť CMBR<sup>22</sup> „implikuje horúcu singularitu, t. j. nad všetko rastúcu teplotu pri  $t \rightarrow 0$ “.

Rovnako v Rainovej a Thomasovej príručke (2001) sa v kapitole venovanej VT neopisuje a neanalyzuje samotný VT, ale „len“ jednotlivé vývojové fázy (či éry) nasledujúce po VT (éry kvantová, hadrónová, leptónová atď.), zatiaľ čo v nasledujúcej 8. kapitole (s. 163-178) sa zas opisuje ako rieši hlavné problémy *donedávna štandardného* FRWL kozmologického modelu (problémy horizontu a plochosti nášho vesmíru) inflačná kozmológia, predpokladajúca, že pri nižšie opisovanom exponenciálnom rozfúknutí sa nášho vesmíru sa tento *pri nadsvetelnej rýchlosti svojho rozpínania* stihne nielen takmer dokonale „sploštiť“, ale aj „homogenizovať“ či „informovať“ o svojom stave vo vzdialených, kauzálnie zdanlivo nespojených oblastiach. V Bonomettovom et al. texte (2002) už vôbec nenájdeme kapitolu venovanú VT, aj keď je pravda, že v danom texte sú diskutované najaktuálnejšie kozmologické témy a problémy.<sup>23</sup>

<sup>20</sup> Ako ďalej na viacerých príkladoch ukazuje J. Grygar (1997, s. 98-108), analyzujúc a predstavujúc v tom čase najrešpektovanejšie a najcitovanejšie práce o vzniku vesmíru z *takmer ničoho*, resp. a presnejšie, z tzv. *falošného vákua* (A. Guth, A. Linde, A. Albrecht, P. Steinhardt a i.), kedy sa vesmír rodí zo zdanlivo nepatrného „rozdielu energie falošného a „obyčajného“ vákua“ (tamže, s. 102), pričom pri prvom takomto fázovom prechode v nám už známom Planckovom čase  $t = 10^{-43}$  s po VT sa najprv oddeľuje gravitačná interakcia od ostatných zatiaľ neodčlenených alebo „nerozlíšených“ fyzikálnych interakcií (silnej, slabej a elektromagnetickej) a v čase  $10^{-35}$  s po VT nastáva exponenciálne rozfúknutie sa nášho vesmíru, ako druhý fázový prechod, po ktorom vákuum klesne na ešte nižšiu energetickú hladinu a z *takto uvoľnenej energie následne vzniknú všetky nám známe častice*.

<sup>21</sup> T. j. z Fridmanových-Robertsonových-Walkerových-Lemaîtreových kozmologických modelov.

<sup>22</sup> S aktuálnou teplotou  $T_0 = 2,735 \pm 0,006$  K (tamže, s. 87).

<sup>23</sup> Stačí spomenúť 2. kapitolu knihy, nazvanú *Úvod do fyzikálnej kozmológie*, od J. A. Peacocka, 3. kapitolu s názvom *Kozmologické modely* od G. F. R. Ellisa, 4. kapitolu nazvanú *Inflačná kozmológia*

To isté platí pre Norburyho (1997), Islamove (2004)<sup>24</sup>, Hawleyho a Holcombovej (2005), aj mnohé ďalšie kozmologické texty, a tak sa teraz musíme obrátiť k tým textom, ktoré sa priamo zaoberajú problematikou VT a v ňom sa „rodíaceho“ času, začínajúc s málo známou a zriedkavo citovanou Skalského monografiou (1997), v ktorej sa predpokladá (a dokazuje), že na počiatku vesmíru museli súčasne platiť tak ŠTR a VTR, ako aj kvantová mechanika, v dôsledku čoho nemohol mať práve vznikajúci vesmír inú hmotnosť ako *planckovskú*, t. j.  $m_P = 10^{-8}$  kg, a tak sme nútení pripustiť, že vo vesmíre *sa neustále tvorí nová hmota* tempom 1 atóm vodíka v 1 km<sup>3</sup> za 2 roky a samotný expanzívny nedeceleračný vesmír (s celkovou nulovou a lokálnou nenulovou energiou), tak ako to vyplýva z Planckových parametrov, sa takisto musí rozpínať *limitnou*, t. j. *presne svetelnou rýchlosťou* (tamže, s. 56-57, 72, 95-97).

S ešte zaujímavejšou koncepciou VT a čisto lokálneho vesmírneho času prichádza J. R. Gott III. (2002), predpokladajúc taký „sebaplodiaci“ multivesmír, v ktorom sa problém počiatku času rieši tak, že jedna z vetiev chaotického inflačného vesmíru *urobí slučku v čase*, aby sa stala kmeňom (pre ďalšie vetvy), v dôsledku čoho vznikne veľmi bizarný topologický útvar a *multivesmír*, v ktorom nebude existovať žiadna udalosť, ktorá nastala najskôr, pretože *pred každou udalosťou budú udalosti, ktoré jej predchádzali*, a napriek tomu bude mať tento multivesmír *konečný počiatok*, v ktorom sa „záporná hustota energie nášho Rindlerovho vákua a kladná hustota energie v dôsledku jeho navinutia na uzatvorenie časovú slučku presne navzájom vyrušia a zostane čistý inflačný (vysokousporiadaný a nízkoentropický – R. B.) vákuový stav, ktorý má všade kladnú hustotu energie a záporný tlak“ (tamže, s. 176, 178.).<sup>25</sup>

V rámci tzv. strunovej a bránovej kozmológie<sup>26</sup> je zas naďalej veľmi populárny cyklický multivesmírny model P. J. Steinhardta a N. Turoka (2009), podľa ktorého celý multivesmír pozostáva z dvoch opakovane sa zrážajúcich 3-dimenzionálnych membrán, umiestnených v 4-dimenzionálnom priestore Hořavovej a Wittenovej membránovej teórie, ktoré sa po väčšinu času exponenciálne rozpínajú, ale akonáhle

---

a tvorba hmoty vo vesmíre od A. D. Lindeho či 6. kapitulu s názvom *Supergravitácia a kozmológia* od R. Kalloshovej, aby sme si urobili obraz o tom, akými renomovanými autormi a na akej úrovni sú tieto témy spracované a reflektované.

<sup>24</sup> Pokiaľ pravdaže neuznáme, že 7. kapitola Islamovej knihy (tamže, s. 112-127), venovaná dôkladnej analýze fyzikálnych a vesmírnych singularít, sa priamo dotýka problematiky VT a jeho skutočného priebehu či pôvodu.

<sup>25</sup> Po prechode z ktorého cez Cauchyho horizont, a to je pre nás nemenej dôležité, sa „vynoria“ nielen častice a žiarenie, ale aj teplo a entropia, pričom sa úplne prirodzene zavedie aj *entropická časová šípka* (tamže, s. 187).

<sup>26</sup> Pracujúcej najprv s rozdeľujúcimi sa a znovu spájajúcimi, najmä však vibrujúcimi strunami ako najmenšími možnými čiastočkami hmoty (z vibračných módov ktorých by sa mali „skladať“ aj všetky elementárne častice), neskôr nahradenými tzv. membránami, resp. jedno-, dvoj-, troj-, štvor- či *p*-bránami; ako aj s viacerými *dodatočnými* priestorovými dimenziami, ktoré údajne nepozorujeme len preto, lebo v našom vychladnutom a stabilizovanom vesmíre sú úplne zvinuté alebo skompaktifikované (ako uvádza B. Greene, 2001, s. 207-325).

sa vyčerpá kinetická energia kvintesenčného poľa (ktoré dovtedy poháňalo ich expanziu), začnú sa k sebe čoraz rýchlejšie približovať, aby sa nakoniec zrazili počas fyzikálneho *procesu*, ktorý sa veľmi podobá VT (tamže, s. 58), pretože aj počas neho sa ustanovuje 4-dimenziálna (novo)vznikajúceho vesmíru a vznikajú nové elementárne častice, aj keď s tou dôležitou odlišnosťou, že takýto „VT“ možno jednoznačne vymedziť ako *v čase prebiehajúci fyzikálny proces, realizujúci sa pri teplote asi  $10^{27}$  K.*<sup>27</sup>

Prejdime však k textom, ktoré sa priamo týkajú problematiky *globálneho vesmírneho* (či *kozmozologického*) času. Veľmi zaujímavý je najmä Licatov a Chiattiho text (2008), v ktorom sa na základe viacerých koincidencií medzi Milneho kinematickou relativitou, formulovanou pre prázdny vesmír, a v súčasnosti nameranými hodnotami  $\Omega_M$  a  $\Omega_\Lambda$ <sup>28</sup> konštatuje, že tieto koincidencie môžu byť logicky „vyvedené z faktu, že v rozpore s tým, čo sa predpokladá vo všeobecnej teórii relativity, je parameter  $t_0$  fundamentálnou konštantou nezávislou od distribúcie hmoty a energie“ (tamže, s. 2). Licata a Chiatti, vychádzajúc z nimi rozvíjanej projektívnej ŠTR a VTR, pritom rozlišujú medzi privátnym a verejným chronotopom, kedy v prvom prípade pozorovateľ umiestnený v bode  $Q$  koordinuje udalosti, zatiaľ čo v druhom máme do činenia *so všetkými možnými pozorovaniami „bodoudalosti“  $Q$*  (tamže, s. 8).

Talianski autori takisto nevyklúčujú, že náš vesmír sa rozpína z izotropickej singularity, v okolí ktorej sa nachádzala hmota *v homogénnom stave*, a tak nám nič nebráni počítať s existenciou rôznych, *navzájom ekvivalentných vesmírnych časových línií*, korešpondujúcich s pozorovateľmi, „ktorí – ak ponecháme bokom štatistické fluktuácie – budú vidieť vyvíjať sa vesmír rovnakým spôsobom“ (tamže, s. 9). Premenná  $t$  aj preto neindikuje arbitrárny vlastný čas ŠTR a VTR, ale globálny čas daného, nami pozorovaného a obývaného „minivesmíru“, a čo je ešte dôležitejšie, podľa Licatiho a Chiattiho tento čas neexistuje v nimi vyčlenenom „predpriestore“ tzv. archaického vesmíru, ale vyčleňuje sa (a vzniká) spolu s ďalšími tromi priestorovými rozmermi z pôvodnej 5-sféry, a to práve preto, že súčasne s ním sa

<sup>27</sup> Celý „trik“ pritom spočíva vo zvinovaní sa dodatočnej štvrtej (priestorovej) dimenzie počas približovania sa oboch membrán, v priebehu ktorého na jednej strane celková entropia sústavne rastie, na strane druhej však opakovane, v jednotlivých cykloch *rastie a klesá celková hustota entropie*, čím sa rieši jeden z najpálčivejších problémov modernej kozmológie, v ktorej sa až dovtedy predpokladalo, že pri každom ďalšom vesmírnom cykle alebo „odraze“ musí v oscilujúcom vesmíre entropia stúpať a jeho objem rásť nakoniec až do nekonečna, zatiaľ čo smerom „do minulosti“ musí jeho entropia a objem *naopak klesať až k nule* (Novikov, 1987, s. 167-169).

<sup>28</sup> Ako pomermi baryonickej a nebaryonickej hmoty ( $M$ ) a tzv. kozmozologickej konštanty ( $\Lambda$ ) k predpokladanej kritickej hmotnosti vesmíru, kedy  $\Omega_M = 0,24$  a  $\Omega_\Lambda = 0,76$ ; zatiaľ čo  $\Omega_R$ , t. j. príspevok krivosti vesmíru k jeho celkovej hmotnosti, sa *pri prázdnom a úplne plochom vesmíre celkom prirodzene rovná nule* (tamže, s. 2).

vynárajú či tvoria aj reálne častice, ktoré *de facto konštituuju* (či „konštruujú“) *časopriestor ako taký*.<sup>29</sup>

K veľmi podobným záverom dospievajú aj D. E. Burlankov (2004), ktorý svoju globálnu časovú teóriu (GTT) odlišuje od (s ňou sa z veľkej časti prekrývajúcej) VTR práve na základe svojej hypotézy o existencii globálneho vesmírneho času, ktorý (údajne) vždy a všade *plynie* rovnako a je tak nielen mierou rovnosti, ale aj „prostredím“, v ktorom sa uskutočňuje vývoj celého nášho vesmíru (tamže, s. 1); E. Rebhan (2006), ktorý nahrádza veľký tresk „mäkkým“ treskom, predpokladajúc, že náš v skutočnosti uzavretý vesmír (s  $k = +1$ ) vzniká z klasického mikroversmíru s veľkou kozmologickou konštantou a len pozvoľna zrýchľuje svoje rozpínanie až do inflačnej fázy, rozpínajúc sa ďalej už v rámci FRWL modelu<sup>30</sup>; či D. Bak (2002, s. 2-3), stotožňujúci VT a následný vesmírny časový vývoj s obrovskou fluktuáciou v inak „dlhodobo“ sa nemeniacom, t. j. maximálne entropickom a termodynamicky rovnovážnom (super)vesmíre.

Sešte vyhranenejšími a jednoznačnejšími predstavami prichádzajú tvorcovia slučkovej kvantovo-gravitačnej teórie, podľa ktorých (Vaas, 2004) časopriestor v najmenších možných (submikroskopických) mierkach nie je spojitý či „plynulo prúdiaci“ (tak ako v ŠTR, VTR a „obyčajnej“ kvantovej mechanike), ale zrnitý a diskretný, v dôsledku čoho môžeme nielen vylúčiť stotožňovanie VT s fyzikálnou singularitou<sup>31</sup>, ale aj pripustiť (tak ako A. Ashtekar vo Vaasovom článku), že VT je síce výnimočnou, ale predsa len „normálnou“ (merateľnou atď.) fyzikálnou udalosťou (či procesom), pri ktorej pri veľkosti  $10^{-29}$  cm mizne klasický 4-D časopriestor, ale vesmír sa zakrivuje len po určitú hodnotu ( $10^{77}$ -krát viac ako pri horizonte čiernej diery so slnečnou hmotnosťou) a zároveň z takto zanikajúceho

<sup>29</sup> A to doslova a do písmena, ako je zrejme aj z tohto citátu: „In this sense, therefore, spacetime is simply the union set of all possible interaction regions or the domain set of all possible interaction vertices. It only actually exists to the extent that it is materialised in *actual* interactions.“ (tamže, s. 10; podč. I. L. – L. CH.). Časopriestor takto v žiadnom prípade nie je akousi prázdnu arénou, do ktorej sú vložené jednotlivé javy (či fenomény), ale skutočne skôr niečím, čo je vlastne práve danej forme vznikajúcej (a vyvíjajúcej sa) hmoty (tamže, s. 11).

<sup>30</sup> A podotýkajúc, že v jeho modeli niet žiadnych singularít (ani fyzikálnych, ani geometrických – R. B.), čím sa eliminuje potreba pracovať pri ňom s teóriou kvantovej gravitácie (tamže, s. 1, 15); zatiaľ čo jeho zdánlivo najväčšia konceptuálna nevýhoda – nutnosť existencie večnej minulosti, ako tvrdí autor, môže byť naopak jeho prednosťou, pretože vo fyzike je časový parameter užitočný len tam, kde treba usporadúvať zmeny stavov, ale pri veľmi pomaly sa meniacej situácii (resp. dlhodobo pretrvávajúcom stave) je oveľa rozumnejšie používať samotné „zmeny ako usporiadavajúci parameter reprezentujúci čas namiesto používania usporiadavajúceho parametru, ktorý neusporiadava žiadne zmeny“ (tamže, s. 16; podč. R. B.); čo je problém, na ktorý narazil už H. Reichenbach v polovici 20. rokov minulého storočia (1985), keď najprv konštatoval, že „v skutočnosti nikdy nemeráme ‚čistý čas‘, ale vždy procesy, ktoré môžu byť periodickými ako v hodinách, alebo neperiodickými ako v prípade voľného pohybu bodovej masy“, aby vzápätí priznal, že sa v tomto prípade pohybujeme *akoby* v kruhu, pretože sme objektívne nútení merať jedny procesy druhými a takto „zavádzať“ čas (tamže, s. 135-136).

<sup>31</sup> A tak za daných predpokladov (či podmienok) aj jestvovanie fyzikálnych singularít ako takých.

vesmíru vzniká *akýmsi prevrátením naruby* nový vesmír s vlastným časopriestorom i fyzikálnymi parametrami.<sup>32</sup>

Podľa R. Vaasa, ako ukazuje v ďalšej zo svojich veľmi „inštruktážnych“ štúdií (2004), tak môže byť zodpovedaná aj otázka, či vesmír ako taký (resp. vesmír „vcelku“) existuje *v čase* večne, alebo predsa len vzniká *spolu s časom* a spolu s časom aj zaniká, za približne rovnakých podmienok za akých vznikol, a to tak, že vesmír *bude mať svoj počiatok v čase* a zároveň bude v čase (a s časom) *existovať večne*, aj keď len v tom prípade, ak pripustíme, že v skutočnosti existujú *dva druhy času* – mikroskopický a makroskopický, pričom len ten druhý disponuje vlastnosťami, ktoré sa *zvyčajne pripisujú času ako takému* – *asymetrickosťou* voči minulým a budúcim stavom, *jednosmernosťou* súvisiacou s termodynamickou šípkou či *globálnou „hrubo-zrnou“ evolúciou*, zatiaľ čo mikroskopický čas sa realizuje v „bezčasových“ termodynamicky rovnovážnych systémoch *bez dynamických trendov* (tamže, s. 10-11).<sup>33</sup>

A. Ashtekar sa napokon v jednej zo svojich posledných prehľadových štúdií (2010) opäť vracia k problematike VT, konštatujúc, že v rámci slučkovej kvantovo-gravitačnej teórie už nie sú Penroseho a Hawkingove teóremy o singularitách neprekonateľnými prekážkami, resp. nevyriešiteľnými „hlavolamami“, pretože kvantová geometria dáva vzniknúť novej odpudivej sile, ktorá je za normálnych okolností zanedbateľná, ale akonáhle sa hustota hmoty priblíži 1 percentu planckovskej hustoty, resp. zakrivenie presiahne určitú medzu, odpudivá sila začne veľmi rýchlo rásť, prekoná príťažlivosť a pri kvantovom odraze zabráni zrúteniu sa hmoty do *hypotetickej* fyzikálnej singularity. Podľa Ashtekara je preto veľmi pravdepodobné, že VT nie je začiatkom všetkého a veľký krach (VK) zas koncom všetkého, pretože „pred“ tzv. veľkým kvantovým odrazom musel existovať *iný, kontinuálne sa rozvíjajúci vesmír* (tamže, s. 3, 15).

A hoci je zrejmé, že vyššie uvedený prehľad ani zďaleka nezahrňuje všetky v súčasnosti relevantné kozmologické teórie (či verzie) VT a že aj tie, ktoré sme tu uviedli, sú v mnohých prípadoch len veľmi zaujímavými, observačne

<sup>32</sup> VT tak naozaj spája dva ontologicky odlišné vesmíry, ktoré však nenasledujú *po sebe v čase*, pretože, ako v tom istom článku zdôrazňuje aj M. Bojowald (s. 2), klasická časopriestorová geometria „sa rozpúšťa“ blízko VT a tak pri ňom nemá zmysel používať bežné s časom sa viažúce pojmy, ako sú „predtým“ a „potom“; čo ale neznamená, že časopriestor mizne vo VT úplne, pretože vždy tu zostáva akýsi zostatkový časopriestorový „prach“ vo forme spinových (časopriestorových) sietí alebo peny, ako nakoniec tvrdil už J. A. Wheeler (tamže).

<sup>33</sup> Ako pritom vyplýva zo súčasných kvantovo-gravitačných teórií, tieto systémy môžu byť *makroskopické* a napriek tomu existovať v uvedenom *akoby úplne bezčasovom* základnom stave, z ktorého sa však môžu „odchýliť“ v dôsledku náhodných fluktuácií a po prekročení určitého kritického prahu tak „vytvoriť“ nové vesmíry so zreteľne vyčlenenou termodynamickou časovou šípkou; na základe čoho však nemožno tvrdiť, že v takýchto vysoko entropických systémoch úplne mizne čas, pretože na tej najzákladnejšej, „jemnozrnej“ úrovni *vždy existujú drobné zmeny* a spolu s nimi (či práve vďaka nim) aj vyššie spomínaný *mikročas* (tamže, s. 12).



a experimentálne *však príliš slabo overenými* či *podloženými hypotézami* (Smolin, 2009; Woit, 2010), predsa len si myslíme, že na jeho základe už môžeme s relatívne veľkou istotou konštatovať, že v súčasnej kozmológii prestal byť VT považovaný za výnimočnú, *mimofyzikálnu* udalosť a stal sa naopak relatívne bežným, merateľným a opakujúcim sa fenoménom, zatiaľ čo namiesto tzv. vlastného času ŠTR a VTR sa začína jednoznačne uprednostňovať *globálny kozmologický čas* a spolu s ním aj koncept *absolútnej simultánnosti*, čo nemohlo zostať bez promptnej reakcie analytických filozofov, doslova zaskočených *touto črtajúcou sa „prehrou“ statického 4-D ontologického modelu*.

### Čas a veľký tresk

Na konci prvej dekády 21. storočia sa tak vo vzťahu k danému problému vyprofilovali tri názorové skupiny, kedy sa veľká časť analytických filozofov priklonila k názoru, že v našom vesmíre *skutočne existuje globálny čas*, na základe ktorého môže byť vyčlenená „okamžitá súčasnosť“ či absolútna simultánnosť a následne jednoznačne uprednostnená 3-D (či 3+1-D) ontológia<sup>34</sup>, ďalšia, rovnako veľká (ak nie väčšia) časť je naďalej presvedčená o správnosti Putnamovej argumentácie, že v rámci dvoch najuznávanejších fyzikálnych teórií súčasnosti – ŠTR a VTR – nie je možné zaviesť jedinú privilegovanú vzťažnú sústavu a tak ani okamžitú súčasnosť a jedinú absolútne platnú foliáciu časopriestorového kontinua, a preto naďalej musí zostať v platnosti 4-D ontológia ŠTR a VTR, zatiaľ čo pomerne malá skupinka analytických filozofov sa pokúša obidve tieto „striktne“ alternatívy navzájom zosúladiť či aspoň „zmieriť“.

Zástancovia prvého názoru sa prezentovali najmä v Craigovom a Smithovom zborníku (2008), kde Q. Smith v rámci svojej rozsiahlej štúdie (tamže, s. 74) najprv veľmi rozhodne vyhlásil, že Aspectove experimenty zo začiatku 80. rokov minulého storočia jednoznačne spochybnili jeden zo základných postulátov ŠTR a VTR *o nemožnosti okamžitého pôsobenia na diaľku*, a tak aj samotnú ŠTR a VTR<sup>35</sup>, v dôsledku čoho musia byť tieto teórie nielen považované za *čisto inštrumentalistické*, nemajúce veľa spoločného s fyzikálnou realitou, ale aj nahradené neolorentziánskou všeobecnou teóriou vzťažných sústav (angl. general theory of reference frames –

<sup>34</sup> V rámci ktorej je čas chápaný ako parameter principiálne odlišný od „ostatných“ troch priestorových rozmerov a preto sa pripúšťa nielen to, že veci a entity *v čase vznikajú a zanikajú* (resp. „stávajú sa“), ale aj to, že po „odčlenení“ času je možné v rámci akejsi absolútnej prítomnosti zaviesť jedinú absolútne platnú, t. j. logicky konzistentnú a observačne overiteľnú foliáciu priestoru do otvorenej množiny „po sebe nasledujúcich“ rezov.

<sup>35</sup> Podľa B. Greena (2006, s. 104-112) však pri Aspectových experimentoch síce bolo zistené, že fotóny dokázali na obrovskú vzdialenosť navzájom „skorelovať“ svoje správanie, *ibaže bez toho, aby pri tom došlo k prenosu informácie*, a tak je možné tvrdiť, že ŠTR napriek ich zjavne nelokálnemu správaniu *naďalej zostáva v platnosti*.

GTRF) či bohmovsko-lorentziánskou kvantovo-gravitačnou teóriou, ktorá je zatiaľ *len vo forme čiastkových ideí a rovníc rozptýlená po fyzikálnej literatúre*, a to najskôr preto, že je len akýmsi kvantovo-mechanickým „doplnkom“ Newtonovej mechaniky (tamže).

Napriek tomu neváha Smith uprednostniť Maxwellov, Lorentzov či Fitzgeraldov plochý a nedynamický priestor s nezávislou časovou premennou  $t$  pred 4-D časopriestorom ŠTR a VTR a dokonca tvrdiť, že „čas je substanciálny, zložený z okamžikov a intervalov, a nie z fyzikálnych a mentálnych udalostí“, pričom „môže existovať bez udalostí alebo hmoty“ (tamže, s. 78), pripisujúc ďalej rovnaké alebo veľmi podobné vlastnosti *aj priestoru*, ktorý je teda nielen plochý a nedynamický, *ale aj euklidovský a nekonečný*, bez akýchkoľvek kriviek, priehybov, dier a pod., predpokladaných vo VTR; namiesto ktorej tak musí prísť teória, ktorá všetky tieto krivky, priehyby a pod. vysvetlí nie ako priestorové pohyby, ale ako *určité typy pohybu bozónových a fermiónových agregátov*, t. j. GTRF, v rámci ktorej je gravitácia „silou“ pôsobiaceou na telesá analogickou „sile“ Bohmovho kvantového potenciálu  $Q$  (tamže, s. 79).

Podľa Smitha sa pritom nami pozorovaný súbor galaxií rozpína do absolútneho priestoru *v substanciálnom, nekonečnom, absolútnom a absolútne rovnomernom* (a teda *nerozlíšenom*) čase, čo mu ale nebráni, podľa nás vyslovene kontradiktory, konštatovať, že tzv. Hubblov zákon (t. j. konštanta udávajúca s akou rýchlosťou sa od nás čoraz rýchlejšie vzdďaľujú okolité čoraz vzdialenejšie galaxie<sup>36</sup>) sa vzťahuje k McTaggartovej A-sérii, resp. A-času, *v ktorom údajne vesmír existuje*, t. j. *k objektívne existujúcej, na ľudskej mysli nezávislej prítomnosti, minulosti a budúcnosti nášho vesmíru*, neberúc pritom vôbec do úvahy, že na základe tohto zákona kozmológovia museli napokon prijať myšlienku, že vesmír sa rozpína *od času  $t = 0$*  z nami už opísaného VT, a dokonca dodávajú, že tzv. tenseless time McTaggartovej B-série *je len artefaktom Einsteinovej a Minkowského relativistickej teórie* (tamže, s. 110-113).

A. Valentini (2008) takisto vychádza z deterministických kvantovo-mechanických teórií *s tzv. skrytými premennými* (de Broglie, 1928; Bohm, 1952 a i.), rozlišujúc pritom medzi normálnymi kvantovo-rovnovážnymi stavmi hmoty so skrytou premennou  $\lambda$  a špeciálnou distribúciou  $\rho_{QT}(\lambda)$ , pri ktorých štatistický šum „maskuje“ fundamentálnu nelokálnosť (údajne odhalenú spomínanými Aspectovými a i. experimentmi), a kvantovo-nerovnovážnymi stavmi hmoty s distribúciou  $\rho(\lambda) \neq \rho_{QT}(\lambda)$ , pri ktorých sa už fundamentálna nelokálnosť neobjavuje len v jednotlivých prípadoch, *ale už aj na štatistickej úrovni*, na základe čoho potom usudzuje, že

<sup>36</sup> S ktorej históriou a najpravdepodobnejšími hodnotami sa čitateľ môže oboznámiť napríklad vo veľmi precízne napísanej Singhovej (2009, s. 195-205), resp. Kirshnerovej knihe (2005, s. 78-134).

praktické nelokálne signálne pôsobenie je možné<sup>37</sup> a spolu s ním aj *absolútna simultánnosť* a s ňou súvisiaca „primárna foliácia“ (alebo „rozvrstvenie“) časopriestoru *s jedinou globálnou časovou funkciou  $t$*  definujúcou fundamentálnu kauzálnu postupnosť (tamže, s. 129-130, 144).

T. Van Flandern (2008) zas po dôkladnom opise globálneho pozičného systému (GPS) a jeho nastavovania a fungovania vecne konštatuje, že je praktickou realizáciou Lorentzovho „univerzálneho času“, pretože všetky GPS-hodiny zostávajú synchronizované napriek tomu, že sa nachádzajú v rôznych vzťažných sústavách s veľkými relatívnymi rýchlosťami (tamže, s. 217), dodávajúc, že laickej verejnosti málo známe de Sitterove (1913), Sagnacove (1913), Michelsonove-Galeove (1925) či Ivesove (1941) experimenty vyústili do falzifikácie ŠTR, nie však Lorentzovej teórie relativity (LTR), pretože na Zemi a v jej bezprostrednom vesmírnom okolí *dokázali jestvovanie privilegovanej vzťažnej sústavy*, konkrétne *lokálneho gravitačného poľa*, v dôsledku pôsobenia ktorého môže existovať nielen vyššie uvedený „univerzálny čas“ a simultánnosť na diaľku<sup>38</sup>, ale rovnako reálne sú aj *nadsvetelné rýchlosti* (tamže, s. 217-220).

R. Swinburne (2008) potom v podstate nadväzuje na T. Van Flanderna, keď upozorňuje, že pokiaľ zostávame „v zajatí“ ŠTR-vesmíru, t. j. vesmíru „očisteného“ od hmoty, nemáme žiadnu možnosť (ani dôvod) preferovať jednu vzťažnú sústavu pred druhou, v dôsledku čoho sú všetky inerciálne vzťažné sústavy v takomto špeciálno-relativistickom vesmíre rovnocenné alebo rovnako „bázické“ (angl. equibasic); akonáhle ale budeme vychádzať z existencie nášho reálneho vesmíru, s galaxiami a kopami galaxií, budeme nútení obrátiť sa k teórii, ktorá nám umožní vyčleniť jedny vzťažné sústavy ako „bázickejšie“ než druhé, postavenej napríklad na ním vymedzených *princípoch izotropie a podobných hodín*<sup>39</sup>, v rámci ktorej budú takýmto ekvibázickými vzťažnými sústavami *jednotlivé galaxie*, „zadávajúce“ práve svojím pohybom *jednotnú a univerzálnu časovú škálu* pre všetky udalosti vo vesmíre (tamže, s. 253-258).<sup>40</sup>

Prejdime teraz k autorom, ktorí sa buď stavajú *vyslovene odmietavo* k myšlienke takéhoto celovesmírneho času (a s ním súvisiacej absolútnej simultánnosti atď.), alebo aspoň o tomto koncepte a jeho platnosti z *veľkej časti pochybujú*. V. Petkov (2006)

<sup>37</sup> Poukazujúc dokonca na niektoré svoje staršie práce, v ktorých opisuje, ako by mohli byť takéto nerovnovážne častice, vznikajúce podľa všetkého v ranom vesmíre, detegované a následne využité buď pri *nadsvetelnej signalizácii* (a komunikácii), alebo pri *subkvantovom meraní obyčajných rovnovážnych systémov* (tamže, s. 143).

<sup>38</sup> Angl. remote simultaneity.

<sup>39</sup> Angl. Principle of Isotropy a Principle of Similar Clocks.

<sup>40</sup> Podotýkajúc nakoniec (tamže, s. 260), že takto vyčlenený (celo)vesmírny čas je jednoduchým a preto aj korektným štandardom simultánnosti nielen na vesmírnej, ale aj lokálnej úrovni, kde sa „privilegovanými“ vzťažnými sústavami stávajú jednotlivé galaxie, vo vzťahu ku ktorým môžu byť realizované lokálne merania.

napríklad upozorňuje, že prezentisti (a spolu s nimi aj proponenti absolútnej simultánnosti, A-série alebo „stávania sa“ udalostí) nechcú vidieť, že v rámci ich 3-D ontológie existujú objekty v akejsi „nulovej“, resp. absolútnej prítomnosti (ktorá *nemôže trvať*) a v čisto priestorovej forme ako aktuálne stavy alebo „rezy“ 3-D sveta, čo je ale z ontologického hľadiska sotva akceptovateľné, pretože stavy samy osebe, bez časopriestorovo „rozložených“ a (pre)trvávajúcich entít *existovať nemôžu*, zdôrazňujúc ihneď, že aj keď sa temporalita odlišuje od priestorovosti, nič sa tým nemení na rovnocennej koexistencii všetkých štyroch rozmerov v časopriestore (tamže, s. 207-209).

Podľa neho už samotná ŠTR môže rozhodnúť v polemike medzi tými, ktorí sa nazdávajú, že svet je 3-dimenzionálny (resp. 3+1-dimenzionálny), a tými, ktorí sú naopak presvedčení o tom, že je 4-dimenzionálny, pretože v 3-D svete by už samotné kinematické dôsledky ŠTR a ešte viac s ňou súvisiace experimenty boli nemožné.<sup>41</sup> Namiesto intuitívne (a skúsenostne) ľahko pochopiteľného 3-D (alebo 3+1-D) sveta (s časom voľne „prúdiacim“ z budúcnosti do minulosti) sa preto na základe ŠTR (a VTR) musíme zmieriť s existenciou protiintuitívneho „jednoblokového“ vesmíru (angl. block universe), čiže 4-D sveta, v ktorom, ako zdôrazňuje H. Weyl (1949), sa udalosti nestávajú, ani „nedejú“, ale *jednoducho sú*, v ktorom sú minulé, súčasne a budúce udalosti rovnako reálne a prítomnosť nie je nijako umelo alebo solipsisticky vyčleňovaná z kauzálne a logicky zosúladeného časopriestorového kontinua (tamže, s. 210).<sup>42</sup>

C. Callender (2008) ide ešte ďalej a ako jeden z mála autorov v Craigovom a Smithovom zborníku podotýka, že nádeje prezentistov na to, že sa im s pomocou kvantovej nelokálnosti podarí uskutočniť foliáciu časopriestoru na základe privilegovanej vzáťažnej sústavy a potom prostredníctvom kolapsu vlnovej funkcie zaviesť aj A-sériu a „stávanie sa“ do fyzikálneho obrazu sveta *sú márne*, pretože, ako okrem iného upozorňuje, pred prezentistami naďalej „čnie“ nevyriešiteľný problém skordinovania *dvoch* privilegovaných foliácií – *metafyzickej*, postulovanej aj „tenzistami“ ako zástancami McTaggartovej A-série, a *fyzikálnej*, ktorá sa zas uplatňuje v nimi tak často vyzdvihovanej bohmiánskej kvantovej mechanike; dodávajúc na záver, že naplnené nemusia byť ani ich nádeje vkladané do kvantovej

<sup>41</sup> Konštatujú napríklad na 216. strane, že vysvetľovanie skracovania dĺžky tuhej tyče na základe jej deformácie, ponúkané oponentmi ŠTR (Lorentz, Fitzgerald, Bell, Brown, Pooley a i.), je *v princípe chybné*, pretože sa pri ňom neberie do úvahy *kontrakcia samotného priestoru*, „očisteného“ od atómov a síl, ktoré by mohli spôsobiť túto „deformáciu“, a odvolávajúc sa pritom na Rossiho a Hallove (1941) experimenty s muónmi, ktoré podľa Ellisa a Williamsa (1988) nemôžu byť vysvetlené za predpokladu, že priestor samotný sa nekontrahuje.

<sup>42</sup> A je „prirodzenejšie chápať fyzikálnu realitu ako štvordimenzionálnu existenciu“, a nie, ako to lakonicky vystihol samotný A. Einstein (tamže, s. 210; podč. A. E.), ako „*evolúciu* trojdimenzionálnej existencie“.

gravitácie, pretože slučková teória si vôbec nevyžaduje privilegovanú foliáciu<sup>43</sup> (tamže, s. 50, 62-63, 65-66).

C. Rovelli (2006), jeden z hlavných proponentov slučkovej kvantovo-gravitačnej teórie, napokon spochybňuje nielen ideu (celo)vesmírneho času (a absolútnej simultánnosti), *ale aj časopriestoru ako takého*, konštatujúc najprv, že čas a priestor vo VTR sú len „čiasťkovou lokálnou konfiguráciou fyzikálnej entity – gravitačného poľa – veľmi podobného elektrickému a magnetickému poľu“ (tamže, s. 27; podč. R. B.), na základe čoho potom upozorňuje, že v rámci VTR *fakticky nejestvuje čas a priestor*, ale len dynamické (pohybujúce sa) objekty, presnejšie, dynamické polia, ktoré „nežijú“ v časopriestore, ale plne formujú a vyčerpávajú fyzikálnu realitu.<sup>44</sup> Aj preto by bolo chybou myslieť si, že vo VTR sú časopriestorové body, tak ako je tomu pri Newtonovom čase a priestore, *svojbytnými entitami*, kde častice a polia žijú, alebo pýtať sa, či je gravitačné pole ploché v okolí daného bodu alebo nie (tamže, s. 31).

Následne, už plne v duchu slučkovej kvantovo-gravitačnej teórie (SKGT), zdôrazňuje, že nemáme žiadne dopredu dané dôvody chápať skutočnosť *ako kontinuálnu* s tými či onými metrickými vlastnosťami, ani predpokladať, že hmota ako taká je kontinuálna, pretože realita sama nie je nič iné ako „sieť“ *navzájom interagujúcich objektov*, ktoré nepotrebujú žiadnu vonkajšiu entitu, aby ich „držala“, žiaden absolútny priestor a podľa všetkého (R. B.) *ani žiadneho všemohúceho „prvotného hýbateľa“ či Tvorcu*. Napokon, to, čo platí pre priestor, musí platiť aj pre čas, a tak ako vo VTR neexistuje pozad'ový časopriestor, *neexistuje v nej ani absolútny (substanciálny) čas*, „pozdlž ktorého sa udalosti stávajú“ (tamže, s. 34), čomu nakoniec nasvedčuje aj skutočnosť, že akonáhle sa vzdáme idey osobitnej časovej premennej, samotná „mechanika nadobudne oveľa kompaktnejšiu a elegantnejšiu formu“ (tamže, s. 35).

Za tejto situácie, kedy sa zdá, že stanoviská prezentistov a eternalistov sú navzájom úplne protikladné, je určite prekvapujúce, že sa nájdu filozofi, ktorí sa obidve alternatívy, ako sme už uviedli, pokúšajú navzájom zosúladiť alebo „zmieriť“, resp. zaujímajú v danej otázke akési kompromisné stanovisko, pripúšťajúc, že pravdu môže mať tak jedna, ako aj druhá „strana“. D. Dieks (2006) tak na jednej strane uznáva, že v Minkowského 4-D časopriestore je projekt zameraný na vyčlenenie globálneho „stávania sa“ (udalostí) dopredu odsúdený na neúspech, na strane druhej ale podotýka, že objektívne „stávanie sa“ udalostí sa

<sup>43</sup> Angl. preferred foliation.

<sup>44</sup> Upresňujúc ďalej, že vo VTR nie je žiadne inertné časové a priestorové pozadie (angl. background), podobné Newtonovmu priestoru, pretože daná teória „pozná“ len dynamické fyzikálne entity; alebo, vyjadrené „ešte formálnejšie, v matematike klasickej VTR využívame pozad'ovú „časopriestorovú“ variету a opisujeme polia ako žijúce na tejto variete. Ibaže difeomorfická invariantnosť teórie si vyžaduje, aby bola lokalizácia na tejto variete čisto kalibračná. To znamená, že je fyzikálne irelevantná.“ (tamže, s. 31).

realizuje v malej, resp. „nekozmickej“ škále, t. j. na úrovni *lokalizovaných* (alebo lokálnych) *systémov*, kde môže byť tempo lokálnych procesov určené na základe celkového množstva relativistického vlastného času medzi udalosťami a nie na základe *arbitrárneho* vesmírneho času (tamže, s. 162, 167).<sup>45</sup>

Ako ďalej tvrdí (tamže, s. 170-174), 4-D časopriestorové diagramy zobrazujú udalosti „v ich kvalitách a vzájomných vzťahoch“, ale aby takto mohli byť vôbec zobrazené, musia sa najprv vyskytnúť, t. j. „musia sa stať“, a tak práve tu niekde podľa neho vzniká priestor na to, aby „stávanie sa“ udalostí mohlo byť „zacomponované“ do vyššie opísaného jednoblokového vesmíru, ktorý tak akosi „dopredu“ musí zahrňovať aj „stávanie sa“ udalostí. Toto „stávanie sa“ preto nie je ničím iným ako *dianím sa udalostí v časovom poriadku*, totožnom s určitou *usporiadavajúcou štruktúrou v priestore udalostí*, pričom vôbec nie je nutné, aby išlo o úplne lineárne usporiadanie, lebo v ŠTR udalosti disponujú „len čiastkovým časovým poriadkom“, na základe čoho Dieks uzaviera, že život vesmíru „nie je jednou lineárnou sériou udalostí, ale ich čiastočne usporiadaným súborom“, a *proces „stávania sa“ udalostí javom čisto lokálnym*.

R. Arthur (2006) takisto ako D. Dieks uznáva, že v Minkowského časopriestore ŠTR v dôsledku relatívnosti simultánnosti vo vzťahu k neprivilegovaným inerciálnym vzťažným sústavám niet žiadneho jediného absolútne súčasného „svetookamžiku“. Upozorňuje však, že 4-D časopriestorová varieta *nie je dopredu*, *raz a navždy* či *reálne daná*, tak ako de facto predpokladajú eternalisti<sup>46</sup>, ale rovnako ako jednotlivé ju tvoriace, či v nej reprezentované tzv. singulárne udalosti *len modelová, inštrumentálna*, a preto nemôže byť chápaná či analyzovaná rovnako ako 3-D objekty existujúce v čase, nakoľko práve vďaka svojej 4-dimenzionálnosti, s časom „nívelizovaným“ na ďalší priestorový rozmer, nielenže nemôže existovať v žiadnom čase, ale ani zahrňovať meniace sa vzťahy či statický „pohľad“ na svet, pretože, ako

<sup>45</sup> Stotožňujúc sa tak v podstate s C. Rovellim, ktorý v citovanej štúdii na s. 34 v tom istom duchu poznamenal, že aj keď sa vo VTR pracuje s viacerými druhmi času – súradnicovým časom  $t$ , vlastným časom  $S$ , hodinovým časom  $T$ , kozmologickým časom  $t_{\text{Fr}}$  či asymptotickým Poincarého časom, pokiaľ ide o ich ontologickú platnosť či relevantnosť, zaujímavým, t. j. aspoň sčasti temporálnym v bežnom slova zmysle, je len vlastný čas  $S$ , ktorý pravdaže neplynie uniformne v celom vesmíre, môže byť definovaný pozdĺž svetočiar, ale v konečnom dôsledku je len jednou z pozorovaných vlastností gravitačného poľa, ktoré však ako také nemôže byť prirodzene opísané v evolučným pojmoch na základe žiadnej jednoznačne definovanej a preferovanej časovej premennej.

<sup>46</sup> Podľa ktorých ak je vesmír 4-D časopriestorovou varietou a táto varieta je reálna, potom aj reálnosť *alebo existencia* každej udalosti „spočíva jednoducho v tom, že je obsiahnutá v tejto variete“, a tak nie je nevyhnutné „predpokladať, že sa takisto ‚stáva‘ alebo ‚stáva prítomnou‘“, pretože ak už dopredu (!) existuje, tak vôbec nepotrebuje, aby „vstúpila do bytia“ (tamže, s. 132); čo znie presvedčivo len dovtedy, kým si neuvedomíme, že v pojme „existovať“, ako ďalej zistíme, sa skrýva viacero navzájom veľmi výrazne sa odlišujúcich významov.

zistil už M. Schlick, Minkowského svet „sa ani nemení, ani nezostáva taký istý“ (tamže, s. 130, 134).<sup>47</sup>

Arthur však neprijíma viaceré pokusy o zavedenie prítomnosti do relativistickej teórie, vrátane Robbových (1911, 1914), kedy sa s pomocou pojmov ako „okamžik“ (resp. „okamžitá udalosť“, „bodoudalosť“ či „časticová udalosť“) konštruuje tzv. *bodová prítomnosť*, a to bez ohľadu na tú či onú vzťažnú sústavu, pretože práve na priesečníku minulého a budúceho časopriestorového kužeľa sa nachádza hypotetická „bodová prítomnosť“<sup>48</sup>, vzápätí a následne prechádzajúca *v absolútnu minulosť* (tamže, s. 143-146); namiesto ktorých ponúka vlastný koncept tzv. *rozšírenej* (alebo *interaktívnej*) *prítomnosti*, v ktorom sa prítomnosť stotožňuje na prvý pohľad čisto psychologicky s ľubovoľne krátkym, pritom však *určitý čas trvajúcim okamžikom percepcie*, na základe čoho môže byť „skonštruovaný“ (Stein, 1991) koncept súčasnosti ako *vzájomnej komunikácie, vplyvu či dokonca interakcie ako takej* (tamže, s. 147).

S. Savitt (2006) zas hneď v úvode svojej štúdie uvádza štyri nižšie vymedzené významy pojmu „existovať“, poukazujúc zároveň na to, že práve ich nedostatočné rozlišovanie (alebo nekorektné či „dvojznačné“ používanie)<sup>49</sup> často vedie k tomu, že viacerí bádatelia nedokážu postrehnúť, že „antagonistickosť“ či totálna „disjunktivnosť“ prezentistickej a eternalistickej koncepcie času je len zdanlivá a pri epistemologicky a ontologicky korektnom prístupe môže byť relatívne ľahko demaskovaná a prekonaná. Nadväzujúc na M. Dummeta (1978) potom okrem iného konštatoval, že úplný popis skutočnosti (predpokladaný *de facto eternalistami*) je *temporálne neutrálny len zdanlivo*, pretože aj on musí zahrňovať časovo podmienené výroky typu „udalosť M sa stáva“, zatiaľ čo obidva základné epistemické prístupy

<sup>47</sup> Preto je také dôležité prísne rozlišovať medzi jednotlivými významami pojmu „existovať“, kedy môžeme v prvom prípade hovoriť o atemporálnej existencii toho či onoho abstraktného objektu (konštatujúc napríklad „3 je prvočíslo“), v druhom o existencii v danom čase alebo „mieste“ v časopriestore, v treťom o existencii vo všetkých časoch a v štvrtom o existovaní (alebo trvaní) v určitom intervale atď. (tamže, s. 133), a na tomto základe potom prisúdiť Minkowského 4-D časopriestorovej variете jestvovanie len v prvom uvedenom zmysle.

<sup>48</sup> A zároveň sa vylučuje koncepcia lineárneho času, „pretože udalosti sa nevyskytujú v seriálovom poriadku, ale skôr v striktnom čiastkovom poriadku, ktorý Robb nazýva „kónickým poriadkom“; čo ale podľa R. Arthura nič nemení na problematickosti samotného konceptu „bodovej prítomnosti“, pretože, „ak sa stávanie uskutočňuje v prítomnosti a ak všetko, čo je prítomné na určitom bode, je to, čo je na tomto časopriestorovom bode, potom, keďže tu niet žiadneho okamžitého „stávania sa“, nie je tu časové „stávanie sa““ (tamže, s. 143, 145; podč. R. B.).

<sup>49</sup> Čomu sa Savitt vo svojej štúdii na prvý pohľad veľmi jednoducho, *ale elegantne* z veľkej časti vyhol tak, že „súsledné“ (angl. tensed) slovesá písal polotučne, „nesúsledné“ (angl. detensed) slovesá, vzťahujúce sa len k jednému časovému „obdobiu“ (minulosti, prítomnosti alebo budúcnosti), s prvým veľkým písmenom, a atemporálne (angl. tenseless) slovesá len veľkými písmenami; aby následne na troch výrokoch – „Isaac Newton EXISTS“, „Isaac Newton **exists**“ a „Everything that EXISTS exists“ – ukázal, do akých zmätkov môže vyústiť ľahkovážne používanie slovesa „existovať“ v mnohých eternalistických prácach (tamže, s. 112, 115).

ku skutočnosti – *historický* a *abstraktne-teoretický* – sú a vždy budú navzájom komplementárne (tamže, s.125).

Podľa M. Dorata (2006) je dokonca celá polemika medzi prezentistami a eternalistami ohľadom ontologickej platnosti Minkowského 4-D časopriestoru *bezvýznamná a nepodstatná*, pretože nijako neprehĺbila naše chápanie tohto časopriestoru, ani s ním súvisiacich, či k nemu vzťahovaných pojmov zmeny, pretrvávania a „stávania sa“, ktoré (presnejšie, ktorých obsahy – R. B.), ak majú byť na našej myslí „nezávislé, musia byť určite považované za ontologické pojmy“ (tamže, s. 95). Ak totiž prezentista pripustí, že „tu budú udalosti nasledujúce po prítomnosti“, *automaticky tak uzná ich reálnosť* (pokiaľ, pravdaže, nebudeme špekulovať nad náhlým koncom sveta), zatiaľ čo ak bude eternalista tvrdiť, že „budúcnosť je rovnako reálna ako prítomnosť“, nepovie naozaj nič iné, ako predtým povedal prezentista, pokiaľ, pravdaže, nebude *predpokladať* nástojiť na tom, že určité budúce udalosti *existujú už teraz* (tamže, s. 96).

Aj preto môžeme považovať *vonkajší* rozdiel medzi prezentistickými a eternalistickými propozíciami (či prehláseniami) *len za sémantický, a nie ontologický*, čo bude platiť aj vtedy, keď z pragmatických dôvodov uznáme, že *predstavenie* celej histórie sveta ako dopredu úplne danej (s časom ako čisto priestorupodobnou dimenziou) môže byť epistemicky produktívne, pretože aj v tom prípade ak budeme mať v jednoblokovom vesmíre (či svete) nejakú udalosť danú v čase (hoci aj *ako bod v danom bloku*), aj „eternalista môže (a mal by) rozlišovať medzi udalosťami, ktoré sa vo vzťahu k danému bodu už uskutočnili, a udalosťami, ktoré sa (ešte len – R. B.) uskutočnia“ (tamže, s. 96; podč. M. D.). Nič nám teda nebráni uzavrieť, že ak existuje „stávanie sa“, je nutné pripustiť, že asymetria „kladená“ na štruktúru času *nemôže byť interpretovaná ako ontologická*<sup>50</sup>, *ale jednoducho ako fyzikálna a štruktúrna* (tamže, s. 107).

S určitými výhradami<sup>51</sup> môžeme do tejto skupiny „kompromisných“ autorov (či textov) nakoniec zaradiť aj Q. Smitha s jeho staršou štúdiou (1988), ktorá je venovaná práve nami nastolenej problematike a ako taká je vhodným odrazovým mostíkom k sformulovaniu v tejto chvíli asi najrealistickejšej odpovede na našu pôvodnú otázku. Podľa Smitha tak pri stanovení počiatku vesmíru máme na výber len tri možnosti, kedy vesmír – (i) začal v singularite, (ii) začal po singularite a (iii) nezačal ani v singularite, ani po singularite<sup>52</sup>, pričom relatívne jasná je len situácia (i), kedy

<sup>50</sup> Predpokladajúca ostré a jednoznačné rozlíšenie medzi reálnymi a nereálnymi udalosťami.

<sup>51</sup> Týkajúcimi sa napríklad dvadsaťročného časového intervalu medzi prvou a druhou nami analyzovanou Smithovou štúdiou a následných prirodzených zmien v autorových názoroch na daný problém a pod.

<sup>52</sup> Tu vidieť najpodstatnejší rozdiel medzi prvou a druhou Smithovou štúdiou, pretože v druhej štúdii z roku 2008 Smith predpokladá absolútny a substanciálny čas a priestor a tak v konečnom dôsledku aj večný a nekonečný vesmír, zatiaľ čo v prvej skúma otázku globálneho vesmírneho času a jeho počiatku *len vo vzťahu k VT a nášmu, t. j. nami aktuálne pozorovanému, jedinečnému a historickému vesmíru*,



vesmír pri dokonalej symetrii v čase  $t = 0$  simultánne expanduje z jediného bodu a pri nedokonalnej symetrii nesimultánne z viacerých bodov, ale len dovtedy, kým si neuvedomíme, že vesmír je štandardne definovaný ako súbor udalostí v nám známom 4-D časopriestore, zatiaľ čo samotná singularita zrejme nie je (a nebola) ani 3-dimenzionálna.

V takom prípade nám ale neostane nič iné (a to bez ohľadu na to, či budeme počiatočnú singularitu považovať za bodovú a 0-dimenzionálnu, čiarovú a 1-dimenzionálnu alebo plošnú a 2-dimenzionálnu), ako konštatovať, že v tomto striktne relativistickom zmysle *nie je* daná singularita časťou nášho vesmíru a „a fortiori ani najprvou časťou vesmíru“, ale skôr akýmsi zdrojom vesmíru, ktorý začal existovať (ii) až po čase  $t = 0$  počas explózie 4-D časopriestoru z najranejšej singularity vymedzenej časom  $t = 0$ , t. j. počas VT. Ak ale budeme predpokladať (R. B. – v súlade s ŠTR a VTR), že čas je spojitý alebo kontinuálny a že VT sa uskutočnil v čase  $t > t_0$ , potom nám opäť neostane nič iné, ako protiintuitívne konštatovať, že VT sa nezačal v konkrétnom časovom okamžiku, pretože niet žiadneho najprvého okamžiku po  $t_0$ , keďže „pre každý okamžik  $t_a > t_0$  existuje nejaký ďalší okamžik  $t_b < t_a$ “ (tamže, podč. R. B.).<sup>53</sup>

Z tejto konceptuálnej „pasce“ sa potom niektorí kozmológovia snažia (tak ako napríklad V. Skalský, 1997) uniknúť prijatím hypotézy, že najprvší interval vesmíru je totožný s vyššie spomínaným Planckovým časom  $t = 10^{-43}$  s ako časom VT, kedy podľa niektorých fyzikov mohla existovať *jediná supersila* (resp. jediný druh elementárnych častíc), z ktorej sa zároveň práve vtedy odčlenila gravitácia a po nej (v čase od  $10^{-43}$  s po  $10^{-4}$  s) sa odčlenili aj ostatné základné interakcie alebo „sily“ (vrátane silnej, slabej a elektromagnetickej). Úplne inou, ale pre nás takisto dôležitou otázkou pritom je, či bol VT (a vznik nášho vesmíru) *zapríčinený* nejakým iným fyzikálnym procesom, na ktorú Smith odpovedá záporne, podotýkajúc v prvom rade, že počiatočná singularita nemôže byť chápaná ako výsledok nejakého

---

odmietajúc zároveň všetky úvahy o večnosti oscilujúceho alebo cyklického vesmíru na základe nám už známeho argumentu, že pri raste entropie (a radiácie) vo vesmíre by sme smerom do minulosti nakoniec aj tak museli dospieť k jeho počiatku, kedy bol *jeho objem nulový* a rovnako nulová musela byť *aj jeho entropia* a nakoniec *aj radiácia*; z čoho pre nás vyplýva veľmi dôležitá požiadavka rozlišovať medzi dvomi druhmi globálneho vesmírneho času, najprv tým, ktorý sa predpokladá vo večnom a nekonečnom vesmíre, a potom tým, ktorý by *mohol* existovať v našom vesmíre.

<sup>53</sup> Presnejšie – môže existovať, ale to len za vyššie uvedeného predpokladu, že čas nie je rovnako ako priestor v slučkovej KGT *diskrétny* a *kvantovaný*; ani nehovoriac o Smithom zamlčanom probléme prechodu z 0, 1 alebo 2-dimenzionality počiatočnej singularity do 4-D časopriestoru VT a nášho vesmíru, kedy by sme rovnako svojvoľne, ale aj rovnako vierohodne mohli konštatovať, že pred VT nemá zmysel uvažovať o čase, pretože až v ňom sa „nastavuje“ štandardná 4-D časopriestorová dimenzionalita, a tým pádom aj čas ako taký.

„rudimentárneho“ makroprocesu, pretože je prirodzeným a nevyhnutným koncom 4-D časopriestorového sveta.<sup>54</sup>

Musíme sa preto zmieriť s tým, ako opakovane upozorňuje Q. Smith, že (náš) vesmír vznikol *nezapríčinene*, t. j. v rámci *mikroskopických* a *kvantových*, t. j. *principiálne neurčitých procesov*, kedy o nejakých jasne vyčleniteľných či detegovateľných kauzálnych reťazcoch (a tým pádom ani o čase ako ho intuitívne chápeme) nemôže byť ani reči, a to najskôr „počas“ fluktuácie vákua z úplne prázdneho pozadového priestoru (Tryon, 1973 a i.), čo je síce veľmi odvážna hypotéza, ktorá mnohým odborníkom i laikom nikdy neznela a ani dnes neznie príliš prijateľne<sup>55</sup>, určite je však z čisto vedeckého a epistemického hľadiska oveľa prijateľnejšia ako pokusy niektorých filozofov (Craig, 1979; in Smith 1988) či dokonca fyzikov (Tipler, 1996; Krempaský, 2006 a i.), vysvetľovať *očividne nezapríčený* vznik (nášho) vesmíru aktívnym zásahom či premysleným konštruktérskym aktom nejakého všemohúceho „Tvorcu“.

## Zhrnutie – a rozhodnutie

Na otázku položenú v názve našej state tak môžeme nakoniec odpovedať tromi spôsobmi, kedy sa v prvom prípade budeme musieť zamyslieť nad tým, či *má* náš vesmír ako určitý a konkrétny fyzikálny celok či proces (a spolu s ním aj samotný čas a priestor) *skutočne svoj počiatok vo veľkom tresku*; v druhom pouvažovať nad existenciou *jedinej (alebo jednotnej) časovej línie v našom vesmíre*, danej alebo generovanej samotným vesmírnym rozpínaním; no a v treťom definitívne rozhodnúť, či čas reálne existuje, alebo je to len *užitočný nástroj, umelo zvolená mierka, resp. „škála“*, s pomocou ktorej meriame trvanie a dynamiku jednotlivých procesov v našom bezprostrednom okolí a potom aj v celom okolí, čoraz vzdialenejšom a rozľahlejšom vesmíre. Je skutočne pozoruhodné, že najjednoduchšie stanovisko môžeme zaujať k zdanlivo najzložitejšiemu problému *vzniku nášho vesmíru (a času) vo veľkom tresku*.

Veď ako vyplýva zo Smithovej (1988) argumentácie, náš 4-D vesmír (a 4-D časopriestor) podľa všetkého nevzniká ani v počiatkovej (0-, 1- či 2-D) singularite (ako tvrdil J. Grygar v roku 1997), ani „kdesi“ na prechode od počiatkovej singularity k nášmu 4-D vesmíru, ale až „vtedy“, keď sa počas tvorby prvej generácie elementárnych častíc a fyzikálnych polí utvára a definitívne stabilizuje 4-D dimenzionalita nášho vesmíru, t. j. v čase  $t_p = 10^{-43}$  s; aj keď v tej istej Smithovej štúdii

<sup>54</sup> Keďže vo všeobecno-relativistickej teórii VT je definovaná ako bod, „za ktorý nemôžu byť predĺžené (angl. extended – R. B.) žiadne časopriestorové krivky a ktorý teda nemôže mať žiadne kauzálne antecedenty“ (tamže).

<sup>55</sup> Najmä preto, že, ako usudzuje Smith, vysvetľuje jeden nevysvetlený fenomén (vznik nášho vesmíru) *ďalším* rovnako nevysvetleným a *hypotetickým* fenoménom – spomínaným úplne prázdny pozadovým priestorom.

z 1988-eho roku môžeme nájsť aj opačne vyznievajúcu Penroseho (1974) hypotézu, podľa ktorej mohla byť počiatočná singularita aj 3-dimenzionálna, pričom, ako ďalej vo veľkom časovom predstihu uvažuje Q. Smith, je možné pripustiť, že kvantovo-gravitačné efekty nemusia zapríčiniť úplné zrušenie počiatočnej singularity, ale iba „zaviesť“ do nej konečné a nenulové hodnoty *a zmeniť ju na prirodzenú hranicu nášho času a vesmíru*.

Oveľa ťažšie sa dokazuje *existencia* jedinej (alebo jednotnej) časovej línie tiahnucej sa priamo až k veľkému tresku, pretože v TR, ako dnes ešte stále najuznávanejšej fyzikálnej teórii nášho makropriestoru a makročasu, existuje viacero koncepcií či ponímaní fyzikálneho času, pričom, ako uvádza R. Arthur v ďalšej svojej štúdii (2008, s. 207), osobitne dôležitý je najmä rozdiel medzi tzv. *relatívnym* časom (resp. časovou súradnicovou funkciou)  $t$ , ktorého množstvo variuje podľa zvolenej vzťažnej sústavy<sup>56</sup>, a tzv. *vlastným* časom  $\tau$ , ktorý sa nemení pri prechode z jednej vzťažnej sústavy do druhej (angl. „is invariant under change of frame“) a vypočítava sa integrovaním pozdĺž trajektórie telesa alebo častice, pretože práve s pomocou vlastného času  $\tau$  (alebo  $S$ ) sa v ŠTR určuje tempo procesov a miera starnutia jednotlivých vecí, zatiaľ čo synchronnosť vzdialených udalostí sa určuje s pomocou relatívneho času  $t$ .<sup>57</sup>

Práve nerozlišovanie medzi týmito dvomi druhmi relativistického času nakoniec priviedlo K. Gödela v roku 1949 k tomu, že sa v polemike s J. Jeansom (1935) rozhodol vziať do úvahy *len relatívny* (alebo *súradnicový*) čas TR a s pomocou svojho slávneho modelu rotujúceho vesmíru dokázať, že čas ako taký (t. j. jednosmerný, lineárny a jednorozmerný čas so zreteľne rozlíšiteľnými minulými, súčasnými a budúcimi stavmi *alebo udalosťami*) reálne neexistuje, pretože v ním vytvorenom vesmírnom modeli môžu existovať aj uzavreté časupodobné línie či krivky, pri ktorých sa stráca rozdiel medzi minulosťou, súčasnosťou a budúcnosťou. Na druhej strane ale musíme uznať, že jeho kritika Jeansovho pokusu zachrániť intuitívnu víziu objektívne plynúceho (a absolútneho) času na základe rozpínania sa nášho vesmíru

<sup>56</sup> Nie všetci bádatelia pritom rozlišujú medzi *vzťažnou* sústavou a *súradnicovou* sústavou (resp. sústavou časopriestorových súradníc), medzi ktorými je podľa V. Ullmana (1986, s. 33) „zhruba taký rozdiel ako medzi krajinou so skutočnými orientačnými ‚bodmi‘ a jej mapou s kartografickými súradnicami“, z čoho vyplýva, že „základom vzťažnej sústavy sú určité reálne telesá tvoriace ‚oporné body‘“, s pomocou ktorých sa potom vytvára sústava súradníc, čo má priamy vzťah, ako ďalej uvidíme, k problematike reálnosti samotného priestoru a času.

<sup>57</sup> Podľa R. Arthura (tamže, s. 208; podč. R. B.) je dané rozlíšenie medzi relatívnym a vlastným časom (toto špecifické „rozštiepenie“ klasického časového konceptu) príznačné *pre „celú relativistickú fyziku*, v ktorej každá časupodobná krivka reprezentuje možný proces, ktorého tempo evolúcie je parametrizované vlastným časom“.

a s ním súvisiaceho „priemerného pohybu vesmírnej matérie“<sup>58</sup> sa naďalej javí ako úplne oprávnená.

Ako totiž ďalej argumentuje K. Gödel (in Arthur, 2008, s. 222), vyčlenenie takéhoto „priemerného pohybu vesmírnej matérie“ a najmä k nemu sa viažuceho súboru (alebo rodiny) privilegovaných vzťažných sústav je veľmi problematické, pretože predpokladá vymedzenie dostatočne veľkých a homogénnych regiónov (t. j. vzťažných sústav) v našom vesmíre, čo je ale problém, ktorý kozmológovia *nielenže dodnes nevedia uspokojivo vyriešiť*, ale s postupom času sa javí *ako stále zložitejší a akútnejší*. Ved' ak podľa M. Reesa (2002, s. 74) môžu byť tieto relatívne identické regióny veľké až 200 miliónov svetelných rokov, podľa M. Hellera et al. (1978, s. 18, 24) sa kozmologický princíp (postulujúci homogénne a izotropné rozloženie energie-hmotnosti) uplatňuje až na úrovni štruktúrnych oblastí o veľkosti  $10^{27}$  až  $10^{28}$  cm, kde by sme takto mohli a mali jednoznačne detegovať spomínané globálne vesmírne rozpínanie.<sup>59</sup>

Ako navyše vyplynulo z nedávnych pozorovaní tímu A. Kashlinského (in Kozmos, 2011, č. 1, s. 21-23), v našom vesmíre sa podľa všetkého nachádzajú aspoň *dve anomálne oblasti* – jednak oblasť veľkého prázdna v súhvezdí Eridanus s priemerom asi 900 miliónov svetelných rokov, jednak prúd miliónov galaxií označených ako „Tmavá rieka“, ktoré sa všetky pohybujú rýchlosťou 700 až 1000 kilometrov za sekundu jedným smerom, a to k neznámemu „cieľu“ v súhvezdí Centaurus, čo nielenže vyvracia kozmologický princíp a podnecuje kozmológov k formulovaniu veľmi odvážnych hypotéz o priťahovaní tejto „rieky“ gravitáciou susedných vesmírov, ale aj znemožňuje vyčleniť požadovaný súbor privilegovaných vzťažných sústav. R. Arthur (tamže, s. 225) preto odôvodnene tvrdí, že *len na základe vlastného času  $\tau$  môže byť čas vymedzený ako fundamentálne dynamický, sprevádzajúci všetky procesy vo vesmíre*.

Plynutie času je tak podľa neho nevyhnutnou existenčnou podmienkou všetkých procesov vo vesmíre, v ktorom nemôžu existovať procesy mimo času (t. j. procesy bez určitého trvania, poriadku alebo dynamiky), a tak je vraj nutné konštatovať (tamže, s. 226), v rozpore s vyššie uvedenou Gödelovou predstavou o existencii uzavretých časupodobných kriviek (či línií) vo VTR, že každá časupodobná krivka (či línia) reprezentuje nejaký možný proces, spĺňajúci tzv. chronologickú podmienku, vyplývajúcu z inherentnej asymetrickej a tranzitivity samotného „stávania sa“, čo v podstate vylučuje, aby čas existoval len (v Gödelom predpokladanom) ideálnom či

<sup>58</sup> Definovaného na základe vyčlenenia jediného súboru (alebo „rodiny“) privilegovaných vzťažných sústav, vo vzťahu ku ktorým môže byť takýto „priemerný pohyb vesmírnej matérie“ spoľahlivo zaevidovaný a dokázaný.

<sup>59</sup> T. j. takisto na tej veľkostnej škále, ktorá ďaleko presahuje rozmery galaxií a kôp galaxií, ktoré pritom nemôžu byť takýmito „štruktúrnymi prvkami“ aj preto, lebo sa v našom vesmíre utvorili *až po stovkách miliónoch rokov*.

abstraktnom zmysle. Rovnako vecne by sme ale mohli namietnuť, že priamočiare stotožňovanie času s určitým trvaním, poriadom alebo dynamikou akýchkoľvek merateľných, kontinuálne deliteľných či „škálovateľných“ procesov je takisto neodôvodnené a predpojaté.

Veď ako podotýka J. Faye (2008) vo svojej veľmi nekonvenčnej štúdií, v skutočnosti máme veľa dobrých dôvodov pre to, aby sme sa ostro dištancovali tak od časopriestorového substancializmu, ako aj redukčného relacionizmu (ktorý považuje za reálne existujúce *vzťahy medzi materiálnymi objektmi a procesmi*) a namiesto toho považovali čas a priestor *len za abstraktné jednotliviny*, odvodené (či vyvodené) z „pretiahnutosti“ (angl. extension) a zmien či už procesov alebo vecí. V takomto prípade sme však nútení chápať jednotlivé „lokalizácie“ (či priestorové pozície) materiálnych objektov a časové okamžiky (tamže, s. 40) ako ľuďmi vytvorené artefakty, ktoré „nám pomáhajú reprezentovať svet a takto identifikovať a od seba odlišovať (alebo „individualizovať“ – R. B.) konkrétne objekty“, z čoho zas vyplýva, že takto vymedzené „lokalizácie“ a okamžiky sú úplne zbavené individuálnych vlastností alebo „črt“.

To znamená, že identita jednotlivých „lokalizácií“ je plne závislá od identity nadradeného priestoru, ktorého sú „súčasťou“. Keďže sa však na priestor ako taký nedajú aplikovať žiadne príčinné kritéria konkrétnosti, jednotlivé „lokalizácie“ (či priestorové pozície) materiálnych objektov sa takisto nikdy nemôžu stať reálne existujúcimi – *konkrétnymi* – objektmi, vecami či jednotlivinami, a to ani vtedy, keď zohľadníme, že sa skutočne odlišujú od týchto objektov, pretože aj v takomto prípade (tamže, s. 42-43) budú logicky neschopné existovať oddelene od fyzikálnych objektov či vecí ako takých. To isté však môžeme *mutatis mutandis* konštatovať aj samotnom čase (a jednotlivých okamžikoch), ktorý takisto môže existovať len vtedy, ak existujú zmeny a pohyb, mimo ktorých si ho nemožno ani len predstaviť a ktoré ho teda – ako mieru pohybu – nielen sémanticky, ale aj ontologicky jednoznačne a vždy „predchádzajú“.

O plnohodnotnej, fundamentálnej alebo substanciálnej existencii času (a časopriestoru) otvorene pochybuje aj A. de Saint-Ours (2008), ktorý je podobne ako G. J. Whitrow pevne presvedčený, že pre celé dejiny filozofie prírodných vied je príznačná konfrontácia medzi tými, ktorí sa čas snažia v maximálnej miere „eliminovať“, a tými, ktorí pevne veria, že je fundamentálny a neredukovateľný. Podľa neho je čas ako usporiadavajúci externý parameter  $t$  len účelovo zavádzaný do kvantovej teórie poľa či kvantovo-mechanickej teórie, zatiaľ čo vo VTR je už len dynamický, lokálny, úplne „odizolovaný“ od akéhokoľvek pevného pozadia, v dôsledku čoho nastáva vo fyzike významný paradigmatický posun od času ako externého parametru usporiadavajúceho (či „reprezentujúceho“) zmeny a procesy

*k samotným zmenám a procesom, ktoré sa bez takto „diskvalifikovaného“ času úplne zaobídu (tamže, s. 259-261).*

A. de Saint-Ours sa preto ďalej prikláňa k Rovelliho a Smolinovej *relacionistickej teórii času a priestoru*, podľa ktorej (tamže, s. 264-269) je priestor „len konvenčným termínom na označenie vzájomných vzťahov medzi fyzikálnymi entitami“ (elementárnymi časticami, resp. poliami), ktoré nemôžu byť vzťahnuté voči žiadnemu stabilnému časopriestorovému pozadiu a ktorých vlastnosti sú bezozvyšku „zadávané“ ich vzájomnými vzťahmi, zatiaľ čo čas nie je nič iné ako *parameter usporiadavajúci zmeny v týchto vzťahoch*, na základe čoho potom tvrdí, že v skutočnosti *vôbec nežijeme v priestore a nevyvíjame sa v čase*, čo je pochopiteľne veľmi vyhrotené stanovisko, voči ktorému by sa ostro postavil každý zástanca 4-D časopriestorovej ontológie, presvedčený, tak ako D. Lehmkuhl (2008) o *reálnej existencii* Minkowského 4-D časopriestorovej variety, a tým pádom aj času (a časopriestoru) ako takého (tamže, s. 83-110).

Podľa neho by sme sa v rámci VTR mali vyhnúť tak zredukovaniu gravitačného poľa na púhe lokálne zakrivenie (angl. distortion) časopriestorovej geometrie, ako aj zredukovaniu časopriestorovej geometrie na púhy „výraz“ jednotlivého gravitačného poľa, pretože samotné gravitačné pole (tamže, s. 93) *sa svojou symetrickosťou* (t. j. faktickou nerozlišiteľnosťou svojich inerciálnych a gravitačných komponentov) *výrazne líši od elektromagnetického poľa*, a namiesto toho prikloniť k tzv. silnému egalitarizmu, pri ktorom gravitácia a geometria nášho 4-D časopriestoru „nielenže navzájom korešpondujú, ale sú aj konceptuálne totožné“ a „každé gravitačné pole je geometriou časopriestoru“ (tamže, s. 101; podč. D. L.). Ibaže v takomto prípade budeme opäť nútení čeliť vyššie uvedeným problémom s konkrétnou existenciou a identitou časopriestorových bodov a napokon aj samotnej časopriestorovej variety ako takej.

Aj preto môžeme na základe všetkého doteraz povedaného uzavrieť túto prehľadovú (či vyslovene „orientačnú“) štúdiu pre niekoho možno až šokujúcim konštatovaním, že žiadna jediná (alebo jednotná) časová línia tiahnuca sa priamo až k veľkému tresku *v našom vesmíre neexistuje*, pretože *neexistuje a nemôže existovať čas ako taký* (namiesto ktorého však *reálne existujú* kauzálne viac či menej pevne spojené procesy, z ktorých *sa čas odvodzuje*); zatiaľ čo pri vymedzovaní relatívneho, t. j. čisto účelovo konštruovaného a teda abstraktného času *t*, „prechádzajúceho“ celým naším vesmírom, naďalej zlyhávame nielen preto, že *nedokážeme vyčleniť požadovaný súbor privilegovaných vzťažných sústav*, ale aj preto, že pri vymedzovaní jeho prvého intervalu sme konfrontovaný s počiatočnou vesmírnou singularitou, ktorej *presné parametre* pre nás napriek všetkému doteraz vynaloženému úsiliu *zostávajú úplne neznáme*.

## Literatúra

ARISTOTELES. 1996. *Fyzika*. Praha: Petr Rezek 1996. 504 s. ISBN 80-86027-03-1.

ARTHUR, R. T. W. 2006. Minkowski Spacetime and the Dimensions of the Present. In DIEKS, D. (ed.). 2006. *The ontology of spacetime I*. Amsterdam – Oxford: Elsevier 2006. 306 s. ISBN 978-0-444-52768-4, s. 129-155.

ARTHUR, R. T. W. 2008. Time Lapse and the Degeneracy of Time: Gödel, Proper Time and Becoming in Relativity Theory. In DIEKS, D. (ed.). 2008. *The ontology of spacetime II*. Amsterdam – Oxford: Elsevier 2008. 357 s. ISBN 978-0-444-53275-6, s. 207-227.

ASHTEKAR, A. 2010. *The Big Bang and the Quantum*. [cit. 2011-01-02]. Dostupné na internete: <[http://arxiv.org/PS\\_cache/arxiv/pdf/1005/1005.5491v1.pdf](http://arxiv.org/PS_cache/arxiv/pdf/1005/1005.5491v1.pdf)>

AUGUSTINUS, A. 1997. *Vyznání*. Praha: Kalich 1997. 560 s. ISBN 80-7017-037-9.

BAK, D. 2002. *Thoughts on Big Bang*. [cit. 2011-01-02]. Dostupné na internete: <[http://arxiv.org/PS\\_cache/hep-th/0208/0208046v2.pdf](http://arxiv.org/PS_cache/hep-th/0208/0208046v2.pdf)>

BONOMETTO, S. – GORINI, V. – MOSCHELLA, V. (ed.). 2002. *Modern Cosmology*. Bristol – Philadelphia: Institute of Physics Publishing 2002. 480 s. ISBN 0-7503-0810-9.

BURLANKOV, D. E. 2004. *The Quantum Big Bang in Global Time Theory*. [cit. 2011-01-02]. Dostupné na internete: <[http://arxiv.org/PS\\_cache/gr-qc/pdf/0406/0406110v1.pdf](http://arxiv.org/PS_cache/gr-qc/pdf/0406/0406110v1.pdf)>

CALLENDER, C. 2008. Finding „real“ time in quantum mechanics. In CRAIG, L. – SMITH, Q. (ed.). 2008. *Einstein, Relativity and Absolute Simultaneity*. London – New York: Routledge 2008. 302 s. ISBN 0-203-70005-8 Master e-book ISBN, s. 50-72.

CRAIG, L. – SMITH, Q. (ed.). 2008. *Einstein, Relativity and Absolute Simultaneity*. London – New York: Routledge 2008. 302 s. ISBN 0-203-70005-8 Master e-book ISBN.

DAVIES, P. *O čase. Einsteinova nedokončená revolúcia*. Bratislava: Motýl 1999. 368 s. ISBN 80-88978-11-4.

DIEKS, D. 2006. Becoming, Relativity and Locality. In DIEKS, D. (ed.). 2006. *The ontology of spacetime I*. Amsterdam – Oxford: Elsevier 2006. 306 s. ISBN 978-0-444-52768 -4, s. 157-176.

DORATO, M. 2006. The Irrelevance of the Presentist/Eternalist Debate for the Ontology of Minkowski Spacetime. In DIEKS, D. (ed.). 2006. *The ontology of spacetime I*. Amsterdam – Oxford: Elsevier 2006. 306 s. ISBN 978-0-444-52768-4, s. 93-109.

DUBNIČKA, J. 1986. *Čas a kauzalita*. Bratislava: Veda 1986. 204 s.

DUBSKÝ, I. 1990. Hodiny a čas. In *Filosofický časopis*, roč. 38, 1990, č. 3. ISSN 0015-1831, s. 241-258.

FAYE, J. 2008. Identity, Spacetime, and Cosmology. In DIEKS, D. (ed.). 2008. *The ontology of spacetime II*. Amsterdam – Oxford: Elsevier 2008. 357 s. ISBN 978-0-444-53275-6, s. 39-57.

GELLER, M. – KLIMEK, Z. – RUDNICKIJ, K. 1978. Nabľudateľnyje osnovanija kosmologičeskich gypotez. In LONGEJR, M. (ed.). 1978. *Kosmologija. Teorii i nabľudenija*. Moskva: Mir 1978, s. 15-26.

GOTT III., J. R. 2002. *Cestování časem v Einsteinově vesmíru*. Praha: Argo a Dokořán 2002. 266 s. ISBN 80-7203-407-3 (Argo) a 80-86569-36-5 (Dokořán).

GREENE, B. 2001. *Elegantní vesmír. Superstruny, skryté rozměry a hledání finální teorie*. Praha: Mladá fronta 2001. 400 s. ISBN 80-204-0882-7.

GREENE, B. 2006. *Struktura vesmíru. Čas, prostor a povaha reality*. Praha – Litomyšl: Ladislav Horáček – Paseka 2006. 488 s. ISBN 80-7185-720-3.

GRYGAR, J. 1990. *Vesmírná zastavení*. Praha: Panorama 1990. 408 s. ISBN 80-70 38-202-3.

GRYGAR, J. 1997. *Vesmír, jaký je. Současná kosmologie (téměř) pro každého*. Praha: Mladá fronta 1997. 224 s. ISBN 80-204-0637-9.

HAVLÍK, V. 1994. K analýze McTaggartova paradoxu (Paradox McTaggartova paradoxu). In *Filosofický časopis*, roč. 42, 1994, č. 1. ISSN 0015-1831, s. 76-88.

HAVLÍK, V. 1995. Ontologická alternativa McTaggartova paradoxu (K neprostorovému pojetí temporality přítomnosti). In *Organon F*, roč. 2, 1995, č. 4. ISSN 1335-0668, s. 327-341.

HAWKING, S. 1991. *Stručné dejiny času. Od veľkého tresku po čierne diery*. Bratislava: Alfa 1991. 184 s. ISBN 80-05-00801-5.



HAWLEY, J. F. – HOLCOMB, K. A. 2005. *Foundations of Modern Cosmology*. New York: Oxford University Press 2005. 554 s. ISBN 0-19-853096-X (Hbk).

HORSKÝ, J. – NOVOTNÝ, J. – ŠTEFANÍK, M. 2004. *Úvod do fyzikální kosmologie*. Praha: Academia 2004. 224 s. ISBN 80-200-1241-9.

ISLAM, J. N. 2004. *An Introduction to Mathematical Cosmology*. Cambridge: University Press 2004. 248 s. ISBN 0-511-01849-5 eBook (netLibrary).

KIRSHNER, R. P. 2005. *Výstřední vesmír. Explodující hvězdy, temná energie a zrychlování kosmu*. Praha – Litomyšl: Ladislav Horáček – Paseka 2005. 320 s. ISBN 80-7185-729-7.

KREMPASKÝ, J. 2006. *Veda verzus viera?* Bratislava: Veda 2006. 254 s. ISBN 80-224-0896-4.

KROB, J. 1999. *Hledání času, místa, smyslu*. Brno: Vydavatelství Masarykovy univerzity 1999. 199 s. ISBN 80-210-2049-0.

LEHMKUL, D. 2008. Is Spacetime a Gravitational Field? In DIEKS, D. (ed.). 2008. *The ontology of spacetime II*. Amsterdam – Oxford: Elsevier 2008. 357 s. ISBN 978-0-444-53275-6, s. 83-110.

LE POIDEVIN, R. 2003. *Travels in Four Dimensions. The Enigmas of Space and Time*. New York: Oxford University Press 2003. 275 s. ISBN 0-19-875254-7 (hbk.).

LICATA, I. – CHIATTI, L. 2008. *The Archaic Universe: Big Bang, Cosmological Term and the Quantum Origin of Time in Projective Cosmology*. [2011-01-02]. Dostupné na internete: <<http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0808/0808.1339.pdf>>

MOSTEPANENKO, A. M. 1977. *Priestor a čas v makrosвете, megasвете a mikrosвете*. Bratislava: Pravda 1977. 176 s.

NEWTON-SMITH, W. H. 2000. The origin of the universe (or: whatever happened to metaphysics?). In BAERT, P. J. N. (ed.). 2000. *Time in Contemporary Intellectual Thought*. Amsterdam – Oxford: Elsevier 2000. 337 s. ISBN 978-0-444-82903-0, s. 53-76.

NORBURY, J. W. 1997. *General Relativity & Cosmology for Undergraduates*. [cit. 2011-01-02]. Dostupné na internete: <[http://www.fisica.net/relatividade/general\\_relativity\\_and\\_cosmology\\_by\\_john\\_norbury.pdf](http://www.fisica.net/relatividade/general_relativity_and_cosmology_by_john_norbury.pdf)>

NOVIKOV, I. D. 1987. *Vývoj vesmíru*. Bratislava: Pravda 1987. 200 s.

PETKOV, V. 2006. Is There an Alternative to the Block Universe View? In DIEKS, D. (ed.). 2006. *The ontology of spacetime I*. Amsterdam – Oxford: Elsevier 2006. 306 s. ISBN 978-0-444-52768-4, s. 207-228.

RAINE, D. – THOMAS, T. 2001. *An Introduction to the Science of Cosmology*. Bristol – Philadelphia: Institute of Physics Publishing 2001. 220 s. ISBN 0 7503 0405 7.

REBHAN, E. 2006. „Soft bang“ instead of „big bang“: model of an inflationary universe without singularities and with eternal physical past time. [cit. 2011-01-02]. Dostupné na internete: <[http://arxiv.org/PS\\_cache/astro-ph/pdf/0602/0602515v1.pdf](http://arxiv.org/PS_cache/astro-ph/pdf/0602/0602515v1.pdf)>

REES, M. 2002. *Iba šesť čísel. Skryté sily formujúce podobu vesmíru*. Bratislava: Kalligram 2002. 307 s. ISBN 80-7149-507-7.

REICHENBACH, H. 1985. *Filosofija prostranstva i vremeni*. Moskva: Progress 1985. 344 s.

ROVELLI, C. 2006. The Disappearance of Space and Time. In DIEKS, D. (ed.). 2006. *The ontology of space and time I*. Amsterdam – Oxford: Elsevier 2006. 306 s. ISBN 978-0-444-52768-4, s. 25-36.

SAINT-OURS, A. de. 2008. Time and Relation in Relativity and Quantum Gravity: From Time to Processes. In DIEKS, D. (ed.). 2008. *The ontology of space time II*. Amsterdam – Oxford: Elsevier 2008. 357 s. ISBN 978-0-444-53275-6, s. 255-273.

SAVITT, S. F. 2006. Presentism and Eternalism in Perspective. In DIEKS, D. (ed.). 2006. *The ontology of space and time I*. Amsterdam – Oxford: Elsevier 2006. 306 s. ISBN 978-0-444-52768-4, s. 111-127.

SCHMIDT, M. 2006. On the Impossibility of Hybrid Time in a Relativistic Setting. In *Kriterion*, č. 20, 2006, s. 29-36. [cit. 2011-01-02]. Dostupné na internete: <<http://www.fhv.umb.sk/app/user.php?ACTION=PUBLICATION&user=schmidt>>

SINGH, S. 2007. *Velký třesk*. Praha: Argo a Dokořán 2007. 412 s. ISBN 978-80-7203-894-7 (Argo) a 978-80-86569-62-8 (Dokořán).

SMITH, Q. 1988. *The Uncaused Beginning of the Universe*. [cit. 2011-01-02]. Dostupné na internete: <[http://www.infidels.org/library/modern/quentin\\_smith/uncaused.html](http://www.infidels.org/library/modern/quentin_smith/uncaused.html)>

SMITH, Q. 2008. A radical rethinking of quantum gravity: rejecting Einstein's relativity and unifying Bohmian quantum mechanics with a Bell-neo-Lorentzian absolute time, space and gravity. In CRAIG, L. – SMITH, Q. (ed.). 2008. *Einstein*,

*Relativity and Absolute Simultaneity*. London – New York: Routledge 2008. 302 s. ISBN 0-203-70005-8 Master e-book ISBN, s. 73-124.

SMOLIN, L. 2009. *Fyzika v potížích. Vzestup teorie strun, úpadek vědecké metody a co bude dál*. Praha: Argo a Dokořán 2009. 384 s. ISBN 978-80-257-0107-2 (Argo) a 978-80-7363-207-6 (Dokořán).

STEINHARDT, P. J. – TUROK, N. 2009. *Bez počátku a konce*. Praha – Litomyšl: Ladislav Horáček – Paseka 2009. 268 s. ISBN 978-80-7185-967-3.

SWINBURNE, R. 2008. Cosmic simultaneity. In CRAIG, L. – SMITH, Q. (ed.). 2008. *Einstein, Relativity and Absolute Simultaneity*. London – New York: Routledge 2008. 302 s. ISBN 0-203-70005-8 Master e-book ISBN, s. 244-261.

TIPLER, F. J. 1996. *The Physics of Immortality. Modern Cosmology, God and the Resurrection of the Dead*. London: Pan Books 1996. 530 s. ISBN 0 330 34672 5.

ULLMAN, V. 1986. *Gravitace, černé díry a fyzika prostoročasu*. Ostrava: Československá astronomická společnost ČSAV 1986. 272 s.

VAAS, R. 2004. *The Inverted Big Bang*. [cit. 2011-01-02]. Dostupné na internete: <<http://arxiv.org/ftp/physics/papers/0407/0407071.pdf>>

VAAS, R. 2004. *Time before Time. Classifications of universes in contemporary cosmology, and how to avoid the antinomy of the beginning and the eternity of the world*. [cit. 2011-01-02]. Dostupné na internete: <<http://arxiv.org/ftp/physics/papers/0408/0408111.pdf>>

VALENTINI, A. 2008. Hidden variables and the large structure of space time. In CRAIG, L. – SMITH, Q. (ed.) 2008. *Einstein, Relativity and Absolute Simultaneity*. London – New York: Routledge 2008. 302 s. ISBN 0-203-70005-8 Master e-book ISBN, s. 125-155.

VAN FLANDERN, T. 2008. Global Positioning System and the twins' paradox. In CRAIG, L. – SMITH, Q. (ed.). 2008. *Einstein, Relativity and Absolute Simultaneity*. London – New York: Routledge 2008. 302 s. ISBN 0-203-70005-8 Master e-book ISBN, s. 212-228.

VAN INWAGEN, P. – ZIMMERMAN, D. W. (ed.). 2004. *Metaphysics: The Big Questions*. Oxford: Blackwell Publishing 2004. 498 s. ISBN 0-631-20587-X (hardback).

WEINBERG, S. 1982. *První tři minuty*. Praha: Mladá fronta 1982. 176 s.

WOIT, P. 2010. *Dokonce ani ne špatně. Lesk a bída strunové teorie*. Praha – Litomyšl: Ladislav Horáček – Paseka 2010. 336 s. ISBN 978-80-7432-029-3.

ZEMAN, J. 1978. *Teorie odrazu a kybernetika*. Praha: Academia 1978. 252 s.

ZEMAN, J. 1994. *Čas a emanace*. Praha: Filosofia 1994. 84 s. ISBN 80-7007-058-7.

# E-LOGOS

ELECTRONIC JOURNAL FOR PHILOSOPHY

Ročník/Year: 2011 (vychází průběžně/ published continuously)

Místo vydání/Place of edition: Praha

ISSN 1211-0442

Vydává/Publisher:

Vysoká škola ekonomická v Praze / University of Economics, Prague

nám. W. Churchilla 4

Czech Republic

130 67 Praha 3

IČ: 61384399

Web: <http://e-logos.vse.cz>

Redakce a technické informace/Editorial staff and technical information:

Miroslav Vacura

[vacuram@vse.cz](mailto:vacuram@vse.cz)

Redakční rada/Board of editors:

Ladislav Benyovszky (FHS UK Praha, Czech Republic)

Ivan Blecha (FF UP Olomouc, Czech Republic)

Martin Hemelík (VŠP Jihlava, Czech Republic)

Angelo Marocco (Pontifical Athenaeum Regina Apostolorum, Rome, Italy)

Jozef Kelemen (FPF SU Opava, Czech Republic)

Daniel Kroupa (ZU Plzeň, Czech Republic)

Vladimír Kvasnička (FIIT STU Bratislava, Slovak Republic)

Jaroslav Novotný (FHS UK Praha, Czech Republic)

Jakub Novotný (VŠP Jihlava, Czech Republic)

Ján Pavlík (editor-in-chief) (VŠE Praha, Czech Republic)

Karel Pstružina (VŠE Praha, Czech Republic)

Miroslav Vacura (executive editor) (VŠE Praha, Czech Republic)