

Ks. MICHAŁ HELLER

WŁASNOŚCI CZASU WEDŁUG Z. AUGUSTYNKA

Wiele zagadnień tradycyjnie rozważanych w filozofii przyrody można dziś odnaleźć w treści nauk przyrodniczych. Do tego rodzaju zagadnień niewątpliwie należy problem czasu. Problematyka czasu jest uwikłana niemal w każdą teorię fizyczną. Literatura naukowo-filozoficzna szczególnie chętnie zajmuje się analizą czasu w mechanice klasycznej i w szczególnej teorii względności. Analizy te, często o charakterze tylko metodologicznym, prowokują do refleksji nad pytaniem o czasową skończoność czy nieskończoność świata. Jest to kwestia wyraźnie o zabarwieniu światopoglądowym.

Na te tematy napisano tak wiele, że można by mieć wątpliwości, czy da się tu powiedzieć coś istotnie nowego. Miłym zaskoczeniem są prace Zdzisława Augustynka, które — moim zdaniem — głównie dzięki wnikliwym analizom terminologicznym, posuwają badania wyraźnie naprzód. Celem niniejszego artykułu jest dokonanie krótkiej charakterystyki osiągnięć Z. Augustynka w dziedzinie problematyki czasowej. Tego rodzaju charakterystyka pozostałaby niepełna bez bodaj próby spojrzenia oceniającego. Szczególną uwagę zwrócimy na poglądy krakowskiego filozofa dotyczące zagadnienia nieskończoności czasu. Za podstawę naszej charakterystyki przyjmujemy książkę *Własności czasu*¹, która jest jakby uwieńczeniem dotychczasowych badań Z. Augustynka nad zagadnieniami czasu we współczesnej fizyce².

* * *

Analizy Z. Augustynka opierają się na rozróżnieniu dwóch grup własności czasu: własności topologicznych i własności symetrii. „W ana-

¹ Z. Augustynek, *Własności czasu*, Warszawa 1970.

² Wcześniejsze prace z tej dziedziny były drukowane w: *Materialy k simpozjumu dialektika i sowriemiennoje jestiestwoznanije* (Moskwa 1966); „Boston Studies in the Philosophy of Science” (1968); „American Journal of Physics” (1968); *Istorija i miedologija jestiestwiennych nauk* (Moskwa 1968); „Studia Filozoficzne” (1969).

lizie — jak wyznaje Autor we Wstępie — chodzi o dwie sprawy. Po pierwsze, o sformułowanie precyzyjnych definicji wymienionych własności. Po drugie, o postawienie i zbadanie aktualnego stanu węzłowych problemów odnoszących się do założeń, przypisujących czasowi te własności. Rozważa się mianowicie: 1) zagadnienie statusu epistemologicznego tych założeń, 2) zagadnienie ich teoretycznego wyjaśnienia, 3) zagadnienie zakresu zastosowania tych założeń i kwestię założeń do nich przeciwnych”³.

Książka dzieli się na trzy rozdziały. W rozdziale pierwszym Autor analizuje pojęcia samego czasu, momentu i interwału czasowego, miary i metryki czasowej oraz współrzędnej czasowej. Przeprowadzone analizy nawiązują do dobrych tradycji empiryzmu logicznego: precyzyjny aparat logiki został wykorzystany do badań języka współczesnej fizyki, zwłaszcza szczególnej teorii względności (tych jej partii, w które uwikłane są rozważania o czasie).

Zwróćmy uwagę na podaną przez Z. Augustynka definicję czasu. Jest to definicja przez abstrakcję. Za punkt wyjścia przyjmuje się określoną na gruncie szczególnej teorii względności relację równoczesności dwóch zdarzeń. Jest to relacja zwrotna, symetryczna i tranzytywna, stanowi więc relację równoważności. Relacja równoczesności (względem danego inercjalnego układu odniesienia) dzieli zatem zbiór wszystkich zdarzeń na zbiór niepustych zbiorów zdarzeń zwanych klasami abstrakcji lub krótko abstraktami relacji równoczesności. Dwa zdarzenia należą do tego samego abstraktu wtedy i tylko wtedy, gdy są równoczesne. Abstrakty są rozłączne, a ich suma logiczna wyczerpuje zbior wszystkich zdarzeń. „Opierając się o powyższe formułuje się następującą definicję czasu fizycznego. C z a s to zbiór abstraktów relacji równoczesności R w zbiorze wszystkich zdarzeń S, czyli świecie materialnym”⁴.

Definicja czasu przez abstrakcję implikuje tzw. atrybutywną teorię czasu. Oznacza to, że czas ma charakter atrybutywny względem świata materialnego, momenty czasu są własnościami zdarzeń. Nie może istnieć czas „pusty”, „niewypełniony zdarzeniami”. Teorią przeciwstawną jest tzw. teoria czasu-objektu (teoria substancjalna). Wedle niej czas należy traktować jak obiekt, coś istniejącego niezależnie od świata materialnego. Przynajmniej podstawowe własności czasu stwierdzane przez fizykę są niezależne od własności zdarzeń. W zasadzie może istnieć czas „pusty”. Substancjalna teoria czasu znajdowała potwierdzenie w mechanice klasycznej, teoria atrybutywna bardziej odpowiada duchowi fizyki współczesnej.

³ *Własności czasu*, 5.

⁴ Tamże, 11.

Niezwykle interesujący jest rozdział drugi. Po zapoznaniu czytelnika z używaną przez siebie aparaturą pojęciową Autor poddaje analizie topologiczne własności najczęściej przypisywane czasowi. Są to: 1 — wymiarowość, spójność i nierozgałęzioność czasu. Rozdział ten kończy paragraf zatytułowany „Problem nieskończoności czasu”. Poświęćmy mu nieco więcej uwagi ze względu na ważne rozróżnienia terminologiczne, jakie się tu pojawiają.

Zagadnienie nieskończoności czasu nie jest zagadnieniem czysto topologicznym, ale ma wyraźną składową o charakterze topologicznym. Pojęcia skończoności oraz nieskończoności czasowej — i to zarówno w języku potocznym, filozoficznym, jak i w języku nauk ścisłych — są obciążone intuicyjnymi naleciałościami, które wcale nie przyczyniają się do ich jasności. „Z uwagi na wskazaną wieloznaczność historyczną i aktualną omawianych pojęć przyjmujemy następującą radykalną umowę językową. Rezygnujemy w ogóle z użycia pojęć skończoności i nieskończoności w naszym kontekście i trzymać się będziemy ściśle wprowadzonej uprzednio terminologii matematycznej. Znaczy to, że operować będziemy wyłącznie pojęciami: zbioru ograniczonego i zbioru nieograniczonego oraz zbioru z punktami końcowymi i zbioru bez takich punktów. (...) W powyższym aparacie pojęciowym problem ten sprowadza się do pytania: czy czas jako zbiór momentów jest ograniczony albo nieograniczony oraz czy ma momenty końcowe albo ich nie ma”⁵.

Takie postawienie sprawy, według Autora, nie tylko nie zubaża zagadnienia, ale — przeciwnie — wzbogaca je o nowe aspekty. Filozoficznie interesujące wydaje się samo wyróżnienie różnych możliwości. „A oto te możliwości: A) czas jest ograniczony i posiada jeden lub dwa momenty końcowe, B) czas jest ograniczony i nie posiada momentów końcowych, C) czas jest nieograniczony i posiada jeden moment końcowy (jeśli posiada dwa momenty końcowe, to jest ograniczony), D) czas jest nieograniczony i nie posiada momentów końcowych. Ewentualność A obejmuje dwa modele: czasu-odcinka jednostronnie domkniętego (jeden moment końcowy) oraz czasu-odcinka domkniętego (dwa momenty końcowe), Ewentualność B to model czasu-okręgu lub czasu-odcinka otwartego. Ewentualność C to model czasu-półprostej z momentem końcowym. Wreszcie ewentualność D to model czasu-prostej. Zwartymi modelami są tylko czas-okrąg i czas-odcinek domknięty”⁶.

Należy zwrócić uwagę, że jeśli stanie się na gruncie atrybutywnej (relacyjnej) koncepcji czasu, problem skończoności czy nieskończoności czasu utożsamia się z problemem skończoności czy nieskończoności materialnego świata.

⁵ Tamże, 111.

⁶ Tamże, 111—112.

W dalszym ciągu Autor stara się wyeliminować niektóre z wyróżnionych możliwości. „Najbardziej wątpliwe wydają się być dwa spośród modeli czasu ograniczonego, a mianowicie: czasu-odcinka jednostronnie domkniętego (bez jednego końca) oraz czasu-odcinka otwartego (bez dwu końców). Rozwiązań tych nie tylko w kosmologii, lecz nawet jako abstrakcyjnych możliwości nie bierze się pod uwagę. Przyczyna, jak się zdaje, leży w tym, że absolutnie nie wiadomo, jaki sens fizyczny posiadać może czas niedomknięty (jedno- lub obustronnie), a zarazem ograniczony”⁷. Nie do przyjęcia wydaje się również Autorowi model czasu-odcinka domkniętego (z obu końcami). Byłby to model z początkiem i z końcem czasu. „Model ten implikowała tzw. teoria śmierci cieplnej, podstawą której było zastosowanie do świata jako całości II zasady termodynamiki (zasada wzrostu entropii w układach izolowanych) rozumianej niestatystycznie. Zgodnie z tą zasadą świat powstał w minimum entropii, a przestanie istnieć, gdy osiągnie stan maksimum entropii (stan równowagi). O końcu świata można tu mówić z uwagi na to, że stany maksymalnej entropii są nieodróżnialne, a więc z punktu widzenia atrybutywnego poglądu na czas — konstytuują one ten sam (końcowy) moment czasu”⁸. Model ten — zdaniem Autora — utracił swoją fizyczną podstawę, ponieważ współczesna fizyka nie przyjmuje słuszności teorii śmierci cieplnej wszechświata.

„W obliczu dokonanej wyżej eliminacji — pisze Z. Augustynek — którą należy traktować raczej jako ostateczną, na placu boju pozostają trzy rozwiązania problemu. Dwa z nich to modele nieograniczone ergo niezwarłe: bez momentów końcowych, tj. czas-prosta, oraz z jednym momentem końcowym, tj. czas-półprosta. Trzeci to model ograniczony (i zwarty) bez momentów końcowych, tj. czas-okrąg. Pierwsze dwa nazywa się często modelami czasu otwartego w przeciwieństwie do ostatniego nazywanego z reguły modelem czasu zamkniętego z tego względu, że ma on strukturę krzywej zamkniętej”⁹.

I tu jest jeszcze możliwa dalsza eliminacja. Przeciwno modelowi czasu-półprostej Autor wytacza następujące argumenty: 1^o model ten zakłada kreację (ale nie typu newtonowskiego — świat został stworzony w czasie, lecz innego typu — świat został stworzony z czasem), 2^o w momencie kreacji zostałyby naruszone fizyczne zasady zachowania, 3^o istnienie osobliwej (singularnej) chwili (kreacji) niszczy deterministyczny charakter praw fizyki, 4^o model czasu-półprostej „łamie postulat możliwości naukowego wyjaśnienia wszystkich zjawisk. Wyjaśnienie danego stanu ewoluującego układu fizycznego polega na dedukcji tego stanu ze stanu wcze-

⁷ Tamże, 115.

⁸ Tamże, 115—116.

⁹ Tamże, 116.

śniejszego oraz praw diachronicznych (ewolucji) tego układu. Ponieważ stanu singularnego nie poprzedza żaden stan, to oczywiście nie możemy naukowo wyjaśnić zajścia stanu singularnego”¹⁰. Autor dostrzega jednak możliwość uchylenia argumentu drugiego, „Należy podkreślić — pisze — że w tym punkcie istnieje szansa obrony przed omawianym zarzutem — prawa zachowania nie działają przecież poza czasem, a więc przed momentem początkowym”¹¹.

Pozostają zatem jako konkurujące ze sobą — według opinii Autora — już tylko dwa modele czasu: model czasu-prostej i model czasu-okręgu. Pierwszy z nich jest niezarty, drugi zwarty, obydwa nie posiadają punktów końcowych, obydwa się dopuszczają kreacji. „Żaden z zarzutów zatem — pisze Z. Augustynek — przeciw czasowi-półprostej nie trafia w te modele. Dlatego jedynie one przedstawiają wartość z punktu widzenia fizyki”¹². A także obydwa te modele — zdaniem Autora — są zgodne z materializmem dialektycznym. „Klasyki marksizmu idąc za dawnymi materialistami przyjmowali jednak model pierwszy, tj. czasu nieograniczonego i bez momentów końcowych. Explicite mówiło się tu o nieskończoności (czasu czy świata w czasie) mając na myśli właśnie brak początku i końca (granicy), utożsamiając tę cechę z nieograniczonością. Jednakże we współczesnej i użytej tu terminologii własności te są różne i niezależne od siebie. To, co jest istotne dla materialistycznej koncepcji czasu, to wyłącznie czas bez momentów końcowych — albowiem tylko wtedy kreacja jest wykluczona — a bynajmniej nie czas nieograniczony; wszak czas-półprosta jest również nieograniczony. Dlatego konsekwentny z materializmem jest nie tylko model czasu-prostej (nieograniczony), ale i model czasu-okręgu (ograniczony). Pogląd zatem, wedle którego z marksizmem związany jest immanentnie tylko pierwszy model czasu, jest absolutnie nieuzasadniony. A pogląd taki wśród filozofów marksistowskich nie należy, niestety, do rzadkości. Inna oczywiście sprawa — który z tych modeli faktycznie odpowiada rzeczywistości — jak na razie kosmologia ma podstawy empiryczne do wyróżnienia modeli czasu-prostej. Taki stan rzeczy nie może jednak służyć jako uzasadnienie owego błędnego przekonania”¹³.

Należałoby zwrócić uwagę Autorowi, że pominął jeszcze jedną, dość interesującą możliwość: modelu czasu-półprostej bez punktów końcowych (punkt „ograniczający” półprostą nie należy do półprostej). Model ten należałoby zakwalifikować do grupy D. Byłby on zgodny ze swoiście pojętą wiecznością świata. Warto by przedyskutować stosunek tego mo-

¹⁰ Tamże, 118—119.

¹¹ Tamże, 118.

¹² Tamże, 121.

¹³ Tamże, 122.

delu do materializmu dialektycznego. Wydaje się, że jest on bardziej zgodny z filozofią marksistowską niż model czasu-okręgu. Model czasu-okręgu likwiduje bowiem jakikolwiek rozwój, ewolucję, która stanowi przecież jedną z podstawowych zasad materializmu dialektycznego¹⁴.

Trzeba również odnotować, że Z. Augustynek swoiście pojmuje kreację. Utożsamia ją mianowicie z istnieniem chwili osobiwej w dziejach świata. Nie jest to w żadnym wypadku pojęcie kreacji wypracowane przez filozofię chrześcijańską. Przypomnijmy tylko, że według Tomasza z Akwinu kreacja i wieczność świata nie wykluczają się wzajemnie¹⁵. Kreacja bowiem w swej istocie polega nie tyle na zapoczątkowaniu istnienia, ile raczej na jego nieprzerwanym udzielaniu¹⁶. Możemy również pojąć kreację przyrodniczo, tak jak jest ona pojmowana w kosmologicznej teorii stanu stacjonarnego (Bondiego-Hoyle'a), rozumiana w ten sposób kreacja będzie konsystentna z modelem czasu-prostej¹⁷.

W rozdziale trzecim omawiane są symetrie czasu: jego jednorodność i izotropowość. I ten rozdział został poprzedzony przedstawieniem aparatu pojęciowego. Własności symetrii czasu definiuje się jako niezmienniczość praw fizyki względem pewnej grupy przekształceń, będącej podgrupą grupy izometrii. I tak własność jednorodności oznacza niezmienniczość praw fizyki względem grupy translacji czasu (tzn. wszystkie prawa fizyki mają taką samą formę w dowolnych, różnych momentach czasu) lub — nieco inaczej — domaga się równouprawnienia wszystkich momentów czasu. Własność izotropowości czasu postuluje niezmienniczość praw fizyki względem grupy inwersji czasu (tzn. prawa fizyki są symetryczne ze względu na odwrócenie czasu) lub — nieco inaczej — stwierdza, że wszystkie procesy fizyczne są odwracalne. Należy zwrócić uwagę, że zasady symetrii czasu — określone powyżej — wyrażają takie czy inne własności praw fizyki, zostały więc ujęte nomologicznie.

Autor broni (przeciw konwencjonalistom) empiryczności zasad symetrii czasu. Najlepszym dowodem ich empiryczności jest fakt, że zasada izotropii (T-niezmienniczość) czasu została podważona przez doświadczenie w zakresie słabych oddziaływań. Zasada izotropowości czasu (w jej

¹⁴ Por. np. Z. Cackowski, *Główne zagadnienia i kierunki filozofii*, Warszawa 1968, 181—196.

¹⁵ Por.: *Sum. theol.* I, q. 46, a. 2; *De pot.*, q. 3, a. 17; *Quodlibet.* 12, q. 6, a. 7 oraz „De aeternitate mundi contra murmurantes”.

¹⁶ Pierwszym punktem zasługującym na podkreślenie jest fakt, że dla chrześcijańskiej teologii pojęcie stworzenia nie odnosi się głównie do hipotetycznego aktu w przeszłości, dzięki któremu Bóg powołał świat do istnienia, lecz do ciągłego aktu, którym Bóg zachowuje świat w istnieniu tak długo, jak długo chce, by istniał. (...) Chrześcijańska teologia zdawała sobie sprawę, że (...) relację między Bogiem a światem, do której odnosi się termin 'stworzenie', należy utożsamiać nie z aktem przeszłym zapoczątkującym istnienie świata, lecz z ciągłym działaniem zachowującym istnienie świata”, E. L. Mascall, *Teologia chrześcijańska a nauki przyrodnicze*, Warszawa 1964, 168.

¹⁷ Por. np. H. Bondi, *Kosmologia*, Warszawa 1965, 182—203.

nomologicznym ujęciu) wiąże się — ale nie jest identyczna — z rozważanym przez filozofów problemem „strzałki czasu”.

* * *

Pożyteczność tego rodzaju analiz nie ulega wątpliwości. Przyczyniają się one do lepszego zrozumienia treści fizycznych teorii oraz pokazują, w jaki sposób dawne spory filozoficzne znajdują nowy wyraz we współczesnych naukach empirycznych. Analizy przeprowadzone przez Z. Augustynka — podkreślmy to jeszcze raz — odznaczają się wyjątkowym porządkiem terminologicznym. Gdyby we wszystkich filozoficznych sporach dotyczących czasu i jego własności chciano przestrzegać pojęciowego ładu zaproponowanego przez Autora, można by uniknąć wielu jałowych dyskusji.

SUMMARY

THE PROPERTIES OF TIME, ACCORDING TO ZDZISŁAW AUGUSTYNEK

In the article a short review is presented of the analysis concerning the notion of time and its properties carried out by Zdzisław Augustynek (in his book entitled „Properties of Time”). Special attention is paid to the so-called problem of time infinity. Augustynek proposes to replace the ambiguous terms „finite” and „infinite” by the two pairs of well defined terms: of a bounded and of unbounded sets, and of a set with and without endpoints. Augustynek prefers two time models (as the only ones consistent with the dialectical materialism), namely the unbounded time-line model and the compact time-circle model. He seems to forget, however, that assuming the time-circle model, one has to reject the doctrine of universal development (evolution). Yet this doctrine is one of the basic principles of the dialectical materialism.

The main achievement of the work of Augustynek is the introduction of terminological order into the old dispute strongly connected with the people's outlook on life.