

Zagadnienia Filozoficzne w Nauce XL

OŚRODEK BADAŃ INTERDYSCYPLINARNYCH
CENTER FOR INTERDISCIPLINARY STUDIES
KRAKÓW — CRACOW

2007



Redaguje zespół:

*Michał Heller, Robert Janusz, Zbigniew Liana, Janusz Mączka,
Alicja Michalik, Adam Olszewski, Paweł Polak, Włodzimierz Skoczny,
Stanisław Wszotek, Józef Życiński*

Adres Redakcji:

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

Strona WWW:

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

Skład i łamanie w systemie L^AT_EX:

Robert Janusz

Opracowanie graficzne:

Wydawnictwo *Biblos*

Dystrybucja:

Wydawnictwo *Biblos*
Plac Katedralny 6, 33-100 Tarnów
tel. 014 621-27-77
fax 014 622-40-40
e-mail: biblos@wsd.tarnow.pl
<http://www.biblos.pl/>

ISSN 0867-8286

© by Ośrodek Badań Interdyscyplinarnych, Kraków

Wydawnictwo *Biblos* Tarnów 2007
Ośrodek Badań Interdyscyplinarnych, Kraków

Zagadnienia Filozoficzne w Nauce XL (2007)

SPIS TREŚCI

ARTYKUŁY

Mieszko TAŁASIEWICZ	3	<i>INDUKCJA, DEDUKCJA I SZLAKI MAMUTÓW</i>
Krzysztof WÓJTOWICZ	12	<i>KILKA UWAG O (META)FILOZOFII MATEMATYKI</i>
Jerzy KACZMAREK	30	<i>STATUS POZNAWCZY TEORII: REALIZM EPISTEMOLOGICZNY W UJĘCIU F. BONSAKA</i>
Andrzej KOLEŻYŃSKI	59	<i>DETERMINIZM LAPLACE'A W ŚWIETLE TEORII FIZYCZNYCH MECHANIKI KLASYCZNEJ</i>
Jacek RODZEŃ	76	<i>FILOZOFIA W KONTEKŚCIE (HISTORYCZNYM) TECHNIKI</i>

KONFERENCJE I SYMPOZJA

- Paweł POLAK 111 *X KRAKOWSKA KONFERENCJA
METODOLOGICZNA*
- Paweł POLAK 117 *NAUKA I TEOLOGIA W GRÓDKU NAD
DUNAJCEM*
- Michał HELLER 126 *PRZEWIDYWANIA W NAUCE —
PLENARNA SESJA PAPIESKIEJ AKADEMII
NAUK, RZYM: 3–6 LISTOPADA 2006 R.*

KRÓTKIE INFORMACJE

RECENZJE

- Jacen RODZEŃ 131 *NAUKA, REALIZM I ZDROWY ROZSĄDEK*
- Andrzej 135 *SYMETRIA — ARCHE WSZECHŚWIATA?*
KOLEŻYŃSKI
- Michał HELLER 141 *KURTA GÖDLA DOWÓD NA ISTNIENIE
BOGA*
- Michał HELLER 143 *POCZĄTEK WSZYSTKIEGO*

Mieszko TAŁASIEWICZ

Instytut Filozofii UW

INDUKCJA, DEDUKCJA I SZLAKI MAMUTÓW

Zarówno w nauce, jak i w życiu codziennym człowiek formułuje — świadomie lub podświadomie — różnego rodzaju uogólnienia na podstawie niewielu, czasem zaledwie kilku, zaobserwowanych przypadków jakiegoś zjawiska. Jednym z zadań filozofii nauki jest dbanie o to, by w nauce uogólnienia takie były zawsze przeprowadzane świadomie, i by miały należyte uzasadnienie. Innymi słowy — filozofia nauki stara się przeprowadzić logiczną rekonstrukcję i określić stopień wiarygodności wnioskowania z kilku przypadków.

Wśród filozofów nauki nie ma jednak zgody co do tego, jak powinna wyglądać taka rekonstrukcja: co pewien czas powtarza się uparcie stara i znana kontrowersja indukcjonizm–dedukcjonizm. W najbardziej chyba znanej odsłonie tej kontrowersji Koło Wiedeńskie spierało się z Popperem, czy hipotezy naukowe uzasadniane są drogą indukcji z zaobserwowanych przypadków potwierdzających, czy raczej są obalane drogą dedukcji z zaobserwowanych kontrprzykładów. Ponownie spór o indukcję odżył na metapoziomiu w dyskusji nad krytyką skierowaną przez Larry'ego Laudana przeciwko tzw. argumentowi „z sukcesu nauki” na rzecz realizmu¹. Argument ten, zwany też argumentem „z cudu”, mówi że prawdziwość (a przynajmniej przybliżona prawdziwość) teorii jest jedynym rozsądnym wytłumaczeniem empirycznego sukcesu tej teorii; że byłoby „cudem”, gdyby sukcesy odnosiły teorie fałszywe. Krytyka tego argumentu, sformułowana przez Laudana,

¹Por. Laudan 1981.

zmierza natomiast do wykazania, że „cuda” jednak się zdarzają: Laudan pokazuje, że niektóre historyczne teorie naukowe odnosiły sukcesy a mimo to okazały się fałszywe. Wśród komentatorów rozumowania Laudana doszło do kontrowersji: czy rozumowanie to jest indukcją (tzw. pesymistyczną meta-indukcją²), czy też może jednak jest dedukcją (*modo tollendo*)?

Wyczerpujący opis tego sporu i własne w nim stanowisko przedstawia Jacek Rodzeń w jednym z ostatnich numerów *Filozofii Nauki*³. Spór ten trwa już z górą ćwierć wieku — jest więc długotrwały i gorący, by nie powiedzieć: namiętny. W moim przekonaniu jednak kontrowersja indukcjonizm–dedukcjonizm zarówno w tej odsłonie, jak i w każdej innej, jest — przynajmniej w obecnym stanie wiedzy metodologicznej — sporem jałowym. Kłótnia o to, czy właściwym schematem logicznym rekonstruującym nasze rozumowania ma być indukcja czy dedukcja, miała jakiś sens — być może — za „wczesnego” Poppera, kiedy wydawało się, że dedukcja w nauce podlega innym ograniczeniom niż indukcja⁴. Ale już wtedy niektórzy przeczuwali (Duhem), a teraz wszyscy wiedzą, że to nieprawda. Wiadomo dzisiaj, że — inaczej niż sądził wczesny Popper — dedukcja wcale nie ma przewagi nad indukcją w kontekście uzasadniania w nauce; a to dlatego, że teorie, które ma ona obalać, albo podlegają testowaniu w wielkich pakietach (problem Duhema–Quine’a), albo nie roszczą sobie prawa do ścisłej uniwersalności (a zatem nie mają kłopotu z nielicznymi kontrprzykładami; z licznymi już tak — ale „liczenie” to już indukcja...). Jeżeli zatem rekonstruujemy nasze rozumowanie jako indukcję (niezupelną), to logika powie nam, że nie możemy przyjmować wypływającego z tego rozumowania wniosku jako tezy ściśle ogólnej, bo mogą się zdarzyć wyjątki. I jeśli te wyjątki się zdarzają w niewielkiej liczbie, to kiwamy głową ze zrozumieniem i idziemy dalej; jeśli na-

²„Pesymistyczną” — bo uogólnienie indukcyjne ma postać tezy negatywnej: „sukces teorii nie ma związku z jej prawdziwością”; „meta-” — bo „faktami”, na których opiera się to uogólnienie, nie są fakty nauki, lecz „fakty” z historii nauki, „meta-fakty”.

³Rodzeń 2006.

⁴Por. Popper 1959/2002.

tomiast w dużej liczbie i ważne — to modyfikujemy lub porzucamy wniosek. Jeżeli zaś rekonstruujemy nasze rozumowanie jako dedukcję, to kiedy napotykamy na kontrprzykłady, musimy odrzucić nasz wniosek jako tezę ściśle ogólną. Jeśli te wyjątki się zdarzają w niewielkiej liczbie, to kiwamy głową ze zrozumieniem i idziemy dalej, przyjmując nasz wniosek w formie osłabionej, dopuszczającej wyjątki; jeśli natomiast kontrprzykłady zdarzają się w dużej liczbie i ważne — to modyfikujemy lub porzucamy wniosek całkowicie. A zatem czy zrekonstruujemy nasze rozumowanie jako dedukcję, czy jako indukcję, morał jest ten sam. Dlatego nie warto się o to spierać. Rozumowanie Laudana przeciwko argumentowi z sukcesu nauki ma dokładnie taką samą wartość niezależnie od tego, czy przedstawimy je jako *modus tollens*, uderzający w tezę „teorie osiągające sukces są prawdziwe lub bliskie prawdy”, czy jako (pesymistyczną meta-) indukcję, wychodzącą od spostrzeżenia, że niektóre teorie, które osiągnęły sukces, okazały się fałszywe. Zarówno w pierwszym, jak i w drugim wypadku rozumowanie to osiąga ten sam cel: zmusza zwolenników argumentu z sukcesu nauki do przyznania, że „nie wszystkie teorie osiągające sukces są prawdziwe”. To natomiast, czy argument z sukcesu nauki na rzecz realizmu jest w ten sposób obalany, czy jedynie osłabiany — i w jakim stopniu osłabiany — nie zależy od tego, czy *dictum* Laudana jest indukcją, czy dedukcją.

Nie znaczy to oczywiście, że o wartości argumentu z sukcesu nauki — czy kontrargumentu Laudana — nie można racjonalnie dyskutować. Racjonalność po prostu to nie jest tylko, ani nawet nie przede wszystkim, rzecz logicznego schematu⁵. To rzecz wyważania racji, wspinania się po ruchomych gładkach, z których każdy daje trochę oparcia, ale zarazem w każdej chwili może runąć w przepaść. Wspinaczka taka jest trudna i niebezpieczna — ale możliwa, jeżeli wykażemy trochę zdrowego sceptycyzmu i sporo wiary, że może i tym razem się uda. W wypadku rozumowania Laudana racjonalna dyskusja nie będzie dyskusją o formie logicznej, jaką to rozumowanie przyjmuje. To będzie dyskusja o tym, czy teorie, które Laudan przytacza jako kontr-

⁵O pozalogicznych aspektach racjonalności pisałem w Tałasiewicz 2000.

przykłady, były bardzo ważne, czy raczej drugorzędne? Czy cieszyły się nieposzlakowaną opinią ogółu badaczy, czy były zawsze kontrowersyjne? Czy występowały tylko w pewnych okresach, które można uznać za okresy ogólnego regresu nauki, czy też są równomiernie rozłożone w czasie aż do współczesności? Czy stanowiły znaczny odsetek teorii sobie współczesnych, czy tylko wąski margines? Dopiero kiedy to wszystko ustalimy — a na ten temat też oczywiście wiele już powiedziano — okazać się może, czy uznajemy argument Laudana za wystarczający do obalenia argumentu z sukcesu nauki, czy nie — niezależnie od tego, czy mamy go za indukcję, czy za dedukcję.

Nie jest zresztą wykluczone, że kwestia realizmu, jak wiele innych „przeklętych” pytań filozofii, pozostanie nierozstrzygnięta: jak pisał Józef Życiński, w ostatecznej instancji, u podstaw każdej racjonalności kryje się angażująca decyzja (*commitment*)⁶. Nie zawsze jednak, ani nawet nie często, decyzja taka ma postać świadomego aktu woli. Zazwyczaj bowiem objawia się ona w postaci gotowej „silnej intuicji” czy też „oczywistości”, której źródło nie jest łatwe do wykrycia i która bywa do pewnego stopnia różna u różnych ludzi. Logiczne schematy rozumowania, proponowane przez filozofów nauki, mają za zadanie wy tłumaczenie się z tej intuicji, obronę jej na forum publicznym — ale nie są jej źródłem. Świadczyć o tym może to na przykład, że oba proponowane schematy — zarówno indukcja, jak i osłabiona warunkiem Duhema–Quine’a dedukcja — są zawodne, a więc z punktu widzenia czystej logiki — bezwartościowe. Natomiast wnioski wyprowadzane przez nas — przez uczonych — przyjmowane są z dużym stopniem pewności. I chociaż osoby uświadomione metodologicznie wiedzą, że **teoretycznie** nie mogą na tych wnioskach polegać w 100%, w **praktyce** na nich polegają i żywią głębokie przeświadczenie o ich słuszności. Dlaczego?

Dlatego, że tak funkcjonuje nasz aparat poznawczy. Uogólniające wnioski z kilku przypadków mają — psychologicznie rzecz biorąc —

⁶Życiński 1993.

charakter **spostrzeżeń**. W pewnym momencie po prostu dostrzegamy, że rzeczy się mają tak–a–tak. Nasz mózg konstruuje nasze wnioski z pojedynczych zdarzeń podobnie, jak postrzegane przedmioty z bodźców odbieranych przez siatkówkę oka. Prawdliwość z kilku faktów wyprowadza się podobnie, jak obraz królika z kilku kresek. Podobnie niedostrzegalnie dla naszej świadomości i w taki sam sposób nasycając ostateczny wynik pewną interpretacją, pewnym uprzednim oczekiwaniem wobec świata⁷. I podobnie jak wiedza o fizjologii wzroku i o prawach optyki pozwala nam unikać niektórych konsekwencji omyłków wzrokowych, tak i logiczna rekonstrukcja naszych podświadomych „rozumowań” może nam pomóc w uświadomieniu sobie ograniczeń naszych intuicji. Ale też tak jak wiedza o mechanizmach postrzegania nie powinna sprawić, że przestaniemy widzieć krzesła i stoły, i króliki (gdyby to sprawiła, mielibyśmy do czynienia z poważną patologią), wiedza logiczna nie powinna powstrzymywać nas od wyciągania automatycznych wniosków. Gdyby to sprawiła, zawiodła by nas na manowce sceptycyzmu.

Mechanizmu fizjologicznego, który steruje procesem automatycznego wnioskowania, nie znamy; proces ten jednakże — niezależnie od tego, jakie jest jego podłoże fizjologiczne — działa na prostej zasadzie: z kilku przypadków wnioskuj o prawdziwości i polegaj na niej; jeżeli nowe potwierdzenia znacznie przeważają nad obaleniami, ufaj jej coraz bardziej. Jeżeli w ogóle jakieś prawa w świecie obowiązują, to taka zasada po prostu zwiększa dostosowanie (*fitness*). W tym miejscu — i w taki sposób — wkracza do filozofii nauki tzw. epistemologia ewolucyjna, której jednym z pionierów był Popper (ten sam Popper, który wcześniej toczył gwałtowne dysputy o wyższości dedukcji nad

⁷Na przykład ustalenie relacji między wielkością postrzeganego obiektu a jego odległością od oka jest niemal wyłącznie kwestią interpretacji: ten sam bodziec może zostać zinterpretowany — całkowicie poza kontrolą naszej świadomości — jako duży obiekt daleko położony, albo jako mały obiekt blisko. Na treść postrzeżenia ma tu wpływ uprzednie oczekiwanie co do danego rodzaju obiektów: jakiej wielkości bywają one zazwyczaj i z jakich odległości je zazwyczaj obserwujemy. Na to, że wiedza jest „w 99%” wrodzonymi oczekiwaniami co do środowiska, zwracał uwagę „późny” Popper (1996, s. 57).

indukcją, teraz w nowym wcieleniu, jako tzw. „późny” Popper). Epistemologia ewolucyjna — wbrew temu, co głoszą czasem jej krytycy — nie rości sobie praw do „naturalizacji logiki” i sprowadzenia jej do praw Mendla. Postuluje natomiast — opierając się na spostrzeżeniu, że prawa logiki same w sobie nie wystarczają często do podjęcia wiążących poznawczych decyzji — by uwidocznic biologiczne, ewolucyjne podstawy wyznaczającej te decyzje „silnej intuicji”. Jak pisał Popper: „Przystosowania i oczekiwania są homologiczne [...] wobec teorii naukowych (i odwrotnie, teorie są homologiczne wobec adaptacji i oczekiwań)”⁸. Ponieważ zaś „problemy, oceny i działania ulegają ewolucji łącznie”⁹, to ewaluacja teorii — a zatem reakcja na zaobserwowane kontrprzykłady — jest homologiczna wobec reakcji na nietypowy, idący wbrew oczekiwaniom, bodziec ze strony środowiska.

Jak organizm — uczony, filozof nauki — ma się zachować? Zignorować nietypowy bodziec, czy zmienić adaptację (teorię)? To pytanie, pytanie o to, jaka liczba czy jaka waga kontrprzykładów wystarczy do oddalenia spontanicznego wniosku — pozostaje tak czy owak poza schematem logicznym. I nie łudziłbym się, że uda się to kiedyś w jakiś schemat ująć. Odpowiedzi na to pytanie udziela nasz mechanizm poznawczy samodzielnie i bez naszego świadomego udziału, kierowany genami, które przetrwały, bo „odpowiadały” na tego rodzaju pytania najtrafniej. Genami, które determinowały adekwatną do rzeczywistej zmienności świata podatność na zmiany oczekiwań, które — mówiąc obrazowo — najtrafniej „przewidywały”, ile razy w życiu pokolenia praludzi mamuty mogą niespodziewanie zmienić drogę na letnie pastwiska, żeby ci praludzie nie wyginęli. O tym, które przewidywania są adekwatne, „zdecydował” dobór naturalny. Populacje zbyt wrażliwe na kontrprzykłady po jednej lub dwu zmianach traciły wiarę w stałe powracanie mamutów, zaprzestawały wypraw i stopniowo wymierały wskutek ubogiej w białko diety. Populacje zupełnie niewrażliwe na kontrprzykłady ginęły już po jednej zmianie, bo uparcie organizowały

⁸Popper 1996, s. 58.

⁹Tamże, s. 58.

wyczerpujące wyprawy myśliwskie w miejsca, gdzie mamutów już nie było¹⁰.

Kto wie, może istniał kiedyś gen kierowania się czystą logiką? Może istniał Złoty Wiek Rozumu? Niestety, wiek ten przeminął, wraz z nosicielami owego genu, który okazał się letalny. Czysta logika — w rzeczywistym świecie — prowadzi do absolutnego sceptycyzmu i do całkowitej bierności. Jak mówi poeta: „w świecie żyjątków nic prócz wyjątków”¹¹: działamy zawsze w warunkach niepełnej informacji a wszelkie obserwowalne prawidłowości — choćby ze względu na niepełną informację co do klauzuli *ceteris paribus* — podlegają wyjątkom. Czysta logika o każdej decyzji podjętej w takich warunkach wydaje werdykt: „nieuzasadniona”. A przecież jakąś decyzję trzeba podjąć, i to decyzję lepszą od innych. Inaczej się umiera. Populacja małopoludów, która kierowałaby się czystą logiką, nie byłaby w stanie wyruszać co roku na szlaki mamutów (bo nie byłaby w stanie uzasadnić konieczności podjęcia tak poważnego wysiłku organizacyjnego wobec niepewnych — logicznie — wyników), nie byłaby w stanie nauczyć się, co jest pożywne, a co trujące — w ogóle nie byłaby w stanie nauczyć się czegokolwiek, bo zabraniałaby sobie żywienia jakichkolwiek oczekiwań wobec środowiska (jako nieuzasadnionych). Jeśli więc istniał Złoty Wiek, istniał nie dłużej niż jedno pokolenie. Przetrwali ci, którzy wnioskowali automatycznie z kilku przypadków i na wnioskach swoich polegali. Wielu polegając — poległo; ale niektórzy przetrwali i przekazali nam geny, które mówią nam, zanim zdążymy o tym pomyśleć, ile kontrprzykładów możemy tolerować, a przy ilu zmienić teorię na nową.

Czy zatem skazani jesteśmy na to, że w samym jądrze nauki pozostaniemy igraszka nierozumnych popędów? I czy skazani jesteśmy na relatywizm?

¹⁰Uczeni, którzy są zbyt wrażliwi na kontrprzykłady, porzucają dobre teorie, bo przedwcześnie tracą wiarę w ich skuteczność — i odchodzą na boczny tor nauki. Uczeni zupełnie niewrażliwi na kontrprzykłady trwają uparcie przy teoriach, które są jawnie fałszywe — i odchodzą na boczny tor nauki...

¹¹Stanisław Barańczak, *Fioletowa krowa*, wyd. a5, Poznań 1993; wariacja tłumacza na temat wiersza Ogdena Nasha „O mułach” (s. 73).

Cóż, z relatywizmem nie jest najgorzej. Współcześni ludzie ewoluowali w populacjach stłoczonych na stosunkowo niewielkim terenie i żyjących w stosunkowo podobnych warunkach. Presja selekcyjna, której podlegali — i której się oparli — na wszystkich działała tak samo. I dlatego wszyscy mamy dzisiaj z grubsza taki sam aparat poznawczy. Podobnie widzimy, podobnie słyszymy — i podobnie wnioskujemy. Wywody powyższe miały pokazać, że biologicznie uwarunkowana podatność na kontrprzykłady jest nieostra a zakres nieostrości różni się nieco dla różnych ludzi. Nie znaczy to jednak, że nie ma wielkich pości zakreśu pozytywnego i negatywnego wspólnych wszystkim ludziom. I chociaż w filozofii, gdzie tak bardzo pragniemy definitywności i ogólności i tak rzadko możemy je mieć, jednomyślność wydaje się trudna do osiągnięcia, to już w samej nauce sprawy nie wyglądają tak źle. W danym momencie rozwoju nauki — przy określonym stanie wiedzy — prawie wszystkie teorie uznawane są uznawane w randze oczywistości, a teorie odrzucane są odrzucane jako zupełnie niewiarygodne przez ogromną większość uczonych. Racjonalna dyskusja pozwala bowiem tak bardzo przechylić szalę przykładów i kontrprzykładów na jedną lub drugą stronę, że nikt przy zdrowych zmysłach werdyktu społeczności naukowej nie kwestionuje. Groźba relatywistycznego rozłam: akcesu różnych grup uczonych do różnych paradygmatów, pozostaje zazwyczaj groźbą papierową — nauka zachowuje jedność, kontrprzykłady zaś są nieliczne...¹².

Natomiast co do nierozumnych popędów — nie będą one tak bardzo nierozumne, jeśli będziemy je rozpoznawać i badać ich naturę. Ich wpływu nigdy nie uda się wyeliminować całkowicie, ale można go korygować — tak jak można korygować nasze doznania zmysłowe za pomocą szkieł korekcyjnych, implantów słuchowych itp. Można też mieć nadzieję, że skoro nasza skłonność do takich a nie innych decyzji przetrwała ogniową próbę naturalnej selekcji, to znaczy, że dawała dość dobre rezultaty — i że może będzie dawać dobre rezultaty nadal.

Ale to oczywiście indukcyjna nadzieja, niepewna.

¹²Wiem, że niektórzy filozofowie kontrprzykłady te uznają za wystarczające do ogłoszenia końca jedności nauki i postulowania maksymy „anything goes”...

LITERATURA

- Laudan, Larry (1981)**, „A Confutation of Convergent Realism”, *Philosophy of Science*, vol. 48, p. 19–49.
- Popper, Karl R. (1959/2002)**, *Logika odkrycia naukowego*, WN PWN, Warszawa 2002 (wyd. angielskie *Logic of scientific discovery*, London 1959).
- (1996), *Świat skłonności*, Znak, Kraków.
- Rodzeń, Jacek (2006)**, „Kilka uwag o tzw. pesymistycznej meta-indukcji”, *Filozofia Nauki* 4/2006.
- Tałasiewicz, Mieszko (2000)**, *Pojęcie racjonalności nauk empirycznych*, Wydawnictwo WFiS UW, Warszawa.
- Życiński, Józef (1993)**, *Granice racjonalności*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

SUMMARY

INDUCTION, DEDUCTION AND MAMMOTH TRAILS

The paper examines various instances of ‘inductionism-deductionism’ controversion (e.g. Popper vs Vienna Circle or the formulation of Laudan’s argument against realism as pessimistic meta-induction vs. kind of deduction). The thesis is that the form of logical reconstruction of our reasoning (in every-day life as well as in science or meta-science) as induction or deduction is irrelevant as to the rational evaluation of this reasoning. Thus the inductionism-deductionism controversion is claimed vacuous. Instead of formal logic a sort of evolutionary epistemology is called for adequate account, since — as it is argued for — the degree of sensitivity to counterexamples contradicting our theories and hypotheses is a kind of adaptation to environment.

Krzysztof WÓJTOWICZ
Zakład Logiki
Instytut Filozofii UW

KILKA UWAG O (META)FILOZOFII MATEMATYKI

Uprawianie filozofii wiąże się z koniecznością podjęcia refleksji o charakterze metodologicznym. W wypadku filozofii matematyki szczególnie istotne jest zagadnienie relacji między analizami filozoficznymi a wynikami technicznymi. W niniejszym eseju chciałbym poczynić kilka uwag dotyczących metody uprawiania filozofii matematyki w kontekście tych właśnie zależności.

1. KILKA UWAG HISTORYCZNYCH

Truizmem jest stwierdzenie, że matematyka w całej swej historii budziła zainteresowanie filozofów i stanowiła inspirację dla podejmowania analiz filozoficznych. Wiedza matematyczna stanowiła swoisty ideał wiedzy pewnej i niewzruszonej; można wskazać przykłady filozofów, którzy jednocześnie byli czynnymi matematykami (np. Kartezjusz czy Leibniz). Ważne pytania filozoficzne mają swoje odpowiedzi w postaci pytań dotyczących filozofii matematyki. Pytania metafizyczne dotyczące istnienia i natury obiektów abstrakcyjnych, pytania epistemologiczne dotyczące dostępu poznawczego do tych obiektów, pytania dotyczące roli systemów pojęć w racjonalnym opisie świata mogą być sformułowane w jasny sposób właśnie na przykładzie matematyki. Można więc powiedzieć, że dyskusja dotycząca filozofii matematyki wyrasta z głównego nurtu filozofii, jednocześnie go wzboga-

ając. Od powstania matematyki w jej współczesnym kształcie, dyskusja ta jest szczególnie intensywna. W tym eseju skupiam więc swoją uwagę właśnie na (szerzej rozumianych) czasach współczesnych i specyfice współczesnej filozofii matematyki.

Trudno jest wskazać konkretny moment jako moment narodzin matematyki współczesnej, a jakąś pracę jako manifest założycielski. Trzeba jednak podkreślić rolę Cantora, który pod koniec XIX wieku stworzył nową teorię — teorię mnogości (czyli teorię zbiorów). Przełomowość ujęcia Cantora nie polegała na zastosowaniu niezwykłych i nowatorskich technicznych „fajerwerków” — klasyczne wyniki Eulera, Gaussa, Riemanna też wymagały użycia zaawansowanego aparatu matematycznego i ogromnej pomysłowości. Można jednak powiedzieć, że klasyczne prace matematyczne dotyczyły zazwyczaj konkretnych zagadnień — liczb naturalnych, konkretnych funkcji, figur geometrycznych czy różnicowości. Cantor natomiast mówił o zbiorach jako takich, traktowanych niejako abstrakcyjnie, bez uwzględniania natury elementów składających się na te zbiory. W miejsce zbiorów liczb czy funkcji pojawiły się zbiory „w ogóle”, traktowane jako najogólniejszy typ przedmiotu matematycznego. Operacje dokonywane na zbiorach (takie jak np. sumowanie, tworzenie pary zbiorów czy zbioru potęgowego, tworzenie nowych zbiorów na mocy aksjomatu zastępowania czy wyróżniania) nie zależały — w ujęciu Cantora — od natury ich elementów. Teoria mnogości (ostatecznie sformalizowana przez Zermelo i Fraenkla) okazała się teorią na tyle silną i ogólną, że daje się w niej interpretować w zasadzie wszystkie pojęcia matematyczne (czyli — swobodnie mówiąc — zrekonstruować całą matematykę)¹. Ogólne, abstrakcyjne ujęcie Cantora okazało się więc bardzo owocne. Oczywiście już dzisiaj sposób uprawiania matematyki, w ra-

¹Mówiąc o interpretowaniu pojęć matematycznych w teorii mnogości mam na myśli to, że np. relację definiuje się jako zbiór par uporządkowanych, funkcję jako pewnego typu relację, liczby naturalne można zdefiniować jako skończone liczby porządkowe, liczby całkowite jako zbiór klas abstrakcji *etc.* Każde pojęcie matematyczne można więc zdefiniować w systemie pojęć teorii mnogości — czyli zinterpretować w teorii mnogości. Odrębnym problemem (którego tutaj nie będę podejmował) jest to, jakie implikacje ma fakt istnienia takich rekonstrukcji dla dyskusji ontologicznej.

mach którego badane są nie tylko konkretne obiekty matematyczne (konkretne grupy, różności, przestrzenie funkcyjne, równania różniczkowe *etc.*), ale także struktury o bardzo ogólnym charakterze, zawdzięczamy w dużym stopniu właśnie Cantorowi². Zmiana w sposobie uprawiania matematyki spowodowała oczywiście zmianę w spojrzeniu na naturę matematyki i na postrzeganie związanych z nią problemów natury filozoficznej i metodologicznej. Jednym z nich jest w szczególności problem ustalenia standardów matematycznej argumentacji. Jest rzeczą uderzającą, i niewątpliwie wyróżniającą matematykę to, że matematycy potrafią się doskonale porozumiewać, pomimo wszelkich różnic w światopoglądzie filozoficznym — i że w zasadzie nie ma rozbieżności stanowisk dotyczących tego, czy dany dowód matematyczny jest poprawny. Jednak w pierwszych latach XX wieku nie było pełnej zgody co do prawomocności pewnych — dziś już powszechnie stosowanych — metod dowodowych w matematyce. Różnice zdań dotyczyły przede wszystkim stosowania metod niekonstruktywnych (mam tu na myśli tzw. niekonstruktywne dowody istnienia)³. Pewna część matematyków uważała, że aby udowodnić istnienie obiektu matematycznego należy *explicite* podać metodę jego konstrukcji, zaś nowe ujęcie uznawała za nieprawomocne. Spory te budziły nieraz silne emocje (Kronecker — zwolennik ograniczania metod matematycznych do czysto arytmetycznych — miał podobno nazwać Cantora „deprawatorem młodości”). Gordan, kiedy ujrzał podane przez Hilberta niekonstruktyw-

²Oczywiście to stwierdzenie, jak każde stwierdzenie ogólne o charakterze historycznym jest pewnym uproszczeniem. Już wcześniej znane były np. wyniki Galois czy Abela, które miały charakter wysoce abstrakcyjny w porównaniu np. z rozważaniami dotyczącymi liczb naturalnych, konkretnych krzywych czy rozkładu funkcji w szereg. Nie twierdę więc, że to dopiero Cantor wprowadził do matematyki rozważania „abstrakcyjne” — niemniej jednak z pewnością nie sposób przecenić jego wpływu na kształtowanie się współczesnego sposobu uprawiania matematyki.

³Przykładem takiego niekonstruktywnego dowodu jest dowód twierdzenia, że istnieją liczby niewymierne a, b takie, że a^b jest liczbą wymierną. Bowiem albo liczby $a = b = \sqrt{2}$ spełniają ten warunek (co kończy dowód), albo nie. Jednak w tym drugim wypadku wystarczy położyć $a = \sqrt{2}^{\sqrt{2}}$, zaś $b = \sqrt{2}$. W tej sytuacji $a^b = 2$. Wiemy zatem, że przynajmniej jedna z par liczb $(\sqrt{2}, \sqrt{2})$ oraz $(\sqrt{2}^{\sqrt{2}}, \sqrt{2})$ spełnia warunek, ale nie wiemy która.

nie rozwiązanie swojego problemu miał podobno powiedzieć: „To nie matematyka, lecz teologia!”. Problem ten miał szczególnie klarowną postać w wypadku pewnika wyboru, który ma całkowicie niekonstruktyny charakter. Postuluje on istnienie pewnego zbioru, nie mówiąc nic na temat sposobu jego konstrukcji⁴. Wokół pewnika wyboru toczyła się żywa dyskusja; obecnie ma ona jedynie wymiar historyczny, gdyż pewnik wyboru przyjmowany jest w matematyce bez zastrzeżeń. Warto jednak o tej dyskusji pamiętać.

Można zastanawiać się nad tym, czy dyskusja dotycząca standardów matematycznej argumentacji miała charakter *stricte* filozoficzny, czy też czysto praktyczny, dotyczący ustalenia ogólnie akceptowalnych reguł uprawiania matematyki. W takim ujęciu — mówiąc nieco żartobliwie — byłaby ona czymś w rodzaju dyskusji na temat ustalenia wygodnych zasad ruchu drogowego. Twierdzenie, że wszyscy matematycy owych czasów interesowali się kwestiami filozoficznymi jest bez wątpienia fałszywe, nawet jeśli ograniczymy się tylko do badaczy biorących udział w dyskusji na tematy dotyczące podstaw matematyki⁵. Niemniej jednak, nawet najbardziej antyfilozoficznie usposobiony obserwator musi przyznać, że filozoficzna składowa tego sporu nie była zerowa, zaś dyskutanci nierzadko odwoływali się do argumentów, które można śmiało nazwać argumentami filozoficznymi⁶.

⁴Pewnik wyboru stwierdza, że dla dowolnej rodziny zbiorów A , istnieje taki zbiór S (tzw. selektor), który z każdym ze zbiorów należących do rodziny A ma dokładnie jeden element wspólny. O obiektach, których istnienie dowodzi się na podstawie tego aksjomatu często wiadomo tylko tyle, że istnieją, nie wiadomo natomiast „jak wyglądają”. O niemierzalnym podzbiorze $A \subseteq [0, 1]$ (którego istnienie dowodzimy odwołując się do pewnika wyboru) nie wiadomo, czy do niego należy np. liczba $\frac{1}{2}$.

⁵Jako filozof wolałbym oczywiście napisać, że filozofia była wówczas w centrum uwagi matematyków, i z nostalgią mówić o starych, dobrych czasach...

⁶Na przykład Cantor w swojej argumentacji na rzecz realizmu matematycznego i realistycznego traktowania zbiorów aktualnie nieskończonych odwoływał się wręcz do argumentów natury teologicznej. Do inspiracji filozoficznych jawnie przyznawał się Gödel, twierdząc, że to jego realistyczny światopogląd umożliwił mu swobodne posługiwanie się metodami pewnego typu.

2. PRAKTYKA MATEMATYCZNA A FILOZOFIA MATEMATYKI

Dziś spory tego typu należą do przeszłości, zaś paradygmat uprawiania matematyki jest w zasadzie ustalony⁷. Zapewne większość matematyków uważa, iż filozofia w zasadzie nie ma nic wspólnego z prawdziwą matematyką. „Pracujący matematyk” najczęściej nie interesuje się sporami filozoficznymi dotyczącymi jego dziedziny i wyniki tych sporów nie mają znaczenia dla jego codziennej pracy. Rozważania dotyczące ontologicznego statusu obiektów abstrakcyjnych, matematyczności przyrody, źródeł poznania matematycznego uzna — w najlepszym wypadku — za problem ciekawy sam w sobie, ale nie mający żadnego praktycznego znaczenia dla jego dyscypliny. W najgorszym wypadku — uzna je za pytania źle postawione, zaś ich analizę za nudziarstwo czy po prostu za przelewanie z pustego w próżne (a mówiąc dosadnie: za pseudointelektualny bełkot). Davis i Hersh podają przykład rozmowy z Idealnym Matematykiem, który stwierdza „Nie jestem filozofem, filozofia mnie nudzi. Rozważania i rozważania, które do niczego nie prowadzą. Moje zadanie polega na dowodzeniu twierdzeń, a nie na martwieniu się, co one znaczą.” [Davies, Hersh 1994, 45]. Oczywiście, dialog jest fikcyjny, ale wydaje się, że stanowisko Idealnego Matematyka jest reprezentatywne dla dużej grupy matematyków.

Wśród matematyków w zasadzie panuje zgoda co do tego, które dowody matematyczne są poprawne, a które nie — zaś fakt, że do udowodnienia pewnego twierdzenia używamy np. pewnika wyboru (wzbudzającego swego czasu kontrowersje) zazwyczaj nawet nie jest odnotowywany jako godny uwagi⁸. Uprawianie matematyki

⁷Niekiedy mówi się, że nadchodzi czas nowego stylu uprawiania matematyki — poprzez obrazy, dynamiczne struktury *etc.* Tezy tego typu są jednak na ogół na tyle mgliście sformułowane, że trudno podjąć z nimi dyskusję. Czy sposób uprawiania matematyki się faktycznie zmieni, pokaże czas.

⁸W jednym ze skryptów widziałem przypis: „Aby udowodnić to twierdzenie, potrzebny jest pewnik wyboru.... I co z tego?”. „Prawdziwy matematyk” nie interesuje się tym; emocjonuje się tym (co najwyżej) logik czy specjalista z zakresu podstaw matematyki.

nie wiąże się z zajęciem jakiegokolwiek stanowiska filozoficznego⁹. Matematyk-teoretyk, na pytanie, czy badanie przez niego np. torusy 256-wymiarowe i ich grupy podstawowe istnieją naprawdę, zapewne wzruszy ramionami (a jeśli będzie w filozoficznym nastroju, odpowie zapewne, że termin „istnienie” należy rozumieć w stosownym wewnątrzmatematycznym sensie — np. jako brak sprzeczności — nie wnikając jednak w dalsze szczegóły). Specjalista z zakresu matematyki stosowanej tworzy modele i dba o to, aby były użyteczne i operatywne — nie zastanawia się jednak nad tajemniczością faktu, że oto wiedza dotycząca „królestwa abstraktów” stosuje się do opisu giełdy czy danej populacji biologicznej. Bardziej obchodzi go to, czy rzeczywiście jego model dobrze opisuje dane zjawisko, a nie pytanie, dlaczego tak się dzieje (dlaczego — mówiąc ogólnie — przyroda jest matematyczna, czy też raczej „matematyzowalna”). Oczywiście, każdy badacz w dowolnej dziedzinie (czy to będzie fizyka, geologia, psychologia czy matematyka) ma — mniej lub bardziej wyraźnie sprecyzowane — przekonania dotyczące filozoficznego i metodologicznego statusu swej dziedziny, często jednak ogranicza się do stwierdzenia typu „przyjmuję po prostu pewne założenia, tworzę pewne modele — najważniejsze, że te modele działają”. Najczęściej badacze koncentrują się na samym przedmiocie badań, nie wnikając w kwestie fundamentalne¹⁰. Dieudonne pisze, iż „w zasadzie wierzymy w rzeczywistość matematyki, ale rzecz jasna, że kiedy filozofowie atakują nas swoimi paradoksami, to pospiesznie zasłaniamy się formalizmem i mówimy ‘matematyka jest tylko kombinacją symboli pozbawionych znaczenia’, po czym wykładamy pierwszy i drugi rozdział teorii mno-

⁹Tu mógłby oburzyć się reprezentant matematyki intuicjonistycznej, twierdząc (słusznie!), że matematyka intuicjonistyczna wyrasta z pewnej wizji filozoficznej. Należy jednak zauważyć, że także matematykę intuicjonistyczną można uprawiać nie zajmując żadnego stanowiska filozoficznego — podobnie, jak matematykę klasyczną można uprawiać zarówno będąc realistą, jak i formalistą.

¹⁰Trudno się temu dziwić, ani tym bardziej żądać, aby elektronik zamiast projektować telewizor popadał w zadumę nad tajemniczym światem kwantów, a lekarz wstrzymał się od postawienia diagnozy, powołując się np. na krytykę Hume’a zasady przyczynowości.

gości. W końcu zostawiają nas w spokoju, a wówczas wracamy do naszej matematyki i robimy to, co robiliśmy zawsze, z poczuciem, które ma każdy matematyk, że pracujemy nad czymś rzeczywistym.” (cytat za [Davies, Hersh 1994, 281]). Prawdopodobnie najbardziej naturalną postawą filozoficzną matematyka jest realizm, zarazem jednak matematycy niechętnie angażują się w dyskusje filozoficzne, których celem miałyby być obrona akurat takiego stanowiska¹¹. Matematyk, jeśli już decyduje się zabrać głos w dyskusjach filozoficznych, to najczęściej jego wypowiedzi mają charakter ogólnej refleksji dotyczącej piękna i głębi matematyki — głębokich związków między poszczególnymi działami matematyki, faktu, że matematycy potrafią się porozumieć pomimo wszelkich możliwych różnic, czy wreszcie tajemniczości faktu, że twory matematycznego umysłu okazują się tak pomocne w opisie świata fizycznego. Można powiedzieć, że wypowiedzi te „biorą się ze zdziwienia” — zdziwienia faktem, że w ogóle świat daje się opisywać z użyciem metod matematycznych, zdziwienia swoistą jednością metod matematycznych, zdziwienia faktem, że matematycy mają (często) poczucie odkrywania pewnej obiektywnej rzeczywistości, która — być może — opisuje fundamentalne cechy rzeczywistości fizycznej¹². Rzadko jednak (jako matematycy) zabierają głos w bardziej szczegółowych kwestiach filozoficznych, oddając tu głos filozofom. Dyskusje dotyczące np. ontycznych relacji między obiektami matematycznymi, a innymi bytami abstrakcyjnymi będą skłonni uznać za stratę czasu. Czy znaczy to, że — obrazowo mówiąc — matematyka i filozofia matematyki podróżują w przeciwnych kierunkach?

¹¹W literaturze pojawia się określenie „niedzielny formalista” — ktoś, kto oficjalnie zajmuje stanowisko formalistyczne, gdyż wydaje mu się ono filozoficznie najmniej kłopotliwe, natomiast w codziennej pracy przyjmuje robocze stanowisko matematycznego realizmu.

¹²Natrafiałem kiedyś na obrazowe porównanie: fizyk docierając do pewnego fundamentalnego problemu ma wrażenie, że matematyk był tam już wcześniej.

3. ROZEJŚCIE SIĘ DRÓG METAMATEMATYKI I FILOZOFII

Koniec XIX i początek XX wieku — to okres burzliwego rozwoju metod formalnych i narodzin współczesnej logiki. Teoria mnogości stała się teorią formalną, dostatecznie silną, aby sformalizować praktycznie całą matematykę, a jednocześnie skodyfikowaną w precyzyjny sposób — tak że sama mogła stać się przedmiotem badań metamatematycznych (podobnie jak arytmetyka liczb naturalnych, sformalizowana przez Peano). Miało to istotne znaczenie dla badań w zakresie podstaw matematyki, tj. tej dyscypliny wiedzy, która stara się ustalić zespół podstawowych prawd matematycznych, rozwiązać problem ujęcia matematyki w odpowiednie ramy formalne i znalezienia fundamentalnego systemu pojęć matematycznych, ustalenia dopuszczalnych reguł wnioskowania i określenia założeń metodologicznych.

Dzięki formalizacji teorii mnogości i rozwojowi logiki formalnej ogólne debaty dotyczące podstaw matematyki, toczone w pierwszych latach XX wieku, zaczęły stopniowo ustępować miejsca badaniom metamatematycznym o *stricte* technicznym charakterze. Np. miejsce pytań o prawdziwość aksjomatów teorii mnogości zajęły pytania dotyczące relatywnej niesprzeczności rozszerzeń teorii mnogości¹³. W zasadzie żaden matematyk „w pracy” nie zapyta już dziś o to, czy hipoteza kontinuum jest tak naprawdę fałszywa, czy prawdziwa — świadom faktu, że jest to zdanie niezależne od ZFC i że dopuszczalna jest niemal każda wartość kontinuum¹⁴. Nie pytamy już dziś o to, jaka jest prawdziwa natura uniwersum mnogościowego, badacze zajmują się natomiast konstruowaniem wyrafinowanych technicznie modeli dla teorii mnogości. Samo pojęcie prawdy matematycznej zostało sprowadzone

¹³Nie wnikając w szczegóły, badania dotyczące relatywnej niesprzeczności zajmują się problemami typu: „Czy teoria T^* jest niesprzeczna, przy założeniu niesprzeczności teorii T ?”. Najczęściej chodzi tu o problem, czy dodatnie jakiegoś zdania do teorii T (o której zakładamy, że jest niesprzeczna) nie popsuje nam tej niesprzeczności.

¹⁴Mówiąc, że dopuszczalne są różne wartości kontinuum, mam na myśli fakt, że np. zdania „ $c = \aleph_1$ ” czy „ $c = \aleph_{12345}$ ” są relatywnie niesprzeczne z ZFC: jeśli ZFC jest teorią niesprzeczną, to niesprzeczne są także teorie ZFC + „ $c = \aleph_1$ ” oraz ZFC + „ $c = \aleph_{12345}$ ”.

do pojęcia czysto technicznego (logicy mówią o spełnialności w modelu, a nie o prawdziwości *simpliciter*). Żaden logik nie stawia pytań dotyczących ontycznej natury liczb naturalnych, prowadzi natomiast techniczne badania dotyczące metamatematycznych własności arytmetyki (np. badania dotyczące modeli dla arytmetyki albo teoriowodowych relacji między fragmentami arytmetyki *etc.*). Wiele takich pytań miało początkowo filozoficzną inspirację, jednak usamodzielniały się (można powiedzieć, że zaczęły żyć własnym życiem), i obecnie nawet specjaliści z zakresu logiki formalnej i podstaw matematyki rzadko powołują się na ich filozoficzne źródła. W czasopismach dotyczących podstaw matematyki, artykuły *stricte* filozoficzne są w zasadzie rzadkością¹⁵. Badania formalne nad podstawami matematyki osiągają coraz wyższy poziom komplikacji technicznych i trudno w nich odkryć ślady filozoficznych inspiracji, które towarzyszyły jej powstaniu.

Matematycy ignorują więc (jak się wydaje) kwestie filozoficzne. Także w zakresie badań dotyczących podstaw matematyki można zauważyć wyraźną specjalizację i oddzielenie badań *stricte* technicznych od dyskusji filozoficznych (z pożytkiem dla obu tych dyscyplin!). Wraz z rozwojem matematyki (a zwłaszcza logiki matematycznej i metamatematyki) zmienia się także charakter filozoficznej refleksji nad matematyką.

Rozwój logiki formalnej i metamatematyki ma swoje odbicie w samym sposobie uprawiania filozofii matematyki. W zasadniczy sposób zmieniło się środowisko pojęciowe, w którym stawiane i dyskutowane są problemy filozoficzne. Nie znaczy to jednak, że wraz z matematyzacją badań w zakresie podstaw matematyki, problemy filozoficzne zostały anulowane. Pozostają one jednak aktualne — choć najczęściej w zmodyfikowanej, bardziej precyzyjnej postaci. Dzięki wykorzystaniu narzędzi technicznych możliwe jest sformułowanie ich formalnych parafraz. Pojawiają się jednak też nowe pytania filozoficzne, stawiane

¹⁵Na przykład kilka lat temu powstało oddzielne czasopismo *Bulletin of Symbolic Logic*, które zamieszcza (również) prace historyczne czy filozoficzne dotyczące podstaw matematyki. Wcześniej takie prace ukazywały się w *Journal of Symbolic Logic*. To ostatnie czasopismo poświęcone jest obecnie wyłącznie już problemom technicznym.

w kontekście uzyskiwanych nowych wyników. Rozwój logiki formalnej i technik metamatematycznych dostarcza więc zarówno narzędzi dla precyzyjnego formułowania problemów filozoficznych (a w każdym razie ich parafrazowania¹⁶), jak i inspiruje do stawiania nowych pytań. Rozwój metod doprowadził do zmiany dyskursu filozoficznego, wzbogacając go o nowe problemy, jak i o nowe narzędzia¹⁷.

4. JAK UPRAWIAĆ FILOZOFIĘ MATEMATYKI?

Jak więc powinna być uprawiana filozofia matematyki? Nie ulega wątpliwości, że powinna odwoływać się do aktualnego stanu matematyki. Nie jest jednak jasne, w jakim stopniu analizy filozoficzne zależą od wyników technicznych, i czy sama praktyka matematyczna wyznacza właściwy sposób uprawiania filozofii matematyki. Mówiąc nieco żartobliwie: czy możliwa jest sytuacja, w której filozof mówi „wiem, że parę dni temu udowodniono stosowne twierdzenie, dzięki któremu mój filozoficzny problem daje się już łatwo rozwiązać”? W odniesieniu do tego problemu można zająć całe spektrum stanowisk. Tutaj naszkicuję dwa skrajne, aby wyraźniej pokazać charakter zagadnienia.

(1) W duchu *philosophia prima*. Pierwsze stanowisko można określić jako stanowisko filozofii pierwszej — uznaje ono filozofię za dyscyplinę o charakterze fundującym. Zwolennik tego stanowiska

¹⁶Problem, czy jakiegokolwiek zdanie języka formalnego można uznać za przeformułowanie problemu filozoficznego jest problemem złożonym. Można tu twierdzić (często bardzo zasadnie), że nie jest to ścisły odpowiednik, ale swoista parafraza, zaś rozstrzygnięcie problemu technicznego nie jest jednocześnie rozstrzygnięciem problemu filozoficznego, ale jedynie pewnym jego naświetleniem. Tego ogólnego problemu nie chcę tutaj podejmować.

¹⁷W tym miejscu chciałbym zwrócić uwagę na fakt, iż współczesna filozofia matematyki ma charakter wyraźnie antyfundacjonistyczny — nie ma już ambicji normatywnych. Klasyczne stanowiska filozoficzne (formalizm, logicyzm, intuicjonizm) takie roszczenia (w pewnym stopniu) miały, natomiast współcześnie żaden filozof matematyki nie proponuje programu reformy matematyki, nie próbuje podpowiadać matematykowi, w jaki sposób miałaby być uprawiana matematyka. Jest raczej tak, że stan matematyki jest przyjmowany niejako „z dobrodziejstwem inwentarza”, zaś zadaniem refleksji filozoficznej jest zdanie sprawy z charakteru współczesnej matematyki i wyjaśnienie pewnych zjawisk, a nie próba reformy.

jest przekonany, że problemy filozoficzne (także dotyczące nauk szczegółowych, w tym matematyki) winny być analizowane i dyskutowane w ogólnym kontekście, niezależnie od aktualnie osiągniętych wyników. Za wystarczające narzędzie dla analizy zagadnień filozoficznych dotyczących nauk szczegółowych uzna instrumentarium wypracowane przez tradycję filozoficzną. Uzna on w szczególności, że możliwe jest podjęcie filozoficznej refleksji nad matematyką bez szczegółowej znajomości zagadnień technicznych — wystarczy wiedza potoczna, jaką dysponuje każdy wykształcony człowiek. Osiągane przez matematyków wyniki uzna za ciekawostkę techniczną, ważną z punktu widzenia samego matematyka czy logika, ale pozbawioną zasadniczego znaczenia dla filozofa. Analizy tego ostatniego dotyczą bowiem kwestii fundamentalnych, a nie przyczynków¹⁸. Mówiąc obrazowo, trybunał rozstrzygający kwestie filozoficzne dotyczące matematyki winien być złożony z filozofów.

(2) W duchu radykalnego neopozytywizmu. Z kolei reprezentant drugiego, skrajnego stanowiska uzna problemy filozoficzne za pseudoproblemy, pytania źle postawione. W myśl tego stanowiska, matematyka jest jedynie wyrafinowaną składnią języka nauki, i warto prowadzić jedynie badania składniowe. Jeśli w ogóle można mówić o filozofii matematyki, to sprowadza się do metamatematyki, która pozwala na jasne sformułowanie problemów i udziela klarownych odpowiedzi. Natomiast podejmowanie analiz wykraczających poza badania techniczne jest jałowe. Nie można bowiem wskazać żadnych sensownych filozoficznych problemów, które mogłyby być wyjaśnione poprzez odwołanie do filozoficznych, nietechnicznych analiz.

Pierwsze stanowisko jest utrzymanie w duchu filozofii pierwszej, drugie można więc określić jako stanowisko w duchu postulatu samolikwidacji filozofii. Postawy te są skrajne i uniemożliwiają prowadzenie rzetelnej i płodnej dyskusji filozoficznej. Konieczne jest znalezienie jakiegoś kompromisu.

¹⁸Czytałem gdzieś wypowiedź, w której była mowa o tym, że nowinki techniczne nie są dla filozoficznej dyskusji zbyt istotne. Czy za taką nowinkę techniczną należy jednak uznać np. twierdzenie Gödla, albo wyniki dotyczące X problemu Hilberta...?

Dlaczego nie (1)? Niektórzy badacze sądzą, że — przy dobrych chęciach — każdy problem filozoficzny daje się rozwiązać „gołymi rękami”, bez odwoływania się do skomplikowanego instrumentarium logicznego. Istnieją prace dotyczących filozofii matematyki, w których autor odwołuje się jedynie do pewnych mglistych wspomnień na temat nauki matematyki w szkole, i w których pojawiają się tezy bądź banalne, bądź fałszywe. Prowadzi to do swoistej infantylizacji dyskursu. Podam tu kilka przykładów ilustrujących tę tezę (jest to tylko ilustracja i lista ta nie pretenduje do zupełności).

• **Twierdzenia Gödla.** Wypada zacząć od twierdzeń Gödla, jako najbardziej chyba eksploatowanych filozoficznie twierdzeń formalnych. Nie ulega wątpliwości, że twierdzenia te mają niebagatelną wymowę filozoficzną. Wymowa ta nie jest bynajmniej tak oczywista, jak chcieliby niektórzy (słabiej poinformowani) komentatorzy. W literaturze roi się od rozmaitych nadużyć interpretacyjnych, dających niekiedy efekt wręcz komiczny (wbrew — jak przypuszczam — zamierzeniom twórców tych komentarzy). Niektórzy autorzy, znający twierdzenie Gödla w jednej z jego ludowych wersji¹⁹, (zapoznanie się z wersją poprawną wymaga wysiłku!) a zarazem przekonanie, iż powołując się na to twierdzenie będą mogli wyrzucić wrażenie na czytelniku, bez żadnego skrupowania oddają się swobodnej twórczości, obficie powołując się na (swoją wersję) twierdzenia Gödla. Nie będę tu podawać przykładów, zaś Czytelnika zainteresowanego tymi intelektualnymi szalbierstwami odsyłam do pracy [Krajewski 2003]²⁰.

• **Problem ontycznych redukcji.** W matematyce mówimy o obiektach różnych typów: liczbach (naturalnych, całkowitych, rzeczywistych, zespolonych), grupach, funkcjach, różniczkach, modułach, prze-

¹⁹Np.: twierdzenie Gödla mówi, że (i) prawda jest nieogarnialna formalnie; albo: (ii) prawdy matematyczne stanowią system nieformalny; albo (iii) nie da się udowodnić prawdziwości arytmetyki; albo...

²⁰Polecam również ciekawą (choć przygnębiającą w swojej wymowie) książkę [Sokal, Brickmont 2004]. Autorzy pokazują tam liczne przykłady nadużyć, dokonywanych przez postmodernistycznych autorów, którzy — w sposób absurdalny i świadczący o całkowitej ignorancji — powołują się na rozmaite wyniki matematyczne i fizyczne.

strzeniach Hilberta *etc.* Pojawia się pytanie, czy są to obiekty różnych kategorii ontycznych (różne typy bytów abstrakcyjnych), czy też wszystkie one są tak naprawdę obiektami jednej kategorii (lub mówiąc inaczej: czy dają się zredukować do obiektów jednej kategorii). Aby podjąć ten problem, należy zdawać sobie sprawę z pojęciowych zależności w matematyce, np. z faktu, że teoria mnogości jest na tyle silną i ogólną teorią, że można w niej zrekonstruować praktycznie całą matematykę. Z drugiej strony wydaje się zbyt silna na potrzeby „prawdziwej matematyki” i naturalne jest pytanie, czy nie da się zrekonstruować rozsądnie dużego fragmentu matematyki w jakimś słabszym, mniej kontrowersyjnym systemie pojęć. Tym problemem zajmują się np. badania prowadzone w ramach tzw. matematyki odwrotnej, i w wypadku tego podejścia znajomość (przynajmniej niektórych) kwestii technicznych jest niezbędna²¹. Samo pojęcie redukcji jednej teorii do drugiej może mieć różne sensy, których nie da się uchwycić inaczej, jak przez podanie ścisłych definicji — a zrozumieć je można dopiero zapoznając się ze stosownymi wynikami technicznymi.

• **Problem stosowalności.** Jednym z podstawowych problemów filozofii matematyki jest problem stosowalności matematyki w naukach empirycznych. Problem ten ma (przynajmniej) dwa aspekty: (i) dlaczego tak się dzieje, że matematyka daje się zastosować w naukach empirycznych; (ii) co z tego faktu wynika dla dyskusji filozoficznej. Tu jedynie wspomnę o pewnym aspekcie problemu (ii). Jednym z podstawowych argumentów na rzecz realistycznej interpretacji matematyki (za którym się też opowiadam) jest fakt wykorzystywania narzędzi matematycznych w naukach empirycznych. Mam na myśli tzw. argument z niezbędności (pochodzący od Quine’a). Zasadnicze strategie podważania tego argumentu polegają często na swoistej reinterpretacji (czy rekonstrukcji) zmatematyzowanych teorii empirycznych tak, aby ich akceptacja nie wiązała się z przyjęciem realistycznej tezy w odniesieniu do matematyki. Te rekonstrukcje oczywiście muszą zachowywać charakter teorii, nie mogą prowadzić do jej osłabienia *etc.*

²¹Wiadomości o matematyce odwrotnej Czytelnik znajdzie np. w [Wójtowicz 2003].

Aby mówić o niezbędności przyjęcia pewnych założeń egzystencjalnych konieczna jest więc znajomość pewnych wyników o charakterze metamatematycznym²².

• **Problem prawdziwości aksjomatów.** Jednym z ważniejszych zagadnień filozofii matematyki jest zagadnienie prawdy matematycznej; w szczególności problem uzasadniania prawdziwości zdań matematycznych. Stanowiskiem, które stara się uniknąć filozoficznych trudności (a moim zdaniem — niejako anulować te trudności na mocy dekretu) jest stanowisko, w myśl którego przedmiotem badań matematyki są w gruncie rzeczy jedynie metamatematyczne zależności postaci „zdanie α wynika z teorii T ”. Jeśli odrzucimy ten (skrajny) punkt widzenia, pojawia się problem poznawczego statusu zdań matematycznych. W wypadku twierdzeń, na pytanie o nasze przekonanie o ich prawdziwości możemy odpowiedzieć wskazując na fakt, że twierdzenia dowodzimy opierając się na aksjomatach (i korzystając ze stosownych reguł dowodzenia). To stawia nas przed koniecznością uzasadnienia aksjomatów matematycznych. Problem ten jest dobrze widoczny w wypadku podstawowych teorii matematycznych, takich jak arytmetyka liczb naturalnych czy teoria mnogości. Dlaczego bowiem przyjmujemy aksjomaty teorii mnogości? Nie dzieje się tak przecież na zasadzie czysto konwencjonalnej gry. Przyjęcie takich a nie innych aksjomatów wymaga wprawdzie podjęcia decyzji — jednak nie jest to decyzja arbitralna, lecz motywowana w pewien określony sposób. Dyskusja na ten temat wymaga znajomości wyników technicznych²³.

• **Niesprzeczność jako kryterium istnienia?** Często spotyka się stwierdzenie, że w matematyce kryterium istnienia stanowi niesprzeczność. Sformułowanie takie jest sugestywne i dość dobrze (jak sądzę) zdaje sprawę z intuicyjnego nastawienia matematyka, który ma poczucie pełnej swobody przy podejmowaniu badań matematycznych. Przy bliższej analizie problemu okazuje się jednak, że sprawa nie jest

²²Na przykład znajomość pewnych wyników dotyczących matematyki odwrotnej, o której była mowa w poprzednim akapicie.

²³Prace Maddy (np. [Maddy 1988a, 1988b]) stanowią znakomitą ilustrację tezy, iż w tej dyskusji ważne są odwołania do — nierzadko bardzo wyrafinowanych — wyników technicznych.

bynajmniej tak oczywista, jak by się mogło wydawać. Samo pojęcie niesprzeczności ma dwa znaczenia (syntaktyczna i semantyczna niesprzeczność), które są tożsame dla logiki pierwszego rzędu (na mocy tw. o pełności), ale nie są tym samym np. dla logiki drugiego rzędu (i szeregu logik nieelementarnych). Podjęcie dyskusji na temat problemu istnienia i niesprzeczności wymaga odwołania się do pewnych wyników metalogicznych, gdyż już samo sformułowanie może okazać się mylące.

Można podać więcej przykładów, mam jednak nadzieję, że już powyższe dostatecznie jasno ilustrują tezę, że zabrać głos w dyskusji filozoficznej można jedynie przy pewnej znajomości wyników technicznych.

2. Dlaczego nie (2)? Łatwo więc zauważyć i wykazać niebezpieczeństwo naiwnej postawy, zgodnie z którą można zabrać się za rozwiązywanie problemów filozofii matematyki „gołymi rękami”. Efekty takiej działalności są niekiedy wręcz tragi(komi)czne w skutkach (intelektualnych). Byłoby jednak źle pod wpływem takich obserwacji popadać w przeciwną skrajność twierdząc, że wszelkie rozważania filozoficzne są z natury rzeczy mętne, więc nie warto tracić czasu na jałowe dysputy i należy skoncentrować się wyłącznie na badaniach technicznych. Stanowisko takie może wydawać się dość atrakcyjne ze względu na to, że minimalizuje ono ryzyko popełnienia błędu i zaobrnięcia w swoich badaniach w ślepią uliczkę. Wyniki osiągnięte na drodze badań czysto technicznych są pewne, i — używając żargonowego określenia — twarde. Natomiast podejmowanie analiz *stricte* filozoficznych grozi — obrazowo mówiąc — ugrzęźnięciem w trzęsawisku możliwych punktów widzenia, niedoprecyzowanych tez i niejasnych argumentów. Czy warto więc w ogóle podejmować ryzyko?

Problem znalezienia właściwej metody uprawiania filozofii matematyki (niejako złotego środka) jest ważny dla każdego, kto uprawia filozofię matematyki (w szczególności też dla autora niniejszych słów). Nie da się jednak tego złotego środka znaleźć na drodze samych tylko rozważań metateoretycznych — konieczne jest zaangażowanie się w dyskusję i dopiero wyniki tej dyskusji poddać dalszej

analizie. To właśnie analiza współczesnej dyskusji dotyczącej filozofii matematyki wyraźnie pokazuje znaczenie wyników technicznych dla samego formułowania, dyskusowania, czy wreszcie rozstrzygnięcia problemów filozoficznych. Filozoficzna interpretacja wyników formalnych (np. twierdzeń Gödla, twierdzeń Skolema-Löwenheima, twierdzeń dotyczących nierozstrzygalności pewnych problemów czy wyników dotyczących niezależności) wymaga ich znajomości — i to oczywiście znajomości nie tylko samych sformułowań, ale teoretycznego kontekstu.

Nie znaczy to jednak bynajmniej, że filozofowi wolno stracić z oczu fundamentalne problemy, które stanowią motywację dla podjęcia filozoficznej refleksji. Można wskazać szereg pytań metafizycznych i epistemologicznych dotyczących istoty matematyki, na które nie można odpowiedzieć na drodze badań czysto technicznych. Techniczne badania mogą dyskusję filozoficzną inspirować i porządkować, eliminując z niej niepoważne argumenty; nie znaczy to jednak, że filozofia matematyki może zostać zredukowana do metamatematyki (czy logiki formalnej). Ma ona bowiem swoje specyficzne problemy, system pojęć i metody argumentacji. Na ogół na pytania filozoficzne nie da się odpowiedzieć w sposób jednoznaczny, jak to się dzieje w wypadku problemów matematycznych, jednak ryzyko braku konkluzywności musi zostać podjęte przez każdego filozofa — także przez filozofa matematyki. Zarazem jednak uważam, że matematyka stanowi nie tylko przedmiot, ale i cenne narzędzie badań, zaś odwołania do instrumentarium matematycznego (czy logicznego) mogą być dla tej dyskusji bardzo owocne, a niekiedy niezbędne.

Filozofii (w szczególności filozofii matematyki) towarzyszą często głosy, iż problemy filozoficzne są źle postawione. Według logicznych pozytywistów, wszelkie problemy metafizyczne są pozorne (w szczególności problemy metafizyczne dotyczące samej matematyki). Ten punkt widzenia zdecydowanie odrzucam. Analiza filozoficzna pozwala na wyjaśnienie szeregu zagadnień — nawet jeśli trudno o ostateczne rozstrzygnięcie sporów o charakterze podstawowym. Trudno oczekiwać, iż dojdziemy do ostatecznych rozwiązań — specyfiką filozofii jest

to, że możemy coraz lepiej rozumieć dane zagadnienie, ale zazwyczaj nie dochodzimy do rozwiązań bezdyskusyjnych. Jednak uważam, że analiza koncepcji filozoficznych może owocować coraz lepszym rozumieniem problemów. Nie można oczekiwać, że uda się ostatecznie rozstrzygnąć spór o naturę matematyki (będzie dobrze, jeśli uda się nam jasno sformułować to pytanie...), ale możemy coraz lepiej rozumieć naturę tego sporu — z jednej strony, dzięki nowym wynikom technicznym, ale z drugiej strony — dzięki dyskusji filozoficznej. Wprawdzie problemów filozoficznych na ogół nie da się rozwiązać dzięki wynikom technicznym, ale można (i należy!) je rozważać w świetle wyników technicznych, które pozwalają na lepsze rozumienie tych problemów. W tym sensie jestem przekonany, że można mówić o postępie w filozofii matematyki.

LITERATURA

Davis P.J., Hersh R.

[1994] *Świat matematyki*, Warszawa, WNT.

Krajewski S.

[2003] *Twierdzenie Gödla i jego interpretacje filozoficzne*, Wydawnictwo IFiS PAN, Warszawa.

Maddy P.

[1988a] „Believing the axioms. I”, *Journal of Symbolic Logic*, 53, 481–511.

[1988b] „Believing the axioms. II”, *Journal of Symbolic Logic*, 53, 736–764.

Sokal A., Brickmont J.

[2004] *Modne bzdury. O nadużywaniu pojęć z zakresu nauk ścisłych przez postmodernistycznych intelektualistów*, Prószyński i S-ka.

Wójtowicz K.

[2003] *Spór o istnienie w matematyce*, Warszawa, Semper.

*SUMMARY**A FEW REMARKS ON THE (META)PHILOSOPHY OF
MATHEMATICS*

The present essay deals with the problem of how to choose the correct method of doing philosophy of mathematics taking into account the importance of technical mathematical results for philosophical analysis. After a short historical introduction presenting the formation of the present mathematical paradigm, it is pointed out that the current mathematical praxis has, in principle, no connection with philosophical investigations. Two radically different approaches to philosophy of mathematics are outlined. Basing on selected examples it is argued that the correct method of doing philosophy of mathematics should take into account both technical results obtained by mathematicians (which often throw a new light on old philosophical questions) and the autonomy of philosophical method.

Jerzy KACZMAREK

Katedra Filozofii Przyrody Nieożywionej
KUL Lublin

STATUS POZNAWCZY TEORII: REALIZM EPISTEMOLOGICZNY W UJĘCIU

F. BONSACKA

1. WPROWADZENIE

François Bonsack (szwajcarski filozof, propagator i kontynuator myśli Ferdinanda Gonsetha) stoi na stanowisku realizmu ontologicznego zakładającego istnienie obiektywnego świata niezależnego od podmiotu epistemicznego — świata „samego w sobie”. Takie ontologiczne stanowisko wobec rzeczywistości pociąga za sobą zagadnienie jej poznawalności.

Rozważania nad epistemicznym statusem naszej wiedzy doprowadziły do sporu między realizmem a antyrealizmem. Ostatnio swój udział w nim zaznaczyli owocnie tacy filozofowie, jak: Bas van Fraassen (empiryzm konstruktywny), I. Hacking (nowy eksperymentalizm), N. Rescher (aproxymacjonizm), H. Putnam (realizm wewnętrzny), M. Dummett (antyrealizm)¹. Spór ten dotyczy możliwości poznania świata realnego. Jest związany ze sposobem istnienia² przedmiotów teoretycznych postulowanych przez naukę, a także z przyznawaniem wartości poznawczych twierdzeniom naukowym i teoriom.

¹W sprawie sporu realistów z antyrealistami zob. np. P. Zeidler, *Spór o status poznawczy teorii*, Poznań 1993, ss. 11–58.

²Rozróżnia się tu dwa sposoby istnienia: 1. Istnienie tego, co występuje w świecie realnym. (Np. istnienie przedmiotu teoretycznego w ujęciu realizmu naukowego).

Bas van Fraassen twierdzi, że prawdziwość nie przysługuje całej teorii, lecz jej obserwacyjnym konsekwencjom. Ian Hacking przypisuje realne istnienie tym przedmiotom postulowanym przez naukę, które poddają się eksperymentalnej manipulacji. Nancy Cartwright uniwersalne prawa nauki uważa za fałszywe, gdyż ujmują sytuacje wyidealizowane i w rzeczywistości nie istniejące. Z kolei Hilary Putnam mówi o prawdziwości jako zgodności twierdzeń teorii z rzeczywistością zrelatywizowaną do przyjętego systemu pojęciowego. Takiemu systemowi nie przysługuje już wartość prawdy czy fałszu. Michael Dummett Putnamowski realizm wewnętrzny uważa za koncepcję antyrealistyczną, a przypisywaną zdaniom prawdziwość zastępuje ich uzasadnioną akceptowalnością czy uznawalnością ze względu na kontekst teorii³.

Duże zróżnicowanie epistemologicznych koncepcji i piętrzące się problemy zarówno przed realizmem jak i antyrealizmem nie sprzyjają powszechnej akceptacji jakiegoś jednego stanowiska.

Wiedza o świecie zależy nie tylko od docierających od niego informacji, ale również od wrodzonych władz poznawczych podmiotu i od podmiotowego wyposażenia intelektualnego. Niedookreślenie teorii przez fakty domaga się odniesienia do wartości pozaempirycznych przy formowaniu bądź uzasadnianiu teorii — na co zwracali m.in. uwagę: E. McMullin, A. Koyré, Th.S. Kuhn czy W.H. Newton-Smith⁴.

Rzeczywistość nie jest nam dana bezpośrednio i w sposób bezproblemowy. Jak pokazuje Gonseth, poznanie świata wymaga determinującego je pośrednika — zakłada jakiś epistemiczny układ odnie-

2. Istnienie tego, co występuje jedynie jako fikcja czy wymyślony tylko konstrukt. (Istnienie przedmiotu teoretycznego w myśl konstruktywizmu).

Na temat sposobów istnienia zob. np. A.B. Stępień, *Zagadnienie kryterium istnienia*, [w:] tenże, *Studia i szkice filozoficzne*, t. 1, Lublin 1999, ss. 333–336.

³Tamże, s. 58; W. Sady, *Spór o racjonalność naukową od Poincarégo do Laudana*, Wrocław 2000, s. 335.

⁴A. Koyré, *De l'influence des conceptions philosophiques sur l'évolution des théories scientifiques*, [w:] tenże, *Etudes d'histoire de la pensée philosophique*, Paris 1961, ss. 231–246; E. McMullin, *Wartości w nauce*, (tłum. J. Rodzeń), [w:] *Refleksje na rozdrożu*, St. Wszolek (red.), Tarnów 2000, ss. 124–160; J. Życiński, *Granice racjonalności*, Warszawa 1993, ss. 86–93.

sienia. Uwzględniając różnorodne uwarunkowania wiedzy i wskazując na elementy konstrukcji przy poznawaniu tego, co realne, Bonsack nie opowiada się za relatywizmem i antyrealizmem epistemologicznym.

Na gruncie poznania naukowego dyskusja realistów z antyrealistami w szczególności odnosi się do sposobu istnienia postulowanych bytów teoretycznych (nieobserwowalnych). Do nurtu antyrealistycznego zalicza się fenomenalizm, operacjonizm, instrumentalizm, konstruktywny empiryzm. Ogólnie mówiąc, kierunki te utrzymują, że terminy teoretyczne (np. „elektron”, „gen”, „pole elektryczne”) nie oznaczają żadnych bytów substancjalnych, lecz są jedynie wygodnymi konstrukcjami czy narzędziami, które organizują w sposób ekonomiczny wiedzę o zjawiskach lub przedmiotach obserwowalnych. Natomiast według realizmu naukowego przedmioty teoretyczne istnieją tak, jak mówią o tym teorie, bywają równie realne jak obiekty obserwowalne.

Realizmowi zarzuca się m.in. brak kryterium określającego, kiedy dany termin denotuje jakąś realną rzecz, bądź kiedy zachodzi korespondencja pomiędzy teorią a rzeczywistością. Zagadnienie to stanie się przedmiotem rozważań w niniejszym artykule. Podejmowane zagadnienia będą wybiegały poza zakres poznania naukowego w tym sensie, że częściowo obejmą również poznanie potoczne.

Uświadomienie sobie subiektywnych determinant wiedzy otwiera drogę do obiektywizmu poznawczego. Konfrontując różne poznawcze ujęcia danej rzeczy, będzie można ująć uniwersalne treści epistemiczne. Z kolei uchwycenie inwariantnych elementów poznawczych wobec zmian informacyjnych układów odniesienia ma — zdaniem F. Bonsacka — przyczynić się do zrekonstruowania badanej dziedziny rzeczywistości.

Na powiązanie z rzeczywistością, nie zmieniających się wraz z rozwojem wiedzy, pojęć i relacji między nimi zwraca również uwagę H. Putnam. Według niego rozpatrywane pojęcia mają realny charakter — odnoszą się do realnych obiektów⁵.

⁵R. Wójcicki, *Realizm naturalny a zdroworozsądkowy realizm naukowy. Kilka uwag o najnowszych poglądach filozoficznych Putnama*, (tłum. M. Iwanicki, T. Szubka) [w:] U.M. Żegleń, *Pragmatyzm i filozofia Hilarego Putnama*, Toruń 2001, ss. 73–75.

Podobnie Ernest Nagel w swojej „Strukturze nauki” rozważa — analogiczne do Bonsackowskich — kryteria realności fizycznej obiektów postulowanych przez teorię⁶. Ideowo bliscy takim poglądom pozostają: H. Poincaré, F. Enriques, E. Meyerson, J. Ullmo, P.M. Pouget.

2. UWARUNKOWANIA EPISTEMICZNEGO OBRAZU ŚWIATA

Pojęcie realizmu posiada aspekt ontologiczny i epistemologiczny. W realizmie zazwyczaj zakłada się istnienie świata realnego (niezależnego w swym istnieniu od podmiotu epistemicznego) oraz przyjmuje się możliwość poznania tego świata. Jednakże poznawcze dotarcie do tej rzeczywistości nie jest bezproblemowe — co też prowadzi do różnych koncepcji realizmu epistemologicznego. O subiektywnych obciążeniach poznania obszernie pisał już F. Bacon. Na uzależnienia wiedzy od biologicznych struktur podmiotu zwracali uwagę J. Piaget, J. Monod, K.Z. Lorenz czy N. Chomsky. Z kolei o wpływie akceptowanych teorii i poglądów filozoficznych na nasze poznanie świata m.in. mówili A. Koyré, Th.S. Kuhn, G. Bachelard, P.K. Feyerabend.

Jak bardzo zatem determinanty poznania oddalają nas od wiernego ujęcia rzeczywistości? Czy dysponujemy jakimiś środkami pozwalającymi stwierdzić zgodność teoretycznych konstrukcji (rezultatów poznania) z badaną rzeczywistością, skoro ta ostatnia jawi nam się jedynie w wyniku procesów poznawczych?

Człowiek jako podmiot różnorodnych czynności natury psychicznej, moralnej, społecznej, religijnej, poznawczej czy naukowej w swoich działaniach odwołuje się do posiadanej wiedzy, poglądów lub do wcześniej nabytego doświadczenia. Czynniki te stanowią informacyjne bądź epistemiczne układy odniesienia dla naszych zachowań psychomotorycznych czy operacji intelektualnych. Epistemiczne układy odniesienia konstytuują Gonsethowskie *référentiels*⁷, które wa-

⁶E. Nagel, *Struktura nauki*, (przekład: J. Giedymin, B. Rassalski, H. Eilstein), Warszawa 1970, ss. 136–141.

⁷F. Gonseth, *Référentiel et Méthode*, [w:] tenże, *Le référentiel, univers obligé de médiatisation*, Lausanne 1975, ss. 139–199; tenże, *Epistémologie et référentiel*, [w:] *Le problème de la connaissance en philosophie ouverte*, E. Emery (red.), Lausanne

runkują wszelkie nasze postępowania. Dzięki koncepcji *référéntiel* istnieje możliwość szerszego spojrzenia na proces poznawczo-badawczy, a szczególnie na przemiany intelektualnego wyposażenia podmiotu i modyfikacje obrazu rzeczywistości, które zachodzą w kontekście rozwoju nauki.

Dane spostrzeżeniowe podmiot interpretuje w oparciu o określony *référéntiel*. Ten ostatni jawi się jako zintegrowany układ odniesienia, mający możliwość zdeterminowania i zorientowania wydawanych sądów, podejmowanych decyzji i działań podmiotu⁸.

Od razu zaznacza się problem: jak wykazać prawomocność przyjętego *référéntiel-R*. Odwołując się do *référéntiel-R'* (poprzednika-R), który sam wymaga uzasadnienia, narażamy się na błąd „ciągu w nieskończoność”. Z kolei powołując się na jakiś niepodważalny *référéntiel* pierwotny stoimy na stanowisku fundacjonizmu w teorii poznania.

W celu rozwiązania tego problemu Gonseth sięga do praktyki postępowania uczonych. Zauważa, że żadne badanie naukowe nie dokonuje się w próżni. Rodzi się w określonej sytuacji wyjściowej, zawierającej jakiś zbiór założeń, poglądów, informacji teoretycznych i empirycznych oraz wiedzy, doświadczeń i możliwości poznawczych podmiotu. W procesie badawczym uczony odwołuje się więc do aktualnie zastanej sytuacji poznawczej, która będzie mu służyła za *référéntiel*. W danej chwili ma to być najlepszy *référéntiel*, na jaki taka określona sytuacja pozwala⁹. W ten sposób zostaje tutaj zaaplikowana Gonsethowska koncepcja idoneizmu¹⁰.

1990, ss. 186–187; E. Emery, *Pour une philosophie du dialogue. Les combats singuliers de F. Gonseth*, Lausanne 1995, ss. 98–102; tenże, *La notion de référéntiel dans la philosophie gonséthienne*, [w:] *Le problème de la connaissance en philosophie ouverte*, ss. 17–40; J. Kaczmarek, [rec. z:] E. Emery, *Pour une philosophie du dialogue*, „Roczniki Filozoficzne” 1997: 45, z. 3, ss. 272–279; F. Bonsack, *Glossaire*, „Intervalles — Revue culturelle du Jura bernois et de Bienne” 1990, nr 27, ss. 150–151.

⁸F. Gonseth, *Référéntiel et Méthode*, s. 144.

⁹Tamże, s. 158.

¹⁰F. Bonsack, *Glossaire*, „Intervalles — Revue culturelle du Jura bernois et de Bienne” Juin 1990, nr 27, s. 148; E. Emery, *Pour une philosophie du dialogue. Les combats singuliers de F. Gonseth*, Lausanne 1995, s. 171; F. Gonseth, *La philosophie*

Początkowo postępowanie badawcze jest dostosowywane do takiego optymalnego układu odniesienia, ale pod warunkiem, że *référentiel* nie pozostaje stabilny, lecz jest zdolny do doskonalenia się¹¹.

Rzeczywistość poznajemy aspektywnie za pośrednictwem epistemicznego układu odniesienia, jakim podmiot aktualnie dysponuje. Bez tego typu determinant nasze poznanie nie byłoby w ogóle możliwe. Byłyby to jakiś ponadludzki (boski) punkt widzenia rzeczy. Pozbawiony uwarunkowań wgląd w rzeczywistość „samą w sobie” (a nie „dla nas”), który konstytuowałby poznanie absolutnie adekwatne, skończone i doskonałe.

W oparciu o koncepcję *référentiel* Gonsseth ukazuje m.in. podmiotowe uwarunkowania nauki. Rozpatruje wpływ aparatu poznawczego na treść i zakres naszej wiedzy. Przedstawia zarówno indywidualne jak i gatunkowe determinanty nauki. Te drugie są właściwe każdemu człowiekowi i są dziedziczone genetycznie w postaci możliwości adaptacyjnych podmiotu czy mechanizmów przekształcania struktur poznawczych, i schematów nabywania wiedzy. Z kolei indywidualne uwarunkowania poznania są konstytuowane przez predyspozycje intelektualne, przekonania, poglądy, intuicje wreszcie przez wiedzę i doświadczenie poszczególnych uczonych. Wszelkie tego typu determinanty stanowią podmiotowy układ odniesienia.

To, co podmiot poznaje, to nie rzeczywistość sama w sobie. Są to interpretacje określonej sytuacji, dokonujące się w ramach ustalonego *référentiel*. Są one zdeterminowane przez *référentiel*, na którym podmiot bazuje. Interpretacje te ulegają modyfikacji w zależności od zmian zachodzących w układzie odniesienia¹².

ouverte, „Revue de théologie et de philosophie” 1966: 49, nr 2, s. 89; tenże, *La géométrie et le problème de l'espace*, t. 1 *La doctrine préalable*, Neuchâtel 1945, s. 62 i następne; G. Bachelard, *L'idonéisme ou l'exactitude discursive*, [w:] *Études de philosophie des sciences*, Edition du Griffon, (Bibliothèque scientifique 20 série „Dialectica”), Neuchâtel 1950, ss. 7–10; F. Bonsack, *Introduction à la philosophie gonssethienne*, „Intervalles”, ss. 39–40.

¹¹F. Gonsseth, *Référentiel et Méthode*, s. 158.

¹²Tamże, s. 192.

Wynik procesu konfrontowania różnych *référentiels* może przyczynić się do uzyskania postępu w adekwatności poznania rzeczywistości transcendentnej. Postępując w ten sposób zdobędzie się informacje dotyczące m.in. roli czynników subiektywnych w procesie poznawczym. Będzie możliwe uchwycenie jakichś stałych elementów poznawczych, które permanentnie występowałyby pomimo odwoływania się do różnych *référentiels*. Na etapie poznania potocznego i w początkach nauki nowożytnej elementy takie zawierały się w *strukturach subiektywności* podmiotu epistemicznego. Okazały się jednak niewystarczające dla nauki współczesnej. Ewentualne czynniki inwariantne tkwią również w strukturach i relacjach zawartych w świecie transcendentnym. O sposobie wydobycia tego typu czynników mówi François Bonsack. Według niego to, co pozostaje poznawczo inwariantne wobec zmian podmiotowych (tzn. względem różnych punktów widzenia) jest deklarowane jako to, co rzeczywiste czy realne¹³.

W zależności od wyboru epistemicznego układu odniesienia ta sama rzeczywistość transcendentna będzie różnie opisywana. Jednakże pomimo odwoływania się do odmiennych *référentiels* sam przedmiot poznania nie zmienia się. Poznanie świata transcendentnego jest uzależnione od stanu, właściwości czy struktury samej rzeczywistości [r] oraz od przyjętego w danym czasie systemu poglądów i idei dotyczących przedmiotu epistemicznego wraz z biologicznie uwarunkowanymi strukturami poznawczymi podmiotu [p]. Uwzględniając — za F. Bonsackiem — tego typu determinanty, wyniki poznania — a więc obrazy świata [o] — będzie można przedstawić jako funkcję [f] dwóch parametrów [r,p]. Stąd mamy: $o = f [r,p]$. Pozostaje zatem problem: czy kiedykolwiek będzie można zdobyć wiedzę o rzeczywistości samej w sobie [r], skoro w procesie poznania bierze udział *référentiel* podmiotu (występujący jako zmienna [p]), który odciska na niej swe piętno, dając określony obraz świata [o]. Jeśli uda się zbadać, jaki wpływ wywiera podmiotowy układ odniesienia [p] na naszą wizję świata [o], to będzie można zrekonstruować rzeczywistość [r].

¹³F. Bonsack, *L'invariance comme critère de réalité*, „Cahiers de L'Institut de La Méthode” Novembre 1994, nr 6, ss. 1–18.

Poznawszy zależność [o] od [p], przy danym [r], będzie można bliżej określić ten ostatni czynnik¹⁴.

Chcąc zrekonstruować strukturę świata niezależnego od *référentiels indywidualnych* podmiotu, Bonsack sugeruje, ażeby unikać absolutyzowania własnego punktu widzenia i spróbować wniknąć w sposób widzenia innych: innych podmiotów posługujących się odmiennymi ideami i poglądami, innych kultur i epok. Porównując różne punkty widzenia, zdamy sobie sprawę z charakteru wpływu podmiotowego układu odniesienia na poznawanie rzeczywistości transcendentnej. Zarysuje się wówczas możliwość odtworzenia świata badanego i tym samym uniknie się relatywizmu teoriopoznawczego. Ten ostatni Bonsack pojmuje jako zależność wyników poznania od teoretycznych odniesień podmiotu indywidualnego.

Pozostaje jeszcze inny rodzaj względności epistemologicznej. Chodzi o determinowanie obrazu świata niezbywalnymi (w sensie Gonthowskim) strukturami poznawczymi podmiotu jako gatunku biologicznie uwarunkowanego. Stałe kategorie podmiotowe mogłyby w istotny sposób wpływać na rekonstruowanie rzeczywistości transcendentnej. Jednakże kategorie takie są przekraczane na gruncie poznania naukowego¹⁵.

Odwoławszy się do Gonthowskiej koncepcji *modelu uniwersalnego*, ukonstytuowanego przez *référentiel kolektywny*¹⁶, Bonsack nakreśla procedurę badawczą, której stosowanie ma doprowadzić do zwiększania stopnia adekwatności poznania. Konfrontując różne punkty widzenia dotyczące tego samego przedmiotu poznania, będzie można ująć treści inwariantne — wspólne wszystkim uwzględnianym stanowiskom. W ten sposób mają być eliminowane czynniki subiektywne, a otrzymana wiedza staje się obiektywna i bardziej uni-

¹⁴F. Bonsack, *Relativisme et universalité*, „Bulletin Association F. Gonthé” Juillet 1998, nr 100, ss. 21–25.

¹⁵Tamże, s. 25.

¹⁶F. Gonthé, *Référentiel et Méthode*, [w:] tenże, *Le référentiel, univers obligé de médiatisation*, Lausanne 1975, ss. 149–150.

wersalna, niż wiedza determinowana przez określone *indywidualne référentiels*¹⁷.

Bonsackowi nie chodzi o podanie metodologicznych reguł postępowania badawczego, które miałyby doprowadzić do utworzenia doktryny definitywnej i zamkniętej. Kreślony proces poznawczy jest ciągły i otwarty, a konsekwentne stosowanie wytyczonych reguł postępowania ma umożliwić konstruowanie *uniwersalnego modelu* badanej rzeczywistości.

Innymi słowy, wobec treściowego bogactwa rzeczywistości model cząstkowy reprezentuje sumaryczny czy partykularny punkt widzenia. Drogę do zwiększenia adekwatności poznawczej wyznacza konfrontacja różnych ujęć tego samego przedmiotu poznania, co stanowi formę dialogu między stanowiskami poszukującymi jakiegoś „wspólnego mianownika” czy „minimum zgodności i zrozumienia” — jak mawiał Edmond Bertholet¹⁸.

W tej sprawie Bonsack zauważa, że Bertholeta idea „minimalnego konsensusu” jest wystarczająca w dziedzinie polityki czy etyki¹⁹. Natomiast, jeśli chodzi o teorię poznania, to właściwsza wydaje się Gonsethowska idea *modelu uniwersalnego*, gdyż trafnie ujmuje akt zintegrowania różnych aspektów tej samej rzeczywistości transcendentnej²⁰. Według F. Bonsacka koncepcji realizmu epistemologicznego w wyniku procesu poznawczego mamy dostęp do „bytu epistemicznego” (*un être épistémifié*) stanowiącego rzeczywistość „dla nas”, w oparciu o którą usiłuje się zrekonstruować rzeczywistość „samą w sobie”²¹.

W swojej koncepcji realizmu Bonsack przyjmuje następujące założenia epistemologiczne:

¹⁷F. Bonsack, *Relativisme et universalité*, „Bulletin Association F. Gonseth”, s. 26.

¹⁸Tamże, ss. 26–27.

¹⁹Trzeba tu zauważyć, że w przypadku polityki jest to kwestia dyskusyjna, a w etyce stanowisko takie jest błędne.

²⁰F. Bonsack, *Relativisme et universalité*, „Bulletin Association F. Gonseth”, ss. 27–28.

²¹Tenże, *Le réel épistémifié*, „Cahiers de l’Institut de la Méthode” Novembre 1994, nr 6b, s. 80.

1) Wyniki poznania są uzależnione od pewnych warunkujących je czynników. (Sposób, w jaki obiekt jawi się podmiotowi zależy od ich wzajemnego przestrzennego położenia, od towarzyszących poznaniu zewnętrznych okoliczności i warunków — a więc od czynników, które można nazwać „obiektywnymi”. Są również inne czynniki, związane z wyposażeniem intelektualnym podmiotu. Rezultaty poznania mogą być zatem jeszcze uzależnione od kondycji psychofizycznej podmiotu, od jego wiedzy, oczekiwań, poglądu na świat czy preferowanego aspektu badań. Będą to subiektywne czy podmiotowe uwarunkowania poznawcze).

2) Istnieje możliwość dotarcia do takiej formy poznania, które będzie bardziej lub mniej wolne od powyższych uwarunkowań. Zaś poznanie rzeczywistości transcendentnej, uwalniane od pewnych czynników determinujących jego treść, będzie coraz bardziej adekwatne.

3) Taka procedura badawcza opiera się na kolejnym założeniu mówiącym, że potrafimy rozpoznawać, a następnie eliminować z procesu poznawania determinujące je czynniki. Co w konsekwencji implikuje możliwość odróżniania rzeczywistości transcendentnej od jej zjawiskowego obrazu poznawczego. W tym względzie Bonsack mówi o użyteczności oddzielenia płaszczyzny ontologicznej od płaszczyzny epistemologicznej.

Celem prezentowanych zabiegów intelektualnych ma być rekonstrukcja przedmiotu poznania z płaszczyzny ontologicznej. Bowiem „istnieje poza percepcją byt, który nie jest bezpośrednio dany w percepcji”²².

Stanowisko takie jest w wyraźnej opozycji do Berkeleyowskiego idealizmu subiektywnego, wyrażającego się w twierdzeniu: *esse est percipi*²³.

Przedstawiając Bonsackowską koncepcję teoriopoznawczego realizmu pośredniego, należy przede wszystkim uwzględnić relatywność wiedzy i funkcję podmiotu epistemicznego. Treści poznania są uzależnione nie tylko od danych zmysłowych, które do nas docierają,

²²Tamże, s. 81.

²³S. Dir, *Zarys historii filozofii przedmarksistowskiej*, Wrocław 1980, s. 151.

ale również od zdolności percepcyjnych i intelektualnych podmiotu, od przyjętej aparatury pojęciowej czy konstrukcji teoretycznych, które pozwalają odpowiednio ująć i zinterpretować to, co jest nam dane. Z kolei wszelkie narzędzia teoretyczne są tworem kultury i jako takie charakteryzują się historyczną zmiennością. Tak więc poznanie świata stanowi jakąś formę połączenia danych dostarczonych przez zmysły i tych elementów, które pochodzą od wyposażenia biologicznego, psychicznego i intelektualno-teoretycznego podmiotu. Zdaniem Bonsacka rzecznik realizmu nie powinien negować takich uwarunkowań poznawczych. Musi rozważyć ewentualność abstrahowania od niektórych z nich. Chodzi tutaj o pokazanie takiej metody badawczej, która umożliwiłaby odsłonięcie rzeczywistości transcendentnej.

Podmiot może przekraczać granicę swoich naturalnych możliwości receptywnych. W tym celu konstruuje detektory rejestrujące np. promieniowanie ultrafioletowe czy rentgenowskie, ultradźwięki bądź mikroobiekty. Tworzy nowe koncepcje i opracowuje teorie, w których odchodzi się od intuicji i poczucia oczywistości prawomocnych na poziomie wcześniej ukształtowanych struktur poznawczych. Takie przedsięwzięcia wymagały głębokich rewolucji pojęciowych²⁴.

Należy uświadomić sobie odrębność kultury intelektualnej naszych czasów, jej stan poznania naukowego, a szczególnie narzucone przez nią uwarunkowania natury ontologicznej, epistemologicznej czy aksjologicznej, które są akceptowane przez uczonych. Wiedza taka (meta-wiedza) pozwoli na ewentualne skorygowanie poglądów dotyczących możliwości adekwatnego poznania rzeczywistości transcendentnej.

Posunięty do ekstremalnej postaci relatywizm epistemologiczny dewaloryzuje doniesienia doświadczenia na rzecz podmiotowych w tym i kulturowych uwarunkowań poznania. Model rzeczywistości transcendentnej byłby wówczas dowolnie tworzony przez podmiot, który manipulowałby danymi empirycznymi zgodnie z akceptowanymi poglądami, schematami teoretycznymi czy aparaturą pojęciową. Ana-

²⁴F. Bonsack, *Le réel épistémifié*, „Cahiers de l'Institut de la Méthode”, s. 81.

logicznej relatywizacji podlegałyby również testy doświadczalne mające zweryfikować wyniki poznawcze²⁵.

Według Bonsacka obiektywizm epistemologiczny nakazuje redukować w procesie poznawania uwarunkowania podmiotowe. Należy eliminować wpływ czynników subiektywnych w postępowaniu poznawczym. Ale to nie oznacza, że podmiot nie będzie obecny w takiej realistycznej perspektywie badawczej. Wręcz przeciwnie, on jest „uprzedmiotowiony” i zintegrowany z obrazem świata. Zobiektywizowany może być wówczas cały proces poznania, którym to rządzą prawa przyrody. W szczególności nasze percepcje są związane przyczynowo z obiektami, które je wywołują.

3. KRYTERIA REALNOŚCI FIZYCZNEJ PRZEDMIOTU POZNANIA

Zdaniem Bonsacka zarówno zwolennik idealizmu jak i realizmu epistemologicznego powinien przyjąć tezę, że świat transcendentny jest nam znany tylko za pośrednictwem poznawczych obrazów, jakie do nas docierają; a także, że nie mamy żadnego sposobu skontrolowania zgodności tych obrazów z oryginałem, ponieważ ten ostatni jest nam znany jedynie poprzez jego poznanie. Możemy — jak mówił I. Kant — porównywać tylko poznawcze obrazy rzeczywistości²⁶.

W jaki sposób zatem oszacować adekwatność poznania skoro nie mamy dostępu do noumenalnego świata transcendentnego. Ten ostatni jest nam dany tylko poprzez akt poznania. Tymczasem, ażeby ocenić stopień adekwatności naszej wiedzy trzeba ją skonfrontować z rzeczywistością samą w sobie. Posiadamy co najwyżej schematy poznawanej rzeczywistości. Czy znajdują się wobec tego jakieś kryteria realności, za pomocą których stwierdzilibyśmy, czy nasze epistemiczne obrazy rzeczywistości odpowiadają przedmiotowi poznania. Innymi słowy szuka się kryteriów pozwalających wskazać poznawcze przedstawienia rzeczy, które korespondują z światem transcendentnym, którym odpowiada coś rzeczywistego.

²⁵Tamże, s. 82.

²⁶Tamże, ss. 83–84.

Bonsack proponuje nie tyle kryterium realności, ale „kryterium nierealności” (*un critère de non réalité*)²⁷. Uważa on, że nie ma takiego wystarczającego warunku, którego spełnienie przez wyniki procesu poznawczego pozwoliłoby zidentyfikować je jako rzeczywiste. W zamian przyjmuje istnienie kryteriów „negatywnych” w tym sensie, że w razie ich niespełnienia dane przedstawienia epistemiczne nie mogą zostać uznane za realne lub odpowiadające rzeczywistości transcendentnej. O realnym charakterze elementu epistemicznego ma stanowić jego względna stabilność wobec zmian danego aspektu poznania; tzn., że w przypadku braku takiego inwariantu przedmiot badany nie będzie rozpatrywany jako rzeczywisty czy obiektywny; np., gdy na podstawie różnych punktów widzenia, a więc różnych obrazów poznawczych tego samego przedmiotu będzie można go zrekonstruować jako określony obiekt przestrzenny, to wówczas jest on wobec nich inwariantny i jako taki może być uznany za obiektywnie istniejący. Jest więc on rzeczywisty i niezmienny w przeciwieństwie do jego percepcyjnych przedstawień, które zmieniają się w zależności od wybranego układu odniesienia. Z kolei ustaliwszy już rzeczywisty obiekt przestrzenny mamy możliwość odtworzenia bądź prognozowania wszystkich jego obrazów percepcyjnych, jakie podmiot jest w stanie odbierać w zależności od usytuowania się względem przedmiotu poznania²⁸.

Wcześniej zwrócił już na to uwagę H. Poincaré, mówiąc, że otaczające nas przedmioty są obiektami realnymi, a nie pozornymi, wówczas gdy nie stanowią jedynie zespołów ulotnych wrażeń, lecz gdy odpowiadają im grupy wrażeń ściśle powiązanych ze sobą stałymi zależnościami. Sieć stałych relacji zachodzących pomiędzy różnymi rodzajami wrażeń ma więc świadczyć za realnym charakterem obiektów, których one dotyczą²⁹.

Z kolei według H. Putnama, kryterium realności konstituuje niezmiennosc poszczególnych pojęć czy relacji między nimi wobec

²⁷Tenże, *L'invariance comme critere de réalité*, „Cahiers de l'Institut de la Méthode” Novembre 1994, nr 6b, s. 5.

²⁸Tamże, s. 6.

²⁹H. Poincaré, *Le valeur de la science*, Paris 1911, s. 266.

zmian, którym podlega aparat pojęciowy nauki. Niezmiennosc elementów tego ostatniego wskazuje raczej na ich związki z rzeczywistością niż na jakieś preferencje jego użytkowników. Długotrwała inwariantność elementu języka świadczy, że najprawdopodobniej odpowiada mu coś, co istnieje w świecie realnym, a nie jedynie w wyobraźni podmiotu epistemicznego³⁰.

Jednakże stosowanie tego typu kryterium komplikuje fakt niewspółmierności pojęć i teorii przedzielonych rewolucyjną zmianą naukową. Trudno stwierdzić inwariantność elementów poznawczych, gdy jednakowo brzmiące terminy posiadają różne znaczenia na gruncie dwóch teorii.

Analogiczne do powyższych poglądy prezentowali również F. Enriques, E. Meyerson i J. Ullmo, a współcześnie — P.M. Pouget³¹.

Federigo Enriques zauważa, że w znaczeniu potocznym pojęcie rzeczywistości wiąże się z przekonaniem o jej względnej trwałości przejawiającej się w obserwowanych elementach niezmiennych. Stąd poszukiwanie czynników inwariantnych w ramach naukowego poznawania rzeczywistości daje wyraz kultywowaniu idei zaczerpniętej z płaszczyzny doświadczenia potocznego. Efektem takiego postępowania badawczego są zasady i prawa ujmujące stałe relacje między zdarzeniami. Zdaniem Enriquesa, konstrukcja tego, co prawdziwe w nauce bazuje na stwierdzeniu jakichś inwariantów, które odzwierciedlają rzeczywistość transcendentną. Wskazuje on na psychologiczne determinanty podmiotu orientujące postępowanie badawcze na poszukiwanie tego, co jest trwałe i niezmiennie w przedmiocie poznania. Enriques dostrzega relatywny i aproksymatywny charakter naszej wiedzy o świecie. Jej rozwój ma polegać na poznawaniu coraz większego zakresu świata, a więc na odsłanianiu jego stałych elementów³².

³⁰R. Wójcicki, *Realizm naturalny a zdroworozsądkowy realizm naukowy*, ss. 73–74.

³¹E. Enriques, *Le problème de la réalité*, „Scientia” 1911, vol. 9 nr XVIII–2, ss. 149–167; E. Meyerson, *Identité et réalité*, Paris 1908; J. Ullmo, *La pensée scientifique moderne*, Paris 1958; P.M. Pouget, *La mesure de la réel*, „Bulletin Association F. Gonseth” Mai 1999, nr 103, ss. 15–23.

³²E. Enriques, *Le problème de la réalité*, ss. 153–160.

W związku z rozpatrywanym kryterium realności obiektów epistemicznych Jean Ullmo mówi o odkrywaniu inwariantów grupy przekształceń³³. Z kolei Pierre M. Pouget dodaje, że wszelkie opisy badanej dziedziny rzeczywistości wymagają ujawnienia niezmienników w zbiorze odpowiednich operacji fizycznych czy mentalnych³⁴.

Jakie są jeszcze inne przykłady kryteriów realności przedmiotu poznania?

E. Nagel rozpatruje pięć kryteriów fizycznej realności przedmiotów postulowanych przez teorie naukowe:

1) Intersubiektywna dostrzegalność przedmiotu poznania w odpowiednich warunkach. Uwzględniając to kryterium, realne istnienie przysługuje np. drzewom, kamieniom, zapachom, ale nie doznawanym przez kogoś dolegliwościom (bólom); realne są ślady w komorze pęcherzykowej, ale nie wytwarzające je mikrocząstki; realne są oświetlone powierzchnie rzeczy, ale nie fale świetlne. Realność nie przysługuje również relacjom i związkom zachodzącym między obiektami czy zdarzeniami.

2) Terminy pozalogiczne praw denotują coś fizycznie realnego, gdy prawo jest dobrze potwierdzone przez dane empiryczne i uznawane przez uczonych za prawdopodobnie prawdziwe. W tym przypadku realność przypisuje się takim zjawiskom jak opór elektryczny przewodu, przedmiotom teoretycznym jak fale świetlne i atomy. Należy zwrócić tu uwagę, że wobec rozwoju nauki i temporalności praw, przypisywana obiektom realność byłaby tylko tymczasowa czy prowizoryczna. Nie przysługiwałaby przedmiotom postulowanym kiedyś przez teorie, a dzisiaj odrzucanym (jak w przypadku flogistonu).

3) Terminy denotują coś fizycznie realnego, gdy występują w więcej niż jednym prawie eksperymentalnym. Wynika z tego, że terminom pojawiającym się w jednym prawie eksperymentalnym nie odpowiada nic w rzeczywistości fizycznej, dopóki nie pojawi się (czego nie można wykluczyć) drugie logicznie niezależne prawo zawierające ów termin.

³³J. Ullmo, *La pensée scientifique moderne*, ss. 246–247.

³⁴P.M. Pouget, *La mesure de la réel*, ss. 20–21.

4) Termin odnosi się do czegoś fizycznie realnego, o ile występuje w dobrze sprawdzonym prawie przyczynowym; np. stan układu cząstek jest fizycznie realny, gdy prawa mechaniki pozwalają na podstawie położenia i prędkości układu cząstek w czasie t określić położenie i prędkość w czasie t' . Nie dzieje się tak w mechanice kwantowej i stąd nie można wedle tego kryterium przypisać fizycznej realności indywidualnym elektronom.

5) Realne jest to, co jest fizycznie niezmiennie w pewnej określonej klasie przekształceń, zmian, rzutów lub perspektyw. W tym przypadku fizyczna realność nie przysługuje tym danym zmysłowym, które są zależne od warunków fizycznych, fizjologicznych czy psychologicznych³⁵.

Piąte kryterium Nagla ma wiele wspólnego z Bonsackowskim ujęciem warunku realności przedmiotu poznania. Jednakże Bonsack dodatkowo zwraca uwagę na moment (re)konstrukcji — w oparciu o zmienne zjawiska — tego, co inwariantne, a więc realnie istniejące. Na podstawie zmieniających się danych zmysłowych konstruuje się „rzeczywisty” przedmiot, który wywołuje zróżnicowane bodźce zależnie od determinant psycho-bio-fizycznych podmiotu i warunków fizycznych poznawania.

Zdaniem Bonsacka najbardziej rozpowszechnionym warunkiem realności jest ten, w którym powołujemy się na świadectwo innych osób. Mamy tu do czynienia z warunkiem intersubiektywnej potwierdzalności, gdzie zgodne orzeczenie większości co do istnienia danego przedmiotu miałyby świadczyć na rzecz jego realnej egzystencji. Innymi kryteriami wskazywanymi przez Bonsacka są: względna trwałość (*permanence*) obiektów czy reprodukowalność zdarzeń. Cechą konstytuującą tego typu wskaźniki realności jest inwariancja treści poznawczych wobec zmienności określonych czynników.

Kryterium intersubiektywnej potwierdzalności jest warunkiem niezmienności rezultatów poznania wobec zastąpienia jednego podmiotu przez drugi. Stwierdzenie niezmiennych kształtów obiektu przy zróżnicowaniu sposobu percepcji (np. zmiana zmysłu dotyku na zmysł

³⁵E. Nagel, *Struktura nauki*, ss. 136–140.

wzroku) ma świadczyć o ich rzeczywistym charakterze. Taki sam charakter ma obiekt trójwymiarowy zrekonstruowany na podstawie obrazów otrzymanych w różnych punktach obserwacji. Jest on inwariantny wobec zmieniających się jego perspektyw.

W ten sposób można doszukiwać się niezmienników poznawczych w stosunku do różnych układów odniesienia (wobec zmian *référentiels*) reprezentujących:

- zmianę obserwatora,
- usytuowanie podmiotu względem obiektu,
- stany informacji podmiotu,
- sposoby percepcji,
- różne współrzędne czasu percepcji,
- czynniki kulturowe,
- stosowane aparaty pojęciowe,
- akceptowane teorie,
- przemieszczenia podmiotu bądź obiektu poznania,
- stany psychofizyczne podmiotu³⁶.

Z uwagi na ewolucyjny charakter rzeczywistości transcendentnej, warunku niezmienności przedmiotu poznania względem czasu nie można traktować jako bezwzględnego kryterium realności. Kryterium to będzie utrzymywało swoją prawomocność w przypadku stosunkowo małej prędkości przemian obiektu poznawanego bądź przy odpowiednio dobranym przedziale czasowym dzielącym kolejne percepcje tak, ażeby zmiany obiektu nie uniemożliwiały jego identyfikacji. Ponadto trzeba także uwzględnić, że zarejestrowane przez nas zjawisko zmienności obiektów może być wywołane bądź przez faktyczną ich ewolucję, bądź przez zmianę dotyczącą podmiotu poznającego. Należy zatem odróżnić płaszczyznę ontologiczną, gdzie sam obiekt ulega przemianie, od płaszczyzny epistemologicznej, gdzie zmienia się jedynie poznawczy obraz przedmiotu³⁷. Dodajmy, że w procesie zaobserwowanej zmienności przedmiotu poznania nie można również wykluczyć ewentualności zachodzenia przemian w obu płaszczyznach

³⁶F. Bonsack, *Le réel épistémifié*, „Cahiers de l'Institut de la Méthode”, ss. 90–91.

³⁷Tamże, ss. 91–92.

naraz. Czynności badawcze zmierzające do odkrycia inwariantnych czynników poznawczych byłyby wówczas złożone i tym samym bardziej skomplikowane.

Zgodnie z koncepcją Bonsacka, realny charakter swego istnienia wykazują atomy i cząsteczki. Świadczyć ma o tym ich niezmiennosc w stosunku do wielu różnych rodzajów doświadczeń czy eksperymentów ustalających własności fizyczne lub chemiczne tych obiektów. Ich stała obecność we wszystkich tych zabiegach, a szczególnie możliwość przypisania im stałych własności, w wyniku stosowania różnych metod dających zgodne wyniki, pozwala nadać status realności tym mikrocząstkom. Te ostatnie są zresztą „konstruowane” analogicznie jak przedmioty doświadczenia potocznego, które to są odtwarzane na podstawie informacji dostarczanych w wyniku schematycznego poznawania ich strony zjawiskowej³⁸.

Probierzem realności przedmiotu poznania ma być również spełnienie warunków wymagających, aby uznawane za rzeczywiste objekty i zdarzenia można było usytuować w określonej czasoprzestrzeni oraz, ażeby one podlegały takim podstawowym zasadom jak ogólne prawa ruchu, związki przyczynowo-skutkowe, „zasada newszechobecności”, a także żeby kierowały się prawami szczegółowymi rządzącymi danymi typami obiektów³⁹. Za E. Meyersonem Bonsack dodaje, że w razie nie rejestrowania niezmienności obiektów trzeba ograniczyć się do szukania takich parametrów, które są zachowane (np. energia). Można zatem szukać stałych praw, wedle których przebiegają modyfikacje obiektów. Wszystkie te rozpatrywane czynniki inwariantne mają świadczyć o realności elementów poznawczych, których dotyczą⁴⁰.

Tym samym za kryteria realności uważa się również prawa i zasady naukowe. Ustaleniom poznania naukowego nadaje się więc szczególną rangę diagnostyczną. Tymczasem, akceptując aproksymatywny, hipotetyczny czy temporalny charakter nauki — a czyni tak Bonsack

³⁸Tenże, *L'invariance comme critere de réalité*, „Cahiers de l'Institut de la Méthode”, s. 12.

³⁹Tenże, *Le réel épistémifié*, „Cahiers de l'Institut de la Méthode”, s. 92.

⁴⁰Tenże, *L'invariance comme critere de réalité*, „Cahiers de l'Institut de la Méthode”, s. 10.

— należałoby analogicznymi przymiotnikami określić zdiagnozowaną realność rozpatrywanych obiektów czy zdarzeń. Wówczas przedmioty poznania mogłyby być kwalifikowane jako warunkowo czy tymczasowo realne. Ich status mógłby się zmieniać w zależności od dalszych ustaleń nauki. Wobec tego mówilibyśmy o hipotetycznym charakterze przyznawanej obiektom realności.

Nie ma ponadczasowego i definitywnego (ustalonego raz na zawsze) kryterium realności. Występuje tutaj niedookreślenie rekonstrukcji tego, co realne (inwariantne) przez obserwowane zmienne dane. Ażebym adekwatnie odtworzyć dany fragment rzeczywistości, sporządzić model teoretyczny, wiernie korespondujący z nią, trzeba byłoby nieskończenie wiele danych jej dotyczących. Rozumowanie takie opiera się na wnioskowaniu redukcyjnym, gdzie na podstawie zarejestrowanych danych wnosimy o obiekcie je wywołującym. Szukamy tu przyczyn wywołujących rejestrowalne skutki⁴¹. Ale chociaż tego typu operacje dyskursywne nie gwarantują pewności, to jednak pełnią ważną rolę w poznaniu naukowym, w odniesieniu do którego trudno byłoby przyjąć, że głosi wyłącznie fałszywe twierdzenia o świecie realnie istniejącym⁴².

Z pewnością rzeczywistość transcendentna jest dużo bardziej bogata strukturalnie i treściowo, niż nasze sumaryczne jej przedstawienie w wyniku schematycznego i zawsze aspektywnego aktu poznawczego. Jednak trzeba liczyć się z faktem, że poznanie naukowe — za pośrednictwem aparatury technicznej — pozwala nam permanentnie odsłaniać coraz większy zakres tej rzeczywistości⁴³.

Według Bonsacka w historycznie rozpatrywanym procesie epistemicznym rzeczywistość transcendentna jest niezmienną granicą, do której stopniowo zbliżają się — pod względem poznawczym — kolejno konstruowane schematy i teorie. Nasza wiedza ewoluuje w ten sposób, że jedne schematy poznawcze są zastępowane przez inne bar-

⁴¹M. Czarnocka, *Kryteria istnienia w naukach przyrodniczych*, Wrocław 1986, ss. 44–98.

⁴²Tamże, ss. 121–122.

⁴³F. Bonsack, *Les triangles épistémologiques ou la connaissance ternaire*, „Bulletin Association F. Gonseth” Avril 1999, nr 102, ss. 28–29.

dziej skuteczne, bardziej precyzyjne, bardziej zasadne. Schematy ulegają doskonaleniu, co wpływa na dokonywanie się postępu w aproksymatywnym ujmowaniu świata przyrody, świata, który wprawdzie zmienia się w czasie, ale którego prawa pozostają stałe.

Na czym ma polegać poznawcze zbliżanie się kolejnych teorii naukowych do rzeczywistości transcendentnej oraz, w jaki sposób porównywać następujące po sobie teorie? Bonsack uważa, że w tym względzie należy rozpatrywać nie tyle struktury logiczne (jak chciałby P. Feyerabend) czy fundamenty i paradygmatyczne różnicowania kolejnych teorii (jak chciałby T. Kuhn), lecz trafność przewidywań faktów i zjawisk, jakich one dostarczają⁴⁴.

Ponadto Bonsack postuluje za koniecznością dobrego zdefiniowania „miary bliskości”, która pozwoli określić dystans istniejący zarówno między dwiema teoriami jak i między teorią traktowaną jako eksplikacyjny schemat świata transcendentnego a odpowiadającą jej rzeczywistością noumenalną ujętą jako granica inwariantna dla ciągu konstrukcji teoretycznych (schematów eksplikacyjnych). Bonsack dostarcza instrumentów diagnostycznych, kryterium pozwalającego co najwyżej wykluczyć ze schematu epistemicznego te elementy poznania, które nie korespondują z rzeczywistością. To, co w obserwacyjnych implikacjach takich schematów zmienia się w zależności od punktu widzenia, układu odniesienia, sposobu percepcji czy towarzyszących jej okoliczności nie może być uważane za odpowiednik realnie istniejących obiektów. Proponowane kryteria realności treści poznawczych da się zaaplikować w procedurach testowania teorii i akceptowania zdań spostrzeżeniowych. Konsekwencje testowalne teorii czy zdania protokolarne (przy odpowiedniej interpretacji zawartych w nich terminów) nie spełniające wskazanych warunków będą kwestionowane jako te, które nie rejestrują faktów czy zdarzeń realnie występujących. Z drugiej strony elementy naszych schematów, zachowujące inwariantność wobec zmieniających się czynników poznawczych podmiotu mogą (lecz nie muszą) wskazywać na korespondu-

⁴⁴Tenże, *L'invariance comme critere de réalité*, „Cahiers de l'Institut de la Méthode”, ss. 14–15.

jąca z nimi rzeczywistość transcendentną. Odkrywanie epistemicznych inwariantów pozwala przede wszystkim na ekonomiczne „magazynowanie” istotnych poznawczo informacji i na przewidywanie zjawisk, których dotąd się nie obserwowało⁴⁵.

Trzeba tu zwrócić również uwagę, że kryteria nie są definicjami istnienia. W przeciwnym wypadku różne kryteria rozmaicie orzekałyby odnośnie realnego istnienia tych samych przedmiotów postulowanych przez daną teorię naukową. Ponadto prowadziłoby to do idealizmu utożsamiającego istnienie przedmiotów z aktem ich poznawania⁴⁶.

Rekapitułując istotne treści poruszanych zagadnień, należałoby stwierdzić, że wobec temporalnego charakteru nauki i braku niezawodnych kryteriów definitywności ustaleń poznania naukowego, pozostaje nam uświadamianie sobie różnorodnych uwarunkowań wiedzy i zadowolenie się nie tyle absolutną prawdziwością tez, lecz ich wykazaną zasadnością (w sensie Gonsethowskim) noszącą znamiona wartości pragmatycznych czy instrumentalnych.

Pluralizm epistemicznych układów odniesień daje sposobność do badania determinant poznania naukowego i tym samym może przyczynić się do ewentualnego przekraczania tych uwarunkowań, które na danym etapie rozważań metanaukowych uznaje się za „przeszkody epistemologiczne” (pojęcie G. Bachelarda). Efektem takiego postępowania będzie eliminowanie przynajmniej niektórych determinant subiektywnych i w konsekwencji zwiększenie wartości epistemicznej poznania naukowego.

4. UWAGI KOŃCOWE

W odniesieniu do konstruowanych teorii naukowych W. Newton-Smith uwzględnia trzy aspekty realizmu: 1) Prawdziwość bądź fałszywość teorii, które są uzależnione od struktury rzeczywistości (aspekt ontologiczny). 2) W przypadku prawdziwości teorii, terminom teoretycznym odpowiadają realne przedmioty, które są powiązane przy-

⁴⁵Tamże, s. 16.

⁴⁶M. Czarnocka, *Kryteria istnienia*, ss. 99–104.

czynowo ze zjawiskami obserwowalnymi (aspekt przyczynowy). 3) Jesteśmy w stanie osiąść uzasadnione przekonanie co do wartości logicznej teorii (aspekt epistemologiczny). Według Newtona-Smitha tezy te są akceptowane powszechnie przez zwolenników stanowisk realistycznych⁴⁷.

Jednakże poglądy realistów są bardzo różnicowane. B. Russell optuje za realizmem w stosunku do teorii nie akceptując stanowiska realistycznego wobec przedmiotów teoretycznych. Natomiast I. Hacking twierdzi odwrotnie, że realne są pewne przedmioty teoretyczne, a postulującym je teoriom nie przysługuje prawdziwość⁴⁸. Problematyczne jest także stwierdzenie prawdziwości teorii z uwagi na brak odpowiedniego ku temu kryterium.

Newtona-Smitha koncepcja zwiększania się zawartości prawdy w następujących po sobie teoriach też nie jest przyjmowana przez wszystkich rzeczników realizmu ze względu na niewspółmierność pojęć, teorii i nieporównywalność epistemicznych obrazów świata (Th.S. Kuhn, P.K. Feyerabend)⁴⁹.

Zdaniem F. Gonsetha i F. Bonsacka, teoria nie jest prawdziwa w sensie klasycznym. Stanowi ona jedynie schemat uwzględnianego aspektu rzeczywistości. Jest tworzona z określonego punktu widzenia w oparciu o epistemiczny układ odniesienia. Stąd też jest dla nas zasadna (odpowiednia) w danej sytuacji epistemiczno-pragmatycznej. Cechuje ją schematyczna zgodność z rzeczywistością. Symbolicznie i w sposób przybliżony ujmuje strukturę świata oraz własności i relacje zachodzące między obiektami. Aproksymatywnie koresponduje z badaną dziedziną rzeczywistości. Charakteryzuje się otwartością na doświadczenie hipotetycznością i korygowalnością. Nauka generuje, ale także i rozwiązuje coraz większą liczbę problemów (np. niezgodność teorii z doświadczeniem) — co wpływa na jej zmiany rozwojowe.

⁴⁷P. Giza, *Realizm Iana Hackinga a konstruktywny empiryzm Bas C. Van Fraassena*, Lublin 1990, s. 9.

⁴⁸Tamże, s. 10.

⁴⁹Tamże, s. 11.

Problem, który jest uważany (m.in. przez F. Rohrlicha, B. van Fraassena, H. Eilstein) za najtrudniejszy do rozwiązania przez realizm naukowy wiąże się z istnieniem teorii empirycznie równoważnych (implikujących te same konsekwencje testowalne), ale zakładających odmienne ontologie (nie dające się pogodzić modele rzeczywistości)⁵⁰. W tym przypadku instrumentalista opowie się za danym modelem rzeczywistości na mocy akceptowanej konwencji (np. prostota teorii). W myśl Gonsethowskiej metodologii otwartej, chociaż w analogicznej sytuacji poznawczej wszelkie decyzje podejmuje uczony kierując się ważnymi ze względu na realizowane cele racjami (np. natury użytecznościowej czy pragmatycznej), to jednak wybór taki w przyszłości zostanie zweryfikowany przez kolejne doświadczenia w następstwie dalszego rozwoju nauki. W ten sposób uwzględnia się daną nam w doświadczeniu dziedzinę rzeczywistości, z którą nauka koresponduje, ale nie w sensie wiernego jej odzwierciedlenia wiążącego się z ideą wiedzy pewnej, bezzałożeniowej, opartej na czysto empirycznych (bądź apriorycznych) fundamentach.

Niedookreślenie teorii przez dane empiryczne wskazuje na konieczność zwracania się do wartości pozaempirycznych w procesie jej formowania. Terminy teoretyczne nie muszą wiernie denotować przedmiotów realnych. Nie posiadamy zresztą definitywnego kryterium adekwatności poznania. Wszelkie terminy naukowe należy traktować holistycznie. Ich znaczenie jest determinowane przez całą teorię wraz z jej założeniami zewnętrznymi. Teoria konstytuuje schemat aproksymacyjny rzeczywistości. Zatem miarą charakteru realistycznego teorii byłby jej stopień skuteczności organizacyjnej, przewidywczą, deskryptywną i eksplikacyjną w odniesieniu do faktów, danych empirycznych i zjawisk, które odnoszą się do rzeczywistości.

Pomimo że każdy kryzys w nauce da się rozwiązać przez wiele równoważnych empirycznie teorii, to jednak nie kultywuje się jednocześnie kilku teorii alternatywnych. Z reguły uczeni dochodzą do

⁵⁰H. Eilstein, *Uwagi o sporze realizmu naukowego z instrumentalizmem*, [w:] *Podmiot poznania z perspektywy nauki i filozofii*, E. Kałuszyńska (red.), Warszawa 1998, s. 161.

uzgodnienia swoich stanowisk i rozwija się jedną z nich. Według antyrelatywistycznego poglądu R. Wójcickiego racjonalne wytłumaczenie zjawiska niezwykłej zgodności uczonych dokonuje się w ramach doktryny realizmu, a nie w kontekście specyficznych uwarunkowań kulturowych⁵¹.

Również Z. Hajduk występuje przeciw antyrealistycznym tendencjom uzależniania struktur rzeczywistości od sposobu jej poznawania, (gdzie obowiązuje epistemiczna koncepcja prawdy uzależniająca prawdziwość twierdzenia od możliwości poznawczych podmiotu). W przypadku zakwestionowania możliwości poznawczego ujęcia rzeczywistości obiektywnej stanowisko antyrealistyczne prowadziłoby do zaniegowania jej istnienia. Rzeczywistość niezależna od podmiotu nie istniałaby⁵². Teoretyczne czy aprioryczne uwarunkowania poznania (np. schematyzacje pojęciowe, konwencje definicyjne) nie uzasadniają antyrealistycznej tezy negującej autonomiczne istnienie świata przyrody ani tezy mówiącej o całkowitej zależności przedmiotu od podmiotu epistemicznego. Wprawdzie podmiot konstruuje poznanie świata (co jest zgodne z realizmem krytycznym bądź hipotetycznym), ale nie może tym samym być traktowany — jak zauważa Hajduk — jako twórca przyrody⁵³.

Koncepcje realistów łączy przekonanie co do możliwości poznania świata sięgającej poza jego sferę zjawiskową. Ponadto cechuje ich wspólne stanowisko uznania za postępowe zachodzących zmian w nauce. Np. w E. McMullina ujęciu realizmu naukowego długotrwałe sukcesy eksplikacyjne teorii stanowią podstawę przekonania, że postulowane przez nią byty i struktury mają swoje odpowiedniki w realnym świecie. Naukowcy formują teorie wyjaśniające obserwowane cechy świata realnego. W tym celu postulują teoretyczne modele struktur rzeczywistości⁵⁴.

⁵¹R. Wójcicki, *Teorie w nauce*, Warszawa 1991, ss. 97–98.

⁵²Z. Hajduk, *Filozofia przyrody — filozofia przyrodoznawstwa: metakosmologia*, Lublin 2004, s. 66.

⁵³Tamże, s. 67.

⁵⁴E. McMullin, *Case for Scientific Realism*, [w:] *Scientific Realism*, J. Leplin (red.), Berkeley: University of California Press 1984, ss. 26, 30.

Natomiast W.N. Porus zwraca uwagę, że dla realistów problematyczny okazuje się sposób charakteryzowania postępu w nauce. Jeśli widzi się go w coraz większej liczbie rozwiązywanych problemów, wówczas taka koncepcja będzie nosiła znamiona instrumentalizmu. Gdy zaś postęp upatruje się w wiedzy coraz bardziej obiektywnej czy adekwatnej (mającej również coraz większe sukcesy eksplikacyjne), to zakłada się *implicite*, że z góry znamy już rzeczywistość samą w sobie, do której zbliża się nasze poznanie⁵⁵.

Stanowisko realistyczne wzmacniają pragmatyczne postępy nauki, które dodatkowo sprzyjają wierze raczej w poznawczą niż w czysto instrumentalną jej wartość.

W wyniku rozwoju techniki (np. detektory mikrocząstek, mikroskopy elektronowe) coraz więcej teoretycznych konstruktów znajduje doświadczalne potwierdzenie. Fakt ten osłabia koncepcję instrumentalizmu. Oczywiście można tu wysunąć kontrargument, że wszelkie urządzenia i przyrządy są zbudowane i funkcjonują w oparciu o jakąś teorię, a otrzymane wyniki wymagają odpowiedniej interpretacji. Ponadto fakty obserwacyjne też są uwikłane teoretycznie. Tego typu stwierdzenia oddalają nas z kolei od realizmu epistemologicznego.

Uświadomienie sobie wszelkich uwarunkowań poznawczych, a w tym przedstawione trudności, jakie piętrzą się przed realizmem naukowym, nie są w stanie odwieść od zdroworozsądkowego opowiedzenia się za koncepcją realistyczną.

W stosunku do realizmu instrumentalizm (jak i każdy inny przejaw antyrealizmu) jest wygodnym (bo do uzasadnienia mniej skomplikowanym) redukcjonizmem dla filozofa nauki. Od poznania naukowego oczekuje się czegoś więcej aniżeli organizowanie wyników obserwacji. Wyjaśniając stwierdzony stan rzeczy (fakt czy prawidłowość) i pozwalając nam zrozumieć rzeczywistość, nauka zdaje się sukcesywnie spełniać takie oczekiwania.

⁵⁵W.N. Porus, *Realizm naukowy a wiedza naukowa*, [w:] *Czy sprzeczność może być racjonalna*, K. Jodkowski (red.), Lublin 1986, s. 127.

LITERATURA

- Bachelard G., *L'idonéisme ou l'exactitude discursive*, [w:] *Études de philosophie des sciences*, Edition du Griffon, (Bibliothèque scientifique 20 série „Dialectica”), Neuchâtel 1950, ss.7–10.
- Bonsack F., *Glossaire*, „Intervalles — Revue culturelle du Jura bernois et de Bienne” 1990, nr 27, ss. 147–151.
- Bonsack F., *Introduction à la philosophie gonséthienne*, „Intervalles — Revue culturelle du Jura bernois et de Bienne” 1990, nr 27, ss. 37–48.
- Bonsack F., *L'invariance comme critère de réalité*, „Cahiers de L'Institut de La Méthode” Novembre 1994, nr 6a, ss. 1–18.
- Bonsack F., *Relativisme et universalité*, „Bulletin Association F. Gonseth” Juillet 1998, nr 100, ss. 21–29.
- Bonsack F., *Les triangles épistémologiques ou la connaissance ternaire*, „Bulletin Association F. Gonseth” Avril 1999, nr 102, ss. 25–30.
- Bonsack F., *Le réel épistémifié*, „Cahiers de l'Institut de la Méthode” Novembre 1994, nr 6b, ss. 79–104.
- Czarnocka M., *Kryteria istnienia w naukach przyrodniczych*, Wrocław: Zakład narodowy im. Ossolińskich, 1986.
- Dir S., *Zarys historii filozofii przedmarksistowskiej*, Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 1980.
- Eilstein H., *Uwagi o sporze realizmu naukowego z instrumentalizmem*, [w:] *Podmiot poznania z perspektywy nauki i filozofii*, E. Kałuszyńska (red.), Warszawa: IFiS PAN, 1998, ss. 42–73.
- Emery E., *Pour une philosophie du dialogue. Les combats singuliers de F. Gonseth*, Lausanne: l'Age d'Homme, 1995.
- Emery E., *La notion de référentiel dans la philosophie gonséthienne*, [w:] *Le problème de la connaissance en philosophie ouverte*, E. Emery (red.), Lausanne: l'Age d'Homme, 1990, ss. 17–40.

- Enriques E., *Le problème de la réalité*, „Scientia” 1911, vol. 9, nr XVIII–2, ss. 149–167.
- Giza P., *Realizm Iana Hackinga a konstruktywny empiryzm Bas C. Van Fraassena*, Lublin: Wydawnictwo UMCS, 1990.
- Gonseth F., *Epistémologie et référentiel*, [w:] *Le problème de la connaissance en philosophie ouverte*, E. Emery (red.), Lausanne: l’Age d’Homme, 1990, ss. 186–227.
- Gonseth F., *La géométrie et le problème de l’espace*, t. 1, *La doctrine préalable*, Neuchâtel: Griffon, 1945.
- Gonseth F., *La philosophie ouverte*, [w:] *Le problème de la connaissance en philosophie ouverte*, E. Emery (red.), Lausanne: l’Age d’Homme, 1990, ss. 145–165.
- Gonseth F., *La philosophie ouverte*, „Revue de théologie et de philosophie” 1966: 49, nr 2, ss. 81–102.
- Gonseth F., *Référentiel et Méthode*, [w:] tenże, *Le référentiel, univers obligé de médiatisation*, Lausanne: l’Age d’Homme, 1975, ss. 139–199.
- Hajduk Z., *Filozofia przyrody — filozofia przyrodoznawstwa: metakosmologia*, Lublin: TN KUL, 2004.
- Kaczmarek J., [Rec. z:] E. Emery, *Pour une philosophie du dialogue*, „Roczniki Filozoficzne” 1997: 45, z. 3, ss. 272–279.
- Koyré A., *De l’influence des conceptions philosophiques sur l’évolution des théories scientifiques*, [w:] tenże, *Etudes d’histoire de la pensée philosophique*, Paris: Colin, 1961, ss. 231–246.
- McMullin E., *Case for Scientific Realism*, [w:] *Scientific Realism*, J. Leplin (red.), Berkeley: University of California Press, 1984, ss. 8–40.
- McMullin E., *Wartości w nauce*, (tłum. J. Rodzeń), [w:] *Refleksje na rozdrożu*, St. Wszolek (red.), Tarnów: Biblos, 2000, ss. 124–160.
- Meyserson E., *Identité et réalité*, Paris: Alcan, 1908.

- Nagel E., *Struktura nauki*, (przekład: J. Giedymin, B. Rassalski, H. Eilstein), Warszawa: PWN, 1970.
- Poincaré H., *Le valeur de la science*, Paris: Flammarion, 1911.
- Porus W.N., *Realizm naukowy a wiedza naukowa*, (tłum. P. Bytniewski), [w:] *Czy sprzeczność może być racjonalna*, K. Jodkowski (red.), Lublin: Wydawnictwo UMCS, 1986, ss. 115–130.
- Pouget P.M., *La mesure de la réel*, „Bulletin Association F.Gonseth” Mai 1999, nr 103, ss. 15–23.
- Sady W., *Spór o racjonalność naukową od Poincarégo do Laudana*, Wrocław: Wydawnictwo Funna, 2000.
- Stępień A.B., *Zagadnienie kryterium istnienia*, [w:] tenże, *Studia i szkice filozoficzne*, t. 1, Lublin: RW KUL, 1999, ss. 322–338.
- Ullmo J., *La pensée scientifique moderne*, Paris: Flammarion, 1958.
- Wójcicki R., *Realizm naturalny a zdroworozsądkowy realizm naukowy. Kilka uwag o najnowszych poglądach filozoficznych Putnama*, (tłum. M. Iwanicki, T. Szubka), [w:] U.M. Żegleń, *Pragmatyzm i filozofia Hilarego Putnama*, Toruń: Wydawnictwo UMK, 2001, ss. 67–75.
- Wójcicki R., *Teorie w nauce. Wstęp do logiki, metodologii i filozofii nauki*, Warszawa: Instytut Filozofii i Socjologii PAN, 1991.
- Zeidler P., *Spór o status poznawczy teorii. W obronie antyrealistycznego wizerunku nauki*, Poznań: Wydawnictwo Naukowe Insytutu Filozofii UAM, 1993.
- Życiński J., *Granice racjonalności. Eseje z filozofii nauki*, Warszawa: PWN, 1993.

SUMMARY

THE COGNITIVE STATUS OF THEORY: F. BONSACK'S EPISTEMOLOGIC REALISM

This paper puts forward mainly F. Bonsack's and Gonseth's conception of epistemologic realism. In their opinion theory is characterized by schematic

correspondence with the reality. It regards actually lasting controversy between the realists and unrealists and conditions of cognitive world view. The cognitive objectivism may increase through exploring and elimination subjective's determinants. It considers the criterion of physics reality object of cognition which was set up by F. Bonsack. This criterion is connected with invariable cognitive contents. In this article it shows this criterion and its hypotetic character.

Key words: realism, reality, conditions of cognition, criterion of reality, invariable cognitive contents.

Andrzej KOLEŻYŃSKI
AGH, Kraków; PAT, Kraków

***DETERMINIZM LAPLACE’A W ŚWIETLE
TEORII FIZYCZNYCH MECHANIKI
KLASYCZNEJ***

W tradycyjnej dyskusji filozoficznej, rozróżnia się od siebie zagadnienia ontologiczne i epistemologiczne, utrzymując niejako te obszary przedmiotowe w separacji. Z punktu widzenia fizyki, chemii oraz filozofii tych nauk, relacja pomiędzy tymi obszarami ma wszakże bardzo istotne znaczenie¹. Przykładowo, wiele problemów odnoszących się do pomiarów, zmusza nas do rozważania jednocześnie naszej wiedzy o stanach i wielkościach obserwowanych (obserwablach) danego układu (perspektywa epistemologiczna) oraz stanów i obserwabli, niezależnie od takiej wiedzy (perspektywa ontologiczna). Szczególnie dobrze widać to w mechanice kwantowej, choć również szereg innych dziedzin szczegółowych nauk przyrodniczych, np. fizyka cząstek elementarnych, czy fizykochemia ciała stałego, nie są wolne od związków pomiarów z teorią. Od związków ontologiczno-epistemologicznych, nie jest wolne również zagadnienie determinizmu w przyrodzie, poczynając od jego klasycznej, Laplace’owskiej wersji, a na współczesnych nam wersjach kończąc. W swej sławnej wypowiedzi dotyczącej deter-

¹Jako pierwszy wprowadził rozróżnienie na aspekty ontyczne i epistemiczne w fizycznym opisie rzeczywistości Erhard Scheibe [1964, 1973], a po nim zostało to rozwinięte przez innych autorów (m.in. Primas [1990, 1994]; Atmanspacher [1994], d’Espagnat [1994]).

minizmu, Laplace [1812] odniósł się bezpośrednio do ontologicznej sfery determinizmu²:

Powinniśmy rozpatrywać aktualny stan wszechświata, jako skutek jego przeszłości oraz przyczynę jego przyszłości. Intelpekt, który znałby wszystkie siły przyrody działające w danej chwili oraz położenie każdej części składowej wszechświata i byłby równocześnie wystarczająco niezmierny, aby objąć analizą wszystkie dane, byłby w stanie streścić w jednej formule ruchy wszystkich obiektów, zarówno największych ciał w świecie, jak i najmniejszych atomów; dla takiego intelektu znikłaby niepewność i zarówno przyszłość, jak i przeszłość stanęłyby otworem przed jego oczami.

Intelpekt ten stał się powszechnie znany jako demon Laplace'a. Jego możliwości wykraczają daleko poza epistemologiczną rzeczywistość obserwacji empirycznej i wiedzy. Równocześnie Laplace w tym stwierdzeniu, mówiąc o przyczynie i skutku, z góry założył konkretny kierunek upływu czasu. Ten porządek czasowy nie jest wprost widoczny w powyższym cytacie, odnoszącym się do bardziej ogólnego rodzaju determinizmu niż przyczynowość — determinizmu, w którym aspekty ontologiczny i epistemologiczny są zjednoczone.

60 lat później, w 1873 roku Maxwell, w debacie na temat determinizmu i wolnej woli stwierdził³:

²Tłum. własne z wersji ang.: "We may regard the present state of the universe as the effect of its past and the cause of its future. An intellect which at any given moment knew all of the forces that animate nature and the mutual positions of the beings that compose it, if this intellect were vast enough to submit the data to analysis, could condense into a single formula the movement of the greatest bodies of the universe and that of the lightest atom; for such an intellect nothing could be uncertain and the future just like the past would be present before its eyes."

³Tłum. własne z wersji ang.: "It is a metaphysical doctrine that from the same antecedents follow the same consequents. No one can deny this. But it is not much use in a world like this, in which the same antecedents never again concur, and nothing ever happens twice [...]. The physical axiom which has a somewhat similar aspect is 'that from like antecedents follow like consequents'. But here we have passed from sameness to likeness, from absolute accuracy to a more less rough approximation."

Twierdzenie, że z takich samych antecedenencji (poprzednich stanów układu) otrzymujemy takie same konsekwencje jest metafizyczną doktryną. Nikt temu nie może zaprzeczyć. Nie ma to jednak wielkiego zastosowania w świecie, w którym takie same sytuacje nigdy się dwa razy nie zdarzają [...]. Fizycznym aksjomatem o podobnym wydźwięku jest stwierdzenie, że z podobnych antecedenencji przechodzimy do podobnych konsekwencji. Ale w ten sposób przechodzimy od tożsamości do podobieństwa, od absolutnej dokładności do mniej lub bardziej grubego przybliżenia. Istnieją pewne klasy zjawisk, w których mały błąd w danych początkowych, prowadzi do niewielkich tylko błędów wyników, przebieg zdarzeń jest w tych układach stabilny. Istnieją inne klasy zjawisk, bardziej skomplikowanych, w których może pojawić się niestabilność [...].

Analizując powyższy cytat, można stwierdzić, że Maxwell, pisząc: „Istnieją inne klasy zjawisk [...] w których może pojawić się niestabilność”, ewidentnie rozróżniał opisy ontologiczny i epistemologiczny, chociaż skupił się on tutaj głównie na zagadnieniu przyczynowości, jego argument dotyczy antecedenencji i konsekwencji, w sensie przyczyny i skutku. Jeśli rozumieć je jako ontyczne stany następujące po sobie w różnych chwilach w czasie, to stwierdzenie, że „z podobnych antecedenencji, otrzymujemy podobne konsekwencje” charakteryzuje tzw. silną wersję przyczynowości, zupełnie nieadekwatną do intensywnie rozwijanej obecnie teorii układów chaotycznych. Słaba przyczynowość, właściwa do opisu dynamicznych układów chaotycznych, nie przeczy „metafizycznemu” (ontologicznemu) stwierdzeniu, że „z takich samych antecedenencji (stanów układu) otrzymujemy takie same konsekwencje”. W przypadku silnej przyczynowości, małe zmiany warunków początkowych dla danego procesu, mogą skutkować wyłącznie małymi zmianami po dowolnym czasie. Słaba przyczyno-

There are certain classes of phenomena, in which a small error in the data only introduces a small error in the result, the course of events in these cases is stable. There are other classes of phenomena which are more complicated, and in which cases instability may occur [...].”

wość natomiast, uwzględnia przypadek, w którym mała zmiana warunków początkowych, może być wzmocniona w funkcji czasu. Odpowiednie procesy zależą silnie od warunków początkowych w taki sposób, że „takie same konsekwencje” mogą być otrzymane wyłącznie z „takich samych poprzedników”. W przypadku silnej przyczynowości, podobnie jak u Laplace’a, ontyczny i epistemologiczny opis są tożsame. Dla słabej przyczynowości pojawia się już jednak rozróżnienie: układ ontycznie deterministyczny, ze względu na fakt, że podobne poprzedniki, mogą prowadzić tylko do podobnych konsekwencji, a różnice mogą wzmacniać się z upływem czasu, może sprawiać poważne kłopoty dla przewidywania ewolucji stanu układu.

W sposób jeszcze wyraźniejszy wskazał na ten problem Henri Poincaré [1903]⁴:

Gdybyśmy znali dokładnie prawa natury i stan układu w początkowym momencie, byłibyśmy w stanie przewidzieć stan układu w następującej po nim chwili. Ale nawet gdyby prawa natury nie miały przed nami już żadnej tajemnicy, moglibyśmy wciąż poznać warunki początkowe tylko w sposób przybliżony. Jeśli to umożliwiłoby nam przewidywanie stanu układu w następnej chwili z taką samą dokładnością, a to wszystko, czego nam potrzeba, to moglibyśmy wtedy powiedzieć, że zjawisko zostało przewidziane; że podlega ono prawom natury. Ale nie zawsze tak jest; może się zdarzyć, że małe różnice warunków początkowych, prowadzą do bardzo dużych różnic w zjawiskach koń-

⁴Tłum. własne z wersji ang.: “If we knew exactly the laws of nature and the situation of the universe at the initial moment, we could predict exactly the situation of that same universe at a succeeding moment. But even if it were the case that the natural laws had no longer any secret for us, we could still only know the initial situation approximately. If that enabled us to predict the succeeding situation with the same approximation, that is all we require, and we should say that the phenomenon had been predicted, that it is governed by laws. But it is not always so; it may happen that small differences in the initial conditions produce very great ones in the final phenomena. A small error in the former will produce an enormous error in the latter. Prediction becomes impossible [...].”

cowych. Mały błąd wcześniej, powoduje wielki błąd później.
Przewidywanie staje się niemożliwe [...].

Mamy tutaj bezpośrednie odniesienie do problemu przewidywalności. Obok ontycznego charakteru determinizmu na początku cytatu: „Gdybyśmy znali dokładnie [...] moglibyśmy przewidzieć”, co jest aluzją do demona Laplace'a z jego ontyczną sferą związaną z tematem, pojawiają się wyraźne akcenty epistemologiczne, wraz ze wskazaniem na istotne znaczenie w przewidywaniu, niemożności dokładnego określenia wartości początkowych „moglibyśmy wciąż poznać warunki początkowe tylko w sposób przybliżony” i problemu propagacji błęd pomiaru „może się zdarzyć, że małe różnice warunków początkowych, prowadzą do bardzo dużych różnic w zjawiskach końcowych [...]”. Przewidywanie staje się niemożliwe [...]”. Poruszając problem dokładności określenia warunków brzegowych i propagacji błędów (określany obecnie jako tzw. problem wrażliwości na warunki początkowe), Poincare może być, w jakimś, sensie uważany za prekursora opisu deterministycznych układów chaotycznych. Powszechnie używane obecnie określenie „chaos deterministyczny”, wyraża wewnętrzne napięcie pomiędzy ontyczną (ukrytą) pełnią rządzących układem praw, a epistemiczną (pozorną) nieregularnością w układach chaotycznych. Stosowany przez nas opis praw przyrody (równań różniczkowych rządzących dynamiką takich układów) jest bez wątpienia deterministyczny, ale ich obserwowalny charakter jest zupełnie niedeterminowalny (w sensie mierzalności, obliczalności czy przewidywalności) z dowolnie wielką precyzją. Deterministyczny chaos *jest* deterministyczny, ale w żadnym stopniu nie determinowalny. Ta różnica pomiędzy determinizmem, a determinowalnością nawiązuje w sposób bezpośredni do różnicy pomiędzy opisem ontycznym i epistemicznym. O ile bowiem determinizm odnosi się do dociekań dotyczących niezależnej („gdy nikt nie patrzy”) rzeczywistości ontycznej, o tyle determinowalność wyraża podejście odnoszące się do naszej epistemicznej wiedzy o tej rzeczywistości.

Pomimo, że pierwotnie motywacja ontyczno-epistemicznego rozróżnienia w fizyce pochodziła z teorii kwantów, to z powyższych

rozważań widać wyraźnie, że rozróżnienie to ma znaczenie również w przypadku fizyki klasycznej. Klasyczna mechanika dostarcza czytelnego przykładu „degeneracji” mieszającej poziomy ontyczny z epistemicznym, co prowadzi zarówno do praktycznych problemów epistemologicznych — np. nie jesteśmy w stanie stwierdzić czy dany układ chaotyczny jest układem ontycznie deterministycznym, ale ze względu na wrażliwość na warunki początkowe zachowuje się chaotycznie, czy też zarówno ontologicznie, jak i epistemologicznie patrząc, jest układem chaotycznym, jak i do fundamentalnych problemów epistemologicznych, jak choćby zagadnienie możliwości znalezienia jednoznacznej odpowiedzi na pytanie czy świat jest, czy też nie jest deterministyczny. Wiąże się to bezpośrednio z zagadnieniem istnienia uniwersalnych, powszechnych praw przyrody — zagadnieniem, które samo w sobie jest niezwykle interesujące i o głębokich konsekwencjach filozoficznych, niemniej jednak jego analiza wykracza daleko poza ramy niniejszej pracy.

Przy próbie uporania się z powyższym problemem, pojawia się pytanie — w jaki sposób możemy stwierdzić, czy świat jest ontycznie deterministyczny. Determinizm wymaga, co najmniej, aby:

1. świat miał dobrze zdefiniowany stan w dowolnym momencie w czasie,
2. prawa przyrody były prawdziwe w każdym miejscu i w każdej chwili czasu.

Problem stanowi zarówno spełnienie warunku a) (brak możliwości określenia z dowolną dokładnością stanu układu, choćby ze względu na efekty kwantowe i zasadę nieoznaczoności), jak i niemożliwość udowodnienia prawdziwości warunku b).

Wydaje się więc, że nie będziemy w stanie nigdy uzyskać odpowiedzi na to pytanie.

Zagadnienie to może otrzymać jednakże pewne wsparcie ze strony współczesnych i przyszłych teorii fizycznych — jeśli teorie te okażą się deterministyczne, to może być to dla nas wskazówka (lecz tylko wskazówka!), że również i świat rzeczywisty prawdopodobnie jest taki.

Spróbujmy zastanowić się pokrótce, jakie kryteria musi spełniać teoria fizyczna, aby była deterministyczna.

Stone [1989] zaproponował bardzo wygodny schemat, modelowe podsumowanie kluczowych elementów, tworzących (łącznie) Laplace'owski obraz determinizmu klasycznej mechaniki punktowej Newtona (jak pokazano w dalszej części pracy, przy niewielkich modyfikacjach, można zastosować to podejście do dowolnej teorii fizycznej). Model ten składa się z czterech elementów⁵:

- (DD) Dynamika różniczkowa (*Differential dynamics*)⁶
 (Stone [1989, ss. 124–125], Kellert [1993, ss. 50, 56–59]). Istnieje w teorii (modelu) algorytm, który łączy stan układu w dowolnej chwili czasu ze stanem układu w dowolnej, innej chwili.
- (UE) Jednoznaczna ewolucja (*Unique evolution*)
 (Stone [1989, ss. 124–125], Kellert [1993, ss. 50, 59–60]). Algorytm w teorii (modelu) spełnia warunek, że dla *danego* stanu układu, stany go poprzedzające (po nim następujące) podlegają *zawsze* takiej samej sekwencji przejść.
- (VD) Determinowalność (obliczalność) wartości (*Value determinateness*)
 (Stone [1989, ss. 124–125], Kellert [1993, s. 50]). Każdy stan układu może być opisany z dowolnie małym (niezerowym) błędem.

⁵Pierwsze dwa elementy dotyczą ontycznych aspektów determinizmu. Trzeci (VD) opisuje zarówno ontyczny, jak i epistemologiczny, a ostatni (AP) epistemologiczny aspekt determinizmu. Jak widać, problem determinizmu zawiera w swojej istocie nierozwalne związki ontyczno-epistemologiczne i jakakolwiek bardziej szczegółowa analiza tego problemu wymaga uważnego namysłu z punktu widzenia obu tych filozoficznych perspektyw.

⁶Chociaż oryginalnie Stone przedstawił ten schemat dla mechaniki klasycznej i stąd określenie „dynamika różniczkowa” nasuwa na myśl wyłącznie równania różniczkowe, to w gruncie rzeczy jest to warunek znacznie bardziej ogólny, dopuszczający również np. równania różniczkowo-całkowe, całkowe, czy inne wynikające z analizowanych teorii fizycznych (Bishop [2002], [2003]).

(AP) Absolutna przewidywalność (*Absolute predictability*)

(Stone [1989, s. 128]). Dowolny stan układu, może być wygenerowany (przewidziany) przy pomocy takiego algorytmu z dowolnie małym (niezerowym) błędem, z dowolnego innego stanu.

W powyższym schemacie, przez stan układu rozumiemy punkt w przestrzeni stanów. Czynimy tutaj niejawnie założenie (tzw. *faithful model assumption*), że nasz matematyczny model (algorytm definiowany w teorii fizycznej) stanowi dokładną reprezentację układu fizycznego, a przestrzeń stanów jest wiernym obrazem przestrzeni fizycznej. Zaletą stosowania przestrzeni stanów w analizie problemu determinizmu danej teorii fizycznej, jest możliwość badania geometrycznych własności trajektorii stanów układu, często bez konieczności znajomości dokładnych rozwiązań równań dynamicznych. Dodatkowo — w różnych teoriach, użyteczne będą różne wersje przestrzeni stanów — może to być przestrzeń fazowa (położenia vs pędy), konfiguracyjna (położenia vs czas), gęstości (położenia vs gęstości cząstek), jak również różne rodzaje przestrzeni transformowanych, np. w fizyce ciała stałego za pomocą transformaty Fouriera transformowane wzajemnie sieć rzeczywista w odwrotną w kryształach (położenia vs pędy). Pozwala to dobrać najbardziej użyteczny rodzaj przestrzeni stanów dla danej teorii celem analizy ewolucji stanów i stąd określenia zachowania układu i jego (in)deterministycznego charakteru.

Pierwszy element w tym schemacie (DD) wynika wprost z konstatacji, że wszystkie teorie fizyczne wykorzystują równania matematyczne, które razem z warunkami początkowymi i brzegowymi, opisują zachowanie modelowych układów (indywidualne trajektorie w przestrzeni stanów), stanowiących przedmiot zainteresowania tych teorii.

Drugi element (UE) jest ściśle związany z pierwszym. Jeśli weźmiemy np. układ, w którym (DD) wyrażony jest poprzez równania ruchu, to za każdym razem, wychodząc od zdefiniowanego stanu początkowego z zadanymi przez nas warunkami początkowymi i brzegowymi, jeśli układ wróci do tego samego stanu początkowego, będzie miał taką samą historię kolejnych przejść pomiędzy stanami. In-

nymi słowy, ewolucja układu będzie jednoznaczna i niepowtarzalna ze względu na konkretny wybór warunków początkowych i brzegowych.

Te dwa pierwsze elementy Laplace'owskiego obrazu odpowiadają grupie własności równań matematycznych (dobre postawienie i ciągłość równań, istnienie i jednoznaczność rozwiązań). Własności te są niezbędne, aby istniały jednoznaczne rozwiązania równań w fizyce matematycznej.

Trzeci element (VD) wynika z wiary Laplace'a, że nie istnieje nic, co uniemożliwiłoby matematycznego i fizycznego opisu układu z dowolną precyzją; stan początkowy można określić w sposób dokładny i stąd tak samo będzie określony każdy następny stan układu. Jak wiadomo, mechanika kwantowa i kwantowe fluktuacje przeczą temu twierdzeniu, niemniej jednak nie oznacza to wcale, że z tego względu żadna teoria nie może być deterministyczna — warto tu zasygnalizować problem wrażliwości (lub jej braku) na warunki początkowe i propagację błędów.

Ostatnim elementem tego obrazu jest (AP). *Prima facie* racjonalnym jest oczekiwanie, że jeśli trzy pierwsze elementy są prawdziwe, to (przynajmniej co do zasady) powinno być możliwe, wychodząc od danego stanu układu, przewidywanie dokładnego stanu układu w dowolnej chwili czasu, wcześniejszej i późniejszej. W obrazie Laplace'a, z trzech pierwszych elementów wynika jednoznacznie prawdziwość ostatniego. Co więcej, ponieważ definicja (AP) jest niezależna od jakichkolwiek odniesień do jakichkolwiek szczególnych chwil w czasie i nie odwołuje się do innych form, jak np. statystyczna przewidywalność, to pozwala przewidywać dokładny stan układu w *każdej* chwili. Dla Laplace'a istniały tylko praktyczne ograniczenia w nieograniczonej precyzji (DD), (UE) i (VD) i stąd w naszej możliwości przewidywania; nie istniały jego zdaniem, w zasadzie, ograniczenia w metodach fizyki klasycznej. Jak widać, dla Laplace'a (AP) było ontologiczną implikacją (DD), (UE) i (VD), mimo epistemologicznych odniesień. Rozwój teorii układów chaotycznych pokazał, że trzy pierwsze elementy są niezależne od (AP). Stone [1989] pokazał, że pomimo tego, iż te

trzy elementy obrazu Laplace'a są łącznie wystarczające dla determinizmu, to dla (AP) są niewystarczające. Swoją argumentację oparł on na konieczności pokonania, w celu umożliwienia przewidywań w fizyce klasycznej, efektów występowania i propagacji dwojakiego rodzaju błędów — źródłem pierwszych są ograniczenia w możliwościach pomiarów, a drugich, ograniczenia w możliwości precyzyjnej reprezentacji liczb niewymiernych. Związana z tymi błędami propagacja błędów może być a) zerowa, gdy błąd ma wartość stałą, b) liniowa, c) wielomianowa i d) wykładnicza. Najsilniejsza możliwa forma przewidywalności opisuje sytuację, w której dla błędu początkowego ϵ , niedokładność naszego przewidywania δ_{pred} jest zawsze mniejsza niż dowolnie mały błąd predykcji δ , tak że

$$(AP) \quad \forall t \exists \epsilon \forall \delta: \delta_{pred}(\epsilon, t) < \delta.$$

Ta forma przewidywalności jest spełniona dla propagacji błędów b)–d) tylko wtedy, gdy $\epsilon = 0$. Ponieważ zgodnie z obrazem Laplace'a, możliwa jest, w zasadzie, całkowita eliminacja błędów, to według Stone'a bardziej właściwą jest następująca zmodyfikowana definicja (AP):

$$(AP') \quad \forall \epsilon > 0 \exists \delta \forall t: \delta_{pred}(\epsilon, t) < \delta.$$

W przypadku niektórych układów chaotycznych, mamy jednak do czynienia z wykładniczą propagacją błędów i mimo, iż intuicja związana z obrazem Laplace'a mówi nam, że jeśli uda nam się zminimalizować wystarczająco błędy początkowe i w ten sposób zapewnić wystarczającą precyzję przewidywania z błędem δ mniejszym niż zadany, to — jak twierdzi Stone — nie istnieje w fizyce klasycznej procedura, przy pomocy której możemy dla początkowej wartości ϵ otrzymać $\delta_{pred}(\epsilon, t) < \delta$ dla *wszystkich* chwil dla układów chaotycznych.

Tak więc, ponieważ układy chaotyczne nie spełniają warunku (AP'), więc (DD), (UE) i (VD) wzięte razem nie implikują (AP'). Stąd determinizm i absolutna przewidywalność są separowalne.

Bishop [2003] pokazał, że nawet w przypadku liniowej i wielomianowej propagacji błędu w fizyce klasycznej, nie da się spełnić warunku (AP') dla dowolnej chwili w przyszłości lub przeszłości. W chwilach

odpowiednio odległych od aktualnej, błąd predykcji przekroczy założony δ , nawet dla układów niechaotycznych.

Można wszakże zdefiniować przewidywalność (AP_r) która dla danego czasu t_r i aktualnego stanu układu, pozwala z założoną dokładnością przewidywać stany układu w przedziale czasowym $(-t_r, t_r)$. Jeśli więc mamy zbiór modelowych równań, spełniających warunki (DD), (UE) i (VD), oszacowaną wartość błędów pomiarowych wartości początkowych i brzegowych oraz założoną, dopuszczalną precyzję predykcji, możemy obliczyć czas t_r dla którego $\delta_{pred}(\epsilon, t_r) < \delta$. Czas t_r , zwany czasem relaksacji, jest horyzontem predykcji, rządzonym przez dynamikę modelu i warunki nałożone na błędy i może być obliczony w ramach klasycznej fizyki. Stąd fizyka klasyczna implikuje istnienie ograniczonej definicji predykcji:

$$(P_r) \quad \forall t < t_r \exists \delta \exists \epsilon > 0: \delta_{pred}(\epsilon, t) < \delta.$$

Ta wersja predykcji może być zastosowana wraz z warunkami (DD), (UE) oraz (VD) do wyrażenia słabszej wersji obrazu Laplace'a, często w praktyce stosowanej przez nauki przyrodnicze.

Bishop [2003] zwraca uwagę na dwa ciekawe fakty dotyczące przewidywalności P_r , związane z dyskusją o relacji determinizmu i przewidywalności. Po pierwsze, jeśli układ, lub model jest P_r — przewidywalny, to jest deterministyczny. Jest tak, ponieważ t_r jest bezpośrednią konsekwencją warunków (DD), (UE) i (VD), stąd ten rodzaj predykcji ma charakter zarówno ontologiczny, jak też epistemologiczny. Równocześnie, P_r mówi nam o ograniczeniach, jakim podlegają układy deterministyczne i stąd nie może być użyte w sensie argumentu Poppera [1950], że z braku możliwości predykcji wynika wprost brak determinizmu układu. Po drugie, chociaż definicja AP_r jest w gruncie rzeczy pragmatyczna, to zakładając, że wiąże się ona z naszymi zainteresowaniami i możliwościami, odnośnie równań modelowych i nieredukowalnych błędów, jest ona wciąż w sposób formalny wyprowadzalna z naszych równań, w połączeniu z naszymi najlepszymi oszacowaniami błędów. Tak określony horyzont predykcji jest naturalnym wynikiem naszych obliczeń dla badanego układu. Skale czasowe, dla

których wzmocnienie błędów prowadzi do praktycznej bezużyteczności predykcji, mogą być, co oczywiste, znacznie dłuższe w przypadku niewykładniczej propagacji błędów, niż dla propagacji wykładniczej, ale odpowiedź na pytanie, kiedy amplifikacja błędów jest zbyt duża, aby uznać wyniki predykcji za wiarygodne, zależy zarówno od badanego układu, stosowanej teorii, praktycznych potrzeb związanych z predykcją i stąd ma bardziej praktyczny, niż teoretyczny charakter. Wynika stąd ważny wniosek — przewidywalność nie jest dwuwartościową własnością układu typu „wszystko lub nic”, lecz własnością stopniowaną, wielowartościową⁷.

Chociaż Stone skupił się w swojej pracy na układach chaotycznych, to dowolna szybkość amplifikacji błędów wystarcza, aby pokazać, że tylko ta słabsza forma predykcji, mianowicie P_r , jest spójna z determinizmem.

Przedstawione omówienie schematu determinizmu w ujęciu Laplace’a, pokazuje konieczność uwzględnienia (DD), (UE) i (VD) łącznie, jako warunków koniecznych i wystarczających, aby modele klasycznej fizyki punktowej były deterministyczne, a równocześnie sygnalizuje niezależność (wbrew poglądom Laplace’a) determinizmu od absolutnej przewidywalności — układ może być bowiem deterministyczny, a równocześnie jego ewolucja nieprzewidywalna.

Schemat zaproponowany przez Stone’a, pozwala (poprzez odpowiednie modyfikacje warunków (DD) i (VD)), w prosty sposób przejść od silnego ujęcia determinizmu Laplace’a, do jego słabszych wersji, bardziej adekwatnych w przypadku innych teorii fizycznych. Przykładowo odrzucenie warunku (VD) prowadzi do zmiany opisu i estyma-

⁷Wiąże się z tym dodatkowy problem, tzw. obliczalności i możliwości znajdowania dokładnych rozwiązań układów równań stosowanych w matematycznych modelach w fizyce (Szczegółowo problem ten omawia Earman [1986], w klasycznej już, przeglądowej pracy pt. *Primer on determinism*). Prowadzi to do ważkiego pytania, czy przy właściwych fizycznych i matematycznych założeniach, wszystkie modelowe równania w fizyce mają obliczalne rozwiązania. Jeśli obliczalność zawodzi dla dowolnej z tych teorii, oznacza to, że w takim przypadku (DD), (UE) i (VD) mogą być spełnione, a mimo wszystko jakakolwiek predykcja nie będzie możliwa, niezależnie od przyjętego horyzontu czasowego i precyzji estymacji błędów pomiarowych warunków początkowych i brzegowych.

cji wartości charakteryzujących stany z dyskretnych na przedziałowe. Może to być na przykład użyteczne w niektórych rodzajach modeli meteorologicznych, w których takie zmienne jak ciśnienie i temperatura są określane przedziałowo ze względu na ograniczenia pomiarowe i te określone przedziałowo stany układu, są następnie poddawane czasowej ewolucji z uwzględnieniem przedziałowej estymacji wartości dla stanów przyszłych. Przy takim, wciąż deterministycznym podejściu, epistemiczny opis przedziałowy, może być powiązany z znajdującym się głębiej ontycznym opisem charakteryzującym się stanami mikroskopowymi o wartościach dyskretnych (Atmanspacher, Kronz [1999]).

Innym przykładem jest mechanika statystyczna, w której odrzucając warunek (DD), możemy przejść do zastosowania gęstości prawdopodobieństwa w naszym przybliżonym, uśrednionym makroskopowym opisie, właściwym dla precyzji naszych obserwacji. Podobnie jak poprzednio, taki opis jest wciąż deterministyczny, a epistemiczny opis makroskopowy można powiązać z ontycznym opisem mikroskopowych stanów o wartościach dyskretnych. Możemy też spotkać przypadki, dla których ontyczny opis przy pomocy prawdopodobieństw, jest właściwy, jeśli leżące głębiej mikroskopowe stany o wartościach dyskretnych są niedefiniowalne. Jak widać możemy zdefiniować różne rodzaje determinizmów, dopasowane do teorii (modeli) fizycznych, opisujących układy inne niż punktowa mechanika Newtona.

W przeciwieństwie do dwóch wymienionych powyżej warunków, zmiana (UE) nie wydaje się implikować odpowiedniej zmiany notacji stanów układów. Przykładowo, niezależnie od tego czy wybierzemy notację wykorzystującą wielkości o wartościach dyskretnych, czy przedziałowych, co odpowiada zmianie warunku (VD), określenie identycznych warunków początkowych nie gwarantuje ewolucji do jednoznacznego, unikalnego stanu końcowego, ponieważ odwzorowanie pomiędzy stanami jest teraz typu jeden do wielu i determinizm już nie jest zachowany dla takich modeli. Możemy więc stwierdzić, że różne deterministyczne modele, właściwe dla różnych układów, posiadają wspólnie taką samą własność (UE), a różnią się warunkami

(DD) i (VD) tak dobranymi, aby można było w sposób właściwy dla danego układu opisać jego stany.

Podsumowując, można stwierdzić, że przedstawione w tej pracy koncepcje determinizmu, przyczynowości i przewidywalności, są powiązane ze sobą i równocześnie różnią się istotnie między sobą. Determinizm definiowany tutaj w podstawowym, klasycznym znaczeniu, jako — najogólniej biorąc — związki funkcjonalne między zdarzeniami, jest „najbardziej ontyczny” ze wszystkich trzech pojęć. Nie wymaga on wyróżnionego kierunku czasu, ani nie używa jakiegokolwiek epistemicznej koncepcji stanu. Przyczynowość wymaga określenia wyróżnionego kierunku czasu. W swej słabej i silnej wersji, może być odniesiona odpowiednio do koncepcji epistemicznych i ontycznych. Przewidywalność natomiast oparta na przeszłości (np. pamięci minionych zdarzeń) lub odtwarzanie historii oparte na przyszłości (antycypacja) są specyficznymi typami determinowalności, jako przeciwstawienie determinizmu, odnosząc się tylko do epistemicznych stanów i bazując na przedzałożeniu o łamaniu elementarnej deterministycznej symetrii względem czasu⁸.

⁸Elementarny, ontyczny determinizm dowolnego układu deterministycznego (włączając w to chaos deterministyczny) jest oparty na odwracalnych w czasie równaniach opisujących ewolucję jego stanu ontycznego. Jeżeli symetria w czasie zostanie złamana, dostajemy dwa odrębne typy ewolucji — jeden z nich odpowiada przyczynowości „następczej”, charakteryzowanej stwierdzeniem „przyczyna poprzedza skutek”. Drugi, przyczynowości „wstecznej”, jest zwykle w rozwiązaniach równań w teoriach fizycznych odrzucany. Wyraża on dziwne zjawisko czasowego poprzedzania przyczyny przez skutek, jako formy *causa finalis* przeciwstawionej *causa efficiens*. Warto jednak cały czas pamiętać, że nie ma żadnego powodu, aby *a priori* wybrać jeden z tych dwóch kierunków ewolucji stanu układu w czasie, kosztem drugiego. Takiego wyboru dokonuje się zwykle w oparciu o dodatkowe założenia, np. gdy rozpatrujemy przebieg procesów dyfuzyjnych w ciele stałym, dowolny atom spełnia równanie ruchu symetryczne względem czasu, ale uwzględnienie makroskopowego gradientu potencjału chemicznego, naprężeń, stężenia wakacji itp. powoduje, że wybieramy jeden z wyróżnionych kierunków czasu — ten który prowadzi do zmniejszania i w ostateczności wyrównania potencjału chemicznego w całym układzie. Wprowadzenie wyboru kierunku w czasie jako wyniku podejmowania decyzji wymaga przejścia od determinizmu w najbardziej ogólnym sensie, do przyczynowości. Wiąże się z tym epistemologiczne pojęcie przewidywalności i odtwarzania wstecz historii układu, jako

Przedstawiony powyżej schemat determinizmu w klasycznych teoriach fizycznych i jego analiza pokazuje, że zagadnienie to jest niezmiernie złożone i konieczne jest spojrzenie na ten problem równocześnie z perspektywy ontycznej i epistemologicznej. Jakakolwiek próba określenia czy dany model, teoria fizyczna, chemiczna czy z zakresu jakiegokolwiek innej dziedziny nauk szczegółowych (inżynierii materiałowej, biochemii, finansów, socjologii itp.) jest deterministyczna, wymaga sformułowania spójnego modelu determinizmu, właściwego dla danego typu układu (przemyślanego wyboru typu przestrzeni stanów, precyzyjnego zdefiniowania notacji stosowanej w opisie stanów układu, określenia rodzaju, wielkości błędów wartości początkowych i brzegowych modelu oraz sposobu ich propagacji, określenia dopuszczalnej precyzji predykcji). Dopiero gdy te warunki zostaną spełnione, można rozpocząć sensowną próbę odpowiedzi na pytanie, czy dany układ (w tak zdefiniowanych warunkach) jest deterministyczny, czy też nie. W przeciwnym wypadku analiza taka będzie miała w najlepszym razie niewielką wartość poznawczą.

LITERATURA

- Atmanspacher, H., [1994], "Is the Ontic/Epistemic Distinction Sufficient to Describe Quantum Systems Exhaustively?", [in:] *Symposium on the Foundations of Modern Physics 1994*, K. Laurikainen, C. Montonen and K. Sunnarborg (eds.), Gif-sur-Yvette: Editions Frontières, pp. 15–32.
- Atmanspacher, H., and Kronz, F. K., [1999], "Relative Onticity", [in:] *On Quanta, Mind and Matter: Hans Primas in Context*, H. Atmanspacher, A. Amann, and U. Müller-Herold (eds.), Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, pp. 273–294.

specyficznych form determinowalności (jako przeciwstawienie determinizmu.) Dla układów chaotycznych przewidywalność zawodzi, co nie oznacza, że układ nie jest deterministyczny w sensie tu przedstawionym. *Błędne przewidywanie nie falsyfikuje determinizmu, podobnie jak prawidłowe przewidywanie go nie potwierdza.*

- Bishop, R. C., [2002], “Deterministic and Indeterministic Descriptions”, [in:] *Between Chance and Choice*, A. Atmanspacher and R.C. Bishop (eds.), Thorverton: Imprint Academic, pp. 5–31.
- Bishop, R. C., [2003], “On Separating Predictability and Determinism”, *Erkenntnis* 58: 169–188.
- d’Espagnat, B., [1994], *Veiled Reality: An Analysis of Present-Day Quantum Mechanical Concepts*, Reading, MA: Addison-Wesley.
- Earman, J., [1986], *Primer on Determinism*, University of Western Ontario Series in the Philosophy of Science, Vol. 32, D. Reidel Publishing Company.
- Kellert, S.H., [1993], *In the Wake of Chaos*, University of Chicago Press.
- Laplace, P.S. de, [1812], *Essai philosophique sur les probabilités*.
- Maxwell, J.C., [1873], *Does the Progress of Physical Science Tend to Give Any Advantage to the Opinion of Necessity (or Determinism) over that of the Contingency of Events and the Freedom of the Will?*.
- Poincaré, H., [1903/1952], *Science et Methode*, Flammarion, Paris 1903; [tłum. ang.:] *Science and Method*, New York: Dover, p. 68 (1952).
- Popper, K., [1950], “Indeterminism in Quantum Physics and in Classical Physics”, *The British Journal for the Philosophy of Science* 1, 117–133.
- Primas, H., [1990], “Mathematical and Philosophical Questions in the Theory of Open and Macroscopic Quantum Systems”, [in:] *Sixty-Two Years of Uncertainty*, A. Miller (ed.), New York: Plenum, pp. 233–57.
- Primas H., [1994], “Endo- and Exotheories of Matter”, [in:] *Inside Versus Outside*, H. Atmanspacher and G. Dalenroot (eds.), Berlin: Springer-Verlag, pp. 163–93.

Scheibe, E., [1964/1973], *The Logical Analysis of Quantum Mechanics*, Oxford: Pergamon Press.

Stone, M.A., [1989], "Chaos, Prediction and Laplacean Determinism", *American Philosophical Quarterly* **26**, 123–31.

SUMMARY

LAPLACEAN DETERMINISM IN THE LIGHT OF PHYSICAL THEORIES OF CLASSICAL MECHANICS

There has been a long-standing debate in philosophical literature about the relationship of predictability and determinism. Some philosophers have claimed that determinism implies predictability; some have claimed the opposite and the others that there are no direct implication relations between these two concepts. According to the above, there are various notions of determinism and predictability at work in the philosophical literature. In contrast, in scientific tradition, the belief that any deterministic system is predictable has long history and is based on the power of the intuitions lying behind the concept of physical determinism, confirmed by many experiments. In this essay, I focus on the Laplacean vision for determinism and predictability (or more precisely on what I take to be such a vision). While many forms of predictability are inconsistent with this vision, I argue that a suitably modified notion of predictability, defined within a framework of model notion of physical determinism, is implied by the Laplacean concept of determinism and, after some modifications, by other modern theories in physics, chemistry and related sciences. It is also argued, that such modified concept of predictability is consistent with common practice of scientists, and any attempt to find out whether a given scientific theory is deterministic, should be accompanied by careful analysis and appropriate modification of constituent elements of model notion of determinism.

Jacek RODZEŃ
Akademia Świętokrzyska, Kielce

FILOZOFIA W KONTEKŚCIE (HISTORYCZNYM) TECHNIKI

1. WPROWADZENIE

W ostatnich latach przybiera na sile zainteresowanie filozoficznymi aspektami techniki. Można sądzić, że jest to spowodowane zarówno coraz ściślejszym uzależnieniem ludzkiej egzystencji od rozmaitych, dynamicznie rozwijanych rozwiązań technologicznych, jak również coraz powszechniejszym dostrzeganiem w technice istotnego czynnika kulturotwórczego.

W obecnym klimacie intelektualnym nie dziwią słowa stwierdzające, iż „technologia należy do głównych składników współczesnej kultury. Zasługuje na analizę filozoficzną na równi z nauką, której dorównuje pod względem doniosłości. Stopniowo dochodzi do uświadomienia sobie przez coraz szersze grono filozofów faktu generowania przez technologię własnych interesujących problemów”¹. Autor niniejszego artykułu w pełni utożsamia się z treścią przytoczonego cytatu. Jednocześnie warto zwrócić uwagę na kryjące się w nim co najmniej trzy doniosłe i zachęcające do dalszej analizy kwestie.

Po pierwsze, włączenie myśli technicznej do szeroko pojętej kultury, jak również przekonanie o wpływie na jej różne obszary rozwiązań technologicznych, wyraża dystans wobec rozpowszechnionego

¹Z. Hajduk, *Wartościowanie w naukach technicznych*, [w:] *Obrazy świata w teologii i w naukach przyrodniczych*, M. Heller *et al.* (red.), Biblos, Tarnów 1996, s. 43.

wciąż przeświadczenia o trwaniu nieuniknionej opozycji między tzw. kulturą naukowo-techniczną, kształtowaną głównie przez nauki przyrodnicze i techniczne, a obszarem badań humanistyki (w tym filozofii) wraz z twórczością artystyczną (fenomen tzw. „rozdarcia kultur”). Po drugie, mimo licznych, a obecnie coraz ściślejszych związków nauki i techniki, warta podkreślenia, jak również szerszego namysłu, jest także pewnego rodzaju autonomia przedmiotowa technologii i nauk technicznych w stosunku do nauk przyrodniczych. Przekonanie to z kolei dystansuje się wobec traktowania techniki jedynie jako nauki empirycznej stosowanej (w sensie *applied science*), co w kwestii ewentualnej doniosłości niesionej przez technikę problematyki filozoficznej, daje w praktyce istotną przewagę zainteresowania się ze strony filozofów przede wszystkim tzw. naukami podstawowymi lub czystymi (w sensie *pure science*), takimi jak fizyka, chemia czy biologia. I po trzecie, uznanie względnej autonomii techniki wobec nauk przyrodniczych otwiera szansę dostrzeżenia nie tylko specyficznego charakteru artefaktów technicznych i wiedzy technicznej, ale — żeby użyć wyrażenia z przytoczonego wyżej cytatu — także generowania właściwych tym obszarom aktywności człowieka pytań i problemów natury filozoficznej.

Artykuł niniejszy ma na celu „przygotowanie gruntu” pod usprawiedliwienie rozwiniętych wyżej przeświadczeń dotyczących techniki. Zostanie to dokonane z wykorzystaniem analogii ze strategią refleksji nad nauką, w szczególności fizyką, określaną mianem „filozofii w nauce”. Kwestia kulturotwórczego znaczenia techniki z akcentem położonym na wzajemne przenikanie się idei filozoficznych i rozwiązań technologicznych zostanie poruszona w perspektywie historycznej. Natomiast próbna systematyzacja filozoficznej problematyki, która „tkwi” w technice współczesnej i dawnej zostanie odłożona na inną okazję. Oczywiście przeprowadzone tutaj analizy mają bardziej charakter grubego szkicu, aniżeli kreowania jakiegoś zupełnego obrazu relacji technika — filozofia.

2. FILOZOFIA W TECHNICIE A FILOZOFIA W NAUCE

Nazwa „filozofia w technice” nawiązuje do postulowanego i rozwijanego w ostatnich latach przez M. Hellera projektu badawczego określanego mianem „filozofii w nauce”². Celowy wybór wyrażenia „filozofia w technice” nie jest jednak podyktowany chęcią literalnego korzystania z elementów strategii proponowanej przez tarnowskiego kosmologa, lecz raczej czerpania inspiracji i eksplorowania możliwości dostrzegania w szeroko pojętej problematyce techniki aspektów typowo filozoficznych. Wybór taki wiąże się także z uznaniem ścisłego związku, jaki zwłaszcza współcześnie łączy nauki matematyczno-przyrodnicze z techniką.

Poza tym, co również w odniesieniu do nauki akcentuje Heller w swoim projekcie „filozofii w nauce”, podejście do filozoficznych zagadnień w technice nie powinno polegać na zewnętrznej ocenie rozmaitych aspektów techniki w świetle określonych doktryn³, lecz raczej na daniu samej technice możliwości odsłaniania problemów interesujących filozofa. Jakkolwiek rzeczą oczywistą jest to, że proces odsłaniania filozoficznych zagadnień w technice nie może uniknąć stosowania jakichkolwiek metod analizy (np. śledzenie losów idei określonych technologii i ich uwikłań w rozmaite konteksty kulturowe) w powiązaniu z możliwie solidnym osadzeniem takiej analizy w perspektywie historycznej. To z kolei i tak wprowadza w sposób nieunikniony elementy zaangażowań filozoficznych. Chodzi jednak o to, aby nie szukać np. w rozwoju i konsekwencjach tej czy innej technologii jedynie uzasadnień dla własnych przekonań filozoficznych.

²Por. M. Heller, *Jak możliwa jest 'filozofia w nauce'?*, [w:] *Szczęście w przestrzeniach Banacha*, Wydawnictwo ZNAK, Kraków 1995, ss. 17–32. Jest interesujące, że z ideą „zagadnień filozoficznych w nauce” wystąpił już w latach 40. XX w. w swojej monumentalnej *Historii filozofii*, Władysław Tatarkiewicz, por. jego *Historia filozofii*, t. 3, PWN, Warszawa 1981, s. 265 i nast. Terminologii tej użył w związku z pojawieniem się nowych, nierzadko rewolucyjnych, koncepcji w naukach matematycznych i empirycznych na początku XX w.

³M. Heller, *Nauki przyrodnicze a filozofia przyrody*, [w:] *Czy fizyka jest nauką humanistyczną?*, Wydawnictwo BIBLOS, Tarnów 1998, s. 116.

W swoim projekcie „filozofii w nauce” Heller rozróżnia trzy, jednak — jak sam podkreśla — niewyczerpujące całości tego typu dociekań grupy tematyczne: 1) wpływ idei filozoficznych na powstawanie i ewolucję teorii naukowych, 2) tradycyjnie filozoficzne problemy uwikłane w teorie empiryczne, 3) filozoficzna refleksja nad niektórymi założeniami nauk empirycznych⁴. Zdaniem autora niniejszego artykułu, sugerowane grupy problemowe mogą stanowić dogodny punkt wyjścia dla analogicznych analiz dotyczących techniki. Niemniej jednak w związku z podjęciem strategii „filozofii w technice”, do ukazanych już wyżej uwag należałoby dla jasności dodać kilka następnych.

Po pierwsze, kwestie określone przez Hellera w ramach pierwszej i drugiej grupy tematycznej odnoszą się do związków idei i problemów filozoficznych z teoriami naukowymi. Dla tarnowskiego kosmologa tymi teoriami są przede wszystkim fundamentalne teorie fizyczne, zarówno historyczne (np. mechanika Newtonowska) jak i współczesne (np. mechanika kwantowa), a przywoływanymi problemami filozoficznymi są np. kwestia czasu, przestrzeni, przyczynowości, determinizmu, itd. Łatwo zauważyć, że związki te mają wręcz charakter „naturalny”, gdyż podejmują zarówno na gruncie filozofii, jak i nauk przyrodniczych tak podstawowe zagadnienia jak problem natury czasu lub przestrzeni.

W projekcie badawczym „filozofii w nauce” Heller w zasadzie ogranicza się do sfery nauk fizycznych, takich jak fizyka czy kosmologia. Można jednak przypuszczać, że analogiczne przedsięwzięcie można zaproponować np. w przypadku innych nauk przyrodniczych, takich jak chemia czy biologia. Co do ewentualnego projektu „filozofii w technice” sytuacja przypuszczalnie będzie nieco inna, między innymi ze względu na charakter przedmiotu samej techniki, który nie jest nawet aktualnie rozumiany z taką dozą jednoznaczności z jaką pojmowane są teorie naukowe jako podstawowe jednostki analiz metodologicznych⁵. Niemniej jednak, wzajemne związki łączące tak czy

⁴Tenże, *Jak możliwa jest 'filozofia w nauce'?*, dz. cyt. s. 20.

⁵Np. C. Mitcham rozróżnia cztery sposoby rozumienia techniki, jako: przedmioty (artefakty) techniczne, wiedzę techniczną (w tym nauki techniczne), aktywność tech-

inaczej pojętą technikę z ideami filozoficznymi, zwykle osadzonymi w określonym kontekście kulturowym, staną się — miejmy nadzieję — widoczne w dalszych partiach niniejszego artykułu.

Po drugie, zgodnie z zamysłem Hellera, projekt „filozofii w nauce” ma być w istocie rodzajem drogi zmierzającej w kierunku odrodzenia filozofii przyrody, albo też nowoczesnym odpowiednikiem tradycyjnej jej formy⁶. Byłaby to filozofia przyrody uprawiana niejako „z wnętrza” samej nauki, w tym przypadku fizyki, dotycząca tradycyjnych lub też powstałych współcześnie problemów filozoficznych uwikłanych w jej teoriach i metodach. Tak rozumiana filozofia przyrody nie byłaby też tożsama z filozofią nauki, której przedmiotem zainteresowania jest fenomen nauki, a nie sama przyroda. Jednak, nie mając innej możliwości dostępu do rzeczywistych struktur przyrody, jak tylko poprzez nauki przyrodnicze, filozof przyrody nie może lekceważyć sposobu ich funkcjonowania.

Jeśli można mówić o filozofii techniki, już nie tylko przez analogię do filozofii nauki, ale ze względu na faktyczne istnienie, przynajmniej tak nazywanej sfery zagadnień filozoficznych, to jej przedmiot zainteresowania będzie się różnił od przedmiotu zainteresowania filozofii nauki. Zauważmy, że technika może być rozumiana zarówno jako rodzaj wiedzy (w ramach nauk technicznych), jak i konkretne przedmioty, artefakty (np. techniczne przedmioty użytkowe, technologie przemysłowe, aparatura badawcza, itd.). Wówczas z jednej strony filozofia techniki będzie się upodobniała do filozofii nauki (jako filozofia wiedzy technicznej), z drugiej zaś do filozofii przyrody, przez refleksję nad artefaktami technicznymi, których elementy mają bądź charakter naturalny (pochodzą z przyrody), bądź sztuczny, ale bazują na odpowiednio przetworzonych surowcach naturalnych. Okazuje się więc, że przyjmując taką linię rozumowania można doszukać się także

niczną (technologie w działaniu), technikę jako ludzką wolicjonalność (*technology as volition*); zob. C. Mitcham, *Thinking through Technology. The Path between Engineering and Philosophy*, The University of Chicago Press, Chicago 1994, rozdziały 7 do 10.

⁶M. Heller, *Nauki przyrodnicze a filozofia przyrody*, dz. cyt. s. 120.

pewnych podobieństw między „filozofią w nauce” a „filozofią w technice”.

Na zakończenie tego etapu rozważań wspomnijmy jeszcze krótko o filozofii techniki. W jej historii można dostrzec dwie tradycje, które właściwie dopiero w ostatnich dziesięcioleciach zaczynają na siebie oddziaływać w swoich rozmaitych aspektach. Pierwsza z nich, którą także można nazwać kontynentalną, sięga drugiej połowy XIX w. i jest związana głównie z autorami niemieckojęzycznymi. Nosi ona wyraźne znamię filozofii ukształtowanej przez metody fenomenologiczne i hermeneutyczne⁷. Druga tradycja, anglo-amerykańska jest stosunkowo młoda i wiąże się głównie z powstaniem w latach 70. XX w. instytucji *Society for Philosophy and Technology*⁸. Tę drugą tradycję zdominowały z kolei wpływy amerykańskiego pragmatyzmu i filozofii analitycznej. Filozofia techniki ma nie tylko inny rodowód aniżeli filozofia nauki, ale w porównaniu z nią nie jest jeszcze w pełni określą dyscypliną filozoficzną. Choć współcześnie obejmuje się tą nazwą zespół pewnych dość wyraźnie określonych zagadnień, to jednak nadal otwarcie przyznaje się, że „nie istnieje jeszcze filozofia techniki jako jednolite pole badawcze”⁹.

W związku zwłaszcza z ostatnim zdaniem można wszakże postawić pytanie, dlaczego mielibyśmy nazywać i tworzyć nowy obszar refleksji filozoficznej, jakim jest „filozofia w technice” w sytuacji, kiedy nie ma jeszcze wyraźnie uformowanej filozofii techniki? Wydaje się, że przede wszystkim nie chodzi tutaj o jakąś formę licytacji na nazwy nowych dyscyplin filozoficznych, lecz bardziej o pewien styl refleksji, znamionujący np. rozwijaną przez Hellera „filozofię w nauce”. Poza

⁷Za umowny moment powstanie filozofii techniki uważa się powszechnie datę publikacji pracy E. Kappa, *Grundlinien einer Philosophie der Technik*, Braunschweig 1877. Wśród innych autorów wyznaczających kierunek wczesnej historii tej dyscypliny filozoficznej można wymienić także F. Dessauera (którego przez analogię do określenia tzw. filozofujących fizyków można określić mianem „filozofującego inżyniera”), A. Gehlena i M. Heideggera.

⁸Warto zauważyć znamiennej wymowę nazwy. „Towarzystwo” zajmuje się raczej kwestiami leżącymi na przecięciu techniki i filozofii, aniżeli wprost filozofią techniki.

⁹P. Kroes, *Philosophy of technology*, [w:] *Routledge Encyclopedia of Philosophy*, E. Craig (red.), t. 9, Routledge, Londyn — New York 1998, s. 284.

tym nie musi się widzieć opozycji lub rywalizacji w równoczesnym rozwijaniu filozofii techniki i filozofii w technice, podobnie jak — przypuszczalnie — nie widzi się jakiegoś istotnego napięcia między rozwijaniem filozofii nauki a strategią uprawiania filozofii w nauce.

3. POJĘCIE TECHNOLOGII DEFINIUJĄCEJ

Podobnie jak, zgodnie ze strategią „filozofii w nauce”, można analizować wpływ idei filozoficznych na powstanie i ewolucję koncepcji naukowych, istnieją racje po temu, aby rozprawiać o wzajemnych wpływach idei filozoficznych i określonych rozwiązań technologicznych. W celu ukazania tych racji i zilustrowania konkretnymi historycznymi przykładami istnienia takich związków, a nawet ukazania pewnego rodzaju „sprzężenia zwrotnego” między techniką a filozofią, posłużmy się interesującą koncepcją tzw. technologii definiujących, zaproponowaną w latach 80. XX w. przez J.D. Boltera¹⁰. Zanim jednak nieco obszerniej omówimy, jakie konkretne technologie objął tym pojęciem amerykański filolog klasyczny i jednocześnie znawca problematyki komputerów, krótko zatrzymajmy się przy samym pojęciu technologii definiującej.

W swoich rozważaniach Bolter wychodzi od spostrzeżenia co najmniej dwojakiego kulturowego znaczenia rozwiązań technologicznych, rozwijanych w danej epoce historycznej. Z jednej strony konkretne technologie stanowią wyraz zapotrzebowania społecznego, będąc zazwyczaj udanymi środkami opanowania „sił” przyrody, użytecznymi, a często wręcz niezbędnymi „instrumentami organizacji życia”¹¹. Wystarczy tutaj wspomnieć przykładowo o kolejnych współczesnych „wcieleniach” technologii motoryzacyjnej, rozwoju telefonii czy też nowych generacjach sprzętu telewizyjnego. To ten aspekt mamy zazwyczaj na myśli, mówiąc o technice¹². Ale jest jeszcze druga, mniej

¹⁰A konkretnie w pracy: J.D. Bolter, *Człowiek Turinga. Kultura Zachodu w wieku komputera*, (przekład T. Goban-Klas), PIW, Warszawa 1990, ss. 45–79.

¹¹To ostatnie wyrażenia zapożyczyłem od T. Gobana-Klasa, tłumacza i autora wstępu do książki Boltera.

¹²Zob. Bolter, dz. cyt. s. 30 i następne.

dostrzegalna przez ogół, strona rozwoju techniki, której reperkusje nie mają wprost charakteru praktyczno-użytecznościowego, lecz sięgają bardziej w — nazwijmy go — intelektualno-poznawczy wymiar kultury.

W czym wyraża się owa druga strona wpływu techniki na kulturę? Bolter wprowadza tutaj pojęcie technologii definiującej (*defining technology*) — technologii, która bardziej niż jakakolwiek inna definiuje i odciska intelektualne piętno na danym okresie historii. A więc nie każda technologia, wynalazek czy rozwiązanie techniczne, a tylko niektóre. „Wszystkie techniki i urządzenia są potencjalnie technologiami definiującymi, ponieważ wszystkie do pewnego stopnia redefiniują nasz stosunek do przyrody. W istocie, w każdej epoce jedynie kilka urządzeń lub rzemiosł zasługuje na nazwę technologii definiującej”. Taka technologia „stanowi atrakcyjne okno, przez które myśliciele mogą widzieć swoje fizyczne i metafizyczne światy”¹³. Mówiąc inaczej: „technologia definiująca rozwija więzi, metaforyczne lub inne, z nauką, filozofią lub literaturą danej kultury”. Dlatego Bolter uważa, że „musi być coś w naturze wybranej technologii, co sprawia, iż jej forma, materiały, sposoby działania inspirują zarówno umysł, jak i rękę”¹⁴, a więc nie tylko ludzkie działania, ale i wyobraźnię.

W historycznym ciągu następujących po sobie rozwiązań technologicznych pojawiają się czasami takie, które w odróżnieniu od pozostałych w wydatniejszy sposób wpływają na kształt obrazu świata danej epoki. Chociaż dostrzeżenie takiego oddziaływania techniki na kulturę i wzajemnych ich relacji nie jest czymś nowym, a tym bardziej wyłączną zasługą samego Boltera, jak się okaże w dalszej części niniejszego artykułu, liczne spostrzeżenia tego autora mogą się okazać niezwykle inspirujące. Uważa on mianowicie, że w historii kultury Zachodu można wyróżnić nie więcej niż kilka rodzajów technologii, które w znacznym stopniu wpłynęły na kształt wyobrażeń filozoficznych danej epoki. Spróbujmy więc, idąc tropem „filozofii w technice”

¹³Tamże, s. 39.

¹⁴Tamże, s. 40.

według Boltera, pokrótce rozwinąć pewne wątki wzajemnych związków techniki, filozofii i szeroko pojętej kultury.

4. FILOZOF U GARNCARZA I ZEGARMISTRZA

Jak w przypadku wielu analogicznych rozważań, prowadzonych w perspektywie historycznej, rozpocznijmy od starożytności. Najpierw krótko o pewnych charakterystycznych cechach samej techniki czasów Sokratesa i Cyserona. Jak zauważa autor *Człowieka Turinga*, „w odróżnieniu od późniejszych Zachodnioeuropejczyków, Grecy i Rzymianie nie ujawniali większego zainteresowania doskonaleniem źródeł energii, ani poszukiwaniem ich nowych zasobów”¹⁵. Długo trzeba było czekać na przykład, aż udoskonalone w I w. n.e. przez Rzymian koło wodne znalazło powszechniejsze zastosowanie (np. w młynach). Choć od dawna posługiwano się statkami żaglowymi, to jednak nikt nie wpadł na pomysł wykorzystania siły wiatru jako źródła energii¹⁶. Nie wykorzystano również potencjału kryjącego się w energii pary wodnej, aczkolwiek próbowano już z nią wykonywać pierwsze eksperymenty¹⁷.

Mimo tego, że konstruktorzy tacy jak choćby Heron znani byli z tworzenia automatów-zabawek (np. mechaniczny teatr lalkowy z postaciami poruszanymi energią ciężkości odważnika), które „przeniesione” do większej skali mogły zrewolucjonizować ówczesną technikę, jeszcze przez stulecia swoją podstawową rolę będą pełnić tradycyjne proste maszyny, takie jak dźwignia, bloczek czy kołowrót. Tym sposobem złożone dźwigi wykorzystywane do wznoszenia budowli (opisane np. w *O architekturze* Witruwiusza) „poruszano za pomocą kieratów,

¹⁵Bolter, dz. cyt. s. 51.

¹⁶G.E. R. Lloyd, *Nauka grecka po Arystotelesie*, (przekład J. Lesiński), Prószyński i S-ka, Warszawa 1998, s. 110.

¹⁷Żyjący w I w. n.e. genialny konstruktor i matematyk Heron z Aleksandrii zbudował słynny pierwowzór reakcyjnej turbiny parowej — obracającej się kuli (nazwanej *Aeolipila* czyli „piłka Eola”), napędzanej odrzutem pary wydobywającej się z niej przez odpowiednio wygięte rurki i umieszczonej nad podgrzewanym kotłem z wodą dla uzyskania pary. Por.: B. Orłowski, *Technika*, Zakład Narodowy im. Ossolińskich — Wydawnictwo, Wrocław 1999, s. 29.

a te z kolei napędzali niewolnicy [...]. Pompejański młyn zbożowy zazwyczaj poruszał osioł¹⁸. Tak więc podstawowymi źródłami energii, na których opierało się funkcjonowanie greckich i rzymskich technologii, była siła zwierząt i człowieka (tzn. najczęściej niewolnika¹⁹ względnie rzemieślnika). „Rezultatem była prosta, ale elegancka technologia ręki, a nie maszyny. Starożytny rzemieślnik pracował posługując się narzędziami, które były przedłużeniem jego rąk w manipulowaniu materiałami”²⁰. Taki wizerunek ówczesnej techniki, jak dalej zobaczymy, znajdzie odbicie także w literaturze filozoficznej tego okresu.

Starożytni uczeni, w tym filozofowie, retorzy, dziejopisarze niezbyt interesowali się techniką swojej epoki. Wywodząc się zazwyczaj z tzw. warstw wyższych społeczeństwa mieli raczej w pogardzie pracę fizyczną, zwłaszcza niewolnika. Poza tym dostępne w tym okresie rozwiązania techniczne, będąc zwykle rezultatem metody prób i błędów, nie miały dostatecznie ugruntowanych podstaw w wiedzy teoretycznej, w szczególności matematyczno-przyrodniczej, co przypuszczalnie także oddalało je od sfery zainteresowania miłośników dociekań teoretycznych, jakimi byli filozofowie²¹. Jednak mimo tego oddalenia od techniki, ci ostatni nie oparli się pokusie zapożyczeń, choćby na zasadzie analogii, przykładów z otaczającej ich dziedziny technologii manualnej. W szczególności zaś obficie korzystali z metaforyki technik tkackich i garncarskich.

Wizerunek tkackiego wrzeciona zapadkowego pojawia się na przykład w kończącym *Państwo* Platona kosmologicznym micie, ukazującym niebiosa obracające się koncentrycznie wokół osi „wrzeciona

¹⁸Lloyd, dz. cyt. s. 113.

¹⁹Znamienna jest definicja niewolnika i zarazem narzędzia wprowadzona przez Arystotelesa: „niewolnik jest ożywionym narzędziem, a narzędzie — nieożywionym niewolnikiem” (*Etyka Nikomachejska*, 1161 b 3).

²⁰Bolter, dz. cyt. ss. 52–53.

²¹Wprawdzie wybitni konstruktorzy starożytności, tacy jak Archytas z Tarentu, Archimedes czy wspomniany już Heron swoim nowatorskim rozwiązaniom technologicznym często nadawali opis matematyczny, niemniej jednak nie wzbudzało to szerszego zainteresowania ze strony żyjących w ich czasach filozofów.

konieczności”. Oś i hak ze stali podpierają osiem kręgów, którymi są sfery niebieskie. Eksponowane miejsce zajmują w tym obrazie Mojry, które przędą, mierzą i w końcu przecinają „nić życia”. „Jeszcze inne trzy postacie kobiece siedzą naokoło w równych odstępach, a każda ma swój tron: to Mojry, córki Konieczności, w białych sukniach, a przepaski mają na głowach. Lachesis, Kloto i Atropos. [...] Kloto od czasu do czasu dotyka prawą ręką zewnętrznego kręgu wrzeczona i przyspiesza jego ruch obrotowy, tak samo znowu Atropos lewą ręką popycha kręgi wewnętrzne. A Lachesis jedną i drugą ręką dotyka chwilami to jednych, to drugich” (*Państwo X*, 617 C). Zdaniem Boltera, wrzeczono zapadkowe stało się tym samym jedną z technologii definiujących starożytny obraz świata²².

Ale nie była to jedyna technologia definiująca wizerunek świata tamtego okresu. W *Timaiosie* Platona Bolter dostrzega metaforyczną obecność innej, niezwykle popularnej techniki starożytnego świata — garncarstwa. Do chyba jeszcze bardziej rozślawnego mitu kosmologicznego, jakim jest obraz tworzenia świata zostaje wprowadzona postać rozumnego rzemieślnika (*dēmiurgós*), który w bezkształtną materię wprowadza porządek zgodnie z odwiecznie istniejącymi ideami. Podobnie jak w przypadku obrotowego ruchu wrzeczona tkackiego, także w technice garncarskiej, uwagę filozofa mogło przyciągnąć obracające się koło, dzięki któremu modelowana glina przybiera symetryczny, a więc uznawany za doskonały kształt wyrabianego naczynia. „Starożytni widzieli swój świat jako odbicie w kosmicznej skali zasad technologii manualnej: ich świat był uformowany przez inteligencję uniwersalnego rzemieślnika”²³. Można powiedzieć, że filozofia przyrody łączyła się w tym obrazie z ówczesną filozofią techniki.

Metafora technologii manualnej nie tylko w znacznym stopniu wpłynęła na starożytny kosmologiczny obraz świata, ale także ukształtowała na wiele wieków wyobrażenie dotyczące ruchu i życia. Jak

²²Bolter, dz. cyt. s. 52.

²³Tamże, s. 56. Nie można nie wspomnieć o fundamentalnej dla systemu filozoficznego Arystotelesa koncepcji materii i formy, której genezy także można doszukiwać się w obserwacji pracy nadającym określony kształt bezpostaciowemu substratowi rzemieślnika.

już wspominaliśmy, dla Greków i Rzymian niemal jedynymi źródłami energii były mięśnie ludzkie względnie zwierzęce. Stąd dla filozofa było prawie oczywiste, że to co się samo porusza, jest żywe. Nie dziwią więc słowa Platona, że „każde ciało, które ruch bierze z zewnątrz, jest bezduszne, martwe, a które z wnętrza, samo z siebie, to ma duszę, bo taka jest natura duszy” (*Fajdros* 245 E). Dlatego opisany w *Timajosie*, ukształtowany przez boskiego rzemieślnika świat jest również ożywiony, gdyż posiada ruch sam z siebie. Istotami żywymi są także poruszające się na sferach niebieskich planety i gwiazdy. Jak pisze R.G. Collingwood, dla prawie wszystkich Greków „przyroda była po prostu wielkim organizmem, składającym się z materialnego ciała rozproszonego w przestrzeni i nasyconego przez ruch w czasie; całe to ciało było ożywione”²⁴.

Opuśćmy w tym miejscu starożytność i skierujmy się w stronę średniowiecza. Mówiąc o nim zwykle mamy na myśli architekturę gotyckich katedr, pierwsze uniwersytety i metodę scholastyczną. Często zapominamy, że wieki średnie wydały z siebie jeden z najbardziej brzemiennych w kulturowo-społeczne konsekwencje wynalazek, jakim był mechaniczny zegar ciężarkowy, o którym pierwsze wzmianki datowane są na koniec XIII w.²⁵ W pierwszej połowie XIV w. nastąpił autentyczny *boom* na umieszczanie takich mechanizmów na wieżach kościołów i ratuszów, a zainstalowany w 1352 r. na katedrze w Strasburgu zegar urósł do rangi jednego z symboli epoki. W historycznym ciągu ewolucji urządzeń służących do pomiaru czasu, w którym kładziono szczególną wagę na ich niezawodność i dokładność, zegar ciężarkowy zajął miejsce szczególne. W stosunku do wcześniejszych chronometrów pierwszym zastosowanym w nim udoskonaleniem było wykorzystanie siły ciężenia. Drugim, wmontowanie pomysłowego mechanizmu (wychwyty wrzecionowy z kolebnikiem), który pozwalał na

²⁴R.G. Collingwood, *The Idea of Nature*, Clarendon Press, Oxford 1957, III.

²⁵Pierwszy odważnik, zainstalowany w kronikach zegar mechaniczny, poruszany przez opadające odważniki, zainstalowano w 1283 r. w opactwie Dunstable w Bedfordshire w Anglii. Zob.: W.J. H. Andrewes, *Krótką historia pomiaru czasu*, „Świat Nauki” 11 (135), 2002, s. 59.

przekształcenie przyspieszonego ruchu opadającego ciężarka w ciąg jednakowych ruchów o regularnych interwałach.

Pojawienie się najpierw zegarów wieżowych, a następnie od XV w. także mechanizmów zegarowych przenośnych uczyniło z nich instrumenty organizacji życia społecznego. Zaczęło także pobudzać ludzką wyobraźnię. Z pracowni rzemieślników-zegarmistrzów zegary trafiały nie tylko na wieże i pod strzechy, ale coraz częściej w świat ówczesnej literatury pięknej. Bodajże pierwsza wzmianka o zegarze mechanicznym pojawia się w *Boskiej Komедii* Dantego w roku 1321²⁶. Nie zabrakło również prób wykorzystania metafory zegara w poezji. Francuski kronikarz i poeta J. Froissart w poemacie o znamionym tytule *L'Orloge amoureux (Zegar miłości)*, powstałym w 1380 r., porównuje stałość miłości rycerskiej do regularności zegara, a cnotę umiaru i samoopanowania do miarowości mechanizmu wychwykowego z kolebnikiem²⁷. Zegar mechaniczny zaczyna tym samym zadomawiać się w różnych rejonach kulturowej „zbiorowej świadomości” tamtego czasu.

Dla średniowiecznych, a następnie renesansowych twórców techniki mechanizm zegara ciężarkowego stał się przede wszystkim rzeczywistym, ale i metaforycznym wyrazem możliwości (w tym częściowej niezależności) człowieka w jego zmaganiach z siłami przyrody. Zegar co prawda nie pozwalał jeszcze na swobodne korzystanie z energii „zmagazynowanej” w naturze, ale wykorzystując napęd grawitacyjny pozwalał na automatyczną regulację efektów działania siły ciężenia.

²⁶Zob.: Dante Alighieri, *Boska Komedia*, (przekład E. Porębowicza), Zielona Sowa, Kraków 2003, Raj, Pieśń XXIV, ww. 13–18:

„Jak się rząd kólek zrzeszonych prześciga
W zegarze: małe, zda się, w miejscu stoi,
Duże wiruje, że tylko się miga —
Podobnie duchy niebieskiej osto
Obracały się to wolno, to żwawiej,
Wedle wymiaru niebiańskości swojej”.

²⁷Por. P. Wheeler, *Technique poétique, discours technique: l'«Orloge amoureux» de Jean Froissart*, „Romanic Review” 90 (1999), ss. 135–154.

Był to więc zarazem rodzaj manipulacji siłami natury nieznaną greckiemu rzemieślnikowi, „regulującemu” siłę mięśni jedynie swoją wolą i intelektem²⁸. W ten sposób zegar „stał się prototypem mechanizacji różnorodnych zadań, poprzednio wykonywanych ręcznie”²⁹.

Średniowieczny mechanizm zegarowy nie tylko, jak to określił L. Mumford, „proroczo”³⁰ wyznaczał kierunek mechanizacji i automatyzacji przyszłych rozwiązań technologicznych, lecz stał się również metaforą regularnych, cyklicznych procesów zachodzących w przyrodzie. W szczególności dostarczał wyobraźni „pokarmu” dla uzmysłowienia sobie kolistych ruchów ciał niebieskich. Dla tych astronomów średniowiecznych, którzy przejęli koncepcję Ptolemeusza z jej defrensami i epicyklami „teoria ta sama miała coś ze złożoności zegarowego mechanizmu, albowiem sfery i ruchy mnożyły się, w miarę jak astronomowie gromadzili nowe dane”³¹. Jest przy tym znamienne, że podobnie jak niezbyt interesowano się w tym czasie fizycznym wyjaśnieniem zarówno natury ciał niebieskich, jak i ich ruchów, nie interesowano się także prawidłowościami fizycznymi leżącymi u podstaw działania mechanizmu zegarowego.

Metafora zegarowa „działała” nie tylko w jednym kierunku, tzn. od mechanizmu zegarowego do określonego obrazu przyrody. Również sama przyroda „podsuwała” zegarmistrzom szereg pomysłów, realizowanych w konstrukcji średniowiecznych czasomierzy. Już w XIV w. urządzenia te były wyposażane we wskaźniki pozycji Księżyca i planet oraz bywały zaopatrywane w dodatkowe automaty. Słynny zegar wieżowy w Strasburgu nie tylko wskazywał czas, ale również cykle Słońca i Księżyca, a nawet ich zaćmienia. Z kolei na pamiątkę kuszenia św. Piotra mechaniczny kogut, umieszczony na szczycie wieży, piał każdego dnia trzy razy w południe. Zegar stawał się mikrokosmosem

²⁸W przypadku wynalezionej w 1657 r. przez Duńczyka Salomona Costera zegara napędzanego mechanizmem sprężynowym mamy do czynienia z formą magazynowania energii i jej regulowanego wykorzystania.

²⁹Bolter, dz. cyt. s. 58.

³⁰L. Mumford, *Technika i cywilizacja*, (przekład W. Adamiecki, E. Danecka), Warszawa 1966, s. 6.

³¹Bolter, dz. cyt. s. 60.

odzwierciedlającym w swojej budowie związki panujące na niebie i na ziemi. Swoim ujednoczonym mechanizmem dokonywał swoistej ich unifikacji³². Działo się to ok. trzysta lat przed unifikacją praw ruchu ciał ziemskich i niebieskich w dziełach Galileusza i Newtona.

Wizerunek zegara mechanicznego stawał się w średniowieczu przede wszystkim modelem dokładnego, uporządkowanego Wszechświata. „Mechanizm zegarowy dzielił bowiem czas na arbitralne, matematyczne jednostki. Skłaniał ludzi do abstrahowania i kwantyfikowania ich odczucia czasu”³³. Następowало przejście od czasu przeżywanego do czasu mierzonego. Bolter widzi w tym procesie kierunek prowadzący do wyłonienia się nowożytnych nauk przyrodniczych, zwłaszcza fizyki i astronomii.

Jednym z pierwszych myślicieli, których inspirował zegar jako miniaturowy model Wszechświata był bp Mikołaj z Oresme. Około roku 1370 obraz zegara wykorzystał on m.in. w dyskusji nad możliwością istnienia liczb niewymiernych. Zgodnie z rozumowaniem Mikołaja, podobnie jak zegarmistrz nie mógłby zbudować nieracjonalny zegar, również Bóg nie może stworzyć świat z liczbami niewymiernymi. Niezależnie od ówczesnego rozumienia natury liczb niewymiernych, należy odnotować przypuszczalnie jedną z pierwszych prób przyrównania Boga-Stwórcy do zegarmistrza. Przy innej okazji biskup Lisieux zauważył, że „sytuacja jest wielce podobna do człowieka budującego zegar i pozwalającego mu poruszać się i kontynuować swój ruch samodzielnie. W ten sposób Bóg pozwala niebiosom poruszać się bezustannie [...] zgodnie z ustalonym porządkiem”³⁴. Wydaje się, że nie powinno się na podstawie powyższych słów Oresme przypisywać mu poglądy krypto-deistyczne, gdyż porządek-mechanizm świata realizuje

³²Możliwość skonstruowania „samoporuszającego” mechanicznego koguta zdawała się także symbolicznie zacierać wprowadzoną przez filozofię starożytną barierę między przyrodniczymi bytami żywymi a ludzkimi twórcami nieożywionymi. Bardziej szczegółowe podjęcie tej kwestii odkładam jednak na inną okazję.

³³Bolter, dz. cyt. s. 61.

³⁴N. Oresme, *Le livre du ciel et du monde*, (red. A.D. Menut *et al.*), University of Wisconsin Press, Madison 1968, s. 289, cyt. za: Bolter, dz. cyt. s. 60. Por. także: Orłowski, dz. cyt. s. 51.

boski zamysł stwórczy. Niemniej jednak na trzy wieki przed Kartezjuszem i Newtonem mamy tutaj do czynienia z zapoczątkowaniem myślowego procesu, który został współcześnie nazwany „mechanizacją obrazu świata”³⁵.

Autentyczny rozkwit mechanistycznego obrazu świata przypadł dopiero na wiek XVII, kiedy to uzyskał teoretyczne usankcjonowanie w filozoficzno-przyrodniczych spekulacjach Kartezjusza i stworzeniu nowożytnej mechaniki przez Newtona³⁶. Zanim to nastąpiło w *Zasadach filozoficznych* tego pierwszego i *Matematycznych zasadach filozofii przyrody* tego drugiego, jeszcze w lutym 1605 r. Johannes Kepler w liście do Herwarta von Hohenburg pisał: „Moim celem jest pokazanie, że maszyna niebieska nie jest podobna do boskiej istoty, lecz raczej do zegara”³⁷. Następowало odchodzenie od znanego m.in. z platońskiego *Timajosa* obrazu świata jako organizmu — dzieła boskiego rzemieślnika-garncarza, na którego miejsce wkroczył boski rzemieślnik-zegarmistrz, konstruujący świat niczym mechanizm zegarowy zgodnie z zasadami mechaniki³⁸.

O tym, że konstruowanie zegarów mechanicznych stało się technologią definiującą obraz świata od wieku XIV po XVIII niech świadczy objęcie metaforą zegarową również świata zwierząt, a nawet człowieka. Dla Kartezjusza procesy zachodzące w przyrodzie były wyjaśnialne w kategoriach mechaniki. Nie uznawał on różnicy między zadaniem zegarmistrza a przyrodnika i stwierdzał, że „nie mniej naturalne jest dla zegara złożonego z tych czy owych kółek to, że wskazuje on godziny, niż drzewa, które wyrosło z tego lub innego ziarna, to,

³⁵Pojęcie „mechanizacji obrazu świata” wprowadziła do historiografii nauki w latach 30. XX w. A. Maier w pracy: *Die Mechanisierung des Weltbildes im 17. Jahrhundert*, Meiner, Leipzig 1938.

³⁶Zob. książkę M. Hellera, J. Życińskiego, *Wszeczeńświat — maszyna czy myśl?*, PTT, Kraków 1988. Na temat różnic w kartezjańskim i newtonowskim obrazie świata zob. także W. Skoczny, *Między mechanycyzmem a teologią natury — spory między kartezjańskim a newtonowskim obrazem świata*, [w:] *Obrazy świata w teologii i w naukach przyrodniczych*, M. Heller et al. (red.), dz. cyt. ss. 114–124.

³⁷Cyt. za: G. Holton, *Thematic Origins of Scientific Thought: Kepler to Einstein*, Harvard University Press, Cambridge, MA 1973, s. 72.

³⁸Por.: Bolter, dz. cyt. s. 61.

że rodzi takie właśnie owoce”³⁹. Mechaniczną analogią autor *Rozprawy o metodzie* obejmował ciało ludzkie, robiąc wyjątek dla nie-mechanicznego umysłu.

Swoistą kulminacją metafory zegarowej stała się z gruntu monistyczno-materialistyczna, oświeceniowa koncepcja człowieka, jaką stworzył J.O. de La Metrie w swojej książce o znamienym tytule *Człowiek-maszyna*. Dla francuskiego lekarza i filozofa, który wydał swoje dzieło w 1748 r., nie było powodu do wprowadzania metafizycznej opozycji między sferą cielesną a duchową człowieka. „Człowiek jest tylko zwierzęciem lub mechanizmem złożonym z nakręcających się wzajemnie sprężyn [...]. Dusza jest zatem tylko pierwiastkiem poruszającym czyli wrażliwą częścią materialną mózgu, którą bez obawy popełnienia błędu można uważać za główną sprężynę całego mechanizmu”⁴⁰. Tymi słowami mechanizm zegarowy „świętował” cztery wieki obecności w myśli Zachodu jako technologia definiująca.

5. METAFORYKA SILNIKA PAROWEGO I KOMPUTERA

Ma niewątpliwie rację Bolter pisząc, że zegar mechaniczny jest co prawda uważany za skomplikowane i fascynujące urządzenie, to jednak „nie może nic zrobić, aby poprawić ludzką egzystencję. Nie potrafi pompować wody, mleć ziarna ani tkać, chociaż mechanizm zegarowy może zostać użyty do regulacji każdej z tych prac”⁴¹. W tym stwierdzeniu rysuje się różnica między tym co autor *Człowieka Turinga* nazywa technologią mechaniczną a technologią dynamiczną. Ta pierwsza w sposób sztuczny kontroluje (i reguluje) siły przyrody lub procesy techniczne. Ta druga z kolei ujarzmia nieożywione źródła energii do napędzania rozmaitych mechanizmów.

³⁹R. Descartes, *Zasady filozofii*, przekład I. Dąmbska, PWN, Warszawa 1960, s. 350.

⁴⁰J.O. de La Metrie, *Człowiek-maszyna*, Biblioteka Klasyków Filozofii PWN, Warszawa 1953. Na temat mechanistycznej filozofii przyrody tego myśliciela por. także: M. Głódź, „Zagadka substancji wszechrzeczy i człowieka”, w: M. Heller, J. Życiński, *Wszechświat — maszyna czy myśl?*, dz. cyt. s. 125-142.

⁴¹Bolter, dz. cyt. s. 63.

Wspomnieliśmy już wyżej o braku szerszego zainteresowania ze strony Greków, a także Rzymian technologiami użytecznego — i dodajmy — wydajnego przekształcania energii drzemiącej w przyrodzie. Odnosi się to zwłaszcza do energii spadku wód naturalnych i energii wiatru. Młyny z kołem wodnym, a gdzie trudno było o spadającą wodę, z wiatrakami, stały się bardzo popularne dopiero w okresie średniowiecza. Ale na prawdziwą rewolucję związaną z rozwojem technologii użytecznego przekształcania energii trzeba było poczekać do końca XVIII w. W roku 1712 T. Newcomen skonstruował pierwszą maszynę parową tłokową, którą wykorzystano do osuszania kopalni węgla⁴². Dopiero jednak istotne udoskonalenie silnika parowego (m.in. z zastosowanym wynalazkiem skraplacza) w 1769 r. przez J. Watta, co wiązało się z bardziej ekonomiczną eksploatacją maszyny, zapoczątkowało jej lawinowe wykorzystanie w przemyśle.

W związku z wynalazkiem maszyny parowej Bolter wypowiada tezę, że „silniki parowe, które wprawia w ruch ciepło i ciśnienie gazów, były jednymi z pierwszych urządzeń technicznych, dla których podstawy stworzyły prawdziwe badania naukowe” i podaje historyczny przykład eksperymentu z 1654 r. ze słynnymi półkulami magdeburskimi, dowodzącego istnienia ciśnienia atmosferycznego⁴³. Zauważmy, że nie jest to teza i przykład całkowicie trafne. Badanie ciśnienia atmosferycznego i doświadczalne wykazanie możliwości istnienia próżni niewątpliwie znaczą początkowy etap rozwoju nowożytnej fizyki. Wydaje się, że bardziej odpowiednie byłoby wskazanie pionierskich prac nad ciepłem (początki kalorymetrii i termometrii), a także badania przemian chemicznych, jako istotnych elementów „klimatu intelektualnego”, w którym zrodziła się konstrukcja silnika parowego.

Poza tym twórcy maszyny parowej byli dość oddaleni od nauki swojego czasu. Newcomen był kowalem i handlarzem wyrobami żelaznymi, z kolei Watt, choć pracował dla uniwersytetu w Edynburgu,

⁴²Do 1733 r. w górnictwie brytyjskim pracowały już 94 takie maszyny. Por.: Orłowski, dz. cyt. s. 95.

⁴³Bolter, dz. cyt. s. 64.

zajmował się raczej naprawą i konserwacją urządzeń wykorzystywanych w tamtejszych laboratoriach, aniżeli wykładami. Nie był więc w dzisiejszym tego słowa znaczeniu pracownikiem naukowym, lecz pomocą techniczną⁴⁴. A co najważniejsze, zrozumienie fizycznej podstawy działania silnika parowego nastąpiło ponad pół wieku po jego wynalezieniu. Podstawę taką dał dopiero rozwój termodynamiki w latach 40. i 50. XIX w., w szczególności zaś sformułowanie jej pierwszej i drugiej zasady. „Watt ze swoją maszyną parową o dobre 50 lat wyprzedza Carnota, a i ten o termodynamice myśli jakby w kategoriach technicznych, a nie czysto poznawczych. Były to jednak ostatnie wielkie odkrycia techniczne tak zasadniczo wyprzedzające fizykę”⁴⁵. Od tego czasu technika zaczęła wchodzić w coraz ściślejsze związki z naukami przyrodniczymi.

Maszyna parowa „była precyzyjnym i do pewnego stopnia samoregulującym się urządzeniem do przekształcenia energii cieplnej w pracę użyteczną. [...] Jako mechanizm zegarowy zdolny do wytwarzania siły, łączyła dwie cechy, które od dawna przysługiwały zegarowi i kołu wodnemu”⁴⁶. Energia cieplna wytwarzana przez spalanie węgla była podobna do energii spadku wody lub siły wiejącego wiatru, ale maszyna parowa przez skomplikowanie swojego mechanizmu wydawała się mniej naturalna niż młyn lub wiatrak. Zawierała w sobie ludzką pomysłowość, nie będąc jedynie prostym zaprzęgnięciem sił przyrody do pracy. Poza tym jej „moce przerobowe” nie zależały już tak od umiejscowienia w czasie i przestrzeni, jak to było w przypadku naturalnej lokalizacji spadku wody i wiejącego wiatru. Również ciągłe udoskonalanie pracy silnika parowego niejako wymuszało badania nad jego wydajnością — problem, zasadniczo nieznanymi starożytności i średnio-wieczu. To z kolei sprzyjało ilościowemu, a więc matematycznemu ujmowaniu jego pracy i przemian energetycznych⁴⁷.

⁴⁴Por.: Orłowski, dz. cyt. s. 96.

⁴⁵G. Białkowski, *Stare i nowe drogi fizyki. U źródeł fizyki współczesnej*, (Seria „Omega”, nr 361), Wiedza Powszechna, Warszawa 1980, s. 274.

⁴⁶Bolter, dz. cyt. s. 65.

⁴⁷Znamienne dla nadchodzącej epoki w technice jest wyrażanie już przez samego Watta mocy silnika parowego w tzw. koniach mechanicznych.

Maszyna parowa nie tylko „wchłonęła” w siebie elementy (regulujące) średniowiecznego mechanizmu zegarowego. Również technologia manualna starożytnego rzemiosła, tak barwnie wykorzystana jako metafora w dziełach Platona, była stopniowo wypierana przez „sztuczną siłę” i mechanizację opartą na energii pary. Rzemiosło tkackie zostało zastąpione nowoczesnym przemysłem tekstylnym. I to właśnie rozwój włókiennictwa obok przemian w energetyce i hutnictwie stał się w XIX stuleciu symbolem, początkowo angielskiej, a później powszechnej rewolucji przemysłowej. Za przemianami w technice szły przemiany w gospodarce i życiu społecznym. Maszyna parowa stała się technologią definiującą ówczesne sposoby myślenia o człowieku i świecie⁴⁸. „Jeśli siedemnastowiecznym filozofom Wszechświat wydawał się wielkim zegarem, dla myślicieli dziewiętnastowiecznych zdawał się mieć wiele cech silnika ciepłego”⁴⁹.

Mocno przemawiającym do wyobraźni przejawem obecności maszyny parowej w kulturze XIX w. stał się dynamiczny rozwój transportu, dzięki jej zastosowaniu w kolejnictwie i żegludze. Dalekosiężnym zmianom w organizacji życia społecznego, choćby ze względu na szybkie sposoby przemieszczania się, towarzyszyło pojawienie się „metafory kolejowej” w tekstach publicystycznych i utworach literackich. Widok lokomotywy parowej, pędzącej z zawrotną dla ówczesnych ludzi prędkością 50 km/godz wywoływał u nich nie tylko zachwyt, ale i nierzadko przerażenie. Nie brakowało więc porównań pierwszych parowozów do „maszyny diabelskiej”, a budowę niezbędnych do wytyczenia dróg kolejowych, tuneli, do sięgania w czeluście piekła⁵⁰. Z drugiej strony, na jednym z nagrobków w angielskim Cam-

⁴⁸Zob. np.: I. Prigogine, I. Stengers, *Z chaosu ku porządkowi. Nowy dialog człowieka z przyrodą*, (przekład K. Lipszyc), PIW, Warszawa 1990, s. 123. Por. także: D. Edge, *Technological Metaphor and Social Control*, „New Literary History” 6 (1974), ss. 135–147. Edge odnajduje obecność metafory maszyny parowej w pracach K. Marksa i Z. Freuda.

⁴⁹D.S.L. Cardwell, *Turning Points in Western Technology*, Neale Watson Academic Publications, New York 1972, s. 130.

⁵⁰Zob.: H. Jennings, *Pandemonium: the coming of the machine age as seen by contemporary observers*, Papermac edition 1995, s. 212. M. Freeman, *The railway as*

bridgeshire umieszczono poemat pod tytułem *The Spiritual Railway*, w którym droga kolejowa została przyrównana do drogi do nieba. Ta ostatnia jest dziełem Chrystusa, tory kolejowe są boskimi prawdami, a Słowo Boga jest pierwszym inżynierem⁵¹.

Metafora silnika parowego wpływała na sferę ludzkich wyobrażeń funkcjonujących w kulturze XIX w. nie tylko dzięki mnożącym się jego zastosowaniom technicznym, lecz także drogą filozoficznych konsekwencji, jakie płynęły z równie szybkiego rozwoju teoretycznych opracowań z zakresu termodynamiki. Szczególnym dramatyзмом charakteryzowały się toczone w owym czasie w pracowniach i na katedrach przyrodników dyskusje dotyczące natury ciepła, pojęcia energii, jej przemian, a nade wszystko miejsca termodynamiki w zdominowanym przez mechanikę newtonowską obrazie świata przyrody.

Inspirowane wynalazkiem i ciągłym doskonaleniem silnika parowego badania nad związkami ciepła i ruchu mechanicznego zwróciły uwagę uczonych pierwszej połowy XIX w. także na inne przemiany energetyczne, towarzyszące reakcjom chemicznym, przepływowi prądu elektrycznego i zjawiskom magnetyzmu. Sformułowana, niemal równocześnie przez kilku przyrodników, zasada zachowania energii zdawała się unifikować znane w tym okresie zjawiska fizyczne. Przeświadczenie takie, wyrażone w stylu nawiązującym do siedemnastowiecznej fizykoteologii, podzielał J.P. Joule, pisząc w 1847 roku, iż „w istocie zjawiska przyrody, zarówno mechaniczne, chemiczne, jak i zjawiska życia, polegają całkowicie [...] na przemianie siły żywej (energii kinetycznej) w ciepło bądź odwrotnie. Tak już jest, że porządek we wszechświecie jest utrzymany — nic się nie rozstraja, nic nigdy nie ginie, i cała maszyneria, tak przecież złożona, pracuje gładko i harmonijnie. [...] Zachowana jest przecież doskonała regularność — całość rządzi bowiem wszechwładna wola Boga”⁵².

cultural metaphor: ‘What kind of railway history’, „The Journal of Transport History” 20 (2), wrzesień 1999, ss. 160–166.

⁵¹Przykład ten zaczerpnąłem z artykułu W. Skocznego: *Metafory okresu rewolucji kopernikańskiej*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XIX (1996), s. 78.

⁵²Słowa te pochodzą z pracy Joule’a: *Matter, Living Force and Heat*, cyt. za: I. Prigogine, I. Stengers, dz. cyt., s. 121.

Pewnego rodzaju prostota, a nawet doskonałość przemian zachodzących w przyrodzie wyrażona w sformułowaniu zasady zachowania energii sugerowała bliskie nadejście nowego złotego wieku dla fizyki, który doprowadziłby do uogólnienia mechaniki i odniesienia przez nią ostatecznego tryumfu. „Kulturowe następstwa tego odkrycia były dalekosiężne. Jedno z nich stanowiła koncepcja społeczeństwa i człowieka jako silników przetwarzających energię”⁵³. Już kilka lat po optymistycznych wypowiedziach Joule’a miało się jednak okazać, że przyroda nie może być traktowana niczym doskonały silnik cieplny, przetwarzający energię nieustannie i bez strat. Nie tylko prozaiczny obraz wyczerpania się węgla pod kotłem parowym, ale i ustanie przemian chemicznych w retorcie laboratoryjnej, czy śmierć organizmu, wskazywały dramatycznie na istnienie zjawisk, które nie mieściły się prostych kategoriach równoważności i zachowania energii. Tym, co niebawem odróżni termodynamikę od mechaniki będzie niezbędne do teoretycznego ugruntowania tej pierwszej, a nieznanie drugiej, wprowadzenie pojęcia nieodwracalności i pojawienie się zagadnienia kierunku upływu czasu (tzw. termodynamiczna strzałka czasu).

Pojęcie nieodwracalności pojawiło się m.in. w rozważaniach już nie nad silnikami tzw. doskonałymi, lecz rzeczywistymi, które nie mogą przekształcać całej energii cieplnej na pracę mechaniczną. Studiując zapomniane prace N.L. S. Carnota, William Thomson (późniejszy Lord Kelvin) zwrócił uwagę na znaczenie chłodnicy w silniku parowym, która przejmuje część ciepła niezamienionego na pracę. Ta część energii ulega bezpowrotnemu rozproszeniu. Stwierdzenie niemożności zbudowania silnika (i jakiegokolwiek innego urządzenia), który całą pobraną energię zamieniałoby na pracę doprowadziło Thomsona do sformułowania wariantu II zasady termodynamiki⁵⁴.

Liczne warianty tej zasady podali w połowie XIX w. także inni uczeni, m.in. H. Helmholtz i R.E. Clausius (ten ostatni, z wykorzystaniem wprowadzonego przez siebie pojęcia entropii). Szybko dostrzegli oni również jej uniwersalne konsekwencje, obejmując nią

⁵³I. Prigogine, I. Stengers, dz. cyt. s. 123.

⁵⁴G. Białkowski, dz. cyt. s. 123.

cały Wszechświat. Jeśli można go traktować jako jeden wielki silnik ciepły, to mimo wcześniejszych wyobrażeń o jego harmonii i doskonałości, nie jest on maszyną perfekcyjnie wydajną, lecz stopniowo słabnącą i rozpraszającą swoją energię. W ten sposób pojawiła się hipoteza tzw. śmierci ciepłej Wszechświata⁵⁵. „Świat Laplace’a był światem wiecznym, idealnym *perpetuum mobile*. Od czasów Thomsona kosmologia przestaje być po prostu odbiciem nowszego modelu, modelu doskonałego silnika ciepłego, ale zaczyna uwzględniać fakt, że w świecie, w którym obowiązuje zachowanie energii, równocześnie następuje nieodwracalne rozchodzenie się ciepła. Ów świat jest przedstawiony jako silnik, w którym ciepło może być przetworzone na ruch wyłącznie za cenę pewnych nieodwracalnych strat”⁵⁶.

Rozwijające się teoretyczne „zaplecze” termodynamiki i całej fizyki zmieniało wyobrażenie, najpierw silnika parowego, a potem spalinowego i elektrycznego. Wpływało też na wymowę związanej z silnikiem jego metafory jako technologii definiującej. Bolter zauważa przy tej okazji pewien rozdźwięk, jaki w XIX w. nastąpił w stopniu recepcji sukcesów teoretycznych ówczesnej nauki i sukcesów w stosowaniu opartych na silnikach rozwiązań technicznych. „Ówcześni astronomowie mogli wyznaczyć bieg planet z precyzją dużo większą, niż czynił to Newton, ale stulecie wydawało się obsesyjnie zajęte raczej dynamicznym niż mechanicznym aspektem europejskich osiągnięć technicznych, to znaczy pędem ku mocy”⁵⁷.

Zapoczątkowany rozwojem technologii dynamicznej społeczny „pęd ku mocy” zapewne także pośrednio inspirował przynajmniej niektóre nurty uprawiania filozofii w tym „wieku żelaza i maszyn, węgla i pary”. A. Comte, *nota bene* absolwent paryskiej *École Polytechnique* i bodajże najślawniejszy inżynier wśród filozofów, dostrzegł siłę społeczeństwa w przyjęciu racjonalno-naukowych skutecznych zasad funkcjonowania jego struktur. K. Marks w wykorzystaniu technolo-

⁵⁵Dopiero w XX w. okazało się, że problem ten może zostać poprawnie postawiony na gruncie termodynamiki relatywistycznej.

⁵⁶I. Prigogine, I. Stengers, dz. cyt. s. 128.

⁵⁷D. Bolter, dz. cyt. s. 67.

gii dynamicznej zauważył możliwość zaprzęgnięcia sił przyrody do zwielokrotnienia produkcji dóbr materialnych społeczeństwa. W końcu rozwijający się na przełomie XIX i XX w. amerykański pragmatyzm dostrzegł w zdobywanej wiedzy naukowo-technicznej nie tyle aspekt kontemplacyjny, co przede wszystkim użytecznościowo-praktyczny⁵⁸.

Na zakończenie tego szkicowego historycznego przeglądu technologii definiujących zatrzymajmy się na jeszcze jednej z nich, będącej zarazem owocem i symbolem XX, a także początku XXI w. Nie jest to technologia raketowa, która umożliwiła człowiekowi postawienie stopy na Księżycu, ani też opanowanie energii jądrowej. Nie jest to ani wynalazek radaru, telewizji czy lasera. „Tamte technologie, choć niezmiernie ważne, jak dotąd słabiej pobudziły ludzką wyobraźnię, mniej wdarły się w życie codzienne i w pracę milionów ludzi”⁵⁹. Tą technologią jest technologia komputerowa. Niewątpliwie dokonała ona przewrotu nie tylko w naszym codziennym życiu, ale i naszym myśleniu, a nawet w myśleniu o samym myśleniu.

Podobnie jak inne technologie definiujące, zwłaszcza mechanizmy zegarowe i silniki cieplne, mają swoje znacznie wcześniejsze historyczne zwiastuny, tak i komputery nie pojawiły się w XX w. w sposób nagły i bez wcześniejszych prób ułatwienia oraz przyspieszenia przynajmniej niektórych ludzkich czynności intelektualnych, jak np. wykonywania obliczeń arytmetycznych. Zanim stworzono współczesne elektroniczne maszyny cyfrowe, ścieżkę pierwszych rozwiązań technicznych, jak również rozważań teoretycznych wytyczali tacy siedemnastowieczni myśliciele, jak B. Pascal czy G.W. Leibniz, a w wieku XIX genialny konstruktor i wizjoner Ch. Babbage. Na szczególną uwagę zasługuje zwłaszcza Leibniz, który nie tylko jest konstruktorem wariantu arytmetometru, ale także dał podstawy logiczne pod realizację projektów technicznych, które miały się doczekać realizacji dopiero

⁵⁸Zob. J.M. Sherwood, *Engels, Marx, Malthus, and the Machine*, „American Historical Review” t. 90, październik 1985, nr 4, ss. 837–865; W.M. Caspary, *‘One and the Same Method’: John Dewey’s Thesis of Unity of Method in Ethics and Science*, „Transaction of the Charles S. Peirce Society” t. 39, lato 2003, nr 3, ss. 445–468.

⁵⁹D. Bolter, dz. cyt. s. 6; są to słowa tłumacza książki Boltera, T. Gobana-Klasa, pochodzące z jej wstępu. Por. także: B. Orłowski, dz. cyt. s. 146–153.

trzy wieki później. Wydaje się, że w tym przypadku można nawet mówić o filozoficznej inspiracji związanej z Leibnizjańską koncepcją logicznie uporządkowanego świata dla mających się dopiero w przyszłości wyłonić technologii komputerowych⁶⁰.

To co miało już pewne podstawy teoretyczne, choć nie mogło zostać zrealizowane w wieku panowania zegara mechanicznego, doznało się urzeczywistnienia w latach 40. XX w. Po pierwszych próbach z konstrukcją obliczeniowych maszyn analogowych, zawierających jeszcze elementy typowo mechaniczne, a już elektromechaniczne, wykorzystywanych np. do obliczeń artyleryjskich i spisów ludności na przełomie XIX i XX w., w latach 1943–1946 zespół J.P. Eckerta, J.W. Mauchly'ego i J. von Neumanna stworzył pierwszą elektroniczną maszynę cyfrową ENIAC, zawierającą 18 tysięcy lamp elektronowych. Dalej historia komputerów rozwijała się w sposób lawinowy. Prace nad tranzystorami doprowadziły na początku lat 50. do znacznej miniaturyzacji urządzeń elektronicznych. W latach 60. pojawiły się układy scalone, a w roku 1971 pierwszy mikroprocesor. Od tego momentu komputery, wielkości ówczesnych telewizorów, nie były już własnością jedynie agend rządowych, wojskowych i instytucji naukowych. Stały się praktycznie dostępne dla wszystkich.

Oprócz myśli technicznej konstruktorów pierwszych komputerów nie można wszakże zapomnieć o podwalinach teoretycznych z zakresu logiki, teorii informacji, a także fizyki, które przyczyniły się do dynamicznego rozkwitu technologii obliczeniowych. Dziesięć lat przed zakończeniem prac nad stworzeniem komputera ENIAC brytyjski matematyk A.M. Turing opublikował artykuł *O liczbach obliczalnych*, w którym określił istotę, ale i teoretyczne ograniczenia potencjalnych realizacji maszyn cyfrowych. Sformułował on tezę, że postulowana przez niego prosta „maszyna logiczna”, zwana odtąd maszyną Turinga, jest w stanie rozwiązać wszystkie problemy (dla których istnieją algo-

⁶⁰Na temat wyprzedzających swoją epokę technologicznych wyobrażeń autora *Monadologii*, por.: W. Marciszewski, *Poglądy Leibniza w sprawie sztucznej inteligencji*, [w:] *Granice nauki*, M. Heller et al. (red.), OBI Kraków — Biblos Tarnów, Tranów 1997, ss. 128–140; tenże, *Sztuczna inteligencja*, (seria: „Krótko i węzłowato”), ZNAK, Kraków 1998, ss. 23–33.

rytmy), jakie w ogóle maszyna potrafi rozwiązać⁶¹. Dwa lata później, w roku 1938, Amerykanin C.E. Shannon pokazał, że działanie sieci elektrycznej z wbudowanymi w nią przełącznikami (czyli sieci będącej pierwowzorem komputera) można przedstawić w postaci działań w logicznym rachunku zdań, a więc w postaci przekształceń wyrażen prawdziwych i fałszywych⁶².

Trudno sobie także dzisiaj wyobrazić rozwój elektroniki i związanej z nią miniaturyzacji, jak choćby wynalezienie tranzystora (za które *nota bene* trójka wynalazców otrzymała Nagrodę Nobla z fizyki), a następnie układów scalonych, bez fundamentalnych prac z zakresu fizyki kwantowej. Można nawet zaryzykować twierdzenie, że kolejna rewolucja technologiczna (jaka nastąpiła po wcześniejszej, dziewiętnastowiecznej, związanej z wynalezieniem silnika parowego), związana z procesami przetwarzania informacji, zapoczątkowana w latach 40. XX w., byłaby przypuszczalnie niemożliwa bez uprzedniej rewolucji naukowej Plancka-Einsteina. Dla nas interesujące jest natomiast to, że podobnie jak ta rewolucja w nauce, także i rewolucja technologiczna wpłynęła na ukształtowanie się nowych elementów we współczesnym obrazie świata i człowieka.

Morze atramentu wylano w ostatnich dziesięcioleciach na temat następstw społecznych i kulturowych niespotykanego rozwoju oraz rozpowszechnienia technologii komputerowych. Wraz z ekspansją rozwiązań telekomunikacyjnych, technologie obliczeniowe wydały z siebie nową jakość, w której pojedyncze komputery są już tylko elementami, opasującej cały świat, sieci informatycznej; rodzajem „węzłów intelektualnych” w globalnej cyberprzestrzeni. Nic dziwnego, że problemy z tym związane podejmują m.in. specjaliści od filozofii kul-

⁶¹A.M. Turing, *On Computable Numbers, with an Application to the “Entscheidungsproblem”*, [w:] „Proceedings of the London Mathematics Society” 2. seria, C.F. Hodgson (red.), London 1936, 42, ss. 230–265.

⁶²Por. K. Domańska, *Metafora komputerowa w psychologii poznawczej*, [w:] *Psychologia i poznanie*, M. Materska, T. Tyszka (red.), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992, ss. 13–14. Nie można również zapomnieć wkładu do teorii współczesnych maszyn cyfrowych ze strony takich matematyków jak D. Hilbert, E. Post czy A. Church.

tury, antropologii czy też etyki⁶³. „Komputer postawił pytanie o nasze miejsce w przyrodzie oraz miejsce w świecie artefaktów. Poszukujemy związku między tym, kim jesteśmy a tym, co jest naszym wytworem; między tym, kim jesteśmy a tym, co możemy wytworzyć; między tym, kim jesteśmy a tym, czym — przez zażyłość z naszymi własnymi wytworami — możemy się stać”⁶⁴.

Jak słusznie zauważa Bolter, komputery same nie wykonują żadnej pracy, lecz zazwyczaj, w „zastępstwie” człowieka, nią sterują i ją kontrolują (używając terminów z dziedziny cybernetyki). Przy czym nie usuwają one w cień wielu starszych technologii, zwłaszcza technologii przetwarzania energii, w tym rozmaitych rodzajów silników. Co najwyżej, dzięki komputerom, zmienia się perspektywa funkcjonowania maszyn przekształcających energię, które nie są już dłużej samodzielnymi urządzeniami, podlegającymi bezpośredniej ludzkiej kontroli. Teraz ich działanie kontroluje komputer, choć oczywiście zaprogramowany uprzednio przez człowieka. „Jako rachujący silnik, maszyna, która kontroluje maszyny, komputer zajmuje specjalne miejsce w naszym pejzażu kulturowym. Jest to technologia, która bardziej niż jakakolwiek inna definiuje nasze czasy”⁶⁵. W porównaniu do trzech wcześniej omawianych technologii definiujących, technologia komputerowa bodajże najbardziej i najgłębiej dotyka rozmaitych obszarów kultury.

Kiedy pod koniec lat 40. XX w. dziennikarze podchwycili u twórców ENIAC-a nazwę „mózg elektronowy”, trudno się jeszcze było spodziewać, że urośnie ona z czasem do rangi pierwszoplanowej metafory, której zasięg będzie wykraczał daleko poza ramy tradycyjnie pojętej techniki. Jeśli bowiem można wspomagać przynajmniej część

⁶³Por. D. Bolter, dz. cyt. s. 11. Zob. też: I.G. Barbour, *Ethics in an Age of Technology*, (The Gifford Lectures 1989–1991, t. 2), Harpers, San Francisco 1993, rozdział 6.

⁶⁴S. Turkle, *The Second Self: Computer and the Human Spirit*, Simon and Schuster, Inc., New York 1984, s. 12. Zob. także: D.M. Weiss, *Human Nature and the Digital Culture: The Case for Philosophical Anthropology*, tekst dostępny na stronie internetowej *Paideia Project On-Line*: <<http://www.bu.edu/wcp/Papers/Anth/AnthWeis.htm>>.

⁶⁵D. Bolter, dz. cyt. s. 37.

czynności intelektualnych człowieka, jak np. wykonywane przez niego obliczenia, to czy nie można zastąpić, teraz lub w przyszłości, czynności ludzkiego umysłu w ogóle?

Dotąd kwestie myślenia, umysłu, świadomości były najczęściej podejmowane na gruncie filozofii, psychologii, językoznawstwa. Kartezjusz nie odważył się objąć metaforą mechanizmu zegarowego ludzkiego umysłu. Wattowi i Carnotowi zapewne nawet nie przemknęło przez myśl spojrzenie na ludzki umysł w kategoriach trybów silnika cieplnego. Tymczasem „jako technologia definiująca i podstawowa metafora technologiczna komputer zastępuje w naszych czasach zegar i maszynę parową. Dzieje się tak głównie dlatego, że jak żaden inny wcześniejszy mechanizm, potrafi odzwierciedlać wszechstronność ludzkiego umysłu”⁶⁶.

W roku 1950 ukazał się inny artykuł Turinga zatytułowany *Maszyna licząca a inteligencja*, w którym zaproponował rodzaj empirycznego testu na odróżnialność maszyny (np. robota) imitującej ludzkie myślenie od człowieka, przewidując, że komputery zdolne do doskonałego naśladowania ludzkich procesów mentalnych powstaną jeszcze przed rokiem 2000⁶⁷. Dla części specjalistów od maszyn cyfrowych artykuł ten stał się rodzajem manifestu wyznaczającego jako cel realizację wizji Turinga. W ten sposób narodziła się dziedzina analiz teoretycznych i rozwiązań technicznych, którą w roku 1956 J. McCarthy nazwał sztuczną inteligencją. Choć jest to dziedzina badań interdyscyplinarnych obejmująca nauki komputerowe, informatykę, logikę, psychologię, lingwistykę, to jednak szybko wkroczyła ona na obszary filozofii umysłu i filozofii poznania, inspirując nowy typ rozważań takich tradycyjnych zagadnień filozoficznych, jak problem relacji mię-

⁶⁶Tamże, ss. 76–77.

⁶⁷A.M. Turing, *Maszyna licząca a inteligencja*, [w:] *Filozofia umysłu* (seria: Fragmenty filozofii analitycznej), B. Chwedeńczuk (red.), Fundacja ALETHEIA — Wydawnictwo SPACJA, Warszawa 1995, ss. 281, 294. Warto zauważyć, że pierwodruk artykułu Turinga ukazał się nie w czasopiśmie matematycznym, lecz filozoficznym („Mind”).

dzy ciałem a umysłem (*mind-body problem*), kwestia świadomości, poznania czy intencjonalności⁶⁸.

Nie mamy tutaj miejsca na bardziej szczegółowe refleksje nad charakterem propozycji i koncepcji powstałych na przecięciu aktualnych zainteresowań dziedziny sztucznej inteligencji i filozofii. Warto jedynie odnotować w ostatnich latach istotne złagodzenie pierwotnie dość skrajnych stanowisk, które postulowały radykalne zredukowanie wszelkich ludzkich czynności mentalnych do kategorii obliczalności, manipulacji abstrakcyjnymi symbolami, czy funkcjonowania programów komputerowych⁶⁹. Niejednokrotnie też obok filozoficznych bodźców płynących ze strony rozwiązań czysto technologicznych z zakresu sztucznej inteligencji, pewne rozważania o charakterze filozoficznym, a nawet teologicznym inspirują aktualnie inżynierów do tworzenia inteligentnych układów technicznych o niebranych uprzednio pod uwagę charakterystykach i właściwościach⁷⁰.

Na koniec można krótko stwierdzić, że technologie komputerowe i związana z nimi metafora nie tylko oddziałuje w nieznanym z dotychczasowej historii techniki zakresie na szeroko pojętą kulturę, lecz także w ramach tej ostatniej, z nieznaną dotąd siłą inspiracji, na filozofię i jej tradycyjną problematykę. Nauki komputerowe wraz z niektórymi bliskimi im obszarami technologii (np. robotyką, bioniką) są

⁶⁸Por. np. K. Gurba, *Sztuczna inteligencja z naturalnymi ograniczeniami*, „ZNAK” nr 484 (9), 1995, ss. 5–11; także: W. Marciszewski, *Sztuczna inteligencja*, dz. cyt.; J. Kloch, *Świadomość komputerów? Argument „Chińskiego Pokoju” w krytyce mocnej sztucznej inteligencji według Johna Searle’a*, (seria: Rozprawy OBI), OBI Kraków — Biblos Tarnów, 1996.

⁶⁹I.G. Barbour, dz. cyt. s. 171-173.

⁷⁰Przykładem takich inspiracji jest realizowany w amerykańskim MIT od połowy lat 90. projekt humanoidalnego robota o nazwie COG; zob.: H. Kwaśnicka, *Sztuczna inteligencja i systemy ekspertowe. Rozwój, perspektywy*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Zarządzania i Finansów we Wrocławiu, Wrocław 2005, ss. 75–78; A. Foerst; *Cog, a Humanoid Robot, and the Question of the Image of God*, „Zygon” 33 (nr 1), marzec 1998, ss. 91–105.

tym samym w chwili obecnej jednym z najbardziej obfitych źródeł zagadnień filozoficznych w technice⁷¹.

6. TECHNIKA A ZMIENIAJĄCE SIĘ OBRAZY ŚWIATA

Po lekturze dotychczasowej części niniejszego artykułu może zrodzić się pytanie o racje stojące za takim, a nie innym wyborem jedynie niektórych rodzajów technologii, a następnie przypisania im jakiegoś szczególnego znaczenia w kreowaniu określonych wyobrażeń bądź problemów filozoficznych we właściwych im okresach historii kultury zachodniej. Oczywiście odpowiedzią na takie pytanie nie może być jedynie powołanie się na autorytet samego Boltera. Z drugiej strony uzasadnienie podwójnego wyboru — naszego i autora *Człowieka Turinga*, mogłoby nas zaprowadzić w gąszcz racji *pro et contra*, co zaciemniłoby cele przyświecające niniejszemu artykułowi. A cele te są o wiele skromniejsze niż uzasadnienie wyższości jednych technologii nad innymi. Jeśli więc ktoś uzna, że ciąg myślowy tej pracy pomija którąś z równie doniosłych technologii, a co za tym idzie innych metafor kulturowych lub filozoficznych, prawdopodobnie będzie miał rację.

Wydaje się jednak, że niezależnie od propozycji samego Boltera, istnieją pewne „uśrednione” racje, aby w wielowiekowym rozwoju techniki związanej z naszym kręgiem kulturowym, uwydatnić właśnie te cztery technologie definiujące. Poza niewątpliwym zjawstwem problematyki przez samego Boltera, można wskazać innych autorów, i to zarówno z grona filozofów, jak i inżynierów-naukowców, którzy także odwołują się do szczególnego znaczenia dwóch lub trzech rodzajów technologii, które wymienił autor *Człowieka Turinga*⁷².

⁷¹Na temat wzajemnych wpływów rozwiązań z zakresu sztucznej inteligencji i problematyki filozoficznej por. V. Schiaffonati, „A Framework for the Foundation of the Philosophy of Artificial Intelligence”, *Minds and Machines*, 13, 2003, s. 537-552; V. Akman, „Introduction to the Special Issue on Philosophical Foundations of Artificial Intelligence”, *Journal of Experimental and Theoretical Artificial Intelligence*, 12, 2000, s. 247-250.

⁷²Można tutaj wymienić np. R. Brooksa, szefa Laboratorium Sztucznej Inteligencji przy MIT (m.in. współtwórcy wspomnianego już robota „o cechach ludzkich” COG), odwołującego się do metafor silnika parowego i komputera, por. jego *Two-*

Do tego grona należy zaliczyć W. Marciszewskiego, który odwołując się do historii techniki, dochodzi do podobnych stwierdzeń jak Bolter. Marciszewski uważa, że w dziejach techniki można wyróżnić trzy paradygmatyczne rodzaje maszyn zbudowanych przez człowieka i „wyznaczających [...] stadia cywilizacji”⁷³. Są to: obrabiarka⁷⁴, a więc maszyna do przetwarzania materii (np. warsztat tkacki), czyli Bolterowska technologia manualna; następnie silnik (np. parowy) jako maszyna do przetwarzania energii, a więc technologia dynamiczna w rozumieniu autora *Człowieka Turinga* i w końcu komputer jako maszyna przetwarzająca informację. Jeśli można mówić o jakiejś znaczącej różnicy między Marciszewskim i Bolterem, to tylko o takiej, że ten pierwszy autor w swojej refleksji podkreśla bardziej filozoficzne i cywilizacyjne znaczenie przetwarzanych składników rzeczywistości (jak je nazywa: „trzech kosmicznych sfer”), aniżeli wynalezionych przez człowieka maszyn. Tymi składnikami są materia, energia i informacja.

Marciszewski przyznaje jednak, że „odkrycie nowej sfery rzeczywistości, z gruntu filozoficzne, zawdzięczamy postępom techniki”⁷⁵. Co więcej, przejście od obrabiarki do silnika, a właściwie „sprzężenie obrabiarki z silnikiem”, zapoczątkowało erę przemysłową, a pojawienie się komputerów — erę informatyczną. Ale, w odróżnieniu od wizji Boltera, dla polskiego filozofa i logika, to materia, energia i informacja są tymi, doniosłymi filozoficznie, składnikami zmieniających się

rzenie żywych systemów, [w:] *Nowy Renesans. Granice Nauki*, J. Brockman (red.), Wydawnictwo CiS, Warszawa 2005, s. 170; lub S. Lloyda z MIT (zwolennika traktowania Wszechświata jako jednego wielkiego komputera), który zestawia obok siebie metaforę zegara, silnika parowego i komputera, por. *Jak szybkie, jak małe — prawo Moore’a i laptop ostateczny*, [w:] *Nowy Renesans...*, dz. cyt. s. 265 i następn.

⁷³W. Marciszewski, *Sztuczna inteligencja*, dz. cyt. s. 54.

⁷⁴Jest to oczywiście ogólne i metaforyczne określenie maszyny przetwarzającej materię w odróżnieniu od współczesnego wąskiego znaczenia nazwy „obrabarka”, stosowanej do określenia maszyny służącej do mechanicznej obróbki przedmiotów w celu nadania im określonych kształtów.

⁷⁵W. Marciszewski, dz. cyt., s. 57.

obrazów świata⁷⁶. Marciszewski zauważa także proces odkrywania w wieku XX ścisłych związków łączących te trzy elementy rzeczywistości na gruncie nauk matematyczno-przyrodniczych⁷⁷. Wydaje się, że ten typ refleksji można traktować jako przykład uprawiania filozofii w kontekście techniki, inspirującej do dalszych przemyśleń i analiz.

Niezwykle interesująca może być próba dostrzeżenia pewnych związków między kolejnymi technologiami definiującymi w sensie Bolterowskim i typami maszyn technicznych w ujęciu Marciszewskiego. Zdaniem tego pierwszego autora „nowa technologia na ogół podporządkowuje sobie dawną, ograniczając ją do zadań, dla których sama jest albo niestosowna, albo nieekonomiczna”⁷⁸. Idąc tym tropem zbudujemy więc rodzaj łańcucha charakteryzującego możliwy scenariusz przekształceń materii na kolejnych historycznych etapach znaczących powstaniem nowej technologii definiującej według Boltera, podkreślając również rodzaj przetwarzanego istotnego elementu rzeczywistości według Marciszewskiego:

okres panowania technologii manualnej: człowiek jako twórca
→ obrabiarka/przetwarzanie materii

okres panowania technologii dynamicznej: człowiek → silnik/przetwarzanie energii → obrabiarka/przetwarzanie materii

okres panowania technologii komputerowej: człowiek → komputer/przetwarzanie informacji → silnik/przetwarzanie energii
→ obrabiarka/przetwarzanie materii.

Dla tych Czytelników, którzy mogą uznać powyższy schemat za zbyt uproszczony, a nawet celowo „nagięty” do jakiejś uprzednio

⁷⁶Znaczenie informacji jako ważnego elementu współczesnego obrazu świata zauważa także M. Lubański, zob. tego autora: *Informacja — system*, [w:] *Zagadnienia filozoficzne współczesnej nauki*, M. Heller *et al.* (red.), Akademia Teologii Katolickiej, Warszawa 1992, ss. 98, 109.

⁷⁷Chodzi tutaj przede wszystkim o klasyczne już związki masy („materii”) z energią na gruncie teorii względności oraz energii (ściślej: entropii) i informacji na gruncie termodynamiki.

⁷⁸D. Bolter, dz. cyt. s. 35-36.

przyjętej tezy historiozoficznej, można zaproponować rozważenie prostego przykładu warsztatu tkackiego, obecnego wszakże już w czasach starożytnych. Patrząc całkowicie współczesnym okiem na dzisiejsze włókiennictwo, można mianowicie dostrzec wszystkie kolejne ogniwa ostatniego wymienionego „łańcucha technologicznego”. I tak, maszyna tkająca materiał („obrabiarka”) musi być oparta na jakimś napędzającym ją silniku. Z kolei właściwości otrzymywanego materiału, takie jak np. kolory, nadruk, nie są już dzisiaj zadawane przez człowieka, lecz stanowią efekt pracy sterującego silnikiem lub silnikami komputera. Ten z kolei jest programowany przez człowieka. Widać więc, że podane schematy wyglądają dość wiarygodnie. Jest rzeczą interesującą, zapewne i z filozoficznego punktu widzenia, że kolejne technologie definiujące w łańcuchu historycznym zakładają w pewien sposób wcześniejsze rozwiązania techniczne.

Może pojawić się jednak uzasadnione pytanie, dlaczego w powyższych rozważaniach nie pojawia się w ogóle technologia zegara mechanicznego, zajmująca wszakże nie tylko poczesne (i długotrwałe) miejsce w historii kultury europejskiej, ale jest szeroko omawiana w książce Boltera. Nie wspomina o niej w swoim zestawie trzech, wyznaczających stadia postępu cywilizacyjnego, technologii również Marciszewski. Wyjaśnienie tej nieobecności zegara ciężarkowego może być następujące. Nie mieścił się on już w kategoriach technologii manualnej, ponieważ nie był maszyną przetwarzającą materię. Z drugiej strony zegar nie przetwarzał jeszcze energii w sposób użyteczny, jak to robił silnik parowy. Chociaż można się w zegarze dopatrywać elementów przemiany energii (związanej z siłą ciężkości) i jej sztucznej, mechanicznej kontroli. Bez wątplenia jednak odcisnął on na kulturze i filozofii niepoślednie piętno, sytuując na długo swoją metaforę w obrazie świata.

Jeśli zaś już padło słowo na temat obrazu świata, spróbujmy na koniec niniejszego artykułu poświęcić tej kwestii przynajmniej kilka dodatkowych uwag. Tym bardziej, że w ostatnich latach temat ten

był niejednokrotnie podejmowany również w ramach refleksji typu filozofowania w kontekście nauki⁷⁹.

Bolter w swojej książce niejednokrotnie podkreślał wpływ wyobrażeń związanych z następującymi po sobie technologiami definiującymi na panujący w danym okresie historii obraz świata. Jest przy tym rzeczą znaną i bez wątpienia doniosłą od strony filozoficznej, iż ludzie różnych epok w dziejach kultury zachodniej patrzyli na świat przyrody niejednokrotnie właśnie przez pryzmat stworzonych przez siebie technologii. „Nieustannie kreśląc linię, która dzieli naturę i kulturę, ludzie zawsze byli skłonni wyjaśniać pierwszą w kategoriach drugiej, badać świat natury przez pryzmat stworzonego przez siebie ludzkiego środowiska”⁸⁰. Grecy filozofowie używali analogii z dziedziny rzemiosła garncarskiego i tkackiego, aby dać obraz kosmosu oraz opowiedzieć o jego stworzeniu. Zegar ciężarkowy, począwszy od średniowiecza aż po XIX w. dostarczał potężnej metafory, zarówno dla regularnych ruchów ciał niebieskich, jak i dla ukazania budowy ciał organizmów. Podobną rolę będzie później pełnił silnik parowy, a w naszych czasach komputer, którego metaforę wykorzystuje się nie tylko w celu wyjaśnienia struktury Wszechświata, ale i funkcjonowania ludzkiego umysłu.

Wnioski z refleksji autora *Człowieka Turinga* współbrzmia zgodnie ze słowami Hellera, według którego „obraz świata to jakby tło, umożliwiające kulturze funkcjonowanie [...]. A równocześnie obraz świata jest sam wytworem kultury. Jego tworzywo pochodzi z różnych źródeł, a proporcje składników zmieniają się od epoki do opoki. Dostarczycielami bywają: filozofia, przekonania religijne, odpowiedni spopularyzowane koncepcje naukowe, wyobrażenia kultywowane przez literaturę i sztukę”⁸¹. Zarówno praca Boltera, jak również inspirujące uwagi Marciszewskiego, a w skromnym zakresie także niniejszy ar-

⁷⁹Zob. *Obrazy świata w teologii i w naukach przyrodniczych*, M. Heller et al., dz. cyt.; M. Heller, *Naukowe obrazy świata na przełomie tysiącleci*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XXIII (1998), ss. 133–136.

⁸⁰Tamże, s. 38.

⁸¹M. Heller, *Naukowy obraz świata a zadania teologa*, [w:] *Obrazy świata w teologii i w naukach przyrodniczych*, M. Heller et al., dz. cyt. s. 14.

tykuł, powinny nam uzmysłować fakt, że na przestrzeni historii myśli zachodniej jednym z niepoślednich źródeł tworzywa dla zmieniających się kulturowych obrazów świata bez wątpienia była i jest nadal także technika.

SUMMARY

PHILOSOPHY IN (HISTORICAL) CONTEXT OF TECHNOLOGY

The aim of this paper is to show some aspects of the interplay between technology and philosophy in the context of western culture. In the first section the author considers the possibility of applying M. Heller's strategy called "philosophy in science" to technology. "Philosophy in technology" should not be seen as a competitor for philosophy of technology but rather as a complementary philosophical account. The second section introduces the concept of "defining technology" drawn primarily on some considerations of D. Bolter. In the third one the author tries to discuss four defining technologies: craft technology of antiquity, mechanical clock, steam engine, computer, and their metaphorical influence on the ways of viewing the world and the man. In the final section it is argued that besides science, religion, philosophy, arts etc., technology also has its significant contribution to the image of the world throughout the history.

X KRAKOWSKA KONFERENCJA METODOLOGICZNA

W dniach 18–19 maja 2006 r. w auli Polskiej Akademii Umiejętności odbyła się dziesiąta, jubileuszowa, Krakowska Konferencja Metodologiczna (KKM), której organizatorami byli: Polska Akademia Umiejętności, Uniwersytet Jagielloński i Ośrodek Badań Interdyscyplinarnych.

Z okazji przypadającego w tym roku jubileuszu organizatorzy wybrali temat, który niejako spaja większość zagadnień poruszanych na poprzednich konferencjach: *Człowiek: twór kosmosu — twórca nauki*. Centralnym obiektem refleksji uczyniono człowieka, lecz odmiennie do wielu konferencji antropologicznych, zaproponowano aby rozważać istotę ludzką w dwóch wyjątkowych aspektach: w jego relacjach do wszechświata, z którego pochodzi i w stosunku do nauki, z pomocą której tworzy swój własny, niepowtarzalny świat. Jubileuszowa konferencja była więc próbą zmierzenia się z ogromnym wyzwaniem filozofii, jakim jest sam człowiek i próbą pokazania, że nie da się go w pełni zrozumieć, abstrahując od jego przyrodniczej genezy, która wyraźnie rzutuje na jego istotę.

Obrady konferencyjne podzielone zostały na cztery sesje — po dwie każdego dnia. Każda sesja rozpoczynała się od czterech referatów, po których następowała dyskusja nad wygłoszonymi przemówieniami. Prowadzący dyskusję mógł skorzystać z prawa wygłoszenia krótkiego referatu wprowadzającego do dyskusji.

Pierwszy dzień obrad (18 maja 2006 r.) rozpoczął się od tematyki kosmologicznej. Pierwszą sesję otworzyło wystąpienie prof. Marka Demiańskiego (Inst. Fizyki Teoretycznej UW), który wygłosił referat *O przyszłości Wszechświata*. Następnie dr hab. Leszek Sokołowski (Obserwatorium Astronomiczne UJ), wygłosił referat na temat pozostający również w obrębie tematyki kosmologicznej: *Człowiek jako*

twórca teorii fizycznych w wieloświecie. Następny referat dr. Stanisława Bajtlika (CAMK, Warszawa) *Życie poza Ziemią*, ukazał problemy z poszukiwaniem życia we Wszechświecie i w bardzo pogłębiony sposób przedstawił wyjątkowość istnienia człowieka widzianą z perspektywy kosmosu. Kolejny odczyt tej sesji, wygłoszony przez prof. Jerzego Vetulaniego (PAU) *Mózg a świadomość* podjął kolejny niezwykle istotny problem — skąd bierze się nasza świadomość, która jest istotną cechą osoby ludzkiej. Dyskusję, która odbyła się po referatach poprowadził prof. Michał Tempczyk (Inst. Filozofii UMK), który z racji braku czasu zrezygnował z wygłoszenia wprowadzenia. Dyskusja skoncentrowała się w naturalny sposób wokół dwóch tematów: koncepcji wieloświata i problemów związanych z rozwojem mózgu.

Sesję popołudniową otworzył referat prof. Romana Murawskiego (Wydział Matematyki i Informatyki UAM) *Matematyk — twórca czy odkrywca?* (Zaplanowany wcześniej referat prof. R. Dudy *Poznanie świata a matematyka* nie został wygłoszony z powodu choroby prelegenta). Następnie tematyka rozważań z filozofii matematyki przesunęła się w kierunku badań nad psychiką człowieka, które zostały podjęte przez dwóch następnych prelegentów. Prof. Edward Nęcka (Instytut Psychologii UJ) przedstawił referat *Ograniczenia poznania i samopoznania z punktu widzenia psychologii* a dr hab. Jan Kaiser (Instytut Psychologii UJ) mówił o tym *Czy można badawczo dotrzeć do sfery subiektywnej?* Następnie dyskusję otworzył dr Robert Poczobut (Instytut Socjologii UwB), który wygłosił jako wprowadzenie krótki referat *Twórczy umysł w twórczym Wszechświecie*.

Drugi dzień obrad (19 maja 2006 r.) otworzył referat prof. Witolda Marciszewskiego *Jak człowiek — twór Wszechświata staje się jego współtwórcą przez moc obliczeniową cywilizacji?* Prelegent postawił hipotezę i argumentował za tym, że Wszechświat i społeczeństwo są układami liczącymi, w związku z czym pojawienie się społeczeństwa wnosi istotnie nową jakość w rozwój Wszechświata. Temat ten został również podjęty przez następnego prelegenta, dr hab. Stanisława Krajewskiego (Instytut Filozofii UW), który wygłosił przemówienie *Komputery a filozofia: atrakcje i manowce współczesnego neopitagora-*

reizmu. Kolejny referat wygłoszony przez dr. hab. Marka Hetmańskiego (Instytut Filozofii UMCS) mówił *O miejscu filozofii w naukowym obrazie świata*. Po przerwie został wygłoszony przez Gordona McCabe (Dorchester, Dorset, Wielka Brytania) referat w języku angielskim *Structural realism and the mind*, który rozważał kwestię, jak można przedstawić kategorię umysłu w ramach różnych odmian realizmu strukturalnego. Dyskusję na zakończenie tej sesji poprowadził dr hab. Krzysztof Wójtowicz (Instytut Filozofii UW), który wygłosił wprowadzenie do dyskusji: *Czy kryterium prawdy jest matematycznej jest intuicja czy doświadczenie?*

Ostatnią sesję rozpoczął referat prof. Ryszarda Wójcickiego (IFiS PAN, Warszawa) zatytułowany *Czy naukowa filozofia jest możliwa?* Pozostając w tematyce rozważań nad metodą nauki i filozofii, dr hab. Witold Strawiński (Instytut Filozofii UW) wygłosił referat *Czy współtworząc naukę w wymiarze metodologicznym, powinniśmy pamiętać, że człowiek jest tworem Wszechświata?* Ostatnie przemówienie tej sesji zostało wygłoszone przez prof. Elżbietę Kałuszyńską (Instytut Filozofii UWM, Olsztyn), która podjęła temat *Kultura a ewolucja*. Dyskusję na zakończenie tej sesji poprowadził dr Mieszko Tałasiewicz (Instytut Filozofii UW), który wygłosił referat wprowadzający pod tytułem *Język: wytwór środowiska — narzędzie opisu*.

Konferencję zamknęła dyskusja panelowa *Dziesięć Konferencji Metodologicznych w Krakowie*, której przewodniczył ks. prof. Michał Heller (Wydział Filozoficzny PAT, OBI). Wprowadzenie, przypominające zmienne koleje Krakowskich Konferencji Metodologicznych i prezentujące bogaty dorobek tych spotkań, przedstawił ks. dr hab. Janusz Mączka (Wydział Filozoficzny PAT, OBI). W dyskusji uczestniczyli również inni filozofowie mocno związani z tymi spotkaniami: prof. Andrzej Staruszkiewicz (Instytut Fizyki UJ), prof. Witold Marciszewski, prof. Elżbieta Kałuszyńska i ks. dr Zbigniew Liana (Wydział Filozoficzny PAT, OBI). Dyskutanci zwracali uwagę na różne aspekty KKM i przypominali różne epizody z historii Krakowskich Konferencji Metodologicznych. Na zakończenie dokonali oni nie tylko podsumowania dotychczasowych osiągnięć, ale zaczęli już konkretnie my-

śleć o kształcie następnej konferencji. W trakcie dyskusji wyłoniło się kilka tematów, co pokazuje, że Krakowska Konferencja Metodologiczna ma przed sobą jeszcze długą przyszłość, gdyż tematów do spotkań na pewno szybko nie braknie.

W moim osobistym odczuciu, podzielanym zresztą przez innych słuchaczy, w różnorodnej tematyce konferencji najmocniej zaznaczyły się dwa dobrze wyodrębnione wątki. Pierwszy z nich wiąże się z rozważaniami kosmologicznymi, a drugi — z problemami *neuroscience*. Odniosłem wrażenie, że właśnie w tych dziedzinach leżą najbardziej frapujące i najbardziej obiecujące problemy, które pojawiają się wówczas, gdy zadajemy pytania o przyrodnicze fundamenty istoty ludzkiej.

Tradycja lokowania rozważań o człowieku w kontekście kosmicznym ma bardzo długą tradycję — nikomu nie potrzeba tłumaczyć jak wielki wpływ na koncepcje człowieka miało chociażby odkrycie Kopernika. Współczesna kosmologia pokazuje jednak, że wiele przyjmowanych dotąd milcząco założeń co do własności ontologicznych świata może okazać się błędnych, co sugeruje na przykład hipoteza wieloświata, o której mówił dr hab. Leszek Sokołowski. Co więcej, nasz optymizm poznawczy okazuje się być wystawiany na bardzo ciężkie próby w chwili, gdy mówimy o układzie tak złożonym jak Wszechświat, o czym przekonywał prof. Marek Demiański. Tak więc człowiek jawi się nam na nieco zmienionym tle, co wymaga przemyślenia naszej sytuacji egzystencjalnej na nowo. Wyjątkowość życia obdarzonego inteligencją we Wszechświecie stanowi od dawna *locus philosophicus*. Problem ten kieruje nas ku pytaniom o źródło owej wyjątkowości. Stąd rodzą się dwa ważne pytania: o początek życia i o początek świadomości. Współczesne badania skoncentrowały swe siły na drugim z problemów, gdyż daje on obecnie duże szanse na rozwój tej problematyki i rodzi nadzieję na uzyskanie jakiś rozwiązań. To tłumaczy też, dlaczego tak ważną rolę w dyskusji o człowieku widzianym z punktu widzenia nauk przyrodniczych zaczyna odgrywać szeroko pojęta dziedzina *neuroscience*.

Bardzo szybki rozwój badań nad mózgiem i systemem nerwowym oraz zaawansowane badania psychologii eksperymentalnej uka-

zały niezwykle dokładnie procesy leżące u podstaw świadomości. A przecież to świadomość uznawano zawsze za coś niezwykle istotnego z punktu widzenia istoty człowieka¹. Okazuje się jednak, że rozwiązanie problemu świadomości uwikłane jest mocno w filozoficzny kontekst problemu — pojęcie świadomości jest wytworem refleksji filozoficznej i w związku z tym nie jest bezpośrednio przekładalne na dostępne empirycznemu badaniu procesy. Co więcej, jak stwierdził prof. J. Vetulani, badania naukowe sugerują, że oprócz ludzi również szympansy i delfiny posiadają rozwiniętą świadomość. Tak więc zachowanie tych organizmów jest takie, że można je wytłumaczyć za pomocą funkcji świadomości, którą one posiadają. Stawia to w zmienionym świetle nasze przyrodnicze zapatrywania na różnicę dzielącą nas od innych organizmów. Co więcej świadomość ludzka nie jest czymś „danym” każdej istocie ludzkiej od jej narodzin — wykształca się ona ok. 14–18 miesiąca życia, tak że dopiero w tym okresie rozwoju można pokazać pierwsze specyficzne zachowania które tłumaczą się tylko świadomością.

Filozoficznie ważkimi problemami, które wiążą się z problemem świadomości są pytania o naturę sfery subiektywnej i możliwości jej poznania. Oba te problemy zostały podjęte przez krakowskich psychologów dr hab. J. Kaisera i prof. E. Nęckę. Pierwszy z nich zastanawiał się, czy można w sposób obiektywny badać naszą sferę subiektywności. Przeciwnie do większości filozofów, Kaiser uznawał, że jest możliwe empiryczne badanie sfery subiektywnej. Na poparcie tej tezy użył argumentu, że wyniki badań wykazują, że opis przymiotnikowy którym człowiek opisuje subiektywnie odczuwaną sytuację koreluje mocno z parametrami pobudzenia organizmu. Tak więc występuje mocna współzależność (potwierdzona badaniami) tych dwóch sfer — subiektywnej i badalnej obiektywnie — ale nadal nie znamy przyczyny występowania tej współzależności. Przejście od subiektywności do obiektywności jest dla nas wciąż tajemnicą.

¹Widać to doskonale np. w neotomistycznej etyce, gdzie wyraźnie podkreślono, że akty osoby posiadają charakter świadomy, z czego wynika ich zobowiązanie etyczne.

Natomiast E. Nęcka podjął się wskazania możliwych ograniczeń poznawczych, które tkwią w budowie naszego mózgu. W przypadku mózgu dziwi szczególnie to, że jako organ będący wynikiem ewolucji biologicznej nie jest on przystosowany przede wszystkim do odnajdywania prawdy — zadaniem mózgu jest takie sterowanie organizmu, aby mógł on jak najdłużej przetrwać i wydać jak najliczniejsze potomstwo. Budowa mózgu pokazuje, że jest to najbardziej złożony ze znanych układów, choć zawiera ok. 10^{10} neuronów, co jest porównywalne np. z liczbą gwiazd w galaktyce. Rodzi się tu niemal automatycznie pytanie, czy taka struktura może adekwatnie reprezentować tak duży i złożony informacyjnie układ, jakim jest Wszechświat, pytanie to można również zadać w wersji „słabszej”: czy mózg może adekwatnie reprezentować wiedzę o sobie samym? Według prelegenta wyjściem jest tutaj wykorzystanie sieci współpracujących mózgów, jaką umożliwiała kultura. Tak więc warstwa kulturowa stanowi przedłużenie i udoskonalenie naszych osobistych możliwości poznawczych. Jest to również interesująca wskazówka dla antropologów, która pokazuje, że współczesny człowiek *Homo sapiens* nieustannie wykorzystuje twórczo swój kontakt z innymi ludźmi, aby móc efektywnie zdobywać coraz więcej wiedzy i radzić sobie w coraz bardziej skomplikowanym świecie. O tym aspekcie człowieczeństwa widzianego z punktu widzenia przyrodoznawstwa traktowała większość pozostałych referatów, których nie sposób streścić w krótkim sprawozdaniu. Sądzę jednak, że nie jest to konieczne, ponieważ zgodnie już z pewną tradycją, wszystkie wystąpienia zostaną wydane przy współpracy PAU i tarnowskiego wydawnictwa Biblos.

Podsumowując, można powiedzieć, że X Krakowska Konferencja Metodologiczna ukazała po raz kolejny owocność dialogu interdyscyplinarnego dla nauki i filozofii. Szczególnie doskonale to widać na tak trudnym obiekcie, jakim jest człowiek. Można trochę żałować, że brakło reprezentantów niektórych dyscyplin, które pojawiały się na poprzednich konferencjach, mam tu na myśli szczególnie biologów i lekarzy. Pokazuje to, że dialog interdyscyplinarny w szerokim zakresie nie jest łatwy, zwłaszcza teraz, gdy specjalizacja jest podstawowym skład-

nikiem paradygmatu efektywnej metody naukowej. Szczególnie jednak brakowało na tej konferencji głosu przedstawicieli filozofii człowieka — miejmy nadzieję, że dotrą do nich informacje o tym, co interesującego nauka pokazuje o człowieku i jego świecie. Co prawda, obiektywistyczna i redukcjonistyczna wizja dawana przez naukę z pewnością nie daje wyczerpującego obrazu tego, kim jest człowiek, ale z pewnością przynieść może ona wiele ważnych informacji i ukazać wiele dawnych problemów w nowym świetle.

Paweł Polak

NAUKA I TEOLOGIA W GRÓDKU NAD DUNAJCEM

W dniach 9–10 czerwca 2006 roku, w uroczej scenerii Gródka nad Dunajcem, odbyła się konferencja o intrygującym tytule „Czy teologia potrzebuje nauk przyrodniczych?”, którą zorganizowało tarnowskie wydawnictwo Biblos wraz z Ośrodkiem Badań Interdyscyplinarnych. Omawiana konferencja, wpisana w obchody jubileuszu wydawnictwa Biblos, podkreślała związki tego wydawnictwa z działalnością filozoficzną i teologiczną. Konferencja odbyła się w nowoczesnych i wygodnych pomieszczeniach ośrodka rekolekcyjnego w Gródku nad Dunajcem. Malownicze położenie ośrodka wysoko na zboczu wzgórza, na samym skraju lasu zapewniało dodatkowo piękny widok na zalew oraz niezwykle ciszę. Wszystko to doskonale sprzyjało refleksji. W takim właśnie miejscu spotkała się kilkunastoosobowa grupa przedstawicieli teologii, filozofii i nauk przyrodniczych z różnych ośrodków naukowych w całej Polsce, aby dyskutować nad stosunkiem teologii do nauk.

Tematyka relacji nauka–wiara w ostatnim czasie zaczyna znów zyskiwać na popularności, lecz równocześnie staje się doskonale widoczne, jak wiele jest do zrobienia na tym gruncie. Omawiana konferencja miała stanowić swoiste przygotowanie gruntu do rozwinięcia tej debaty w Polsce. Celem konferencji była również próba zaznajomienia się z różnorodnymi podejściami do kwestii relacji nauka–wiara, jakie

prezentowane są w różnych krajowych ośrodkach badawczych. Od samego początku obrad konferencyjnych dało się wyczuć, że w Polsce panuje bardzo słaba wymiana myśli między teologami a filozofami i przyrodnikami. Jednocześnie okazało się, że we wzajemnym myśleniu o sobie pokutuje wciąż jeszcze wiele stereotypów, które nie znajdują żadnego potwierdzenia w rzeczywistości.

Obrady podzielone zostały na sześć sesji, z których każda obejmowała 2–3 referatów i kończyła się dyskusją. Drugi dzień konferencji zakończył się oficjalną dyskusją panelową nad tematem konferencji. Dyskusja ta stanowiła podsumowanie obrad i miała wskazać przyszłe perspektywy badawcze.

Referat otwierający konferencję wygłosił dr hab. Leszek M. Sokołowski (Obserwatorium Astronomiczne UJ). Tytuł referatu brzmiał: *Wiara chrześcijańska we wszechświecie średniowiecznym i współczesnym*. Prelegent zaczął od prezentacji odrębności metodologicznej nauk przyrodniczych i stwierdził, że pod kątem metodologicznym teologia nie powinna naśladować tych nauk. W dalszej części mocno akcentował tezę, że żadne pojedyncze twierdzenie naukowe nie ma bezpośrednich konsekwencji filozoficznych ani teologicznych, a dopiero całościowy obraz świata wypracowany przez nauki przyrodnicze posiada takie konsekwencje. Następnie L. Sokołowski wskazywał, że teza o człowieku jako wyróżnionym stworzeniu nabiera sensu po określeniu jego pozycji w Kosmosie. W tym kontekście ukazane zostały przemiany, jakie zaszły w myśleniu o człowieku od czasów średniowiecza. Prelegent postawił również intrygującą tezę, że wielki wszechświat ukazywany przez nauki przyrodnicze jest przede wszystkim wyzwaniem dla teologów.

Kolejny referat *O możliwych strategiach teologa wobec nauki* zaprezentował dr Jacek Wojtysiak (WF KUL). Prelegent wyróżnił różne typy relacji nauki przyrodnicze–teologia i na przykładzie tezy kreacjonistycznej „Bóg stworzył świat” próbował pokazać na czym polegają wyróżnione relacje, a następnie określił dwa podejścia, które wydają się skuteczne. Biorąc pod uwagę praktyczne możliwości dialogu w obecnych czasach J. Wojtysiak opowiedział się za tzw. izo-

lacionizmem dwóch aspektów jako najlepszą relacją wspomnianych dziedzin.

W dyskusji na zakończenie sesji najmocniej zaznaczył się kosmologiczny wątek debaty związany z metodologicznymi aspektami teorii wieloświata, która jest teorią (o ile można tu używać tego sformułowania) realizującą pewną wersję zasady antropicznej. L. Sokołowski wskazywał na dwa zasadnicze założenia nauki, które są kwestionowane w teorii wieloświata: sprawdzalność empiryczna i konieczność istnienia odpowiednich wartości stałych fizycznych (zastąpione jest to selekcją antropiczną).

O ile pierwszą sesję wypełniły prezentacje ukazujące problem od strony nauk przyrodniczych i teologii, o tyle drugą sesję zajmowały wypowiedzi z punktu widzenia teologii. Otworzyło ją wystąpienie ks. prof. dra hab. Mariana Ruseckiego (WT KUL), który podjął temat: *Czy teologii potrzebne są nauki przyrodnicze? Odpowiedź na przykładzie rozpoznania cudu*. Prelegent rozpoczął od przypomnienia i wyjaśnienia istotnych założeń teologicznych pojawiających się w kontekście cudu. Następnie przedstawiona została tomistyczna definicja cudu, jako zjawiska przekraczającego ramy natury stworzonej i stworzonego przez Boga. W definicji tej najistotniejszą kwestią jest przyczynowość, tak więc o zaistnieniu cudu w świetle takiego rozumienia decydować powinny nauki przyrodnicze i filozofia, co prowadziło do licznych problemów filozoficznych (np. problem z determinizmem, kwestia czy w cudzie ulega zawieszeniu działanie praw przyrody). Prelegent wskazywał na sprzeczność takiego podejścia z biblijnym rozumieniem cudu jako celowego działania Boga dla dobra człowieka. Przyjęcie biblijnego rozumienia cudu, za którym opowiadał się Rusecki, pozwala uniknąć problemów z oceną cudu — należy ona wyłącznie do teologii, co usuwa wspomniane uprzednio problemy. Druga część referatu poświęcona była analizie przyjętej praktyki rozpoznawania cudu. Na tym przykładzie widać dobrze jak rozdzielone zostały kompetencje nauk przyrodniczych, filozofii i teologii; jednocześnie widać również, że każdy z etapów rozpoznania cudu jest niezbywalny, więc kwestia rozpoznania cudu wymaga zaawansowanych badań interdyscyplinarnych.

Przykład ten doskonale pokazuje, że teologii potrzebna jest współpraca z innymi dyscyplinami.

Kolejne wystąpienie ks. dra Andrzeja Anderwalda (WT UO) prezentowało punkt widzenia teologii fundamentalnej i poświęcone było problemowi: *Uzasadnianie wiary dziś. Teolog (fundamentalny) wobec nauk przyrodniczych*. Punkt widzenia teologii fundamentalnej jest bardzo istotny dla tematyki konferencji, ponieważ ta dyscyplina teologiczna lokuje się na styku z naukami przyrodniczymi i filozofią, jej założeniem jest więc istnienie pewnych odniesień między teologią a wspomnianymi naukami. Prelegent rozpoczął od zwrócenia uwagi na znaki czasu, jakimi są nauki przyrodnicze. W tym świetle wskazał na wypowiedzi Magisterium Kościoła i obecnie prowadzone badania teologiczne. Podkreślił znaczenie postulatu racjonalnego zgłębiania fenomenu wiary i ukazał, że nie deprecjonuje to także zgłębiania innych fenomenów. Stwierdził, że istnieje konieczność interdyscyplinarności, która jest bardzo ważna z punktu widzenia konkretnego człowieka–naukowca. To właśnie w człowieku spotykają się dwa rodzaje poznania: racjonalne (prelegent tak ujmował poznanie charakterystyczne dla nauk przyrodniczych i filozofii) oraz przez wiarę. Zintegrowanie tych wymiarów jest konieczne, aby wierzący naukowiec mógł harmonijnie funkcjonować. W odniesieniu do poprzedniego referatu A. Anderwald stwierdził, że odniesienia teologii do nauk przyrodniczych występują również na gruncie teologii stworzenia. Na zakończenie w interesujący sposób pokazał rolę, jaką może odgrywać nauka (i oczywiście filozofia) dla teologii. Po pierwsze, może pomagać w uzasadnianiu wiary (np. pozwala rozpoznać błędność alternatywy stworzenie–ewolucja), po drugie, może wpływać na zmianę interpretacji teologicznej (zaprezentowano stanowisko Rahnera na temat grzechu pierworodnego) a po trzecie, może dostarczać pojęć dla refleksji teologicznej (np. pojęcia czasu, przestrzeni, miejsca). W podsumowaniu referatu prelegent przedstawił zbiór postulatów dotyczących uprawiania teologii fundamentalnej w kontekście nauk przyrodniczych.

W dyskusji na zakończenie sesji wskazywano na konieczność dialogu między naukami a teologią. Podkreślono, że zwykle dialog ten

odbywał się na gruncie filozofii (neo)tomistycznej, co w dzisiejszych czasach jest już anachronizmem, stąd konieczność wypracowania nowego kształtu dialogu. Wskazywano również, że poważnym zagrożeniem wiary jest fideizm, i właśnie z tego powodu dialog teologii z naukami przyrodniczymi okazuje się również bardzo ważny.

Trzecią sesję zdominowały referaty filozoficzne. Pierwszy z nich *Prawa przyrody i cuda. Hume–Langley–Peirce* przedstawił ks. dr hab. Stanisław Wszolek, prof. PAT (WF, OBI). Prelegent ukazał kontekst historyczny i szczegółowo zanalizował od strony filozoficznej polemikę Ch.S. Peirce'a z Hume'em w kwestii rozumienia cudu.

W drugim referacie *Naturalizm i wiara w cuda* dr Mieszko Tałasiewicz (Inst. Filozofii UW) wskazywał, że z punktu widzenia chrześcijanina często wydaje się, że istnieje poważna sprzeczność między uznawaniem cudów (do czego skłania wiara religijna) a wymaganiami rozumu. Według Tałasiewicza racjonalizacja cudów jest nieskuteczna, co więcej, jest ona niepotrzebna, ponieważ cuda mogą pełnić swą rolę tylko wtedy, gdy są niewytłumaczalne. Interesujący jest punkt widzenia nauki — nauka musi ignorować cuda z powodów metodologicznych. Prelegent wymienił tutaj dwa powody: brak ustalonej klauzuli *ceteri paribus* dla zdarzeń jednostkowych oraz brak możliwości przyjmowania faktów ekstrateoretycznych. Według Tałasiewicza problem wynika z tego, że naukowiec musi przyjmować założenie naturalizmu metodologicznego, a przyjmuje często również niekonieczne założenie naturalizmu ontologicznego. Tak więc różnica między teologicznym a naukowym widzeniem świata ma swe źródło w przyjmowanej metodzie.

Ostatni referat omawianej sesji *Cuda — niektóre aspekty filozoficzno–logiczne* został wygłoszony przez ks. dra Adama Olszewskiego (WF PAT, OBI). Referat ten był przygotowany wraz z mgr. lic. Jakubem Gomułką (WF PAT), który opracował zagadnienie cudu w filozofii anglosaskiej. W tej części referatu opowiedziano się za koncepcją cudu jako niezaprzecznego, choć niewytłumaczalnego zjawiska i wskazano na zalety takiego podejścia. W kolejnej części wystąpienia ks. Olszewski postawił hipotezę, że liczba zdarzeń niezwykłych

w kontekstach religijnych jest większa od liczby zdarzeń niezwykłych w innych kontekstach. Prawdziwość takiej tezy pozwalałby na „empiryczne weryfikowanie teologii”. Prelegent podał próbę formalizacji takiej koncepcji na bazie pojęć rachunku prawdopodobieństwa.

W dyskusji wskazano, że propozycje ks. Olszewskiego podlegają podobnej krytyce, jaką zastosował Peirce, a o której mówił wcześniej ks. Stanisław Wszolek. Ks. prof. M. Rusecki wskazał natomiast, że niektóre przykłady zdarzeń wyjątkowych, jak np. krwawiące hostie, z punktu widzenia teologii nie są traktowane jako cuda lecz jako relikwie. W dyskusji prof. J. Kozłowski zaproponował inne rozumienie cudu — cud jako realizacja bardzo nieprawdopodobnego zdarzenia (naukowo wyjaśnialnego) w odpowiedniej, historycznej chwili.

Następna sesja zdominowana była również przez filozofów. Ks. prof. dr hab. Józef Turek (WF KUL) mówił o *Metodologicznych ograniczeniach w procedurach unaukowania teologii*. Prelegnet zwrócił uwagę na to, że dążenia do unaukowania teologii mają swą ważną inspirację w oficjalnym stanowisku Kościoła Katolickiego. Następnie ks. prof. Turek przeanalizował metodologiczną odrębność nauki i teologii, a później wskazał na konsekwencje tej odrębności dla procedur unaukowania teologii. Prelegent zaprezentował postulat jednorodności epistemologicznej i metodologicznej wszelkich czynności poznawczych i wskazywał, że jest ona doprecyzowaną zasadą autonomii poznawczej. Dalsza część wystąpienia ukazywała zagrożenia płynące z łamania postulatu jednorodności epistemologicznej i metodologicznej. Na tym tle zarysował się problem, jak daleko można unaukować teologię, aby nie ograniczyć jej autonomiczności. Autor referatu doszedł do wniosku, że na tym polu nie ma ostrej granicy, należy więc zachować ostrożność.

Referat pt. *Przyrodnicze uwarunkowania źródła i przedmiotu teologii* zaprezentowała dr hab. Anna Latawiec, prof. UKSW (WFCh). Prelegnetka wskazała na zagrożenia płynące z nieuwzględniania przyrodniczych uwarunkowań źródła i przedmiotu teologii oraz z pewnych nadużyć metodologicznych. Na zakończenie referatu postawiona została teza, że Bóg nie jawi się w opozycji do świata, jeśli realizowany

jest postulat odczytywania Objawienia z uwzględnieniem kontekstu przyrodniczego.

Drugi dzień konferencji rozpoczął się, podobnie jak pierwszy, od referatu przedstawiciela nauk przyrodniczych. Prof. dr hab. Jan Kozłowski (IBŚ UJ) wygłosił referat zatytułowany *Czy biologia jest wielkim wyzwaniem dla teologii niż inne nauki przyrodnicze? W trakcie swego wystąpienia Kozłowski podjął się niezwykle interesującej próby ukazania tych odkryć współczesnej biologii, które mogą stanowić poważny problem dla tradycyjnie prowadzonej refleksji teologicznej, wyrosłej i utrwalonej w czasach, gdy wiedza biologiczna była nadzwyczaj uboga. Wśród wyzwań dla teologii Kozłowski wymienił następujące: po pierwsze, powstanie gatunku od jednej pary osobników w świetle obecnej znajomości teorii ewolucji jest bardzo mało prawdopodobne, można natomiast pokazać, że w swej ewolucji gatunek *Homo sapiens* przeszedł kiedyś przez „ewolucyjne wąskie gardło” (pierwotna populacja mogła liczyć od kilku do kilkunastu tysięcy osobników). Problem ten jest wyzwaniem dla teologów, zwłaszcza że w encyklice *Humani generis* (1968) prezentowana jest teza pochodzenia ludzkości od jednej kobiety. Kolejnym problemem, który najbardziej zwrócił uwagę zebranych, jest kwestia interpretacji teologicznej prawdy o grzechu pierworodnym. Wizja idealnego człowieka, który traci swą idealność, jest nie do pogodzenia z biologiczną wiedzą o zachowaniu organizmów wynikającą z genetycznego egoizmu. Co prawda da się pokazać, że na jego gruncie mogą wyrastać zachowania altruistyczne, ale jest to raczej sytuacja wyjątkowa. W związku z tym biologia sugeruje obraz człowieka bardzo dalekiego od doskonałości; grzech pierworodny nie może być zatem pojmowany jako zepsucie idealnego człowieka, bo takiego człowieka nigdy nie było. Kozłowski podjął próbę interpretacji biblijnego obrazu upadku jako obrazu powstania moralności, czyli początku rozpoznawania tego co dobre i złe. W perspektywie teorii ewolucji należałoby raczej mówić o stwarzaniu człowieka niż o stworzeniu go, co wymaga m.in. uznania, że ewolucja jest metodą, za pomocą której Bóg stworzył człowieka. Kozłowski przyznaje jednak, że niedeterministyczny charakter ewolucji pozostawia miejsce dla*

bezpośredniej ingerencji Boga. W podsumowaniu prelegent stwierdził, że przytoczone problemy sprawiają, iż biologia stała się obecnie największym wyzwaniem dla teologii. Wspomniany problem interpretacji grzechu pierwородnego i teologicznych implikacji współczesnej biologii zdominował dyskusję, która odbyła się na zakończenie sesji. Interesujące było zwrócenie uwagi na stanowiska Rahnera i Różyckiego, którzy próbowali podać bardziej współczesne interpretacje pojęcia grzechu pierwородnego.

Drugi w omawianej sesji był referat *Metodologiczne loci i kryteria odwoływania się teologii do idei i teorii pozateologicznych*, który wygłosił ks. dr Zbigniew Liana (WF PAT, OBI). Prelegent przedstawił metodologiczną analizę działalności teologicznej wychodząc od wyróżnienia obiektywnego charakteru wiary i teologii. Ograniczając się do tej dziedziny prelegent najpierw uzasadnił istnienie obiektywnych „faktów” wiary, a następnie wskazał, jakie ograniczenia poznania teologicznego wypływają z przyjmowania takiego charakteru obiektywnego. Następnie Z. Liana zwrócił uwagę na krytyczną rolę nauk przyrodniczych względem teologii (m.in. ograniczenie arbitralności obrazu świata zakładanego milcząco w większości rozumowań) i argumentował, że w tej sytuacji krytyczne odwoływanie się do aktualnej, niedoskonałej wiedzy naukowej jest jedynym racjonalnym sposobem postępowania w teologii — inaczej teologii grozi albo relatywizm (psychologizm metodologiczny) albo dogmatyzm metodologiczny. Referat został podsumowany wnioskiem, że racjonalna teologia musi z konieczności być zawsze *in statu nascendi* i nie może oferować ostatecznych rozwiązań.

Podczas ostatniej sesji głos zabierali przedstawiciele teologii. Na początku ks. dr hab. Jan D. Szczurek, prof. PAT (WT) przedstawił referat *Teologia dogmatyczna wobec nauk przyrodniczych*, w którym wyliczone zostały obszary, gdzie teologia dogmatyczna może wykorzystać wyniki badań nauk przyrodniczych. Następnie przedstawiona została lista szczegółowych pojęć i rozstrzygnięć, które teologia dogmatyczna czerpie z nauk przyrodniczych.

Kolejny referat *Nauki przyrodnicze i teologia — wspólnota w wymiarze tajemnicy* wygłosił ks. dr Filip Krauze (WT KUL). W odczycie prelegent przybliżył historię wspólnych doświadczeń nauk przyrodniczych i teologii. Podsumowując przegląd problematyki historycznej postawił wniosek, że współczesna nauka zmusza naukowca do uznania tajemniczości świata, co otwiera pole dialogu z teologami. Dodatkowo prelegent postulował, aby w tym świetle przywrócić w teologii kategorię tajemnicy.

Referatem zamykającym tę sesję było wystąpienie ks. dr. Adama Świerzyńskiego (WFCh UKSW) zatytułowane *Zagadnienie śmierci człowieka w kontekście paradygmatu ewolucyjnego*. Prelegent rozpoczął od przedstawienia klasycznej koncepcji podbudowanej filozofią tomistyczną (śmierć to oddzielenie duszy od ciała) i protestanckiej koncepcji śmierci całego człowieka i stworzenia go ponownie w momencie odkupienia. Ukazana została niewystarczalność tych koncepcji. Prelegent przeanalizował trzecią koncepcję mówiącą, że zmartwychwstanie dokonuje się już w chwili śmierci i wskazał na zalety tego rozwiązania w stosunku do poprzednich. Podjął się także próby interpretacji istoty śmierci człowieka, która byłaby zgodna z wizją ewolucyjną. Śmierć w tym ujęciu jest „punktem progowym” w procesie ewolucji człowieka. Biologiczne ciało człowieka w tej interpretacji jest jedynie śladem jego życia, ale nie jest konieczne, aby było ono użyte w zmartwychwstaniu. Prelegent stwierdził również, że utożsamianie momentu śmierci ze stwarzaniem jest niewłaściwe, bo człowiek podczas ziemskiego życia nie jest ostatecznie stworzony, a raczej w świetle współczesnej wiedzy należy mówić, że człowiek cały czas jest stwarzany. W dyskusji na zakończenie sesji pogłębiono krytykę pierwszych trzech propozycji przedstawionych przez ks. Świerzyńskiego, często odwołując się do argumentów zaczerpniętych z nauk przyrodniczych.

Dyskusja panelowa, kończąca dwudniowe obrady, zainicjowana została przez prof. Michała Hellera (WF PAT, OBI), który przedstawił obszerne podsumowanie problematyki poruszanej na konferencji. Spośród licznych owoców debaty chciałbym wymienić dwa najważniejsze: projekt kontynuacji kończącej się właśnie konferencji w postaci ko-

lejszych spotkań oraz projekt opracowania problematyki relacji nauka–wiarą w Polsce w XX wieku. Ten ostatni jest obiecującym programem badawczym, który może wydatnie przyczynić się do ożywienia kontaktów teologii z naukami przyrodniczymi w naszym kraju i w przyszłości może zaowocować wykształceniem odpowiednich specjalistów. Podtrzymywanie relacji między naukowcami a teologami jawi się w tym kontekście jako konieczny krok w kierunku realizacji tego ambitnego programu badawczego.

Konferencja w Gródku nad Dunajcem pokazała konieczność wzajemnego dialogu teologii i nauk przyrodniczych, zwłaszcza teraz, gdy nauki przyrodnicze są w fazie burzliwego rozwoju. To wielkie wyzwanie skierowane do przedstawicieli teologii, ale wymaga ono również żywego zaangażowania filozofów i przyrodników. Konferencja pokazała, że bez wzajemnej współpracy i bez wspólnych dyskusji ani teologia, ani filozofia, ani nauki przyrodnicze na własną rękę nie będą w stanie wypracować jednego spójnego obrazu świata, który pozwalałby chrześcijaninowi harmonijnie odnajdywać się we współczesnym świecie. Tak więc należy mieć nadzieję, że dialog nawiązany na omawianej konferencji będzie się nadal owocnie rozwijał.

Paweł Polak

*PRZEWIDYWANIA W NAUCE — PLENARNA SESJA PAPIESKIEJ
AKADEMII NAUK, RZYM: 3–6 LISTOPADA 2006 R.*

Tematem tegorocznej sesji Plenarnej Papieskiej Akademii Nauk brzmiał: „Przewidywania w nauce — ich dokładność i ograniczenia”. Gdy filozof nauki mówi o przewidywaniach w nauce, ma zwykle na myśli przewidywania jako test naukowych teorii, ale w Papieskiej Akademii filozofowie nauki znajdują się w „zaniedbywalnej” mniejszości i pojęcie przewidywalności zostało rozumiane całkiem inaczej. Temat został zasugerowany przez prof. Vladimira Keilis-Boroka, specjalistę od przewidywania trzęsień ziemi. W tym kontekście przewidywania nabierają bardziej praktycznego znaczenia, mogą decydować o życiu

lub śmierci tysięcy istnień. Wprawdzie pierwsze dwa referaty dotyczyły przewidywań w naukach ścisłych (w astronomii i kosmologii — R. Muradian, w fizyce — A. Zichichi), ale już reszta pierwszego dnia została zdominowana przez problematykę prognozowania w sensie bardziej praktycznym (katastrofy geologiczne — V. Keilis-Borok, zmiany klimatyczne — V. Ramanathan, M.J. Molina, P.J. Crutzen). Do tej kategorii należy również zaliczyć referaty o tematyce biologicznej i medycznej (zagadnienia związane z ludzkim genomem i mutacjami — R. Vicuna, W. Arber oraz leczeniem raka — U. Veronesi). Filozoficzna problematyka pojawiła się dopiero w kolejnej sesji (epistemologiczne refleksje na temat pojęcia przewidywalności — J. Mittelstrass, istnienie czasu kosmicznego jako warunek przewidywalności — M. Heller, przewidywalność i prognozowanie w "neuroedukacji" — A. Battro). Dopełnieniem całości była ostatnia sesja, podczas której poruszono następujące zagadnienia: najnowsze pomiary czasu, które okazały się dokładniejsze niż przewidywano (W.D. Phillips), nieprzewidywalność wyników w indywidualnych badaniach (M. Sela), przewidywalność i nieprzewidywalność w nauce z perspektywy historycznej (S. Jaki). M. Govind Kumar Menon dokonał przeglądu poruszanej problematyki. Było to jednak nie tyle podsumowanie obrad, ile raczej ukazanie swego punktu widzenia na tle omawianych zagadnień.

Nieco odmienny charakter od pozostałych miał referat Jeana-Michela Maldamé, drugiego, obok kard. Cottier, teologa w szeregach Akademii. Wprawdzie tytuł jego wystąpienia odwoływał się do pojęcia przewidywalności („Epistemological Study of the Vocabulary of Prediction in Science and Theology”), ale w istocie jego referat dotyczył często obecnego ostatnio w mediach zagadnienia „inteligentnego projektu”. Prelegent ocenił tę koncepcję nie tylko jako pseudonaukową, ale również błędną teologicznie. Jego zdaniem, jest to po prostu nieco tylko zamaskowany powrót do teologicznego fundamentalizmu.

Dla filozofa nauki uczestniczenie w tym symposium mogłoby być interesującym doświadczeniem. Obrady ukazały bowiem problematykę przewidywalności w innym świetle niż to czynią standardowe podręczniki filozofii nauki. Nie chodzi tylko o to, że wraz z pojawie-

niem się teorii chaosu i powstawanie złożoności, zwrócono większą uwagę na obecność elementu nieprzewidywalności w nauce. Praktyka badawcza pokazuje, że w nauce zawsze działały dwa elementy: z jednej strony — przewidywalność, konieczność, wewnętrzna logika postępu naukowego, z drugiej strony — nieprzewidywalność, przypadek i losowość, czynniki zewnętrzne (psychologiczne, społeczne), zaburzające wewnętrzną logikę. I co istotne — te dwa rodzaje elementów nie są niezależne od siebie. Są one składnikami tej samej naukowej strategii, oddziałującymi ze sobą w sposób mający wszelkie znamiona oddziaływania nieliniowego. Filozoficzno-historyczne studium tego oddziaływania mogłoby być pasjonującym wyzwaniem dla współczesnego filozofa nauki.

M. Heller

KONKURS DLA STUDENTÓW

Uwaga Studentki i Studenci studiów dziennych. Zapraszamy do wzięcia udziału w konkursie na najlepszą pracę z logiki na temat tablic semantycznych (analitycznych). Patronem konkursu jest Ośrodek Badań Interdyscyplinarnych działający przy Wydziale Filozoficznym PAT.

Regulamin:

1. Organizatorem konkursu jest ks. dr Adam Olszewski. Patronat sprawuje Ośrodek Badań Interdyscyplinarnych.
2. W konkursie mogą wziąć udział studenci studiów dziennych wyższych uczelni w roku akademickim 2006/2007.
3. Przedmiotem konkursu będą prace obejmujące swoim zakresem tablice semantyczne, w szczególności:
 - twórcze wyniki własne
 - prace historyczne
 - programy komputerowe wykorzystujące w praktyce tablice semantyczne
4. Organizator zastrzega sobie prawo pierwszeństwa opublikowania nadesłanych prac.
5. Prace należy składać w sekretariacie Wydziału Filozoficznego PAT w Krakowie przy ulicy Franciszkańskiej 1 (pok. 228).
6. Ostateczny termin składania prac upływa 30 października 2007.
7. Przewidzianymi nagrodami są:
 - za uzyskanie 1 miejsca — 700 Euro

— za uzyskanie 2 miejsca — 300 Euro

— za uzyskanie 3 miejsca — 100 Euro

8. Sponsorem konkursu jest firma deweloperska MARCUS ANDRUS z Krakowa.

9. Skład komisji oceniającej: Prof. Jan Woleński (UJ), ks. Prof. Michał Heller (PAT), ks. dr Adam Olszewski (PAT).

NAUKA, REALIZM I ZDROWY
ROZSĄDEK

◇ Steve Clarke, Timothy D. Lyons, *Recent Themes in the Philosophy of Science — Scientific Realism and Commonsense* (seria: „Australasian Studies in History and Philosophy of Science”, t. 17), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht *et al.*, 2002, ss. 215.

W historii filozofii zachodniej wielokrotnie odwoływano się do kategorii zdrowego rozsądku (*commonsense*), a nawet budowano na nim całe systemy myślowe. Najczęściej powstawały one w reakcji na rozmaite odmiany sceptycyzmu i idealizmu (np. osiemnastowieczna koncepcja filozofii Thomasa Reida czy bardziej nam współczesna George’a E. Moore’a). Szczególnie interesujące wydaje się jednak śledzenie przegód idei zdrowego rozsądku w konfrontacji z rozwojem nauki, zwłaszcza nauk przyrodniczych, ich koncepcji i metod poznawczych. Symbolicznym momentem tej historii jest powszechnie znany dylemat, postawiony w latach 20. XX w. przez wybitnego angielskiego astrofizyka sir Arthura Eddingtona, a odnoszący się do dwóch stołów (po dziś dzień no-

szących nazwę „stołów Eddingtona”) — pierwszego, bliskiego nam poręcznego mebla i tego „drugiego”, złożonego z nieuchwytnych dla naszych zmysłów wirujących cząstek. Angielski uczony postawił wówczas prowokacyjne pytanie: „Który z tych stołów jest bardziej realny?”.

W pytaniu tym mieści się skłaniający do refleksji swoisty „podstęp” myślowy. Jeśli uznamy za bardziej realny twardy mebel, co wtedy myśleć o realności cząsteczek chemicznych, atomów i cząstek elementarnych, z których — jak głoszą współczesne teorie naukowe — zbudowany jest zarówno stół, jak i cała przyroda? Jeśli zaś przyjmiemy jako bardziej realne i ontycznie podstawowe właśnie te ostatnie, to jakie racjonalne przesłanki będą przemawiały za takim przeświadczeniem, zważywszy, że wspomniane mikrostruktury przyrody wymykają się zarówno poznawczym możliwościom naszych zmysłów, jak i, nierzadko, naszej wyobraźni?

Metaforyka dwóch stołów została wprowadzona do obiegu myślowego przez słynnego przyrodnika. Kilkadziesiąt lat później amerykański filozof Wilfrid Sellars ukuł nie mniej znane rozróżnienie „jawnego wizerunku” (*manifest image*) świata

i „wizerunku naukowego” (*scientific image*), uznając poznawcze uprzywilejowanie tego ostatniego. Oznaczało to, że takie znane nam z codziennego doświadczenia przedmioty, jak makroskopowy stół Eddingtona, nie są bytami samoistnymi. Bardziej pierwotnymi ontycznie w stosunku do nich są natomiast takie cząstki, jak elektrony czy protony (a więc elementy wizerunku naukowego). Później, na początku lat 80., Bas C. van Fraassen w swojej głośnej książce *The Scientific Image* odwrócił z kolei pogląd Sellarsa, twierdząc, iż nie ma racjonalnych (tzn. wg van Fraassena — empirycznych) przesłanek za przyjęciem jako bardziej realnych w swoim istnieniu cząstek subatomowych.

O tym, że zarysowane powyżej w wielkim skrócie zagadnienia są wciąż żywe, niech świadczy dziesięć prac, autorstwa głównie australijskich filozofów nauki, zebranych w jednym z kolejnych tomów serii „Australasian Studies in History and Philosophy of Science”. Niemal każda z nich nawiązuje do myśli wspomnianych już Eddingtona, Sellarsa i van Fraassena. W żadnym z artykułów tego tomu nie spotkamy się jednak ze zdecydowaną opozycją między „naukowym wizerunkiem” świata, a jego „wizerunkiem jawnym”, który można nazwać także zdroworozsądkowym.

Co więcej, żaden z artykułów omawianego tomu również nie stara się bronić takiej czy innej wersji

stanowiska antyrealistycznego, które zaprzeczałoby wprost uzasadnionym racjom za uznaniem istnienia postulowanych przez teorie naukowe określonych rodzajów bytów nieobserwowalnych (i zarazem za przyjęciem „wizerunku naukowego”). Zamiast tego, dochodzą w nich do głosu interesujące poszukiwania zbieżności między różnie pojętym stanowiskiem realizmu naukowego, a przekonaniem o charakterze zdroworozsądkowym. Próby takie można dostrzec niemal w całym tomie, może poza pracami Michela Ghinsa, Johna Wrighta, Timothy Lyonsa i Keitha Hutchisona, którzy bardziej koncentrują się na zaletach i słabościach argumentacji za realizmem opartym na pojęciu sukcesu nauki (tzw. „argumentu z cudu”).

Szczególnie „mocną reprezentacją” w „Australasian Studies...” zaznaczyli się zwolennicy (Robert Nola, Steve Clarke i Brian Ellis) wariantu realizmu naukowego nazywanego także realizmem względem przedmiotów teoretycznych (*entity realism*), nawiązujący do idei tzw. eksperymentalizmu Iana Hackinga. Powstrzymują się oni od uznawania akceptowanych teorii naukowych za prawdziwe. Natomiast za kryterium istnienia nieobserwowalnych bytów przyjmują ich podatność na manipulację w eksperymentach. Niezależnie od problematyczności tego stanowiska (nie wszystkie byty, będące przedmiotem zainteresowania nauki,

są z zasady podatne na manipulację, jak np. dalekie obiekty astronomiczne), jak zauważają redaktorzy tomu T. Lyons i S. Clarke, jego korzeni można doszukiwać się zarówno w antyteoretycznej tradycji amerykańskiego pragmatyzmu, jak i w sięgającej XVIII w., zdroworozsądkowej reakcji na idealizm Berkeleya ze strony Samuela Johnsona.

Elementów przekonań zdroworozsądkowych Harold Kincaid w swoim artykule doszukuje się nie tylko w podtrzymywaniu metanaukowego stanowiska realistycznego, lecz także na gruncie samej nauki. Jego zdaniem różne rodzaje naukowych wnioskowań i reguł metodologicznych nie dają się ująć w formie jakiejś uniwersalnej „logiki nauki”, lecz powinny być analizowane w zależności od kontekstu (s. 39). Są one uwarunkowane tak uogólnieniami empirycznymi, jak i wyborami osadzonymi w określonym kontekście społecznym. Nie można dlatego, według Kincaida, sprowadzić procedur naukowych zarówno wyłącznie do rozumowań typu abdukcyjnego, jak i do modnych ostatnio metanaukowych ujęć Bayesowskich, czy tzw. ujęć w ramach statystyki błędów (*error-statistical approaches*, nawiązujących do koncepcji Deborah Mayo).

Z kolei Herman De Regt, z pozycji nawiązującej do pragmatyzmu Peirce’a i Deweya argumentuje, że „wizerunek naukowy nie jest żad-

nym przeciwstawieniem dla wizerunku jawnego. Istnieje jedynie nastawienie naukowe (*a scientific attitude*) [kursywa de Regta], naukowa metoda utrwalania przekonań [*belief fixation*, jest to typowe wyrażenia Peirce’a — J.R.], prowadząca do hipotezy, w której pojawiają się nasze tzw. pojęcia zdroworozsądkowe, o ile będą się odnosiły do dostatecznie trwałych (*robust*) przedmiotów, by przetrwać (*survive*) niekończący się proces selekcji” (s. 190). Jak widać, nie jest tu istotne, tak ważne skądinąd dla realistów naukowych, rozróżnienie na byty obserwowane i byty nieobserwowalne. Nie trudno także zauważyć bliskie dzisiejszemu neopragmatyzmowi i naturalizmowi w filozofii nauki elementy Darwinowskiego selekcjonizmu na płaszczyźnie rozpatrywania hipotez i teorii naukowych.

Ciekawą i być może zaskakującą diagnozę stanu relacji nauki, realizmu i zdrowego rozsądku stawiają także sami redaktorzy tomu — T. Lyons i S. Clarke: „Nauka powstała jako swoiste rozwinięcie zdrowego rozsądku i dotąd zachowuje silne związki z rozumowaniem zdroworozsądkowym. Naukowcy nie są przygotowywani do posługiwania się metodami, które pozostają w sprzeczności ze zdrowym rozsądkiem. Niemniej jednak nauka dostarcza nam platformy, pozwalającej konfrontować nasze zdroworozsądkowe sądy. Być może zdrowy rozsądek okaże się

rodzajem trapu, który kiedyś zrzućmy, aby całkowicie zaakceptować wizerunek naukowy. W miarę rozwoju nauki rozwija się także wizerunek naukowy, ale rozwijają się również napięcia między nim a wizerunkiem jawnym. [...] Po części współczesna nauka pozostaje w konflikcie ze zdrowym rozsądkiem. A ponieważ realiści naukowcy poszukują uzasadnienia dla naszych przeświadczeń w twierdzeniach, odnoszącej sukcesy, nauki, także realizm naukowy popada w konflikt ze zdrowym rozsądkiem. Jednakże realizm naukowy związany jest ze zdroworozsądkowym poglądem, zgodnie z którym istnieją niezależne od umysłu przedmioty, zajmujące świat 'zewnątrzny', a zwolennicy realizmu naukowego odwołują się do zdroworozsądkowych praktyk celem usprawiedliwienia swojego posługiwania się abdukcją. Tak więc istnieje również napięcie we współczesnym realizmie naukowym. Opiera się on zarówno na zdrowym rozsądku, jak i pozostaje z nim w konflikcie. Stąd dla realistów naukowych coraz ważniejsze staje się dostrzeżenie tego napięcia i wyjaśnienie, w jakim stopniu są oni związani z określonym schematem pojęciowym i zdroworozsądkowymi metodami inferencyjnymi" (s. XX).

Po tym przydługim, ale, jak się wydaje, ważnym cytacie i w związku z lekturą całego „australo-azjatyckiego” tomu prac z filozofii nauki, nasuwa się kilka

wniosek. Po pierwsze, ostatnie przytoczone powyżej zdanie cytatu jest tutaj bodajże najważniejsze. Jest faktem, iż zwolennicy realizmu naukowego pozostają w konflikcie ze zdrowym rozsądkiem, nie-rzadko przypisując walory poznawcze i informacyjne współczesnym zmatematyzowanym teoriom, postulującym np. bezczasowe i nieprze-strzenne własności najbardziej fundamentalnych struktur przyrody (co ma miejsce w ramach niektórych współczesnych koncepcji grawitacji kwantowej). Jednak postulowane przez Lyonsa i Clarke'a dostrzeżenie i wyjaśnienie tego napięcia nie może za punkt wyjścia mieć zdrowy rozsądek, lecz możliwie dogłębne (co dla filozofa nie jest rzeczą łatwą) zrozumienie ograniczeń tego ostatniego z punktu widzenia specyfiki metod stosowanych w nauce oraz sugerowanych przez nie hipotez i teorii.

Po drugie, można sądzić, że nawet najbardziej wyrafinowane pojęcia filozoficzne i tworzone z nich systemy (nawet te wzmocnione solidną formą języków logicznych) nie będą przypuszczalnie w stanie oddać całego „realizmu” bytów postulowanych przez współczesne teorie fizyczne i kosmologiczne, a które to byty nawet nie podejrzewalibyśmy o istnienie, gdyby nie pomocne w takim przypadku i zarazem wielce skuteczne określone koncepcje matematyczne. Język jakim posługują się filozofowie, także realiści na-

ukowi, jest zbyt mocno ugruntowany w świecie codziennych zmysłowych doświadczeń i zdrowego rozsądku (choćby wyobrażeń dotyczących czasu, przestrzeni, pojęcia indywidualium), żeby można było w pełni wyświetlić charakter istnienia takich bytów czy struktur.

I po trzecie, a co ściśle łączy się z wymową właściwie większości artykułów zamieszczonych w omawianym tomie, za dość ryzykowne można odczytywać próby programowego zacierania różnic między zdrowym rozsądkiem a nauką, czy mówiąc językiem Sellarsa, między wizerunkiem jawnym a naukowym. Takiego zacierania nie powinno także usprawiedliwiać przyjęcie takiej a nie innej perspektywy filozoficznej (np. pragmatystycznej, empirystycznej, naturalistycznej), a tym bardziej mody intelektualnej. Tymczasem charakterystyczną cechą niemal wszystkich prac zamieszczonych w 17. tomie „*Australasian Studies in History and Philosophy of Science*” jest usilne poszukiwanie niemalże w każdej podejmowanej kwestii elementów myślenia zdroworozsądkowego. Z drugiej strony nie ma w nim natomiast zbyt wielu uwag chociażby na temat różnic dzielących poznanie naukowe od zdroworozsądkowego.

Zredagowana przez Clarke’a i Lyonsa książka jest o tyle interesująca i inspirująca, o ile głównie przypomina o napięciach na linii między nauką, jej filozoficznymi uję-

ciem, a zdrowym rozsądkiem. Warto na zakończenie przypomnieć słowa obydwu redaktorów, że te napięcia także podlegają ewolucji w miarę rozwoju nauki. Można do tego dodać, że rozwijają się i ewoluują również „moce przerobowe” zdrowego rozsądku, a więc i Sellarsowski jawny wizerunek świata, będący w końcu naturalnym środowiskiem intelektualnym tak przyrodników, filozofów, jak i chyba każdego człowieka.

Jacek Rodzeń

SYMETRIA — ARCHE WSZECHŚWIATA?

◇ Leon M. Lederman, Christopher T. Hill, *Symmetry and the Beautiful Universe*, L.M. Lederman, Ch.T. Hill, “Symmetry and the beautiful universe”, Prometheus Books, New York (2004), ss. 363.

Symetria jest wszechobecna — w niezliczonych wzorach i kształtach występujących w przyrodzie zarówno w sposób naturalny (płatki śniegu, kryształy, kwiaty, drzewa, cykliczny ruch słońca, księżyc, cykle życia roślin i zwierząt itp.), jak również w wytworach ludzkich rąk i umysłów — w muzyce, sztuce, tańcu, poezji, architekturze. Każdy człowiek, od dziecka napotyka różnorodne przejawy symetrii w otaczającym go świecie i potrafi je intuicyjnie rozpoznać i wskazać. Ludzie

od wieków wiązali symetrię z pięknem i doskonałością. Starożytni architekci, podobnie jak ich następcy w wiekach średnich i czasach nowożytnych, projektowali budowle wykorzystując różnorodne symetrie kształtów (bryły foremne) i układu przestrzennego. Muzycy tworzyli utwory, których forma i struktura wewnętrzna opierały się na symetrii (zarówno czasowej, jak i dźwięków).

Matematycznym językiem opisu symetrii, jest teoria grup, odgrywająca fundamentalną rolę we wszystkich współczesnych teoriach fizycznych. Symetria wydaje się być dla współczesnej fizyki koncepcją kluczową, narzucając postać podstawowym prawom fizycznym, rządząc strukturą i dynamiką materii i definiując fundamentalne siły natury. Natura, na swoim najbardziej podstawowym, najgłębszym poziomie, wydaje się być zdefiniowana przez symetrię.

Na początku XX wieku, młoda, niemiecka matematyczka Emmy Noether, udowodniła twierdzenie, które stało się dla fizyki teoretycznej kamieniem milowym w rozumieniu fundamentalnych praw rządzących przyrodą. Twierdzenie to, bezpośrednio łączy symetrię z fizyką, a dokładniej z prawami zachowania, które mówią nam, że pewne mierzalne wielkości fizyczne w izolowanym układzie (całkowita energia, pęd, moment pędu itp.), pozostają niezmiennie w każdym procesie. Z twierdzenia Noether wy-

nika, że te prawa (zasady) zachowania są skutkiem istnienia ciągłych symetrii przestrzeni i czasu — np. z niezmienniczości translacyjnej przestrzeni wynika wprost zasada zachowania pędu, z niezmienniczości rotacyjnej zasada zachowania momentu pędu, a z niezmienniczości translacyjnej czasu, zasada zachowania energii.

Inną manifestacją symetrii, leżącej głęboko u podstaw praw fizycznych, jest niezmienniczość tych praw względem różnych przekształceń. W mechanice klasycznej, wszystkie ciała poruszające się w inercjalnych układach odniesienia, podlegają dokładnie takim samym prawom fizycznym. Korzystając z przekształcenia zwanego transformacją Galileusza, można przejść do opisu danego zdarzenia, lub sekwencji zdarzeń z jednego inercjalnego układu odniesienia, do dowolnego innego, bez zmiany praw fizyki klasycznej. W mechanice klasycznej, zgodnie z jej równaniami, obiekty mogą poruszać się z prędkościami znacznie przekraczającymi prędkość światła, co stoi w jawnej sprzeczności z wynikami eksperymentów. Albert Einstein, w swojej szczególnej teorii względności rozwiązał ten problem, dodając do klasycznej zasady względności dodatkowe założenie, o niezmienniczości prędkości światła dla wszystkich inercjalnych układów odniesienia. Odpowiednikiem transformacji Galileusza, jest

tu transformacja Lorentza. W przypadku układów nieinercjalnych, opisanych równaniami ogólnej teorii względności, obowiązuje ogólna zasada kowariancji (niezmienniczości praw fizyki podczas dowolnej zmiany układu współrzędnych).

Obok powyższych symetrii ciągłych, istnieje bardzo ważna grupa symetrii dyskretnych. Najbardziej typowym przykładem obiektów charakteryzujących się taką symetrią, są kryształy, w których wewnętrzna struktura i związana z nią symetrię opisujemy przy pomocy teorii grup i symetrii translacyjnej dla sieci periodycznych.

Ważnymi elementami kwantowego opisu przyrody są również inne symetrie dyskretne: symetria permutacyjna (związana z fundamentalną własnością cząstek elementarnych, tzn. ich nierozróżnialnością; możemy zamienić miejscami w opisie dwie cząstki i otrzymamy w wyniku funkcję, która jest identyczna z funkcją pierwotną — dla bozonów lub różni się tylko znakiem — dla fermionów), symetria zwierciadlana (parzystość **P**), odwracalność w czasie (zmiana znaku czasu w równaniach **T**) oraz parzystość ładunkowa (zmiana znaku ładunku **C**). Elektromagnetyzm, grawitacja i oddziaływania silne, są niezmiennicze względem każdej z tych trzech symetrii osobno, jednakże w przypadku oddziaływań słabych niezmienniczość jest zachowana tylko w przypadku łącznego ich

działania **CPT** (rozpad β łamie symetrię **P** i **C**, ale zachowuje połączoną symetrię **CP**, która dla odmiany jest łamana w przypadku rozpadu mezonów **K**).

Symetria cechowania (z globalnym lub lokalnym przekształceniem cechowania), jest kolejnym, bardzo ważnym rodzajem symetrii. W teorii pola, równania opisujące pola mają rozwiązania z dokładnością do stałej lub przesunięcia w fazie. Przekształcenie cechowania jest taką operacją matematyczną w teorii pola, która zastosowana do równań opisujących pola, zmienia np. wartości stałej dla potencjału elektrostatycznego czy grawitacyjnego, albo fazę dla funkcji falowej, pozostawiając niezmiennione wielkości obserwowalne. Obecnie uważa się, że wszystkie siły występujące w przyrodzie, rządzone są przez symetrie cechowania.

Jak widać, zagadnienie symetrii ma w opisie przyrody fundamentalne znaczenie — przy braku symetrii opis taki byłby niezmiernie trudny, jeśli w ogóle możliwy. Równocześnie, narasta przekonanie o dominującej roli nie tyle samych zasad symetrii w przyrodzie, co ich łamanie (w szczególności spontanicznego łamania symetrii), w kontekście obiektów, zjawisk i praw fizycznych oraz wynikających stąd skutków: powstania, ewolucji i aktualnej struktury otaczającego nas świata.

Zagadnienia symetrii, niezmiernie ważne dla nauk przyrodniczych,

sią rzeczy generują szereg pytań filozoficznych, dotyczących np. znaczenia symetrii w teoriach fizycznych, jej roli porządkującej (np. klasyfikacja kryształów przy pomocy grup symetrii), normatywnej (poprzez wymóg niezmienniczości, narzucającej ścisłe warunki na kształt teorii), unifikującej (np. próba unifikacji wszystkich oddziaływań w jednej teorii za pomocą lokalnych grup symetrii), czy wyjaśniającej. Równie ważne pytania dotyczą statusu ontologicznego symetrii (czy symetrie są częścią świata fizycznego — reprezentują własności istniejące w naturze czy też opisują strukturę świata) i epistemologicznego (symetria, wiążąc się ściśle z niezmienniczością i zasadą równoważności, narzuca granicę naszemu poznaniu — istnieją pewne własności obiektów, niedostępne naszemu poznaniu). Zagadnienia te prowadzą do dalszych, bardziej tradycyjnych pytań — o ontologię świata, status praw przyrody, czy związki pomiędzy matematyką, teoriami fizycznymi, a światem.

Biorąc pod uwagę znaczenie symetrii, nie należy się więc dziwić, że napisano tak wiele książek dotyczących zagadnień związanych z symetrią — teoretycznych i aplikacyjnych podręczników oraz monografii, przeznaczonych dla początkujących i zaawansowanych adeptów nauk przyrodniczych, książek popularnonaukowych, czy dzieł filozoficznych (z dziedziny filozofii przyrody,

filozofii nauki, metafizyki itp.). Powstaje w związku z tym pytanie, czy potrzebna jest kolejna popularnonaukowa książka, traktująca o symetrii.

Negatywna odpowiedź wydaje się narzucać sama, tym niemniej książka Leona M. Ledermana i Christophera T. Hilla pt. *Symmetry and the Beautiful Universe* ma jedną, niezaprzeczną zaletę, która powoduje, że pojawienie się takiej książki było moim zdaniem potrzebne — książka ta, kładąc silny nacisk na twierdzenie Noether i jego znaczenie dla współczesnej fizyki, pokazuje jednoznaczne związki symetrii w przyrodzie z zasadami zachowania i wynikającą stąd zasadniczą zamianę ról — *to prawa przyrody wynikają z symetrii, a nie symetria z praw*. Przekonanie autorów o fundamentalnej roli symetrii w przyrodzie, jako swoistej filozoficznej *arche* — mimo iż nie sformułowane wprost jako problem filozoficzny — jest wyraźnie widoczne na stronicach książki, co pozwala z dużą dozą pewności stwierdzić, że odpowiedź Ledermana i Hilla, na pytanie postawione w tytule recenzji byłaby jednoznacznie pozytywna.

Książka ta może — moim zdaniem — stanowić dla zainteresowanych czytelników doskonale wprowadzenie w zagadnienia symetrii w fizyce. Autorzy zadedykowali swoją książkę wspomnianej Emmie Noether, która wg nich była jednym z najwybitniejszych matematyków

w historii, a jej praca „splata nasze rozumienie przyrody — poprzez fizykę i matematykę — z pięknem i harmonią, która nas otacza we wszystkich formach, w naturze, muzyce i sztuce. Emmy Noether, poprzez swoje twierdzenie, dokonała jednego z najbardziej znaczących wkładów do skarbnicy ludzkiej wiedzy. Twierdzenie to, całkowicie i bezspornie jednoczy symetrię ze złożoną dynamiką fizyki, tworząc podstawę dla ludzkiej myśli, do inwazji w wewnętrzny świat materii, dla najbardziej ekstremalnych wartości energii i odległości” (s. 23). Narzuca to, w sposób jednoznaczny, prowadzenie czytelnika przez różnorodne zagadnienia związane z symetrią w kontekście ich związku z twierdzeniem Noether, co też autorzy konsekwentnie czynią.

Autorzy książki to znani fizycy. Leon M. Lederman jest fizykiem eksperymentalnym, obecnie emerytowanym dyrektorem w Fermi National Accelerator Laboratory, laureatem nagrody Nobla z 1988 roku za prace dotyczące neutronów, oraz autorem kilku książek popularnonaukowych (w Polsce wydana została, napisana wraz z Dickiem Teresi, książka pt. *Boska cząstka* — Prószyński i s-ka, Warszawa 1996). Christopher Hill jest natomiast fizykiem teoretykiem (absolwent MIT, doktorat uzyskał w Caltech), zajmującym się cząstkami elementarnymi, pracu-

jącym na wydziale fizyki teoretycznej tegoż samego FermiLabu.

Pisząc omawianą książkę, Lederman i Hill, podjęli się niezmiernie trudnego zadania — pokazania (w sposób możliwie prosty, a zarazem bez nadmiernych uproszczeń), że symetria jest fundamentem, pierwotną zasadą, na której zbudowany jest otaczający nas świat z całym swoim pięknem, harmonią i złożonością. Książka pisana jest językiem prostym i klarownym; autorzy unikają wzorów matematycznych, co wszakże czasem zamiast pomagać, może trochę utrudnić zrozumienie pewnych zagadnień — jeden prosty wzór mówi nieraz więcej niż kilka stron objaśnień. Zapewne jednak autorzy, świadomi znanego twierdzenia, że każdy wzór zmniejsza liczbę potencjalnych czytelników co najmniej o połowę, postanowili całkowicie z nich zrezygnować, aby dotrzeć ze swoim przesłaniem do jak największej liczby czytelników (autorzy piszą w zakończeniu, że książka wyewoluowała z programu, utworzonego w celu przekonania nauczycieli nauk przyrodniczych szkół średnich i college'ów, do wprowadzenia ważnych koncepcji symetrii do programów nauczania fizyki, chemii, czy biologii).

Brak wzorów matematycznych, nie stanowi jednak przeszkody w zrozumieniu istoty różnorodnych zasad symetrii. W pierwszych rozdziałach książki, autorzy prowadzą czytelnika

przez różne aspekty symetrii, spotykane w codziennym życiu, poczynając od przytoczenia prostych przykładów symetrii w przyrodzie czy muzyce, przedstawienie najwcześniejszych wysiłków starożytnych Greków i Rzymian, starających się zrozumieć zasady działania przyrody i ich koncepcji (czasem bardzo bliskich prawdzie i stanowiących punkt wyjścia dla rozważań ich następców), aż po ukazanie istoty twierdzenia Noether. W kolejnych rozdziałach omawiają ciągłe symetrie translacyjne w przestrzeni i czasie i symetrię rotacyjną w przestrzeni, wraz z wynikającymi z nich, na mocy twierdzenia Noether, zasadami zachowania. Następnie przechodzą do omówienia problemu bezwładności, praw mechaniki klasycznej i teorii grawitacji Newtona oraz odkrytej przez Galileusza zasady względności, aby płynnie przejść do Einsteina oraz zagadnień współczesnej szczególnej teorii względności i transformacji Lorentza.

Po omówieniu symetrii ciągłych, autorzy przechodzą do zagadnień symetrii dyskretnych — parzystości, odwracalności w czasie, i parzystości ładunku, pokazując, że symetrie te są łamane w niektórych procesach i przechodzą do krótkiego omówienia istoty i wagi procesów spontanicznego łamania symetrii w przyrodzie.

W kolejnych rozdziałach, autorzy wprowadzają czytelnika w wy-

brane zagadnienia mechaniki kwantowej, pokazując symetrię permutacyjną, związaną z nierozróżnialnością cząstek, aby następnie omówić zagadnienia dotyczące symetrii cechowania i lokalnej niezmienniczości cechowania. Ostatni rozdział, poświęcony jest szczegółowemu opisowi bardziej współczesnych osiągnięć fizyki, w szczególności teorii cząstek elementarnych — kwarków i leptonów, związków wszystkich oddziaływań z polami i symetriami cechowania (w tym kontekście omawiają koncepcję diagramów Feynmana).

Autorzy dołączyli do książki krótki, 20-stronicowy dodatek, w którym przedstawili wprowadzenie do teorii grup — opisując w sposób bardzo elementarny operacje i grupy symetrii dyskretnych (pokazując przy okazji, w jaki sposób można określić wszystkie operacje symetrii w grupie) oraz grupy symetrii ciągłej (translacyjne i rotacyjne). Na końcu książki znajdują się uwagi do treści zawartych w poszczególnych rozdziałach książki, rozwijające lub komentujące wybrane stwierdzenia, często z przytoczonymi odnośnikami do stron w Internecie, lub tytułami książek, omawiających dane zagadnienie szerzej.

Na zakończenie kilka uwag krytycznych — zawartość załącznika, dotyczącego teorii grup, wzbudza pewne wątpliwości — autorom przyświecał szczytny cel, przybliżenia

czytelnikom tej pięknej i trudnej zarazem teorii. Biorąc jednak pod uwagę bardzo krótką i siłą rzeczy pełną uproszczeń prezentację zagadnień, można mieć wątpliwości, czy taki opis, w tej postaci, pozwoli ten cel osiągnąć — moim zdaniem najprawdopodobniej nie. Rozdział dotyczący fikcyjnej fabryki ACME i perpetuum mobile, umieszczony w początkowej części książki, jako swoiste wprowadzenie do zasad zachowania i twierdzenia Noether, dość daleko odbiega od tematyki książki i z całą pewnością jego znaczące skrócenie i przeredagowanie, nie wpłynęłoby na zwartość merytoryczną całości. Konsekwentne unikanie wzorów, nie zawsze pomaga w rozumieniu omawianego zagadnienia, a stosowane przez autorów w kilku miejscach opisy słowne wzorów, wręcz to utrudniały i były zachętą do zapisania opisu słownego w postaci wzoru właśnie. Książka nie zawiera też wprost żadnych odniesień do zagadnień filozoficznych, co nie oznacza wszakże, że ich tam nie ma — autorzy starają się przekonać czytelnika niemal na każdej stronie, że symetria stanowi fundamentalną zasadę konstytutywną świata (*arche*), że prawa przyrody i zasady zachowania są skutkiem istnienia symetrii, a aktualna postać otaczającego nas świata jest wynikiem procesów spontanicznego łamania symetrii, zachodzących zarówno u początków istnienia Wszechświata, jak i obecnie

w niemal każdym procesie fizykochemicznym. Można pokusić się o schematyczne zapisanie myśli przewodniej autorów w sposób następujący: *fizyka = symetria = piękno*, oraz *symetria → prawa i zasady → Wszechświat*. Tych kilka uwag, w niczym nie umniejsza jednak mojej pozytywnej opinii o tej książce, którą można polecić wszystkim studentom i absolwentom kierunków technicznych, przyrodniczych i filozoficznych.

Ostatecznie, jak piszą autorzy „Zastanówmy się, co my jako ludzie staramy się zrobić. Poprzez mgłę, wciąż próbujemy zobaczyć, jak symetrie kształtują nasze myśli i równania, aby ostatecznie nadać formę naszym przekonaniom, że ich magia i rytm — nawet ich niedoskonałości — objawią nam, gdy mgła powoli osiadzie, piękno i elegancję wszechświata, w którym żyjemy” (s. 293). Aby w pełni docenić jego piękno, należy koniecznie zapoznać się bliżej z symetrią, a książka Ledermana i Hilla, może być początkiem pełnej wrażeń podróży, umożliwiającej kontemplację wielopoziomowego piękna otaczającego nas świata.

Andrzej Koleżyński

*KURTA GÖDLA DOWÓD NA
ISTNIENIE BOGA*

◇ Kurt Gödel, *La prova matematica dell'esistenza di Dio*, red.: G.L. Lolli, P. Odifreddi, Wyd.

Bollati Boringhaieri, Torino 2006, ss. 123.

Mało jest tak krótkich tekstów, które wywołałyby tak długie dyskusje. W tej książce zajmuje on dwie strony druku (małego formatu, większość tekstu to wzory — po jednym lub dwa w linijce). Tekst Gödla, zatytułowany „Dowód ontologiczny”, nosi datę 10 lutego 1970 r. W tym samym miesiącu Gödel dyskutował na temat swojego dowodu z Danem Scottem, a wkrótce potem powiedział Oskarowi Morgensternowi, że jest z tego dowodu zadowolony. Za życia Gödla dowód nigdy nie został opublikowany, ale Scott uczynił go przedmiotem swojego seminarium w Princeton jesienią 1970 r. i dzięki temu dowód stał się dość znany w kręgach logików, ale dopiero opublikowanie go pośmiertnie w trzecim tomie *Dzieł zebranych* (*Collected Works*, Clarendon Press) wywołało rodzaj sensacji i długie dyskusje. Jak pisze Gabriele Lolli, jeden z redaktorów omawianej książki, krótki tekst Gödla wywołał wśród specjalistów „zaskoczenie, ale i zainteresowanie” (s. 98).

Ontologiczny dowód na istnienie Boga nawet wśród teologów nie cieszył się dobrą sławą. Pojawił się on pod piórem św. Anzelma z Canterbury, ale nie w traktacie filozoficznym, lecz w kazaniu ascetycznym dla mnichów. Rozumowanie Anzelma było proste i zaiste kaznodziej-skie: Bóg jest bytem doskonałym,

od którego doskonalszego nie sposób pomyśleć. A ponieważ byt istniejący jest doskonalszy od nieistniejącego, więc Bóg istnieje. Już św. Tomasz z Akwinu zarzucał Anzelmowi, że dokonał „niedozwolonego przeskoku” ze sfery możliwości („z porządku logicznego”) do sfery rzeczywistego istnienia (do „porządku ontologicznego”). Scholastycy na ogół pod tym względem szli za św. Tomaszem.

Do dowodu ontologicznego z sympatią odnosił się Kartezjusz, a Leibniz twierdził, że dowód byłby poprawny, gdyby uprzednio udowodnić, że istnienie Boga jest możliwe. Po tej linii poszedł również Gödel.

Od czasów św. Anzelma przedmiotem dyskusji stało się niejasne pojęcie doskonałości. Co to znaczy, że Bóg jest bytem najdoskonalszym? Co to są własności doskonałe? Czy istnienie jest taką własnością? Kurt Gödel wybrał drogę typową dla logika. Całkowicie wyeliminował termin „doskonałość” z dyskusji, zastępując go nie obciążonym dotychczas żadnymi „znaczeniami technicznymi” terminem „własność pozytywna” i kazał go rozumieć dokładnie tak, jak ustalają sformułowane przez niego aksjomaty. Zdaniem Piergiorgio Odifreddiego, drugiego redaktora książki, Gödel wzorował swoje aksjomaty dotyczące własności pozytywnych na własnościach rzeczywistych liczb dodatnich. Na przykład: zero nie jest liczbą do-

datnią; podobnie — „własność pusta” nie jest własnością pozytywną. Dla dowolnej liczby różnej od zera, albo ona sama, albo ona ze znakiem przeciwnym, jest liczbą dodatnią; podobnie — albo każda własność nie-pusta, albo jej zaprzeczenie jest własnością pozytywną. Liczba większa od każdej dodatniej jest dodatnia; podobnie — każda własność „większa” od własności pozytywnej jest pozytywna (przy odpowiednim zdefiniowaniu, co to znaczy własność „większa”).

Gödel był bardzo oszczędny w słowach. Swoje formuły zaopatrzył w bardziej niż skromny komentarz. Fakt ten otworzył szeroko drzwi różnym dyskusjom o charakterze interpretacyjnym. Ale przede wszystkim: czy dowód Gödla jest poprawny pod względem logicznym? Opinia specjalistów jest jednoznaczna — model jest formalnie poprawny. Peter Hájek zwrócił uwagę na fakt, że „teoria Gödla” zawarta w jego dowodzie posiada model w postaci „świata”, zawierającego jeden obiekt, jedną własność i jednego Boga. A jak wiadomo, teoria posiadająca model jest na pewno niesprzeczna.

Ale już tu teolog miałby obiekcje: czy sam fakt, że „teoria Boga” może mieć wiele modeli (a wśród nich model tak trywialny) nie jest kompromitujący z teologicznego punktu widzenia? Czy w tej wątpliwości nie słyhać echa zarzutu św. Tomasza o przeskokoku z „po-

rządku logicznego” do „porządku ontologicznego”? Logicy zwracają uwagę na co innego. Znany logik włoski, Roberto Magari pisze, że Gödel wprawdzie poprawnie wyprowadza tezę ze swoich aksjomatów, ale raczej za przyjęciem jego aksjomatów nie są słabsze od racji skłaniających do uwierzenia w tezę (ss. 96–97).

Trudno wszakże zgodzić się z Magarim, który całą sprawę sprowadza do tego, że są „teofile” i „teofoby”; Gödel był „teofilem”, a on sam „teofobem” (s. 99). Trudno posądzać Gödla, że kierował się motywami nieracjonalnymi. Wprawdzie, jak sam podkreślał, opracowując swój „dowód ontologiczny”, chodziło mu o kwestię logiczną, a nie teologiczną (ss. 77–78), lecz z innych jego wypowiedzi wiadomo ponad wszelką wątpliwość, że nie był ateistą. Wierzył w Boga i wierzył w życie wieczne. Swoją wiarę motywował tym, że „świat jest racjonalny”, a bez Boga i życia po śmierci racjonalność ta byłaby nie do utrzymania. O tych przekonaniach Gödla dość obszernie pisze Gabriele Lolli we wstępie do omawianej książki (ss. 5–20).

Castel Gandolfo, 25 XI 2006 r.
M. Heller

POCZĄTEK WSZYSTKIEGO

◇ Hans Küng, *Der Anfang aller Dinge. Naturwissenschaft und Religion*, Piper, München-Zurich, 2005, ss. 247.

„Nowe osiągnięcia nauki generują nowe pytania. Im więcej wiemy, tym mniej zdajemy się rozumieć Całość” (s. 92) — ładnie brzmiące stwierdzenie, ale mylące. Owszem, każde rozwiązane w nauce pytanie rodzi nowe pytania. Ale jednak im więcej wiemy, tym lepiej wszystko układa się w całość. To prawda, że nowe pytania niekiedy zdają się tworzyć w całości groźne szczeliny, ale szczeliny te powstają raczej na obrzeżach naszej wiedzy — tam, gdzie wiedza graniczy z jeszcze-niepoznany. Natomiast „bezpieczne jądro” tego, co wiemy, ugruntowuje się coraz bardziej i nieustannie poszerza. Przynajmniej tak dzieje się dotychczas w najbardziej zaawansowanych dziedzinach nauki, takich jak fizyka i biologia.

Hans Küng jest płodnym pisarzem-teologiem. Chętnie zabiera głos na modne tematy. Jego ostatnie dzieła to *Das Judentum* (1991), *Das Christentum* (1994), *Der Islam* (2004). Teraz kolej przyszła na religię i nauki przyrodnicze. Brałem tę książkę (zgrabnie wydaną) do ręki z zaciekawieniem, ale i pewną dozą nieufności. Co znany (choć kontrowersyjny teolog) ma do powiedze-

nia na ten temat? Nauczony przykrym doświadczeniem, obawiałem się niekompetencji w przedstawianiu przyrodniczych teorii i zbyt schematycznego wyciągania z nich filozoficznych i teologicznych wniosków. Już pierwsze przekartkowanie książki i poczytanie jej „na wrywki” rozwiało moje wątpliwości.

Hans Küng oczywiście zna nauki przyrodnicze tylko z drugiej ręki, ale przeczytał wiele pozycji, a także wiele pozycji właściwych autorów. Referuje teorie przyrodnicze ostrożnie, ograniczając się do najważniejszych danych. Nie próbuje wnikać zbyt głęboko w teoretyczne niuanse. Brak bliższego kontaktu z naukami zdradza niekiedy dość dziwne następstwo omawianych teorii. Pod piórem fachowca akcja rozwijałaby się bardziej konsekwentnie (piszę to głównie na podstawie części dotyczącej kosmologii). Analizy teologiczne są rozrzucone w całej książce, niekiedy w postaci dość luźnych refleksji. Zebrane bardziej systematycznie na ogół pojawiają się przy końcu rozdziałów. Jest też sporo filozofii. Czasami można odnieść wrażenie, że autor ucieka od mniej znanych sobie zagadnień przyrodniczych pod bezpieczniejsze skrzydła filozofii. Na przykład gdy mowa o powstaniu nauk przyrodniczych, chętnie nawiązuje do filozofii Kartezjusza, a gdy pojawia się temat ewolucji, odwołuje się do poglądów Hegla i Spencera.

Książka składa się z pięciu rozdziałów, z których każdy jest dość samodzielną całością. Tytuł pierwszego rozdziału zapowiada „teorię wszystkiego”, ale zawiera znacznie więcej: od przedstawienia najważniejszych teorii fizycznych (teoria względności, mechanika kwantowa) i wprowadzenia do podstaw matematyki (twierdzenie Gödla) aż po rozważań na temat pozytywizmu i kryterium sensu. Küng w swoich analizach chętnie odwołuje się do Kanta. Nauki fizyczne za przedmiot swoich dociekań mają czasoprzestrzenne zjawiska, ale nie docierają do „rzeczy w sobie”, które byłyby niezależne od naszej subiektywności. Küng jest świadom tego, że fizyka jest daleka od Kantowskiego aprioryzmu, ale z tą poprawką filozofię Kanta — jego zdaniem — można użyć do odgraniczenia nauk przyrodniczych od filozofii i teologii.

Drugi rozdział nosi tytuł: „Bóg jako Początek”. Chodzi o początek w sensie absolutnym (*Urgrund von allem*). Kosmologia współczesna mówi wprawdzie o początku, ale — zdaniem Künga — problem osobliwości początkowej, jaki pojawia się w kosmologii, nie jest w stanie przewyciężyć ograniczeń czystego rozumu odkrytych przez Kanta. Droga do Pra-Przyczyny — znowu zgodnie z intuicjami Kanta — wiedzie przez doświadczenie człowieka. W rozdziale tym pojawia się wiele koncepcji kosmologicznych często omawianych w literaturze popularno-

naukowej (inflacja, delikatne ze-strojenie warunków początkowych, koncepcja wieloświata). Służą one Küngowi do przekonania czytelnika, że metody czystego rozumu, tym razem wcielone w matematyczno-emiryczne nauki, pozostają bezsilne wobec podstawowego pytania: dlaczego istnieje raczej coś niż nic? Pytanie to może albo pozostać bez odpowiedzi, albo prowadzi do Boga. Wiara w Boga nie daje odpowiedzi na wszystkie pytania, ale daje gwarancję, że odpowiedzi takie istnieją (choć nie musimy ich znać). Jest niejako „Archimedesowym punktem podparcia”, dzięki któremu moglibyśmy poruszyć Ziemię. Z filozoficznej perspektywy tego punktu wielkie (i małe) problemy człowieka układają się w spójną Całość.

Na początku trzeciego rozdziału zatytułowanego „Stworzenie świata czy ewolucja?” autor krótko kreśli zarys Darwinowskiej teorii ewolucji i kontrowersje, jakie wzbudziła, zarówno w Kościele Katolickim, jak i w kręgach protestanckich. Küng nie ma wątpliwości co do tego, że teoria ewolucji jest istotnym elementem współczesnego naukowego obrazu świata, stawia tylko pytanie „ewolucja z Bogiem, czy bez Niego?” Za „ewolucją bez Boga” opowiadały się pozytywistyczne i scjentyistyczne interpretacje nauki. Propozycję zintegrowania ewolucjonistycznej wizji świata z teizmem wysuwali Teilhard de Chardin i zwo-

lennicy, wywodzącej się od Whiteheada, teologii procesu. Ewolucyjny pogląd na świat nie wyklucza więc istnienia Boga-Stwórcy, ale na pewno skłania do przemyślenia Jego natury i jego stosunku do świata. Küng rzuca hasła, które — jego zdaniem — winny wytyczać nasze myślenie o Bogu: „Bóg nie jest identyczny z kosmosem”, ale też „Bóg nie jest pozaziemską istotą”. „Bóg jest we wszechświecie”, ale też „wszechświat nie jest Bogiem”. „Bóg jest osobą”, ale też „Bóg jest więcej niż osobą”. W języku filozoficznym poglądy te nazywają się *panenteizmem* (nie panteizmem) i zawsze były dopuszczane przez tradycję chrześcijańską. Mają one ważne konsekwencje dla szeroko dyskutowanego dziś zagadnienia określanego sloganowym zwrotem „Intelligent Design”. Jeżeli wszystko jest „częścią Boga” (ale Bóg nie jest „częścią wszystkiego”), to tzw. przypadki w historii wszechświata są nie tylko elementami Boskiej strategii, lecz także elementami Jego istoty. Nie można więc przeciwstawiać przypadków mądrymu zamysłowi Boga. Przypadki są w ten zamysł wkomponowane.

Tytuł czwartego rozdziału brzmi „Życie w kosmosie?” Znak zapytania jest tu jak najbardziej na miejscu, ponieważ dotychczas znamy tylko jeden „egzemplarz życia” — życie na naszej planecie. Autor przedstawia, w szkicowym skrócie, wszystkie ważniejsze kontrowersje, jakie

toczą się wokół tego zagadnienia. W podtekście ciągle pozostaje pytanie o Stwórcę. Na str. 169 Küng formułuje trzy stwierdzenia, które można uznać za wnioski z dotychczasowych rozważań, ale również za reguły, jakie sterują jego dalszymi analizami. Oto one: 1) Z punktu widzenia religii ewolucję można interpretować jako stwarzanie. 2) Z punktu widzenia filozofii nauki stworzenie można konkretyzować jako proces ewolucyjny. 3) Z punktu widzenia religii całemu procesowi ewolucji można przypisywać sens, którego nauki mogą się najwyżej domyślać.

Zgodnie z tymi zasadami, Küng odrzuca, z jednej strony, tradycyjny witalizm, z drugiej strony panpsychizm (pogląd głoszący, że nawet to, co nazywamy „materią nieożywioną” posiada załączki życia i świadomości) i przyjmuje w pełni twierdzenia nauki dotyczące pochodzenia życia. Przy okazji nie mogło obyć się bez nawiązania do tzw. zasad antropicznych. Jak należało się spodziewać (zgodnie z poglądami większości specjalistów), Küng odnosi się z rezerwą do silnej zasady kosmologicznej (warunki początkowe wszechświata były „nastawione” na pojawienie się życia), ale z sympatią do jej słabszej wersji (skoro życie istnieje, to bardzo specyficzne warunki początkowe musiały zachodzić). Przestrzega on także, by zasady antropicznych nie wykorzystywać do budowania „dowodów na ist-

nienie Boga”. Jego zdaniem, można je najwyżej traktować jako pewną wskazówkę, że cały kosmiczny proces ewolucyjny nie jest pozbawiony sensu.

Küng w odniesieniu do zasad antropicznych kilkakrotnie używa określenia „meta-prawa przyrody”. Określenie to jest o tyle trafne, że zasady antropiczne mówią coś o prawach przyrody (a więc są „meta”), ale o tyle mylące, że nie mają statusu „nad-prawa” (jak na przykład zasada względności). Są one raczej pewnym zaskakującym spostrzeżeniem, które ciągle jeszcze czeka na wyjaśnienie.

W zamierzeniu autora akcja, rozgrywająca się na kartach tej książki, ma sięgnąć szczytu w ostatnim, piątym rozdziale. Sprawa w nim toczy się o człowieka. Po dość zwięzłym przedstawieniu ewolucyjnej teorii ludzkości i genezy ludzkiej psychiki, Küng przechodzi do sprawy, znajdującej się dziś w centrum zainteresowania — do badań nad mózgiem oraz do związanych z nimi zagadnień ludzkiej wolności i duchowości. I w tej dziedzinie Küng jest „na bieżąco” (w zakresie wyznaczonym popularnym charakterem książki), chociaż — być może — jeszcze bardziej niż w pozostałych rozdziałach — posługuje się metodą przytaczania cytatów i rozgrywania poglądów jednych autorów przeciw drugim. Preferowany przez niego punkt widzenia jest następujący: Wolność, podobnie, jak wszyst-

kie inne cechy człowieka, jest produktem mózgu, ale jest ona przede wszystkim historycznym i społecznym fenomenem, którego nie da się zredukować do procesów mózgowych. Człowiek jest nie tylko tworem *natury*, lecz również *kultury*, i to aż do najgłębszych korzeni swoich poznawczych zdolności. Dlatego biologowie mogą wyjaśnić, jak funkcjonuje fizyka i chemia mózgu, ale nie — na czym polega doświadczenie jaźni i jak mózg tworzy znaczenia.

Książka jest niewątpliwie wielowątkowa, bogata w treść. Godna polecenia tym wszystkim, którzy interesują się wzajemnymi relacjami pomiędzy teologią a naukami przyrodniczymi. Z jednej strony, zaleciłbym ją szczególnie teologom, nie posiadającym gruntownego wykształcenia w dziedzinie nauk przyrodniczych. Znajdą oni w tej książce sporo przystępnie wyłożonych problemów, które wchodzą w jakieś oddziaływanie z twierdzeniami teologii, a częste umieszczanie tych problemów w szerszym kontekście filozoficznym (który nie powinien być obcy teologom) dodatkowo pomoże docenić ich wagę. Z drugiej strony, warto polecić tę książkę tym przedstawicielom nauk przyrodniczych, którzy zabierają głos w sprawach relacji nauki — teologia, a którzy nierzadko wykazują brak elementarnej wiedzy teologicznej. Znajdą oni tu podstawy takiej wiedzy, wyłożone w sposób strawny, bez nadmiernego „aparatu

krytycznego”. Denerwujące są (przynajmniej dla mnie), dość typowe dla Künga, drobne złośliwości pod adresem autorytetów kościelnych. Niepotrzebnie wprowadzają one aspekt osobistych animozji do rzeczowej dyskusji.

M. Heller