

Zagadnienia Filozoficzne w Nauce **XXXVI**

OŚRODEK BADAŃ INTERDYSCYPLINARNYCH
CENTER FOR INTERDISCIPLINARY STUDIES
KRAKÓW – CRACOW **2005**



Redaguje zespół:

*Michał Heller, Zbigniew Liana, Janusz Mączka,
Alicja Michalik, Adam Olszewski, Włodzimierz Skoczny,
Stanisław Wszolek, Józef Życiński*

Adres Redakcji:

Zagadnienia Filozoficzne w Nauce
Wydział Filozoficzny PAT
Ośrodek Badań Interdyscyplinarnych
ul. Franciszkańska 1
31-004 Kraków

Strona WWW:

www.obi.opoka.org.pl

Dystrybucja:

Wydawnictwo *Biblos*
Plac Katedralny 6, 33-100 Tarnów
tel. (0-14) 621-27-77
fax (0-14) 622-40-40
e-mail: biblos@wsd.tarnow.pl
<http://www.biblos.pl>

Publikacja dotowana przez Komitet Badań Naukowych

ISSN 0867-8286

© by Ośrodek Badań Interdyscyplinarnych Kraków

Wydawnictwo *Biblos* Tarnów 2005
Ośrodek Badań Interdyscyplinarnych Kraków

2006 - 12 - 04

Zagadnienia Filozoficzne w Nauce

XXXVI

SPIS TREŚCI

ARTYKUŁY

- | | | |
|---------------------|----|---|
| Maciej
Kociuba | 3 | <i>TADEUSZ GARBOWSKI
I FILOZOFIA JEDNORODNOŚCI</i> |
| Michał Heller | 31 | <i>FILOZOFIA PRZYRODY
WŁADYSŁAWA HEINRICHA</i> |
| Krzysztof
Czapla | 45 | <i>WŁADYSŁAW NATANSON —
FIZYK I FILOZOF</i> |
| Tadeusz
Pabian | 66 | <i>ZAGADNIENIE STRZAŁKI CZASU
W FILOZOFII HENRYKA
MEHLBERGA</i> |
| Zbigniew
Wolak | 97 | <i>NAUKOWA FILOZOFIA KOŁA
KRAKOWSKIEGO</i> |



910 458 II

Z LEKTURY KLASYKÓW

Joachim 123 *ZARYS FILOZOFII PRZYRODY*
Metallmann *JOACHIMA METALLMANNA*

KONFERENCJE I SYMPOZJA

Michał Heller 132 *DROGI KU ODKRYCIU*

Z DZIAŁALNOŚCI OBI

RECENZJE

Michał Heller 140 *JESZCZE JEDEN SPÓR*
O ISTNIENIE

Robert 148 *LOGIKA NIEDOGMATYCZNA*
Piechowicz
Paweł Polak 151 *CZAS NAUKI*

Michał Heller 154 *MATEMATYKA DWUDZIESTEGO*
WIEKU

Michał Heller 156 *PASCAL — UCZONY*
NIEKONWENCJONALNY

Wojciech P. 159 *Z POMOCĄ ANIOŁA*
Grygiel

Wojciech P. 167 *SYMETRIA W MUZYCE, CZYLI*
Grygiel *O RACJONALNYM PIERWIASTKU*
W KOMPONOWANIU DZIEŁ
MUZYCZNYCH

LEKTURY OBI

Maciej Kociuba

Wydz. Filozofii i Socjologii

Uniw. M. Curie-Skłodowskiej, Lublin

TADEUSZ GARBOWSKI I FILOZOFIA JEDNORODNOŚCI

1. TADEUSZ GARBOWSKI — UCZONY I FILOZOF

Tadeusz Garbowski (1869–1940) był oryginalnym myślicielem, zajmującym się zoologią i etologią, a także filozofią przyrody. Był człowiekiem gruntownie wykształconym. Ten potomek Zawiszy Czarnego z Garbowa ukończył najpierw gimnazjum w Złoczowie. Następnie kształcił się we Lwowie, gdzie podjął studia na Uniwersytecie. Studiował na Wydziale Prawa i Filozofii, a potem w Wiedniu — zoologię. W Wiedniu uzyskał też doktorat oraz habilitował się w zakresie zoologii. Następnie, jako wykładowca i badacz, pracował w Instytucie Zoologii i Anatomii Porównawczej. Odbył liczne podróże i prowadził badania w biologicznych stacjach naukowych w Roscoff, Villefranche sur Mer, Neapolu, Trieście. Od 1898 roku pracował na Uniwersytecie Jagiellońskim. Jego zainteresowania naukowe stopniowo ewoluowały od zoologii, a w szczególności anatomii zwierząt, filogenetyki przez filozofię przyrody aż do etologii i psychologii zwierząt.

Ten nieszablonowy profesor, pracujący aż do emerytury — to znaczy do roku 1935 — w Krakowie, był jednocześnie literatem. Pisał i publikował sonety pod pseudonimem Leona Płoszowskiego, a z Elizą Orzeszkową wydał — jako Juliusz Romski —

powieść *Ad astra*¹. Sześćdziesięcioletnia Orzeszkowa uległa jego namowom by wspólnie stworzyć powieść, która stała się w istocie rodzajem dyskusji ideowej, rozpisanej na dwa głosy. Garbowski świetnie grał na fortepianie a swe prace naukowe ilustrował doskonałymi rysunkami, świadczącymi o niepospolitym talencie plastycznym. Był doskonałym organizatorem i dydaktykiem. To on w 1926 roku założył w Krakowie Pracownię Psychogenetyczną, która wywarła wpływ na biologów, psychologów, zoopsychologów i etologów. Swe pasje filozoficzne realizował prowadząc od 1911 roku Katedrę Filozofii Przyrody na Uniwersytecie Jagiellońskim.

Szóstego października 1939 roku, jak wielu profesorów, na wezwanie niemieckich władz okupacyjnych stanął się w Uniwersytecie, choć od kilku lat był już na emeryturze. Stał się ofiarą *Sonderaktion Krakau*, która była częścią planowego wyniszczenia przez Niemców polskiej inteligencji. Zginął z wycieńczenia w obozie w Sachsenhausen².

Filozoficzna część dzieła Tadeusza Garbowskiego nie oddziaływała tak, jak na to zasługuje. Można nawet powiedzieć, że na gruncie filozofii jego stanowisko uległo pewnemu zapomnieniu, jakkolwiek w dziełach o charakterze przeglądowym³, na ogół był odnotowywany. Złożyło się na to kilka przyczyn. Najważniejsza

¹Książka została ostatnio wznowiona w wydawnictwie UNIWERSITAS w serii *Klasyka Mniej Znana*. Por.: Eliza Orzeszkowa, Juliusz Romski, *Ad astra*, Towarzystwo Autorów i Wydawców Prac Naukowych UNIWERSITAS, Kraków 2003.

²Dokładniejsze informacje biograficzne zawiera: Z. Fedorowicz, R. J. Wojtusiak, *Tadeusz Garbowski jako zoolog (1869–1940)*, (w:) „Memorabilia Zoologica”, nr 24, 1972, s. 1–118; Ignacy S. Fiut, *Homogenizm Tadeusza Garbowskiego*, (w:) W. Jaworski (red.), *Człowiek, etyka, polityka*, Biblioteka Końca Wieku, Kraków 1998. Ciekawe informacje, w opracowaniu Jerzego A. Chmurzyńskiego, znajdują się na stronie Polskiego Towarzystwa Etologicznego: <<http://www.nencki.gov.pl/ptetol/garbo-ki.htm>>, a także w: Roman J. Wojtusiak, *W 110-lecie urodzin Prof. dra Tadeusza Garbowskiego*, „Wszechświat” 1979, z. 10, s. 234–235.

³Por.: S. Borzym, H. Floryńska, B. Skarga, A. Walicki (redaktor naukowy), *Zarys dziejów filozofii polskiej 1815–1918*, PWN, Warszawa 1983, s. 356, 361–362; *Filozofia w Polsce, Słownik pisarzy*, Wydawnictwo PAN 1971, s. 92.

jest zapewne ta, że nigdy nie powstało jego filozoficzne *opus magnum*. Pewną rolę odegrał zapewne fakt, iż jego nieliczne prace w części ukazały się po niemiecku i francusku. Nawet obszerny stenogram z wykładu o biologicznych podstawach socjologii, który głosił w zimowym semestrze na przełomie roku 1907 i 1908, pozostał w formie rękopisu. Rękopis ten powielono później w niewielkiej ilości egzemplarzy techniką litografii⁴. Jego filozoficzne idee pozostały więc w stanie jakiegoś rozproszenia, choć on sam postulował przecież jednorodność i jednolitość jako podstawowy wymóg metodologiczny, ważny tak samo na gruncie nauk szczegółowych jak i filozofii. Innym czynnikiem, który mógł mieć wpływ na brak ostatecznej, filozoficznej syntezy poglądów, był — paradoksalnie — jego niezwykle szeroki horyzont zainteresowań. Wydaje się, że pasje poznawcze i twórcze Garbowskiego — obejmujące nauki szczegółowe, filozofię, literaturę piękną, muzykę i plastykę — rozlały się tak szeroko, że nigdzie nie uzyskały całościowej formy i nie zostały systematycznie opracowane.

W moim szkicu referuję treści składające się na homogenizm — centrum naturalistycznej filozofii Garbowskiego. Prezentację swą opieram głównie na pracy *La Philosophie de l'Homogénisme*⁵,

⁴Por.: Tadeusz Garbowski, *Organizm a społeczeństwo, Wykład filozoficzno-przyrodniczy biologicznych podstaw socjologii*, Według stenogramów z wykładów prof. T. Garbowskiego na Uniw. Jagiellońskim w półroczu zimowym r. 1907/1908, Wydawnictwo „Koła Filozofii Uniw. Jagiellońskiego”, (rękopis litografowany).

⁵Tadeusz Garbowski, *La Philosophie de l'Homogénisme*, (w:) „Extrait du Bulletin de l'Academie des Sciences de Cracovie”, mai-juin-juillet 1914. Już po napisaniu artykułu, dzięki uprzejmości profesora I. S. Fiuta, przechowującego archiwalia po T. Garbowskim, miałem możliwość zapoznania się z polską wersją pracy o homogenizmie oraz z jej streszczeniem (por.: I. S. Fiut, *op.cit.*). Dokładne porównanie wersji francuskiej z polską wykazało jednak, że w co najmniej szesnastu fragmentach występują znaczące różnice. Na ogół są to jednozdaniowe lub jednoakapitowe rozszerzenia, które pojawiają się w wersji francuskiej. Niektóre tezy zostały tu omówione szerzej i postawione dobitniej. Wnoszę stąd, że wersja francuska została sformułowana później i można ją uznać za ostateczną. Dlatego swoją własną, trochę obszerniejszą rekonstrukcję homogenizmu pozostawiłem bez zmian, choć część referująca po-

ogłoszonej drukiem w roku 1914. Podobne idee zawiera książka pod tytułem *Die Organismen und das anorganische Weltbild* wydana w Lipsku w roku 1910⁶.

Wydaje się, że przedstawienie teorii i swoistej metodologii homogenizmu należy jednak poprzedzić choćby krótką charakterystyką poglądów teoriopoznawczych Garbowskiego⁷ i związanych z nimi poglądów na ewolucję biologiczną. Przynajmniej dwa punkty wydają się tu istotne, gdyż pokazują, że Garbowski był myślicielem wyprzedzającym swoją epokę, a jego pomysły, w późniejszym czasie znalazły swoich kontynuatorów.

2. BIOLOGICZNY APRIORYZM I PANTELEONOMIZM

Garbowski stał na stanowisku, że świadomy podmiot poznający, jakim jest człowiek, wyłonił się w efekcie długiego procesu ewolucyjnego, a także, że prawa rządzące ewolucją biosfery na najniższym z możliwych poziomów są takie same jak na najwyższym. W pracy *Życie i wiedza*⁸, chcąc podkreślić jedność biosfery i procesów w niej zachodzących, mówił wprost o „człowieku”, który u zarania swego rozwoju podobny był bardziej do kryształu i glonu przylegającego do wilgotnych kamieni i ledwo odróżniał się od materii martwej. Potem ów „człowiek” zajmuje kolejne

glądy Garbowskiego, w ogólnym zarysie, pokrywa się z opracowaniem profesora I. S. Fiuta.

⁶Tadeusz Garbowski, *Die Organismen und das anorganische Weltbild*, Leipzig 1910.

⁷Bardziej szczegółowych analiz i porównań dokonałem w: Maciej Kociuba, *Od teorii ewolucji do teorii poznania*, „Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska”, Sectio I, 1983, vol. VIII, 7; Maciej Kociuba, *Poznanie jako wartość teleonomiczna*, „Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska”, Sectio I, 1987/1988, vol. XII/XIII, 11. Por. też: Ignacy S. Fiut, *Teoria poznania Tadeusza Garbowskiego*, (w:) I. S. Fiut (red.) *Idee i Myśliciele*, Kraków 2000, s. 83–96.

⁸Tadeusz Garbowski, *Życie i wiedza*. Wykład wygłoszony w auli Uniwersytetu Jagiellońskiego w dn. 30 października 1902 r., Kraków, czcionkami drukarni „Czasu”, 1903.

środowiska, staje się wilkiem w lesie i ptakiem na niebie aż dochodzi do momentu, gdy jest w stanie świadomie wypowiedzieć swoje *cogito...* — „żyje i walczy, cierpi i myśli więc jest”⁹. Dla Garbowskiego rozwój życia jest zawsze równoznaczny z rozwojem zdolności do orientacji w środowisku, rozwojem zdolności aparatu poznawczego i ostatecznie — świadomości. W ten sposób globalna filogeneza jest tu rozumiana jako całościowy proces zdobywania i gromadzenia wiedzy o świecie, choć wiedza owa posiada dziwny nośnik w postaci materialnych struktur określonego gatunku, służących poznaniu, struktur które ukształtowane zostały w wyniku działania doboru naturalnego.

U człowieka wykształcenie się mózgu i jego specyficznych zdolności jest więc tylko efektem, reakcją na wymogi, jakie postawiło środowisko naturalne. Zdolność poznawania i wytwarzania kultury duchowej zostają zredukowane w obrębie uniwersum bytów ożywionych i praw, jakie nim rządzą. Poznanie w tej optyce ma charakter specyficznie aprioryczny, ale jest to aprioryzm narzucony przez sekwencję zmian filogenetycznych o charakterze przystosowawczym. Już w ukształtowaniu się określonej struktury organizmu dokonało się przystosowanie, które specyficznie formuje postrzeganie rzeczywistości. Ostateczny sens zaistnienia całego aparatu służącego orientacji w świecie nie ma więc charakteru autonomicznego, jest bowiem sposobem na uzyskiwanie przewagi w walce o byt. Jest nowym sposobem gatunku na uzyskiwanie pożywienia, zajmowanie ciągle nowych nisz ekologicznych i ekspansji poprzez przyrost ilości osobników.

Analogiczną wizję stworzył później etolog Konrad Lorenz. Garbowski i Lorenz używają nawet podobnych przykładów, aby zilustrować ten rodzaj biologicznego aprioryzmu. Obaj mówią np. o mrówkach, które posiadają zdolność postrzegania — a w każdym razie sensownego reagowania na promieniowanie nadfioletowe. Zdolności takiej nie ma człowiek. Tak więc obrazy świata:

⁹T. Garbowski, *op. cit.*, s. 3.

mrówki i ludzki różnią się już na tym podstawowym, zdeterminowanym budową i fizjologią poziomie.

Taka wizja genezy ludzkich zdolności poznawczych posiada swoje ograniczenia i ujawniają się one w tym samym stopniu u Garbowskiego, co i u Lorenza. Główne ograniczenie wynika z ujęcia ludzkiego poznania w ramy, określone logiką teorii ewolucji. Aprioryzm taki bardzo szybko doprowadza do częściowego agnostycyzmu. Twierdzi się, że aparat poznawczy jest w stanie percepcować to i tylko to, co ma jakiś sens biologiczny. Sztywność tych przystosowań ma być na tyle duża, że w zasadzie niemożliwa jest jakaś „nadwyżka” wiedzy ponad konieczne do przetrwania minimum. Garbowski powołuje się tu na rzekomo uniwersalną zasadę ekonomii. To, czego nie musimy poznawać — nie poznajemy. Następuje tu absolutyzacja teleonomii. Pojęcie teleonomii spopularyzował w naszych czasach francuski biolog François Jacob, opisując specjalny rodzaj *quasi*-celowego charakteru przystosowań ewolucyjnych. Wszystko musi mieć swój sens przystosowawczy, nawet jeżeli nie potrafimy tego znaczenia odkryć ani zrozumieć. Jest to swoisty rodzaj panteleonomizmu, mający wiele wspólnego z mentalnością Wolterowskiego Panglossa. Można by rzec, że Garbowski pada ofiarą tego stylu myślenia, choć w doborowym towarzystwie wielu współczesnych biologów i w ten paradoksalny sposób jego pogląd nie jest anachroniczny, jest wprawdzie aktualny, choć w istocie mylny.

Garbowski doprowadził omawianą tendencję myślową do skrajności. Na gruncie jego koncepcji nie tylko nauka, metafizyka ale i systemy religijne mają swe funkcje i sens przystosowawczy. Bardzo charakterystyczna jest w tym kontekście próba wyjaśnienia, biologicznego sensu przeżyć mistycznych i stygmatyzacji św. Franciszka z Asyżu¹⁰. Niewątpliwie mamy tu do czynienia

¹⁰Tadeusz Garbowski, *Św. Franciszek z Asyżu w świetle filozofii przyrodniczej*, Kraków 1910. Por. też: M. Kociuba, *Poznanie jako walor teleonomiczny*, „Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska”, Sectio I, vol. XII/XIII, 11, 1987/1988, s. 181–182.

z redukcjonizmem, który przyjmuje formę biologizmu. Redukcjonizm jego myślenia przejawiał się także w tym, że uczucia, wolę czy inteligencję uważał za hipostazy prostej zdolności podmiotu do orientacji. W obrębie tej pierwotnej, ewolucyjnie ukształtowanej zdolności do orientacji zostaną też zredukowane takie ludzkie cechy jak możliwość wyobrażania sobie czy reprezentacji¹¹.

Przy analizie postaci św. Franciszka fascynowało Garbowskiego przede wszystkim dążenie do ustalenia jednoznacznych imperatywów regulujących ludzkie działanie. O ile stanowisko nauki i filozofii z natury rzeczy jest adogmatyczne i nie może kierować się uprzedzeniami, o tyle z przyrodniczego punktu widzenia, cały proces poznawczy powinien dążyć do ustalenia właśnie dogmatycznych zasad. Praktyka i samo działanie wymagają od człowieka jednoznacznej regulacji. W świecie zwierząt takimi regulatorami są instynkty dziedziczone w obrębie każdego gatunku. Ród ludzki zatracił, zdaniem Garbowskiego, łączność z doświadczeniem gatunkowym, ponieważ szeroko rozwinęła się zdolność korzystania z doświadczenia zdobywanego przez poszczególne osobniki. Ten właśnie brak ma być kompensowany na drodze kulturowej. Ostatecznie okazuje się, że nawet fałszywa zasada, byle by była konsekwentnie wcielana w życie, lepiej reguluje ludzkie działanie niż prawda, w którą się wątpi. W ten oto sposób udaje się Garbowskiemu uzasadnić doniosłość autorytetu władzy i dogmatycznej wiary, które pozwalają optymalizować działanie w skali społecznej.

Garbowski sądzi, że stosowanie metody analitycznej doprowadziło do dyspersji wiedzy. Nauka zaczęła dostarczać wycinkowych i względnych prawd, co dalej pociągnęło za sobą relatywizm. Trudno oczekiwać by takie ścisłe, ale fragmentaryczne i często formułujące sprzeczne tezy poznanie mogło stać się źródłem norm dla praktycznego działania. W ten sposób wiedza okazała się światłem, które nikogo nie może już ogrzać, synteza myśli prowadząca

¹¹Tadeusz Garbowski, *La Philosophie de l'Homogénéisme*, (w:) „Extrait du Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie”, mai-juin-juillet 1914, s. 67.

do czynu — w ogóle nieosiągalna, a w umysłach na trwałe zagościł sceptycyzm.

Płaszczyzną myślową, po której porusza się Garbowski, dziś nazwalibyśmy biologistyczną i prakseologiczną. W jej obrębie dokonywane jest wartościowanie wiedzy i diagnozowanie kryzysu współczesnej cywilizacji, która nie może odnaleźć poznawczych inwariantów, pozwalających na skuteczne kierowanie każdym działaniem.

Na tym tle średniowiecze ze swym „szaleńcem” św. Franciszkiem wcale nie okazuje się irracjonalne. W przyrodniczej optyce Garbowskiego nawet umartwienia i ból fizyczny świętego nabierają zupełnie nowego znaczenia. Okazują się czynnikami wzmagającymi rozwój indywidualny i stoją na straży rozwoju gatunkowego, zgodnie z zasadą, iż ten umacnia się w walce o przetrwanie, kto potrafi wyzwolić w sobie napięcie, pozwalające zdecydowanie reagować na zagrożenia płynące ze środowiska. Garbowski zdawał sobie sprawę, że św. Franciszek w wymiarze indywidualnym dokonał unicestwienia swej fizyczności, lecz w wymiarze społecznym stał się szeroko oddziałującym wzorcem i ideałem. Jego kulturowy wpływ stał się siłą budującą poprzez dowartościowanie pracy, pogardę dla bogactwa i zbytku, afirmację i miłość całego stworzenia we wszystkich jego przejawach. W ten niecodzienny sposób utrwalony i umocniony został więc byt gatunku ludzkiego. Franciszkański duch został zinterpretowany przez Garbowskiego jako siła o charakterze teleonomicznym.

3. BIOLOGIZM T. GARBOWSKIEGO I BIOLOGIZM K. R. POPPERA

Biologistyczna orientacja myślowa Garbowskiego okazała się trwałą cechą współczesnej myśli epistemologicznej i metodologicznej. Najbardziej charakterystycznym przykładem są dziś koncepcje K. R. Poppera, który swe teorie metodologiczne także ukształtował w analogii do ewolucyjnej biologii. Podobnie jak Garbowski Popper sądzi, że poznaniem rządzi jedna, uniwersalna zasada:

„Od ameby do Einsteina rozwój wiedzy postępuje zawsze tak samo: próbujemy rozwiązać problemy i poprzez eliminację uzyskać próbne rozwiązanie zbliżone do adekwatnego”¹².

Wydaje się, że w obrębie metodologii fascynacja biologią częściowo wyparła wcześniejszą fascynację fizyką. Przedstawiciele Koła Wiedeńskiego ulegli jej, formułując program fizykalizmu — ich zdaniem jedynej poprawnej i uniwersalnej metodologii. Zarówno fizykalizm jak i biologizm wyrosły z mentalności scjentyistycznej, gdzie zakładano, że najwyższą formą kultury duchowej, jaką wytworzył kiedykolwiek człowiek, jest nauka. Szczególnie spektakularne osiągnięcia fizyki a później biologii sprawiły, że modele myślowe, schematy metodologiczne, całe struktury poznawcze skuteczne na gruncie tych dyscyplin szczegółowych usiłowano przenosić na wszystkie rodzaje poznania. Uogólniano je i — jakby powiedział Gaston Bachelard — nadmiernie rozszerzano ich ekstensję, aż stawały się nie tylko metodologią, ale ogólną wizją świata — filozofią.

Wydaje się, że takie zabiegi ekstrapolacyjne mają jednak ograniczoną prawomocność. Dodatkowo podejmuje się też duże ryzyko, mechanicznie przenosząc struktury myślowe ukształtowane na gruncie ewolucyjnej biologii w dziedziny nie mające z biosferą nic wspólnego. W swej *Wiedzy obiektywnej*¹³ Popper ciągle korzysta ze schematu, który został ukształtowany w analogii do mechanizmu ewolucyjnego. Ten mechanizm w świecie organizmów polegać ma na ciągłym generowaniu przypadkowych mutacji, na permanentnej presji mutagenezy, która owocuje zmianami fenotypowymi, w różny sposób odpowiadającymi wymogom środowiska. Z kolei środowisko ma działać jak surowy egzaminator, bezwzględnie odrzucający nieprzystosowanych. Zdaniem Poppera, budowanie wiedzy odbywa się podobnie. Najpierw stawać mamy wobec

¹²K. R. Popper, *Ewolucja i drzewo wiedzy*, (w:) *Wiedza obiektywna. Ewolucyjna teoria epistemologiczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992, s. 332.

¹³K. R. Popper, *Wiedza obiektywna. Ewolucyjna teoria epistemologiczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992.



problemu, który usiłujemy rozwiązać przez generowanie możliwie dużej ilości zróżnicowanych rozwiązań próbnych (hipotez). W drugim kroku mamy podejmować krytykę, by ostatecznie eliminować, odrzucać wszystkie rozwiązania błędne. W ten sposób ma dochodzić do wyłonienia się nowego, czasowo tylko ważnego rozwiązania, które staje się niebawem nowym problemem, domagającym się nowych hipotez próbnych itd...

Wiele wskazuje na to, że ten szeroko dziś w świadomości filozofów i metodologów upowszechniony model obarczony jest podstawowymi trudnościami. Po pierwsze, nasuwa się od razu pytanie, dlaczego sama biologia, jako jedna z dyscyplin szczegółowych, nie do końca mieści się w opisanym przez Poppera modelu. Dlaczego więc nie ma na gruncie biologii — tak jak rzeczywiście dzieje się najczęściej w fizyce czy chemii — wielu konkurujących ze sobą hipotez. Od czasów Darwina co jakiś czas przeformułowuje się tylko i udoskonala teorię ewolucji a rzeczywistych konkurentek na placu boju nie widać. Można by oczywiście, jako alternatywny styl myślenia, przywołać różnorodne odmiany odradzającego się kreacjonizmu¹⁴, ale te są najczęściej postrzegane jako alternatywa o charakterze światopoglądowym a nie naukowym. By takie spory rozstrzygać trzeba jednak uwzględnić perspektywę socjologii wiedzy, sięgnąć do społecznych uwarunkowań funkcjonowania teorii, tymczasem Popper takie uwarunkowania świadomie ignoruje. Tak więc mielibyśmy do czynienia z dziwaczną sytuacją, w której zasady metodologiczne wywiedzione z ewolucjonizmu i traktowane jako uniwersalne na gruncie myślenia naukowego, do samego ewolucjonizmu stosują się z trudem lub wcale. Można by też bez złośliwości ale dociekliwie pytać, dlaczego sam Popper tak uparcie i konsekwentnie trzymał się w metodologii orientacji antyindukcyjnej czy Darwinowskiego schematu budowania wiedzy. Czy nie należało, także na grunt własnej teorii, przenieść zasad,

¹⁴Kazimierz Jodkowski, *Metodologiczne aspekty kontrowersji ewolucjonizm-kreacjonizm*, „Realizm. Racjonalność. Relatywizm” t. 35, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 1998.

które się głosiło? Czy nie należało generować hipotez bardziej zróżnicowanych, by następnie eliminować obarczone błędami?

Dodatkowych trudności biologom — ta wątpliwość dotyczy w równym stopniu Garbowskiego co i Poppera — dostarcza sama biologia. W dziedzinie większości nauk pozytywnych mamy od dawna ukształtowane pojęcie prawa nauki, które bazuje na powtarzalności zjawisk zachodzących w przyrodzie. Harmonia i rytm świata objawiają się dziś jako możliwy do wyartykułowania zespół reguł, które rządzą zmiennością zjawisk. Owa, opisywana na gruncie nauki, konsekwencja dziania się czyni możliwym interpretowanie świata jako kosmosu, a nie chaosu. Umożliwia też w pewnym zakresie przewidywanie. Jak sformułować prawo nauki, jak przewidywać, gdy mamy do czynienia ze zjawiskami jednorazowymi, unikalnymi, gdy nie możemy ich ułożyć w zbiór, w klasę abstrakcji? Biologia ma do czynienia z takimi fenomenami, gdy próbuje wyjaśnić początek życia i wyłonienie się człowieka ze świata ożywionego. Oczywiście próbuje się dziś zaprzęgać superkomputery do symulacji procesu ewolucyjnego, ale wirtualna ewolucja zbyt zależna jest od warunków wyjściowych, które definiuje eksperymentator, mocy i sprawności maszyny liczącej, zadanego algorytmu, by uwierzyć, że jest to — choćby fragmentaryczne — odtworzenie realnego procesu ewolucyjnych przemian.

Wydaje się, że relacja, w jakiej pozostaje metodologia Poppera do ewolucjonizmu, jest do pewnego stopnia podobna do relacji w jakiej pozostawał kantyzm do teorii Newtona. Niezależnie od tego, że teoria Newtona — zdaniem Kanta doskonały wzorzec nauki i zbiór sądów syntetycznych *a priori* — z powodu rozwoju systemu wiedzy nie stanowi już ostatecznego horyzontu dla przyrodoznawstwa, to koncepcji Kanta nie odrzucono ani nie zdeprecjonowano. Zaczęły one żyć własnym życiem, niezależnym od uwarunkowań Newtonowskich. Podobnie dzieje się chyba z Popperem. Jego koncepcja żyje niezależnie od antynomii metodologicznych, w jakie uwikłany jest ewolucjonizm. Zjawisko takie wskazuje po-

średnio na rolę społecznych uwarunkowań rozwoju wiedzy, które Popper tak ostentacyjnie pomijał.

Tak to okazuje się, że naturalizm i biologizm — za sprawą Poppera i Lorenza, mimo swych ograniczeń — stały się trwałą składową współczesnej myśli metodologicznej. Przykład koncepcji Garbowskiego pokazuje jednak, że poprzez przenoszenie biologicznych inspiracji do dziedziny epistemologii i teorii wiedzy krakowski filozof był prekursorem tego stylu w metodologii.

4. *HOMOGENIZM*

Gdyby trzeba było najkrócej określić, czym jest homogenizm, to najtrafniej oddałaby istotę rzeczy formuła: jest to radykalny monizm o proveniencji naturalistycznej. Garbowski stara się prezentować swą filozofię jednorodności jako rodzaj metametodologii czy metafizologii. Nie chce by uznano homogenizm za jeszcze jeden kierunek filozoficzny lub eklektyczną syntezę kilku istniejących prądów myślowych. Jego zdaniem, filozofia podobna jest do nauki w tym, że jej główny cel stanowi odkrywanie i wyrażanie prawdy. Jak niepodzielną i jedyną jest prawda, tak — zdaniem Garbowskiego — jednorodną i niepodzielną powinna być filozofia. Z drugiej strony, między nauką a filozofią istnieją znaczące różnice. Główna — polegać ma na tym, że nauka buduje swą wiedzę na drodze indukcyjnych uogólnień, których dokonuje się w oparciu o cząstkowe doświadczenia, zdobywane w poszczególnych dziedzinach. Filozofia łączy w sobie wszystkie rodzaje ludzkiego doświadczenia w najszerszym znaczeniu, co — według Garbowskiego — uniemożliwia łatwe budowanie jednoznacznych definicji i jest głównym źródłem zróżnicowania doktryn filozoficznych. Taki pluralizm poglądów nie powinien być jednak tolerowany, gdyż nie jest zgodny z postulatem jednej prawdy, nie jest też zgodny — o czym krakowski filozof był głęboko przeświadczony — z pierwotną jednością danych doświadczenia.

Zauważyć wypada, że jego stanowisko jest maksymalistyczne. Garbowski chce filozofii ścisłej jak nauka i zarazem ogólnej, prze-

kraczącej zakresowo horyzont każdej dyscypliny przyrodniczej, a w istocie wypełniającej cały horyzont możliwych dziedzin poznania. Napisze w związku z tym: „Jednorodność powinna więc wskazać filozofię naprawdę naukową, zdolną do formuł z istoty swej ogólnych”¹⁵.

4.1 ŹRÓDŁA WIELOŚCI KONCEPCJI FILOZOFICZNYCH

Dlaczego w filozofii do dziś nie zapanowała jedna prawda? Dlaczego nie mamy jednej, prawdziwej filozofii? Odpowiedź Garbowskiego jest złożona i koncentruje się na trzech elementach.

Po pierwsze, dotychczasowa wiedza człowieka rozpadła się na dwie sfery, które wyodrębniły się jako skutek rozpadu jedności samego doświadczenia. Doświadczenie zewnętrzne przeciwstawiono doświadczeniu wewnętrznemu. Pierwsze — stało się podstawą dla nauk przyrodniczych, drugie — ufundowało wiedzę subiektywną i systemy myślowe w rodzaju idealizmu Berkeley’a. W ten sposób miały ukształtować się dwa niezależne prądy myślowe, na ogół nie zlewające się w jeden poznawczy nurt. Postulat Garbowskiego i tu jest radykalny: obie dziedziny doświadczenia muszą zrównoważyć swój wpływ i uczestniczyć w budowaniu uniwersalnej teorii, gdyż inaczej nie powstanie filozofia, a tylko kolejna nauka szczegółowa. Garbowski występuje przeciw tradycji oddzielania obu empirycznych porządków i sądzi, że „dane doświadczenia, jakkolwiek zwykle umieszczane w dwu odrębnych kategoriach, raczej stanowią jedno i są homogeniczne”¹⁶. Podkreślić wypada, że słowo „homogeniczne” zostało wybrane celowo i wskazuje na wspólne pochodzenie, tę samą genezę, jedność rodzajową.

Garbowski uznaje w zasadzie podstawową prawdę, że wszelkie poznanie musi być odniesione do jakiegoś „ja”, a także, że apercepcja musi zakładać elementarny dualizm „ja–świat”, choć należy pamiętać, że podmiot poznania rozumie raczej psychofizjolo-

¹⁵Tadeusz Garbowski, *La Philosophie de l’Homogénisme*, (w:) „Extrait du Bulletin de l’Academie des Sciences de Cracovie”, mai–juin–juillet 1914, s. 62.

¹⁶T. Garbowski, *op. cit.*, s. 62.

gicznie, a nie czysto epistemologicznie. Stąd kartezjańską formułę *cogito...* zamienia na „myślę, ponieważ żyję”¹⁷.

Drugą przyczyną istnienia wielości sprzecznych koncepcji filozoficznych jest — zdaniem Garbowskiego — pomieszanie transcendentalnego dualizmu, wyznaczonego przez opozycję „ja-świat”, z dualizmem transcendentnym (metafizycznym), wyznaczonym przez takie opozycje jak: „duch-materia”, „myśl-ciało”, „*res cogitans* — *res extensa*”. Krakowski biolog i filozof dla przeprowadzenia swej tezy przyjmuje optykę, w której proces poznania ujmuje w aspekcie genetycznym. Uważa, że właśnie „jednorodność otwiera nam drogę, która zarysowuje genetycznie świadomość..”¹⁸. Twierdzi, że pierwotne poznawcze „ja” rodzi się bezprzyczynowo i alogicznie, choć należy to rozumieć raczej jako niemożność opisanego punktu wyjściowego i początkowego dla poznania. Jedyne, co można stwierdzić z całą pewnością to fakt, iż wszystkie elementy doświadczenia prezentują się absolutnie jednolicie, w jednakowy sposób. Owa pierwotna jedność zostaje jednak zaburzona w wyniku długiego procesu. Garbowski uważa, że dla nowonarodzonego dziecka nie istnieje granica pomiędzy nim samym a zewnętrznym światem. Różnica między tym, co subiektywne i obiektywne nie ma znaczenia. Prawdopodobnie nawet świadomość granic własnego ciała nie jest w ogóle rozpoznawana. Tak więc, dla podmiotu wszystko jest jeszcze nim samym i w nim samym. W wyniku długiego rozwoju pojawić ma się zdolność rozpoznawania tego, co nie jest samym podmiotem. Świat pojawia się z czasem jako korelat subiektywnego ja. Finał tego procesu stanowi umiejscowienie ciała po stronie świata zewnętrznego. Tak ma dokonywać się transformacja „ja” psychofizjologicznego w „ja” psychologiczne czy ja epistemologiczne, które Garbowski określa Kantowskim pojęciem jedności apercpcji. Wtedy dopiero ma pojawić się dualizm ducha i materii.

¹⁷Por.: *ibid.*, s. 62.

¹⁸*Ibid.*, s. 69.

Trzecia przyczyna wewnętrznego zróżnicowania i braku jednorodności w filozofii ma wynikać z dualizmu pomiędzy metafizykami statycznymi i — jak je nazywa Garbowski — metabolicznymi. Rzecz w tym, że jedne systemy opierają się na przekonaniu o stałości i niezmienności bytu, inne natomiast przyjmują jako aksjomat nieustanną jego zmianę i dynamizm. Przykładem pierwszego typu są dla Garbowskiego systemy Parmenidesa i Spinozy. Reprezentanci typu drugiego — to Protagoras i Bergson.

4.2 NIEOSTRE GRANICE MIĘDZY PODMIOTEM A ŚWIATEM

Garbowski zdawał sobie oczywiście sprawę z faktu, iż te dualizmy są trudno usuwalne, stał jednak na stanowisku, że nie wyklucza to postulowanego przez niego homogenizmu, choć do jego realizacji konieczny jest radykalny monizm metodologiczny. Ów monizm metodologiczny wyraża się u Garbowskiego głównie w tym, by — nawet wbrew schematowi transcendentalnemu „ja-świat” — punktem wyjścia uczynić podmiot psychofizjologiczny. Tak rozumiany podmiot jest częścią świata i zarazem świat ten tworzy jako jeden z wielu elementów. Wszystko, co należy do sfery doświadczeń podmiotu jest zarazem częścią ogólnych procesów, obejmujących całą zewnętrzną rzeczywistość — tę, w której żyje i działa podmiot. Z tego punktu widzenia granica demarkacyjna pomiędzy podmiotem a środowiskiem jest trudna do wyznaczenia. Garbowski podaje przykłady ciągle wysychających i obumierających komórek na powierzchni naszej skóry, co uniemożliwia odpowiedź na — zdawałoby się proste pytanie — gdzie przebiega granica ludzkiego ciała. Innym przywoływanym przez niego przykładem są odrębne komórki, które znajdują się w krwi i limfie naszego organizmu. Roznoszące tlen erytrocyty są pozbawione jąder a jednak pozostają niezbędne dla życia całego organizmu. Podobnie — sądzi Garbowski — dzieje się w przypadku fagocytów, obdarzonych możliwością autonomicznego, spontanicznego ruchu, a których funkcją jest pochłanianie szkodliwych drobnoustrojów.

W ten sposób oba rodzaje komórek, mimo iż są częściami organizmu aktywnymi w jego wnętrzu, są strukturalnie i funkcjonalnie na tyle wyodrębnione, że sytuują się dokładnie na jego granicy. Krzepnąca szybko na powierzchni skóry krew jest obrazem płynności owej granicy, jest obrazem ciągłości pomiędzy tym, co pozostaje w obrębie podmiotu a tym, co należy już do zewnętrznego świata.

W analogicznie trudnej sytuacji jesteśmy — zdaniem Garbowskiego — gdy przychodzi nam ściśle określić granicę, oddzielającą w świadomości treści przez nią samą wytworzone od tych, które rzeczywiście pochodzą spoza podmiotu. W swej pracy o św. Franciszku z Asyżu napisze: „Linia poczucia dla tego, co jest wrażeniem odebranym z zewnątrz a co produktem psychicznych procesów, ruchoma jest i zatrzymywać się może na rozmaitych przekrojach świadomości”¹⁹. W ten oto sposób mistyczne wizje św. Franciszka tłumaczy Garbowski jako efekt zatarcia granicy pomiędzy tym, co w świadomości stanowi odzwiedlenie realnego świata, a tym co jest produktem twórczej wyobraźni. Jego zdaniem napięcie emocjonalne i niezwykły wysiłek woli spowodować mogą wzięcie produktów aktywności psychicznej podmiotu za realnie istniejące poza podmiotem byty.

Tak więc — zdaniem Garbowskiego — nie jesteśmy od świata oddzieleni, ale raczej w nim zanurzeni i w zasadzie jesteśmy jednym z zachodzących w nim procesów. Jesteśmy jego integralną, choć wyodrębnioną częścią. Wyodrębnienie to nie ma jednak charakteru absolutnego. Nasza odrębność i indywidualność zawsze roztapia się w szerszym tle globalnych procesów, jakie zachodzą w przyrodniczym makrokosmosie²⁰.

¹⁹Tadeusz Garbowski, *Św. Franciszek z Assyżu w świetle filozofii przyrodniczej*, Wydawnictwo „Czas”, Kraków 1910, s. 27.

²⁰Tadeusz Garbowski, *La Philosophie de l'Homogénéisme*, (w:) „Extrait du Bulletin de l'Academie des Sciences de Cracovie”, mai-juin-juillet 1914, s. 64.

4.3 POZORNE SPORY MIĘDZY NEOWITALISTAMI I MECHANICYSTAMI, DETERMINISTAMI I TELEOLOGAMI

Spór pomiędzy neowitalistami — którzy siłowali wykazywać wyjątkowość zjawisk organicznych i ich niesprowadzalność do poziomu fizykalnego czy chemicznego — a mechanicystami — którzy ową nieredukowalność traktowali jako stan przejściowy, wynikający z braków wiedzy — ujmuje Garbowski w kategoriach jednostronności i aspektowości poszczególnych ujęć. Pewna lokalność każdego ze stanowisk ma doprowadzać do pozornego sporu. Tymczasem pojęcia, których używa każda z teorii, winny zostać sprostowane, oczyszczone (*rectifiés*) w taki sposób, by mogły być stosowane do całej złożonej rzeczywistości.

Na marginesie wypada zauważyć, że Garbowski wierzył w sposób niezachwiany — była to wiara jakby entymematycznie, milcząco założona — w możliwość zbudowania jednorodnego, a więc niesprzecznego opisu całego przyrodniczego uniwersum. Współczesne kłopoty metodologów z unifikacją już choćby poszczególnych dyscyplin przyrodoznawstwa (np. fizyki) pokazują, że nadzieje Garbowskiego do dziś się nie ziściły. A przecież tak kiedyś jak i dziś stawką w tej grze było rzeczywiste osiągnięcie — wciąż tylko deklarowanej — jedności samej nauki i jedności naukowego obrazu świata. Gdy się do tego doda pewną odrębność metodologiczną biologii w relacji do fizyki czy chemii, wyrażającą się np. w dopuszczalności wyjaśnień *quasi*-celowych — teleonomicznych, czy obowiązywanie od długiego czasu jednego uogólnienia — syntetycznej teorii ewolucji, a nie kilku konkurujących ze sobą teorii — jak chciał K. R. Popper, to dzisiaj nadzieje Garbowskiego wydają się jeszcze bardziej odległe od realizacji niż u początku wieku XX.

Tadeusz Garbowski nie musiał ofiarowywać królestwa perskiego za przyczynowo wyjaśniającą naukę, ponieważ sam spór pomiędzy deterministami i teleologami wydawał mu się nieporozumieniem. Był przekonany, że w istocie oba sposoby wyjaśniania

nie mają opozycyjnego charakteru, gdyż są tymi samymi formułami, opisującymi stawanie się przyrody, które odcyfrowano w odwrotnych kierunkach²¹. Ten podział metodologiczny — jego zdaniem — odzwierciedlał podział istniejący na gruncie metafizyki. Monizm materialistyczny i spirytualistyczny poszukują — odpowiednio, przyczyn sprawczych i przyczyn celowych. Garbowski podkreśla jednak, że w obu przypadkach chodzi o opisanie relacji zachodzącej pomiędzy dwoma zjawiskami *A* i *B*. Mechanicysta będzie mówił: „jest *B*, ponieważ było *A*” i analogicznie teleolog: „jest *A*, ponieważ będzie *B*”. Z punktu widzenia krakowskiego filozofa jest to różnica wynikająca ze sposobu wyrażania się. Obie wypowiedzi odnoszą się jednak adekwatnie do tej samej rzeczywistości. Zdając sobie sprawę z apodyktyczności i wzajemnego wykluczania determinizmu i teleologii oceniał oba metodologiczne nurty jako równoważne, posiadające tę samą wartość. Traktował je jako rodzaj nieszkodliwego antropomorfizmu.

4.4 MIĘDZY WEWNĘTRZNOŚCIĄ A ZEWNĘTRZNOŚCIĄ PODMIOTU

Epistemologiczne dzieło Kanta stanowi ważny punkt odniesienia dla filozofii jednorodności. Z jednej strony — Garbowski docenia Kanta, z drugiej — widzi słabość jego systemu w tym, że analizował intelekt w sposób abstrakcyjny, bez kontaktu z rzeczywistością, która dana jest poprzez doświadczenie zewnętrzne. Sądzi też, że przestrzenność, czasowość, przyczynowość określono w systemie Kantowskim jako immanentne formy poznania, ale nie przypisano ich w jednakowym stopniu wszystkim elementom doświadczenia. Garbowski uważa, iż Kant dał początek przekonaniu, że rozciągłość musi genetycznie wywodzić się z wrażeń czuciowych (dotykowych, wzrokowych) i — w związku z tym — że pojęcie przestrzeni genetycznie uzależniono od wrażeń zewnętrznych²². Nie oceniając stopnia trafności dokonanej przez

²¹Por.: T. Garbowski, *op. cit.*, s. 72.

²²Por.: *Ibid.*, s. 65–66.

Garbowskiego interpretacji Kantowskiej teorii poznania, można powiedzieć, że ostrze jego polemiki zwraca się raczej w kierunku współczesnej mu psychologii, która uzależniała wytworzenie sobie przez podmiot poczucia przestrzeni — jako rodzaju środowiska, umożliwiającego istnienie poszczególnych przedmiotów obok siebie — od zewnętrznych wrażeń. Garbowski ostro przeciw temu oponuje. Konsekwentnie broni psychofizjologicznego rozumienia podmiotu poznania, jako najbardziej pierwotnego i fundamentalnego punktu wyjścia dla wszelkiej refleksji epistemologicznej. Jego zdaniem, dla uformowania się intelektu myślącego w kategoriach czasu, przestrzeni czy przyczynowości nie są w ogóle potrzebne żadne wrażenia zewnętrzne. Wystarczy sam fakt naszej cielesności, by wysnuć na jej podstawie wszystkie formy zmysłowości i kategorie intelektu. Same wrażenia somatyczne wywołane biciem serca, krążeniem krwi, oddychaniem, trawieniem, przyswajaniem, wydzielaniem mają stanowić dostateczne źródło formowania się w podmiocie poczucia czasu czy przestrzeni. Przy okazji Garbowski zwraca uwagę, że wszystko to jest w uporządkowany sposób odzwierciedlane w mózgu — organie percepcji, apercepcji, ale przede wszystkim regulacji. Zauważyć wypada, że jest w tym zakresie Garbowski prekursorem specyficznego rozumienia podmiotowości poznawczej, które w dobie obecnej zostało rozwinięte na gruncie psychologii Piageta, etologii K. Lorenza czy cybernetyki.

Krakowski biolog i filozof zdawał sobie oczywiście sprawę z faktu, że samo ciało można traktować (sam o tym wcześniej wspomina) jako część świata zewnętrznego. W związku z tym wewnętrzność wrażeń staje się relatywna. Co więcej, tak istotna dla homogenizmu, pewna nieokreśloność granic ciała powoduje, że wątpliwości co jest wrażeniem zewnętrznym a co wewnętrznym rosną. Garbowski broni jednak swego stanowiska stwierdzając, że mózgowi będącemu centrum, które analizuje wszelkie dane, też można by przypisywać charakter zewnętrzny — jest przecież jednym z organów. W ten sposób — argumentuje dalej — doszli-

byśmy jednak do zaprzeczenia istnienia wszelkiej wewnętrzności. Pozostałaby sama zewnętrzność, a ta w tym samym momencie utraciłaby swój sens, ponieważ ma znaczenie tylko wtedy, gdy dopełnia ją pojęcie korelatywne.

4.5 JEDNOŚĆ FIZYCZNYCH STANÓW MÓZGU I PSYCHICZNYCH STANÓW ŚWIADOMOŚCI

Mózg ludzki jest dla biologa z Krakowa organem fascynującym, gdyż przynależy jednocześnie do dwu porządków podmiotowego i przedmiotowego. Garbowski wierzy, że mimo całej niedoskonałości wiedzy jaką posiadała nauka, na etapie, w którym i jemu przyszło ją rozwijać, w przyszłości możliwe będzie stopniowe śledzenie procesów zachodzących w centralnym organie regulującym. Jego poglądy przybierają tu formę radykalnego naturalizmu. Wierzy, że dokładne określenie stanów układu nerwowego, określenie jego parametrów fizycznych w każdym momencie czasu, pozwoli — dla tych właśnie momentów — określić stany psychiki, świadomości, inteligencji i duszy. Co więcej, że można będzie tę wiedzę uzgodnić z poczuciem jakie człowiek uzyskuje dzięki introspekcji i wglądowi we własne stany. Przykład bólu, jakim się posłużył, wskazuje jednak, że chodzi raczej o postrzeganie podstawowych stanów fizjologicznych.

Garbowski w zasadzie bliski jest utożsamienia stanów psychiki i świadomości ze stanami fizycznymi układu nerwowego. Sądzi, że prawdopodobnie układ nerwowy emituje jakiś rodzaj promieniowania, który z czasem zdołamy zmierzyć i prezentować w formie uchwytniej dla zmysłów. Uzyskalibyśmy w ten sposób równoważniki stanów psychicznych, moglibyśmy śledzić ich siłę i zmienność dokonującą się w czasie, co mogłoby otworzyć też drogę do poznania zasad, rządzących ich wewnętrznym determinizmem²³.

Trzeba przyznać, że intuicje Garbowskiego — formułowane w roku 1915 — były trafne co do kierunku, w jakim miała nie-

²³Por.: *Ibid.*, s. 67.

bawem rozwiązać się neurofizjologia, choć przesadne — jak to zazwyczaj bywa — co do możliwości śledzenia metodami fizycznymi stanów umysłu. Wprawdzie przełomowe prace angielskiego neurofizjologa Adriana Edgara Douglasa ukazały się jeszcze przed II wojną światową (*The Basis of Sensation* w 1927; *Mechanism of Nervous Action* w 1932), ale elektroencefalografia, jako metoda badawcza i diagnostyczna, upowszechniła się dopiero po wojnie. Nie chodziło tu jednak o promieniowanie, a o elektryczną aktywność mózgu. Neurofizjologowie nauczyli się rejestrować prądy czynnościowe mózgu o bardzo małym napięciu (od kilku do kilkuset mikrowoltów). Ta umiejętność do dziś pozwala jedynie różnicować w diagnozie czynnościowe i organiczne schorzenia mózgu, a także wykrywać ogniska padaczki czy guzy mózgu. W czasie badania medycznego przeprowadzanego współcześnie śledzi się — co najwyżej — uogólnioną reakcję elektryczną mózgu na nieswoiste bodźce wzrokowe (próba otwartych i zamkniętych oczu), na hiperwentylację (trwające kilka minut głębokie oddychanie), czy na fotostymulację (błyski światła percepowane przy zamkniętych oczach). Niestety, śledzenie całej złożonej aktywności mózgu takimi metodami nie jest możliwe, nie jest tym bardziej możliwe śledzenie treści prezentujących się w świadomości badanego. Tak więc, nadzieje Garbowskiego okazują się dziś przejawem nadmiernego pozytywistycznego optymizmu.

4.6 PRZESTRZEŃ I CZAS

W obrębie koncepcji homogenizmu zakłada się, że fenomen świadomości tworzą elementy, które są w pełni analogiczne do zjawisk danych w doświadczeniu zewnętrznym i określane jako przecięcie się czasu i przestrzeni. Przyjmuje się, że tak jak mówi się o przestrzenności i czasowości zjawisk fizycznych (danych w doświadczeniu zewnętrznym), podobnie można mówić o przestrzenności zjawisk psychicznych. Bez tego wewnętrznego poczucia przestrzenności i czasowości nie jest możliwe żadne doświadczenie wewnętrzne. Wyobrażenia plastyczne wymagają rozciągłości prze-

strzennej ale i czasowej, wyobrażenia słuchowe — głównie rozciągłości czasowej ale i przestrzennej²⁴. Warto przypomnieć w tym kontekście, że Garbowski był doskonałym rysownikiem i ilustratorem swych prac naukowych a jego talenty muzyczne — wyrażające się między innymi w umiejętności komponowania i doskonałej gry na fortepianie znalazły uznanie na Uniwersytecie Jagiellońskim, gdzie był powoływany do komisji egzaminacyjnej na muzykologii. Tak więc, teoretyczne rozważania na temat podmiotu i świadomości zawsze łączą się u niego z analizą własnych przeżyć, z wglądem we własne, rozległe obszary doświadczenia wewnętrznego.

Swe spostrzeżenia dotyczące wewnętrznego doświadczenia przestrzeni i czasu, konieczne dla działania świadomości, łączy Garbowski z niektórymi ideami Bergsona. Docenia on u francuskiego filozofa sposób funkcjonowania przestrzenności w myśleniu dyskursywnym, gdzie przestrzenność warunkuje wzajemną zewnętrżność i rozłączność pojęć. Nie może jednak przyjąć idei zawartych w pracy *O bezpośrednich danych świadomości*. Zdaniem Garbowskiego, czasowość została tam podporządkowana przestrzenności — a w istocie — genetycznie wywiedziona z przestrzenności²⁵. Na gruncie filozofii jednorodności jest to nie do przyjęcia, gdyż stoi się na stanowisku, że „(...) wszystkie pojęcia mają wspólne źródło w jakimś wzajemnym uzależnieniu elementów, które są nam dane jednolicie, według jednego planu”²⁶.

4.7 SUBSTANCJA

W ramach prezentacji filozofii jednorodności — między pojęciami wyjętymi z tradycji epistemologii Kantowskiej, takimi jak przestrzeń, czas, przyczynowość — znalazło się też pojęcie substancji. Garbowski broni go przed zakusami „analityków czystego doświadczenia” takimi jak Petzoldt²⁷. Uważa, że nie jest

²⁴Por.: *Ibid.*, s. 68.

²⁵Por.: *Ibid.*, s. 68–69.

²⁶*Ibid.*, s. 68.

²⁷Por.: *Ibid.*, s. 70.

ono mniej poprawne niż takie pojęcia jak: przestrzeń, istota bytu, zjawisko i wiele innych, których stanowi podstawę. Jego zdaniem, substancja jest środkiem, za pomocą którego można uszeregować i uporządkować dane poznania. Zwraca uwagę, że w wielu systemach filozofii starożytnej rozumiano substancję jako materialny substrat wypełniający przestrzeń, że rozszerzano takie pojmowanie substancji na zjawiska psychiczne. Te ostatnie musiały więc zajmować pewne miejsca w przestrzeni. Z punktu widzenia filozofii jednorodności takie stanowisko jest lepsze niż każdy rodzaj dualizmu. W związku z tym Garbowski napisze: „Jeżeli rozpatrujemy substancję jako wyraz rzeczywistości, to trzeba ją zmaterializować w całości albo uduchowić w całości. Istotą rzeczy jest przyjęcie wszystkich zjawisk w tym samym duchu”, i dalej: „Jest zrozumiałe samo przez się, że jednorodność nie tylko nie może uznawać (...) dualizmu, ale również nie może uznawać różnic monizmów substancjalnych”²⁸. W ten sposób homogenizm tak samo ma przewyżczać współczesny materializm w postaci „filozofii węgla” Haeckela, jak i monizm substancjalny Spinozy.

4.8 FILOZOFIA JEDNORODNOŚCI A SYNTEZA NAUK

W końcowym i podsumowującym prezentację koncepcji jednorodności fragmencie *La Philosophie de l'Homogénisme*, Garbowski dokonuje przeglądu osiągnięć współczesnej mu fizyki i celnie diagnozuje tendencję do swoistego konstruktywizmu. Podkreśla, że fizyka staje się w coraz mniejszym stopniu prostym opisem zjawisk zachodzących w przyrodzie, a w coraz większym nauką spekulatywną²⁹. Ta konstatacja Garbowskiego okazała się szczególnie trafna. W późniejszych systemach metodologicznych (np. K. R. Popper, G. Bachelard) wielostronnie opisano tę tendencję. Krakowski filozof był świadomy, że na jego oczach zachodzi proces szybkiego komplikowania się teorii fizycznych. Nawet ma-

²⁸ *Ibid.*, s. 71.

²⁹ Por.: *Ibid.*, s. 73.

teria, jak pisze — rzekomy przedmiot badań empirycznych³⁰ — zaczyna wymykać się poznaniu i w większym stopniu staje się dynamicznym procesem niż inercyjnym tworzywem metafizyków. Jeżeli zachowywana jest jeszcze pewna spójność i adekwatność myślenia naukowego, to dzieje się tak, gdyż „elementy konstruktywne hipotez fizycznych pochodzą z pewnych cech podstawowych świadomości ludzkiej — a te cechy są identyczne z dziedziną doświadczenia zewnętrznego”³¹. Ta homogeniczna diagnoza skłania go dalej do sądu, iż fizyka nigdy nie stworzy prawdziwego obrazu świata. Może tego jednak dokonać filozofia jednorodności. Garbowski podkreśla, że homogenizm związany jest z ewolucjonizmem, choć jest od tej teorii zupełnie niezależny. Teza biologów-ewolucjonistów o wspólnym pochodzeniu organizmów nawiązuje do myślenia w kategoriach jednorodności.

Twórca filozofii homogenicznej był głęboko przekonany, że „Jednorodny paralelizm ja i świata otaczającego, paralelizm oparty na pozytywnych danych poznania bezpośredniego, nie może nas wprowadzać w błąd na żadnym polu i daje się rozszerzyć na dziedzinę wartości społecznych, moralnych i estetycznych — jednym słowem na całą dziedzinę filozofii praktycznej”³². Jedność metody i jedność podmiotu poznania mają zapewnić możliwość syntezy nauk szczegółowych. Wiedza, jakiej dostarczają poszczególne dyscypliny, ma być owocem rozumowań indukcyjnych. Uogólnienia dokonane w oparciu o indukcję mają oczywiście charakter lokalny, ale zdaniem Garbowskiego, mimo stosunkowo małego zakresu, są doskonale zgodne ze sobą, niezależnie od tego, w jakiej dyscyplinie ich dokonano. Owa zgodność objawia się właśnie na poziomie jednolitej metody homogenizmu. Właśnie tu ma dokonać się synteza i budowa rozległej, ogólnej filozofii, dającej całościowy obraz świata. Warunek zapewniający powodzenie

³⁰ Por.: *Ibid.*, s. 74.

³¹ *Ibid.*, s. 75.

³² *Ibid.*, s. 73.

temu przedsięwzięciu jest tylko jeden — że w całej rozciągłości, konsekwentnie i ściśle będzie stosowana tylko jedna metoda³³.

Zaczątki filozofii jednorodności dostrzega Garbowski w bardzo zróżnicowanych systemach filozoficznych. Jego zdaniem motywy mentalności homogenicznej występowały od dawna, pod różnymi nazwami i w wielu ujęciach. Ma o tym świadczyć nawet filozofia indyjska. Cytowane przez niego zdanie z *Upaniszad* brzmi: „Wszystkie te stworzenia w całości stanowią ja i poza mną nic innego nie istnieje”³⁴. Elementy filozofii jednorodności dostrzega też w monizmach Platona, Spinozy, a nawet w systemach Kartezjusza, Huma, Kanta, Goethego i Schopenhauera. Jako antenaci homogenizmu wymienieni zostali też Wundt — ze swym woluntaryzmem psychologicznym, Nietzsche — z woluntaryzmem praktycznym oraz intuicjonista Bergson.

5. WARTOŚĆ HOMOGENIZMU

Na koniec wypada zapytać o wartość koncepcji epistemologicznych i metodologicznych Tadeusza Garbowskiego. Czy zachowały one jakieś wartości, czy też są zupełnie anachroniczne i stanowić mogą tylko ciekawostkę dla historyka filozofii czy historyka nauki. Wydaje się, że niewątpliwą wartość zachował sposób formułowania pytań. W warstwie problemowej jego myśl nadal posiada niewątpliwe walory. Garbowski stawiał właściwe pytania choć oczywiście można jego odpowiedzi uznać dziś za częściowo anachroniczne, jego nadzieje — za przejaw jeszcze XIX-wiecznego scjentyzmu, jego naturalizm — za przejaw redukcjonizmu.

Tęsknota za unifikacją wiedzy uzyskanej na gruncie nauk przyrodniczych nie zanikła. Przynajmniej od czasów A. Comte'a filozofowie i ludzie nauki wciąż marzą o jednolitym systemie pozytywnej wiedzy. Jednym z najświeższych przejawów tej nieustannej i — dodajmy — wciąż niezaspokojonej tęsknoty są choćby rozwa-

³³ Por.: *Ibid.*

³⁴ *Ibid.*, s. 76.

żania S. Hawkinga nad możliwością unifikacji fizyki³⁵. Garbowski ze swym homogenizmem doskonale wpisuje się w tę tendencję. Jego teorie są doskonałym przykładem kolejnej próby budowania jednolitej i spójnej teorii, która stanowiłaby syntezę wszystkiego, co wiemy o świecie.

Wydaje się, że w dziele Garbowskiego połączyły się dwie równie silne tendencje. Z jednej strony, filozof objawia się jako rzetelny uczony — przedstawiciel nauk szczegółowych swego czasu, a z drugiej — prezentuje się jako filozof, człowiek myślący w najogólniejszych kategoriach i dążący do zbudowania całościowego światopoglądu. Metodologiczne zagadnienie relacji, jaka zachodzi między naukami szczegółowymi a filozofią, a także pytanie, czy jakaś z tych nauk może pretendować do zajęcia miejsca filozofii pozostają do dziś ważkimi problemami. Przykłady koncepcji metanaukowych Poppera i Lorenza ukazują, że badania związków między biologią i epistemologią, znalazły swych wybitnych kontynuatorów. Garbowski wyznaczył tu cały nurt myślowy, który do dziś jest żywy.

Dokonania Garbowskiego ukazują też, że horyzont myślowy wyznaczony przez naukę nie musi zamykać się w obrębie poszczególnych specjalizacji. Myśl Garbowskiego ma charakter otwarty i swobodnie przechodzi od rozważań nad doborem naturalnym do refleksji nad transcendentalizmem Kanta. Warunkiem takiej szerokiej perspektywy intelektualnej jest oczywiście ogromna erudycja. Współczesne, rozbite na subdyscypliny nauki — a w jakimś stopniu i sama filozofia — pokazują, że stały się wąskospecjalistyczne, że uległy instrumentalizacji — mają służyć rozwiązywaniu problemów wyznaczonych przez doraźny, praktyczny interes. Mają wreszcie przynosić wymierne zyski. Ograniczane w ostatnich latach wydatki na badania podstawowe w zakresie fizyki są tego najlepszym przykładem. Okazuje się, że dziś ciekawość

³⁵Maciej Kociuba, *Mathesis universalis — naukowy mit jedności*, (w:) P. Bytniewski, J. Mizińska (red.), „Lubelskie Odczyty Filozoficzne”, zbiór nr 6, 1998r., s. 137–157, Wyd. Uniw. M. Curie-Skłodowskiej, Lublin 1998 r.

mikroświata i chęć rozwijania wiedzy o strukturze materii nie jest już wystarczającym argumentem, aby budować lub utrzymywać drogie instalacje, które służą rozpędzaniu cząstek do dużych prędkości.

Obcowanie z myślą Garbowskiego daje jeszcze jedną korzyść, która jest trudna do ścisłego określenia. Czytając jego teksty odnosi się wrażenie zetknięcia ze zintegrowaną umysłowością. Nieliczne prace o charakterze filozoficznym emanują do dziś niezwykłą żywością narracji. Odnosi się nieprzeparte wrażenie, że poruszane przez autora problemy nie stanowią tylko kwestii czysto teoretycznych, lecz że ich rozwiązywaniu towarzyszy niezwykle napięcie. Tu chodzi o istotne zagadnienia o charakterze światopoglądowym. Od tego, jak je rozstrzygniemy, zależy nasz dalszy los, nasze usytuowanie w świecie.

Imponująca jest też odwaga intelektualna, z jaką Garbowski broni swego stanowiska. Współczesny polski poeta Edward Stachura napisał kiedyś, że najtrudniej jest odnaleźć swą własną treść, ale jeszcze trudniej jest się w niej utrzymać. Wydaje się, że Garbowski jest przykładem myśliciela, który miał odwagę swą własną, niekonwencjonalną treść teoretyczną odnaleźć i następnie utrzymać się w niej dzięki konsekwentnie budowanej argumentacji. Gdy się przywoła koleje jego bogatego życia, można odnieść wrażenie, że wszystkie rodzaje aktywności, jakie podejmował, nigdy nie przybierały charakteru instrumentalnego, zawsze zachowując klasyczną czystość postawy bezinteresownej. I tak, praca przyrodnika miała prowadzić do prawdy o rzeczywistości, a nie do piastowania godności w uniwersytetach; praca literacka — do realizacji potrzeby twórczości i określenia swego światopoglądu, a nie do sławy; zamiłowania plastyczne i muzyczne miały rozwijać w pełni osobowość — nie musiały owocować podziwem otoczenia. Taki wzorzec osobowy może oczywiście wydać się anachroniczny, nawet bardziej anachroniczny niż niektóre głoszone przez Garbowskiego idee. Trzeba tylko pamiętać, że żyjemy w dziwnych czasach, w których większość dokonań naukowych i artystycznych

jest skazana na niebyt dopóty, dopóki z pomocą marketingu i promocji nie zaistnieje na targowisku idei i dopóki nie zostanie skazona dotknięciem Midasa. W takim kontekście historycznym ów anachronizm okazuje się wielką zaletą.

SUMMARY

TADEUSZ GARBOWSKI AND HIS PHILOSOPHY OF HOMOGENEITY

Tadeusz Garbowski (1869–1940) was an original thinker, preoccupied with zoology and ethology, and also the philosophy of nature. First, he worked in Vienna where he got his PhD and then (1898) he moved to Cracow and continued his studies at the Jagiellonian University. He developed his epistemological concepts with reference to natural sciences, mainly to evolutionary biology. With his naturalistic evolutionism and evolutionary epistemology he was ahead of concepts of Lorentz and, to some extent, K. R. Popper. Although he did not use the concept of teleonomy, which in our times was popularized by a French researcher F. Jacob, he interpreted spiritual culture created by a man as a kind of adaptation in the evolutionary sense. The concept of homogenism makes the core of Garbowski's epistemology and methodology. Garbowski claimed that the aim of science and philosophy is discovering and expressing the truth. The truth is homogenous and undivided, and experiment at the base of philosophy is also uniform and homogenous. Homogenism is a radical monism with naturalistic background.

Michał Heller
Wydział Filozoficzny PAT
Kraków

FILOZOFIA PRZYRODY *WŁADYSŁAWA HEINRICHA*

1. UWAGI WPROWADZAJĄCE

Władysław Heinrich był jednym z dwu uczonych (obok Tadeusza Garbowskiego), którzy na przełomie XIX i XX w. wprowadzili twórczy ferment w krakowskim środowisku filozoficznym. Obydwaj zaproponowali temu środowisku styl uprawiania filozofii odbiegający od dość skostniałej tradycji filozoficznej obowiązującej na Uniwersytecie Jagiellońskim. Szczególnie atrakcyjnym elementem tego stylu było uprawianie filozofii w ścisłym kontakcie z bujnie wówczas rozwijającymi się naukami przyrodniczymi. Ich wykłady ściągały rzesze słuchaczy. Nic więc dziwnego, że niedawno znaleziony w Bibliotece Jagiellońskiej skrypt do wykładów Heinricha wzbudził moje zainteresowanie. Postanowiłem go uważnie przeczytać i spisać swój krótki komentarz.

Skrypt jest pisany ręcznie przez samego Heinricha i obejmuje 227 stron niewielkiego formatu. Na stronie tytułowej Heinrich napisał: „Teoria poznania. Prof. Wł. Heinrich. 1912”. Pismo jest przejrzyste, łatwo czytelne. Jedynie w kilku miejscach są trudności z odczytaniem kilku wyrazów. Po lekturze całości można postawić wiarygodną hipotezę, że wykład, choć zatytułowany „Teoria poznania”, był zamierzony jako ogólne wprowadzenie do filozofii dla studentów, którzy dotychczas nie mieli z nią bliższego

kontakty. Całość jest wprawdzie skomponowana pod kątem teorii poznania, ale materiał obejmuje również zagadnienia typowe dla filozofii przyrody i filozofii nauki. W niniejszych uwagach skupię się na problematyce filozoficzno-przyrodniczej, ale w perspektywie całości poglądów przedstawionych w skrypcie. Rozpocznę od ukazania punktu wyjścia filozofowania Heinricha, który tę perspektywę ukazuje, a zakończę kilkoma uwagami na temat filozofii nauki (metodologii) Heinricha.

Pisząc mój komentarz do wykładów Heinricha, celowo postawiłem się w sytuacji jego początkującego słuchacza, który o poglądach wykładowcy wie tylko tyle, ile on zechce ujawnić na sali wykładowej. Porównanie treści skryptu z innymi opublikowanymi pracami Władysława Heinricha wymagałoby odrębnego studium.

2. PUNKT WYJŚCIA FILOZOFOWANIA

Istnieją dwa zasadniczo różne sposoby uprawiania filozofii. Według zwolenników pierwszego, podstawowym działem filozofii jest ontologia i systematyczny wykład filozofii powinien zaczynać się od kwestii ontologicznych. Zwolennicy drugiego za podstawowy dział filozofii uważają teorię poznania i wykład filozofii rozpoczynają od pytań teoriopoznawczych. Heinrich niewątpliwie należy do tych drugich. Pierwsze zdanie jego manuskryptu brzmi: „Wszelkie filozofowanie opiera się na dokładnie ustalonych teoretyczno-poznawczych podstawach” [s. 5]. Ale już drugie zdanie wskazuje, że Heinrich jest daleki od epistemologicznego fundamentalizmu: „Ale z drugiej strony także zagadnienia teorii poznania i sposób ich rozwiązania zależą od kierunku filozoficznego” [tamże].

W punkcie wyjścia filozofii należy zatem ustalić zasady teoriopoznawcze i uświadomić sobie, z jakiej filozoficznej motywacji one wypływają. Jest rzeczą interesującą, że Heinrich nie chce uzależniać się od żadnego konkretnego systemu filozoficznego; pragnie natomiast nawiązywać do historycznego rozwoju filozofii.

Rozwój pociąga za sobą zawsze powstawanie nowych problemów, które będą wymagały odpowiedzi. Formy odpowiedzi będą różne. Jedne będą się starały problematy te przystosować do starych warunków, drugie będą ujęciami nowymi. Ze względu na warunki powstania nowych ujęć mamy historyczną konsekwencję, która polega na tym, że i te nowe próby nie są dowolnym tworem indywidualnej spekulacji. Pogląd musi oczywiście być wypowiedzianym przez indywiduum, ale istnieje pewna ogólna atmosfera umysłowa, stosownie do której reaguje to indywiduum. Pomimo różnorodności poglądów istnieje pewna kierunkowość w ich powstawaniu. Każde rozwiązanie nowe musi być przygotowanym [s. 19–20].

Należy się zatem kierować tą „historyczną konsekwencją”, a nie jakimiś założeniami systemowymi. Co więcej, „historyczna konsekwencja” powinna obejmować nie tylko najnowsze poglądy. „Aby więc stworzyć podstawę ważną dla wszystkich ujęć filozoficznych, trzeba się tak zorientować, aby punkt wyjścia pozwalał na równorzędne ujęcie stanowiska tak starożytnych, jak też i nowożytnych myślicieli” [s. 22].

Wprawdzie „nie może istnieć bezwzględne rozwiązanie zagadki świata”, lecz tylko „zależne od historycznego rozwoju” [s. 24–25], ale nawet tego rodzaju względne rozwiązanie musimy oceniać z perspektywy „czegoś stałego”. Zdaniem Heinricha, czymś takim jest „bezpośrednio dana całość świata” [s. 25]. To oczywiście wymaga wyjaśnienia.

Współcześni myśliciele za pośrednio dane uważają wrażenia (Mach) lub „to, co jest objawem świadomości” (Pearson). Heinrich poglądy te nazywa „podmiotowością metafizyczną” i sam opowiada się za stanowiskiem, które nazywa „podmiotowością poznawczą”. „Jeżeli przyjmiemy bezpośrednio dany świat, tak, jak on jest dany, to rezultatem filozofowania będą rozmaite tłumaczenia, rozmaite ujęcia tego świata. One będą różne, ale będą tłumaczeniami tegoż świata. Świat dany nam był przed ujęciami”

[s. 24]. Przy takim podejściu zarówno stanowisko „podmiotowości metafizycznej”, jak i stanowiska tradycyjne, zgodnie z którymi „człowiek może wniknąć poza zjawiskowość tego świata” [np. Arystoteles, s. 23], mogą być uważane za różne ujęcia czegoś danego jeszcze przed tymi ujęciami.

Heinrich uważa, że aby takie podejście miało sens, musimy zrobić jeszcze drugie założenie (a więc jest świadom tego, że twierdzenie o „bezpośrednio danej całości świata” jest tylko założeniem), a mianowicie założenie dotyczące człowieka. Brzmi ono: „Umysłowość ludzka musi we wszystkich epokach swego rozwoju wykazywać pewne wspólne normy myślenia” [s. 28]. W przeciwnym razie nie byłaby możliwa owa „historyczna konsekwencja”, do której Heinrich przywiązuje tak wielkie znaczenie.

Heinrich był przede wszystkim psychologiem, nic więc dziwnego, że w jego skrypcie jest sporo analiz psychologicznych i w ogóle odniesień do psychologii. Należy pamiętać, iż był to okres, w którym dość powszechnie sądzono, że psychologia ma szczególne znaczenie dla filozofii (Avenarius, Mach, Twardowski). Heinrich jednak był daleki od jakiegokolwiek psychologizmu. Wyraźnie odróżniał filozoficzną teorię poznania, z jednej strony, od logiki, z drugiej strony — od analiz psychologicznych. W swoim skrypcie temu zagadnieniu poświęcił sporo uwagi [s. 32–39].

3. ŚWIAT FIZYKI I ŚWIAT PSYCHOLOGII

„Jeżeli wyobrazimy sobie teraz pewien ustalony układ pojęć, to możemy uważać, że to jest wszystko, co mamy poddać rozważaniom” [s. 51]. A więc kluczowym zadaniem nauki jest analiza pojęć i stosunków pomiędzy pojęciami. Pominę tutaj ładnie przez Heinricha wyjaśnione: rozumienie pojęć, ich genezę, klasyfikację itp., zwrócę natomiast uwagę na jego ciekawe myśli dotyczące roli pojęć w nauce. Z jednej strony, pojęcia wykazują tendencję do zmienności, niejako nadążania za ciągle zmiennym strumieniem naszych doświadczeń; z drugiej strony, my, tzn. użytkownicy pojęć, często dążymy do ustalania pojęć. „Dany wyraz, mówimy,

znaczy to i to, i nic więcej” [s. 49]. Dążność ta jest szczególnie silna w naukach, ponieważ „[z]e ściśle ustalonymi pojęciami możemy przeprowadzać rozmaite operacje, których ze zmiennymi przeprowadzić nie możemy” [tamże]. Związane z tym są znaczne pożytki, ale też i ograniczenia: „Gdy damy pojęciu znaczenie ściśle, to i pojęcie będzie ściśle i żadnych wątpliwości co do niego nie będzie. Ale przez to uzyskujemy materiał twardy, na którym możemy przeprowadzać rozmaite operacje, ale poza który wyjść nie możemy” [s. 49–50]. W nauce jednak, mimo wszystko, pojęcia ulegają zmianie. Wymownym przykładem tego jest geometria, w której najbardziej — jak się wydawało — trwałe pojęcia (ustalone przez Euklidesa) uległy licznym modyfikacjom, co dało początek nowym, nieeuklidesowym geometriom.

W tym miejscu rozważań Heinricha znajdujemy marginesową, ale celną, uwagę: „Widzimy z tego, że pewność nie leży w charakterze poznania i nauki, lecz w specjalnych warunkach, które pozwalają na ustalenie pojęć. Stąd cała dyalektyka średniowieczna była ze względu na ustalone pojęcia podobna do matematyki” [tamże]. Ale — dodajmy od siebie — była ona bardziej grą pojęć niż badaniem rzeczywistości.

Wróćmy jednak do zasadniczego wątku: skoro głównym zadaniem nauki jest badanie pojęć, „[z] kolei należy przejść pojęcia najważniejsze, którymi posługują się nauki” [s. 55]. Heinrich kolejno omawia: przestrzeń, czas, ruch, zasadę względności, przyczynowość, materię. Tę część skryptu (rozdziały 5–10, s. 55–160) można by wręcz nazwać Heinricha filozofią przyrody. Streszczenie jej byłoby oczywiście rzeczą bezcelową (o wiele lepiej przeczytać odnośne partie skryptu); zresztą znajdujemy tu wiele treści — jak na ówczesne czasy — podręcznikowych. Postaram się raczej zwrócić uwagę na specyficznie Heinrichowskie spojrzenie na tę problematykę.

Przede wszystkim, Heinrich pozostaje wierny swojej tezie, że w nauce zasadniczą rolę odgrywają pojęcia i jako filozof-psycholog interesuje go zawsze, co w danym pojęciu jest dane bezpośrednio,

a co jest wynikiem późniejszego opracowania myślowego. Już analizując pierwsze z wyżej wspomnianych pojęć, Heinrich stwierdza: „Pojęcie przestrzeni nie jest nam dane bezpośrednio. Ale bezpośrednio daną jest przestrzeń widziana, czy dotykana, przestrzenny układ ciał” [s. 55]. Późniejsze myślowe opracowanie tej bezpośrednio danej często uważamy za ważniejsze od niej samej, a są to dwie różne rzeczy: „[...] nasze ujęcie przestrzeni i przestrzenność dana bezpośrednio to są rzeczy, które się nie pokrywają” [s. 57]. Pojęcie przestrzeni pojawia się w wyniku abstrakcji z bezpośrednio danej: „Bezpośrednio dana przestrzenność, spostrzegana w rozmaitych warunkach, zamienia się w abstrakcję pojęciową” [s. 58].

Podobnie ma się rzecz z czasem i ruchem: „Jeżeli weźmiemy zjawiska świata i usuniemy fakt, że są one przemianami zachodzącymi w przestrzeni, to pozostaje fakt, że są one przemianami, fakt zmienności faktów, stwierdzana następczość i współczesność nie są pojęciem czasu, tylko bezpośredniością” [s. 78–79]. „Pojęcie ruchu jest uogólnieniem opartym nie na pojęciach przestrzeni i czasu, lecz opartym na fakcie poruszania się ciał” [s. 84] i to właśnie należy uznać za daną bezpośrednio.

Także analizując zasadę przyczynowości i pojęcie materialności, Heinrich stara się wytropić, co jest nam dane bezpośrednio, a co jest „naszym ujęciem” tej bezpośredniości, czyli już teoretycznie opracowanym pojęciem. W takim podejściu można się dopatrzeć elementów empiriokrytycyzmu (Heinrich był uczniem Avenarius), jednakże elementy Macha (chaos wrażeń zmysłowych, z których wyodrębniamy wrażenia względnie trwałe, by utworzyć z nich pojęcie ciała), zostały tu zastąpione bardziej całościowo rozumianą „daną bezpośrednio”, np. przestrzennością.

Analiza bezpośrednich danych jest niewątpliwie domeną psychologii. Jaki jest jej stosunek do teorii naukowych? Zdaniem Heinricha, podstawowa różnica między światem fizycznym a światem psychicznym polega na tym, że gdy (w nauce) mówimy o świecie fizycznym abstrahujemy od jakości, które są domeną psycho-

logii, a ograniczamy się jedynie do ilości, które możemy mierzyć i wyrażać w liczbach. „Gdy mówimy o świecie fizycznym, to zawsze abstrahujemy od tego, co widzimy, słyszymy, dotykamy, od tego, co jest jakością, a badamy ruchy, czasy i masy. Więc w zjawiskach natury mechanicznej ważne są współczynniki przestrzeni, czasu, masy, bezjakościowe, ale ilościowo dające się określić” [s. 118]. Pomiedzy światem psychicznym i fizycznym występują wzajemne powiązania, ale z metodologicznego punktu widzenia ważne jest ich wyodrębnienie. „Nie można oczywiście powiedzieć, że między jakościowymi, a bezjakościowymi elementami nie było związku, pewnej korelacji. Owszem jedne są wskaźnikami drugich, ale nie wystarcza to do określenia fizycznego” [s. 119].

Świat fizyki jest „bezjakościowy”. „Z bezpośrednich danych wyodrębniamy zależności bezjakościowe i dla nich stwierdzamy prawidłowości. Każde zjawisko fizyczne musi być związane z innymi zjawiskami pewnym wzorem, pewnym prawem fizycznym” [s. 120]. A więc cała fizyka ani nie „dzieje się” na poziomie bezpośrednich danych, ani nie może być do nich zredukowana (w przeciwieństwie do głównej tezy empiriokrytycyzmu Macha i Avenariususa), lecz jest z tych danych „spreparowana” przy istotnym współdziałaniu twórczych elementów myślowych.

Z tekstu Heinricha można wyczytać myśl, że analiza „danych bezpośrednich” stanowi zadanie dla filozofii, która oczywiście też pracuje obrazami. Rozważając problem przyczynowości, Heinrich pyta: „Czy te zjawiska, które nie dadzą się funkcjonalnie wyrazić, będą mogły stać w związkach przyczynowych ze sobą? Do jakiego zakresu możemy stosować prawo przyczynowości, a do jakiego nie? Czy istnieje przyczynowość fizyczna tylko, czy przeciwnie można mówić także o przyczynowości psychicznej?” Są to niewątpliwie pytania filozoficzne. I rozstrzygnięcie Heinricha: „Na tego rodzaju pytania może nam dać odpowiedź tylko stan faktyczny, bezpośredniość”.

Jak widzimy, w skrypcie jest dość wyraźnie zarysowana zarówno koncepcja nauki (fizyki), jak i koncepcja filozofii przyrody

(choć nazwa ta nigdzie nie została użyta). Nasuwają mi się jednak dwie uwagi krytyczne:

Po pierwsze, jak należy rozumieć „bezpośredniość” („dane bezpośrednio”)? Wprawdzie od tekstu, który jest zaledwie szkicem wykładów, nie należy wymagać doskonałej precyzji, chciałoby się jednak nieco dokładniejszego wyjaśnienia.

Pojęcie „bezpośredniości” jest kluczowym pojęciem w filozofii Heinricha. Zarówno poznanie potoczne, jak i teorie naukowe dają pewne „obrazy świata”. „Ten obraz będzie bardziej wartościowy — pisze Heinrich — który lepiej będzie wskazywał na bezpośredniość. [...] Wobec każdego poglądu, choćby najbardziej abstrakcyjnego mamy jedną formę pytania: skąd on się wziął, na jakich bezpośrednich danych się oparł” [s. 220–222].

Poznanie naukowe jest względne — uczy nas o tym filozofia nauki. „Muszą więc być pewne kryteria, które nam wartościują poznanie i obrazy naukowe. Musimy umieć odpowiedzieć, jak daleko względność poznania może sięgać. Ażeby na te pytania odpowiedzieć, to musimy się zwrócić do bezpośredniości [...]” [s. 218].

A więc „kryterium wszelkiego rodzaju obrazów” [s. 220] i ich podstawą są dane bezpośrednio. Z chwilą jednak gdy zaczynamy analizować dane bezpośrednio, wychodzimy poza nie: „Poznanie bezpośredniości jest celem naszego poznania, ale my jej bezpośrednio poznać nie możemy: pośrednikami do pełniejszego i wszechstronnego poznania rzeczywistości są właśnie obrazy” [s. 224]. Obrazy są więc nieuniknione; także i z tego względu, że poznanie bezpośrednio jest zbyt bogate, by stawić mu czoła w całości: „Tam gdzie mamy do czynienia z bezpośredniością, stwierdzamy pewne następstwa; gdybyśmy chcieli je wyrazić bezpośrednio, to musielibyśmy na nie wskazywać. Ale ogrom tych następstw jest tak wielki, że wskazywanie tylko, a nie ujmowanie łączności przechodzi możliwość człowieka. Gdyby człowiek mógł wszystko bezpośrednio uchwycić, to miałby największą znajomość świata” [ss. 218–219]. Na przykład, czym różni się poznanie przestrzeni od bezpośredniego doznania „przestrzenności”? Lektura

skryptu pozwala wyrobić sobie tylko pewne intuicje. Można by porównywać „bezpośredniość” Heinricha z „elementami” Macha, jednak istnieje pewna zasadnicza różnica. „Elementy” stanowią w istocie (dość chaotyczny) zbiór doznawanych wrażeń, podczas gdy — jak można wnosić — „bezpośredniość” jest czymś bardziej całościowym, niezróżnicowanym.

Po drugie, myśl, że nauka zajmuje się głównie pojęciami, jest interesująca i płodna — prowadzi do twórczych analiz. Jest wszakże nieco jednostronna. Zabrakło wkomponowania jej w jakiś odpowiednik późniejszej koncepcji modelu. Pojęcia w nauce nie funkcjonują w oderwaniu od swojego środowiska: sytuacji problemowej, innych pojęć, procedur pomiarowych itp. Pojęcia ewoluują wraz ze swoim środowiskiem i jest to bardzo istotna cecha nauki. Musimy wszakże pamiętać o epoce, w jakiej Heinrich tworzył swoje filozoficzne poglądy. Nie obawiał się on myśleć inaczej od najmodniejszych wówczas filozofów, wypowiadających się w sprawach nauki. W wielu przypadkach znajdujemy u niego załączkowo idee, które dopiero w drugiej połowie XX wieku znajdą uznanie w tzw. oficjalnej filozofii nauki. Ale uczniowie Heinricha będą je rozwijać już znacznie wcześniej.

4. FILOZOF SCHYŁKU PARADYGMATU

Wprawdzie Władysław Heinrich zatytułował swój skrypt „Teoria poznania”, dominuje w nim jednak problematyka typowa dla filozofii przyrody (choć, jak widzieliśmy, często interesują go jej aspekty poznawcze). Pora zapytać, jakiego typu jest jego filozofia przyrody. Przede wszystkim, nie powinna dziwić zależność Heinricha od empiriokrytycyzmu. Złożyły się na to dwa powody: po pierwsze, jak pamiętamy, Heinrich był uczniem Avenariususa (twórcy empiriokrytycyzmu) i, po drugie, filozofia nauki Macha (drugiego przedstawiciela tego kierunku) była najbardziej wpływową filozofią nauki tego okresu. Ponieważ Heinrich omawia przede wszystkim filozoficzne zagadnienia związane z fizyką, wpływ Macha uwidacznia się najbardziej, ale jest znacznie tono-

wany krytycyzmem Heinricha. Jednakże, pomimo tego krytycyzmu, jego filozofia przyrody tkwi zdecydowanie w okresie poprzedzającym wielką rewolucję w fizyce z początku XX wieku.

Przede wszystkim Heinrich nie dostrzega możliwości wyjścia poza paradygmat mechanistyczny. Na ostatnich stronach skryptu zastanawia się nad ewolucją „obrazów”. Powinny one, jego zdaniem, stawać się coraz bliższe „bezpośredniości”, czyli stawać się coraz bardziej opisowe. I dodaje: „We fizyce opisowym będzie tylko obraz mechaniki. Dla innych dziedzin fizyki, jak elektryczności, podstawowe założenia są brane z dziedziny mechaniki. Im mniej będzie zjawisk zaczerpniętych z innych dziedzin do wytłumaczenia pewnych zjawisk, tem obraz będzie bardziej opisowym” [s. 225]. Trudno o bardziej nieudaną przepowiednię! Owszem, Heinrich poddaje krytyce pewne twierdzenia obiegowego mechanicyzmu, ale jest to krytycyzm typu machowskiego — nie żeby mechanicyzm obalić, lecz by go lepiej ugruntować (np. powtórzona za Machem krytyka pojęcia siły [s. 127–129]). Heinrich jednak nie zawsze zgadza się z Machem; polemizuje na przykład z jego funkcjonalizmem i rozumieniem przyczynowości [s. 117, 130–132].

Na uwagę zasługuje fakt, że pomimo, iż Heinrich był psychologiem, protestował przeciwko wprowadzaniu różnych form psychologizmu do filozofii nauki. Zdecydowanie także wypowiadał się przeciwko myleniu psychologii poznania z filozoficzną teorią poznania. „Musimy szukać — pisał między innymi — odpowiedzi na nasze zagadnienie poznawcze nie w psychologii, lecz owszem poza zakresem indywidualności, analizując rezultaty pracy myślowej” [s. 192]. Również rola logiki w teorii poznania i filozofii przyrody jest ograniczona. Służy ona do porządkowania i „dochodzenia do pewnych konsekwencji”, a nie do „tworzenia obrazów” lub „zdobywania poznania” [s. 226]. Nieco zaskakuje fakt, że dla Heinricha trzonem logiki jest nadal sylogistyka [s. 181]. W całym skrypcie nie widać śladu wielkiego postępu logiki w drugiej połowie XIX wieku.

Pisząc 8. rozdział skryptu, zatytułowany „Zasada względności”, Heinrich ma na myśli głównie względność ruchu w mechanice klasycznej i jej analizę dokonaną przez Macha. Wspomina wprawdzie o zasadzie względności „podniesionej przez Lorentza, Einsteina, a w matematyczne szaty przybranej przez Minkowskiego” [s. 190] i dość obszernie relacjonuje doświadczenie Michelsona, ale nie jest pewny znaczenia tych prac dla fizyki. Pisze krótko: „Wszystkie te rozważania sięgają głęboko w podstawy mechaniki i musiałyby wywołać radykalną zmianę poglądów, gdyby odpowiadały faktom” [s. 95], w co Heinrich zdaje się wątpić. Myśl taką można wyczytać z kilku następnych jego zdań, które są dość niejasne i mogą świadczyć o jego niezrozumieniu istoty teorii względności.

Zastanawiające jest także, że w całym skrypcie nie ma wzmianki ani o samej teorii kwantów, ani o problemach, które do niej prowadziły. Pisząc o związku przyczynowym, Heinrich zauważa, że „tutaj obserwujemy jedną wielką ciągłość, niczem nieprzerwaną” [s. 121]. Najwyraźniej Heinrich nie jest świadom tego, że problem ciągłości jest „zagrożony” ze strony rodzącej się mechaniki kwantowej.

Dziwi także fakt, że w skrypcie nie ma żadnych odniesień do prac francuskich konwencjonalistów (zwłaszcza Poincaré’go), które były podówczas szeroko dyskutowane.

Wspominając o tych pominięciach, musimy wszakże pamiętać, że mamy do czynienia z notatkami do wykładów i to nie wiadomo, czy w kompletnej formie. Mogła to, na przykład, być jedynie ich wstępna wersja.

Podsumowując, można by stwierdzić, że w swoim skrypcie Heinrich przedstawił „dobrze poinformowaną wersję” filozofii przyrody z końca panowania mechanistycznego paradygmatu. Wprawdzie nauka wchodziła już w nowy paradygmat, ale Heinrich nie był całkiem świadom tego faktu.

5. UWAGI O METODOLOGII WŁADYSŁAWA HEINRICHA

Ostatnie rozdziały (11–15) skryptu Heinricha są poświęcone zagadnieniom metodologicznym. Wspomnę o nich jedynie krótko. Zresztą sam Heinrich potraktował je skrótowo — jak gdyby spieszył się, żeby wykład zakończyć. Omawia on: metodę indukcyjną, dedukcyjną, zasadę ekonomii myślenia oraz problem treści i formy ujęcia.

Punktem wyjścia tych rozważań jest doniosłe spostrzeżenie teoriopoznawcze: „Ani drogi myślowe, ani tylko empiryczne nie istnieją w swej czystości” [s. 161–162]. Stąd wskazówka metodologiczna: „Jakkolwiek abstrakcyjne będą jakieś twierdzenia, to zawsze będziemy musieli umieć odpowiedzieć na pytanie, skąd człowiek do koncepcji takiej doszedł i jak do niej doszedł” [s. 162]. Czyli znowu trzeba szukać danych bezpośrednich. Heinrich przy okazji czyni uwagę, która ujawnia jego osobiste zatroskanie: „W dobie obecnej istnieje duża tendencja przeoczenia tego metodologicznego faktu” [s. 162]. O ile dawniej doszukiwano się wszędzie „pewności bezwzględnej”, o tyle obecnie „z akcentowaniem pierwiastka myślowego akcentuje się zupełną względność poznania” [s. 162]. W ten sposób „[p]od formami humanizmu chce się przemycić pierwiastek myślowy w postaci mniej sympatycznej, niż w dawnych kierunkach racjonalistycznych” [s. 162]. Na tę bolączkę współczesności lekarstwem byłby powrót do bezpośredniości.

W swoich analizach metody indukcyjnej Heinrich nawiązuje głównie do prac Milla; nie powtarza ich jednak bezkrytycznie. Jest, na przykład, świadom tego, co dopiero znacznie później (głównie za sprawą Poppera) stanie się „wiedzą powszechną”. Heinrich pisze: „Możemy zawsze dojść do stwierdzenia nowych relacyj na zasadzie indukcji, ale tylko w zakresie tych kombinacji i związków, które już znamy. Duże odkrycia, wielkie pomysły nie powstawały na drodze induktywnych rozumowań, lecz raczej intuicyjnie” [s. 169]. Na przykład, ażeby od spostrzeżenia, że ciała są ciężkie, przejść do prawa grawitacji, „trzeba było wyjść daleko

poza zakres sprawdzalnych bezpośrednio faktów” [s. 171]. Co więcej, „[s]amo sprawdzenie jest najczęściej także bardziej skomplikowane, niż charakteryzowane przez metodę indukcyjną. Trzeba zawsze wyprowadzić szereg konsekwencji i to znowu nie drogą indukcyjną i otrzymane zależności sprawdzić na zgodności wyprowadzanych konsekwencji z doświadczeniami” [s. 171].

W rozdziale o dedukcji nie znalazłem specjalnie oryginalnych myśli. Wydaje się, że nauki formalne nie były mocną stroną Heinricha. Jego, zresztą dość pobieżne, uwagi na temat matematyki są mocno kontrowersyjne. Zdaniem Heinricha, wobec rozumowań i pojęć matematycznych zajmujemy stanowisko podobne do stanowiska wobec zjawisk fizycznych: „Nie moglibyśmy pomyśleć geometrycznych rozumowań, gdybyśmy nie mieli niezależnie od nas danych pewnych kształtów. Każdy z tworców geometrycznych jest ściśle określony, ale dany nam jest jako przedmiot. Rozumowania nasze przeprowadzamy na narysowanym trójkącie” [s. 189]. Nieco dalej czytamy: „Tutaj więc [tzn. w matematyce] ani dedukcja, ani indukcja, ani synteza, ani analiza nie decyduje o wysnuwaniu nowych wniosków, lecz umiejętność znalezienia specjalnych metod konstruktywnych” [s. 190]. Trudno oprzeć się wrażeniu, że Heinricha znajomość matematyki była raczej powierzchowna.

Stosunkowo wiele miejsca Heinrich poświęcił zasadzie ekonomii myślenia. Uznał bowiem za celowe poddać krytyce poglądy Avenariusza, Macha i Corneliusa na tę zasadę. Wszyscy ci trzej myśliciele — zdaniem Heinricha — zasadę ekonomii myślenia rozumieeli psychologicznie. Avenarius widział w niej przejaw swoistej „bezwładności duszy”, dążącej zawsze do najmniejszego wysiłku. U Macha zasada ta jest wynikiem „możliwie ekonomicznego przystosowania się” [s. 201]. Cornelius nazywa ją zasadą jedności i twierdzi, że „wszelkie wyjaśnienia, pojmowania, wszelkie prawa i teorie są zbieraniem różnorodności pod jeden symbol” [s. 207]. Heinrich jeszcze raz przeciwstawia się psychologizmowi. Jego stanowisko w tej sprawie i równocześnie argumentację na jego rzecz streszcza następujące, krótkie zdanie: „Psychologiczny przebieg

myśli, a myślowe ustalenie wyników, to są rzeczy zupełnie różne” [s. 210–211].

Tropem tego rozróżnienia podąża ostatni rozdział skryptu zatytułowany „Treść i forma ujęcia”, który można uważać za rodzaj podsumowania lub domknięcia całości.

SUMMARY

WŁADYSŁAW HEINRICH'S PHILOSOPHY OF NATURE

At the turn of the 19th and 20th century, Władysław Heinrich introduced a new style of philosophizing in the Cracow rather traditional philosophical milieu. His way of presenting philosophical ideas in a strict contact with empirical sciences arose great interest and found several talented followers. In the Jagiellonian Library in Cracow the manuscript is preserved bearing the title “Theory of Cognition”; it was written by Heinrich in 1912. We present and critically assess his “philosophy of nature” as it can be reconstructed from the above mentioned manuscript.

Krzysztof Czapla
Wydział Filozoficzny
PAT, Kraków

WŁADYSŁAW NATANSON — FIZYK I FILOZOF

Profesor Bronisław Średniawa swój artykuł poświęcony Władysławowi Natansonowi, napisany z racji sześćdziesiątej rocznicy jego śmierci i setnej rocznicy publikacji pracy o prawach zjawisk nieodwracalnych, zatytułował: *Władysław Natanson (1864–1937), fizyk, który wyprzedził swoją epokę*¹. Nakreślił w nim ogólną charakterystykę pracy naukowej profesora Uniwersytetu Jagiellońskiego, Władysława Natansona. Poczynając od teorii kinetycznej gazów, przez termodynamikę procesów nieodwracalnych, aż po statystykę kwantów światła i mechanikę kwantową, ukazał jak wielki wkład wniósł w te dziedziny fizyki krakowski uczonec.

Niewątpliwie już sam tytuł wspomnianego artykułu pozwala domniemywać, iż Władysław Natanson był postacią wybitną w dziedzinie fizyki na początku XX wieku. Wyprzedzić swoją epokę, czasy, w których się żyje, pracuje i tworzy, mogą jedynie ci, których twórcza myśl i umysł potrafią wznieść się ponad przeciętność. Takim z pewnością był Natanson. Jego pełne pokory słowa brzmią niczym testament:

¹Por.: B. Średniawa, *Władysław Natanson (1864–1937), fizyk, który wyprzedził swoją epokę*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki”, nr 42 (1997), 3–22.

Bardzo małe są widoki, które umiałem pokazać współczesnemu mi pokoleniu. Nie potrafiłem pogłębić się, skupić, wyrzec w życiu mnóstwa rzeczy. Ale pragnąłbym, gdy mnie już nie będzie, gdy przeminie ostatni ślad mego istnienia, pragnąłbym, by ktoś o mnie pomyślał: ten człowiek miał wzrok zwrócony ku horyzontom dalekim².

Takim właśnie pozostał i dziś bez wątpienia możemy powiedzieć, iż „był on naprawdę zapatrzony w odległy, ówczesnie jedynie majaczący w oddali horyzont i w jakimś stopniu przeczuwał go intuicją wybitnego fizyka”³.

Natanson jako uczony, co należy podkreślić, miał bardzo interesujące spojrzenie na naukę. Sam zaznaczał, że pomimo tego, iż jest fizykiem, bardzo fascynuje go historia, filozofia i literatura. „Mimo, iż odróżniał nauki przyrodnicze od humanistycznych, to nigdy nie zgadzał się, aby je separować od siebie, a wręcz przeciwnie — dążył do ścisłej między nimi współpracy, sam będąc przykładem, tworząc poprzez swe dzieła unię personalną pomiędzy naukami ścisłymi a filozoficznymi i humanistycznymi”⁴. Stanowisko to przeważało w dyskusji i dzięki Natansonowi nie został wprowadzony projekt podziału administracyjnego wydziału filozoficznego Uniwersytetu Jagiellońskiego na dwa oddzielne, jeden dla nauk historyczno-humanistycznych i drugi dla nauk przyrodniczo-matematycznych⁵.

²W. Natanson, *Wspomnienia i szkice*, Wyd. Literackie, Kraków 1977, s. 15; zacytowane słowa pochodzą z listu W. Natansona z dn. 09.02.1935 r. do A. Piekary.

³M. Kokowski, *Władysław Natanson wybitny prekursor badań zjawisk nieodwracalnych i znakomity epistemolog fizyki*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki”, 4 (1993), 40.

⁴A. Morzyniec, *Władysława Natansona koncepcja nauki. Życie i twórczość*, [w:] *Idee i myśliciele. Filozofia polska w kontekście światowym*, [red.] I. S. Fiut, Prace Zakładu Filozofii Instytutu Nauk Społecznych AGH, Kraków 2000, t. III, s. 74.

⁵Por.: K. Michalski, *Władysław Natanson jako człowiek i humanista*, „Acta Physica Polonica”, 6 (1937), 322.

Kim zatem był Władysław Natanson? Jaki dorobek naukowy wniósł do fizyki i co stanowi o tym, iż uznaje się go za tak wybitnego fizyka? Ponadto, skoro podkreślał, że nie należy dzielić nauk, gdyż fizyk winien być również humanistą, warto zapytać, czy podobny geniusz nie objawił się w jego ideach filozoficznych. Na te pytania postaramy się odpowiedzieć w kolejnych częściach tego artykułu.

1. UWAGI BIOGRAFICZNE

Władysław Natanson urodził się w Warszawie, dnia 18.06.1864 r. jako syn Natalii i Ludwika Natansonów. Ojciec był zasłużonym lekarzem, pedagogiem, społecznikiem oraz redaktorem „Tygodnika Lekarskiego”, jak również autorem prac z dziedziny medycyny i pedagogiki. Władysław wyrastał w rodzinie o bogatych intelektualnych tradycjach. Tak o niej napisał pod koniec życia w swojej autobiografii:

W rodzinie mej, mieszczańskiej, o tradycjach pracy przemysłowej, zamiłowanie do nauk przyrodniczych i cześć dla nich istniała od dawna. Ojciec mój, wychowaniec od r. 1838go Akademii Lekarskiej (Medycyny) w Wilnie i Uniwersytetu Dorpackiego [...] Stryj mój Jakób, od 1862go profesor Szkoły Głównej w Warszawie, zapisał swe imię w dziejach Chemii Organicznej. Stryjeczny mój brat Józef, w Uniwersytecie oddawał się studiom zoologicznym; pisał na wygnaniu w Gub. Wołogrodzkiej o bakterjologii; przez wiele lat był członkiem komitetu Kasy im. Mianowskiego i Readkcyi (dawnego) „Wszechświata”. Brat mój Edward poświęcił się w młodości badaniom w zakresie fizyki; pierwsze moje i jego prace zostały przez nas wspólnie ogłoszone i wykonane⁶.

W latach 1874–1882 Władysław uczęszczał do III gimnazjum klasycznego w Warszawie, gdzie jego nauczycielami byli

⁶W. Natanson, *Autobiografia*, „Postępy Fizyki”, 9 (1958), 118.

m.in. J. J. Boguski i W. Gosiewski. Tuż po ukończeniu gimnazjum, wygłosił na posiedzeniu Towarzystwa Nauk Ścisłych w Paryżu referat *Wartość chemiczna i jej zmienność*⁷. Następnie rozpoczął studia fizyczne, matematyczne i chemiczne na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym Uniwersytetu w Petersburgu. W tym czasie jego wykładowcami byli: O. Chwolson, A. Markow, D. Mendelejew, J. Ptaszycki i J. Chochocki. Studia te zakończył w czerwcu 1886 roku, uzyskując stopień kandydata nauk matematycznych. Przeniósł się następnie do Cambridge i Glasgow, gdzie studiował fizykę teoretyczną pod kierunkiem W. Thomsona, czyli Lorda Kelvina, i J. W. Rayleigh'a. Przebywał również kilka miesięcy w Grazu, praktykując u L. Boltzmann'a i studiując kinetyczną teorię gazów. W listopadzie 1888 roku w Dorpacie⁸ uzyskał doktorat na podstawie pracy *O teorii kinetycznej zjawiska Joule'a*⁹. W tym samym roku powrócił do Warszawy. Dwa lata później wydał *Wstęp do fizyki teoretycznej*¹⁰, który był pierwszym polskim podręcznikiem dynamiki, termodynamiki i teorii kinetycznej gazów.

Będąc asystentem w Katedrze Fizyki Matematycznej Uniwersytetu Jagiellońskiego, w 1891 r. uzyskał habilitację z fizyki teoretycznej. Przyczyniło się to do tego, że związał swoje losy z Krakowem. W latach 1891–1893 był docentem w Katedrze Fizyki Matematycznej; w roku 1893 został profesorem tytularnym, w 1899 r. profesorem nadzwyczajnym, a w 1903 r. zwyczajnym. W latach 1913–1930 był kierownikiem Katedry Fizyki Matematycznej, a w 1930 r. objął kierownictwo Katedry Fizyki Teoretycznej.

⁷W. Natanson i E. Natanson, *Wartość chemiczna i jej zmienność*, „Pam. Towarzystwa Nauk Ścisłych w Paryżu”, 12 (1880).

⁸Dorpat to dawna nazwa miasta Tartu położonego nad rzeką Emą w Estonii. Uniwersytet w Dorpacie został założony w 1802 r. jako niemieckojęzyczny, od 1893 r. funkcjonował jako rosyjskojęzyczny.

⁹W. Natanson, *Über die kinetische Theorie der Joule'schen Erscheinung. Doktor Dissertation*, Dorpat 1888.

¹⁰Tenże, *Wstęp do fizyki teoretycznej*, Warszawa 1890.

Natanson kształcił się na wielu uczelniach, jego wykładowcami i mistrzami byli wielcy fizycy ówczesnych czasów, lecz mimo to on sam określa siebie jako samouka. W swej autobiografii napisał:

Na ogół byłem jednak i pozostałem samoukiem. Ani w szkole, ani w Uniwersytecie, ani podczas pielgrzymki po świecie nie umiałem, nie miałem szczęścia być uczniem. [...] Przez całe jednak życie się starałem ze wszystkich sił uczyć się od największych mistrzów, chociażby ich już dawno nie było na Ziemi. Ile nauczyłem się tym sposobem od Newtona, od Lagrange'a, Kelvina, Clausiusa, od J. W. Gibbsa, od G. G. Stokesa, od Lorda Rayleigh, P. Duhema, A. H. Lorenza. Najpierwszym, umiłowanym wzorem był zawsze J. Clerk Maxwell¹¹.

Natanson był również typem samotnika, a jego mieszkanie na ul. Studenckiej w Krakowie stanowiło miejsce, gdzie w ciszy mógł oddawać się rozmyślaniom i pracy naukowej. Jak drzewo zasłaniało mu widok z okna na ulicę, tak książki otwierały mu widok na świat. Mimo, że Natanson pracował samotnie, to jednak przez swoje prace, artykuły, listy i podręczniki wywierał silny wpływ na środowisko naukowe Krakowa i nie tylko, bo również i na inne ośrodki w kraju i poza granicami, zwłaszcza zaś we Francji.

„Śmiało rzec można, że nie było prawie gałęzi fizyki, którą by się Natanson nie interesował i do której budowy nie dorzuciłby własnych cegiełek”¹². W pewnej mierze potwierdzić to może liczba jego prac naukowych, która według niektórych źródeł wynosi ok. 240 pozycji, opublikowanych w najrozmaitszych czasopiśmie naukowych, polskich i zagranicznych¹³. Prace te w większo-

¹¹Tenże, *Autobiografia*, dz. cyt., s. 116.

¹²J. Weyssenhoff, *Ladislaus Natanson (1864–1937)*, „Acta Physica Polonica”, 6 (1937), 296.

¹³Por.: J. Weyssenhoff, dz. cyt., wylicza 142 prace; A. Śródka, P. Szczawiński, *Władysław Natanson*, [w:] *Biogramy uczonych polskich. Materiały o życiu i działalności członków AU w Krakowie*, TNW, PAU, PAN, cz. III, *Nauki*

ści zaliczyć można do fizyki teoretycznej, jednak umysł i upodobania Natansona ogarniały znacznie szersze horyzonty. Był on nie tylko uczonym, ale również filozofem i artystą, o czym świadczą jego przemówienia, szkice literackie i artykuły zebrane w kilku tomach¹⁴.

2. NATANSON JAKO FIZYK

Przedmiotami wieloletniej pracy badawczej Natansona były następujące działy fizyki: przed habilitacją (uzyskaną w 1891 r.) — teoria kinetyczna gazów, później w latach 1893–1907 — termodynamika procesów nieodwracalnych i jej zastosowania do hydrodynamiki płynów lepkich, od 1907 do 1926 — teoria elektronów, teoria promieniowania i optyka, zwłaszcza teoria przechodzenia światła przez gazy, a w latach trzydziestych — zagadnienia związane z mechaniką kwantową¹⁵.

Jako wykładowca Uniwersytetu Jagiellońskiego Natanson zajmował się głównie termodynamiką, optyką i teorią względności. Interesował się ponadto optyką atomową, teorią cząstek elementarnych oraz historią fizyki. Jego najbardziej znanymi uczniami i wychowankami byli: A. L. Birkenmajer, T. J. Godlewski, K. Gumiński, L. Infeld, M. Jeżewski, S. Loria, A. Piekara. Większość z nich wspomina Natansona jako człowieka wielkiej kultury, wspaniałego wykładowcę i egzaminatora, ceniącego sobie umiejętność logicznego wnioskowania. Charakterystyczne jest to, że jego

ściśle, [red.] A. Śródka, P. Szczawiński, PAN, Warszawa, Wrocław, Kraków, Gdańsk, Łódź 1986; *Władysław Natanson*, [w:] *Poczet rektorów Uniwersytetu Jagiellońskiego 1400–2000*, [red.] J. Marcinek, Wyd. Jagiellonia S. A., Kraków 2000 — dwa ostatnie źródła podają około 240 prac.

¹⁴W. Natanson, *Prądy umysłowe w dawnym Islamie*, Nakł. Książnicy — Atlas, Warszawa, Lwów 1937; *Odczyty i szkice*, Nakł. E. Wende i Ska, Warszawa 1908; *Oblicze Natury*, Krak. Sp. Wydawnicza, Kraków 1923; *Porządek Natury*, Krak. Sp. Wydawnicza, Kraków 1928; *Widnokrąg Nauki*, Nakł. Książnicy — Atlas, Warszawa, Lwów 1934.

¹⁵B. Średniawa, dz. cyt., s. 4.

uczniowie w swoich wspomnieniach często podkreślają, iż rozbudził w nich zamiłowanie do fizyki. Obdarzył ich poczuciem i wrażliwością na piękno fizyki teoretycznej, tak np. pisał Infeld w swoich wspomnieniach¹⁶. Arkadiusz Piekara wspomina Władysława Natansona jako tego, który ukazał mu piękno optyki. On od swego mistrza otrzymał takie oto rady:

Doradzam optykę, która jest cudem, ale nie obstaję, jeżeli Pan woli co innego. Elektrony, protony, pozytrony, neutrony — to ponętne, ale bardzo śliskie. Trzeba być na to Rutherfordem. Jako szkoła optyka jest 10^{10} razy lepsza. Surowsza, ale dobroczynna¹⁷.

Należy nadmienić, że Piekara znaczną część swoich badań poświęcił właśnie optyce. Podobny wpływ na wybór kierunku dalszej pracy naukowej miały wykłady Natansona o teorii względności również w przypadku Leopolda Infelda, który teorii względności poświęcił prawie całą swoją działalność naukową.

Dorobek Władysława Natansona, jego znaczenie i wkład do fizyki na początku XX wieku, można zobrazować poprzez odwołanie się do podziału dokonanego przez A. Wróblewskiego¹⁸. Podzielił on mianowicie fizyków na cztery następujące grupy:

1. laureaci nagrody Nobla z fizyki,
2. fizycy, którzy nie otrzymali nagrody Nobla, ale których osiągnięcia były „na miarę” nagrody Nobla,
3. fizycy, którzy wnieśli bardzo poważny wkład do rozwoju swej dziedziny wiedzy i w pewnym okresie należeli do li-

¹⁶Por.: L. Infeld, *Moje wspomnienia o Władysławie Natansonie*, „Postępy Fizyki”, 9 (1958), 130–136.

¹⁷W. Natanson, *Wspomnienia i szkice*, Kraków 1977, s. 10.

¹⁸Por.: A. K. Wróblewski, *Fizyka w Polsce wczoraj, dziś i jutro*. Referat wygłoszony na XXXV Zjeździe Fizyków Polskich 20–23.09.1999 r., 15.12.2003, <<http://www.physics.uwb.edu.pl/ptf/harmonogram.html>>.

derów światowej fizyki oraz tych, których nazwiska zostały skojarzone z jakąś teorią, odkryciem czy równaniem,

4. pozostali fizycy.

W tym okresie nikomu spośród fizyków polskich nie została przyznana Nagroda Nobla. Jeśli chodzi o Marię Curie Skłodowską, to przyznano jej tę nagrodę jako obywatelce francuskiej. Gdy chodzi o grupę II, to można tu wskazać na Mariana Smoluchowskiego (1872–1917). Jego wielki wkład do fizyki statystycznej czynił go pretendentem do tej nagrody, jednak przedwczesna śmierć nie pozwoliła na objawienie się w pełni jego geniuszu. Nie można tu zapomnieć również o Karolu Olszewskim (1846–1915), który jako chemik i fizyk dwukrotnie (1904 i 1913) był proponowany do Nagrody Nobla.

Władysława Natansona można umieścić w dość licznej grupie trzeciej, m.in. obok takich fizyków jak: Czesław Białobrzeski (1878–1953), Tadeusz Godlewski (1878–1921), Leopold Infeld (1898–1968), Stefan Pieńkowski (1883–1953), Ludwik Wertenstein (1887–1945), August Witkowski (1854–1913), Mieczysław Welfke (1883–1947), czy Konstanty Zakrzewski (1876–1948).

Widzimy więc w tym kontekście Natansona jako wybitnego polskiego fizyka na początku XX wieku. Co jednak miałyby go wyróżniać i stanowić o tym, iż wyprzedził on swoją epokę? Podstawą do takiego twierdzenia są jego prace z termodynamiki procesów nieodwracalnych, ogłoszone w latach 1896–1902 oraz praca z 1911 r. o statystyce kwantów promieniowania jako cząstek nierozróżnialnych.

Lata 1891–1899 to okres badań w zakresie termodynamiki i wyniki, które Natanson wówczas uzyskał, uczyniły go prekursorem nowego działu, jakim była termodynamika procesów nieodwracalnych. W tym właśnie czasie wydał on 19 prac z tego zakresu, które Średniawa dzieli na trzy grupy¹⁹:

¹⁹Por.: A. Średniawa, dz. cyt., s. 8.

Do pierwszej z nich należą publikacje zawierające analizy wyników doświadczalnych, dotyczących empirycznej weryfikacji zredukowanego równania stanu gazów rzeczywistych oraz roztworów. W tym przypadku Natanson opierał się na wynikach doświadczeń Zygmunta Wróblewskiego i Karola Olszewskiego. Wyjaśnił m. in. dlaczego Olszewski otrzymał przejściowe zjawisko zamglenia oziębionego wodoru.

Druga grupa prac dotyczy termodynamiki tradycyjnej. Główna praca z tej dziedziny *O potencjałach termodynamicznych*²⁰, poświęcona jest badaniu własności czterech podstawowych funkcji termodynamicznych, noszących dzisiaj nazwy energii wewnętrznej, energii swobodnej, entalpii i entalpii swobodnej, nazwanych przez Natansona potencjałami termodynamicznymi. Z ich pomocą sformułował on warunki zachodzenia przemian odwracalnych i nieodwracalnych, przyjmując entropię jako zmienną niezależną. Praca ta odbiła się szerokim echem wśród uczonych prowadzących badania z zakresu termodynamiki. Cytował ją m.in. P. Duhem²¹, który wyniki badań Natansona i zastosowaną przez niego metodę wprowadził jako osobny paragraf w swym klasycznym dziele *Traité d'energetique ou de thermodynamique generale*²².

Najważniejszą jednak jest trzecia grupa jego prac, a mianowicie prace poświęcone badaniu zjawisk nieodwracalnych. One to stanowiły najważniejsze osiągnięcie Natansona i można mówić o ich przełomowym charakterze. Najbardziej odkrywczą była praca *O prawach zjawisk nieodwracalnych*²³, w której Natanson przedstawił wyjaśnienie tychże zjawisk. W pracy tej przyjął za-

²⁰W. Natanson, *O potencjałach termodynamicznych*, „Rozprawy Wydz. Mat.-Przyr. Akademii Umiejętności”, 24 (1893), 137–151.

²¹Por.: J. Weyssenhoff, *Pamięci Władysława Natansona w setną rocznicę urodzin*, „Nauka Polska”, 3 (1966), 127.

²²P. Duhem, *Traité d'energetique ou de thermodynamique generale*, Paris 1911.

²³W. Natanson, *O prawach zjawisk nieodwracalnych*, „Rozprawy Wydz. Mat.-Przyr. Akademii Umiejętności”, 30 (1896), 309–336.

sadę wariacyjną, którą nazwał zasadą termokinetyczną. Miała ona opisywać proces termodynamiczny, podobnie jak zasada Hamiltona opisuje prawo ruchu w dynamice. Natanson wykazał, jak z owej zasady termokinetycznej wynikają termodynamiczne równania Lagrange'a, zasada zachowania energii, dynamika i termodynamika odwracalna, prawa dyfuzji i ogólne prawa promienowania cieplnego. Jego prace z tej dziedziny, które można bez wątpienia uznać za pionierskie, nie były przez ówczesnych chemików i fizyków rozumiane i pozostawały przez długi czas niedocenione — wprowadzone zostały do fizyki dopiero po czterdziestu latach przez I. Prigogine'a. Niemniej jednak wkład Natansona do tej dziedziny jest bardzo duży, a wspomniane powyżej dwie prace weszły do skarbca nauki, dzięki czemu Natansona należy zaliczyć do grona termodynamików o sławie światowej²⁴.

Do badań w zakresie termodynamiki procesów nieodwracalnych, zaniechanych na skutek niezrozumienia na niemal trzydzieści lat, powrócono dopiero w latach trzydziestych. Stało się to, niezależnie od Natansona, dzięki ogłoszeniu przez Larsa Onsagera w 1931 r. dwóch prac z tej dziedziny. Sformułował on liniową termodynamikę procesów nieodwracalnych. Założenia liniowej termodynamiki pozwoliły na uwzględnienie związków między pokrewnymi zjawiskami, czyli tzw. efektów krzyżowych. Otworzyło to drogę do praktycznych zastosowań oraz spowodowało większe zainteresowanie teorią procesów nieodwracalnych. Choć Natanson nie dostrzegał zjawiska efektów krzyżowych w termodynamice procesów nieodwracalnych, jednak jego zasada termokinetyczna ma o wiele ogólniejszy charakter niż zasada liniowa. Zasada Natansona charakteryzuje się tym, że można ją stosować również do procesów, w których zależności między bodźcami a przepływami mają charakter nieliniowy, na przykład do zjawisk termoplastycznych lub reakcji chemicznych, odbywających się w warunkach dalekich od równowagi.

²⁴Por.: K. Gumiński, *O pracach termodynamicznych Władysława Natansona*, „Nauka Polska”, 3 (1966), 131.

Późniejsze badania procesów nieodwracalnych, odbywających się w stanie dalekim od stanów równowagi, zrodziły tzw. termodynamikę racjonalną, a następnie tzw. rozszerzoną termodynamikę procesów nieodwracalnych²⁵.

Zarówno Natanson, jak i twórcy rozszerzonej termodynamiki przyjmują w zastosowaniach do hydrodynamiki jako podstawę równanie transportu Maxwella z 1867 roku. Równania obu teorii są równaniami różniczkowymi pierwszego rzędu względem czasu. Twórcy termodynamiki rozszerzonej budowali ją niezależnie od Natansona i w swoich publikacjach nie powoływali się na niego. W tym znaczeniu można powiedzieć, że Natanson wyprzedził rozwój termodynamiki procesów nieodwracalnych o około 100 lat²⁶.

Ponadto, jak zauważa prof. Średniawa, takim uczonym, jak J. Badur i J. Mikielwicz, towarzyszyło przekonanie, że prace Natansona z tego zakresu zawierają jeszcze wiele niezinterpretowanych elementów i ich pełna analiza jest wciąż godna uwagi.

W roku 1911 Natanson skierował swoje zainteresowania ku teorii promieniowania. Z tego właśnie roku pochodzi jedna z najważniejszych jego prac *O statystycznej teorii promieniowania*²⁷. Wyniki badań, jakie zawarł w tej pracy, podobnie jak w termodynamice, były równie nowatorskie. We wspomnianym dziele po raz pierwszy została sformułowana statystyka kwantowa. Natanson przyjął za Planckiem i Einsteinem, że energia układu fizycznego składa się z niepodzielnych jednostek energii, które zostały

²⁵Por.: M. Kokowski, *O uśłowaniach Władysława Natansona zbudowania termodynamiki procesów nieodwracalnych z okazji stulecia sformułowania zasady termokinetycznej Natansona*, „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki”, 2 (1997), 56–57; autor wymienia trzy drogi rozwoju w termodynamice współczesnej: Klasyczna Nieodwracalna Termodynamika (CIT), Racjonalna Termodynamika (RT) oraz Rozszerzona Nieodwracalna Termodynamika (EIT).

²⁶B. Średniawa, dz. cyt. s. 14.

²⁷W. Natanson, *Über die Statistische Theorie der Strahlung*, „Physikalische Zeitschrift”, 12 (1911), 659–666.

przez niego nazwane „jednostkami materialnymi”. On również jako pierwszy doszedł do wniosku, że jednostki materialne o tej samej energii są obiektami nierozróżnialnymi między sobą. Założenia nierozróżnialnej statystyki cząstek elementarnych kilkanaście lat później J. Ch. Bose zastosował do teorii kwantów. Niezależnie od Natansona przyjął on również w swojej teorii, że fotony są nierozróżnialne. Tak sformułowana przez Bosego statystyka została zastosowana przez A. Einsteina do teorii ciepła właściwego ciał stałych²⁸.

Niestety, podobnie jak w przypadku procesów nieodwracalnych, prace Natansona z tej dziedziny spotkały się z niezrozumieniem. „Niemniej jednak historyk nauki Armin Hermann uważa, że Natanson znalazł się obok Maxa Plancka, Alberta Einsteina i Paula Ehrenfesta wśród pierwszych uczonych, tworzących podstawy statystyk kwantowych i zasługi jego nie zostały jeszcze należycie doceniane przez historyków fizyki”²⁹. Opinię tę w zupełności podziela K. Gumiński, który twierdzi, że „zasada Natansona wyprzedziła rozwój nauki tak znacznie, że jeszcze dziś właściwe jej znaczenie musi być niedocenione”³⁰. Wyraża on jednak przekonanie, że być może objawi się kiedyś, i to niespodziewanie, jej głęboki sens. Podobnego zdania jest M. Kokowski, który po przeanalizowaniu usiłowań Natansona zmierzających do stworzenia zunifikowanej teorii zjawisk nieodwracalnych, doszedł do następującego wniosku: „natansonowska termokinetyka [...] wyprzedziła o całe 70–80 lat niektóre z ważnych idei i wyników stosowanych i uzyskiwanych w kontekście EIT”³¹, czyli rozszerzonej nieodwracalnej termodynamiki. Rozwiązania, zaproponowane przez krakowskiego fizyka, były nie tylko przełomowe, ale również bogatsze w nowe idee charakteryzujące się większym stopniem ogólności.

²⁸Por.: B. Średniawa, dz. cyt., s. 15.

²⁹B. Średniawa, dz. cyt., s. 16.

³⁰Por. K. Gumiński, dz. cyt., s. 132.

³¹M. Kokowski, *O usiłowaniach Władysława Natansona...*, dz. cyt., s. 58.

3. NATANSON JAKO FILOZOF NAUKI

Twórca teorii termokinetycznej, ciągle zapatrzony w odległe horyzonty, który większość życia poświęcił badaniom w dziedzinie fizyki teoretycznej, nigdy nie zgodził się na rozdział nauk humanistycznych i przyrodniczych. Jego nieustanne wysiłki, zmierzające do opracowania zunifikowanej teorii zjawisk nieodwracalnych, stanowią dobry przykład rzetelności badawczej, jak również nastawienia humanistycznego w pracy naukowej. Nie były mu bowiem, jako fizykowi, obce inspiracje typowo filozoficzne, jak również idee zawarte w literaturze pięknej czy historii.

Pomimo, iż czasy, w jakich Natanson żył i pracował, nie sprzyjały filozofii, usiłowano ją bowiem wyrugować ze wszystkiego, co miało związek z nauką, on jednak zachował wielki szacunek dla filozofii, historii i literatury. Dostrzegał pozytywny wpływ tych dziedzin do tego stopnia, że skłonny był twierdzić, iż nie tylko wydział filozoficzny winien być humanistyczny, ale cały Uniwersytet. Swym przekonaniom dawał upust, pisząc obok rozpraw naukowych również filozoficzne. Nawet w samych jego pracach naukowych dostrzec można pewne wtrącenia, komentarze czy interpretacje wyników badań o charakterze czysto filozoficznym. Na przykład w podręczniku do mechaniki kwantowej, którą nazywał „undulacyjną” czyli falową, pisał:

Zjawiska dyssypacyjne są wyłączone z pod panowania klasycznej dynamiki. Dzieło Maxwella, dzieło Fouriera, jeszcze nie jest wcielone do układu właściwej, skoordynowanej już Fizyki. Nie ma wzmianki o h w teorii zjawisk grawitacyjnych, ani w teorii Newtona ani w teorii Einsteina. Na oceanach niepojmowania dostrzegamy nie tylko drobne, lecz niespójne wysepki sformułowanej już wiedzy³².

Te słowa dobrze charakteryzują Władysława Natansona jako fizyka, ale również jako myśliciela o krytycznym usposobieniu.

³²W. Natanson, *Pierwsze zasady mechaniki undulacyjnej*, Warszawa 1930, s. 6–7.

W następujący sposób został on przedstawiony przez B. Gaweckiego:

Wł. Natanson, fizyk i myśliciel subtelny, który w swym domu przy ul. Studenckiej, w zacisznym gabinecie pełnym książek, pisywał mądre, ale gorzkie, pesymistyczne szkice przyrodniczo-filozoficzne, zebrane następnie w kilku tomikach („Porządek natury”, 1928; „Widnokrąg nauki”, 1934 i in.)³³.

Stosunek Natansona do mechaniki kwantowej, jej akceptacja, ale również pewien dystans oraz dostrzeganie niespójności w ogólnym spojrzeniu na teorie fizyczne, może wskazywać na swoisty pesymizm w myśleniu. Nie tylko pojęcia, jak zauważał, pracują, żyją i są wyrzucane z nauki jako zużyte³⁴, ale podobnie w korpusie nauki dzieje się z całymi teoriami.

Nie mówimy dzisiaj w nauce chwil tak szczęśliwych, tak górnych. Roztrząsamy usilnie ludzką możliwość poznawania wszechzjawisk; dostrzegamy jej rozczarowania i coraz nowe, coraz głębsze zawody. Wraz z tłumem pomyłek i złudzeń, analiza odebrała nam radość³⁵.

Wielkie teorie fizyczne XX wieku wzbudziły wiele zachwytu, oczekiwań, ale rozwiązując jeden problem, zrodziły kolejne. „Relatywna fizyka przełamała mur zatajonych założeń i wyłoniła moc błędów; ale świata nie uczyniła jaśniejszym. Podziwiamy jej baśń czarodziejską; niestety, powieść płacze się, wikła skoro przenika pod przyobleczenie Natury”³⁶. Narzędzia i środki teorii względności w zastosowaniu „do najdrobniejszych, do ostatecznych przeobra-

³³B. J. Gaweckie, *Pięćdziesiąt lat filozofii w Krakowie*, [w:] W. Tatarkiewicz, J. Dąbska, B. Gaweckie, T. Czeżowski, J. Sawaszkiewicz, J. Woroniecki, A. Grzegorzczuk, *Pięćdziesiąt lat filozofii w Polsce 1898–1948*, Warszawa — Kraków 1948, s. 30.

³⁴Por.: W. Natanson, *Porządek natury*, Kraków 1928, s. 10.

³⁵W. Natanson, *De rerum natura*, „Przegląd Współczesny”, 107 (1931), 326.

³⁶Tamże, s. 330.

zeń materii” nie wiodą myśli ludzkiej do światła. „Nowy, ponętny widok Natury zdawał odsłaniać się, w przeciągu ostatnich kilku lat, z pod praw fizyki *quantów*. [...] Lecz i w tej przepięknej doktrynie rozczarowania ukazały się wkrótce”³⁷. Podobne problemy łączą się z teorią światła, które posiada jakoby podwójną naturę: raz korpuskularną, innym razem falową. W praktyce często krążymy wokół danego zagadnienia, problemu, czy jednak zbliżamy się do jego wnętrza? Jeśli nasza wiedza, okupiona tak ogromnym wysiłkiem, nie daje nam pewnego oparcia, wciąż pozostając tylko mniej lub bardziej potwierdzoną hipotezą, to wniosek nasuwa się jeden: „bezwątpienia i my wiemy mało; co wiemy, wiemy jeszcze nadzwyczaj niepewnie”³⁸.

Natanson stawia jeszcze głębsze pytanie: czy teoria może uchwycić istotę rzeczywistości? Czy nasze hipotezy, modele, sztuczne konstrukcje, schematy to jedynie pomoc w uchwyceniu porządku w faktach, czy też możemy je uznać za prawdę sięgającą istoty świata zjawisk? Natanson skłania się ku przekonaniu, że mamy w tym przypadku do czynienia jedynie z ubogą i ciasną konstrukcją, której daleko do tego, by oddać ogrom bogactwa i prawdę o rzeczywistości. Nie znamy prawdy, nie znamy fundamentalnej idei znajdującej się u podstaw otaczającego nas świata i co więcej „nawet nie próbujemy wcale jej poznać; badamy stosunki przemian, związki zjawisk; takie badanie jest treścią nauki i powinno pozostać całkowitą jej troską”³⁹. Historia nauki uczy nas, że „ludzie mieniają się pewnymi być prawdy, nie mając w istocie i nawet nie czując wcale w myślach pewności”⁴⁰.

Ostatnie lata swej pracy badawczej poświęcił Natanson mechanice kwantowej, jako pierwszy w Polsce dał wykład teorii M. Plancka. Nie ukrywał, że jest to wielkie odkrycie, że teoria ta dokonuje wielkiego zwrotu w dziejach naukowego myślenia.

³⁷Tamże.

³⁸Tamże, s. 334.

³⁹Tamże, s. 337.

⁴⁰Tamże, s. 339.

Pewne jego spostrzeżenia sprawiły jednak, iż sam nie wykazywał w stosunku do niej wielkiej euforii. W teorii tej mamy do czynienia z „pierwszym stwierdzeniem nieciągłości w ilościowych pojęciach, nieodzownych w opisie zjawisk Natury”⁴¹. Mimo, iż wyniki doświadczeń są zawsze nieciągłe, to jednak powołujemy się na ciągłość w matematycznych rozumowaniach, choć są one jedynie pozaempiryczną fikcją. Chociaż Newton zakładał, że rosnąca precyzja badań usunie ten problem, to quantum Plancka nie pozostawia żadnych wątpliwości. Z istnienia takich niepodzielnych jednostek wynika jednoznacznie „pewna ziarnistość procesów fizycznych, wynika pewne pokratkowanie naszego ilościowego poznania; nie dopuszczają nas one do wiedzy zupełnej, bezbłędnej, nie dopuszczają do całkowitej pewności i nie dopuszczają do niej nas nigdy”⁴².

Takie przekonania można określić niewątpliwie pesymistycznymi, emanuje z nich bowiem zwątpienie i brak wiary w naukę. Nie jest to jednak całkiem słuszne w odniesieniu do Natanson, jego spojrzenia na naukę i możliwości ludzkiego umysłu. Nie ulega wątpliwości, że dostrzegał on pewne braki, trudności, problemy, którym nauka musi stawić czoła. Jednak jego zdaniem, „ściska i szczerą nauka powiada nam jasno, że niepodobna jest wiedzieć wszystkiego, odrazu, natychmiast”⁴³. Szczere i prawdziwe uprawianie nauki winno odrzucić wszelkie zawężenia, chociażby takie jak na przykład: determinizm i antropocentryzm, finalizm, indeterminizm czy probabilizm. One wszystkie krępują myśl ludzką i kierują ją na dowolne i często błędne tory.

Człowiek wobec tajemnic Natury, jak podkreśla Natanson, musi stać się pokorniejszym, nie może dyktować Naturze, jak winna się zachowywać. Tak czyniła myśl grecka gardząc doświadczeniem empirycznym, lecz dziś nauka z pokorą musi uczyć się od samej Natury. Dawni myśliciele spokojnie budowali świat z defini-

⁴¹Tamże, s. 334.

⁴²Tamże, s. 344; por.: W. Natanson, *Pierwsze zasady...*, dz. cyt., s. 6.

⁴³Tenże, *De rerum natura*, dz. cyt., s. 346.

cji, tworząc z dowolnych elementów ogromne konstrukcje, współczesny fizyk musi rozumować inaczej. Pragnąc odkrywać tajemnice świata, nie może iść drogą jedynie subiektywizmu czy dedukcji, lecz przeciwnie — obiektywizmu i indukcji. Jedynie wówczas, gdy ludzki umysł zwróci się w stronę świata zjawisk, będzie w stanie odkrywać prawdziwą naturę rzeczy. Ci, którzy idą pierwszą drogą „pragną raczej tworzyć niż wiedzieć; chcą raczej zgadywać, zdobywać, upajać się siłą, aniżeli uczyć się, sprawdzać, podpatrywać, śledzić i poznawać naturę”⁴⁴.

Natanson za przykład nowożytnego umysłu apriorycznego przyjął Kartezjusza, który dzięki sile swego intelektu miał ambicję zgłębić najgłębszą treść, ostateczną zawartość wszelkiej materii. To on uznał również, że nie ma w naturze zjawiska, nieobjętego jego wyjaśnieniami. Świat zatem nie mógł być urządzony inaczej, jak tylko według przyjętych przez Kartezjusza rozwiązań. Czy jednak jego kryterium jasności i oczywistości poznania jest możliwe do zastosowania we współczesnej fizyce? „Niestety! idąc za tym przepisem, cóż moglibyśmy odczytać w naturze, w której tak trudno, tak rzadko umiemy dopatrzeć się przeblysku jasności?”⁴⁵. Dostrzegany przez Natansona brak oczywistości w fizyce jednoznacznie, według niego, eliminuje kryterium zaproponowane przez Kartezjusza.

Niepowodzeniem zakończyła się również próba dzielenia doniosłych i ważnych zagadnień na mniejsze, w nadziei, że tym sposobem łatwiej je będzie można rozwiązać. Niestety, jak zauważa Natanson, „problemat uproszczenia Natury” nie rozpada się na niezależne zagadnienia, nie odgadniemy jej „fundamentalnych węzłów” drogą kolejnych tymczasowych przybliżeń. Jest jeszcze jedna trudność i niepewność. „Nic *a priori* wiadome nam nie jest; nie wiadomo, czy umocnieniu wszechświata przewodniczy

⁴⁴W. Natanson, *Porządek...*, dz. cyt., s. 3.

⁴⁵Tamże, s. 7.

jakakolwiek bądź w ogóle fundamentalna idea; szukając jej, uwdzimy się może mirażem umysłu”⁴⁶.

Nie wiemy zatem nic o istnieniu jakiejś naczelnej idei, która mogłaby spajać w jednolitą całość tak wiele aspektów badanej rzeczywistości. Nie wiemy również, czy sama metoda, biorąca początek od Newtona i Galileusza, a pozostająca w opozycji do metody Arystotelesa, jest drogą słuszną. W czasach Natansonu dostrzegano już trudność w uzgodnieniu rodzącej się mechaniki kwantowej i teorii Einsteina. Obie te teorie, niezależnie od siebie, funkcjonowały i przyczyniały się do rozwiązywania wielu zagadek, lecz pojawiła się kolejna niewiadoma dotycząca ich wzajemnego odniesienia.

Mimo wszystko, fizyka, jak zauważa Natanson, idzie drogą dzielenia rzeczywistości na niezależne od siebie zagadnienia i próbuje je oddzielnie rozwiązywać — bo wydaje się, że innej drogi nie ma — ale metoda ta nie wyczerpuje wszystkiego.

Po wydzieleniu próżni i materji ze świata, po rozpoznaniu w nich ruchu, ciężenia, sił, energii, elektryczności, promieniowania, po dostrzeżeniu atomów, elektronów i *quantów*, po oderwaniu czasu, przestrzeni i czasoprzestrzeni, po sformułowaniu praw równowagi i przemian, praw stanów i przeobrażeń — pozostaje życie, pozostaje świadomość, fakty tak odmienne, tak straszliwie zawile, tak bezmiernie innego porządku!⁴⁷

Jeśli chcemy poznać tajemnicę Natury, objąć umysłem cały wszechświat, to musi w korpusie naszej wiedzy zawierać się rozwiązanie tajemnicy życia oraz owego *ja*, które wydaje się „atomem jasności”, a z drugiej strony wciąż pozostaje „morzem sprzeczności”. Jeśli nauką, która ma objąć całość naszej rzeczywistości, ma być fizyka, to jak ją rozumieć, skoro fenomen życia przeraża jej możliwości? Czy należy odrzucić tę dyscyplinę, która za

⁴⁶Tamże, s. 8.

⁴⁷Tamże, s. 14.

przyczyną Newtona poszła w złym kierunku obierając niewłaściwą metodę? Niepodważalne są jednak osiągnięcia współczesnej fizyki, które wydają się niemożliwe do uzyskania w paradygmacie myśli greckiej. Mimo to, trudno pozbyć się dylematów co do słuszności dzisiejszej metody odkrywania praw rządzących światem zjawisk. Czy zwycięży ona w starciu z ogromem problemów, jakie stawia przed nią zagadka dotycząca życia?

Pytania o fizykę i jej metodę Natanson nie rozpatruje na zasadzie „za lub przeciw”, czy też uznania lub odrzucenia metody Newtona w fizyce. Będąc przekonanym, że świat jest jeden, że jest tylko jedna prawda, jedna droga poznania, jedna nauka, Natanson przyjmuje inną hipotezę. Jeśli jedna nauka ma objąć całość świata, łącznie z fenomenem życia, a fizyka nie może sprostać temu zadaniu, to może jest ona jedynie tymczasowym narzędziem. Niewątpliwie jest ona obecnie bardzo użyteczna, ale być może okaże się jedynie „wstępem, przygotowaniem lub przejściem do jednej, powszechnej, zbierającej nauki”⁴⁸.

Natanson, który dostrzegał tak wiele niejasności i wątpliwości, nie utracił jednak nigdy optymizmu i wiary w naukę. Pisał on:

Napotykanie zawrotne zagadki powinny nas skłaniać ku ostrożnemu, rozważnemu względem dzisiejszych nauk krytycyzmowi, wcale nie sprzecznemu z czcią dla nich najgłębszą. Tylko w powierzchownym umyśle tajemnice budzą zniechęcenie, zwątpienie, pogardę cierpliwej i ciernistej pracy, przeskok do fantastycznych złudzeń, do lekkomyślnego intelektualnego hazardu⁴⁹.

Dlatego też jest istotne, by ogrom wyzwań, jakie stoją przed nauką, nie zniechęcał tych, którzy ją uprawiają, lecz stanowił wyzwanie do jeszcze większego wysiłku. Myśl grecka pragnęła tylko dzięki sile umysłu stworzyć konstrukcję świata i rozwiązać wszystkie jego tajniki. Natanson nie ukrywał swego przekonania, że te

⁴⁸Tamże, s. 14–15.

⁴⁹Tamże, s. 15.

„tytaniczne zamiary Stagiryty” zrealizuje kiedyś myśl ludzka. Będzie ona jednak musiała być o wiele bardziej dojrzała, na wyższym stopniu abstrakcji i uogólnienia oraz zasilona szerszym podłożem faktów. Gdy zamysł Arystotelesa zostanie zrealizowany, wówczas w dziele tym będzie inna treść, której nawet w przybliżeniu dzisiaj domyślać się nie możemy. Newton w siedemnastym wieku, w osiemnastym — Lagrange, w dziewiętnastym — Hamilton, Helmholtz, Rayleigh, Gibbs oraz Duhem wskazali zarys prawidłowego porządku, praw tkwiących na dnie wszelkich zmian w świecie. Mogą one być w fizyce prawdą najwyższą, do jakiej obecnie jesteśmy w stanie się wznieść. Jednak na tym nie koniec, bo prawa te stanowią jedynie „zapowiedź jeszcze dziś nieprzeczuwanego wzlotu abstrakcji, który ukaże widok świata w nowym, w niespodziewanie silnym skróceniu”⁵⁰.

4. UWAGI KOŃCOWE

Biorąc pod uwagę, że poglądy Natanson'a zostały sformułowane na początku XX wieku, gdy dopiero powstawały mechanika kwantowa i ogólna teoria względności, jego przeczucia co do przyszłości fizyki, wydają się być bardzo interesujące. Dzisiejsze próby uzgodnienia teorii względności i teorii kwantów, a nie odrzucenia jednej z nich, wydają się być czymś naturalnym. Podobnie nie budzą w nas zdziwienia prace idące w kierunku sformułowania tzw. teorii wszystkiego czy kwantowej teorii grawitacji. Ponadto współczesny stopień empirycznego potwierdzenia dwóch wielkich teorii, dotyczących świata mikro i świata makro, jest nieporównywalny z tym, co miało miejsce w latach trzydziestych XX wieku. Trudno je już dziś traktować jako tylko ciekawe hipotezy, co niewątpliwie mogło mieć jeszcze miejsce na początku ubiegłego stulecia.

Dlatego też należy docenić śmiałość pomysłów i nadzieję, jaką pokładał Natanson w fizyce, mimo iż istniały na jej terenie dwie wielkie, a zarazem jakby wykluczające się, teorie. Natanson, co

⁵⁰Tamże, s. 18.

należy zaznaczyć, nie koncentrował się na sprzecznościach, by szukać sposobu ich eliminacji, lecz patrzył ku szerszym horyzontom. Szukał bardziej ogólnych rozwiązań, w świetle których obecne sprzeczności mogłyby zostać przewyciężone. Dążył do takiego wzlotu abstrakcji i do takich uogólnień, które pozwoliłyby uchwycić fundamentalną ideę i porządek w świecie różnorodnych zjawisk i zachodzących w nim zmian. Poszukiwanie zunifikowanej teorii zjawisk nieodwracalnych świadczy o nieprzeciętności i wielkości umysłu Natansona, a jego badania w termodynamice można uznać za przełomowe i pionierskie. Także dzięki sposobowi myślenia i szerokiej wizji Władysław Natanson był myślicielem, który wyprzedził swoją epokę. Jego umysł i zainteresowania wykraczały znacznie poza zakres fizyki i filozofii. Stanowi on przykład uczonego, filozofa, jak również i artysty w jednej osobie. Do jego osiągnięć można niewątpliwie zaliczyć, tym razem na gruncie literackim, nagrodę tzw. Złotego Wawrzynu przyznaną mu w 1936 r. przez Polską Akademię Literatury za twórczość publicystyczną⁵¹. Miało to miejsce tuż przed jego śmiercią i było wyróżnieniem godnym człowieka o różnorodnych zainteresowaniach i szerokich horyzontach myślowych.

SUMMARY

WŁADYSŁAW NATANSON — PHYSICIST AND PHILOSOPHER

Scientific works of Władysław Natanson (1864–1937) are briefly reviewed, especially his achievements in the theory of irreversible processes and in the statistical theory of radiation. His philosophical and methodological views are also presented.

⁵¹Por.: M. Iłowiecki, *Dzieje nauki polskiej*, Wyd. Interpress, Warszawa, 1981, s. 172.

Tadeusz Pabian
Wydział Filozoficzny
KUL

ZAGADNIENIE STRZAŁKI CZASU W FILOZOFII HENRYKA MEHLBERGA

Termin „strzałka czasu” został wprowadzony w 1928 roku przez Eddingtona na oznaczenie temporalnego kierunku ewolucji izolowanego układu, w którym następuje jednostajny wzrost entropii. Przypisanie fizycznemu czasowi strzałki jest równoznaczne założeniu, że istnieje jeden wyróżniony kierunek upływającego czasu, oraz że istnieje wewnętrzna (tj. niezależna od obserwatora) różnica pomiędzy przeszłością, a przyszłością — czyli pomiędzy dwoma możliwymi kierunkami upływu czasu. Strzałka czasu oznacza zatem temporalną asymetrię i anizotropię; w języku potocznym intuicja związana z istnieniem strzałki czasu wyrażana jest w stwierdzeniu, iż czas jest nieodwracalny¹ i płynie zawsze z przeszłości w przyszłość. Jest to jedna z podstawowych własności temporalnego wymiaru, podobna do ciągłości, jednokierunkowości, czy nieskończoności czasu. Problem strzałki czasu ma zasadnicze znaczenie dla filozofii nauki, gdyż odrzucenie istnienia wyróżnionego kierunku następstwa zdarzeń oznacza, iż różnica pomiędzy początkowym i końcowym stanem rzeczy — która jest

¹Czasami jednak rozważa się możliwość odwrócenia strzałki czasu, czyli zmiany wyróżnionego kierunku upływu czasu; w takim przypadku czas nadal pozostaje anizotropowy, chociaż zmienia się jego kierunek.

podstawowym, wrodzonym doznaniem człowieka doświadczającego upływu czasu — w swej istocie jest czymś nierealnym i złudnym. To zaś prowadzi do wielu filozoficznie istotnych trudności interpretacyjnych.

W niniejszym artykule przedstawione zostanie stanowisko Henryka Mehlberga² (1904–1979), który w swojej filozofii opowiada się za temporalną symetrią i wykazuje, że czas nie posiada wyróżnionego kierunku, ani osobnej, wewnętrznej charakterystyki, pozwalającej rozróżnić przeszłość od przyszłości. Koncepcja temporalnej izotropii oznacza w tej teorii, iż kierunków upływu czasu nie da się rozróżnić jedynie w oparciu o prawa przyrody — można to uczynić tylko w relacji do określonego układu odniesienia lub konkretnego obserwatora. Argumenty Mehlberga za symetrią czasu fizycznego omówione zostaną w kontekście głównych dziedzin współczesnej nauki; zaprezentowane zostaną też najważniejsze filozoficzne implikacje temporalnej izotropii.

1. STRZAŁKA CZASU W UJĘCIU NAUKOWYM I PRZEDNAUKOWYM

Z uwagi na wieloznaczność terminologiczną, należy rozróżnić czas „naukowy”, będący ściśle określoną, mierzalną wielkością, obecną w języku teorii naukowych; oraz czas „przednaukowy”, obecny w języku codziennym, nie zachowującym kanonów naukowej ścisłości. Odpowiedź na pytanie o strzałkę czasu zależy od tego, w którym znaczeniu występuje czas, będący przedmiotem dyskusji.

W języku przednaukowym mówi się o strzałce czasu wówczas, gdy nie jest obojętna kolejność mających miejsce zdarzeń, na przykład narodzin i śmierci tego samego człowieka. Anizotropia czasu jest w takim przypadku określona przez parę zdarzeń,

²Przedstawiciel Szkoły Lwowsko-Warszawskiej, uczeń Ajdukiewicza. Większość jego publikacji została zebrana w wydanym w 1980 roku dwutomowym dziele *Time, Causality and Quantum Theory*.

które nie tylko następują po sobie, ale ich następstwo jest nieodwracalne, tzn. gdy nie mogą nastąpić po sobie w odwrotnej kolejności. A zatem można mówić o strzałce czasu w przednaukowym sensie, gdy śmierć człowieka następuje po jego narodzinach i gdy dodatkowo nie jest możliwe zaistnienie tych zdarzeń w odwrotnej kolejności. Mehlberg wskazuje, iż ustalenia niemożliwości odwrócenia kierunku czasu w takim przypadku nie można dokonać jedynie w oparciu o czysto logiczne przesłanki. W języku przednaukowym, najbardziej naturalne wyjaśnienie takiej „niemożliwości” polega na odwołaniu się do praw przyrody: żaden człowiek nie może umrzeć zanim się narodzi, gdyż zabraniają tego dobrze ustalone prawa przyrody³. Ponieważ zaś stwierdzenie następstwa zdarzeń w języku przednaukowym dokonuje się w oparciu o temporalny porządek percepcji, oraz wspomnień dotyczących zachodzących zdarzeń⁴, dlatego przypisanie strzałki czasowi przednaukowemu zależy wyłącznie od tego, czy istnieje określone prawo przyrody, zabraniające odwracania temporalnego porządku percepcji i wspomnień. Jednakże zakres praw przyrody, które można wyrazić w języku przednaukowym jest znikomym mały, dlatego też anizotropia czasu przednaukowego pozostaje zagadnieniem nierozstrzygalnym, dopóki nie zostanie najpierw ustalony naukowy status temporalnej symetrii, bądź asymetrii.

Czas naukowy różni się zasadniczo od czasu przednaukowego, gdyż poprzedzanie i następowanie zjawisk, opisywanych w kontekście dowolnej teorii naukowej, określone jest zawsze względem wybranego układu odniesienia F , w którym każdemu zdarzeniu E przypisana zostaje czasowa współrzędna t_E^F . Sformułowane w przednaukowym języku zdanie: „ E miało miejsce przed E' w układzie F ”, zostanie w języku naukowym zapisane jako:

³Por.: H. Mehlberg, *Time, Causality and Quantum Theory. Studies on the Philosophy of Science*, t. 2: *Time in a Quantized Universe*, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht — London 1980, s. 155.

⁴W języku przednaukowym wyrażenie: „zdarzenie A miało miejsce przed zdarzeniem B ” oznacza: „nikt nie mógł zobaczyć zdarzenia A , jednocześnie zachowując w pamięci zdarzenie B ”.

„ $t_E^F < t_{E'}^F$ ”. Czas naukowy pozostanie zatem izotropowy, jeśli dla dowolnych zdarzeń E i E' , oraz układu odniesienia F , takiego że $t_E^F < t_{E'}^F$, nie istnieje prawo przyrody, które wykluczałoby możliwość istnienia innego układu F' , w którym zachodziłaby relacja odwrotna: $t_{E'}^{F'} < t_E^{F'}$. Oznacza to, iż symetria czasu ma miejsce wówczas, gdy wszystkie prawa przyrody, sformułowane przy użyciu zmiennej czasowej t^F , związanej z układem odniesienia F , pozostają niezmiennione i zachowują swoją ważność przy przejściu do innego układu F' i nowej zmiennej czasowej $t^{F'}$, czyli gdy dla każdego zdarzenia E zachodzi warunek $t_E^{F'} = -t_E^F$. Temporalna izotropia, rozpatrywana w naukowym kontekście, jest więc równoważna inwariantności (niezmienniczości)⁵ praw przyrody względem odwrócenia czasu, czyli ich „niewrażliwości” na zamianę temporalnej orientacji wyrażanej słowami „przed” oraz „po”. Tę definicję można stosować zarówno do czasu obecnego w teoriach naukowych, jak i do czasu, funkcjonującego w codziennym języku, jeśli tylko pamięta się o różnicy pomiędzy przednaukowym i naukowym znaczeniem terminów „przed” i „po”⁶.

Ponieważ Mehlberg jest zwolennikiem temporalnej symetrii, dlatego jego argumentacja idzie po linii wykazania, iż strzałkę czasu należy odrzucić, jeśli okaże się, że prawa przyrody pozostają niezmiennione we Wszechświecie, w którym przyszłość zastąpiona zostanie przeszłością, i *vice versa*. Izotropię ustaloną dla czasu

⁵Mehlberg, pisząc o transformacji odwrócenia czasu, używa zamiennie słów niezmienniczość (*invariance*) oraz kowariantność, czyli współzmienniczość (*covariance*). W sensie ścisłym, kowariantność oznacza własność teorii, dzięki której jej fizyczna treść nie zależy od wyboru układu odniesienia. Pojęcie „kowariantności teorii względem transformacji odwrócenia czasu” jest zatem poprawne przy założeniu, że odwrócenie kierunku upływu czasu (zmiana t na $-t$ w równaniach) oznacza przejście do innego układu odniesienia, w którym czas płynie w odwrotną stronę, i w którym fizyczna treść teorii pozostaje niezmienniona.

⁶Temporalna asymetria, którą Mehlberg poddaje krytyce poprzez odwołanie się do praw przyrody, nazywana jest w jego pracy anizotropią *nomologiczną*. Oprócz niej Mehlberg omawia *lokalną*, *kosmologiczną*, oraz *probabilistyczną* anizotropię czasu.

naukowego, należy następnie rozszerzyć na izotropię czasu przednaukowego, i to w takim zakresie, w jakim zostanie ona określona dla teorii naukowych: jeśli wszystkie prawa przyrody okażą się inwariantne względem odwrócenia czasu, to inwariantność tę można przypisać również prawom rządzącym temporalnym porządkiem percepcji i wspomnień. W tym znaczeniu izotropia czasu naukowego pociąga za sobą izotropię czasu przednaukowego. Jeśli jednak czas naukowy okazałby się anizotropowy, nie musiałoby to implikować anizotropii czasu przednaukowego, pod warunkiem, że prawa przyrody inwariantne względem odwrócenia czasu, nie dotyczą przednaukowej anizotropii⁷. Mehlberg konkluduje stąd, iż zaletą przednaukowej izotropii czasu jest to, że z jednej strony jest ona implikowana przez naukową izotropię, z drugiej zaś — nie jest sprzeczna z naukową anizotropią. W języku przednaukowym trudno jednakże o ścisły dowód na rzecz temporalnej izotropii. Dowodów takich nie brakuje zaś na terenie teorii naukowych, dlatego też izotropia czasu naukowego posiada wyróżniony status w dyskusji nad temporalną symetrią. Najważniejszym argumentem jest tu fakt, iż *żadna z istotnych fizycznych teorii, tworzących zrąb naszej wiedzy o Wszechświecie w ogólności, a o czasie w szczególności, nie dostarcza najmniejszej wskazówki, pozwalającej ustalić strzałkę czasu*⁸. Jest to główna teza, na podstawie której Mehlberg formułuje swój wniosek o temporalnej symetrii: zamiast twierdzić, że prawa przyrody „ukrywają przed nami” strzałkę czasu, prościej jest przyjąć, iż strzałka czasu po prostu nie istnieje.

⁷Mehlberg podaje następujący przykład: jeśli ekspansja Wszechświata ustala asymetryczne względem czasu prawo przyrody, to fakt ten nie ma wpływu na izotropię czasu przednaukowego, gdyż ekspansja przestrzeni nie pociąga za sobą temporalnej nieodwracalności percepcji i wspomnień; zob.: dz. cyt., s. 156. Przykład ten nie wydaje się przekonujący, gdyż ekspansji podlega nie sama przestrzeń, lecz czasoprzestrzeń Wszechświata, a zatem asymetryczne względem czasu prawo przyrody związane z ekspansją Wszechświata, w równym stopniu dotyczy porządku przestrzennego, jak i temporalnego.

⁸Tamże, s. 157.

2. STRZAŁKA CZASU W GŁÓWNYCH TEORIACH FIZYCZNYCH

Wszystkie równania najważniejszych teorii fizycznych są T -inwariantne, czyli symetryczne ze względu na zmianę kierunku upływu czasu. Oznacza to, iż z fizycznego punktu widzenia przeszłość nie wyróżnia się niczym szczególnym od przyszłości, ponieważ zamiana współrzędnej czasowej t na $-t$ nie zmienia kształtu odpowiednich równań.

A) MECHANIKA KLASYCZNA

Temporalna inwariantność praw mechaniki Newtona wynika z algebraicznej struktury równań ruchu, zapisanych w postaci układu równań różniczkowych drugiego rzędu, zawierających czas jako zmienną niezależną. Aby równania wyrażały niezmienniczość względem transformacji odwrócenia czasu, zmienna czasowa musi występować jedynie w drugiej pochodnej położenia, określającej przyspieszenie ciała uzyskane pod wpływem działającej siły. Zdaniem Mehlberga, dyskusja na temat strzałki czasu ukrytej w równaniach mechaniki bierze się stąd, iż prawa ruchu Newtona nie zabraniają asymetrycznego występowania zmiennej czasowej w mechanicznych wielkościach innych niż przyspieszenie — np. w sile, której wartość może zmieniać się z upływem czasu. W takim przypadku znika temporalna symetria równań i pojawiają się rozwiązania asymetryczne⁹, które teoretycznie mogłyby służyć jako wyznacznik mechanicznej strzałki czasu, gdyż proces opisywany przez takie rozwiązania praw ruchu nie może rozwijać się tak samo w dwóch temporalnie przeciwnych kierunkach. Według Mehlberga, taki wniosek jest jedynie pozornie poprawny. Mechanika klasyczna nie daje podstaw do przypisania czasowi strzałki, gdyż wiadomo skądinąd, że siły, występujące w równaniach ruchu, zależą w sposób symetryczny od czasu¹⁰. Ponadto, wydaje się

⁹Asymetryczne względem czasu rozwiązania równań Newtona znalazł np. R. Schlegel; zob.: *Irreversibility and Mechanics*, „Nature”, 178, s. 381–382.

¹⁰Por.: H. Mehlberg, dz. cyt., s. 168.

mało prawdopodobne, by hipotetyczne odwrócenie strzałki czasu w jakimś obszarze Wszechświata spowodowało zmianę praw mechaniki, rządzących całą fizyczną rzeczywistością. Obserwatorzy umieszczeni w obszarach czasoprzestrzeni o przeciwnie skierowanej strzałce czasu, co prawda nie zgadzaliby się w kwestii kolejności następowania zdarzeń, ale z pewnością nie mieliby wątpliwości, że wszystkie mechaniczne procesy, opisywane przez pojęcia ruchu i siły, rządzone są przez te same, symetryczne względem czasu prawa mechaniki. Jest to kolejny argument za T -inwariantnością równań ruchu Newtona.

B) ELEKTROMAGNETYZM

Teoria Maxwella jest wyrażona układem cząstkowych równań różniczkowych pierwszego rzędu, i dlatego jej temporalna inwariantność jest mniej widoczna, niż w przypadku mechaniki Newtona. Okazuje się jednak, że odwrócenie kierunku upływu czasu pociąga za sobą zmianę kierunku natężenia pola magnetycznego, oraz zmianę kierunku prądu elektrycznego; to zaś wystarcza, aby równania Maxwella „nie odczuły” temporalnej inwersji, czyli zamiany t na $-t$. Ponadto, równania opisujące propagację fal elektromagnetycznych nie ustalają temporalnego kierunku rozchodzenia się fal, i dopuszczają zarówno propagację w przód (fale opóźnione), jak i w tył w czasie (fale przedwczesne). Ponieważ — jak dotąd — nie wykazano doświadczalnie istnienia przedwczesnych fal elektromagnetycznych, dlatego rozwiązania równań Maxwella opisujące takie fale są zazwyczaj odrzucane jako „niefizyczne”. Nie istnieje jednak żadne prawo fizyki wyjaśniające, dlaczego przyroda preferuje fale opóźnione, a wyklucza fale przedwczesne, skoro obydwa rozwiązania są zgodne z równaniami Maxwella. Mehlberg przywołuje w tym kontekście symetryczną względem czasu teorię elektromagnetyzmu sformułowaną przez Wheelera i Feynmana¹¹, która jest próbą rozwiązania tej zagadki.

¹¹Zob.: J. A. Wheeler, R. P. Feynman, *Interaction with the Absorber as the Mechanism of Radiation*, „Reviews of Modern Physics”, 17 (1945), s. 157. Na

Zgodnie z tą koncepcją, elektromagnetyczne fale opóźnione, rozchodzące się z danego źródła, są stopniowo absorbowane przez materię znajdującą się we Wszechświecie. Powoduje to zaburzenie układu ładunków elektrycznych absorbującej materii, w wyniku czego ładunki te emitują wtórne promieniowanie elektromagnetyczne, które w połowie jest przedwczesne, w połowie zaś opóźnione. Wheeler i Feynman wykazują, że powracające do źródła (wstecz w czasie) przedwczesne promieniowanie wtórne może w pewnych warunkach powodować całkowitą eliminację przedwczesnego pierwotnego promieniowania na skutek destruktywnej interferencji¹². Mechanizm ten wyjaśnia, dlaczego w przyrodzie obserwujemy jedynie fale opóźnione: fale przedwczesne całkowicie znikają na skutek interferencji z wtórnymi falami przedwczesnymi. Inną hipotezę, wyjaśniającą symetrię czasu w prawach elektromagnetyzmu, sformułował Einstein, według którego asymetria przejawiająca się w występowaniu fal opóźnionych przy jednoczesnej nieobecności fal przedwczesnych spowodowana jest jedynie względami statystycznymi: obserwujemy tylko fale opóźnione, gdyż fale przedwczesne są bardzo mało prawdopodobne¹³.

temat tej teorii por. np.: P. Davies, *Czas. Niedokończona rewolucja Einsteina*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2002, s. 225–229.

¹²Por.: tamże, s. 226. Davies podkreśla, że do poprawności tego rozumowania potrzebny jest warunek nieprzeźroczystości Wszechświata dla promieniowania elektromagnetycznego: absorbującej materii musi być wystarczająco dużo, aby całe wyemitowane ze źródła promieniowanie zostało zaabsorbowane. Ponieważ warunek ten nie jest spełniony — Wszechświat nie jest całkowicie nieprzeźroczysty — dlatego też koncepcja Wheelera i Feynmana wydaje się błędna.

¹³Na temat tej teorii por.: tamże, s. 223–224. Omawiana koncepcja Einsteina zrodziła się na gruncie polemiki z emisyjną teorią światła W. Ritza, dopuszczającą opóźnione fale elektromagnetyczne, a wykluczającą fale przedwczesne. Na temat tej teorii, oraz polemiki Ritza z Einsteinem zob.: R. S. Fritzius, *The Ritz–Einstein Agreement to Disagree*, „Physics Essays”, 3 (1990), s. 371–374.

C) TERMODYNAMIKA

Wynikająca z praw mechaniki Newtona I zasada termodynamiki, która wyraża w swej istocie zasadę zachowania energii, jest symetryczna ze względu na zmianę kierunku upływu czasu. Zasadniczą trudność dla zagadnienia temporalnej symetrii przynosi II zasada termodynamiki. Jednostajny wzrost entropii każdego izolowanego układu, przebiegający zgodnie z tą zasadą, jest najbardziej przekonującym argumentem za istnieniem strzałki czasu. Kierunek upływającego czasu wyznaczony jest tu przez wzrastające rozproszenie energii w zamkniętym układzie¹⁴. II zasada termodynamiki w oczywisty sposób wprowadza asymetrię do temporalnej ewolucji każdego zamkniętego układu, gdyż zasada ta nie jest inwariantna względem zmiany kierunku czasu: entropia układu rośnie, gdy czas płynie w dodatnim kierunku, zatem musi maleć, gdy kierunek czasu zostaje odwrócony. Mehlberg dowodzi jednakże, powołując się na prace Ehrenfesta i Smoluchowskiego¹⁵, iż entropia nie może służyć do wyznaczania strzałki czasu. Jeżeli entropię zdefiniuje się w terminach probabilistycznych¹⁶, to okaże się, że w izolowanym układzie, oprócz oczywistego prawdopodobieństwa wzrostu entropii, istnieje również skończone prawdopo-

¹⁴Zasady termodynamiki formułowane były początkowo jako następujące postulaty: 1) całkowita energia świata nie ulega zmianie, 2) entropia świata wzrasta. Obie zasady stały się bardziej podatne na weryfikację przy następującym przeformułowaniu: stałość energii i wzrost entropii odnoszą się nie do nieobserwowalnego bytu zwanego „światem”, ale do podatnych na obserwację „zamkniętych układów” — tzn. układów wymieniających z otoczeniem zaniebdywalnie małe ilości energii. Mehlberg używa terminu układ „zamknięty” (*closed*) w znaczeniu: „izolowany”.

¹⁵P. Ehrenfest, T. Ehrenfest, *Begriffliche Grundlagen der statistischen Auffassung in der Mechanik*, [w:] *Encyclopädie der Mathematischen Wissenschaften*, IV, 2, II, Leipzig 1912; M. Smoluchowski, *Gültigkeitsgrenzen des zweiten Hauptsatzes der Wärmetheorie*, [w:] *Pisma*, t. 2, Kraków 1927, s. 361–398.

¹⁶Uczynili to Gibbs (*Elementary Principles in Statistical Mechanics*, 1902) i Boltzmann (*Vorlesungen über Gastheorie*, 1896–98).

dobieństwo jej malenia¹⁷, zaś probabilistyczne prawa, rządzące zmianami tego prawdopodobieństwa są już inwariantne względem odwrócenia czasu. Jeśli dodatkowo wprowadzi się rozróżnienie na prawdopodobieństwo *a priori* (bezwarunkowe), oraz *a posteriori* (warunkowe)¹⁸, to — zdaniem Mehlberga — można stwierdzić, iż w tych samych warunkach prawdopodobieństwo *a priori* wzrostu entropii izolowanego układu jest równe prawdopodobieństwu *a priori* jej spadku; ale równocześnie prawdopodobieństwo *a posteriori* wzrostu entropii jest bliskie jedności. Oznacza to, iż zasada Clausiusa w oryginalnej, „fenomenologicznej” postaci posiada co prawda wartość predyktywną, jednakże postać „statystyczna” tej zasady dowodzi, iż jest ona *wewnętrznie niepoprawna*¹⁹, zaś zmiany entropii w układzie zamkniętym nie mogą służyć jako wskaźnik kierunku upływającego czasu. Potwierdzenie tej tezy Mehlberg znajduje nie tylko na terenie termodynamiki statystycznej; aksjomatyzacja termodynamiki fenomenologicznej, dokonana przez Carathéodory’ego²⁰, zdaje się dowodzić temporalnej inwariantności również i tej dziedziny. Argumentem za temporalną izotropowością jest też fakt, iż w wielu przypadkach ustalenie termodynamicznej strzałki czasu odbywa się za cenę przyjęcia nakładanych na klasyczną termodynamikę dodatkowych, nieuzasadnionych założeń, które w żaden sposób nie mogą być ani potwierdzone, ani sfalsyfikowane w oparciu o dostępne dane empiryczne²¹.

¹⁷To zjawisko odpowiedzialne jest za mechanizm tzw. ruchów Browna: na poziomie molekularnym zawsze zachodzą krótkotrwałe, lokalne zaburzenia jednostajnego wzrostu entropii, skutkiem czego molekuly po jednej stronie cząsteczki zawieszony w płynie popychają ją silniej niż molekuly po drugiej stronie, powodując nagle, chaotyczne ruchy cząsteczki (ruchy Browna).

¹⁸Terminologia A. N. Kolmogorowa (*Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung*, 1933).

¹⁹*Inherently invalid*; zob.: H. Mehlberg, dz. cyt., s. 170.

²⁰Zob.: C. Carathéodory, *Untersuchungen über die Grundlagen der Thermodynamik*, „Mathematische Annalen”, 67, s. 355–386.

²¹Takim założeniem jest np. hipoteza gałęziowa (*branch hypothesis*) Reichenbacha; zob.: H. Mehlberg, dz. cyt., s. 172–173.

W interpretacji II zasady termodynamiki istotne znaczenie odgrywa odpowiednie zdefiniowanie entropii. Zasadniczo entropię interpretuje się jako stopień rozproszenia energii, bądź też jako stopień nieuporządkowania układu. Mehlberg podkreśla, iż przy zastosowaniu odpowiednio uściślonej definicji można wykazać, iż fluktuacje entropii w danym układzie są symetryczne w czasie, zaś sama entropia jest — podobnie jak energia zamkniętego układu — wielkością stałą²². Warto zauważyć, że potrzeba uściślenia definicji entropii staje się zasadna również na gruncie fizyki teoretycznej, w związku z rozwojem badań nad nieliniowymi układami chaotycznymi. Są to układy o wysokim stopniu entropii, ale jednocześnie w układach takich istnieją złożone struktury, charakteryzujące się zaawansowanym uporządkowaniem, które jest tym większe, im większa jest złożoność struktur. Dobrze określone struktury są zaprzeczeniem nieuporządkowania, a im większa złożoność tych struktur, tym większe uporządkowanie układu. Ale ponieważ nieuporządkowanie układu jest miarą jego entropii, dlatego rozumowanie to prowadzi do wniosku zgodnego z intuicjami Mehlberga: niszczeniu struktur układu, czyli wzrostowi entropii, towarzyszy powstawanie struktur innego rodzaju, czyli malenie entropii danego układu. Pewnym sposobem uniknięcia tego paradoksu jest postulat Penrose'a, aby pojęcie entropii odnosić wyłącznie do jawnego nieuporządkowania układu²³, co jednak wy-

²²Mehlberg powołuje się tu na prace I. I. Frenkla (*Statistische Physik*, 1948), oraz A. I. Khinchina (*Mathematical Foundation of Statistical Mechanics*, 1943).

²³Zob.: R. Penrose, *Nowy umysł cesarza*, PWN, Warszawa 1995, s. 344–345. Por.: obszerny komentarz, dotyczący entropii i II zasady termodynamiki: tamże, s. 338–367. Analizując asymetrię pomiędzy początkowym i końcowym stanem ewolucji układu, Penrose stwierdza, iż *asymetria w czasie bierze się wyłącznie z założenia, iż ewolucja układu zaczęła się od pewnego wyjątkowego stanu, to znaczy stanu o bardzo małej entropii* [s. 352]; później jednak przyznaje, że chociaż entropia powinna wzrastać symetrycznie w obu kierunkach czasu podczas ewolucji układu, to jednak w przypadku ewolucji w przeszłość nie dzieje się tak, gdyż zaistniały *inne czynniki, wpływające na zachowanie układu* [s. 354]; czynniki, które „zmusiły” układ, aby znalazł się w stanie

daje się jedynie pośrednim rozwiązaniem, gdyż sama jawność nieuporządkowania nie jest ściśle zdefiniowana.

D) TEORIA WZGLĘDNOŚCI

Temporalną symetrię Szczególnej i Ogólnej Teorii Względności Mehlberg przyjmuje w oparciu o dokonaną przez siebie aksjomatyzację, w której jedynym niezdefiniowanym terminem fizycznym jest „łączność kolizyjna” (*collision-connectibility*)²⁴. W języku geometrii świata STW, zdarzenie E jest kolizyjnie połączone z E' , jeśli E' znajduje się w świetlnym stożku przyszłości lub przeszłości zdarzenia E ²⁵. Cała dostępna informacja o temporalnym komponencie czasoprzestrzennego continuum, w którym zachodzą wszystkie fizyczne procesy, wynika w teorii Mehlberga z następujących aksjomatów:

1. Istnieje co najmniej jeden inercjalny układ odniesienia.
2. Jeśli dwa niepołączone zdarzenia nie są jednoczesne względem F , to w każdej chwili t_F układu F , która nie obejmuje żadnego z tych zdarzeń, trzecie zdarzenie jest z nimi współliniowe.
3. Dla danej chwili t_F układu F , i dowolnego zdarzenia E , istnieje zdarzenie w chwili t_F , które koincyduje przestrzennie z E względem układu F .

o małej entropii. Ostatecznie autor opowiada się za kosmologiczną strzałką czasu, wskazując na nieodwracalność procesów termodynamicznych zamkniętego układu, jakim jest Wszechświat. Penrose podkreśla, iż większą zagadką od temporalnej asymetrii związanej ze wzrostem entropii, jest wyjaśnienie mechanizmu, który powoduje, iż przeszłość preferuje stany o małej entropii.

²⁴Mehlberg przyznaje centralną rolę koncepcji „zderzenia” (*collision*), ponieważ jest ona stosowalna zarówno do klasycznej teorii względności, jak i do teorii kwantowych: pomiar kwantowy sprowadza się do kolizji cząstek kwantowych z makroskopowymi przyrządami pomiarowymi; zaś czasoprzestrzenne koincydencje stanowią idealizacje kwantowych kolizji; por.: H. Mehlberg, dz. cyt., s. 120–121.

²⁵Mehlberg używa określenia: górny (*upper*) i dolny (*lower*) stożek światła.

4. Jeśli cztery zdarzenia E_k koincydują przestrzennie w układzie F z czterema zdarzeniami E'_k , to przestrzenna kongruencja w F par zdarzeń (E_1, E_2) oraz (E_3, E_4) jest równoważna przestrzennej kongruencji w F par zdarzeń (E'_1, E'_2) oraz (E'_3, E'_4) .
5. Względem dowolnego inercjalnego układu F istnieje co najmniej jedna chwila t_F , w której geometria jest euklidesowa.
6. Jeśli zdarzenie E , połączone z E' , nie jest połączone asymptotycznie z E' , to E' istnieje pomiędzy dwoma zdarzeniami, które jednocześnie są asymptotycznie połączone z E .
7. Jeśli zdarzenie E jest jednoczesne z E' w układzie F , to istnieją co najmniej dwa zdarzenia asymptotycznie połączone z E , które również przestrzennie koincydują z E' w układzie F ²⁶.

Według Mehlberga, powyższe aksjomaty wystarczają do określenia fizycznej struktury czasu, oraz wszystkich własności temporalnej komponenty kosmicznego medium, w którym mają miejsce fizyczne procesy i zdarzenia. Własności te wskazują, iż żadne

²⁶Najważniejsze definicje tej aksjomatyzacji: zdarzenia E , E' i E'' są *wspólniowe*, jeśli jedno z nich jest umiejscowione przestrzennie pomiędzy pozostałymi dwoma; zdarzenia E i E' są *jednoczesne* w F , jeśli należą do tej samej chwili t_F ; zdarzenia E i E' *koincydują przestrzennie* względem F , jeśli równocześnie są kolizyjnie połączone z tym samym zdarzeniem w pewnej chwili t_F ; zdarzenia E i E' *koincydują w czasie i przestrzeni*, jeśli jednocześnie są połączone z tym samym zdarzeniem; zdarzenia E i E' są *asymptotycznie połączone*, jeśli są połączone, ale nie koincydują przestrzennie względem jakiegokolwiek układu odniesienia; pomiędzy parami zdarzeń (E_1, E_2) oraz (E_3, E_4) istnieje *przestrzenna kongruencja* (przystawanie) w F , jeśli te cztery zdarzenia są jednoczesne w F , i jeśli każda para zdarzeń jednoczesnych w F , np. (E, E') spełnia warunek, że przestrzenna koincydencja E i E' w F , w połączeniu z asymptotycznym połączeniem E z E_2 jest równoważna przestrzennej koincydencji E i E_3 w F w połączeniu z asymptotycznym połączeniem E' z E_4 . Pozostałe definicje oraz twierdzenia tej aksjomatyzacji — dz. cyt., s. 138–142.

z temporalnie podstawowych praw (*temporally intrinsic laws*) fizyki, tzn. praw odnoszących się do geometrii czasoprzestrzeni STW, nie pozwala na ustalanie strzałki czasu. Tę własność temporalnego porządku Mehlberg nazywa „wewnętrzną niekierunkowością” czasu (*intrinsic nondirectionality of time*). Istnieją fizyczne procesy — np. rozpady mezonów — które podaje się jako przykłady naruszenia temporalnej inwariancji, jednakże procesy te zachodzą w oparciu o temporalnie uboczne prawa (*temporally extraneous laws*), tzn. prawa, które nie są wyrażone w terminach geometrii STW, lecz zawierają pojęcia obce tej teorii, np. „rozpad” lub „mezon”. Mehlberg zaznacza, że wewnętrzna niekierunkowość czasu nie jest równoznaczna z izotropią czasu, gdyż ta ostatnia odnosi się do koncepcji prawa kosmicznego (*cosmic law*)²⁷ i rządzonych nim procesów, które propagują się w czasoprzestrzeni. Z kolei wewnętrzna niekierunkowość czasu nie zawiera w sobie idei procesu, gdyż jest ona własnością relatywistycznej, czterowymiarowej geometrii świata, która obejmuje jedynie koncepcje czasoprzestrzenne.

E) FIZYKA KWANTOWA

Prawa fizyki kwantowej decydują o zachowaniu obiektów makroskopowych, co sugeruje — zdaniem Mehlberga — iż czas funkcjonujący na poziomie świata kwantowego należy utożsamić z czasem kosmicznym²⁸. Uzasadnienie tej tezy Mehlberg znajduje na terenie teorii cząstek elementarnych. Pomimo, iż cząstki te posiadają wiele dziwnych własności, które nie mają swoich odpowiedników w ujęciu klasycznym, to jednak sama koncepcja czasu kwantowego nie różni się zbytnio od intuicyjnej koncepcji czasu. Rów-

²⁷Mehlberg definiuje prawo kosmiczne następująco: jest to *uniwersalne, fizyczne prawo, będące z definicji stwierdzeniem prawdziwym, wyrażonym w terminach fizycznej koncepcji, zdefiniowanej bez uciekania się do stałych wartości czasoprzestrzennych zmiennych, które odnosi się do fizycznie wszechobecnym procesów, tj. procesów, które propagują się zawsze i wszędzie* [tamże, s. 117].

²⁸Zob.: tamże, s. 175.

nież pojęcie kolizji (*collision*), zasadnicze dla całej fizyki kwantowej, jest przez Mehlberga interpretowane jako synonim kluczowego dla teorii relatywistycznej pojęcia koincydencji w czasie i przestrzeni.

Najważniejszym argumentem za temporalną inwariantnością teorii kwantowych jest dla Mehlberga sformułowane przez Schwingera, a następnie rozwinięte przez Pauliego oraz Ludersa tzw. twierdzenie CPT, dotyczące uniwersalnej symetrii, zachowywanej przez prawa przyrody. Zgodnie z tym twierdzeniem, prawa nauki nie zmieniają się w wyniku zastosowania trzech kolejnych operacji symetrii: transformacji sprzężenia ładunkowego, czyli zamiany cząstki na antycząstkę (C), symetrii zwierciadlanej, czyli odbicia w punkcie (P), oraz transformacji odwrócenia czasu (T). Odnosząc to twierdzenie do teorii kwantowych, Mehlberg nadaje mu następującą, epistemologiczną formę: *Każda relatywistyczna, kwantowa teoria pola pozostaje inwariantna przy zastosowaniu odwrócenia czasu, ładunku i przestrzeni*²⁹. Mehlberg wykazuje, iż twierdzenie to, zinterpretowane w terminach teorii względności, ustala symetrię czasu kwantowego oraz dowodzi inwariantności praw przyrody dla właściwie zdefiniowanego odwrócenia czasu³⁰. Doniosłość twierdzenia CPT dla fizycznego czasu nie wynika jednakże z samego sformułowania omawianej zasady. Wszystkie trzy symetrie są ze sobą ściśle związane, dlatego odwrócenie czasu w procesach kwantowych pojawia się zawsze łącznie z in-

²⁹Tamże, s. 177. W pewnych przypadkach, np. gdy prawa przyrody są wyrażone za pomocą spinorów Diraca, transformacja odwrócenia czasu nie polega jedynie na zamianie znaku t na $-t$, lecz jest bardziej skomplikowana; wówczas mówi się o „odwróceniu czasu Wignera” (*Wigner time reversal*).

³⁰Najważniejszy warunek tego zdefiniowania to zastosowanie relatywistycznej koncepcji czasu i przestrzeni; przede wszystkim zaś wykorzystanie einsteinowskiego „czasu własnego”. Interwał czasu własnego, oddzielający dwa punkty świata jest niezmienniczy, podobnie jak interwał Minkowskiego. Ponadto, ponieważ czterowymiarowego *continuum* STW nie można inwariantnie podzielić na czas i przestrzeń, dlatego należy to continuum interpretować jako czterowymiarowe pole zmetryzowane w terminach interwałów Minkowskiego.

wersją przestrzeni, oraz transformacją sprzężenia ładunkowego³¹. Jak wiadomo, doświadczenia przeprowadzone na promieniotwórczych jądrach kobaltu wykazały, iż w rozpadzie β symetria odbicia lustrzanego (P) nie jest zachowana; zaś w przypadku mezonów K (kaonów) występuje łamanie łącznej symetrii CP³². Równocześnie, zachowanie neutralnych kaonów dowodzi, iż łączna symetria CPT pozostaje utrzymana. *Porównanie tempa przekształcania się kaonów w antykaony z tempem przemian antykaonów w kaony świadczy, że zwierciadło czasu jest skrzywione i to w takim stopniu, iż kompensuje pogwałcenie symetrii CP. Te dwa efekty kasują się wzajemnie, zapewniając, że symetria CPT zostaje utrzymana*³³.

Niezmienniczość praw przyrody przy zastosowaniu trzech przedstawionych transformacji jest dla Mehlberga najważniejszym argumentem za izotropowością czasu kwantowego. Twierdzenie CPT dowodzi, iż symetria względem czasu w skali subatomowej rzeczywiście okazuje się fundamentalną własnością praw fizyki. Marginalne odstępstwa od tej symetrii, zaobserwowane podczas obserwacji elektrycznie neutralnych kaonów³⁴, dają się — zdaniem Mehlberga — uzgodnić z zasadą niezmienniczości względem odwrócenia czasu. Ponadto, jeśli nawet w określonych przy-

³¹Związek symetrii C z symetrią T Mehlberg wyjaśnia odwołując się do inwariantnej względem odwrócenia czasu teorii Maxwella: aby wykazać temporalną niezmienniczość równań elektrodynamiki, należy zmienić znaki nie tylko wszystkich zmiennych czasowych, ale również wektorów pola magnetycznego, gdyż zwroty tych ostatnich zależą od ruchu ładunków elektrycznych; zaś kierunek tego ruchu ulega odwróceniu na skutek inwersji czasu.

³²Na temat doświadczeń związanych z łamaniem symetrii C i P por.: G. Fraser, *Antymateria*, Amber, Warszawa 2001, s. 102–112. Złamanie łącznej symetrii CP jest najbardziej prawdopodobnym wyjaśnieniem obecnej asymetrii pomiędzy ilością materii i antymaterii we Wszechświecie.

³³Tamże, s. 111.

³⁴*Neutralne kaony zamykają drzwi dla przepływu czasu, tak że niektóre zdarzenia mogą zachodzić tylko w jednym kierunku. Składają się one z kwarków, a nowe wyniki badań wskazują, że ustawienia kwarków z czasem utrwala się w tym sensie, iż nie są odwracalne. Kwarki w neutralnych kaonach świadczą o wieku tych cząstek [tamże, s. 112].*

padkach dowiedzione zostanie istnienie praw naruszających temporalną inwariancję, to należy wątpić, czy prawa takie mają status praw kosmicznych, tzn. opisujących procesy mające miejsce zawsze i wszędzie. Jeśli zaś prawa takie nie są powszechne, to nawet gdy naruszają temporalną symetrię, nie mogą służyć do definiowania strzałki czasu³⁵. Naturalną konsekwencją twierdzenia CPT jest fakt, iż żadna sekwencja zdarzeń lub fizycznych procesów nie może służyć jako wskaźnik wyróżnionego kierunku czasu, gdyż to oznaczałoby, że istnieje wewnętrzna, zasadnicza różnica pomiędzy przeszłością i przyszłością. Tymczasem odwrócenie czasu połączone z odwróceniem przestrzeni i sprzężeniem ładunkowym spowodowałoby — na mocy twierdzenia CPT — taką samą ewolucję wszystkich układów fizycznych, w tym organizmów żywych, jaką obserwujemy obecnie. To zaś dowodzi, że nie istnieje wewnętrzna różnica pomiędzy przeszłością i przyszłością, bo czas na fundamentalnym poziomie rzeczywistości jest odwracalny. Twierdzenie CPT przyczyniło się do pozbawienia zasady inwariancji praw przyrody względem transformacji odwrócenia czasu jej dotychczasowej autonomii: odwrócenie czasu należy rozpatrywać jedynie w połączeniu z odwróceniem przestrzeni i sprzężeniem ładunkowym, gdyż tylko w takim przypadku zagwarantowana jest niezmienniczość praw rządzących funkcjonowaniem Wszechświata.

Kolejną dziedziną fizyki kwantowej, w której Mehlberg znajduje argumenty na rzecz temporalnej symetrii, jest kwantowa termodynamika. Oprócz twierdzenia CPT, na symetrię czasu w obrębie tej dziedziny wskazuje analiza zjawiska mikroodwracalności. Omawiając to zagadnienie, Mehlberg poddaje krytyce stanowisko von Neumanna³⁶, który opowiada się za temporalną asymetrią, przejawiającą się w mikrofizycznej nieodwracalności. Na poparcie swojej tezy von Neumann przytacza dwa argumenty: a) istnienie procesów nieodwracalnych można udowodnić na podsta-

³⁵Por.: H. Mehlberg, dz. cyt., s. 183–184.

³⁶J. von Neumann, *Beweis des Ergodensatzes und des H-Theorems in der neuen Mechanik*, „Zeit. f. Physik”, 57 (1929), s. 30–70.

wie teorii kwantowego pomiaru; b) jednostajny wzrost entropii można wykazać na podstawie kwantowo–mechanicznej hipotezy ergodycznej³⁷. Pierwszy argument von Neumanna Mehlberg od-piera wskazując, iż teoria kwantowego pomiaru opiera się na równaniu Schrödingera, oraz na aksjomacie interpretacyjnym Borna. Tak równanie Schrödingera, jak i aksjomat Borna są inwariantne względem transformacji odwrócenia czasu, dlatego na ich podstawie nie można dowieść istnienia nieodwracalnych procesów. Poza tym, gdyby nawet kwantowa nieodwracalność została dowiedziona w oparciu o teorię procesów pomiarowych, to strzałka czasu, ustalona w ten sposób, miałaby jedynie charakter lokalny, ponieważ oddziaływania zachodzące pomiędzy mikroobiektami i makroskopowymi przyrządami pomiarowymi mają charakter lokalny i nie dają pełnego opisu kwantowej rzeczywistości. Co do hipotezy ergodycznej, to jej związek z zagadnieniem nieodwracalności zmian entropii w układzie kwantowo–mechanicznym nie jest istotny, dlatego też na podstawie tej hipotezy nie można wnosić o temporalnej asymetrii czasu funkcjonującego w świecie kwantów³⁸.

3. LOKALNA, KOSMOLOGICZNA I NIEENTROPIJNA (PROBABILISTYCZNA) ANIZOTROPIA CZASU

Oprócz zdefiniowania temporalnej izotropii w terminach inwariancji praw przyrody względem transformacji odwrócenia czasu, Mehlberg przytacza jeszcze inne interpretacje symetrii czasu fizycznego, będące odpowiedzią na alternatywne definicje strzałki czasu, funkcjonujące w nauce i filozofii. Pierwszą z nich jest tzw. lokalna anizotropia czasu. Wyraża się ona w przekonaniu, iż pomimo całkowitej symetrii praw przyrody, w ograniczonych obsza-

³⁷Kwantowo — mechaniczną wersję hipotezy ergodycznej Mehlberg formułuje następująco: *The phase-averages of Gibbsian ensembles of quantum-mechanical systems characterized by the same quantum state converge towards the same limit to which tend the entropies of the associated microcanonical ensembles* [H. Mehlberg, dz. cyt., s. 186].

³⁸Zob.: argumenty Mehlberga; tamże, s. 185–186.

rach czasoprzestrzeni pewne prawidłowości mogą wykazywać odstępstwa od zasady temporalnej inwariancji, i tym samym mogą dawać asumpt do wprowadzenia lokalnej strzałki czasu. Przykładem takiego podejścia jest teoria głosząca, iż jednostajny wzrost entropii każdego zamkniętego układu, jaki dokonuje się podczas obecnej ery kosmicznej, jest dowodem na istnienie lokalnej anizotropii czasu. Koncepcja ta nie jest sprzeczna z założeniem, że w przyszłości w podobnych okolicznościach może nastąpić maleńie entropii, które dowodziłoby, iż w ogólnym wymiarze symetria czasu zostaje zachowana. W podobny sposób lokalna anizotropia czasu charakteryzuje teorię, zgodnie z którą ewolucja życia jest ograniczona jedynie do historii naszej planety i rządzą nią temporalnie asymetryczne prawa. Zdaniem Mehlberga, przykłady te świadczą o istnieniu pewnych lokalnych własności czasu fizycznego, które nie są istotne dla symetrii czasu globalnego, gdyż izotropia, bądź anizotropia czasu muszą odnosić się do powszechnych, a nie do lokalnych własności czasu. Podobna sytuacja występuje w przypadku przestrzennej izotropii: przestrzeń w ograniczonym obszarze — np. w sąsiedztwie wielkiego ciała niebieskiego — wydaje się anizotropowa, jednakże globalnie pozostaje izotropowa.

Kosmologiczna anizotropia czasu przejawia się we Wszechświecie rządzonym przez temporalnie symetryczne prawa przyrody, jeśli pewien układ kosmologicznych warunków początkowych lub brzegowych (lub jednych i drugich) powoduje temporalną nieodwracalność określonej klasy procesów fizycznych. Mehlberg przytacza trzy przykłady tak określonej strzałki czasu. Pierwszy z nich dotyczy ewolucji Wszechświata, która wydaje się być rządzona przez temporalnie asymetryczne prawa, określające jednostajną ekspansję czasoprzestrzeni. Procesem, wskazującym upływ czasu może być w tym przypadku zmniejszanie się średniej gęstości materii lub też wzrost całkowitej entropii Wszechświata. Jednakże proces ten musiał mieć kiedyś swój początek, bo gdyby ekspansja trwała od zawsze, to obecnie przestrzeń Wszechświata

byłaby nieskończona i ekspansja nie mogłaby już zachodzić. Nieodwracalny proces przestrzennej ekspansji nie mógł zatem trwać od zawsze³⁹. Ponadto, nie istnieje żadne prawo przyrody, które może zapobiec odwróceniu obecnej ekspansji, lub które gwarantuje, iż Wszechświat nie przechodził takiej fazy przed rozpoczęciem obecnej ery kosmicznej, w której jednostajnie zwiększają się jego rozmiary. Rozważana przez Zawirskiego koncepcja „wiecznych powrotów” Wszechświata, oraz znalezione m.in. przez Gödla rozwiązania równań pola OTW, zawierające zamknięte krzywe czasopodobne, zdają się potwierdzać przynajmniej teoretyczną możliwość cykliczności ewolucji Wszechświata⁴⁰. Przesłanki te wystarczają — zdaniem Mehlberga — do odrzucenia wniosku, iż kosmiczna ekspansja Wszechświata może służyć jako wskaźnik wyróżnionego kierunku upływu czasu. Drugim przykładem kosmologicznego modelu, w którym symetryczne względem czasu prawa przyrody „produkują”, w połączeniu ze szczególnymi warunkami początkowymi i brzegowymi, klasę nieodwracalnych procesów, jest teoria stanu stacjonarnego Bondi’ego i Golda⁴¹. W teorii tej istnieje założenie o ciągłej kreacji materii *ex nihilo*; kreacja ta wyjaśnia fakt, iż ekspandujący Wszechświat wygląda w każdym miejscu i w każdym czasie tak samo, czyli jest w stanie stacjonarnym. Według Mehlberga, koncepcja Bondi’ego i Golda jest niespójna, gdyż trudno pogodzić ze sobą założenie o skończonym

³⁹Zgodnie ze standardowym modelem kosmologicznym czas (razem z przestrzenią) zaistniał w momencie pierwotnej osobliwości, a zatem — w pewnym sensie — kosmiczna ekspansja trwa „od zawsze”, gdyż przed jej rozpoczęciem „nie było czasu”. Mehlberg jednakże odróżnia czas obecnej ery kosmicznej (*unlimited period*) od czasu „globalnego” (*time*), na który składają się wszystkie ery kosmiczne, w których kolejno mogły następować okresy ekspansji i kontrakcji. *The evolution of the universe is sometimes held to be governed by time-asymmetrical laws during unlimited periods but not throughout time* [tamże, s. 189].

⁴⁰Na temat tej teorii por.: M. Heller, *Idea wiecznych powrotów: od Zawirskiego do dziś*, „Filozofia Nauki”, 43–44 (2003), s. 5–22.

⁴¹Na temat tego modelu por. np. M. Heller, *Ewolucja kosmosu i kosmologii*, PWN, Warszawa 1985, s. 127–136.

i jednocześnie podlegającym nieustannej ekspansji Wszechświecie. Ponadto, żaden z tych dwóch procesów nie jest nieodwracalny w sensie absolutnym⁴². Teoria stanu stacjonarnego została sfalsyfikowana w 1965 roku w związku z odkryciem promieniowania relikтового, dlatego dzisiaj ma ona jedynie wartość heurystyczną⁴³. Kolejnym przykładem rzekomo nieodwracalnego procesu jest zjawisko propagacji światła w próżni. Ponieważ światło jest falą elektromagnetyczną, dlatego, emitowane przez punktowe źródło lub zbiegające się do punktu, przybiera ono — jak każda fala — postać koncentrycznych, sferycznych powierzchni, które rozszerzają się lub kurczą się jednostajnie. Wiadomo z doświadczenia, że optyczne fale ekspandujące występują powszechnie, zaś fale zbiegające się do punktu są rzadkością. Powodem tej asymetrii jest fakt, iż punktowe źródła światła występują w przyrodzie znacznie częściej, niż idealnie sferyczne powierzchnie odbijające, które generują fale podlegające kontrakcji. W ten sposób temporalnie symetryczne prawa Maxwella pozwalają wyodrębnić klasę nieodwracalnych procesów, której przypisuje się zdolność wskazywania wyróżnionego kierunku upływu czasu. Jednakże nieodwracalność ta od dawna była kwestią dyskusyjną. Już Einstein zauważył⁴⁴, że asymetria związana z dwoma rodzajami optycznej propagacji dotyczy jedynie falowej teorii światła, nie ma natomiast zastosowania na gruncie teorii korpuskularnej. Mehlberg podkreśla również fakt, iż asymetria ta zależy w głównej mierze od początkowych i brzegowych warunków, od których Wszechświat rozpoczyna swoją ewolucję, nie jest zaś wewnętrzną własnością fizycznej rzeczywistości. Każdy inny stosunek częstości występowania fal ekspandujących i kontraktujących również byłby zgodny

⁴²Por.: H. Mehlberg, dz. cyt., s. 190.

⁴³Esej Mehlberga dotyczący strzałki czasu został po raz pierwszy opublikowany w 1961 roku, dlatego Mehlberg w trakcie pisania nie wiedział jeszcze o odkryciu mikrofalowego promieniowania tła.

⁴⁴W pracy *Über die Entwicklung unserer Anschauungen über das Wesen und die Konstitution der Strahlung*, „Physikalische Zeitschrift”, 10 (1909), s. 817–825.

z prawami elektrodynamiki. Z tego powodu kosmologiczna nieodwracalność optycznej propagacji nie może służyć jako globalna strzałka czasu.

Nieentropijne (probabilistyczne) kryterium nieodwracalności pochodzi od Poppera⁴⁵ i dotyczy klasy mechaniczno-falowych procesów, w których występuje określone zaburzenie ośrodka, przekazywane z punktu A do punktu B zgodnie z temporalnie-symetrycznymi prawami ruchu Newtona. Prawa te podpowiadają, że jeśli w punkcie A pojawi się spójne zaburzenie D , to będzie po nim następować określone zaburzenie D' ; i odwrotnie: po zaburzeniu D' powinno nastąpić zaburzenie D ⁴⁶, gdyż prawa ruchu są symetryczne względem czasu. Tymczasem okazuje się, że z mechanicznym ruchem takiego zaburzenia związane są pewne probabilistyczne relacje, niezależne od temporalnie-symetrycznych praw ruchu Newtona. I tak, warunkowe prawdopodobieństwo wystąpienia zaburzenia D' , które nie byłoby poprzedzone przez D , dąży do zera; zaś warunkowe prawdopodobieństwo wystąpienia zaburzenia D , po którym następuje D' , jest wyraźnie różne od zera. Tak więc na mocy mechanicznych praw ruchu i tak określonego prawdopodobieństwa można wnioskować, iż każde pojawienie się zaburzenia D , spowoduje zaburzenie D' , podczas gdy — o ile wykluczy się cykliczność procesu — po zaburzeniu D' nigdy nie następuje zaburzenie D , pomimo temporalnej symetrii praw, rządzących ruchem takich zaburzeń. Co istotne, do warunkowych prawdopodobieństw nie stosuje się koncepcja entropii. Oznacza to, iż *każde dwa zdarzenia D , D' , które są rządzone przez temporalnie-symetryczne prawa mechaniki i których warunkowe prawdopodobieństwa są powiązane we wspomniany sposób, egzemplifikują nieodwracalny, nieentropijny, mechaniczny proces*⁴⁷. Mehlberg podkreśla, iż nieentropijny charakter określonego przez Poppera kry-

⁴⁵K. R. Popper, *The Arrow of Time*, „Nature”, 177 (1956), s. 538.

⁴⁶Popper podaje następujący przykład: zaburzenie D wywołuje wrzucony do wody kamień; zaburzenie D' to seria koncentrycznych fal na powierzchni wody, które pojawiają się po wrzuceniu kamienia.

⁴⁷H. Mehlberg, dz. cyt., s. 192.

terium nieodwracalności wykazuje bezpodstawność przyjmowanego powszechnie poglądu, jakoby jedynie zmiany entropii mogły służyć do definiowania strzałki czasu. Z drugiej jednak strony, kryterium Poppera nie jest — zdaniem Mehlberga — dowodem istnienia temporalnie asymetrycznych rozwiązań równań ruchu Newtona, lecz co najwyżej stwierdza fakt, iż przyroda z jakiegoś powodu daje priorytet warunkowym prawdopodobieństwom, łączącym obydwie zaburzenia, przed kauzalnymi prawami mechaniki, zgodnie z którymi zaburzenie jest przekazywane. Tak więc za nieodwracalność takich procesów odpowiedzialne są nie prawa mechaniki, lecz warunkowe prawdopodobieństwa.

Kilka lat przed Popperem, podobne, lecz bardziej wszechstronne, nieentropijne kryterium nieodwracalności podał Costa de Beauregard⁴⁸ — jest to tzw. Podstawowy Postulat Teorii Ergodycznej (*Fundamental Postulate of Ergodic Theory*). Mehlberg przytacza go w następującej formie: *Wyjątkowy (exceptional) stan może zostać nałożony na układ fizyczny jako jego warunek początkowy, ale nie może on być nigdy utożsamiany z końcowym stanem dowolnego układu fizycznego*⁴⁹. Według Mehlberga, zwrot „wyjątkowy stan fizycznego układu” należy interpretować jako „stan, którego *a priori* prawdopodobieństwo jest zaniedbywalne”⁵⁰, w takim zaś wypadku utożsamienie Podstawowego Postulatu Teorii Ergodycznej z kryterium odwracalności jest nieuzasadnione i mylące. Bezpodstawność takiego utożsamienia wynika z samej analizy teorii ergodycznej: Postulat Costa de Beauregarda nie może być założeniem ani twierdzeniem tej teorii, gdyż w rze-

⁴⁸Zob.: *L'irréversibilité quantique, phénomène macroscopique*, [w:] *Luis de Broglie, physicien et penseur*, Albin Michel, Paris 1953, s. 400–412.

⁴⁹H. Mehlberg, dz. cyt., s. 194.

⁵⁰*A priori* prawdopodobieństwo procesu polegającego na pojawieniu się oddzielonych temporalnie zaburzeń D i D' jest zaniedbywalne (znika), jeśli D' jest pierwszą, a D — ostatnią fazą procesu. Z drugiej strony, *a priori* prawdopodobieństwo procesu odwrotnego (rozpoczynającego się na D i zakończonego na D') jest dodatnie [tamże, s. 193]. Relacje zachodzące pomiędzy *a priori* prawdopodobieństwami są takie same, jak relacje zachodzące pomiędzy prawdopodobieństwami warunkowymi, o których mówi Popper.

czywistości wyklucza ona taki postulat⁵¹. Pozostaje on zatem jedynie uogólnieniem warunku Poppera dotyczącego nieodwracalnej klasy procesów. A biorąc pod uwagę brak jakichkolwiek obserwacyjnych świadectw, mogących potwierdzić lub obalić Podstawowy Postulat, nie jest on niczym więcej, jak tylko jedną więcej zbyteczną hipotezą, która nie może służyć jako wyznacznik nieodwracalnych procesów fizycznych.

4. FILOZOFICZNE IMPLIKACJE TEMPORALNEJ IZOTROPII

Przegląd najważniejszych, temporalnie symetrycznych teorii fizycznych ukazuje ich zasadniczą niespójność z zakorzenionym w ludzkiej świadomości przekonaniem o jednokierunkowości fizycznego czasu. Przekonanie to wzmacniane jest niezależnie od formalnych analiz, dokonywanych na gruncie fizyki, przez szereg innych, pozanaukowych uwarunkowań. I tak, życie biologiczne człowieka, przebiegające niezmiennie w tym samym temporalnym kierunku: od narodzin ku śmierci, zdaje się być koronnym argumentem za nieodwracalnością procesów fizycznych. Rozróżnienie na dostępną naszym wspomnieniom przeszłość, jednoznacznie określoną i niezmienną; oraz na przyszłość, podległą planom i przewidywaniom, ale zasadniczo nieznaną — stanowi niepodważalny zrąb ludzkiego pojmowania rzeczywistości. Cała aktywność człowieka nakierowana jest na realizację celów zlokalizowanych w przyszłości, rozpoznawanych jako pewien obszar potencjalności; nigdy zaś nie jest zwrócona ku przeszłym wydarzeniom, które mają jedynie pośredni wpływ na terażniejszość i dlatego nie stanowią tak ciekawego przedmiotu zainteresowań, jak zdarzenia umiejscowione w przyszłości. Zdroworozsądkowe rozumienie czasu wyraźnie kłóci się z temporalną symetrią teorii fizycznych, dlatego też założenie o istnieniu izotropowości czasu, w którym nie ma

⁵¹Mehlberg powołuje się tu na prace M. Loève'a (*Probability Theory*), A. I. Khinchina (*Mathematical Foundation of Statistical Mechanics*), oraz D. Haara (*Elements of Statistical Mechanics*).

wyróżnionego, jedynie słusznego kierunku traktowane jest często jako „filozoficzna katastrofa”⁵². Mehlberg wykazuje jednakże, iż przyjęcie tezy o temporalnej izotropii nie musi oznaczać katastrofy dla filozoficznego światopoglądu.

Temporalna symetria, rozpatrywana w aspekcie procesów odwracalnych nie oznacza, iż rozwój organicznego życia na Ziemi musi nagle ulec zatrzymaniu, a następnie cofnięciu w taki sposób, by odwrócona ewolucja z powrotem doprowadziła do fazy prymitywnych organizmów, które około miliarda lat temu zapoczątkowały życie na Ziemi. Przypisanie fizycznemu czasowi izotropowości nie przeczy temu, że wybrany układ materialny, umieszczony w określonym środowisku, przy określonych warunkach początkowych, musi się rozwijać w jednym dowolnie wybranym kierunku względem czasu, a nie w kierunku przeciwnym. Izotropia czasu oznacza jedynie, że *dwa identyczne układy materialne, umieszczone w warunkach początkowych symetrycznych względem czasu, muszą rozwijać się w przeciwnych kierunkach*⁵³. Zatem dla zaistnienia odwracalnego, biologicznego zdarzenia, warunkiem koniecznym byłoby umieszczenie dwóch identycznych, pierwotnych molekuł w dokładnie symetrycznych warunkach względem czasu — to znaczy w taki sposób, by każda molekula posiadała takie same początkowe prędkości, ale przeciwnie zwrócone. Tylko przy zastosowaniu takiej procedury, moglibyśmy stwierdzić dzisiaj występowanie odwracalnych biologicznych fenomenów. Ponieważ jednak prawdopodobieństwo zaistnienia takiej koincydencji w pierwszych sekundach trwania życia na Ziemi jest praktycznie równe zeru, dlatego zjawiska biologiczne pozostają do dzisiaj nieodwracalne. Nie widać jednakże żadnej racji, dla której życie nie mogłoby rozwinąć się z pierwszej grupy molekuł w odwrotnym kierunku względem czasu — zakładając, że jedynym warunkiem przetrwania pierwszych ożywionych komórek było zachowanie tej

⁵²Ten pogląd szczególnie wyraźnie uwidocznił jest u H. Reichenbacha w *The Direction of Time*.

⁵³H. Mehlberg, dz. cyt., t. 1: *Essey on the Causal Theory of Time*, s. 87.

samej początkowej orientacji temporalnej i przekazanie jej potomnym organizmom. W takiej perspektywie, izotropia czasu oznacza stosunkowo duże prawdopodobieństwo wyboru przeciwnego (w stosunku do obecnego) temporalnego kierunku w pierwszych sekundach życia; oraz nieskończenie małe prawdopodobieństwo odwrócenia czasu na obecnym etapie rozwoju biologicznego. Przyjęcie takiego założenia, zdaniem Mehlberga, nie stanowi „filozoficznej katastrofy”.

Więszym problemem jest pogodzenie temporalnie symetrycznego obrazu świata, jaki — zdaniem Mehlberga — rysują podstawowe teorie fizyczne, ze zdroworozsądkowym pojmowaniem czasu, w którym rozróżnienie na przeszłość i przyszłość ma zasadnicze znaczenie. Psychiczna konstrukcja człowieka wydaje się nie dopuszczać możliwości odwrócenia temporalnego porządku: znajomość przeszłości na podstawie wspomnień, oraz zasadnicza niezajomość przyszłości stanowią konieczny warunek do zaistnienia takich procesów, jak uczenie się, planowanie, komunikowanie się, organizowanie struktur życia społecznego itd. Dodatkową trudnością jest tu istotny i niepodważalny fakt, iż człowiek może w oczywisty sposób wpływać na swoją przyszłość, nie może natomiast niczego zmienić w swojej przeszłości. Te dwa argumenty wyraźnie utrudniają zaakceptowanie koncepcji świata temporalnie izotropowego, w którym nie ma zasadniczej różnicy pomiędzy przeszłością a przyszłością. Mehlberg jednakże przypomina, iż słowa takie jak „przeszłość” i „przyszłość” nie posiadają wewnętrznego, absolutnego znaczenia, ale ich konotacja związana jest ściśle z kontekstem, w którym są używane, oraz z ich odniesieniem do istniejącej niezależnie od człowieka rzeczywistości. Biologiczna i psychologiczna nieodwracalność, związana z życiem człowieka, ma jedynie lokalny charakter i dlatego wyprowadzanie z niej absolutnej anizotropii czasu jest równie nieuzasadnione jak nadawanie absolutnego charakteru kierunkom „góra–dół” w geografii. Arbitralny wybór jednego kierunku i określenie go mianem „góra”, a drugiego mianem „dół”, nie wpływa w żadnym stop-

niu na fizyczną izotropię przestrzeni. Podobnie, nieodwracalność związana z konstrukcją psychofizyczną człowieka nie pociąga za sobą fizycznej anizotropii czasu.

Warto w tym miejscu przywołać kosmologiczny model Hoyla i Narlikara⁵⁴, w którym intuicje Mehlberga znajdują swoją realizację. Jest to model kosmosu z odwróconym czasem: Wszechświat kurczy się przez nieograniczony czas, osiąga stan o maksymalnej gęstości, po czym następuje odbicie (odwrócenie) i Wszechświat zaczyna się rozszerzać. W modelu tym co prawda występuje strzałka czasu skierowana zawsze od punktu odbicia się, ale ze względu na doskonałą symetrię względem czasu, takie słowa jak „przeszłość” i „przyszłość” są tylko umownymi terminami. Z naszego punktu widzenia czas biegnie do tyłu w fazie kurczenia się, zaś do przodu w fazie ekspansji; jednakże obserwator, żyjący w fazie kurczenia się, również stwierdzi, iż Wszechświat, w którym on żyje — rozszerza się, a czas „biegnie do przodu”. Ponieważ w punkcie odbicia następuje odwrócenie strzałki czasu, zasady przyczynowości wykluczają komunikację pomiędzy obserwatorami przebywającymi w różnych fazach, gdyż wszelkie sygnały fizyczne, jakie mają swoje źródło we Wszechświatach o przeciwnych fazach, rozpoczynają się względem siebie w zamierzchłej przeszłości (po przeciwnej stronie punktu odbicia) i rozchodzą się w tył, wstecz w czasie, a więc oddalają się od siebie.

Należy tutaj również wyraźnie podkreślić różnicę pomiędzy strzałką czasu, a upływem czasu. Strzałka czasu określa jedynie asymetrię świata fizycznego, czyli kierunek ku przyszłości lub ku przeszłości; z kolei „upływ czasu” jest antropomorficznym wyrażeniem, którego fizycznym odpowiednikiem jest długość określonego interwału czasowego. Jeżeli „upływ czasu” rzeczywiście ma miejsce, tzn. jeśli czas posiada jakąś formę fizycznej realności⁵⁵,

⁵⁴Na temat tego modelu por. np. P. Davies, dz. cyt., s. 256–258.

⁵⁵Mehlberg początkowo (*Essai sur la théorie causale du temps*) był zwolennikiem relacyjnej teorii czasu, jednakże później opowiedział się za koncepcją antyrelacyjną, wyraźnie odróżniając ją od koncepcji substancjalistycznej [por.: H. Mehlberg, dz. cyt., t. 1, s. 188]. Czas fizyczny jest w teorii Mehlberga czymś

to logicznie możliwe są dwa przypadki: czas płynący zgodnie ze strzałką czasu, czyli od przeszłości ku przyszłości; oraz czas płynący przeciwnie do kierunku, wyznaczonego przez strzałkę czasu, tzn. od przyszłości ku przeszłości. W pierwszym przypadku obowiązywałaby przyczynowość, którą znamy z „naszego” świata (filizanki spadające na podłogę rozlatują się na kawałki); w drugim — przyczynowość odwrócona: zdarzenia zachodziłyby „w przeciwnym kierunku” względem naszego doświadczenia czasu (rozbite kawałki szkła wskakują z podłogi na stół, formując filizanki). Z drugiej jednak strony, jeśli „upływ czasu” jest tylko zjawiskiem umysłowym, tzn. jeśli istotę czasu stanowią jedynie relacje, zachodzące między zdarzeniami — to kierunek „upływu czasu” zawsze będzie zgodny z kierunkiem, wyznaczonym przez strzałkę czasu (nawet jeśli ta strzałka z jakichś powodów ulegnie odwróceniu), gdyż to właśnie strzałka czasu wyznacza kierunek procesów termodynamicznych, oraz elektrycznych, mających miejsce w mózgu. Wszystko wskazuje na to, iż w obydwu przypadkach istotne znaczenie posiada układ odniesienia lub pewna perspektywa, z jakiej dokonywany jest opis „upływu” czasu. Jeśli nawet przyjmiemy, że strzałka czasu skierowana jest zawsze ku przyszłości, to i tak nie oznacza to istnienia jakiegoś konkretnego przedziału czasu, zwanego Przyszłością; przyszłość i przeszłość określona jest zawsze dla konkretnego obserwatora, a strzałka czasu, podobnie jak wskazówka w kompasie, wskazuje jedynie pewien umowny kierunek na linii czasu.

Ostateczne rozwiązanie zagadki związanej ze strzałką czasu będzie zależało od jednoznacznego określenia ontologicznego statusu czasu w najważniejszych teoriach fizycznych, przede wszystkim zaś w teorii względności, mechanice kwantowej, oraz poszukiwanej kwantowej teorii grawitacji. Wielość i rozbieżność zaprezen-

więcej niż tylko zbiorem relacji pomiędzy zdarzeniami, ale jednocześnie ma inny status niż w teorii Newtona: czas nie jest tu substancją istniejącą niezależnie od zdarzeń; por. argumenty Mehlberga za realnością fizycznego czasu: dz. cyt., t. 2, s. 235–242.

towanych interpretacji omawianego zagadnienia jest wymownym dowodem naukowego i filozoficznego zaangażowania w znalezienie poprawnej odpowiedzi na postawione pytanie, a zarazem świadczy o doniosłości samej dyskusji na temat temporalnej symetrii świata. Koncepcja Henryka Mehlberga wydaje się ciekawym i wartościowym przyczynkiem do tej dyskusji. Jest to teoria mocno osadzona w korpusie wiedzy i poparta argumentami zaczerpniętymi z konkretnych teorii fizycznych. Proponowane tu rozwiązania, dotyczące temporalnej izotropii, nie przekreślają takich pojęć jak przyczynowość czy racjonalność⁵⁶; zaś ukazana odwracalność niektórych procesów fizycznych ma na celu udowodnienie, iż temporalne ukierunkowanie tych procesów nie jest zdeterminowane przez jakąś wewnętrzną zasadę, która faworyzuje jeden wyróżniony kierunek upływu czasu. To podejście pozwala dostrzec, iż w proponowanej przez nauki ścisłe temporalnie symetrycznej wizji świata nie ma sprzeczności ze zdroworozsądkowym pojmowaniem asymetrycznego temporalnie porządku rzeczywistości. Jest to interesujący argument za istnieniem spójnej wizji świata; wspólnej tak dla nauk ścisłych, jak humanistycznych, oraz dziedzin pozanaukowych.

Nie zmienia to jednak faktu, że przy całej poprawności metodologicznej, stanowisko Mehlberga w kwestii strzałki czasu wydaje się być już dzisiaj nieaktualne. Znakomita większość autorów przyjmuje faktyczne istnienie wielu niezależnych wskaźników wyróżnionego kierunku upływu czasu. I tak, wymienia się nie tylko termodynamiczną i kosmologiczną, ale również psychologiczną, informacyjną, radiacyjną i kauzalną strzałkę czasu⁵⁷. Podkreśla się

⁵⁶Przykładem takiej koncepcji jest teoria T. Golda, w której czas biegnie do przodu, gdy Wszechświat się rozszerza, zaś do tyłu, gdy Wszechświat się kurczy; wówczas przeciwne strzałki czasu występują obok siebie, co powoduje anomalie kauzalne; zob.: P. Davies, dz. cyt., s. 246–249. Odwrócenie strzałki czasu przyjmował też w swoim modelu Hawking; później jednak wycofał się z tego założenia, zob.: S. Hawking, *Teoria Wszystkiego*, tłum. S. Amsterdamski, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2002, s. 102.

⁵⁷Por.: tamże, s. 94–103.

fakt, iż pomimo temporalnej inwariantności podstawowych teorii fizycznych, Wszechświat opisywany przez te teorie pozostaje układem *czasowo orientowalnym*⁵⁸, w którym fizyczna odwracalność znikomo małej klasy procesów stanowi jedynie wyjątek potwierdzający regułę. Również wyniki badań nad istniejącą asymetrią pomiędzy materią i antymaterią zdają się sugerować, że to właśnie złamanie symetrii czasu, które miało miejsce tuż po Wielkim Wybuchu, odpowiedzialne jest za ilość i charakterystyczne własności materii w obecnym Wszechświecie; dlatego materia ta na poziomie molekularnym posiada *wewnętrzne poczucie kierunku upływu czasu*⁵⁹. Możliwe, że istnieje też nieznan dotąd aspekt grawitacji, związany z naruszeniem temporalnej symetrii, dlatego przypuszcza się, iż *poszukiwana kwantowa teoria grawitacji musi być teorią asymetryczną w czasie*⁶⁰. W tej perspektywie przedstawiona teoria Mehlberga jawi się jako ambitna próba udowodnienia koncepcji sprzecznej z filozoficznym i naukowym paradygmatem. Co prawda Mehlberg zastrzega się, iż *podczas omawiania statusu strzałki czasu w aspekcie współczesnej nauki, rozważnie powstrzymał się od jakiegokolwiek wartościującej lub emocjonalnej postawy*⁶¹, to jednak jego sympatia wobec temporalnej syme-

⁵⁸Por.: M. Heller, *Wieczność, Czas, Kosmos*, Znak, Kraków 1995, s. 112. Autor podkreśla, iż ten sam kierunek upływu czasu, wskazywany przez różne strzałki czasu, nie jest dziełem przypadku: *strzałki te są tylko różnymi wskazówkami tego samego zegara* [s. 136]. I tak np. radiacyjna strzałka czasu jest następstwem strzałki termodynamicznej, zaś w modelach kosmologicznych z lepkością, strzałka termodynamiczna jest tożsama z kosmologiczną. Te zależności są argumentem za czasowym zorientowaniem Wszechświata.

⁵⁹Por.: P. Davies, dz. cyt., s. 236–245.

⁶⁰Por.: R. Penrose, dz. cyt., s. 386–411. Temporalna asymetria występuje również w teorii kwantowej grawitacji M. Hellera, budowanej w oparciu o geometrię nieprzemienią, por.: M. Heller, *Początek jest wszędzie: Nowa hipoteza pochodzenia Wszechświata*, Prószyński i S-ka, Warszawa 2002. Przeciwny temporalnej symetrii teorii kwantowej grawitacji jest Hawking; zob. jego argumenty: S. Hawking, *Kwantowa kosmologia*, [w:] *Natura czasu i przestrzeni*, [red.] S. Hawking, R. Penrose, tłum. P. Amsterdamski, Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 1996, s. 105–111.

⁶¹H. Mehlberg, dz. cyt., t. 2, s. 198.

trii przejawia się w całym jego dziele, zwłaszcza poprzez obszerne prezentowanie argumentów przemawiających za omawianą teorią, przy jednoczesnym przemilczaniu lub wybiórczym interpretowaniu argumentów strony przeciwnej. Chociaż taka postawa nie jest szczytem naukowego obiektywizmu, to jednak stymuluje ona w pewien sposób rozwój nauki, gdyż przyczynia się do precyzowania pojęć, oraz ukazuje konsekwencje, wynikające z zaprzeczenia funkcjonującego powszechnie paradygmatu. Jest też przykładem badawczej gorliwości i zaangażowania w poszukiwanie poprawnej odpowiedzi na najważniejsze pytania, dotyczące natury czasu. I choćby z tego powodu koncepcja Mehlberga zasługuje na przypomnienie.

SUMMARY

ARROW OF TIME IN THE PHILOSOPHY OF HENRY MEHLBERG

The arrow of time problem belongs to the most discussed questions of the contemporary philosophy of physics. Some aspects of this problem are discussed in this paper in the context of Henry Mehlberg's philosophical views. Mehlberg devoted a significant part of his work to the enigma of time. He argues that all major empirical theories are invariant with respect to time reversal. In the present paper, the difference between temporal isotropy as expressed in the every-day language and in scientific theories is first presented, then Mehlberg's arguments on behalf of temporal symmetry are analysed and, finally, some philosophical implications of arrowless time are discussed.

Zbigniew Wolak
Wydział Teologiczny PAT
Sekcja w Tarnowie

NAUKOWA FILOZOFIA KOŁA KRAKOWSKIEGO

1. KRÓTKA HISTORIA KOŁA KRAKOWSKIEGO

Za początek istnienia Koła Krakowskiego przyjmuje się datę 26 sierpnia 1936 roku. W tym dniu w Krakowie odbyło się specjalne spotkanie zorganizowane przez ks. Konstantego Michalskiego w ramach III Polskiego Zjazdu Filozoficznego¹. Na spotkanie zaproszono profesorów filozofii z akademii teologicznych i seminariów duchownych. Był na nim obecny także Jan Łukasiewicz i przyszli członkowie Koła: o. Józef Maria Bocheński, Jan Franciszek Drewnowski, ks. Jan Salamucha i Bolesław Sobociński. Swoje referaty przedstawili Łukasiewicz, Salamucha, Drewnowski i Bocheński. Po referatach wywiązała się dyskusja, która spowodowała opracowanie szerszych odpowiedzi na postawione zarzuty i wskazane problemy. Materiały z tego spotkania zamieszczono w 15. tomie „*Studia Gnesnensia*” zatytułowanym *Myśl katolicka wobec logiki współczesnej*. Koło Krakowskie działało przez krótki czas, wybuch wojny utrudnił jego prace, a śmierć Salamuchy, potem emigracja Bocheńskiego zakończyły wspólne działania. Ich

¹Na temat historii Koła Krakowskiego por.: J. M. Bocheński, *Wspomnienia*, Kraków 1993, s. 120–126; Z. Wolak, *Zarys historii Koła Krakowskiego*, [w:] *Logika i metafizyka*, [red.] Z. Wolak, Biblos — Tarnów, OBI — Kraków 1995, s. 79–84.

kontynuacją była niewątpliwie indywidualna twórczość pozostałych przy życiu członków, w szczególności długa i bogata twórczość logiczno-filozoficzna Bocheńskiego uczyniła go najbardziej znanym członkiem Koła.

Spotkanie krakowskie było raczej publiczną manifestacją prezentowanej grupy, gdyż jej członkowie znali się wcześniej, często się spotykali i współpracowali ze sobą. Bocheński liczy czas istnienia Koła na około 7 lat, od momentu nawiązania przyjaźni z Salamuchą do wybuchu II Wojny Światowej. Pisał o tym: „Ja sam zyskałem jedną z najlepszych przyjaźni, jakie mi się zdarzało pozyskać”². Kim byli członkowie Koła Krakowskiego? O. Józef Maria Bocheński — dominikanin, doktor filozofii i teologii, był profesorem logiki w rzymskim Angelicum. Ks. Jan Salamucha po uzyskaniu doktoratu z filozofii na Uniwersytecie Jagiellońskim i po studiach na rzymskim uniwersytecie Gregorianum, pracował jako profesor filozofii w warszawskim seminarium duchownym. Po uzyskaniu habilitacji został docentem, a potem profesorem filozofii chrześcijańskiej na Uniwersytecie Jagiellońskim. Jan Franciszek Drewnowski był uczniem Kotarbińskiego, a pracował jako redaktor i wydawca „Rocznika Handlu i Przemysłu”. Z Salamuchą spotykał się na wykładach z logiki u Leśniewskiego. Spotkania te i współpraca przyczyniły się do jego nawrócenia religijnego³. Wszyscy trzej byli ludźmi o ciekawych życiorysach, poszukującymi prawdy i sensu życia, a jednocześnie dobrze przygotowanymi do pracy naukowej, w której osiągnęli bardzo wysoki poziom i doskonałe wyniki. Czwartym członkiem Koła był Bolesław Sobociński, asystent na Uniwersytecie Warszawskim, zajmował się głównie logiką formalną. Brał on udział we wszystkich spotkaniach, ale nie publikował prac z zakresu filozofii. Pracował twórczo w logice i w Kole Krakowskim był ekspertem od zagadnień logicznych.

²J. M. Bocheński, *Wspomnienia*, dz. cyt., s. 126.

³Ciekawa jest też historia wiary Bocheńskiego, który — jak wyznał — nawrócił się dopiero w seminarium.

Głównym przedmiotem zainteresowania tej grupy filozofów była metodologia filozofii i teologii. Chcieli oni w tych dziedzinach realizować poszerzony nieco program Łukasiewicza dotyczący odnowy filozofii przy pomocy najściślejszych metod wypracowanych przez logikę matematyczną. Próbowali podjąć się zadania naprawy języka tomistycznego, który na skutek odejścia od tej ścisłości, jaką znajdujemy u św. Tomasza, zatracił wiele ze swej jasności. Ponadto rozwój logiki sprawił, że filozofie, które z niej korzystały, były o wiele bliższe tym ideałom naukowości, które przyświecały także tomizmowi. Troska o odnowienie filozofii i teologii chrześcijańskiej wyraziła się u filozofów Koła w różnorodnych kierunkach badań; spróbuję wyróżnić najważniejsze wątki tych badań.

2. ISTOTA LOGIKI MATEMATYCZNEJ

Tomizm od samego początku był filozofią racjonalną, stojącą w opozycji nie do empiryzmu, lecz irracjonalizmu. Koło Krakowskie starało się wykazać, że w naszych czasach koniecznym warunkiem utrzymania tej racjonalności jest znajomość i posługiwanie się logiką matematyczną. Argumentacja szła w różnych kierunkach. Bocheński podawał przykłady z historii, które dowodziły istnienia tradycji ścisłości w myśli chrześcijańskiej⁴. Zwrócił on uwagę na to, że myśl katolicka nie jest luźnym zbiorem poczynań poszczególnych myślicieli, ale jest „organicznym ciągiem, kontynuacją tego samego kierunku”. Tworzy ona pewien system, który przez wieki doskonali swoje prawdy, sposób ich wyrażania i metody ich osiągnięcia. Badając jakiegokolwiek zagadnienie musimy sięgać do historii, podobnie jest z zagadnieniem ścisłości. Najpierw jednak należy możliwie jasno zdefiniować problem, którym chcemy się zajmować. Bocheński definiuje ścisłość, warto przy-

⁴Por.: I. M. Bocheński, *Tradycja myśli katolickiej a ścisłość*, [w:] *Myśl katolicka wobec logiki współczesnej*, „Studia Gnesnensia” 15, Poznań 1937, s. 27–34.

toczyć tę definicję, gdyż oddaje ona rozumienie ścisłości, jakim posługiwali się wszyscy członkowie Koła:

„Ścisłym nazywamy sposób mówienia, w którym obowiązują następujące zasady: Jeśli chodzi o użyte słowa, mają one być bądź niedwuznacznymi znakami prostych rzeczy, cech, doznań itp., bądź też być na gruncie poprawnie sformułowanych dyrektyw za pomocą takich właśnie znaków jasno zdefiniowane. Słowa te mają być dalej użyte zawsze tak, by każde z nich stanowiło część zdania, to jest wyrażenia, które jest prawdziwe albo fałszywe. Jeśli chodzi o zdania mogą one być uznane dopiero wtedy, gdyśmy sobie w pełni zdali sprawę, co znaczą i dlaczego je uznajemy. Racją tego uznania będzie niekiedy oczywistość, niekiedy wiara, niekiedy dowód — w ostatnim przypadku ma on być przeprowadzony na gruncie jasno sformułowanych i sprawnych dyrektyw logicznych”⁵.

Świadome dążenie do takiej ścisłości dostrzegamy w *Analitykach pierwszych* Arystotelesa i *Summie teologicznej* św. Tomasza. Najbardziej charakterystyczną cechą ścisłego mówienia i związanego z nim myślenia jest świadome posługiwanie się logiką formalną, z wyłączeniem, na ile to możliwe, czynników pozaracjonalnych, takich jak wola, uczucie czy wyobraźnia. Taki ideał jest w praktyce rzadko osiągany, nawet w samej logice. Przykładem trudności w osiągnięciu tego ideału podstawowe dzieło logiczne XX wieku, *Principia Mathematica*, które uchodziło w polskiej szkole logicznej za „nadzwyczaj nieściśle napisane”. W związku z tym nie jest oczywista odpowiedź na pytanie, jaki rodzaj lub stopień ścisłości jest wymagany w tych dziedzinach, w których tę ścisłość się deklaruje. Stanowisko Bocheńskiego jest jednoznaczne: „Myśl katolicka od zarania swojego istnienia odznaczała się dążnością ku ścisłości maksymalnej”⁶. Twierdzenie to poparte jest wskazaniem tendencji do ścisłości, jakie pojawiały się nieustannie w ciągu historii myśli katolickiej. Argumentacja została po-

⁵Tamże, s. 28–29.

⁶Tamże, s. 30.

parta też kilkoma przykładami z tej historii. Znajdujemy m.in. odwołania do Orygenesesa, św. Atanazego, św. Jana z Damaszku, Boecjusza i św. Tomasza z Akwinu. Autorzy ci przeprowadzali staranne analizy semantyczne, zabiegali o poprawne definicje, dowody i spójne systemy. Interesowali się logiką formalną, studiowali ją i rozwijali. Kościół, jak przypomina Bocheński, poparł podejście do teologii św. Tomasza i tym samym opowiedział się za ścisłością. Wprawdzie to poparcie dla tomizmu nie jest dogmatem, ale zdaniem Bocheńskiego, tendencja katolicyzmu ku ścisłości, która osiągnęła pewne apogeum w tomizmie, jest tak wyraźna, że nie można jej zaprzeczyć. Swoją wypowiedź zakończył Bocheński wezwaniem: „Ci z nas, którzy rozumieją sens katolickiej tradycji, nie powinni się wahać w postąpieniu, tak jak nie wahał się św. Tomasz: nie będą uciekali od logiki nowoczesnej i ścisłości, ale wezmą ją w rękę, aby nasz światopogląd uściślić, pogłębić i zmusić do szacunku nawet przeciwników”⁷.

W sporze o racjonalizm i irracjonalizm w religii katolickiej Bocheński opowiedział się jasno: uznał słuszność obu stanowisk, ale każde z nich musi ograniczać się do swojej dziedziny⁸. Już wtedy posługiwał się znaczeniem światopoglądu, które później posłużyło mu do klasyfikacji poglądów głoszonych przez różnych myślicieli i szkoły. Światopogląd, w odróżnieniu od filozofii, zawiera twierdzenia, których nie można uzasadnić rozumowo. Mogą one być przyjmowane na podstawie wiary religijnej czy dla innych motywów. Nie znaczy to jednak, że wyklucza on zupełnie racjonalność ze swoich ram, przeciwnie, światopogląd jest w myśli katolickiej nie zbiorem uczuć, ani nastawieniem uczuciowym, ale zbiorem twierdzeń i to twierdzeń logicznie uporządkowanych. Bocheński pisze: „Katolik wierzy w dogmaty, ale, założywszy ich prawdziwość, postępuje z nimi tak jak z każdą inną pewną tezą: analizuje, porównuje z innymi, łączy w system i dedukuje. Logicznie kato-

⁷Tamże, s. 34.

⁸Por.: J. M. Bocheński, *O racjonalizmie i irracjonalizmie katolickim*, „Verbum” 1936, s. 251–270.

licyzm jest najzupełniej w porządku”⁹. W tym czasie Bocheński był przekonany, że logistyka jest najlepszą dostępną logiką i opowiedzenie się za jej stosowaniem jest czymś oczywistym dla tomisty¹⁰, dopiero później wykazywał, że pewne zagadnienia filozoficzne wymagają logiki, która nie została jeszcze wystarczająco opracowana. Przez całe życie naukowe utrzymywał, że „Polska zdaje się być krajem wybranym, by przeprowadzić zastosowanie nowej logiki do Wiary”¹¹.

Zachętom do stosowania logistyki nie towarzyszył wszakże imperializm logiczny, czyli przekonanie, że wszystko musi być całkowicie podporządkowane logice. Nie można jej stosować we wszystkich dziedzinach poznania. Bocheński żądał jedynie tego, by tam, gdzie stosuje się dedukcję, była to dedukcja porządna, wykorzystująca prawa logiki. Przypominał też, że nawyk ścisłego myślenia dobrze przysłuży się także naukom niededukcyjnym. Ścisłość nie może być kryterium demarkacyjnym między nauką i nienauką, ale nie należy rezygnować z niej bez wystarczających powodów. Problem jest bez wątpienia ciekawy, bo ścisłość może być różnie pojmowana w odniesieniu do różnych nauk. Na przykład w fizyce definicje pewnych wielkości są bardzo nieścisłe z punktu widzenia definicji istot rzeczy. Ten rodzaj braku ścisłości był motorem postępu. Newtonowskie *hypotheses non fingo* czy Einsteinowskie definicje operacyjne przestrzeni i czasu, które nic właściwie nie mówiły o ich istocie, umożliwiły szybkie wprowadzanie nowych idei do nauki. Jednakże rezygnacji ze ścisłości definicji na poziomie istot wprowadzanych pojęć towarzyszyła o wiele większa ścisłość na poziomie operacyjnym, który okazał się decydujący dla rozwoju fizyki¹². Bocheński być może przeczuwał ten problem, ale

⁹Tamże, s. 264.

¹⁰Por.: J. M. Bocheński, *W sprawie logistyki*, „Verbum” 1936, s. 451.

¹¹Tamże, s. 454. Por.: J. M. Bocheński, *O filozofii analitycznej*, „Ruch Filozoficzny”, 47 (1990), s. 39.

¹²Warto wspomnieć, że Salamucha domagał się operacyjności pojęć filozoficznych, ale postulat ten praktycznie sprowadzał się do ich jednoznaczności.

o wiele lepiej zdał z niego sprawę Drewnowski w swoim programie filozoficznym, o którym będzie wspomniane niżej.

Po wojnie Bocheński stopniowo porzucił tomizm na rzecz filozofii analitycznej, ale jego postawa metafizyczna w zasadzie nie uległa zmianie. Spośród dwóch maksymalizmów, zakresu i metody, o których Salamucha sądził, że mogą być połączone w tomizmie, Bocheński wybrał maksymalizm metody. Można jednak mówić u niego o pewnym maksymalizmie zakresu, bo przy użyciu logiki formalnej i semantyki badał bardzo różne zagadnienia z zakresu filozofii i teologii. Nie dążył jednak do tworzenia systemu w sensie tomistycznym i dlatego nie można u niego mówić o pełnym maksymalizmie zakresu w rozwijaniu filozofii.

Bocheński kontynuował prace nad historią logiki, a w pracach filozoficznych obficie posługiwał się logiką. Jako filozof analityczny nie wierzył w możliwość zbudowania systemu filozoficznego obejmującego w zwartej formie wszystkie podstawowe zagadnienia filozoficzne, raczej starał się badane przez siebie kwestie traktować jako odrębne problemy. Kontynuował w ten sposób — na innej, odrębnej od tomizmu, drodze — program przebudowy filozofii. Stworzył wiele ciekawych analiz, które mogą być przykładem naprawy języka filozoficznego. Jednakże próby podobnego podejścia do teologii raczej nie znalazły uznania u innych teologów.

Podczas spotkania krakowskiego ks. Jan Salamucha w referacie *Zestawienie scholastycznych narzędzi logicznych z narzędziami logistycznymi*¹³ przedstawił sytuację współczesnej logiki scholastycznej, która nie wypadła najlepiej. Okazuje się, że w XV wieku logika ta była o wiele lepsza niż w nowożytności, gdy zanieczyszczano ją różnymi naleciałościami psychologicznymi i czystej logiki zostało tam niewiele. Scholastycy dzisiejsi, jak stwierdza Salamucha, uważają, że filozofia jest nauką „przeważnie dedukcyjną”, natomiast podstawową teorią logiczną jest sylogistyka. W rzeczywistości może ona służyć do ujmowania prostych rozumowań, w bardziej skomplikowanych scholastycy stosują logikę, która wykracza

¹³[W:] *Myśl katolicka*, dz. cyt., s. 35–48.

poza sylogistykę. Czynią to najczęściej intuicyjnie bez znajomości logistyki. Salamucha oczywiście nalega, by ta intuicja została zastąpiona znajomością logiki współczesnej, która oferuje nie kilkadziesiąt formułek, ale uporządkowaną logicznie teorię zdań, ogólną teorię zmiennych nazwowych i teorię relacji. Przykłady z pism Ockhama i św. Tomasza potwierdzają potrzebę znajomości tej logiki w analizie dawnych pism filozoficznych i tym samym w rozwijaniu współczesnej filozofii scholastycznej.

Koło Krakowskie miało świadomość różnych trudności, które niosła ze sobą logistyka zastosowana do filozofii scholastycznej. Salamucha dopuszczał nominalistyczną interpretację logistyki w sensie metodologicznym i próbował dowodzić, że takie stanowisko nie było obce klasykom filozofii scholastycznej¹⁴. Obstawał jednak przy twierdzeniu, że taka interpretacja logiki nie wymusza podobnej interpretacji teorii filozoficznych, do których tę logikę się stosuje. Dopuszczał możliwość, że obecnie znana logika nie musi wystarczać do analizy wszystkich zagadnień filozoficznych. Po wojnie Bocheński, wraz z Churchem i Goodmanem, próbował sformułować pewne aspekty problemu uniwersaliów w terminach logiki współczesnej¹⁵. W podsumowaniu artykułu stwierdzili, że nie dysponujemy jeszcze wystarczająco rozwiniętą logiką, by ująć w jej terminach pewne ważne aspekty tego problemu: „Logiko-matematyczne badania nad innymi aspektami zagadnienia powszechników wymagałyby, przypuszczalnie, o wiele potężniejszych narzędzi logicznych i semantycznych niż te, jakimi obecnie rozporządzamy. Nie dysponujemy, by poprzestać tylko na jednym aspekcie, żadną dostatecznie rozwiniętą logiczną teorią relacji wieloczłonowych”¹⁶. W takiej sytuacji trudno się dziwić, że

¹⁴Chodzi o to, że logika daje możliwość sprawdzania rozumowań na podstawie operowania wyrażeniami bez skupiania się na ich znaczeniach. Por.: L. Koj, *Ks. Jana Salamuchy koncepcja logiki*, [w:] Z. Wolak, *Logika i metafizyka*, dz. cyt., s. 22.

¹⁵J. M. Bocheński, A. Church, N. Goodman, *Zagadnienie powszechników*, [w:] J. M. Bocheński, *Logika i filozofia*, dz. cyt., s. 79–105.

¹⁶Tamże, s. 105.

argumentacja Koła Krakowskiego na rzecz jak najszerszego stosowania logiki, wymagała od słuchaczy niemałej dozy dobrej woli i życzliwości, której nie zawsze było wystarczająco wiele.

Na pytanie, czy logistyka wystarczy do ścisłej przebudowy całej filozofii scholastycznej, Salamucha odpowiadał, że nie wie. Powołując się na *Principia Mathematica* twierdził, że wystarcza ona do zbudowania współczesnej matematyki, ale potrzeby filozofii mogą wymóc konieczność rozbudowania logiki. Gdy idzie o filozofię stwierdził, że musi wybrać ona jedną z trzech dróg: 1. Zastosowanie logiki współczesnej, 2. Pozostanie przy logice tradycyjnej lub 3. Wejście na tereny irracjonalno-literackie. Czwartą, polegającą na odrzuceniu w filozofii wszelkich fragmentów dedukcyjnych, odrzucił natychmiast jako sprzeciwiającą się całej tradycji filozofii klasycznej. Jest to echo sporów z Ingardenem na temat stosowalności logiki w filozofii. Salamucha zgodził się z tym, że filozofii rozumianej tak, jak ją rozumie fenomenologia, logika ma niewiele do powiedzenia, natomiast w filozofii klasycznej jest nie do usunięcia¹⁷. Spośród wymienionych dróg Salamucha zalecał i sam wybrał, oczywiście, pierwszą.

Zarzuca się mu, że chociaż przewidywał możliwość rozwoju logiki, to jednak znaną wówczas logikę, głównie tę zawartą w *Principia Mathematica*, uważał w zasadzie za wystarczającą: „Nie miał świadomości, jak bardzo jest ona [logika — Z.W.] stale ograniczona w swoich możliwościach. Chyba w tym punkcie tkwi największa słabość Salamuchy. Jakkolwiek sądził, że logika będzie się rozwijała, to jednak nie miał pełnej świadomości jej ograniczeń. Dzisiaj widzimy trochę, ile tych ograniczeń było. A jutro zobaczymy ich dużo więcej”¹⁸. Przykładem tych ograniczeń, jakie występują w myśli Salamuchy jest pominięcie logik intensjonalnych i modalnych. Nie należy jednak zapominać o tym, że Salamucha ciągle rozwijał swoje pomysły filozoficzne i nie trzymał się

¹⁷Bocheński wiele lat później pisał o doskonałych pracach fenomenologów, które jednak nie były pracami z fenomenologii, bo zawierały dedukcję.

¹⁸L. Koj, *Ks. Jana Salamuchy koncepcja logiki*, art. cyt., s. 25.

uparcie jednej koncepcji. Świadczą o tym choćby różne oceny jego twórczości przez współczesnych uczonych. Ponadto Koło Krakowskie działało wspólnie i wzajemnie uzupełniali pewne braki, jakie pojawiały się u pojedynczych członków. Na przykład Bocheński zajmował się logiką modalną, a Drewnowski rozwijał pewien system logiczny oparty na ontologii Leśniewskiego.

Programowe opcje Salamuchy znajdowały odbicie w jego pracach filozoficznych i dydaktycznych. Obie te dziedziny były u niego bardzo mocno powiązane, wiedział, że w naszych czasach nie wystarczy samemu uprawiać filozofię, ale też trzeba uczyć innych tego uprawiania. Wypowiadał się również na temat nauczania logiki w seminariach duchownych. Kładł nacisk, obok teorii dedukcji, na semantykę i teorię definicji. Potrzeby zapoznania się z tymi dziedzinami logiki dowodziły też jego prace naukowe. Szczególną wartość mają jego prace z historii logiki¹⁹. Wbrew powszechnemu wśród ówczesnych logików antypsychologizmowi, wskazywał na istnienie pewnej „logiki naturalnej”, która stała u początków wszelkiej działalności naukowej. Takie podejście do statusu logiki stawiało go w dość trudnej sytuacji wobec innych logików, ale popierało jego optymizm względem zastosowania tej logiki w filozofii scholastycznej. Podobnie zresztą na logikę patrzył Drewnowski, jak również Bocheński, który powszechność podstawowych praw logicznych próbował potwierdzić badaniami empirycznymi. Salamucha w swoich pracach historycznych wykazywał, że skłonność do ścisłego myślenia z wykorzystaniem praw logiki towarzyszy wysiłkom poznawczym myślicieli wszystkich czasów. Był bardzo skrupulatnym historykiem, dokonał wielu ważnych odkryć na polu historii logiki. Miał doskonałe kompetencje do odczytywania starych tekstów i znał współczesną logikę, dzięki której mógł lepiej zrozumieć, jaką logiką posługiwali się autorzy badanych tekstów. Był wysoce samodzielnym uczonym, ale w piśmiech jego wyraźnie widać, nadmierny zdaniem niektórych, sza-

¹⁹Por.: E. Żarnecka-Biały, *Jan Salamucha — historyk logiki*, [w:] *Logika i metafizyka*, [red.] Z. Wolak, dz. cyt., s. 33–46.

cunek dla Łukasiewicza. Pod wpływem mody, jaką on wprowadził swoją notacją beznawiasową i sposobem ujmowania rozumowań logicznych, Salamucha zniekształcał czasami rozumowania, które opisywał w swoich pracach. Prace te, jak zaznacza Ewa Żarnecka-Biały, miały nierzadko dwie mocno różniące się warstwy: warstwę głównego tekstu i odmienną od niej warstwę przypisów²⁰.

W swojej „trylogii” prac historycznych z lat 1930, 1935 i 1937 Salamucha badał pojęcie dedukcji u Arystotelesa i św. Tomasza, logikę zdań u Wilhelma Ockhama i zagadnienia antynominalne w logice średniowiecznej. Chciał pokazać, że podejście z nowymi narzędziami do historii logiki i filozofii pozwoli lepiej zrozumieć i rozwinąć kwestie rozważane przez dawnych filozofów. Wykazywał, że zrozumienie rozumowań zawartych w dawnych dziełach filozoficznych nierzadko wymaga posługiwania się nowoczesną logiką. Mimo to, jak wspomniano wyżej, zarzuca się mu, że za mało zdawał sobie sprawę z niewystarczalności tej logiki dla potrzeb filozofii. Nie sposób w ramach tej logiki ująć najważniejsze klasyczne zagadnienia filozoficzne. Na przykład w analizie Tomaszowego dowodu *ex motu* Salamucha zwrócił uwagę tylko na dedukcyjne elementy tego dowodu, natomiast pominął o wiele ważniejszą sprawę wiarygodności przesłanek. Zapewne wojna i śmierć w Powstaniu Warszawskim uniemożliwiły dalsze prace, które szły w bardzo ciekawym kierunku.

Warto przytoczyć opinię Leona Koja, który wskazał na pewne braki w koncepcji logiki Salamuchy, ale też umiał docenić jego program i osiągnięcia:

Wizja ks. Salamuchy sposobu uprawiania filozofii była optymistyczna. Uważał on, że można naukowo uprawiać filozofię i można to robić w całym jej zakresie. Jakże dalecy jesteśmy dzisiaj od tego optymizmu i od motywacji i rozmachu, który wiąże się z tym optymizmem. Można w szczególności widzieć wiele braków w koncepcji Salamuchy, ale

²⁰Por.: tamże, s. 40–43.

tak naprawdę to my jesteśmy epigonami, którzy nie widzą drogi wyjścia z sytuacji, w jakiej jesteśmy. On miał wyraźną wizję kierunku, w którym filozofia powinna zdążać: powinna nie iść w kierunku służenia interesom grup społecznych w sposób zakamuflowany, nie w kierunku liczenia się z przesądami i emocjami. Filozofia powinna wiązać się z nauką, nauką niekwestionowaną — logiką, choć może nie-lubianą z racji jej trudności, i nabyć jej doskonałości w postaci metodologicznej i społecznej wytrzymałości w świecie zmiennych mód i interesów²¹.

Podobne podejście do filozofii deklarował wiele razy Bocheński, który uważał zawsze ks. Salamuchę za najwybitniejszego członka Koła Krakowskiego.

Najbardziej zwartą koncepcję filozoficzną rozwijał Jan Franciszek Drewnowski. Niestety jego prace były praktycznie ignorowane przez innych, po wojnie pojawiła się jedynie krótka polemika z filozofami lubelskimi. Nie doprowadziła jednak ona do autentycznej wymiany myśli, ale raczej do utwierdzenia stanowisk, jakie przyjmowały obie strony. Zwłaszcza, że nie dotyczyła ona samej filozofii Drewnowskiego, ale ogólnej problematyki stosowania logiki w filozofii. Kilka lat przed spotkaniem krakowskim, które zapoczątkowało Koło Krakowskie, w roku 1934 Drewnowski opublikował *Zarys programu filozoficznego*²². Stał się on rodzajem manifestu Koła Krakowskiego, ale pozostali członkowie Koła jedynie luźno do niego nawiązywali. Jest to dość zrozumiałe, ponieważ Bocheński i Salamucha byli tomistami — wówczas trudno byłoby sobie wyobrazić katolickiego filozofa lub teologa, który by nim nie był — natomiast Drewnowski proponował zupełnie nowy sposób podejścia do uprawiania filozofii i teologii. Wprawdzie wielokrotnie stwierdzał, że jego próby rozpatrywania zagadnień filozoficz-

²¹L. Koj, art. cyt., s. 30.

²²„Przegląd Filozoficzny” 37 (1934). Będę się powoływał na wydanie *Zarysu* zamieszczone w wyborze: J. F. Drewnowski, *Filozofia i precyzja. Zarys programu filozoficznego i inne pisma*, TN KUL, Lublin 1996, s. 55–147.

nych przy użyciu własnego programu prowadziły do takich rezultatów, jaki znamy w filozofii klasycznej, ale prób tych nie zdążył opublikować. Ponadto ich zrozumienie z pewnością wymagałoby stosunkowo wysokich kompetencji logicznych, których trudno byłoby oczekiwać u ówczesnych filozofów i teologów tomistycznych.

Projekt Drewnowskiego nie był jakimś nowym systemem filozoficznym, ale raczej próbą utworzenia języka filozoficznego, w którym można by wyrazić poglądy różnych filozofów. Przede wszystkim, jak wynika z jego pism, chciał on zbudować taki program, który pozwoli wysłowić w jednym języku tezy współczesnych filozofii naukowych i tezy filozofii klasycznej. Nie była to więc, jak u Salamuchy i Bocheńskiego z okresu przedwojennego, próba odnowy tomizmu czy naprawy języka tomistycznego. Z drugiej strony zamierzał stworzyć język wystarczająco giętki, by wyrazić także twierdzenia tomistyczne. Chciał się przyczynić do rozwoju filozofii naukowej, odpowiadającej wysokim standardom ścisłości i opartej na zdrowym rozsądku oraz doświadczeniu. Poleganie na zdrowym rozsądku mogłoby być uznane za unik przed koniecznością uzasadniania pewnych przekonań, którym inni filozofowie poświęcili wiele energii i publikacji, na przykład statusu zdań protokolarnych. Drewnowski świadomie pominął te sprawy, pozwoliło mu to przeskoczyć od problematyki neopozytywistycznej i ograniczeń tej filozofii w kierunku zagadnień i rozwiązań filozofii klasycznej.

W punkcie wyjścia Drewnowski określił podstawowe elementy swojego systemu. Rzeczywistość dla niego jest złożona z indywidualów, są to rzeczy, jako przedmioty poznania i istoty posiadające możliwość poznawania. Istoty te mogą przyjmować pewne postawy i mieć doznania, z których najbardziej interesujące dla filozofii są doznania poznawcze. Drewnowski zdaje sobie sprawę z tego, że zdroworozsądkowość bywa bardzo różnie pojmowana i stosowana, dlatego precyzuje własne rozumienie tego kryterium: „Chodziłoby mi jednak o to, aby nie popadać od razu w jednostronności, dyktowane rzekomo zdrowym rozsądkiem, popełniane np. przez ma-

terialistów różnego pokroju, solipsystów i innych. Szczerze naiwne stanowisko uznaje wszak za rzeczywiste nie tylko przedmioty namacalne, lecz i różne bardziej nieuchwytnie sprawy; nie tylko własne przeżycia, ale też i innych istot, niekoniecznie nawet ludzkich. Wiele z tych spraw może się wydać niezrozumiałe, tajemnicze — niemniej jest jednak uznawane za rzeczywiste: tym gorzej dla mechanizmu rozumu, jeżeli nie potrafi dać sobie z tym rady — musi być ulepszany”²³.

Motorem wszelkich działań, także tych prowadzących do tworzenia filozofii, jest zaspokajanie ludzkich potrzeb. Dążąc do tego zaspokojenia często napotykamy różne przeszkody, które próbujemy przezwyciężyć różnymi sposobami. Pomocą w tym może być wyobraźnia, jak również umiejętność posługiwania się znakami. Wyobraźnia posługująca się znakami potrafi o wiele łatwiej rozwiązać pewne problemy aniżeli poznanie oparte wyłącznie na bezpośrednim doświadczeniu. Zadaniem dobrej filozofii jest czuwanie nad tym, aby tę wyobraźnię rozwijać, podsuwać jej jak najlepsze narzędzia, a jednocześnie nie pozwalać na to, aby odciągała nas od prawdy tworami, które nie mają oparcia w rzeczywistości. Dlatego ważnym elementem programu filozoficznego była teoria znaków, które pełnią rolę upraszczającą i zastępczą. Dzięki nim w poznaniu rzeczywistości możemy wyjść poza bezpośrednie doznania i stworzyć pewne systemy. Trzeba się jednak uczyć unikania niebezpieczeństw związanych z używaniem znaków: „Przyzwyczajenie do ciągłego obcowania ze znakami zamiast z samą rzeczywistością, czyli taki — że tak powiem — intencjonalny stosunek do rzeczywistości, sprawia na dalszą metę zatarcie się poczucia tej intencjonalności”²⁴. Utożsamienie znaków z rzeczywistością może prowadzić do dwóch przeciwstawnych błędów: ograniczanie rzeczywistości do tego, o czym mówią znaki, lub uznanie tego, „co dają znaki”, za jakąś nową dziedzinę rzeczywistości. Przed tymi błędami przestrzegali także Twardowski, gdy mówił o symbolo-

²³Tamże, s. 56.

²⁴Tamże, s. 58–59. Por.: tamże, s. 68.

mianii i pragmatofobii, oraz Łukasiewicz, gdy zalecał nieustanny kontakt z rzeczywistością przy posługiwaniu się rozwiniętymi systemami filozoficznymi.

Znaki powstają najpierw jako proste zastąpienie „wyrażanej rzeczywistości”, ale służą następnie do zaspokajania potrzeb teoretycznych, gdzie następuje tzw. spiętrzenie znaków: zespoły znaków zastępujemy innymi znakami. To spiętrzenie nierzadko nie jest dostrzegane i prowadzi do nieporozumień. Innym ważnym elementem mechanizmów znakowych jest odróżnienie samych znaków od instrukcji wykonawczych opisujących te mechanizmy i poruczających, jak się nimi posługiwać. Drewnowski wyróżnił trzy rodzaje teorii naukowych: przyrodnicze, matematyczne i teologiczne. Dla każdej z nich opracował zasady posługiwania się znakami, wskazywał też na relacje między tymi teoriami. Jego program miał ułatwić rozpoznanie i rozwijanie tych relacji.

Najpierw jednak autor *Zarysu* przedstawił podstawowe składniki swojego systemu. Punktem wyjścia jest zdanie elementarne o kształcie $b_2a_1a_2a_3$, które można odczytać następująco: „istota b_2 , ujmując w sposób a_1 rzecz a_2 , doznaje a_3 ”. Z tych zdań, wykorzystując proste prawa logiki, można wyprowadzić całą wiedzę. Wcześniej trzeba jeszcze założyć, że zdania elementarne są obiektywne. Dzięki temu założeniu można na przykład utworzyć zdania: $a_1a_2a_3$ — w ujęciu a_1 rzecz a_2 ma cechę a_3 ; a_2a_3 — rzecz a_2 ma cechę a_3 itp. Program Drewnowskiego jest od strony formalnej oparty na rozbudowanej ontologii Leśniewskiego. W powojennym artykule na temat powszechników Bocheński odrzucił „ontologię Leśniewskiego”, czyli ontologię w sensie filozoficznym, a nie jako system logiczny. Nie mógł się zgodzić na to, że ta ontologia otwarcie odrzuca własności²⁵. Jak widzimy, w systemie Drewnowskiego własności można łatwo zdefiniować. To zaś, czy przyjmujemy ich istnienie, zależy już od ontologicznej interpretacji otrzymanych definicji. W każdym razie nic nie stoi na przeszkodzie, by zinterpretować pewne elementy tego systemu tak, by otrzymać ontologię

²⁵Por.: J. M. Bocheński, *Zagadnienie powszechników*, art. cyt., s. 96.



zbieżną z ontologią klasyczną. Drewnowski chciał, by jego program był możliwie neutralny ontologicznie, dzięki czemu mógłby służyć jako dobre narzędzie porozumienia między różnymi szkołami filozoficznymi.

Program filozoficzny mógł być jednak odnoszony wyłącznie do ontologii, czyli opisu rzeczywistości z punktu widzenia jej istnienia realnego. Nie zajmował się bliżej teorią poznania, i innymi zagadnieniami, które nie dało się ująć w ramy jego systemu opartego na ekstensjonalnej logice. Z drugiej strony, rozważania dotyczące doznań, postaw życiowych, przebiegów czasowych i innych elementów rzeczywistości fizycznej i psychicznej wskazują na to, że sprawy te nie były mu obce. Przeciwnie, dążył do tego, by z filozofii wyeliminować pierwiastki subiektywne, a uwydatnić obiektywne i na nich zbudować teorię rzeczywistości fizycznej, psychicznej i nadprzyrodzonej²⁶. Program jego był uważany za zbyt ambitny, by mógł być zrealizowany. Wydaje się jednak, że taka ocena jest zbyt pochopna. Owszem, trudno powiedzieć, jak mogłaby wyglądać pełna realizacja tego programu filozoficznego, ale przykłady szczegółowych analiz z zakresu filozofii nauk przyrodniczych, matematyki czy teologii są bez wątpienia ciekawe i nierzadko odkrywcze.

Drewnowski był zainteresowany metodologią nauk, z którą zapoznamy się lepiej w następnym rozdziale. Na razie wspomnijmy jego schemat przestrzenny, który był pewnym uproszczonym modelem rzeczywistości. Model zawiera podwójne uproszczenie. Najpierw trzeba pamiętać, że jest to model, który przy pomocy zależności geometrycznych ma przedstawić zależności formalne, a nie stosunki przestrzenne. Następnie nieskończoność wymiarów została w modelu zredukowana do trzech²⁷. W schemacie tym sprawy naturalne są reprezentowane przez płaszczyznę, natomiast

²⁶Drewnowski przewidywał możliwość stosowania także logik nieklasycznych i analizowania wszelkich problemów filozoficznych.

²⁷Dotyczy to podstawowego modelu, gdyż w rzeczywistości model znajduje bardzo wiele zastosowań, których nie sposób tutaj przedstawić.

sprawy nadprzyrodzone należą do trzeciego wymiaru. Schemat ilustruje między innymi to, że rzeczywistość naturalna może być nieskończona, ale to w niczym nie narusza transcendencji rzeczywistości nadprzyrodzonej. Transcendencja nie oznacza jednak braku związku, przeciwnie, tak jak płaszczyzna jest zanurzona w przestrzeni, tak świat naturalny jest „zanurzony” w nadprzyrodzonym. Drewnowski wyciąga ze swojego schematu także bardziej szczegółowe wnioski. Na przykład pisze, że pewne twierdzenia planimetrii można łatwiej udowodnić przy użyciu stereometrii, podobnie pewne zjawiska świata naturalnego można łatwiej zrozumieć, gdy się przyjmie istnienie nadprzyrodzoności. Chodziło mu głównie o cuda, którymi filozofia nigdy nie lubiła się zajmować, ale dla Drewnowskiego były one jednym z głównych elementów filozofii Boga.

Program filozoficzny i związany z nim schemat przestrzenny ukazywały też bliską zależność między językiem nauk przyrodniczych i językiem teologii. Wprawdzie znaczenia terminów teologicznych są „nieskończone”²⁸, ale relacje formalne między nimi odpowiadają takim relacjom między terminami opisującymi rzeczywistość naturalną. Są dwie najważniejsze drogi poznania teologicznego: a) zgłębianie znaczenia stworzonych rzeczy, gdyż wszechświat jako boska teoria jest tylko znakiem, który wyraża prawdę o Bogu; b) posługiwanie się analogią teologiczną, która polega na izomorfizmie między pojęciami teologicznymi i przyrodniczymi. W tej analogii należałoby też wprowadzić dodatkowy znak wyrażający stosunek elementów nieskończonych do skończonych, np. relację stwarzania²⁹.

Drewnowski w zasadzie nie zajmował się historią filozofii i w dyskusjach nad stosowalnością logiki matematycznej w filozofii nie powoływał się na argumenty historyczne, ale raczej —

²⁸Wprawdzie znaczenia nie podlegają kwantyfikacji, ale Drewnowski posługiwał się tym terminem, który zdefiniował przy pomocy pojęć pierwotnych swojego programu — nieskończoność znaczeń terminów teologicznych wiąże się z nieskończonością doznania, jakie posiada Bóg, gdy poznaje samego siebie.

²⁹Por.: J. F. Drewnowski, *Zarys*, art. cyt., s. 144–145.

nierzadko korzystając z różnych zabiegów retorycznych — starał się pokazywać wyższość tej logiki nad logiką tradycyjną. Przeprowadził też kilka szczegółowych analiz filozoficznych, np. analizę pojęcia istnienia, ale wykorzystał tam formalizm opracowany przez Bocheńskiego, a nie swój własny. Widocznie uważał, że tamten formalizm jest lepiej znany i czytelnicy łatwiej zdołają zrozumieć rozważania oparte na nim. Wyznał też, że po zaginięciu podczas wojny napisanych wcześniej prac, nie miał później czasu i możliwości, aby szerzej rozwijać swój program.

3. FILOZOFIA PRZYRODY, FILOZOFIA NAUKI, WIARA

Zainteresowanie naukami przyrodniczymi było w Kole Krakowskim podporządkowane sprawom naukowości filozofii i teologii. Bocheński zajął się filozofią nauki dopiero po wojnie³⁰. Więcej uwagi poświęcił nauce Jan Salamucha. W cyklu artykułów drukowanych pośmiertnie Salamucha przedstawił kilka uwag z dziedziny filozofii przyrody, wskazując wpływ współczesnej nauki na pewne poglądy filozoficzne. Artykuły te świadczą o zainteresowaniu Salamuchy współczesną nauką, ale też o jego niezbyt dużej biegłości w tej dziedzinie. Trzeba jednak wziąć pod uwagę, że były to artykuły bardziej popularne niż naukowe i być może autor świadomie dopuszczał pewne uproszczenia.

Pisząc o koncepcji czasu i przestrzeni Salamucha stwierdził, że dotychczasowa filozofia, w tym również Kantowska, godziła się na tyranie czasu i przestrzeni, nad którymi nie mamy żadnej władzy. Dowodził, że oba pojęcia są nieempiryczne, czyli nie możemy doświadczalnie stwierdzić wpływu przestrzeni i czasu na jakiegokolwiek zjawiska fizyczne. Mimo to, są one pojmowane jako coś rzeczywistego, niezależnego od ludzkiego umysłu, czyli sprawują nad nim tyranie, czy to jako substancja, czy jako forma aprioryczna. Zdaniem Salamuchy, odkrycie geometrii nieeuklidesowych i teorii względności pozwoliło wyzwolić się od obu tych tyranii.

³⁰Por.: Z. Wolak, *Kilka uwag o filozofii nauki J. M. Bocheńskiego*, [w:] *Przestrzenie księdza Cogito*, [red.] S. Wszolek, Biblos, Tarnów 1996, s. 163–188.

Po przytoczeniu historii rozwiązania problemu piątego postulatu przez Łobaczewskiego, stwierdził, że pojęcie przestrzeni stało się „doświadczalnie wywracalne”, w związku z czym „przestrzeń jest tylko konstrukcją pojęciową i można tę konstrukcję konsekwentnie i bezsprzecznie na różne sposoby rozbudowywać”³¹.

Trudno powiedzieć, co Salamucha miał na myśli. Jeśli geometrię pojmie się jako naukę formalną, doświadczenie nie będzie miało żadnego wpływu na uznawanie jej twierdzeń. Status geometrii nieeuklidesowych jest taki sam jak euklidesowej. Co najwyżej, nowe geometrie ujawniły wyraźnie formalność starej. Jeśli natomiast posłużymy się tymi różnymi modelami do tworzenia modeli fizycznych, to właśnie doświadczenie będzie decydować, która z tych geometrii poprawnie opisuje rzeczywistość fizyczną lub jej fragment. Salamucha nie zwrócił też uwagi na bardzo ważną — wspomnianą już wyżej — cechę tych pojęć, która pojawiła się w nowej fizyce: zostały one zdefiniowane nie na sposób istotowy — czym one są w sobie, ale w sposób operacyjny — jakie czynności należy wykonać, by otrzymać wielkości, które możemy wstawić do równań teorii fizycznych³². Porównał on ze współczesną koncepcją teorii św. Tomasza i wskazał na pewne podobieństwa, jednak nie sformułował żadnego kryterium istnienia dla pojęć fizycznych — jak to uczynił później Quine — co byłoby najlepszym sposobem porównania ontologicznego statusu tych pojęć na gruncie filozofii klasycznej i współczesnej fizyki.

Uwagi na temat determinizmu i indeterminizmu miały służyć uodpornieniu się na „deterministyczny fetyszyzm”, ale w istocie nie wnosiły wiele nowego. Ciekawsze i bardziej wnikliwe są uwagi na temat mechanicyzmu i finalizmu. Salamucha stwierdził, że logika współczesna dostarcza narzędzi, które umożliwiają opis ce-

³¹J. Salamucha, *Czas, przestrzeń i wieczność*, [w:] J. Salamucha, *Wiara i wiedza*, dz. cyt., s. 86.

³²Co ciekawe, Salamucha zwracał uwagę na wymóg operacyjności pojęć filozoficznych. Sprowadzał się on do postulatu jednoznaczności pojęć filozoficznych, a w konkretnym przypadku rozważanym przez niego, pojęcia istoty. Jednoznaczność jest też istotną cechą pojęć operacyjnych w fizyce.

lowości w przyrodzie w języku nauk przyrodniczych: „Opis finalistyczny zupełnie nie koliduje z opisem mechanistycznym — są to dwa różne obrazy jednego i tego samego przedmiotu robione z dwóch różnych stanowisk”³³. Salamucha utożsamiał procesy celowe ze zbiorami uporządkowanymi celowo, czyli posiadającymi ostatni element. Wspomniał o tym, że relacje porządkujące takie zbiory mają pewne dodatkowe własności względem zwykłych relacji porządkujących znanych w logice. Nie rozwinął jednak tej ciekawej myśli, a nawet ją porzucił w dalszych rozważaniach, które wskazują na to, że raczej nie uchwycił on istoty celowości, jaka pojawia się w naukach przyrodniczych i w filozofii.

Stosunek nauki do wiary nie jest przez Salamuchę jednoznacznie przedstawiony. Z jednej strony uznaje separację i przestrzega przed pogwałceniem granic pomiędzy nimi, a z drugiej posługuje się argumentacjami fizykoteologicznymi dla wsparcia pewnych rozumowań opartych na myśli św. Tomasza. Między innymi wykorzystuje jako argument hipotezę śmierci cieplnej. Jednak nie należy uważać Salamuchy za zdecydowanego zwolennika fizykoteologii, gdyż w podsumowaniu argumentu z hipotezy śmierci cieplnej stwierdza: „W ten sposób nauki przyrodnicze przychodzą nam z pomocą w osiągnięciu rezultatów podobnych do rezultatów metafizycznej śmiałości myślicieli średniowiecznych”³⁴. Uznanie tylko pomocniczej roli tych argumentów i określenie rezultatów tylko podobnymi pozwalają osłabić zarzut posługiwania się przez Salamuchę argumentacją z gatunku „God of the gaps”.

Stosunek teologii do nauki powinien być, według Salamuchy, bezkolizyjny: „Wszystkie historycznie znane konflikty między teologami a przyrodnikami wynikały z bezprawnego naruszania linii granicznych; bądź to teologowie niezręcznie wkraczali w dziedzinę nauk szczegółowych, bądź też odwrotnie — przedstawiciele nauk

³³J. Salamucha, *Struktura świata materialnego*, [w:] J. Salamucha, *Wiara i wiedza*, dz. cyt., s. 95.

³⁴J. Salamucha, *Początek i koniec świata materialnego*, [w:] J. Salamucha, *Wiara i wiedza*, dz. cyt., s. 100.

szczegółowych robili niezgrabne wypadki w dziedzinę teologii”³⁵. Z drugiej strony uważa on, że teologia wykorzystuje nauki i filozofię dla poznania rzeczywistości i rozwijania swojego języka. Jest w jego poglądach na ten temat widoczna niekonsekwencja³⁶. Przyjęcie, że teologia jest normą negatywną dla filozofii, tzn. że z filozofii należy wyeliminować tezy sprzeczne z tezami teologicznymi, wskazuje na jednostronną zależność filozofii od teologii i podważa tezę, że konflikty między nauką i filozofią z jednej strony, a teologią z drugiej, są tylko pozorne. Nie wspomina też Salamucha o analogiczności języka teologicznego i filozoficznego, a to mogłoby mieć znaczny wpływ na analizę zależności między dziedzinami wiedzy, które ujął w swoim schemacie³⁷. Spojrzenie na filozofię i teologię jest u niego chyba zbyt wyidealizowane, uważa bowiem, że ścisłe metody zastosowane w filozofii uchroniłyby ją skutecznie od wszelkich błędów. Teologia jest normą negatywną dla filozofii tylko w sposób prowizoryczny, bo gdy filozofia osiągnie należyty poziom, nie będą się w niej mogły pojawiać tezy sprzeczne z tezami teologicznymi. Szkoda, że Salamucha nie rozwinął swojej koncepcji relacji między naukami przyrodniczymi, filozofią i teologią³⁸, ale prawdopodobnie jego znajomość nauk i ich filozofii nie była wystarczająca. Tym niemniej jego uwagi są bardzo ciekawe i inspirujące. Salamucha wprowadził do prac historycznych coś w rodzaju metody hipotetyczno-dedukcyjnej. Często posługiwał się tzw. hipotezami eksplikacyjnymi, które były sposobem na uzupełnienie pewnych brakujących przesłanek w ukazywaniu powiązań między poglądami dawnych filozofów.

Bardziej dopracowana, ale też trudniejsza, jest koncepcja Drewnowskiego. W Kole Krakowskim on był najbiedlejszy w na-

³⁵J. Salamucha, *Teologia i filozofia*, [w:] J. Salamucha, *Wiara i wiedza*, dz. cyt., s. 48.

³⁶Zwracają na nią uwagę także Jadacki i Świętorzecka. Por.: *Postowie o dziele Jana Salamuchy*, [w:] J. Salamucha, *Wiara i wiedza*, dz. cyt., s. 543.

³⁷Por.: J. Salamucha, *Teologia i filozofia*, art. cyt., s. 47–48.

³⁸Stosunkowo dużo uwagi poświęcił porównaniom współczesnej klasyfikacji nauk z tradycyjną klasyfikacją opartą na trzech stopniach abstrakcji.

ukach przyrodniczych, a w filozofii nie wiązał się zbyt mocno z tomizmem. Cieszył się, że jego rozwiązania zgodne są z Tomaszowymi, ale szedł własną drogą. Praktycznie cały program filozoficzny oparty był na współzależności różnych dziedzin wiedzy, zwłaszcza logiki, nauk przyrodniczych, matematyki i teologii. Filozofia nie miała w programie osobnego miejsca, gdyż była zawarta w jego całości. Drewnowski nie dowodził istnienia Boga, uznał istnienie różnych potrzeb, w tym potrzeb nadprzyrodzonych i następnie przyjął, że te potrzeby mogą być zaspokojone nie przez wytwory naszych umysłów, ale przez istniejącą obiektywnie rzeczywistość, w tym rzeczywistość nadprzyrodzoną. Pewne znaczenie dowodowe mogły pełnić w jego systemie cuda, ale nie zajmował się nimi zbyt dokładnie. Generalnie chodziło mu nie o dowodzenie istnienia rzeczywistości naturalnej czy nadprzyrodzonej, ale o jej poprawny opis, przy założeniu, że ta rzeczywistość istnieje. Wspomniany już schemat przestrzenny w obrazowy sposób wskazywał na zależności między językiem nauk przyrodniczych i językiem teologii. Ciekawe miejsce zajmowała w jego programie również matematyka, z którą zmagał się Salamucha, próbując określić jej miejsce w schemacie tradycyjnych stopni abstrakcji. Drewnowski twierdził, że arytmetyka liczb naturalnych jest teorią przyrodniczą, opartą na pierwotnych pojęciach ilości i znaku. Natomiast teorie czysto matematyczne można, jego zdaniem, objąć tzw. teorią stosunków³⁹.

Trudno w tej krótkiej prezentacji wchodzić w szczegóły tak bogatego programu filozoficznego. Wspomnę tylko, że Drewnowski uważał, iż do teorii matematycznych, czyli badających zależności między znakami, można by zaliczyć całą tę część metafizyki, która zajmuje się prawami ogólnymi, między innymi takie zagadnienia, jak możliwość, konieczność, przyczynowość, celowość, determinizm, wartość, świadomość i wiele innych⁴⁰. Możemy zauważyć, że niektóre z tych idei próbował rozwijać Salamucha. Wydaje

³⁹Por.: J. F. Drewnowski, *Zarys*, dz. cyt, s. 73, 129.

⁴⁰Por.: tamże, s. 75.

się jednak, że gdyby Drewnowskiemu udało się przeprowadzić odpowiednie badania na gruncie swojego systemu, wyniki byłyby ciekawsze niż te, które osiągnął Salamucha. Dla niego racjonalność świata to jego matematyczność, ale nie w znaczeniu zasady matematyczności, raczej chodzi o to, że wszystko, co może być sensownie wyrażone to nasze doznania i wyrażone w znakach stosunki między nimi, a to właśnie matematyka, tyle że rozbudowana dzięki nieograniczonym możliwościom spiętrzania znaków.

Drewnowski definiuje też podstawowe pojęcia fizyczne — przestrzeń i czas, i podaje zasady rekonstrukcji teorii fizycznych w ramach swojego programu. Dyskusja nad nim wymagałaby obszerniejszych studiów i na pewno byłaby ciekawa. Zamieszczę tutaj tylko jedną uwagę krytyczną. Drewnowski uważa, że podstawą wszelkich teorii są zdania elementarne, które wyrażają doznania związane z konkretnymi rzeczami. Wyobraźmy sobie uczonego, który patrzy na formułę matematyczną wyrażającą jakieś prawo fizyki. Formuła ta jest rzeczą, ale jego doznanie jest związane z jej znaczeniem. Jest ono dla uczonego zajmującego się fizyką teoretyczną nieporównanie ważniejsze niż wszelkie doznania ujęte w zdaniach elementarnych. Czy to doznanie można zredukować do jakiejś kombinacji doznań zawartych w zdaniach elementarnych, albo inaczej: czy to zdanie quasi-elementarne (bo dotyczące znaczącej formuły, a nie rzeczy) może być zredukowane do zwykłych zdań elementarnych? Chyba nie, skoro wiemy, że każda teoria fizyczna zawiera pewien naddatek teoretyczny, który pochodzi od zastosowanej matematyki. Z drugiej strony w programie filozoficznym są zawarte pewne procedury uogólniające, które mogłyby pozwolić na taką redukcję. Tym niemniej trzeba się chyba zgodzić z tym, że program Drewnowskiego, choć wychodzi od stwierdzeń zdroworozsądkowych, tworzy nierzadko konstrukcje mocno nieintuicyjne⁴¹. Tak jednak rodzi się filozofia i nauka.

⁴¹Drewnowski był oczywiście świadom tego i dlatego w różnorodny sposób posługiwał się swoim schematem przestrzennym, który wskazywał na mnogość

Ciekawe jest miejsce teologii i wiary w programie filozoficznym. Drewnowski nie uprawia teodycei i nie dowodzi istnienia Boga, ale przyjmuje Jego istnienie. Interesowały go głównie dwie sprawy: jak ująć nadprzyrodzoność i jak ocenić teologię z punktu widzenia metody naukowej. Pierwsza z nich znalazła wiele miejsca w różnych pismach tego filozofa. Streszczenie tego zagadnienia zawiera się w schemacie przestrzennym, w którym położony jest nacisk na dwa aspekty nadprzyrodzoności: jej zupełna inność wobec rzeczywistości naturalnej i identyczność pewnych relacji formalnych (izomorfizm) między pojęciami ujmującymi rzeczywistość naturalną z jednej strony i rzeczywistość nadprzyrodzoną z drugiej. Ta identyczność została uznana za podstawę analogii teologicznej, którą w pewnym stopniu wykorzystał Salamucha i Bocheński.

Gdy idzie o naukowość teologii, Drewnowski najpierw pokazał, że może ona zająć odpowiednie miejsce w programie filozoficznym, a tym samym wejdzie do kompleksu nauk ujętych w tym programie. Następnie dowodził, że tylko teologia katolicka spełnia wymogi metodologiczne podobne do tych, jakie stawiane są wobec teorii fizycznych. Spełnia ona najważniejsze warunki, jakie postawił Drewnowski przed religią: wyznaje transcendencję abstrakcyjną i daje swym wyznawcom nadprzyrodzone narzędzia, bezpośrednio dostępne każdemu i łatwe w użyciu. Postulaty te zostały precyzyjnie wyjaśnione i rozwinięte. Teologia katolicka zyskała status naukowy podobny do statusu fizyki, Drewnowski wykazywał, że metodologie obu dziedzin są — lub mogą być — bardzo bliskie. Na przykład, jeśli nawiążemy do Poppera, obie są falsyfikowalne⁴². To, że religia lub jej teologia spełnia warunki naukowości, nie jest oczywiście dowodem jej prawdziwości, świadczy jedynie o tym, że można ją traktować jako wiedzę obiektywną.

różnych transcendencji w poznaniu rzeczywistości nie tylko nadprzyrodzonej, ale także naturalnej.

⁴²Por.: J. F. Drewnowski, *Czy metafizyka i religia wytrzymują krytykę naukową*, [w:] tenże, *Filozofia i precyzja*, dz. cyt., s. 188–191.

Pewne idee Drewnowskiego dotyczące tych zagadnień podejmie i rozwinie Bocheński w *Logice religii*.

Teoretyczne rozważania Drewnowskiego znalazły oddźwięk w jego rozważaniach dotyczących różnych aspektów życia społecznego i religijnego. Wypowiadał się on na temat miłości chrześcijańskiej, małżeństwa, związku moralności z kulturą, planowania gospodarczego, roli świeckich po soborze, pisał też żywoty świętych. Koncepcja Drewnowskiego ma z pewnością ważne zalety. Jego program może prowadzić do ciekawych badań i wyników w filozofii. Szkoda, że zaginęły jego prace formalne dotyczące szczegółowych zagadnień, ale to, co ocalało świadczy o tym, że program nie wyczerpał się tylko w ogólnikowych stwierdzeniach. Może on również służyć jako metoda porozumienia między pewnymi (oczywiście nie wszystkimi) stylami i szkołami filozoficznymi, które wydają się zbyt odległe, by można było liczyć na ich bezpośredni kontakt. Wyjątkowo mocno postawiona jest w programie filozoficznym i całej twórczości Drewnowskiego sprawa realności istnienia tych bytów, którym przypisuje się istnienie podstawowe: istot, rzeczy, Boga. Bóg Drewnowskiego nie ma nic wspólnego z konstrukcjami teoretycznymi, jest transcendentny, a jednocześnie doskonale immanentny. Podkreśliłbym jeszcze ścisły związek precyzji myślenia z umiejętnością odkrywania nowych idei, tworzenia nowych pomysłów, które niczego nie burzą, ale otwierają nowe perspektywy.

Cały program filozoficzno-teologiczny Koła Krakowskiego bez wątpienia zasługuje na studiowanie i kontynuację, szczególnie ze strony filozofów i teologów katolickich. Nie znaczy to, że cała filozofia i teologia powinna obrać ów kierunek, ale powinien on zyskać znaczącą pozycję w kalejdoskopie współczesnej myśli religijnej i filozoficznej.

*SUMMARY**SCIENTIFIC PHILOSOPHY OF THE CRACOW CIRCLE*

The Cracow Circle was a group of four Polish philosophers and logicians (Salamucha, Bocheński, Drewnowski, Sobociński) connected with Lvov-Warsaw School. They tried to apply the modern logic to a Christian thought. This application first needed explication what the mathematical logic really is—not a science connected with the Aristotelian abstraction of the second degree but formal science unnecessary in a strict reasoning and defining. Then they showed how important was always exactness in Christian thought and wrote some papers in which the modern logic was used in different issues (maybe the most famous was Salamucha's analysis of Thomas' proof *ex motu* of the existence of God). Cracow Circle was also strongly interested in relations between science and religion, they tried to show and explore new ways to develop Christian, especially catholic, views of the world, philosophy and theology. Very interesting was Drewnowski's philosophical program and its applications in various problems in philosophy, theology, sociology etc.

Joachim Metallmann

ZARYS FILOZOFII PRZYRODY JOACHIMA METALLMANNA

W Archiwum Nauki Polskiej Akademii Nauk i Polskiej Akademii Umiejętności w Krakowie znajduje się rękopis o sygnaturze K III–8, 6.j.a.24, zawierający „Zarys filozofii przyrody” autorstwa Joachima Metallmanna. Zachowany rękopis ma charakter szkicu. Pewne myśli są w nim rozwinięte, a inne pozostają hasłami do opracowania. Rękopis nie jest skończony i prawdopodobnie w wersji ostatecznej znalazłoby się w nim wiele nowych kwestii, a już naszkicowane uzyskałyby zapewne pełniejszą redakcję. Prezentowane fragmenty wydają się być reprezentatywne dla rozumienia metallmannowskiej koncepcji filozofii przyrody.

Pojawiające się w tekście oznaczenie [k.z liczbą], oznacza numer karty rękopisu. Stwierdzenie „bez oznaczenia” informuje, że dana karta nie jest numerowana. Została zachowana oryginalna pisownia i interpunkcja oraz składnia zdaniowa.

ZARYS FILOZOFII PRZYRODY

[k.1] Metafizyka nie jedna raz na zawsze (por. „Na marginesie” Müllera), lecz przystosowana do ewolucji przyrody.

[k.2] Zarys filozofii przyrody. 1934/5.

I. Zagadnienia filozofii przyrody

1. Nauki przyrodnicze, ich przedmiot i metody (zjawiska rzeczy, ręką ludzką nie wytworzone, powtarzalne, opisać przyrod. dotyczące i się systematyzować dające)

2. Metodologia jako nauka o naukach, a więc i o przyrodniczych naukach
3. Teoria poznania przyrodniczego jako umiejętność z innego rozpatruje punktu widzenia aparaturę poznania przyrody tj. nauki przyrodnicze.
4. Obie te umiejętności stanowią teorię poznawania przyrody, umysłu poznającego przyrodę, a nie teorie przyrody. Ograniczyć się do nich znaczy zakładać, że wyniki przyrodoznawstwa, ostateczny jego stan w danej fazie, jest wyłącznie rezultatem takich a takich metod i takich a takich przypuszczonych własności naszego umysłu. Ale poznanie (jako wytwór, a nie proces) przyrody, nie będąc jej odbiciem, nie jest również obrazem umysłu poznającego. Całokształt poznań o przyrodzie (zdań i systemów zdań, stanowiących naukę) musi nosić piętno umysłu twórczego, ale i rzeczywistości poznawanej.

Spróbujmy odcyfrować z tej wypadkowej, która teoretykowi nauki jest dana tj. z nauk o przyrodzie, nie, tak, jak dotychczas niemal wyłącznie czyniono naturę umysłu, ale i drugą składową tj. naturę rzeczywistości! Przecież tak czynimy w fil. kultury, hist., religii etc.

- 5! Istnieje filozofia kultury, filozofia religii, filozofia historii, filozofia sztuki — czemuż by nie miała istnieć samodzielna filozofia przyrody? Przeszkodą zdają się być uprzedzenia historyczne — niepowodzenia pewnej szczególnej fil. przyrody oraz kierunek tradycyjny, badań zwróconych ku umysłowi Locke–Kant. Okażemy, że miałby on szczególne źródło, inne niż w trudności przedmiotu tkwią. Nie pytajmy z góry o to, czy fil. przyrody, będzie aby nauką, czy może »już« metafizyką, więc wykroczeniem, przestępstwem przeciw duchowi (dowolnie pozytywist. interpretowanej) nauki. Nie obawiajmy się wyników!

5. Nauki przyrodnicze dają nam teoretyczne układy poznania (zdań o faktach stwierdzonych lub o przedmiotach tylko przypuszczonych, a niesprawdzonych, lub w ogóle niesprawdzalnych). Dają nam, każda w swoim wycinku, teorię pewnego całokształtu zjawisk przyrody. Wszystkie te „obrazy”, teoretyczne ujęcia różnią się zakresem objętych przedmiotów, a nadewszystko punktem odniesienia. „Ta sama”, w sensie zmysłowej bezpośredniości, rzeczywistość nakłada się na coraz to inną, w sensie naukowym, rzeczywistość przedmiotów naukowych. (przykład: jedna zoologia → anatomia

- fizjologia
- paleozool.
- zoogeogr.)

Niby warstwy tej rzeczywistości zachodzą na siebie częściowo, mniej lub bardziej. Ale jeśli każda nauka w pewnej [k.3] mierze szuka tego, co ostateczne, przynajmniej w obecnej jej formie (elektrony protony neutrony — fizyki i chemji, geny, »biogeny« Schultza, czucia — psych. dawnej, prymitywne struktury — psych. dzisiejszej itd.), zapewne w spuściźnie po filozofii, której wszystkie (?) zawdzięczają początek (mimo genezy praktycznej — geometria wzięła się z pomiarów ziemi, ale może przeszła przez »oczyszczający« ogień filozofii, zanim stała się nauką), musi istnieć tem więcej umiejętność, która w jednej ujmie perspektywie te ostateczne elementy, uzbieźni, uzgodni je — na jedną płaszczyznę rzuci, ażeby otrzymać obraz, którego nie da żadna nauka spekulatywna, i który nie będzie sumą, elementów, wykrytych przez poszczególne nauki. Wierc nie o sumę tzw. wyników i problemów chodzi (tu krytyka dzisiejszej epistemologicznej wyłącznie filozofii przyrodozn.!), ale:

- 1) w części epistemologicznej (filozofii przyrodoznawstwa, która zresztą też nie jest nauką!)
 - a) o najogólniejsze założenia i ich krytykę (hipotezy)
 - b) o najogólniejsze pojęcia, ich analizę i krytykę, ocenę, o ile ona nie została dokonana przez nauki, lub, jeśli została zrobiona, czy — z najogólniejszych punktów widzenia — w sposób właściwy
 - c) o osobliwe metody, postulaty etc. z punktu porównawczego, instruktywne;
- 2) w części ontologicznej (filozofji przyrody)
 - α) o takie rysy rzeczywistości badanej przez nauki przyrodnicze, które sprawiają, że mówimy o jednej przyrodzie, badanej przez różne nauki
 - β) o takie jej rysy, które sprawiają, że umiemy ją jako przedmiot fil. przyrody, odgraniczyć od przedmiotów filozofji dziejów, kultury, religii
 - γ) o takie jej właściwości, które przyjmuje się milcząco w przyrodoznawstwie, milcząco a stale i powszechnie tzn. [k.4] będą to z pewnej strony widziane założenia o rzeczywistości przyrody, ale właśnie nie wartość założeń nas teraz interesuje, ich celowość i skuteczność, ich geneza i uprawnienie, tylko ich treść i przedmiot, tj. pewne cechy ustroju przyrody, stałe (względnie), powtarzalne etc.

[dopisek na k.2]

II. Zarys historyczny.

III. Metoda: oczywiście krytyka, analiza; ale i syntetyczne obrazy światopoglądów np. mechanistycznego, molekulinet., elektrycznego; statystycznego i przyczynowego; ma-

chinyistycznego i autonomistycznego, ewolucji obraz dawny i dzisiejszy (ciągłość, stopniowość zmian drobnych, skoki); itp.

[k.6, bez oznaczenia] Filozofia przyrody.

Jej dzieje pokrywają się po części z historią metafizyki, po części z dziejami przyrodoznawstwa. Wynikało to z dość nieokreślonych jej zadań i przedmiotu.

1. Bądź bowiem uważa się za jej zadanie zbierać wyniki przyrodoznawstwa, nie wyłączając hipotez i zagadnień tych nauk, tak, że Oswald mógł powiedzieć, że jest to część przyrodoznawstwa, tylko najogólniejsza. A więc przedmiotem fil. przyrody byłyby po prostu same nauki przyrodnicze, ich hipotezy i pojęcia podstawowe, ich kategorie i rezultaty:
2. Bądź też za zadanie jej poczytuje się ogólne rozważania, spekulacje najczęściej, mające samą przyrodę za przedmiot; fil. przyrody wyprzedza przyrodoznawstwo lub o nie się nie troszczy.
3. Poglądy starożytnych (od atomistów po Arystotelesa, Stoików, Epikurejczyków), średniowieczne (Albertus M., Thomas Aqu., Roger Bacon, Witello), odrodzenia (Paracelsus, Bruno), w XIX w. Schellinga, Hegla, Schopenhauera, Lotzego — należą do drugiego typu; także Driescha żądanie, ażeby to co dane, o ile jest treścią pewnego porządku, metafizycznie interpretować — tutaj należy.

Do pierwszego, oprócz niektórych dzisiejszych fizyków niemieckich (Becher, Bavind) wszyscy wielcy przyrodnicy i metodologowie XVII w.

4. Wg. mojego zdania, filozofia przyrody nie może być częścią, choćby najogólniejszą, przyrodoznawstwa, bo ma inny

przedmiot, inne zadania i inne cele. Nie wykrywa ani przepowiada faktów, nie posługuje się zatem indukcyjną metodą, nie ustanawia praw. Z drugiej strony synteza wyników nie jest jednoznacznie określona. Które wyniki? Które są najważniejsze? Nauki przyrodnicze same badają stosunki między faktami [k.7, bez oznaczenia] przyrody w obiektywny sposób. Natomiast pozostaje ważnym zadaniem filozofii przyrody:

- a) stanowić teorię poznania, dawać krytykę pojęć podstawowych z własnych punktów widzenia (krytyka Macha) szerszych, historycznie lub systematycznie rozleglejszych, porównawczych, niekoniecznie oznaczonych potrzebami danej nauki specjalnej, w danej chwili; nie jest przy tym rzeczą istotną, że czystą krytykę taką przeprowadzają sami badacze w danej dziedzinie wiedzy; jest to zawsze robota już filozoficzna, bo dotyczy fundamentów nauki (Newton, Galileusz, Mach, Poincaré, Einstein, Heisenberg)
- b) szukać teorii rzeczywistości przyrodniczej, jej swoistości, a więc interpretować, na podstawie najogólniejszych wyników przyrodoznawstwa, rzeczywistość znaną jako całość w jej stosunku do rzeczywistości ducha, społecznej itd. Pierwsze zadanie będzie zawsze tylko przygotowaniem drugiego; będzie umożliwiało kontakt z przyrodoznawstwem i zabezpieczało pracę nad rozwiązaniem drugiego zadania od zejścia na manowce czystej spekulacji.

[k.12, bez oznaczenia] Prawa przyrody

Walka o prawa streszcza dążenia nauki; zagadnienie praw to sprawa odrębności nauk poszczególnych (por. Boutroux, Comte — hierarcha nauk, faktów specyficznych, prawdopodobnych) i charakteru pracy naukowej w ogóle. Pojęcie to było stosowane do

spraw ludzkich, przeniesione z przyrody, ażeby wrócić znów do człowieka, oświecić na nowo jego życie i dzieło.

Ἄγραφος νόμος to przekazany obyczaj i zwyczaj w całej starożytności, a więc autorytet grupy opatrzony sankcją etc. Od Tukidydesa to ponadto jeszcze prawa w sercu spisane, boskie. Przeciwnieństwem tego prawa pisane, ustawodawstwo (γεγραμμέος).

W odróżnieniu od przyrody używają rzadko Platon i Arystoteles (νόμος-οὐσία), przeciwstawiając νόμος φύσει; podobnie Demokryt; νόμω γλυκύ νόμω πικρόν, ἔτεῃ δ' ἄτομα καὶ κενόν; lub ἀνάγκη (Demokryt) jak zapewne w greckiej astronomii i medycynie było naprzód uświadomione. Stoicy używają pojęcia praw często; pochodzą one od bóstwa, ale rządzą światem, jako jego ład wewnętrzny; podobnie u Lukrecjusza (foldera, leges naturae). W ogóle większego znaczenia termin ten nie mógł w starożytności osiągnąć, bo poglądy antyczne były teleolog. I nie rozkładano zjawisk, ażeby znajdywać stanowiska. Średniowiecze pojmuje prawo jako wewnętrzne prawo moralne, a nie ład przyrody.

Nowożytna nauka natomiast wprowadza to pojęcie i kładzie na nie nacisk coraz większy. Praw poszukuje Galileusz i tworzy je; szuka ich, choć wyraża się inaczej, mówiąc o istocie i formie rzeczy, o koegzystencjach, Bacon. Prawo to było wyrazem ładu w przyrodzie, a nie moralnego; obiecywało wyjaśnić rzeczywistość od jej wnętrza. Potrzeba ścisłego pojmowania prawa [k.13, bez oznaczenia] dzi do analizy zjawiska na elementy, proste, ogólne, między którymi właśnie związki wypowiada prawo. Narzędzie matematyczne sprzyja temu formułowaniu. Wyjaśnienie staje się dzięki analizie przejrzyste — sprowadza się złożone zjawiska do prostych elementów; ale to samo prawo staje się narzędziem (Wt: dwoisty charakter praw: a) wyraz realnych stosunków b) narzędzie organizowania poznania, przewidywania i wyjaśniania) działania tj. zaspokajania ludzkich potrzeb. Obydwie te tendencje, ześrodkowane w prawie, realizują się już w Odrodzeniu: Galileusz wyjaśnia teoret., Bacon stawia postulat nauki jako potęgi, przeobrażającej życie.

Jednocześnie mnożą i zagęszczają się zagadnienia związane z pojęciem prawa. Współdziała w prawach doświadczenie i rozum. Ale jak? Czy są empiryczne bez reszty? Czy tylko ekonom. formułami? etc. Szukamy formuły, ścisłości, związki chcielibyśmy widzieć nie tylko stałe, ale i konieczne, bezwyjątkowe; zarazem możliwie proste i możliwie ogólne. Kepler, Galileusz, Newton, to fazy rosnącej samowiedzy i dążenia do precyzji w ujęciu praw (Kant: tyle jest nauki w przyrodoznawstwie, ile jest matematyki). Obok tego jednak pretensje do takiej samej ścisłości i ogólności mają zwykle empiryczne uogólnienia. Comte, który innych praw nie uznawał, najbardziej prawił o ich absolutnej niezmienności! Poza tem prawo działa czysto dogmatycznie, jak gdyby było ostatecznym rozwiązaniem zagadnienia. Wpływ światopoglądu np. Bruno — kult dla praw, zamiast bóstwa, w miejsce religii. Prawa uważa się jakby za siły wyższe magiczne lub za przyczyny zdarzeń. Autorytet prawa w sensie moralnym i prawnym przenosi się na prawa naukowe. Stąd jesteśmy bardziej bezkrytyczni wobec praw niż wobec [k.14, bez oznaczenia] faktów, zwłaszcza, gdy prawa te mają sformułowanie matematyczne (Maltus!)

Właściwą swoją domenę zachowały prawa w dziedzinie przyrodoznawstwa fiz.-chem., ale stąd usiłowano, stosunkowo szybko, przenieść je do dziedzin wszystkich innych. „Mechaniczny” pogląd jest jedną z prób takiego rozciągnięcia (Wł.). Wszelki „mechanizm” w biologii również, a podobnie i w psychologii.

Już w XVII w. próbowano wprowadzić tę koncepcję do psychologii: Kartezjusz, przeprowadza. Spinoza; wszystkie procesy stanowią mechanizm naturalny a życie psychiczne to nic innego jak splot takich procesów. Później Albert szuka formuł dla mechaniki wyobrażeń. Leibniz poddaje jednak monady własnym prawom; odróżnia od fiz.-chem. praw ciał — etyko-logiczne prawa duszy. XVIII w. ma swoje „prawa asocjacji”; ma u Monteskjusza, ścisłą koncepcję prawa „jako koniecznych stosunków, pochodzących od natury”, ale obejmujących i Boga i inteligencje wyższe

od ludzkich i człowieka i zwierzę — każda rzecz „swoje prawa”. A więc podkreślanie swoistości praw dla różnych dziedzin rzeczywistości. Obok więc tendencji rozciągnięcia praw przyrody na np. zjawiska językowe (Schleicher — (?) Lehre und Sprachwiss.), są i inne (Leibniz, Monteskiusz); swoistość praw dla różnych dziedzin (później Comte, Boutroux).

Tak samo prawa przyrody usiłowano rozciągnąć i utożsamić z moralnymi. Kant jak najenergiczniej przeciwstawiał i wyniósł prawo moralne nad przyrodzone — (nieczytelne słowo) przeciwnie uważa prawo moralne za ugruntowane w ludzkiej naturze, a więc zbliżone do prawa przyrody. Etyka antyczna tak właśnie utożsamiała oba typy praw.

[k.15, bez oznaczenia] Przeniesiono też ideę „prawa” na „socjologię”, choć nawet Comte przyznawał, że prawa w socjologii mają odrębny sens (nature propre de sociologie). Prawa statystyczne biorą tu górę nad dawniej upatrywaną przypadkowością indywidualną zjawisk.

Wreszcie idea ta wtargnęła i do historji. Przede wszystkim Oświecenie zarzuciło pogląd o nadprzyrodzonym porządku historji, dało wgląd w grę sił ludzkich, naturalne prawo obok naturalnej etyki i religii było dziełem tego okresu. Leibniz już podkreślał ciągłość historii. Wiek XIX. przyniósł nie tylko dwie przeciwstawne historjofije: Hegla i Comte’a, ale nadto empiryczne prawidłowości (poszukiwanie ich racji!). Socjologiczny punkt widzenia służył tu za oparcie przekonaniu o zależności ludzkiego postępowania od środowiska; choć z drugiej strony prześledzenie roli wielkich osobowości przez Carlyle’a przeciwdziało interpretacji przyrodniczej. W metodologicznym zagadnieniu (Windelband, Ricekert) historji jako nauki jest znów przeciwieństwo do przyrodoznawstwa; choć Lamprecht podkreśla, że to co indywidualne ujmujemy z artystycznego stanowiska, nauka i tu sztuka tego, co typowe.

Wprowadzenie i opracowanie Janusz Mączka

Michał Heller

Wydz. Filozoficzny PAT
Kraków

DROGI KU ODKRYCIU

W dniach 5–8 listopada 2004 r. w Watykanie odbyła się kolejna Sesja Plenarna Papieskiej Akademii Nauk. Tegoroczny temat sesji brzmiał „Paths of Discovery”. Jak wiadomo, problem „odkrycia naukowego”, jego logiki lub jego spontaniczności, jest ważnym problemem w filozofii nauki. Ale tym razem nie chodziło o filozoficzne analizy. Wśród członków Akademii jest wielu, których naukowe dokonania zasługują na miano ważnych lub nawet przełomowych odkryć. Ich „autoreferaty” mogłyby dostarczyć ciekawych „szczególnych przypadków” (*case studies*), które stanowią potem cenny materiał do analiz metodologicznych. I być może, gdy materiały z tej sesji zostaną opublikowane, będą one takim źródłem, ale słuchając referatów, dominowało jednak odczucie dość przypadkowego zestawienia tematów. Były referaty sięgające do historii (np. G. V. Coyne, *Discovery of the New Cosmology of Copernicus, Kepler and Galileo*; J. Mittelstrass, *Different Types of Discovery — Lessons from the History of Science*), referaty odwołujące się do własnych naukowych doświadczeń (np. B. M. Colombo, *Paths to Discovery: Personal Experiences in Social Sciences*; A. Zichichi, *A Personal Experience of Unexpected Discoveries*), referaty o charakterze przeglądowym (np. M. J. Rees, *From Confusion towards Consensus in Cosmology*; C. Cohen — Tannoudji, *Optical Methods — A Simple Way to Interrogate and to Manipulate Atoms*).

Jak można się było tego spodziewać, prawie we wszystkich referatach odbijały się własne dokonania prelegenta. Sesje Papieskiej Akademii tym jednak różnią się od innych sympozjów i konferencji, że wszyscy mówcy mają jednak coś do powiedzenia, choćby nie były to rewelacje z ostatniej chwili. W nauce często równie ważne od takich rewelacji są namysł i refleksja nad tym, co dokonano już jakiś czas temu.

Plenarną Sesję Akademii zwykle rozpoczyna wspomnienie tych, którzy ostatnio odeszli. Tym razem wśród nich był prof. Stanisław Łojasiewicz. Zmarł on 13 listopada 2002 r. w drodze powrotnej do Polski z poprzedniej Sesji Plenarnej Akademii. Wspomnienie o nim wygłosił prof. P. Germain z Paryża. Niestety w Polsce często jest tak, że nasi uczeni są bardziej znani i cenieni za granicą niż w naszym kraju.

VIII KRAKOWSKA KONFERENCJA METODOLOGICZNA

VIII Krakowska Konferencja Metodologiczna (KKM), której tytuł brzmiał: *Informacja a rozumienie*, podzielona została na dwie części.

Pierwsza z nich obejmowała dyskusję panelową, która odbyła się jeszcze w 2002 r. Pierwotnie miała ona stanowić wstęp do dyskusji na forum internetowym (zob. Ł. Skrobot, „Sprawozdanie z I części Krakowskiej Konferencji Metodologicznej”, *Semina Scientiarum*, 2 (2003), 79–82). Niestety nie udało się w pełni zrealizować planów związanych z prowadzeniem dyskusji w Internecie, w związku z czym Krakowska Konferencja Metodologiczna powróciła do swej dawnej formuły, poszerzyło się równocześnie grono organizatorów. Obok Ośrodka Badań Interdyscyplinarnych i Instytutu Informatyki UJ pojawiła się Polska Akademia Umiejętności, która objęła rolę gospodarza, Konferencja odbyła się w ramach Krakowskiego Festiwalu Nauki.

W dniach 14–15 maja 2004 r. w przestronnej auli Polskiej Akademii Umiejętności odbyła się druga część VIII Krakowskiej Konferencji Metodologicznej.

Podczas Konferencji w czasie 7 sesji zaprezentowano 11 referatów i przeprowadzono 2 dyskusje. Otwarcia konferencji dokonał prof. A. Białas (prezes PAU).

W pierwszym dniu (14 maja 2004 r.) w sesji przedpołudniowej wystąpił prof. R. Duda (Instytut Matematyczny UW.) z referatem *Jaką informację o świecie niesie probabilistyczny opis zjawisk w nim zachodzących?* oraz prof. W. Marciszewski (Katedra Logiki, Informatyki i Filozofii Nauki UwB) z referatem *Wolny rynek jako system przetwarzania informacji. Uwagi w nawiązaniu do sporu Hayek–Lange*.

Podczas drugiej sesji referat pt. *Informacja a wiedza* wygłosiła prof. E. Kałuszyńska (Instytut Filozofii i Socjologii PAN z Warszawy). Następnie zapowiedziany był referat prof. J. Jadackiego (Instytut Filozofii UW). Referat ten obfitował w liczne niespodzianki, wynikające z nietypowej formy prezentowanych treści i obecności niezapowiedzianego wcześniej drugiego referenta, którym okazała się A. Brożek (PAT, Kraków).

Ostatnia sesja tego dnia obejmowała a referat dr. hab. S. Krajewskiego (Instytut Filozofii UW) *Jak wzmocnić test Turinga?* oraz dyskusję na temat *Informacja a nauczanie*, w której udział wzięli prof. K. Musioł (Prorektor UJ, Instytut Fizyki UJ), prof. A. Pelczar (Instytut Matematyki UJ), dr Jacek Urbaniec (Instytut Informatyki UJ).

Drugi dzień konferencji (15 maja 2004 r.) podzielony został na cztery sesje. W pierwszej sesji przedpołudniowej prof. M. Tempczyk (Instytut Filozofii UMK) przedstawił referat *Od informacji statystycznej do kwantowej*, a dr K. Wójtowicz (Instytut Filozofii UW) wygłosił referat *Modele obliczeń a filozofia matematyki*.

Podczas drugiej sesji odbyła się dyskusja na temat *Informacja w biologii*, w której udział wzięli prof. A. Koj (Wydział Biotechnologii UJ), prof. J. Weiner (Instytut Nauk i Środowisku UJ), prof. W. Korohoda (Wydział Biotechnologii UJ).

Trzecia sesja składała się z dwóch referatów: dra R. Poczobuta (Katedra Filozofii UwB) pt. *Informacja fenomenalna* oraz dra hab. M. Hetmańskiego (Instytut Filozofii UMCS) pt. *Negentropijny charakter percepcji ludzkiej*.

Ostatnia sesja obejmowała również dwa referaty. Pierwszy, zatytułowany *Między materią a formą*, wygłosił dr M. Tałasiewicz (Instytut Filozofii UW). Ostatni referat pt. *O rozumieniu teorii fizycznej na przykładzie szczególnej teorii względności* wygłosił dr hab. L. Sokołowski (Obserwatorium Astronomiczne UJ). Konferencję zamknął ks. prof. M. Heller.

SYMPOZJUM W PASIERBCU

W dniach 24–25 kwietnia 2004 r. uczestnicy Seminarium Filozofii Przyrody przy Wydziale Filozoficznym PAT zorganizowali w gościnnym Pasierbcu trzecie już z kolei wiosenne Sympozjum. Tym razem zgłoszone referaty podzielone zostały na cztery grupy tematyczne. Na dwóch sesjach sobotnich (24 kwietnia 2004 r.) zatytułowanych „Mind & Body Problem” prezentowano szerokie spektrum zagadnień związanych z tytułowym tematem. Niedzielne sesje miały odmienny charakter — pierwsza dotyczyła historii relacji: nauka a metafizyka, druga omawiała relację nauki i metafizyki z perspektywy współczesnej nauki. Część materiałów z Sympozjum zostanie opublikowana w czasopiśmie *Semina Scientiarum* nr 4.

FESTIWAL NAUKI

W 2004 r. Ośrodek Badań Interdyscyplinarnych po raz pierwszy włączył się w przygotowania *Festiwalu Nauki*, organizowanego przez środowiska akademickie Krakowa. Oprócz opisanej już Konferencji Metodologicznej, członkowie OBI uczestniczyli w dyskusji panelowej pt. „Granice Nauki”, która odbyła się w dniu 11 maja 2004 r.

Wieczorową porą w pięknej auli Collegium Novum UJ zgromadziła się liczna grupa słuchaczy, wśród których dominowali studenci i doktoranci. Dyskusję poprowadził ks. dr hab. J. Mączka. Grono prelegentów składało się z czterech osób: prof. dr hab. Marek Kutschera i prof. dr hab. Marek Jeżabek reprezentowali Instytut Fizyki Jądrowej PAN, prof. dr hab. Andrzej Staruszkiewicz — Uniwersytet Jagielloński. Przedstawicielem Papieskiej Akademii Teologicznej i OBI był ks. prof. Michał Heller. Prelegenci reprezentowali nauki fizyczne (od fizyki cząstek elementarnych po kosmologię), w związku z czym w dyskusji często odwoływano się do przykładów z różnych gałęzi fizyki.

Dyskusja rozwijała się wokół różnorodnych problemów, które mogą być kojarzone z zagadnieniem granic nauki — począwszy

od ograniczeń tkwiących w samym badaczu, poprzez ograniczenia socjologiczne, techniczne, fizyczne i teoretyczne. M. Heller podkreślił również znaczenie problemu granic wynikających z natury metody matematyczno–empirycznej. Jak widać z tego krótkiego streszczenia treść dyskusji była bardzo bogata. Rozległość prezentowanej tematyki ukazywała dobitnie, jak złożonym przedsięwzięciem jest nauka.

Dyskusja od samego początku była ożywiona. Jej przebieg angażował zarówno prelegentów, jak i słuchaczy — niepostrzeżenie upłynęły prawie dwie godziny. Miejmy nadzieję, że w kolejnej edycji *Festiwalu Nauki* udział OBI będzie równie owocny.

DZIAŁALNOŚĆ WYDAWNICZA

W roku 2004 Ośrodek Badań Interdyscyplinarnych prowadził ożywioną działalność wydawniczą. We współpracy z wydawnictwem Biblos wydano kolejne zeszyty *Zagadnień Filozoficznych w Nauce* oraz 4 pozycje w serii *Rozprawy OBI*, dzięki czemu seria ta liczy obecnie 18 prac. Wydano również jedną pracę zbiorową.

W serii *Rozprawy OBI* ukazały się następujące pozycje:

- Anna Brożek, *Symetria w muzyce, czyli o pierwiastku racjonalnym w komponowaniu dzieł muzycznych*;
- Teresa Obolevitch, *Nauka w poszukiwaniu metafizyki. Aspekty poznania naukowego w teorii wiedzy integralnej Włodzimierza Sołowjowa*;
- Maria Piesko, *Naukowa metafizyka Zygmunta Zawirskiego*;
- Paweł Polak, *Dynamika nauki. Filozoficzne aspekty modelowania rozwoju nauki przy pomocy układów dynamicznych*.

Jako owoc konferencji poświęconej pamięci ks. Kazimierza Kłósaka powstała praca zbiorowa *Filozofia a nauka w myśli ks. Kazimierza Kłósaka*, gromadząca 15 tekstów o filozofii ks. Kłósaka lub o współczesnych ujęciach problemów rozważanych przez

tego krakowskiego filozofa przyrody. Redaktorami pracy są Zbigniew Liana, Alicja Michalik.

Warto wymienić również inne publikacje członków OBI, które ukazały się w minionym roku. Są to następujące prace:

- M. Heller, *Filozofia przyrody. Zarys historyczny*, ZNAK, Kraków 2004 (jest to rozszerzona wersja trudno dostępnej dziś książki *Filozofia świata*; została wydana jako drugi tom serii podręczników akademickich z filozofii, przygotowywanych przez wydawnictwo Znak);
- M. Heller, *Drogami myślących. Wykłady o nauce, wszechświecie i nieskończoności na płytach CD* (4 płyty CD);
- S. Wszolek, *Wprowadzenie do filozofii religii*, WAM (seria: Myśl Filozoficzna), Kraków 2004;
- S. Wszolek, *Racjonalność wiary*, WN PAT, Kraków 2003.

Warto wspomnieć, że dwie pierwsze pozycje znalazły się na liście bestsellerów wydawnictwa Znak.

Na zakończenie wspomnijmy, że w listopadzie 2004 ukazał się numer specjalny *Semina Scientiarum* (suplementu do ZFN), zatytułowany „Wokół twierdzenia Gödla”. Zawiera on 11 artykułów napisanych przez studentów i doktorantów, ujmujących różne problemy związane z twierdzeniem Gödla. W numerze zawarto również recenzje czterech prac dotyczących postaci Gödla i jego twierdzenia. Pomysłodawcą i redaktorem naukowym tego numeru jest ks. dr A. Olszewski, który służył redakcji pomocą merytoryczną.

OBI W INTERNECIE

W roku 2004 stworzono nowy internetowy portal Ośrodka Badań Interdyscyplinarnych, który znajduje się pod adresem: <<http://www.obi.opoka.org.pl/>>. Dzieło to jest zasługą o. R. Janusza SJ. Na stronach umieszczono m.in. archiwum *Zagadnień Filozoficznych w Nauce* obejmujące numery 1 (1978/79)–35 (2004).

Baza zawiera pełne wersje wszystkich artykułów w formacie PDF, zrekonstruowane automatycznie z numerów 1–26. Udostępniono mechanizm wyszukiwania ułatwiający robienie kwerend na podstawie ZFN. Baza archiwum będzie aktualizowana umożliwiając poszukiwania w kolejnych numerach czasopisma.

*NAPISANO O OŚRODKU BADAŃ
INTERDYSCYPLINARNYCH*

Na zakończenie wypada wspomnieć o oddźwięku, który wywołuje działalność OBI. Miło zakomunikować, że powstała i została obroniona praca doktorska ks. Filipa Krauze, z zakresu teologii fundamentalnej, zatytułowana *Nauki przyrodnicze a teologia w Ośrodku Badań Interdyscyplinarnych Papieskiej Akademii Teologicznej w Krakowie*. Wspomniana praca została napisana w Lublinie pod kierunkiem ks. prof. dr. hab. Mariana Ruseckiego. Można mieć nadzieję, że studium to stanie się kolejnym impulsem do rozwijania w OBI badań nad relacjami nauka–wiara na przestrzeni dziejów.

Paweł Polak

JESZCZE JEDEN SPÓR
O ISTNIENIE

◊ Krzysztof Wójtowicz, *Spór o istnienie w matematyce*, Wyd. Naukowe Semper, Warszawa 2003, ss. 506.

Był już *Spór o istnienie świata* Ingardena, *Spór o istnienie człowieka* Tischnera, a teraz mamy *Spór o istnienie w matematyce* Krzysztofa Wójtowicza. Jest to niewątpliwie książka o dużym ciężarze gatunkowym; i to nie tylko z powodu swojej objętości. Spór o istnienie obiektów matematycznych jest niemal tak stary jak sama matematyka — w każdym razie matematyka jako nauka uprawiana w sposób mniej lub bardziej zorganizowany. Niewątpliwie jako adwersarzy w sporze należałoby wymienić Pitagorejczyków i Platona z jednej strony i Arystotelesa z drugiej. Ale Wójtowicz aż tak daleko nie sięga. I ma po temu słuszne powody. W ostatnich dekadach bowiem spór nabral przyspieszenia i dość nieoczekiwanie — po latach powtarzania tych samych argumentów — po obu stronach przytoczono nowe ważne racje. Ożywym okazało się kwantyfikatorskie kryterium istnienia za-

proponowane przez Quine'a i jego argument z niezbędności (matematyki w naukach przyrodniczych), a kij w mrowisko włożył Field przez swoją próbę wyeliminowania matematyki z fizyki. Dyskusja nie tylko nabrała przyspieszenia, ale stała się także bardziej fachowa. Wykorzystuje się w niej bogaty, i coraz bardziej rozwijany, aparat formalny filozofii matematyki (metamatematyki). Wprawdzie nie pozbawiło to sporu ogólnofilozoficznych, a także emocjonalnych, aspektów, ale niewątpliwie przyczyniło się do nadania jej bardziej naukowego charakteru.

Monografię Wójtowicza warto czytać przynajmniej z dwu powodów: Po pierwsze, daje ona obszerny, precyzyjny i krytyczny przegląd stanowisk w toczonym sporze. Nie jest to jednak przegląd typu historycznego, lecz rzeczywisty przegląd poglądów, argumentów i kontrargumentów, wraz z ich krytyczną oceną — „walka na argumenty” a nie na daty i nazwiska. Po drugie, w końcowej części książki autor proponuje własne stanowisko i je uzasadnia. Od początku książki Wójtowicz nie ukrywa swoich sympatii do argumentu z niezbędności Quine'a, ale dopiero w tej części dokładnie wi-

dać dlaczego Wójtowicz uwalnia kryterium istnienia Quine'a z jego ograniczenia do logiki pierwszego rzędu (zastępując tę logikę klasą logik stosowanych w abstrakcyjnej teorii modeli), co pozwala mu uogólnić argument z niezbędności, przybliżając tym samym jego formalną stylizację do naukowej praktyki zastosowania matematyki do fizyki.

O ile pierwszy powód jest ważniejszy dla filozofów nauki i filozofów przyrody, którzy chcieliby się zapoznać z najnowszymi prądami i dyskusjami w dziedzinie, która powinna ich interesować, o tyle drugi powód jest istotny dla tych wszystkich, którzy sami parają się podstawami matematyki lub zagadnieniem skuteczności matematyki w jej zastosowaniach. Stanowisko Quine'a można streścić następująco: „Jednostką sensu empirycznego jest cała teoria. Poszczególne zdania mają sens empiryczny tylko jako fragment pewnego systemu. [...] Obok przedmiotów obserwowalnych należy założyć także istnienie obiektów teoretycznych i matematycznych. Nie różnią się one sposobem istnienia, a jedynie własnościami. [...] Wskaźnikiem ontologii, który umożliwia stwierdzenie, istnienie jakiego typu przedmiotów postuluje dana teoria, jest kwantyfikikator egzystencjalny. [...] Istnienie obiektów matematycznych uza-

sadnione jest w ten sam sposób, jak istnienie dowolnego typu obiektów postulowanych w ramach teorii empirycznych” (s. 42–43).

Field w swoim ataku na koncepcję Quine'a wymierzył w słaby punkt. Przede wszystkim przyznaje on, że argument Quine'a z niezbędności jest najważniejszym, w istocie — jedynym argumentem na poparcie poglądu realistycznego w filozofii matematyki. Rzecz jednak w tym, że — jego zdaniem — matematyka nie jest niezbędną w fizyce. Stanowisko Fielda wynika oczywiście z jego filozofii. „Field deklaruje się jako nominalista. Według niego, obiekty abstrakcyjne (w szczególności matematyczne) nie istnieją, teorie matematyczne zaś są pozbawione przedmiotowego odniesienia i stanowią jedynie użyteczne narzędzia — wygodne w użyciu fikcje. Zdania matematyczne nie wyrażają zatem prawd na temat rzeczywistości. Ich rola jest inna: matematyka jest jedynie narzędziem, bez którego konstrukcja teorii fizycznych byłaby trudniejsza i bardziej żmudna, ale jednak możliwa” (s. 48). Oczywiście, trzeba to udowodnić. W tym celu Field formułuje program przetłumaczenia teorii fizycznych na język jakościowy; w szczególności dokonuje takiego przekładu teorii grawitacji Newtona. „Strategia Fielda polega na zastąpieniu klasycznej

wersji teorii fizycznej wersją jakościową — czyli taką, w której występują jedynie predykaty dotyczące relacji pomiędzy obiektami fizycznymi, nie występują natomiast terminy matematyczne” (s. 55). Realizacja tego planu wymaga mocnych założeń ontologicznych. Na przykład „Field przyjmuje tu stanowisko substancywizmu, w myśl którego punkty i obszary czasoprzestrzeni są oddziałującymi przyczynowo obiektami fizycznymi” (s. 55).

Koncepcja Fielda opiera się na następującej prawidłowości: Niech S będzie teorią matematyczną, a N — teorią fizyczną w wersji jakościowej (Field nazywa ją również wersją nominalistyczną). Otóż „w teorii $N+S$ można udowodnić istnienie odpowiednich funkcji prowadzących ze zbioru obiektów konkretnych w zbiór obiektów abstrakcyjnych” (s. 59). Posługując się związkami pomiędzy tymi obiektami abstrakcyjnymi, można „imitować” rolę matematyki w teoriach fizycznych.

A więc rola matematyki w fizyce jest nietwórcza. To, co osiąga się przy pomocy matematyki, można osiągnąć bez niej. A zatem argument Quine’a z niezbędności upada.

Prace Fielda wywołały żywą reakcję; i to zarówno ze strony jego obrońców, jak i przeciwników. Jednym z najbardziej zde-

cydowanych zwolenników stanowiska Fielda jest Balaguer. Uważa on, że nawet gdyby się okazało, że matematyka jest niezbędna w fizyce (w co jednak sam nie wierzy), to i tak należałoby się opowiedzieć za antyrealizmem matematycznym. Matematyka to nic innego, jak tylko zbiór fikcji. „Fakty matematyczne nie mają wpływu na funkcjonowanie świata, ale na nasz opis i rozumienie świata” (s. 90). Nie istnieją bowiem związki przyczynowe pomiędzy światem matematycznych obiektów a światem fizycznym.

Inny charakter ma koncepcja Chihary. Krytykuje on zarówno Quine’a, jak i Fielda, ale broni antyrealizmu matematycznego. Zdaniem Chihary niezbędność matematyki w teoriach naukowych nie jest argumentem za matematycznym realizmem. „[...] obiekty matematyczne nie istnieją. Zdania matematyki mają jednak wartość logiczną (tzn. mogą być w szczególności prawdziwe), gdyż odnoszą się do modalnych faktów lingwistycznych” (s. 196). Różnica między poglądami Chihary i Fielda sprowadza się do tego, że „Field przeformułowuje naukę, aby wyeliminować z niej egzystencjalne zdania matematyczne. Chihara przeformułowuje matematykę tak, aby uzasadnić tezę, że dotyczy ona możliwych wypowiedzi, a nie obiektów abstrakcyjnych” (s. 197).

Cel, jaki sobie postawił Hellman jest podobny do celów wyżej wspomnianych autorów — „chodzi o eliminację założeń ontologicznych dotyczących istnienia platońskiego królestwa obiektów matematycznych” (s. 200). Wybrał on jednak inną metodę. Pragnie zachować prawdziwość zdań matematycznych bez uznawania istnienia obiektów matematycznych. Jego zdaniem, „matematyka to swobodne badanie strukturalnych możliwości w ramach odpowiednich środków dedukcyjnych” (s. 201). Obiekty matematyczne są więc zastąpione strukturami, a ich istnienie — możliwością istnienia. Kierunek ten nazywa się strukturalizmem modalnym.

Spośród stanowisk realistycznych najbardziej znane, i najbardziej radykalne, jest platonistyczny pogląd Gödla. Wójtowicz omawia go dość obszernie i porównuje z realizmem matematycznym Quine'a. Autorką, która pragnęła uniknąć wad obu tych stanowisk, zachowując równocześnie realizm, jest Maddy. Gödlowi zarzuca ona niejasne pojęcie intuicji matematycznej, a Quine'owi to, że jego argument z niezbedności odwołuje się do kryteriów, znajdujących się poza samą matematyką. Chcąc wyjaśnić, w jaki sposób mamy dostęp poznawczy do świata obiektów matematycznych, odwołuje się do epistemolo-

gii naturalistycznej. Jej zdaniem, „zbiory są ufundowane na obiektach fizycznych, z których się składają i tworzone są „po prostu przez zwykłą percepcję zmysłową” (s. 301). Tego typu poznanie dotyczy tylko prostszych obiektów, natomiast „wyższe szczeble hierarchii mnogościowej” poznajemy „poprzez rozważania metateoretyczne, analizując ich rolę w matematyce” (tamże). Swoją koncepcję Maddy nazywa „platonizmem kompromisu”, gdyż — jej zdaniem łączy ona w sobie zalety platonizmu Gödla z realistycznym podejściem Quine'a. Wójtowicz natomiast poglądy Maddy nazywa raczej fizykalizmem realistycznym.

Gdy chodzi o inwencję w wy-najdywaniu określeń, na wyróżnienie zasługuje Balagner, który swoje poglądy określił mianem pełnokrwistego platonizmu (*full-blooded platonism* — Wójtowicz najwyraźniej wolał, żeby to określenie brzmiało bardziej naukowo i spolszczył je jako FBP-realizm). Sposób rozumowania Balagnera ma charakter warunkowy: jeżeli chcemy utrzymać stanowisko realistyczne, to musimy przyjąć FBP-realizm. Jak bowiem ludzie mogą uzyskiwać wiedzę o abstrakcyjnych przedmiotach istniejących poza czasem i przestrzenią. Gödel odwoływał się do swoistej intuicji Matematycznej, Maddy umieszczała obiekty matematyczne w czaso-

przestrzeni i utrzymywała, że ich poznanie jest podobne do poznania zmysłowego. Dla Balagnera oba te stanowiska są nie do przyjęcia.

Field porównywał stanowisko realisty do sytuacji, w której wygłaszamy zdania na temat pewnej wioski w Nepalu, ale nigdy nie mieliśmy z tą wioską żadnego poznawczego kontaktu. Balagner zauważa, że sytuacja zmieniłaby się drastycznie, gdyby istniały wszystkie możliwe wioski. Wówczas realista miałby prawo twierdzić, że jego przekonania dotyczą *pewnej* wioski. „Skoro bowiem istnieją wszystkie możliwe, to istnieje w szczególności taka, o której żywione przez nas przekonania są prawdziwe. [...] Podobnie jak w wypadku możliwych wiosek, aby móc twierdzić, że dana teoria matematyczna opisuje pewną klasę obiektów matematycznych, wystarczyłoby wiedzieć, że teoria ta jest niesprzeczna” (s. 320). W matematyce bowiem to, co jest niesprzeczne, jest możliwe.

Pod adresem FBP-realisty Wójtowicz formułuje szereg pytań. Gödel utrzymuje, że universum matematyczne opisuje teoria mnogości, Quine — że wszystkie teorie matematyczne wykorzystywane w teoriach empirycznych. Co jednak wie FBP-realista na temat universum matematycznego? Twierdzenie, że „każda niesprzeczna teoria matematyczna

ma swoją realizację w świecie matematycznym i tym samym dostarcza wiedzy dotyczącej tej właśnie realizacji” (s. 327) jest bardzo ogólnikowe. W jaki sposób FBP-realista może udzielić odpowiedzi na bardziej szczegółowe pytania?

Po dokładnej analizie tych (i wielu innych) zagadnień, Wójtowicz dochodzi do wniosku, „że koncepcja Balagnera (choć sama obarczona jest licznymi słabościami i nie jest możliwa do zaakceptowania) pełni rolę swojego katalizatora dyskusji — i na tym polega jej główna wartość” (s. 317). Ponadto zasługuje ona na uwagę „ze względu na to, że w jawny sposób formułuje pewne intuicje związane z rozumieniem świata matematycznego jako świata nieograniczenie bogatego” (tamże). Świat bowiem wszystkich możliwości jest bowiem w oczywisty sposób nieskończenie bogaty.

Ten krytyczny pogląd różnych stanowisk w filozofii matematyki Wójtowicz kończy podsumowaniem: „W moim rankingu propozycje antyrealistyczne oceniam nisko — głównie ze względu na brak naturalnego wyjaśnienia faktu stosowalności matematyki oraz sztuczność i zbyt dużą siłę założeń, na jakich się opierają. Zdecydowanie wygrywają z nimi stanowiska realistyczne. Za najważniejszy argument, świadczący o tym, że matematyka jest nauką, a nie bajko-

pisarstwem, uważam bowiem fakt zastosowań matematyki. Świadczy on o tym, że matematyka wpisuje się w całość naszej wiedzy o świecie jako istotna, nieusuwalna część — właśnie jako *wiedza*, a nie zbiór konwencji intuicyjnych lub jako bajka” (s. 366). Pora więc na przedstawienie stanowiska samego Krzysztofa Wójtowicza.

W dotychczasowych rozważaniach Wójtowicz nie krył sympatii do argumentu z niezbędności Quine’a. Ale Quine stawia „dość restrykcyjne warunki”: kanoniczną notację, pozwalającą na precyzyjną identyfikację zobowiązań ontologicznych, daje tylko język logiki elementarnej (tj. rachunku predykatów pierwszego rzędu). Jest to jeden z powodów, dla których Quine zdecydowanie opowiada się po stronie tezy, w myśl której to właśnie logika elementarna jest prawdziwą logiką” (s. 37). Jest to założenie bardzo silne i niezgodne z praktyką naukową. „Teorie naukowe formułowane są w postaci takiej, jaka jest najwygodniejsza, najbardziej operatywna i efektywna” (tamże), a wcale niekoniecznie w takiej postaci, którą da się przetłumaczyć na język logiki elementarnej. Należy zatem pod tym względem poprzec koncepcję Quine’a.

Jak więc rozszerzyć zakres logik, na których mogłaby się oprzeć koncepcja zobowiązań ontologicz-

nych teorii matematyki? Wybór pada na klasę logik badanych w tzw. abstrakcyjnej teorii modeli (ATM). Zarówno uzasadnienie samego wyboru tej klasy logik, jak i potem przeprowadzane w oparciu o nie analizy mają charakter wysoce techniczny. W tym omówieniu ograniczę się tylko do najogólniejszych idei.

Najpierw rozpatrzmy logikę elementarną. Gdy ustalimy jej słownik, każde zdanie logiki elementarnej w tym słowniku definiuje klasę modeli. Klasę modeli definiowaną jednym zdaniem (ciągle w tym samym słowniku) nazywamy klasą elementarną. Treść takiego zdania możemy utożsamić z odpowiadającą mu klasą modeli. Tę strategię można rozciągnąć na wiele innych logik, np. na logikę z dodatkowym kwantyfikatorem, wyrażającym fakt, że istnieje co najmniej nieskończenie wiele (lub w innej logice: przeliczalnie wiele) obiektów. Oczywiście logiki te mają różne składnie. Jeżeli zgodzimy się z tym, że teorią zdania jest klasa jego modeli, to możemy porównywać logiki przez porównywanie ich klas elementarnych, tzn. definiowanych pojedynczym zdaniem danej logiki L . Zdań, jako obiektów językowych, nie można porównywać ze sobą, natomiast można porównywać ze sobą klasy modeli. Struktura klas elementarnych dla danej logiki L (czyli

struktura klas L-elementarnych) wyznacza tę logikę. Można tę prawdziwość odwrócić i zapytać: jakie warunki muszą spełniać klasy L-elementarne, aby można było uznać, że klasy te wyznaczają logikę L? Odpowiedź na to pytanie wyznacza pewną, abstrakcyjną logikę. I właśnie tak określone logiki stanowią podstawę koncepcji Wójtowicza.

Punktem wyjścia dla tej koncepcji jest kryterium Quine'a, zgodnie z którym predykat istnienia wyraża się przez kwantyfikator. „Tym samym naturalnym będzie poszukiwanie takich uogólnień pojęcia zobowiązania ontologicznego, które będą zachowywać ten sposób wyrażania istnienia. Szeroką klasę takich logik mamy do dyspozycji właśnie w wypadku logik badanych w ramach ATM...” (s. 390).

Ujęcie Wójtowicza w terminach ATM jest ujęciem czysto semantycznym, co jest o tyle naturalne, że sam problem zobowiązań ontologicznych stanowi problem *par excellence* semantyczny. Ujęcie to ma jeszcze inne zalety: „obejmuje wszystkie naturalne logiki (jak np. logiki z dodatkowymi kwantyfikatorami), ujmując w jednolity sposób to, co jest dla nich wspólne. Jenocześnie nie ogranicza się z góry do kilku wskazanych *explicite* logik, ale pozwala na zbadanie ich szerszego spektrum” (tamże).

Wedle Wójtowicza, realizm matematyczny może przybierać dwie wersje: realizmu obiektywnego — gdy twierdzi się, że byty matematyczne są „samodzielnymi obiektami”, lub realizmu strukturalistycznego — gdy twierdzi się, że byty matematyczne są „jedynie miejscami w samodzielnej strukturze” (s. 417). Rodzi się więc pytanie, którą z wersji realizmu wyróżnia lub wspiera argument z niezbędności oparty na logikach ATM. Pytanie to Wójtowicz analizuje, z właściwą sobie dokładnością aż na 33 stronach swojej książki. Swoje drobiazgowo analizy kończy stwierdzeniem: „Dyskusje między konkurencyjnymi stanowiskami filozoficznymi rzadko bywają konkluzywne. [...] Tak jest też w wypadku sporu między strukturalizmem obiektywnym — każde z tych stanowisk ma pewne zalety i wady, każde pozwala na wyjaśnienie pewnych trudności, ale zarazem prowadzi do innych. Różnice pomiędzy tymi stanowiskami są przy tym — do pewnego stopnia — różnicami w sposobie mówienia. Sympatyzuję ze stanowiskiem realizmu obiektywnego, ze względu na trudności precyzyjnego sformułowania stanowiska strukturalistycznego i ze względu na jego ontologiczną nieoszczędność” (s. 450).

Piszący te słowa sympatyzuje — przeciwnie — ze stanowiskiem strukturalistycznym. Myślę, że ta

różnica między nami wynika, przynajmniej częściowo, z faktu, że autor *Sporu o istnienie w matematyce* w prezentacji poglądów strukturalistycznych zbyt skupił się na propozycji Shapiro, w którą istotnie trafiają jego zarzuty. Po dokładniejsze przedstawienie moich poglądów odsyłam Czytelnika do artykułu, którego jestem współautorem (M. Heller, J. Mączka, „Strukturalizm w filozofii matematyki, *Kwartalnik Filozoficzny* 22 (z. 2), 2004, 5–22).

W ostatnim rozdziale książki autor podejmuje pewien szczegółowy, ale ważny, problem. Jeżeli mówimy o argumencie z niezbędności matematyki, to prędzej czy później musi pojawić się pytanie o matematykę stosowaną, czyli o to, jak w praktyce stosuje się matematykę do nauk empirycznych. Oczywiście, w książce takiej jak ta pytanie to musi pojawić się w silnej stylizacji filozoficznej. Autor mianowicie, wychodząc od analizy roli, jaką odgrywa matematyka w naukach empirycznych, usiłuje „zidentyfikować możliwie najszczuplejszą bazę ontologiczną dla matematyki stosowanej” (s. 480). Rozumowanie więc przebiega „pod prąd”: naajpierw wyróżnia się konkretny „kawałek matematyki” zastosowany w danej teorii empirycznej, potem ustala się założenia aksjomatyczne, z jakich ten „kawałek matematyki” się wywodzi, by

wreszcie założenia te poddać interpretacji ontologicznej. W analizie środkowego etapu tej strategii autor wykorzystuje program tzw. matematyki odwrotnej. Podstawowe zadanie tego programu sprowadza się do pytania: Jaki jest najslabszy podsystem pewnego systemu formalnego S , w którym można udowodnić dane twierdzenie matematyczne. Jako system S autor wybiera arytmetykę drugiego rzędu Z_2 , będąc jednak świadom tego, że jednak najprawdopodobniej całej matematyki stosowanej (tym bardziej jeśli weźmie się pod uwagę nieostrość tego pojęcia) nie da się zrekonstruować w Z_2 .

Wprawdzie analizy tego rozdziału nie doprowadziły do konkluzyjnych wniosków, samo postawienie problemu matematyki stosowanej uważam za krok doniosły. Zbyt często bowiem filozofowie, rozważając zagadnienie związane z naukami, uciekają w krainy abstrakcji bardzo oddalone od naukowej praktyki.

Jedną z bardzo istotnych cech ścisłego rozumowania jest dostrzeżenie w nim tych miejsc, w których wciskają się do niego pozalogiczne elementy. Tego rodzaju spostrzegawczość jest rzeczą trudną. Stopień trudności znacznie wzrasta, gdy nie są to „miejsca” lecz raczej „podkład”, na którym całe rozumowanie się opiera. Wójtowicz nazywa to „teorią tła” i tropi

jej wkład nie tylko w koncepcjach, z którymi polemizuje, lecz również w tych, do których się przyznaje. W bliskim mu stanowisku realistycznym rolę tła ideologicznego dostrzega przede wszystkim w „zależności opisu ontologii od siły wyrażeniowej używając środków semantycznych” (s. 490). Oryginalne kryterium Quine’a jest bardzo retrysktywne, zostało bowiem sformułowane tylko dla logiki elementarnej. To ograniczenie można rozluźnić, co pozwala na eliminację zobowiązań ontologicznych w odniesieniu do niektórych typów obiektów matematycznych (np. zbiorów lub relacji). „Fakt ten wymusza podjęcie decyzji o jawnie ideologicznym charakterze, dotyczącym określenia swoistej linii demarkacyjnej pomiędzy zdaniem zobowiązującym się do obiektów wyższych rzędów a zdaniem, które takich zobowiązań ze sobą nie niosą” (tamże). Co więcej, Wójtowicz przyznaje, że „także ocena poszczególnych programów — zarówno antyrealistycznych, jak i realistycznych — uzależniona jest od przyjęcia określonych założeń ideologicznych” (tamże). Chociażby już ten fakt sprawia, że problem postawiony w książce nie został zamknięty.

Ale został poddany wszechstronnej i krytycznej analizie. Do tego stopnia, że każdemu, kto do tego zagadnienia powróci a książkę

tę pominie, będzie można wytknąć grzech poważnego zaniedbania. I dlatego pozycja ta, pomimo swojej objętości, powinna jak najrychlej zostać przetłumaczona na język angielski. Żeby się nie powtórzyła historia ze Szkołą Lwowsko-Warszawską — dopiero po pół wieku filozofowie obcojęzyczni mogli się przekonać, że u nas już dawno było to, co oni dopiero teraz odkrywają.

Michał Heller

LOGIKA NIEDOGMATYCZNA

◇ Ryszard Wójcicki, *Wykłady z logiki z elementami teorii wiedzy*, Scholar, Warszawa 2003, ss. 296.

Bardzo często studenci uczęszczający na podstawowy kurs logiki zamiast zainteresowania przedmiotem usilnie poszukują odpowiedzi na pytanie o cel uczenia się prezentowanego tam materiału. Brak odpowiedzi na nie, negatywnie wpływa na stosunek do logiki, zaś próby odpowiedzi — o ile są czynione — giną wśród zniechęcającej abstrakcji przedmiotu. Warto więc zastanowić się nad tym, jaki jest cel nauczania logiki. Sądzę, choć jest to opinia niezbyt oryginalna a także dość kontrowersyjna, że ma ono dwa — choć nie pozostające bez związku, to jednak odmienne

— aspekty, mianowicie akademicki i praktyczny.

Pierwszy z nich polega na przyswajaniu sobie pewnej, niezbyt zgodnej z intuicją, wiedzy, określonych pojęć i terminów. Drugi zaś to ukształtowanie umiejętności umiejętności ścisłego formułowania myśli, dowodzenia i uzasadniania przedstawionych tez czy też konstruowania poprawnej argumentacji. Trudno zaprzeczyć temu, że dążenie do osiągnięcia celu akademickiego wpływa w jakimś stopniu na realizację drugiego z nich. Jednak, jak sądzę, bez minimum wysiłku ze strony wykładowców związek ten jest zbyt słaby a kształcenie umiejętności ma wówczas wtórny charakter. W konsekwencji problemy z urzeczywistnieniem pierwszego z nich uniemożliwią wykształcenie odpowiedniej kultury logicznej. Czy nie należałoby wobec tego poświęcić większej uwagi kształceniu umiejętności, niż obciążaniu pamięci abstrakcyjnymi teoriami?

Postawione przeze mnie pytanie jest problematyczne z dwóch powodów. Przede wszystkim dlatego akurat logika ma być tą dziedziną, której nauczanie wpływa na rozwój niezbędnych do krytycznego i odpowiedzialnego myślenia umiejętności? Przecież cechy te można nabyć stykając się z jakąkolwiek dziedziną wiedzy, o ile jest ona odpowiednio metodycz-

nie przedstawiana. Co więcej, właśnie te nauki, których język jest bardziej zbliżony do naturalnego, niż język logiki umożliwiają poznanie rozmaitych niuansów krytycznego myślenia *in vivo*. Owszem, trening logiczny wcale nie musi być związany z uczeniem się logiki. Sądzę jednak, że w jej przypadku jest to łatwiejsze, niż w innych dziedzinach. Jest to związane z możliwością uniezależnienia się od nawyków myślowych związanych z językiem naturalnym oraz ze względu na jej światopoglądową neutralność. Ponadto logikę — w odróżnieniu od innych — cechuje znaczna prostota; dlatego w jej przypadku bardzo łatwo można rozróżnić dziedzinę i stosowane do jej badania narzędzia.

Trudno nie zgodzić się także z tym, że w naukach pozalogicznych mamy do czynienia z praktyką rzetelnego myślenia. Jednak jest to tylko praktyka. Tylko, albowiem poznanie nawet znacznej ilości definicji nie umożliwi rozpoznania ich rodzaju; z kolei śledzenie argumentacji nie daje żadnych podstaw do rozstrzygnięcia kwestii jego poprawności. Z tych względów skutkiem odpowiedniej praktyki krytycznego myślenia będzie nie tyle wzrost kultury intelektualnej, ile pewna umiejętność — pożyteczna ale pozbawiona teoretycznej podbudowy zdolność.

Drugi problem związany z postawionym powyżej pytaniem dotyczy trafności jego przesłanki, jest nią zaś przekonanie o braku pełnej zgodności między obydwoma celami nauczania logiki. Tymczasem, jak mógłby sugerować mój fikcyjny oponent, rzetelny wykład to nie tylko prezentacja nowych i wymagających przyswojenia informacji. Opanowanie pewnego materiału wymaga nie tylko zapamiętania go ale i zrozumienia. Temu zaś służą odpowiednie przykłady; ich analiza pozwala opanować nowe treści i skorygować ewentualne nieporozumienia, a więc wpływa na realizację praktycznego celu nauczania logiki. Trudno nie zgodzić się z tą argumentacją; jednak pytanie sformułowane przeze mnie wskazuje na coś innego. Otóż ucząc logiki można realizować oba cele, ale wymaga to odpowiedniego doboru materiału i właściwego przedstawienia go. Wbrew pozorom pozytywna odpowiedź na to pytanie nie jest oczywista, ale na szczęście dysponuję bardzo ważkim argumentem. Jest nim książka autorstwa Ryszarda Wójcickiego.

Już podczas lektury uwag wstępnych Autora trudno nie zauważyć zasadniczej odmienności tej publikacji od innych książek z zakresu logiki. Oprócz standardowego materiału takiego, jak zarys teorii mnogości czy klasyczny rachunek predykatów zawiera ona

bowiem także treści rzadko podejmowane we wprowadzeniach do logiki, przykładowo elementy pragmatyki logicznej i teorii wnioskowań niemonotonicznych. Ponadto te teorie, z którymi można się zetknąć w innych podręcznikach omówione są dość nietypowo. Autor zaczyna bowiem od przedstawienia podstaw teorii mnogości (wprowadzając przy tym główne pojęcia metodologii logicznej takie, jak aksjomat, twierdzenie czy teoria), następnie zaś prezentuje sylogistykę arystotelesowską omawiając w jej ramach kolejne istotne pojęcia, między innymi schematu zdania czy też prawa logiki. Następne rozdziały zawierają wykład klasycznego rachunku predykatów i klasycznego rachunku zdań. W tej części książki Wójcicki omawiając problemy formalne wskazuje ich związki z problemami z zakresu teorii wiedzy. W drugiej części Autor akcentuje drugi typ wymienionych zagadnień omawiając między innymi ograniczenia metod stosowanych w logice, różnice pomiędzy pragmatyką i semantyką oraz ogólne pojęcie wnioskowania. Podręcznik kończy dyskusja dotycząca pojęcia systemu wiedzy; tu także Wójcicki omawia pojęcie postulatu znaczeniowego i problemów teorii definicji.

O wyjątkowości omawianej książki decyduje także sposób,

w jaki prezentowane są zawarte w niej treści. Każdy z rozdziałów poprzedzony jest krótkim wprowadzeniem zawierającym streszczenie, uwagi Autora dotyczące sposobu przyswajania nowego materiału oraz wykaz pojęć na które należy zwrócić uwagę podczas lektury. Co ważniejsze podręcznik ten nie jest monologiem specjalisty, który wymaga jedynie bezwzględnego podporządkowania się narzuconemu przez siebie tempu prezentowania materiału. Wójcicki w umiejętny sposób prowadzi dialog z czytelnikiem; aby go podjąć wystarczy jedynie nieco zainteresowania.

Intencją Wójcickiego było napisanie książki, która byłaby pomocna w poznawaniu podstaw logiki szerokiemu kręgowi czytelników. Nie ignorując formalizmu podkreśla on to, co stanowi jej istotę tak, aby nie była ona uważana za naukę nieciekawą i dogmatyczną i dlatego w omawianej książce znajduje się wiele zagadnień filozoficznych istotnie związanych z logiką; jak twierdzi Autor „logika oddzielona od filozofii jest bowiem logiką bez duszy” (s. 13).

Robert Piechowicz

CZAS NAUKI

◇ Andrzej Pelczar, *Czas i dynamika. O czasie*

w równaniach różniczkowych i układach dynamicznych, OBI-Kraków, Biblos-Tarnów 2003, ss. 117.

Zagadnienie czasu tradycyjnie zajmuje zasadniczą pozycję pośród rozważań prowadzonych na gruncie filozofii przyrody, natomiast wśród badań naukowych pojawia się stosunkowo rzadko. Czas występuje jednak *implicite* w większości modeli używanych w nauce, które wykorzystują formalizm równań różniczkowych i układów dynamicznych. Modele takie wykorzystywane są do opisywania procesów zmiennych w czasie. Niezwykle interesujące, z filozoficznego punktu widzenia, jest zatem przyjrzenie się tej postaci czasu, która tak powszechnie wykorzystywana jest na gruncie nauki.

Czas w równaniach różniczkowych i układach dynamicznych pojawia się jako zmienna niezależna. A. Pelczar podjął się analizy tego pojęcia czasu w trakcie VI Krakowskiej Konferencji Metodologicznej. Prezentowana książka stanowi rozszerzenie zaprezentowanych wówczas przemyśleń.

A. Pelczar w swej pracy nie ograniczył się tylko do matematycznej analizy zmiennej niezależnej traktowanej jako czas. Autor wzbogacił swe rozważania o „kilka bardzo ogólnych uwag wychodzą-

cych poza matematykę i jej zastosowania" (s. 5).

Jak zauważył A. Pelczar: „mówiąc o matematyce, nie można uniknąć... matematyki" (s. 5) — stąd większa część książki poświęcona została wprowadzeniu do formalizmu równań różniczkowych i układów dynamicznych.

Pierwsze siedem rozdziałów zapoznaje czytelnika z matematyczną stroną omawianych zagadnień. Rozdział 8 podsumowuje zebrane wiadomości i na tej podstawie A. Pelczar formułuje refleksje dotyczące wybranych właściwości badanego „czasu matematycznego" (określenie autora). Następne rozdziały (9–12) wprowadzają czytelnika w zagadnienia związane pochodną drugiego rzędu oraz w zagadnienia stabilności. Ostatnie trzy rozdziały (13–15) zawierają liczne komentarze do przedstawionych uprzednio problemów. Pojawiają się w nich także dalsze uwagi natury filozoficznej.

W części „matematycznej" Pelczar starał się oszczędnie używać wzorów. Rozpatrywane zagadnienie wymusza jednak częste odwołania do nich, aby nie utracić precyzji uchwytowania problemu. Autor nie popada w częstą dziś skłonność uciekania od formalizmu na rzecz nieścisłych metafor i porównań. Zastosowany aparat matematyczny jest stosunkowo prosty — do zrozumienia więk-

szości wywodów wystarcza znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej. W książce umieszczone zostało wiele prostych i cennych przykładów, wykorzystywanych przez autora do zilustrowania różnorodnych zagadnień.

Patrząc od strony „matematycznej" książka jest więc znakomitym podręcznikiem, z którego filozofowie mogą zaczerpnąć podstawową wiedzę o zagadnieniach związanych z równaniami różniczkowymi i układami dynamicznymi. Jest to ważne zadanie, gdyż praktyka uczy, że adepci filozofii mają często niemałe problemy ze zrozumieniem tego formalizmu, który jest tak ważny dla wszelkich badań naukowych. Można by się pokusić nawet o zaproponowanie drugiego podtytułu dla tej książki: „Dynamika dla filozofów (i nie tylko)". Zaznaczmy jednak, że jest to praca, której lektura wymaga oczywiście pewnej dozy wysiłku intelektualnego.

Z punktu widzenia filozofa bardziej interesująca jest jednakże druga, filozoficzna „warstwa" prezentowanej pracy. Decyduje ona o tym, że omawiana praca jest czymś więcej niż tylko przystępnym podręcznikiem.

Na samym wstępie autor zaznacza, że „formalizm matematyczny nie wymaga żadnych interpretacji" (s. 7), z czego wynika, że „równania różniczkowe

można [...] badać nie troszcząc się o to jaka będzie ich interpretacja” (tamże). Dokonywane utożsamienie owej zmiennej niezależnej z czasem jest według autora kwestią wykorzystywania pewnej intuicji (czyżby zdroworozsądkowej?).

Spośród uwag prezentowanych przez Pelczara chciałbym przybliżyć tylko wybrane, które uważam za najbardziej interesujące.

Najciekawsze moim zdaniem zagadnienie wiąże się ze zmianami parametryzacji czasu. Zabieg ten stosuje się często w praktyce rachunkowej sprowadzając badane równanie różniczkowe do prostszego poprzez odpowiednie przekształcenia. Autor wysuwa wniosek, iż takie operacje ukazują, że „czas można różnie liczyć, można niejako zmieniać sposób jego «użycia» jako zmiennej niezależnej” (s. 44). Parametryzacja „czasu matematycznego” może prowadzić do zmiany jego zakresu z nieograniczonego w ograniczony (lub odwrotnie). Okazuje się, że jedynie kwestią wygody rachunkowej jest to, jaki „sposób liczenia” czasu wybierzemy. Zatem to, czy rozpatrujemy badany proces jako rozgrywający się w skończonym, bądź w nieskończonym czasie pozostaje kwestią wygody, czyli pewnej konwencji. Autor niestety nie podejmuje interesującego wątku, dlaczego interpretując np. procesy fizyczne przyjmujemy, że czas jest ograni-

czony. Czy jest to kwestia konwencji, naszego sposobu poznawania rzeczywistości, czy też jest to własność samej rzeczywistości, która w pewien sposób „preferuje” takie modele?

A. Pelczar daje jednak pewne wskazówki pozwalające na rozjaśnienie tych pytań. Mam na myśli rozważania zawarte w rozdziale 8. Autor próbuje ukazać, że mówiąc o historii Wszechświata skłonni jesteśmy używać różnych ram czasowych, które można zilustrować następującymi przedziałami: (a, b) albo $(a, +\infty)$ albo $(-\infty, +\infty)$, gdzie $a < b$. Rozważania te sugerują, że sposób parametryzacji czasu dobierany jest tak, aby ułatwić zrozumienie danej sytuacji. Można się zatem domyślać, że nie ma logicznych przesłanek za wyborem konkretnej parametryzacji, a wybór dyktowany jest jedynie naszymi intuicjami.

Niestety te bardzo interesujące refleksje Pelczara zatrzymują się na podanym etapie. Jako dalsze rozszerzenie rozważań podjętych przez autora warto wskazać, że dochodzi on niejako inną drogą do wniosku, który blisko osiem wieków temu sformułował św. Tomasz w dziełku *De aeternitate mundi*. Akwinata argumentował, że z naszego punktu widzenia jest obojętne czy świat istnieje odwiecznie (można powiedzieć, że taki czas jest nieograniczony od

strony wartości przeszłych) czy też ma początek (jest ograniczony w wartościach przeszłych). Św. Tomasz uzasadnia swoją tezę poprzez skomplikowaną analizę prowadzoną przy pomocy pojęć filozofii scholastycznej. Rozważania Pelczara dotyczące właściwości czasu badanego w nauce nasuwają mi przypuszczenia, że można dziś tworzyć bardziej proste i eleganckie argumenty, wykorzystując formalizm matematyczny. Frapujący jest fakt, że tak różne drogi prowadzą do tego samego wniosku...

Na zakończenie warto postawić pytanie, czym jest opisywany „czas matematyczny”? Według Pelczara nazwę tę nadajemy „zmiennej niezależnej przy badaniu równań różniczkowych, względnie elementom grupy addytywnej przy badaniu abstrakcyjnych układów dynamicznych” (s. 105). Brakuje niestety głębszych uwag, jakie są implikacje utożsamienia czasu ze zmienną niezależną równań różniczkowych. Wiadomo, że utożsamienie takie wymaga wielu założeń, których ujawnienie może być bardzo interesujące. W tym punkcie lektura pracy pozostawia uczucie niedosytu.

Na zakończenie chciałbym zwrócić jeszcze uwagę na stronę edytorską książki. Choć nie odbiega ona od standardów, to przyczynia się jednak do zmniejszenia czytelności pracy, a nawet za-

ciera niektóre wyróżnienia dokonane przez autora (por. s. 78). Niestety utrudnia to nieco lekturę prezentowanej książki.

Podsumowując, stwierdzam, że praca A. Pelczara jest ważną pozycją dla filozofii przyrody. Pozwala ona zrozumieć formalizm matematyczny służący modelowaniu czasu na gruncie nauki. Wprowadza również wiele interesujących przemyśleń autora. Trochę żał, że rozważania dotyczące bezpośrednio własności czasu zostały za mało rozwinięte. Miejmy nadzieję, że omawiana książka zawojuje dalszymi interesującymi refleksjami nad naturą czasu.

Paweł Polak

MATEMATYKA DWUDZIESTEGO WIEKU

◇ Piergiorgio Odifreddi, *La matematica del Novecento*, Einaudi, Torino 2000, ss. 193.

Jak wiadomo, „Novecento” to po włosku wiek dwudziesty. Wiadomo także, że w XX w. rozwój matematyki doznał takiego przyspieszenia i objął tak szerokie dziedziny, że mało kto odważyłby się na napisanie przeglądowej książki o matematyce XX wieku. Odważył się na to — wprawdzie tylko w formacie kieszonkowym — Piergiorgio Odifreddi, matematyk włoski, autor wielu książek

popularno–naukowych z dziedziny matematyki i filozofii matematyki, który wykłada obecnie na uniwersytecie w Torino i w Cornell, USA. Po kieszonkowym formacie nie można spodziewać się wyczerpującego dzieła. Książka jest raczej zbiorem „migawek” z różnych dziedzin matematyki, ale w sumie dają one pewien obraz całości i podziwiać należy umiejętność, z jaką autor robi te migawkowe zdjęcia.

„Migawki” są pogrupowane na pięć części: 1) podstawy matematyki, 2) matematyka czysta, 3) matematyka stosowana, 4) matematyka na komputerze, 5) problemy nierozwiązane. Mimo, iż jest to podział przejrzysty, nie bardzo ułatwia on autorowi wybór tematów, które powinny się znaleźć w poszczególnych częściach, autor więc pomógł sobie „zewnętrznymi”, ale dobrze pomyślanymi kryteriami. Na kongresie matematycznym w Paryżu w 1900 r., David Hilbert przedstawił swoje słynne 23 nierozwiązane problemy, które — jego zdaniem — powinny wytyczyć przyszłość matematyki. Wiele z tych problemów zostało potem rozwiązanych i to właśnie na nich Odifreddi skupia swoją uwagę. Istnieją dwie prestiżowe nagrody przyznawane w dziedzinie matematyki, uważane za matematyczne odpowiedniki nagrody Nobla (której za osiągnięcia w matematyce się nie przyznaje), a mia-

nowicie Medal Fieldsa i Nagroda Wolfa. Medal Fieldsa został ustanowiony w 1936 r. i bywa przyznawany matematykom do 40. roku życia. Nagroda Wolfa została ustanowiona w 1978 r. i jest przyznawana bez ograniczeń wiekowych. Obydwie te nagrody są tak prestiżowe, że zorganizowanie wokół nich narracji książki jest czymś naturalnym. Oczywiście Odifreddi wychodzi poza te czysto zewnętrzne kryteria i omawia także prace nieuhonorowane żadnymi nagrodami. Mimo to jednak, czytelnik może odnieść mylne wrażenie, że w matematyce liczy się tylko zewnętrzne uznanie. Tym bardziej, że w zakończeniu zamiast systematycznego podsumowania, jakiego można by się spodziewać, autor ofiaruje czytelnikowi jedynie zestawy słynnych problemów w historii matematyki (m.in. problemów Hilberta) oraz ich rozwiązań, a także listy laureatów medalu Fieldsa, nagrody Wolfa, nagrody Turinga oraz tych nagród Nobla, które były jakoś związane z matematyką.

Ale matematyka mówi sama za siebie. Przeczytanie tej niewielkiej książki samo przez się daje pewien obraz całości. Może właśnie dlatego, że jest to książka niewielka, łatwiej zestawia się poszczególne „migawki” w coś w rodzaju panoramy. Myliłby się jednak ktoś, kto sądziłby, iż jest to książka łatwa (mimo że ukazała się

w popularnej serii). Nieprzygotowany czytelnik niczego z niej nie zrozumie, o ile w ogóle nie porzuci lektury po pierwszych dwu stronach. Ale matematykom, fizykom i innym użytkownikom matematyki polecam tę sympatyczną książeczkę, zwłaszcza jako kieszonkowego towarzysza w podróży.

Michał Heller

*PASCAL — UCZONY
NIEKONWENCJONALNY*

◊ William R. Shea, *Designing Experiments and Games of Chance — The Unconventional Science of Blaise Pascal*, Science History Publication / USA, Watson Publishing International, Canton MA, 2003, ss. XII + 354.

Istnieją dwie metody wniknięcia w tajniki metody matematyczno-empirycznych nauk: samemu twórczo uprawiać jedną z takich nauk lub sięgnąć do historii nauk. Ta druga metoda może być o tyle skuteczniejsza, że nie ogranicza się do perspektywy jednego człowieka i pozwala uczyć się od ludzi największego formatu. Doskonałą okazją do tego ostatniego jest lektura nowej książki o Pascalu pióra znanego historyka nauki, Williama Shea. Nie jest to biografia w tradycyjnym znaczeniu tego słowa, ile raczej monografia poświęcona analizie naukowych

dokonań Pascala. Filozof nauki walczy o lepsze z historykiem nauki. Dzieje życia Pascala są ledwie zarysowane, i to głównie jako tło jego przemyśleń i naukowej działalności. Przez karty tej książki przewija się wiele postaci z ówczesnego świata nauki, z którymi Pascal utrzymywał kontakty, co niekiedy prowadziło do wręcz dramatycznych sytuacji. Oczywiście w książce nie mogła zostać pominięta religijna strona przemyśleń i doświadczeń Pascala. Zbyt silnie były one związane z całą jego życiową filozofią, do tego stopnia, że — jak wiadomo — Pascal w końcu całkiem zarzucił pracę naukową na rzecz poświęcenia się sprawom religijnym.

Shea koncentruje uwagę na trzech grupach naukowych dokonań Pascala: 1) prace doświadczalne związane z wykazaniem istnienia próżni i ciśnienia atmosferycznego, 2) ciąg prac dotyczących teorii gier hazardowych i 3) odkrycia związane z badaniem cykloidy. Wszystkie te trzy grupy prac zajmują ważne miejsce w historii nauki. Prace drugiej grupy dały początek rachunkowi prawdopodobieństwa, a prace trzeciej grupy stanowiły istotny wkład do stworzenia rachunku różniczkowego i całkowego. Leibniz przyznaje, że przyglądając się jednemu z rysunków cykloidy Pascala, doznał olśnienia, jak należy zapisać

ważny wzór całkowity. Shea ładnie to ujmuje: „[...] chociaż Pascal nie zdobył nowego matematycznego kontynentu, dojrzał go z daleka i — co ważniejsze — nauczył innych, w jakim kierunku należy patrzeć” (s. 338). Jest również rzeczą godną uwagi, jak znaczącą rolę w różnych pracach Pascala (zarówno z grupy 2, jak i 1) odegrał trójkąt arytmetyczny, zwany dziś trójkątem Pascala. Sam Pascal z ogromną powracal do wyczytywania z niego coraz to nowych prawidłowości liczbowych.

Z metodologicznego punktu widzenia najciekawsze były jednak dla mnie doświadczalne prace Pascala dotyczące próżni i ciśnienia atmosferycznego. Zarówno przebieg samych doświadczeń, jak i potem dyskusje wokół nich są świadectwem ważnego procesu, jaki się wówczas dokonywał w dziejach nauki — zmiany stosunku badacza do świata podlegającego badaniu. I że dotyczyło to problemu próżni — nie było rzeczą marginalną. Nieistnienie próżni należało do podstawowych twierdzeń zarówno fizyki Arystotelesa, jak i Kartezjusza (zwalczających się wzajemnie). I w obu tych systemach wynikało z ich „pierwszych zasad”. Pascal nie odwoływał się do przesłanek filozoficznych, lecz zastanawiał się, w jaki sposób zaprojektować doświadczenie, by odpowiedziało na jego pytanie. I nie wierzył zbyt

łatwo wynikom doświadczeń. Projektował nowe, zmieniał warunki, ulepszał przyrządy, aby osiągać coraz większą pewność.

Shea interesująco porównuje podejścia Pascala i Kartezjusza. Obydwaj cenili sobie jasność widzenia rzeczy, ale rozumieli ją zupełnie inaczej. Dla Kartezjusza jest to intelektualny ogląd wolny od uprzedzeń; dla Pascala coś zbliżonego do zmysłowego patrzenia. Dla Kartezjusza (i całej dotychczasowej nauki) świat był przedmiotem krytycznej kontemplacji. Wazono rozmaite argumenty, ustawiano je przeciw sobie i dokonywano ocen, ale sama przyroda pozostawała przy tym bierna. Pascal, przeciwnie, wymuszał na przyrodzie informacje, których sam z góry nie posiadał.

Co więcej, dotychczasowa nauka była ze swej natury kosmologiczna. Najpierw trzeba było zbudować „fizykę świata” i dopiero w jej ramach rozwiązywać konkretne zagadnienia. Pascal w swoich badaniach nad próżnią odwoływał się do kosmologii tylko wtedy, gdy trzeba było dyskutować z Kartezjuszem lub jego zwolennikami. Nie trzeba również dodawać, że doświadczenia Pascala nie miały charakteru „pokazów”, jak to było w zwyczaju od starożytności i średniowiecza, lecz kończyły się uzyskaniem wyniku liczbowego, co potem umożliwiało analizę matema-

tyczną. A w tym ostatnim Pascal był mistrzem.

Znamienne pod tym względem są dyskusje Pascala z jezuitą, ojcem Etienne Noël, typowym przedstawicielem starej nauki. Wynik każdego nowego doświadczenia Pascala próbował on „neutralizować”, odwołując się do kolejnych oczywistości lub odpowiednio skonstruowanych definicji. Ojciec Noël także odwoływał się do doświadczeń, ale były to doświadczenia starego typu, polegające głównie na prostej obserwacji, np. iskrzenie, wywołane odpowiednim ruchem jedwabnej chusteczki do nosa, miało dowodzić, że powietrze pełne jest „ognistych cząstek” (co miało wyjaśniać pewne efekty w doświadczeniach Pascala z próżnią; por. s. 78).

W nocy, 23 listopada 1654 r., w wieku 32 lat, Pascal przeżył silne mistyczne doświadczenie, które dokonało zasadniczej przemiany w jego życiu, skierowując je całkowicie w stronę religii (choć i przedtem Pascal był religijnym człowiekiem). W omawianej książce nie mogło więc zabraknąć obszernych partii poświęconych poglądom Pascala na stosunki pomiędzy religią a nauką (w szczególności cały rozdział 8). Warto je przeczytać z uwagą, gdyż nie są to tylko rozważania abstrakcyjne, lecz świadectwo życia uczonego. Shea przedstawia ten aspekt

biografii Pascala jakby z dyskrecją, ale z głębokim rozumieniem. Pragnę zwrócić uwagę tylko na jedną sprawę z tym związaną. Bardzo często czyta się, nawet w bardziej ambitnych religijnych książkach, że Pascal był przedstawicielem religijnego sentymentalizmu, tzn. oddzielał sferę religii, której twierdzenia zaliczał do „prawd serca”, od sfery nauki, która ma się kierować wyłącznie racjami rozumowymi. Takie postawienie sprawy wynika z pobieżnej lektury Pascala. Istotnie, mówił on o „czuciu serca”, ale w zupełnie innym kontekście. Należy, jego zdaniem, odróżnić „zwykłe używanie rozumu”, które polega na dedukowaniu wniosków z przesłanek i wiedzę bezpośrednią (niekiedy nazywał ją „pierwszymi zasadami”), która dotyczy liczby, ruchu, przestrzeni i czasu. Wiedza ta, „pochodząca z serca”, jest „tak samo solidna jak wiedza pochodząca z rozumu”. Na przykład „serce czuje”, że są trzy przestrzenne wymiary i że ciąg liczb jest nieskończony. Tego rodzaju wiedza wcale nie jest gorsza od wiedzy rozumowej. Pascal woła: „Jakby rozum był tylko jedyną drogą do poznania! Na Boga, przeciwnie, obyśmy nigdy jej nie potrzebowali i wiedzieli wszystko poprzez instynkt i czucie!” (s. 215). A więc „serce” i „uczucie” znaczą u Pascala zupeł-

nie co innego niż w naszym potocznym języku.

Michał Heller

Z POMOCĄ ANIOŁA

◊ Roland Omnes, *Quantum Philosophy: Understanding and Interpreting Contemporary Science* (Filozofia kwantowa: rozumienie i interpretacja współczesnej nauki), tłum. z języka francuskiego Arturo Sangalli, Princeton and Oxford: Princeton University Press, 1999, ss. 296.

Skonstruowany przez Edwina Schrödingera w latach trzydziestych ubiegłego stulecia słynny paradoks kota Schrödingera do dziś dnia stanowi przedmiot licznych kontrowersji nie tylko, jak by tego można było oczekiwać, fizyków oraz filozofów ale także ostatnio obrońców praw zwierząt. W niezwykle szerokiej literaturze, dotyczącej interpretacji mechaniki kwantowej pojawiła się bowiem dość niedawno propozycja aby przedmiot wspomnianego paradoksu — czyli pospolitego kota — zastąpić czymś bardziej humanitarnym. Ale czym? Chcąc uniknąć pracołłonnych poszukiwań oraz, co tu dużo ukrywać, pewnej istotnej wizytówki mechaniki kwantowej jaką stanowi

kot Schrödingera, warto podjąć się próby rozwiązania paradoksu. Istotnie, mniej sprzeciwu powinien wzbudzać kot żywy czy też najzwyczajniej martwy w stosunku do hipotetycznego stanu rozdarcia między życiem a śmiercią, w którym z pewnością bardzo cierpi.

Abstrahując jednak od tych groteskowych uwag, paradoks kota Schrödingera doczekał się ostatnio propozycji rozwiązania, która pojawiła się na kanwie interpretacyjnego nurtu mechaniki kwantowej, wykorzystującej koncepcję historii kwantowych oraz zjawiska dekoherencji. Jednym z ich głównych odkrywców oraz gorliwych propagatorów jest francuski fizyk-teoretyk, Roland Omnes. Podejmując się refleksji, dotyczącej jego książki, zatytułowanej *Quantum Philosophy: Understanding and Interpreting Contemporary Science*, należy jasno stwierdzić, iż Omnes to nie tylko wysokiej klasy fizyk i matematyk, ale także znaczący myśliciel i filozof. Pierwsze wydanie niniejszej książki pojawiło się w języku francuskim w roku 1994 pod nieco innym tytułem *Philosophie de la science contemporaine* (franc. Filozofia nauki współczesnej). Jak stwierdza jednak sam autor, wersja angielska w czasie samego tłumaczenia doczekała się pewnych ulepszeń i zmian, z samym tytułem włącznie, co stanowi do-

datkową zachętę do tego, by potraktować ją jako pozycję nowszą, wartą ze względu na jej szczególną aktualność oraz wartość merytoryczną, ponownego zarekomendowania. Oczywiście, istotne ograniczenie w jej dostępności na polskim rynku stanowi brak polskiego tłumaczenia, czemu również w przyszłości można by postarać się zaradzić.

Struktura prezentacji, jaką w *Quantum Philosophy* wykorzystuje Roland Omnes to bardzo ciekawa i z mistrzowskim rozmachem skonstruowana całość. Przy dużym nacisku na istotę historii myśli człowieka w ogólności, od czasów antyku do dnia obecnego, autor rozwija swój wątek trzytorowo poprzez równoległe prześledzenie istotnych zjawisk zachodzących na polu fizyki, matematyki oraz filozofii. Te trzy dziedziny stanowią razem istotne tło do przedstawienia kluczowego zagadnienia omawianej książki, jakim jest problem interpretacji w teoriach fizycznych a w szczególności w mechanice kwantowej. Roland Omnes dokłada wszelkich starań aby w jasny sposób zobrazować rozłam (ang. *fracture*) jaki nastąpił w obrębie zdroworozsądkowego pojmowania matematycznych metod fizyki klasycznej w momencie gdy poziom abstrakcji aparatu matematycznego przekroczył tą swoistą „namacalność”, dzięki któ-

rej mógł być bez trudu intuicyjnie przyswojony. Z tym zjawiskiem ściśle wiąże się zagadnienie interpretacji, której celem jest ponowne przetłumaczenie języka matematycznego, koniecznego do opisu złożonych zjawisk fizycznych, na system zrozumiały z punktu widzenia zdrowego rozsądku. Innymi słowy, problem ten przekłada się na próbę wyprowadzenia świata klasycznego, powszechnie obserwowanego przez każdego człowieka, z abstrakcyjnego świata kwantów. Dla zilustrowania zagadnienia, autor niezwykle oryginalnie fabularyzuje swoją wypowiedź przy użyciu postaci anioła, uczącego się patrzeć oczami matematyka i logika, znającego prawa kwantowe, na makroskopową rzeczywistość. We wszystkich rozważaniach Roland Omnes podkreśla w typowo einsteinowskim duchu swoje niezłomne stanowisko poznawczego realisty, kategorycznie domagającego się, aby „rzeczywistość stanowiła wyższy porządek, którego nauka jest jedynie niegodnym sługą oraz sekretarzem”. Zwieńczając swoje rozważania, autor próbuje przedstawić bardziej ogólną, filozoficznie uzasadnioną koncepcję nauki.

Pierwsza część książki Rolanda Omnesa nosi tytuł: *Dziedzictwo*. Autor przedstawia w niej panoramę wysiłków myślowych człowieka w trzech wspomnianych po-

wyżej dziedzinach: fizyce, matematyce oraz filozofii a dokładnie teorii poznania. Osobny rozdział poświęca także zagadnieniom logiki. Na uwagę zwraca jego specyficzne rozumienie terminu *klasyczny*, które standardowo kojarzy się z filozofią starożytności. W ujęciu Omnesa klasyką zostanie nazwane wszystko to, co w tych czterech dziedzinach osiągnięto do czasu owego punktu *rozłamu*, o którym mowa była powyżej. I tak w zagadnieniach fizyki, autor po krótko charakteryzuje głównie osiągnięcia w astronomii od antyku do istotnych prac Kopernika oraz Keplera. Mechanika reprezentowana jest głównie przez dokonania Galileusza oraz Newtona. Jej uwieńczenie natomiast przypada w udziale takim postaciom jak Laplace, Lagrange oraz Hamilton (XIX w.). Istotnie, jak stwierdza Omnes, ich odkrycia pozwoliły na bardziej usystematyzowane ujęcie dynamiki Newtona oraz bardziej sprawne obliczenia. Te matematyczne jakości nie wniosły jednak do fizyki żadnej nowej pojęciowej zawartości poza tym do czego doszedł Newton.

Prawdziwy przełom dokonał się jednak dopiero w pracach Maxwella w XIX wieku, który po raz pierwszy sformułował zespół czterech równań, zwanych równaniami Maxwella, które w spójny sposób opisują dynamikę zjawisk elektro-

magnetycznych. Znamionym jest bowiem wykorzystanie w ich strukturze abstrakcyjnego pojęcia *pola*, które nie da się prosto zobrazić przy pomocy ludzkiej wyobraźni ani wyrazić potocznym językiem. Od tego momentu, fizyka zaczyna operować językiem matematycznego formalizmu, który jest niezbędny do wyjaśnienia złożoności jej zjawisk. Krok w krok z tak zasadniczym przeobrażeniem fizyki podąża rozwój w dziedzinie matematyki, który zdaniem autora sprzyja fizyce szczególnie poprzez swój zaostrzający się formalny rygoryzm oraz ogólność, dostarczając jej w ten sposób nowych narzędzi badawczych (Karl Weierstrass). W rezultacie, oblicze matematyki przekształca się w kierunku uniwersalnej nauki o relacjach będąc w tym kształcie już nie tradycyjną nauką, posiadającą swój ściśle zdefiniowany przedmiot ale nauką o strukturach, która zrodzić może się na gruncie każdej innej nauki.

Na zakończenie dyskusji całości kształtu klasycznego dziedzictwa myślowego, poprzedzającego przypadający w istocie rzeczy na XIX wiek rozłam między ludzką intuicją a aparatem matematycznym, Roland Omnes krótko charakteryzuje postacie klasycznego świata filozofii, które na przestrzeni wieków odcisnęły swoje piętno na przemianach w dziedzinie epistemo-

logii i filozofii nauki. Do czołowych z pewnością należą Roger Bacon jako „filozof metody eksperymentalnej” oraz Kartezjusz, odpowiedzialny za „matematyzację myślenia”. O ile ci dwaj myśliciele nie kolidują w swoich postulatach z wyznawanym przez Omnesa realizmem poznawczym, o tyle zdecydowany ton ostrożności wyczuć można, kiedy autor zwraca się ku takim postaciom jak David Hume oraz Immanuel Kant. U Hume’a nie do przyjęcia jest zdaniem Omnesa negacja przyczynowości, uniemożliwiająca stosowanie tych praw do przewidywania zjawisk fizycznych. U Kanta natomiast Omnes kontestuje fakt apriorycznego przypisania rozumowi człowieka funkcji stanowienia o prawach przyrody. Nie trudno dostrzec, iż na gruncie realizmu poznawczego traktuje on koncepcję Kanta niemal jak „zamacz na naukę”.

Dokończywszy lektury pierwszej części książki Rolanda Omnesa można odnieść wrażenie, iż ładunek treściowy, który składa się na opisywaną transformację w naturze fizyki, został w pełni zaprezentowany. Co więcej, przekonuje o tym sam tytuł drugiej części: *Rozłam*. Wstępne akapity tejże części szybko jednak uzmysławiają, iż pod pojęciem niniejszego rozłamu autor widzi nie tylko zmianę w samej fizyce ale również

i chyba przede wszystkim bardziej subtelną ewolucję „natury myślenia oraz samego aktu rozumienia”.

W miarę wykorzystywania bardziej abstrakcyjnych struktur matematycznych, poszerza się wiedza ale ogranicza rozumienie co nieuchronnie prowadzi do konieczności przedefiniowania ludzkiego sposobu pojmowania rzeczywistości. Na tym gruncie dostrzec można również istotne granice funkcjonowania zdrowego rozsądku oraz zawodność podstawowych pojęć filozoficznych takich na przykład jak inteligibilność, lokalność czy też przyczynowość. Analizę takiego stanu rzeczy podejmuje Omnes, podobnie jak w poprzedniej części trzytrowo: z punktu widzenia matematyki, fizyki oraz filozofii. Odchodząc od bezpośrednich operacji na liczbach, matematyka stopniowo przeradza się w abstrakcyjne studium formy. W tym zawierają się takie działy matematyki jak logika formalna, rachunek zbiorów oraz zdań a także matematyczne kryteria prawdy. Współczesna matematyka, jak stwierdza autor, „oparta jest całkowicie na metodzie aksjomatycznej, u podstaw której leży system symboli nie posiadający bezpośredniego odniesienia do rzeczywistości i rządzący się własnym zespołem praw. Główną cechą charakterystyczną tej matematyki jest jej całkowite pod-

porządkowanie logice, również formalnej oraz symbolicznej". W ramach metody aksjomatycznej nauka również dochodzi do pewnych granic, ilustrujących zasięg funkcjonowania ludzkiej inteligencji. Granice te wyrażają się w postaci słynnego twierdzenia Gödla, stwierdzającego, iż na bazie skończonego zespołu aksjomatów nie można wykazać prawdziwości dowolnej liczby zdań, zawsze pojawią się zdania nierozstrzygalne.

Pomimo swej abstrakcyjności oraz intuicyjnej nieprzyswajalności, matematyczna forma wyznacza również sposób rozumienia i opisywania zjawisk fizycznych. Znajduje to swój oddźwięk w przede wszystkim teorii względności oraz w mechanice kwantowej. W teorii względności, opracowanej przez Alberta Einsteina, wpływ grawitacji na zakrzywienie czterowymiarowej czasoprzestrzeni opisany jest przy pomocy abstrakcyjnych geometrii nieeuklidesowych. Bardziej jednak niż ta teoria, na konieczność transformacji sposobu myślenia, wymuszonego matematyczną abstrakcją, rzutuje mechanika kwantowa. Roland Omnes opisuje ten proces dwustopniowo.

Najpierw, jego zdaniem, fizyka klasyczna umieszczona zostaje w „kaftanie bezpieczeństwa” (ang. *straitjacket*), głównie za sprawą przyjęcia kwantowego warunku Plancka w opisie struktury

atomu. W kolejności jednak dochodzi do jej całkowitej zagłady (ang. *assasination*) kiedy swój postulat fali materii formułuje Louis de Broglie. Poziom abstrakcji sięga w tym momencie swoistego zenitu kiedy cząstki elementarne na poziomie mikroświata charakteryzowane są funkcjami falowymi, nie przedstawiającymi zdrowemu rozsądkowi człowieka żadnego namacalnego przedmiotu.

Z drugiej jednak strony tak zbudowana mechanika kwantowa dostarcza narzędzia do precyzyjnej analizy wielu zjawisk fizycznych, całkowicie niezrozumiałych na gruncie klasycznym. Należą do nich między innymi widmo atomu wodoru, działanie lasera czy też zjawiska nadprzewodnictwa. W tym wszystkim jednak, jak stwierdza autor, mechanika kwantowa mówi „językiem formalnym, który nie jest niestety naszym językiem”. Taki stan rzeczy przekłada się na zdecydowaną rozbieżność pomiędzy formalnym aparatem kwantowym a obserwowaną rzeczywistością. Aby zatem pogodzić świat zdelokalizowanych funkcji falowych oraz prawdopodobieństw z eksperymentalnym faktem, obserwowanym makroskopowo, istnieje potrzeba interpretacji. Innymi słowy, należy pokazać jak pogodzić indeterministyczny mikroświat kwantowy z deterministyczną rzeczywistością, rejestro-

waną przez człowieka zmysłowo. Roland Omnes nie waha się w tym punkcie stwierdzić, iż jest to również zadanie dla filozofa z racji konieczności jasnego „określenia sposobu myślenia o świecie”. Interpretacyjne zawilości mechaniki kwantowej dodatkowo potęgują się przy analizie kolejnych jej osobliwości takich jak komplementarność oraz zagadnienie pomiaru, związane z problemem redukcji wektora falowego.

Wstępne akapity trzeciej części *Filozofii kwantowej* Rolanda Omnesa, zatytułowanej *From Formal to Visual: The Quantum Case* (ang. Od formalizmu do świata widzialnego: przypadek kwantowy) w bardzo przejrzysty sposób zarysowują dalszą strategię analizy problemu interpretacji dopełniając prezentacji całości zamysłu autora. Strategia ta paradoksalnie zmierza do celowego odwrócenia „tradycyjnego porządku filozofii”, w którym to „wstępująco” wychodzi się od refleksji nad obiektywnym porządkiem rzeczy po to by dojść do uniwersalnych zasad nim rządzących. Omnes sugeruje więc ruch przeciwny, „zstępujący”, w którym z formalnych praw mechaniki kwantowej należy ponownie odzyskać zmysłowo postrzeganą rzeczywistość. To przecież ona dała ponad sto lat temu początek tej abstrakcyjnej teorii! Warto odnotować, iż całość podejścia Omnesa

nie jest bynajmniej kantowskim aprioryzmem, traktującym prawa kwantowe jako narzucone przyrodzie kategorie ludzkiego umysłu. O wiele bardziej przypomina ono rolę abstrakcyjnej matematyki jako *scientia media*, zauważonej już przez myślicieli średniowiecza takich jak św. Albert Wielki czy też św. Tomasz z Akwinu.

Aby zilustrować proces przejścia do rzeczywistości makroskopowej, Roland Omnes w mistrzowski sposób wykorzystuje postać anioła, wspomnianego na wstępie niniejszego opracowania jak również w samym jego tytule. Anioł, obracający się w świecie niematerialnym, rozumie tylko to, co wyrazić można przy pomocy formalnego języka matematyki oraz logiki. Sedno całej tej „anielskiej” fabuły polega na nauczaniu anioła jak przetłumaczyć obserwowane własności fizyczne układów mierzalnych na język mechaniki kwantowej co dokonuje się za pomocą *operatora rzutowego*. W kolejności anioł dostrzega, iż procesy odbywające się realnie w przyrodzie odpowiadają przejrzystym dla niego *historiom kwantowym* (pojęcie wprowadzone do interpretacji mechaniki kwantowej przez Roberta Griffithsa), których sens wynika dla niego w ujęciu formalnym z addytywności prawdopodobieństw poszczególnych etapów, wchodzących w ich skład (waru-

nek spójności historii kwantowych, ang. *consistency condition*). W rezultacie anioł posiada pełny zakres narzędzi dzięki którym potrafi swoim abstrakcyjnym intelektem dotrzeć do rzeczywistości bytów materialnych, zmysłowo doświadczanych przez człowieka, co zamyka proces jego przysposobienia do poruszania się w świecie makroskopowym.

Innym pokrewnym problemem, który pojawia się na horyzoncie związanym z wzajemnym uzgodnieniem mechaniki kwantowej z rzeczywistością świata makro jest dość burzliwie dyskutowane przez wielu fizyków teoretyków (a także filozofów) zagadnienie pomiaru. O mierzalności na gruncie samego poziomu kwantowego mówić praktycznie nie sposób ponieważ jego stany opisywane są najczęściej przez *superpozycje* funkcji falowych. Oznacza to, że na tym poziomie układy kwantowe istnieją w stanie wzajemnej interferencji (złożenia) stanów składowych. Ta intrygująca własność mikroświata znajduje swoje odzwierciedlenie w osławionym paradoksie kota Schrödingera, który przejmując na siebie stan cząstki kwantowej, istnieje w hipotetycznym stanie jako jednocześnie żywy i martwy. Nie ulega wątpliwości, iż taki efekt nie jest makroskopowo obserwowalny. Rozwiązanie tego paradoksu, zgodnie z zapowiedzią

we wstępie do niniejszego rozważania, staje się możliwe dzięki zaproponowaniu w 1970 roku przez niemieckiego uczonego, Hansa Dietera Zeh, efektu *dekoherencji*, prowadzącego do wytłumienia interferencji kwantowych na skutek oddziaływania systemu kwantowego z makroskopowym układem pomiarowym o wielkiej liczbie swobody ale traktowanym również kwantowo. Ogromna wydajność (szybkość zachodzenia) tego zjawiska powoduje, iż nie występuje ono praktycznie w skali makroskopowej. Dzięki niemu jednak, pomimo, iż podstawowe prawa fizyki są kwantowe, własności i zjawiska zachodzące w świecie makroskopowym mogą być traktowane w sposób klasyczny. Innymi słowy, stanowią one niezaprzeczone fakty. Ostatecznie zatem, oplakiwany przez obrońców praw zwierząt kwantowy kot Schrödingera wcale nie doznaje horroru rozdarcia pomiędzy życiem a śmiercią: jest albo żywy albo nie. Istotnie, jest to chyba humanitarne, zwłaszcza że stanowi rozwiązanie paradoksu kota Schrödingera.

Spoglądając obecnie w ramach podsumowania na całość refleksji, jakiej podejmuje się Roland Omnes w swojej *Filozofii kwantowej*, trudno oprzeć się wrażeniu, iż jego wkład w rozumienie fizyki a także w samo „rozumienie rozumienia” na bazie no-

wych osiągnięć naukowych jest rzeczywiście imponujący. W szczególności, postęp jaki przedstawiona przez niego interpretacja mechaniki kwantowej czyni w stosunku do standardowej interpretacji kopenhaskiej, zdaje się dostarczać odpowiedzi na wiele kluczowych pytań, takich jak problem pomiaru oraz makroskopowych interferencji, wobec których interpretacja kopenhaska pozostawała (i pozostaje nadal) bezsilna. Tym niemniej, warto pamiętać, iż reprezentowany przez Omnesa nurt interpretacyjny mechaniki kwantowej, polegający na odpowiednim poprawieniu interpretacji kopenhaskiej (Griffiths określa to mianem „*Copenhagen done right*”) stanowi tylko jedną z kilku dróg, jaką podążają obecnie dalsze wysiłki na polu mechaniki kwantowej.

Znaczącym przeciwnikiem koncepcji Rolanda Omnesa oraz reprezentowanej przez niego opcji jest znany amerykański fizyk-teoretyk, Roger Penrose, współtwórca teorii osobliwości. Penrose stoi bowiem na stanowisku, iż kontynuowanie prac nad korektą samej mechaniki kwantowej w jej dzisiejszej postaci jest bezpodstawne. Kolejnego, istotnego kroku należy się według niego spodziewać na bazie ogólniejszej teorii kwantowej grawitacji, która powstanie z połączenia mechaniki kwantowej z ogólną teorią względności. Przy-

kładowo, Penrose ma nadzieję, iż zagadnienie redukcji wektora falowego w ramach kwantowego problemu pomiaru znajdzie swoje uzasadnienie w oddziaływaniu grawitacyjnym. Dziś jednak trudno jest jeszcze zdecydowanie wyrokować nad prawdziwością takiej czy innej koncepcji mechaniki kwantowej, zwłaszcza że propagowany przez Rolanda Omnesa efekt dekoherencji doczekał się już wstępnej weryfikacji eksperymentalnej.

Godną uwagi jest również odnotowywana już wielokrotnie konsekwencja z jaką Roland Omnes broni stanowiska realizmu poznawczego w nauce, doceniając istotę obiektywnego porządku Wszechświata jako podstawowego źródła dla naukowej działalności człowieka. Zadając sobie w końcowej, czwartej, części książki pytanie o ostateczne perspektywy nauki, Omnes krótko formułuje zręby dość ogólnej i ciekawej metodologii naukowej. Z uwagi na fakt, iż wymagałaby ona szerszej dyskusji, warto jedynie nadmienić, iż czerpiąc częściowo z filozofii nauki Karla Poppera, autor postuluje cztery fundamentalne etapy w rozwoju nauki: eksperyment, formowanie pojęć i zasad reprezentujących badaną rzeczywistość, określenie możliwych konsekwencji tych zasad, oraz ostateczną weryfikację, noszącą znamiona, jak to stwierdza Omnes, popperow-

skiej falsyfikacji. W tym na wskroś filozoficznym zwięźczeniu autor utwierdza czytelnika w przekonaniu, iż łącząc w swojej osobie postacię wysokiej klasy fizyka oraz filozofa zasługuje na miano liczącego się myśliciela, sprawnie podejmującego zagadnienia w niełatwym obszarze badań interdyscyplinarnych. Poleciwszy w ten sposób autora, z niemiejszym przekonaniem można zarekomendować przeczytanie i dogłębne przemyślenie jego *Filozofii kwantowej*.

Wojciech P. Grygiel

*SYMETRIA W MUZYCE CZYLI
O RACJONALNYM
PIERWIASTKU
W KOMPONOWANIU DZIEŁ
MUZYCZNYCH*

◊ Anna Brożek, *Symetria w muzyce, czyli o pierwiastku racjonalnym w komponowaniu dzieł muzycznych*, OBI — Kraków, Biblos — Tarnów 2004, ss. 147.

„Co łączy budowę kryształu, fugę Bacha i świątynię grecką?”. To pytanie, którym Anna Brożek rozpoczyna swoją rozprawę dotyczącą roli symetrii w muzyce, dostarcza niemal wystarczającego uzasadnienia dlaczego pozycja ta ukazała się nakładem Ośrodka Badań Interdyscyplinarnych. Badania interdyscyplinarne, tak w dniu

dzisiejszym modne, nie stanowią jednak łatwego pola działalności naukowej. Wystarczy spojrzeć choćby na to co dzieje się na styku filozofii oraz fizyki, aby przekonać się, iż w tym zakresie nie bez znaczenia jest dogłębna znajomość tak jednej, jak i drugiej dyscypliny. Filozofujący fizycy lub ocierający się o fizykę filozofowie mają przy tym tę korzyść, iż przynajmniej jedna lub druga dyscyplina to ich przysłowiowy powszedni chleb.

Tymczasem w osobie Anny Brożek można przede wszystkim dostrzec filozofa (który jest także z wykształcenia muzykiem-pianistą), który podjął się analizy tematu z pogranicza matematyki oraz muzyki. Jak zatem właściwie scharakteryzować tę niewątpliwie bardziej „złożoną” interdyscyplinarność? Już pierwsze akapity „Symetrii w muzyce” ukazują, iż filozofia stanowi tutaj istotne spoiwo dla płaszczyzny, na jakiej rozgrywa się wzajemny dialog pomiędzy muzyką i matematyką. I w tym też tkwi szczególna zasługa, jaką położyła Anna Brożek w podejściu do tematu, który naturalnie łączy w sobie te dwie dyscypliny, często dziś uprawiane w znacznym odizolowaniu od filozofii. Nie ulega wątpliwości, że ze szkodą dla obydwu.

Prezentacja zagadnienia symetrii w muzyce realizowana jest przez Annę Brożek w sposób prze-

myślany oraz konsekwentny. Poczynając od ogólnych rozważań o symetrii, autorka dochodzi do szczegółowych konkluzji dotyczących roli symetrii w dziedzinie muzyki. Pojęcie symetrii wprowadzone zostaje najpierw z punktu widzenia filozofii jako ogólny przejaw uporządkowania oraz racjonalności z pouczającym odniesieniem do myśli starożytnej Grecji. W kolejności, nie szczędząc szczegółów matematycznych takich jak na przykład pojęcie grupy abstrakcyjnej, autorka wypunktowuje cechy, które umożliwiają zastosowanie *de facto* matematycznego aparatu jakim jest symetria do tworzenia modeli racjonalnie uporządkowanej rzeczywistości. W tym konkretnym przypadku, przedmiotem analizy uporządkowania ma być muzyka. Takie zarysowanie programu badawczego rozprawy ułatwia czytelnikowi pełne zrozumienie wzajemnych relacji, jakie zachodzą w tym dość złożonym przecięciu się trzech, pozornie rozłącznych dziedzin nauki i sztuki.

W pierwszym rozdziale autorka podejmuje próbę teoretycznego ocenienia możliwości istnienia symetrii w muzyce. Punkt wyjścia stanowi uporządkowanie oraz periodyczność w przyrodzie jako takiej, będące, jak to słusznie zostaje podkreślone, obiektywną cechą przyrody a nie tylko sposobem, w jaki ją postrzegamy. Sy-

metria obecna jest na wielu poziomach przyrody — tych zmysłowo postrzegalnych, jak również tych, które tkwią ukryte w strukturze mikroświata, opisywanej współczesnymi teoriami fizycznymi. Stanowi ona odpowiedni materiał dla poznawczej aktywności ludzkiego umysłu, który rejestruje zastany w naturze porządek oraz tworzy jego modele. Muzyka jednak, stwierdza dalej autorka, stanowi przedmiot bardziej złożony, ponieważ o ile starożytni Grecy wiązali jej piękno z doskonałością proporcji, o tyle w muzyce należy jeszcze dodatkowo wziąć pod uwagę podmiotowy charakter jej twórcy oraz odbiorcy. Co więcej, występuje tutaj także element modelowania jako forma pośrednictwa pomiędzy kompozytorem a odbiorcą. Struktury symetryczne pojawiają się bowiem w umyśle twórcy, wykorzystującego je celem ustalenia relacji pomiędzy poszczególnymi elementami dzieła, tak aby stanowiło spójną całość. W podobny sposób postępuje również słuchacz-odbiorca, kojarzący na zasadzie wzajemnych relacji symetrii poszczególne składniki, przez co wchodzi w bezpośredni kontakt z muzycznym zamysłem autora.

W tym momencie Anna Brożek słusznie zauważa konieczność zidentyfikowania klucza, za pomocą którego dźwięk będzie mógł zostać ujęty w postaci modelu,

czyli, innymi słowy, będzie mógł być we właściwy dla siebie sposób zmierzony. Klucz ten zawiera, jak podkreśla autorka, dwa elementy: (1) *fizyczny*, wynikający z falowych własności dźwięku oraz (2) *psychologiczny*, dotyczący zjawiska percepcji dźwięku przez słuchacza. Słyszenie muzyki to jednak nie tylko rejestrowanie poszczególnych częstotliwości, ale także kojarzenie dźwięków oraz ich sekwencji w pewne kształty dające w umyśle efekt złożonej struktury muzycznej. Trudno nie zgodzić się z autorką, iż jest tutaj mowa o muzycznej czasoprzestrzeni. W szczególności odnosi się to najistotniejszego modelu przestrzennego muzyki, jakim jest jej zapis.

Przypatrując się niniejszemu rozdziałowi jako całości, można odnieść wrażenie, iż zbyt słabo wyakcentowany został istotny wątek symetrii samego dźwięku, który będąc w fizycznym ujęciu falą niesie sam w sobie symetrię tak czasową, jak i przestrzenną — fala rozchodzi się bowiem periodycznie tak w czasie, jak i w przestrzeni. Można chyba zaryzykować stwierdzenie, że ten dyskretny charakter fali dźwiękowej leży u źródła innych rodzajów symetrii, o których Anna Brożek mówić będzie w kolejnym rozdziale.

Tak jak natura posiada wiele płaszczyzn symetrii, tak też dzieje się i w muzyce. Nie dziwi za-

tem fakt, iż — zgodnie ze swoim uporządkowanym zamysłem — autorka *Symetrii w muzyce* identyfikuje te płaszczyzny wychodząc od elementów składowych muzyki. Scharakteryzowanie wszystkich tych elementów nie jest bynajmniej zadaniem prostym, o czym przekonuje nas bardzo pouczający schemat, zamieszczony na stronie 76. Spośród wszystkich jego elementów, można wyłowić pewne hierarchiczne nabudowywanie symetrii: od prostych symetrii translacyjnych rytmu oraz melodii, poprzez symetrie harmoniczne, używane w tworzeniu dzieł polifonicznych (szczególnie techniki kontrapunktalne), do symetrii strukturalnych różnych form muzycznych (koncert, sonata, symfonia). Na uwagę zasługuje tutaj różnorodność przykładów, jakie Anna Brożek przedstawia, aby ukazać bogactwo symetrii muzyki: od klasycznych mistrzów baroku (słynne fugi J. S. Bacha) do współczesnych technik serialnych, operujących apriorycznym (czy wręcz matematycznym) a przez to nie tonalnym sposobem konstruowania zależności pomiędzy różnymi elementami muzyki (Olivier Messiaen).

Co więcej, autorka ciekawie rozróżnia symetrie zmysłowo namacalne w muzyce (np. periodyczność rytmu oraz melodii, symetrie w układzie formalnym utworu

muzycznego) oraz symetrie ukryte, to jest, głównie symetrie harmoniczne. Jednakże w przypadku symetrii wynikających z sekwencji interwałów w różnych skalach naturalnych zbrakło zauważenia ich istotnego źródła, jakim jest sama natura, preferująca dźwięki tych skal na zasadzie ich naturalnego rezonansu. Rezonans ten jest możliwy dzięki periodyczności fali dźwiękowej w czasie, o której była mowa w poprzednim akapicie niniejszej recenzji. Jako ciekawostkę warto tu przytoczyć fakt, iż wiele gotyckich katedr (np. Chartres) swoimi konstrukcyjnymi parametrami umożliwiało przestrzenny rezonans skal naturalnych, stanowiąc w ten sposób naturalne wzmocnienie dla wykonawców chorału gregoriańskiego. Sama harmonia, będąca współbrzmieniem dwóch lub więcej dźwięków, wykazuje również symetrię translacyjną w czasie i przestrzeni, ponieważ jako złożenie kilku fal pojedynczych daje w efekcie charakterystyczne częstotliwości modulacji.

Ostatni rozdział *Symetrii w muzyce* Anna Brożek poświęca odpowiedzi na pytanie, czy symetria jest potrzebna w muzyce. Bardzo trafnie argumentuje ona, iż symetria będąc wyrazem uporządkowania oraz przewidywalności (tak jak to ma miejsce przykładowo w prawach przyrody), również w muzyce uprawnia do

oczekiwania takiego a nie innego rozwoju warstwy dźwiękowej oraz formy. Jeżeli jednak wszystko byłoby do końca takie jasne i przewidywalne, okazało by się ostatecznie monotonne. Podobnie jak defekty sieci krystalicznej łamią symetrię kryształu, tak też łamanie symetrii w muzyce wprowadza pierwiastek nieprzewidywalności, przez co zwraca naszą uwagę oraz pobudza emocje. Mówiąc lapidarnie, asymetria uwypukla symetrię wzmagając opiewane przez starożytnych myślicieli wrażenie piękna. Najciekawszą końcową konkluzją omawianej rozprawy jest stwierdzenie, iż piękno w muzyce na symetrii i proporcji się nie kończy jakby sobie tego przykładowo życzył Pitagoras. Istnieje bowiem, za wskazaniem Pascala, element pozaracjonalny muzyki — *racja serca* czy też swoisty jej blask, któremu nie sposób przypisać żadnej miary.

Pomijając pewne nieznaczące merytoryczne uproszczenia, o których była mowa w korpusie niniejszej recenzji, pracę autorstwa Anny Brożek, zatytułowaną *Symetria w muzyce, czyli o pierwiastku racjonalnym w komponowaniu dzieł muzycznych* należy uznać za niezwykle cenną próbę spojrzenia na dialog muzyki i matematyki oczami filozofa. Popierając swoje wywody licznymi znaczącymi pozycjami literaturowymi z wszystkich trzech dzie-

dzin, przedstawia ona rozprawę naukowo dojrzałą i logicznie spójną, co na styku pozornie rozłącznych dziedzin badawczych nie jest bynajmniej przedsięwzięciem dla laika. Anglicy powiedzieliby *two*

thumbs up, a więc nie pozostaje nic innego jak tylko polecić nie tylko przeczytanie, ale także głębszą refleksję nad tą książką.

Wojciech P. Grygiel

THE SELF: FROM SOUL TO BRAIN

Joseph LeDoux, Jacek Dębiec, Henry Moss (red.)

Książka zawiera teksty referatów wygłoszonych na konferencji (pod takim samym tytułem jak książka), która odbyła się pod auspicjami Nowojorskiej Akademii Nauk w Mount Sinai School of Medicine, we wrześniu 2002 r. Tematyka obejmuje: *neuroscience*, nauki kognitywne, psychologię rozwojową i społeczną, antropologię, filozofię i teologię. Lektura nieodzowna dla wszystkich interesujących się filozofia człowieka.

The New York Academy of Sciences, New York, 2003, s. 317.

LIFE'S SOLUTION

Inevitable Humans in a Lonely Universe

Simon Conway Morris

Rozpowszechniona opinia uczonych głosi, że gdyby proces ewolucji cofnąć i rozpocząć jeszcze raz, w wyniku otrzymalibyśmy coś zupełnie innego niż obecnie. Autor książki uważa, że powszechne zjawisko konwergencji (powstawanie takich samych rozwiązań ewolucyjnych u różnych gatunków i w różnych okolicznościach) dowodzi przeciwnej tezy. Bogaty materiał faktograficzny i jego ciekawa synteza.

Cambridge University Press, Cambridge 2003, s. 464.

COPERNICUS'S ORIGINALITY

Towards Integration of Contemporary Copernican Studies

Michał Kokowski

W swojej obronie oryginalności dokonań Mikołaja Kopernika autor odwołuje się do samego dzieła uczonego z Fromborka, jego historycznych uwarunkowań oraz dyskusji współczesnych kopernikanistów.

Książka jest pełna erudycji i polemicznego dynamizmu, ale stanowi równocześnie dzieło naukowe o rozbudowanym aparacie krytycznym.

Wydawnictwa Instytutu Historii Nauki PAN, Warszawa — Kraków, 2004, s. 314

THE CONSTANTS OF NATURE

From Alpha to Omega

John D. Barrow

Kolejna książka znanego kosmologa i popularyzatora. Od wartości stałych fizycznych zależy architektura Wszechświata. Czy wartości te są naprawdę stałe, czy ulegają powolnym zmianom? Wokół tego pytania autor rozwija opowieść o Wielkiej Przygodzie współczesnej fizyki.

Vintage, London 2003, s. 351.

MODERN PHYSICS AND ANCIENT FAITH

Stephen M. Barr

Profesor fizyki Uniwersytetu w Delaware dowodzi, że konflikt między religią a nauką jest w gruncie rzeczy konfliktem między religią a materialistyczną interpretacją nauki. Jego zdaniem, wielkie współczesne odkrycia fizyki nie potwierdzają takiej interpretacji.

University of Notre Dame Press, Notre Dame, Indiana, 2003, s. 312.

SOYEZ SAVANTS, DEVEenez PROPHÈTES

Georges Charpak, Roland Omnès

Dwóch znanych fizyków (Charpak jest laureatem nagrody Nobla) uważa, że postęp nauki prowadzi nas do pytania o sens człowieka

i Wszechświata. Książka nie tylko zawiera bogatą filozofię, ale jest również pięknym dziełem literackim o dużych walorach dydaktycznych.

Odile Jacob, Paris 2004, s. 273.

SCIENCE AND THE RENEWAL OF BELIEF

Russell Stannard

Wznowienie (pierwsze wydanie w r. 1982, SCM Press) książki angielskiego fizyka i teologa. Autor przekonuje, że metody badawcze stosowane w naukach i teologii są znacznie bardziej zbliżone do siebie niż się powszechnie sądzi.

Templeton Foundation Press, Philadelphia — London, 2004, s. 228.

THE FIRE IN THE EQUATIONS

Science, Religion, and the Search for God

Kitty Ferguson

Z wielkim zacięciem dziennikarskim opowiedziane te osiągnięcia współczesnej fizyki i kosmologii, które skłaniają do stawiania pytań ostatecznych. Wznowienie wydania z r. 1994 (przez Bantam Press).

Templeton Foundation Press, Philadelphia — London, 2004, s. 308.

DEFEASIBILITY OF LEGAL REASONING

Bartosz Brożek

Książka w zasadzie przeznaczona dla prawników, ale z zainteresowaniem przeczyta ją również filozof. Wiele współczesnej logiki i jej zastosowań.

Kantor Wydawniczy Zakamycze, Kraków 2004, s. 239.

METODY PRAWNICZE

Logika — analiza — argumentacja — hermeneutyka

Jerzy Stelmach, Bartosz Brożek

I ta książka jest przeznaczona dla prawników, ale nie tylko — jak wskazuje podtytuł — zawiera bardzo wiele materiału interesującego dla filozofa, programowo nie unika problematyki filozoficznej.

Kantor Wydawniczy Zakamycze, Kraków 2004, s. 296.

**FILOZOFIA PRZYRODY — FILOZOFIA
PRZYRODOZNAWSTWA — METAKOSMOLOGIA**

Zygmunt Hajduk

Wyczerpujące opracowanie metodologii filozofii przyrody (filozofia przyrodoznawstwa i metakosmologia są potraktowane ubocznie; metakosmologia nie jest rozumiana jako metodologiczna refleksja nad kosmologią — nauką empiryczną o wszechświecie) z punktu widzenia stylu filozofii przyrody uprawianej na KUL, ale w obszernym kontekście współczesnej filozofii nauki.

Towarzystwo Naukowe KUL, Lublin 2004, s. 363.

STUDIA PHILOSOPHIAE CHRISTIANAE

Nr 2, 2004

Jest to numer specjalny poświęcony Ks. Prof. Mieczysławowi Lubzańskiemu z okazji Jego 80-tej rocznicy urodzin. Wiele interesujących artykułów z filozofii przyrody i tematyki pokrewnej.

Wydawnictwo Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Warszawa 2004, s. 374.

ROCZNIKI FILOZOFICZNE

Tom 52, nr 1, 2004

Tom ten jest dedykowany Prof. Henrykowi Piersie, fizykowi i filozofowi fizyki, związanemu z Katolickim Uniwersytetem Lubelskim. Mimo, że od tego tomu począwszy *Roczniki Filozoficzne* będą się ukazywać bez podziału na poszczególne dyscypliny filozoficzne (a więc jako jeden tom dla wszystkich dyscyplin), w niniejszym tomie zdecydowanie dominuje tematyka filozofii przyrody.

Towarzystwo Naukowe KUL, Lublin 2004, s. 491.

WPROWADZENIE DO FILOZOFII RELIGII

Stanisław Wszolek

Książka została pomyślana jako podręcznik dla studentów. Zjawisko religii zostało w niej przedstawione z perspektywy kilku szkół filozoficznych: neotomizmu, myśli fenomenologiczno-hermeneutycznej, filozofii analitycznej oraz nowej dyscypliny zwanej „nauka i teologia”.

WAM, Kraków 2004, s. 260.

WPROWADZENIE DO LOGIKI

Józef W. Bremer

Zwięzły podręcznik logiki. Czytelnik znajdzie w nim wiadomości historyczne, wykład logiki tradycyjnej, wybrane zagadnienia logiki współczesnej.

WAM, Kraków 2004, s. 237.

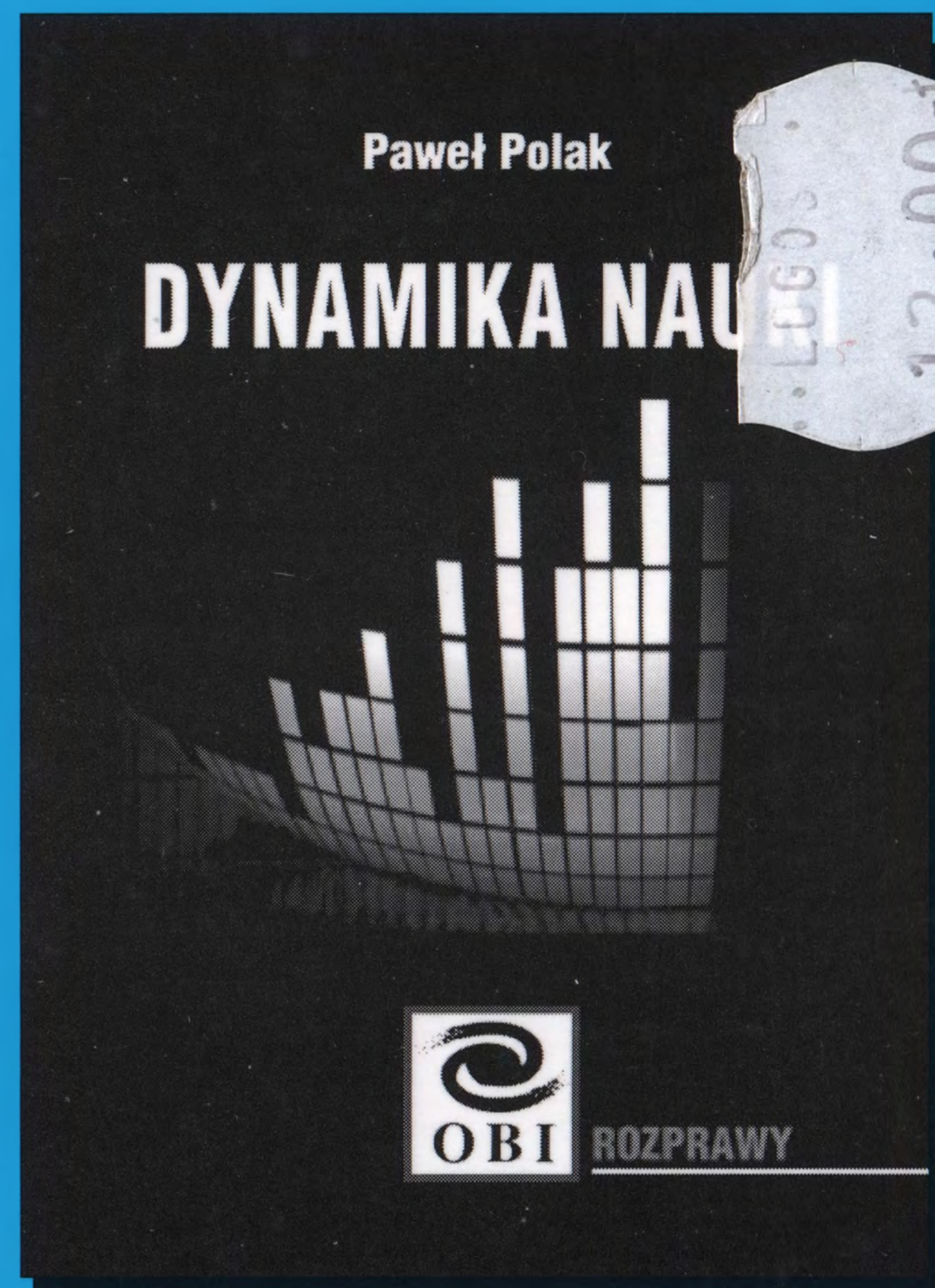
F2.14.

DYNAMIKA NAUKI

Paweł Polak

Wydanie 1, 2005

pośród wielu istniejących modeli rozwoju nauki autora tej książki interesują modele dynamiczne, konstruowane w oparciu o formalizm układów dynamicznych. Spotykamy je wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia ze zjawiskami zmiennymi, np. w fizyce, ekologii, ekonomii. Analiza tych modeli może stanowić punkt wyjścia do rozważań z zakresu filozofii nauki.



Zamówienia: *Biblos* Dział Handlowy
Pl. Katedralny 6
33-100 Tarnów
tel./fax (0-14) 622-40-40
e-mail: biblos@wsd.tarnow.pl
<http://www.biblos.pl>

Zapraszamy
na nową stronę internetową
Ośrodka Badań Interdyscyplinarnych:

<http://www.obi.opoka.org.pl>