

**Ryszard Czyżewski**

Katedra Filozofii PAP Słupsk

## **PROBLEMATYKA ONTYCZNA I KSZTAŁTOWANIE ŚWIATOPOGŁĄDU W KONTEKŚCIE NAUK PRZYRODNICZYCH**

Ważną rolę w kształtowaniu światopoglądu opartego na naukowych podstawach odgrywają zagadnienia ontyczne, wynikające z nauk przyrodniczych. Kształtowanie światopoglądu współczesnego człowieka jest związane z rozwojem nauki, pojętej jako rezultat racjonalnej działalności, charakteryzującej się dążeniem do prawdy, stosującej racjonalne metody badawcze i spełniającej użyteczne funkcje w zastosowaniach technologicznych. Jak wiadomo, zagadnienia filozoficzne związane są z każdą dyscypliną szczegółową, zagadnienia ontologiczne dotyczą najwyższych uogólnień nauk podstawowych, stanowiących dla ontologii źródło pojęć, za pomocą których prowadzone są najogólniejsze rozważania o bycie. Nauki podstawowe są racjonalnym źródłem informacji o faktach, które ontologia może jedynie w różny sposób interpretować, tworząc nowe kategorie filozoficzne. Ontologia świata realnego materiału dla swej wiedzy czerpie między innymi z nauk przyrodniczych, które mają charakter empiryczny, jak również z doświadczenia potocznego, tworzy nową wiedzę o faktach już nauce znanych, nowe kategorie pojęciowe, nowe znaczenia terminów pochodzących z obszaru nauki, daje nowe ogólne twierdzenia o świecie. W przyrodniczych programach badawczych znajdują się, w mniej lub bardziej ukrytej formie, założenia o charakterze ontologicznym.

Nauki empiryczne powstały przez oddzielenie się od wszechobjmującej filozofii i do dziś noszą piętno filozoficznego pochodzenia. W początkach nauki nowożytnej dominującą funkcję przypisywano fi-

lozofii, o czym świadczą filozoficzne polemiki wokół teorii Kopernika czy systemu Galileusza. Postawa odgórnego instruowania przyrodników przez filozofów, dysponujących rzekomo możliwością odróżniania prawdy od fałszu, przetrwała aż do naszych czasów. Jej przejawem były oskarżenia interpretacji kopenhaskiej o idealizm filozoficzny, krytyka cybernetyki z racji jej reakcyjnego charakteru czy też propagowanie osiągnięć Łysenki, jako zdobyczy postępowej biologii. Za znamienne dla minionego stulecia trzeba jednak uznać dążenia przeciwnie. Wyrażają się one w usiłowaniu całkowitego podporządkowania filozofii nauce, szczególnie w ujęciu autorów bliskich pozytywizmowi czy scjentyzmowi. Z perspektywy czasu deklaracje pozytywizmu, przypisujące naukom przyrodniczym monopol na wszelką wartościową wiedzę o rzeczywistości, stały się przesadne i bezkrytyczne, podobnie jak w przeszłości spekulatywne rozważania filozofów. Oznaką łatwego optymizmu są ontologizujące interpretacje nauki, w których dopuszcza się możliwość bezpośredniego wyprowadzania wniosków ontologicznych z teorii przyrodniczych. Wydaje się jednak możliwe wypracowanie aparatury metodologicznej, pozwalającej na określenie filozoficznych treści, ukrytych w teoriach przyrodniczych. Przykładem mogą być pionierskie prace prof. Kazimierza Kłósaka, a zwłaszcza jego teoria ontologicznych implikacji typu redukcyjnego dla twierdzeń fizykalnych<sup>1</sup>.

Kształtowanie światopoglądu opartego na teoretycznych modelach współczesnej nauki wiąże się z wyobrażeniem tego, czym jest byt, jaka jest struktura świata realnego i struktura zmian zachodzących w tym świecie. Zarówno obserwacje zmysłowe, jak i ujęcia teoretyczne mają swój niezaprzeczalny udział w tworzeniu koncepcji prawdy o świecie realnym, a tym samym tworzeniu określonego stosunku do świata realnego, np. stosunku, jaki prezentowali „hipotetyczni” realiści, tacy jak E. Mach, K. Popper czy K. Lorenz. Kiedy Popper argumentuje na rzecz realizmu, to twierdzi, że teorie, przynajmniej z grubsza, muszą odpowiadać rzeczywistości, a każdy fragment wiedzy jest otwarty na rewizję. Popper mówi: Każdy system daje się obronić, o ile wolno nam po prostu „usunąć” niewygodne zdanie protokolarne<sup>2</sup>. Einstein jest przekonany, że pojęcia, którymi operuje teoria pomyślane są tak, aby odpowiadały

---

<sup>1</sup> K. Kłósak, *Z teorii i metodologii filozofii przyrody*. Poznań 1980, s. 93-95, 142-160.

<sup>2</sup> K. R. Popper, *Logika odkrycia naukowego*. Warszawa 1977, s. 83.

obiektywnej rzeczywistości i że za pomocą tych pojęć przedstawiamy sobie tę rzeczywistość<sup>3</sup>.

Wyobrażenie „rzeczywistego świata zewnętrznego” w myśleniu potocznym opiera się wyłącznie na wrażeniach zmysłowych, dlatego celem nauki jest możliwie najbardziej pełne pojęciowe uchwycenie doznań zmysłowych w całej ich różnorodności oraz osiągnięcie tego przy zastosowaniu minimum pierwotnych pojęć i relacji, tak aby uzyskać możliwie największą logiczną jednolitość obrazu świata oraz względnie logiczną prostotę jego podstaw. Rozumienie pojęć oparte na wiedzy potocznej charakteryzuje się dużą ogólnikowością, brakiem precyzji, małym stopniem abstrakcyjności, niskim stopniem prawdziwości oraz ścisłości, małą mocą prognostyczną, niezdolnością do dostarczania rzeczywistych wyjaśnień typu „dlaczego” oraz szczególnie niską zawartością informacyjną. Skłania to do refleksji na temat kształtowania światopoglądu, szczególnie w specyficznych warunkach edukowania młodzieży w dzisiejszej polskiej szkole, gdzie na pierwszy plan wysuwa się kształcenie formalne, ćwiczące pamięć, natomiast wyraźnie zaniedbuje się kształcenie dyskursywne, polegające na myślowym, rozumowym ujmowaniu rzeczywistości. Należałoby zadbać o to, aby kształtowanie światopoglądu młodzieży, w obrębie fundamentalnych zagadnień ontologii, powiązane było z heurystycznym charakterem współczesnych nauk empirycznych i miało odniesienie do dzisiejszej ewolucji poglądów w tej dziedzinie.

Jednym z takich fundamentalnych zagadnień jest pojęcie materii i ruchu. W starożytności najczęściej przez materię rozumiano to, z czego składają się ciała. W mowie potocznej Rzymian był to budulec, wszelkie tworzywo, z którego coś jest sporządzone. Dla Leukipposa i Demokryta racją istnienia jakościowo zróżnicowanej wielości zjawiskowej są jednorodne i niepodzielne cząstki zwane atomami, różniące się między sobą np. kształtem czy rozmiarem, stanowiące formy, idee, które nie są postrzegane zmysłowo, lecz tylko intelektualnie. Dla atomistów jedyną postacią niematerialności jest próżnia, która istnieje jako niebyt i bez której nie mógłby istnieć ruch – atomy nie mogłyby się przemieszczać. Kontynuatorami atomizmu, jako spójnego wyrazu myśli presokratejskiej, byli Epikur i Lukrecjusz. Natomiast arystotelesowska teoria hile-

---

<sup>3</sup> A. Einstein, *Pisma filozoficzne*. Warszawa 1999, s. 118.

morfizmu, przyjęta później przez filozofię tomistyczną, przeciwstawiała się jednostronnym ujęciom, przyznającym samoistny byt bądź materii (Demokryt), bądź ideom (Platon), zakładając, że same w sobie nie są one niczym rzeczywistym, natomiast ich wynikiem jest rzeczywistość. W przeciwieństwie do Demokryta Arystoteles twierdził, że „przyroda nie znosi próżni”, przyjął, że między bytem a niebytem jako ogniwo pośrednie występuje możliwość bytu, czyli potencja, która zmierza do swej aktualizacji w procesie zmiany. Tym, co przechodzi od potencji do aktu ostatecznie jest zawsze materia, która w trakcie zmiany przyjmuje określoną formę, owa forma jest tym, co kształtuje materię, nadając jej określoną postać.

Sporo kłopotów starożytnym filozofom nastęczał ruch. Eleaci próbowali zaprzeczyć jego istnieniu, Stagiryta jego źródło widział w istnieniu Pierwszego Poruszyiciela, który sam będąc nieruchomy stanowi ostateczną przyczynę celową, która przyciąga do siebie wszystko, co istnieje. Ruch oznacza przejście od potencjału do aktu i jest synonimem wszelkiej zmienności świata. Źródłem trudności w opisie ruchu przez starożytnych był język geometrii, którym ówczesni filozofowie posługiwali się, język którym świat mógł być ujęty jedynie statycznie.

Sytuacja zmieniła się w okresie oświecenia, kiedy powstająca nowa matematyka pozwoliła Newtonowi na dynamiczne ujęcie zjawisk zachodzących w przyrodzie. Bardzo uproszczone, jednak tłumaczące coraz poprawniej zjawiska obserwowane w przyrodzie, racjonalne modele opracowywane w języku nowej matematyki zaczęły kształtować czysto matematyczną, ateistyczną wizję świata. Nauka nie redukowała się już tylko do opisu i katalogowania faktów, obalając kolejne mity zaczęła służyć do przewidywania i opanowywania zjawisk empirycznych, stała się coraz bardziej użyteczna, a tym samym coraz bardziej powszechna, wносиła nowe idee, nowe pojęcia, stanowiła przedmiot zainteresowania filozofów, a także ich kreowała. Kartezjańska metoda wykreowała nowy heurystyczny aparat poznawczy oraz metodologię opartą na więzi empiryzmu z racjonalizmem, dzięki której Newton, inspirowany działaniami Kopernika i Galileusza, osiągnął ogromny sukces naukowy. Nowy aparat poznawczy nauki, oparty na matematycznych modelach teoretycznych falsyfikowanych empirycznie, „powołał do życia” nowe byty, np. będące imponderabiliami cieczy nieważkie, fluidy czy też eter, uznając za materię wszystko to, co stanowi przedmiot jej zainte-

resowania. W nowym świetle ukazały się problemy ontologiczne rozważane przez starożytnych filozofów, których metodologia oparta była głównie na wyobraźni, logice i geometrii. Wyjątkiem pod tym względem był Archimedes, starożytny twórca rozumianej w sensie nowożytnym metody naukowej poznawania rzeczywistości, lecz minęły tysiąclecia nim ludzkość wróciła na wyznaczoną przez niego drogę poznania naukowego, pozbywając się arystotelesowsko-tomistycznych paradygmatów. Znamionem zmiany paradygmatów, przewartościowaniem wierzeń, wyobrażeń, pojęć i teorii, jest myśl Giordano Bruno, która ściągnęła na niego nienawiść ówczesnych teologów za to, że chciał oddzielić filozofię od teologii i zastąpić wiarę poznaniem opartym na racjonalnym doświadczeniu, opowiadając się za teorią Kopernika. Giordano Bruno głosił, że wszechświat jest nieskończony, wypełniony podobnymi Słońcu gwiazdami, które posiadają układy planetarne podobne do słonecznego, dynamiczną koncepcję bytu łączył z atomizmem zaczerpniętym od Lukrecjusza, co w konsekwencji doprowadziło go do poglądu o zasadniczej jedności materii ziemskiej i niebiańskiej. Koncepcja Giordano Bruna wykluczała tomistyczną teorię stworzenia świata z niczego i zapowiadała monadologię Leibniza.

Poczynając od renesansu, wytworzył się ponadnarodowy charakter systemu pojęciowego i języka nauki, do konstrukcji którego przyczyniły się najlepsze umysły wszystkich epok. Zostało stworzone duchowe narzędzie dla przemian technicznych, które radykalnie przekształciło życie ludzkie, wpływając na sposób życia i myślenia całej ludzkości. Celem nauki stawało się przekształcenie „cudu” w coś zrozumiałego, kryterium techniki stawała się skuteczność, a myśli naukowej – prawdziwość poznania. Kant powiedział, że rzeczywistość nie jest nam dana, lecz zadana w postaci zagadki – tę zagadkę po dzień dzisiejszy zarówno nauka, jak i filozofia próbują rozwiązać. Dysputy naukowe przekroczyły granice poszczególnych dyscyplin i dotarły do szerszego świata filozofii. Jedną z tych dysput toczyła się pomiędzy dwoma, nie mającymi sobie równych, postaciami, Newtonem i Leibnizem, a dotyczyła przede wszystkim natury czasu i przestrzeni. Dzieło Newtona było kontynuacją wcześniejszych prac Arystotelesa, Keplera, a w szczególności Galileusza. Ważne idee Newtona zaczerpnął od Bacona, Kartezjusza i Hooke’a. Zyskał pozycję najwybitniejszego filozofa naturalnego swoich czasów, a jego *Principia* były napisane logicznym, aksjomatycznym stylem, na

wzór sławnego dzieła o geometrii starożytnego greckiego matematyka Euklidesa. *Principia* stanowią proste, lecz doskonale wyjaśnienie natury ruchu. Dopiero w dzisiejszych czasach, w efekcie rozwoju teorii względności i mechaniki kwantowej możliwe stało się wykazanie ograniczeń systemu Newtona. Ograniczenia te mają jednak znaczenie jedynie w skrajnych warunkach, przy bardzo dużych prędkościach, małych rozmiarach lub bardzo niskich temperaturach.

Newton wprowadził swoje „wielkości podstawowe”, które umożliwiały pomiar obiektywny, niezależny od stanu umysłu obserwatora. Ponadto stawiał on warunek, by kompletny opis naukowy opierał się na możliwie małej liczbie tych wielkości. Potrzebował jedynie trzech takich wielkości: czasu, długości i masy, wszystkie inne wyrażał poprzez wielkości podstawowe, które dzięki badaniom nad elektrycznością i ciepłem zostały później uzupełnione o ładunek elektryczny i temperaturę. Stworzył doskonały przykład łączenia logiki indukcyjnej i dedukcyjnej w celu sformułowania i sprawdzenia teorii, z którego korzystali prawie wszyscy uczeni. Zdefiniowane w jego teorii podstawowe pojęcia stanowią do dziś powszechne źródło, na podstawie którego zarówno ucząca się młodzież, jak i wielu ludzi dojrzałych tworzy swój światopogląd. Jednak współczesna fizyka dokonała znaczących przewartościowań poglądów na naturę czasu, przestrzeni i masy.

## **Ontologiczne aspekty teorii fizycznych**

### **1. Ewolucja pojęć przestrzeni i czasu**

„Filozofia w nauce” była uprawiana od początku istnienia nauk empirycznych. I tak na przykład, patrząc z dzisiejszej perspektywy na dzieło Newtona, trudno zdecydować, czy bardziej było ono nauką jeszcze w filozofii, czy już tylko filozofią w nauce. Przykładem są rozważane w nim zagadnienia związane z czasem i przestrzenią, tak charakterystyczne również dla całościowych teorii współczesnej fizyki. W sławnym Scholium na początku swoich *Principiów* Newton sformułował filozoficzną doktrynę o absolutności czasu i przestrzeni: „Absolutny, prawdziwy, matematyczny czas płynie sam przez się i ze swej natury jedno-

stajnie od czegokolwiek zewnętrznego i zwie się inaczej trwaniem” – „Absolutna przestrzeń, w jej własnej naturze, niezależnie od czegokolwiek zewnętrznego, pozostaje zawsze taka sama i nieporuszalna”<sup>4</sup>.

Newton niewątpliwie chciał włączyć doktrynę o absolutności czasu i przestrzeni do nowej mechaniki. On sam i pokolenia fizyków po nim sądziły, że mu się to w pełni udało. Jednakże dokładna analiza przy użyciu współczesnych środków matematycznych pokazuje, iż istotnie czas absolutny odgrywa ważną rolę w strukturze mechaniki klasycznej, ale struktura ta nie zawiera w sobie elementu, który odpowiadałby filozoficznym intuicjom, związanym z pojęciem absolutnej przestrzeni. Należy więc starannie odróżnić poglądy na czas i przestrzeń samego Newtona od struktury czasu i przestrzeni zakładanej przez newtonowską mechanikę. Fakt, że poglądy samego Newtona różnią się od jego mechaniki świadczy o tym, że idee filozoficzne żyją nie tylko w kontekście odkryć, lecz mają własną, obiektywną rzeczywistość, niesprowadzalną do tego kontekstu. Można stwierdzić, że mechanika klasyczna jest fizycznym modelem filozoficznej doktryny o absolutności czasu, ale nie jest fizycznym modelem doktryny o absolutności przestrzeni.

Newtonowska idea absolutnego czasu i absolutnej przestrzeni, istniejących samoistnie, niezależnie od istnienia obiektów, jest daleko idącą abstrakcją oderwaną od rzeczywistości, od której nie jest łatwo się uwolnić. Uczynił to po raz pierwszy Henri Poincare, umieszczając w małej książeczce, zatytułowanej *Nauka i Hipoteza* następujące stwierdzenia: „Nie istnieje przestrzeń absolutna i my pojmujemy tylko ruchy względne”, „Nie istnieje absolutny czas; twierdzenie, że dwa okresy czasu są sobie równe, to twierdzenie, które samo w sobie nie ma żadnego sensu i które może nabrać jakiegoś sensu tylko na zasadzie konwencji”, „Nie tylko nie mamy bezpośredniego odczucia równości dwóch okresów, ale nawet równoczesności dwóch wydarzeń, które zachodzą w różnych miejscach”, „moglibyśmy przedstawić fakty mechaniczne odnosząc je do przestrzeni nieeuklidesowej”.

Poincare przedstawił podstawy teorii, która zostanie sformułowana trzy lata później przez Alberta Einsteina jako szczególna teoria względności. Udowodniła ona rzeczywiście jasno i elegancko, że absolutna przestrzeń i absolutny czas są koncepcjami metafizycznymi, nieweryfi-

---

<sup>4</sup> I. Newton, *Philosophiae naturalis principia mathematica*. Scholium B.

kowalnymi naukowo, i chociaż uważano je za rzeczywiste, to znaczy niezależne od naszego doświadczenia, przejawiają się tylko wówczas, gdy wykrywamy je za pomocą naszych miar i zegarów, krótko mówiąc – instrumentów obserwacyjnych i pomiarowych. Aby zrozumieć zależność pomiędzy zmianami przestrzennymi i czasowymi, należy przyjąć, że prędkość światła jest stała, co pozwala na pomiar czasu dzięki pomiarowi odległości i odwrotnie.

Termin „względność” zastosowany przez Einsteina wywodzi się z pojęcia względności ruchu, używanego już w dziełach Galileusza. Nowa wersja względności ruchu wymaga, aby przy badaniu ruchu obiektu, który przemieszcza się z prędkością bliską prędkości światła, brać koniecznie pod uwagę ruch obserwatora. Swoją teorią względności, która poddała w wątpliwość klasyczne definicje między innymi przestrzeni i czasu, Einstein wstrząsnęła podstawami wiedzy naukowej, wywołując dyskusję na temat pojęcia rzeczywistości.

Obecnie, z perspektywy przeszło dziewięćdziesięciu lat, uderza nas ciągłość przejścia od fizyki klasycznej do szczególnej teorii względności. W porównaniu z teoriami rzeczywistości i głęboko zmieniającymi fizyczny obraz świata – ogólną teorią względności i mechaniką kwantową – zmiany, które wprowadza do fizyki klasycznej szczególna teoria względności są nieznacznymi uzupełnieniami tego samego w zasadzie obrazu rzeczywistości.

Szczególna teoria względności została zaprezentowana w roku 1905. W 1916 roku Einstein wraca na pierwsze strony gazet, tym razem przedstawiając ogólną teorię względności, która nie tylko nie wyklucza ani nie przeczy szczególnej teorii względności, ale potwierdza kierunek refleksji nastawionej na usunięcie wszystkich klasycznych absolutów. Teoria Einsteina sprawdza się na wiele sposobów, traktuje czas jako jeden z czterech wymiarów czasoprzestrzeni i opisuje za pomocą równań relacje pomiędzy przestrzenią, czasem i materią, wyjaśnia, dlaczego promienie światła biegnące od dalekich gwiazd wydają się ugiąć blisko Słońca, tłumaczy również działanie czarnych dziur. Pozwala też rozstrzygnąć najbardziej kłopotliwą kwestię związaną z odkryciem Hubble’a. Dlaczego wszystkie obiekty oddalają się od nas, skoro nie znajdujemy się w środku Wszechświata? Ogólna teoria względności mówi nam również, że gdybyśmy mogli odwrócić w czasie rozszerzanie się Wszechświata, doszlibyśmy w końcu do jednego abstrakcyjnego punktu



osobliwości, stanowiącego definitywną granicę czasu i przestrzeni. Jasne już jest, że Wszechświat rozwinął się ze stanu bliskiego osobliwości – niezmiernie zagęszczonej i ciasno upakowanej materii.

Fakty potwierdziły przewidywania Einsteina, że światło może się zakrzywiać, zatem nie ma *a priori* żadnego powodu, aby przestrzeń ściśle euklidesowa, oparta na prostoliniowym charakterze promienia świetlnego, istniała jako absolutna. To materia określa istnienie i naturę otaczającej ją przestrzeni. Leibniz i Mach mieli rację: przestrzeń euklidesowa, matematycznie uważana za szczególny przypadek wśród nieskończonej liczby przestrzeni nieeuklidesowych, istnieje w rzeczywistości jedynie ze względu na nasz sposób postrzegania.

Warto podkreślić, że teoria Einsteina, dotycząca natury kontinuum czasoprzestrzennego stanowi tylko inną perspektywę, którą łatwiej wyrazić w języku matematycznym niż perspektywę euklidesową stosowaną dotąd przez mechanikę klasyczną. Przestrzeń czterowymiarowa nie jest bardziej realna niż przestrzeń trójwymiarowa, ułatwia natomiast obliczenia i pozwala na bardziej precyzyjne przedstawienie rozkładu materii we wszechświecie. Z matematycznego punktu widzenia obie formy przestrzeni są równoważne jako opis rzeczywistości, w każdym razie rzeczywistość pozwala się opisywać na różne sposoby i wszystkie one mogą być poprawne. Wyboru jednej z metod dokonać można jedynie na podstawie ich skuteczności lub prostoty. Jednakże czterowymiarowa czasoprzestrzeń pozwala w sposób dość prosty rozwiązać pewne problemy bardzo trudne w układzie klasycznym, choćby tylko eliminując pojęcie siły (która staje się zbędna), z koniecznością znalezienia dla niej nośnika, który usprawiedliwi oddziaływania poprzez międzygwiazdną pustkę. Nowa wizja przestrzeni jako kontinuum czasoprzestrzennego pozwala na zupełnie inną koncepcję Wszechświata. Podczas gdy teoria newtonowska opisywała Wszechświat jako przestrzennie nieskończony, zawierający jedną lub wiele wysepek materii, teoria względności pozwala wyobrazić sobie Wszechświat jako zarazem skończony i nieograniczony, rodzaj globalnego bytu, którego poszczególne części są powiązane kontinuum czasoprzestrzennym. Taki niewyobrażalny obiekt jest do przyjęcia dla naszego umysłu w ramach geometrii nieeuklidesowych.

Dzięki nowej koncepcji czasoprzestrzeni teoria względności pozwala przewidzieć istnienie ciał o niezwykle dużej gęstości, zdolnych do zakrzywania otaczającej je czasoprzestrzeni, aż do jej zamknięcia. Ciała

te zajmują bardzo mało miejsca w czasoprzestrzeni i nic nie może im umknąć, z wyjątkiem odrobiny promieniowania emitowanego przez materię, którą nieubłagalnie wciągają. Tymi ciałami są czarne dziury, z założenia niewidoczne, które jednak dzięki promieniowaniu i dzięki zachowaniu sąsiednich ciał niebieskich można zidentyfikować. Zatem koncepcja czasu i przestrzeni ma zasadnicze znaczenie dla wszystkich, którzy stawiają filozoficzne pytania i dyskutują na temat rzeczywistości, jej natury i naszych możliwości jej poznania.

Wszystkie koncepcje, które budujemy, nie mające swego bezpośredniego odpowiednika w obserwowalnym świecie są pojęciami metafizycznymi, którymi należy operować z ogromną ostrożnością. Te koncepcje, które są użyteczne, gdy trzeba przeprowadzić jakieś rozumowanie lub skonstruować hipotezę, zaczyna się uważać za niewątpliwe fakty, nadając im walor bytu rzeczywistego. Z tego względu każdej dyscyplinie naukowej grozi ryzyko nagromadzenia w sobie przez wieki pojęć całkowicie hipotetycznych, które jednak traktuje się jak potwierdzone eksperymentalnie i udowodnione naukowo. Teorią naukową opanowaną przez metafizyczne „pasożyty” jest mechanika klasyczna. Nikt nigdy nie zaobserwował absolutnej przestrzeni i absolutnego czasu. Tymczasem wielu ludzi używa tych pojęć w celu skonstruowania obrazu świata, który uważają za naukowy, gdy w istocie jest on oparty na hipotetycznych aksjomatach.

Obok czasu i przestrzeni równie ważnymi pojęciami, mającymi ogromny wpływ na kształtowanie przez człowieka jego światopoglądu, są koncepcje masy i materii, które również ulegały przeobrażeniom wraz z rozwojem teorii naukowych. Pojęcia masy i materii są kluczowe dla ontologii, a zbadanie fizycznej zawartości tych pojęć może okazać się również interesujące, podobnie jak pojęć czasu i przestrzeni.

## 2. Ewolucja pojęć masy i materii

Intuicyjnie najbliższy pojęciowo terminowi „materia” jest fizyczny termin „masa”. Obydwa terminy mają wspólną genealogię w języku potocznym, znaczenia obydwu przeplatają się w dziejach filozofii i przyrodoznawstwa. Dotyczą ilości materii czyli kategorii, która odgrywała w filozofii ważną rolę ze względu na pytanie „jak wiele jest

czegoś?” Niezbyt jasne pojęcie masy występuje już u Galileusza, gdzie w *Dialogu* Salviati wypowiada zdanie „ciało ruchome, poza naturalną skłonnością do odwrotnego kierunku, ma jeszcze przyrodzoną i naturalną właściwość, wywołującą opór przeciwko ruchowi”<sup>5</sup>, zdające się wskazywać na rozumienie masy inercyjnej. U podstaw mechaniki Galileusza leżą pojęcia długości i czasu, jako dające się zmierzyć wielkości, lecz brak jeszcze fizycznego pojęcia masy. Kepler związał scholastyczne pojęcie ilości materii z nowym pojęciem bezwładności, natomiast masa w systemie Kartezjusza była zbyt czarna, ponieważ Kartezjusz, zgodnie ze swoją koncepcją materii jako rozciągłości, ilość materii utożsamiał nie z masą, lecz z objętością. Usystematyzował to Newton, podając definicję masy w słynnych *Principiach*, gdzie zawarł ją w zdaniu: „Ilość materii jest to przysługująca jej miara, proporcjonalna do jej gęstości i objętości”. Tak zdefiniowane pojęcie masy jest kluczem do zrozumienia newtonowskiej filozofii przyrody i wiąże się z pojęciem materialności. W świetle tego pojęcia wiele tradycyjnych kategorii ontologicznych uzyskało jaśniejszą interpretację. Dotyczy to zwłaszcza takich kategorii, jak: obiekt materialny, właściwości obiektu materialnego, ruch i zmiana, struktura układu, przyczynowość i przypadkowość.

Teorie naukowe w klasycznym ujęciu nowożytnym posługują się pojęciami atomu, cząsteczki, gazu, cieczy, kryształu, komórki, organizmu, gatunku, układu planetarnego, gwiazdy i wszędzie tam nieodzowne jest stosowanie pojęcia masy. Za Newtonem terminologicznie utożsamiano masę z ilością materii i z materialnością. Materia zaś dla Newtona była – zgodnie z odziedziczoną przez niego tradycją filozoficzną – podłożem tzw. własności pierwotnych, tzn. takich, które przysługują wszystkim „gatunkom” bytów występujących w przyrodzie, np. rozciągłość, nieprzenikliwość, bezwładność i podleganie ruchowi; od siebie zaś dodał do tej listy zdolność przyciągania grawitacyjnego i zdolność bycia przyciąganym grawitacyjnie. Zdefiniowana przez niego masa do dziś w umysłach wielu ludzi wiąże się z intuicyjnym pojęciem materii, którą zastępuje, sama redukując się do roli parametru w równaniach ruchu. Spory o „naukowe” rozumienie materii w ujęciu newtonowskim, będące przedmiotem ówczesnych rozważań i światopoglądo-

---

<sup>5</sup> Galileo Galilei, *Dialog o dwu najważniejszych układach świata*. Warszawa 1962, s. 231.

wych polemik, trwały, mimo że rozwój nauki pozostawiał te rozważania i polemiki zupełnie na boku.

Znaczniejszych odstępstw od tradycyjnej doktryny Newtona, opartej na masywnej bierności materii, dokonał wielki jego rywal Leibniz, propagując dynamiczny pogląd na świat. Rozumiał dynamizm materii metafizycznie, traktując ją nie jako podłoże własności, lecz jako „siłę pierwotną”. Dopiero jednak rozwój fizyki współczesnej doprowadził nie tylko do pojawienia się nowych pojęć obiektów, takich jak jądro, foton, kwant i kwark, lecz zmienił samo rozumienie składnika elementarnego oraz ukazał nowe, nieznane dotąd związki i zależności w mikroświecie.

Fizyka relatywistyczna i mechanika kwantowa ukazały wewnętrzne zależności między masą i energią, cząstką i polem sił. Teoria cząstek elementarnych ukazała ich dwoisty, korpuskularno-falowy charakter. O masie i ładunku cząstki elementarnej można mówić sensownie jedynie w jej związku ze specyficzną przestrzenią, zwaną polem. Opis „elementarnej” obiektu materialnego jest dzisiaj znacznie bardziej złożony niż to zakładają poglądowe modele mechanistyczne, wywodzące się z teorii Newtona. Próby rozwiązania problemu ciągłości czy też nieciągłości materii, za pomocą aparatu poznawczego dzisiejszych teorii funkcjonowania mikroświata, jeszcze nie przynoszą jednoznacznych rozstrzygnięć. W samej fizyce, która dotąd nie rozwiązała tego problemu, tkwi źródło rozbieżności między filozofami a teoretykami fizyki w sprawie sposobu interpretacji układu materialnego. Klasyczna fizyka sprzyjała materializmowi, ponieważ z jej formalizmem zgodne było pojęcie „prostego umiejscowienia”, zatem niesprzeczne było z teoriami fizyki z jej klasycznego okresu wyobrażenie, że „kawałek materii istnieje w kawałku przestrzeni i w kawałku czasu”. Fizyka współczesna odrzuciła koncepcję prostego umiejscowienia na rzecz idei pola sięgającego w nieskończoność; znikła możliwość mówienia o „kawałkach materii”, cząstki rozmywają się do nieskończoności, istnieją wibracyjnie, jak fala. Pojęcie materii było już obce fizyce klasycznej, a odejście od „wyobrażeń materialistycznych” fizyki współczesnej przejawia się w coraz bardziej widocznym usuwaniu pojęcia materii poza obszar fizyki. W teorii cząstek elementarnych mamy do czynienia z generowaniem masy za pomocą mechanizmu Higgsa, zgodnie z którym masa wywodzi się z czysto formalnie rozumianego łamania symetrii czy też, w przypadku różnych koncepcji tworzenia masywnych cząstek, z fluktuacji

próżni. Pojęcie masy we współczesnej fizyce zdecydowanie przestało odpowiadać filozoficznemu lub potocznemu pojęciu materii. Okazuje się więc, że określenie fizyki jako „nauki o materialnym świecie” lub krócej jako „nauki o materii”, jest niczym innym, jak tylko nawykiem myślowym, który utracił obecnie jakiekolwiek uzasadnienie.

### **Konkluzja**

Jedną z głównych kulturowych funkcji nauki jest dostarczenie pojęć, z których mniej lub bardziej wykształceni ludzie danej epoki budują swój światopogląd. Oprócz treści pochodzących z nauki, na światopogląd składają się treści wywodzące się z filozofii, tradycji, religii i innych źródeł. Ponieważ posiadanie jakiegoś obrazu świata jest nieuniknione, obraz materii – budulca, umiejscowionej w absolutnej przestrzeni i absolutnym czasie, należy zastąpić innym obrazem, bardziej zgodnym z koncepcjami współczesnej fizyki. Skoro świat w ujęciu najnowszych teorii fizyki staje się czystą formą, nasuwa się myśl, że tworzywem świata jest informacja, która sprowadza się do struktury, a nie do tego, co tę strukturę może ewentualnie wypełnić. Zadaniem nauki jest odczytanie informacji, którą jest struktura świata, a filozofii postawienie następujących pytań w tym kontekście.

Ontologiczne rozważania o materialnym aspekcie świata, oparte na najnowszych osiągnięciach fizyki, mają fundamentalne znaczenie dla kształtowania światopoglądu współczesnego człowieka, który decyduje o jego harmonijnym funkcjonowaniu we współczesnym, technologicznie zaawansowanym środowisku. Wynika stąd potrzeba popularyzacji najnowszych osiągnięć nauki, w szczególności koncepcji fizyki współczesnej i ich ontologicznych konsekwencji, na etapie edukowania ogólnokształcącego, które jak dotąd problem ten raczej marginalizuje.