

TADEUSZ PABJAN

ONTOLOGICZNY STATUS CZASU W FILOZOFII HENRYKA MEHLBERGA

Filozoficzna dyskusja na temat natury czasu zogniskowana jest zazwyczaj wokół pytania, czy czas jest bytem istniejącym niezależnie od świata fizycznego, czy też jego istnienie uzależnione jest w sposób konieczny od zdarzeń i procesów obecnych w czasoprzestrzeni. W pierwszym wypadku czasowi przyznaje się status bytu istniejącego na takich samych prawach, jak obiekty fizyczne; w drugim – naturę czasu upatruje się w zachodzących między zdarzeniami relacjach jednoczesności, następstwa i trwania. Relacje te – według jednej interpretacji – mogą zależeć od inercyjnego układu odniesienia, w którym są opisywane, lub też – według innej – mogą istnieć niezależnie od takiego układu. Osobnym zagadnieniem, rozpatrywanym na gruncie refleksji wokół ontologicznego statusu czasu, jest problem samej natury temporalnego bytowania, to znaczy realności bądź nierealności czasu. W niniejszym artykule zaprezentowana zostanie koncepcja Henryka Mehlberga (1904-1979)¹, który w swoich pracach daje odpowiedź na najważniejsze pytania dotyczące natury czasu.

Ks. mgr TADEUSZ PABJAN – Katedra Filozofii Kosmologii na Wydziale Filozofii KUL; adres do korespondencji: Al. Raławickie 14, 20-950 Lublin; e-mail: tedi@student.kul.lublin.pl

¹ Przedstawiciel Szkoły Lwowsko-Warszawskiej, uczeń K. Ajdukiewicza; po wojnie wyemigrował do Kanady, a następnie do USA, gdzie pozostał do śmierci. Większość jego publikacji została zebrana w dwutomowym dziele *Time, Causality and the Quantum Theory. Studies on the Philosophy of Science* – vol. 1: *Essay on the Causal Theory of Time*; vol. 2: *Time in a Quantized Universe* – wydany w D. Reidel Publishing Company (Dordrecht–London 1980).

1. RELACYJNA I ANTYRELACYJNA TEORIA CZASU

Mehlberg wyróżnia cztery odrębne² koncepcje czasu, obecne w nowożytnej filozofii przyrody: czas relacyjny, którego istotę stanowią wyłącznie relacje jednoczesności, następstwa oraz trwania; czas antyrelacyjny lub substancjalny³, pojmowany jako byt na własnych prawach, istniejący niezależnie od zdarzeń; czas relatywistyczny, który jest zależny od inercjalnego układu odniesienia; czas absolutny, niezależny od takiego układu. Najbardziej reprezentatywnym przedstawicielem relacyjnej teorii czasu jest G. W. Leibniz. Jego koncepcja zrodziła się jako opozycja wobec substancjalistycznego pojmowania czasu przez I. Newtona⁴. W koncepcji tego ostatniego, czas istnieje niezależnie od tego, czy mają w nim miejsce jakiegokolwiek zdarzenia i czy istnieją w nim jakiegokolwiek przedmioty materialne; jest to zarazem czas absolutny, niezależny od jakiegokolwiek układu odniesienia. Stanowisko Newtona Mehlberg przedstawia następująco: czas ma strukturę dyskretną; składa się z poszczególnych chwil, które można wyodrębnić, tak jak punkty w przestrzeni. Porządek chwil, które stanowią podstawowy budulec czasu, jest czymś pierwotnym względem zdarzeń, dlatego relacje temporalne można wyjaśnić, odwołując się do tego porządku: dwa zdarzenia są jednoczesne, jeśli zajmują te same chwile; dwa zdarzenia następują po sobie, gdy zbiór chwil, zajmowanych przez pierwsze zdarzenie, następuje po zbiorze chwil, zajmowanych przez drugie zdarzenie; natomiast ilościowa relacja trwania między parami zdarzeń zależy od trwania interwałów czasowych zdefiniowanych przez te pary zdarzeń⁵. Relacyjna koncepcja czasu Leibniza inaczej tłumaczy naturę temporalnych relacji jednoczesności, następstwa i trwania: w tej teorii relacje zachodzą nie między chwilami czasu, ale mię-

² Odrębność nie oznacza tutaj rozłączności, np. teoria Newtona jest antyrelacyjna i absolutystyczna, teoria relacyjna zaś może – choć nie musi – być relatywistyczna.

³ Mehlberg nie utożsamia ściśle tych dwóch koncepcji czasu, co zostanie ukazane w dalszej części artykułu.

⁴ Główna wymiana argumentów zwolenników obu teorii dokonała się w korespondencji między Leibnizem i Clarke’iem, który w tym sporze reprezentował stanowisko Newtona.

⁵ Mehlberg stosuje termin *point-like events*, oznaczający zdarzenia z przypisanymi im chwilami, które są dyskretnymi elementami czasu, analogicznymi do punktów w przestrzeni; por. H. Mehlberg, *Time, Causality and the Quantum Theory. Studies on the Philosophy of Science*, vol. 2: *Time in a Quantized Universe*, Dordrecht–London 1980, s. 225.

dzy samymi zdarzeniami⁶, gdyż „zewnątrzne wobec rzeczy chwile nie są niczym i polegają wyłącznie na porządku następczym tych rzeczy”⁷. Czas w filozofii Leibniza jest zatem jedynie zbiorem relacji porządkujących zdarzenia niejednoczesne. Uzasadnienie takiej koncepcji stanowi tu filozofia, budowana na trzech zasadach: racji dostatecznej, niesprzeczności oraz identyczności nierozróżnialnych. W teorii tej własności topologiczne oraz metryczne przypisuje się nie samemu czasowi i samej przestrzeni – bo takowe nie posiadają tu autonomicznego istnienia – ale układom obiektów oraz ich zmianom. Jeśli nawet mówi się tu o własnościach czasoprzestrzennych, to ostatecznie sprowadzają się one do własności relacji zachodzących między rzeczami oraz zdarzeniami⁸.

W powszechnym przekonaniu współczesny paradygmat naukowy milcząco zakłada relacyjną teorię czasu. Takie założenie jest również obecne w kauzalnej teorii czasu, której autorem jest Mehlberg: naturę czasu stanowią tu relacje przyczynowo-skutkowe, istniejące między zdarzeniami. Jednakże Mehlberg podkreśla, iż podstawową wadą relacyjnej teorii czasu jest jej pozorne podobieństwo i tendencja do zlewania się z całkowicie inną teorią, jaką jest relatywistyczna teoria czasu Einsteina. Aby uniknąć tego niebezpieczeństwa, należy odpowiednio przeformułować to, co obecnie funkcjonuje pod nazwą teorii relacyjnej oraz antyrelacyjnej. I tak, według Mehlberga, podstawowe twierdzenie teorii relacyjnej sprowadza się do tezy, iż czymś nierzeczywistym są temporalne byty, takie jak chwile, interwały czasowe o określonej długości i wreszcie sam czas, płynący od lub do określonego momentu. Jedynie zdarzeniom i procesom oraz relacjom zachodzącym między nimi przysługuje faktyczne istnienie, czas zaś realnie nie istnieje⁹. Na zupełnie inny aspekt relacji zwraca uwagę teoria relatywistyczna. Według Szczególnej Teorii Względności temporalne relacje między zdarze-

⁶ Chyba że chwile zdefiniuje się jako „maximal classes of events simultaneous with a single, specifiable point-like event”. Dopiero wtedy temporalne relacje między zdarzeniami można przededefiniować w taki sposób, by zachodziły również między chwilami. Por. tamże, s. 226.

⁷ Polemika z S. Clarke’iem, Trzecie pismo Leibniza, [w:] G. W. L e i b n i z, *Wyznanie wiary filozofa, Rozprawa metafizyczna, Monadologia, Zasady natury i łaski oraz inne pisma filozoficzne*, tł. S. Cichowicz, J. Domański, H. Krzeczkowski, H. Moese, Warszawa 1969, s. 337.

⁸ Por. M. B u n g e, *Treatise on Basic Philosophy*, vol. 3: *Ontology I: The Furniture of the World*, Dordrecht–Boston 1977, s. 280.

⁹ „The relational theory of time amounts to the claim that temporal entities such as instants, time-intervals of some finite length, the time elapsed up to a given moment, or from a particular instant on, or from minus to plus infinity, are all of them spurious. What really exists are events and processes” (M e h l b e r g, *Time, Causality and the Quantum Theory*, vol. 2, s. 226).

niami oraz długość interwałów czasowych zależą od inercjalnego układu odniesienia, służącego do ustalania tych relacji, dlatego dla dowolnych niepowiązanych kauzalnie zdarzeń E i E' zawsze istnieje możliwość znalezienia trzech inercjalnych układów odniesienia I_1 , I_2 oraz I_3 , takich, że w układzie I_1 zdarzenie E poprzedza E' o określony czasowy interwał; w układzie I_2 zdarzenia E i E' są jednoczesne, a w układzie I_3 zdarzenie E następuje po E' po określonym czasie. A zatem teoria relatywistyczna pozostaje zgodna zarówno z relacyjną, jak i antyrelacyjną koncepcją czasu. Dlatego też nie ma sprzeczności w proponowanym przez Mehlberga podejściu do teorii czasu: jest ono jednocześnie relatywistyczne i antyrelacyjne¹⁰.

Mehlberg dokonuje rekonstrukcji ontologicznego aspektu czasu za pomocą logicznej teorii typów¹¹. W języku tej teorii istota sporu zwolenników relacyjnej i substancjalistycznej teorii czasu dotyczy tego, jaki rodzaj typu logicznego lub kategorii semantycznej przysługuje temporalnym bytom, takim jak chwile lub interwały czasowe. Koncepcja antyrelacyjna zalicza takie byty do indywiduów, w przeciwieństwie do koncepcji relacyjnej, która odmawia im przyznania tego typu logicznego. Mehlberg zauważa, że semantyczna kategoria bytu może zależeć od wyboru językowego formalizmu, jednakże w przypadku teorii kwantowych nie zachodzi tego typu „ontologiczny relatywizm, przypisania zaś elementom czasoprzestrzeni rangi indywiduów domaga się w sposób konieczny wewnętrzna spójność tej rodziny teorii”¹². Takie stanowisko Mehlberga jest wyrazem jego wyraźnej sympatii do realistycznej interpretacji mechaniki kwantowej, a jednocześnie

¹⁰ Por. tamże. Mehlberg początkowo (*Essai sur la théorie causale du temps*) był zwolennikiem relacyjnej teorii czasu, jednakże koncepcja ta „okazała się nieadekwatna w analizach czasu na poziomie kwantów. Stąd już w monografii *Time, Causality and the Quantum Theory* czas jest rozpatrywany jako element rzeczywistego uniwersum fizycznego, w którym żyjemy i które zawiera też świat psychiki” (por. Z. Hajduk, *Henryk Mehlberg*, [w:] *Polska Filozofia Powojenna*, t. 2, red. W. Mackiewicz, Warszawa 2001, s. 64).

¹¹ Sformułowanej przez Russella i doskonalonej m.in. przez Ramseya, Chwistka, Gödla, Tarskiego, Quine’a. „W korespondencyjnym ujęciu tej teorii utrzymuje się, że implikującym stratyfikację wyrażeniom języka L odpowiadają różnego typu obiekty. Inaczej mówiąc, stratyfikacja denotujących wyrażen języka L implikuje hierarchię obiektów będących ich referentami. Przedstawiony w Gödla-Tarskiego teorii typów ontologiczny status czasu pozwala na przyporządkowanie czasowi określonego poziomu w tej hierarchii zbiorów” (tamże, s. 67).

¹² Mehlberg, *Time, Causality and the Quantum Theory*, vol. 2, s. 227.

krytycznego nastawienia wobec idealistycznych argumentów formułowanych na gruncie interpretacji kopenhaskiej¹³.

W filozoficznej refleksji nad czasem przeważa pogląd, iż ani sam czas, ani chwile czasu, rozumiane jako jego niepodzielne „części składowe”, nie istnieją jako byty na własnych prawach, tzn. jako indywidua określone na formalizmie teorii relatywistycznych. Powszechnie natomiast przyjmuje się realne istnienie temporalnych relacji jednoczesności, następstwa oraz relacji dotyczącej równości lub nierówności interwałów czasowych. Zdaniem Mehlberga, ta koncepcja czasu zawdzięcza swoją popularność podatności na empiryczną weryfikowalność. Szeroko rozumiane naukowe doświadczenie jest bogatym źródłem informacji o temporalnych relacjach zachodzących między zdarzeniami, natomiast nie mówi ono nic o autonomicznym istnieniu samego czasu lub interwałów czasowych w przypadku, gdy nie zachodzą żadne zdarzenia. Pomimo tego Mehlberg opowiada się za antyrelacyjną koncepcją czasu¹⁴. Co prawda odrzuca on substancjalistyczną teorię czasu intuicyjnego, definiowanego poprzez relacje jednoczesności, następstwa i trwania, zachodzące między psychologicznymi stanami podmiotu¹⁵, jednakże w przypadku czasu fizycznego przyjęcie koncepcji relacyjnej Mehlberg uważa za nieuzasadnione. Czas fizyczny jest czymś więcej niż tylko zbiorem relacji między zdarzeniami. Główny argument, przemawiający za odrzuceniem antyrelacyjnej teorii czasu, dotyczy rzekomej niepodatności czasu na bezpośrednie postrzeganie. Jednakże – dowodzi Mehlberg – również fizyczne zjawiska są postrzegane tylko pośrednio. Gdyby było inaczej, należałoby utożsamić sensoryczne wrażenia, interpretowane przez mózg jako dźwięki,

¹³ Por. Z. Hajduk, *Kauzalna teoria czasu w filozofii nauki Henryka Mehlberga*, [w:] *Czas...*, red. M. Heller, J. Mączka, Tarnów 2001, s. 163. Krytyce idealistycznej interpretacji mechaniki kwantowej oraz argumentom na rzecz realistycznej interpretacji Mehlberg poświęca cały pierwszy rozdział (s. 3-74) drugiego tomu *Time, Causality and the Quantum Theory*.

¹⁴ Koncepcja antyrelacyjna jest zazwyczaj utożsamiana z koncepcją substancjalistyczną (por. *Time, Causality and the Quantum Theory*, vol. 2, s. 225). Mehlberg jednakże wyraźnie odróżnia te koncepcje (por. tamże, vol. 1, s. 188). Jego teoria jest antyrelacyjna, ale jednocześnie czas ma w niej inny status niż w teorii Newtona; nie jest to zatem teoria substancjalistyczna w dosłownym rozumieniu tego słowa, gdyż nie traktuje ona czasu jako substancji istniejącej niezależnie od zdarzeń.

¹⁵ „In rejecting the substantial theory of intuitive time we made no dogmatic assertion on the nature of time, but only contended that there is nothing in what we learn from observation of the temporal properties of the psychological flux which forces us to accept the substantial nature of time” (Mehlberg, *Time, Causality and the Quantum Theory*, vol. 1, s. 187). Na temat czasu intuicyjnego por. tamże, s. 163-186.

kolory, zapachy itd. – z odpowiadającymi im mechanicznymi lub elektromagnetycznymi procesami. Taka identyfikacja nie zachodzi, ponieważ własności fenomenów fizycznego świata nie odpowiadają tym samym własnościom rozpoznawanym w procesie ich sensorycznego postrzegania. Zasadnicza różnica, jaka istnieje między światem fizycznym i światem zmysłowej percepcji, uniemożliwia ustalenie numerycznej identyczności między obiektami obu światów. „Dlatego też fakt, że substancjalny fizyczny czas nie jest nigdy przedmiotem bezpośredniego postrzegania, w żadnym wypadku nie stanowi dostatecznej racji dla odrzucenia hipotezy o jego istnieniu”¹⁶.

Najważniejsza teza relacyjnej teorii czasu stwierdza, iż klasa zdarzeń (*events*) posiada te same porządkowe własności, które charakteryzują chwile (*instants*), i dlatego może służyć do ich zdefiniowania. Ta definicja nie tworzy jeszcze samej teorii relacyjnej, ponieważ w teorii antyrelacyjnej też istnieje możliwość zdefiniowania chwil poprzez klasy zdarzeń; określone w ten sposób pseudo-chwile (*pseudo-instants*)¹⁷ charakteryzować się będą tym samym linearnym porządkiem, co prawdziwe chwile (*true instants*). Istota teorii relacyjnej polega na tym, iż bierze ona pod uwagę jedynie pseudo-chwile teorii antyrelacyjnej, pomija zaś zupełnie chwile prawdziwe. Z tego powodu relacyjna teoria czasu wydaje się bardziej atrakcyjna, gdyż przyjmuje mniej hipotez: zakłada ona istnienie jedynie pseudo-chwil, w przeciwieństwie do teorii antyrelacyjnej, która rozważa też hipotezę istnienia chwil prawdziwych. Atrakcyjność teorii relacyjnej nie idzie jednak w parze z jej użytecznością. Mehlberg podkreśla, że chociaż koncepcja ta jest prostsza, to nie dostarcza ona wielu informacji o samym czasie; stwierdza tylko, iż czas jest pewnym porządkiem i wielkością, nie mówiąc wiele na temat natury tego porządku i tej wielkości. Koncepcja antyrelacyjna, za którą opowiada się Mehlberg, próbuje nie tylko opisać czas jako pewien porządek, ale również chce wyjaśnić jego pierwotną naturę. Jest to teoria antyrelacyjna nie dlatego, że przeczy istnieniu relacji między zdarzeniami, ale dlatego, że odrzuca ona koncepcję Leibniza, według której relacje między zdarzeniami niejednocześnie stanowią istotę czasu. W ten sposób czas otrzymuje pewien rodzaj substancjalności, jednakże nie oznacza to powrotu do newtonowskiego, absolutnego czasu: Podstawową tezą Teorii Względności jest względność

¹⁶ Tamże, s. 187.

¹⁷ Mehlberg wprowadza pojęcie pseudo-chwili (*pseudo-instant*), aby w teorii substancjalistycznej (antyrelacyjnej) odróżnić chwile rzeczywistego, fizycznego czasu od chwil zdefiniowanych poprzez klasy zdarzeń.

czasu, dlatego hipoteza jednorodnego czasu, zbudowanego z chwil, ułożonych w linearnym porządku, byłaby czymś niezrozumiałym. Niewłaściwe jest też przypisywanie chwilom czasu porządku stożkowego w miejsce porządku linearnego, gdyż w ten sposób absolutny porządek chwil zostaje zachowany pod inną nazwą. Istotę swojego stanowiska Mehlberg ujmuje następująco: „Chwile tworzące porządek stożkowy stanowią infinitezymalne obszary czasoprzestrzeni – «punkty świata» (*world points*)¹⁸; stwierdzenie, iż są one elementami czasu, jest równoznaczne utożsamieniu (*identifying*) czasu z całą czasoprzestrzenią, co jest czymś zupełnie różnym od wyrażenia substancjalności (*substantiality*) fizycznego czasu”¹⁹. A zatem koncepcja Mehlberga wiąże istnienie czasu z samą czasoprzestrzenią²⁰, zamiast z materią, jak było u Leibniza. Postulat ten sprzeciwia się wprowadzić zasadzie Macha²¹, co jednak nie musi być wcale jego wadą.

2. KRYTYKA POZYTYWISTYCZNEJ INTERPRETACJI TEORII RELACYJNEJ

Na współczesnej dyskusji między relacyjną i substancjalistyczną koncepcją czasu zaważyła w sposób szczególny pozytywistyczna interpretacja obu teorii. Jak wiadomo, oficjalną doktryną pozytywizmu, a później neopozytywizmu, był – występujący w różnych formach – fenomenalizm. Zgodnie z tym stanowiskiem wystarczającym źródłem pewnej wiedzy o świecie są zjawiska (fenomeny), rozumiane jako rzeczy postrzegane bezpośrednio bądź

¹⁸ W sensie ścisłym czasoprzestrzeń składa się nie z chwil, ale z punkto-chwil, czyli ze zdarzeń, które odpowiadają punktom w zwykłej przestrzeni. Mehlberg zdaje się tu utożsamiać porządek chwil z porządkiem zdarzeń; jest to o tyle zasadne, iż czasoprzestrzeń, jako czterowymiarowe kontinuum, w każdym swoim punkcie ma jednoznacznie określoną współrzędną czasową. Mehlberg jest jednak świadomy, że w pewnych rozwiązaniach równań pola czterowymiarowe kontinuum dzieli się na część przestrzenną oraz część temporalną. Por. Mehlberg, *Time, Causality and the Quantum Theory*, vol. 2, s. 233.

¹⁹ Mehlberg, *Time, Causality and the Quantum Theory*, vol. 1, s. 188.

²⁰ Chociaż prace Gödla sugerują, iż lokalnie czterowymiarowe kontinuum czasoprzestrzenne może dzielić się na część temporalną i przestrzenną, to jednak w ogólnym przypadku obszarem stosowalności Ogólnej Teorii Względności pozostaje scalona czasoprzestrzeń. Por. Mehlberg, *Time, Causality and the Quantum Theory*, vol. 2, s. 233.

²¹ Zgodnie z którą czas, a raczej czasoprzestrzeń jest generowana przez materialną zawartość Wszechświata. Por. M. Heller, *Fizyka ruchu i czasoprzestrzeni*, Warszawa 1993, s. 113-115.

za pomocą bardziej podstawowych doznań²². Istota rzeczywistości kryje się w zjawiskach, które można ustalić raz na zawsze; w przeciwieństwie do teorii, które są tymczasowe i mają jedynie wartość porządkującą. Odmianą fenomenalizmu jest operacjonizm, który precyzuje, jaki jest związek między teorią i opisywanym przez nią światem: powiązanie teorii z rzeczywistością zapewnia operacyjne definiowanie pojęć. Definicje operacyjne same w sobie nie są niczym niewłaściwym, jednakże cechą pozytywistycznego operacjonizmu było utożsamienie przepisu pomiarowego z samym znaczeniem definiowanego pojęcia²³. Zdaniem Mehlberga to właśnie taka interpretacja, zastosowana do relacyjnej teorii czasu, znacząco zawężyła zakres całej dyskusji między koncepcją relacyjną i substancjalistyczną, gdyż fizyczny czas utożsamia się w tej interpretacji jedynie ze wskazaniem zegarów. Takie utożsamienie prowadzi do wniosku, iż własności fizycznego czasu są zależne tylko od zachowania przyrządów służących do jego pomiaru. Zdaniem Mehlberga świadczy to o pomieszczeniu samego pomiaru z tym, co podlega pomiarowi²⁴. Własności temporalnej struktury Wszechświata z całą pewnością nie sprowadzają się do własności zjawisk i obiektów, wykorzystywanych do pomiaru czasu; w szczególności nie można tej struktury wytłumaczyć je-

²² W pozytywizmie nauka miała opierać się jedynie na faktach, czyli wynikach obserwacji lub doświadczenia. Według E. Macha fakty te składają się z „elementów”, tzn. z szeregu doznań zmysłowych, takich jak dźwięki, barwy, wrażenia, a także z układów przestrzennych i czasowych. Na temat pozytywistycznej koncepcji faktu por. np. M. Heller, *Filozofia nauki. Wprowadzenie*, Kraków 1992, s. 23-25.

²³ Zbyt radykalne rozumienie operacjonizmu może prowadzić do absurdów; np. pomiar odcinka AB można zdefiniować poprzez odkładanie odpowiedniego przyrządu pomiarowego począwszy od końca A lub od końca B. Ponieważ w obu przypadkach pomiar jest nieco inaczej zdefiniowany, trzymając się ściśle zasad operacjonizmu, można utrzymywać, iż odcinek mierzony w kierunku AB oraz w kierunku BA mają odmienne długości.

²⁴ Por. Mehlberg, *Time, Causality and the Quantum Theory*, vol. 1, s. 189. Autor podkreśla jednakże, iż ta interpretacja teorii relacyjnej jest w praktyce łagodzona poprzez rozszerzenie koncepcji zegara na jakiekolwiek fizyczne zjawisko, które może służyć do pomiaru czasu. Do tego celu nadaje się szczególnie – z powodu swoich własności – światło oraz sztywne ciało. Rozszerzona w ten sposób pozytywistyczna interpretacja relacyjnej teorii czasu jest równoważna tezie, iż własności czasu są stanowione przez własności światła i sztywnego ciała. Niektórzy filozofowie proponowali wykorzystanie do pomiaru czasu innych fenomenów, np. cząstki poruszającej się bez wpływu zewnętrznych sił (Weyl) lub cząstki poruszającej się w polu sił (Infeld); jednakże, zdaniem Mehlberga, takie rozszerzenie pojęcia zegara pozbawia pozytywistyczną interpretację teorii relacyjnej „jakiegokolwiek precyzyjnego znaczenia”, gdyż „własności przyrządów pomiarowych, które są tu traktowane jako własności czasu, stają się niemal dowolnymi własnościami niemal dowolnego fizycznego przedmiotu” (tamże).

dynie w oparciu o cechy światła lub ciała sztywnego²⁵. Musi ona spoczywać na bardziej fundamentalnej charakterystyce fizycznej rzeczywistości, zdolnej wyjaśnić naturę czasu również w przypadku obszarów świata pozbawionych ciał sztywnych oraz niedostępnych dla promieni świetlnych. Poza tym optyczna metoda ustalenia temporalnego porządku czyni niczym nieuzasadnione założenie, że światło (lub inny sygnał) może poruszać się zawsze i w każdym kierunku bez jakichkolwiek ograniczeń lub – co jest równie niedopuszczalną fikcją – że cały Wszechświat wypełniony jest przez zegary. Podobne założenia czyni metoda mechaniczna, przy czym promienie światła są tu zastąpione dowolnie wielką liczbą sztywnych trójkątów, poruszających się bez ograniczeń we wszystkich możliwych kierunkach. Co prawda zwolennicy pozytywistycznej interpretacji teorii relacyjnej twierdzą, iż optyczne i mechaniczne kryteria ustalania temporalnego porządku stanowią jedynie częściowe (*partial*), a nie całkowite (*total*) jego definicje²⁶, jednakże Mehlberg wskazuje, iż przyjęcie koncepcji definicji częściowej prowadzi do wielu trudności interpretacyjnych²⁷. Ostatecznie ani własności światła, ani ciał sztywnych nie wystarczają do zrekonstruowania struktury fizycznego czasu, gdyż u podstaw tej struktury leży bardziej fundamentalna relacja, która jest dostatecznym i nieodzownym warunkiem zdefiniowania temporalnego porządku. Jest nią relacja kauzalna. Zarówno historie promieni świetlnych, jak i ciał sztywnych, na najbardziej podstawowym poziomie, zbud-

²⁵ Takiej tezy próbował bronić Reichenbach, postulujący optyczne kryterium temporalnego porządku, oraz Infeld, będący zwolennikiem mechanicznego kryterium. Mehlberg udowadnia jednakże, iż można wskazać fizyczne układy, w których struktura czasoprzestrzenna określona jest niezależnie od własności światła oraz ciała sztywnego. Por. tamże, s. 189-190.

²⁶ Na przykład optyczne kryterium jednoczesności stanowi częściową definicję jednoczesności, gdyż przy użyciu tego kryterium jednoczesność jest określona jedynie dla zdarzeń połączonych sygnałami świetlnymi. Zdarzenia nie połączone takimi sygnałami nie będą wówczas niejednoczesne, ale raczej temporalna relacja między nimi będzie nieokreślona.

²⁷ Ogólny schemat definicji częściowej Mehlberg przyjmuje za Carnapem w następującej formie: „jeśli przedmiot *P* ma własność *i*, to aby przedmiot *P* miał własność *j*, warunkiem koniecznym i wystarczającym jest, aby miał on własność *k*”; przy tym *j* jest własnością definiowaną, *k* – własnością definiującą, zaś *i* jest warunkiem stosowalności definicji. Przy takim schemacie definicji częściowej pojęcia najbardziej pożądane są takie definicje, w których warunek stosowalności jest najbardziej ogólny, natomiast definicja częściowa staje się całkowitą, jeśli jej warunek stosowalności jest w równym stopniu wypełniony przez każdy przedmiot. Zdaniem Mehlberga, nawet jeśli stosowanie danego terminu oparte jest o definicję częściową, to termin ten pozostaje nadal niezdefiniowany, gdyż taka definicja jest wówczas jedynie aksjomatem spełnianym przez ten termin. Por. Mehlberg, *Time, Causality and the Quantum Theory*, vol. 1, s. 191-192.

wane są ze zdarzeń, połączonych relacjami przyczynowo-skutkowymi. Dlatego też Mehlberg tworzy swoją teorię czasu w oparciu o relację kauzalną, przy pomocy której definiuje on wszystkie temporalne związki, istniejące pomiędzy zdarzeniami²⁸. Zbudowana w ten sposób kauzalna teoria czasu jest kontynuacją koncepcji zapoczątkowanej przez Leibniza, a następnie rozwijanej m.in. przez Kanta, Lechalasa, Reichenbacha i Russella.

3. REALNOŚĆ CZASU

W kauzalnej teorii Mehlberga czas posiada fizyczną realność, która zasadza się przede wszystkim na realnym istnieniu samej czasoprzestrzeni²⁹. Mehlberg przytacza jednakże jeszcze inne argumenty na rzecz temporalnej realności; wszystkie one dotyczą czasu obecnego w świecie fizyki kwantowej. Ponieważ zbiór obiektów, których zachowaniem rządzą prawa kwantowe, należy utożsamić ze zbiorem wszystkich fizycznych obiektów, dlatego podważenie realności czasu „kwantowego”, byłoby jednoznaczne z uznaniem za nierealny również czasu fizycznego. Aby móc odróżnić czas realny od nierealnego, należy najpierw zdefiniować fizyczną realność. Mehlberg czyni to w następujący sposób: „Przyjmuję, że fizyczna realność obiektu *X* wynika z możliwości uzyskania obserwacyjnych skutków, takich, że istnienie *X* jest logiczną konsekwencją tych skutków, pod warunkiem, że istnienie *X* nie wynika z żadnego zbioru matematycznych aksjomatów”³⁰. Aksjomaty, o których mowa, to np. aksjomaty Whiteheada-Russella lub Hilberta-Bernaysa. Ponieważ nie wynika z nich ani realność, ani nierealność czasu fizycznego, dlatego – zgodnie z powyższą definicją – należy uznać, iż czas fizyczny jest realny wówczas, gdy można znaleźć obserwacyjne skutki jego istnienia; skutki, których jest on logiczną konsekwencją. Aby wskazać takie skutki, Mehlberg odwołuje się do dwóch teorii kwantowych: nierelatywistycznej mechaniki kwantowej oraz relatywistycznej elektrodynamiki kwantowej. Argument, który najczęściej przywoływany jest na rzecz nierealności

²⁸ Kauzalna teoria czasu Mehlberga ma postać systemu aksjomatycznego, zbudowanego na bazie „metody kauzalnej dekompozycji” – zob. tamże, s. 194-236.

²⁹ Argument ten dotyczy mechaniki kwantowej w ujęciu nierelatywistycznym; zostanie on przedstawiony w dalszej części artykułu.

³⁰ H. Mehlberg, *Time, Causality and the Quantum Theory*, vol. 2 s. 236. Na temat tej definicji fizycznej realności oraz zastrzeżeń, które ona budzi por. Hajduk, *Henryk Mehlberg*, s. 67-68.

czasu fizyki kwantowej – zasada nieoznaczoności Heisenberga – jest, zdaniem Mehlberga, chybiony; zarówno w odniesieniu do pierwszej, jak i drugiej teorii. Zasadę nieoznaczoności interpretuje się zwykle jako implikującą nieistnienie określonej wartości dynamicznej zmiennej dla układu fizycznego, którego stan kwantowy nie jest stanem własnym samosprężonego operatora hermitowskiego, reprezentującego tę zmienną w formalizmie teorii. Jednakże zmienna czasowa – argumentuje Mehlberg – w mechanice kwantowej nie jest reprezentowana przez żaden operator, dlatego na podstawie aksjomatów tej teorii nie można stosować zasady nieoznaczoności do pary dynamicznych zmiennych, jaką tworzą energia i czas. Podobna sytuacja występuje w kwantowej elektrodynamice, gdzie ograniczenia nakładane przez zasadę nieoznaczoności nie dotyczą czasu³¹. Ostatecznie zasada nieoznaczoności Heisenberga pozostaje nerelevantna dla zagadnienia realności czasu w fizyce kwantowej.

Mehlberg formułuje dwa zasadnicze argumenty na rzecz realnego istnienia czasu w fizyce kwantowej. Pierwszy z nich dotyczy nierelatywistycznej mechaniki kwantowej, w której stan kwantowy układu U jest opisywany poprzez funkcje o wartościach zespolonych całkowalnych z kwadratem, zależne od czasoprzestrzennych współrzędnych układu U . Fizyczną realność czasu kwantowego Mehlberg wyprowadza stąd w następujący sposób: „Stan kwantowy jest odwzorowaniem czasoprzestrzeni na klasę liczb zespolonych. Fizyczna realność stanów kwantowych zakłada, że to odwzorowanie ma ten sam status realności. Aby to odwzorowanie było rzeczywiste (*real*), rzeczywista musi być jego dziedzina, tj. czasoprzestrzeń”³². To zaś prowadzi do wniosku o prawdziwej naturze samego czasu, gdyż realnie istniejące czterowymiarowe kontinuum czasoprzestrzenne przynajmniej lokalnie można rozłożyć na równie realną część temporalną i przestrzenną³³.

³¹ Nieoznaczoność jest tu określana przez nieprzemienność operatorów pola reprezentujących wielkości mierzalne. Mehlberg powołuje się na prace A. I. Akhiezer’a oraz V. B. Berestetskii’ego, którzy wykazali, że niekomutujące operatory, charakteryzujące relacje nieoznaczoności, nie dotyczą czasu. Zob. M e h l b e r g, *Time, Causality and the Quantum Theory*, vol. 2, s. 236.

³² Tamże, s. 238-239.

³³ Mehlberg powołuje się tu na pracę Gödla z 1931 r. pt. *Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I*, dotyczącą osiowej symetrii w przestrzennym rozkładzie galaktyk.

Drugi argument dotyczy fizycznej realności cząstek elementarnych oraz skończonych układów takich cząstek³⁴. Aby wykazać taką realność, Mehlberg – pomijając milczeniem formułowaną na gruncie interpretacji kopenhaskiej zasadę nonrealności mikro zdarzeń nie obserwowanych³⁵ – odwołuje się do pomysłu Poincarégo: atomy i cząstki elementarne istnieją realnie, ponieważ mogą być policzone³⁶; bytów nieistniejących policzyć się nie da. Nie wystarczy jednak samo wykazanie istnienia cząstek elementarnych, trzeba jeszcze udowodnić, że są to byty istniejące fizycznie, a nie tylko np. matematycznie³⁷. Dla Mehlberga kryterium fizycznego istnienia jest proste: „byty charakteryzujące się fizyczną realnością można zlokalizować w czasowym kontinuum, bytów matematycznych – nie można”³⁸. Aby sprecyzować to kryterium i uściślić koncepcję temporalnego umiejscowienia, należy odwołać się do hierarchii typów logicznych formalizmu teorii relatywistycznych. W tym formalizmie indywidua fizycznego świata są traktowane jako czasoprzestrzenne obszary, zawierające punkty czasoprzestrzeni. Kwantowy stan dowolnego obszaru jest odwzorowaniem wszystkich obszarów na odpowiednią przestrzeń funkcji całkowalnych z kwadratem³⁹. Zdaniem Mehlberga takie odwzorowanie charakteryzują się nie tylko matematyczną, ale również

³⁴ „Najbardziej obiecującym sposobem uporania się z tym problemem jest zastosowanie operatorów liczb obsadzeń, które służą do opisu korpuskularnych bytów obecnych w czasoprzestrzennym wszechświecie” (tamże, s. 239). Mehlberg wykazuje, że takie operatory oznaczają liczby cząstek określonego rodzaju w danym stanie kwantowym. Operator liczby obsadzeń, działający na kwantowy stan określonego układu kwantowego, posiada specyficzne własności, mianowicie jego spektrum wartości własnych składa się z liczb naturalnych. Fizyczna interpretacja tego faktu pozwala rozróżnić typy operatorów związanych z poszczególnymi rodzajami cząstek elementarnych.

³⁵ Zgodnie z tą zasadą, określone mikro zdarzenia nie występują, o ile nie są wynikiem pomiaru lub obserwacji. Epistemologiczny odpowiednik tej zasady głosi, iż zdanie, które przypisuje mikroukładowi określone cechy, nie jest prawdziwe dopóty, dopóki nie dokona się jego weryfikacji. Por. H a j d u k, *Henryk Mehlberg*, s. 68.

³⁶ Zdaniem Mehlberga dokładnie taki sam argument dotyczący realnego istnienia czasu można wyprowadzić z praw fizyki kwantowej, dotyczących prawdopodobieństw przejść cząstek w inne stany kwantowe. Mehlberg omawia przy tej okazji elektrodynamikę kwantową Feynmana, która w jednym równaniu określa prawdopodobieństwo przejścia układu kwantowego złożonego z pola elektromagnetycznego oraz cząstek obecnych w tym polu podczas określonego interwału czasu własnego. por. M e h l b e r g, *Time, Causality and the Quantum Theory*, vol. 2, s. 237-238.

³⁷ Podobnie jak podany przez Cantora dowód istnienia nieprzeliczalnego zbioru liczb przestępnych nie jest dowodem fizycznego istnienia tego zbioru.

³⁸ Tamże, s. 241.

³⁹ Mehlberg opiera się tu na nierelatywistycznej interpretacji mechaniki kwantowej.

fizyczną realnością, ponieważ decydują one o własnościach podstawowego, fizycznego bytu, jakim jest kontinuum czasoprzestrzenne. Z kolei realność operatorów liczb obsadzeń, które są odwzorowaniami stanów kwantowych na zbiór liczb naturalnych, jest dziedziczona z realności tychże stanów. Fizyczną realność nabywają w podobny sposób wartości własne operatorów liczb obsadzeń. Wreszcie, fizyczne istnienie dowolnego zbioru cząstek elementarnych wynika z fizycznego istnienia odpowiadających im wartości własnych odpowiednich operatorów. Ta argumentacja nie odwołuje się wprost do temporalnego umiejscowienia materialnych obiektów, jednakże fizyczna realność czasu i przestrzeni leży u podstaw tego rozumowania. Jest to ujęcie antynominalistyczne, jednakże Mehlberg zastrzega, że jego stanowisko dalekie jest od platonizmu, którym często nazywany jest antynominalizm. Platonizm czyni metafizyczne założenie o istnieniu idealnych aczasowych bytów, natomiast w koncepcji Mehlberga obiekty istnieją w realnym, fizycznym czasie. Antynominalizm rozumiany jest tu jako stwierdzenie, iż klasy fizycznie realnych obiektów posiadają ten sam status realności, co same obiekty. W odniesieniu do omawianego zagadnienia stanowisko to stwierdza, iż realność czasoprzestrzennego kontinuum implikuje fizyczną realność opartych na nim klas bytów; w tym klasy operatorów liczb obsadzeń.

Fizyczna realność czasu wynika w koncepcji Mehlberga nie tyle z empirycznych obserwacji konkretnych faktów, ile z teoretycznych oraz logicznych analiz, przeprowadzanych na bazie praw rządzących światem kwantów. Sam Mehlberg zauważa, iż fakt ten stanowi pewne osłabienie siły jego argumentów, biorąc pod uwagę kształt przyjętej przez niego definicji fizycznej realności⁴⁰. Wydaje się jednak, iż w odniesieniu do mechaniki kwantowej obserwacyjna weryfikowalność teorii – z racji fundamentalnych ograniczeń, charakterystycznych dla kwantowej rzeczywistości – możliwa jest jedynie pośrednio; dlatego metoda Mehlberga z pewnością wskazuje słuszną drogę poszukiwania odpowiedzi na najważniejsze pytania, dotyczące ontologicznego statusu czasu. W koncepcji Mehlberga na uwagę zasługuje też klarowne uwypuklenie różnicy między relacyjną i relatywistyczną koncepcją czasu, a także konstruktywna krytyka pozytywistycznej interpretacji teorii relacyjnej. Warto wreszcie zauważyć interesujące, logiczne uzasadnienie antynominalistycznego spojrzenia na naturę czasu, które z pewnością jest cennym przyczynkiem do zrozumienia temporalnej realności świata.

⁴⁰ Realność czasu była w niej określona poprzez możliwość zaobserwowania empirycznie stwierdzalnych skutków, których logiczną konsekwencją byłoby istnienie czasu. Por. tamże, s. 238.

BIBLIOGRAFIA

- Bunge M.: *Treatise on Basic Philosophy*, vol. 3: *Ontology I: The Furniture of the World*, Dordrecht–Boston: D. Reidel Publishing Company 1977.
- Hajduk Z.: Henryk Mehlberg, [w:] *Polska Filozofia Powojenna*, t. 2, red. W. Mackiewicz, Warszawa: Agencja Wydawnicza Witmark 2001, s. 46-81.
- *Kauzalna teoria czasu w filozofii nauki Henryka Mehlberga*, [w:] *Czas...*, red. M. Heller, J. Mączka, Tarnów: Biblos 2001, s. 159-171.
- Heller M.: *Ewolucja kosmosu i kosmologii*, Warszawa: PWN 1985.
- *Filozofia nauki. Wprowadzenie*, Kraków: Wydawnictwo Naukowe PAT 1992.
- *Fizyka ruchu i czasoprzestrzeni*, Warszawa: PWN 1993.
- Leibniz G. W.: *Wyznanie wiary filozofa, Rozprawa metafizyczna, Monadologia, Zasady natury i łaski oraz inne pisma filozoficzne*, tł. S. Cichowicz, J. Domański, H. Krzeczowski, H. Moese, Warszawa: PWN 1969.
- Mehlberg H.: *Time, Causality and Quantum Theory. Studies on the Philosophy of Science*, vol. 1: *Essay on the Causal Theory of Time*; vol. 2: *Time in a Quantized Universe*, Dordrecht–London: D. Reidel Publishing Company 1980.

THE ONTOLOGICAL STATUS OF TIME
IN THE PHILOSOPHY OF HENRY MEHLBERG

Summary

The paper presents the stand of Henry Mehlberg on the nature of physical time. This is both an antirelational and relativistic outlook. It deals with the problem of ontological independence and physical reality of time, particularly in the context of discussion between relational and substantial theory of time, and criticism of the positivistic interpretation of relational theory. It outlines some arguments for reality of time, derived from the quantum physics. This conception is a philosophical basis of the causal theory of time, created by Henry Mehlberg.

Summarized by Tadeusz Pabjan

Słowa kluczowe: czas, natura czasu, realność czasu, Mehlberg.

Key words: time, nature of time, reality of time, Mehlberg.

Information about Author: Rev. M.A. TADEUSZ PABJAN – Chair of Philosophy of Cosmology, Faculty of Philosophy, The John Paul II Catholic University of Lublin address for correspondence: Al. Raławickie 14, PL 20-950 Lublin; e-mail: tedi@student.kul.lublin.pl