

Zagadnienia Filozoficzne w Nauce L



COPERNICUS CENTER FOR INTERDISCIPLINARY STUDIES
OŚRODEK BADAŃ INTERDYSCYPLINARNYCH
KRAKÓW

2012

Redaguje zespół:

Michał Heller, Robert Janusz, Zbigniew Liana, Janusz Mączka, Alicja Michalik, Adam Olszewski, Tadeusz Pabjan (sekretarz redakcji), Paweł Polak, Włodzimierz Skoczny, Stanisław Wszótek,

† *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:

Piotr Urbańczyk

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 2012
Ośrodek Badań Interdyscyplinarnych, Kraków

Zagadnienia Filozoficzne w Nauce

L (2012)

SPIS TREŚCI

Małgorzata 3 *ZAGADNIENIA PO RAZ PIĘCDZIESIĄTY*
GŁÓDŹ

ARTYKUŁY ROCZNICOWE

- Janusz MAĆZKA 10 *BADANIA NAD HISTORIĄ FILOZOFII PRZYRODY*
i inni *I HISTORIĄ NAUKI*
- Włodzimierz 41 *FILOZOFIA PRZYRODY OŻYWIONEJ W OBI*
SKOCZNY
- Wojciech 46 *MIĘDZY MIKROŚWIATEM A MAKROŚWIATEM*
GRYGIEL
- Michał HELLER 63 *MATEMATYKA I KOSMOLOGIA*
- Teresa 75 *PROBLEM RELACJI MIĘDZY NAUKĄ A RELIGIĄ*
OBOLEVITCH *W OBI*
- Tadeusz 85 *ŻYCIE I DZIEŁO GALILEUSZA*
SIEROTOWICZ
- Łukasz KWIATEK 91 *HISTORIA CENTRUM KOPERNIKA BADAŃ*
INTERDYSCYPLINARNYCH W KRAKOWIE

ARTYKUŁY

- Tadeusz PABJAN 102 *KRÓTKA HISTORIA PRINCIPIÓW NEWTONA*
- Kazimierz MRÓWKA 118 *POEMAT PARMENIDESA. FRAGMENTY B 9-17, B 19*
- Bożena CZERNECKA-REJ 140 *KRYTERIA „LOGICZNOŚCI” LOGIKI W UJĘCIU SUSAN HAACK*
- Katarzyna LEWANDOWSKA 152 *AKSJOMAT MULTIPLIKATYWNY RUSSELLA*

RECENZJE

- Mateusz HOHOL 167 *NIEZBĘDNIK TEORETYKA I PRAKTYKA SZTUCZNEJ INTELIGENCJI*
- Paweł POLAK 171 *FILOZOFIA NA STYKU NAUKI I TECHNIKI*
- Tadeusz SIEROTOWICZ 175 *JAK DRUKOWANO SIDEREUS NUNCIUS*
- Tadeusz SIEROTOWICZ 178 *JAK RYTOWNICY REWOLUCJĘ NAUKOWĄ WYGRAWEROWALI*
- Tadeusz SIEROTOWICZ 182 *KWESTIE NAUKOWE W TEOLOGII VITA MANCUSO*

LEKTURY OBI

Małgorzata GŁÓDŹ
Instytut Fizyki PAN, Warszawa

ZAGADNIENIA PO RAZ PIĘCDZIESIĄTY

Rocznice: srebrny jubileusz, złoty jubileusz... Refleksje. Podsumowania. W przypadku *Zagadnień Filozoficznych w Nauce* okazją do świętowania są nie rocznice, ale „numerzyce”: w 1999 roku 25. numer *Zagadnień* został wyróżniony srebrną okładką, a obecny 50. złotą. Najpierw *Zagadnienia* były wydawane raz na rok, z czasem kolejne tomiki pojawiały się częściej, aż regułą stały się dwa numery w roku. I tak, aby powstało pierwsze 25 numerów, musiało minąć 20 lat. Następne 25 tomików wydano już w niespełna 13 lat.

Na okładce srebrnego numeru widnieje stylizowana galaktyka – logo Ośrodka Badań Interdyscyplinarnych (czyli OBI), które od 12. numeru oficjalnie firmuje to czasopismo. Okładkę obecnych, złotych *Zagadnień*, obok znaku OBI, zdobi logo Centrum Kopernika złożone z dwóch wzajemnie odwróconych i zespolonych liter C – od Copernicus Center, lub jak ktoś chce, może je też odczytać jako znak stylizowanej nieskończoności. Znak ten pojawił się od numeru 43. w roku 2008. Był to rok znamienny dla środowiska OBI. Ale na razie, zanim wkroczymy w atmosferę tego roku, kilka uwag o genezie, profilu i dokonaniach OBI w erze poprzedzającej rok 2008. I niech mi czytelnik wybaczy, że to co piszę jest wrywkowe i nosi piętno mojej własnej perspektywy.

Przełądam srebrny tomik sprzed 25 numerów. W tym numerze właściwie „wszystko” już powiedziano o OBI. Sporo jest o jego historii, a zwłaszcza o prehistorii głęboko sięgającej czasów komunizmu, relacjonowanej z nutką egzotyki właściwej jej traperskim początkom

(M. Heller, J. Życiński, W. Skoczny), o sposobie filozofowania w OBI (M. Heller z Z. Lianą, J. Mączką i A. Olszewskim, M. Głódź) i o celach działalności OBI. Cele i sposoby działania zostały podsumowane w suchych punktach w dziale „Z kroniki OBI” na końcu srebrnego tomiku (Z. Liana i J. Mączka). Przytoczę je poniżej w całości. Punkty „mówią” prawdę, jedynie sztywny ton ich sformułowań (być może pochodzą z jakiegoś oficjalnego dokumentu) niezbyt pasuje do ducha OBI. Uzupełniam je więc na wstępie innym wymownym cytatem ze srebrnego tomiku, gdzie o przyjętych strategiach OBI czytamy: „ich częścią jest *otwarcie na zmianę i postęp*”. A teraz wspomniane punkty programowe:

Ośrodek Badań Interdyscyplinarnych (OBI) jest instytucją badawczo-dydaktyczną, która stawia sobie następujące cele:

- prowadzenie badań naukowych z filozofii i historii nauki, z pogranicza filozofii, teologii i nauk przyrodniczych,
- szkolenie specjalistów w powyższych dziedzinach przez wykłady, seminaria i inne zajęcia uniwersyteckie, ale przede wszystkim przez angażowanie młodych naukowców do konkretnych prac badawczych,
- organizowanie krajowych i międzynarodowych zjazdów i sympozjów naukowych związanych z powyższą tematyką,
- działalność wydawnicza związana z powyższymi celami.

Z historii OBI

Zacznę od pre-prehistorii OBI, o której milczą nawet kronikarze srebrnego tomiku. W zamierzonych czasach był oczywiście, jak zawsze, Michał Heller i był... FIZ-GUM, fizycziesko-gumanistyczieskiej seminar, nazwany nie wiadomo dlaczego tak z rosyjska (zapewne przez Jurka Huberta, kuzyna Michała). „Seminaria” miały charakter całkiem nieformalny. Były to raczej dyskusje, po części rodzinne, po części koleżeńskie. Pamiętam, że na jedno z nich, a miałam je zaszczyt gościć w naszym domu, udało się zaprosić (ściślej: nie „się” tylko uzy-

skął to Michał) profesora Władysława Tatarkiewicza, sędziwego już, ale o wielkim umyśle, otwartym także na „sprawy fizyków”.

Potem, już w prehistorii, gdy OBI się wykuwało, ale w ogóle jeszcze nie nazywało się OBI, były imprezy wysokiej rangi intelektualnej – comiesięczne Konwersatoria Interdyscyplinarne, uczy duchowe kontrastujące z komunistyczną rzeczywistością, przeżywające swój brawurowy renesans właśnie w ponurych latach 80. ubiegłego stulecia. Pierwotnie odbywały się one w salonie arcybiskupów krakowskich przy ulicy Franciszkańskiej 3, następnie w surowych murach częściowo tylko odbudowanego klasztoru OO. Augustianów przy ul. Augustiańskiej. Nowe *locum* – warunki zgrzebne, ale być może ich romantyzm też stanowił zachętę dla organizatorów i gromadzących się tłumnie intelektualistów, nie tylko krakowskich. *Zagadnienia*, które początkowo były wydawane jako biuletyn Konwersatorium Interdyscyplinarne, stopniowo emancypowały się i przekształcały w coraz bardziej naukowe czasopismo grupy pra-OBI. Dzięki temu przetrwały potem czas zaniku spotkań Konwersatorium. OBI wyłoniło się też w znacznej mierze z Konwersatorium. Ta pierwsza grupa zapaleńców, organizatorów i bywalców Konwersatorium, pod wodzą Michała Hellera i Józka Życińskiego, nazwanych przez Włodka Skoczego „niekwestionowanymi filarami OBI”, uzupełniała się z czasem o kolejne „pokolenia” ich wychowanków z Wydziału Filozoficznego PAT-u, a potem także wychowanków wychowanków. Poza ścisłym *hard-core* OBI, istniała zawsze otoczka jego bardziej lub mniej wiernych zwolenników i współpracowników z kręgów akademickich poza-PAT-owskich (szczególnie z UJ) i kościelnych (zwłaszcza w czasach komunistycznych działalność wydawnicza grupy była możliwa głównie dzięki redakcjom katolickim, także „przykościelnym”). Relacjonując te początki nie sposób nie wspomnieć, że już w 80. latach pre-OBI organizuje dwie znaczące konferencje międzynarodowe: „galileuszowską” i „newtonowską”, i że w tych latach rozpoczynają swój żywot coroczne majowe konferencje krakowskie.

Choć ludzie OBI pełnili ożywioną działalność badawczą i dydaktyczną związaną z profilem Ośrodka, także formalną – wielu z nich było i jest pracownikami Papieskiej Akademii Teologicznej (przekształco-

nej w 2009 roku w Uniwersytecie Papieskim Jana Pawła II) – to nazwanie OBI *instytucją* badawczo-dydaktyczną, nawet wtedy, gdy Ośrodek został afiliowany do PAT-u, było, w moim mniemaniu, lekką przesadą. To, co się tam intensywnie działo, miało charakter „czysty”, właśnie pozainstytucjonalny, nieskażony podległością i biurokracją, wsparty na barkach konsekwentnego i systematycznego zapału. Z drugiej strony, co to za instytucja, która nie ma właściwie siedziby, nie ma stałego dochodu, nie ma płatnych pracowników. Ale pomimo to, a może, jak sądziłam, dzięki brakowi obciążeń biurokratycznych, świetnie DZIAŁA! I oby tak dalej.

Tymczasem Michał Heller, przejeżdżając tramwajem ulicą 17. stycznia (obecnie ul. Królewska) mijał, w drodze do swojej siostry, gomułkowski „wieżowiec” – budynek Biprostalu (obecnie w kompleksie budynków Biprostalu SA mieści się, obok innych biur i instytucji, siedziba Narodowego Centrum Nauki) i przekornie wzdychał: w takim budynku, przy takiej liczbie urzędników, to dopiero można by było podziwiać... Przekora przekorą, ale gdy odeszła już szczęśliwie w niepamięć epoka, w której każda rozsądna inicjatywa musiała mieć charakter amatorski, a najlepiej tajny, w głowie Michała zaczął kielkować pomysł, żeby pójść z duchem czasu i trochę zinstytucjonalizować (czytaj: usprawnić) prace prowadzone przez Ośrodek Badań Interdyscyplinarnych, zawierając je w jakichś bardziej zorganizowanych ramach. To tak miałyby się wyrażać „otwarcie na zmianę i postęp”?

Ów rok 2008

I nastąpił rok 2008. W marcu, na konferencji prasowej w Nowym Yorku, Michał Heller zostaje ogłoszony laureatem prestiżowej i pokazowej finansowo nagrody Templetona. Kielki w umyśle Michała natychmiast podpowiadają na co ma poświęcić otrzymane pieniądze. W maju następuje oficjalne wręczenie nagrody w Pałacu Buckingham w Londynie z rąk księcia Filipa, przedłużone o trochę mniej elitarną uroczystość w centrum Londynu, z wiodącym udziałem Jack’a Templetona, syna fundatora nagrody. Już w październiku w krakowskim Collegium Maius Michał Heller wraz z rektorami PAT-u i Uniwersytetu Jagiel-

łońskiego ogłaszają otwarcie Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych przy tych uczelniach. Nagroda Templetona w całości zostaje ofiarowana przez laureata nowopowstającemu Centrum.

Od razu dostrzegłam, że dobrą stroną tej nagrody jest nagły skok możliwości szerszego upowszechnienia idei OBI na arenie międzynarodowej, czyli możliwości pełnienia zadania, jakie Michał Heller miał zawsze na uwadze. Laureat stał się rozchwytywanym prelegentem przez różne międzynarodowe gremia, oczywiście z Fundacją Templetona na czele. Zaproszeń (także krajowych) było dużo, dużo więcej niż możliwości wykonawczych. Nagle napłynęły też propozycje tłumaczeń jego książek przez różne światowe redakcje.

Natomiast zinstytucjonalizowanie działalności budziło we mnie mieszane uczucia. To oczywiście dobrze, że są pieniądze, że można zatrudnić ludzi, że OBI/Centrum będzie mogło więcej oraz lepiej technicznie publikować, itp. Ale była też obawa, że Centrum Kopernika może się stać jedną z tych instytucji, które, jak to się dziś mówi, „zatraciły misję” – na rzecz pragmatyzmu. I tyle będzie po pełnym bezinteresownego zapału duchu OBI.

Na szczęście nie miałam racji w swoich obawach. Minęło już ponad trzy lata i nic nie wskazuje na to, żeby pesymistyczna wizja miała się spełniać. Centrum Kopernika kwitnie, rozwija i unowocześnia działalność (por. poniżej, artykuł Łukasza Kwiatka „Historia Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych w Krakowie”), dzięki wspartym i oddanym sprawie współpracownikom Michała Hellera. Nie widać żadnego zaniku zapału.

Trzeba przyznać, że pewne cechy nonszalancji, właściwe OBI, charakteryzują też i Centrum Kopernika (no i bardzo dobrze). Podobnie jak OBI, nie posiada ono faktycznie własnej siedziby, jeśli nie liczyć skromnego pokoju wynajętego w budynku PAU, *nota bene* z rzadka wykorzystywanego. Dziwnym, ale pomyślnym zbiegiem okoliczności nikt nie wpadł na pomysł, żeby Centrum Kopernika obdarować budynkiem Biprostału.

Centrum Kopernika – zinstytucjonalizowane OBI?

Relacja między nadal istniejącym Ośrodkiem Badań Interdyscyplinarnych i Centrum Kopernika jest trudna do opisanania, a może i do zrozumienia. To zapewne też pewna nonszalancja, czy niechęć tego środowiska do kategoryzacji, sprawiły, że granice nie są jasno wytyczone. Ci sami ludzie spotykają się w „sprawach Centrum Kopernika”, a potem biegną na „spotkanie OBI”, na którym też omawia się... sprawy Centrum Kopernika, może tylko czasem bardziej ogólnoprogramowe.

Przyznajmy, Centrum JEST zinstytucjonalizowanym OBI, ale OBI też nadal istnieje, z racji historycznych, sentymentalnych, jako Westalka ogniska programowego... Czy koniecznie trzeba to zrozumieć?

Minął już ponad rok, gdy nagle w Rzymie zmarł Józek Życiński, jak już zaznaczyłam, jedna z najważniejszych postaci OBI. Należy mu się specjalne wspomnienie. Nie doczekał złotego numeru ten, który podjął główny trud „organizowania” pierwszych, samizdatowych wydań *Zagadnień*, i od początku przez lata podejmował wszystkie inne trudy organizacyjne, trudy zaangażowania w tworzenie programu i trudy wypełniania go własną twórczością.

Powołany do służby biskupiej, a potem arcybiskupiej, pozostał do końca życia wiernym członkiem OBI. Nie mógł już oczywiście bezpośrednio uczestniczyć w pracach Ośrodka, ale sprawy OBI były jego sprawami i, na tyle na ile mógł, włączał się w jego działalność. A idee OBI zyskały rzecznika w wysokich kręgach kościelnych. Teraz, gdy zbyt wcześnie odszedł od nas na zawsze – jak wszystko wskazuje, z przepracowania – zyskaliśmy orędownika w jeszcze wyższych kręgach.

SUMMARY

***„PHILOSOPHICAL PROBLEMS IN SCIENCE” FOR THE
FIFTIETH TIME***

This paper is a short preface to the anniversary issue of our periodical. The author refers to some of the important events in its history as well as to the figures behind the journal.

Janusz MĄCZKA, Włodzimierz SKOCZNY, Andrzej KOLEŻYŃSKI,
Paweł POLAK, Maria KAROLCZAK Dorota SIEŃKO, Małgorzata
STAWARZ

BADANIA NAD HISTORIĄ FILOZOFII PRZYRODY I HISTORIĄ NAUKI

WSTĘP

Specyfika badań prowadzonych w Ośrodku Badań Interdyscyplinarnych (OBI) i kontynuowanych w Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych (CKBI) domaga się spojrzenia wstecz, celem zidentyfikowania poprzedników przyjętego w tych ośrodkach stylu dociekań. Historia filozofii przyrody i historia nauki w okresie międzywojennym pozostaje nie do końca odkrytą i krytycznie opracowaną kartą. Już na samym początku badań w tej dziedzinie stało się jasnym, że bez dotarcia do oryginalnych pism, a zwłaszcza nieznanych rękopisów, braku tego nie da się nadrobić. Ideą, jaka towarzyszyła i towarzyszy nadal naszym badaniom (badania prowadzone przed rokiem 1999 zostały opisane w numerze XXV *Zagadnień Filozoficznych w Nauce*), jest spojrzenie na historię nauki w szerokim kontekście filozoficznym. Tego rodzaju spojrzenie pozwala lepiej uchwycić, zwykle bardzo twórcze, wzajemne oddziaływanie nauki i filozofii. W miarę postępowania prac historycznych i archiwalnych stawało się coraz bardziej widocznym, jak bardzo filozofia przyrody jest wpleciona w sieć tych oddziaływań. Badania wykazały, że mimo dominacji filozofii typu pozytywistycznego, która starała się zlikwidować, lub przynajmniej zminimalizować, tradycyjną filozofię przyrody, ta ostatnia w okresie międzywojennym w Pol-

sce rozwijała się całkiem dobrze, choć nie była rozumiana w jednolity sposób.

Historię tworzą ludzie, dlatego ich zaangażowanie i twórcze podejście do wyłaniających się problemów stanowią ważny wątek badań historycznych. Badanie dorobku naukowego stało się dla nas doniosłym zadaniem. W efekcie podjętych badań archiwalnych dysponujemy dziś znacznie dokładniejszym krajobrazem pogranicza nauk przyrodniczych i filozofii w Polsce w okresie przed wybuchem II wojny światowej.

Celem naszych badań jest zwrócenie uwagi na europejskie znacznie dorobku naukowego polskiej myśli filozoficzno-przyrodniczej. Chodzi nam o postaci — między innymi — Metallmanna, Gawckiego, Chwistka, czy Zawirskiego. Do przebadania pozostaje dorobek naukowo-filozoficzny takich ośrodków jak Lwów, Wilno, Kraków, czy Warszawa; w dalszej zaś perspektywie zagraniczne ośrodki naukowe, w których działali polscy naukowcy.

Badania historii polskiej filozofii przyrody nie zostały więc zakończone. Mamy nadzieję, że efektem dalszych prac będzie szczegółowa monografia dająca pogłębiony obraz polskiej filozofii przyrody okresu międzywojennego¹.

¹Niniejsze opracowanie jest dziełem zespołu autorów, którzy niezależnie opracowali poszczególne części. Koncepcja całości i wstęp jest autorstwa Janusza Mączki, który opisał również badania nad spuścizną Władysława Heinricha i Władysława Natanson. Włodzimierz Skoczny napisał część poświęconą badaniom nad historią nauki. Paweł Polak opracował część poświęconą badaniom skoncentrowanym wokół zagadnień ewolucyjnych oraz wokół recepcji teorii względności. Dorota Sieńko opracowała zagadnienia związane z postacią krakowskiego biologa i filozofa Tadeusza Garbowskiego, natomiast Małgorzata Stawarz — związane z postacią wybitnego fizyka Mariana Smoluchowskiego. Paragraf odnoszący się do filozofii przyrody Zygmunta Zawirskiego napisał P. Polak wraz z Marią Karolczak (d. Piesko), natomiast paragraf poświęcony wprowadzeniu do filozoficznych poglądów Joachima Metallmanna i prezentacji badań nad problemem determinizmu u Metallmanna jest dziełem Janusza Mączki i Andrzeja Koleżyńskiego.

HISTORIA NAUKI

W środowisku OBI zainteresowanie historią nauki jest trwałe i było kontynuowane także po wydaniu jubileuszowego XXV numeru *Zagadnień*. Mimo dużego zróżnicowania poruszanej tematyki możemy wyróżnić kilka wiodących tematów, którym poświęcono szczególnie dużo uwagi.

Na pierwsze miejsce wysuwa się wśród nich polska historia nauki i filozofii z przełomu XIX i XX wieku oraz z okresu międzywojennego². Badanie i często pionierskie prace nad publikacjami i rękopisami Joachima Metallmanna³, Mariana Smoluchowskiego, Władysława Natansona⁴ czy Tadeusza Garbowskiego wiązały się z odkryciem bogactwa myśli i śmiałych rozwiązań prezentowanych autorów⁵. Pozwoliło to na otrzymanie pełniejszego obrazu tego okresu, a nawet na korektę niektórych zbyt pochopnych tez, takich jak np. przypisywanie M. Smoluchowskiemu poglądów materialistycznych⁶. Owocem tych badań są także dwie monografie dotyczące Heinricha⁷ i Metallmanna oraz wydanie drukiem ich niepublikowanych tekstów.

²Staraniem OBI ukazały się w serii „Źródła” trzy tomy zatytułowane *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*, Kraków — Tarnów 2007.

³Zob. J. Mączka, „Odzyskany rękopis Metallmanna”, *ZFN*, XXVI (2000), s. 89-90; J. Metallmann, „Determinizm w biologii”, *ZFN*, XXVI (2000), s. 91-99; J. Mączka, „Metodologiczne aspekty sporu między mechanicyzmem a witalizmem według J. Metallmanna”, *ZFN*, XXVII (2000), s. 55-74; tenże, „Notatnik Metallmanna”, *ZFN*, XXXIII (2003), s. 125-136; J. Metallmann, „Zarys filozofii przyrody”, *ZFN*, XXXVI (2005), s. 123-131.

⁴K. Czapla, „Władysław Natanson — fizyk i filozof”, *ZFN*, XXXVI (2005), s. 45-65; tenże, *Nauka jako skrót świata: refleksje Władysława Natansona*, Wydawnictwo Alleluja, Kraków 2007.

⁵Prace poświęcone poglądom M. Smoluchowskiego, T. Garbowskiego, J. Metallmanna i Z. Zawirskiego zostaną przedstawione w dalszej części niniejszego opracowania.

⁶Zob. K. Starzec, *Dwie interpretacje myśli Mariana Smoluchowskiego*, *ZFN*, XXXV (2004), s. 66-102.

⁷Zob. także M. Heller, *Filozofia przyrody Władysława Heinricha*, *ZFN*, XXXVI (2005), s. 31-44.

Tradycyjnie już „sprawa Galileusza” nie mogła ująć uwadze OBI⁸. Pozostaje ona przecież ciągle swoistym punktem odniesienia dla współczesnych sporów w dziedzinie relacji nauka — wiara. Polskie tłumaczenie słynnego *Listu do Castellego*, stanowiącego zapowiedź późniejszego *Listu do Wielkiej Księżnej Krystyny*, wpisuje się w pogłębianie zrozumienia tej ciągle intrygującej „sprawy”. Dołączyła do niej także historia myśli i postaci Giordana Bruno⁹, wzmacniająca mit konfliktu nauki i teologii. Katalizatorem naszych zainteresowań myślą uczonego z Florencji stała się książka Annibale Fantolego *Galileo: for Copernicanism and for the Church*, która ukazała się w języku polskim w tłumaczeniu Tadeusza Sierotowicza¹⁰.

Wśród nowszych zagadnień wiele miejsca poświęcono twierdzeniom Gödla i tezie Churcha¹¹. Na ten ostatni temat A. Olszewski napisał też obszerną monografię, która została przedstawiona jako rozprawa habilitacyjna.

Historia fizyki uzyskała dodatkowy impuls do rozwoju dzięki ogłoszeniu przez ONZ Roku Fizyki w 2005 r. Znalazło to odbicie także w pracach powstałych w naszym Ośrodku, które koncentrują się wokół setnej rocznicy powstania szczególnej teorii względności i osoby jej genialnego twórcy¹².

Także historia matematyki, zwłaszcza przełomu XIX i XX wieku, znalazła odbicie w zainteresowaniach członków OBI i ich Przyjaciół.

⁸T. Sierotowicz, „Galileuszowskie perspektywy. Refleksje na marginesie Konferencji Eurosymposium Galileo 2001”, *ZFN*, XXXIII (2003), s. 137-149; tenże, „Mała monografia Galileusza”, *ZFN*, XXXV (2004), s. 160-162.

⁹Z. Liana, „Giordano Bruno”, *ZFN*, XXVII (2000), s. 75-106.

¹⁰Książce A. Fantolego i „sprawie” został poświęcony XXXII (2003) numer *ZFN*. Zawiera on także krytyczne uwagi Michała Kokowskiego. Zob. M. Kokowski, „Blaski i (pół)cienie Galileusza Annibale Fantolego”, *ZFN*, XXXII (2003), s. 13-25.

¹¹A. Olszewski, „Teza Churcha a twierdzenie Gödla”, *ZFN*, XXVI (2000), s. 59-65; K. Wójtowicz, „Filozofia matematyki Gödla na tle neopozytywistycznej koncepcji matematyki”, *ZFN*, XXXIV (2004), s. 3-21; A. Olszewski, „Kilka uwag o tezie Churcha i aksjomacie Gilberta”, *ZFN*, XXXVIII (2006), s. 114-126.

¹²K. Maślanka, „Fenomen Alberta Einsteina — Rozmyślania po pretekstem okrągłych rocznic”, *ZFN*, XXXVII (2005), s. 4-14; R. Janusz, „Czy siła grawitacji działa na odległość?”, *ZFN*, XXXVII (2005), s. 15-31; M. Heller, „Zagadnienia kosmologiczne przed Einsteinem”, *ZFN*, XXXVII (2005), s. 32-40; T. Pabjan, „O konwencjonalnym charakterze pojęcia jednoczesności w STW”, *ZFN*, XXXVII (2005), s. 53-72.

Prace Riemanna¹³, neopozytywistyczna koncepcja matematyki, czy koncepcje filozofii matematyki w XX wieku¹⁴ — to tylko niektóre z poruszanych zagadnień.

Od jakiegoś czasu jednym z poruszanych zagadnień w OBI stała się kwestia recepcji teorii ewolucji w Polsce, ale także w Rosji. Tematyka ta zaowocowała kilkoma artykułami dotyczącymi tej problematyki, które zostaną omówione dokładniej w dalszej części. Podobnie inny ważny nurt — badania nad recepcją teorii względności w Polsce zostanie oddzielnie omówiony w niniejszej pracy.

Prócz kwestii dotyczących historii nauki, podejmowane były także zagadnienia meta-historyczne, które wskazywały na narastającą potrzebę krytycznej autorefleksji nad metodami, założeniami czy filozoficznym kontekstem różnych nurtów tej dyscypliny. Do problematyki tego nurtu zaliczyć trzeba przede wszystkim publikowane na łamach ZFN poglądy C. Ginsburga¹⁵ dotyczące paradygmatu poszłakowego, a także refleksje Janusza Mączki nad historią historii nauki. Także odwołanie się do tak wielkich postaci w historii nauki jak Aleksander Koyré¹⁶ czy Pierre Duhem¹⁷ pozwoliło przyjrzeć się ich rozumieniu historii nauki.

WOKÓŁ ZAGADNIEŃ EWOLUCYJNYCH

Zagadnienia ewolucyjne należą do najbardziej trwałych tematów, które były najpierw przedmiotem zainteresowań w ramach OBI, a następnie kontynuowane w ramach grupy badawczej CKBI. Dotyczą one szeroko pojętej tematyki ewolucyjnej i historii jej filozoficznego od-

¹³K. Maślanka, „Riemann i jego funkcja ζ ”, *ZFN*, XXX (2002), s. 18-30.

¹⁴R. Murawski, „Główne koncepcje i kierunki filozofii matematyki w XX wieku”, *ZFN*, XXXIII (2003), s. 74-92.

¹⁵T. Sierotowicz, „W poszukiwaniu metody. Kilka uwag o paradygmacie poszłakowym Carla Ginsburga”, *ZFN*, XXXIX (2006), s. 3-7; C. Ginsburg, „Tropy, korzenie paradygmatu poszłakowego”, *ZFN*, XXXIX (2006), s. 8-65.

¹⁶Zob. A. Schoen-Żmijowa, „Aleksandra Koyrégo analiza paradoksów Zenona z Elei”, *ZFN*, XXXI (2002), s. 45-80.

¹⁷Zob. W. Skoczny, „Niechciana historia nauki”, *Postępy Fizyki*, 61 (2010), s. 149-153.

działywania. Specyfiką tych prac są analizy procesu recepcji teorii ewolucji pod kątem relacji nauka-wiara.

Filozoficzne aspekty ewolucji

Tematyka ewolucyjna była jednym z powracających nieustannie wątków działalności badawczej w ramach OBI, przyjrzymy się więc teraz jak były one reprezentowane od okresu objętego poprzednim sprawozdaniem. Zagadnienie teistycznej interpretacji teorii ewolucji zostało opracowane przez Pawła Polaka i ukaże się drukiem w najbliższym czasie¹⁸. Specyfiką zagadnień filozoficznych podejmowanych w ramach OBI jest otwartość na filozofię uprawianą w kontekście nauki i promowanie tego typu refleksji, czego wyrazem są m.in. publikacje prac autorów spoza ośrodka¹⁹.

W ramach OBI powstało również tłumaczenie ważnej pracy E. McMullina *Ewolucja i stworzenie* opatrzone wstępem przez M. Hellera, które doczekało się już 3. wydania²⁰ oraz tłumaczenie prac dotyczących Bożego działania w świecie w kontekście ewolucji²¹ następujących autorów: John F. Haught, Thomas F. Tracy i Wesley Wildman.

Zagadnienia ewolucyjne podejmowano również podczas Krakowskich Konferencji Metodologicznych. Szczególnym wydarzeniem była XIII Krakowska Konferencja Metodologiczna pt. *Ewolucja wszechświata i ewolucja życia*, której uczestnikiem był m.in. słynny ewolucjonista Francisco J. Ayala. Konferencja ta odbyła się w 2009 r. i była częścią obchodów Roku K. Darwina, a jej owocem jest książka, która podejmuje tematykę ewolucyjną na trzech płaszczyznach: ewolucji wszechświata, ewolucji życia i ewolucji człowieka²².

¹⁸P. Polak, „Teizm i biologia ewolucyjna” [w:] *Przewodnik po filozofii Boga i religii*, t. 2., Wydawnictwo WAM, Kraków.

¹⁹Np. J. Herda, „Teoria ewolucji molekularnej w ujęciu Motoo Kimury”, *ZFN*, XXXV (2004), s. 45-65.

²⁰E. McMullin, *Ewolucja i stworzenie. Przedmowy i wstęp M. Heller*, wyd. 3., OBI-Biblos, Kraków-Tarnów 2006, s. 101.

²¹*Stwórca — Wszechświat — Człowiek*, tom 1, „Boże działanie w świecie”, T. Sierotowicz (red.), OBI-Biblos, Kraków-Tarnów 2006.

²²*Ewolucja wszechświata i ewolucja życia*, J. Mączka, P. Polak (red.), wyd. Konсорcjum Akademickie, Kraków-Rzeszów 2011.

Recepcja teorii ewolucji — analizy prac źródłowych

Najnowsze badania skupiły się na różnorodnych aspektach recepcji teorii ewolucji na ziemiach polskich. Opracowania te opierają się na wybranych pracach źródłowych z historii tego procesu i dotyczą z reguły materiałów źródłowych, które nie były wcześniej opracowywane. Dzięki temu programowi badań uzupełniane są istotne luki w wiadomościach dotyczących historii filozofii w Polsce.

Doktoranci pracujący w ramach grupy badawczej i studenci napisali serię interesujących analiz prac źródłowych dotyczących recepcji teorii ewolucji w XIX-XX wieku oraz współczesnych badań związanych z podejściem ewolucjonistycznym. Prace te zostały zamieszczone w specjalnym numerze *Semina Scientiarum* 9 (2010). Zamieszczono tam opracowania nieznanymi szerzej prac polskich autorów XIX wieku: Romualda Swierzbieńskiego²³, Ludwika Żychlińskiego²⁴, a także opracowania dotyczące poglądów znanych ewolucjonistów: E. Haeckla²⁵ i B. Dybowskiego²⁶. W tym tomie zamieszczona została również praca autorstwa Doroty Sieńko, będąca całościowym opracowaniem poglądów Tadeusza Garbowskiego inspirowanych ewolucjonizmem²⁷.

Zagadnienie recepcji teorii ewolucji w Rosji zostało poddane analizie przez Teresę Obolevitch²⁸. Jej prace te przybliżają historię recepcji teorii Darwina w Rosji, ukazując specyfikę tego procesu oraz przy-

²³P. Butrymowski, M. Hohol, „Romualda Swierzbieńskiego dwie krytyki teorii ewolucji”, *Semina Scientiarum*, 9 (2010), s. 6-34.

²⁴M. Stawarz, „Uwagi Ludwika Żychlińskiego w kwestii teorii ewolucji”, *Semina Scientiarum*, 9 (2010), s. 71-85.

²⁵P. Cebula, „Reakcja myśli teologicznej Uniwersytetu Jeneńskiego wobec rodzącego się darwinizmu Ernsta Haeckla”, *Semina Scientiarum*, 9 (2010), s. 97-131.

²⁶O. Szkonter, „Próba rekonstrukcji poglądów Benedykta Dybowskiego w kwestii teorii ewolucji Darwina”, *Semina Scientiarum*, 9 (2010), s. 86-96.

²⁷D. Sieńko, „Ewolucjonizm Tadeusza Garbowskiego (1869-1940)”, *Semina Scientiarum*, 9 (2010), s. 35-70.

²⁸T. Obolevitch, „O recepcji teorii ewolucji w filozofii rosyjskiej...”, *ZFN*, XXXIII (2003), s. 112-124; też, „Rosyjski Kościół Prawosławny a nauka. XX-wieczne debaty wokół teorii ewolucji”, [w:] *ZFN*, XLI (2007), s. 91-124; też, „Recepcja teorii ewolucji w Rosji”, [w:] *Wiara i nauka. Materiały z sesji naukowej i dyskusji panelowej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2010, s. 91-105.

bliżają dzisiejsze stanowiska wobec tej teorii. Szczególną uwagę położono w tych pracach na ukazanie błędów interpretacyjnych pojawiających się na styku nauki i wiary (np. nadinterpretacja myśli Ojców Kościoła w kontekście ewolucjonizmu).

Prace na temat recepcji ewolucjonizmu były referowane na posiedzeniach komisji PAU oraz na konferencjach. Podczas posiedzenia komisji *Fides et Ratio* Polskiej Akademii Umiejętności T. Obolevitch wygłosiła referat: *Rosyjski Kościół Prawosławny a nauka. XX wieczne debaty wokół teorii ewolucji* (2007) a M. Heller wygłosił referat *Sprawy Świętego Officium przeciwko zwolennikom teorii ewolucji (przełom XIX i XX wieku)* (2008). T. Obolevitch wygłosiła również referat *Recepcja teorii ewolucji w Rosji* podczas konferencji „Wiara i nauka” w ramach IV Dni Jana Pawła II w Krakowie (2009). M. Heller i P. Polak zaprezentowali wspólny referat „Watykan i ewolucja” podczas XIII Krakowskiej Konferencji Metodologicznej (2009). Natomiast praca Małgorzaty Stawarz na temat Żychlińskiego została przedstawiona na IV Seminarium Historyków Filozofii Polskiej w Lublinie (2010).

Filozofia neoscholastyczna wobec ewolucjonizmu

Osobny wyróżniony wątek badań w ramach OBI stanowi zagadnienie neotomistycznej recepcji teorii ewolucji. Zostało ono podjęte w cyklu prac P. Polaka. Prace te analizują m.in. przyczyny zmiany nastawienia neotomistów wobec ewolucjonizmu²⁹. Wydarzenia związane z recepcją polemiki E. Wasmanna SJ z monistami niemieckimi ukazały, że akceptacja teorii ewolucji dokonała się w pracach pierwszego pokolenia neotomistów, których styl uprawiania filozofii był w dużej mierze ukształtowany przez ośrodek w Louvain. Wystąpienie Wasmanna ośmieliło polskich myślicieli do akceptacji teistycznych interpretacji teorii ewolucji, choć nie doszło do wypracowania własnych oryginalnych rozwiązań. Analizie zostały poddane również główne stanowiska polskich neoscholastyków³⁰ oraz filozoficzne i pozafilozoficzne przy-

²⁹P. Polak, „Spór wokół teorii ewolucji przed stu laty”, *ZFN*, XLI (2007), s. 56-90.

³⁰P. Polak, „Neotomistyczna recepcja teorii ewolucji w Polsce w latach 1900–1939 w kontekście relacji nauka–wiara”, *ZFN*, XLIII (2008), s. 44-88.

czyni ich zainteresowania wspomnianą teorią³¹. Zwrócono również uwagę na światopoglądowy wymiar neoscholastycznej recepcji ewolucjonizmu³².

Zagadnienia te prezentowano w referatach wygłaszanych podczas posiedzeń Komisji *Fides et Ratio* PAU. J. Mączka wygłosił referat: *Neoscholastyczni mistrzowie Jana Pawła II. Apologetyczne aspekty filozofii przyrody* (2007) a P. Polak wygłosił referaty: *Neotomistyczna recepcja teorii ewolucji w Polsce w latach 1900–1939 w kontekście relacji nauka–wiara*, (2007) oraz *Jaką wizję teorii ewolucji odrzucali neotomiści w I poł. XX wieku?* (2008). Podczas posiedzenia Komisji Historii Nauki PAU J. Mączka wygłosił referat *Obraz nauki w neoscholastycznych podręcznikach filozofii przyrody* (2007), natomiast podczas II Seminarium Filozofii Polskiej J. Mączka — *Neoscholastyczna filozofia przyrody w Polsce w okresie międzywojennym* (2007); z kolei P. Polak podczas IV Seminarium Historyków Filozofii Polskiej w Lublinie wygłosił referat: *Neoscholastycy polscy wobec ewolucji darwinowskiej (1900-1914) — nieusuwalność odniesień światopoglądowych* (2010).

WOKÓŁ TEORII WZGLĘDNOŚCI

Innym ważnym tematem zainteresowań OBI był proces recepcji teorii względności. Jest to jeden z obszarów refleksji, zainteresowania którym mają najdłuższą tradycję w naszym środowisku. Początki tych zainteresowań wyprzedzają znacznie nawet samo powstanie OBI³³ — tradycja ta ma już blisko pół wieku. W ramach badań OBI można wyróżnić cztery główne wątki tematyczne z tego zakresu: historia i filozoficzne aspekty teorii; jej filozoficzne interpretacje w ujęciu wielkich myślicieli; historia jej recepcji w Polsce oraz zagadnienia dotyczące kosmologii relatywistycznej. W niektórych pracach spleta się po kilka

³¹P. Polak, „Dlaczego polscy neotomiści interesowali się teorią ewolucji w latach 1900-1939”, *Kwartalnik Filozoficzny*, XXXVIII (2010), z. 2, s. 63-82.

³²P. Polak, „Odniesienia światopoglądowe neoscholastycznej recepcji ewolucjonizmu w latach 1900-1914 na przykładzie poglądów F. Gabryla i F. Hortyńskiego” (w druku na KUL).

³³Zob. np. M. Heller, „Czasoprzestrzenne kontinuum szczególnej teorii względności”, *Roczniki Filozoficzne*, 13 (1965), z. 3, s. 75-86.

wspomnianych wątków, poniżej pogrupujemy je według dominującej tematyki. Warto przypomnieć tu po raz kolejny, że z okazji ogłoszenia roku 2005 Międzynarodowym Rokiem Fizyki ukazał się specjalny numer *Zagadnień Filozoficznych w Nauce* poświęcony w refleksji nad filozoficznymi problemami związanymi z pracami A. Einsteina, który został omówiony w części poświęconej historii nauki.

Teoria względności — jej początki i aspekty filozoficzne

Prezentację rozważań wokół szczególnej (STW) i ogólnej teorii względności (OTW) wypada rozpocząć od prac dotyczących historii powstania tych teorii i analiz dotyczących zagadnień filozoficznych uwikłanych w proces powstawania teorii. Po XXV numerze *Zagadnień* prace na ten temat pisali M. Heller i K. Maślanka prezentując refleksje nad filozoficznym znaczeniem prac Einsteina³⁴. Interesujące acz nieco kontrowersyjne spojrzenie na genezę STW również przedstawił T. Pabjan w artykule ukazującym historię hipotezy G. FitzGerala i jej miejsce w programie relatywistycznym³⁵. W ramach OBI kontynuowano również refleksję nad filozoficznymi zagadnieniami teorii względności. W tym nurcie zawiera się praca T. Pabjana, który analizował status pojęcia jednoczesności w STW³⁶.

Kolejnym ważnym nurtem zainteresowań OBI były filozoficzne interpretacji teorii Einsteina wypracowanych przez znanych filozofów okresu międzywojennego. Po wcześniejszych opracowaniach M. Hellera i J. Mączki dotyczących reakcji Bergsona i Whiteheada na teorię względności należy wymienić pracę J. Witczaka poświęconą filozo-

³⁴M. Heller, „Einstein, Wszechświat i my. Cztery czwartki, które wstrząsnęły światem” [w:] *Oblicza fizyki — między fascynacją a niepokojem. Rola fizyki w rozwoju naszej cywilizacji i kultury. Dyskusja panelowa. Materiały*, J. Warczewski (red.), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008, s. 34-44. K. Maślanka, „Fenomen Alberta Einsteina — rozmyślenia pod pretekstem okrągłych rocznic”, *ZFN*, XXXVII (2005), s. 4-14.

³⁵T. Pabjan, „George’a FitzGerala hipoteza ‘kontrakcji’”, *Kwartalnik Historii Nauki i Techniki*, 55/2 (2010), s. 169-185.

³⁶T. Pabjan, „O konwencjonalnym charakterze pojęcia jednoczesności w Szczególnej Teorii Względności”, *ZFN*, XXXVII (2005), s. 53-72.

fii Eddingtona³⁷. Ten brytyjski fizyk znany jest powszechnie z przeprowadzenia wyprawy, której celem była obserwacja zaćmienia słońca mająca na celu potwierdzenie obserwacyjne OTW. Dla filozofii istotne jest to, że prace tego fizyka były znaczącym krokiem w rozwoju refleksji filozoficznej na bazie OTW. Poglądy Eddingtona już w latach dwudziestych stały się kluczową częścią dorobku filozofii w tej dziedzinie, dlatego nie mogło tutaj zabraknąć analiz dotyczących tej problematyki.

Wokół lwowskiej polemiki z lat dwudziestych XX w.

Interesującym zagadnieniem badawczym jest również historia recepcji teorii względności w Polsce, a szczególnie ta jej część, która jest związana z polemiką filozoficzną trwającą we Lwowie od jesieni 1920 r. do początków roku następnego. Polemika ta jest wyjątkowa ze względu na jej filozoficzny charakter i skoncentrowanie rozważań wokół dyskusji nad podstawami mechaniki; jest zarazem wyrazem interesującej acz zapomnianej filozofii przyrody we Lwowie, i wyznacza ważny etap w kształtowaniu się nowoczesnej filozofii przyrody w Polsce. Zagadnienia te zostały opracowywane głównie przez P. Polaka: były referowane na III Seminarium Historyków Filozofii Polskiej: *W obronie tradycji filozofii przyrody — lwowska polemika wokół teorii względności* (2009), a w zarysie autor ten przedstawił je w osobnej pracy przeglądowej³⁸. Poddano również analizie ważną pracę Z. Zawirskiego powstałą w wyniku polemiki³⁹, a w 2012 r. ukaże się monografia poświęcona rozwojowi filozofii przyrody we Lwowie i roli, jaką odegrała w niej wspomniana polemika⁴⁰.

³⁷J. Witzczak, *Eddington i teoria względności*, ser. „Rozprawy OBI”, Biblos, Tarnów 1999, s. 189.

³⁸P. Polak, „Lwowska polemika wokół teorii względności w latach 1920-1921”, *Postępy Fizyki*, 6 (2010), s. 243-247.

³⁹P. Polak, „Zygmunta Zawirskiego refleksje filozoficzne nad teorią względności” [w:] *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*, t. 2, M. Heller, J. Maćzka, P. Polak, M. Szczerbińska-Polak (red.), OBI-Biblos, Kraków-Tarnów 2007, s. 305-320.

⁴⁰P. Polak, „Byłem Pana przeciwnikiem (profesorze Einstein)...”. *Relatywistyczna rewolucja naukowa z perspektywy środowiska naukowo-filozoficznego przedwojennego Lwowa*, Copernicus Center Press, Kraków 2012 (w druku).

BADANIA NAD SPUŚCIZNĄ WYBRANYCH POLSKICH FILOZOFÓW PRZYRODY

Aktywność badawcza filozofów ze środowiska OBI rozwijała się również wokół analiz poglądów filozoficznych polskich uczonych, którzy odegrali znamienitą rolę w rozwoju filozofii przyrody⁴¹. W niniejszym opracowaniu przedstawimy sześć najważniejszych postaci, których dorobek poddawany był analizom. Ze względu na różny stopień opracowania poglądów tych uczonych i istotne różnice w recepcji ich poglądów każda z poniższych części posiada nieco odmienny charakter. Pierwsze trzy postaci brały udział w tworzeniu się krakowskiego ośrodka filozofii przyrody, czwarta to postać wybitnego polskiego fizyka Mariana Smoluchowskiego, który wniósł pewien wkład do rozwoju krakowskiej filozofii przyrody. Na końcu przybliżymy dwie postaci z kolejnego pokolenia polskich filozofów przyrody, którzy reprezentowali dojrzałą formę refleksji tego typu i byli jej najwybitniejszymi przedstawicielami w Polsce przed II wojną światową.

Władysław Heinrich (1869-1957)

Naukowa działalność Władysława Heinricha przypada na I połowę XX wieku. Całe swoje życie związał z Krakowem i z Uniwersytetem Jagiellońskim, tutaj też był pierwszym rzecznikiem odrodzenia refleksji filozoficznej w kontekście nauki. Był on współtwórcą powołanej do życia 19 stycznia 1899 r. sekcji filozoficznej, która działała w ramach krakowskiego oddziału Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika⁴². Warto nadmienić, że sekcja ta zajęła się filozofią przyrody, można ją więc traktować jako pierwsze polskie stowarzyszenie zajmujące się filozofią przyrody. Artykuł Heinricha „Zależność kierunków

⁴¹Syntetyczne ujęcie krakowskiej filozofii przyrody przedstawili M. Heller i J. Mączka w książce *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*, dz. cyt. Zagadnieniom tym poświęcone zostały rozdziały: „Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym” (t. 1, s. 5-40) oraz „Zakończenie” (t. 3, s. 635-644).

⁴²Zob. P. Polak, „19th Century Beginnings of the Kraków Philosophy of Nature” [w:] *Philosophy in Science. Methods and Applications*, B. Brożek, J. Mączka, W.P. Grygiel (red.), Copernicus Center Press, Kraków 2011, s. 325-333.

filozoficznych od metod nauk przyrodniczych”⁴³ uznaje się obecnie za pierwszą pracę otwierającą działalność krakowskiego ośrodka filozofii przyrody.

Zainteresowania naukowe Heinricha koncentrowały się wokół zagadnień psychologicznych, ale niemałą rolę autor ten odegrał również w tworzeniu środowiska pedagogicznego. Filozofię uprawiał w kontekście nauki, co było wówczas metodologiczną nowością inspirowaną w dużej mierze koncepcjami E. Macha. Ten styl rozwiązywania problemów filozoficznych przyciągnął uwagę młodych naukowców (np. J. Metallmanna, L. Chwistka).

Wśród wielu opublikowanych prac w naukowej spuściźnie Heinricha pozostały rękopisy. Badania tych rękopisów pozwoliły na zrekonstruowanie tekstu poświęconego teorii poznania i opublikowanie go. Książka *Teoria poznania*⁴⁴ W. Heinricha, stanowiąca cykl wykładów, została opatrzona trzema komentarzami autorstwa Magdaleny Sendereckiej *Władysław Heinrich — życie i twórczość*⁴⁵, Michała Hellera *Filozofia przyrody Władysława Heinricha*⁴⁶ oraz Janusza Mączki *Metodologiczne analizy Władysława Heinricha*⁴⁷. Rękopis i komentarze, jak i jego drukowane prace, przedstawiają postać W. Heinricha jako człowieka głęboko wnikającego w problemy nauki i filozofii⁴⁸. Trzeba jednak zauważyć, że spuścizna naukowa W. Heinricha, zwłaszcza ta o filozoficznym charakterze, nie znalazła jeszcze całościowego opracowania.

⁴³W. Heinrich, „Zależność kierunków filozoficznych od metod nauk przyrodniczych”, *Kosmos*, 24 (1899), s. 272-288.

⁴⁴W. Heinrich, *Teoria poznania*, OBI-Kraków, Biblos-Tarnów 2005.

⁴⁵M. Senderecka, „Władysław Heinrich — życie i twórczość”, [w:] W. Heinrich, *Teoria poznania*, dz. cyt., s. 9-24.

⁴⁶M. Heller, „Filozofia przyrody Władysława Heinricha”, [w:] W. Heinrich, *Teoria poznania*, dz. cyt., s. 111-122.

⁴⁷J. Mączka, „Metodologiczne analizy Władysława Heinricha”, [w:] W. Heinrich, *Teoria poznania*, dz. cyt., s. 123-166.

⁴⁸Prace poświęcone Heinrichowi zostały opublikowane również z niewielkimi zmianami w pierwszym tomie *Krakowskiej filozofii przyrody w okresie międzywojennym*, dz. cyt.

Władysław Natanson (1864-1937)

Władysław Natanson należał do pierwszego pokolenia polskich fizyków, którzy zainteresowali się filozofią przyrody. Zainteresowania tą postacią w OBI wynikły z analiz jego dorobku naukowego, które ukazały, że prowadzona przez niego refleksja filozoficzna jest pogłębiona i może być inspirująca. Opracowaniem poglądów Natansona zajął się głównie K. Czapła, który napisał na ten temat szereg artykułów. Największy ich zbiór znajduje się w książce *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*⁴⁹, będącej swoistym ukoronowaniem prac nad twórczością polskich filozofów we wspomnianym okresie. Pełniejszą próbę rekonstrukcji poglądów filozoficznych Natansona podjął Krzysztof Czapła w rozprawie doktorskiej *Filozoficzne aspekty nauki w ujęciu Władysława Natansona* (2006), która ukazała się rok później drukiem⁵⁰. Dopełnieniem badań nad filozoficznymi osiągnięciami Natansona była praca *Filozofia przyrody Władysława Natansona*⁵¹. Tak jak w przypadku Władysława Heinricha tak i w przypadku Natansona potrzebne są dalsze prace nad ich spuścizną naukową i filozoficzną.

Tadeusz Garbowski (1869-1940)

Jedną z postaci, które zainteresowały działających w OBI filozofów, jest Tadeusz Garbowski — zoolog i filozof przyrody, związany z Krakowem od ostatnich lat XIX w. aż do wybuchu II wojny światowej. Dzięki staraniom środowiska OBI do druku przygotowywany jest obecnie stenogram z wykładu wygłoszonego przez tego uczonego w roku akademickim 1907/08 na temat biologicznych podstaw socjolo-

⁴⁹K. Czapła, „Władysław Natanson — fizyk i filozof”, [w:] *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*, t. 3, dz. cyt., s. 461-478; tenże, „Fizyka — pewność czy prawdopodobieństwo? Poglądy metanaukowe Władysława Natansona”, tamże, s. 479-496; tenże, „Koncepcja eteru w kontekście wzajemnych relacji nauki i filozofii”, tamże, s. 497-504.

⁵⁰Krzysztof Czapła, *Nauka jako skrót świata: refleksje Władysława Natansona*, ser. „Opera ad Lauream SAC”, nr 3, wyd. Alleluja, Kraków 2007, 263 s.

⁵¹J. Mączka, „Filozofia przyrody Władysława Natansona”, [w:] *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*, t. 3, dz. cyt., s. 505-520.

gii *Organizm a społeczeństwo*⁵², który dotychczas pozostawał w formie rękopisu.

W kręgach związanych z OBI powstało też kilka opracowań filozoficznych poglądów Garbowskiego. Maciej Kociuba w artykule *Tadeusz Garbowski i filozofia jednorodności*⁵³ omawia — wyrosły z wiary Garbowskiego w możliwość zbudowania „jednorodnego opisu całego przyrodniczego uniwersum”⁵⁴ — system filozoficzny, zwany homogenizmem. Autor artykułu zdefiniował homogenizm Garbowskiego jako „redukcyjny monizm o proveniencji naturalistycznej”⁵⁵ i podkreślił jego związek z wyznawanym przez krakowskiego zoologa i filozofa biologizmem: świadomość ludzka i związana z nią kultura ma biologiczną wartość przystosowawczą, jest bowiem wytworem czynników biologicznych, działających w toku ewolucji według zasady ekonomii, dlatego też aparat poznawczy zdolny jest do percepcji tylko tych elementów, które mają znaczenie dla przetrwania osobnika i gatunku. Sam podmiot w swej świadomości nie rozróżnia jasno, jakie treści są jej własnym wytworem, a jakie pochodzą spoza niej, przez co wszelkie dualistyczne wizje świata są nieuzasadnione — sfera doświadczenia podmiotu jest częścią ogólnych procesów dotyczących całej rzeczywistości, w której podmiot żyje. Stąd też podstawowym założeniem homogenizmu jest teza, że „wszystkie pojęcia mają wspólne źródło w jakimś wzajemnym uzależnieniu elementów, które są nam dane jednolicie, według jednego planu”⁵⁶. Kociuba, analizując poglądy Garbowskiego, ukazał żywotność wyznaczonego pracami krakowskiego profesora nurtu w badaniach zależności między biologią a epistemologią. Podkreślił on m.in. zbieżność wizji genezy zdolności poznawczych,

⁵²T. Garbowski, *Organizm a społeczeństwo, Wykład filozoficzno-przyrodniczy biologicznych podstaw socjologii. Według stenogramów z wykładów prof. T. Garbowskiego na Uniw. Jagiellońskim w półroczu zimowym r. 1907/1908*, Wydawnictwo „Koła Filozofii Uniw. Jagiellońskiego”.

⁵³M. Kociuba, „Tadeusz Garbowski i filozofia jednorodności”, *ZFN*, XXXVI (2005), s. 3-30; przedruk w: *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*, Kraków — Tarnów 2007, t. 1, s. 63-86.

⁵⁴Tamże, s. 19.

⁵⁵Tamże, s. 14.

⁵⁶Tamże, s. 24 (cytowany fragment: T. Garbowski, *La Philosophie de l'Homogenisme*).

jaka wyłania się z pism polskiego filozofa, z wizją znaną z późniejszą prac etologa Konrada Lorenza; analizuje on także analogie między biologizmem Garbowskiego a Popperowską teorią metodologiczną, na którą również wpłynęła biologia ewolucyjna.

Krytycznej analizy filozoficznego stanowiska Garbowskiego, przede wszystkim jego tzw. „ewolucyjnej teorii poznania”, dokonał natomiast Piotr Lipski w pracy pt. „*Filozofia Tadeusza Garbowskiego*”⁵⁷. Podkreślił on redukcjonistyczny charakter filozofii krakowskiego profesora, który uważał, że epistemologia powinna być budowana w oparciu o wiedzę z zakresu biologicznych podstaw poznania i uznawał, że różnice w psychice zwierząt i człowieka odpowiadają różnicom w organizacji ich ciała. Autor artykułu skupił uwagę na obecnych w pismach Garbowskiego ideach związanych z koncepcją poznania i podmiotowości poznawczej, które pojawiały się następnie w pracach uczonych późniejszego okresu, m.in. K. Lorenza.

Poglądom Tadeusza Garbowskiego ukształtowanym pod wpływem ewolucjonizmu, zwłaszcza neodarwinizmu, poświęcony jest artykuł Doroty Sieńko „*Ewolucjonizm Tadeusza Garbowskiego (1869-1940)*”⁵⁸. U podstaw jego ewolucjonizmu leży przekonanie, że cała rzeczywistość przyrodnicza, w tym także i człowiek, podlega ewolucji. Wizja ewolucji w ujęciu Garbowskiego jest emergencyjna, przyjmuje on bowiem istnienie w organizacji przyrody poziomów nieredukowalnych do siebie nawzajem, chociaż od siebie zależnych. Wszystkie zjawiska i struktury w świecie ożywionym mają wspólne, biologiczne źródło, dlatego też rozróżnienie na ciało i duszę jest jedynie formalne. Ewolucyjną interpretację krakowski profesor stosuje także w odniesieniu do psychizmu ludzkiego, który jawi jako wytwór immanentnych sił samoorganizującej się materii ożywionej; psychika ludzka ma zatem charakter konieczności biologicznej. W konsekwencji profesor uznał relatywność norm etycznych i społecznych. Ewolucjonizm Garbowskiego jest jednocześnie bliski neodarwinizmowi Weismanna, w przeciwieństwie jednak do typowego w tym nurcie ujęcia przyczyn zmienności organizmów, jako wyłącznie genetycznych, krakowski zoo-

⁵⁷ZFN, XLII (2008), s. 112-136.

⁵⁸*Semina Scientiarum*, 9 (2010), s. 35-70.

log akcentował ich dwojakość genetyczno-środowiskową. Akcentuacja taka uwypukla znaczenie adaptacyjne cech przynależnych organizmom żywym, do których Garbowski zaliczał także zdolności poznawcze. Z ewolucjonistycznej wizji przyrody wyrosło jego ekologiczne podejście do zoologii, a także psychogenetyka i filozofia jednorodności.

Portret Garbowskiego, o wiele bardziej prywatny, wkomponowany w tło epoki, nakreślił Jacek Nowak, omawiając w artykule „*Wplóć mi się w życie promień...*». *O listach Elizy Orzeszkowej do Tadeusza Garbowskiego*⁵⁹ korespondencję Orzeszkowej z Garbowskim z lat 1899-1910, a więc z czasów tuż po jego powrocie do Polski z wiedeńskich studiów, gdy dopiero rozpoczynał swą karierę naukową na Uniwersytecie Jagiellońskim. W 30-letnim uczonym poznajemy człowieka wszechstronnie uzdolnionego, przejawiającego nie tylko talent naukowy, ale także pasję literackie, obdarzonego wrażliwością społeczną, któremu bliski był pozytywistyczny światopogląd. Jest to zarazem szkic z dziejów przyjaźni obu tych wybitnych postaci.

Marian Smoluchowski (1872-1917)

Poglądy filozoficzne Mariana Smoluchowskiego, działającego najpierw w środowisku lwowskim a następnie krakowskim, również wzbudziły w OBI duże zainteresowanie. Szczególne miejsce zajęła analiza poglądów Smoluchowskiego dotyczących problematyki interpretacji pojęć przypadku i prawdopodobieństwa. O ile szerszy kontekst stanowiska filozoficznego Smoluchowskiego jest wciąż analizowany przez uczestników grupy badawczej CKBI w oparciu o zapomniane rękopisy, o tyle zagadnienie przypadku zostało już w pewnym stopniu opracowane.

Chociaż filozoficzne uwagi Smoluchowskiego pojawiały się zasadniczo na marginesie jego prac z dziedziny fizyki, w jego spuściźnie piśmienniczej można wskazać kilka typowo filozoficznych tekstów. Zo-

⁵⁹*Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*, Kraków — Tarnów 2007, t. 1, s. 87-103.

stały one zamieszczone przez autora w *Poradniku dla samouków*⁶⁰, a później zebrane w tomie jego prac, zatytułowanym *Marian Smoluchowski. Wybór pism filozoficznych*⁶¹. Analizy poglądów Smoluchowskiego podjął się Krzysztof Starzec, a owocem jego pracy stały się trzy artykuły zamieszczone w trzecim tomie *Krakowskiej filozofii przyrody w okresie międzywojennym*⁶². W swoich tekstach autor przedstawił filozoficzne wątki działalności naukowej w różnych aspektach.

Praca zatytułowana, „Marian Smoluchowski — teoria nauki a działalność naukowa” jest ogólnym zarysem metanaukowych poglądów polskiego fizyka i podejmuje zagadnienia metodologiczne i epistemologiczne w ujęciu Smoluchowskiego, takie jak: mechanizmy rozwoju nauki, metody badania w fizyce, możliwość poznania rzeczywistości za pomocą nauk przyrodniczych. K. Starzec zestawiał również filozoficzne rozważania Smoluchowskiego z jego działalnością w dziedzinie fizyki, analizując strukturę pracy naukowej polskiego uczonego. W swoim następnym artykule dokonał on z kolei interesującego porównania dwóch całkowicie różnych interpretacji myśli Smoluchowskiego: jedna z nich (autorstwa Izydory Dąbskiej) zdaje relację głównie z metodologicznych poglądów Smoluchowskiego i jest w niej podkreślana inspiracja filozofią H. Poincarégo, druga natomiast, zaproponowana przez Władysława Krajewskiego, ukazuje poglądy polskiego fizyka w świetle filozofii Marksa i Engelsa, czyniąc z niego „nieświadomego” materialistę. Trzeci artykuł stanowi również próbę porównania, tym razem poglądów filozoficznych dwóch wybitnych fizyków — Smoluchowskiego i Einsteina. Autor zestawiał ich stanowiska w kwestii założeń ontologicznych, metodologii oraz charakteru teorii naukowych. Opra-

⁶⁰*Poradnik dla samouków*, t. 2, wyd. A Heflicha i St. Michalskiego, Warszawa 1917.

⁶¹M. Smoluchowski, *Wybór pism filozoficznych*, oprac. i wstęp W. Krajewski, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1956.

⁶²K. Starzec, „Marian Smoluchowski — teoria nauki a działalność naukowa” [w:] *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*, t. 3, red. M. Heller, J. Mączka, P. Polak, M. Szczercińska-Polak, OBI Kraków, BIBLOS Tarnów 2007, s. 387-398, K. Starzec, „Dwie interpretacje myśli Mariana Smoluchowskiego” [w:] tamże, s. 399-426, (tekst pierwotnie ukazał się w: *ZFN*, XXXV (2004), s. 66-102), K. Starzec, „Filozoficzne poglądy Einsteina i Smoluchowskiego — próba porównania” [w:] tamże, s. 427-442.

cowania Krzysztofa Starca stanowią wieloaspektową analizę poglądów Smoluchowskiego i są przyczynkiem do badań nad myślą wybitnego polskiego uczonego.

Obecnie w grupie badawczej CKBI trwają prace nad krytycznym opracowaniem niepublikowanych rękopisów Mariana Smoluchowskiego⁶³. Teksty, w których polski fizyk zawarł sporo filozoficznych refleksji, głównie metodologicznych i epistemologicznych, przygotowywane są do publikacji. Warto podkreślić, że manuskrypty stanowią pogłębienie dotychczasowych rozważań Smoluchowskiego, przedstawionych w ogłoszonych drukiem artykułach jak również zawierają pewne nieznanne dotąd poglądy charakteryzujące bardziej precyzyjnie jego stanowisko filozoficzne.

Problem przypadku i związanego z nim prawdopodobieństwa był najbardziej rozwiniętym filozoficznym wątkiem w pismach Mariana Smoluchowskiego. Zagadnienie to badali w swoich pracach: Paweł Polak oraz Małgorzata Stawarz.

Paweł Polak analizował i przedstawił w ogólnym zarysie koncepcję obiektywizacji przypadku, proponowaną przez polskiego fizyka. Efektem prowadzonych badań jest artykuł, we wspomnianym już, trzecim tomie książki o krakowskiej filozofii przyrody⁶⁴. Autor przedstawił w nim proponowane przez Smoluchowskiego uściślenie pojęcia przypadku, tak, by było ono możliwe do stosowania w nauce (tzw. „przypadek unormowany”). Analiza idei Smoluchowskiego poprzedzona została omówieniem alternatywnych koncepcji, w większości ufundowanych na subiektywistycznym ujęciu, związanym z brakiem dokładnej wiedzy człowieka na temat danego zjawiska, np. nieznaną przyczyną wywołujących je przyczyn.

Genezę i powody zainteresowania się powyższym zagadnieniem przez Smoluchowskiego przedstawiła natomiast Małgorzata Stawarz — artykuł na ten temat ukazał się z kolei w czasopiśmie *Semina Scien-*

⁶³Są to rękopisy z lat 1893-1916: odczyt filozoficzny w Wiedniu (1893/94), *O teoriach elektryczności* (1901), *O elektronach* (1905), *O metodach fizyki doświadczalnej* (1913), *Uwagi o roli przypadku we fizyce* (1917). Wszystkie teksty znajdują się w czytelni rękopisów BJ w Krakowie, sygn. 9398 IV.

⁶⁴P. Polak, „Koncepcja przypadku w pismach Mariana Smoluchowskiego” [w:] *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*, dz. cyt., s. 443-460.

*tiarum*⁶⁵. Bardziej szczegółowe badania pism Smoluchowskiego przeprowadzone zostały w pracy magisterskiej Małgorzaty Stawarz, napisanej pod kierunkiem dr. P. Polaka⁶⁶. Przedmiotem analizy w powyższej pracy były materiały źródłowe — opublikowane artykuły Smoluchowskiego na temat przypadku oraz jeden jego niepublikowany rękopis⁶⁷, będący zapisem odczytu wygłoszonego w Towarzystwie Filozoficznym w Krakowie w 1917 roku. Praca nawiązuje do poprzednich publikacji: zawiera pogłębione pod względem historycznym omówienie krytykowanych przez Smoluchowskiego, subiektywistycznych koncepcji przypadku. Dodatkowo został w niej ukazany wpływ własnych badań polskiego uczonego w dziedzinie fizyki na przedstawione przez niego rozumienie przypadku. Zasadniczym rdzeniem pracy jest analiza powyższego pojęcia, prowadząca w efekcie do przedstawienia spójnej koncepcji obiektywizacji przypadku (jako szczególnego rodzaju więzi przyczynowych), inspirowanej w dużej mierze poglądami H. Poincarégo, ale zawierającej również nowatorskie pomysły Smoluchowskiego.

Wymienione prace podejmujące problem przypadku ukazują oryginalne i pionierskie podejście polskiego uczonego do tego zagadnienia — interpretacja zjawisk przypadkowych przedstawiona przez Smoluchowskiego w dużej mierze jest bowiem adekwatna do głównych idei teorii chaosu deterministycznego.

Wspomniany niepublikowany rękopis stał się dodatkowo podstawą do osobnego przedstawienia filozoficznych poglądów Smoluchowskiego w artykule autorstwa Pawła Polaka, zamieszczonym w *Postęпах Fizyki*⁶⁸. Celem który postawił sobie autor jest wyeksponowanie filozoficznych uwag i rozważań przeprowadzonych przez Smoluchowskiego, czyli tych aspektów, które decydują o unikalności wspomnia-

⁶⁵M. Stawarz, „Punkt wyjścia filozoficznych rozważań Mariana Smoluchowskiego na temat przypadku i prawdopodobieństwa”, *Semina Scientiarum*, 7 (2008), s. 82-95.

⁶⁶Praca niepublikowana, obroniona w 2009 r., obecnie znajduje się w archiwum Uniwersytetu Jana Pawła II w Krakowie.

⁶⁷M. Smoluchowski, *Uwagi o roli przypadku we fizyce*, rękopis znajduje się w BJ w Krakowie, sygn. 9398 IV.

⁶⁸P. Polak, „Marian Smoluchowski jako filozof w świetle pewnego rękopisu”, *Postępy Fizyki*, 60 (2009), z. 6, ss. 236-238.

nego manuskrytu. Najważniejsze kwestie poruszone w artykule dotyczą zatem metanaukowej refleksji Smoluchowskiego nad pojęciem przypadku, jego uściśleniem, ukazując tym samym błędy popularnych i uznawanych wcześniej koncepcji subiektywistycznych. W tekście zaszyfrowana została ponadto myśl o ewolucji filozoficznych poglądów Smoluchowskiego: początkowo mocno zakorzenione w pozytywizmie myślenie, ulegało stopniowo zmianie, co w konsekwencji doprowadziło do coraz śmielszych filozoficznych refleksji w obrębie nauki (szczególnie w zakresie problematyki przypadku i prawdopodobieństwa w fizyce). W tym świetle autor zwraca uwagę na interesującą kwestię: poglądy Smoluchowskiego, które ukształtowały się pod koniec jego życia, stanowiły w pewnej mierze antycypację stylu filozofowania w obrębie nauki, opracowanego wiele lat później w krakowskim środowisku OBI.

Zygmunt Zawirski (1882-1948)

Poglądy Zygmunta Zawirskiego, jednego z dwóch największych polskich filozofów przyrody okresu międzywojennego, wielokrotnie inspirowały filozofów z kręgu OBI. Filozofia Zawirskiego bliska tradycji filozofii analitycznej, lecz pozostająca w ścisłym kontakcie z najnowszymi osiągnięciami nauki — bardziej próbująca zrozumieć ich sens, metodę oraz stawiane przez nie problemy metafizyczne, niż zaprojektować ideologię — wydaje się być bardzo bliska stylowi uprawiania filozofii w OBI. W związku z tym naturalne było zainteresowanie dorobkiem tego filozofa. Różnorodne opracowania dotyczące Zawirskiego zostały zebrane w osobnym tomie pracy: *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*, tom 2, „Metallmann — Zawirski — Gawecki”⁶⁹.

Głównym wątkiem zainteresowań Zawirskiego, który przewijał się (obok zainteresowań metodologicznych) przez cały okres jego twórczości filozoficznej jest problem czasu: interesowało go zarazem samo

⁶⁹ *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*, tom 2: „Metallmann — Zawirski — Gawecki”, M. Heller, J. Mączka, P. Polak, M. Szczerbińska-Polak (red.), OBI — Kraków, Biblos — Tarnów, 2007.

pojęcie, jak i zagadnienia związane z koncepcją wiecznych powrotów wszechświata. Najbardziej znanym dziełem Zawirskiego jest bez wątpienia jego doskonale monograficzne opracowanie historii pojęcia czasu *L'évolution de la notion du temps* (1934), dzięki któremu zdobył on prestiżową nagrodę czasopisma *Scientia*.

To właśnie zagadnienia związane z czasem były przedmiotem analiz A. Brożek i M. Piesko⁷⁰. Autorki nie tylko zaprezentowały wybrane aspekty pracy Zawirskiego, ale również na tej bazie próbowały samodzielnie rozwinąć wskazane przez niego problemy. M. Heller poddał natomiast analizie inny ulubiony temat Zawirskiego: koncepcję wiecznych powrotów i ukazał jej status w świetle nowszych teorii⁷¹. P. Polak skupił się natomiast na poglądach Zawirskiego na teorię względności wyrażonych w pracy powstałej u schyłku polemiki wokół tej teorii⁷². Wspomniana praca porządkowała filozoficzną dyskusję wokół STW i OTW ukazując błędy zarzutów wobec teorii i wskazując na problemy filozoficzne, które ona rozwiązała. Analizy poglądów Zawirskiego związane z teorią względności zostały poddane całościowej analizie w ramach wspomnianej już monografii P. Polaka o recepcji teorii względności we Lwowie.

Drugi bardzo ważny wątek twórczości Zawirskiego — koncepcje metodologiczne — poddała analizie M. Piesko⁷³. Okazuje się, że (podobnie, jak w przypadku np. L. Flecka) poglądy polskiego filozofa z okresu międzywojennego bardzo przypominają twierdzenia, których uczyliśmy się ze znacznie później powstałych prac zachodnich myślicieli, warte są więc przypomnienia.

Szczególłą uwagę warto zwrócić na oryginalne poglądy Zawirskiego dotyczące metafizyki. Z jednej strony znajdujemy u niego znaną także od np. wiedeńskich filozofów ideę metafizyki jako „nauki ogół-

⁷⁰A. Brożek, M. Piesko, „Czas fizyki i czas filozofii w *L'évolution de la notion du temps*”, [w:] tamże, s. 259-304.

⁷¹M. Heller, „Idea wiecznych powrotów: od Zawirskiego do dziś”, [w:] tamże, s. 281-303.

⁷²P. Polak, „Zygmunt Zawirskiego refleksje filozoficzne nad teorią względności”, [w:] tamże, s. 305-320.

⁷³M. Piesko, „Kilka uwag o metodologii nauk Zygmunta Zawirskiego”, [w:] tamże, s. 321-330.

nej o rzeczywistości” — przedłużenie badań naukowych i uzgodnienie, zebranie w jeden system (najlepiej aksjomatyczny) ich wyników. Z drugiej strony Zawirski jasno określał ograniczenia takiego systemu wynikłe właśnie z tego, że ma być on posłuszny naukowej metodologii. Zwracał uwagę na różne możliwości interpretacji wyników nauki i fakt, że rozstrzygnięcie wyboru pomiędzy nimi wykracza często poza naukę. Krytykował także zakazy zajmowania się pewnymi ogólnymi zagadnieniami, wskazując przykłady kwestii, które z domeny filozoficznych sporów przeniosły się (po niezwykle istotnym w rozwoju nauki procesie reinterpretacji) do debat fizyków. Poglądy Zawirskiego na możliwości uprawiania naukowej metafizyki zostały opracowane w pracach M. Piesko i pochodzącego spoza kręgu OBI K. Ślezińskiego⁷⁴. Najpełniejszą rekonstrukcję koncepcji metafizyki Zawirskiego stanowi monografia M. Piesko, która ukazała się w ramach serii „Rozprawy OBI”⁷⁵, a zagadnienia związane z filozoficznymi aspektami aksjomatycznego sformułowania OTW zostały poddane analizie przez P. Polaka w zapowiadanej monografii.

Warto dodać, że w ramach prowadzonych badań opracowano także koncepcje filozoficzne dwóch uczniów Zawirskiego: Franciszka Zeidlera i Zygmunta Spiry, którzy z powodu wojny i późniejszej sytuacji nie zdołali jednak rozwinąć swej refleksji, która zapowiadała się bardzo obiecująco⁷⁶. Interesujące jest to, że uczniowie Zawirskiego zwracali uwagę przede wszystkim na aspekty związane z epistemologią i metodologią nauki.

⁷⁴M. Piesko, „Koncepcja metafizyki Zygmunta Zawirskiego”, [w:] tamże, s. 331-352. K. Śleziński, „Implikacje ontologiczne matematycznego przyrodoznawstwa u Zygmunta Zawirskiego”, [w:] tamże, s. 353-374.

⁷⁵M. Piesko, *Naukowa metafizyka Zygmunta Zawirskiego*, OBI — Biblos, Kraków — Tarnów 2004.

⁷⁶Ł. Skrobot, „Epistemologiczne konsekwencje teorii kwantów we współczesnej fizyce według Franciszka Zeidlera”, [w:] *Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym*, t. 3, dz. cyt., s. 587-596; P. Polak, „Zygmunta Spiry uwagi o metodologii K.R. Poppera”, tamże, s. 613-634.

Joachim Metallmann (1889-1942)

Badanie spuścizny Joachima Metallmanna pozwoliło wydobyć z mroków zapomnienia postać, która w znaczący sposób wpisała się w filozofię polską okresu międzywojennego. Wojna przerwała jego twórczość, ale szczęśliwym zbiegiem okoliczności w dość dobrym stanie zachowało się wiele rękopisów i notatek zapowiadających projekty przyszłych, ciekawych prac. Do najcenniejszych rękopisów, który udało odczytać i dokonać krytycznego wydania należy zaliczyć drugą część opublikowanego w 1934 *Determinizmu nauk przyrodniczych*⁷⁷, która nosi tytuł: *Determinizm w biologii*⁷⁸. Na bazie obu książek powstało kilka opracowań. Ważnym opracowaniem pierwszej książki jest np. doktorat pt: *Joachima Metallmanna determinizm w naukach przyrodniczych w świetle współczesnych teorii fizycznych* napisany przez Andrzeja Koleżyńskiego (praca czeka na druk) a także artykuły J. Mączki: *Determinizm a obraz świata. Analiza poglądów Joachima Metallmanna*⁷⁹ oraz *Determinizm w fizyce według J. Metallmanna*⁸⁰.

Prace nad szczegółowym i krytycznym opracowaniem drugiej pracy są prowadzone w ramach obecnie prowadzonego programu badawczego związanego z pracą doktorską. Trzeba jednak zauważyć, że pierwsze opracowania drugiej części pojawiły się w artykułach: *Metodologiczne aspekty sporu między mechanicyzmem a witalizmem we-*

⁷⁷J. Metallmann, *Determinizm nauk przyrodniczych*, Nakładem Polskiej Akademii Umiejętności, Kraków 1934.

⁷⁸J. Metallmann, *Determinizm w biologii*, OBI-Kraków, Biblos-Tarnów 2002.

⁷⁹J. Mączka, „Determinizm a obraz świata. Analiza poglądów Joachima Metallmanna” [w:] *Filozoficzne i naukowo-przyrodnicze elementy obrazu świata*, t. 3, G. Bugajak, A. Łatawiec (red.), Wydawnictwo Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Warszawa 2001, s. 143-162,

⁸⁰J. Mączka, „Determinizm w fizyce według J. Metallmanna”, *Kwartalnik Filozoficzny*, 2(2001), s. 5-40.

dług J. Metallmanna⁸¹, *Pojęcie emergencji a determinizm w biologii. Analiza poglądów Joachima Metallmanna*⁸², *Całość a teleologia*⁸³.

Na uwagę zasługuje również niedokończony rękopis zawierający jego koncepcję filozofii przyrody. Rękopis został opracowany i przygotowany do wydania. W *ZFN* ukazał się jego fragment⁸⁴ oraz artykuł omawiający jego treść⁸⁵. Warto podkreślić, że rękopis ten ukazuje nowatorską koncepcję filozofii przyrody. Interesująca jest przeprowadzona przez Metallmanna próba wyodrębnienia filozofii przyrody od teorii poznania oraz od metafizyki. Przyjmował on również, że nie ma jednej, raz ustalonej metafizyki. Powinna ona natomiast ulegać swoistej ewolucji zgodnie z rozwijającymi się naukami. Szkoda, że ta koncepcja metafizyki nie została w pełni opracowana przez Metallmanna. Zachowały się tylko hasła, które zapewne znalazłyby swoje rozwinięcie, ale na ich podstawie nie da się nic więcej powiedzieć o jego koncepcjach.

Kolejnym fragmentem jego rękopisów, który zasługuje na podkreślenie, jest również niedokończona część związana z ostatnią (ukazała się w przeddzień wojny) książką Metallmanna pt. *Wstęp do zagadnień filozoficznych*⁸⁶. Odnaleziony fragment dotyczy koncepcji prawdy w różnych filozoficznych ujęciach. Część ta napisana została dla studentów studium pedagogicznego w Katowicach, gdzie Metallmann prowadził wykłady. Nie są to odkrywcze teksty, ale dobrze zredagowane i treściowo dopasowane do grupy studentów. Obecnie są przygotowane do druku fragmenty poświęcone prawdzie, oczekują one również na krytyczne spojrzenie i rekonstrukcję kontekstów tak historycznego, jak i naukowego.

⁸¹J. Maćzka, „Metodologiczne aspekty sporu między mechanicyzmem a witalizmem według J. Metallmanna”, *ZFN*, XXVII (2000), s. 55-74.

⁸²J. Maćzka, „Pojęcie emergencji a determinizm w biologii. Analiza poglądów Joachima Metallmanna”, *Zagadnienia Naukoznawstwa*, 27(144-145) (2000), s. 185-194.

⁸³J. Maćzka, „Całość a teleologia”, *Zagadnienia Filozoficzne w Nauce*, XXVIII/XXIX (2001), s. 142-167.

⁸⁴J. Metallmann, „Zarys Filozofii Przyrody Joachima Metallmanna (wprowadzenie i opracowanie fragmentu rękopisu J. Maćzka)”, *ZFN*, XXXVI (2005), s. 123-131.

⁸⁵M. Heller, J. Maćzka, „Joachima Metallmanna zarys koncepcji filozofii przyrody”, *ZFN*, XLVI (2010), s. 140-160.

⁸⁶J. Metallman, *Wstęp do zagadnień filozoficznych*, cz. 1, Skład Główny w Księgarni D.E. Friedleina, Kraków 1939.

W dorobku naukowym Metallmanna znajdują się również fragmenty rękopisów poświęcone teorii poznania oraz etyce napisane przez niego również ze względów dydaktycznych. Liczne poprawki świadczą natomiast o tym, że autor poddał je znaczącej redakcji z myślą o wydaniu ich drukiem. Oba rękopisy zostały już opracowane, czekają na historyczną oraz merytoryczną analizę i ukażą się niebawem drukiem.

Istotną część naukowej twórczości Metallmanna stanowią jego artykuły. Właściwie każdy z nich stanowi próbę filozoficznej refleksji nad ważkimi problemami, jaki zajmowali się ówcześni filozofowie przyrody. Do wyróżniających się tekstów, które zostały opracowane, należy zaliczyć dwuczęściowy artykuł poświęcony wczesnej filozofii przyrody i teorii poznania Alfreda Northa Whiteheada⁸⁷. Treści zawarte w tym tekście są pierwszymi polskimi, szczegółowymi analizami myśli Whiteheada. Do dziś pozostają swoistym wzorem pracy nad twórczością angielskiego filozofa. Nic dziwnego, że to świetne opracowanie zostało przedstawione przez Metallmanna, jako rozprawa habilitacyjna. Komisja oceniająca ten tekst zaproponowanej habilitacji, jak i pozostały dorobek naukowy, stwierdziła jego wysoką jakość oraz kompetencje autora. Efektem prac nad Metallmannowskim ujęciem wczesnej filozofii Whiteheada była praca: *Idee filozofii Alfreda N. Whiteheada w myśli filozoficznej Joachima Metallmanna*⁸⁸.

Znaczącym problemem, jakim zajął się Metallmann, był strukturalizm. Pierwszy raz problem ten został poruszony w jego wykładzie habilitacyjnym⁸⁹. Myślenie strukturalne należało, jak na tamte czasy, do nowatorskich, a na ziemiach polskich było mało znane. Aby je uzasadnić Metallmann pokazał jego korzenie i skupił się na analizach z zakresu chemii. W późniejszych pracach Metallmanna można znaleźć wiele akcentów związanych ze strukturalizmem. W wyniku prac ustalono, że zagadnienie to wymaga głębszego opracowania. Wydaje się, że dobrym początkiem oczekiwanych opracowań jest propozycja, którą

⁸⁷J. Metallmann, „Filozofia przyrody i teoria poznania A. N. Whiteheada”, *Kwartalnik Filozoficzny*, 2 (1924), s. 420-488; 3 (1925), s. 129-164.

⁸⁸J. Mączka, „Idee filozofii Alfreda N. Whiteheada w myśli filozoficznej Joachima Metallmanna”, *Kwartalnik Filozoficzny*, 1 (2004), s. 53-71.

⁸⁹J. Metallmann, „Problem struktury i jego dominujące stanowisko w nauce współczesnej”, *Kwartalnik Filozoficzny*, 4 (1933) XI, s. 332-354.

stanowi artykuł: *Strukturalizm Joachima Metallmanna*⁹⁰ oraz książka *Wszechświat strukturalny, Strukturalizm w dziele Joachima Metallmanna a strukturalizm współczesnej nauki*⁹¹.

Prowokującym artykułem jest dwuczęściowy tekst Metallmanna *Nauka, pogląd na świat i filozofia*⁹². Krakowski filozof postawił nieco zaskakującą a zarazem ważną tezę, że filozofia jest funkcją nauki. Ten problem znalazł swoje opracowanie w tekście J. Mączki *Filozofia jako funkcja nauk: Joachima Metallmanna*⁹³.

Prace badawcze związane z postacią Joachima Metallmanna wymagały opracowania jego życiorysu oraz zebrania kompletnej bibliografii. W dużej mierze już to się udało⁹⁴, ale niestety nadal nie można mieć pewności, czy udało się wyjaśnić wszystkie fakty jego życiorysu oraz czy bibliografia jego prac jest pełna. Co więcej, należy rozpocząć pracę nad następnymi rękopisami, które nie zostały jeszcze opracowane i dokonać ich krytycznej oceny. Zbliży się jednak czas, gdy będziemy można pokusić się o pełną rekonstrukcję jego życiorysu oraz o lepsze opracowanie zachowanego dorobku naukowego.

Przejdźmy na zakończenie do prezentacji największego osiągnięcia filozoficznego Metallmanna, którym jest z pewnością opracowanie przez niego problemu determinizmu. Zdaniem współczesnego mu R. Ingardena, tak dogłębne opracowanie zagadnienia determinizmu należało do najlepszych w wymiarze polskim i europejskim. Przyjrzyjmy się więc teraz bliżej wynikom badań nad tym wątkiem. Jak pokazał A. Koleżyński, koncepcja determinizmu nauk przyrodniczych sformułowana przez Joachima Metallmanna i wyłożona w obszernej monografii⁹⁵ ma swoje źródło w filozoficznej zadumie Metallmanna nad sukce-

⁹⁰J. Mączka, „Strukturalizm Joachima Metallmanna”, *Analecta Cracoviensia*, 33 (2001), s. 139-147.

⁹¹J. Mączka, *Wszechświat strukturalny, Strukturalizm w dziele Joachima Metallmanna a strukturalizm współczesnej nauki*, OBI-Kraków, Biblos Tarnów 2002.

⁹²J. Metallmann, „Nauka, pogląd na świat i filozofia”, *Przegląd Współczesny*, 205(1939) LXIX, s. 72-95; 207(1939) LXIX, s. 120-145.

⁹³J. Mączka, „Filozofia jako funkcja nauki”, *Principia*, 32-33 (2002), s. 245-255.

⁹⁴J. Mączka, „Życie i poglądy filozoficzne Joachima Metallmanna (1889-1942)”, w: *Prace Komisji Historii Nauki*, A. Strzałkowski (red.), t. VIII, PAU, Kraków 2007, s. 5-27,

⁹⁵J. Metallmann, *Determinizm nauk przyrodniczych*, PAU, Kraków, 1934.

sami nauki, umożliwiającymi opis prawdziwości rzeczywistego świata oraz przewidywanie i wyjaśnianie związanych z nimi zdarzeń, niezależnie od tego, czy dotyczy to klasycznego świata makroskopowego, świata w skali atomowej, pojedynczych zdarzeń czy ich kolektywów, sugerującymi jego zdaniem konieczność istnienia jakiejś głębszej, bardziej fundamentalnej ich przyczyny. Głęboki, długotrwały namysł nad tym zagadnieniem doprowadził Metallmanna do wniosku, iż przyczyną taką jest determinizm — nie rozumiany jednakże wąsko klasyczny determinizm przyczynowy, ale jakiś inny, znacznie bardziej uogólniony. Sformułowaniu spójnej koncepcji takiego właśnie, uogólnionego determinizmu poświęcił Metallmann siedem lat intensywnych badań.

Koncepcja ta została poddana przez A. Koleżyńskiego obszernej, krytycznej analizie przeprowadzonej z punktu widzenia jej aktualności i zgodności z obrazem determinizmu (opisanym formalnie za pomocą modelu Stone'a⁹⁶), wyływającym ze współczesnych teorii fizycznych. Dla Metallmanna fundamentem różnicującego się wraz z rozwojem nauki determinizmu są dwie zasady ontologiczne — założenia, których spełnienie uznawał za warunek *sine qua non* istnienia przyrodoznawstwa — zasada indukcji i zasada częściowej tożsamości. O ile pierwsza jest bardzo ogólnym, znanym wcześniej aksjomatem ontologicznym, stwierdzającym jedynie, iż w przyrodzie panuje ład i występują elementy tożsame, to druga, autorstwa Metallmanna, dodaje do tożsamości elementów tożsamość związków pomiędzy nimi, umożliwiającą osiągnięcie jednego z najważniejszych celów przyrodoznawstwa — przewidywania. Obie te zasady łącznie stanowią najogólniejsze warunki umożliwiające istnienie przyrodoznawstwa jako nauki, i dopiero ich przyjęcie pozwala nam mówić z sensem o determinizmie.

Zdaniem A. Koleżyńskiego, związki determinizmu z rozwojem nauki miały dla Metallmanna ogromne znaczenie (można wręcz powiedzieć, że determinizm był dla niego prawie tożsamy z metodą naukową) — w nich właśnie upatrywał źródła analogii dotyczącej sposobu rozwoju i różnicowania się determinizmu: determinizm związany z daną teorią pozostaje w jej ramach obowiązujący, rozwój teorii prowadzi do

⁹⁶A. Koleżyński, *Determinizm Laplace'a w świetle teorii fizycznych mechaniki klasycznej*, ZFN, XL (2007), s. 59-75.

uogólnienia pojęcia determinizmu, pojawiają się nowe jego odmiany i przez analogię do teorii następuje określenie granic dla determinizmów, związanych ze starymi teoriami. Stąd, z uwagi na fakt istnienia różnych rodzajów praw w naukach przyrodniczych, Metallmann wyróżnił trzy podstawowe typy praw, niezależnych od siebie i wzajemnie do siebie niesprowadzalnych — prawa przyczynowe, statystyczne i morfologiczne (koegzystencjalne) oraz związane z nimi odpowiednie zasady, zawierające dwa składniki, stały schemat przewidywania oraz składnik ontologiczny różny dla każdej z zasad, zmienny i zależny od ewolucji nauki i filozofii. Schemat przewidywania pozostaje niezmienny, niezależnie od rozwoju nauki i jest źródłem istnienia w determinizmie stałej korelacji pomiędzy doświadczeniem a jedną z odpowiednich zasad. Ta właśnie korelacja pozwala nam wyznaczać kolejne elementy (dane empiryczne, prawa, teorie), umożliwiając realizację jednego z głównych zadań nauki, jakim jest przewidywanie. Charakterystyczna dla składnika ontologicznego zmienność przenosi się na całą zasadę, a sam składnik ontologiczny odpowiada za to, iż determinizm ujawnia przed nami pewien ład i powtarzalność elementów w przyrodzie, gwarantując zarazem z jednej strony zmienność form, a z drugiej prowadząc do uogólniania się samego determinizmu.

Obok prawidłowości przyczynowych i statystycznych Metallmann podkreślał istnienie odrębnych prawidłowości koegzystencjalnych, dotyczących jednostajności współistnienia poza-czasoprzestrzennych cech (własności) oraz związanego z nimi, właściwego im determinizmu morfologicznego (koegzystencjalnego). Ponieważ istnienie i niezależność takich prawidłowości budziły w tym czasie spore wątpliwości, znaczną część swej książki⁹⁷ poświęcił Metallmann uzasadnieniu konieczności istnienia i odrębności praw morfologicznych, korzystając w tym celu z pojęć zaczerpniętych ze szczególnej teorii względności (procesy jako elementy czasoprzestrzenne, a cechy jako elementy poza czasoprzestrzenne) oraz omawiając szczegółowo przykłady takich praw, będących źródłem przewidywań (zaczerpnięte z mineralogii, petrografii, krystalografii i chemii oraz naturalnych klasyfikacji roślin, zwierząt).

⁹⁷J. Metallmann, *Determinizm nauk przyrodniczych*, dz. cyt.

Zdaniem A. Koleżyńskiego, koncepcja determinizmu uogólnionego zaproponowana przez Joachima Metallmanna, stanowi niezwykle interesującą próbę sformułowania pewnej całościowej, filozoficznej wizji ustroju przyrody. Jednakże ze względu na swoją ogólność i specyficzne założenia, prowadzące w praktyce do utożsamiania takiego różnicującego się wraz z rozwojem nauki uogólnionego determinizmu z istnieniem samej metody naukowej (przy równoczesnym swoistym rozumieniu indeterminizmu, jako w praktyce całkowitego braku jakichkolwiek prawidłowości), okazuje się być całkowicie nieprzydatna do analizy praktycznych problemów z zakresu przyrodoznawstwa. W gruncie rzeczy bowiem każda teoria fizyczna pozwalająca nam na podstawie wiedzy o danym stanie układu oraz sformułowanych w jej ramach równań wyznaczać stany kolejne, jest zgodnie z tą koncepcją deterministyczna. Jak wszakże pokazał w swojej pracy A. Koleżyński⁹⁸, nie w każdym przypadku będzie to prawdą.

Koncepcja determinizmu Metallmanna, mimo iż niedokończona⁹⁹, pozostawia nas pod ogromnym wrażeniem rozmachu całego projektu i niezwyklej erudycji autora, wzbudzając zarazem zaciekawienie, jak wyglądałaby jego całkowicie wykończona wizja świata, gdyby dane mu było dalej obserwować rozwój nauk przyrodniczych i doprowadzić swój ambitny projekt do końca.

ZAKOŃCZENIE

Zaprezentowane w niniejszym artykule prace nad historią filozofii przyrody prowadzone w kręgu OBI i CKBI ukazują jak wiele wątków badawczych zostało już podjętych w czasie dotychczasowych prac. Niemniej równie dużo wątków czeka na swe opracowanie — niektóre z nich zostały tu zasygnalizowane. Miejmy nadzieję, że w najbliższym czasie uda się opublikować kolejne wartościowe rękopisy i ko-

⁹⁸A. Koleżyński, *Determinizm przyrody nieożywionej*..., dz. cyt.

⁹⁹Wybuch II wojny światowej i śmierć Metallmanna uniemożliwiła mu dokończenie prac zmierzających do rozszerzenia tej koncepcji na świat ożywiony — dopiero w ostatnich latach został opracowany przez J. Mączkę niedokończony manuskrypt dotyczący tego zagadnienia i wydany drukiem: J. Metallmann, *Determinizm w biologii*, dz. cyt.

lejne tomy opracowań. Tematyka historyczna nadal będzie jedną z osi badań w ośrodku krakowskim i że nadal będzie służyć jako wymagające pole zdobywania doświadczeń dla młodych adeptów filozofii.

SUMMARY

RESEARCH IN THE HISTORY OF PHILOSOPHY OF NATURE AND THE HISTORY OF PHILOSOPHY OF SCIENCE

This is a review of research conducted by the Center for Interdisciplinary Studies and the Copernicus Center for Interdisciplinary Studies in the field of the history of philosophy of nature and the history of philosophy of science in Poland in the inter-war period. In spite of the domination of positivistic philosophy that tended to ignore philosophy of nature, this kind of philosophizing was quite popular in Poland. The review begins with a summary of works related to the history of science, and then deals, in some detail, with works on the theory of evolution and the theory of relativity, especially with their philosophical aspects. The remaining part of the review is devoted to the principal personalities of that period, namely: Władysław Heinrich, Władysław Natanson, Tadeusz Grabowski, Marian Smoluchowski, Zygmunt Zawirski and Joachim Metallmann.

Włodzimierz SKOCZNY

Wydział Filozoficzny, Uniwersytet Papieski Jana Pawła II w Krakowie

FILOZOFIA PRZYRODY OŻYWIONEJ W OBI

W pracach podejmowanych w środowisku OBI, a dotyczących problematyki związanej z filozofią biologii, czy ogólnie z filozofią przyrody ożywionej, można w okresie minionego dziesięciolecia wyróżnić kilka wiodących nurtów. Pierwszym z nich jest historia biologii jak i jej zagadnień filozoficznych, zwłaszcza związanych z teorią ewolucji. Do drugiego nurtu zaliczyć można z jednej strony krytyczną i polemiczną, z drugiej zaś pozytywną wykładnię teizmu ewolucyjnego rozwijaną przez ks. arcybiskupa Józefa Życińskiego. Do trzeciego nurtu należą aktualne problemy w neurofizjologii i psychologii ewolucyjnej. Do czwartego, pozostałe różnorodne zagadnienia, zwykle rozwijane przez zaproszonych gości, które trudno zebrać pod jakimś jednym tytułem.

Historia filozofii biologii

Podejmując zagadnienia związane z historią filozofii przyrody ożywionej udało się ocalić od zapomnienia te postaci filozofii polskiej, które tworzyły tradycję refleksji filozoficznej powstającej w kontakcie z naukami przyrodniczymi. Do najważniejszych osiągnięć należało przede wszystkim opublikowanie i skomentowanie przez ks. Janusza

Mączkę¹, rękopisów Joachima Metallmanna². Zawarta w nich idea determinizmu w biologii, nawiązuje do sporu między witalizmem a mechanicyzmem.

Kolejnym zagadnieniem, podjętym przez OBI, była historia recepcji ewolucjonizmu w Polsce³ i w Rosji⁴, zwłaszcza na styku z chrześcijaństwem, neotomizmem. Do badań tych, udało się Pawłowi Polakowi zapalić także studentów naszego Wydziału, a owocem ich prac naukowych jest cały numer *Semina Scientiarum*⁵.

Tematyka międzywojennej filozofii przyrody w szkole krakowskiej doczekała się trzynomowej edycji⁶. Co prawda większość tekstów omawianych autorów dotyczy filozofii przyrody nieożywionej, ale jak widać choćby po tekstach Metallmanna, ich znaczenie nie ograniczało się tylko do domeny fizyki.

Teizm ewolucyjny ks. arcybiskupa Józefa Życińskiego

Zmarły 10 lutego 2011 roku w Rzymie, śp. Ks. abp Józef Życiński, stanowił – nawet po przeprowadzce do Lublina - niekwestionowany filar OBI. Jego obecność w pracach naszego Ośrodka, z konieczności

¹J. Mączka, *Metodologiczne aspekty sporu między mechanicyzmem a witalizmem według J. Metallmanna*, ZFN 27(2000) 55–74. Szerzej na ten temat zob. J. Mączka, *Wszczęświat strukturalny. Strukturalizm w dziele Joachima Metallmanna a strukturalizm współczesnej nauki*, wyd. OBI-Biblos, Tarnów 2002.

²J. Metallmann, *Determinizm w biologii [z lektury klasyków]*, ZFN 26(2000)91-99. Cała praca Metallmanna została opublikowana jako: J. Metallmann, *Determinizm w biologii. Przedmowa i opracowanie J. Mączka*, wyd. OBI-Biblos, Tarnów 2002.

³P. Polak, *Neotomistyczna recepcja teorii ewolucji w Polsce w latach 1900-1939 w kontekście relacji nauka-wiara*, ZFN 43(2008) 44-88. Zob. także P. Polak, *Spór wokół teorii ewolucji przed stu laty*, ZFN 41(2007) 56–90.

⁴T. Obolevitch, *O recepcji teorii ewolucji w filozofii rosyjskiej (W. Sołowjow, M. Łoski)*, ZFN 33(2003)112-124; Zob. też T. Obolevitch, *Rosyjski Kościół Prawosławny a nauka. XX-wieczne debaty wokół teorii ewolucji*, ZFN 41(2007) 91-124.

⁵Zob. *Semina Scientiarum*, 9 (2010).

⁶*Krakowska filozofia przyrody w okresie międzywojennym, Tom I – początki; Tom II – Metallmann – Zawirski – Gawecki; Tom III – Smoluchowski – Natanson – inni*, red. M. Heller, J. Mączka, P. Polak, M. Szczerbińska — Polak, wyd. OBI-Biblos, Kraków — Tarnów 2007.

ograniczona, była jednak niezwykle intensywna i zawsze trzymająca „rękę na pulsie” aktualnych wydarzeń.

W okresie ostatniego dziesięciolecia, w dziedzinie interesującej nas tematyki, ks. arcybiskup zajmował się między innymi krytyczną analizą epistemologii fundamentalizmu religijnego⁷. Zagadnienie to podejmował także Bogusław Wójcik⁸ i ks. Włodzimierz Skoczny⁹.

Wątek krytyczny, zwłaszcza wobec stanowiska reprezentowanego przez *creation science*, rozwijał także ks. arcybiskup w wielu publikacjach lubelskich. Można by nawet postawić tezę, że tematyka ewolucji i jej teistycznej interpretacji zajmowała większość miejsca wśród ostatnich jego prac¹⁰. Podejmuje on w nich także – opierając się na metodologii naturalizmu epistemologicznego i odwołując się w wielu miejscach do historii teorii ewolucji – nowatorskie na gruncie polskim ujęcie teizmu ewolucyjnego¹¹. Wśród prowadzonych analiz odwołuje się on często do pojęcia „emergencji”, którego rozmaite znaczenia były także przedmiotem IX Krakowskiej Konferencji Metodologicznej¹².

Aktualne zagadnienia neurofizjologii

Źródłem inspiracji w dziedzinie neurofizjologii był w minionym okresie „nasz człowiek w Ameryce” – Jacek Dębiec¹³, psychiatra i neu-

⁷J. Życiński, *Epistemologiczne aspekty fundamentalistycznej interpretacji ewolucjonizmu*, ZFN 30(2002) 3–24.

⁸Zob. B. Wójcik, *Czy teoria inteligentnego projektu i neodarwinizm mogą być komplementarne?*, ZFN 41 (2007) 28–45.

⁹Zob. W. Skoczny, *Inteligentny projekt*, „Posłaniec” 6(2009) 48n.

¹⁰Zob. J. Życiński, *Bóg i ewolucja. Podstawowe pytania ewolucjonizmu chrześcijańskiego*, TN KUL, Lublin 2002; *Wszczęświat emergentny. Bóg w ewolucji przyrody*, Wyd. KUL, Lublin 2009; *Bóg i stworzenie. Zarys teorii ewolucji*, Lublin 2011; *Strukturalna przyczynowość i konwergencja biologiczna w ewolucji kosmicznej*, w: „Ewolucja życia i ewolucja wszechświata”, red. J. Mączka, P. Polak, wyd. Copernicus Center Press, Kraków 2011, 37–50.

¹¹Wśród anglosaskich autorów, na których powołuje się abp Życiński wymienić trzeba Arthura R. Peacocke’a i George’a F. R. Ellisa

¹²Materiały z tej Konferencji ukazały się w: „Struktura i emergencja”, pod. red. M. Hellera, J. Mączki, wyd. OBI-Biblos, Tarnów 2006.

¹³J. Dębiec, *Mózg i matematyka*, wyd. OBI-Biblos, Kraków – Tarnów 2002; J. Dębiec, *Problemy determinizmu i wolnej woli — neuroekonomia Paula Glimchera*,

rofizjolog, pracujący od kilku lat w Center for Neural Science na New York University, zajmował się zagadnieniem ewolucyjnych uwarunkowań psychizmu ludzkiego. Jego kontaktom naukowym i zaangażowaniu zawdzięczmy też sesję naukową poświęconą *neuroscience*, której gościem i głównym wykładowcą był (na co dzień szef Jacka) prof. Joseph LeDoux. Odbyła się ona w ramach XV Krakowskiej Konferencji Metodologicznej p.t. *The Emotional Brain: From the Humanities to Neuroscience and Back Again*¹⁴.

W dziedzinie neurobiologii i jej filozoficznych implikacji nie jesteśmy jednak skazani na zagraniczne kontakty. Jest to jedna z najbardziej dynamicznie rozwijających się gałęzi zainteresowań w Wydziale Filozofii UPJP II, gdzie pracują wszyscy członkowie OBI. W obecnym roku akademickim 2011/12 otwarto specjalizację z Filozofii Umysłu i Kogniistyki. Prócz stałych członków OBI wykłady na tej specjalizacji prowadzi także prof. Jerzy Vetulani. Jego obecny wykład nosi tytuł: „Neurobiologiczne podstawy zachowań”.

Zagadnienia różne i Goście OBI

Pracom i zaangażowaniu w filozofię przyrody ożywionej w OBI towarzyszy od lat odczucie pewnego niedosytu. Związane jest ono przede wszystkim z brakiem w naszym gronie osoby profesjonalnie zajmującej się biologią, czy jej działami pokrewnymi. W pewnej mierze ten niedostatek staraliśmy się niwelować przez kontakty z przedstawicielami Instytutu Nauk o Środowisku UJ, profesorami: Janem Kozłowskim¹⁵ i Januarem Weinerem, czy wcześniej z prof. Adamem Łomnickim, prof. Aleksandrem Kojem, i innymi¹⁶. Dzięki nim udało się

ZFN 34(2004) 66 – 85; Jacek Dębiec, *Odczucie świadomej woli a idea przyczynowości psychicznej*, ZFN 35 (2004) 3 — 24.

¹⁴Konferencja odbywała się w Krakowie w dniach 19–20 maja 2011 r. Materiały z tej Konferencji ukażą się drukiem.

¹⁵Zob. np. J. Kozłowski, *Czy teorię ewolucji można zmatematyzować?*, w: „Ewolucja życia i ewolucja wszechświata”, red. J. Mączka, P. Polak, wyd. Copernicus Center Press, Kraków 2011, 75–84.

¹⁶Są wśród nich m.in. profesorowie: Jacek M. Szymura, Katarzyna Kaszycka, Jerzy Dzik, Jacek Radwan, Bernard Korzeniewski. Dzięki ich obecności mogliśmy poszerzać krąg naszej wiedzy o te zagadnienia, których nie rozwijamy w OBI. Zob. np. tekst

nawiązywać do aktualnych problemów w tej dyscyplinie i niezwykle dynamicznie rozwijającej się wiedzy o tym co ożywione, w perspektywie inżynierii genetycznej, paleontologii, genetyki populacyjnej, czy ekologii.

Ważnym wydarzeniem była obecność w naszym Ośrodku prof. Francisco J. Ayali z Uniwersytetu Kalifornijskiego, który wziął udział w XIII Krakowskiej Konferencji Metodologicznej, w dniach 18 – 19 maja 2009¹⁷. Konferencja ta nawiązywała do 150 rocznicy opublikowania przez Karola Darwina *O pochodzeniu gatunków* i 200 rocznicy urodzin autora dzieła. Obecność jednego z najwybitniejszych biologów ewolucyjnych i możliwość wysłuchania dwugłosu z ks. prof. M. Hellerem w *Collegium Maximum* stanowiła niewątpliwie godne upamiętnienie darwinowskich rocznic.

SUMMARY

PHILOSOPHY OF BIOLOGY IN OBI

The research in the philosophy of biology in OBI was focused on the problems related to the nature and evolution of life. Special attention is paid to issues in the history of biology, evolutionary theism, and neurophysiology.

wykładu dotyczący inżynierii genetycznej na VII Krakowskiej Konferencji Metodologicznej, prof. Magdaleny Fikus, *Informacja genetyczna: wyrok czy możliwość?*, ZFN 33(2003) 64–73.

¹⁷F. J. Ayala, *Evolution of Life: Three Research Frontiers*, w: „Ewolucja życia i ewolucja wszechświata”, red. J. Mączka, P. Polak, wyd. Copernicus Center Press, Kraków 2011, 13-28.

Wojciech GRYGIEL

Wydział Filozoficzny, Uniwersytet Papieski Jana Pawła II w Krakowie

MIĘDZY MIKROŚWIATEM A MAKROŚWIATEM

WPROWADZENIE

Fizyka stanowi obszar badań, w których najprecyzyjniej tropi się zagadnienia filozoficzne w nauce. W pierwszym rzędzie dzieje się tak, ponieważ podstawowy warsztat tej sformalizowanej nauki, jakim jest matematyka, czyni ją najbardziej metodologicznie przejrzystą. W obrębie samej matematyki można bowiem jasno określić wynikające z niej ograniczenia jako narzędzia badawczego, pokazując w ten sposób właściwe fizyce granice naukowego poznania. Z uwagi na fakt, iż znaczna część autorów publikujących na łamach Zagadnień Filozoficznych w Nauce to fizycy, w periodyku tym zagadnienia filozofii fizyki stanowią przedmiot ożywionej analizy i dyskusji. Sytuacja taka nie miałaby z pewnością miejsca, gdyby inspiracją dla podejmowanego filozoficznego namysłu nie był Michał Heller, którego intelektualna przygoda filozofowania w kontekście nauk zrodziła się na bazie fizyki, pobudzając w ten sposób do refleksji szerokie grono tych, dla których ta dziedzina nauki jest życiową pasją. Pojawienie się 50. numeru Zagadnień jest więc doskonałą okazją, aby pokusić się o podsumowanie wkładu, jaki badacze ci wnieśli do lepszego zrozumienia filozoficznych implikacji, jakie niesie ze sobą uprawnianie fizyki. Ponieważ srebrny jubileusz periodyku zaakcentowany został w jego 25-tym numerze stosownymi podsumowaniami, w obecnym artykule za-

prezentowany zostanie przegląd filozoficznych aspektów fizyki, które pojawiły się w numerach Zagadnień Filozoficznych w Nauce od 26. do 49., co przypada na lata od 2000 – 2011.

O CZYM FILOZOFUJĄ FIZYCY?

Rozpiętość tematyki filozoficznej, generowana w obrębie fizyki, jest dość znaczna. W uprawianiu fizyki tkwią bowiem wirtualnie bardzo silne założenia natury filozoficznej, z których naczelnym jest przyjęcie istnienia podmiotu – badacza, który w swoim umyśle tworzy obraz analizowanej przez siebie rzeczywistości. Rodzi to całe naręcze pytań o status obiektów teoretycznych, sięgając w ten sposób do starożytnego sporu o uniwersalia. W kolejności pojawia się zasadnicze pytanie, dlaczego posiadany przez fizyka obraz rzeczywistości jest adekwatny, czyli na ile realne w przyrodzie są matematyczne struktury konstruowanych przez niego teorii. Jest to jedno z centralnych zagadnień filozofii nauki, znane pod pojęciem *realizmu naukowego*, które we współczesnej fizyce częściej traktowane jest w kategoriach *realizmu strukturalnego*. O ile problemy te plasują się w centrum filozoficznej debaty w kontekście fizyki, o tyle autorzy, publikujący w ZFN, zdają się bardziej akcentować kwestie natury *ontologicznej*, stawiające pytania o najbardziej ogólne cechy kreowanego przez współczesne teorie obrazu rzeczywistości fizycznej. Mówiąc w największym skrócie, chodzi tutaj o przeanalizowanie, jak te teorie każą nam myśleć o strukturze świata, ze szczególnym uwzględnieniem poziomu najbardziej fundamentalnego, za który dziś powszechnie uważa się tak zwany poziom Plancka. Wśród autorów tych panuje powszechne przekonanie, iż to tylko dzięki zmatematyzowanym teoriom posiadamy wgląd w tenże poziom. Co więcej, zmusza nas on do radykalnego przeformułowania czy wręcz porzucenia wszelkich potocznych pojęć, przy pomocy których organizujemy nasze codzienne doświadczenie takich, jak czas, przestrzeń, przyczynowość, materia oraz wiele innych.

W świetle zarysowanych powyżej problemów bardzo dobrze składa się, iż pierwszym artykułem, poruszającym w relacjonowanym okresie działalności ZFN zagadnienie filozofii fizyki *par excellence*, jest arty-

kuł Leszka Sokołowskiego zatytułowany *Czas a kwantowa grawitacja*¹. Można z dużą dozą pewności stwierdzić, iż współczesne wysiłki fizyków, zmierzające do sformułowania teorii kwantowej grawitacji, pokazują w największej ostrości centralne problemy filozoficzne, z jakimi borykają się teorie składowe, czyli mechanika kwantowa oraz ogólna teoria względności. W szczególności, Sokołowski analizuje tutaj problem czasu, będący z jednej strony jednym z podstawowych pojęć potocznych w życiu człowieka, z drugiej jednak uzyskujący precyzyjny sens fizyczny w każdej z teorii składowych. Jak się okaże, niekompatybilność tych dwóch koncepcji czasu jako elementów formalizmu teorii, stanowić będzie fundamentalne wyzwanie w podejmowanych dziś na szeroką skalę wysiłkach unifikacyjnych. Za jedną z przewodnich myśli filozofii fizyki, eksponowanych na łamach ZFN, wypada więc zgodnie z poczynioną już wyżej uwagą, uznać procesy transformacji podstawowych pojęć, które migrowały z refleksji filozoficznej do fizyki. Wprzęgając je w reżim matematycznych struktur, fizyka najlepiej potrafi pokazać ich ograniczenia w opisie coraz bardziej fundamentalnych poziomów rzeczywistości fizycznej, niedostępnych gołym okiem obserwatora. Może się bowiem zdarzyć tak, iż niezbywalne dotąd w fizycznym opisie pojęcie czasoprzestrzeni, opisywane różnorodnością różniczkową z metryką Lorentza (M, γ) , okaże się nieadekwatne na poziomie Plancka. Tkwi w tym niewątpliwie intuicja Alberta Einsteina, inspirowanego filozofią Ernsta Macha, pioniera opisu czasoprzestrzeni, którą Einstein podsumowuje następująco:

Znaczenie myślicieli takich jak Mach w żadnej mierze nie polega tylko na tym, że zaspokajają pewne filozoficzne potrzeby epoki, które zatwardziali przedstawiciele wiedzy zawodowej określiliby jako luksus. Pojęcia, które okazały się pożyteczne przy porządkowaniu, zdobywają u nas taki autorytet, że zapominamy o ich ziemskim pochodzeniu i przyjmujemy je jako dane, mające charakter niezmiennej rzeczywistości. Przypisujemy im następnie miano „ko-

¹L. Sokołowski, *Czas a kwantowa grawitacja*, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, 27 (2000) s. 3-32

nieczności myślowych”, „danych *a priori*” itd. Tego rodzaju błędy często przez długi czas zagradzają drogę postępowi naukowemu. Nie jest to wcale próżna gra, jeśli ćwiczymy się w analizie znanych od dawna pojęć i wykazujemy, od jakich okoliczności zależy ich uprawomocnienie i użyteczność, jak konkretnie wyrastały one z danych doświadczenia. Analiza taka pozwala złamać ich zbyt wielki autorytet. Będą one usunięte, jeśli nie da się ich właściwie uprawomocnić, skorygowane, jeśli ich przyporządkowanie danym rzeczom było zbyt niestaranne, zastąpione przez inne, jeśli da się stworzyć inny system, który z jakichkolwiek powodów wyżej cenimy².

W perspektywie niniejszego opracowania, wspomniane studium Sokołowskiego można potraktować jako swoistą soczewkę problemów z zakresu filozofii fizyki, poruszanych przez autorów na łamach ZFN. Jak się bowiem okaże – i co rzeczywiście jasno wynika z trudności narosłych w procesie konstruowania teorii kwantowej grawitacji – każda ze składowych teorii, to jest mechanika kwantowa oraz ogólna teoria względności, nadal borykają się z mniejszymi lub większymi problemami interpretacyjnymi, utrudniającymi stwierdzenie, o czym te teorie mówią. Innymi słowy można stwierdzić, iż obraz współczesnej fizyki rozpada się na dwa obszary: mikroświata i makroświata, opisywane teoriami fizycznymi o niekompatybilnych strukturach matematycznych, przypominających w ten sposób arystotelesowski rozłam na sfery podksiężycowe i nadksiężycowe. Czyżby fizyka zatoczyła w ten sposób pełne koło?

Przechodząc obecnie do bardziej systematycznej charakterystyki filozoficznych zmaganiań w obrębie fizyki, utrwalonych na stronach ZFN, warto je podzielić na filozofię fizyki mikroświata, bazującą głównie na interpretacyjnych zmaganiach wokół mechaniki kwantowej, oraz filozofię fizyki makroświata, której refleksja toczy się głównie wokół zagadnień kosmologicznych, wyrosłych na gruncie ogólnej teorii względ-

²A. Einstein, *Ernst Mach*, [w:] S. Butryn (red.), *Albert Einstein – pisma filozoficzne*, Ediciones Altaya Polska Sp. z o. o. i De Agostini Polska Sp. z o. o. 2001, s. 55

ności. Podział taki wydaje się w miarę rzetelnie odzwierciedlać podejmowane przez poszczególnych autorów zagadnienia, choć, jak się okaże, będzie on ostatecznie wymagał pewnego rozszerzenia. Z uwagi na fakt, iż osobny artykuł przeglądowy poświęcony zostanie historii fizyki z uwzględnieniem takich zagadnień jak postać Galileusza, czy krakowska filozofia przyrody dwudziestolecia międzywojennego, obecna praca obejmuje jedynie systematyczne badania filozoficznych implikacji współczesnych teorii fizycznych.

FILOZOFIA FIZYKI MIKROŚWIATA

Jeśli jest mowa o filozofii fizyki mikroświata, to podejmowana refleksja dotyczy głównie mechaniki kwantowej i jej interpretacji, to jest pytania, o to czy i w jaki sposób elementy formalizmu teorii takie, jak funkcja falowa czy prawdopodobieństwo, mogą być odniesione do obiektywnej rzeczywistości fizycznej. Choć interpretacja kopenhaska stanowi swoistą "protezę" interpretacji, pozwalając jedynie na powiązanie funkcji falowej z pomiarem za pomocą pojęcia prawdopodobieństwa, to jednak tkwi w niej zauważalne zaangażowanie ontologiczne, wynikające m. in. z rozmycia wartości obserwabli, odpowiadających niekomutującym operatorom kwantowo-mechanicznym³. W nurcie debaty nad pytaniem o realność stanów kwantowych plasują się prace Tadeusza Pabjana, z którego dorobku warto tutaj wyróżnić trzy, dotyczące kwestii, pozostających ze sobą w ścisłym związku. W porządku historycznym należy wspomnieć słynny paradoks Eisnteina – Podolskiego – Rosena (EPR), który w dziejach fizyki uważany jest za kulminację sporu Alberta Einsteina z Nielsem Bohrem o ostateczny kształt mechaniki kwantowej. Choć zagadnienia te wydają się być dobrze poznanym obszarem historii tej teorii, to jednak Pabjan w interesujący sposób odsłania nieznane kulisy sformułowania argumentu EPR⁴. Jak pokazuje autor, pojawienie się tego argumentu w jego finalnej postaci poprzedzone było kilkoma innymi eksperymentami myślowymi, po-

³Por. np. M. Heller, *Filozofia i wszechświat*, Universitas: Kraków 2006 s. 150.

⁴T. Pabjan, *Krótko (pre)historia argumentu EPR*, *Zagadnienia Filozoficzne w Nauce*, 47 (2010) s. 54-69.

danymi przez Einsteina, które ostatecznie przywiodły do postawienia mechanice kwantowej zarzutu niezupełności. Ilustruje to precyzyjnie zmagania Einsteina z konceptualnymi wyzwaniem mechaniki kwantowej oraz pokazuje dlaczego, pomimo ostatecznej akceptacji zasady nieoznaczoności Heisenberga, Einstein nie pogodził się z ontologicznymi implikacjami mechaniki kwantowej. Znamienny dla podejmowanej kwestii jest następujący cytat:

Około roku 1931 zmieniło się nastawienie Einsteina do mechaniki kwantowej w ogólności, i do zasady nieoznaczoności Heisenberga w szczególności. Wiele wskazuje na to, że Einstein ostatecznie przekonał się, iż formalizm teorii kwantowej jest spójny i nie zawiera żadnej sprzeczności. Nie oznacza to jednak, iż fizyk ten w pełni zaakceptował stanowisko Bohra i innych przedstawicieli szkoły kopenhaskiej: przedmiotem jego wątpliwości stała się od-tąd zupełność mechaniki kwantowej. Eksperymenty myślowe Einsteina zmieniły w związku z tym swój charakter: ich podstawowym zadaniem nie było już dowodzenie sprzeczności tkwiącej w zasadzie nieoznaczoności lub w innych elementach formalizmu teorii kwantowej, ale stało się ukazywanie konieczności uzupełnienia tej teorii o zmienne ukryte. W niektórych doświadczeniach tego okresu Einstein wręcz zakładał powszechną obowiązywalność zasady Heisenberga — ale czynił to przede wszystkim po to, by uzyskać logiczny paradoks, który zmusza do wyciągnięcia wniosku o niezupełności mechaniki kwantowej.

W chronologicznej kolejności rozwoju prac nad mechaniką kwantową, pojawia się studium Pabjana poświęcone zaletom i wadom interpretacji mechaniki kwantowej, zaproponowanej przez Davida Bohma, zwanej teorią zmiennych ukrytych⁵. Choć interpretacja ta wprowadza

⁵T. Pabjan, *Davida Bohma teoria zmiennych ukrytych*, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, 44 (2009) s. 25-39

prawdopodobieństwo kwantowe jako element epistemologiczny, unikając w ten sposób kwantowego indeterminizmu, to jej nielokalny charakter prowadzi do istotnych sprzeczności ze szczególną teorią względności. Trzecia ważna praca Pabjana prezentuje konkretne zastosowania nierówności Bella, których wyprowadzenie otworzyło drogę do empirycznego sfalsyfikowania każdej lokalnej teorii zmiennych ukrytych⁶. Pabjan zajmuje się w tym kontekście kwestią informacji, mającej istotne znaczenie technologiczne dla kwantowej kryptografii i kwantowych komputerów.

Nieco odmienną perspektywę „kwantowego filozofowania” podejmuje na łamach ZFN autor niniejszego przeglądowego opracowania. W pierwszym swoim tekście powracam do kontrowersji, skupiającej się wokół osławionego paradoksu kota Schrödingera, próbując przedstawić propozycję rozwiązania tego paradoksu w ramach teorii *dekoherencji*⁷. Teoria ta, będąc zewnętrznym formalizmem w stosunku do mechaniki kwantowej, pokazuje, iż oddziaływanie układu kwantowego z makroskopowym otoczeniem prowadzi do wygaszenia interferencji kwantowych. W rezultacie stan kwantowy, w którym kot byłby jednocześnie żywy i martwy, ulega ultraszybkiemu zanikowi. Makroskopowy obserwator widzi jedynie kota albo żywego, albo martwego. Teoria dekoherencji umożliwia rozwiązanie problemu świadomego obserwatora, który poprzez sam akt obserwacji miałby ostatecznie decydować o losie kota. Jest to rezultat o tyle ważny, iż przekonuje on o bezpodstawności angażowania aktów świadomości, których fizyczny opis na dzień dzisiejszy nie jest znany, do wyjaśnień, których dostarcza fizyka. W kolejnym artykule, dotyczącym mechaniki kwantowej, podejmuję analizę innej, ciekawej perspektywy rozwikłania problemu obserwatora, polegającej na jego *obiektywizacji* a zapostulowanej przez Rogera Penrose’a⁸. W kontekście jego kwantowej koncepcji umysłu, to redukcja wektora falowego leży u podstaw ludzkiej świadomości,

⁶T. Pabjan, *Druga rewolucja kwantowa: dziedzictwo J. S. Bella*, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, 49 (2011) s. 123-137.

⁷W. Grygiel, *Is the Schrödinger's Cat Dead or Alive?*, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, 37 (2005) s. 119-139.

⁸W. Grygiel, *Rogera Penrose'a obiektywizacja obserwatora w mechanice kwantowej*, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, 45 (2010) s. 45-61.

a nie – tak, jak sugerowało wielu filozofujących fizyków – apriorycznie rozumiany świadomy akt obserwatora, który ma wybierać odpowiadającą danej obserwabli stan kwantowy z liniowej superpozycji wszystkich stanów. Tezę tę ilustruje trafnie następujący wyjątek z artykułu:

Pozostawiając chwilowo na boku kwestię weryfikowalności propozycji Penrose’a, warto zwrócić uwagę na jej dość fundamentalny wydźwięk, wynikający z zanegowania przez nią utrwalonego stereotypu o wręcz „tajemniczym” wpływie świadomego obserwatora na wynik pomiaru kwantowego. Z metodologicznego punktu widzenia najważniejszy jest jednak fakt, iż zanegowanie to nie odbywa się jednak na zasadzie eksternalistycznego wprowadzenia kolejnej, apriorycznej zasady, ale wskazaniu metody, dzięki której fizyka staje się samowystarczalna w dostarczaniu modeli, umożliwiających wyjaśnianie coraz bardziej skomplikowanych tajemników świata fizycznego. Jeżeli rzeczywiście Penrose’a koncepcja działania mózgu zostanie ostatecznie zweryfikowana, będzie to kolejnym istotnym dowodem siły współczesnej metody naukowej w eliminowaniu apriorycznie przyjętych zewnętrznych uzasadnień w miarę pogłębiania wiedzy o świecie fizycznym. Innymi słowy, metodologiczny naturalizm znów okaże swoją doniosłość nie pozwalając na dalsze „zapychanie dziur świadomym obserwatorem”.

W nurcie refleksji nad mechaniką kwantową i jej interpretacjami pragnę zwrócić krótko uwagę na pracę, w której analizuję interpretację mechaniki kwantowej, opartą na formalizmie *spójnych historii* (ang. *consistent histories*, która według jednego z jej twórców, francuskiego fizyka teoretyka Rolanda Omnese, stwarza podstawy do zapostulowania ogólniejszej koncepcji relacji między matematyką a fizyką, zwaną *fizyzmem*⁹. Wedle tej koncepcji, analogicznie do logicyzmu, matema-

⁹W. Grygiel, *Is the Schrödinger's Cat Dead or Alive?*, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, 43 (2008) s. 89-102.

tyka ma być ostatecznie redukowalna do fizyki. Krytyczna ocena fizyzmu wymaga jednak osobnego, szerszego opracowania.

FILOZOFIA FIZYKI MAKROŚWIATA

Refleksja filozoficzna nad makroświatem rodzi się głównie w kontekście ogólnej teorii względności, obejmującej swoim opisem obszar rzeczywistości, poddający się opisowi *klasycznemu*. Podstawową kategorią takiego opisu jest pojęcie *czasoprzestrzeni*, której matematyczna struktura implikuje *lokalność* zdarzeń. Nie musi być zatem tak, iż refleksja w obrębie teorii względności dotyczy jedynie kosmologii. Refleksji kosmologicznej na łamach ZFN poświęcone zostanie osobne opracowanie. Bogactwo matematycznej struktury klasycznego opisu prowokuje do namysłu nad wieloma innymi aspektami tej teorii. Opracowaniem, zachęcającym do pochylenia się nad naturą oddziaływania grawitacyjnego, jest tekst Roberta Janusza, stawiający na pozór proste pytanie o to, czy siła grawitacji działa na odległość¹⁰. Wbrew powszechnym przekonaniom o spójności mechaniki newtonowskiej, autor wychodzi w swojej analizie od zasygnalizowania, iż w mechanice tej powstaje zasadniczy problem z pojęciem układu inercjalnego, co skutkuje konceptualnymi trudnościami w określeniu pojęcia siły, działającej na odległość. Problem ten jednak zostaje usunięty w wyniku geometryzacji siły grawitacji w ogólnej teorii Einsteina. Jak wyraźnie zaznacza Janusz:

Tak więc siła grawitacji nie jest oddziaływaniem na odległość i jest jakimś szczęśliwym zbiegiem okoliczności, że Newton znalazł swoje przybliżenie dotyczące prawa powszechnego ciężenia. Grawitacja nie jest nawet w ogóle siłą, lecz geometrią świata, nie „działa”, lecz „jest areną” — wszystkie zjawiska fizyczne do niej się odnoszą; nie potrzeba też pisać osobnych równań ruchu, gdyż zawarte są one w równaniach pola grawitacyjnego ogólnej teorii względności.

¹⁰R. Janusz, *Czy siłą grawitacji działa na odległość?*, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, 37 (2005) s. 15-31.

Z uwagi na fakt, iż termodynamikę również zalicza się do szeroko rozumianego klasycznego paradygmatu fizyki, warto chwilę dłużej pozostać przy postaci Roberta Janusza i przypomnieć jego kolejny, interesujący tekst z obszaru filozofii fizyki, zatytułowany *Co pojęcie entropii wniosło do filozofii?*¹¹. Wnikliwa analiza rozumowania Janusza ujawnia, iż doszukuje się on ciekawego uzasadnienia matematyczności praw zachowania energii. Pokazuje on bowiem, iż substancjalne traktowanie energii tak, jak to miało miejsce we wczesnych fazach rozwoju termodynamiki, zasadniczo wyklucza sformułowanie stosownych praw zachowania. Odkrycie różnych postaci energii, z uwzględnieniem energii nieużytecznej, mierzonej entropią, koresponduje ze stałą wartością całkowitej energii, narzucanej przyrodzie przez perfekcyjnie realizowane przez nią matematyczne prawo zachowania. We wnioskach tych jednoznacznie przeziiera przekonanie Roberta Janusza, o tym, iż rzeczywistością fizyczną rządzą ukryte w niej matematyczne struktury. Przekonanie podzielane jest przez znaczne grono współczesnych fizyków takich, jak przykładowo Roger Penrose.

Powracając obecnie do tematyki w nurcie szczególnej teorii względności (STW), nietrudno natrafić na kolejne studium omawianego już powyżej autora, Tadeusza Pabjana¹². W studium tym autor bliżej przygląda się dyskusji toczącej się wokół statusu pojęcia jednoczesności w STW. Zgodnie z formalizmem tej teorii, jednoczesność zdarzeń można określić jedynie na sposób względny, to jest, w stosunku do pewnego układu inercyjnego. Gdy jednak pada pytanie o jednoczesność w jednym, konkretnym układzie odniesienia, natychmiast wynika trudność, czy jednoznaczność ta posiada charakter absolutny czy dowolny (konwencjonalny). Okazuje się bowiem, iż istnieje więcej niż jedna metoda synchronizowania oddalonych od siebie zegarów. Pabjan przytacza szereg argumentów za (Malament) i przeciw (Reichenbach) konwencjonalności jednoczesności w STW. W konkluzji autor przekonuje, iż posłużenie się einsteinowskim warunkiem rów-

¹¹R. Janusz, *Czy siłą grawitacji działa na odległość?*, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, 45 (2009) s. 27-44.

¹²T. Pabjan, *O konwencjonalnym charakterze pojęcia jednoczesności w szczególnej teorii względności*, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, 37 (2005) s. 53-72

noczesności jest preferowane jako posiadające wyraźny sens fizyczny. Być może, zdaniem autora, pojawi się inna teoria fizyczna, wykorzystująca niestandardową definicję jednoczesności, ale brak takiej teorii na obecnym etapie, czyni tezę o konwencjonalności jednoczesności w STW słabo uzasadnioną. W dorobku Pabjana na uwagę zasługuje również praca o charakterze historycznym, prezentująca drogę rozwiązania wynikłego na gruncie mechaniki newtonowskiej grawitacyjnego paradoksu Seelingera, które naturalnie pojawiło się w kosmologicznym kontekście ogólnej teorii względności¹³.

Wielu czytelników mogło stracić już nadzieję, iż w niniejszym przeglądzie kiedykolwiek uwzględniony zostanie wkład samego mistrza, Michała Hellera. Z mistrzami jest często tak (i to chyba dobrze), iż nie tylko badają i odkrywają, ale również i uczą. Zadanie takie z pewnością realizuje praca, zatytułowana *Kwantowe stworzenie Wszechświata*, w której Heller przedstawia konceptualne założenia oraz podstawy teoretycznej konstrukcji modelu Wszechświata bez brzegów autorstwa Jamesa Hartle'a i Stephena Hawkinga¹⁴. Co więcej, autor podejmuje się rzetelnej oceny znaczenia modelu dla rozumienia zagadnienia stworzenia, prezentując jego istotne w tym względzie ograniczenia, a także zastrzeżenia natury czysto fizycznej. Te drugie są o tyle istotne, iż zmuszają do krytycznego spojrzenia na wszelkie próby wyprowadzania zbyt śmiałych wniosków filozoficznych z teorii, która nie ma charakteru jakiegokolwiek ostatecznego opisu struktury Wszechświata, a jest jedynie *modelem zabawkowym*. W ostatecznym rozrachunku jednak Heller wskazuje na pozytywną rolę modelu, pisząc:

Model Hartle'a-Hawkinga odegrał jednak ważną rolę w filozoficznej refleksji nad kosmologią. Mimo całej swojej dyskusyjności, ukazał on bowiem, jak daleko mogą sięgać metody współczesnej fizyki teoretycznej. Potrafią one

¹³T. Pabjan, *Paradoks grawitacyjny*, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, 48 (2011) s. 111-126.

¹⁴M. Heller, *Kwantowe stworzenie Wszechświata*, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, 41 (2007) s. 3-15. Uzupełniona wersja artykułu ukazała się jako rozdział w: M. Heller, *Ostateczne wyjaśnienia Wszechświata*, Universitas: Kraków 2008, s. 87-98.

zbliżyć się – zdawałoby się na jeden mały krok – do wielkich pytań metafizycznych, związanych z „początkiem istnienia”. Wprawdzie dokładniejsza analiza pokazuje, iż jest to krok nad przepaścią metod i pojęciowych rozróżnień, dzielących fizykę i metafizykę, ale samo zbliżenie się do tego rodzaju pytań ukazuje ich nieuchronność.

Skoro można założyć, iż istnieje już pewna propozycja, co do scenariusza powstania Wszechświata, to naturalne wydaje się obecnie postawienie pytania o charakter praw, rządzących Wszechświatem na najbardziej fundamentalnym poziomie. W swoim artykule, zatytułowanym *Czy Wszechświat jest chaosem*¹⁵, Michał Heller podejmuje wysiłek określenia, czy na najbardziej fundamentalnym poziomie panuje całkowity chaos, równoważny całkowitemu brakowi racjonalności, a obserwowane prawa przyrody są jedynie stochastycznymi uśrednieniami tego chaosu. Racjonalność jest tutaj rozumiana ściśle synonimicznie z matematycznością. Okazuje się bowiem, iż przyroda w swoich probabilistycznych zachowaniach nie eliminuje pewnych prawidłowości, co motywuje Hellera do sformułowania jego znanej tezy o „probabilistycznej ścieśnialności Wszechświata”. Nawet jeżeli Wszechświat na poziomie fundamentalnym jest w stanie chaosu, a obserwowane prawa są strukturami emergentnymi, to nie przeczy to matematycznej racjonalności Wszechświata jako całości. Jeżeli jednak przyjąć w matematyce prawo niesprzeczności jako prawo istnienia, to naturalnie pojawia się pytanie o to, czy mogą istnieć inne matematyczne Wszechświaty, którym również można by nadać sens fizyczny? Takiego zadania podejmuje się Gordon McCabe w publikacji, noszącej tytuł *Possible physical universes*¹⁶. Autor podejmuje szczegółową analizę rodziny wszechświatów przestrzennie jednorodnych, zwracając szczególną uwagę na argument Hawkinga-Collinsa, zgodnie z którym nasz Wszechświat miałby być szczególnym przypadkiem tej rodziny. McCabe kontynuuje tę dyskusję, biorąc za przedmiot rozważa-

¹⁵M. Heller, *Kwantowe stworzenie Wszechświata*, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, 41 (2007) s. 3-15.

¹⁶Gordon McCabe, *Kwantowe stworzenie Wszechświata*, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, 41 (2007) s. 3-15.

nia wszystkie rozwiązania równania pola Einsteina i bada, czy spełniają one pewne własności, odgrywające kluczową rolę we wspomnianym argumentacie. Praca McCabe'a wyróżnia się spośród innych prezentowanych zaawansowanym językiem matematycznym, przez co precyzyjne omówienie poszczególnych jej wątków nie jest w ramach niniejszego przeglądu możliwe. Warto jedynie zaznaczyć, iż uprawianie filozofii fizyki w kontekście teorii makroświata, jaką jest ogólna teoria względności, wymaga dogłębnej znajomości matematycznej struktury tej teorii, aby wnioski filozoficzne pozostawały w ścisłym związku z tym, o czym rzeczywiście teoria mówi.

CHWILA NA CZAS

Lektura prac z zakresu filozofii fizyki, jakie ukazały się na łamach Zagadnień w numerach od 26 do 49, pokazuje, iż warto obecnie poszerzyć podział na fizykę mikroświata i makroświata, ponieważ dyskutowane również szeroko pojęcie czasu, zdaje się być dla tych dwóch obszarów kwestią do pewnego stopnia wspólną. O czasie mówi się bowiem tak na poziomie mikroskopowym, jak i w globalnej skali Wszechświata. W ZFN swoje echo znalazły rezultaty VI Krakowskiej Konferencji Metodologicznej (2001), poświęconej temu na wskroś nieuchwytnemu zagadnieniu. Aby przekonać się, iż czas nie jest łatwym przedmiotem filozoficznej analizy, warto zaglądnąć do wypowiedzi Ewy Kałuszyńskiej, w której autorka próbuje wyłowić pewną wspólną płaszczyznę dyskusji o czasie pomiędzy filozofią a naukami ścisłymi¹⁷. Jej zdaniem, problematyka czasu spina praktycznie wszystkie obszary intelektualnej aktywności człowieka, wychodząc od opisywanych prawami fizyki praw rządzących najbardziej fundamentalnym poziomem Wszechświata a na społecznym fenomenie człowieka i jego świadomości skończywszy. Kałuszyńska sugeruje w tym względzie pewną strategię, pisząc:

Chcąc więc sprostać wyzwaniom swego czasu, filozofia musi brać pod uwagę rozstrzygnięcia nauki i być gotowa

¹⁷A. Kałuszyńska, *Nasz czas*, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, 28-29 (2001) s. 5-19.

na modyfikacje, gdy ustalenia te w zasadniczy sposób się zmieniają. Wynika stąd, że od filozofii nie można oczekiwać „ostatecznych” odpowiedzi na „fundamentalne” pytania — każdy czas ma swe własne problemy i nawet gdy stawiane pytania brzmią podobnie, sygnalizowane przez nie problemy są inne, przekładają się bowiem na inne doświadczenie, inną wiedzę, inny dorobek naukowców, ale też i filozofów.

Bardzo ciekawy kontrast w stosunku do rozmachu wypowiedzi Kałuszyńskiej stanowi tekst kosmologa, Andrzeja Woszczyzny, który dyskutuje kwestę konforemnych aspektów czasu Wszechświata¹⁸. Kwestia dotyczy bowiem skutecznych metod pomiaru czasu, wykorzystujących ruch galaktyk. Termin *konforemny* odnosi się do szczególnej własności geometrii czasoprzestrzeni, zachowującej kąty przy odpowiednich przekształceniach. Autor argumentuje, iż tak skonstruowane pojęcie czasu fizycznego zasługuje na miano „właściwego czasu Wszechświata”. Inny, niemniej istotny aspekt czasu w fizyce znajduje swoje odzwierciedlenie w głosie Michała Tempczyka, który próbuje zmierzyć się z pytaniem jak własności niecałkowalnych, nieliniowych układów dynamicznych modyfikują nasze rozumienie dynamiki a przez to i rozumienie czasu¹⁹. Przegląd szeregu przykładów procesów, zachodzących w przyrodzie, których podręcznikowym przykładem są chemiczne reakcje Biełusowa – Żabotyńskiego, pozwala autorowi skonstatować, iż:

Wszechświat na pewno nie jest podobny do kartezyjskiego zegara, w którym czas płynie jednostajnie i może być traktowany jako absolutny zewnętrzny parametr, porządkujący stany w istocie podobne do siebie. Poszukując metafory bardziej odpowiedniej i bogatszej powiedziałbym raczej, że Wszechświat bardziej niż zegar przy-

¹⁸A. Woszczyzna, *Konforemny czas Wszechświata*, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, 28-29 (2001) s. 20-24.

¹⁹M. Tempczyk, *Skale czasu układów nieliniowych*, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, 28-29 (2001) s. 25-32

pomina skomplikowaną symfonię, której melodię poznaliśmy dotąd bardzo wrywkowo.

Spoza konferencyjnego nurtu, warto zwrócić uwagę na próbę nakreślenia bardzo ogólnego rozumienia czasu fizycznego obok innych jego walorów takich, jak fizyczny i egzystencjalny, jaką na przykładzie muzyki oferuje Anna Brożek²⁰. Czy muzyka to tylko matematyka, czy też coś więcej? Czy czas to obiektywna własność przyrody, czy też jedynie użyteczna metafora? Pomimo znaczącego wkładu autorów w zagadnienie, na tego typu odpowiedzi przyjdzie nam jeszcze chyba chwilę poczekać.

W RAMACH UZUPEŁNIENIA

Dowodem tego, że wszelkie podziały tematyczne są niewystarczające, a więc i ten zasugerowany w niniejszym przeglądzie, jest konieczność kolejnego wyjścia poza konwencję mikroświat – makroświat. Tym razem rzecz dotyczy się zagadnienia, którego znaczenie przenika tę dychotomię, niosąc dla obydwu jej poziomów istotne konsekwencje filozoficzne. Mowa tutaj o problemie determinizmu. Powszechnie bowiem utrzymuje się przekonanie, iż teorie mechaniki klasycznej są całkowicie deterministyczne, to jest, wszystkie opisywane przez nie czasowe ewolucje są unikalne i jednoznacznie określone. Lektura tekstu Andrzeja Koleżyńskiego pozwala zrozumieć, iż zagadnienie determinizmu jest w swojej wymowie dużo bardziej złożone i wymaga rozróżnienia kilku istotnych poziomów. Cytując prace M. A. Stone'a, autor akcentuje cztery centralne składowe pojęcia determinizmu: dynamika różniczkowa, jednoznaczna ewolucja, obliczalność wartości oraz absolutna przewidywalność²¹. Jak podkreśla Koleżyński, stwierdzenie, czy dana teoria jest deterministyczna, wymaga przedyskutowania jej formalizmu w świetle powyższych składowych i zaproponowania stosownego modelu. Kolejną odsłonę zagadnienia determinizmu prezen-

²⁰A. Brożek, *Czas fizyczny, filozoficzny i egzystencjalny (i jego muzyczne ujarzmienie)*, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, 31 (2002) s. 111-119.

²¹A. Koleżyński, *Determinizm Laplace'a w świetle teorii fizycznych mechaniki klasycznej*, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, 40 (2007) s. 59-75.

tują w kontekście układów z chaosem deterministycznym Bartłomiej Brus oraz Marek Szydłowski²². Podjęli się oni wykazania, iż w takich układach nie istnieje możliwość funkcjonowania zasady szczególnego dostrojenia dla warunków początkowych, z zatem pojawiają się istotne trudności ze stosowaniem mocnej zasady antropicznej. Autorzy również sugerują, iż traktowanie teorii naukowej w charakterze zbioru modeli natrafia na istotną przeszkodę zasady indyferentyzmu, relegując warunek szczególnego dostrojenia do domeny filozofii.

PODSUMOWANIE

Przechodząc obecnie do momentu, w którym należy dokonać scalenia diskutowanych powyżej zagadnień, nie sposób uchronić się przed pewnym poczuciem tremy. Bierze się ono głównie z faktu, iż w jakiś sposób klasyfikowany jest tutaj dorobek osób, których wkład w filozofię fizyki można uznać za wiodący. Co więcej, osoby te, takie, jak chociażby Michał Heller, przetańczyły tutaj wiele dziewiczych szlaków. Taki jest chyba pierwszy, najbardziej oczywisty obraz periodyku Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, nie tylko w perspektywie ostatnich 25 numerów, ale – bez wahania – w całości. Zgodnie z zapowiedzią na wstępie, warto też nawiązać do „*inauguracyjnego*” artykułu Leszka Sokołowskiego. Jego refleksja nad problemami, związanymi z teorią kwantowej grawitacji, a także wyrażone w niej trudności w jej sformułowaniu, uzyskały w perspektywie omówionych artykułów dodatkową, pogłębioną płaszczyznę zrozumienia. Jeżeli unifikacja mechaniki kwantowej i ogólnej teorii względności ma się ostatecznie dokonać, to na tej drodze stoi jeszcze wiele konceptualnych i technicznych barier w obrębie teorii składowych. Kończąc niniejszy przegląd wypada wyrazić wszystkim autorom, zaangażowanym w uprawianie filozofii fizyki na łamach Zagadnień (i nie tylko) szczerze uznanie za ich trud i pasję w szukaniu odpowiedzi na pytanie jaki jest świat przyrody i dlaczego jest, jaki jest.

²²B. Brus, M. Szydłowski, *Zasada szczególnego dostrojenia w kontekście układów z chaosem deterministycznym*, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, 43 (2008) s. 103-140.

SUMMARY***BETWEEN THE MICROWORLD AND THE MACROWORLD***

The current 50th issue of *Philosophical Problems in Science* (*Zagadnienia Filozoficzne w Nauce*) summarizes the efforts of both philosophers and scientists to understand how a broader philosophical context sets the stage for the development of scientific research, with physics playing a leading role. In particular, the paper reviews the content of the last twenty-five issues of the journal with an emphasis on the philosophical problems that arise in the practice of physics. The overview reveals that these problems reflect the main conceptual division in physics between the treatment of the micro-world described by quantum mechanics and the macro-world governed by the general theory of relativity. Both of these theories, taken separately, generate a host of philosophical concerns such as their proper interpretation (Bell's Theorem and its consequences) or the meaning and the eventual validity of the notions of space and time. Other philosophical problems in physics, such as chaos and determinism, are also considered. The authors are well aware that the formulation of the future theory of quantum gravity will be a demanding task requiring profound philosophical reflection.

Michał HELLER
Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych

MATEMATYKA I KOSMOLOGIA

PRZESTRZENIE RÓŻNICZKOWE

Geometrii różniczkowej zacząłem się uczyć po to, żeby lepiej zrozumieć ogólną teorię względności. Już na samym początku oczarowało mnie pojęcie różniczkowej. Pamiętam, że po raz pierwszy, w bardzo odległej przeszłości, zetknąłem się z nim w podręczniku Raszewskiego [1]. Definicja tam podana nie jest jeszcze dziś ogólnie przyjętą definicją tego pojęcia. Jeszcze się ona kształtuje, ale już jest piękna swoją ogólnością. Wprawdzie prototypem różniczkowej jest przestrzeń rozważana w geometrii, wyposażona w odpowiednie układy współrzędnych, ale różniczkowością może być wszystko, byle było odpowiednio gładkie. W swojej oryginalnej pracy Riemann jako przykład rozważał wrażeniowe kontinuum barw. Oczywiście wkrótce dysponowałem już właściwą definicją różniczkowości – jest ona podstawowym narzędziem każdego, kto się zajmuje teorią względności lub kosmologią.

Ale wkrótce zacząłem dostrzegać niewystarczalność tego pojęcia. Przecież świat nie jest gładki: stoły mają kanty, w powierzchniach bywają ostre dziury, czasoprzestrzenie mogą mieć osobliwości, a brzegi wielu obiektów są rozmyte.

Na krótko moją uwagę przyciągnęła matematyczna teoria zbiorów rozmytych. Owocem tych zainteresowań stała się praca napisana razem z Andrzejem Staruszkiewiczem [2], w której zaproponowaliśmy kon-

struktury czasoprzestrzeni z rozmytymi stożkami świetlnymi. Ale praca ta nie pociągnęła za sobą dalszych konsekwencji.

Kiedyś, dość przypadkowo, wpadł mi do rąk podręcznik Romana Sikorskiego do geometrii różniczkowej [3]. Kupowałem wówczas prawie wszystkie pozycje Biblioteki Matematycznej PWN i od jakiegoś czasu książkę Sikorskiego miałem już na półce. Pewnego dnia sięgnąłem do niej i spostrzegłem, że Sikorski nie operuje pojęciem rozmaitości różniczkowej lecz jego uogólnieniem, które nazwał przestrzenią różniczkową. Zamiast układami współrzędnych na rozmaitości Sikorski posługuje się algebraami funkcji na danej przestrzeni (spełniającymi odpowiednie aksjomaty). Zysk polega na tym, że funkcje są znacznie bardziej elastyczne niż układy współrzędnych i całkiem dobrze „rosną” na takich obszarach, na których układy współrzędnych już się załamują.

Czy da się wykorzystać techniki przestrzeni różniczkowych, by opisywać relatywistyczne czasoprzestrzenie z osobliwościami? Nasza pierwsza praca [4] (napisana razem z Jackiem Gruszcakiem i Piotrem Multarzyńskim) była bardzo prosta. Zrobiliśmy niewiele więcej ponad opisanie czasoprzestrzeni w języku algebr funkcyjnych, zgodnie z receptą Sikorskiego. Byliśmy nawet trochę zdziwieni, gdy artykuł – bez żadnych poprawek – przyjęto do druku. Zaczęliśmy sprawę drażnić, ale wkrótce odczuliśmy brak naszych kompetencji w teorii przestrzeni różniczkowych. Dowiedzieliśmy się od krakowskich matematyków, kto w Warszawie kontynuuje podejście Sikorskiego. Okazało się, że czyni to prof. Zbigniew Żekanowski z Politechniki Warszawskiej wraz ze swoją grupą. Nawiązaliśmy z nimi kontakt, który okazał się bardzo owocny. My skorzystaliśmy z ich dużej wiedzy i sprawności w posługiwaniu się technikami przestrzeni różniczkowych; oni otrzymali od nas nowe zastosowania, co wkrótce przyczyniło się do rozwoju samej teorii.

Pierwszym owocem była moja praca z Piotrem Multarzyńskim [5], w której zdefiniowaliśmy stożkową strukturę czasoprzestrzeni w języku algebraicznym i badaliśmy niektóre jej własności. A potem nastąpił szereg prac z grupą warszawską. Naturalnym kandydatem do potraktowania jako przestrzenie różniczkowe stały się czasoprzestrzenie z osobliwościami [6, 8, 12, 13, 18, 22]. Ciekawym wynikiem było

wykrycie źródła kłopotów z osobliwym brzegiem czasoprzestrzeni wedle konstrukcji B. Schmidta (tzw. b-boundary). Okazało się, że jedyne gładkimi funkcjami, jakie z czasoprzestrzeni można przedłużyć na jej brzeg Schmidta są funkcje stałe, co powoduje, że czasoprzestrzeń z brzegiem, z topologicznego punktu widzenia, redukuje się do jednego punktu (dzieje się tak, ponieważ we wszystkich punktach funkcje stałe przybierają tę samą wartość) [13]. Własność tę eksplloatowaliśmy potem w szeregu następujących prac [17, 19].

Nieco odmienną strategię zastosowaliśmy w pracy [16]. Połączenie geometrycznej metody rozwiązywania równań różniczkowych z metodą Sikorskiego dało wgląd w strukturę osobliwości równania Friedmana, opisującego ewolucję modeli kosmologicznych.

Prace dotyczące osobliwości skierowały naszą uwagę na zagadnienie wymiaru (różniczkowego) przestrzeni różniczkowych [7] oraz skłoniły do dokonania przeglądu różnych uogólnień pojęcia rozmaitości analogicznych do ujęcia Sikorskiego [11]. Dość szybko sytuacja dojrzała do tego, że można się było pokusić o numer specjalny czasopisma *Demonstratio Mathematica*, (wydawanego przez Politechnikę Warszawską) podsumowujący dotychczasowe wyniki [10].

Robert Geroch w 1972 r. zaproponował ujęcie ogólnej teorii względności w języku algebraicznym [15], ale udało mu się to zrobić tylko dla dodatnio określonej metryki. Algebraiczny język przestrzeni różniczkowych okazał się pod tym względem znacznie skuteczniejszy, o czym świadczą prace [9, 20]. W drugiej z tych prac uogólniliśmy metodę Sikorskiego, stosując zamiast pojedynczej algebry (jako strukturę różniczkową) snop algebr. Uogólnienie okazało się o tyle skuteczne, że pozwoliło nam na przedstawienie w języku snopowym superprzestrzeni znanej z teorii supergravitacji [23, 29]. To nas naprowadziło na myśl, by systematycznie rozbudować snopowe uogólnienie teorii przestrzeni różniczkowych Sikorskiego. Uogólnienie to nazwaliśmy przestrzeniami strukturalnymi, a ich teorię przedstawiliśmy w pracy [21].

GEOMETRIA NIEPRZEMIENNA

Po jednym z seminariów w Instytucie Fizyki Teoretycznej Uniwersytetu Warszawskiego, na którym przedstawiłem pewne wyniki, używane metodami przestrzeni różniczkowych, prof. Andrzej Trautman zwrócił mi uwagę, że mogłoby to być jeszcze ciekawsze, gdybyśmy się nie ograniczali do algebr przemiennej. Pod wpływem tej rozmowy postarałem się o książkę Alaina Connesa *Noncommutative Geometry* [24] i zacząłem stawiać pierwsze kroki w bogatej dziedzinie geometrii nieprzemiennej. Owocem tego były artykuły [25, 26]. Artykuł [25] zapoczątkował poważniejszy ciąg prac, w których jako narzędzia używaliśmy geometrii nieprzemiennej. I tym razem pierwszym problemem, z jakim zmierzaliśmy się przy pomocy nowej metody, był problem osobliwości [27, 28, 31].

Ponieważ dobrze znaliśmy strukturę osobliwego brzegu czasoprzestrzeni według konstrukcji Schmidta, zaczęliśmy nasze badania właśnie od tej konstrukcji. Wiedzieliśmy, że na czasoprzestrzeni z brzegiem Schmidta może istnieć tylko algebra funkcji stałych. Jest to typowa sytuacja, z jaką potrafi radzić sobie geometria nieprzemiennej. Zastosowaliśmy zatem do tego problemu konstrukcję proponowaną przez Connesa [24, s. 99 i nast.]. Zgodnie z tą konstrukcją, czasoprzestrzeń z osobliwym brzegiem reprezentuje pewna nieprzemienne algebra z konwolucją jako mnożeniem, ale w praktyce pracuje się z jej regularną reprezentacją w wiązce przestrzeni Hilberta. Matematyczny aparat tej reprezentacji bardzo przypomina standardowy aparat mechaniki kwantowej. Wygląda to tak, jakby struktura osobliwości „wiedziała coś o efektach kwantowych”. To nam nasunęło pomysł, aby podjąć próbę zbudowania modelu kwantowej grawitacji [30], ale już wkrótce zorientowaliśmy się, że na tym etapie nie należy mówić o kwantowej grawitacji, lecz jedynie o unifikacji ogólnej teorii względności i mechaniki kwantowej [32]. Potem nastąpiły dalsze próby rozwijania modelu [33, 34, 35, 36]; nie zawsze szły one we właściwym kierunku, ale dzięki tym próbom w problemie osobliwości uczyniono pewien postęp [37, 38, 46].

Ażeby uściślić nasz model, postanowiliśmy ograniczyć się tymczasowo do uproszczonego modelu (ze skończoną grupą strukturalną) [39,

40]. W szczególności zajęliśmy się problemem obserwabli w naszym modelu [41] oraz zagadnieniem uogólnionego rachunku prawdopodobieństwa, okazało się bowiem, że elementy rozważanych przez nas algebr są operatorami losowymi [42, 44]. W pracy [41] po raz pierwszy w naszych rozważaniach pojawiły się białgebrы; są to algebrы z nowym rodzajem działania (ściślej kodziałania), zwanym koproduktem.

Po tych pracach uznaliśmy, że nasz model unifikacji ogólnej teorii względności z mechaniką kwantową zasługuje na rodzaj całościowego przedstawienia. Matematyczne aspekty modelu zostały opracowane w artykule [43], a jego fizyczne i pojęciowe aspekty w artykule [45]. Uważamy, że te dwa artykuły łącznie stanowią najpełniejsze przedstawienie naszego modelu. Nie zamykają one jednak dalszych prac nad nim; przeciwnie – ukazują, w jakim kierunku powinny iść dalsze badania. Za najmocniejszą stronę naszego modelu uważamy to, co nazywaliśmy „pojęciową unifikacją” ogólnej teorii względności z mechaniką kwantową. Tak, wydawałoby się, różne struktury jak: probabilistyka, dynamika i pewne aspekty termodynamiki, w naszym modelu są opisywane przez tę samą strukturę matematyczną (algebrę von Neumanna z pewnym normalnym stanem na niej). Model jest z natury globalny, a więc wszelkie nielokalności mechaniki kwantowej (w rodzaju stanów splątanych, efektów typu EPR, itp.) znajdują w nim naturalne wyjaśnienie. Odpowiednie „uśrednianie” powoduje „zabijanie” nieprzemienności, w wyniku czego otrzymuje się znane struktury matematyczne wraz z ich standardową interpretacją fizyczną. Interesująca, nowa możliwość pojawia się w zagadnieniu osobliwości początkowej i końcowej w kosmologii. Według dotychczasowego paradygmatu przyszła teoria kwantowej grawitacji albo osobliwości usunie, albo je pozostawi. W naszym modelu pojawia się trzecia możliwość. Jest ona związana z jego probabilistycznym charakterem: może być mianowicie tak, że z punktu widzenia makroskopowego obserwatora osobliwość początkowa istnieje, ale z perspektywy świata subkwantowego jest ona probabilistycznie nieistotna (w przestrzeni nieprzemiennej osobliwości należą do podzbioru miary zero). To samo dotyczy osobliwości końcowej i innych silnych osobliwości krzywizny [38, 43, 45, 46]. Ta pozornie paradoksalna sytuacja ma miejsce dlatego, że przejście od reżimu nie-

przemiennego (świat subkwantowy) do przemiennego (świat makroskopowy) dokonuje się, jak wspomnieliśmy wyżej, przy pomocy pewnego rodzaju uśrednień. Osobliwości w perspektywie makro okazują się artefaktami tego uśredniania, podczas gdy w perspektywie submikro całkowicie „rozmywają się w prawdopodobieństwach”.

Nie wolno jednak zapomnieć, że nasz model jest jedynie modelem roboczym. Raczej ukazuje on pewne pojęciowe możliwości na drodze unifikacji fizyki i opracowuje pewne matematyczne narzędzia, być może prowadzące do tego celu, raczej niż kandyduje na model już taką unifikację proponujący. Przede wszystkim brak mu aspektu teoriopolożowego, dlatego mówimy w nim o unifikacji ogólnej teorii względności z mechaniką kwantową a nie wprost o kwantowaniu grawitacji. Na obecnym etapie nie mamy również nawiązania do standardowego modelu cząstek elementarnych, a zagadnienie przewidywań empirycznych wciąż czeka na gruntowniejsze opracowanie (por. [41]).

Oczywiście myślimy o zaradzeniu tym brakom, ale najpierw trzeba zmierzyć się z problemami matematycznymi, bez których dalszy postęp nie będzie możliwy. W tym kierunku zmierzają prace [51, 52, 53]. Pierwsza z nich ma pewien wydźwięk filozoficzny, dotyka bowiem genezy geometrii nieprzemiennej. Pokazaliśmy w niej, że w obszarach, w których załamuje się aksjomat Hausdorffa, jedynym możliwym opisem jest opis probabilistyczny (w uogólnionym sensie), co w naturalny sposób prowadzi do geometrii nieprzemiennej. W pracy [52] udało nam się połączyć metodę grup różniczkowych Sikorskiego z (z nieco zmodyfikowaną) metodą grup kwantowych (algebr Hopfa). W pracy [53] sformułowaliśmy definicję półprostego iloczynu grupoidów z odpowiednimi algebrami stowarzyszonymi z takimi iloczynami. Szczególnym przypadkiem tej konstrukcji jest grupoid Poincaré'go, będący uogólnieniem grupy Poincaré'go (czyli półprostego iloczynu przekształceń Lorentza i przesunięć czasoprzestrzennych). Może to mieć duże znaczenie dla przyszłych zastosowań nie tylko do naszego modelu.

Interesują nas również filozoficzne aspekty poruszanej przez nas problematyki. W pracy [50] przedyskutowaliśmy, w świetle naszego modelu, symptomy pojęciowej rewolucji, jakiej należy spodziewać

się, gdy zostanie wreszcie sformułowana właściwa teoria grawitacji. W pracach [55, 56] skupiliśmy się na wpływie, jaki geometria nieprzemienialna wywiera na nasze rozumienie czasu i jego genezy. W pracy [56] został także przedstawiony program Shahna Majida stworzenia ostatecznej teorii fizycznej, oparty na poszukiwaniu odpowiednio bogatych samodualnych struktur matematycznych, i jego filozoficzne perspektywy. Ogólno filozoficzne, a nawet pewne teologiczne, konsekwencje geometrii nieprzemiennej (z naszym modelem w tle) zostały poruszone w pracy [57].

SUMMARY

MATHEMATICS AND COSMOLOGY

The mathematical and cosmological works of a group associated with the Copernicus Center for Interdisciplinary Studies in Cracow are summarized. The group consists mainly of M. Heller, L. Pysiak, W. Sasin, Z. Odrzygóźdź, M. Eckstein and J. Gruszczak. The first paper by members of the group was published in 1988, and research has been continued to the present day. The main mathematical tool used in the first part of the group's activity was the theory of differential spaces and, in the second, methods of noncommutative geometry. Among the main topics investigated have been classical singularities in relativistic cosmology and the unification of general relativity with quantum mechanics.

PRZYPISY

- [1] Raszewki, P. K., Geometria Riemanna i analiza tensorowa, PWN, Warszawa 1958.
- [2] Heller, M., Staruszkiewicz, A., Fuzzy Space-Time, Zeitschrift für Naturforschung 36a, 1981, 609-610.
- [3] Sikorski, R., Geometria różniczkowa, PWN, Warszawa 1972.
- [4] Gruszczak, J., Heller, M., Multarzyński, P. A Generalization of Manifolds as Space-Time Models, J. Math. Phys. 29, 1988, 2576-2580.

- [5] Multarzyński, P., Heller, M., The Differential and Cone Structures of Spacetime, *Foundations of Physics* 20, 1990, 1005-1015.
- [6] Heller, M., Sasin, W. Regular Singularities in Space-Time, *Acta Cosmologica* 17 1991, 7-18.
- [7] Heller, M., Multarzyński, P., Sasin, W., Żekanowski, Z., Local Differential Dimension of Space-Time, *Acta Cosmologica* 17, 1991, 19-26.
- [8] Gruszczak, J., Heller, M., Pogoda, Z., Cauchy Boundary and b-Incompleteness of Space-Time, *International Journal of Theoretical Physics* 30, 1991, 555-565.
- [9] Heller, M., Einstein Algebras and General Relativity, *International Journal of Theoretical Physics* 31, 1992, 277-278.
- [10] Seminar on Differential Spaces, *Demonstratio Mathematica* [numer specjalny] 24, no 3-4, 1991, 347-348.
- [11] Heller, M., Multarzyński, P., Sasin, W., Żekanowski, Z., On Some Generalizations of the Manifold Concept, *Acta Cosmologica* 18, 1992, 31-44.
- [12] Gruszczak, J., Heller, M., Sasin, W., Quasiregular Singularity of a Cosmic String, *Acta Cosmologica* 18, 1992, 45-55.
- [13] Heller, M., Sasin, W., Trafny, A., Żekanowski, Z., Differential Spaces and New Aspects of Schmidt's b-Boundary of Space-Time, *Acta Cosmologica* 18, 1992, 57-75.
- [14] Schmidt, B.G., A New Definition of Singular Points in General Relativity, *General Relativity and Gravitation* 1, 1971, 269-280.
- [15] Geroch, R., Einstein Algebras, *Communications in Mathematical Physics* 26, 1972, 271-275.
- [16] Heller, M., Sasin, W., Generalized Friedman's Equation and Its Singularities, *Acta Cosmologica*, 19, 1993, 23-33.

-
- [17] Sasin, W., Heller, M., Space-Time with Boundary as a Generalized Differential Space, *Acta Cosmologica*, 19, 1993, 35-44.
- [18] Gruszczak, J., Heller, M., Differential Structure of Space-Time and Its Prolongations to Singular Boundaries, *International Journal of Theoretical Physics* 32, 1993, 625-648.
- [19] Heller, M., Sasin, W., The Structure of the b-Completion of Space-Time, *General Relativity and Gravitation*, 26, 1994, 797-811.
- [20] Heller, M., Sasin, M., Sheaves of Einstein Algebras, *International Journal of Theoretical Physics*, 34, 1995, 387-398.
- [21] Heller, M., Sasin, M., Structured Spaces and Their Application to Relativistic Physics, *Journal of Mathematical Physics* 36, 1995, 3644-3662.
- [22] Heller, M., Sasin, M., Anatomy of the Elementary Quasi-Regular Singularity, *Acta Cosmologica*, 21, 1995, 47-60.
- [23] Heller, M., Sasin, M., Superstructured Spaces, *Acta Cosmologica*, 21, 1995, 61-70.
- [24] Connes, A., *Noncommutative Geometry*, Academic Press, New York, 1994.
- [25] Heller, M., Commutative and Non-Commutative Einstein Algebras, *Acta Cosmologica* 21, 1995, 111-130.
- [26] Heller, M., Sasin, W., Non-Commutative Differential Geometry, *Acta Cosmologica* 21, 1995, 235-245.
- [27] Heller, M., Sasin, W., Noncommutative Structure of Singularities in General Relativity, *Journal of Mathematical Physics*, 37, 1996, 5665-5671.
- [28] Heller, M., Sasin, W., The Closed Friedman World Model with the Initial and Final Singularities as Non-commutative Space,

Banach Center Publications, vol. 41: Mathematics of Gravitation, part I: Lorentzian Geometry and Einstein Equations, red.: P.T. Chruściel, Warszawa 1997, pp. 153-162.

- [29] Heller, M., Sasin, W., Rigorous Model of Classical Spacetime Foam, *International Journal of Theoretical Physics* 36, 1997, 1441-1455.
- [30] Heller, M., Sasin, W., Lambert, D., Groupoid Approach to Noncommutative Quantization of Gravity, *Journal of Mathematical Physics* 38, 1997, 5840-5853.
- [31] Heller, M., Sasin, W., Origin of Classical Singularities, *General Relativity and Gravitation* 31, 1999, 555-570.
- [32] Heller, M., Sasin, W., Noncommutative Unification of General Relativity and Quantum Mechanics, *International Journal of Theoretical Physics* 38, 1999, 1619-1642.
- [33] Heller, M., Some Conceptual Problems of the Groupoid Approach to Noncommutative Quantization of Gravity, *Acta Cosmologica* 24, 1998, 71-85.
- [34] Heller, M., Sasin, W., Odrzygóźdź, Z., State Vector Reduction as a Shadow of Noncommutative Dynamics, *Journal of Mathematical Physics* 41, 2000, 5168-5179.
- [35] Demaret, J., Heller, M., Sasin, W., Noncommutative Unification of General Relativity with Quantum Mechanics and Canonical Gravity Quantization, *Revue des Questions Scientifiques*, 172 (4), 2001, 357-370.
- [36] Heller, M., Sasin, W., Odrzygóźdź, Z., Noncommutative Quantum Dynamics, *Gravitation and Cosmology* 7, 2001, 135-139.
- [37] Heller, M., Sasin, W., Differential Groupoids and Their Application to the Theory of Spacetime Singularities, *International Journal of Theoretical Physics* 41, 2002, 919-937.

-
- [38] Heller, M., Odrzygóźdź, Z., Pysiak, L., Sasin, W., Structure of Malicious Singularities, *International Journal of Theoretical Physics* 42, 2003, 427-441.
- [39] Heller, M., Odrzygóźdź, Z., Pysiak, L., Sasin, W., Noncommutative Unification of General Relativity and Quantum Mechanics. A Finite Model, *General Relativity and Gravitation* 36, 2004, 111-126.
- [40] Heller, M., Odrzygóźdź, Z., Pysiak, L., Sasin, W., Quantum Groupoids of the Final Type and Quantization on Orbit Spaces, *Demonstratio Mathematica*, 37, 2004, 671-678.
- [41] Pysiak, L., Heller, M., Odrzygóźdź, Z., Sasin, W., Observables in a Noncommutative Approach to the Unification of Quanta and Gravity: A Finite Model, *General Relativity and Gravitation* 37 (3), 2005, 541-555.
- [42] Heller, M., Pysiak, L., Sasin, W., Noncommutative Dynamics of Random Operators, *International Journal of Theoretical Physics* 44, 2005, 619-628.
- [43] Heller, M., Pysiak, L., Sasin, W., Noncommutative Unification of General Relativity and Quantum Mechanics, *Journal of Mathematical Physics* 46, 2005, 122501-16.
- [44] Heller, M., Pysiak, L., Sasin, W., Inner Geometry of Random Operators, *Demonstratio Mathematica* 39 (nr 4), 2006, 971-978.
- [45] Heller, M., Pysiak, L., Sasin, W., Conceptual Unification of Gravity and Quanta, *International Journal of Theoretical Physics* 46, 2007, 2492-2512.
- [46] Heller, M., Odrzygóźdź, Z., Pysiak, L., Sasin, W., Anatomy of Malicious Singularities, *Journal of Mathematical Physics* 48, 2007, 092504-092511.
- [47] Heller, M., Odrzygóźdź, Z., Pysiak, L., Sasin, W., Gravitational Aharonov-Bohm Effect, *International Journal of Theoretical Physics* 47, 2008, 2566-2575.

- [48] Heller, M., Pysiak, L., Sasin, W., Golda, Z., Noncommutative Closed Friedman Universe, *General Relativity and Gravitation* 41, 2009, 1625-1637.
- [49] Heller, M., A Noncommutative Friedman Cosmological Model, *Annalen der Physik* 19, 2010, 196-201.
- [50] Heller, M., Pysiak, L., Sasin, W., Fundamental Problems in the Unification of Physics, *Foundations of Physics* 41, 2011, 905-918.
- [51] Heller, M., Pysiak, L., Sasin, W., Geometry of Non-Hausdorff Spaces and Its Significance for Physics, *Journal of Mathematical Physics* 52, 2011, 043506.
- [52] Heller, M., Odrzygóźdź, Z., Pysiak, L., Sasin, W., Hopf-Sikorski Algebras, *Demonstratio Mathematica*, vol. 44, 2011, 213-221.
- [53] Pysiak, L., Eckstein, M., Heller, M., Sasin, W., Semidirect Product of Groupoids, Its Representations and Random Operators, arXiv:1107.1775 [math-ph]
- [54] Heller, M., Time and Physics – A Noncommutative Revolution, w: A Collection of Polish Works on Philosophical Problems of Time and Spacetime, *Synthese Library*, vol. 309, red. H. Eilstein, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht-Boston-London 2002, ss. 47-56.
- [55] Heller, M., Time of the Universe, w: The Far-Future Universe – Eschatology from a Cosmic Perspective, red.: G.F.R. Ellis, Templeton Foundation Press, Philadelphia-London, 2002, ss. 63-64.
- [56] Heller, M., Algebraic Self-Duality as the Ultimate Explanation, *Foundations of Science*, 9, 2004, 369-385.
- [57] Heller, M., Where Physics Meets Metaphysics, in: A. Connes, M. Heller, Sh. Majid, R. Penrose, J. Polkinghorne, A. Tylor, *On Space and Time*, red.: Shahn Majid, Cambridge University Press, Cambridge 2008, pp. 238-277.

Teresa OBOLEVITCH

Wydział Filozoficzny, Uniwersytet Papieski Jana Pawła II w Krakowie
Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych

PROBLEM RELACJI MIĘDZY NAUKĄ A RELIGIĄ W OBI

Problem *nauka – wiara* zajmuje w pracach Ośrodka Badań Interdyscyplinarnych jedno z ważniejszych miejsc. Dotyczy on bowiem nie tylko ukazania związków pomiędzy różnymi dyscyplinami naukowymi, ale relacji między nauką (*science*) jako taką (oraz poszczególnymi dziedzinami nauki, takimi jak fizyka, kosmologia, matematyka, biologia, kognitywistyka i in.) a sferą religijną (w tym dyskursem teologicznym). Oceniając działalność OBI za dwie ostatnie dekady, należy z całą pewnością stwierdzić, że była ona bogata w rozmaite inicjatywy: wydawnicze, konferencyjne, dydaktyczne, popularyzatorskie. Sama lista opublikowanych artykułów i książek, zorganizowanych sympozjów naukowych, odczytów itp. byłaby bardzo długa, a ich chociażby bardzo pobieżne omówienie zajęłoby pewnie cały zeszyt „Zagadnień...”. Zainteresowany Czytelnik z łatwością znajdzie na stronach internetowych Ośrodka Badań Interdyscyplinarnych¹ oraz Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych² wykaz pozycji drukowanych na tytułowy temat, jak też przeprowadzonych imprez naukowych. W niniejszym tekście, będącym próbą syntetycznego ujęcia prac OBI, wskażę jedynie na kilka perspektyw, w których podejmowano studia nad problemem *nauka – wiara* w latach 1999-2012, a więc od poprzedniego ju-

¹<http://www.obi.opoka.org.pl/>.

²<http://copernicuscenter.edu.pl/>.

bileuszowego, XXV numeru „Zagadnień Filozoficznych w Nauce”, aż do chwili obecnej.

(1) Przede wszystkim, badania problemu relacji *nauka – wiara* prowadzono w aspekcie metodologicznym. Na szczególną uwagę zasługuje propozycja stworzenia przez Michała Hellera „teologii nauki” – dyscypliny rozważającej pytania powstające na obrzeżach nauki (oraz sam jej fenomen) z teologicznego punktu widzenia. Refleksje na ten temat zawarte są m.in. w ostatnio wydanych książkach laureata Nagrody Templetona: *Sens życia i sens Wszechświata*³, *Creative Tension*⁴, *Teologia i Wszechświat*⁵, *A Comprehensible Universe. The Interplay of Science and Theology* (we współautorstwie z G. Coyne’em)⁶, *Ostateczne wyjaśnienie Wszechświata*⁷ czy *Filozofia przypadku. Kosmiczna fuga z preludium i codą*⁸. Teologia nauki wydaje się jednym z najbardziej perspektywicznych i obiecujących kierunków badania relacji między nauką a wiarą. Zaproponowany przez M. Hellera projekt doczekał się nawet osobnego opracowania⁹.

³M. Heller, *Sens życia i sens Wszechświata. Studia z teologii współczesnej*, Tarnów: Biblos 2002. Niemieckie wydanie: *Der Sinn des Lebens und der Sinn des Universums – Moderne theologische Studien*, tłum. S. Sellmer, Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag 2006; angielskie wydanie: *The Sense of Life and the Sense of the Universe. Studies in Contemporary Theology*, tłum. A. Shaw, K. Czerska Shaw, Kraków: Copernicus Center Press 2010. Zob. także włoski przekład pracy M. Hellera *Nowa fizyka i nowa teologia* (1992): *Nuova fisica e nuova teologia*, tłum. T. Sierotowicz, C. Balsamo, Milano: San Paolo 2009.

⁴M. Heller, *Creative Tension*, Philadelphia – London: Templeton Foundation Press 2003 (rosyjskie wydanie: М. Хеллер, Творческий конфликт: О проблемах взаимодействия научного и религиозного мировоззрения, пер. Т. Прохоровой, под ред. С. Фоломешкиной, Москва: Издательство ББИ 2005).

⁵M. Heller, *Teologia i Wszechświat*, Tarnów: Biblos 2009.

⁶G. Coyne, M. Heller, *A Comprehensible Universe. The Interplay of Science and Theology*, New York: Springer 2008.

⁷M. Heller, *Ostateczne wyjaśnienie Wszechświata*, Kraków: Universitas 2008.

⁸M. Heller, *Filozofia przypadku. Kosmiczna fuga z preludium i codą*, Kraków: Copernicus Center Press 2011.

⁹W. M. Macek, *Teologia nauki według księdza Michała Hellera*, Warszawa: Wydawnictwo UKSW 2010. Zob. recenzję książki: T. Pabjan, *Czy możliwa jest synteza nauki i teologii?*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XLVIII (2011), s. 175-178.

Należy wspomnieć również o publikacji pt. *Refleksje na rozdrożu. Wybór tekstów z pogranicza wiedzy i wiary*¹⁰, zawierającej prace (niektóre wcześniej drukowane) zagranicznych i polskich autorów, poruszających tak fundamentalne zagadnienia, jak np. typy relacji między nauką a teologią (Ian G. Barbour), wartości w nauce (Ernan McMullin), granice wiedzy naukowej (Evandro Agazzi), stosunek kultury katolickiej do nauki (Georges Lemaître) czy kwestię naukowego obrazu świata i jego implikacje do uprawiania teologii (Michał Heller). W antologii znalazł się również poprawiony przekład słynnego Listu Jana Pawła II do Ojca George'a Coyne'a.

W 2003 r. redaktor wspomnianej książki, ks. prof. Stanisław Wszółek, opublikował pracę zatytułowaną *Racjonalność wiary*¹¹, w której rozważył nie tylko tradycyjne metodologiczne zagadnienia (np. przedstawiając typologię relacji *teologia – nauka* czy ukazując – m.in. za M. Hellerem – źródła konfliktów między nimi), ale ponadto zaproponował nowe ujęcie tytułowego problemu, argumentując, że wiara jako taka – czymkolwiek jest więcej – jest również użyciem rozumu¹². Książka spotkała się z żywym zainteresowaniem czytelników; w 2006 r. ukazał się nawet numer specjalny czasopisma „Siemina Scientiarum” wydawanego przez seminarium Naukowe z Filozofii Przyrody ówczesnej PAT pt. *Spór o racjonalność wiary*, zawierający teksty studentów i doktorantów krakowskiej uczelni dotyczące monografii S. Wszółka (a ponadto polemizujące z wydaną w tymże czasie książką J. Woleńskiego *Granice niewiary*); w tymże roku na łamach „Zagadnień” odbyła się dyskusja między Mieszkiem Tałasiewiczem z Uniwersytetu Warszawskiego i autorem książki, Stanisławem Wszółkiem¹³.

¹⁰S. Wszółek (red.), *Refleksje na rozdrożu. Wybór tekstów z pogranicza wiedzy i wiary*, Tarnów: Biblos 2000.

¹¹S. Wszółek, *Racjonalność wiary*, Kraków: Wydawnictwo Naukowe PAT 2003. Książka została przetłumaczona na język rosyjski (С. Вшолек, Рациональность веры, пер. Т. Оболевич, Москва: Издательство ББИ 2005).

¹²Zob. S. Wszółek, *Racjonalność wiary*, s. 11, 81, 91, 153, 195.

¹³M. Tałasiewicz, *Dwie uwagi o racjonalności wiary*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XXXIX (2006), s. 115-122; S. Wszółek, *Odpowiedź na dwie uwagi o racjonalności wiary*, tamże, s. 123-131.

Metodologicznym aspektem zagadnienia poświęcony był również wydrukowany w „Zagadnieniach” artykuł Justyny Herdy pt. *S. J. Goulda koncepcja rozłącznych magisteriów nauki i wiary*¹⁴ (wcześniej temat ten był pokrótce omawiany przez S. Wszółka w wymienionych publikacjach).

Należy wspomnieć także o konferencji „Czy teologia potrzebuje nauk przyrodniczych”, którą zorganizowało OBI wraz z tarnowskim wydawnictwem „Biblos” w dniach 9-10 czerwca 2006 r. w Gródku nad Dunajcem¹⁵.

(2) Tytułowy problem był dyskutowany w OBI także z perspektywy historycznej. W roku akademickim 2000/2001 Ośrodek Badań Interdyscyplinarnych prowadził Międzyuniwersytecki Program Nauka-Wiara (sponsorowany przez Center for Theology and the Natural Sciences w Berkeley i Fundację Templetona). Podczas wykładów, seminariów i warsztatów polscy i zagraniczni uczeni (m.in. prof. Dominique Lambert oraz prof. J. Barrow) prezentowali wybrane przykłady dotyczące historii relacji *nauka – wiara* (I semestr), jak też poruszali bardziej szczegółowe problemy oddziaływań pomiędzy naukami przyrodniczymi a teologią (II semestr). Niektóre teksty ogłoszono drukiem w „Zagadnieniach Filozoficznych w Nauce”¹⁶.

W omawianym tu kontekście należy wymienić publikację *Nauki przyrodnicze a teologia: konflikt i współistnienie*¹⁷, w czternastu rozdziałach której przedstawiono rozmaite modele stosunków między wiarą a nauką poczynszy od starożytnej Grecji, poprzez okres patry-

W periodyku OBI został opublikowany także inny tekst M. Tałasiewicza, powstały na kanwie lektury pracy B. Russella *Religia i nauka* (M. Tałasiewicz, *Nauka i teologia: konflikt wyobrażeń*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XLIV (2009), s. 166-146).

¹⁴J. Herda, *S. J. Goulda koncepcja rozłącznych magisteriów nauki i wiary*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XLI (2007), s. 46-55.

¹⁵Zob. sprawozdanie: P. Polak, *Nauka i teologia w Gródku nad Dunajcem*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XL (2007), s. 117-126.

¹⁶Np. Guy Consolmagno, *When Physics meets philosophy: Reflection on the role of World-Views in Science and Religion*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XXVIII/XXIX (2001), s. 47-57.

¹⁷M. Heller, Z. Liana, J. Mączka, W. Skoczny (red.), *Nauki przyrodnicze a teologia: konflikt i współistnienie*, Tarnów: Biblos 2001.

styki, średniowiecza i odrodzenia i skończywszy na czasach nowożytnych (epoka Kopernika i Galileusza).

Słynna „sprawa Galileusza” była przedmiotem wnikliwej analizy podjętej przede wszystkim przez Tadeusza Sierotowicza. Oprócz licznych publikacji na ten temat¹⁸ T. Sierotowicz przetłumaczył pisma Kopernika i Galileusza¹⁹, jak też fundamentalną monografię A. Fantoli pt. *Galileusz po stronie Kopernika i po stronie Kościoła*²⁰.

Ponadto Tadeusz Sierotowicz referował wyniki watykańskich konferencji poświęconych Bożemu działaniu w perspektywie nauki²¹, a także przełożył ważniejsze teksty wygłoszonych na nich odczytów, które weszły do dwutomowej antologii *Stwórca – Wszechświat – człowiek* (z przedmowami G. V. Coyne’a, M. Hellera i samego T. Sierotowicza)²².

¹⁸T. Sierotowicz, *Galileuszowskie perspektywy. Refleksje na marginesie konferencji EuroSymposium 2001*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XXXIII (2003), s. 137-149; tenże, *Galileo Galilei – List do Castellego. Tekst i znaczenie listu*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XXXV (2004), s. 103-153; tenże, *Jan Paweł II i sprawa Galileusza – „rehabilitacja” Galileusza?*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XLV (2009) s. 97-123. Pomijam tu prace autora poruszające bardziej szczegółowe zagadnienia metodologiczne czy fizyczne.

O „sprawie Galileusza” pisał również ks. Włodzimierz Skoczny, *Dramaty „bystrzejszego od ryśiów” – Galileusz a Kościół*, w: R. Janusz, B. Lisiak, J. Poznański (red.), *Nauka – Wiara – Katecheza. Jak mówić o relacjach nauka – wiara w katechezie?*, Kraków: WSFP „Ignatianum” – WAM 2002, s. 52-62.

¹⁹Galileusz, *Fragmety kopernikańskie*, Warszawa: Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego 2005; tenże, *Listy kopernikańskie*, tłum. T. Sierotowicz, A. Adamski, Tarnów: Biblos 2006.

²⁰A. Fantoli, *Galileusz po stronie Kopernika i po stronie Kościoła*, tłum. T. Sierotowicz, Tarnów: Biblos 2001. Zob. także G. V. Coyne, „Galileo: for Copernicanism and for the Church”, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XXXII (2003), s. 5-12 (przedmowa do polskiego wydania); T. Sierotowicz, *Galileusz A. Fantolego – refleksje tłumacza*, tamże s. 13-25; M. Kokowski, *Blaski i (pół)cień Galileusza Annibale Fantolego*, tamże, s. 26-44.

²¹T. Sierotowicz, *Nauka a wiara – przestrzeń dialogu. Postscriptum*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XXXI (2002), s. 3-44.

²²M. Heller, T. Sierotowicz (wybór tekstów), *Bóg – Wszechświat – człowiek. Wybór teksów wygłoszonych podczas cyklu konferencji Boże działanie w perspektywie nauki zorganizowanego przez Watykańskie Obserwatorium Astronomiczne (Specola Vaticana) oraz Center for Theology and the Natural Sciences (CTNS; Berkeley, California): 1998-2001*, t. 1-2, tłum. T. Sierotowicz, Tarnów: Biblos 2006.

Z innych publikacji poświęconych problemowi *nauka – wiara* w twórczości poszczególnych autorów można wymienić m.in. teksty ks. Wojciecha Grygiela²³, ks. Tadeusza Pabjana²⁴, ks. Roberta Janusza²⁵ i ks. Włodzimierza Skocznego²⁶.

W ostatnich latach pojawiły się studia poświęcone kwestii *nauka – wiara* w kulturze rosyjskiej. Dotyczyły one przekładu i interpretacji pism wybitnych filozofów rosyjskich (Włodzimierza Sołowjowa, Siemiona Franka, Mikołaja Łoskiego²⁷), bezpośrednio lub bardziej luźno

²³W. Grygiel, *Przekroczyć nieoznaczoność: relacje nauka – wiara w myśli Wernera Heisenberga*, „Analecta Cracoviensia” 12 (2008), s. 23-45.

²⁴T. Pabjan, *Czy nauka dowodzi istnienia Boga? Naukowa apologetyka Piusa XII*, „Studia Philosophiae Christianae” 45/2 (2009), s. 277-294; tenże, *Teologia naturalna Sir Edmunda Tylora Whittakera*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XLII (2008), s. 78-111 (przedruk w: B. Brożek, J. Mączka (red.), *Czy nauka zastąpi religię?*, Kraków: Copernicus Center Press 2011, s. 135-162).

²⁵R. Janusz, *Wilhelma Ostwalda poglądy na naukę i religię*, w: B. Brożek, J. Mączka (red.), *Czy nauka zastąpi religię?*, s.163-176 (przedruk w: Z. Liana (red.), *Prace Komisji Polskiej Akademii Umiejętności „Fides et Ratio”*, t. II, Kraków: Wydawnictwo PAU 2011, s.111-122).

²⁶W. Skoczny, *Bł. Mikołaj Steno – na ścieżkach dialogu nauki i teologii*, w: J. Bremer, R. Janusz (red.), *Philosophia rationis magistra vitae*, Kraków: Wydawnictwo WAM 2005, s. 356-363.

²⁷Tłumaczenia: W. S. Sołowjow, *Metafizyka a nauka pozytywna*, tłum. T. Obolevitch, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XXX (2002), s. 119-128 (przedruk w: T. Obolevitch, *Nauka w poszukiwaniu metafizyki. Aspekty poznania naukowego w teorii wiedzy integralnej Włodzimierza Sołowjowa*, Tarnów – Kraków: Biblos/OBI 2003, s. 107-115); S. L. Frank, *Dowód ontologiczny i inne pisma o wiedzy i wierze*, Kraków: Wydawnictwo Naukowe PAT 2007.

Opracowania (autorstwa T. Obolevitch): *W. Sołowjowa głos w obronie metafizyki*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XXX (2002), s. 112-118; *Problematyczny konkordyzm. Wiara i wiedza w myśli Włodzimierza S. Sołowjowa i Siemiona L. Franka*, Tarnów – Kraków: Biblos/OBI 2006; *Fizyka i metafizyka w ujęciu Mikołaja Łoskiego*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XXXVIII (2006), s. 35-46; *Nauka, filozofia i teologia w Rosji nowożytnej*, „Filozofia Nauki” 4 (2007), s. 71-78; *Między nauką a metafizyką: filozofia rosyjskiego kosmizmu*, „Semina Scientiarum” 6 (2007), s. 45-58; *Teologia negatywna a nauka w ujęciu Siemiona Franka*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XLII (2008), s. 68-77 (angielska wersja: *Negative theology and science in the thought of Semyon Frank*, “Studies in East European Thought”, vol. 62, 1 (2010), s. 93-99); *Аспекты „умудренного неведения” в философии Семена Франка*, w: В. Порус (ред.), *Идейное наследие С. Л. Франка в контексте современной европейской культуры*, Москва: ББИ 2009, s. 29-36.

związanych z tym tematem, jak też analizy recepcji teorii ewolucji w rosyjskim Kościele prawosławnym²⁸.

(3) W OBI prowadzono również badania dotyczące stosunku konkretnych teorii matematyczno-przyrodniczych do teologii. Można je nazwać studiami przypadku. Należy podkreślić przede wszystkim zasługi nieodżałowanego abpa Józefa Życińskiego dotyczące rozważenia rozmaitych aspektów ewolucjonizmu w jej relacji do wiary, a w szczególności uzasadnienia braku sprzeczności między teorią ewolucji a prawdami religii chrześcijańskiej²⁹.

W omawianym okresie działalności OBI temat ewolucjonizmu podejmowali także Włodzimierz Skoczny³⁰ oraz Paweł Polak, który badał recepcję teorii ewolucji w polskim środowisku teologicznym³¹.

²⁸T. Obolevitch, *O recepcji teorii ewolucji w filozofii rosyjskiej* (W. Sołowjow, M. Łosski), „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XXXIII (2003), s. 112-124; też, *Rosyjski Kościół prawosławny a nauka. XX-wieczne debaty wokół teorii ewolucji*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XLI (2007), s. 91-124 (przedruk wersji poprawionej: *Rosyjski Kościół prawosławny a nauka. Dwudziestowieczne debaty wokół teorii ewolucji*, w: Z. Liana (red.), *Prace Komisji „Fides et ratio”*, t. I, Kraków: Wydawnictwo PAU 2009, s. 99-122); też, Мотив эволюции в творчестве В. С. Соловьева, „Соловьёвские исследования” 4 (24) 2009, s. 112-122; też, *Recepcja teorii ewolucji w Rosji*, w: J. Mączka (red.), *Wiara i nauka. Materiały z sesji naukowej i dyskusji panelowej*, Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego 2010, s. 91-105.

²⁹Zob. np. J. Życiński, *Epistemologiczne aspekty fundamentalistycznej interpretacji ewolucjonizmu*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XXX (2002), s. 3-17; tenże, *Bóg i ewolucja. Podstawowe pytania ewolucjonizmu chrześcijańskiego*, Lublin: TN KUL 2002 (wydanie angielskie: *God and Evolution. Fundamental Questions of Christian Evolutionism*, tłum. K. W. Kemp, Z. Maślanka, Washington, D.C.: The Catholic University of America Press 2006); tenże, *Wszczęświat emergentny. Bóg w ewolucji przyrody*, Lublin: Wydawnictwo KUL 2009; tenże, *Bóg i stworzenie. Zarys teorii ewolucji*, Lublin: Gaudium 2011. Zob. więcej w: *Publikacje ks. prof. Józefa Życińskiego z lat 1999-2011*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XLVIII (2011), s. 23-32.

³⁰W. Skoczny, *Między kreacjonizmem a ewolucjonizmem*, „Sosnowieckie Studia Teologiczne” 5 (2001), s. 245-256.

³¹P. Polak, *Spór wokół teorii ewolucji przed stu laty*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XLI (2007), s. 56-90; tenże, *Neotomistyczna recepcja teorii ewolucji w Polsce w latach 1900-1939 w kontekście relacji nauka-wiara*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XLIII 2008, s.44-88 (przedruk w: Z. Liana (red.), *Prace Komisji „Fides et ratio”*, t. I, s. 63-98); tenże, *Dlaczego polscy neotomiści interesowali się teorią ewolucji w latach 1900-1939*, „Kwartalnik Filozoficzny”, t. XXXVIII (2010), z. 2, s. 63-82; tenże, *Odniesienia światopoglądowe neoscholastycznej recepcji ewolucjoni-*

Ks. Zbigniew Wołak i Bartosz Brożek natomiast zajmowali się problemem *nauka – wiara* z punktu widzenia logiki³², wykazując m.in., że między twierdzeniami naukowymi i teologicznymi nie ma sprzeczności logicznej. B. Brożek ponadto dokonał analizy logicznej osławionej średniowiecznej teorii podwójnej prawdy³³.

(4) Także poszczególne dyscypliny filozoficzne, takie jak filozofia przyrody, filozofia nauki, filozofia logiki, wstęp do filozofii, historia filozofii, metafizyka i in. były uprawiane przez członków krakowskiego ośrodka z uwzględnieniem tej perspektywy, jaką wyznacza zagadnienie relacji między nauką a wiarą. I tak, w rozdziale „Poznanie religijne” podręcznika *Wprowadzenie do filozofii religii* S. Wszółka znalazły się paragrafy „Nauka i teologia” oraz „Racjonalność wiary”, a także – w ramach „Uzupełnienia” – omówienie tematu „«Stworzenie świata» a współczesna kosmologia”³⁴.

Nie zapomniano także o intelektualnej formacji katechetów, bezpośrednio przekazujących dzieciom i młodzieży treści religijne. Od tego bowiem, czy będą to czynić wsłuchując się w aktualny głos nauki, zależy powodzenie nie tylko nauczania religii w szkole, ale także kształtowanie się właściwego światopoglądu i integralny rozwój młodego pokolenia. W tym właśnie celu zorganizowano konferencję naukową pt. „Nauka – Wiara – Katecheza. Jak mówić o relacjach nauka –

zmu w latach 1900-1914 na przykładzie poglądów F. Gabryla i F. Hortyńskiego, w: S. Janeczek, R. Charzyński, M. Maciołek (red.), *Światopoglądowe odniesienia filozofii polskiej*, Lublin: Wydawnictwo KUL 2011, s. 291-302.

³²Zob. np. B. Brożek, *Sprzeczność logiczna a konflikt nauki i wiary*, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XXVIII/XXIX (2001), s. 58-70; Z. Wołak, *Dokładność i poprawność logiczna w nauce i teologii*, w: S. Wszółek, R. Janusz (red.), *Wyzwania racjonalności. Księdzu Michałowi Hellerowi – współpracownicy i uczniowie*, Kraków: Wydawnictwo WAM/OBI 2006, s. 284-300.

³³B. Brożek, *Zasada podwójnej prawdy*, w: S. Wszółek, R. Janusz (red.), *Wyzwania racjonalności. Księdzu Michałowi Hellerowi – współpracownicy i uczniowie*, s. 450-471; tenże, *The Double Truth Controversy. An Analytical Essay*, Kraków: Copernicus Center Press 2010.

³⁴S. Wszółek, *Wprowadzenie do filozofii religii*, Kraków: Wydawnictwo WAM 2004, s. 177-184, 194-205, 207-212.

wiara w katechezie?”, która miała miejsce w dniach 25-27 lutego 2002 r. w Wyższej Szkole Filozoficzno-Pedagogicznej „Ignatianum”³⁵.

Kamieniem milowym w działalności OBI stało się założenie przez ks. prof. Michała Hellera Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych. Już następnego dnia po uroczystej inauguracji (3-4 października 2008 roku) w auli Collegium Maius odbyła się konferencja naukowa „Czy nauka zastąpi religię?” (zorganizowana przez CKBI, WF PAT oraz Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UJ) dla uczczenia przyznania nagrody Templetona ks. prof. Michałowi Hellerowi³⁶. Członkowie Centrum Kopernika wzięli również aktywny udział w krakowskich IV Dniach Jana Pawła II, wygłaszając odczyty podczas okolicznościowej konferencji naukowej pt. „Wiara i nauka” (4 listopada 2009 r., Collegium Maius UJ)³⁷. Natomiast w dniach 9-10 grudnia 2011 r. w Krakowie odbyło się międzynarodowe seminarium „Language – Logic – Theology”, poświęcone analizie języka i logice dyskursu teologicznego. Wśród zaproszonych gości z zagranicznych uczelni byli m.in. Dominique Lambert, Kim Solin, Roland Cazalis, Pavel Materna i Marie Duží.

Po powstaniu Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych, trzon którego stanowi OBI, studia nad tytułowym problemem prowadzone są m.in. przez członków grupy badawczej „Nauka i religia” pod kierunkiem ks. Zbigniewa Liany. Wyniki badań przedstawiane są na comiesięcznych spotkaniach Komisji „Fides et ratio” działającej przy Polskiej Akademii Umiejętności w Krakowie. Działalność dy-

³⁵Materiały konferencji znajdują się w tomie: R. Janusz, B. Lisiak, J. Poznański (red.), *Nauka – Wiara – Katecheza. Jak mówić o relacjach nauka – wiara w katechezie?*, Kraków: WSFP „Ignatianum” – WAM 2002. Zob. także M. Piesko, „Nauka – Wiara – Katecheza”, „Zagadnienia Filozoficzne w Nauce” XXX (2002), s. 145-148.

³⁶Materiały konferencji zawarte są w publikacji: B. Brożek, J. Mączka (red.), *Czy nauka zastąpi religię?*, Kraków: Copernicus Center Press 2011. Zob. także A. Koleżyński, *Sprawozdanie z konferencji naukowej „Czy nauka zastąpi religię?”*, „Semina Scientiarum” 7 (2008), s. 109-115.

³⁷Zob. J. Mączka (red.), *Wiara i nauka. Materiały z sesji naukowej i dyskusji panelowej*, Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego 2010.

daktyczna (w ramach Copernicus College) została poszerzona na inne uczelnie, takie jak Wyższa Szkoła Europejska im. ks. J. Tischnera w Krakowie i Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie. W roku akademickim 2010/2011 został wygłoszony transmitowany przez Internet cykl wykładów pt. „Nauka a religia” (odbyły się również dwie dyskusje panelowe: 15 grudnia 2010 r. na temat „Rozum a wiara – konflikt czy współistnienie”, w której uczestniczyli Michał Heller, Zbigniew Liana, Włodzimierz Skoczny i Teresa Obolevitch, natomiast 5 maja 2011 r. pt. „Nauka i religia – przestrzeń dialogu” z udziałem Wojciecha Grygiela, Zbigniewa Liany, Włodzimierza Skoczego i Teresy Obolevitch.

Na koniec należy wspomnieć, że prace badawcze OBI w zakresie relacji *nauka – wiara* stały się przedmiotem osobnego studium autorstwa ks. Filipa Krauzego³⁸.

Niniejsze krótkie opracowanie nie pretenduje do kompletnego, wyczerpującego przedstawienia problemu *nauka – wiara* rozważanego w OBI. Zasygnalizowano zaledwie wybrane, ważniejsze inicjatywy, które – jak ufamy – będą kontynuowane w kolejnych latach działalności krakowskiego ośrodka.

SUMMARY

THE PROBLEM OF THE SCIENCE-FAITH RELATIONSHIPS IN OBI

The main object of this paper is to present the investigations that have been made during recent years in OBI on the problems of the science-faith relationships. The methodology of this investigation is described, and some of the most important results mentioned.

³⁸F. Krauze, *Jedna Prawda, Dwie Księgi. Nauki przyrodnicze a teologia w Ośrodku Badań Interdyscyplinarnych Papieskiej Akademii Teologicznej w Krakowie*, red. R. Janusz, Kraków: Wydawnictwo WAM/OBI 2008.

Tadeusz SIEROTOWICZ

Wydział Filozoficzny, Uniwersytet Papieski Jana Pawła II w Krakowie
Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych
sierotowicz@gmail.com

ŻYCIE I DZIEŁO GALILEUSZA

Od ponad dziesięciu lat moje badania koncentrują się na życiu i dziele Galileusza. Jest to tematyka bliska historii i filozofii nauki, jednakże nie daje się całkowicie zamknąć w tych ramach. Słuszniej zatem należałoby mówić raczej o badaniach z zakresu galileuszoznawstwa. Galileuszoznawstwo to obszar badań ze swej natury interdyscyplinarny¹ i trudno go znaleźć w oficjalnych wykazach dyscyplin akademickich. Jako się rzekło badania należące do tej dziedziny odznaczają się interdyscyplinarnym charakterem. Oznacza to, że artykuły dotyczące kwestii galileuszoznawczych znaleźć można tak w czasopismach poświęconych historii czy filozofii nauki, jak i teorii literatury. Z drugiej zaś strony jeśli przyjrzeć się tematyce esejów ukazujących się w jednym, znanym mi czasopiśmie poświęconym studiom z zakresu galileuszoznawstwa (*Galilæana. Journal of Galilean Studies*, Florencja) to odkryje się, że teksty tam publikowane dotyczą takich dziedzin jak np. historia sztuki, retoryka, relacje pomiędzy literaturą i nauką, teoria argumentacji, architektura czy poszukiwanie tekstów źródłowych (w sensie edycji nieznanych dotąd dokumentów dotyczących Galileusza).

W konsekwencji proponując Republice Badaczy moje badania galileuszoznawcze żywiłem i żywię nadzieję, że znajdą w nich coś dla siebie badacze retoryki, znawcy teorii argumentacji, filozofowie przyrody,

¹Maurice A. Finocchiaro, *Galileo and the Art of Reasoning: Rhetorical Foundations of Logic and Scientific Method*, Dordrecht-Boston: D. Reidel Publishing Company 1980, ix.

historycy nauki, a nawet literaturoznawcy. To pierwszy, istotny aspekt galileuszoznawstwa. Drugi zaś – i jest to aspekt, który być może oddala nieco tę dziedzinę całościowo pojmowaną, od historii i filozofii nauki – to jej stronniczy charakter. Chodzi mi tu o to, że z różnych powodów, tak historycznych, jak i kulturowych, niemożliwa jest jednoznaczna interpretacja i ocena niektórych kwestii dotyczących życia i dzieła Galileusza, zwłaszcza zaś kwestii dotyczących jego procesu i relacji z osobami i instytucjami Kościoła, ale nie tylko. By ująć to za Davidem Woottonem, żaden galileuszoznawca nie jest w tych kwestiach badaczem bezstronnym². Jest tak dlatego, że Galileusz to także postać monumentalna – monumentalna w tym sensie, że autor *Sidereus nuncius* na przestrzeni wieków stał się pomnikiem wielu, czasem sprzecznych ze sobą racji i podejść. W konsekwencji utrzymywanie, że określona interpretacja życia i dzieła Galileusza nie jest poprawna, a nawet szkodliwa, bo dla przykładu uznająca go za człowieka wierzącego, jest w najlepszym przypadku oznaką mijania się z rzeczywistym stanem badań galileuszoznawczych. Nie oznacza to, że w galileuszoznawstwie *anything goes* – przeciwnie, rygor i poziom dokumentacji studiów w zakresie galileuszoznawstwa w niczym nie ustępuje wymogom stawianym esejom np. z zakresu historii nauki. Nie można jednakże zapominać o dopiero co wspomnianej specyfice badań galileuszoznawczych. Tyle na temat samego galileuszoznawstwa.

Moja galileuszoznawcza przygoda zaczęła się od książki Annibale Fantolego *Galileo. Per il copernicanesimo e per la Chiesa* (wydanie oryginalne: Città del Vaticano 1993; 2010³). Przed podjęciem się tłumaczenia tej książki, moje własne zainteresowania naukowe i filozoficzne niewiele miały wspólnego z Galileuszem, choć zdarzyło mi się pisać swego czasu na temat tej właśnie monografii Annibale Fantolego³. Jednakże przekład każdej książki, zwłaszcza zaś takiej, jak ta, wymaga ażeby tłumacz zapoznał się nieco bliżej z jej tematem. Dlatego też praca nad tłumaczeniem książki A. Fantolego stała się dla

²D. Wootton, *Galileo. Watcher of the Skies*, New Haven: Yale University Press 2010, 2. Biografia Woottona jest niezwykle interesująca także i dlatego, że proponuje obraz Galileusza rozumiany jako „historyczna hipoteza”, oparty na lekturze poszlak dostrzeżonych w materiałach i źródłach często dotąd pomijanych przez badaczy.

³Zob. T. Sierotowicz, *Przegląd Powszechny*, 3(1997), ss. 370-372.

mnie wielką, trwającą prawie dwa lata, przygodą intelektualną, która – oprócz satysfakcji edytorskiej – dała mi też możliwość zapoznania się z dziełami wielkiego florentyńczyka oraz z aktualnym stanem badań dotyczących jego życia i dzieła.

Ten wstępny okres poszukiwań zaowocował niewielką książeczką poświęconą osobie Galileusza (*Galileusz*, Kraków: WAM 2003). Następnie przyszła kolej na teksty Autora *Sidereus nuncius*, albowiem bez znajomości jego tekstów z „pierwszej ręki” trudno myśleć o rzetelnym uprawianiu tej dziedziny. Wpierw zająłem się tzw. „fragmentami kopernikańskimi”, które Galileusz napisał w latach poprzedzających dekret Kongregacji Indeksu z 1616 roku zakazujący (aż do wprowadzenia poprawek) dzieła Kopernika *De revolutionibus*. Ponieważ ten tekst był dostępny w j. polskim tylko fragmentarycznie, dokonałem przekładu całości. W komentarzu do tekstu skoncentrowałem się na aspektach dialektycznych i retorycznych „fragmentów”. Książka ukazała się w 2005 roku (*Galileusz, Fragmenty kopernikańskie*, Warszawa: Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego).

Po „fragmentach kopernikańskich” moją uwagę przyciągnęły pochodzące mniej więcej z tego samego okresu tzw. listy teologiczne (zwane też kopernikańskimi) Galileusza dotyczące zasad interpretacji Pisma Świętego. Chodzi tu o sławne listy Galileusza do Wielkiej Księżnej Krystyny Lotaryńskiej, o list do B. Castellego i o dwa listy do P. Diniego. Listy te wydawały mi się interesujące także i z tego powodu, że stanowią one ważny dokument historyczny jeśli chodzi o dialog nauka-wiara. Wynikiem tych poszukiwań jest artykuł dotyczący listu do Castellego, koncentrujący się na galileuszowych zasadach interpretacji Pisma Świętego i na dających się tam dostrzec zasadach dialogu nauka-wiara („Galileo Galilei - Listo do Castellego. Tekst i znaczenie listu”, *Zagadnienia Filozoficzne w Nauce*, 35(2004), 103-153) oraz książka proponująca moje tłumaczenie listów do Castellego i do Diniego wraz z nową redakcją tłumaczenia listu do Wielkiej Księżnej Krystyny Lotaryńskiej autorstwa A. Adamskiego (*Galileusz, Listy kopernikańskie*, Tarnów: BIBLOS 2006).

Kolejnym tekstem Galileusza, którym się zająłem był *Il saggiatore* (*Waga probiercza*). Jest to jedno z najważniejszych pism Gali-

leusza, uznawane za arcydzieło włoskiej literatury barokowej i jednocześnie paradygmatyczny wyraz pewnych intuicji, które stały się podstawą filozoficznych refleksji dotyczących metody naukowej. Chodziło o pierwszy polski przekład całości. Projekt ten postanowiłem zrealizować w dwóch etapach. Pierwszy z nich to próba retorycznej i filozoficznej interpretacji *Wagi probierczej*, którą przedstawiłem w książce *Od metodycznej polemiki do polemiki metodologicznej. Impresje z lektury 'Wagi probierczej' Galileusza wraz z antologią*, Tarnów: BIBLOS 2008. Fakt, że linią przewodnią w moje lekturze *Wagi probierczej* stała się ponownie retoryka, sprawił, że dopiero co wspomniana książka jest tematyczną kontynuacją tomu dotyczącego „fragmentów kopernikańskich”.

Drugim etapem moich poszukiwań dotyczących *Wagi probierczej* stała się publikacja integralnego tekstu dzieła w tłumaczeniu na j. polski. Książka ukazała się w serii „Źródła-OBI” (Tarnów, BIBLOS 2009) we współpracy z Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych w Krakowie, w czterechsetną rocznicę pierwszych obserwacji teleskopowych Galileusza i w stulecie zakończenia edycji krytycznego wydania dzieł Galileusza pod redakcją A. Favara (*Le Opere di Galileo Galilei: Edizione Nazionale*, 20 tomów, Firenze, Tipografia di G. Barbèra 1890-1909; przedruki w latach: 1929-1939 i 1964-1968).

Po wydaniu *Wagi probierczej* moje zainteresowania galileuszoznawcze skupiły się na tzw. *listach o plamach słonecznych*. Chodzi o tekst, który ukazał się w 1613 roku pod tytułem *Istoria e dimostrazioni attorno alle machie solari*, będący zapisem dialektycznej polemiki ze stanowiskiem jezuity Ch. Scheinera w kwestii plam słonecznych. Ta rozprawa, pośród wszystkich pism Galileusza, zawiera najwyraźniejsze sformułowanie jego kopernikanizmu, jest też uważana przez niektórych badaczy za wyjątkowo istotny moment w kształtowaniu się galileuszowej metody badań. Niektóre elementy tej metody, a ściślej galileuszowego sposobu argumentacji, staną się tematem projektowanej monografii na temat listów o plamach słonecznych. Uzupełnieniem całości będzie tłumaczenie tekstu Galileusza oraz przekład listów Ch. Scheinera, które zainicjowały debatę na temat plam słonecznych.

Przy tej okazji chciałbym napomknąć o jeszcze jednej, emocjonalnej cesze poszukiwań w zakresie galileuszoznawstwa. Wiele zagadnień dotyczących życia i dzieł Galileusza wymaga jeszcze wyjaśnienia, wiele jest jeszcze kwestii otwartych. Truizmem jest stwierdzenie, że zważywszy ich filozoficzne, kulturalne i religijne wymiary, kwestie te nabierają charakteru, jak to ujmują badacze, „niekończącej się opowieści”⁴. Nic zatem dziwnego, że kto wkracza w labirynt badań galileuszoznawczych daje się porwać pasji odkrywania i interpretacji, która jakże często łączy ludzi nią owładniętych. Dla przykładu szukając ilustracji do polskiego wydania listów o plamach słonecznych – a są to ilustracje o wysokim poziomie artystycznym i jest ich wiele – zwróciłem się do znanego antykwariatu „Martayan Lan” w Nowym Yorku z prośbą o pomoc. Otrzymałem odpowiedź pozytywną, 40 zdjęć i pozwolenie na wykorzystanie materiału, bez żadnej opłaty, z takim oto komentarzem: „przyjaciel Galileusza, jest naszym przyjacielem”. Solidarność poszukiwań – to jeden z najpiękniejszych aspektów przygody badawczej.

Powracając zaś do moich badań galileuszoznawczych – w nieco odleglejszej perspektywie chciałbym się zająć *Rozprawami i dowodzeniami matematycznymi w zakresie dwóch nowych umiejętności*. Tekst ten od lat jest dostępny w j. polskim, jednakże ukazał się prawie osiemdziesiąt lat temu (1930). To po pierwsze, po drugie zaś tłumaczenie zostało dokonane na podstawie wydania z 1832 roku, a nie na podstawie krytycznej edycji tekstu A. Favara (ósmym tom narodowej edycji dzieł zebranych Galileusza). Zważywszy, że chodzi o być może najważniejsze dzieło Galileusza z punktu widzenia historii fizyki warto zadbać o ponowne wydanie *Rozpraw* konfrontując istniejące tłumaczenie z edycją Favara oraz późniejszą krytyką dzieła, uwspółcześniając jednocześnie język przekładu.

Jeszcze jedna myśl na zakończenie. Studia z zakresu galileuszoznawstwa, pomijając nieczęste wyjątki, najczęściej nie są zyskowe. Dlatego też pragnę podziękować Wydziałowi Filozoficznemu UPJPII,

⁴Tytuł tekstu M. Segre, „The Never-ending Galileo story”, w: P. Machamer (red.), *The Cambridge Companion to Galileo*, Cambridge: Cambridge University Press 1998, 388-416.

Ośrodkowi Badań Interdyscyplinarnych OBI, Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych w Krakowie, redakcji *Zagadnień Filozoficznych w Nauce* i tarnowskiemu wydawnictwu BIBLOS za możliwość publikowania wyników moich badań galileuszoznawczych. Mam nadzieję, że i w przyszłych numerach *Zagadnień* nie zabraknie miejsca dla kwestii dotyczących życia i dzieła Galileusza.

SUMMARY

THE LIFE AND WORK OF GALILEO

The author presents the main results of his long-term studies on the life and the work of Galileo Galilei within the group of OBI. He mentions his most important publications from this area and points to some problems that are worth elaborating upon in the future.

Łukasz KWIATEK
Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych

HISTORIA CENTRUM KOPERNIKA BADAŃ INTERDYSCYPLINARNYCH W KRAKOWIE

W marcu 2008 roku ksiądz profesor Michał Heller został ogłoszony laureatem Nagrody Templetona, którą zdecydował się w całości przeznaczyć na założenie nowego ośrodka naukowego w Krakowie — Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych. W czerwcu tego samego roku senaty Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz Uniwersytetu Papieskiego Jana Pawła II uchwaliły projekt stworzenia Centrum, jako jednostki wspólnej obu uczelni. 10 lipca podpisano porozumienie, a we wrześniu zatwierdzono statut nowego ośrodka badań. Uroczysta inauguracja działalności Centrum Kopernika miała miejsce 2 października 2008 roku w Collegium Maius UJ, podczas której Michał Heller — pierwszy dyrektor Centrum Kopernika — oraz Ich Magnificencje ksiądz profesor Jan Dyduch, Rektor UPJPII, i profesor Karol Musioł, Rektor UJ, oraz Charles Harper, wiceprezes Fundacji Templetona, przedstawili idee, cele i plany nowej jednostki badawczej. Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych oficjalnie stało się faktem.

Ale historyczne korzenie tego ośrodka sięgają o wiele głębiej...

PRAHISTORIA, SEMINARIA INTERDYSCYPLINARNE I OBI

Tradycja prowadzenia refleksji filozoficznej w kontekście nauk przyrodniczych sięga w Krakowie końca XIX wieku. Przed ponad stu laty uczeni tacy jak Władysław Heinrich i Tadeusz Garbowski, wraz ze

swoimi uczniami i kontynuatorami — Joachimem Metellmannem, Leonem Chwistkiem, Bolesławem Gaweckim — analizowali wątki filozoficzne, które napotykali w teoriach naukowych. Również w ramach tzw. Koła Krakowskiego, które z inicjatywy Jana Łukasiewicza tworzyli Józef Maria Bocheński, Jan Salamucha, Jan Drewnowski i Bolesław Sobociński, dyskutowano na temat zagadnień z pogranicza nauki, logiki, filozofii i teologii.

W latach 70-tych i 80-tych ubiegłego stulecia, w siedzibie arcybiskupów krakowskich przy ul. Franciszkańskiej 3, a następnie w byłym klasztorze Augustianów na ul. Augustiańskiej 7, w pierwszy piątek po 15-tym każdego miesiąca odbywały się interdyscyplinarne seminaria, z których każde gromadziło dziesiątki (w okresie świetności nawet ponad dwieście) osób — krakowskich naukowców oraz gości przybywających z całej Polski i z zagranicy. Podczas zjazdów dyskutowano na najróżniejsze tematy z pogranicza nauk empirycznych oraz filozofii. Po upadku komunizmu i zmianie miejsca spotkań seminaria umarły śmiercią naturalną, ale zainteresowanie problematyką filozoficzną w kontekście nauk empirycznych nie wygasło, zmieniła się jedynie forma działalności. Przyroda nie toleruje pustki — ze stałych, choć nieformalnych spotkań seminaryjnych i nieregularnych sympozjów spontanicznie ewoluował bardziej zinstytucjonalizowany Ośrodek Studiów Interdyscyplinarnych. Z czasem „z konieczności” przemianowany na Ośrodek Badań Interdyscyplinarnych. Ówczesnemu prodziekanowi Wydziału Filozoficznego Papieskiej Akademii Teologicznej, śp. Józefowi Życińskiemu, udało się zdobyć pieczętkę dla Ośrodka, co w tamtych czasach było sporym przedsięwzięciem, ale w skutek pomyłki widniała na niej trochę inna nazwa. Jak wspomina Michał Heller — łatwiej było wtedy zmienić nazwę instytucji, niż zamówić nową pieczętkę. W dodatku nowa nazwa wszystkim przypadła do gustu¹.

Członkowie OBI, początkowo nie zdając sobie z tego sprawy, stali się duchowymi kontynuatorami sięgającej czasów Garbowskiego i Metellmanna specyficznej krakowskiej tradycji prowadzenia refleksji filozoficznej w ścisłym kontakcie z naukami. Myślą przewodnią

¹Fascynująca historia Ośrodka Badań Interdyscyplinarnych została opisana w 25. numerze czasopisma *Zagadnienia filozoficzne w nauce*

OBI jest hasło „filozofia w nauce”. Badania historyczne, prowadzone również w ramach OBI, pokazały, że ten sam typ myślenia spotykany był w krakowskim środowisku intelektualnym bez mała dziesięć dekad przed tym, jak Karol Wojtyła, ówczesny arcybiskup metropolita krakowski, zaprosił na Franciszkańską 3 uczestników pierwszych seminariów interdyscyplinarnych.

Ośrodek Badań Interdyscyplinarnych, afiliowany przy ówczesnej Papieskiej Akademii Teologicznej, prężnie rozwijał swoją działalność, a zawarte w nazwie określenie „badania interdyscyplinarne” nie okazało się pustym hasłem, pozbawionym pokrycia w rzeczywistości. Przedmiotem analiz członków OBI stały się filozoficzne implikacje teorii fizycznych i matematycznych, zagadnienia związane z teorią ewolucji, odkrycia i metody święcącej coraz większe triumfy neurobiologii. Tematy badań sugerowała również historia nauki, podkreślająca doniosłość zagadnień z zakresu nauka — teologia. Przy współpracy z Uniwersytetem Jagiellońskim oraz Polską Akademią Umiejętności, OBI organizował sympozja i konferencje naukowe, m.in. zapoczątkowaną w 1992 roku serię Krakowskich Konferencji Metodologicznych; wydawał monografie i czasopisma naukowe, takie jak *Zagadnienia Filozoficzne w Nauce* i *Semina Scientiarum*.

Po pewnym czasie ambicje zaczęły przerastać organizacyjne możliwości Ośrodka, a jego członkowie zaczęli marzyć o powołaniu do życia nowej, bardziej sformalizowanej instytucji. Wielkie znaczenie dla przyszłości krakowskiego środowiska filozoficznego miał fakt, że gorącym zwolennikiem dynamicznego rozwoju działalności OBI, również na inne kraje Europy Środkowo-Wschodniej, okazał się Charles Harper z Fundacji Templetona.

W 2007 roku ambitne plany zaczęły nabierać kształtów. Kilka miesięcy po XI Krakowskiej Konferencji Metodologicznej, podczas której żywo omawiano przyszłość OBI, ustanowiony został „Komitet Wykonawczy”, w skład którego weszli: Jego Magnificencja Karol Musioł, Rektor UJ, Michał Heller — Dyrektor OBI, profesor Andrzej Pelczar, profesor Jan Kozłowski, ksiądz profesor Stanisław Wszolek — dziekan Wydziału Filozoficznego UPJPII, ksiądz profesor Janusz Mączka oraz doktor Jacek Urbaniec.

Początkowe dyskusje dotyczyły formy, jaką nowa instytucja miała przybrać. Zdecydowano się na jednostkę międzyuczelnianą UJ oraz UPJPII, finansowaną z własnych środków. Za optymalną nazwę nowej instytucji, również ze względu na oczywiste związki z OBI, uznano Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych.

Uroczystość wręczenia Michałowi Hellerowi Nagrody Templetona w maju 2008 roku na gali w Londynie stała się doskonałą okazją do omówienia wizji działalności Centrum Kopernika przez samego laureata, Ich Magnificencje Rektorów UJ i UPJPII oraz przedstawicieli Fundacji Templetona, a wartość finansowa nagrody — w całości przeznaczona na Centrum Kopernika — pozwoliła na zabezpieczenie budżetu ufundowanej jednostki.

POCZĄTEK DZIAŁALNOŚCI

Podczas uroczystej inauguracji działalności Centrum Kopernika (2 X 2008, Collegium Maius UJ) przedstawiono cztery podstawowe cele nowej instytucji: 1) badania interdyscyplinarne, przede wszystkim pod kątem wzajemnych relacji teologii, filozofii i nauk przyrodniczych, w tym astronomii i kosmologii, biologii, fizyki oraz matematyki i historii nauki; 2) publikacja monografii i czasopism; 3) działalność dydaktyczna; 4) popularyzacja nauki. Członkowie Centrum Kopernika od początku z zapałem zabrali się do realizowania każdego z zadań.

W dniach 3-4 października z inicjatywy Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UJ oraz Wydziału Filozofii UPJPII dla uczczenia laureata Nagrody Templetona zorganizowano konferencję zatytułowaną „Czy nauka zastąpi religię?”.

Równocześnie w tym czasie zarejestrowano Fundację Centrum Kopernika, powołaną w celu wspierania działalności Centrum. Na jej czele stanęli profesor Janusz Mączka oraz mecenas Marcin Gorazda.

Opisanie pracy i osiągnięć wszystkich osób zaangażowanych w działalność Centrum Kopernika wymagałoby dokonania poważnego spustoszenia w Puszczy Amazońskiej — w końcu *Zagadnienia Filozoficzne w Nauce* ukazują się drukiem. Centrum Kopernika to — już od pierwszego roku działalności — jedenaście aktywnie pracujących

grup badawczych, każda licząca od kilku do kilkunastu członków, którzy wygłaszali referaty na sympozjach, seminariach i konferencjach naukowych, brali udział w dyskusjach panelowych, prowadzili otwarte wykłady, publikowali w czasopismach naukowych i pracach zbiorowych, pisali książki, zdobywali nowe stopnie naukowe. Wyliczanie w tym miejscu efektów ich wyteżonej pracy badawczej, dydaktycznej i popularyzatorskiej nie tylko rozwścieczyłoby ekologów — co więcej, stałoby również w sprzeczności z tzw. brzytwą Okhama, zasadą zakazującą mnożenia bytów ponad konieczność. Dokładne wyliczenia stanu i dokonań wszystkich grup badawczych zostały już bowiem opublikowane w *Copernicus Center Reports*. W niniejszym tekście omawiane są wyłącznie najbardziej prestiżowe wydarzenia dotyczące Centrum Kopernika jako całości.

W pierwszym roku funkcjonowania Centrum Kopernika zapoczątkowane zostały Seminaria z Filozofii Przyrody oraz spotkania Copernicus Center Colloquium. Przy współpracy z Wyższą Szkołą Europejską im. ks. Józefa Tischnera oraz Wyższą Szkołą Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie przeprowadzony został cykl transmitowanych on-line, otwartych wykładów „Nauka i Wielkie Pytania”. Powstała strona internetowa (www.copernicuscenter.edu.pl) oraz blog „BioLAWgy” (www.biolawgy.wordpress.com) grupy badawczej „Biologiczne podstawy prawa i etyki”. W krakowskim klubie Piec Art w czerwcu odbyła się dyskusja panelowa „Jak być uczonym?”.

W 2009 roku przypadła 200. rocznica urodzin Karola Darwina, 150. rocznica publikacji jego dzieła *O pochodzeniu gatunków* oraz 400. rocznica skonstruowania przez Galileusza teleskopu — wydarzeń, które wpłynęły na losy całego świata. Stąd pomysł, by współorganizowana przez Centrum Kopernika XIII Krakowska Konferencja Metodologiczna odbyła się pod hasłem: „Ewolucja Wszechświata i ewolucja życia”. W trwającym dwa dni wydarzeniu (18-19 maja) udział wzięli światowej sławy naukowcy z Polski i zagranicy. Gościem honorowym był profesor Francisco J. Ayala, który zapoczątkował prestiżowy cykl wykładów Copernicus Center Lectures.

Organizatorzy różnych wydarzeń zabiegali o patronat nowego krakowskiego ośrodka badań. W 2009 roku Centrum Kopernika objęło

patronatem konferencje: „W poszukiwaniu duszy”, „Dowody ontologiczne”, „Wymiary czasu” oraz Dni Jana Pawła II w Krakowie i V Zlot Filozoficzny w Krakowie.

Pierwszy rok działania Centrum Kopernika okazał szczególnie pracowity dla jego założyciela i dyrektora, Michała Hellera. W styczniu profesor Heller uzyskał tytuł doktora *honoris causa* Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie. W ciągu roku wygłosił liczne prestiżowe wykłady w kraju (m.in. w Instytucie Fizyki Teoretycznej w Warszawie, w siedzibie metropolii warszawskiej, podczas sympozjów organizowanych przez towarzystwa astronomicznych, filozoficzne i kosmologiczne w Warszawie, Krakowie i Szczecinie) oraz za granicą (w Royal Observatory w Greenwich; w Nowym Jorku podczas Światowego Festiwalu Nauki, na Bristol University; Illinois Institute of Technology w Chicago; John Paul II Institute w Waszyngton, D.C.; Columbia University w Nowym Jorku; Roehampton University w Londynie; University College w Londynie i w siedzibie UNESCO w Paryżu). Dzięki działalności swojego założyciela Centrum Kopernika staowało się instytucją rozpoznawalną na całym świecie.

Zgodnie z oczekiwaniami rozwijała się działalność wydawnicza. Pracę Adama Olszewskiego *Teza Churcha. Kontekst historyczno-filozoficzny* zapoczątkowana została polskojęzyczna seria „Monografie Centrum Kopernika”. Pod patronatem Centrum Kopernika ukazały się kolejne książki w ramach serii „Rozprawy OBI” oraz dwa numery czasopisma *Zagadnienia Filozoficzne w Nauce*. Wydane zostały pierwsze anglojęzyczne publikacje: *The Sense of Life and the Sense of the Universe* autorstwa Michała Hellera oraz *The Double Truth Controversy. An Analytical Essay* Bartosza Brożka. Książki te inaugurowały działalność wydawniczą nowopowstałego wydawnictwa Copernicus Center Press. Centrum Kopernika stało się również współwydawcą, razem z Polską Akademią Nauk, periodyku *Studia Copernicana*.

2010 I 2011: CENTRUM KOPERNIKA NIE ZWALNIA TEMPA

Następny rok przyniósł kolejne konferencje, sympozja, publikacje i cykle wykładów, serwis internetowy na-

bierał treści, a kanał serwisu YouTube Centrum Kopernika (www.youtube.com/user/CopernicusCenter) wypełniał się materiałami wideo. Wzorowo rozwijała się współpraca Centrum Kopernika z dotychczasowymi partnerami — Polską Akademią Umiejętności, władzami uczelni macierzystych — Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz Uniwersytetu Papieskiego Jana Pawła II — a także z Wyższą Szkołą Europejską im. ks. Józefa Tischnera oraz Wyższą Szkołą Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie.

Wysokie zainteresowanie otwartymi wykładami przesądziło o kontynuowaniu cyklu „Nauka i Wielkie Pytania” oraz rozpoczęciu nowego — „Nauka i Religia”. Łącznie zorganizowano 35 wykładów w ramach dwóch wymienionych serii. Odbyły się dwa kolejne Copernicus Center Colloquia. Centrum Kopernika współorganizowało lub objęło patronatem również kilka seminariów lokalnych i międzynarodowych, m.in. „Causes and Tenses: Formal Perspectives”, „Game Theory and the Law”, „Istnienie Boga. Teizm, Agnostycyzm, Ateizm”. Zainteresowanie wywołała przeprowadzona w lutym dwudniowa konferencja: „Tajemnica grobu Mikołaja Kopernika. Dyskusja ekspertów”.

Centralnym wydarzeniem w 2010 roku była współorganizowana przez Centrum Kopernika dwuczęściowa konferencja „Road to Reality with Roger Penrose. Mathematics, Physics and Philosophy”, której krakowska część (20-21 V 2010) odbyła się w ramach XIV Krakowskiej Konferencji Metodologicznej. Jej gość honorowy — Sir Roger Penrose — w ramach serii Copernicus Center Lectures wygłosił cieszący się bardzo wysoką frekwencją wykład „Aeons Before the Big Bang”.

Pod imprintem Copernicus Center Press wydane zostały nowe polsko- i angielskojęzyczne książki oraz kolejne numery periodyków: *Zagadnienia Filozoficzne w Nauce* oraz *Studia Copernicana*.

Niestety, z dynamicznego rozwoju Centrum Kopernika nie było dane cieszyć się wszystkim jego wielkim entuzjazmom i wyjątkowym członkom. W tym czasie całą polską społecznością naukową wstrząsnęła śmierć dwóch wybitnych uczonych i osób od dawna związanych ze środowiskiem OBI: w maju 2010 roku zmarł profesor Andrzej Pelczar, Przewodniczący Rady Centrum Kopernika, a w lutym 2011 roku profesor Józef Życiński, arcybiskup metropolita lubelski. Pamięci nie-

odżałowanego arcybiskupa lubelskiego poświęcona została konferencja „Dzieło Niedokończone. Wokół myśli abp. Józefa Życińskiego”, zorganizowana 21 października 2011 roku przez Polską Akademię Umiejętności, Wydział Filozoficzny UPJPII oraz Centrum Kopernika.

GRANT FUNDACJI TEMPLETONA

W roku 2011 ruszyły intensywne prace nad przygotowaniem projektu badawczego „The Limits of Scientific Explanations”, o którego sfinansowanie Centrum Kopernika miało się zwrócić do Fundacji Templetona. Jednocześnie pod patronatem Centrum odbywały się gromadzące licznych gości wydarzenia naukowe, z których najważniejszym była XV Krakowska Konferencja Metodologiczna „The Emotional Brain. From the Humanities to Neuroscience, and Back Again” (19-20 V 2011), współorganizowana przez PAU, UJ, UPJPII oraz Centrum Kopernika. Honorowym gościem konferencji był profesor Joseph LeDoux.

Z początkiem roku akademickiego 2011/12 Wydział Filozoficzny Uniwersytetu Papieskiego Jana Pawła II stworzył specjalność „Filozofia umysłu i kognitywistyka” na studiach magisterskich. Centrum Kopernika objęło ten kierunek swoim patronatem, a członkowie grup badawczych, m.in. profesor Jerzy Vetulani, rozpoczęli na nim pracę dydaktyczną. Studia promowane były m.in. podczas objętych patronatem Centrum Kopernika dyskusji panelowych „Świadomość: duch czy maszyna”, oraz „Umysł: czego nie potrafią jeszcze komputery”.

Wart 2 mln USD projekt „The Limits of Scientific Explanations” został zaakceptowany przez Fundację Templetona, we wrześniu 2011 roku rozpoczęła się jego realizacja. Poza amerykańską organizacją filantropijną projekt wsparł finansowo UPJPII, a obsługę prawną zagwarantowała kancelaria „Gorazda, Świstuń, Wątroba i Wspólnicy, adwokaci i radcowie prawni”. Ogólne cele projektu pokrywały się z głównymi zadaniami wymienionymi w statucie Centrum Kopernika: badaniami, edukacją, popularyzacją i publikowaniem. Intensywną pracą badawczą rozpoczęły trzy grupy: „Physics and Cosmology”, „Mind and Normativity” oraz „Philosophy and Theology”, ich kierownikami zo-

stali odpowiednio: profesor Andrzej Woszczyzna, profesor Jerzy Stelmach oraz profesor Janusz Mączka. Kierownikiem Naukowym całego przedsięwzięcia został Michał Heller, a Kierownikiem Zarządzającym Projektem profesor Bartosz Brożek, wicedyrektor Centrum Kopernika. Projekt wymagał powiększenia administracji, poprzez zatrudnienie osób odpowiedzialnych m.in. za księgowość, Public Relations, sprawy wydawnicze. Jednocześnie ustanowiony został zespół medialny dysponujący własnym sprzętem do nagrań.

Pierwszy obszar badawczy dotyczy granic stosowalności metod matematycznych w fizyce, m.in. w teoriach dotyczących wczesnych faz kosmosu, ery Plancka czy osobliwości. Przedmiotem badań jest możliwość wykorzystania geometrii nieprzemiennej w roli matematycznego narzędzia, umożliwiającego przekraczanie ograniczeń współczesnej fizyki. Prace grupy badawczej „Mind and Normativity” skupiają się na biologicznych podstawach normatywnych funkcji umysłu, m.in. w zakresie badań nad językiem, podejmowania decyzji moralnych czy wpływu środowiska na rozwój funkcji umysłowych, z perspektywy nauk ewolucyjnych oraz neurokognitywnych. W tym kontekście planowane są również badania empiryczne z wykorzystaniem aparatury do obrazowania pracy mózgu. Ograniczenia metody empirycznej zostaną przeanalizowane z punktu widzenia teologii w ramach prac grupy badawczej „Philosophy and Theology”. Rozważania dotyczą roli filozofii w teologii, logicznych uwarunkowań dyskursu teologicznego oraz możliwości stworzenia nowej gałęzi teologii — teologii nauki.

3 października w Warszawie, a 12 grudnia w Krakowie odbyła się prezentacja pierwszego polskiego tłumaczenia dzieła Izaaka Newtona „Matematyczne zasady filozofii przyrody”, wydanej w ramach Copernicus Center Press. Doskonałą okazją do wypromowania tej marki wydawniczej stały się również XV Krakowskie Targi Książki (3-6 XI 2011), na których nie mogło zabraknąć stoiska wydawnictwa Centrum Kopernika. Głównym punktem programu Centrum w ramach targów były dwa spotkania autorskie z Michałem Hellerem, połączone z promocją jego najnowszej książki — „Filozofia przypadku. Kosmiczna fuga z preludium i codą”. Pierwsze miało miejsce 3 listopada w Księ-

garni Matras na Rynku Głównym w Krakowie, drugie — dzień później w siedzibie targów przy ulicy Centralnej.

W ramach realizacji grantu Centrum Kopernika rozwinęło również działalność popularyzatorską — powstały nowe witryny internetowe: „Filozofia w nauce” (www.filozofiawnauce.pl) oraz „Granice nauki” (www.granicenauki.pl). W serwisie „Filozofia w nauce” znaleźć można m.in. artykuły naukowe i eseje filozoficzne, materiały wideo ze wszystkich wydarzeń organizowanych przez Centrum Kopernika, m.in. nagrania wykładów, seminariów, konferencji naukowych, wywiady ze znanymi naukowcami i filozofami. Szerszej publiczności dedykowany jest serwis „Granice nauki”, prowadzony przy współpracy z portalem Interia.pl. Na łamach tej witryny w czterech kategoriach tematycznych: „Ewolucja”, „Nauka i Religia”, „Umysł”, „Wszechświat”, publikowane są artykuły pracowników i współpracowników Centrum Kopernika, które z różnych perspektyw analizują problem wyjaśniania naukowego. Dzięki udostępnianiu ich portalowi Interia.pl każdy z artykułów czytany jest przez dziesiątki tysięcy internautów. Obecnie finalizowane są również prace nad stroną projektu „The Limits of Scientific Explanations” oraz witryną i księgarnią internetową Copernicus Center Press.

Oficjalna prezentacja nowych serwisów internetowych odbyła się podczas uroczystości z okazji 75-tych urodzin Michała Hellera. 22 października w budynku UPJPII przy ul. Kanoniczej ku czci Szanownego Jubilata zorganizowano sympozjum, w którym wzięli udział najbliżsi przyjaciele i współpracownicy dyrektora Centrum Kopernika. Nie mogło zabraknąć referatów nawiązujących do filozoficznych koncepcji jubilata, a specjalnym prezentem urodzinowym stały się dedykowane Michałowi Hellerowi, przygotowywane w tajemnicy, prace zbiorowe *Philosophy In Science. Methods and Applications* oraz *Oblicza racjonalności. Wokół myśli Michała Hellera*. Obydwie prace ukazały się nakładem Copernicus Center Press.

Pod koniec 2011 i na początku 2012 roku również doszło do pierwszych wydarzeń naukowych zaplanowanych w projekcie „Granice wyjaśniania naukowego” — międzynarodowych seminariów „Language - Logic - Theology”, „The Many Faces of Normativity” oraz „Philoso-

phy in Science”. Ogłoszony i rozstrzygnięty został konkurs na stypendia dla doktorantów i doktorów, powstał także program dwujęzycznych studiów magisterskich *Philosophy in Science — Filozofia w nauce* oraz studiów podyplomowych z zakresu problematyki *Nauki i religii*. Studia rozpoczną działalność z początkiem roku akademickiego 2012/13 na Wydziale Filozoficznym UPJPII.

W opisie historii Centrum Kopernika nie można nie wspomnieć o profesorze Adamie Walanusie, naukowcu i pasjonacie fotografii, który na setkach zdjęć udokumentował wszystkie wydarzenia organizowane lub obejmowane patronatem przez Centrum i zawsze udostępniał swoje prace na potrzeby CK lub mediów. Niezwykłą galerię fotografii można znaleźć na jego stronie internetowej: www.adamwalanus.pl.

Grant Fundacji Templetona bez wątpienia zintensyfikował działalność Centrum Kopernika i pozwolił na dynamiczny rozwój ośrodka. Nie sposób nie doceniać postępu, jaki dokonał się w tej instytucji się za sprawą dziesiątek osób zaangażowanych w pracę badawczą i administracyjną Centrum. W ciągu zaledwie kilku lat, ale na bazie doświadczeń osób związanych z OBI, w duchu krakowskiej tradycji filozoficznej, dzięki pasji i pomysłom Michała Hellera oraz jego wiernych współpracowników, wyrosła prężnie rozwijająca się jednostka naukowa i ośrodek myśli filozoficznej. Dużą dozę optymizmu na przyszłość gwarantuje powszechnie panujące przekonanie, że tak naprawdę to dopiero początek.

SUMMARY

THE HISTORY OF THE COPERNICUS CENTER FOR INTERDISCIPLINARY STUDIES

This paper deals with the history of the Copernicus Center for Interdisciplinary Studies in Krakow. The Center was officially opened in 2008 but its origins are to be found in over thirty years of the work of a group of researchers associated with the Center for Interdisciplinary Studies (OBI). In the first part of the article, the main episodes of the centre's history are described whereas, in the second part, present activity and plans for future are outlined.

Tadeusz PABJAN

Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych

KRÓTKA HISTORIA PRINCIPIÓW NEWTONA

O tym, że *Principia* Newtona mają fundamentalne znaczenie dla całej nauki nowożytnej, nie trzeba dzisiaj nikogo przekonywać. Nie bez powodu rok 1687, w którym dzieło to zostało wydane, traktuje się obecnie jako umowną datę narodzin fizyki klasycznej. *Principia* to przede wszystkim teoria powszechnego ciężenia i zasady dynamiki, przy pomocy których Izaak Newton (1643-1727) zdołał opisać i wyjaśnić szereg niezrozumiałych uprzednio zjawisk i procesów mechanicznych — począwszy od prostego rzutu kamieniem a skończywszy na ruchu planet wokół Słońca. Ale o randze tego dzieła nie decyduje jedynie budzący respekt zakres zjawisk, które stają się zrozumiałe dzięki wzorom Newtona. Równie ważne — zwłaszcza dla wszystkich uczonych, którzy poszli śladami autora *Principiów* — było ustalenie nowych reguł metodologicznych, pozwalających na spójne i wyjątkowo efektywne połączenie matematyki i doświadczenia. To właśnie dzięki tym regułom nauka nowożytna zaczęła po Newtonie rozwijać się w postępie niemal geometrycznym.

Pierwsze polskie tłumaczenie i wydanie *Matematycznych zasad filozofii przyrody*¹ — wydarzenie doniosłe nie tylko w naukowej, ale również literackiej perspektywie — jest dobrą okazją do tego, by przypomnieć historyczny kontekst powstania tego dzieła. W niniejszym opracowaniu przedstawione zostaną krótko najważniejsze epizody, które bezpośrednio poprzedziły i w pewnym stopniu doprowa-

¹I. Newton, *Matematyczne zasady filozofii przyrody*, J. Wawrzycki (tłum.), Copernicus Center Press, Kraków 2011.

dziły do tego, że Newton rozpoczął pracę nad *Principiami*, i które ujawniają okoliczności redagowania i opublikowania pierwszych trzech wydań tego dzieła.

1. KONTEKST HISTORYCZNY

Każde wielkie dzieło naukowe zawsze wyrasta z historycznego kontekstu epoki, w której powstało, i w której geniusz jego twórcy znajduje oparcie w dokonaniach i odkryciach innych uczonych tej epoki. Słynna wypowiedź Newtona o tym, iż widział dalej niż inni dlatego, że stał na ramionach olbrzymów, ma swój głęboki sens: *Principia* — tak samo jak każde inne wielkie i ważne dzieło naukowe — stanowią końcowe ogniwo w długim łańcuchu domysłów, idei, i po części błędnych a po części słusznych intuicji, które układają się w ciąg koncepcji konsekwentnie ewoluujących w kierunku newtonowskich praw dynamiki i teorii powszechnego ciężenia. Z perspektywy czasu łatwo dostrzec tę ewolucję, chociaż przyczynowe zależności pomiędzy jej najważniejszymi epizodami nie są oczywiste, i w wielu przypadkach pozwalają na zgoła odmienne interpretacje faktów i zdarzeń. Chociaż filozoficzne i (quasi)naukowe poszukiwania dotyczące zagadnień z zakresu nauki, którą we współczesnej nomenklaturze określa się mianem fizyki newtonowskiej, były prowadzone już od wczesnej starożytności, to jednak faktyczny postęp w tej dziedzinie dokonał się dopiero na progu czasów nowożytnych. Do prekursorów Newtona należy tu zaliczyć przede wszystkim Galileusza (1564-1642), który zapoczątkował metodyczne badania zmierzające do ustalenia praw dynamiki, oraz Keplera (1571-1630), dzięki któremu nowożytna astronomia pożegnała się na dobre z kolistymi orbitami planet poruszających się jednostajnie (ze stałą prędkością) wokół Słońca.

Na powstanie *Principiów* z całą pewnością miało wpływ wiele niezależnych czynników, ale jednym z bardziej istotnych był nierozwiązany problem ruchu planet. Co prawda, zagadnieniem tym zajmowały się przed Newtonem całe zastępy filozofów, matematyków i astronomów, ale żaden z nich nie zaproponował satysfakcjonującego wyjaśnienia mechanizmu odpowiedzialnego za ten ruch. Pierwsze roz-

wiązania, stanowiące istotny postęp w stosunku do idei kryształowych sfer unoszących przytwierdzone planety (jeszcze Kopernik był przekonany o istnieniu takich sfer), pojawiły się u Keplera i u Kartezjusza (1596-1650). Pierwszy z nich — oprócz tego, że wsławił się odkryciem trzech praw rządzących ruchem planet — sformułował hipotezę, zgodnie z którą planety orbitują wokół Słońca na skutek działania emanującej z niego „siły poruszającej” (*anima motrix*). Siła ta stanowi pewną formę oddziaływania magnetycznego pomiędzy Słońcem i planetami, i odpowiada za to, że te ostatnie poruszają się nie po orbitach kołowych, ale eliptycznych.² Z kolei dla Kartezjusza ruch planet był jedynie efektem wirowania eteru wypełniającego Wszechświat: mechaniczne zderzenia cząstek eteru powodowane przez siły analogiczne do tych, które odpowiadają za pojawianie się wirów w płynącym strumieniu, odpowiadają — zgodnie z tym rozwiązaniem — za obserwowane trajektorie planet okrążających Słońce.

Wyraźnie sformułowana idea ciężenia powszechnego, uzupełniona o pewne sugestie dotyczące możliwości zbudowania teorii grawitacji wyjaśniającej ruch planet wokół Słońca, pojawiła się pierwotnie u przyrodnika i filozofa, Roberta Hooke’a (1635-1703). Pomiędzy tym uczonym i Newtonem wywiązał się (już po publikacji *Principiów*) długotrwały spór o to, w jakim zakresie teoria grawitacji była oryginalnym dziełem Newtona, a w jakim została przez niego „zapożyczona” od Hooke’a.³ Ten ostatni ogłosił swoją ideę dotyczącą grawitacji pojmowanej jako siła przyciągająca, która decyduje o ruchu planet, i która rośnie wtedy, gdy przyciągające się ciała zbliżają się do siebie, w połowie lat 60. XVII wieku (1665 — *Micrographia*, 1666 — „O grawitacji” — wykład wygłoszony w londyńskim Towarzystwie Królewskim, 1674 —

²G. Smith dowodzi („Newton’s Philosophiae Naturalis Principia Mathematica”, w: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, <http://plato.stanford.edu/entries/newton-principia/>), że w roku 1684 — kiedy Newton zaczynał pracę nad *Principiami* — prawa Keplera były jedynie trafnie odgadniętą, ale matematycznie nieuzasadnioną formułą, której słuszność potwierdziły dopiero prawa dynamiki Newtona.

³Por. *Correspondence of Isaac Newton*, H.W. Turnbull (red.), Vol 2 (1676-1687), Cambridge University Press 1960, s. 297-314, 431-448. Na temat kulisów sporu Newtona z Hooke’em, por. J. Wawrzycki, “Wstęp”, w: I. Newton, *Matematyczne zasady filozofii przyrody*, dz. cyt., s. 35-42.

Attempt to Prove the Motion of the Earth from Observations). W publikacjach i wystąpieniach Hooke'a do roku 1674 włącznie nie ma jednakże wzmianki o tym, że do interpretacji grawitacji mogłoby mieć zastosowanie prawo odwrotnych kwadratów, ani o tym, że grawitacja jest oddziaływaniem uniwersalnym, któremu podlegają wszystkie ciała we Wszechświecie. Nie bez znaczenia jest również i to, że na poparcie swojej hipotezy Hooke nie potrafił przytoczyć ani matematycznych, ani empirycznych dowodów.⁴

W połowie XVII wieku problem ruchu planet próbowano również wyjaśniać na inne sposoby, ale dyskusje uczonych toczyły się przede wszystkim wokół wymienionych powyżej prób rozwiązania tej trudności. Szczególnie atrakcyjne wydawało się połączenie hipotezy Hooke'a z prawami Keplera. Z praw tych (zwłaszcza z prawa trzeciego i drugiego) wynikało, że to właśnie Słońce wpływa na ruch planety, i że wpływ ten jest zależny od względnej odległości tych ciał. Nawet jeśli szczegóły mechanizmu zaproponowanego przez Keplera (*anima motrix*) były błędne, to jednak nie ulegało wątpliwości, że planety na jej orbitach utrzymuje jakiś rodzaj oddziaływania ze Słońcem. Dodatkową zagadkę stanowił w tym przypadku kształt tych orbit: zgodnie z obserwacjami przeprowadzonymi przez Keplera były to orbity eliptyczne. Ogłoszone w roku 1673 wyniki prac Christiaana Huygensa (1629-1696), umożliwiające obliczanie siły odśrodkowej ciała poruszającego się po okręgu, sugerowały, że w przypadku orbit kołowych siła odśrodkowa planety faktycznie jest odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości od Słońca; tajemnicą pozostawało jednakże to, czy w przypadku orbit eliptycznych zasada ta jest również zachowana.

W roku 1684 zagadnienie to postanowili wspólnymi siłami wyjaśnić trzej uczeni: astronom Edmund Halley (1656-1742), astronom i zarazem architekt Christopher Wren (1632-1723) oraz wspomniany uprzednio Robert Hooke. Z zachowanych dokumentów wynika, że zarówno Hooke jak i Halley mieli już w tym okresie (rok 1684) wyraźną świadomość tego, iż o eliptycznym kształcie orbit rzeczywiście

⁴Por. C. Wilson, "The Newtonian achievement in Astronomy", w: *The General History of Astronomy*, vol. 2A, R. Taton, C. Wilson (red.), Cambridge University Press, Cambridge 1989, s. 239.

może decydować prawo odwrotnych kwadratów zastosowane do siły grawitacji, czyli że siła ta zmniejsza się proporcjonalnie do odwrotności kwadratów odległości pomiędzy Słońcem i planetami. Poprawność tej przesłanki sugerowały wyniki prac Huygensa, dotyczących siły odśrodkowej w ruchu po okręgu. Wszystko jednakże wskazuje na to, że oprócz posiadania „wyraźnej świadomości” Hooke i Halley nie potrafili tej hipotezy w przekonujący sposób uzasadnić matematycznie, ani tym bardziej przetłumaczyć ją na język praw dynamiki i wyprowadzić z niej obserwowanego ruchu planet. Jeśli dodatkowo pamięta się o tym, że w tym okresie samo założenie dotyczące odwrotnego stosunku pomiędzy grawitacją i kwadratem odległości było już dobrze znane również innym uczonym⁵, to staje się jasne, że wspomniane uprzednio roszczenia Hooke’a dotyczące pierwszeństwa odkrycia prawa grawitacji były w dużej mierze nieuzasadnione.

Argumentem za słusznością tego wniosku jest następujący epizod jaki miał miejsce podczas jednego ze spotkań tej grupy, które odbyło się w styczniu 1684 roku. Podczas dyskusji poświęconej problemowi ruchu planet Hooke poinformował Halleya i Wrena, że znalazł rozwiązanie tego problemu, i że rozwiązanie to pozwala na wyprowadzenie praw Keplera z prawa odwrotnych kwadratów⁶, nie podał jednakże żadnych szczegółów swego odkrycia, „wysuwając równie interesujący co odkrywczy argument, że ujawnienie rozwiązania pozbawiłoby innych badaczy satysfakcji wynikającej z samodzielnego poszukiwania”.⁷ Pomimo nalegań pozostałych uczestników spotkania i czekającej nagrody pieniężnej, którą Wren ufundował dla tego, kto pierwszy znajdzie wyjaśnienie diskutowanej trudności, Hooke nie przedstawił swojego roz-

⁵Zob. O. Gal, *Meanest foundations and nobler superstructures: Hooke, Newton and the “Compounding of the Celestiall Motions of the Planetts”*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 2003, s. 9.

⁶Zob. D. Gjertsen, *The Classics of Science. A Study of Twelve Enduring Scientific Works*, New York 1984, s. 219.

⁷B. Bryson, *Krótką historia prawie wszystkiego*, J. Bieroń (tłum.), Wydawnictwo Zysk i S-ka, Poznań 2006, s. 57.

wiązania i bardzo prawdopodobne, że nie zrobił tego dlatego, iż w rzeczywistości żadnego rozwiązania nie znalazł.⁸

Częściowe rozwiązanie dyskutowanej trudności znalazł za to Halley, który wyprowadził prawo odwrotnych kwadratów dla orbit kołowych (wykorzystując prawa Keplera i wyniki badań Huygensa dotyczące siły odśrodkowej), jednakże nie zdołał uogólnić uzyskanego przez siebie wyniku na przypadek orbit eliptycznych. Nie widząc realnej szansy na wybrnięcie z impasu, Halley w sierpniu 1684 roku udał się w podróż do Cambridge, aby osobiście przedyskutować problem ruchu planet z Izaakiem Newtonem.⁹ Zgodnie z późniejszą relacją Abrahama De Moivre'a (1667-1754), podczas tego spotkania Halley zapytał Newtona o to, po jakiej trajektorii powinna poruszać się planeta przy założeniu, że siła przyciągania Słońca jest odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości dzielącej obydwie ciała. Odpowiedź Newtona była natychmiastowa: po elipsie. Zdumiony Halley zapytał, w jaki sposób Newton do tego doszedł, na co jego rozmówca odparł: „Policzyłem to”.¹⁰ Newton nie potrafił odnaleźć w swoich papierach obliczeń o których mówił, ale zachęcony przez Halley'a, obiecał przeprowadzić je jeszcze raz i przesłać swojemu rozmówcy stosowną kopię. Wiele wskazuje na to, że to właśnie ten epizod dostarczył Newtonowi bezpośredniego impulsu do rozpoczęcia intensywnej, dwuletniej pracy nad zredagowaniem i opublikowaniem teorii, która dojrzewała w jego głowie od dłuższego czasu.

⁸Por. I.B. Cohen, *Od Kopernika do Newtona*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1964, s. 151.

⁹Por. D.T. Whiteside, „The Prehistory of the *Principia* from 1664 to 1686”, *Notes and Records of the Royal Society of London*, 45 (1991), s. 27-28.

¹⁰„After they had been some time together, the Dr [Halley] asked him what he thought the Curve would be that would be described by the Planets supposing the force of attraction toward the Sun to be reciprocal to the square of their distance from it. Sr Isaac replied immediately that it would be an Ellipsis. The Doctor struck with joy and amazement asked him how he knew it. Why saith he I have calculated it”, cyt. za: tamże, s. 27.

2. POWSTANIE DZIEŁA

W listopadzie 1684 roku Newton przesłał Halley'owi obiecane obliczenia, które w międzyczasie nieco się rozrosły i przyjęły postać niewielkiego 9-stronicowego traktatu zatytułowanego *De motu corporum in gyrum (O ruchu ciał na orbicie)*. W traktacie tym Newton wyprowadził trzy prawa Keplera przyjmując założenie o odwrotnej zależności pomiędzy odległością planet od Słońca i działającą na nie siłą odśrodkową, i uogólnił otrzymany wynik na krzywe stożkowe; zajął się również problemem ruchu ciał w ośrodkach z oporem. Rozpoznając w otrzymanym opracowaniu niezwykłą klarowność i matematyczną precyzję, i przewidując jego dalekosiężne konsekwencje dla astronomii, Halley bezzwłocznie udał się po raz kolejny do Cambridge, aby zachęcić Newtona do rozwinięcia teorii zawartej w przesłanym traktacie, i do zaprezentowania jej na forum Towarzystwa Królewskiego.¹¹ Pod wpływem argumentów Halley'a Newton rozpoczął intensywną pracę nad rozszerzeniem i starannym opracowaniem matematycznej strony zagadnień naszkicowanych krótko w traktacie *De motu*. Pod koniec roku 1684 traktat ten zaczął się szybko rozrastać i stało się jasne, że powstanie z niego obszerna książka poświęcona problemowi ruchu planet oraz ruchu ciał w ośrodkach stawiających opór. W połowie roku 1686 ukończone dzieło było już gotowe do druku.¹²

Halley na bieżąco informował Towarzystwo Królewskie o postępie prac nad nową teorią wyjaśniającą mechanizm ruchu planet. Na zebraniu Towarzystwa które miało miejsce 21 kwietnia 1686 roku Halley wygłosił odczyt dotyczący natury grawitacji, w którym poinformował zebranych, że „jego szanowny rodak Izaak Newton ma niezwykle ważne dzieło o ruchu już niemal gotowe do publikacji”, i że prawo odwrotnych kwadratów jest w tym dziele „tą zasadą, na której Newton oparł wyjaśnienie wszystkich zjawisk dotyczących ruchów ciał niebieskich w tak łatwy i naturalny sposób, że prawdziwość [tego wyjaśnie-

¹¹Por. R.S. Westfall, *Never at Rest: A Biography of Isaac Newton*, Cambridge University Press, Cambridge 1980, s. 401-404.

¹²Por. D. Brewster, *Memoire of the Life, Writings and Discoveries of Sir Isaac Newton*, Cambridge University Press, Cambridge 2010, vol. I, s. 262-266.

nia] jest bezsprzeczna”.¹³ Już po tygodniu — 28 kwietnia — uczestnikom kolejnego zebrania Towarzystwa został zaprezentowany manuskrypt zatytułowany *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, dedykowany przez autora Towarzystwu Królewskiemu. O tym, że na członkach Towarzystwa dzieło Newtona wywarło ogromne wrażenia, może świadczyć to, że — choć manuskrypt zawierał dopiero pierwszą z trzech przewidzianych przez autora części — od razu podjęto decyzję o wydaniu dzieła drukiem, i zadanie to zlecono Halley’owi.¹⁴ Niestety, uchwalona wstępnie decyzja by wydać dzieło Newtona na koszt Towarzystwa, została ostatecznie uchylona — okazało się, że cały wydawniczy budżet Towarzystwa został dopiero co przeznaczony na publikację książki Francisca Willughby’ego *The History of Fishes*¹⁵ — i ostatecznie cały druk *Principiów* sfinansował sam Halley.¹⁶

Halley był nie tylko redaktorem powstającego dzieła — robił korekty i nadzorował wykonanie drzeworytów — ale musiał również wykazać się niemałymi zdolnościami dyplomatycznymi, aby uzyskać od Newtona wszystkie części tekstu. Podczas pierwszej prezentacji *Principiów* na forum Towarzystwa Królewskiego, Robert Hooke publicznie oskarżył Newtona o to, że ten zaczerpnął od niego ideę ciężenia, które maleje z kwadratem odległości. Hooke wiedział, że matematyczna strona nowej teorii jest dziełem samego Newtona, czuł się jednakże

¹³E. Halley, “A Discourse Concerning Gravity, and Its Properties, Wherein the Descent of Heavy Bodies, and the Motion of Projects is briefly, but Fully Handled: Together with the Solution of a Problem of Great Use in Gunnery”, *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 16 (1686), s. 6-8.

¹⁴“[...] that Mr Newton’s work should be printed forthwith in quarto in a fair letter, and that a letter should be written to him to signify the Society’s resolutions, and to desire his opinion as to the print, volume, cuts and so forth”; R.S. Westfall, *Never at Rest: A Biography of Isaac Newton*, dz. cyt., s. 445.

¹⁵Książka Willughby’ego opublikowana w roku 1686 na koszt Towarzystwa okazała się całkowitym niewypałem; aby pozbyć się nakładu którego nikt nie chciał kupować, Towarzystwo Królewskie m.in. wypłacało pensję (50 funtów) Halley’owi, który był wówczas asystentem sekretarza Towarzystwa, w naturze — w postaci egzemplarzy *The History of Fishes*; por. J. Kierul, *Isaac Newton. Bóg, światło i świat*, Oficyna Wydawnicza Quadrvivium, Wrocław 1996, s. 174.

¹⁶“[...] that Mr Halley undertake the business of looking after it [Mr Newton’s book], and printing it at his own charge, which he engaged to do”, R.S. Westfall, *Never at Rest: A Biography of Isaac Newton*, dz. cyt., s. 453.

współautorem samej idei grawitacji i liczył na to, że Newton wyraźnie to we wstępie do swojego dzieła zaznaczy.¹⁷ Reakcja Newtona była do przewidzenia: zagroził wycofaniem z druku trzeciej części dzieła, w której matematyczne zasady części pierwszej i drugiej miały znaleźć fizyczną interpretację pozwalającą na zbudowanie „systemu świata”. W jednym z listów skierowanych do Halley’a pisał z goryczą:

Trzecią księgę mam teraz zamiar wycofać. Filozofia jest panią tak bezczelnie kłótliwą, że człowiek równie dobrze mógłby wdawać się w procesy sądowe, jak mieć z nią do czynienia. Stwierdziłem to już dawniej, i teraz ledwie tylko znowu zbliżyłem się do niej, a już daje mi ostrzeżenia.¹⁸

Halley doskonale zdawał sobie sprawę z tego, że publikacja jedynie dwóch pierwszych części *Principiów* wydawała się mało sensowna, i dlatego w kolejnych listach do Newtona, nie szczędząc pochlebstw, zabiegał usilnie o to, by ten nie zrealizował swojej groźby;¹⁹ sugerował zarazem umieszczenie w tekście dzieła bodaj niewielkiej wzmianki o Hooke’u, która zażegnałaby narastający konflikt. Newton ostatecznie zgodził się na publikację pełnej wersji swojego traktatu, i chociaż nigdy nie uznał roszczeń Hooke’a za słuszne, to jednak w *Scholium* dodanym do IV Propozycji I Księgi w jednym zdaniu wspominał o tym, że „Sir Christopher Wren, Dr Hooke i Dr Halley wielokrotnie zaobserwowali”²⁰, iż grawitacja maleje z kwadratem odległości. Adnotacja ta nie zażegnała konfliktu — wzajemne relacje pomiędzy obydwu uczonymi zostały od tego czasu naznaczone chłodem i ostantacyjnie okazywaną niechęcią.²¹

¹⁷Por. *Correspondence of Isaac Newton*, H.W. Turnbull (ed.), Vol 2 (1676-1687), Cambridge University Press, 1960, s. 431-448.

¹⁸“Life of Sir Isaac Newton”, w: I. Newton, *The Mathematical Principles of Natural Philosophy*, A. Motte (tłum.), F. Cajori (red.), Daniel Adee, New York 1846, s. 31.

¹⁹„I must beg you not to let your resentments run so high as to deprive us of your third book, where in your applications of your mathematical doctrine to the theory of comets, and several curious experiments, which, as I guess by what you write ought to compose it, will undoubtedly render it acceptable to those who will call themselves philosophers without mathematics, which are much the greater number”; tamże, s. 32.

²⁰I. Newton, *Matematyczne zasady filozofii przyrody*, dz. cyt., s. 231.

²¹Na ten temat, por. J. Kierul, *Isaac Newton. Bóg, światło i świat*, dz. cyt., s. 175-177.

Newton początkowo zamierzał nadać swojemu dziełu postać dwutomowej publikacji, w której część pierwsza obejmowałaby matematyczne wyprowadzenie praw ruchu (dynamika) i byłaby rozszerzeniem traktatu „O ruchu ciał”, zaś część druga zawierałaby fizyczną interpretację tych praw, zatytułowaną „O układzie świata”. W międzyczasie okazało się, że księga pierwsza znacznie się rozrosła, i w połowie 1686 roku została podzielona na dwie części (część druga dotyczyła ruchu w ośrodkach z oporem), a z traktatu „O układzie świata” powstała księga trzecia. We wstępie do tej księgi Newton zaznaczył, że pierwotnie miała ona postać popularnego opracowania, które „było dostępne szerszemu gronu Czytelników”, jednakże później, pod wpływem „przedłużających się polemik” z tymi, którzy „nie są w stanie uwolnić się od uprzedzeń” zmienił zdanie i „przetłumaczył zawartość poprzedniej wersji na twierdzenia i problemy matematyczne tak, że mogą być one czytane tylko przez tych, którzy wcześniej opanowali matematyczne zasady przedstawione w poprzednich księgach”.²² Nie ulega wątpliwości, że zmiana, o której wspomina Newton, została spowodowana roszczeniami Hooke’a, i że miała na celu sformułowanie dodatkowego argumentu za tym, iż o istocie odkrycia naukowego — w tym przypadku dotyczącego teorii grawitacji — decyduje nie tyle trafne odgadnięcie samej idei, co jej matematyczne uzasadnienie.

3. RECEPCJA

Spółeczność naukowa potrzebowała czasu, by przekonać się o randze i doniosłości dzieła Newtona, i by przekonanie to przekazać — np. za pośrednictwem prasy i opracowań popularnonaukowych — laikom. Pierwsze wydanie *Principiów* miało miejsce w lipcu roku 1687. Stosunkowo niewielki nakład (nie więcej niż 400 egzemplarzy) został szybko rozprzedany, i chociaż faktem jest to, że dzieło Newtona stało się sławne, zanim jeszcze wyszło spod pras drukarskich — w znacznym stopniu było to zasługą Halley’ a — to jednak pod adresem tego dzieła nie brakowało również głosów krytycznych, zwłaszcza w Europie kon-

²²I. Newton, *Matematyczne zasady filozofii przyrody*, dz. cyt., s. 535.

tyentalnej (poza Wyspami Brytyjskimi).²³ Newton nie spodziewał się takiej reakcji i słusznie podejrzewał, że wynika ona przede wszystkim z tego, iż jego czytelnicy nie byli w stanie przebrnąć przez wszystkie techniczne szczegóły matematycznej części jego dzieła, i dlatego nie zrozumieli siły zawartych w nim argumentów. Można się domyślać, że najbardziej frustrujące było dla Newtona to, iż argumenty te zdawały się nie trafiać do tych, którzy powinni je pojąć jako pierwsi. Christian Huygens (1629-1695) — jedna z najbardziej znanych postaci świata naukowego tego okresu — w jednym ze swoich dzieł w następujący sposób oceniał najważniejsze idee zawarte w *Principiach*:

W szczególności nie zgadzam się z zasadą, którą on [Newton] przyjmuje w swoich obliczeniach, że wszystkie małe części jakie tylko możemy sobie wyobrazić w dwu lub więcej różnych ciałach przyciągają się wzajemnie, albo dążą do tego, by wzajemnie się do siebie zbliżyć. Nie mogę się z tym zgodzić, ponieważ widzę jasno, że przyczyny takiego przyciągania nie można wyjaśnić ani za pomocą zasad mechaniki, ani praw ruchu. Wcale nie jestem też przekonany o konieczności przyjmowania [zasady dotyczącej] wzajemnego przyciągania wszystkich ciał wiedząc o tym, że nawet gdyby nie było Ziemi, ciała nie przestałyby dążyć do centrum pod wpływem własnej grawitacji.²⁴

W podobnym duchu utrzymane były recenzje *Principiów* publikowane w czasopismach naukowych tego okresu. W jednej z nich zarzucano Newtonowi, że stworzył teorię, która opisuje reguły mechaniki, ale nie ma zastosowania do realnego, fizycznego świata.²⁵ Dodatkowym czynnikiem, który w istotny sposób utrudniał recepcję

²³Por. A.K. Wróblewski, "Posłowie", w: I. Newton, *Matematyczne zasady filozofii przyrody*, dz. cyt., s. 715-722.

²⁴Ch. Huygens, *Discours de la Cause de la Pesanteur*, Leiden 1690, s. 159.

²⁵"The work of M. Newton is a mechanics, the most perfect that one could imagine, as it is not possible to make demonstrations more precise or more exact than those he gives in the first two books (...). But one has to confess that one cannot regard these demonstrations otherwise than as only mechanical; indeed the author recognizes himself at the end of page four and the beginning of page five that he has not considered their Principles as a Physicist, but as a mere Geometer. [...] In order to make an opus as perfect as possible, M. Newton has only to give us a Physics as exact as his Mechanics.

działa Newtona, była rosnąca popularność kartezjańskiej teorii wirów. W roku 1689 — niecałe dwa lata po publikacji *Principiów* — Gottfried Leibniz (1646-1716) opublikował pracę²⁶, w której dowodził, że teoria wirów uwzględniająca trzy prawa ruchu Keplera i zgodna z warunkiem określonym przez prawo odwrotnych kwadratów (powstające na skutek działania wirów eteru siły dośrodkowe działające na planety są odwrotnie proporcjonalne do kwadratu ich odległości od Słońca), daje wyjaśnienie identyczne do tego, które jest zawarte w dziele Newtona. Co istotne, teoria wirów stawała się coraz bardziej popularna nie tylko w Europie kontynentalnej, ale również na Wyspach Brytyjskich — głównie za sprawą francuskiego podręcznika kartezjańskiej fizyki, napisanego przez filozofa i fizyka Jacquesa Rohaulta (1618-1672), przetłumaczonego na łacinę i wydane w Londynie w roku 1682. O popularności tej książki może świadczyć to, że w roku 1697 postanowiono wznowić jej wydanie, uzasadniając podjęcie tej decyzji potrzebami dydaktycznymi:

Ponieważ nasza uniwersytecka młodzież musi obecnie mieć do dyspozycji jakiś system naturalnej filozofii do swoich studiów i ćwiczeń, a prawdziwy system Sir Isaaca Newtona nie został jeszcze odpowiednio spopularyzowany do tego celu, nie jest rzeczą niewłaściwą dla użytku młodzieży przełożyć i używać system Rohaulta, ale gdy tylko filozofia Sir Isaaca Newtona zostanie lepiej poznana, tylko ona powinna być uczona, a tamta zaniechana.²⁷

Tłumaczem drugiego angielskiego wydania podręcznika Rohaulta został przyjaciel i uczeń Newtona, Samuel Clarke (1675-1729), który

He will give it when he substitutes true motions for those that he has supposed"; *Journal des Sçavants*, vol. 16, 2 Sierpnia 1688, s. 237-8, tłumaczenie Alexandra Koyr'e'a. Na temat innych recenzji dzieła Newtona, por. I.B. Cohen, *Introduction to Newton's 'Principia'*, Harvard University Press, Cambridge 1971, rozdział VI.

²⁶G.W. Leibniz, "Tentamen de Motuum Coelestium Causis", *Acta Eruditorum*, 1689.

²⁷Wypowiedź Williama Whistona; F. Cajori, "An Historical and Explanatory Appendix", w: I. Newton, *The Mathematical Principles of Natural Philosophy*, dz. cyt., (wydanie: University of California Press, London 1974, vol. II,) s. 630; tłumaczenie Michała Hellera ("Przedmowa", w: I. Newton, *Matematyczne zasady filozofii przyrody*, dz. cyt., s. 13).

uzupełnił oryginalny tekst własnym komentarzem będącym w rzeczywistości polemiką z fizyką kartezjańską i formą popularyzacji teorii zawartej w *Principiach*.²⁸ Swoje własne argumenty przeciwko kartezjańskiej teorii wirów wystrzył również sam Newton, a okazją do ich opublikowania było drugie wydanie jego dzieła, które miało miejsce w roku 1713.

Potrzeba wznowienia *Principiów* pojawiła się już kilka lat po pierwszym wydaniu, gdy okazało się, że popyt na książkę Newtona ciągle rośnie, tak samo jak i cena egzemplarzy wydrukowanych w roku 1687. Newton myślał o drugim wydaniu swojego dzieła co najmniej od roku 1694, o czym wiadomo z jego korespondencji z astronomem Johnem Flamsteedem (1646-1719).²⁹ Przez kilka lat przygotowywał korektę i wykonywał kolejne doświadczenia dotyczące ruchu ciał w ośrodkach z oporem, a wyniki tych doświadczeń planował włączyć do poprawionej wersji *Principiów*. Przeciagające się prace nad poprawkami spowodowały, że począwszy od roku 1708 rektor *Trinity College* w Cambridge, Richard Bentley (1662-1742), który podjął się sfinansowania drugiego wydania, zaczął delikatnie zachęcać Newtona do rychłego sfinalizowania korekty. Bentley, który był teologiem, nie czuł się kompetentny do tego, by podjąć się roli redaktora dzieła z zakresu fizyki, i zadanie to zlecił jednemu z profesorów swojego uniwersytetu, matematykowi Rogerowi Cotesowi (1682-1716).

Cotes nie tylko wziął na siebie znaczną część korekty fragmentów, które Newton — zajęty rozwiązywaniem ważniejszych problemów — pominął, ale również napisał przedmowę, w której zawarł bardzo radykalną krytykę kartezjańskiej teorii wirów³⁰, a także polemikę ze stylem uprawiania filozofii przyrody — reprezentowanym głównie przez

²⁸Wykonane przez Clarke'a łacińskie tłumaczenie książki Rohaulta miało kilka wydań: pierwsze dwa — z roku 1697 i 1703 — nie zawierały wyraźnej polemiki z fizyką kartezjańską, natomiast znalazła się ona w trzecim wydaniu z roku 1710; por. F. Cajori, "An Historical and Explanatory Appendix", dz. cyt., s. 631.

²⁹Por. *The Correspondence of Isaac Newton*, J.F. Scott (red.), vol. 4 (1694-1709), Cambridge University Press 1967, s. 42.

³⁰Cajori podkreśla, że wyraźne sformułowanie argumentów przeciwko teorii wirów było głównym celem przedmowy Cotesa: "The primary object of the Preface was to combat Descartes' theory of vortices. The need of such discussion, twenty-six years after the first appearance of Newton's *Principia*, indicates the great popular attachment

Kartezjusza i Leibniza — w którym ścisłą matematykę zastępuje się „grą wyobraźni” i „wzniosłą poezją”.³¹ Oprócz przedmowy Cotesa i kilku istotnych zmian w zasadniczym tekście *Principiów*³² drugie wydanie dzieła Newton zawiera dodane po księdze III *Scholium Generale*, po większej części poświęcone roli Boga w newtonowskim mechanicyzycznym „systemie świata”, ale również obejmujące kolejne argumenty przeciwko teorii wirów, a także słynną deklarację Newtona dotyczącą „nie wymyślania hipotez” na temat natury grawitacji.³³

W roku 1726 miała miejsce trzecia edycja *Principiów*, przy okazji której Newton wprowadził do swojej pracy nieznaczne poprawki wybranych sformułowań i dodał kilka nowych przykładów ilustrujących przeprowadzone wcześniej obliczenia. Wydanie to stało się podstawą dla wszystkich późniejszych wydań i przekładów tego dzieła.

Polskie tłumaczenie *Principiów* wykonane zostało przez Jarosława Wawrzyckiego, który nie tylko podjął się roli tłumacza, ale również napisał obszerny wstęp zawierający historyczne wprowadzenie ukazujące szczególny charakter, naukową doniosłość i zarazem aktualność dzieła Newtona. Swoje tłumaczenie Wawrzycki oparł przede wszystkim na angielskim przekładzie Andrew Motte’a z 1729 roku, chociaż korzystał również z innych przekładów (angielski przekład Cohena i Whitmana z roku 1999, i oryginalny tekst łaciński trzeciego wydania z roku 1726). Michał Heller — autor przedmowy — nie bez powodu podkreśla, że przekład Wawrzyckiego jest wyjątkowy:

to the views of Descartes”; F. Cajori, “An Historical and Explanatory Appendix”, dz. cyt., s. 629.

³¹Por. „Cotes’s Preface to the Second Edition”, w: I. Newton, *The Mathematical Principles of Natural Philosophy*, dz. cyt., vol. I, s. xx.

³²Newton m.in. zmienił strukturę argumentu na rzecz powszechnego ciężenia, pomijając w nim słowo „hipoteza”, dołączył passusy dotyczące eksperymentów przemawiających przeciwko teorii wirów i dodał — korzystając z dokonanych w międzyczasie odkryć Halley’a — kilka kolejnych przykładów komet.

³³Zob. I. Newton, *Matematyczne zasady filozofii przyrody*, dz. cyt., s. 691-694.

Na ogół tego rodzaju przekłady traktuje się jako historyczny zabytek, monument z przeszłości, któremu dzisiejsze czasy winny szacunek i pieczołowitość. Przekłady takie oddaje się do rąk historykom nauki i stawia na honorowej półce. Jarosław Wawrzycki, sam czynnie pracujący fizyk, potraktował swój przekład odmiennie: z szacunkiem dla historii, ale jako dzieło nadal żyjące w tym, co zapoczątkowało. [...] [Jest to] próba odczytania *Principiów* oczyma uczonego wyposażonego w dobrą znajomość tego, co łączy — bo nie dzieli — współczesny stan fizyki z tym, czego dokonał Newton.³⁴

Oprócz zasadniczego tekstu dzieła Newtona, przedmowy Hellera i wstępu tłumacza, polskie wydanie *Principiów* zawiera również interesujące posłowie autorstwa Andrzeja K. Wróblewskiego, w którym autor przedstawia — zaledwie wspomniany w niniejszym opracowaniu — problem recepcji dzieła w świecie naukowym. Całości obrazu dopełnia staranne wydanie książki, o które zatroszczyło się krakowskie wydawnictwo Copernicus Center Press. Nie ulega wątpliwości, że fundamentalne dzieło, które dało początek nowożytnej fizyce, zyskało na polskim rynku wydawniczym godną oprawę — zarówno tę merytoryczną, jak i tę zewnętrzną.

Wspinanie się na ramiona olbrzymów ma długą tradycję. Sam Newton nie zapoczątkował tej tradycji, ale na jego przykładzie można dzisiaj uczyć się „technologii” takiej wspinaczki, która rzeczywiście pozwala widzieć dalej i rozumieć więcej. To tylko jeden z wielu innych powodów — choć z pewnością nie najmniej istotny — dla których warto ciągle na nowo sięgać po jego *Principia*.

³⁴M. Heller, „Przedmowa”, art. cyt., s. 14. Swoją motywację Wawrzycki wyraża następująco: „zasadniczym celem, jaki mi przyświecał, była próba ukazania *Principiów* jako dzieła wiecznie młodego, pełnego problematyki jakże aktualnej również we współczesnej fizyce i matematyce”; J. Wawrzycki, „Od tłumacza — komentatora”, w: I. Newton, *Matematyczne zasady filozofii przyrody*, dz. cyt., s. 15.

SUMMARY***A SHORT HISTORY OF NEWTON'S PRINCIPIA***

The Polish translation of the most famous treatise of Newton has just been published, which is a good opportunity to recall some of the episodes related to the origin of *Principia*. In the first part of this three piece paper, the historical context is presented, in which unsolved scientific problems – specially those of planetary motions – were discussed before Newton; in the second part, the circumstances of the process of the writing of the *Principia* are outlined; in the third part, some facts are recalled which show that not all scientists and philosophers at once recognized the value and the importance of Newton's treatise. Finally, some remarks on the Polish edition are made.

Kazimierz MRÓWKA
Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie

POEMAT PARMENIDESA. FRAGMENTY ***B 9-17, B 19***

WSTĘP

W artykule zamieszczam fragmenty poematu Parmenidesa, w klasycznym wydaniu Dielsa-Kranza oznaczone B 9-17 oraz B 19. Pomiędzy B 18 uwzględniony przez Dielsa-Kranza, ale zachowany jedynie w wersji łacińskiej. Niniejszy tekst jest uzupełnieniem autorskiego wydania poematu Parmenidesa wraz z obszernym komentarzem, *Parmenides. Ścieżka prawdy. Analiza fragmentów B 1-B 8, w. 1-51*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012. Pełne informacje bibliograficzne, uwzględnione w artykule, zawarłem we wspomnianym wydaniu. To samo dotyczy aparatu krytycznego: obejmuje on głównie wydawców i hermeneutów poematu Parmenidesa uwzględnionych w pracy *Parmenides. Ścieżka prawdy*. W artykule korzystam ze słownika: Henry George Liddell, Robert Scott, *A Greek-English Lexicon. Revised and augmented throughout by Sir Henry Stuart Jones. With the assistance of Roderick McKenzie*, Clarendon Press, Oxford, w wersji internetowej: <http://www.perseus.tufts.edu>. (Skrót LSJ). W drugiej części artykułu zamieszczam słownik LSJ zawierający ważniejsze pojęcia analizowanego poematu. Gwiazdki towarzyszące słowom w przekładzie poematu odsyłają do słownika.

Fragmenty B 1-8, w. 1-52 opisują pojęcie „jest” oraz konieczność odrzucenia drogi „nie jest”. Końcowa część B 8, od w. 52 do w. 60 oraz

pozostałe fragmenty dotyczą „mniemań śmiertelnych”. Ich wykład zapowiedziała bogini w B 1, w. 30-32:

βροτῶν δόξας, ταῖς οὐκ ἔνι πίστις ἀληθῆς.
ἀλλ' ἔμπης καὶ ταῦτα μαθήσῃ, ὡς τὰ δοκοῦντα
χρῆν δοκίμως εἶναι διὰ παντὸς πάντα περῶντα

„mniemania śmiertelnych, w których nie ma wiary prawdziwej. Ale przecież i te poznasz, w jaki sposób rzeczy ukazujące się, musiały pozornie być, nieustannie wszystko przenikając”¹.

FRAGMENTY B 9-17, B 19.

B 9

Simplikios, *In Phys.*, 180, 9-12

αὐτὰρ ἐπειδὴ πάντα φάος καὶ νύξ ὀνόμασται
καὶ τὰ κατὰ σφετέρως δυνάμεις ἐπὶ τοῖσί τε καὶ τοῖς,
πᾶν πλέον ἐστὶν ὁμοῦ φάεος καὶ νυκτὸς ἀφάντου
ἴσων ἀμφοτέρων, ἐπεὶ οὐδετέρω μετὰ μηδέν.

w. 1. ὀνόμασται F¹ Aldine Diels : ὠνόμασται DEF²

w. 2. τὰ om. E

„Skoro jednak² wszystkie^{3*} światłem i nocą zostały nazwane⁴,
i te⁵ odpowiednio do ich mocy^{6*} tymi i tamtymi,
to wszystko pełne jest razem światła i nocy bez światła⁷
równo⁸ dwóch, ponieważ żadna z dwóch nie ma udziału w nicości”.

¹Przekład w K. Mrówka, *Parmenides. Ścieżka prawdy. Analiza fragmentów B 1-B 8*, w. 1-51, PWN, Warszawa 2012. Końcową część B 8, wydałem i omówiłem w artykule *Analiza B 8*, w. 51-61 *Poematu Parmenidesa*, w: „Logos i Ethos”, 2 (31) 2011, Kraków, s. 183-201.

²Wyrażenie αὐτὰρ ἐπειδὴ, „skoro jednak”, zostało prawdopodobnie dodane do końca większego fragmentu. Być może omawiany fragment następował bezpośrednio po B 8, wszak w B 8, w. 53-59 Parmenides pisze o dwóch formach nazwanych przez śmiertelnych. B 9, co poświadcza już pierwszy wers fragmentu, jest logiczną kontynu-

acją wykładu z drugiej części B 8. Simplicios, który jest dla nas źródłem B 9, twierdzi, że omawiany fragment był blisko B 8 (*In Phys.*, 180, 8). Mimo to, część wydawców odchodzi od porządku fragmentów ustalonego przez Dielsa-Kranza i umieszcza B 9 za B 4 (B. Cassin), a więc w pierwszej części poematu, obejmującej wykład ontologii, za B 10 (A.H. Coxon), za B 11 (O'Brien), za B 18 (Mansfeld).

³πᾶς (πᾶσα, πᾶν), w liczbie mnogiej „wszyscy”, „sami tylko”, „wyłącznie tylko”; w liczbie pojedynczej „cały”, „wszystek”, „całkowity”, „każdy”. *Neutrum pluralis* πάντα, „wszelkie”, „wszystkie”, Z. Abramowiczówna (red.), *Słownik grecko-polski*, t. 1-4, Warszawa 1958-1965, t. 1, s. 375. Dalej używam skrótu ZA. Według L. Tarána, πάντα występuje tu „nie w sensie «każdej rzeczy (*each thing*)», ale w sensie «całości rzeczy (*the totality of things*)». Co to oznacza? To całość jest pełna światła i nocy, a nie każda rzecz z osobną” L. Tarán, *Parmenides. A Text with Translation, Commentary and Critical Essays*, Princeton 1965, s. 162. W B 9, w. 1 πάντα znaczy więc „wszystko” w sensie „wszystkie rzeczy”, wszystkie rzeczy tworzące jedną całość.

⁴ὀνομάσται od ὀνομάζω, „nazywać”, „wymieniać”, „wyszczególniać”. W B 9, w. 1 ὀνομάζω użyte jest w znaczeniu nadawania nazw. J. Bollack kładzie nacisk na związek ὀνομάσται z πάντα: „Nie jest powiedziane, że dwie zasady dzielą między sobą panowanie nad rzeczami, ale to, że wybrany do ich nazwania język został zapożyczony od tych dwóch zasad i związanych z nimi mocy [...] To nie wszystkie istniejące rzeczy otrzymały te nazwy, ale że wszystkie nadane nazwy odnoszą się do dwóch terminów”, J. Bollack, *Parménide, de l'étant au monde*, Paris 2006, s. 227.

⁵Chodzi o nazwy, które nadane zostały tym i tamtym rzeczom. Na przykład tłumaczenie Coxona: „And the names corresponding to their potencies have been given to these things and those”, „I nazwy odpowiadające ich mocy zostały nadane tym rzeczom i tamtym”, A.H. Coxon, *The Fragments of Parmenides*, Las Vegas 2009, s. 88.

⁶δύναμις, „potęga”, „siła”, „moc”, „polityczna potęga”, „wpływ”, „znaczenie”. LJS: „power”, „might”, „strenght”, zob. *Słownik do B 9*.

⁷φᾶος, „światło dzienne”, „dzień”, „światło”, „blask” [ZA, t. 3, s. 452]. LJS: „light”, „daylight”. Conche podkreśla, że φᾶος jest „terminem poetyckim”, M. Conche, *Le Poème: Fragments. Texte grec, traduction présentation et commentaire*, Paris 2004, s. 198. νύξ, „noc”, „nocna pora”. Tutaj przeciwstawiona światłu, jako rzeczywistość pozbawiona światła. W parze „dzień i noc” dostrzec można wpływ *Teogonii* Hezjoda, u którego Dzień i Noc powstały z pierwotnego Chaosu. „Choć Parmenides – piszą autorzy *Filozofii przedsokratejskiej* – nie podał żadnego racjonalnego powodu wyboru światła i nocy jako kosmologicznych zasad, zdawał sobie sprawę, że czerpie z *Teogonii*”, S. Kirk, J.E. Raven, M. Schofield, *Filozofia przedsokratejska*, tłum. J. Lang, Warszawa 1999, s. 257. Innym źródłowym, tym razem filozoficznym punktem odniesienia, na co zwraca uwagę Coxon, może być fragment B 67 Heraklita: „Bóg: dzień noc, zima lato, wojna pokój, sytość głód”, Mrówka, *Heraklit. Fragmenty: nowy przekład i komentarz*, Warszawa 2004, s. 200. Przeciwnieństwo dnia i nocy, światła i ciemności przenika całe dzieło mędrca z Efezu. W wymiarze epistemologicznym jego symbolika, ujęta w metaforze snu i jawy, obejmuje parę przeciwnieństw „wiedza-niewiedza”. Sen jest symbolem niewiedzy, a jawa – prawdziwego poznania. Ważny jest tu szczegól-

B 10

Klemens Aleksandryjski, *Strom.* V, 138

εἴση δ' ἀνθερίαν τε φύσιν τά τ' ἐν ἀνθερι πάντα
 σήματα καὶ καθαρᾶς εὐαγέος ἡλίου
 λαμπάδος ἔργ' αἰδήλα καὶ ὀππόθεν ἐξεγένοντο
 ἔργα τε κύκλωπος πύση περίφοιτα σελήνης
 ὅ καὶ φύσιν, εἰδήσεις δὲ καὶ οὐρανὸν ἅμφις ἔξοντα
 ἔνθεν ἔφω τε καὶ ὥς μιν ἄγους' ἐπέδησεν ἄνάγκη
 πείρατ' ἔχειν ἄστρον.

w. 3. ὀππόθεν Sylburg Diels : ὀπόθεν L

w. 4. περίφοιτα Scaliger Diels : περι φοιτα L

w. 6. ἔνθεν [μὲν γὰρ] Scaliger Sylburg Diels : ἔνθεν μὲν γὰρ L

ἔφω τε Sylburg Diels : ἔφωγε L

nie fragment B 89 dzieła Heraklita: „Dla przebudzonych jeden i wspólny jest świat, zaś z tych, którzy śpią, każdy zwraca się do własnego”, Tamże, s. 249. W Poemacie Parmenidesa nie pojawia się motyw snu i jawy, niemniej jednak para noc-dzień wpisuje się idealnie w epistemologię Eleaty, którą nazwać można „filozofią dróg poznania”. W proemiu zawierającym opis ekstatycznej podróży młodzieńca do domu bogini, a dokładnie w B 1, w. 11, pojawiają się ścieżki Dnia i Nocy. Pierwsza jest drogą prawdy, druga zaś drogą mniemania. Pierwsza jest drogą boską, druga ludzką. Pierwsza otwiera na ontologię, druga na kosmologię. Pierwsza nie opuszcza wielości, a ponieważ jednym z fundamentalnych „znaków” bytu rozsiewanych przez boginię na ścieżce Dnia, jest „jedno”, to ontologia jest henologią, druga zaś przyjmuje wielość, której początkiem i paradygmatem jest rozróżnienie dwóch form, światła i ciemności. Bogini Parmenidesa jest prawdą, zaś młodzieniec jest εἰδοτα φῶτα, „wiedzącym mężem” (B 1, w. 3), który zmierza εἰθ φάος, „ku światłu” (B 1, w. 10); jest mężem wiedzącym, a zarazem widzącym, właśnie dzięki światłu bijącemu od prawdy; ἀλήθεια (B 1, w. 29, B 8, w. 51).

⁸Coxon: „ἴσων znaczy 'równy w statusie lub mocy' (equal in status or power)”, A.H. Coxon, *The Fragments of Parmenides*, dz. cyt., s. 361.

„Poznasz⁹ naturę eteru* i te w eterze wszystkie
 Znaki¹⁰ i czystej jaśniejącej słońca*
 Pochodni dzieła niewidzialne^{11*} i skąd się zrodziły*.
 Dzieł też wędrujących^{12*} nauczysz się księżyca o wielkim okrągłym
 oku^{13*}
 i jego natury. Znać również będziesz niebo trzymające dookoła*,
 skąd powstało*, i jak konieczność^{14*}, która go prowadzi, spętała* go,
 aby granice gwiazd trzymało”.

B 11

Simplikios, *De cael.* 559, 20.

πῶς γαῖα καὶ ἥλιος ἦδὲ σελήνη
 αἰθὴρ τε ζυγὸς γάλα τ' οὐράνιον καὶ ὄλυμπος
 ἔσχατος ἦδ' ἄστρων θερμὸν μένος ὠρμηθήσαν
 γίγνεσθαι.

w. 3. θερμὸν AF Diels : θερμῶν DE

w. 4. γίγνεσθαι DE Diels : γίνεσθαι AF

⁹Bogini dopiero zapowiada młodzieńcowi poznanie, co poświadcza, że fragment B 10 umieszczony był na początku wykładu dotyczącego mniemań. W B 10 zapowiedziana jest część kosmologiczna.

¹⁰Conche: „Znaki σήματα są konstelacjami”, M. Conche, *Le Poème: Fragments*, dz. cyt., s. 205. Nie chodzi więc o znaki bytu, które bogini rozsiewa na ścieżce Dnia w B 8.

¹¹LSJ: „ἀίδηλος, making unseen, annihilating, destroying”. Stąd ἔργ' αἰδηλα mogą być tłumaczone na dwa sposoby: 1. „Dzieła niszczące” (np. Conche). 2. „Dzieła niejwane” (np. Wesoly).

¹²Chodzi o ruchy księżyca. Wesoly tłumaczy: „ruchy błądzące”, ale wolę przekład „dzieła wędrujące”, ponieważ ruchy księżyca są regularne i okresowe (Przekład Conche'a: „dzieła okresowe”), natomiast błądzenie może wskazywać na ruchy przypadkowe i chaotyczne.

¹³LSJ: „Κύκλωψ, ὠπος (acc. οπα, v. infr.), ὄ, Cyclops, freq. in pl., oneeyed giant savages, Od.9.106, Hes.Th.139, Th.6.2, etc.: prop. Round-eyed, x. σελήνη the round-eyed moon, Parm. 10.4”. Chantraine: „który ma wielkie okrągłe oko (qui a un gros oeil rond)”, P. Chantraine, *Dictionnaire Etymologique. Histoire des mots*, Paris 2009. W przekładzie idę więc za *Słownikiem Etymologicznym*.

¹⁴Pojęcie „konieczności” pojawia się również w B 8, 16; B 8, 30.

„Jak ziemia, słońce i również księżyc,
zarówno eter wspólny, jak i droga mleczna* i Olimp*
najdalszy*, również gwiazd gorąca^{15*} siła*, rzuciły się*
do narodzin”.

B 12

Simplikios, *In Phys.* 39, 12

αἱ γὰρ στεινότεραι πλήντο πυρὸς ἀκρήτιοι,
αἱ δ' ἐπὶ ταῖς νυκτός, μετὰ δὲ φλογὸς ἴεται αἴσα:
ἐν δὲ μέσῳ τούτων δαίμων ἢ πάντα κυβερνᾷ:
πάντα γὰρ στυθεροῖο τόκου καὶ μίξιος ἄρχει
ἢ πέμπουσ' ἄρσενι θῆλυ μιγῆν τό τ' ἐναντίον αὐτίς
ἄρσεν θηλυτέρῳι.

w. 1. πλήντο Bergk 1842 Diels : πλήνται Bergk 1864 : παήντο E^a : πάντο D¹ :
πύήντο D²E : ποίήντο Aldine Karsten

ἀκρήτιοι Diels : ἀκρήτιοι DE^a : ἀπρίτιοι EF : ἀκρίτιοι Aldine Karsten

w. 4. πάντων W Conche Cassin : πάντα DEF Karsten Diels Diels-Kranz : πάντὰ
Cordero : πάντος Brandis Bergk : πάντη Mullach Tarán Mourelatos : πάντη Coxon :
πᾶσιν Stein

ἄρχει DE Diels : ἄρχῆ F Aldine Karsten

w. 5. μιγῆν Bergk Stein Diels : μιγὲν DEF

αὐτίς F Diels 1897 Diels-Kranz : αὐθτίς DE Diels 1882

„Bo najwęższe^{16*} wypełniły się ogniem czystym¹⁷,
a tamte następne nocą, dalej ognistego płomienia* wzbija się porcja*.
Zaś w ich środku bóg^{18*}, co wszystkim kieruje*.
Wszystkiego bowiem nienawistne* rodzenie* i związek zaczyna,
wysyłając żeńskie, by z męskim się zjednoczyć* i na odwrót,
męskiemu z bardziej żeńskim¹⁹”.

¹⁵Abramowiczówna: θερμός, „ciepły”, „gorący”, „ognisty”, „namiętny”, ZA, t. 2, s. 455.

¹⁶Prawdopodobnie najwęższe pierścienie.

¹⁷Czystość w sensie niezmięszania ognia z niczym innym.

B 13

Platon, *Symp.*, 178 bArystoteles, *Metaph.*, A, 4, 984 B 27Plutarch, *Amat.*, XIII, 756 fSextus Empiryk, *Adv. Math.*, IX, 9Stobajos, *Ecl.*, I, 9, 6 (I, 113, 4 Wachsmuth)Simplikios, *In Phys.* 39, 18

πρώτιστον μὲν Ἔρωτα χεῶν μητίσατο πάντων

„Pierwszego Erosa z bogów wymyślił^{20*} wszystkich”.

¹⁸δαίμων pojawia się również w B 1, w. 3.

¹⁹D. Kubok dokonuje udanej próby rekonstrukcji kosmologii Parmenidesa. Odwołuje się przy tym również, poza fragmentami B 9-12 do świadectwa Aetiosa II, 7, 1, które Diels oznaczył A 37 I: „Najbardziej na zewnątrz wysuniętym pierścieniem – piśsze Kubok – jest ‘trwałe otoczenie’ (τὸ περιέχον στερεόν) lub ‘najdalszy Olimp’ (ὄλυμπος ἔσχατος), który otacza wszystko na zasadzie muru. Pod nim znajduje się pierścień ognia, czyli ‘eter’ (αἰθήρ), który – jak poucza fragm. B 10 – odróżniony jest od nieba, ponieważ ‘znaki’ (σήματα) świecące znajdują się właśnie w eterze. We fragm. B 11 eter jest określony jako αἰθήρ τε ξυνός (‘wspólny wszystkim eter’), podczas gdy świadectwo Aetiosa precyzuje, że eter zajmuje najwyższą sferę. Zaraz poniżej następują pierścienie zmieszane nieba (B 10), najpierw Słońca, bezpośrednio po czystym ogniu eteru, a potem to, co nazywa Parmenides właściwym niebem: gwiazdy, Droga Mleczna i najniżej z nich – Księżyc. Pozostaje jeszcze jeden obszar, który należałoby zaliczyć do tego, co zmieszane. Jest to – wedle świadectwa Aetiosa – ‘otoczenie ziemi’ (τὰ περιγεία). Można tu zaliczyć powietrze oraz wilgoć i chmury. Następnie wyróżniony jest pierścień (sfera) nocy, czyli Ziemia, pod którą z kolei znajduje się obszar ognia podziemnego odpowiedzialny za erupcję wulkanów, a w centrum ‘trwały’ (στερεόν) środek”, D. Kubok, *Prawda i mniemanie. Studium filozofii Parmenidesa z Elei*, Katowice 2004, s. 275-277.

²⁰Podmiotem jest najprawdopodobniej „dajmon” z B 12, w. 3. Eros byłby więc pierwszym z bogów wymyślonych przez dajmona. U Simplikiosa B 13 następuje zaraz po B 12, 1-3, co wskazuje właśnie na boga jako przyczynę powstania Erosa i innych bogów. Jeśli B 13 był rzeczywiście częścią B 12, to nie dajmon jest odpowiedzialny bezpośrednio za łączenie męskiego z żeńskim, lecz właśnie Eros. „Erotyczna” działalność pierwszego wymyślonego przez dajmona boga miałaby wymiar kosmologiczny i kosmogoniczny. Eros Parmenidesa odgrywałby więc rolę podobną do Erosa Hezjoda. Conche w Erosie parmenidejskim dostrzega odbicie Erosa u Homera, to znaczy nie siły demiurgicznej, jak u Hezjoda, lecz pragnienia, pożądania. Jest to jednak zbyt skromne i redukcjonistyczne ujęcie, które nie docenia tego, że Parmenides nazwywa

B 14

Plutarch, *Adv. Colot.*, 15, 1116 a

νυκτιφάεες περι γαΐαν ἀλώμενον ἀλλότριον φῶς.

νυκτιφάεες Scaliger Diels : νυκτὶ φάος libri

„Nocą świecące²¹* dookoła ziemi błakające się obce²²* światło”.

B 15

Plutarch, *De fac. lun.*, 16, 929 b, *Quaest. rom.*, 76, 282 b

αἰεὶ παπταίνουσα πρὸς αὐγὰς ἡελίοιο.

αἰεὶ Aldine Scaliger Diels : αἰεὶ libri

„zawsze patrzący²³* na promienie słońca”.

B 15 a

Schol. in Bazyli z Cezarei, *Homiliae in Hexaemeron*, XXV (ed. Pasquali)

Erosa pierwszym z bogów, a jego genezę umiejscawia w części wykładu bogini poświęconego kosmogonii.

²¹Oprócz poematu Parmenidesa, słowo pojawia się w grece tylko jeden raz. LSJ: „νυκτιφάης, ἔς, shining by night “φῶς” Parm.14, cf. Orph. H. 54.10”. Niektórzy autorzy (Beaufret, Mourelatos, Cassin, Krokiewicz) podkreślają poetyckie piękno tego fragmentu, wbrew dosyć powszechnej opinii o marnej jakości poezji Parmenidesa. Więcej na ten temat zob. *Wstęp* do K. Mrówka, *Parmenides. Ścieżka prawdy*, dz. cyt.

²²Dookoła ziemi „błaka się”, krąży księżyc. Świeci nie swoim, lecz „obcym” zapożyczonym od słońca światłem.

²³Poetycka metafora, podobnie jak w B 14. W obu fragmentach Parmenides podkreśla, że księżyc świeci obitym blaskiem. Jednocześnie B 15 jest uzupełnieniem B 14 ponieważ w poprzednim fragmencie cytowanym przez Plutarcha, eleata mówi, że księżyc świeci zapożyczonym światłem, ale nie wymienia jeszcze słońca, tylko wskazuje ziemię, wokół której błądzi księżyc. W B 15 Parmenides już wyraźnie potwierdza, że księżyc „wpatruje się” w słońce.

ὕδατόριζον

„zakorzeniona w wodzie”²⁴.

B 16

Arystoteles, *Metaph.*, Γ 5, 1009 b, 22-25

Teofrast, *De sensibus*, 3 (*Dox.*, 499, 18-21)

ὥς γὰρ ἑκάστοτ' ἔχει κρᾶσιν μελέων πολυπλάγχτων,
τὼς νόος ἀνθρώποισι παρίσταται· τὸ γὰρ αὐτὸ
ἔστιν ὅπερ φρονέει μελέων φύσις ἀνθρώποισιν
καὶ πᾶσιν καὶ παντί· τὸ γὰρ πλεόν ἐστὶ νόημα.

w. 1. ἑκάστοτ' Arystoteles E¹J Teofrast PF Coxon Tarán Mourelatos : ἑκάστῳ Arystoteles A^b Karsten Zeller Mullach Stein : ἕκαστος Arsytoeles Arsytoeles E² Aleksander z Afrodyzji Gallop Zafiropulo Casertano : ἕκαστον (om. κρᾶσιν) Asklepios

κρᾶσιν Arystoteles Teofrast Aleksander z Afrodyzji Coxon : κρᾶσις Estienne Tarán Mourelatos

πολυπλάγχτων Teofrast Diels : πολυκάμπτων Arystoteles Zeller Mullach

w. 2. παρέστηκεν Karsten Diels *Dox.* Coxon Tarán Mourelatos : παρέστηκεν Teofrast : παρίσταται Arystoteles Aleksander z Afrodyzji Asklepios Calogero Cordero : παρῖσταται Diels 1897

„Jakie bowiem za każdym razem jest zmieszanie^{25*} wiele błędzących członków^{26*},

tak myślenie* uobecnia się w ludziach. Tym samym bowiem jest to, co myśli* i natura członków ludzkich w każdym i we wszystkich. Pełnia²⁷ bowiem jest myślą”.

²⁴Chodzi o ziemię. Słowo poprzedzone jest zdaniem: „Parmenides w swych wersach powiedział o ziemi, że jest „zakorzeniona w wodzie (ὕδατόριζον)”.

²⁵Parmenides ma na myśli stosunek zmieszania form światła i ciemności. Od ich proporcji w organie zmysłowym zależy jakość poznania zmysłowego. Im więcej światła, tym lepsze poznanie. Warto podkreślić, że poznanie pewne, które bogini opisuje w pierwszej części poematu dotyczy jedynie światła. Ścieżka Dnia nie przeplata się tam ze ścieżką Nocy. Zob. również przypis poniżej.

B 17

Galen, in *Epid.*, VI, commentarius 2 (Kuhn, *Claudii Galeni Opera Omnia*, XVII, I, 1002; Wenkebach-Pfaff, *Corpus medicorum graecorum*, V, 10, 2, 2, 119)

δεξιτεροῖσιν μὲν κούρους, λαιοῖσι δὲ κούρας

δεξιτεροῖσιν Karsten Diels : δεξιτεροῖσι libri Gallop

δὲ Scaliger Karsten Diels : δ' αὖ libri

²⁶Coxon μελέων tłumaczy jako „ciało (body)”, A.H. Coxon, *Fragments of Parmenides*, dz. cyt., s. 90. Za nim Conche „le corps”, M. Conche, *Le Poème: Fragments*, dz. cyt., s. 245. Jednakże fragment w całości dotyczy tematyki teorii poznania, co potwierdza kontekst, w którym B 16 cytowany jest przez Arystotelesa. W *Metafizyce* czytamy: „[...] filozofowie ci identyfikują myśl (φρόνησις) z wrażeniem zmysłowym, które według nich jest prosta zmianą fizyczną (ἀλλοίωσις), i że to, co się jawi naszym zmysłom, musi być prawdziwe. Z tej przeto racji zarówno Empedokles, jak i Demokryt, i, że się tak wyrażę, wszyscy inni filozofowie padli ofiarą tego rodzaju poglądów. Empedokles twierdzi, że zmieniać stan fizyczny (ἔξιν) znaczy zmieniać myśl: ‘Bo mądrość ludzi wzrasta podług tego, co w zmysłach zaszło’. A gdzie indziej mówi, że: ‘w miarę jak się zmienia ich natura, ulegają zmianie ich myśli’. Również i Parmenides wyraża się w ten sam sposób.”, Arystoteles, *Metafizyka*, G 5, 1009 b, tłum. K. Leśniak, w: *Dzieła wszystkie*, t. 2, Warszawa 1990. W tym miejscu Arystoteles cytuje omawiany fragment. W B 16 „członki” oznaczają raczej „organy zmysłowe”, zob. Diels H., *Parmenides Lehrgedicht*, Berlin 1897, s. 112. Za nim np. K. Popper, *Droga do wiedzy. Domysły i refutacje*, tłum. S. Amsterdamski, Warszawa 1999, s. 684 nn., a za nim z kolei D. Kubok (za którym cytuję Poppera): „Myślenie na nich oparte [na ‘członkach’, resp. ‘organach zmysłowych’ – K.M.], odpowiada zejściu z właściwej drogi, drogi prawdy, i prowadzić musi do błędzenia”, *Prawda i mniemanie*, dz. cyt., s. 250.

²⁷Zdecydowana większość wydawców i komentatorów tłumaczy τὸ πλεόν: „to, co góruje”, „to, czego jest więcej”, „górujące”, czyli pochodzące od πλείων. W tym znaczeniu o jakości myśli świadczy to, która z dwóch form góruje nad inną: jeśli jest to światło, to myśl jest lepsza, jeśli jest to ciemność, wtedy myśl błędzi jeszcze bardziej. Jednakże poznanie zmysłowe, o którym mowa w B 16 jest mieszaniną światła i ciemności. Pełnia oznacza więc połączenie dwóch form. W tym wypadku πλεόν pochodzi od πλέως i jak wspomniałem oznacza „pełnię”. Niektórzy autorzy (Bollack, Aubenque) interpretują ostatni wers B 16 w duchu ontologii, utożsamiając byt i myśl. Ta ostatnia staje się „pełnią bytu”. Sądzę jednak, że τὸ πλεόν odnosi się do χρᾶσις, i wyraża ideę zmieszania dwóch form. W takiej interpretacji zachowana zostaje również epistemologiczna jedność fragmentu: Parmenides w całym B 16 mówi o poznaniu zmysłowym.

„Po prawej* chłopcy, po lewej* zaś dziewczynki”²⁸.

B 19

Simplikios, *De cael.*, 558, 8

οὕτω τοι κατὰ δόξαν ἔφϋ τάδε καὶ νυν ἔασι
καὶ μετέπειτ' ἀπὸ τοῦδε τελευτήσουσι τραφέντα·
τοῦθ' δ' ὄνομα' ἄνθρωποι κατέθεντ' ἐπίσημον ἑκάστωι.

καὶ νυν Gaisford : καὶ νῦν libri

„Tak oto, popatrz*²⁹, według mniemania* zrodziły się te rzeczy i teraz są³⁰,
i dalej odtąd wzrastając* osiągną kres*.
Im nazwy ludzie nadali z odmiennym znakiem³¹* dla każdej”.

²⁸B 17 rzuca słabe światło na parmenidejską koncepcję tworzenia płodu. Galen w dziele *In Hippocratis libros Epidemiarum* cytuje Parmenidesa na poparcie hipotezy, że chłopcy rodzą się w części prawej macicy. Podobne stwierdzenie, że samiec pochodzi z prawej części macicy, zaś samica z lewej części znaleźć można w *O rodzeniu się zwierząt* Arystotelesa (763 B 30-764 a 3), który wprawdzie nie podaje imienia Parmenidesa, lecz pisze ogólnie o „Anaksagorasie i innych filozofach przyrody”. Inne świadectwo pochodzi od Aetiosa, który wyjaśnia genezę płci dziecka: „Według Anaksagorasa i Parmenidesa, z jednej strony, sperma z części prawych jest wtryskiwana do części prawych macicy, z drugiej strony, ta pochodząca z lewych do lewych. Przy zmianie kierunku wytrysku, rodzi się płeć żeńska” (Aetios, V, 7, 2, Diels-Kranz 28 A 53). W przypadku, gdy sperma pochodzi z prawego jądra mężczyzny i trafia do prawej części macicy, wtedy rodzi się dziecko płci męskiej. I analogicznie, gdy sperma z lewego jądra wtryskiwana jest do części prawej macicy, wtedy rodzi się dziecko płci żeńskiej. Możliwy jest jednak wtrysk z lewego jądra do prawej części macicy. Wtedy również rodzi się dziewczynka. Ale gdy nasienie wędruje z prawego jądra do lewej części macicy, to rodzi się płeć pośrednia, chłopiec o rysach dziewczęcych. Więcej na ten temat zob. M. Conche, *Le Poème: Fragments*, dz. cyt., s. 258-260.

²⁹Poemat jest wykładem-monologiem bogini, który adresuje do młodzieńca. Z treści B 19 wynika, że fragment rzeczywiście mógł wieńczyć dzieło Parmenidesa.

³⁰Chodzi o trwanie rzeczy w czasie, które rodzą się, rozwijają i wreszcie zostaną unicestwione”. Rzeczy „teraz są”, ale nie są wieczne. Tylko „będące” – którego treść wypełnia pierwszą część poematu – jest w pełni, nie ma początku i końca, jest poza czasem.

SŁOWNIK WAŻNIEJSZYCH POJĘĆ

B 9

πάς, πᾶσα, πᾶν, Aeol. παῖς, A. "παῖσα" Sapph. Supp. 13.8, 21.2, 20a.14, Alc. Supp. 12.6, 25.8; Cret., Thess., Arc. fem. πάνσα GD14976 (Gortyn), IG9(2).234.2 (Pharsalus, iii B.C.), 5(2).343.16 (Orchom. Arc., iv B.C.); gen. παντός, πάσης [σ] Od. 6.107; dat. pl. masc. and neut. πᾶσι, Ep. and Delph. "πάντεσσι" II.14.246, IG22.1126.22.44; also Locr. "πάντεσιν" Berl. Sitzb. 1927.8 (V B.C.); Delph. "πάντεσι" SIG452.5 (iii B.C.); "πάντοις" GD12652 (Delph., ii B.C.), Tab. Defix. Aud. 75.8; πᾶν as acc. masc. in LXX, π. ἄνδρα, οἰκέτην, οἶκον, 1 Ki. 11.8, Ex. 12.44, Je. 13.11. [Dor. and Aeol. πᾶν [α'] Hdn. Gr. 2.12, Pi. O. 2.85, Sapph. Oxy. 1787 Fr. 3 ii 5, al., and Att. in compds., as ἔπαν, πάμπαν, etc. (but in compds. sts. long in Att., AB416).] Coll. Pron., when used of a number, all; when of one only, the whole; of the several persons in a number, every. I. in pl., all, "πάντες τε θεοὶ πάσαι τε θείαναι" II.8.5, etc.; πάντες ὅσοι. Od. 1.11, etc.; πάντας ὧ, ἀνπεριτυγῆναι, for ὅσοις ἄν, Pl. R. 566d; also with the Art., vinf. B. 2. strengthd. by Advbs., ἅμα πάντες all together, II.24.253, etc.; "πάντες ἄμα" 1.495 (in Prose commonly ἅπαντες, but not always, v. Hdt. 9.23, X. Cyr. 1.3.10, etc.); with a collect. noun, "ἅμα πᾶς δὲ ἄμα" D.H. 2.14; "πάντες ὁμῶς" II.15.98; "ἄμα πάντες" S. El. 715; "πάντα μάλ' α'" II.22.115, Od. 5.216, etc.; "πάντες ὁμοίως" D. 20.85, etc. 3. with Sup., πάντες ἀριστοὶ all the noblest, II.9.3, Od. 4.272, etc. 4. consisting or composed wholly of, i.e. nothing but, only, "φρουρούμενος ὑπὸ πάντων πολεμίων" Pl. R. 579b; "ἐκ πασῶν δυνάμεων συνεστῶς" Corp. Herm. 13.2; cf. II.2.

δύναμις [υ], ἡ, gen. εως, Ion. ιος, Ion. dat. δυνάμι: (δύναμαι): A. power, might, in Hom., esp. of bodily strength, "εἴ μοι δ. γε παρεῖη" Od. 2.62, cf. II.8.294; "οἴη ἐμῆ δ. καὶ χεῖρες" Od. 20.237; "ἡ δ. τῶν νέων" Antiph. 4.3.2, etc.; generally, strength, power, ability to do anything, πᾶρ δύναιμι beyond one's strength, II.13.787; in Prose, "παρὰ δ. τολμηταί" Th. 1.70, etc.; "ὑπὲρ δ." D. 18.193; opp. κατὰ δ. as far as lies in one, Hdt. 3.142, etc. ("κατὰ δ." Hes. Op. 336); "εἰς δύναιμι" Cratin. 172, Pl. R. 458e, etc.; "πρὸς τὴν δ." Id. Phdr. 231a. 2. outward power, influence, authority, A. Pers. 174 (anap.), Ag. 779 (lyr.); "καταπάσαντα τὴν Κῦρου δ." Hdt. 1.90; "δυνάμει προύχοντες" Th. 7.21, etc.; ἐν δ. εἶναυ, γενεσθῆαι, X. HG. 4.5, D. 13.29. 3. force for war, forces, "δ. ἀνδρῶν" Hdt. 5.100, cf. Pl. Mx. 240d, Plb. 1.41.2, LXX Ge. 21.22, OG 1139.8 (ii B. C.); μετὰ δύναιμι ἰκανῶν Wilcken Chr. 10 (ii B. C.), etc.; "δ. καὶ πεζῆ καὶ ἱππικῆ καὶ ναυτικῆ" X. An. 1.3.12; πέντε δύναιμι πεφρουρημένον, of the five projecting rows of sarissae in the phalanx, Ascl. Tact. 5.2, al. 4. a power, quantity, "χρημάτων δ." Hdt. 7.9.4. 5. means, "κατὰ δύναιμι" Arist. EE1243b12; opp. παρὰ δ., 2 Ep. Cor. 8.3; "κατὰ δ. τῶν ὑπαρχόντων" BGU 1051.17 (Aug.).

B 10.

αἰθήρ or the upper air, hence, 1. high in air, on high. 2. ethereal, heavenly, φύσις Parm. 10.1.

καθαρός 1. clear of dirt, clean, spotless, unsoiled, Od., Hdt., Eur. 2. clear, open, free, ἐν καθαρῷ (sc. τόπῳ) in a clear, open space, II.; ἐν καθαρῷ βῆναι to leave the way clear, Soph.; διὰ καθαροῦ ῥέειν, of a river whose course is clear and open, Hdt.; τὸ ἐμποδῶν ἐγεγόνες καθαρῶν the hindrance was cleared away, id=Hdt.: c. gen., γλώσσα καθαρῆ τῶν σημῶν clear of the marks, id=Hdt. 3. in moral sense, clear from shame or pollution, pure, καθαρῶ, θανάτῳ Od.: esp. clear of guilt or defilement, clean, pure, Theogn., Aesch.: καθαρός χειρῶς Hdt.: so, of persons purified after pollution, ἰσέτης προσήλυτες c. Aesch.; of things, βωμοί, θύματα, δόμοι, μέλαθρα id=Aesch., Eur.: c. gen. clear of or from a charge, κ. ἐγκλημάτων, ἀδικίας, κακῶν, etc. Horace's sceleris purus, Plat., Xen. 4. opp. to ὀλορός, clear of admixture, clear, pure, of water, Hdt., Eur.; so, κ. φάος, φέγγος Pind.; κ. ἄρτος χρυσός Hdt.; ἀργύριον Theoc. "Z kolei euaγής: „1. free from pollution, guiltless, pure, undefiled, ὅσιος καὶ εὐαγής Lex. solonici; of snow, Eur. 2. of actions, holy, righteous, Soph., Dem.; so epic adv. εὐαγέως, Rhymn. 3. in act. sense, purificatory, Soph.

αἰδηλος 1. making unseen, annihilating, destroying, II.: adv. λως, ὀλεθρίως, id=II. II. pass. unseen, obscure, Hes.

ἐκχίγνομαι, I. Dep.: to be born of a father, c. gen., Ἐλένη Διὸς ἐκγεγαυῖα II. 2. c. dat. to be born to, Πορθεῖ τρεῖς παῖδες ἐξεγένοντο id=II. II. in aor2 to have gone by, χρόνον ἐκγεγονότος time having gone by, Hdt.: c. gen., ἐκγενέσθαι τοῦ ζῆν to have departed this life, Xen. III. impers., ἐκχίγνεται, like ἔξεσσι, it is allowed, it is granted, c. dat. pers. et inf., mostly with a negat., οὐκ ἐξεγένετο τιμὴ ποιεῖν it was not granted him to do, Hdt.: absol., οὐκ ἐξεγένετο it was not in his power, id=Hdt.

Κύκλωψ, ὡπος (acc. -οπα, v. infn.), ὁ, Cyclops, freq. in pl., oneeyed giant savages, Od. 9.106, Hes. Th. 139, Th. 6.2, etc.: prop. Round-eyed, "Κύκλωπες δ' ὄνομα" ἦσαν ἐπώνυμοι, οὐνεκ' ἄρα σφῶν κυκλοτερῆς ὀφθαλμοῦ ἕως ἐνέκειτο μετώπῳ" Hes. Th. 144: hence as Adj., κ. σελήνη the round-eyed moon, Parm. 10.4.

³¹ἐπίσημον, „distinguishing mark, device, badge”. Podkreślona więc zostaje odmiennosc rzeczy, oznaczonych odróżniającymi ich nazwami. W B 9, w. 1: „Skoro jednak wszystkie światłem i nocą zostały nazwane”. Samo nadawanie nazw jest czynnością różnicującą, począwszy od nadania nazw – niczym składania pieczęci na rzeczach – przeciwieństwu światła i nocy. Przeciwnie, język ontologii jest mową jednoczącą, mówiącą o jednym jedynym bycie, dla którego nie ma przeciwieństwa, ponieważ niebyt nie istnieje.

ἀμφοι ἀμφοί I. as adv. 1. on or at both sides, II.; with both hands at once, id=II. 2. generally, around, round about, id=II. II. apart, separate, γαίον καὶ οὐρανόν ἀμφοί ἔχειν to keep heaven and earth asunder, Od.; ἀμφοί ἀγγύηα to snap in twain, II.; ἀμφοί φράζεσθαι or ἀμφοί φρονεῖν to think separately, i. e. to be divided, take opposite parts, id=II.

Φύω A. trans., in pres., fut., and aor1 act., to bring forth, produce, put forth leaves, etc., Hom., etc.; so, τρίχας ἔφρυσεν made the hair grow, Od.; of a country, φύειν καρπὸν τε καὶ ἄνδρας Hdt. 2. of men, to beget, engender, generate, Lat. procreare, Eur., etc.—ὁ φύσας the begetter, father (opp. to ὁ φύς, the son, v. infr. B. I. 2), Soph.; and of both parents, οἱ φύσαντες Eur.; metaph., ἡδ' ἡμέρα φύσει σε will bring to light thy birth, Soph.; χρόνος φύει δόγλα id=Soph. 3. of persons in regard to themselves, φ. πώγωνα to grow or get a beard, Hdt.; φ. περὰ Ar.: hence the joke in φύσει φράτερας, v. φράτηρ.

ἀνάγκη ἀγκω, I. force, constraint, necessity, Hom., etc.; ἀνάγκη perforce, of necessity, or in act. sense, forcibly, by force, id=Hom.; so, ὑπ' ἀνάγκης, ἐξ ἀνάγκης, δι' ἀνάγκης, πρὸς ἀνάγκην, κατ' ἀνάγκην, attic:—ἀνάγκη ἔστί, c. inf., it is matter of necessity to do a thing, Hom., etc.; c. dat. pers., ἀν. μοι σχεθεῖν Aesch.—in Trag., πολλή γ' ἀνάγκη, πολλή σ' ἀνάγκη or πολλή μ' ἀνάγκη, with which an inf. must be supplied. 2. actual force, violence, torture, Hdt., etc.; metaph., δολοποιεῖς ἀν., i. e. the stratagem of Nessus, Soph. 3. bodily pain, anguish, distress, κατ' ἀνάγκην ἔρπειν painfully, id=Soph.; ὑπ' ἀνάγκης βῶθν id=Soph.". Pojęcie „konieczności” pojawia się również w B 8, 16; B 8, 30.

ἐπιδέω, I. to bind or fasten on, τὸν λόφον Ar.; and in Mid., λόφους ἐπιδέεσθαι to have crests fastened on, Hdt. II. to bind up, bandage:—Pass., ἐπιδεδεμένος τὰ τραύματα with one's wounds bound up, Xen.; ἐπιδεδεμένοι τῆν χεῖρα id=Xen.".

B 11

γάλα τό, gen. γάλακτος (also γάλακος, dat.) A. "γάλακι" Call.Hec. 1.4.4, prob. in Pherecr.108.18, (cf. An.Ox.4.338), also τοῦ γάλα indecl., Pl.Com.238: dat. pl. "γάλαξι" Pl.Lg.887d. (For γλακτ-, cf. Lat.lac for glact): milk, "ἀμειλόμενοι γ. λευκόν" II.4.434, cf. Od.4.88, etc.; εὐποτον γ., εὐτραφεῖ γ., A.Pers.611, Ch.898; ἐν γάλακι ὦν, τεύρομαι ἐν, at the breast, E.HF1266, Pl.Ti.81c; ἐν γάλαξι τρέφουσιν Id.Lg.1.c. (so metaph., ἐν σπαραγγίῳ καὶ γάλαξιν εἶναι, of art, Ael.VH.8.8); "διδόναι γάλα" X.Cyn.7.4; ἐμπλήσαι γάλακτος to fill full of milk, Theoc.24.3; metaph., "ὄϊνος, Ἄφροδίτης γ." Ar.Fr.596. 2. ὀρνίθων γ. [FF08?] ὀρνιθὸς γάλα = ὀρνιθόγαλον, Nic.Fr.71.5, (Dsc.2.144), prov. of rare and dainty things, Ar.V.508, Av.734, Men.936; "τὸ λεγόμενον, σπανιότατον πάρεστιν ὀρνιθῶν γ." Mnesim.9, cf. Ach. Tat.Intr.Arat. 4 (expld. by Anaxag.22 as white of egg, cf. Sch.Luc.Merc.Cond. 13). 3. ἀγαθόν γ. a good wet-nurse, Call.Epigr.51; οὐδ' εἰ γ. λαγοῦ εἴχον . . . καὶ τὰς ὤας κατηρήσθηον" Alex.123. II. milky sap of plants, Thphr.HP6.3.4, etc. III. the milky way, Parm.11, Arist.Mete. 345a12, Arat.476; but "ὁ τοῦ γάλακτος κύκλος" Euc.Phaen.p.4M., Gem.5.69.

*Ὀλυμπος, ὁ, Ep. also Οὐλύμπος, metri gr., Mount Olympus (in Thessaly, Hdt.1.56, etc.), conceived to be the seat of the gods, Od. 6.42, but distd. from heaven (οὐρανός), II.15.192 sq., cf. 5.867 sq.

ἔσχατος, ἡ, ὄν, also ὄς, ὄν Arat.625 (prob. fr. ἔκ, ἐξ, perh. *eghχkatos (cf. ἐχθός) like ἔγ-κατα) : I. of Space, as always in Hom., farthest, uttermost, extreme, ὁ ἀλαμος ἔ. the hindmost chamber, Od.21.9; "ἔσχατοι ἄλλων" at the end of the lines, II.10.434, cf.8.225; ἔσχατοι ἄνδρῶν, of the Aethiopsians, Od.1.23; "οἰκόμεν. ἔσχατοι" 6.205; "ἔσχάτη τῶν οἰκωμένων ἡ Ἰνδική" Hdt.3.106, cf. Th.2.96, etc.; "τὸ ἔ. τῆς ἀγορᾶς" X.HG3.3.5; "ὑπ' ἔσχάτην στήλην" S.El.720; τὰξίς ἔ. the farthest part of the army, Id.Aj.4: pl., "ἔσχατα γαίης" Hes.Th.731; "τὰ ἔ. τῶν στρατοπέδων" Th.4.96; "ἔπ' ἔσχατα χθονός" S.Fr.956; "αἰ ἐπ' ἔσχατα τοῦ ἀστέως οἰκία" Th.8.95; ἐξ ἔσχάτων ἐς ἔσχατα ἀπικεῖσθαι from end to end, Hdt.7.100, cf. X.Vect.1.6; "παρ' ἔσχατα λίμνης" Pl.Ph.113b, cf. Th.3.106: in various senses, uppermost, "ἔ. πυρᾶ" S.El.900; lowest, deepest, "ἀδῶας" Theoc.16.52; "ἄλς" AP13.27 (Phal.); innermost, "σάρκας" S.Tr.1053; last, hindmost, "ἡλαυσε δ' ἔ." Id.El.734; ἐπ' ἔσχάτη at the close of a document, P.Teb.68.54 (if B.C.), etc. 2. of Degree, uttermost, highest, "τὸ ἔ. κορυφοῦται βασιλεῦσι" Pl.O.1.113; "ἀνοροεῖ ἔ." Id.1.4(3).11; "σοφία" Lib.Or.59.88; of misfortunes, sufferings, etc., utmost, last, worst, πόνος, ἀδικία, κίνδυνος, Pl.Phdr.247b, R.361a, Grg.511d; "ὀδύνα αἰ ἔ." Id.Pt.354b; δῆμος ἔ. extreme democracy, Arist.Pol.1296a2.

θερμός, ἡ, ὄν (but A. "θερμός ἀυτήμῃ" h.Merc.110, Hes.Th.696): (θέρω): hot, "θ. λοετρά" II.14.6, cf. Od.8.249; "θ. λοετρά" Pi.O.12.19, S.Tr.634 (lyr.), Pl.Lg.761c, etc.; "ἄκρυα" Od.19.362; of water, ib.388; of glowing wood, 9.388; "θ. καίματα" Hdt.3.104 (Sup); ἦν ἄρα πυρὸς ἔτερα ὀτερα" Ar.Eq.382; freq. in Att., of hot meals or drinks, Telectl.1.8.32, Pherecr.130.8, etc.; of blood, S.Oc622,Aj.1411 (anap); "οτάναι αἰμάδα" Id.Ph.696; of fever, "θ. νόσοι" Pi.P.3.66; θ. ζώμα feverish, Th.2.49. II. metaph., hot-headed, hasty, freq. of persons, A.Th.603, Eu.560 (lyr.), Ar.V.918, etc.; "θ. καὶ ἄνθρωπος" Antipho 2.4.5; of actions, "πολλὰ καὶ θ. μοχθήσας" S.Tr.1046; θ. ἔργον" Ar.Pl. 415; "δρᾶν τὴ νεανικὸν καὶ θ." Amphip 13.30; "θ. ἐπὶ ψυχροῖσι καρδίαν ἔχεις" S.An.88; "θ. πῶθος" AP5.114 (Phld.); "φάρμακον" Alciph.1.37 (Comp.); c. inf., "θερμότερος ἐπιχειρεῖν" Antipho 2.1.7; Sup., "ὄ θερμότητα γυναικῆς" Ar.Th.735. 2. still warm, fresh, "ἔγνη" AP9.371; "ἀτυχήματα" Plu.2.798f; θ. κακά, opp. ἑλῶα, ib.517f; "γάμοι θ. καὶ ἴσως αἰρίων" Philostr. V42.5. III. τὸ θ.=θερμότης, heat, Hdt.1.142, Pl.Cra. 413c, etc. 2. θ. (sc. ὕδωρ), τό, hot water, θερμὰ λουστῆται, βᾶπτειν, Ar.Nu.1044, Ec.216; "θερμὰ, κερμαίνουσ ὄνωσ" Gal.11.56; also, hot drink, Arr.Epict.1.13.2. 3. θερμόν, τό, grace, favour, "θ. εὔρειν ἐν ἐρήμῳ" LXXLe.38(31).2.

μένος, A. might, force, "μῆ μ' ἀπογοιῶσης μένεος, ἀλκῆς τε λάθωμαι" II.6.265; "μ. χειρῶν" 5.506 (more freq. "μ. καὶ χεῖρες" 6.502, al.); "μ. καὶ γυῖα" 6.27. 2. of animals, strength, fierceness, παρδάλιος, λέωντος, 17.20; of horses, spirit, ib.456, 476, etc.; "ἔπιπος κατασθμιάμων μένει" A.Th. 393; ὑπὸ χαρᾶς καὶ μένουσ, of dogs, X.Cyn.6.15. 3. of things, force, might, [ἔγγχος] II.13.444; "ἡελίοιο" Od.10.160; "πυρός" II.6.182, Ar.Ach. 665; "ποταμῶν" II.12.18, cf. A.Fr.720; "ἄστρον θερμόν μ." Parm.11.3; "ἀνέμων" Emp.11.1.3; "χειμόνος" E.Heracl.428; "γαλιῶν ἀναῶδω μένει" A. Ag.238 (lyr.); "ἄτης" Id.Ch.1076 (anap); "τὸ ἀπὸ τοῦ οἴνου μ." Hp.Acut. 63, cf. VM9. 4. life, "ἀπὸ γὰρ μ. εἴλετο χαλκός" II.3.294; "ἀὐθι φησὶ τῆ μ. τε" 5.296; φουσός μέλαν μ. the black life-blood, S.Af.1412 (anap),

cf. A.Ag.1067. II. of the soul, spirit, passion, μ. ἀνδρῶν the battlerage of men, II.2.387; “μ. Ἄρως” 18.264; less freq. in pl., mostly in phrase “μένους πνειόντες” 2.536, al.; “μένους καὶ θυμῶ” 5.470, al. h.Cer. 361; “μ. καὶ θάρσος” II.5.2, Od.1.321; “μ. ἔλλαβε θυμόν” II.23.468; “μένεος δ’ ἐμπλήσατο θυμῶν” 22.312; “μένεος δὲ μέγα φρένες ἀμύρ μέλαιναι πίμπλαντο” 1.103; also in Att., “ὀργῆς καὶ μένους ἐμπλήμενος” Ar.V.424; “ὄτε ζῆσεν τοῦ τοῦ θυμοῦ μ.” Pl.Ti.70b; “μένους τὴν ψυχὴν πληρουμένην” Alcld. ap. Arist.Rh.1406a2 (but νοός . . . πληρωθεὶς μένους filled with spiritual exaltation, Plot.5.5.8); “θυμὸς ὁ κρατέων τὸ μένεος” Theag. ap. Stob.3.1.117; προθυμία καὶ μ., μ. καὶ θάρσος, X.Cyr.3.3.61, Hgt.7.1.31; “παντὶ μένει σπευδῶν” Hes.Sc.364.

ὄρμω, Act. I. causal, set in motion, urge on, cheer on, “τινὰ εἰς πόλεμον” II.6.338, Th.1.127; “τινὰ ποτὶ κλέος” Pi.O.10(11).21; “τὸ στράτευμα ὁ. ἐπὶ τὰς Ἀθήνας” Hdt.8.106, cf. S.Aj.174 (Iyr), E.Or.352 (anap); “ἡ φύσις ὀρμήσει τινὰ ἐπὶ πλεονεξίαν” Pl.Lg.875b, cf. Ion534c; “[τὰ] ὀρμώντα [σώματα]” Hp.Epid.6.8.7; “μέριμναν ὀρμήσασ’ ἐπ’ ἔργον” E.Ph.1064 (Iyr); ὁ. τινὰ ἔκ χερῶς tear from one’s arms, Id.Hec.143 (anap); Pass., ὀρμηθεὶς θεοῦ ἄρξετο inspired by the god he began, Od.8.499; “πρὸς θεῶν ὀρμημένους”, S.El.70; “ὕπὸ ἔρωτος” Pl.Smp.181d; ἔπιποι.. ὀρμηθέντες ὑπὸ πληγῆν ἰμάσθηλως urged on by.., Od.13.82. 2. with a thing as the object, stir up, “πλόμην” 18.376; c. acc. et inf., “τάς διόδοιους τὸν περῶν.. ὄρμησε περροφειν” Pl.Phdr.255d; Pass., “ὄρμάθητε πλαγάς” was sped, S.El.196 (Iyr). II. more freq. intr., start, 1. c. inf., ἔρξθ’ ὅς ὀρμήση διώων ὄρσεν ἄλλο α starts in chase of.., II.13.64; ὄσασα δ’ ὀρμήσειε πυλάων.. ἀντίον ἀΐσασθαί whenever he started to rush for the gates, 22.194; “ὄσασα δ’ ὀρμήσειε.. στήναι ἐναντίβιον” 21.265; ἔξελάντων ὀρμήσεια τὸν στρατῶν began to lead out.., Hdt.1.76, cf.7.150; “νίκην ὀρμώντ’ ἀλαλάξαι” eager to.., S.Ant.133 (Iyr); “ὄρμος ἀντικαμβάνεσθαι τοῦ λόγου” Pl.R.336b. 2. c. gen., rush headlong at one, “Τρώων” II.4.335; more freq. with Preps., “ὁ. ἐπὶ τινὰ” Hes.Sc.403, Hdt.1.1, etc.; “πύργωμα Καθμεῖον ἔπι” E.Supp.1220; “εἷς τινὰς” X.Cyr.7.1.17; “καὶ” αὐτούς” Id.An.5.7.25; also ὁ. ἔς μάχην hasten to battle, A.Pers. 394; “εἷς ἀγῶνα” E.Ph.259(Iyr); “εἷς τὸ διώκειν” X.An.1.8.25; “ἐπὶ ἀρωγὰς” Pl.R.391d; “ἐπὶ τοῦς Ἀθηναίους” Th.7.34; ὄρμασε (Dor.) “ἐπὶ τὰ βασιλεία τὸν Σκυθῶν” SIG709.19 (Chersonese, ii B. C.); without any sense of hostility, rush, “τᾶσδ’ ἀπὸ πέτρας πηρόσσεα πυρὸς ἔσω” E.Supp.1015 (Iyr); “ἔς πατρὸς δόμου” Id.Med.1178; set out, “ἀπὸ [τῆς Οἰνός]” Th.2.19; “ἔς φυγῆν” Hdt.7.179, etc.; “εἷς τὸ ἐπ’ ἔκριντα τῆς γῆς” Pl.Phid.112b; “ἐπὶ ἄλλον λόγον” Antipho 3.4.5; “ἐπὶ τὸ σκοπεῖν” X.Mem.3.7.9; ἐπὶ τραγωδίαν ὄρμηκε has turned to tragedy, Alex.135.14; δηλώσειε.. τὴν φύσιν ἐπὶ τί μάλιστ’ ὄρμηκε, i. e. what your natural bent is, ib.8; “φυσικῶς ἐπὶ τὴν ὀργὴν ὀρμᾶν” Phid.Ir.93 W.; “πρὸς τὰς πράξεις” Id.Mus.p.71 K.; “ἐπὶ φιλοσοφίαν” Id.Acad.Ind.p.64 M.; “πρὸς τὰς ὀχρείας” Arist.HA 546a15; c. acc. cogn., “ὀδῶν” X.An.3.1.8; “στρατεύων” Id.Cyr.8.6.20. 3. abs., start, begin, “ὥσπερ ὀρμήσαμεν, ἴωμεν” Pl.Pr.314b, cf. R.425c; αἱ μάλιστα ὀρμήσασαι [νῆες] the ships that were hottest in pursuit, Th.8.34”.

B 12

στενός, narrow, opp. εὐρύς, πλατύς, Hdt.2.8 (Sup.), 4.195, al.; “ψαλίς” S. Fr.367; “δαίαιλος” E.Tr.435; “ἔσβολῆ” Hdt.7.175 (Comp); πόρος ib. 176; “ἡ ἔσοδος” Th.7.51; “οὐτ’ εὐρεία οὕτε στενὴ διαφυγῆ” Pl.Lg.737a; ἐν στενώ, Ion. στενωῶ, in a narrow space, A.Pers.413, Hdt.8.60. β; ποιεῖν τὸν ἄημον εὐρύν καὶ c. Ar.Eg.720; “c. ποδεῶν” Hdt.8.31; “έντερον” Ar.Nu.161; πόροι, φλέβες, Ti.Looc.101a, Pl.Ti.66a; κεφαλή, πόδες, X.Cyn.5.30.

φλόξ, ἡ, gen. φλογός; (φλέγω). A. flame of fire, Od.24.71, etc.; “δεινὴ δὲ φλόξ ἄρτο θέσιου καιομένου” II.8.135; “κτῆς δὲ [νῆος] κατ’ ἀσβέτη τὴν χεχύτου φλόξ” 16.123; “κατὰ πῶρ ἔκκαχ καὶ φλόξ ἐμφερανθῆ” 9.212; more fully, “φλόξ Ἡρακίστου” II.17.88, Od. 1c.; “πυρὸς” Pi.P.4.225, E.Ba.8, Heracl.914 (Iyr), Pl.Ti.83b, etc. (but also “φλογὸς αἰθέριον πυρ” Parm.8.56); φλογός, of live charcoal, Pi.O.7.48; ἀναιθύσιον, θύειν, E.Tr.344, IT1331; ἐγείρειν, παρακαλεῖν, X. Smp.2.24, Cyr.7.5.23; “ἐμβαλεῖν τινι” E.Alc.4, Rh.120; “σβέσαι” Th.2.77; “φ. ἀπέσαστο” Hes.Th.859; “ἀπορρέουσα” Pl.Ti.67c; φλογός ἀποσβεσθεῖσις ib.58c; later in pl., flames, meteors, Arist.Mete.341b2, Mu.392b3, 400a30, Orph.L.178, Nic.Fr.74.48. 2. fire as an element, “φλογός αἴσα” Parm.12.2; “φ. ἰλάερα” Emp.85. 3. of other kinds of flame, φ. κεραυνία, οὐρανια, of lightning, A.Pr.1017, E.Med. 144 (anap); of the heat of the sun, A.Pr.22, Pers.505, S.Tr.696; flash of a miraculous cloud, II.18.206; of precious stones, “ψυχρὰ φ.” Pi.Tr. 123.5; the blade of a sword, LXX Jd.3.22, Aq. Thd.1 Ki.17.7. 4. in similes and metaphors, φ.οἶγ’ εἰκῆλοος, ἴσος, of fiery warriors, II.13.330, 39; φ. οἶνον the fiery strength of wine, E.Alc.758; “φ. πῆματος” S.OT166 (Iyr).

Αἴσα, ἡ, like Μοῖρα, the divinity who dispenses to every one his lot or destiny, “ἄσσα οἱ Αἴ. γιγνομένη ἐπένησε” II.20.127, cf. Od.7.197; “Αἴ. φαοῦσ” A.Ch.648 (Iyr). II. as Appellat., 1. decree, dispensation of a god, “τετιμησθαι Διὸς αἴση” II.9.608; “ὕπερ Διὸς αἴσαν” 17.321, cf. 6.487; “δαίμονος αἴσα κακῆ” Od.11.61; τῶν κατ’ αἴσαν thanks to the destiny decreed by thee, Pi.N.3.16; “θεοῦ αἴσα” E.Andr. 1203 (Iyr); κατ’ αἴσαν fitly, duly, II.10.445, etc.; “κατ’ αἴσαν, οὐδ’ ὑπὲρ αἴσαν” II.6.333, cf. B.9.32; “ἐν αἴσῃ” A.Supp.545 (Iyr); opp. “παρ’ αἴσαν” Pi.P.8.13. 2. one’s lot, destiny, οὐ γάρ οἱ τῆδ’ αἴσα.. ὀλέσθαι, ἀλλ’ ἔτι οἱ μοῖρ’ ἐστί.. Od.5.113; c. inf., “ἔτι γάρ νόμι αἴσα βιώναι” 14.359, cf. 13.306, al.; κακῆ αἴση.. ἐλόμην by ill luck, I.5.209; “σφαλαεῖ σὺν αἴσῃ” B.12.66; “τὸν αἴσα” ἄπλωτος ἴσχη” S.Aj.256 (Iyr), cf. AP7.624 (Diod.). 3. generally, share in a thing, λῆδος, ἐλπιδος, αἴ., Od.5.40, 19.84; “χθονός” Pi.P.9.56.

δαίμων, ονος, voc. “δαίμων” S.OC1480 (Iyr), “δαίμων” Theoc.2.11, ὁ, ἡ, god, goddess, of individual gods or goddesses, II.1.222, 3.420, etc.; “δαίμων ἴσος” 5.438; ἔμισγετο δαίμονα δαίμων, of Φύλιη and Νεΐκος, Emp. 59.1; but more freq. of the Divine power (while θεός denotes a God in person), the Deity, cf. Od.3.27; πρὸς δαίμονα against the Divine power, II.17.98; σὺν δαίμονι by its grace, II.1.792; κατὰ δαίμονα, almost, = τύχη, by chance, Hdt.1.111; “τύχη δαίμονος” Pi.O.8.67; ἄμαχος δ., i. e. Destiny, B.15.23; in pl., ὅτι δαίμονες θέλωσιν, what the Gods order, Id.16.117; “ταῦτα δ’ ἐν τῷ δ.,” S. OC1443; “ἡ τύχη καὶ ὁ δ.” Lys. 13.63, cf.Aeschin.3.111; “κατὰ δαίμονα καὶ συντυχίαν” Ar.Av.544. 2. the power controlling the destiny of individuals: hence, one’s lot or fortune, “δουγερὸς δὲ οἱ ἔρχασε δ.” Od.5.396, cf. 10.64; “δαίμονος αἴσα κακῆ” 11.61; δαίμονα δώσω I will deal thee fate, i.e. kill thee, II.8.166; freq. in Trag. of good or ill fortune, “ὅταν ὁ δ. εὐροῆ,” A.Pers.601; “δ. ἀσινής” Id.Ag.1342 (Iyr); “κοινός” Id.Th.812; “γεννηδὸς πλὴν τοῦ δαίμονος” S.OC76; “δαίμονος ἀσλνρότης” Antipho 3.3.4; “τὸν οἶκα στρέψει δ.” E.Alex.4.6; perso-

nified as the good or evil genius of a family or person, “δ. τῶ πλεισθενιδῶν” A.Ag.1569, cf. S.OT1194 (Iyr.); “ὁ ἐκάστου δ.” Pl.Ph.d.107d, cf. PMag.Lond.121.505, Iamb.Myst.9.1; “ὁ δ. ὁ τὴν ἡμετέραν μοῖραν λελογχῶς” Lys.2.78; “ἀπαντι δ. ἀνδρι συμπαρισσεται εὐθύθ γενομένη μυσταγωγός τοῦ βίου” Men.16.2 D.; “δ. ἀλάστορες” Id.8D.; “ὁ Ἡρακλῆς [τοῦ Καίσαρος] δ.” Plu.Caes.69; ὁ σὸς δ. κακός ibid.; “ὁ βασιλεύς δ.” Id.Art.15; “ἦθος ἀνθρώπων δ.” Heraclit.119; “Ξενοκράτης φησὶ τὴν ψυχὴν ἐκάστου εἶναι δ.” Arist.Pol.12a37; II. δαίμονες, οἱ, souls of men of the golden age, acting as tutelary deities, Hes.Op. 122, Thgn.1348, Phoc.15, Emp.115.5, etc.; “θεῶν, δ., ἡρώων, τῶν ἐν Ἄιδου” Pl.R.392a; less freq. in sg., “δαίμονι δ’ οἷος ἐησάτο τὸ ἐργάζεσθαι ἀμεινον” Hes.Op.314; τὸν τέ δ. Δαρσειὸν ἀγκαλεῖσθε, of the deified Darius, A.Pers.620; νῦν δ’ ἐστὶ μάκαιρα δ., of Alcestis, E.Alc.1003 (Iyr.), cf.IG12(5).305.5 (Paros); later, of departed souls, Luc.Luct.24; δαίμοσιν εὖσεβῆσιν, = Dis Manibus, IG14.1683; σ θεοὶ δ., ib.938, al.; also, ghost, Paus.6.6.8. 2. generally, spiritual or semi-divine being inferior to the Gods, Plu.2.415a, al., Sallust.12, Dam.Pr.183, etc.; esp. evil spirit, demon, Ev.Matt.8.31, J.AJ8.2.5; “φῶλοι δ.” Alex.Aphr.Pr.2.46; δαίμονος ἑσσοδος εἰς τὸν ἀνθρώπον, Aret.SD1.4; “πρᾶξις ἐκβάλλουσα δαίμονας” PMag.Par.1227. 3. ἀγαθός δ. the Good Spirit to whom a toast was drunk after dinner, Ar.V.525, Nicost.Com.20, D.S.4.3, Plu.2.655e, Philonid. ap. Ath.15.675b, Paus.9.39.5, IG12(3).436 (Thera), etc.; of Nero, “ἄ. δ. τῆς οἰκουμένης” OGI666.3; of the Nile, ἄ. δ. ποταμός ib.672.1 (i A.D.); of the tutelary genius of individuals (supr. 1), “ἄ. δ. Πιοσειδωνίου” SIG1044.9 (Halic.); pl., δαίμονες ἄ., = Lat. Di Manes, SIG1246 (Mylasa); Astrol., ἀγαθός, κακός δ., names of celestial κληροί, Paul.A1.N4. O.1. etc. (Less correctly written Ἄγαθοδαίμων, q.v.).

κυβερνάω, A. steer, “νῆα κυβερνήσαι” Od.3.283, cf. Pi.O.12.3 (Pass.), Pl.Plt.298e, etc.; abs., act as helmsman, “αὐτὸς ἐαυτῶ” Ar.Eq.544. 2. drive, “κ. ἄρματα” Pl.Thg.123c; “τὸν δρόμον τῶν Ἴππων” Hdn.7.9.6. 3. metaph., guide, govern, Pi.P.5.122, Antiph.1.13, Pl.Euthd.291d, etc.; “τὴν δόξην ὀρθῆ γνώμην κυβερνᾶτε” Herod.2.100. 4. act as pilot, i.e. perform certain rites, in the Ship of Isis, IGRom.1.817 (Callipolis). II. Med., Act., “κυβερνομένης τῆς διανοίας” Arist.Pr.964b17; “ὁ κυβερνωμένος κομισαῖκη” Marcellin.Vit. Thuc.49: Pass., “εἴη κυβερνώμιοι χειρὶ” S.Aj.35; “μῆα γινώμη τῆ Κύρου ἐκυβερνᾶτο” X.Cyr.8.8.1; “ἡ ἱατρικῆ.. διὰ τοῦ θεοῦ τούτου κυβερνᾶται” Pl.Smp.187a, cf. R.590d, Antiph.40.8, etc.; cf. κυμπερῆναι.

στουγερός, ἄ. ὄν, poet. Adj. hated, abominated, loathed, or hateful, abominable, loathsome, freq. in Ep. and Trag., both of persons and things; “c. Ἀΐδης” II.8.368; “Ἐρινύς” Od.2.135; δαίμων, πόλεμος, γάμος, πένθος, etc., 5.396, II.4.240, Od.1.249, II.22.483, etc.; μοῖρα, μοῦσα, A.Pers.909 (anap.), Eu.308 (anap.); “γᾶ” S.Ph.1175 (Iyr.); “μάτηρ” E.Med.113 (anap.); “τυραννίη” Xenoph.3.2: c. dat., hateful to one, II. 14.158; λάθα Πτερισί c. S.Fr.568 (Iyr.). 2. hateful, wretched, “βίος” Id.Tr.1017 (s. v.l., Iyr.); c. πάθεα, c. ἐγώ, Ar.Ach.1191, 1208 (paratrag); “πλοῦτος. θνήσκοντι -ώτατος” Pi.O.10(11). 90.

τόκος, ὁ, (τίκτω), childbirth, parturition, of women, II.19.119, h.Cer. 101, IG42(1).121.15,17 (Epid., iv B. C.), Herophil. ap. Sor.2.53; of animals, II.17.5; “πλὴν ὅταν τ. παρῆ,” S.Fr.477; “ποιεῖσθαι τὸν τ.” Arist. HA542a25, etc.; pl., “τόκοισι τε ἀγῶνις γυναικῶν” S.OT26, cf. 173 (Iyr.), E.Med.1031, etc. b. the time of parturition, “ὁ τ. τῆς γυναικός” Hdt.1.111; period of gestation, “ἐνιαύσιος ὁ τ.” Arist. GA777b13. c. ἡ φύσις τοῦ παιδίου τοῦ ἐν τόκῳ in the foetal stage, Hp.Nat.Puer.tit. (as cited in Mull.1.1). II. offspring, of men or animals, “πάντων Ἀργείων ἐρέων γενεὴν τε τόκον τε” II.12.28, cf. 15.141; of an eagle, “ἐλθὼν ἐξ ὄρεος, ὅθι οἱ γενεὴ τε τόκος τε” Od.15.175; “μῆλυν τ.” E. Cye.162; Οἰδίπῳ τ. his son, A.Th.372, cf. 407, etc. (but also, daughter, “θεὰ γεγώσασα καὶ θεοῦ πατρὸς τ.” E.Andr. [D.54]); fry of fish, Arist. HA 543a4; litter of pigs, “πατρῶν τῶν συῶν ἀπὸ τόκου χοίρων λαμβάνειν” X. Lac.15.

μίγνυμι, I. like Lat. misceo, to mix, mix up, mingle, properly of liquids, ὁσίων καὶ ὕδωρ Hom.; μ. τί τινο to mix one thing with another, id=Hom., etc. II. mingle, to join, bring together. 1. in hostile sense, μῖζαι ἑχρᾶς τε μένος τε to join battle hand to hand, II.; “Ἄρμ μῖξουσιν Soph. 2. to bring into connexion with, make acquainted with, ἀνδρας μισγέμεναι κακότητι to bring men to misery, Od.; reversely, πότμον μῖζαί τινη to bring death upon him, Pind.

B 13

μητίομαι, (μητις) Pi.P.2.92 (s.v.l.); fut. -ίσομαι; aor. ἐμητίσάμην; A. = μητίω II, devise, contrive, “μητίσομαι ἐχθαλυγρᾶ” II.3.416; “τοσσαῖδε μέρμερ’ ἐπ’ ἤματι μητίσασθαι” II.10.48; “μέγα ἔργον ἐμητίσαστο” Od.12.373; “οἱ θάνατον μητίσομαι” II.15.349; “σχετλί’ ἐργα βορᾶς μητίσασθαι” Emp.139; “πρώτιστον Ἐρωτα θεῶν μητίαστο” Parm.13; “φράζεο.. ὡς κεν ἐγὼ μητίσομ’ ἀρωγὴν” A.R.3.1026; c. duplacc., “ὄν ἂν κοκὰ μητίσάμην” Od.18.27. [i in fut. and aor., and late Act. “μητίειον” Orph.A. 1333; i in μητίομαι Pi.I.c.].

B 14

νυκτιφαής, ἐς, shining by night, ‘φῶς’ Parm.14, cf. Orph.H.54.10.

ἄλλοτριος, Aeol. ἄλλοτρερος EM529.24, α. ον, (ἄλλος) A. of or belonging to another, βίσιος, νηῦς, ὄχρα, Od.1.160, 9.535, II.20.298; γυνή another man’s wife, A.Ag.448 (Iyr.); ἄλλοτριων χρῆσασθαι to be bountiful of what is another’s, Od.17.452; γνασμοῖσι γελοίων ἄλλοτριόσιν with faces unlike their own, of a forced, unnatural laugh, ib.20.347; ἄ. ὄμμασιν εἶπρον by the help of another’s eyes, S.OC 146 (Iyr.); οὐκ ἄ. ἄτην not inflicted by other hands, Id.Ant.1259; but ἄ. φόνος murder of a stranger (cf. 11.1), Pl.Euthphr.4b; prov., ἄ. ἀμᾶν θέρος reap where one has not sown, Ar.Eq.392, cf. Hes.Th.599; ἄλλοτριωπάτος τοῖς σάμασιν χρῆσθαι deal with one’s body as if it belonged to another, Th.1.70; τὰ ἄλλοτρια, contr. τὰλλότρια, what belongs to others, not one’s own, τὰ. ἀποστραφῆν, δεῖπνεῖν, X.Ages.4.1, Theopomp. Com.34. II. opp. οἰκείος, foreign, strange, 1. of persons, “ἄ. φῶς” stranger, Od.18.219, cf. Ar.Ra.481; almost = enemy, II.5.214, Od.16.102; οὐδὲ τις ἄλλοτριων no stranger, Hdt.3.155; “εἶτε ἄ. εἶτε οἰκείος ὁ τεθνεὼς” Pl.Euthphr.4b; “ἄ. τῆς πόλεως” Lys.28.6; “οὐδεὶς ἐστὶ μοι ἄ., ἂν ἡ, χρῆστος” Men.602; ἄλλοτριώτερος τῶν παίδων less near than thy children, Hdt.3.119; ἄλλοτριώτερος, opp. οἰκείωτερος, Arist.EN 1162a3; c. dat., “ἄλλοτριῶν ὕμιν ὄντες” Isoc. 14.51. b. hostile, unfavourably disposed, c. gen., “ἄ. Πρωαίων” Plb.28.4.4; “ῶτατος μοναρχίας” D.S.16.65; “ἄλλοτρια φρονῶν τοῦ βασιλέως” Plb.36.15.7, cf. OGI90.19 (Rosetta). c. disinclined, “πρὸς τὰς κοκοπαθείας” Plb.36.15.2. 2. of things, alien, strange, “τροφή” Pl.R.491d (Comp.), etc.; εἴ τι πρότερον γέγονεν ἄ. estrangement, Decr.

ap. D.18.185; "ἡ ἄ." alien country, enemy's country, Lys.2.6, Isoc.10.50, cf. Hdt.8.73; c. gen., alien from, "ἐπιτηδεύματα ἀποδιοκρατίας ἄ." Lys.31.34; οὐδὲν ἄ. ποιῶν τοῦ τρόπου Decr. ap. D.18.182.

B 15

παπταίνω, aor. ἐπάπτηνα (in Hom. always without augm.): Ep. Verb, A. look about one with a sharp, searching glance, "πάντοσε παπταίνων, ὡς τ' αἰετός" Il.17.674; "δεινὸν π., αἰεὶ βαλέοντι τοιαύτως" Od.11.608, cf. Il.13.551, etc.; "πάντοσε παπταίνοντε, φόνον ποτιδεγμένω αἰεὶ" Od. 22.380; "πάπταινε καὶ φρόντιζε" A.Pr.1034; "μικρέτι πάπταινε πόρῳσι" Pi.O.1.114; folld. by a relat. clause, "πάντοσε παπταίνων, μῆ τις χροά χαλκῶ, ἐπαύρη" Il.13.649, cf. A.Pr.336; πάπταινε; δὲ ἔξαστος, ὅπῃ φύγοι αἰπὺν δαπνῶν looked about [to see] how... Il.16.283; "πάπτηνεν... εἴ τις ἐτ' ἀνδρῶν ζωὸς ὑποκλοπέοιτο" Od.22.381; with Preps., "ἀμφὶ ἐπαπτήνας" Il.4.497, 15.574; "μοι ὅσσε Τρωϊκῶν ἀμ πεδίων παπταίνετον" 23.464; "τρέσσει δὲ παπτήνας ἐρ' ὀμίλου" 11.546; "π... κατὰ στίχας" 17.84; "πάντη π. πρὸς πέτρην" Od.12.233; "πάντοσε π. ποτὶ τοίχους" 22.24; π. μεθ' ὀμηλικας look wistfully after his comrades, Hes.Op.444; "πρὸς αὐγάς" Parm.15; "εἶσω τῆσδε π. πύλης" S.Aj.11; "ἐς γάμον ἄλλης π." AP 7.700 (Diod.); also in later Prose, "π. περὶ εὐρεσίν" Onos.3.2; "ἐπὶ θάτερα" Plu.Pomp.71; "πρὸς τινα" Id.Ant.37. Il. c. acc., look round for, look after, "παπταίνων ἦρωα Μαχάονα" Il.4.200; "π. Αἰάντα μέγαν" 17.115; "π. τὰ πόρωσα" Pi.P.3.22; "τὰ μακρά" Id.I.7(6).44; παπταίνω (Aeol. aor. I part) ἀρίγυτων πέδιλων having set eyes on..., Id.P.4.95; "εἴρεσαν ἀδάητον ἐτ' ὄμμασι" Hymn.Is.157; τὸν δ' ἀρίγυτος ὄσσοισι π. glaring at him, S.Ant.1231".

B 16

κράσις εως, ἡ (Ion. κρησίς Hp.Vict.1.32): (κεράννυμι): A. mixing, blending of things which form a compound, as wine and water, opp. mechanical mixture (defined as an εἶδος μίξεως in which the constituents are liquids, Arist.Top.122b26, cf. Stoic.2.153; περὶ κράσεως, title of work by Alex.Aphr.); first in A., "τῆν δευτέραν γε κ. ἦρωσιν νέμω" Fr.55, cf. Staphyl.9, Ath.10.426b (pl.); κράσις ἡπίων ἀκεσμαίων modes of compounding..., A. Pr.482; "ἡ τῶν ἐναντίων κ." Pl. Lg.889; "τῆν τῶν νεύμων φύσιν ἐξ ὁστού καὶ σαρκόος κράσεως, συνεκράσαστο" Id.Tt.74d; "ἐκ κράσεως πρὸς ἄλληλα" Id.Tt.152d; "τῆν ἀρμονίαν κ. καὶ σύνθεσιν ἐναντίων εἶναι" Arist. de.An.407b31; "χρωμάτων ἀκριβῆς κ." Luc.Zeux.5, cf. Arist.Ch.792a.2, 2. temperature of the air, κράσις ὑγρῶν οὐκ ἔχων [αἰθήρ] E.Fr.779.2; τὰς ὥρας κ. ἔχουν τοιαύτην ὄσσε. Pl.Phd.111b, cf. Poll.6.178; ἡ κ. τῶν ὀρέων temperate climate, Hp. Aër.12; ὅσα περὶ κράσις climates, Arist.Pr.Ib.xiv.3. 3. temperment of the body or mind, κ. σώματος ib.871a24, cf. 953a30; διανοίας ib.909a17; κ. μελαγχολικῆ ib.954b8; pl., "αἰ τῶν σωμάτων κράσεις" Tt.Loer.103a, cf. Plot.3.1.6: so in Medic., Hp.Nat.Hom.4, etc.; περὶ κράσεων, title of work by Galen. 4. metaph., combination, union, "κ. καὶ ἀρμονία τούτων ἡ ψυχῆ" Pl.Phd.86b, cf. 59a; "μουσικῆς καὶ γυμναστικῆς κ." Id.R.441e, etc. 5. Gramm., crasis, i.e. the combination of the vowels of two syllables into one long vowel or diphthong, e.g. τούνομοι for τὸ νόμοα, ἀνήρ for ὁ ἀνήρ, τ' ἄρα for τοὶ ἄρα, A.D.Adv.128.2, EM822.56, etc.; also, synaeresis of vowels, e.g. εὔ for εὐ, ib.392.54; but opp. ἐσθλιφικ and συναίρεσις, An.Ox.1.371.

πολύπλανητος, ον, (πλάζω) A. much-wandering, wide-roving, "λήϊσθηρσι π." Od.17.425, cf. 511; of 10, A.Supp.572 (lyr.); "π. ἔτεα" S.Aj.1.186 (lyr.); "οὐκ ἂν εἰδείεις ἔτερον. πολυπλανητότερον" E.HF1197 (lyr.). 2. evermoving, iεπίνοι (prob.l.) Thgn.1257; "μέλεος" Parm.16.1. 3. much-erring, "πραπίδες" IG14.1424 (Rome).
II. driving far from one's course, "ἄνεμος" Il.11.308 (unless in signif. 1.1). In S.Ant.615 (lyr.) π. ἑλπίς may be either wandering, uncertain hope, or, misleading, deceitful; cf. "πολυπλανητής" 11.

νόος, νόου, ὁ, Att. contr. νοός, gen. νοῦ: Hom. uses the contr. form once, in nom., Od.10.240, cf. Hes.Fr.205 (Hdt. never); Trag. use contr. form, etc. in A.Ch.742 (Iamb.), S.Ph.1209 (lyr.); Aeol. gen. A. "νόσ" Alc.Supp.9.1; acc.νόν Sapph.ih.25.2; v. nom. Ead.70 (s.v.l.): heterocl. forms are found in NT and later writers, gen. "νόος" Ep.Rom.7.23, LXX 4 Ma.1.35; dat. "νοί" I Ep.Cor.1.10, [Aristid.] Or.35(9).26; nom. pl. "νόοες" Ph.1.86, Plot.6.7.17, Dam.Pr.96; acc. pl. "νόας" Plu. Fr.7.27, Iamb.Myst.1.15, Ammon.in Int.243.3 (v.l.), Dam.Pr.103; Att. pl. νοί, acc. νοῦς, gen. νόου ib.122, dat. νοίς ibid., is rare in early writers, as Ar.Fr.471, but freq. in later philosophy: 1. mind, as employed in perceiving and thinking, sense, wit, "οὐ λήθηε Διὸς πικρινὸν ν." Il.15.461; "ν. πολυκερδέα" Od.13.255; "ν. ὀρή καὶ ν. ἀκούει, τάλλα κωφὰ καὶ τυφλά" Epich.249, cf. S.OT371; "νόω" prudently, Od.6.320; "παρὲν νόον" senselessly, Il.20.133; "σὺν νόω" wisely, Hdt.8.86, 138; ζῆν νόω, with play on ζῆνῶ, Heraclit.114 (νόω codd. Stob.); "ζῆν νόω, ἐλομένω" Pl. R.619b; "οὐδεὶν ζῆν νόω," Id.Cri.48c; "μηδενὶ ζῆν νόω," Ar.Nu.580; "τοῦ νόου χωρίς" S.OT550; "τοῦ ν. κενός" Id.OC931; νόω λαβείν τι to apprehend it, Hdt.3.51; νόω σχεῖν, ἔχειν, recall, remember, Id.5.92.ῆ, Pl.R.490a; "κοινός ν." Phld.Rh.1.37 S, Ar.Epict.3.6.8; ἀγαθός ν., σπουδαῖος ν., Phld.Rh.2c.1, 1.252 S. 2. νοῦν ἔχειν in two senses, a. to have sense, be sensible, S.Tr.553, El.1013, 1465, Ar.Ra.535, etc.; "ὁ νοῦς ὀδ' αὐτὸς ν. ἔχων οὐ τυγχάνει;" EIA1139; so ν. ὀλίγων κεκτημένος Ar.Ec.747; "σοικρῶν νόου κεκτηθῆσθαι" Pl.Lg.887e; impers., "τὸ γὰρ περὶ αὐτὰ πρῶσιον οὐκ ἔχει ν. οὐδένα" S.Ant.68, cf. Pl.Ti.68b; cf. νουνεγόντως, b. νοῦν or τὸν ν. ἔχειν to have one's mind directed to something, "ἄλλοσ' ὄμμα, θῆετρα δὲ ν. ἔχειν" S.T.272, cf. Sapph.Supp.25.2; "τὸν ν. πρὸς αὐτὸν οὐκ ἔχειν, ἔχεισε δὲ" E.Ph.1418; "δεῦρο ν. ἔχει" Id.Or. 1181; "οὐτίς τὸν ν. ἔχειν" Id.Ion 251; ποῦ τὸν ν. ἔχειν; Ar.Ec.156; τὸν ν. ἔχειν πρὸς τινα or τι (like προσέχειν τὸν ν.) Th.7.19, Pl.Grg.504d; "πρὸς τινα" Id.Prt.324a, etc.; "περὶ τινος" Id.R.534b; "ἐν περὶοῖζιν" AP7.206 (Damoch.); conversely, ἑπὶ νοῦν ἔλθεῖν τινα to occur to one, D.H.3.15, Arr.An.7.24.3. 3. mind, more widely, as employed in feeling, deciding, etc., heart, "χαίρει νόω" Od.8.78; "κεῦθε νόω" Pl.1.363; "χάλοσ] οἰδῶνα νόον" 9.554; "ἐνὶ στήθεσιν ἀτάρβητος ν. ἐστὶ" 3.63; ν. ἐμπεδός, ἀκήλητος, ἀπληγῆς, 11.813, Od.10.329, 18.381; ν. εὐμενῆς, ὄγναμπος, etc., Pi.P.8.18, A.Pr.164 (lyr.), etc.; "πολλῶν ἀνθρώπων νόον ἔχων" Od.1.3; ἐκ παντὸς νόου with all his heart and soul, Hdt.8.97; τῶ, νόω., κατό τῆς γλώσσης in heart as well as tongue, S.OC 936; freq. in phrase κατὰ νόον according to one's mind, Hdt.1.117, 7.104; "εἰ τὰδ' ἔχει κατὰ νόον κείνω" S.OC1768 (anap.); "πράξεις κατὰ ν. τὸν ἐμόν" Id.Fr.469 (anap.); "κατὰ ν. πράξας" Ar.Eq.549; "χωρεῖ κατὰ ν." Id.Pax940, cf. Pl.Euthphr.3e. 4. mind, resolve, purpose, ἀγαθῶ, νόω, ἐν. kindly, Hdt.1.60; τί σοι ἐν νόω ἐστὶ ποιήσειν; what do you intend to do? ib.109; "ἦμῖν ἐν ν. ἐγένετο εἰπεῖν" Id.9.46; ἐν ν. ἔχειν c. fut. inf., to intend..., Id.1.10 (v.l.); c. pres. inf., to do, 27, Pl.R.344d; ποιήσειν τι ἐπὶ νόον τινὶ to put into his mind to do..., Hdt.1.27; ἐπὶ νόον τρέπειν τινί. Id.3.21; "καὶτῆ <ὸ> ν. ἔφερε" Id.9.120. 5. reason, intellect, "νόου φρενί;" Xenoph.25, cf. Parm.16.2, etc.; "θετος ν." Democ.112, cf. Id. ap. Arist. de.An.404a28;

opp. δόξα, Pl.Ti.51d, cf. Arist. de An.428a5, b. Mind as the active principle of the Universe, Anaxag. 12, etc.; "Θαλξες νοῦν τοῦ κόσμου τὸν θεόν" Placit.1.7.11; "ἡ τοῦ κόσμου γένεσις ἐξ ἀνάγκης καὶ νοῦ συστάσας" Pl. Ti.48a, cf. Sph.249a, Phlb.30c, Arist.Metaph.1072b20, de An.430a17, Zeno Stoic.1.28, Plot.5.1.4. II. act of mind, thought, "ἡμῖν δ' οὐ τίς τοῦδε νόος καὶ ἡμῖς ἀμείνων" Il.15.509; "οὐ γὰρ τίς νόον ἄλλος ἀμείνονα τοῦδε νοήσει" 9.104; "οὐ γὰρ δὴ τοῦτον μὲν ἐβούλευσας νόον αὐτῆ" Od.5.23. 2. purpose, design, "νόον τελεῖται τινι" Il.23.149; "σάφα οἶσθ' οἷος ν. Ἀτρεΐδωνος" 2.192. III. sense, meaning of a word, etc., "οὗτος ὁ νόος τοῦ ῥήματος" Hdt.7.162, cf. Ar.Ra.1439, Phb.5.83.4, Phld.Rh. 1.106 S, etc.; ὁ νόος τῆς θυσίης cj. for νόμος in Hdt.1.216; meaning of a work of art, Philostr.VA.4.28; "πολύς ν. ἐν ὀλίγῃ λέξει συνέσταλται" Plu.2.510c; πρὸς τὸν αὐτὸν νοῦν to the same effect, Str.15.3.7; πρὸς νοῦν οὐδὲν λέγοντες to the point, Phld.Mus.p.96K; "οὐδὲ νόον ἔχον" senseless, Id.Po.5.29. IV. Pythag. name for μονάς, Theol.Ar.6. (Etyim. dub.; the pr.n. "Πολυνόφα" IG9(1).870 hardly proves νόφος).

φρονέω, Ep. subj. A. "φρονήσι" Od.7.75; Ep. impf. "φρόνεον" Il.7.286, "φρονέεσκον" A.R.4.1164; fut. "ῆσω" Ar.Ec.630 (anap.), etc.; aor. "ἐφρόνησα" Hdt.1.60, A.Eu.115, etc.; pf. "πεφρόνηκα" Emp.103.1, Isoc.5.124, D.S.18.66; Pass., Arist.Xen.980a9; imper. φρονεσθῶ v.l. for φρονεῖτε in Ep.Phil.2.5; to be minded, either of reflection or of purpose; hence, I. have understanding, be wise, prudent, rare in Hom., ἄριστοι. μάχεσθαι τε φρονέειν te best both in battle and counsel, Il. 6.79; but freq. in Trag. and Att. ["Ζῆναί τὸν φρονεῖν βροτοῦς ὀδύσαντα" A.Ag.176 (lyr.); "φρονούντας πρὸς φρονούντας ἐννεπίεις" Id.Supp. 204, cf. 176; "φρονεῖν γὰρ οἱ ταχεῖς οὐκ ἀσφαλεῖς" S.O.T617; "φρονεῖν οὐδὲν μόνῃ" Id.Tr.313; λίαν φ. to be over-wise, E.IA924; "φ. πλεόν" Pl.Hp.Mi.371a; "τὸ φρονεῖν" understanding, prudence, S.Ant.1347 (anap.), 1353 (anap.); "κράτιστοι φρονεῖν" Antipho 2.1.1; "καὶ φ. καὶ συμπράττειν" X.Cyr.5.5.44; "εἰδέναι καὶ φ." Pl.Alc.1.133c; "τὸ φ. καὶ τὸ νοεῖν" Id.Phlb.11b; "λέγειν τε καὶ φ." Id.Phdr.266b, cf. Isoc.4.50; "τὸ φρονεῖν τε καὶ σωφρονεῖν" Pl.Lg.71a2; τὸ μὴ φρονεῖν, of an infant, A.Ch.753; "ἐπειδὴ τὰχιστα ἤρξετο φ." Is.9.20; "ἡ φρονούσα ἡλικία" Aeschin.1.139; Com. of fish, "ἰχθύες φρονούντας" full-grown, Ephipp.21.3; "ζῶον λογικὸν καὶ φρονοῦν" Phld.Piet.15: c. acc., φρονήσια τὰ κυριώτατα to be wise in respect of the most important matters, Id.Rh.2.355. 2. with Advbs., εἴ φρονεῖν think rightly, "περὶ τινος" Hdt.2.16; to be sane (cf. infr. IV), E.Ba.851, Ar.Nu.81.67, Lys.19.41, etc.; "κέρδιον τὸ εἴ φρονοῦντα μὴ φρονεῖν δοκεῖν" A.Pr.387; "οἱ φρονούντες εἴ φ. κρατούσι πανταχοῦ" S.Aj.1252, cf. E.L394, E.Or.99, al. (but εἴ φ. also, to be well disposed, v. infr. 11.2); κακῶς, καλῶς φ., Od.18.168, S.O.T600, Ant.557; "ὀρθῶς φ." And.2.23; "ὀρθῶς φ. πρὸς τι" A.Pr. 1000; μόρα, πλάγια φ., S.Aj.594, E.IA332 (troch.). 3. think, Heracit.113, Parm.16.3, Emp.108.2, cf. Arist.de An.427a19; ὡς... ὅτι... S.Ant.49, OC872; "φρόνεν νιν ὡς ἤζοντα" Id.Tr.289; mean, "ἄλλα φ. καὶ ἄλλα λέγειν" Hdt. 9.54; "ἔτερα μὲν λέγονσι, ἔτερα δὲ φρονεῖν" Din.1.47; "ὁ μὴ λέγων ἄ φρονεῖ" D.18.282, cf. 19.224. 4. feel by experience, know full well, "σοὶ μὲν δοκεῖν ταῦτ' ἔστ', ἐμοὶ δ' ἄγαν φρονεῖν" S.Aj.942, cf. OC1741 (lyr.); πειρώμενος ὅ τι φρονοῖεν [τὰ μανθίῃα] to test the knowledge of the oracles, Hdt.1.46. II. to be faint that, c. acc. et inf., Il.3.98; c. inf., to be minded to do, 9.608, 17.286; without inf., οἱ δ' ἰθύες φρόνεον [ἐναί] were minded to go on ward, 13.135, cf. 12.124; ἦ, περὶ δὲ φρονέω [τελέσει] 9.310; "φρονῶν ἔπρασσον" of set purpose, S.O.C271; in Prose, mean, intend, τοῦτο φρονεῖ ἡμῶν ἦ. ἀγωγή this is what your bringing us here means, Th.5.85. 2. freq. with neut. Adj., a. φ. τινί τινα to have certain thoughts or to towards any one, to be so and so minded towards him, πατρὶ φίλα φρονέων kindly minded towards him, Il.4.219, cf. Od.6.313, etc.; "κοκὰ φρονέουσα... ἀλλ' ἡλιόσιν" Il.22.264; "τῶ, ὄλοα φρονέων" 16.701; "μαλακῶς φ. ἐλοῦσι" Pl.N.4.95; "πιστά τινι" Id.O.3.17; "φρονοῦντας ἄριστα αὐτοῖς" Ar.Pl.577 (anap.); with Advbs., εἴ φ. φρονεῖν τισι (cf. infr. 1.2) Od.7.74, cf. A.Ag.1436, etc.; φρονεῖς εἴ τοῖς ἡγγελέμενοις you rejoice at them, Id.Ch.774; also "εἰς ὑμᾶς εἴ φ." And.2.4; "τις καλῶς φ." SIG527.38 (Crete, iii B.C.); "τοιαῦτα περὶ τινος φ." Isoc.3.60; to be minded so and so, think or purpose such things, "ἀγαθὰ φ." Il.16.102, Od.1.43; φίλα φ. ib.307; "κοκὰ φ." τὰ φρονέεις ἄ τ' ἐγὼ περ" Il.4.361; κριπτάδια φ. to have secret purposes, 1.542; ἀταλά φ. to be gaily disposed, 18.567, Hes.Th.989; πυνικὰ φ. have wise thoughts, be cunningly minded, Od.9.445; ἐφημέρια φ. think only of the passing day, 21.85; "θεοῖσιν ἴσα φ." Il.5.441; "θητὰ φ." S.Fr.590 (anap.), E.Alc.799; "ἀθάνατα" Pl.Ti.90c; "οὐ κατ' ἀνθρώπων φ." A.Th.425, S.Aj.777; "ἐπὶ ταῖς εὐτυχίαις ὑπερ ἀνθρώπων φ." X.Cy.8.7.3; "μηδὲν ὑπερ τῆν ἤραν φ." Luc. Tim.57; also "καίρια φ." S.El.228 (lyr.); "σώφρονα" Id.Fr.64; "οὐ τὰ ἄριστα φ." Th.2.22; "ἡ πόλις χεῖρον φ." Isoc.8.126; τυραννικὰ φ. to have tyranny in mind, Ar.V.507 (troch.); ἀρχαῖκά φ. to have old-fashioned notions, Id.Nu.821; τὰ τοῦ θεοῦ, τὰ τῆς σαρκὸς φ., Ev.Matt.16.23, Ep.Rom.8.5; also οὐ παρδάλως τόσσον μένος ὅσσον Πάνθου ὡς φρονέουσιν the panther's courage is not so great as is the spirit of the sons of Panthus, Il.17.23. b. esp. freq. in the phrase μέγα φρονεῖν to be high-minded, have high thoughts, to be high-spirited, Il.11.296, 13.156; of lions and boars, 16.758, 11.325, cf. X.Cyr.7.5.62; "φρονεῖ γὰρ ὡς γυνὴ μέγα" S.O.T1078, cf. Lys.2.48, Isoc.4.132; in Att., freq. in bad sense, to be presumptuous, ἐφ' ἑαυτῶ, ἑαυτοῖς μέγα φ., Th.6.16, X.HG7.1.127 (also "μεγάλα φ." Ar.Ach.988; φ. ἐφ' αὐτῶ, τῆλιχοῦτον ἡλικὸν εἰκόσ . . . D.21.62); with Comp., μεῖζον φ. to have over-high thoughts, X.An.5.6.8 (but simply, pluck up courage, "ἐπὶ τῶ, γεγεννημένῳ" Id.HG3.5.21); "φ. μεῖζον ἢ κατ' ἀνδρα" S.Ant.768; "μεῖζον τοῦ δέοντος" Isoc.7.7, cf. 6.34; rarely in pl., "μεῖζον τῆς δίκης φ." E.Heracl.933; with Sup., "οἱ μέγιστον φρονοῦντες" Pl.Phdr.257e; "ἐφ' ἱπτικῇ" X.Ages.2.5; also "μάλιστα φ. ἐπὶ τινι" D.28.2; "ἐπὶ τοῖς προγόνοις οὐ μεῖον φ." X.Eg.Mag.7.3, cf. Ar.24; take pride in, "ἐπὶ παιδουσίαι μέγα φρονοῦντες" Pl.Prt.342d; "φ. ἐπὶ τῇ, ὄρω θαυμάσιον ὄσον" Id.Smp.217a; also "φ. εἰς ἡμᾶς μέγα" E.Hipp.6; "περὶ τὸ γράφειν λόγους" Aeschin.2.125; μέγα φ. ὅτι... X.Cyr.2.3.13; μέγα φ. ὡς εἴ φ' ἔρω" Pl.Smp.198d; μέγα φ. μὴ ὑπεῖξιν haughty in their resolution not to... X.HG5.4.45; later φ. alone, = μέγα φ., φρονήσας ἐφ' αὐτῶ, Paus. 1.12.5; "διὰ τὸν πατέρα ἀξιώματα προέχοντα" Id.4.1.2; opp. σμικρόν φ. to be poor-spirited, S.Aj.1120; "μάκρον φ." Isoc.4.151; "μάκρον καὶ ταπεινὸν φ." D.13.25, etc.; ἡσσόν, ἔλασσον φ. τινος, E.Andr.313, Ph. 1128; "φ. ἔλαττον ἢ πρότερον" Isoc.12.47, etc.; "οὐ σμικρόν φ. ἐς τὰς Ἀθῆνας" E.Heracl.386; also "πριερίτερον πρὸς ἡμᾶς φ." X.Cyr.4.3.7, c. of those who agree in opinion, τὰ τινος φρονεῖν to be of another's mind, be on his side or of his party, Hdt.2.162, etc.; "τὰ σά φ." Id.7.102; "εἴ φ. τὰ σά" S.Aj.491; "φ. τὰ Βρασιδῶν" Ar.Pax640 (troch.), cf. D.18.161; also ἴσον ἐμοὶ φρονέουσα thinking like me, Il.15.50, cf. S.Ant.374 (lyr.); τῶντο ἠὲ οὐ κατὰ τῶντο φ. to be like-minded, make common cause, Hdt.1.60, 5.3; "ἐμοὶ φ. ζυγνῶδᾶ" Ar.Av.635 (lyr.); opp. ἀμφί φ. think differently, Il.13.345; ἄλλη φ. think another way, h.Ap.469. III. comprehend, "γινώσκω, φρονέω" Od.16.136, al.; more freq. c. acc., to be well aware of, τὰ φρονέουσα ἀνά θυμὸν, ἄ. 2.116; οὐκ ὀπίδα φρονέοντες ἐνὶ φρεσὶν paying no heed to it, 14.82; φ. τῆν ἡμέραν

pay regard to it, Ep.Rom.14.6; consider, ponder, Il.2.36, 18.4, al. IV. to be in possession of one's senses, sts. almost = ζῆν, to be sensible, be alive, ἐμὲ τὸν δῶς τήνων ἐτι φρονέοντ' ἐλέησον, for ἐτι ζῶντα, Il.22.59; "θανόντι δ', οὐ φρονούσιντι, δειλαία χάρις ἐπέμπετο" A.Ch.517; "ἐν τῷ, φ. γὰρ μηδὲν ἦδιστος βίος" S.Aj.554; "μηδὲ ζῆν... μηδὲ φρονεῖν" Pl.Sph.249a; but also, to be in one's senses or right wits, φρονούσιντι, opp. μεμνηνῶτα, S.Aj.82, cf. 344; "ἔξω ἐλαύνειν τινὰ τοῦ φρονεῖν" E.Ba.853; "φρονεῖτε ὀρθὰ κοῦ μαινῆ" Id.Med.1129; "ἔξῃσ τῆρκῶς τοῦ φρονεῖν" Isoc.5.18; "τὰ φαλάγγια τοῦ φ. ἐξίστησι" X. Mem.1.3.12; "οὐκ ἂν παρῆμην ὅτι μὴ θοῶς φρονεῖν" S.O.C1666; "ἐγὼ νῦν φρονῶ τὸτ' οὐ φρονῶν" E.Med.1329; φρονῶν οὐδὲν φρονεῖς though in his wits thou'rt nothing wise, Id.Ba.332 (for εὔ φ. v. supr. 1.2); "ὀρώντων, φρονούντων, βλεπόντων ὑμῶν" Aeschin.3.94; ζῶν καὶ φρονῶν alive and in his right mind, freq. in Inscrr., IGRom.1.804 (Perinthus), etc.; ζῶν καὶ φρονῶν (sic) Jahresh.23 Beibl. 206 (ibid.), Rev.Arch.21 (1925).240 (Callatis); "νοῶν καὶ φρονῶν" Test.Epict.1.2, PPetr.3p.4 (iii B.C.).

B 17

δεξιτερός, ἄ. ὄν, (δεξιός) A. right-hand of two, "δ. κατὰ μαζόν" Il.5.393; "δ. χειρὶ" Od.20.197; "ποδί" Pi.P.4.96; δεξιτερὰ (sc. χεῖρ), ἤ, the right hand, Il.1.501; Ep. dat. "δεξιτερῶν" 24.284; rare in Com., Antiph. 174.6.

λαιός (B), ἄ. ὄν, A. left, λαῖᾱ μὲν ἔτυν προβάλλεσθε (sc. χειρὶ) Tyr.15.3; λαῖᾱς χειρός on the left hand, A.Pr.714; "πρὸς λαῖᾱ χερὶ" E.HF159; λαοῖσι on the left, Parm.17; "ἐπὶ λαῖᾱ κεκλιμένοι" Arat.160, cf. Heliod. ap.Stob.4.36.8; οἱ τὸ λ. ἔχοντες (sc. μέρος) D.S.13.99; ἐς λαῖᾱν ἐσιόντων χῆρα (Dor.) IG14.1721.3; "τῆ λαῖᾱ, τοῦ δεξιού λαβόμενος κέρως" Philostr.Jun.Im.4. (Poet., but not in Hom., who uses ἀριστερός; also in later Prose, τὰ διδόμενα τῆ δεξιᾷ δέχασθαι τῆ λαῖᾱ χειρὶ Prop. ap.Plb.38.10.9, cf. Jul.Or.2.57, etc.) (Orig. λαίφρος, cf. Lat.laevus, Slav. lěv[ucaron]; in Hsch. we have λαίβρα, i.e. λαίφρα, = ἀσπίς, because borne on the left arm; cf. λαίφρα, λαίτα, λαφρός).

B 19

τοι, prop. ethical dative of ὄψ (q. v.), but used as an enclit. Particle. let me tell you, mark you, look you (in Engl. we freq. convey the impression by means of emphasis or tone), implying a real or imagined audience, freq. in Hom. and always in speeches (exc. "ὄς δῆ τοι" Il.10.316, Od.20.289), "αἰσχρόν τοι θερόν τε μένιν κτλ." Il.2.298; "ἀλλ' ἔφομαρτετε: πλεόνων δέ τοι ἔργων ἄμεινον" 12.412 codd.; τοῦτο δέ τοι ἐρέσοις ἔπος.. εἴμι surely I will go, 1.419; ταύτης τοι γενεῆς . . εὐχομαι εἶναι (recapitulating) 6.211 (so at the close of a narrative, Theoc. 11.80); σ' οὗτος τοι.. ἀπὸ στρατοῦ ἔρχεται ἀνήρ here comes, look you.., Il.10.341 (vulg., "σ' οὗτος τις" Aristarch., etc.); freq. it is hard to dist. from the Ep. dat., as in "ποῦ τοι ἀπειλά οἴχονται;" 13.219; so in Hes.Op. 287 (addressed to Perses), 347,719, cf. Emp.17.14 (addressed to Pausanias), Pi.P.2.72 (addressed to Hiero), al.; and so in Trag. dialogue, A.Eu.729, etc.; "σέτοι κυκλήσομαι" S.O.C1578 (lyr.); betw. chorus and actor, Id.Ph.855 (lyr.), etc.; folld. by a plural, Tyr.10.11 (cf. 13); so "ἄρμονος τοι τῆσθε γῆς οἰκήτορας εὐρήσετε" A.Supp.952; hence, as addressed to an imaginary audience, without personal reference, introducing a general sentiment or maxim, Thgn.153; "τὸ συγγενές τοι δεινόν" A.Pr.39, al.

δόξα, ἤ, (δοκέω, δέκομαι), expectation, οὐδ' ἀπὸ δόξης not otherwise than one expects, Il.10.324, Od.11.344; in Prose, "πρὸ δόξαν ἢ ὅς κατεδόξεσθε" Hdt.1.79, etc.; ἐν δόξῃ θέμενος εὐχος hoping for.., Pi.O. 10(11).63; δόξαν παρέχειν τινὶ μὴ ποιήσεσθαι . . to make one expect that . . , X.HG7.5.21; δόξαν παρέχεσθαι τινὶ δόξω.. , c. part., Pl.Sph. 216d; ἀπὸ τῆς δ. πεσεῖν, = Lat. spe excidere, Hdt.7.203. II. after Hom., notion, opinion, judgement, whether well grounded or not, "βροτῶν δόξαι;" Parm.1.30, cf. 8.51; "ψυχῆς εὐτέλῃμονι δόξη;" A.Pers.28 (anap.); "ἃ δόξη τοιάζω" S.Fr.235; "δόξη γούιν ἐμῇ;" Id.Tr.718; κατὰ γε τῆν ἐμῆν, with or without δόξαν, Pl.Grg.472, Phl.41b; opp. ἐπιστήμη, Id.Tht.187b sq., R.506c, Hp.Lex 4, Arist.Metaph.1074b36; "φάσεις καὶ δ." Id.EN143b13; opp. νόησις, Pl.R.534a; ἀληθεῖ δόξη δόξασθαι capable of being subjects of true opinion, Id.Tht.202b; "δ. ἀληθῆς ἢ ψευδεῖς" Id.Phil.36c; "δόξης ὀρθότης ἀληθεῖα" Arist.EN142b11; "δ. ἐμποιεῖν περὶ τίνος" Id.Pol.1314b22; κύρια δ. φιλοσοφικὰ maxims, title of work by Epicurus, Phld.Ir.p.86 W., etc.; "αἰ κοινὰ δ." axioms, Arist.Metaph.996b28. 2. mere opinion, conjecture, δόξη ἐπίς τασθαι, ἠγεῖσθαι, imagine, suppose (wrongly), Hdt.8.132, Th.5.105; "δόξης ἄμαρτία" Id.1.32; δόξαι joined with φραντασία, Pl.Tht.161e, cf. Arist.Ph.254a29 (but distid. fr. φραντα<sc>s", Id.de An.428a20); κατὰ δόξαν, opp. κατ' οὐσίαν, Pl.R.534c; ὡς δο<sc>* χρώμενοι speaking by guess, Isoc.8.8, cf. 13.8. 3. fancy, vision, etc. ἄκονας λιγυράς" Pi.O.6.82; "δ. βριζοῦσῃς φρενός" A.Ag.275; "οὐκ εἰσι δόξαι τόνδε πνυμάτων" Id.Ch. 1053, cf. 1051; of a dream, E.Rh.780; "δ. ἐνυπνίου" Philostr.VA1.23; pl., hallucinations, Alex.Trall.1.17.

τελευτάω, fut. A. "-ήσω" E.Tr.1029, etc.; pf. "τετελευτήκα" Pl.Men.75e, al.; Pass., fut. Med. τελευτήσομαι always in pass. sense, Il.13.100, Od.8.510, 9.511, E.Hipp.370 (lyr.); aor. "ἔτελευτήθην" Il.15.74; bring to pass, accomplish, "ὄφρα.. τελευτήσω τάδε ἔργα" Il.8.9; "τ. ἀ μενοινῶσ;" Od.2.275; "ἐπὴν ταῦτα τελευτήσῃς τὰ καὶ ἔρξης" 1.293, cf. 2.306; γάμον τ. 24.126; fulfil an oath or promise, wish or hope, "τ. ἐέλδωρ;" 21.200; "τ. δσ' ὑπάστρης" Il.13.375; "οὐ Ζεὺς ἄνδρесси νοήματα πάντα τελευτᾷ," 18.328, cf. Od.3.56.62; "ὄρκια" Call.Aet.3.1.29; τελευτᾶν τινι κακὸν ἔμαρ bring about an evil day for one, Od.15.524; "τ. πόνους Δαναοῖς;" Pi.P.1.54, cf. E.Ph.1581 (lyr.); "ὄτ τ. λόγον" Id.Tr.1029; τὸ δ' ἐνθεν ποῖ τελευτήσαι με χρῆ; to what end must I bring it? S.O.C476; "Ζεὺς δ τ νεύσῃ, τοῦτο τελευτᾷ" E.Alc.979 (lyr.), etc.; Pass., to be fulfilled, come to pass, happen, ll. c. sub. initt.; "πρὶν γε τὸ Πηλεΐδω τελευτήθῃ ναὶ ἐέλδωρ" Il.15.74; "πρὶν τελευτήθῃ φόνος" E.Or.1218. 2. finish, "σχεδῖν . . ἐπιγυκνίδεσσιν" Od.5.253; ἐπεὶ ῥ' ὁμοσέν τε, τελευτήσέν τε τὸν ὄρκον had sworn and completed (made binding) the oath, 2.378, etc.; ἡσύχουιν ἄμεραν τ. close a peaceful day, Pi.O.2.33; ἄρξομαι ἐκ βολβοῖο τελευτήσω δ' ἐπὶ θύνην (sc. τὸ δεῖπνον) Pi.Com.173.6 (hex.), 3. esp. τ. τὸν ἀώνα finish life, i.e. die, Hdt.1.32, 9.17, etc.; "τ. βίον" A.Ag.929, S.Fr.646 codd. (sed leg. δρόμον), E.Hec.419, Pl.Prt.351b; ὑπ' ἄλλου τ. τὸν βίον, i.e. to be killed, Id.Lg.870e; also (after the analogy of παύομαι) c. gen., τελευτᾶν τοῦ ἀνθρώπινου βίου make an end of life, X.Cyr.8.7.17; so λόγου τ. Th.3.59; ἐπαύου τ. ἐς τάδε ἐπι.104. b. freq. abs., end life, die, Hdt.1.66, 3.38, 40, al., Pl.R.614b, al.; πρὶν τελευτήσαντ' ἴδης before you see him dead, S.Fr.662; "τ. μάχη;" A.Th.617; "νούσω" Hdt.1.161; "γῆρα;" Id.6.24; τ. ὑπό τινος die by another's hand or means, ib.92; "δὸλω ὑπό τίνος" Id.4.78; "ὑπὸ αἰχμῆς σιδηρῆς;" Id.1.39; "ὑπ' ἀλλαλοφόνους χερσίν" A.Th.930 (lyr.); "ἐκ τῆς πληγῆς;" Pl.Lg.877b; of animals, Arist.PA667b11, PMich.Zen.67.25 (iii B.C.). II. intr. (as always in Prose, except in sign. 1.3a); to be accomplished, "ἄγων κορυφαί;" Pi.O.7.68 (as v.l. for τελευτάω[FF09?]); ἐπίπεδες"

E.Ba.908 (lyr.). 2. come to an end, A.Ag.635, etc.: esp. of Time, τελευτώντας τὸ μῆνός, τοῦ θέρους, Th.2.4.32, etc.: of actions, events, etc., “τ. ἡ ναυμαχία ἐς νύκτα” Id.1.51, etc. b. with words indicating the kind of end or outcome, ἦν ὁ πόλεμος κατὰ νόον τ. Hdt. 9.45, cf. 7.47; εἶ τ. A.Supp.211; πτωχοὶ τ. end by being beggars, Pl. R.552c; οὕτως τ. Th.1.110, 138; τ. ἐς τι come to a certain end, issue in, “αἱ εὐτυχία ἐς τοῦτο ἐπεταιύχονται” Hdt.3.125; τ. ἐς τώτου γράμμα end in the same letter, Id.1.139, cf. Th.2.51, 4.48, Pl.R.618a; ἐς ἄνδρας ἐς μισρακίων τ. Id.Th.173b; ποῖ ἐς τῆ[FF09?] τελευτᾷν [FF08?]φρασι; came to what end? A.Pers.735 (troch.), cf. Ch.528, Pl.Lg.630b; also “τ. ἐπὶ τι” Id.R.510d, Smp.211c. 3. die, v. supr. 1.3b.

τρέφω, II.5.52, etc.; Dor. τράφω (v. sub voce); 1sg. opt. A. “τρέφωιν” E.Fr.903; fut. “θρέψω” h.Ven.257, etc.: aor. 1 ἔθρεψα, Ep. “ἔθρεψα” Il.2.548; aor. 2 ἔτραφον (v. infr. B); pf. τέτραφα intr., Od.23.237, (συν-) Hp.Morb.Sacr. 11; but trans., S.OC186 (lyr.); also “τέτραφα” Plb.12.25h.5; Med., fut. θρέψομαι in pass. sense, Hp.Genit.9, Nat.Puer. 23, Th.7.49, etc.: aor. “ἔθρεψάμην” Pi.O.6.46, A.Ch.928, etc.: Pass., fut. τραπεσομαι Ps-D.60.32, D.H.8.41, etc., but in early writers in med. form θρέψομαι (v. supr.): aor. 1 ἐθρέφθη, Ep. “ἔθρεφθη” Hes.Th. 198, rare in Trag. and Att., E.Hec.351, 600, Pl.Plt.310a; “ἔθρεφθη” IG12(9).286 (Eretria, vi B. C.). 2 ἔτρεφον [α] Hom. (sed v. infr. B), A.Th.754 (lyr.), Ar.Av.335 (lyr.), etc.; Ep. 3pl. ἔτραφεν, τράφεν, Il.23.348, 1.251; pf. “τέθραμαί” Hp.Nat.Hom.5, E.Heracl.578, etc.; 2pl. “τέθραφθε” Pl.Lg.625a (but συντέτραφθε [s. v. l.] in X.Cyr.6.4.14); inf. “τεθράσθαι” Pl.Grg.525a, X.HG2.3.24 (in both with v. l. τερ-). I. thicken or congeal a liquid, γάλα θρέψαι curdle it, Od.9.246; τρέψε (impf.) “πίοναυτῶν” Theoc.25.106; Pass., with pf.Act. τέτραφα, curdle, congeal, “γάλα τρεφόμενον τυρῶν ἐργάσεσθαι” Ael.NA16.32; “περὶ χροῖ τρέφωεν ἄλμη” Od.23.237. II. usu., cause to grow or increase, bring up, rear, esp. of children bred and brought up in a house, “ὁ σ’ ἔτρεψε τυτθὸν ἐόντα” Il.8.283; “ἦ μ’ ἔτρεψε”, ἦ μ’ ἔθρεψε” Od.2.131, cf. 12.134; “εἶ ἔτρεφεν ἦδ’ ἀτάιαλλεν” Il.16.191, cf. Od.19.354; “ἔργω σ’ ἔθρεψα, σὺν δὲ γηράσθαι θέλω” A.Ch.908, cf. Supp.894; “μέχρι ἤβης τ.” Th.2.46; “γεννάων καὶ τ.” Pl.Plt.274a; “τ. τε καὶ αὐθὶν μέγαν” Id.R.565c; c. acc. cogn., τ. τινὰ τροφήν τινα bring up in a certain way, Hdt.2.2; also “τῶν πρώτων κομημάτων, ἐν οἷσι οἱ παῖδοι τοὺς παῖδας ἔτρεφον” Gal.16.691; Med., rear for oneself, “ὄρθραμό τε φαιδιμων υἱόν” Od.19.368; “αὐτὸν ἐθρέψαντο δράκοντες” Pi.O.6.46; “τεκοῦσα τόνδ’ ὄφιν ἐθρέψαμην” A.Ch.928; “οἱ γεννήσαντες καὶ θρεψάμενοι” Pl.Lg.717c; “τεκὼν ἀρετὴν καὶ θ.” Id.Smp.212a; “ἔτεκον μὲν ὑμᾶς πολέμιος δ’ ἔθρεψάνην ὕβρισμα” E.HF458; Pass., to be reared, grow up, “ὅς μοι τηλύγετος τρέφεται θαλίῃ ἐνὶ πολλῇ” Il.9.143; “τῆ ὁμοῦ τρεφόμεν” Od.15.365; “ἄμα τράφεν ἦδ’ ἐγένοντο” Il.1.251, etc.; κάρτιστα τὶ τράφεν ἄνδρων grew up the strongest men, ib.266; prop. a boy was called τρεφόμενος only so long as he remained in the charge of the women, i. e. till his fifth year, Hdt.1.136; ἐξ τοῦ “τράφην ἐγὼν from the time when I left the nursery, Ar.Av.322; but even of pre-natal growth, “ἐν σκότοισηνθῶος τεθραμμένην” A.Eu.665, cf. Th.754 (lyr.); generally, in Trag., “τρέφαίς μητρὸς εὐγενεοῦς ἄπο” S.Aj.1229; ὅπως πατρός δεῖξεις οἷος ἐξ οὐοῦ “τράφης ib.557; “κρατίστον πατρός . . . τραπεῖς” Id.Ph.3; παῖδες μητέρων τεθραμμένα true nurslings of your mothers, implying a reproach for unmanliness (s. vl.), A.Th.792; μῖα τρέφει πρὸς νυκτός art nursed by night alone, i. e. art blind, S.O.T 374. 2. of slaves, cattle, dogs and the like, rear and keep them, “κύνας” Il.22.69, Od.14.22, etc.; “ἔππους” Il.2.766; λέοντος ἴνυ (v. σίνις) A.Eu.717 (lyr.); “μῆλα” Id.Eu.946 (lyr.); “ὄφιν” S.Fr.226 (cj. for στρέφουσι[FF09?]); ἰκτίνας” Ar. Fr.628; “ὄρτυκας” Aeg.214; “ὄρνυθας” Pl.Th.197c; οἱ τρέφοντες (sc. τοὺς ἐλέφαντας) the keepers, Arist.HA571b33; “τ. παιδαγωγούς” Aeschin.1.187; also “τ. γυναικας” E.IA749; τ. [ἑταίρας], [πόρους], keep., Antiph. 2, Diph. 87; ὁ τρέφων οἱς master, Nicol.Com.1.11.36; μεταρη., αἰγιαλὸν ἐνδὼν τρέφει he keeps a sea-beach in the house, Ar.V.110; Pass., to be bred, reared, “δοῦλος οὐκ ἀνηγός, ἀλλ’ οἴκου τραπεῖς” S.O.T1123; ἐν τῆ, εἰ, οἰκίᾳ γέγονεν καὶ θέρραπται was born and bred, Pl.Men.85c; Ἄγαθῖνον θρεμμένον (i. e. τεθραμμένον, = θρεπτόν, v. θρεπτός 1) “ἑταῦρον” MAMA4.275 B (Dionysopolis, ii A. D.); Νείκην τὴν θρεμμένην μοι ib.276 A (Dionysopolis, ii A. D.). 3. tend, cherish, τὸν μὲν ἐγὼ φίλον τ. καὶ ἔτρεφον, of Calypso, Od.5.135, cf. 7.205; of plants, Il.17.53; “θρέψασα φυτὸν ὧς” 18.57, cf. Od.14.175. 4. of parts of the body, let grow, cherish, foster, “χαίτην.. Σπερχυῶν, τρέψε” Il.23.142; “τῷ θεῷ, [πλόκαυτος]” E.Ba.494; “ὑπὴρην ἄκαυρον τ.” Ar.V.476 (lyr.); τ. κόμην, = κομᾶν, Hdt.1.82; “[τρίχες] πολλὰ, ἐλάϊω τραπεσσαί” Hero Bel.112; also τὰ θ’ ὕεσαι τρέφει ἀλιουφῆν things which put fat on swine, Od.13.410; “τεθραμμένη ἐπι πολυσαρκίον” X.Mem.2.1.22. 5. in Poets, of earth and sea, breed, produce, team with, “οὐδὲν ἀκιδνότερον γαῖα τ. ἀνθρώποισι” Od.18.130; “ἄγρια, τὰ τε τρέφει οὔρεσιν ὕλη” Il.5.52; “φάρμακα, ὅσα τρέφει εὐρεῖα χθών” 11.741; “ὄσ’ ἤπειρος.. τρέφει ἠρδὴ θάλασσα” Hes.Th.582; “πολλὰ γὰ τρέφει δεινὰ” A.Ch.585 (lyr.), cf. 128, E.Hec.1181; “θάλασσα.. τρέφουσα πορφύρας ἰσάργγυρον κηδεῖα” A.Ag.959; ὄν πόντος τ., i. e. the sailors, Pl.I.148; rare in Prose, “ἄει τι ἡ Αἰβύθι τρέφει καινόν” Arist. GA746b8. 6. in Poets also, simply, have within oneself, contain, “ὄ τι καὶ πόλις τέτροφεν ἀφιλοῦ” S.OC186 (lyr.), cf. Tr.817; τρέφειν τὴν γλῶσσαν ἡσυχάτεραν to keep his tongue more quiet, Id.Ant.1089; “ἡ γλῶσσα τὸν θυμὸν δεῖνόν τ.” Id.Aj.1124; “τῶν ἠρδῶν γὰρ ἰσχυρὸν τρέφω” Id.O.T 356 (so in Pl., “τ. ἰσχυρὸν τὸ ἐλεῖνόν” R.606b); “τ. νόσον” S. Ph.795; “ἐκ φόβου φόβον τ.” Id.Tr.28; “ἄταν” Id.Aj.644 (lyr.); οἶα λατρεῖας.. τρέφει what services.. she has as her lot, ib.503; ἐν ἐλπίσιν τρέφω. . ἤξεν I cherish hopes that., Id.Ant.897; τὸν Καδμιογενῆ τρέφει.. βίτουσιν πολὺν ἄνθρωπον [πέλαγος] is his daily lot, Id.Tr.117 (lyr., but Reiske’s c. σ τρέφει is prob); “πόνοι τρεφόντες βροτοῦς” E.Hipp.367 (lyr.). III. maintain, support, “τ. ἀνδρὸς μόχθος ἑμέας ἔσω” A.Ch.921, cf. Pi.O.9.106; “τοῦ τρέφοντος” Ἠλίου χθονὸς φύσιν” A.Ag.633; “τ. τὸν πατέρα” Aeschin.1.13; “τὴν οἰκίαν ὄλην” D.59.67; “οὐ δίκαιον τρέπεσθαι ὑπὸ πατρός ὑδὸν ἠβῶντα” Pl.R.568e; “τὰ κτήνη χιλῶ, ἐτρέφοντο” X.An.4.5.25; γάλακτι, τυρῶ, κρέασι τ., Id.Mem. 4.3.10; σίτω, ὄψω, Id.Lac.1.3; feed a patient, Gal.15.503, 19.185; provide the food for an employee, σοῦ τρέφοντος αὐτόν, ἐμοῦ δὲ ἱματίζοντος αὐτόν.” BGU1647.14 (ii A. D.); also “τ. ἀπὸ τινος” Pl.Prt.313c, X.HG2.1.1; “ἔχι τινος” A.Ag.1479 (lyr.), cf. Pl.R.372b. 2. maintain an army or fleet, Th.4.83, X.An.1.1.9 (Pass.); “τ. τὰς ναῶς” Th. 8.44, X.HG1.5.5, 1.24; τ. τὸ ναυτικὸν ἀπὸ τῶν νῆσων ib.4.8.9; “ἐκ τῶν κωμῶν τρέπεσθαι” Id.An.7.4.11, etc. 3. of land, feed, maintain one, “τρέφει γὰρ σ’ ὕτος [ὁ ἄγροσ]. με” Philem.98.2, cf. Men.63.466, al. 4. of women, feed or suckle an infant, “συνεξεμοιοῦσαι τὰ τρεφόμενα τὰς τρεφούσας” Sor.1.88; γυνὴ τρέφουσα ib.87; ἡ τρέφουσα, = ἡ τροφός, Gal.6.44. 5. of food, nourish, “τὰ Ἡρακλειωτικά τρέφει οὐχ ὀμοῖως τοῖς ἀμυγδαλίσις” Diocl.Fr.126, cf. 117; “ἡ οὐκ ἐπιτηδεύει τῷ, σάματι διδομένη τροφῇ οὐ τρέφει” Sor.1.49; “πυρῶν.. ὅσοι κοῦφοι.. ἤττον τρέφουσι” Gal.Vict.Att 6; “τὸ δέρμα πᾶν αὐτοῖς ὡς ἀνὸς ὑπὸ φλεγματι

ᾠδοῦς αἵματος τρεφόμενον αἰδάλειον γίνεται” Id.18(2).118, cf. 106. IV. bring up, rear, educate, Hes.Fr.19, Pi.N.3.53, etc.: “τὸ, λόγῳ τ. καὶ παιδεύεις” P1.R.534d; “θρέψαι καὶ παιδεύσαι” D.59.18; “Δήμητερ ἡ θρέψασα τὴν ἐμὴν φρένα” A.Fr.479; ἡ θρέψασα (sc. γῆ) the motherland, Lycurg. 47:—Med., “ἐθρέψω Ξέρξην ἐν τοῖς αὐτοῖς ἡθεσιν” Pl.Lg.695c; ἡ θρέψαμένη one’s motherland, Lycurg. 85:—Pass., ὁρθῶς, εἴ ὅ τραφῆναι, Pl. R.401e, Alc. 1.120e; παιδεῖα, ἐν ταύτῃ τῇ παιδείᾳ τ., Id.Lg.695c, X. Cyn.1.16; “ἐν πολυτρόποις ζυμοφοραῖς” Th.2.44; “ἐν φιλοσοφίᾳ” Pl.Tht.172c; “ἐν γλιδῇ” X.Cyr.4.5.54; “ἐν ἐλευθερίᾳ” Pl.Tht.175d, Mx.239a; “ἐν ἄλλοις νόμοις” Arist.Pol.1327a14; “ἐν φωνῇ, βαρβάρῳ” Pl.Prt.341c; “πάσαις Μούσαισι” BCH50.444 (Thespiae, iv A. D.). V. the Pass. sts. came to mean little more than to be, ἐπ’ ἐμοὶ πολέμιον ἐτράφη (sc. τὸ γένος) Ar.Av.335 (Iyr.), cf. Th.141. S.OC805.

ἐπίσημον, τό, A. distinguishing mark, device, badge, Hdt.1.195; badge or bearing on a shield, v.l. in Id.9.74; ensign or flag (or figurehead) of a ship, Id.8.88, cf. Hp.Ep.17; device on a coin, Plu.Thes.6; on a signet, SIG2588.3 (Delos, ii B.C.); serial number, PPetr.3p.203 (iii B.C.); ἐπίσημα, τὰ, hieroglyphics, OGI56.64 (Canopus, iii B.C.). II., generally, mark, imprint, “τῶν ὀπλῶν” S.Ichn.102.

LITERATURA

- Abramowiczówna Z., *Słownik grecko-polski*, t. 1-4, Warszawa 1958-1965.
- Arystoteles, *Metafizyka*, A3, 983 b, 20-27, tłum. K. Leśniak, w: Arystoteles, *Dzieła wszystkie*, t. 2., Warszawa 1990.
- Beaufret J., *Parménide. Le Poème*, Paris 1996.
- Bollack J., *Parménide, de l'étant au monde*, Paris 2006.
- Calogero G., *Studi sull'Eleatismo*, Roma 1932.
- Casertano G., *Il piacere, l'amore e la morte nelle dottrine dei presocratici*, t. 1, *Il piacere et il desiderio*, Napoli 1983.
- Cassin B., *Sur la nature ou sur l'étant*, Paris 1998.
- Chantraine P., *Dictionnaire étymologique de la langue grecque. Histoire des mots*, Klincksieck 2009.
- Colli G., *Gorgia e Parménide. Lezioni 1965-1967*, Milano 2003.
- Collobert C., *L'Etre de Parménide ou le Refus du Temps*, Paris 1993.
- Cordero N.L., *Les deux chemins de Parménide. Edition critique, traduction, études et bibliographie*, Bruxelles 1997.
- Cornford, *Plato and Parmenides*, London 1934.
- Couloubaritsis L., *La pensée de Parménide. En appendice traduction du Poème. Troisième édition modifiée et augmentée de Mythe et Philosophie chez Parménide*, Bruxelles 2008.
- Conche M., *Parménide. Le Poème: Fragments*, Paris 1996.
- Coxon A.H.C., *The Fragments of Parmenides. Revised and Expanded Edition edited with new Translations by Richard*

- McKirahan and a new Preface by Malcolm Schofield*, Las Vegas, Zurich, Athens 2009.
- Diels H., *Parmenides Lehrgedicht*, Berlin 1897, wyd. 2, Sankt Augustin 2003.
- Diels H., Kranz W., *Die Fragmente der Vorsokratiker*, Berlin 1951.
- Etudes sur Parménide*, red. P. Aubenque, t. 1-2, Paris 1987.
- Gallop D., *Parmenides of Elea. Fragments*, Toronto, Buffalo, London 2000.
- Gigon O., *Der Ursprung der griechischen Philosophie: Von Hesiod bis Parmenides*, Basel 1945.
- Krokiewicz A., *Zarys filozofii greckiej*, Warszawa 2000.
- Kubok D., *Prawda i mniemanie. Studium filozofii Parmenidesa z Elei*, Katowice 2004.
- Liddell H.G., Scott R., *A Greek-English Lexicon. Revised and augmented throughout by Sir Henry Stuart Jones. With the assistance of Roderick McKenzie*, Clarendon Press, Oxford, w wersji internetowej: <http://www.perseus.tufts.edu>.
- Mourelatos A.P.D., *The Route of Parmenides. Revised and expanded edition with a New Introduction, Three Supplemental Essays, and an Essay by Gregory Vlastos*, Las Vegas, Zurich, Athens 2008.
- Mrówka K., *Analiza B 8, w. 51-61 Poematu Parmenidesa*, w: „Logos i Ethos”, 2 (31) 2011, Warszawa, s. 183-201.
- Mrówka K., *Heraklit. Fragmenty: nowy przekład i komentarz*, Warszawa 2004.
- Mrówka K., *Parmenides. Ścieżka prawdy. Analiza fragmentów B 1-B 8, w. 1-51*, PWN, Warszawa 2012.
- Popper K., *Droga do wiedzy. Domysły i refutacje*, tłum. S. Amsterdamski, Warszawa 1999.
- Reale G., Ruggiu, *Parmenide. Poema Sulla Natura. I Frammenti e le Testimonianze indirette*, Milano 1991.
- Tarán L., *Parmenides. A Text with Translation, Commentary and Critical Essays*, Princeton 1965.

Wesoły M., *Parmenides* – „czcigodny i straszny zarazem”, w:
Człowiek i społeczeństwo w refleksji filozoficznej red. G.
Kotlarski, R. Kozłowski, Poznań 1992, s. 225-237.

Wesoły M., *Parmenides z Elei – physikos*, w: „*Studia Filozoficzne –
Nowa Seria*”, nr 2, 2001, s. 59-70.

SUMMARY

POEM OF PARMENIDES

This is a new translation of the *Fragments of Parmenides of Elea*, the fifth century B.C. thinker. The text includes: a Greek poem with the fragments B 9-17, B 19, a critical apparatus which takes into consideration some new editions and a new English translation.

Bożena CZERNECKA-REJ
KUL, Wydział Filozofii, Katedra Logiki

KRYTERIA „LOGICZNOŚCI” LOGIKI W UJĘCIU SUSAN HAACK¹

Zagadnienie charakteru logiki zostało postawione już w starożytności, w epoce Platona i Arystotelesa. Wtedy też uwidoczniły się kłopoty z określeniem przedmiotu logiki: czy jest nim istniejąca (w sposób realny, formalny, idealny?) rzeczywistość, czy sfera ludzkich czynności umysłowych, czy inne nauki. Logika nie weszła do systemu nauk Stagiryty, była bowiem traktowana jako narzędzie (*organon*) nauk, albo — według określenia podanego w *Retoryce* (1359b 10) — nauka analityczna (*analitike episteme*). Arystoteles nie umieścił logiki w schemacie podziału nauk (filozofii), gdyż miał problem z określeniem, czego ona dotyczy.

W latach 70. XX w. problematyką tą w sposób kompleksowy zajęła się urodzona w 1945 r. w Wielkiej Brytanii, a pracująca obecnie

¹Susan Haack jest obecnie profesorem filozofii i profesorem prawa na uniwersytecie w Miami (USA). Studiowała w Oxford (m.in. u J. Austina, D. Pearsa, filozofię Platona — u G. Ryle’a, logikę — u M. Dummetta) i Cambridge (pod kierunkiem T. Smiley’a obroniła w 1972 r. pracę doktorską). Przez prawie 20 lat (1971-1990) nauczwała na wydziale filozoficznym uniwersytetu Warwick. Tam napisała najważniejsze prace z filozofii logiki (*Deviant Logic, Philosophy of Logics*) oraz zaczęła pracę nad *Evidence and Inquiry: A Pragmatist Reconstruction in Epistemology* (Blackwell 1993). Wraz z przejściem w 1990 r. na uniwersytet w Miami jej zainteresowania naukowe rozszerzyły się o kwestie dotyczące epistemologii, a szczególnie pragmatyzmu, oraz o zagadnienia społeczno-prawne. Zaowocowały one w postaci książek: *Manifesto of a Passionate Moderate: Unfashionable Essays* (Chicago 1998), *Defending Science: Within Reason Between Scientism and Cynicism* (Amherst 2003), *Putting Philosophy to Work: Inquiry and Its Place in Culture* (Amherst 2008).

na uniwersytecie w Miami, profesor filozofii Susan Haack. W swoich książkach: *Philosophy of Logics* (Cambridge 1978) oraz *Deviant Logic* (Cambridge 1974, drugie wydanie rozszerzone: *Deviant Logic, Fuzzy Logic: Beyond the Formalism*, Chicago 1996) podjęła próbę odpowiedzi na pytania, czym jest logika, jakie specyficzne cechy posiada, a także jak odróżnić systemy logiczne od innych systemów nie będących logikami. Dociekała, czy wszystkie systemy formalne, określane zazwyczaj przez swych twórców jako systemy logiczne, faktycznie zasługują na miano logiki.

Zdaniem Haack byłoby ideałem, gdyby odróżnienie: logika — nie-logika opierało się na istotnie głębokich ideach dotyczących „zasadniczej natury logiki”. Jednak wyraziła ona wątpliwość, czy taka „zasadnicza natura” faktycznie istnieje². Z drugiej strony, autorka odrzuciła możliwość przyjęcia arbitralnego kryterium demarkacji.

W niniejszym tekście zostaną przedstawione poszczególne kryteria, zaproponowane przez Haack, w celu odróżnienia logiki od nie-logik. Wskazane zostaną ich niedostatki, z których zresztą Autorka w dużej mierze zdawała sobie sprawę. Trudności ze znalezieniem właściwego kryterium (czy kryteriów) doprowadziły ją do przyjęcia strategii, zwanej „polityką gościnności” w logice. W końcowej partii artykułu zostaną zawarte uwagi odnoszące się do tej strategii.

CO SKŁADA SIĘ NA SYSTEM LOGIKI?

Według Haack system logiki powinien posiadać następujące cztery elementy: a) rachunek formalny; b) semantykę formalną (czystą); c) klucz interpretacyjny oraz d) semantykę opisową (nieformalną). Pierwsze dwa elementy składają się na formalizm, dwa następne tworzą interpretację. Rachunek wraz z metodami badania jego formalnych własności, jest rdzeniem logiki, zwłaszcza w jej współczesnej postaci³. Jednak — co autorka mocno podkreśla — sam formalizm nie jest jeszcze

²S. Haack, *Philosophy of Logics*, Cambridge-London-New York 1978, 4.

³Cechą charakterystyczną współczesnej logiki formalnej jest ujęcie teorii logicznej w sformalizowany system dedukcyjny oraz badanie metodami rachunkowymi formalnych własności tego systemu.

logiką, choć czasem twórcy formalizmów nazywają je tym terminem. Nie mniej ważna od formalizmu jest interpretacja⁴. Haack stawia tezę, iż system formalny pozbawiony interpretacji nie może być uznany za system logiki. System logiki powinien nadto posiadać taką interpretację, zgodnie z którą będzie aspirował do wcielania kanonów poprawnego wnioskowania. Interpretacja jest tak ważna dlatego, że może dać uzasadnienie danej teorii, sama zaś formalizacja takiego uzasadnienia nie posiada.

Formalizm logiki wydaje się sprawą oczywistą. Chodzi bowiem o określenie zbioru wyrażeń zdaniowych (sensownych) systemu oraz definicję zbioru tez (będącego podzbiorem zbioru wyrażeń zdaniowych) albo relacji konsekwencji określonej na zbiorze wyrażeń zdaniowych. System formalny ma najczęściej postać systemu aksjomatycznego lub systemu dedukcji naturalnej. Semantyka formalna jest również tworem matematycznym, służącym do badania własności rachunku. Funkcję semantyki formalnej pełnią najczęściej struktury relacyjne, struktury algebraiczne lub topologiczne.

Sformalizowany język wraz z jego semantyką formalną może być w różny sposób interpretowany. Dla przykładu język klasycznego rachunku zdań, którego semantyka jest dana chociażby w postaci adekwatnej względem niego matrycy klasycznej, posiada — obok interpretacji w teorii związków prawdziwościowych — interpretację w teorii sieci elektrycznych, przy której wartości matrycy traktuje się jako stany przewodzenia i nieprzewodzenia sygnałów elektrycznych⁵. Różne interpretacje sprawiają, że mamy do czynienia z różnymi teoriami (formalnie analogicznymi).

Kluczem interpretacyjnym określa się jakiś „przepis” przyporządkowania słów języka naturalnego (lub zbliżonego do naturalnego języka jakiejś dyscypliny naukowej) symbolom rachunku, tak aby formuły rachunku stały się zdaniami tego języka⁶. Innym kluczem interpretacyjnym posługuje się np. logika klasyczna, a innym — logika

⁴S. Haack, *Philosophy of Logics*, 30.

⁵Rachunek ten może być także interpretowany jako teoria połączeń nerwowych.

⁶E.J. Lemmon, G.P. Henderson, *Is There Only One Correct System of Modal Logic?*, The Aristotelian Society. Supplementary Volume 33 (1959), 25.

intuicjonistyczna. Dla przykładu pierwsza interpretuje funktor alternatywy następująco:

- $\varphi \vee \psi$ — jest tak, że φ lub jest tak, że ψ

druga zaś:

- $\varphi \vee \psi$ — przeprowadzono efektywny dowód tego, że φ , lub przeprowadzono efektywny dowód tego, że ψ

Alternatywa intuicjonistyczna jest zatem innym niż alternatywa klasyczna wariantem znaczeniowym spójnika „lub” występującego w języku naturalnym. Wobec wieloznaczności (składniowej i semantycznej) spójników języka potocznego niezbędne jest określenie klucza interpretacyjnego, czyli właśnie tego wariantu znaczenia, którym dana logika ma się zajmować.

Haack porusza problem statusu semantyki opisowej: czy, a jeśli tak, to do czego jest ona potrzebna. Semantyka formalna, jako struktura czysto matematyczna, okazuje się niewystarczająca do ustalenia merytorycznej trafności systemu logicznego. Do tego celu potrzebna jest semantyka opisowa, która rozważa relacje, jakie mogą zachodzić między wyrażeniami a przedmiotem odniesienia tych wyrażeń⁷. Z jednej strony mamy zatem formalizm, którego dwiema postaciami są sformalizowany język i semantyka formalna, z drugiej zaś dziedzinę przedmiotową będącą modelem, do którego odnoszą się wyrażenia rozważanego rachunku i w którym prawdziwe są wszystkie i tylko jego tezy. Haack apeluje o poważniejsze traktowanie semantyki nieformalnej,

⁷S. Haack, *Philosophy of Logics*, 188-189. M. Tkaczyk opisuje zadanie tej semantyki nieco metaforycznie jako „przerzucenie swoistego poznawczego mostu między rachunkiem logicznym, a tym, czego ma on być logiką”, dodając, że most ów ma gwarantować to, że wiedza o rachunku daje się zasadnie przełożyć na wiedzę o dziedzinie jego zastosowania. Skonstruowanie logiki pewnego języka lub pewnej dziedziny wiedzy wiąże się zatem z podaniem niezależnego od samego rachunku uzasadnienia dla tezy głoszącej, że zbudowany rachunek stanowi „dobry model deskryptywny związków logicznych, wyrażanych za pomocą zwrotów należących do klucza interpretacyjnego”. Taki system logiczny będzie tym samym merytorycznie trafny. M. Tkaczyk, *Logika czasu empirycznego*, Lublin 2009, 14-15.

kierując ten apel przede wszystkim do twórców logik modalnych, którzy zazwyczaj ograniczają się do semantyki światów możliwych (będącej semantyką formalną)⁸. Tymczasem to właśnie semantykę opisową powinno się traktować jako semantykę w ścisłym sensie.

Reasumując, błędny jest według Haack pogląd głoszący, że sam formalizm stanowi już kompletną teorię logiczną. Posiadanie interpretacji, a raczej jej brak, jest negatywnym kryterium zaliczenia danego systemu do zakresu nazwy „logika”. Znaczy to, że z tego zakresu są wyłączone te systemy formalne, które nie mają interpretacji. Jednak nie wszystkie systemy zinterpretowane są logikami. Autorka poszukuje kryterium pozytywnego, które wskazywałoby, jak odróżnić systemy logiczne od pozalogicznych.

ANALOGIA DO KLASYCZNEGO RACHUNKU LOGICZNEGO

Haack, podobnie jak wielu innych autorów, nie ma żadnych wątpliwości co do tego, że logiką jest klasyczny rachunek logiczny, wykładany zazwyczaj w ramach elementarnych kursów logiki. Ponadto uważa, że do systemów logicznych należy zaliczyć te systemy formalne, które są „analogiczne” do klasycznego rachunku logicznego. „Analogiczne” do logiki klasycznej są systemy, które są nabudowane na klasycznym rachunku zdań, a powstają na skutek dodania nowych funktorów do stałych logicznych tego rachunku. Są to zatem wszelkie rozszerzenia logiki klasycznej⁹. Na przykład w logikach modalnych dodaje się funktory „jest konieczne, że ...”, „jest możliwe, że ...”, w logikach temporalnych „było tak, że ...”, „będzie tak, że ...”, a w logikach epistemicznych „wie, że ...”, „wierzy, że ...”. W tego typu systemach pojawiają się też nowe aksjomaty charakteryzujące nowe, nieprawdziwościowe funktory, a niekiedy także specyficzne reguły dedukcji dla nowych funktorów¹⁰.

⁸S. Haack, *Philosophy of Logics*, 189.

⁹Współczesną logikę klasyczną autorka traktuje jako rozszerzenie logiki tradycyjnej i uważa, że jest ona konstruowana na wzór logiki Arystotelesa.

¹⁰S. Haack, *Philosophy of Logics*, 4-5.

„Analogiczne” do logiki klasycznej są również, zdaniem Haack, dewiacje logiki klasycznej, tj. systemy mające wspólny z nią słownik, ale zawierające nowe aksjomaty lub reguły, które zwykle powodują, że otrzymuje się w nich mniej tez. Podobieństwo do logiki klasycznej, według Haack, wykazują również logiki indukcji, mające za zadanie formalizować pojęcie analogiczne do klasycznego pojęcia konsekwencji logicznej, które jest jednak, jej zdaniem, pojęciem słabszym od wzorcowego. Haack konkluduje, że przez podobieństwo do logiki klasycznej rozumie nie tylko podobieństwo formalne, ale podobieństwo co do celu i zamierzonej interpretacji¹¹.

NEUTRALNOŚĆ TREŚCIOWA

Wystarczające podobieństwo do logiki klasycznej, jako wstępne kryterium demarkacji logiki od nie-logiki, nie jest, w rozumieniu Haack, dostatecznie jasne. Poszukuje ona zatem kryterium bardziej precyzyjnego, wyrażonego nie w kategoriach pragmatycznych, lecz syntaktyczno-semantycznych. Tradycyjnie przyjmowało się w logice, że takim kryterium, które wyodrębnia zakres nazwy „logika formalna” jest treściowa neutralność. Podkreślano, że logika dotyczy formy rozumowania, a nie jego treści. Zdaniem autorki jest jednak wątpliwe, czy to kryterium jest bardziej precyzyjne od kryterium analogii do logiki klasycznej, a poza tym przywołuje ono skomplikowany problem demarkacji formy i treści rozumowania. Czy na przykład logika czasów gramatycznych, która jest stosowana do zdań uczasowionych, dotyczy formy czy treści wnioskowań? Albo — zastanawia się filozof logiki — czy to, co nazywamy logiką epistemiczną, gdzie mowa jest m.in. o przekonaniach, jest faktycznie logiką i ma związek z formą, a mówienie w arytmetyce o liczbach jest zagadnieniem treści. Czy podstawowe kategorie logiki modalnej: konieczność i możliwość są treściowo neutralne? W tych wątpliwościach można pójść jeszcze dalej i pytać, czy węższy rachunek predykatów jest treściowo neutralny, czy nie dotyczy on przypadkiem indywidualów. Zatem, konkluduje Haack, kryterium treściowej neutralności będzie zawodne, dopóki nie zostanie opraco-

¹¹Tamże, 5.

wana koncepcja formy logicznej. Niemniej jednak idea neutralności treściowej może wesprzeć nasze intuicje dotyczące tego, czy jakieś formalne systemy są istotnie analogiczne z logiką klasyczną¹².

METALOGICZNE WŁASNOŚCI

Kolejnym rozważanym kryterium demarkacji jest formalne kryterium metalogiczne. Autorka przytacza opinię W.C. Kneale'a, że za takie kryterium można uznać zupełność systemu. W teorii niezupełnej nie są w pełni formalizowane terminy pierwotne tej teorii. Z uwagi zaś na istotnie formalny charakter logiki takie teorie nie mogą należeć do zakresu nazwy „logika formalna”. Haack podkreśla też, że Kneale wiąże precyzyjną ideę zupełności z niesprecyzowanym pojęciem tematyecznej neutralności. Ponadto dopatruje się ona w wywodzie Kneale'a błędu ekwiwokacji, który jest związany ze słowem „formalny”. Haack dodaje, że jeżeli przypisuje się logice rolę środka oceny argumentacji przeprowadzanych w języku naturalnym, to można się również domagać rozstrzygalności wszystkich systemów logicznych. Faktem jest, że na przykład węższy rachunek predykatów jest nierozstrzygalny, nikt zaś nie twierdzi, że nie należy on do logiki. Haack dochodzi ostatecznie do wniosku, że czysto formalne kryterium metalogiczne, które umożliwiłoby oddzielenie systemów logicznych od innych rachunków formalnych, nie jest zbyt obiecujące¹³.

CEL LOGIKI

Wobec chwiejności dotychczas rozważanych kryteriów pojawia się następna propozycja związana z zasadniczym celem, dla którego realizacji logika powstawała, mianowicie precyzacją wypowiedzi. Haack pisze, że logicy wybierając stałe logiczne na ogół unikają różnego typu niejasności, chociaż jest rzeczą sporną to, czy niejasność absolutnie wyklucza jakieś pojęcie z zastosowań w logice. Zauważa przy tym, że spójniki języka potocznego „... lub ...”, „... i ...”, „jeżeli ...”, to

¹²Tamże, 6.

¹³Tamże, 7.

...” są poddawane przez logików znacznej obróbce. Są one tylko odpowiednikami funktorów prawdziwościowych, a nie ich równoznacznikami.

NIEDOSTATKI PROPONOWANYCH KRYTERIÓW

Powyższe analizy pokazują, że Haack ma poważne trudności ze znalezieniem jednoznacznego kryterium, a tym samym z ustaleniem zakresu nazwy „logika” (lub „logika formalna”). Wstępnie przyjmuje, że takim kryterium odróżniania logiki od nie-logiki jest posiadanie (lub nie) interpretacji. Jednak problemem jest już sama interpretacja systemu formalnego. Kwestia ta, w rozumieniu Haack, dotyczy stosunku rozumowań sformalizowanych do nieformalnych, poprawności zrelatywizowanej do systemu i poprawności pozasystemowej. Z kryterium interpretacji wiąże się inne rozważane przez autorkę kryterium, które można określić jako „precyzacja rozumowań pozaformalnych”. Chodzi o to, że tylko te systemy sformalizowane, które stawiają sobie taki cel, można by uznać za logikę. Poza zakresem nazwy „logika” pozostałoby wiele współczesnych konstrukcji formalnych, wyrosłych z potrzeb specyficznej rozrywki umysłowej lub rywalizacji analogicznej do sportowej.

Zauważono już, że nie można zaakceptować metalogicznego kryterium formalnego. Niesprzeczność jest za słabym warunkiem, natomiast zupełność czy rozstrzygalność skreślałyby rachunek predykatów I-go rzędu. Z kolei bogatsze systemy sformalizowane, do których stosuje się twierdzenie Gödla, nie są pełne. Uogólniając: im uboższy system, tym bardziej zasługiwałby na miano logiki.

Treściowa neutralność, według której logika nie dotyczy treści rozumowań, tylko ich formy, szybko znalazła się w ogniu krytyki. Po pierwsze, trudno jest podać zadowalającą definicję formy logicznej. Mówi się jedynie, że formę wnioskania wyznaczają pewne istotne dla tego wnioskania elementy. Z pewnością takimi istotnymi elementami są stałe logiczne. Po wtóre, czy można powiedzieć, że pewne wnioskania są poprawne na mocy modalnych form logicznych lub też epistemicznych form logicznych, tak jak mówimy, że są poprawne

na mocy form logicznych klasycznego rachunku logicznego¹⁴. Wydaje się, że funktory modalne „jest konieczne, że ...” i „jest możliwe, że ...” nie są treściowo neutralne, jako funktory nieekstensjonalne. Podobny charakter mają funktory epistemiczne, np. „wie, że ...”, „wierzy, że ...”, temporalne, np. „i potem”, „i następnie” itp. Systemy rządzące poprawnym użyciem funktorów nieekstensjonalnych muszą respektować pewne założenia ontologiczne. Dla przykładu, w konstruowaniu logiki funktora „i potem” nie można abstrahować od pewnej teorii czasu. Gdyby zatem ściśle zastosować omawiane kryterium demarkacji, to do logiki należałoby zaliczyć tylko klasyczny rachunek logiczny, sylogistykę oraz ontologię S. Leśniewskiego, w których występują wyłącznie funktory ekstensjonalne. Wszystkie systemy nieklasyczne znalazłyby się poza obrębem logiki.

Niektórzy autorzy podkreślają, że formalność logicznych form wnioskowania jest stopniowalna — forma logiczna jest tym bardziej formalna, im większy jest stosunek zmiennych do stałych w niej występujących¹⁵. Można zatem mówić o różnym stopniu formalności logicznych form wnioskowania w logikach nieklasycznych. Przy takim ujęciu formalność, a więc i jej drugie oblicze — treściowa neutralność, byłaby cechą stopniowalną i z tej racji nie nadawałaby się na kryterium demarkacyjne.

O kryterium wystarczającej analogii do logiki klasycznej sama Hack przyznała, że jest ono niejasne. Autorka nie pisze, w czym ta analogia powinna się przejawiać, ani w jakim stopniu, żeby była wystarczająca. Czy analogia miałaby dotyczyć np. prostoty logiki klasycznej, czy posiadania pewnych własności metalogicznych, czy formalnego reprezentowania rozumowań z języka potocznego, czy pierwszeństwa semantyki nad syntaktyką, czy też może analogiczności stałych występujących w języku tego rachunku? Ta ostatnia możliwość wydaje się najbardziej obiecująca¹⁶.

¹⁴S. Kiczuk, *O formie logicznej*, Roczniki Filozoficzne 32 (1984), z. 1, 53.

¹⁵J. Woods, D. Walton, *Argument: the Logic of the Fallacies*, Toronto-Montreal-New York 1982, 165.

¹⁶Jak wiadomo, nie ma ścisłej definicji stałej logicznej. Można jedynie określić je niezbyt precyzyjnie jako takie wyrazy i wyrażenia, które występują w języku potocznym, językach każdej z nauk oraz w sformułowaniach tez logiki. Niewątpliwie

MOŻLIWE ROZWIĄZANIE PROBLEMU

Ostatecznie Haack nie opowiada się za żadnym kryterium jako jedynym, wystarczającym do odróżnienia systemów logicznych od innych formalizmów. Uwzględniając, w jakiś sposób, je wszystkie podaje jednak listę logik, kierując się dodatkowo, zwłaszcza w przypadkach wątpliwych, tzw. polityką gościnności¹⁷ polegającą na włączeniu do zakresu nazwy „logika” owych wątpliwych systemów. Proponuje ona niestandardowe podejście do logicznych innowacji, tak aby uniknąć nadmiernie konserwatywnego ich ujęcia. Jako usprawiedliwienie przyjętej strategii podaje fakt, iż sama logika klasyczna była kiedyś „logiczną innowacją”¹⁸. Przez prawie dwa tysiące lat Arystotelesowska kodyfikacja poprawnych form dedukcji traktowana była powszechnie jako kompletna i nie wymagająca żadnych istotnych ulepszeń. Jeszcze w 1787 r. I. Kant mógł powiedzieć, że od czasów Arystotelesa logika formalna nie zrobiła ani kroku naprzód i zdaje się być doktryną kompletną i zamkniętą.

Na obszernej liście logik przedstawionej przez Haack znajdują się¹⁹:

- logika tradycyjna — sylogistyka Arystotelesa;
- logika klasyczna — klasyczny rachunek zdań oraz rachunek predykatów I-go rzędu;
- logika predykatów II-go i wyższych rzędów;
- logiki rozszerzone — modalne, temporalne, deontyczne, epistemiczne, preferencyjne, imperatywne, erotetyczne;

stałymi logicznymi są funktory prawdziwościowe oraz kwantyfikatory rachunku I-go rzędu. Uchodzą one nawet za paradygmaty stałej logicznej. Dlatego Haack proponuje, aby za logikę uznać taki system, w którym wszystkie stałe są stałymi logicznymi, podobnymi pod pewnymi względami do stałych logiki klasycznej.

¹⁷Przyjęcie tej strategii wiąże się ze stanowiskiem w sprawie liczby logik, mian. pluralizmem logicznym, którego jest zwolenniczką. S. Haack, *Philosophy of Logics*, 3.

¹⁸Tamże, 152-153.

¹⁹W *Deviant Logic* autorka szczegółowo analizuje relacje najważniejszych logik nieklasycznych do klasycznego rachunku logicznego.

- logiki dewiacyjne — wielowartościowe, intuicjonistyczne, mechaniki kwantowej, wolne, relewantne i rozmyte²⁰;
- logiki indukcji.

Haack zauważa, że kwestia zarysowania linii demarkacyjnej pomiędzy logikami i innymi rachunkami jest bardziej kontrowersyjna w pewnych przypadkach niż w innych. Do takich kontrowersyjnych, jej zdaniem, przypadków należą na przykład logiki epistemiczne i logiki wielowartościowe. Logiki epistemiczne wyglądają na teorie bardziej specyficzne, bardziej zaangażowane tematycznie (treściowo) niż standardowe formalizmy logiczne, ponadto ich pole aplikacji nie jest bardzo szerokie. Niektórzy autorzy uważają, że nie są faktycznie logikami, ponieważ pojęcia wiedzy i przekonania są pojęciami niejasnymi. Problemem jest tylko to, czy ta niejasność jest czymś trwałym, czy też da się w jakiś sposób usunąć²¹. Autorce znane są również niektóre argumenty za tezą, że wielowartościowe rachunki nie powinny być traktowane jako systemy logiczne. W ich przypadku, zdaniem Haack, pojawiają się trudności w znalezieniu właściwej interpretacji nowych wartości logicznych²². Pomimo podniesionych wątpliwości, autorka włącza do zakresu nazwy „logika” zarówno logiki epistemiczne, jak i logiki wielowartościowe, chociaż dopuszcza dalsze dociekania dotyczące tej problematyki.

Na przeciwnym biegunie znajduje się teoria mnogości. Wydaje się, że jest ona spokrewniona z logiką ze względu na szerokie pole zastosowań, a tym samym szerokie pole neutralności treściowej, jednak mimo to problematyczne wydaje się zaliczenie jej do zakresu nazwy „logika formalna”.

UWAGI KOŃCOWE

Powyższe rozważania odsłaniają wyraźnie niedostatki podejmowanych przez Haack prób znalezienia podstawy oddzielenia systemów lo-

²⁰Dwie ostatnie logiki dodaje w drugim wydaniu *Deviant Logic*.

²¹S. Haack, *Philosophy of Logics*, 8.

²²S. Haack, *Deviant Logic*, Cambridge 1974, 84-89.

gicznych od systemów formalnych nie będących logiką. Można więc zapytać, na jakiej podstawie autorka dokonuje jednak tej demarkacji. Jak już zaznaczono, kieruje się w dużej mierze „strategią gościnności”, która nakazuje uznać za logikę nawet takie systemy, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości, czy są logikami. Z drugiej strony, wydaje się, że kieruje się ona intuicją, która bazuje na pewnej wiedzy dotyczącej ewentualnych, możliwych kryteriów oraz tego, w jaki sposób kwestia owej demarkacji była dotychczas najczęściej rozwiązywana przez logików i filozofów logiki. Przyjęty przez Haack zakres nazwy „logika” jest na tyle szeroki, że obok logik standardowych, mieszczą się w nim systemy, których „logiczność” jest przez niektórych autorów kwestionowana. W parze z szerokim zakresem idzie uboga, niesprecyzowana treść tej nazwy. Dzieje się tak dlatego, że nie wiadomo, zdaniem Haack, jaka jest głęboka natura logiki, a nawet nie wiadomo, czy taka natura w ogóle istnieje.

Wydaje się, że właśnie zagadnienie natury logiki, lub — mówiąc mniej metafizycznie — przedmiotu logiki, jest głównym problemem filozofii logiki. Jego rozwiązanie mogłoby pomóc w znalezieniu odpowiedzi na inne pytania, m.in. o kryterium „logiczności” logiki. O tym, że jest to trudny problem świadczy choćby fakt, że autor pierwszych systemów logiki formalnej — Arystoteles, nigdzie nie zdefiniował jej przedmiotu i nie nadał mu jednolitej nazwy, a ponadto nie uwzględnił logiki w klasyfikacji nauk.

SUMMARY

THE CRITERION OF THE ‘LOGICALITY’ OF LOGIC ACCORDING TO SUSAN HAACK

In the philosophy of logic the following questions are discussed: What is logic? Which formal systems are systems of logic? What does make them systems of logic? The paper presents and analyses the answers to these questions given by Susan Haack. She adopted the strategy, called the “hospitable policy”, giving the criterion in which formalism is a logical one. In the article I discuss whether the validity of her solutions is correct.

Katarzyna LEWANDOWSKA

Wydział Filozoficzny, Uniwersytet Papieski Jana Pawła II w Krakowie

AKSJOMAT MULTIPLIKATYWNY RUSSELLA

Aksjomat multiplikatywny¹ został podany po raz pierwszy przez Bertranda Russella w 1906 roku. Jego sformułowanie było następujące:

Dla dowolnej niepustej rodziny zbiorów niepustych $\{A_j\}_{j \in \mathfrak{J}}$ ich iloczyn kartezjański $\prod_{j \in \mathfrak{J}} A_j$ jest zbiorem niepustym².

Jest to stwierdzenie równoważne aksjomatowi wyboru Ernsta Zermela z 1904 roku³. Jednakże najprawdopodobniej Russell na krótko przed pierwszym sformułowaniem pewnika wyboru miał świadomość istnienia potrzeby jakiejś postaci aksjomatu multiplikatywnego⁴. Świadczy o tym list Russella do Jourdaina z 1906 roku:

Jeśli chodzi o aksjomat multiplikatywny, do którego doszedłem przez przypadek. Ja i Whitehead uczyniliśmy kolejną rewizję różnych części naszej książki [*Principia Mathematica*]. W trakcie analizy przeprowadzonego przez nas dowodu aksjomatu multiplikatywnego, zauważyłem, że poprzednia propozycja użyta w tym dowodzie ukradkiem zakłada ten aksjomat. To

¹Ang. *Multiplicative axiom*.

²Uogólniony iloczyn kartezjański zbiorów definiujemy jako:

$$\prod_{j \in \mathfrak{J}} A_j = \{f : \mathfrak{J} \rightarrow \bigcup_{j \in \mathfrak{J}} A_j : f(j) \in A_j \ \forall j \in \mathfrak{J}\}.$$

³Niech $\mathfrak{J} \neq \emptyset$ oraz $\{X_j\}_{j \in \mathfrak{J}}$ będzie rodziną niepustych zbiorów. Wówczas istnieje odzworowanie

$$\tau : \mathfrak{J} \rightarrow \bigcup_{j \in \mathfrak{J}} X_j \text{ takie, że } \tau(j) \in X_j \text{ dla dowolnego } j \in \mathfrak{J}.$$

⁴W niniejszej pracy będziemy używać zamiennie następujących określeń: aksjomat wyboru, pewnik wyboru, aksjomat Zermela, aksjomat multiplikatywny oraz skrótów MA (ang. *the multiplicative axiom*), AC (ang. *the axiom of choice*).

stało się w lecie 1904 roku. Na początku myślałem, że prawdopodobnie dowód da się prosto znaleźć, ale później doszedłem do wniosku, że jeśli w ogóle istnieje dowód, to jest on bardzo ukryty⁵.

W niniejszej pracy skupimy się na tle historycznym rozważanego aksjomatu. Zapytamy o genezę pierwszej wypowiedzi aksjomatu multiplikatywnego oraz znaczenie prowadzonych przez Russella badań nad podstawami matematyki w perspektywie dziejów aksjomatu wyboru⁶. Naszym celem będzie uchwycenie różnicy w podejściach Zermela i Russella do wprowadzonych przez nich postulatów.

NIEŚWIADOME UŻYCIE AKSJOMATU WYBORU

Zagłębiemy się najpierw w te miejsca w teorii mnogości, które były istotne dla sformułowania aksjomatu wyboru, a zatem także aksjomatu multiplikatywnego. Zwrócimy szczególną uwagę z jednej strony na nieświadome stosowanie przez Russella i Whiteheada pewnika wyboru⁷ oraz z drugiej strony na ich świadome używanie aksjomatu multiplikatywnego.

⁵List z 15 marca 1906 roku w Grattan Guinness (fragment można znaleźć w G. H. Moore, *Zermelo's Axiom of Choice. Its Origins, Development and Influence*, Springer, Berlin, 1982, s. 122).

As for the multiplicative axiom, I come on it so to speak by chance. Whitehead and I make alternate recensions of the various parts of our book [Principia Mathematica] each correcting the last recension made by the other. In going over one of this recension, which contained proof of the multiplicative axiom, I found that the previous proposition used in the proof had surreptitiously assumed the axiom. This happened in the summer of 1904. At first I thought probably the proof could easily be found, but gradually I saw that, if there is a proof it must be very recondite.

⁶Jeśli rozważymy podaną w przypisie 2 definicję iloczynu kartezjańskiego, zauważamy, że istotnie aksjomat multiplikatywny Russella jest równoważny aksjomatowi wyboru.

⁷Przypomnijmy, że nieświadome użycie aksjomatu wyboru wiązało się przede wszystkim z nieuzasadnionym dokonywaniem nieskończenie wielu wyborów. Należy także podkreślić, że takie nieumyślne stosowanie aksjomatu wyboru było częstym procederem. Dopuścili się tego między innymi późniejsi jego krytycy - Borel, Baire, Lebesgue.

Okazuje się, że zanim pojawiła się jakkolwiek potrzeba wypowiedzenia pewnika wyboru, Russell wykorzystywał go intuicyjnie już wcześniej w badaniach nad podstawami matematyki. Przykłady takich zastosowań można znaleźć w jego artykułach opublikowanych w *Rivista di mathematica* w latach 1901, 1902⁸. Rozważmy poniższe twierdzenie arytmetyki liczb kardynalnych:

TWIERDZENIE 1. *Niech \mathfrak{A} i \mathfrak{B} będą rodzinami niepustych, rozłącznych zbiorów i niech $f : \mathfrak{A} \rightarrow \mathfrak{B}$ będzie bijekcją, taką, że prawdziwa jest implikacja*

$$f(a) = b \Rightarrow \overline{\overline{a}} = \overline{\overline{b}},$$

dla każdego $a \in \mathfrak{A}$ oraz $b \in \mathfrak{B}$. Wówczas

$$\overline{\overline{\bigcup \mathfrak{A}}} = \overline{\overline{\bigcup \mathfrak{B}}}.$$

Aby dowieść powyższego faktu wystarczy wskazać bijekcje między zbiorami a oraz $f(a)$, dla dowolnego $a \in \mathfrak{A}$. Takie odwzorowania istnieją wprost z założeń twierdzenia. Sklejając nieskończenie wiele wybranych w ten sposób bijekcji otrzymujemy bijekcję między zbiorami $\bigcup \mathfrak{A} = \bigcup \mathfrak{B}$. Na pierwszy rzut oka wydaje się, że w dowodzie nie korzystamy z niczego więcej jak tylko z założeń i podstawowych definicji. Dokładniejsza analiza pokazuje, że w momencie wskazania nieskończenie wielu bijekcji korzystamy z aksjomatu Zermela.

Właśnie w zagadnieniach związanych z liczebnością zbiorów, szczególnie dotyczących nieskończonych (pozaskończonych) liczb kardynalnych, aksjomat wyboru był stosowany bardzo często. Najpierw używany nieświadomie, z czasem, po zweryfikowaniu teorii mocy, okazał się być warunkiem równoważnym wielu podstawowych twierdzeń tej teorii⁹. Jednym z najważniejszych takich twierdzeń jest prawo trycho-

⁸B. Russell, *Sur la logique des relations*, „Rivista di mathematica”7, 1901, s. 114–148, B. Russell, *Théorie générale des séries bien ordonnées*, „Rivista di mathematica”8, 1902, s. 12–43.

⁹Gruntownym badaniem teorii mocy zajmowali się także wybitni polscy matematycy: Waław Sierpiński i Alfred Tarski. Podali oni szereg własności liczb kardynalnych równoważnych aksjomatowi wyboru.

tomii liczb kardynalnych, orzekające, że dowolne dwie liczby kardynalne są porównywalne¹⁰.

Jeszcze starszym problemem teoriomnogościowym związanym z aksjomatem wyboru było zagadnienie definiowania nieskończoności. Od 1888 w matematyce funkcjonowały dwie definicje skończoności:

1. klasyczna, mówiąca, że zbiór jest skończony wtedy i tylko wtedy gdy ma on k elementów, przy pewnym $k \in \mathbb{N}$. W przeciwnym przypadku mówimy, że zbiór jest nieskończony,
2. podana przez Richarda Dedekinda, orzekająca, że zbiór X jest nieskończony (w sensie Dedekina, ozn. D -nieskończony) wtedy i tylko wtedy gdy istnieje Y , właściwy podzbiór X , równoliczny ze zbiorem X ¹¹. W przeciwnym przypadku mówimy, że zbiór jest skończony w sensie Dedekinda (D -skończony).

Definicja postawiona przez Dedekinda dawała wygodny, bardzo prosty przepis odróżniania zbiorów skończonych od nieskończonych, który był niezależny od liczb naturalnych i zdawał się być całkowicie zgodny z intuicją oraz oczekiwaniami matematyków wobec własności zbiorów nieskończonych. Szybko stało się oczywistym (między innymi dla Dedekinda), że jego podejście powinno być równoważne klasycznemu. Po podaniu przez Zermela aksjomatu wyboru stało się jasnym, że aby udowodnić równoważność między dwoma definicjami¹² należy założyć możliwość dokonania nieskończonego wyboru. Warto sobie uświadomić, że Russell już na przełomie XIX i XX wieku był przekonany, iż aby udowodnić rozważaną równoważność należy przyjąć jakiś postulat. Sam nawet podał kilkanaście takich twierdzeń. W 1902 roku był nawet przekonany, że udało mu się udowodnić jeden z postulatów potrzebnych do udowodnienia równoważności

¹⁰Prawo trychotomii liczb kardynalnych zostało sformułowane przez Georga Cantora w 1878. Początkowo twierdzenie to wydawało się być oczywistym faktem. Jednakże z biegiem czasu, gdy zmieniała się, dojrzewała cantorowska koncepcja zbioru, pojawiła się potrzeba bardziej krytycznego spojrzenia na zbyt pochopnie przyjęte prawo.

¹¹Mówimy, że dwa zbiory X, Y są równoliczne wtedy i tylko wtedy, gdy istnieje bijekcja $f : X \rightarrow Y$ (odwzorowanie wzajemnie jednoznaczne na Y).

¹²Dokładniej chodzi o implikację: Każdy zbiór D -skończony jest skończony. Implikacja w drugą stronę jest oczywista.

między D -skończonością i skończonością¹³. Jednakże okazało się, że w dowodzie użył twierdzenia:

TWIERDZENIE 2. *Każdy zbiór nieskończony ma podzbiór przeliczalny.*

które uzasadnia się korzystając z aksjomatu wyboru¹⁴. Co więcej, podał także następujący postulat:

TWIERDZENIE 3. *Każdy nieskończony zbiór jest sumą rodziny zbiorów przeliczalnych.*

będący uogólnieniem twierdzenia 2, zależnym od pewnika wyboru. Dla Russella, właśnie twierdzenie 3, stało się ważnym punktem wyjścia do dalszych rozważań, szczególnie w uzasadnieniu wielu ważnych zależności teorii mnogościowych.

Każdy z wymienionych tutaj przypadków jest w pewnym sensie wyrazem nieświadomości istnienia olbrzymich możliwości dedukcyjnych płynących z przyjęcia dowolnego wyboru, jak również z udowodnionych na podstawie pewnika wyboru twierdzeń. Widać, jak użycie aksjomatu wyboru w uzasadnieniu zasadniczego, choć z drugiej strony niepozornego twierdzenia, dawało szansę na budowanie na przykład arytmetyki liczb kardynalnych zgodnie z intuicyjnymi oczekiwaniami.

Wokół tego tematu rodzi się wiele trudnych pytań. Dlaczego tak wielu matematyków nie zauważyło w prowadzonych przez siebie badaniach zastosowania dowolnego wyboru? Dlaczego dopiero wprowadzenie przez Zermela aksjomatu wyboru, w celu udowodnienia zasady

¹³Wymienione tutaj rozważania Russella zostały opublikowane w pracy Whiteheada *On cardinal numbers*, „American Journal of Mathematics”, 1902, s. 367–394.

¹⁴Dowód tego twierdzenia opiera się na następującym rozumowaniu. Niech A będzie zbiorem nieskończonym. Definiujemy ciąg podzbiorów $\{A_n\}_{n \in \mathbb{N}}$ zbioru A o następujących własnościach:

- 1) $\overline{A_n} = n$ dla każdego $n \in \mathbb{N}$,
- 2) $A_n \subset A_{n+1}$ dla każdego $n \in \mathbb{N}$.

Szukany zbiorem nieprzeliczalnym jest $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} A_n$. Istota tego dowodu nie polega na wykorzystaniu własności zbioru nieskończonego, lecz na dokonaniu wyborów elementów ze zbioru $A \setminus A_n$ dla każdego $n \in \mathbb{N}$. Takich wyborów jest przeliczalnie wiele, a bez przyjęcia aksjomatu wyboru nie mamy żadnej gwarancji, że są one możliwe.

dobrego uporządkowania¹⁵ wywołało ostry sprzeciw wśród wielu matematyków, którzy *notabene* często stosowali go wcześniej? Dlaczego dopiero właśnie po 1904 roku zaczęła rozwijać się paryska szkoła intuicjonizmu i wykrystalizowały się poglądy filozoficzne jej czołowych przedstawicieli: Baire'a, Borela i Lebasgue'a¹⁶?

To tylko przykładowe wątpliwości jakie spotykamy prowadząc rozważania nad aksjomatem wyboru związanym nieodzownie z aksjomatem multiplikatywnym Russella. Dlatego tak ważnym, z naszej perspektywy, jest poznanie toku rozumowania Russella, który doprowadził go do sformułowania aksjomatu multiplikatywnego. Prześledzimy w tym celu jego rozważania zawarte w *Introduction to Mathematical Philosophy*, Londyn, 1919. Celowo posłużymy się tak późnym tekstem, gdyż jest on pewnego rodzaju refleksją Russella nad aksjomatem multiplikatywnym, spojrzeniem z szerszej perspektywy, obejmującej między innymi rolę MA w matematyce oraz jego status. Jednocześnie, jak można przypuszczać, jest on także odtworzeniem dociekań z 1904 i 1906 roku, które doprowadziły Russella do podania aksjomatu multiplikatywnego.

¹⁵Jest to twierdzenie wprowadzone do teorii mnogości przez Georga Cantora w 1883 jako oczywiste prawo logiczne, podstawowe prawo myśli, posiadające wiele doniosłych konsekwencji w teorii mnogości. Orzeka ono, że dowolny zbiór da się dobrze uporządkować, czyli wprowadzić na nim relację spełniającą określone warunki. Jest to szczególne twierdzenie, gdyż z jednej strony jest jednym z wielu twierdzeń równoważnych aksjomatowi wyboru, a z drugiej strony, to właśnie ono stało się dla Zermela bodźcem do sformułowania jego postulatu, który wystarczał, aby je udowodnić. W kontekście naszych rozważań interesujące jest zdanie Russella na temat zasady dobrego uporządkowania zbiorów. Okazuje się, że brytyjski matematyk nie znajdował żadnych argumentów za uznaniem zasady dobrego uporządkowania. Między innymi w *Théorie générale des séries bien ordonnées*, „Rivista di mathematica”8, s. 12–43 oraz w *The Principles of Mathematica*, Cambridge, 1903, pisał, że zbiór (klasa) liczb porządkowych z całą pewnością nie daje się dobrze uporządkować. Podkreślał, że zasada dobrego uporządkowania zbiorów jest bezpodstawna, zwłaszcza w związku z faktem, iż jak na razie nikomu nie udało się ułożyć 2^{\aleph_0} elementów w ciąg dobrze uporządkowany. Bardzo silne wątpliwości Russella w stosunku do Cantorowskiej zasady związane były z antynomią Burali-Fortiego największej liczby porządkowej, gdyż właśnie możliwość wprowadzenia w klasie liczb porządkowych dobrego porządku stała się według Russella przyczyną tej antynomii.

¹⁶Szkoła ta ukształtowała się właściwie na krytyce niekonstruktywnego charakteru aksjomatu wyboru.

SFORMUŁOWANIE AKSJOMATU MULTIPLIKATYWNEGO

Dla lepszego zrozumienia istoty aksjomatu multiplikatywnego Russell wprowadza teorię wyboru oraz definicję iloczynu klas, rozpoczynając od podstawowych definicji operacji w arytmetyce liczb kardynalnych. Idąc za Russellem zaczniemy od najprostszej operacji: dodawania. Załóżmy zatem, że mamy dane liczbę kardynalną μ i klasę α , mocy μ . Jak zdefiniować $\mu + \mu$? Aby to uczynić, musimy mieć 2 klasy równoliczne z μ , które się nie pokrywają. Takie klasy można skonstruować na wiele sposobów. Przykładowo pierwsza klasa to wszystkie możliwe pary uporządkowane, w których pierwszy element to jednoelementowa klasa klasy α , a drugi to zbiór pusty. Natomiast druga klasa, to wszystkie możliwe uporządkowane pary, w których pierwszym elementem jest zbiór pusty, a drugim jednoelementowa klasa klasy α . Takie dwie klasy są rozłączne, suma tych klas jest dokładnie mocy $\mu + \mu$. W analogiczny sposób możemy zdefiniować $\mu + \nu$, gdzie μ jest mocą pewnej klasy α , a ν klasy β .

Jeżeli zaczniemy rozważać iloczyn nieskończonych klas, to napotykamy na poważne problemy już na poziomie definicyjnym. Przypomnijmy, że dla klasy α , mocy μ oraz klasy β , mocy ν , możemy zdefiniować $\mu \times \nu$ jako liczbę wszystkich możliwych par uporządkowanych, w których pierwszy element należy do klasy α , drugi do β . Tak przyjęta definicja pracuje niezależnie od tego, czy klasy α oraz β są rozłączne oraz gdy μ, ν są nieskończone. Ponadto, możemy rozszerzyć tę definicję na dowolną skończoną ilość liczb kardynalnych.

Problemy pojawiają się, jeśli zechcemy pomnożyć nieskończenie wiele elementów. Załóżmy zatem, że mamy daną klasę nieskończoną κ składającą się z klas, posiadających pewną daną liczbę elementów¹⁷. Załóżmy ponadto, że wszystkie klasy z κ są parami rozłączne. Klasę μ nazwiemy wyborem lub klasą wybraną (wybierającą)¹⁸, jeśli $\forall_{\alpha \in \kappa} \overline{\mu \cap \alpha} = 1$. Klasę takich wyborów, *selections*, będziemy nazywać klasą multiplikatywną. Liczbę elementów klasy multiplikatywnej,

¹⁷Russell w swych rozważaniach powołuje się na Whiteheada i napisany przez niego fragment *Principia Mathematica*, traktujący o tym problemie.

¹⁸Ang. *selection*.

czyli liczbę wszystkich możliwych wyborów z klasy κ , nazwiemy produktem (iloczynem kartezjańskim) mocy klas z rodziny κ .

Powyższa definicja jest dobrze określona, także dla rodziny, której elementy nie są parami rozłączne. Definiujemy wtedy relację R , relację selektora¹⁹ w klasie κ , która wybiera (równocześnie) z każdej klasy z κ dokładnie jeden element nazywany reprezentatywnym dla tej klasy (względem relacji R). Okazuje się, że takich selektorów może być więcej niż wyborów, jeżeli bowiem jakiś element x należy do dwóch klas α oraz β , to może być wybrany raz jako reprezentant α , raz jako reprezentant β , dając tym samym dwa selektory, ale jeden wybór. Dlatego też, w takim przypadku produkt (iloczyn kartezjański) mocy klas klasy κ będziemy definiować jako liczbę selektorów.

Pozostało do zdefiniowania jeszcze jedno działanie na liczbach kardynalnych: „potęgowanie”²⁰ μ^ν . Niech α będzie klasą mocy μ , a β klasą mocy ν . Niech y będzie pewnym elementem klasy β , konstruujemy nową klasę uporządkowanych par, które na pierwszym miejscu mają elementy klasy α , zaś na drugim y . Takich par będzie dokładnie μ . Wybierając różne elementy z β , otrzymujemy ν klas mocy μ , parami rozłącznych. Definiujemy μ^ν jako liczbę selektorów (albo równoważnie - wyborów) z tak powstałej klasy.

Dla zdefiniowanych tutaj działań - mnożenia i potęgowania można udowodnić podstawowe prawa i własności. Nie można „tylko” udowodnić, że produkt klas niepustych, nieskończonych jest zbiorem niepustym. Jeśli klasy są skończone, niepuste - wiemy, że produkt takich klas istnieje i jest zbiorem niepustym. Nie mamy jednakże pewności i nie możemy uzasadnić faktu, iż w klasie klas niepustych, nieskończonych istnieje choćby selektor lub wybór. Russell sam przyznaje, że istnienie produktów wydawało się być na pierwszy rzut oka rzeczą oczywistą. Jednakże z biegiem czasu fakt ten zaczął budzić w nim coraz więcej wątpliwości. Stał on się założeniem, które niesie ze sobą pewne konsekwencje, a które postrzegamy teraz tak jak piąty aksjomat Euklidesa. Krótko mówiąc, musimy założyć istnienie pewnych obiektów, których istnienia się spodziewamy, oczekujemy.

¹⁹Ang. *selector*.

²⁰Ang. *exponentiation*.

To przypuszczenie to właśnie aksjomat multiplikatywny. Możemy go wypowiadać w różnych formach²¹, choć Russell w 1919 roku jako aksjomat multiplikatywny określał następujące stwierdzenie²²:

*Dla dowolnej klasy α rozłącznych klas niepustych, istnieje co najmniej jedna klasa, która ma z każdą klasą z α dokładnie jeden wspólny element*²³.

Prowadząc te rozważania brytyjski filozof zdaje sobie sprawę z faktu, że aksjomat multiplikatywny jest równoważny aksjomatowi wyboru wprowadzonemu przez Zermela. Russell wie także, jaką rolę odgrywa AC w matematyce i jak „problematyczny” jest jego status. Podkreśla doniosłość dokonania Zermela, uświadamiając nam, że wprowadzenie tego założenia do matematyki było bardzo ważne, niezależnie od tego czy uważamy je za prawdziwe, akceptujemy, czy też nie. Zwraca także uwagę, że jest ogromna ilość twierdzeń wynikających z aksjomatu wyboru, nie będących mu równoważnymi (przynajmniej w tamtych czasach nie znano takiej zależności). Jako przykłady podaje uznawane jako oczywiste (do tej pory) proste fakty z arytmetyki liczb kardynalnych. Rozważmy sumę ν klas parami rozłącznych, niepustych, μ -elementowych. Wydaje się oczywistym, że moc sumy takich klas będzie równa dokładnie $\mu \times \nu$. O ile dla ν skończonej faktycznie z uzasadnieniem tego faktu nie ma problemu, o tyle dla klasy nieskończonej do dowodu potrzebujemy aksjomatu multiplikatywnego. Russell przypisuje bardzo dużą wagę konsekwencjom płynącym z rozważanego postulatu (i *de facto* aksjomatu wyboru), a zwłaszcza z równości:

$$\aleph_0^2 = \aleph_0 \times \aleph_0 = \aleph_0.$$

²¹Russell podaje chociażby, że równoważnikiem aksjomatu multiplikatywnego jest na przykład twierdzenie orzekające, iż produkt klas jest niepusty jeśli przynajmniej jedna z klas jest niepusta.

²²*This proposition we will call „the multiplicative axiom”.*

B. Russell, *Introduction to Mathematical Philosophy*, Londyn, 1919, s. 123.

²³Powyższe stwierdzenie to dokładnie jedna z postaci aksjomatu wyboru, podana przez Zermela w 1906 i nazywana dziś aksjomatem Zermela.

Odgrywa ona istotną rolę w teorii pozaskończonych liczb porządkowych. Co więcej, Russell unaocznia nam, że powyższy fakt był znany już wcześniej i uzasadniany. Problem tkwi w tym, że wielu matematyków wywodziło go z oczywistego stwierdzenia orzekającego, iż suma \aleph_0 klas o \aleph_0 elementach ma moc \aleph_0 .

Aby lepiej wytłumaczyć, gdzie tkwi problem, Russell podaje pewien przykład. Wyobraźmy sobie milionera, który ma \aleph_0 par skarpetek i \aleph_0 par butów. Pytanie jest następujące: ile skarpetek i ile butów ma milioner? Wydaje się naturalnym odpowiedzieć - skarpetek i butów ma dokładnie dwa razy tyle co par. Z drugiej strony intuicyjnie zdajemy sobie sprawę z faktu, że liczba \aleph_0 nie daje się powiększyć przez przemnożenie przez 2. Nie jest też tak, że zawsze nie jest możliwe „policzenie” elementów takiego zbioru - w przypadku butów mamy metodę porządkowania: najpierw lewe później prawe - mamy konkretny przepis wyboru. Jeżeli chodzi o skarpetki, nie mamy wskazówki jak je układać i policzyć - musimy założyć aksjomat wyboru, aby mieć pewność, że istnieje jakaś klasa składająca się ze skarpetek, z których każda pochodzi z innej pary.

Przedstawiony powyżej problem można sprowadzić do zagadnienia ułożenia w ciąg rosnący wszystkich elementów klasy, co wystarczy do udowodnienia, że ma ona \aleph_0 elementów. Z takim zadaniem nie mamy trudności w przypadku butów (bierzemy na zmianę prawy i lewy but z każdej pary), ale w przypadku skarpetek mamy dowolność w wyborze, która z danej pary ma być pierwsza, co uniemożliwia podanie przepisu na dokonanie nieskończenie wiele wyborów. Dopóki nie znajdziemy zasady wyboru nie mamy, według Russella, pewności, nawet teoretycznej, że nieskończona liczba wyborów jest możliwa. Nie mamy tym samym żadnej informacji potwierdzającej, że skarpetek jest dokładnie \aleph_0 .

Podany tutaj przykład ilustruje istotę aksjomatu multiplikatywnego. Uświadamia nam także, że pomimo odrębnych punktów wyjścia, tok rozumowania Russella i Zermela był bardzo zbliżony²⁴. Główna

²⁴Aby unaocnić Czytelnikowi podkreślone tutaj podobieństwo przytoczymy pierwsze sformułowanie aksjomatu wyboru umieszczone w E. Zermelo, *Beweis, daß jede Menge wohlgeordnet werden kann* (Aus einem an Herrn Hilbert gerichteten Briefe),

różnica polega na tym, że Russell nie zdawał sobie sprawy (przynajmniej do 1904 roku)²⁵, że poprawności przyjmowanych przez niego definicji nie da się udowodnić bez dodatkowego założenia. Sama zmiana podejścia Russella do aksjomatu multiplikatywnego wiązała się z kolejnymi niepowodzeniami w jego uzasadnieniu i narastającym sceptycyzmem co do ważności wprowadzonego założenia. Ponadto, nawet po tej zmianie, Russell nigdy nie traktował swojego aksjomatu jako samooczywistej prawdy, ale tylko jako fundamentalne, niedowodliwe założenie.

REAKCJE RUSSELLA NA AKSJOMAT WYBORU

Pokazaliśmy dotychczas, że Russell zajmował się zagadnieniami, które okazały się być istotnymi dla sformułowania aksjomatu wyboru. Będziemy rozważać krytykę pewnika wyboru podaną przez Russella w kontekście prowadzonych przez niego badań. Naszym głównym punktem odniesienia będzie zasada dobrego uporządkowania. Russell już w 1903 roku wypowiadał się bardzo sceptycznie o możliwości dobrego uporządkowania dowolnego zbioru (zob. przypis nr. 15), przy-

„Mathematische Annalen” 59, 1904, s. 514–516:

„Niech M będzie dowolnym niepustym zbiorem mocy m , którego elementy będą oznaczane m , niech M' będzie podzbiorem zbioru M mocy m' ($1 \leq m' \leq m$), a $M \setminus M'$ podzbiorem komplementarnym do M' . Dwa podzbiory są uważane za różne, gdy jeden z nich zawiera jakiś element, który nie pojawia się w drugim zbiorze. Przez \mathfrak{M}' oznaczmy rodzinę wszystkich niepustych podzbiorów M' zbioru M . Z każdym elementem $M' \in \mathfrak{M}'$ możemy związać pewien element m' , który należy do M' i może być nazwany wyróżnionym elementem M' . Uzyskujemy w ten sposób „pokrycie” rodziny \mathfrak{M}' elementami zbioru M i zbiór takich pokryć jest niepusty (równy produktowi $\Pi \mathfrak{M}'$)”.

²⁵Nie wiemy, kiedy dokładnie Russell zaczął postrzegać aksjomat multiplikatywny jako aksjomat. Z cytowanego na początku pracy fragmentu listu do Jourdaina, wynika, jakoby stało się to na krótko przed pierwszą wypowiedzią aksjomatu wyboru przez Zermela. We wstępie do drugiego wydania *The Principles of Mathematics* Russell pisał: „Nie byłem świadomy konieczności jego [aksjomatu wyboru] założenia, aż do roku po pierwszym opublikowaniu *The Principles of Mathematics*. Dlatego ta książka zawiera oczywiście błędy, np. przyjmowane przeze mnie stwierdzenie orzekające, iż klasyczna definicja nieskończoności i D -nieskończoności są równoważne, nie może być udowodnione inaczej, jak tylko przy założeniu tego aksjomatu”.

pominając, że dotychczas nikomu nie udało się ułożyć w ciąg liczb rzeczywistych. Kiedy Russell poznał dowód Zermela, miał dużo wątpliwości co do jego poprawności. Zauważył on bowiem, że wprowadzony przez Zermela aksjomat wyboru implikuje jego „kłopotliwy” aksjomat multiplikatywny. Kluczowym jest fakt, że Russell nie znajdował żadnego argumentu, który miałby przemawiać za prawdziwością aksjomatu wyboru. Wątpliwości związanych z prawdziwością pewnika wyboru Russell nie wyzbył się nigdy. Jeszcze w 1938, we wstępie do drugiego wydania *The principles of Mathematics* pisał:

Czy on [aksjomat Zermela] jest prawdziwy czy nie, nikt nie wie. Łatwo możemy wyobrazić sobie wszechświat, w którym mógłby on być prawdziwy i nie możemy udowodnić, że istnieje wszechświat, w którym pewnik wyboru byłby fałszywy; ale nie możemy także udowodnić (przynajmniej ja tak sądzę), że nie istnieje żaden wszechświat w którym byłby on fałszywy²⁶.

Stosunek Russella do aksjomatu wyboru bardzo dobrze opisuje wypowiedź z 1911 roku:

[Aksjomat Wyboru] może być prawdziwy, ale nie jest on oczywisty, a konsekwencje z niego wynikające są zadziwiające. W takich okolicznościach, uważam, że lepiej go unikać.

...

Jego pozorna poprawność, prawomocność wraz z dokładniejszą analizą, stopniowo zanika.

...

W końcu przestaniemy rozumieć, co tak naprawdę on oznacza.

...

Moim zdaniem, nie ma żadnego powodu, by wierzyć w prawdziwość aksjomatu wyboru²⁷.

²⁶ *Whether this is true or not, no one knows. It is easy to imagine universes in which it would be true, and it is impossible to prove that there are possible universes in which it would be false; but it is also impossible (at least, so I believe) to prove that there are no possible universes in which it would be false.*

B. Russell, *The Principles of Mathematics*, New York, 1938, Introduction.

²⁷ B. Russell, *Sur les axiomes de l'infini et du transfini*, „Soc. math. France, Comptes rendues des séances”2, 1911, s. 22-35. Anglojęzyczne tłumaczenie rozważanego fragmentu pochodzi z H. Herrlich, *Axiom of Choice*, Springer-Verlag, 2006, s. 6.

Russell podkreślał, że to, czego dokonał Zermelo jest ważne i bardzo interesujące. Zdawał sobie sprawę, że prostota formy AC niejako przekonuje o jego oczywistości. Jednakże wiedział także, że szersze badania nad pewnikiem wyboru skłaniają do podania jego ważności w wątpliwość, albowiem ogólność aksjomatu Zermela czyniła go silnym narzędziem dowodowym, niosącym często ważne, lecz równocześnie kłopotliwe konsekwencje. Widoczne jest pewnego rodzaju rozdarcie: z jednej strony Russell zdawał sobie sprawę z doniosłości aksjomatu multiplikatywnego w arytmetyce liczb kardynalnych, a z drugiej strony miał świadomość, że logikę, wraz z teorią zbiorów, trzeba okroić, by uniknąć antynomii teoriomnogościowych. Ten fakt zdaje się być sednem krytyki aksjomatu wyboru przez Russella. Gregory Moore podaje w swojej monografii o aksjomacie wyboru, że w lipcu 1905 roku Russell pisał do Couturata wyrażając swoje wątpliwości co do pewnika wyboru:

Ale na ten moment nie wiem, czy przy przyjęcie tego założenia [aksjomatu wyboru] nie niesie za sobą sprzeczności²⁸.

Możemy zatem stwierdzić, że podejście Russella do aksjomatu wyboru związane było przede wszystkim z jego programem dla matematyki. Podejrzliwość w stosunku do aksjomatu wyboru, podyktowana niemożliwością jego uzasadnienia i brakiem samooczywistości²⁹, połączona ze świadomością wagi pewnika wyboru w matematyce, kazała mu badać go dogłębnie. Wierzył (na pewno na początku), że da się znaleźć warunki, przy których aksjomat wyboru mógłby być uprawomocniony. Dopóki się ich nie znajdzie, w obawie przed paradoksalnymi konsekwencjami mogącymi z niego płynąć, należy go unikać, mimo, iż wiąże się to ze zubożeniem matematyki.

²⁸G. H. Moore, *Zermelo's Axiom of Choice Its Origins, Developments and Influences*, Springer-Verlag, 1982 s. 125.

²⁹Musimy mieć świadomość, że Russell postrzegał aksjomaty (przynajmniej w sensie logicznym) jako samooczywiste prawdy.

AKSJOMAT WYBORU A AKSJOMAT MULTIPLIKTYWNY

Obaj, Russell i Whitehead, byli świadomi potrzeby aksjomatu multiplikatywnego na krótko przed sformułowaniem aksjomatu wyboru przez Zermela, choć wyszli z innego punktu niż niemiecki matematyk. Ponadto, w odróżnieniu od Zermela, ani Russell ani Whitehead nie traktowali początkowo aksjomatu multiplikatywnego jako aksjomatu, tylko jako twierdzenie, które należy udowodnić. Zermelo natomiast dobitnie podkreślał, że sformułowany przez niego aksjomat musi być założony, musi być postulowany, jest aksjomatem, samooczywistą prawdą, a nie twierdzeniem, które należy udowodnić. Tu tkwi diametralna różnica obu niezależnych od siebie podejść.

Russell mówiąc o aksjomacie multiplikatywnym - nazywa go:

postulatem, który może być w języku logiki dobrze określony i jasno sprecyzowany, ale na gruncie logiki nie da się go udowodnić³⁰; postulatem, który jest w pewnych działach matematyki założeniem wygodnym, ale nie nieodzownym. Wygodnym, w tym sensie, że wiele ważnych twierdzeń wydających się być naturalnymi daje się udowodnić tylko przy jego pomocy; nieodzownym, w takim znaczeniu, iż pomimo braku tych oczywistych faktów, zasadniczy temat rozważań jest dobrze postawionym problemem i można go rozważać, choć w pewnej okaleczonej formie³¹.

Trzeba jeszcze podkreślić, że zasadniczo Russell, kiedy dostrzegł niemożność udowodnienia prawdziwości wprowadzonego przez niego aksjomatu multiplikatywnego, zaczął sceptycznie podchodzić do jego ważności, prawdziwości. Gdzieś na przełomie 1904/1905 roku za-

³⁰W tym czasie, Russell już wiedział, że MA, wbrew jego wcześniejszym oczekiwaniom, nie da się udowodnić.

³¹*An axiom which can be enunciated, but not proved, in terms of logic, and which is convenient, though not indispensable, in certain portions of mathematics. It is convenient, in the sense that many interesting propositions, which it seems natural to suppose true, cannot be proved without its help; but it is not indispensable, because even without those propositions the subjects in which they occur still exist, though in a somewhat mutilated form.*

B. Russell *Introduction to Mathematical Philosophy*, Londyn, 1919, s. 117.

czął traktować aksjomat multiplikatywny jako fundamentalne, niedowodliwe założenie, ale nigdy jako samooczywistą prawdę, niepodważalne prawo myśli. Tak naprawdę Russell pozostał ambiwalentny w stosunku do aksjomatu wyboru i swojego aksjomatu multiplikatywnego, mimo iż był świadomy licznych i ważnych faktów teorii liczb kardynalnych zależnych od tych dwóch aksjomatów. Wydaje się, że przyczyną takiego stanu rzeczy było traktowanie przez Russella teorii zbiorów jako części logiki, i podporządkowanie prowadzonych rozważań niesprzeczności całego systemu. Wiedział, że w związku z paradoksami teoriomnogościowymi cała, jako taka, logika będzie musiała być zawężona, obcięta. Dla Russella aksjomat wyboru był zasadą zapewniającą pewien wybór - ale był tylko zasadą, którą należy dokładnie badać i nie należy uzależniać od niej możliwości uprawiania matematyki. Co więcej, podjął on wyzwanie i zajął się aksjomatem wyboru, zdając sobie stopniowo sprawę z faktu, iż matematyka z pewnikiem wyboru jest bardziej interesująca. Russell od początku (gdymy tylko zajął się podstawami matematyki) miał bardzo trafne intuicje w stosunku do aksjomatu multiplikatywnego, brakło mu tylko narzędzi, by je uzasadnić i rozwinąć.

SUMMARY

RUSSELL'S MULTIPLICATIVE AXIOM

We present the history of two parallel (and equivalent) discoveries: the axiom of choice and the multiplicative axiom. Firstly, we consider the origins of the formulation of the multiplicative axiom. Next, we concentrate on Russell's attitude towards the role of this axiom, which is closely related to his philosophy of mathematics. We also highlight some differences between Russell's and Zermelo's propositions.

**NIEZBĘDNIK TEORETYKA
I PRAKTYKA SZTUCZNEJ
INTELIGENCJI**

◇ Mariusz Flasiński, *Wstęp do Sztucznej Inteligencji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.

Chyba niewiele terminów naukowych czy filozoficznych zrobiło tak zawrotną karierę we współczesnej, szeroko rozumianej, kulturze, jak *sztuczna inteligencja* (*Artificial Intelligence*, w skrócie AI). Zaryzykować można również stwierdzenie, że w dzisiejszym dyskursie mało jest terminów tak wieloznacznych. Dla jednych, maszyna obdarzona zaszczytnym mianem *inteligentnej* musi wiernie naśladować wszelkie atrybuty człowieka, nie wyłączając fenomenów takich jak kreatywność, emocjonalność czy wreszcie (samo)świadomość. Inni zaś są skłonni przyznać miano *inteligentnych* maszynom, które spełniają znacznie mniej wygórowane oczekiwania. Przykładowo, sztuczną inteligencją obdarzone są ich zdaniem urządzenia takie jak autopilot samolotu, system ekspertowy naśladowający psychoanalitka czy wciąż niedoskonały translator Google'a. Największą skrajnością jest jednak opinia wygłoszona przez Johna McCar-

thy'ego, zgodnie z którą termostaty (i wszystkie inne urządzenia rozwiązujące problemy) posiadają *przekonania*. Zwolennicy pierwszego ze stanowisk sądzą, że stworzenie „prawdziwej” sztucznej inteligencji zajmie jeszcze bardzo dużo czasu lub wręcz jest niemożliwe. Z kolei zwolennicy drugiego uważają, że ze sztuczną inteligencją mamy do czynienia na co dzień.

Tego typu spory nie są izolowane również od dyskusji toczących się w ramach psychologii i filozofii umysłu. Dobrze znana jest dysfunkcja Johna Searle'a na tzw. *slabą* i *silną* sztuczną inteligencję. Pierwsza z nich wiąże się z uznaniem *możliwości symulowania* ludzkich procesów kognitywnych przy pomocy metod komputerowych (obliczeniowych). Druga zaś głosi, że ludzki mózg jest *w istocie* maszyną obliczeniową. W tym kontekście zwykle przytaczany jest slogan: „umysł ma się do mózgu tak, jak *software* do *hardware* komputera”. O ile – nie licząc np. Rogera Penrose'a który wciąż opowiada się za niealgorytmicznością procesów kognitywnych – dyskusja nad możliwością obliczeniowego symulowania działania mózgu i umysłu wydaje się zakończona (argumentem koronnym jest praktyka naukowców i inżynierów), o tyle dys-

kusja nad silną wersją sztucznej inteligencji, a więc obliczeniową ontologią umysłu, wciąż trwa. Na przekór sporom filozofów, AI rozumiana jako dziedzina wiedzy oraz praktyki inżynierskiej rozwija się dynamicznie, wydając wciąż nowe owoce.

Powyższe wprowadzenie pokazać miało pojęciowy zamęt, związany ze sztuczną inteligencją. Wspomnieć należy jeszcze o luce na polskim rynku wydawniczym w dziedzinie AI, dlatego też każda profesjonalna publikacja jest na wagę złota. Niewątpliwie – zdradzając już na samym początku – najnowsza książka Mariusza Flasińskiego *Wstęp do sztucznej inteligencji* powinna przyczynić się do poprawy sytuacji. Autor jest profesorem informatyki na Uniwersytecie Jagiellońskim oraz na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Nie obce jest mu także szersze spojrzenie, obejmujące filozofię i psychologię. Warto wspomnieć, że wspólnie z profesorami Edwardem Nęcką oraz śp. Jerzym Perzanowskim prowadził on konwersatoria kognitywistyczne, przyczyniając się do zaistnienia w Krakowie środowiska zgrupowanego wokół *cognitive science*.

Czas przejść do omówienia treści *Wstępu do sztucznej inteligencji*. Książka składa się z trzech zasadniczych części oraz zbioru dodatków. Po krótkim – ale treściwym – przedstawieniu historii zagadnienia, Autor przechodzi do omówienia dwóch podstawowych paradygmatów badań nad AI: *symbolic-*

nej sztucznej inteligencji oraz *inteligencji obliczeniowej*. W pierwszym z ujęć, zgodnie z nazwą, wiedza reprezentowana jest w sposób symboliczny, zaś funkcje kognitywne oddawane są jako formalne operacje na strukturach symbolicznych w modelu wiedzy. W szczególności Autor pisze o symulacji kognitywnej (opartej np. na algorytmach heurystycznych), podejściu opartym na logice oraz podejściu opartym na zmatematyzowanej lingwistyce generatywno-transformatywnej Noama Chomsky'ego. Następnie Mariusz Flasiński przechodzi do omówienia drugiego paradygmatu badań nad AI, który określan jest mianem inteligencji obliczeniowej. W tym ujęciu wiedza reprezentowana jest numerycznie, zaś jej przetwarzanie zwykle polega na przeprowadzaniu obliczeń. Z inteligencją obliczeniową wiążą się zagadnienia takie, jak sztuczne sieci neuronowe, rozpoznawanie wzorców (obrazów), bayesowskie wnioskowania probabilistyczne, zbiory rozmyte oraz szereg technik inspirowanych biologią (algorytmy genetyczne i ewolucyjne, sztuczne systemy immunologiczne).

Kolejna część książki ma za zadanie przybliżyć dokładniej czytelnikowi wspomniane powyżej metody stosowane w sztucznej inteligencji. Nie ma sensu streszczać tu wszystkich poruszanych przez Autora zagadnień. Powiedzieć należy natomiast, że zagadnienia te omówione są w sposób przystępny, a jednocze-

śnie niepowierzchny. Niezbędny formalizm powinien być zrozumiały dla każdego – także niezbyt biegłego w matematyce czy logice – zainteresowanego tematyką czytelnika. Część ta ma przedstawiać przede wszystkim teoretyczne podstawy AI, wykorzystywane w praktyce inżynierskiej. Autor unika w niej komentarzy o charakterze lingwistycznym czy filozoficznym, jednak wiele wniosków o takim właśnie charakterze, dotyczących szczególnie zastosowań logik niemonotonicznych czy też związku pomiędzy semantyką i syntaktyką języka, zapewne nasunie się czytelnikowi samoczynnie.

Trzecia część książki, która podzielona jest na trzy rozdziały, poświęcona jest wybranym zagadnieniom AI. Ma ona charakter zdecydowanie bardziej filozoficzny. Na początku Autor w „telegraficznym skrócie” prezentuje rozwój zagadnień związanych z umysłem oraz poznaniem w filozofii, a także różne koncepcje inteligencji rozważane w psychologii. Mariusz Flasiński proponuje syntetyczną – jego zdaniem wystarczającą na potrzeby AI – definicję inteligencji. Jego zdaniem *inteligencja* to zespół cech i zdolności, które umożliwiają po pierwsze *adaptację* do zmieniającego się środowiska, po drugie zaś *aktywność kognitywną*, która wyraża się poprzez generowanie oraz przetwarzanie abstrakcyjnych struktur. Nadmienić należy ponadto, że konstruktorom systemów AI nie chodzi o symulowa-

nie *inteligencji ogólnej* (określenie to jest zresztą dość mgliste i kontrowersyjne), ale o modelowanie konkretnych zdolności kognitywnych człowieka. Tym właśnie zdolnościom poświęcony jest kolejny rozdział. Autor odwołując się do metod opisanych w części drugiej porusza zagadnienia takie jak: percepcja i rozpoznawanie obrazów, reprezentacja wiedzy, wnioskowanie, podejmowanie decyzji, planowanie, przetwarzanie języka naturalnego, uczenie się, manipulacja przedmiotami i poruszanie się oraz inteligencja społeczna.

W ostatnim rozdziale trzeciej części Mariusz Flasiński zajmuje się perspektywami AI. Rozpoczyna on wyróżnienia dwóch znaczeń określenia *sztuczna inteligencja*. W pierwszym znaczeniu AI jest *dyscypliną naukową* (związaną z informatyką i robotyką), której celem jest tworzenie inteligentnych systemów. W drugim zaś znaczeniu chodzi o *cechę* czy też *własność* tych systemów. Jego zdaniem AI w drugim znaczeniu jest przedmiotem badań znacznie szerszej dyscypliny, jaką jest kognitywistyka.

Bardzo cenny – choć krótki – jest podrozdział poświęcony barierom oraz wyzwaniom sztucznej inteligencji. Zdaniem Autora przeprowadzanie rozumowań (przechodzenie od jednego sądu do drugiego, zgodnie z regułami wnioskowania) nie stanowi obecnie problemu dla systemów AI. Znacznie większe trudności związane są natomiast z procesami *tworzenia pojęć*. Jak zauważa

Mariusz Flasiński: „Klasyczne, arystotelesowskie podejście do tworzenia pojęć poprzez wskazanie rodzaju nadrzędnego oraz różnicy gatunkowej sprawdza się znakomicie w naukach formalnych (np. matematyce), nieco gorzej w innych dyscyplinach naukowych, a już zupełnie słabo – w życiu codziennym” (s. 248). Ponadto, jak wiadomo dzięki odkryciom psychologii eksperymentalnej oraz lingwistyki kognitywnej (Eleanor Rosch, George Lakoff), kategorie nie mają ostrych granic (przedmiot x może albo należeć, albo nie należeć do kategorii y), ale cechują się *rozmytością*. Stąd też wynika, że znacznie lepsze intuicje w kwestii ludzkich procesów konceptualizacyjnych przypisać należy „późnemu” Wittgensteinowi a nie Arystotelesowi. O ile wykorzystanie logik rozmytych rozwiązuje problem kategoryzacji, o tyle, zdaniem Flasińskiego, systemy AI nie potrafią jeszcze *samoczynnie* generować pojęć. Do tego tematu wróć jeszcze dalej.

Problematyczne jest również symulowanie procesu *wydawania sądów*. W tym kontekście Autor odwołuje się do dystynkcji Immanuela Kanta. Wyprowadzane na bazie wcześniejszych doświadczeń *sądy syntetyczne a posteriori* nie sprawiają problemu systemom AI (np. samoczynnie uczącym się sztucznym sieciom neuronowym). Znacznie większym problemem są natomiast *sądy syntetyczne a priori*. Jak zauważa Flasiński, do dziś nie udało się bo-

wiem zasymulować procesu odkryć matematycznych. Powyższe problemy przekładają się na bardziej szczegółowe „techniczne” wyzwania AI, takie jak symulacja semantyki języków naturalnych czy też tworzenie systemów obdarzonych kreatywnością. Jak zauważa jednak Autor, bariery te traktować należy nie jak ograniczenia fundamentalne (jak czyni to Roger Penrose czy też John Searle), ale jako *wyzwania* dla teoretyków i praktyków. Podobnie jak w przypadku innych problemów związanych z umysłem i poznaniem ludzkim rozwój kognitywistyki przyczynić może się do rozwiązania trudności.

Wyżej zarysowane kwestie nie kończą jednak *Wstępu do sztucznej inteligencji*. Książka zawiera bowiem cenne dodatki, w których czytelnik znajdzie treści z zakresu matematyki i logiki, takie jak definicje, twierdzenia czy modele. Odpowiadają one treściom prezentowanym w drugiej części książki (*Metody sztucznej inteligencji*). Jak zdradza sam Autor, dodatki adresowane są szczególnie do czytelników, którzy wykorzystywać będą książkę jako pomoc dydaktyczną.

Wyżej wspomniany został problem genezy pojęć oraz operowania semantyką przez systemy sztucznej inteligencji. Autor w kilku miejscach odwołuje się do lingwistyki kognitywnej Lakoffa. Nie wspomina jednak nigdzie o wypracowanym na kanwie jej osiągnieć drugim paradygmacie kognitywistyki, określanym jako

umysł ucieleśniony (ang. *embodied mind*). Nie ma tu miejsca na prezentowanie założeń tego paradygmatu. Wspomnieć chciałbym tylko, że naturalizacja semantyki, która odbywa się poprzez wyprowadzenie jej z podstawowych struktur znaczących, związanych z tytułowym „ucieleśnieniem”, brana jest również coraz częściej pod uwagę przez teoretyków i praktyków sztucznej inteligencji (tzw. *embodied AI*). Podejście to przyczynić może się zatem do rozwiązania problemów sygnalizowanych przez Mariusza Flasińskiego.

Przejdźmy do kilku słów podsumowania książki. Z całą pewnością *Wstęp do sztucznej inteligencji* jest bardzo cenną pozycją na polskim rynku wydawniczym. Jak już pisałem, treści prezentowane są przystępnie, co nie pociąga za sobą konsekwencji w postaci nadmiernych uproszczeń. Zarówno, zajmujące zdecydowaną większość książki aspekty „techniczne” (matematyczne, logiczne), jak i filozoficzne i psychologiczne łączą się w spójną całość, dając całościowy obraz tematyki. Po książkę Mariusza Flasińskiego prócz zainteresowanych podstawami teoretycznymi informatyków sięgnąć powinni na pewno zainteresowani tematyką AI przedstawiciele nauk kognitywnych, czyli psycholodzy, lingwiści, neurobiolodzy, filozofowie umysłu i logicy. Przed próbą odpowiedzialnej odpowiedzi na pytania na temat ontologicznej algorytmiczności umysłu czy też możliwością stworze-

nia świadomych robotów warto bowiem zapoznać się z podstawowymi metodami i narzędziami teoretycznymi wykorzystywanymi w tworzeniu systemów AI. Co więcej problemy przed jakimi stoją praktycy AI, takie jak choćby geneza pojęć i sądów matematycznych, powinny inspirować kognitywistów do badań nad ludzkimi procesami kognitywnymi. Nie jest bowiem wykluczone, że nowe osiągnięcia kognitywistyki przyczynią się do przełamania barier w praktyce AI.

Mateusz L. Hohol

FILOZOFIA NA STYKU NAUKI I TECHNIKI

◇ Val Dusek, *Wprowadzenie do filozofii techniki*, tł. Zbigniew Kasprzyk, ser. „Myśl Filozoficzna: wprowadzenia, panorama zagadnień, historia myśli filozoficznej”, Wydawnictwo WAM, Kraków 2011, ss. 268.

Tematyka filozofii techniki niezbyt często obecnie gości w kręgu zainteresowań polskich filozofów, choć – nieco paradoksalnie – można by odnaleźć w historii filozofii w Polsce wielu ważnych prekursorów tego typu refleksji. Z tego więc powodu z zainteresowaniem i uznaniem należy przyjąć takie inicjatywy, jak ta, podjęta przez krakowskie wydawnic-

two WAM¹. Autorem wspomnianej książki jest Val Dusek (ur. 1941), profesor filozofii w University of New Hampshire, zajmujący się w swych badaniach – według własnej deklaracji – „nauką i filozofią” (*fields of research: science and philosophy*).

Książka ta może być interesująca dla czytelników ZFN z tego powodu, że filozofia nauki stanowi dla autora podstawę i punkt odniesienia dla uprawiania filozofii techniki. Innymi słowy Val Dusek traktuje filozofię techniki jako swoistą kontynuację i rozbudowę tradycyjnych wątków filozofii nauki. Warto więc nieco bliżej przyjrzeć się temu ujęciu.

Dużą zaletą książki jest jasność i przystępność wykładu oraz dążenie do precyzacji kluczowych pojęć. Dzięki temu książka rzeczywiście spełnia tytułową rolę wprowadzenia do filozofii techniki. Kolejną, ważną jej zaletą jest szerokość spojrzenia na prezentowaną tematykę: ujmuje technikę w różnych jej aspektach, dotykając przy tym różnorodnych gałęzi filozofii jak filozofia człowieka, etyka, hermeneutyka jak i różnych ujęć: fenomenologia, marksizm, neopozytywizm czy racjonalizm krytyczny Poppera.

Val Dusek porusza również całe spektrum problemów – i to decyduje o największej zalecie tej książki. Zostały one uporządkowane w logiczny ciąg – każdy następny odwołuje się z reguły do wcześniej omówionych

zagadnień. Autor rozpoczyna od przybliżenia wybranej problematyki filozofii nauki XX wieku, co będzie stanowiło punkt odniesienia do dalszych rozważań. Następnie przybliży problem ujęcia techniki w ramy definicji, wprowadzając przy okazji czytelnika w różnorodne sposoby patrzenia na technikę i jej relacje w stosunku do nauk przyrodniczych. Ważnym zagadnieniem dla autora jest zagadnienie technokracji, które dotyka społecznego oraz politycznego znaczenia nauki i techniki. Kolejna, wyjątkowo interesująca część poświęcona została zagadnieniu racjonalności. Val Dusek ukazuje, jakie zmiany do XX-wiecznych refleksji nad racjonalnością w nauce wniosły rozważania nad techniką.

W dalszym rozdziale przytoczone zostały stanowiska z nurtu fenomenologii i hermeneutyki – co prawda z rzadka tylko wpływające na rozwój techniki (H. Dreyfus), ale za to silnie wpływające na opinie filozofów o technice (M. Heidegger). Przy okazji warto dodać, że w ujęciu autora kognitywistyka jawi się jako miejsce, gdzie owocnie łączą się z sobą klasyczne wątki filozoficzne (epistemologia, metafizyka, filozofia nauki) oraz filozofia techniki.

Val Dusek prezentuje również dwie ważne tezy wraz z towarzyszącą im dyskusją. Pierwsza z nich to teza o determinizmie technicznym – jest to „pogląd uznający, że tech-

¹Warto podkreślić tutaj doskonale opracowanie redakcyjne recenzowanej pracy

nika kształtuje i determinuje strukturę społeczną i kulturową². Natomiast druga – teza o autonomiczności techniki – mówi, że „postęp techniczny następuje niezależnie od decyzji podejmowanych przez człowieka i poza jego kontrolą”³. Osią rozważań wokół pierwszej tezy jest odniesienie do koncepcji K. Marksa, który wywarł duży wpływ (paradoksalnie – na Zachodzie) na dyskusje nad techniką w XX wieku. Natomiast w drugim przypadku rozważania są zorganizowane wokół dyskusji nad stanowiskiem Jacques’a Ellula.

W dalszej części autor zaprasza nas do przyjrzenia się wpływowi techniki na poglądy antropologiczne, a następnie zaznajamia nas natomiast z feministyczną filozofią techniki. Niestety mimo osobistego zaangażowania autora część ta sprawia wrażenie, że nie niesie bardziej ważkich problemów filozoficznych – autor zwrócił większość uwagi na problemy socjologiczne i ideologiczne, choć zapewne dało by się odnaleźć tu choćby interesujące problemy antropologii filozoficznej np. w zagadnieniu wpływu techniki na życie kobiet. Podobnie słabsze rozwinięcie uzyskało zagadnienie techniki spoza świata zachodniego – choć autor przytacza wiele cennych przykładów historycznych i jest w tej kwestii znawcą, to nie udało mu się pogłębić

filozoficznie również i tego zagadnienia.

Znacznie lepiej wypadły ostatnie dwa rozdziały poświęcone nurtom antytechnicznym i konstruktywizmowi społecznemu – autor znów wykazał się dość dużym talentem w przystępnej prezentacji różnorodnych stanowisk i problemów filozoficznych. Niestety książka pozostaje niejako urwana, bez zakończenia. W jednym może to budzić negatywne odczucia estetyczne, ale może i znajdują się tacy, dla których brak zakończenia będzie impulsem do samodzielnych poszukiwań.

Należy tutaj zaznaczyć, że recenzowana praca pisana jest wyraźnie ze stanowiska amerykańskiego – w zależności od oczekiwań można uznać to albo za zaletę (prezentuje odmienny od naszego sposób patrzenia na wiele kwestii), albo za wadę (autor stosuje nazbyt wiele przykładów, które są niezrozumiałe i nużące dla czytelnika nie znającego amerykańskiego kodu kulturowego). Niestety ujawnia się przy okazji to, że Amerykanie często niewiele wiedzą o Europie, co dla nas bywa rażące. Godna podkreślenia jest jednak zamierzona szerokość perspektywy reprezentowana przez amerykańskiego filozofa, która stanowi o wartości tej pracy. Warto na tym tle zaznaczyć, że Val Dusek wspomina jedynie o dwóch Polakach: Zbignie-

²Val Dusek, *Wprowadzenie do filozofii techniki*, dz. cyt., s. 95.

³Tamże, s. 116.

wie Brzezińskim (uważając, że jest to jedno z ciekawszych stanowisk wobec technokracji) oraz Bronisława Malinowskiego (odwołując się głównie do jego badań nad innymi kulturami). Jak widać z tej perspektywy filozofia polska jest prawie niedostrzegalna, co powinno skłonić nas do autorefleksji.

Podstawową trudnością omawianej książki jest to, że jej styl oscyluje między opracowaniem przeglądowym, a zapisem wykładów uniwersyteckich. Częste aluzje, świadczące o erudycji autora, nie służą jednak dobrze czytelnikowi – odwracają uwagę od spraw istotnych i niekiedy trzeba dobrej znajomości zagadnienia aby oszacować co jest informacją ważną, a co tylko ozdobnikiem. Co więcej Val Dusek lubi dygresje, niestety nie zawsze są one związane z tematem, niekiedy zaś bliższe plotkom np. pisząc dwa zdania o poglądach Garretta Herdina wtrąca między nie następującą stosunkowo długą uwagę w nawiasie: „Jego żona ugodziła członka lewicowej organizacji Science for People drutem do ręcznych robótek na spotkaniu American Association for the Advancement of Science”⁴. Często rażą wręcz swą niestosownością – pierwsze zdanie podrozdziału poświęconego poglądom Hannah Arendt brzmi następująco: „Hannah Arendt, niemiecka pisarka i filozof, była studentką i kochanką Heideggera”⁵. Niekiedy autor

pozwala sobie również na wspomnienia o charakterze autobiograficznym, nie zawsze mające wiele wspólnego z omawianym tematem⁶. Choć takie wtrącenia mogą pełnić ożywczo rolę podczas dłużącego się wykładu, to opracowanie tego typu nie jest dla nich najlepszym miejscem.

Z filozoficznego punktu widzenia można zarzucić autorowi to, że pisząc pracę o charakterze przeglądowym sugeruje on swą obiektywność i bezstronność względem prezentowanych kwestii, w praktyce jednak mamy do czynienia z silniejszym akcentowaniem poglądów, z którymi Val Dusek się zgadza (np. w kwestii definicji techniki, czy w zagadnieniach związanych z feministyczną filozofią techniki). Choć każdy człowiek nie może wyzwolić się całkowicie ze swych poglądów, to należało by jednak oczekiwać od autora nieco większej jasności w tej kwestii.

Główną wadą tego opracowania jest jednak coś innego – chodzi o notoryczne uproszczenia stosowane przez autora. Niektóre z nich można by wytłumaczyć charakterem książki, ale wiele opartych jest na słabej znajomości opisywanych zagadnień (a tych porusza niesłychanie wiele). Również wiele rozumowań jest niedokładnych, a wnioski często pozostawione są bez odpowiednich uzasadnień: tak było na przykład przy omawianiu poglądów R. Heilbroner

⁴Tamże, s. 211.

⁵Tamże, s. 141.

⁶Zob. tamże, s. 200-201.

na temat determinizmu technicznego – autor uzasadnia tezę o autonomiczności techniki a pisze, że wykazał determinizm techniczny⁷. Jest to o tyle trudne do przyjęcia, że ten sam autor precyzuje znaczenia obu poglądów (przytoczone zostały powyżej) i poświęca każdemu z nich dużo uwagi.

Nadużyć i uproszczeń Val Dusek popełnia zresztą dużo więcej⁸, najbardziej jaskrawym jest to, że poglądy myślicieli będących katolikami traktuje często po prostu jako przestarzałe i odrzuca je bez bliższego się im przyjrzenia⁹. Próbując uprawiać bezstronną filozofię autor uprawia jednak grę stereotypów, wystarczy dodać, że nie zadał sobie nawet trudu aby odnaleźć poglądy choćby jednego myśliciela umieszczonego w tej „rzymskokatolickiej” szufladce. Jest to o tyle groźne, że dla studenta – a to jest według redakcji oczekiwany odbiorca książki – może stać się to zwodniczym wzorem uprawiania pseudofilozofii pod płaszczykiem myśli filozoficznej. Z tego względu książkę tę odradzałbym więc początkującym studentom, lepsza będzie dla osób zna-

jących już dość dobrze filozofię, np. dla doktorantów, którzy będą umieli odpowiednio krytycznie do niej podejść. Dla zaawansowanych filozofów praca ta może być nieco nużąca z powodu elementarności niektórych rozważań, niemniej można się z niej wiele nauczyć o tym, co współcześnie inspiruje refleksję nad relacjami nauki i techniki. To stanowi o wartości tej pracy – i mimo jej znacznych wad – skłania mnie do umiarkowanej zachęty do jej lektury.

Paweł Polak

JAK DRUKOWANO SIDEREUS NUNCIUS

◇ Horst Bredekamp (red.), Galileo's O. Vol. I: Galileo's *Sidereus Nuncius*, (wyd. Irene Brückle i Oliver Hahn) i Galileo's O., Vol. II: Paul Needham, Galileo Makes a Book, Berlin: Akademie Verlag 2011.

W 2010 roku minęło 400 lat od ukazania się *Sidereus Nuncius* Ga-

⁷Zob. tamże, s. 105-106.

⁸Przywołajmy tutaj dwa charakterystyczne przykłady. Autor przywołuje m.in. stereotypową prawicowość nazistów, nie zdając sobie zapewne sprawy, że byli oni narodowymi socjalistami. Val Dusek nie zdefiniował ani tego co rozumie przez lewicowość ani tego co rozumie przez prawicowość (zob. s. 208), trudno więc przyjąć, że przyczyną takiego rozstrzygnięcia było coś innego niż ignorancja.

Innym charakterystycznym uproszczeniem jest prezentacja stanowiska Kanta: „Ludzie tworzą arytmetykę przez liczenie, a geometrię przez rysowanie w przestrzeni wymiagowanych linii” (s. 218) – w tym przypadku wszelki komentarz jest raczej zbędny.

⁹Zob. np. tamże, s. 209. Obraz katolicyzmu, jaki tam kreśli stanowi karykaturę bazującą na popkulturowych mitach.

lileusza – dzieła, które jest symbolem nowego sposobu rozumienia i badania świata. W tej niewielkiej książeczce, napisanej po łacinie, Galileusz opisał wyniki swych pierwszych obserwacji dokonanych za pomocą wykonanego we własnej oficynie teleskopu. Satelity Jowisza, mgławice, Droga Mleczna widziana jak mnóstwo gwiazd, szczególnie górzystej powierzchnia Księżyca – wszystko to postawiło nowe wyzwanie przed ludzkim umysłem, zwłaszcza zaś przed tymi, którzy w owym czasie bronili tezy o doskonałości niebios i wyznawali teorie głoszące takie czy inne wersje geocentryzmu. Krótko mówiąc – rewolucyjna książka. Nic też dziwnego, że w 2010 roku na wiele sposobów starano się uczcić tę rocznicę.

Recenzowana tutaj, dwutomowa publikacja, miała się ukazać w 2010 roku. Jednakże – jak to zwykle bywa – drukarstwo ma własną skalę czasu. Właśnie – drukarstwo, bowiem monografia zredagowana przez Horsta Bredekampa, historyka sztuki i wybitnego znawcy dzieła Galileusza, opowiada nie tyle astronomiczną treść dzieła Galileusza, co historię jego przygotowania do druku. Nie jest to historia długa, bo obejmuje niewiele ponad dwa miesiące, jednakże jest ona pasjonująca. Jak wiadomo Galileusz z wielkim pośpiechem przygotowywał dzieło do druku. Chciał być pierwszy, chciał zasłużyć sobie na wyjątkową pozycję na dworze floren-

tyńskim (stąd gwiazdy medycejskie), chciał w końcu opowiedzieć i za pośrednictwem ilustracji wszystkim pokazać cudowności dostrzeżone na niebie. Bredekamp opowiada tę właśnie, drukarską i wydawniczą historię *Sidereus Nuncius*.

Motywy do takiego spojrzenia na *Sidereus Nuncius* stał się wyjątkowy zbieg okoliczności. W lipcu 2005 roku Richard Lan ze znanej, nowojorskiej firmy antykwarycznej poinformował Bredekampa o odbiegającym od dotychczas znanych wydań egzemplarzu *Sidereus Nuncius*, który został nabyty przez firmę. Wyjątkowość polegała na innym rodzaju papieru, nade wszystko zaś na obecności akwareli przedstawiających obserwacje powierzchni Księżyca tam, gdzie w innych egzemplarzach znajdują się akwaforty (np. strona 8r dzieła). Ponieważ od dawna już nie udawało się odnaleźć nowych rękopisów Galileusza rzecz zapowiadała się sensacyjnie: czy jest to akwarela wykonana przez samego Galileusza, aby potem być przedrukowana jako akwaforta w innych egzemplarzach czy też jest to przykład współczesnego fałszerstwa? Bredekamp jeszcze w 2005 roku rozpoczął poszukiwania. Wpierw, mając już do dyspozycji zdjęcia o wysokiej rozdzielczości strony tytułowej i czterech innych akwareli stwierdził, porównując inne próbki pisma Galileusza, że podpis na stronie tytułowej nowojorskiego egzemplarza *Sidereus Nuncius* jest najprawdopodobniej autentyczny. Na-

stępnie porównanie cech charakterystycznych akwareli i akwafort obecnych w innych egzemplarzach potwierdzało tezę o tym, że chodzi tu o ilustracje wykonane ręką Galileusza. Dostrzegalne różnice należało przypisać innej jakości papieru, który został użyty do druku nowojorskiego egzemplarza *Sidereus Nuncius* w porównaniu z papierem użytym do druku innych, znanych egzemplarzy. W oparciu o te elementy została sformułowana hipoteza identyfikująca ten egzemplarz jako „proof copy“ czyli rodzaj egzemplarza próbnego, w którym Galileusz wykonał własnoręcznie akwarele, potem przedrukowane w pozostałych egzemplarzach pierwszego wydania dzieła. Naturalnie przez jakiś czas utrzymywano jeszcze hipotezę uznającą ten egzemplarz za wynik fałszerstwa (Owen Gingerich) – potem jednak hipoteza ta została porzucona.

Horst Bredekamp, w porozumieniu z właścicielem egzemplarza, rozpoczął realizację programu badawczego mającego na celu dokładną, wielostronną analizę nowojorskiego egzemplarza. Analizy te, mające charakter porównawczy z innymi, znanymi egzemplarzami pierwszego wydania dzieła, dały niezwykle interesujące wyniki.

Wpierw pozwoliły one na precyzyjniejsze ustalenie chronologii prac przygotowawczych do druku w okresie od stycznia do marca 1612 roku (tej kwestii poświęcony jest zwłaszcza drugi tom książki). Następ-

nie umożliwiła analizę wielu szczegółowych aspektów warsztatu drukarskiego, takich jak rodzaj papieru, znaki wodne, paginacja, rodzaje atramentu, technika wykonywania akwafort i ich przedrukowania z egzemplarza próbnego do ostatecznie wydrukowanej wersji, itp. Badania te pozwoliły też na dostrzeżenie wielu interesujących szczegółów. Dwa tylko chciałbym wspomnieć. Otóż w dwóch egzemplarzach odkryto odciski palców. W egzemplarzu znajdującym się w Waszyngtonie chodzi najprawdopodobniej o odcisk palca drukarza, natomiast w egzemplarzu znajdującym się w Grazu być może jest to odcisk palca samego Galileusza.

Drugi szczegół wskazuje na to, że Galileusz w jego najbliższym otoczeniu cieszył się sławą wyjątkowej osobistości. Dokładne analizy z użyciem mikroskopów pokazały, że w *Sidereus Nuncius* dla oznaczenia Jowisza na ilustracjach przedstawiających planety medycejskie (np. strona 20v) użyto litery O, odwróconej o 90°, tej samej która dwukrotnie występuje w nazwisku Galileusza na stronie tytułowej dzieła. Z kolei nazwisko Galileusz zapisano na tej stronie w formie Galileo Galileo, a nie Galileo Galilei. Zawiera zatem podwójne OO. Niektórzy dopatrują się tutaj analogii do legendy nawiązującej do imienia Giotto (także dwa o), do jego mistrzostwa w rysowaniu kół i do roli w historii malarstwa. Krótko

– Galileusz ma się do astronomii (nauki), jak Giotto do malarstwa.

Jak się zdaje nowojorski egzemplarz należał do prywatnej biblioteki księcia Federico Cesiego, założyciela Accademia dei Lincei (Akademia Rysiów), której Galileusz był członkiem, sam zaś Cesi należał do grona najbliższych przyjaciół uczonego. Szkoda, że w książce nie ma szerszej rekonstrukcji dróg, jakie doprowadziły do tego, że egzemplarz ten trafił do nowojorskiego antykwariatu. Być może nie jest to możliwe. Kompensuje ten brak znakomita historia biblioteki księcia Cesiego i początków istnienia akademii rysiów opisana w pierwszym tomie monografii.

Uzupełnieniem tej pasjonującej, drukarskiej historii *Sidereus Nuncius* są zdjęcia przedstawiające całość nowojorskiego egzemplarza – prawdziwy rarytas dla galileuszoznawców. Jest to też dowód wielkiej hojności właściciela egzemplarza, którzy udostępnił go społeczności badaczy.

Podsumowując chciałbym podkreślić nietypowość, a zarazem wagę tego opracowania dla badań galileuszoznawczych. Co prawda monografia nie koncentruje się w pierwszym rzędzie na interpretacji myśli Galileusza, lecz opowiada historię niemal trzymiesięcznej, gorączkowej pracy samego Galileusza i drukarzy przygotowujących tekst do druku. Historia ta pozwala na lepsze zrozumienie tak samego charakteru Galileusza pragnącego zapew-

nić sobie pierwszeństwo odkryć (stąd pośpiech i wynikające stąd niedoskonałości pierwszego wydania), jak i używanych wówczas technik drukarskich. Kompleksowość przeprowadzonych w tym zakresie analiz pozwala Bredekampowi na uzasadnione stwierdzenie, że znajomość technicznych i chronologicznych aspektów druku *Sidereus Nuncius* może być obecnie porównana do stanu analogicznych badań dotyczących Biblii Gutenberga. Nadto monografia zredagowana przez Bredekampa jest wynikiem współpracy specjalistów z najróżniejszych dziedzin badawczych: historyków nauki i sztuki, chemików, fizyków, fotografów, itp. Jako taka stanowi ona przykład typowej dla współczesnych badań galileuszoznawczych interdyscyplinarności, która jest konieczna jeśli chce się pełniej pojąć dzieło i osobę Galileusza.

Tadeusz Sierotowicz

JAK RYTOWNICY REWOLUCJĘ NAUKOWĄ WYGRAWIEROWALI

◇ Volker R. Remmert, *Picturing the Scientific Revolution*, Philadelphia, Saint Joseph's University Press, ss. 296.

W ostatnich latach zainteresowania wielu badaczy skoncentrowały się na materiale ilustracyjnym zawartym w dziełach i rozprawach naukowych. Wykresy, rysunki, schematy, sztychy

tytułowe i frontyspisy obecne w opracowaniach o charakterze naukowym stały się przedmiotem uważnych badań, nie tylko o charakterze artystycznym, lecz także epistemologicznym i historycznym. Uzyskane wyniki nie doprowadziły być może do rewolucyjnej zmiany poglądów na rewolucje naukowe i na praktykę badawczą, jednakże uzyskane na tej drodze wyniki z pewnością ukazały interesujące aspekty przemian związanych z ukształtowaniem się współczesnego paradygmatu nauk doświadczalnych.

Ponieważ badania dotyczą olbrzymiego materiału ilustracyjnego obejmującego nie tylko współczesne nam publikacje, co już samo w sobie otwiera prawie niewyczerpalne pole badawcze, lecz także i dzieła należące do klasyki prozy naukowej, konieczna jest koordynacja i organizacja tego rodzaju poszukiwań. Nie powinien zatem dziwić fakt, iż w ostatnich latach zostały zaproponowane międzynarodowe programy badawcze stawiające sobie za cel analizę ilustracji zawartych w dziełach naukowych. Wspomnę tu dwa takie projekty. Pierwszy z nich to projekt koordynowany przez prof. Nicholasa Jardina z uniwersytetu w Cambridge (Nicholas Jardine (kierownik projektu), *Diagrams, Figures and the Transformation of Astronomy, 1450-1650*, 2008, opis projektu dostępny jest pod adresem: <http://www.hps.cam.ac.uk/diagrams>; konsultowany w dniu 15.09.2011), koncentrujący się na analizie roli dia-

gramów i figur w rewolucji astronomicznej, która miała miejsce w latach 1450-1650 oraz na opisie i udostępnieniu źródeł. Drugi projekt rozwijany jest na holenderskim uniwersytecie w Nijmegen, zaś jego manifestem jest m. in. tekst Christopha Lütha i Alexisa Smetsa, „Words, Lines, Diagrams, Images: Towards a History of Scientific Imagery”, *Early Science and Medicine*, 14 (2009), 398-439. Program zmierza m. in. do ustalenia typologii średniowiecznych oraz współczesnych ilustracji naukowych, wiążąc owe typy z pewnymi standardowymi znaczeniami. Badacze rozwijający ten projekt podkreślają, że żadna ilustracja o charakterze naukowym nie może być właściwie rozumiana bez uwzględnienia filozoficznego i kulturalnego kontekstu, w którym powstała.

Omawiana tutaj książka Volkera Remmerta wpisuje się w ten nurt badań (książkę będą cytował skrótem *PSR*, z podaniem strony). Remmert wybrał jako zasadniczy temat swych szczegółowych analiz sztychy tytułowe siedemnastowiecznych dzieł poświęconych astronomii, zwłaszcza zaś matematyce. Analizy Remmerta pokazują jak sztychy tytułowe tych dzieł opowiadają dokonującą się wtedy przemianę (rewolucję) w astronomii i w poglądach na znaczenie oraz rolę matematyki w poznaniu (zagadnienie uprawomocnienia matematyki).

Dla większej jasności wyjaśnijmy za Volkerem Remmertem zna-

czenie terminu „sztych tytułowy”. Istnieją trojaki sztychy tytułowe: (1) winiety tytułowe: niewielkie sztychy podobne do znaków drukarni, które umieszczano np. w dolnej części strony tytułowej dzieła używając specjalnej techniki drukarskiej; (2) grawerowane strony tytułowe: sztychy mające rozmiary i będące stronami tytułowymi. Zawierały one informacje dotyczące dzieła (tytuł, nazwisko autora, miejsca wydania i drukarnia) oraz ornamenty graficzne, często zawierające elementy architektoniczne, rozmieszczone niczym łuk tryumfalny otaczający poprzednie informacje; (3) frontyspisy: sztych przedstawiający jakąś scenę umieszczony na oddzielnej stronie przed stroną tytułową (*PRS*, 7). Sztychy tytułowe zwykle umieszczano na początku książki. Autor zajmuje się w swych rozważaniach głównie drugim i trzecim rodzajem sztychów tytułowych. Żeby jednak nie komplikować nadmiernie kwestii, w niniejszej recenzji będę najczęściej używał sformułowania „sztych tytułowy”, nie wnikając w to, czy chodzi tu o drugi czy trzeci jego rodzaj. Tam, gdzie będzie to konieczne zachowam powyższe rozróżnienia terminologiczne wprowadzone przez Remmerta.

Autor ogranicza czasowo swe badania do siedemnastego wieku (okres rewolucji naukowej związanej m. in. z nazwiskiem Galileusza) oraz do dzieł o charakterze astronomicznym i matematycznym (bo zwłaszcza te ostatnie nie cieszyły się jak do-

tań nadmiernym zainteresowaniem ze strony badaczy). We wstępie do swej książki Remmert zarysowuje dwa zasadnicze tematy, które będą nicią przewodnią analiz frontyspisów. Chodzi o siedemnastowieczną dysputę dotyczącą systemu Kopernika oraz o próby uprawomocnienia obecności nowych teorii i nowych dyscyplin w badaniach naukowych okresu (*PSR*, 2). W tym drugim przypadku chodzi o uzyskanie akceptacji takiej czy innej praktyki badawczej jako racjonalnej tak we wspólnocie badaczy, jak i w społeczeństwie. Szczególnie interesujący jest w tym kontekście dokonujący się w wybranym przez Autora okresie proces uprawomocnienia epistemologicznego i społecznego obejmujący nauki matematyczne. Wiele uwagi poświęca Remmert ustaleniu znaczenia i funkcji sztychu tytułowego (*PSR*, 4-13). Sztych tytułowy jest tutaj ujmowany nie jako dekoracyjny dodatek do tekstu, lecz jako środek, narzędzie komunikacji wizualnej. Jest on wynikiem złożonego procesu, w którym obraz wyraża określone idee używając do tego takich czy innych znaków, symboli i alegorii.

Rozdział drugi poświęcony jest nade wszystko mistrzowskiemu opisiowi sztychu tytułowego (w tym przypadku grawerowana strona tytułowa) piątego tomu *Opera mathematica* Krzysztofa Claviusa, wybitnego matematyka, jezuitę, wykładowcę w rzymskim kolegium zakonu. Remmert poprzedza analizę krótkim

przełudem zasad egzegezy biblijnej ustalonych podczas Soboru Trydenckiego, a następnie pokazuje jak w omawianym sztychu tytułowym zostały graficznie zakodowane podstawowe punkty anty-kopernikańskiej interpretacji Pisma Świętego (np. cud Jozuego). Piąty tom dzieła Claviusa ukazał się w 1612 roku czyli dwa lata po publikacji *Sidereus nuncius* Galileusza¹⁰. Jak wiadomo w 1616 roku Kongregacja Indeksu zakazała – aż do korekty – lektury dzieła Kopernika *De revolutionibus*, zaś sam Galileusz został surowo napomniany.

Dekret Kongregacji nie zamknął jednak kwestii systemu Kopernika. Astronomowie jezuicki opowiedzieli się za systemem Tycho Brahego, Galileusz zaś nie porzucił swych kopernikańskich przekonań. Wyrazem toczącej się polemiki pomiędzy systemami świata są frontyspisy dzieł uczonych jezuickich (Christopher Scheiner, Giovanni Battista Riccioli) oraz *Dialogu o dwu systemach świata* Galileusza, które Remmert analizuje w rozdziale trzecim. Rozdział trzeci kończy się zdaniem: „w dyspacie pomiędzy systemami świata, strony tytułowe były środkiem tworzącym elokwentne i zarazem uprawomocniające symbole przemawiające na rzecz nowej astronomii” (*PSR*, 89). Nieco wcześniej zauważa, iż tego rodzaju symbole ła-

twiej i szybciej wpływały na opinię publiczną, niż sama lektura czasem bardzo trudnego dzieła. Można w tej sytuacji zaryzykować tezę, że – przynajmniej do pewnego stopnia – sztychy tytułowe, zwłaszcza pierwszego i drugiego rodzaju, odgrywały rolę nieodłączną od roli abstraktów we współczesnych artykułach naukowych.

Rozdziały czwarty i piąty poświęcone są analizom frontyspisów uprawomocniających matematykę i astronomię w republice badaczy. Autor wskazuje na militarne zastosowania matematyki – motyw często pojawiający się w sztychach tytułowych – jako na jeden z głównych elementów jej uprawomocnienia, analizuje też postacie, które używano w ikonograficznej dyskusji na temat znaczenia astronomii (*Atlas i Herkules*).

Jeśli chodzi o astronomię to Remmert w szóstym rozdziale poświęca wiele uwagi sztychom tytułowym będącym czymś na kształt ikonostasu przedstawiającego najważniejsze postacie z historii astronomii. Tego rodzaju sztychy tytułowe proponujące portrety astronomów z różnych epok miały za zadanie stworzenie swoistego Parnasu astronomii tworząc wizualną tradycję astronomii. Na przykładzie grawerowanych stron tytułowych wykonanych przez

¹⁰Z wielką przyjemnością mogą poinformować Czytelników o ukazaniu się pierwszego polskiego tłumaczenia tego przełomowego dzieła Galileusza: Galileo Galilei, *Sidereus nuncius*, tłum. A. Pacewicz, Wrocław: Biblioteka Studiorum Philosophicum Wratislaviensium 2010.

trzech rytowników (N. Mulerius, A. Metius i Ph. Lansbergen) Remmert analizuje także sposób, w jaki te same przedstawienia, znaczenia i tradycje przechodziły, migrowały od jednego autora do drugiego (*PSR*, 193-195).

Siódmy rozdział opisuje frontyspisy w może nieco pomijanym przez historyków nauki aspekcie. Chodzi tu o patronat, który różne i wpływowe osoby zapewniały astronomom. Szczególnie interesujące są analizy poświęcone dziełu *Rosa ursina* Ch. Scheinera. Scheiner dedykuje swoje dzieła jednemu z przedstawicieli wpływowej rodziny Orsinich – w konsekwencji na sztychu tytułowym dzieła nie brakuje niedźwiedzi i innych symboli nawiązujących do rodziny Orsinich (*orso*, po włosku znaczy tyle co niedźwiedź).

Na uwagę zasługuje szata graficzna książki i staranność edytorska. Wysokiej jakości ilustracje drukowane na papierze kredowym ogląda i studiuje się z wielką przyjemnością. To rzeczywiście znakomita książka – być może jedynym jej brakiem jest to, iż przygotowując wydanie angielskie nie zadbano o uzupełnienie bibliografii (wersja niemiecka ukazała się w 2005 roku). Nadto Autor dostrzega interesującą kwestię zmiany typologii sztychów tytułowych u tego samego autora. Starczy dla przykładu porównać stronę tytułową listów o plamach słonecznych¹¹ i grawerowaną

stronę tytułową *Wagi probierczej* Galileusza. Niestety temat ten traktuje on nieco marginalnie. Jest to jednak brak, któremu łatwo zaradzą poszukiwani innych badaczy. Książka Remmerta bowiem nie tylko informuje i oferuje przyjemność obcowania z prawdziwymi dziełami sztuki rytowniczej, lecz także zaprasza do pogłębiania tematu.

Tadeusz Sierotowicz

KWESTIE NAUKOWE W TEOLOGII VITA MANCUSO

◇ Corneliu C. Simuț, *Essentials of Catholic Radicalism. An Introduction to the Lay Theology of Vito Mancuso*, Peter Lang, Frankfurt am Main 2011, ss. 218.

Nieczęsto rozprawy teologiczne trafiają na pierwsze miejsca w klasyfikacji bestsellerów. Vito Mancuso, dyskutowany włoski teolog, w 2007 i 2011 roku napisał nie jedną, ale trzy książki, które trafiły na szczyty list najczęściej kupowanych książek. Książki te Mancuso poświęcił duszy (*L'anima e il suo destino*, Milano 2007), godności życia (*La vita autentica*, Milano 2009) i kwestii Boga (*Io e Dio. Una guida dei perplessi*, Milano 2011). Monografia Corneliu C. Simuța jest jedną z pierwszych syn-

¹¹Na rok 2013, we współpracy z Centrum Kopernika Badań Interdyscyplinarnych w Krakowie, planowana jest publikacja monografii zawierającej tłumaczenie całości listów o plamach słonecznych.

tez myśli Vita Mancuso, a ponieważ myśl teologiczna tego ostatniego jest silnie inspirowana nauką, zasługuje na uwagę Czytelników wrażliwych na dialog pomiędzy nauką i wiarą.

Teologia Mancuso, a może lepiej filozoficzny system inspirowany chrześcijańską tradycją teologiczną (sam Mancuso mówi o programie świeckiej teologii, albo teologii uniwersalnej lub fundamentalnej) zmierza do sformułowania religijnej wizji życia człowieka, w której dusza, istnienie człowieka i Bóg są opisywane, interpretowane i odczytywane w perspektywie współczesności. Dla Mancuso oznacza to konieczność wyrażenie tych pojęć w języku zrozumiałym i akceptowalnym dla współczesnego człowieka. Mancuso słusznie podkreśla, że terminologia używana przez teologię na przestrzeni wieków nie zawsze współbrzmi z wrażliwością współczesnego człowieka. Stąd poszukiwanie włoskiego teologa zmierzające do takiego ujęcia kluczowych kwestii dyskursu teologicznego, które byłoby pojmowalne i bliskie współczesnemu człowiekowi.

Vito Mancuso naucza nade wszystko ufności wobec życia ludzkiego, wobec ludzkiej egzystencji, która winna być przyjmowana w duchu poszukiwania dobra, miłości i sprawiedliwości. Samo zjawisko życia jest przez niego interpretowane jako proces o wzrastającej złożoności organizacji energii i ta właśnie rosnąca organizacja energii w materii prowadzi go do definicji duszy

jako nadmiaru organizacji energii w porównaniu z materialną konfiguracją ciała. W przypadku człowieka nadmiar ten wzrasta do tego stopnia, że przyjmuje nowy jakościowo charakter – staje się coraz to bardziej duchowy, zwłaszcza kiedy człowiek szuka piękna, dobra i miłości. Wychodząc od tak zarysowanej koncepcji życia człowieka Mancuso interpretuje wiele kwestii tradycyjnie podejmowanych w teologii chrześcijańskiej, zwłaszcza związanych w eschatologią (niebo, piekło, grzech pierworodny, itd.) i koncepcją Boga. Ta ostatnia jest szczególnie złożona, albowiem Mancuso z jednej strony dostrzega istnienie w przyrodzie nieosobowej Pierwszej Zasady Porządkującej, której zawdzięcza się wzrost stopnia organizacji energii, z drugiej zaś pisze o osobowej Pierwszej Zasadzie Istnienia, z którą dusza ludzka wejdzie w kontakt po śmierci. Zasadniczymi interlokutorami Mancuso w jego poszukiwaniach są Hegel, Kant, Weil, Bonhoeffer i Florenskij.

W konstrukcji swego systemu Mancuso pełnymi garściami czerpie z osiągnięć nauki. I to na różne sposoby. Schematycznie rzecz biorąc można wyróżnić sześć sytuacji, w których nauka przyczynia się do konstrukcji systemu (teologii) Vita Mancuso. Wpierw nauka dostarcza niektórych, podstawowych pojęć niezbędnych do konstrukcji systemu. W przypadku systemu Mancuso są to nade wszystko pojęcia „energia”

i „materia”. Mancuso analizuje te głęboko zakorzenione w dyskursie naukowym pojęcia i następnie włącza je do dyskursu o charakterze teologicznym. Podkreślić należy, że nie chodzi tu tylko o metaforyczne użycie tych terminów. Mancuso przenosi – choć nie całkowicie – do teologii także ich znaczenia naukowe. Można tu zatem mówić o leksykalnym znaczeniu nauki w tworzeniu dyskursu teologicznego, albowiem nauka staje się jakby źródłem słownictwa, specyficznym słownikiem teologii. Oczywiście pozostaje także i metaforyczne powołanie się na pojęcia nauki, jak np. w przypadku dyskusji problemu zła. Jego wszechobecność i ciężar porównywany jest do powszechnie obowiązującego prawa przyciągania grawitacyjnego (pojęcia i język nauki jako źródło metafor w teologii).

Następnie pewne procesy obserwowane np. w biologii stać się mogą rodzajem zasady heurystycznej pozwalającej na sformułowanie określonych tez o charakterze teologicznym. Dla przykładu Mancuso postuluje wyłonienie się wyższej niż materia formy istnienia, którą tworzy duchowy i moralny aspekt istnienia człowieka i, w której człowiek istnieje będzie po śmierci. Włoski teolog uzasadnia swe przekonanie m.in. w oparciu o obserwowany w przyrodzie proces przechodzenia do coraz to bardziej złożonych form życia, którego paradygmatycznym przykładem jest wyłonienie się form ożywionych z materii nieożywionej. W tym

kontekście nie będzie chyba przesadą mówienie o heurystycznej roli nauki w tworzeniu teologii.

Pozostałe trzy sposoby kształtowania się relacji nauka-teologia mają charakter metodologiczny, i to w trojakim sensie. Wpierw Mancuso konstruuje swój system pragnąc mu nadać charakter jak najbardziej uniwersalny i podatny na racjonalne oraz krytyczne analizy możliwe dla każdego człowieka. Naturalnie Mancuso zdaje sobie sprawę z tego, że tezy teologii (religii) nie mogą osiągnąć pewności naukowej opartej na doświadczeniu, jednakże włoski teolog zdaje się zmierzać w kierunku pewności opartej na egzystencjalnych doświadczeniach życia wspólnych wszystkim ludziom. Tutaj zasada się drugi aspekt metodologicznego odwołania się do nauki. Otóż podobnie jak fizycy poszukują zuniifikowanej teorii wszystkiego, tak i Mancuso zdaje się poszukiwać zuniifikowanej teorii doświadczenia religijnego niezależnie od konkretnego wyznania religijnego. Dopiero potem, na podstawie tak sformułowanego systemu, będzie można zaproponować refleksję na temat Boga – powiada Mancuso. *Last, but not least* wspomnieć należy może najciekawszy, metodologiczny aspekt relacji nauka-teologia w ujęciu Mancuso. Otóż autor ten, w ramach proponowanego systemu, nadaje niektórym podstawowym pojęciom taki sam status jaki np. mają struny w ramach teorii strun czy – dodałbym – kwarki w fizyce cząstek elementar-

nych. Chodzi tu o to, że – jak ujmuje to Mancuso – tak w teologii, jak i w fizyce niektóre pojęcia oznaczają obiekty (byty) konieczne do konstrukcji teorii, jednakże niemożliwe (nigdy ?) do obserwacji. Mancuso ma tu na myśli zwłaszcza pojęcie Boga.

System Vita Mancuso jest naturalnie dyskusyjny, jednakże jego mocną stroną są z jednej strony zakorzenienie w tradycji chrześcijańskiej i współczesnych badaniach naukowych, z drugiej zaś szczerą pasją badawczą autora. Corneliu C. Simuț na stronach swej monografii jasno i precyzyjnie przedstawia intelektualne wysiłki Mancuso zmierzające do konstrukcji jego systemu teologicznego, poświęcając wiele uwagi naukowym inspiracjom obecnym w my-

śli Mancuso. Być może jedynym brakiem książki Simuța jest niedostatecznie jasne przedstawienie różnicy istniejącej pomiędzy Pierwszą Zasadą Porządkującą a Pierwszą Zasadą Istnienia. Z kolei zaletą omawianej książki – oprócz naturalnie udanej syntezy myśli Mancuso – jest bogata bibliografia, głównie w j. angielskim, dotycząca zagadnienia nauka-wiara, pozwalająca na pogłębienie i poszerzenie diskutowanych zagadnień. Monografię rumuńskiego teologa poleciłbym wszystkim tym, którzy interesują się nowymi propozycjami teologicznymi w kontekście dialogu nauka-wiara zważywszy, że dzieła Vita Mancuso nie zostały jeszcze przełożone na j. polski.

Tadeusz Sierotowicz

THE SENSE OF LIFE AND THE SENSE OF THE UNIVERSE

Michael Heller

Questions concerning the sense of man and the sense of the universe are closely related. In fact, they constitute one Big Question. Man is genetically connected to the universe and the origins of man have their roots in the history of the universe. If the universe has sense then it most probably embraces man since he is a part or, even more, an element of the structure of the universe. Would it be possible for man to have a senseful existence in a senseless universe?

Copernicus Center Press, Kraków 2010.

THE DOUBLE TRUTH CONTROVERSY. AN ANALYTICAL ESSAY

Bartosz Brożek

The principal source of the double truth controversy is the condemnation of 1277 issued by the bishop of Paris, Stephan Tempier. In the introduction to the document, Tempier condemns those philosophers who claim that there are things true according to the Catholic faith but false on the basis of natural reason. There is little doubt that Tempier thought of Siger of Brabant and Boethius of Dacia. There are several problems involved here, the first being whether anyone has actually ever advocated double truth. The second follows on the heels of the first since, if so, what does the theory of duplex veritas amount to? Finally, is it rational to uphold a view that embraces double truth? This book attempts to answer these questions via an exegesis of historical texts and by the application of some modern logical techniques to

medieval theories. The resulting picture is that of complex and interesting accounts of the relationship between faith and reason, enabling an in-depth reflection on the contemporary discussions of the issue.

Copernicus Center Press, Kraków 2010.

PHILOSOPHY IN SCIENCE. METHODS AND APPLICATIONS

ed. Bartosz Brożek, Janusz Mączka, Wojciech P. Grygiel

Philosophy in science should be sharply distinguished from the philosophy of science. The latter offers a philosophical reflection on the method of science; the former, on the contrary, is expected to concentrate on the mutual influence between the philosophical ideas and scientific theories and practice. The papers collected in this volume explore both the methodological niveau of the philosophy in science and some particular philosophical issues intertwined with scientific theories. Only such a combination of two perspectives may provide a comprehensive picture of methods and applications characteristic of philosophy in science.

Copernicus Center Press, Kraków 2011.

STUDIES IN THE PHILOSOPHY OF LAW 6. THE NORMATIVITY OF LAW

ed. Jerzy Stelmach, Bartosz Brożek

The problem of legal normativity is one the most controversial issues in the philosophy of law. It was already a subject of heated debate in the 19th century and, over the last one hundred years, the study of normativity has taken many shapes and forms: from Kelsen's dualism, through the reductionism proposed by legal realists, to some

nihilistic stances. In recent years there has been a renewed interest in the problems surrounding the concept of law's normativity and this volume is seen as a contribution to that debate.

Copernicus Center Press, Kraków 2011.

STUDIES IN THE PHILOSOPHY OF LAW 7. GAME THEORY AND THE LAW

ed. Jerzy Stelmach, Wojciech Załuski

This book is the seventh volume in the series 'Studies in the Philosophy of Law' which was initiated in 2001. This volume, as with the previous four, has a monographic character: it is devoted to the topic of possible applications of game theory in law. The volume can be divided into two parts: Applications of Game Theory in Legal Analysis and Some Doubts about the Applicability of Game Theory in Legal Analysis. The first part includes papers which are aimed at solving various problems of legal philosophy or legal dogmatics by means of game-theoretical tools. The second part includes papers which contain more general – and sceptical – reflections on the applicability of rational choice theory (whose part is game theory) in legal analysis.

Copernicus Center Press, Kraków 2011.

MATEMATYCZNE ZASADY FILOZOFII PRZYRODY

Isaac Newton

Newton dokonał ogromnego dzieła. Oczywiście, wykorzystywał to, co przed nim znaleźli Galileusz, Kepler, Hooke i Huygens, choć nie zawsze to przyznawał. Gdyby urodził się kilkadziesiąt lat wcześniej, to nawet mimo swego geniuszu nie zdołałby chyba – z braku poprzednich odkryć — zbudować swego systemu. Ale Newton nie zapożyczył po prostu od swych poprzedników, lecz ich pomysły twórczo przetworzył

i połączył w jedną spójną całość. Stał na ramionach gigantów, jednak przewyższył ich ogromem swego intelektu. Lagrange wyraził się o Newtonie, że był najszcześniejszym z ludzi, gdyż istnieje tylko jeden świat i tylko jeden człowiek mógł ustalić prawa nim rządzące.

Copernicus Center Press, Kraków 2011.

OBLICZA RACJONALNOŚCI.

Wokół myśli Michała Hellera

*red. Bartosz Brożek, Janusz Mączka, Wojciech P. Grygiel,
Mateusz L. Hohol*

Idee filozoficzne, by dojrzeć, potrzebują odpowiedniej gleby; dla filozofii glebą taką jest dyskusja. Michał Heller pisze, z aprobatą przywołując Poppera, że dyskutowalność uznać należy za warunek konieczny racjonalnej argumentacji filozoficznej. Idee Michała Hellera, kryjące się pod takimi hasłami, jak ‘filozofia w nauce’, ‘logika zapętleń’, ‘matematyczność świata’ czy ‘teologia nauki’, niewątpliwie spełniają warunek dyskutowalności, a celem tego tomu jest sprawić, by były nie tylko dyskutowalne, ale i dyskutowane.

Copernicus Center Press, Kraków 2011.

FILOZOFIA PRZYPADKU

Michał Heller

Jak oswoić przypadek? Czy jest on wyłomem w racjonalności, czy da się go jakoś ująć w matematyczne karby? Sformułujmy problem kontrastowo: czy światem rządzi Bóg, czy czysty przypadek? Autor podchodzi do tego pytania uzbrojony w solidną dawkę wiadomości o rachunku prawdopodobieństwa i rozumienie przypadku w jego kontekście. Ale odwołuje się także do historii teologii. [...] Na przedziwną symfonię Kosmosu możemy spoglądać z różnych punktów

widzenia. Możemy, jak Richard Dawkins, tłumaczyć wszystko ślepym przypadkiem; [...]. Można by ją nazwać Inteligentnym Projektem, ale ta piękna nazwa została skompromitowana. Dlatego lepiej użyć określenia często powtarzanego przez Einsteina: *the Mind of God* — Zamysł Boga. Celem nauki jest odcyfrować ten Zamysł.

Copernicus Center Press, Kraków 2011.

ŚWIAT MATEMATYKI I JEJ MATERIALNYCH CIENI

Józef Życiński

Czy obiekty matematyczne tworzy się, czy odkrywa? Czy istnieją one w platońskim polu racjonalności, tworząc matrycę tego, co może się urzeczywistnić? W komputerze zmarłego przedwcześnie Arcybiskupa Józefa Życińskiego znaleziono prawie ukończony tekst książki, będący zapisem wykładów, które w roku akademickim 2006/07 Arcybiskup prowadził na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim dla słuchaczy Wydziału Filozofii i Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego. Autor przekonuje Czytelnika, że matematyka rozumiana po platońsku jest czymś w rodzaju ontologii. Wszechświat wraz z całym swoim platońskim „oprogramowaniem”, tzn. z wszystkimi teoriami współczesnej fizyki i kosmologii, jest dla niego filozoficznym laboratorium. [...] Stara się pokazać, że na innych zasadach Wszechświat w ogóle nie mógłby funkcjonować.

Copernicus Center Press, Kraków 2011.

CZY MATEMATYKA JEST NAUKĄ HUMANISTYCZNĄ?

Stanisław Krajewski

Matematyka jest bliższa naukom, filozofii, a nawet teologii, niż to się zwykle wydaje zarówno matematykom, jak i ignorantom w zakresie „królowej nauk”. Poszczególne rozdziały książki ujmują różne aspekty

tych związków, a zarazem zawierają krytykę nazbyt powierzchownych ujęć i nieuzasadnionych zastosowań matematyki w humanistyce.

W wielu miejscach książki przewija się słynne twierdzenie Gödla o niezupełności, które jest wykorzystywane w rozważaniach o racjonalizmie, nieuchwytności podstawowych pojęć, postmodernizmie i nowym „neopitagoreizmie”. Uwzględniane są też nowe doświadczenia z komputerami i światem cyfrowym, których wpływ na matematykę i filozofię dopiero zaczynamy odczuwać.

Copernicus Center Press, Kraków 2011.

CZY NAUKA ZASTĄPI RELIGIĘ?

red. Bartosz Brożek, Janusz Mączka

Pytanie „Czy nauka zastąpi religię?” rozumieć można na różne sposoby. Może ono presuponować pogląd, że nauka – zgodnie z oświeceniowym stanowiskiem – przejmuje funkcje, które spełnia religia. Inni od-czytają je jako pytanie retoryczne: nauka nie może zastąpić religii, bo ta odpowiada na inne potrzeby. Wreszcie, pytanie to, choć sugeruje pewną rozłączność nauki i religii, wskazuje zarazem na to, co łączy te dwa zjawiska – na racjonalność. To właśnie racjonalność umożliwia autentyczny dialog pomiędzy nauką a religią.

Copernicus Center Press, Kraków 2011.

NIEOBLICZALNA OBLICZALNOŚĆ

Maria Piesko

Czy możliwa jest sztuczna inteligencja? Jedni powiadają „Już istnieje!”. „Nigdy jej nie stworzymy!” – odpowiadają inni. Zastanawiając się nad bardziej wyważoną odpowiedzią, badacze zazwyczaj analizują to, czym jest inteligencja, pozostawiając na boku zagadnienie tego, w jaki sposób miałyby być ona zrealizowana. Tymczasem od

prawie wieku istnieje i rozwija się teoria wyznaczająca możliwości i ograniczenia komputerów. O jej kontekście historycznym, podstawowych twierdzeniach i granicach jej zastosowań w przystępny, lecz nie powierzchowny sposób traktuje *Nieobliczalna obliczalność*.

Copernicus Center Press, Kraków 2011.

DOWODY ONTOLOGICZNE.

W 900. rocznicę śmierci św. Anzelmia

Stanisław Wszolek

Święty Anzelm z Canterbury (1033–1109) dokonał jedyne­go w swoim rodzaju osiągnięcia. W stosunkowo krótkim tekście sformu­łował on argument na istnienie Boga, który już ponad 900 lat rodzi skrajne reakcje: przyciąga i fascynuje, ale też odpycha i irytuje. Trudno wskazać inny filozoficzno-teologiczny tekst, który byłby tak płodny i inspirujący. Jedna rzecz łączy bowiem zarówno przeciwników, jak i zwolenników argumentu ontologicznego. Wszyscy za podziwu godne uznają to, że człowiek był w ogóle zdolny do wskazania takiej drogi poznania Boga. Książka zawiera nowe studia poświęcone *ratio Anselmi*, które powstały w związku z 900. rocznicą śmierci Biskupa z Canterbury.

Copernicus Center Press, Kraków 2011.

EKSPERYMENTALNA METAFIZYKA.

Johna S. Bella filozofia mechaniki kwantowej

Tadeusz Pabjan

Mechanika kwantowa jest jedną z najważniejszych i najlepiej po­twierdzonych empirycznie teorii współczesnej nauki, która jednak wy­daje się spoczywać na stosunkowo wątpliwym fundamencie konceptual­nym. Podstawowe pojęcia występujące w tej teorii uwikłane są w sze­reg istotnych trudności interpretacyjnych, które nie zostały w satysfak­cjonujący sposób wyjaśnione przez jej twórców. Odwołując się do ar­gumentów irlandzkiego fizyka Johna Stewarta Bella (1928-1990), autor

książki wykazuje, że doprecyzowanie wszystkich istotnych zagadnień o charakterze konceptualnym ma fundamentalne znaczenie dla poprawnej interpretacji formalizmu mechaniki kwantowej, formułuje również argumenty za zasadnością określania dyskutowanej przez siebie problematyki z pogranicza nauki i filozofii mianem eksperymentalnej metafizyki.

Copernicus Center Press, Kraków 2011.
