

Ks. dr hab. Tadeusz Pabjan  
Wydział Teologiczny Sekcja w Tarnowie  
Uniwersytet Papieski Jana Pawła II w Krakowie  
Plac Ojca św. Jana Pawła II 1  
33-100 Tarnów  
tpabjan@wp.pl

Tarnów 5 VII 2019

**Recenzja pracy doktorskiej ks. mgra Artura Przechowskiego OFMConv *Problem współmierności wybranych fizykalnych modeli czasu* napisanej na Wydziale Filozoficznym Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II pod kierunkiem o. prof. dra hab. Marcina Tkaczyka oraz promotora pomocniczego ks. dra Dariusza Dąbka.**

### **Uwagi ogólne**

Recenzowana rozprawa poświęcona jest jednemu z istotnych problemów diskutowanych we współczesnej filozofii nauki, który dotyczy idei niewspółmierności zachodzącej pomiędzy różnego rodzaju konstruktami teoretycznymi (teoriami, modelami, koncepcjami, pojęciami itp.) obecnymi w nauce. Argumentacja odwołująca się do tej idei po raz pierwszy pojawiła się w analizach historyków i filozofów nauki w kontekście sporu o to, w jaki sposób (na drodze kumulacji wyników czy rewolucji naukowych?), i pod wpływem jakich czynników (merytorycznych, wewnętrznych względem nauki czy pozamerytorycznych, zewnętrznych względem nauki?) dokonuje się postęp naukowy. Teza o niewspółmierności interteoretycznej została wyraźnie sformułowana przez Thomasa Kuhna i Paula Feyerabenda, którzy sprecyzowali i wyartykułowali intuicje zawarte we wcześniejszych publikacjach Ludwika Flecka. W ich interpretacji, niewspółmierność zachodząca na płaszczyźnie pojęciowej, metodologicznej i ontologicznej, staje się racją przemawiającą za zasadniczą niespójnością nauki pojmowanej jako pewien system wiedzy opisującej istniejącą realnie rzeczywistość. Chociaż z tą interpretacją z oczywistych względów nie zgadzają się wszyscy uczestnicy współczesnej dyskusji nad problemem racjonalności nauki, to jednak sama teza o niewspółmierności interteoretycznej nie budzi dziś większych kontrowersji wśród filozofów nauki.

Kategoria niewspółmierności nadaje się dobrze do charakteryzowania różnic występujących w wielu dziedzinach i obszarach szeroko pojmowanej kultury ludzkiej, jednak najwyraźniej ujawnia się ona w naukach ścisłych – zwłaszcza tych, które są oparte na metodzie matematyczno-empirycznej. Przedmiotem metanaukowej dyskusji nad ideą niewspółmierności są w związku z tym przede wszystkim problemy i zagadnienia z zakresu

fizyki, które pojawiają się w najważniejszych teoriach tej dziedziny. Nic dziwnego, że właśnie do fizyki odwołuje się Autor recenzowanej rozprawy. Poddaje on analizie ideę niewspółmierności interteoretycznej biorąc pod uwagę te aspekty współczesnych teorii fizycznych, która mają związek z problematyką czasu. Wieloaspektowe i złożone zagadnienie z zakresu filozofii nauki zostaje dzięki temu zawężone i ograniczone do tematyki, którą można w sposób wyczerpujący przedstawić w ramach rozprawy doktorskiej – pomijając wszystkie inne wątki i aspekty tej problematyki i koncentrując się aspekcie ujętym w temacie pracy, to znaczy na niewspółmierności teoretycznych struktur, jakimi są modele czasu konstruowane w wybranych teoriach fizycznych (wybór Autora pada na trzy wielkie teorie: mechanikę klasyczną oraz szczególną i ogólną teorię względności).

### **Struktura pracy**

Praca liczy 243 strony i składa się ze wstępu, trzech rozdziałów, zakończenia, bibliografii i aneksu. We wstępie Autor wprowadza czytelnika w analizowaną przez siebie problematykę, przedstawia cel pracy i uzasadnia taką a nie inną strukturę opracowania. Rozdział pierwszy poświęcony jest dookreśleniu kluczowego dla wybranego tematu pojęcia niewspółmierności. Autor poddaje tu analizie filozoficzne poglądy twórców kategorii niewspółmierności pojmowanej jako termin metateoretyczny. Oprócz Thomasa Kuhna i Paula Feyerabenda – którzy opracowali tę ideę i wprowadzili ją na stałe do kanonu filozofii nauki – uwzględnia również poglądy Ludwika Flecka, który jako pierwszy zastosował pojęcie niewspółmierności, odnosząc je do opisu historii nauki, i który przynajmniej w pewnym zakresie zainspirował Kuhna i Feyerabenda. Dokonuje także porównania trzech przedstawionych ujęć, wskazując zarówno na ich podobieństwa jak i różnice. Uwzględnia przy tym klasyfikację zaproponowaną przez Kazimierza Jodkowskiego.

W rozdziale drugim Autor dokonuje przedstawienia trzech wybranych fizykalnych modeli czasu: pierwszy z nich zaczerpnięty jest z fizyki klasycznej (Newtonowskiej), drugi – ze szczególnej teorii względności, trzeci – z kosmologii relatywistycznej, która wykorzystuje ogólną teorię względności do opisu globalnej struktury Wszechświata. Prezentację każdego z tych modeli Autor poprzedza omówieniem historycznego kontekstu odkrycia danej teorii, a następnie uzupełnia o analizę naukowych i filozoficznych implikacji wynikających z danego modelu czasu. W ramach formalnej struktury każdego z modeli Autor podejmuje próbę wskazania funkcji definiujących czas; w szczególności zaś funkcji pozwalających na zdefiniowanie odpowiednika teraźniejszości i dokonanie jednoznacznej foliacji, czyli podziału czasoprzestrzeni na rozłączne warstwy równoczesności.

Rozdział trzeci jest swego rodzaju aplikacją problematyki zaprezentowanej w rozdziale pierwszym do zagadnień omówionych w rozdziale drugim: Autor poddaje tu analizie różne płaszczyzny niewspółmierności zaprezentowanych modeli czasu. Zwraca przy tym szczególną uwagę na wzajemną nieprzekładalność kluczowych pojęć dotyczących czasu (niewspółmierność pojęciowa), a także na rozbieżności metodologiczne, które mają związek z odmiennym sposobem dookreślania tego, jak w danej teorii rozumiany jest czas (niewspółmierność metodologiczna). Uwzględnia również istotne rozbieżności w ontologiach

zakładanych przy konstruowaniu danej teorii i w wynikających z nich obrazach świata (niewspółmierność ontologiczna).

Obszerny aneks zamykający pracę zawiera rozwinięcie formalizmów, w oparciu o które Autor przygotowywał znajdujące się w pracy diagramy oraz tabele zawierające wartości parametrów charakteryzujących standardowy model kosmologiczny. Znajdują się tu również wyniki autorskich obliczeń numerycznych wykonanych dla tego modelu.

### **Uwagi szczegółowe**

Autor recenzowanej rozprawy zmierzył się z zagadnieniem niełatwym, wieloaspektowym i interdyscyplinarnym, które z jednej strony wymaga dobrej znajomości nauk ścisłych – przede wszystkim zaawansowanej matematyki, fizyki i kosmologii relatywistycznej – z drugiej zaś domaga się biegłej znajomości problematyki z zakresu filozofii nauki. Zadanie którego się podjął, nie przerosło jego możliwości – cel określony we wstępie pracy („przedstawienie argumentów przemawiających za tezą o niewspółmierności modeli czasu funkcjonujących w fizyce Newtona, STW i OTW”, s. 12) został przez niego osiągnięty, a zadanie zrealizowane w sposób kompetentny i rzetelny.

Za słuszością tej opinii przemawia przynajmniej kilka niezależnych racji. Pierwsza z nich ma poniekąd związek z samym sformułowaniem tematu wybranego przez Autora. Jest to temat niebanalny i w dobrym tego słowa znaczeniu ambitny, bo jego realizacja domaga się przebadania kilku różnych – treściwo i metodologicznie odrębnych – zagadnień i dziedzin, a następnie spójnego połączenia uzyskanych wyników i zbudowania z nich logicznej całości, która nie będzie tylko powierzchownym, pobieżnym zreferowaniem wyników uzyskanych przez innych badaczy, ale zawierać będzie dogłębną i twórczą analizę danej kwestii. Istotnym atutem wybranego tematu pracy jest właśnie takie określenie granic omawianej problematyki, które z jednej strony precyzyjnie zawęży zakres złożonego i wieloaspektowego zagadnienia (niewspółmierność odniesiona do wybranych fizykalnych modeli czasu), z drugiej zaś daje Autorowi możliwość poddania tego aspektu poważnej, dogłębnej i solidnej analizie. Nie ulega wątpliwości, że Autor bardzo dobrze tę możliwość wykorzystał.

Praca jest ciekawa i dobrze napisana. Jej mocną stroną jest prosty i przejrzysty, ale zarazem spójny plan, konsekwentnie realizowany w kolejnych rozdziałach – Autor wie o czym pisze i jaki cel chce osiągnąć w poszczególnych fragmentach pracy. Jego analizy są klarowne, zrozumiałe, precyzyjne, dogłębne, a wnioski dobrze uzasadnione i wyraźnie wyartykułowane. Widać to zwłaszcza w krótkich podsumowaniach obecnych w poszczególnych rozdziałach lub podrozdziałach, albo choćby w podsumowaniu całej pracy, gdzie każdy z istotnych wątków omawianych w poszczególnych fragmentach pracy jest nazwany po imieniu i precyzyjnie scharakteryzowany. Sposób prezentacji poszczególnych zagadnień, a także sam styl narracji dużo mówi o erudycji Autora, który bez trudności porusza się po pograniczu filozofii i nauk ścisłych, respektując przy tym wszystkie reguły, które stoją na straży metodologicznej odmienności tych dziedzin. Język pracy jest poprawny i zrozumiały, a w całej rozprawie trudno znaleźć choćby jedno małe potknięcie stylistyczne. W tekście pojawiają się nieliczne literówki i niedopatrzenia edytorskie.

Autor wykazuje się bardzo dobrą znajomością historii doktryn i koncepcji filozoficznych; w szczególności, poddaje dogłębnej analizie proces pojawienia się w filozofii nauki idei niewspółmierności, zwracając przy tym szczególną uwagę na zależności pomiędzy tymi, którzy to pojęcie wprowadzili do filozofii nauki (cennym elementem pracy jest ukazanie tego, w jak istotnym stopniu Kuhn zainspirował się poglądami Flecka). Autor zna również bardzo dobrze historię nauki (w klarowny i ciekawy sposób przedstawia narodziny trzech wielkich teorii fizycznych), a zarazem na bieżąco śledzi najnowsze odkrycia i wyniki uzyskiwane w naukach ścisłych – zwłaszcza w fizyce i kosmologii relatywistycznej. Co istotne, nie jest to tylko znajomość bierna, polegająca na zwykłym przepisywaniu wyników publikowanych przez innych badaczy w czasopismach naukowych. Autor wykazuje biegłą znajomość zaawansowanej matematyki, co pozwala mu nie tylko na swobodne odwoływanie się do formalizmów omawianych przez siebie teorii, ale również na przeprowadzanie własnych obliczeń dotyczących m.in. parametrów kosmologicznych (zebranych w 12 tabelach uwzględnionych w aneksie), oraz odpowiednich funkcji umożliwiających wykreślenie własnych, autorskich diagramów czasoprzestrzennych, które ilustrują teoretyczną narrację dotyczącą globalnej struktury czasoprzestrzeni (praca zawiera 17 takich diagramów). Nie ulega wątpliwości, że takie wykorzystanie matematyki podnosi merytoryczną wartość analiz przeprowadzonych przez Autora, bo dowodzi, że jego znajomość przywoływanych w pracy teorii fizycznych nie ogranicza się jedynie do potocznych, zdroworozsądkowych intuicji zaczerpniętych z książek popularnonaukowych, ale opiera się na dogłębnej znajomości matematycznych formalizmów, czyli tego, co jest samym rdzeniem teorii fizycznych. W tym kontekście wypada również wspomnieć, że w drugim rozdziale pracy zawarta jest oryginalna, autorska próba uogólnienia tzw. struktury Aleksandrowa (wykorzystywanej do opisu klasy obserwatorów inercjalnych w STW), a także autorskie opracowanie przebiegu krzywej synchronizacji dla modelu kosmologicznego  $\Lambda$ CDM – co stanowi dodatkową rację za tym, by recenzowaną pracę uznać za dzieło oryginalne i nieszablonowe.

W recenzji rozprawy doktorskiej (nawet jeśli jest bardzo dobra) recenzentowi wypada wskazać ewentualne nieścisłości i błędy, a jeśli takich nie znajdzie, to przynajmniej literówki albo potknięcia edytorskie – choćby po to, żeby dać dowód na to, że praca została przezeń dokładnie przeczytana.

Pewną wątpliwość może budzić to, że choć w całej pracy – od pierwszej strony wstępu aż do ostatniej strony zakończenia – mowa jest o problemie *niewspółmierności*, i wszystkie analizy Autora zogniskowane są wokół właśnie tego słowa „niewspółmierność”, to jednak w samym tytule pracy widnieje „problem współmierności” wybranych modeli czasu. Zapewne nie jest to przeoczenie, ale celowy zabieg Autora, który jednak ani we wstępie ani w żadnym innym miejscu pracy nie wyjaśnia ani nie uzasadnia tej rozbieżności.

Wydaje się, że praca zyskałaby wiele, gdyby do trzech omawianych tu teorii fizycznych (mechanika Newtonowska, szczególna i ogólna teoria względności) została dołączona czwarta wielka teoria współczesnej fizyki, tzn. mechanika kwantowa. Byłoby to tym bardziej wskazane, że fizykalny model czasu związany z tą teorią zapewne pozwoliłby zilustrować kategorię niewspółmierności w sposób jeszcze bardziej wyraźny i dosadny niż czynią to trzy modele omówione w pracy. Poza tym, uwzględnienie problematyki czasu w świecie

kwantowym (nawet za cenę rezygnacji z niektórych wątków rozwijanych w pracy – np. obliczeń numerycznych zawartych w aneksie, przeprowadzenie których wymagało zapewne od Autora ogromnego nakładu pracy) dawałoby ujęcie całościowe – w tym sensie, że pozwalałoby na wgląd w problematykę czasu we *wszystkich* najważniejszych teoriach współczesnej fizyki, i dzięki temu umożliwiłoby jeszcze lepsze, bardziej adekwatne, zilustrowanie kategorii niewspółmierności.

Przy omawianiu prawa Hubble'a (s. 131) nie zaszkodziłoby wspomnieć, że w listopadzie 2018 roku Międzynarodowa Unia Astronomiczna uznając wkład Lemaître'a w odkrycie liniowej zależności pomiędzy odległością galaktyk i ich prędkością ucieczki, zdecydowała o zmianie nazwy tego prawa na „prawo Hubble'a-Lemaître'a”. Byłoby to wskazane tym bardziej, że Autor wspomina w pracy o tym, iż Lemaître już kilka lat przed rokiem 1929, w którym zostało sformułowane to prawo, znał zależność ujętą później we wzorze Hubble'a.

Pewne nieścisłości zawarte są w zdaniu (s. 134): „Lemaître (...) stworzył koncepcję ewolucji Wszechświata rozpoczynającej się od Wielkiego Wybuch (*Big Bang*) oraz teorię pierwotnego atomu, stanowiącą teorię nukleosyntezy” – zdanie sugeruje, że 1) to sam Lemaître jest autorem określenia „Wielki Wybuch”, podczas gdy określenie to pojawiło się później (Fred Hoyle); 2) teoria Wielkiego Wybuchu i „teoria pierwotnego atomu” to dwie różne teorie stworzone przez Lemaître'a – podczas gdy w rzeczywistości jest on autorem „teorii pierwotnego atomu”, która później została przez innych fizyków rozwinięta i obecnie znamy ją pod nazwą teorii Wielkiego Wybuchu; 3) teoria pierwotnego atomu jest tym samym co teoria nukleosyntezy – podczas gdy pierwotna nukleosynteza, czyli proces tworzenia się jąder lekkich pierwiastków na skutek spadku temperatury po Wielkim Wybuchu, to tylko pewien etap ewolucji wczesnego Wszechświata, o którym wiemy dzisiaj ze standardowego modelu kosmologicznego, natomiast sam Lemaître raczej o pierwotnej nukleosyntezie jeszcze niczego nie wiedział (a jeśli wiedział to Autor powinien to udokumentować odpowiednim cytatem z Lemaître'a), zaś jego ideę „pierwotnego atomu” dobrze oddaje następujące spostrzeżenie: „Wszechświat mógł się zacząć od stanu, w którym całkowita energia była skoncentrowana w jednym kwancie, w jednym pakiecie energii, którego nie można sobie wyobrazić inaczej, jak tylko w postaci jądra atomowego”.<sup>1</sup>

Inny przykład nieścisłości (a może tylko figury stylistycznej?) znajduje się na stronie s. 43, gdzie Autor pisze: „Zgodnie z poglądami Kuhna wiedza naukowa (..) ulega zmianom pod wpływem nacisków generowanych przez (...) anomalie” – o wywieraniu nacisków (o których pisze Kuhn) można mówić raczej w odniesieniu do grup uczonych, którzy za wszelką cenę bronią swojego paradygmatu, a nie do anomalii, które nie mają zdolności „wywierania nacisku”.

Jeszcze inna nieścisłość pojawia się na stronie 25 gdzie mowa o tym, że termin „niewspółmierność” występuje u Flecka „tylko cztery razy”, na s. 27 i 30 – że owszem, cztery razy, ale tylko „w pierwszej publikacji”, a oprócz niej termin ten był użyty „jeszcze dwa razy”, co w sumie daje liczbę sześć (a nie cztery).

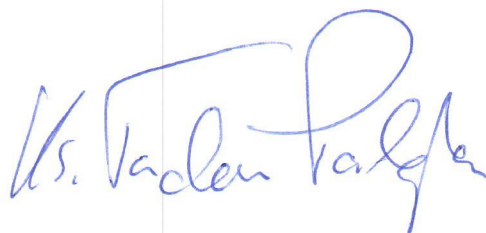
---

<sup>1</sup> G. Lemaître, *L'hypothèse de l'atome primitif*, „Revue des Questions Scientifiques”, 9 (1948), s. 321-339.

Jak widać, nie są to żadne poważne błędy czy uchybienia, ale drobiazgi, które dotyczą strony formalnej tekstu i nie mają wielkiego wpływu na merytoryczną poprawność przeprowadzonych analiz. Warto jednak je skorygować (poprawiając też nieliczne literówki i błędy edytorskie wskazane w załączniku do tej recenzji) przed ewentualnym wydaniem pracy w wersji książkowej – do czego zachęcam, ponieważ uważam, że praca jest cennym przyczynkiem do filozoficznych badań nad kategorią niewspółmierności, a także nad problemem czasu postrzeganego przez pryzmat teorii fizycznych.

### **Wniosek końcowy**

Recenzowana praca spełnia wszystkie wymogi stawiane rozprawom doktorskim. Wnoszę o dopuszczenie jej Autora do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



**Ks. dr hab. Tadeusz Pabjan**  
Katedra Filozofii  
Wydział Teologiczny Sekcja w Tarnowie  
Uniwersytet Papieski Jana Pawła II w Krakowie

## Sugestie zmian i poprawek

składnia / literówka: s. 24: „nie odnosi się do koncepcji prezentowanych przez znanych mu z pewnością osób”

s. 150: „związanych z wszystkich obserwatorami”

literówki:

s. 17: stosując (zamiast „stosują”)

s. 27: teoria (zamiast „teorią”)

s. 76: słońce, ziemia (zamiast „Słońce”, „Ziemia”)

s. 90: por. (zamiast „Por.”)

s. 115, 116: Znaleziona (zamiast „Znalezione”)

s. 155: słońca (zamiast „Słońca”)

s. 182: elektromagnetycznej (zamiast „elektromagnetycznej”)

brakujące wyrazy:

s. 90: „problemów klasycznej” (zamiast „problemów klasycznej fizyki”)

s. 92: „powinny równoważne” (zamiast „powinny być równoważne”)

s. 108: „nie w przyczynowym” (zamiast „nie jest w przyczynowym”)

s. 141: „znalazły z czasem” (zamiast „znalazły się z czasem”)

s. 171: „nie pozwala ona dokonanie” (zamiast „nie pozwala ona na dokonanie”)

zbędne wyrazy:

s. 123: „z prędkością większą przekraczającą prędkość światła” (zamiast „z prędkością przekraczającą prędkość światła”)

s. 204: „zaś pojęcie współlistnienia zaś” (zamiast „zaś pojęcie współlistnienia”)

składnia:

s. 21: „Ze względu na Wykluczono go nawet”

s. 96: „w pewnego układzie obserwatora”

s. 170: „choć umożliwia foliację (...), jednakże relacja...”

brak konsekwencji:

- nagłówki w tekście (nieuwzględnione w planie pracy) zwykle nie są numerowane, ale na s. 174-179 uzyskują numerację (ale mimo tej numeracji nie są ujęte w planie pracy)

- cytaty w przypisach zwykle są wzięte w cudzysłów, ale na s. 55 (przypis 178) jest inaczej

- nazwy gwiazd i planet pisane są (zgodnie ze regułami języka polskiego) wielką literą, ale na s. 76 i 155 – małą

- słowo „redshift” pisane jest raz kursywą a innym razem prostą czcionką