

RADOSŁAW KAZIBUT

## EPISTEMICZNY UKŁAD ODNIESIENIA PRAKTYKI BADAWCZEJ NAUKI LABORATORYJNEJ

**Streszczenie.** W artykule przedstawiono listę elementów, które konstytuują „epistemiczny układ odniesienia” praktyki badawczej nauki laboratoryjnej. Refleksja nad filozoficzną i metodologiczną podstawą nauki laboratoryjnej odgrywa znaczącą rolę w dociekaniach nad genezą i naturą wiedzy naukowej. Uwzględnienie specyfiki badawczej tej dyscypliny przyrodoznawstwa w pewnej mierze umożliwia szersze spojrzenie na szereg klasycznych problemów podnoszonych na gruncie filozofii przyrody i filozofii przyrodoznawstwa. „Epistemiczny układ odniesienia nauki laboratoryjnej” jest charakteryzowany w świetle aparatu pojęciowego zaproponowanego przez Iana Hackinga, uwag o głównych założeniach filozofii chemii Pawła Zeidlera oraz propozycji „gramatyki praktyki badawczej nauk laboratoryjnych” Hasoka Changa.

**Słowa kluczowe:** nauka laboratoryjna, praktyka badawcza, epistemiczny układ odniesienia, nowy eksperymentalizm

1. Wstęp. 2. Miejsce refleksji nad naukami laboratoryjnymi w filozofii nauki. 3. Koncepcja „epistemicznego układu odniesienia”. 4. Charakterystyka nauki laboratoryjnej: Hacking, Zeidler, Chang. 5. Epistemiczny układ odniesienia praktyki badawczej nauki laboratoryjnej. 5.1. Aktywność: co jest celem badań laboratoryjnych? 5.2. Intencja: dlaczego to jest celem i przedmiotem badań? 5.3. Agent: kto/z kim/dla kogo; oraz Potencjał badacza: jakimi umiejętnościami musi (musiał) dysponować badacz aby zrealizować cel swojej działalności? 5.4. Zasoby: jakie narzędzia są konieczne, aby zrealizować cel? 5.5. Ocena: kryteria oceniające wartości rezultatów prac laboratoryjnych. 6. Podsumowanie: założenia filozoficzne i wolność badacza.

### 1. WSTĘP

W poniższym artykule chcę przedstawić listę elementów, które konstytuują „epistemiczny układ odniesienia” praktyki badawczej nauki laboratoryjnej. Rozpocznę od określenia miejsca filozoficznej refleksji nad praktyką badawczą nauk laboratoryjnych w ramach humanistycznych rozważań nad przyrodoznawstwem. Namysł nad

filozoficzną i metodologiczną podstawą nauki laboratoryjnej odgrywa znaczącą rolę w dociekaniach nad genezą i naturą wiedzy naukowej. Uwzględnienie specyfiki badawczej tej dyscypliny przyrodoznawstwa w pewnej mierze umożliwia szersze spojrzenie na szereg klasycznych problemów podnoszonych na gruncie filozofii przyrody i filozofii przyrodoznawstwa.

Wprowadzone przez Kazimierza Jodkowskiego pojęcie „epistemicznego układu odniesienia” (dalej w skrócie EUO) jest dobrym instrumentem, którym można posłużyć się, po to, aby uchwycić specyfikę praktyki badawczej nauki laboratoryjnej. Zanim przejdę do zarysowania epistemicznego układu odniesienia nauki laboratoryjnej (dalej w skrócie EUO NL), scharakteryzuję kategorię nauki laboratoryjnej, odwołując się do aparatu pojęciowego zaproponowanego przez Iana Hackinga, uwag o głównych założeniach filozofii chemii Pawła Zeidlera oraz do propozycji „gramatyki praktyki badawczej nauk laboratoryjnych” Hasoka Changa.

## **2. MIEJSCE REFLEKSJI NAD NAUKAMI LABORATORYJNYMI W FILOZOFII NAUKI**

Nie ulega wątpliwości, że większość współczesnej wiedzy przyrodoznawczej jest generowana w ramach praktyki badawczej nauk laboratoryjnych. Prace laboratoryjne mają fundamentalne znaczenie dla rozwoju nauki i stanowią centralną składową naukowych dociekań człowieka. Kształtowanie się fundamentów metodologicznych sztuki badań laboratoryjnych jest nierozzerwalnie związane z procesem rozwoju wiedzy naukowej: począwszy od quasi-laboratoryjnych praktyk rzemieślniczych i alchemicznych, przez okres wielkiej rewolucji naukowej XVII wieku, aż po „wybuch” rewolucji instrumentalnej na przełomie XIX i XX wieku oraz cyfrowej w wieku XX<sup>1</sup>. Fakt ten jest

---

1 Zob. D. Sobczyńska, *Instrumentarium badawcze chemii a globalne przemiany poznawcze w nauce*, w: *Z epistemologii wiedzy naukowej*, red. J. Such, M. Szcześniak, Poznań 1998,

dostrzegany zarówno przez historyków, socjologów, jak i filozofów nauki. Jednakże relatywnie w niewielkim stopniu jest przedmiotem rozbudowanych filozoficznych analiz i w przeciwieństwie do np. rozważań nad teoretyczną bazą poznania naukowego, jest swoistą „terra incognita”, która w dalszym ciągu nie jest dostatecznie „eksplorowana” przez filozofów nauki.

Badacze związani z kręgami STS (Science and Technology Studies), w pewnej mierze, nauki laboratoryjne uczynili głównym przedmiotem swoich refleksji nad przyrodoznawstwem. Ich rozważania przede wszystkim koncentrują się jednak na badaniu symetrycznych wpływów praktyki badawczej nauk laboratoryjnych i życia społeczno-politycznego. Efektem tego jest to, że STS-owi badacze w większym stopniu koncentrują się na śledzeniu „tropów”, które na gruncie filozofii nauki są tradycyjnie wiązane z przestrzenią kontekstu odkrycia naukowego. Jak wiadomo rozważania takie, z jednej strony uznaje się za domenę dociekań o charakterze psychologicznym, a współcześnie coraz częściej kognitywistycznym. Natomiast z drugiej strony, dla wielu filozofów nauki problem odkrycia naukowego może być tylko podnoszony z perspektywy rozważań nad dynamiką oddziaływań determinant pozapoznawczych rozwoju wiedzy naukowej, których analiza jest (w przekonaniu tych filozofów) sferą rozważań kulturoznawczych i socjologicznych. Oczywiście w tradycji filozofii nauki refleksja psychologiczna, socjologiczna i kulturoznawcza nad rozwojem wiedzy naukowej jest uznawana za istotny komponent, choć dla wielu filozofów nauki tylko drugorzędny i uzupełniający filozoficzny obraz poznania naukowego. Zatem w niewielkim stopniu dostrzegają oni możliwość przepływu idei z zakresu socjologicznej, kulturoznawczej i psychologicznej refleksji nad nauką do filozofii nauki. Oczywiście to „nierównouprawienie” systematycznie jest

---

185–203; S. Leciejewski, *Cyfrowa rewolucja w badaniach eksperymentalnych. Studium metodologiczno-filozoficzne*, Poznań 2013; R. Kazibut, *Proces doskonalenia się instrumentarium badawczego nauk laboratoryjnych*, *Nauka* 2(2012), 115–129.

niwelowane, jednakże w dalszym ciągu to filozoficzne rozważania są uznawane za te, które mogą i dostarczają adekwatnego aparatu konceptualnego do analizy procesów uzasadniania wiedzy naukowej. Ten stan rzeczy decyduje w dużym stopniu o tym, że praktyka badawcza nauk laboratoryjnych, rozpoznawana jako względnie mocno zdeterminowana przez oddziaływania czynników pozapoznawczych, w niewielkim stopniu była przedmiotem systematycznych dociekań na gruncie filozofii nauki XX wieku.

Obserwowany w humanistyce zwrot fronetyczny, który wyraził się w rozbudowanych studiach nad różnymi przejawami „praktyki”, został „zagospodarowany” w humanistycznej refleksji nad poznaniem naukowym przede wszystkim przez socjologów nauki. Znalazł on także swój wyraz w krytycznych studiach nad filozofią nauki za sprawą badaczy z nurtu Nowego Eksperymentalizmu. Jego centralną postacią jest Ian Hacking, który swoisty manifest formacji wyłożył w książce *Representing and Intervening*<sup>2</sup>. Filozofowie tej formacji koncentrują się w swoich rozważaniach na analizie rzeczywistej praktyki badawczej nauk przyrodniczych, podkreślając prymat eksperymentowania nad teoretyzowaniem. Wskazują tym samym, że dynamika rozwoju wiedzy naukowej jest przede wszystkim determinowana poprzez postęp dokonywany w ramach laboratoryjnych prac doświadczalno-eksperymentalnych<sup>3</sup>.

W tekście z 1992 roku *The Self-vindication of the Laboratory Sciences* Hacking zaproponował taksonomię składników struktury praktyki badawczej nauki laboratoryjnej, do której odwołam się w dalszej

---

2 I. Hacking, *Representing and Intervening*, Cambridge University Press 1983.

3 Filozoficzna propozycja Nowego Eksperymentalizmu jest bardzo dobrze rozpoznana w polskiej literaturze przedmiotu, zob. m.in.: *Nowy Eksperymentalizm. Teoretycyzm. Reprezentacja*, red. D. Sobczyńska, P. Zeidler, Poznań 1994; *Chemia: laboratorium myśli i działań*, red. D. Sobczyńska, P. Zeidler, Poznań 1999; *Homo Experimentator*, red. D. Sobczyńska, P. Zeidler, Poznań 2003; P. Zeidler, *Chemia w świetle filozofii. Studia z filozofii, metodologii i semiotyki chemii*, Poznań 2011; P. Giza, *Realizm Iana Hackinga a konstruktywne empiryzm* Bas C. van Fraassen, Lublin 1990; M. Sikora, *Problem interpretacji w metodologii nauk empirycznych*, Poznań 1997.

części artykułu. Autor ten dowodzi, że należy wyodrębnić szczególny, charakterystyczny sposób uprawiania nauki, określane przez niego mianem „stylu laboratoryjnego”. Specyficzną cechą tego stylu uprawiania przyrodznawstwa jest możliwość budowania izolowanych układów eksperymentalno-doświadczalnych, przy pomocy których testowane są hipotezy teoretyczne. Zgromadzona ewidencja empiryczna umożliwia formułowanie ujmowanych lokalnie modeli teoretycznych, wykorzystywanych do manipulowania analogonami bytów występujących w przyrodzie, a także do kreowania bytów nie występujących w niej sensu stricto<sup>4</sup>.

Jednym z centralnych zagadnień filozofii chemii jest analiza laboratoryjnej praktyki badawczej. „W rezultacie tych analiz wiele tez, przyjmowanych w standardowo rozumianej filozofii przyrodznawstwa, powinno ulec istotnej modyfikacji, a niekiedy zasadniczej rewizji”<sup>5</sup>. W związku z tym rozważania prowadzone w ramach filozofii chemii stanowią podstawową bazę dla filozoficznej refleksji nad praktyką badawczą nauk laboratoryjnych, a ponadto umożliwiają zaproponowanie nowego spojrzenia na klasyczne problemy filozofii przyrody.

### 3. KONCEPCJA „EPISTEMICZNEGO UKŁADU ODNIESIENIA”

Autorem koncepcji „epistemicznych układów odniesienia” jest Kazimierz Jodkowski. Stwierdza on, że „Epistemiczny układ odniesienia to szereg najogólniejszych założeń, jak można i jak nie można uprawiać nauki, założeń, bez których uprawianie nauki nie jest możliwe, a tym samym założeń, których naukowo nie da się uzasadnić bez popadnięcia w błędne koło. Założenia te przyjmowane są arbitralnie, co nie znaczy, że bez powodu. Ale powody te mają najczęściej

---

4 I. Hacking, „*Style*” for Historians and Philosophers, *Studies in History and Philosophy of Science* 23(1992)1, 1–20.

5 P. Zeidler, dz. cyt., 21.

charakter pozaempiryczny i światopoglądowy”<sup>6</sup>. Zaproponowaną przez Jodkowskiego koncepcję można uznać za rozwinięcie kuhnowskiej idei paradygmatu, z tą różnicą, że Jodkowski w swoich rozważaniach w większym stopniu podkreśla filozoficzne, tj. pozaempiryczne, podstawy uprawiania przyrodoznawstwa. W ten sposób wpisuje się on w styl filozoficznej refleksji nad nauką, który w ujęciu Michała Hellera określany jest mianem „filozofii w nauce”<sup>7</sup>. Kazimierz Jodkowski dookreślając pojęcie EUO odrzuca neopozytywistyczny model poznania naukowego, w którym, jak wiadomo, zdania o charakterze metafizycznym (szerzej filozoficznym) nie mogły być brane pod uwagę w procesie konstruowania wiedzy naukowej. Podkreśla, że przyrodoznawstwo dynamicznie rozwija się wtedy, kiedy badacze „wyznają” pluralizm naukowy, który w założeniu dopuszcza stosowanie różnych, bardzo odmiennych modeli metodologicznych uprawiania nauki. Dowodzi, że praktyka badawcza przyrodoznawstwa nigdy nie rozwiła się „w filozoficznej próżni”, a zatem teza o bezzałożeniowości poznania naukowego w świetle analizy dziejów nauki jest nie do utrzymania. Podkreśla, że ta „neopozytywistyczna próżnia filozoficznych założeń w przyrodoznawstwie” jest w rzeczywistości wypełniona szeregiem przekonań, które mają pozaempiryczny – a tym samym w sensie neopozytywistycznym – nienaukowy fundament, konstytuowany przez szereg założeń filozoficznych zarówno ontologicznych, epistemologicznych, jak i metodologicznych. „Wszystkie te czynniki (a ich listę można by powiększać) mają wyraźnie nieempiryczny charakter. Nie mają nic wspólnego z obserwacją czy eksperymentem. A jednak mają duży wpływ na rozwój nauki, także na jej treści, i to nie zawsze wpływ negatywny. Należy przy

---

6 K. Jodkowski, *Zasadnicza nierozstrzygalność sporu ewolucjonizm-kreacjonizm*, Przegląd Filozoficzny – Nowa Seria 21(2012)3, 201–222. Por. też K. Jodkowski, *Nienaukowy fundament nauki*, *Lectiones & Acroases Philosophicae* 6(2013)1, 59–108.

7 M. Heller, *Filozofia i wszechświat. Wybór pism*, Kraków 2006, 5–7.

tym pamiętać, że to, iż jakiś czynnik wywołał kiedyś pozytywny rezultat, nie świadczy, że tak będzie zawsze”<sup>8</sup>.

Praktyka laboratoryjna jest doskonałą egzemplifikacją idei pluralizmu metodologicznego. „To na co w filozofii chemii kładzie się szczególnie nacisk, to fakt zestrojenia w praktyce laboratoryjnej chemii »zaplecz« teoretycznego z jej składnikami przedmiotowymi oraz metodami otrzymywania i opracowywania danych. Dzięki temu, stosunkowo rzadko, mamy w niej do czynienia z ostrymi wewnętrznymi sporami co do oceny stosowanych metod i procedur badawczych. To zaś sprawia, że praktyka laboratoryjna chemii jest stabilna, a jej zmiany mają charakter ewolucyjny”<sup>9</sup>. W tym świetle można postawić tezę, że ta swoista „elastyczność”, która jest charakterystyczna dla nauk laboratoryjnych wynika z filozoficznego fundamentu tego stylu uprawiania przyrodoznawstwa, czyli EUO, który – zgodnie z propozycją Jodkowskiego – stanowi zespół najogólniejszych wytycznych, w jaki sposób uprawiać naukę. Zatem można pokusić się o kolejną tezę, że właściwym byłoby wyróżnianie szczególnych „epistemicznych układów odniesienia” – relatywizowanych do realiów praktyki badawczej konkretnych nauk empirycznych – w odróżnieniu od najogólniejszego EUO nauki. W tym sensie EUO NL będzie szczególnym przypadkiem „epistemicznego układu odniesienia” nauki. W zakończeniu powrócę do sformułowanych powyżej tez i wskażę ewentualne relacje, jakie zachodzą pomiędzy EUO NL a „epistemicznym układem odniesienia” nauki.

#### **4. CHARAKTERYSTYKA NAUKI LABORATORYJNEJ: HACKING, ZEIDLER, CHANG**

Taksonomia składników praktyki badawczej nauk laboratoryjnych zaproponowana przez Hackinga ujęta jest w trzech grupach:

---

8 K. Jodkowski, *Nienaukowy fundament nauki*, art. cyt., 74.

9 P. Zeidler, dz. cyt., 22.

komponentu intelektualnego, materialnego oraz zbioru wyników prac eksperymentalnych. W jego konceptualizacji warstwa „intelektualna” praktyki badawczej nauk laboratoryjnych jest konstytuowana przez szeroko rozumiane zaplecze teoretyczne prac doświadczalnych. W tym kontekście wylicza następujące elementy: po pierwsze – badacz stawia pytania, które pozwalają mu zidentyfikować cel projektowanych badań; po drugie – tzw. wiedzę towarzyszącą – zarówno tę, która jest wprost artykułowana przez badaczy, jak i tę, która jest „milcząco” zakładana; po trzecie – systematyczne teorie, które są centralnym elementem zaplecza intelektualnego w ujęciu Hackinga; po czwarte – zbiór hipotez lokalnych; oraz po piąte – zbiór założeń teoretycznych w odniesieniu do modelowania aparatury. Druga grupa w taksonomii Hackinga to materialna baza prac laboratoryjnych: urządzenia i instrumenty laboratoryjne, substraty i odczynniki zastosowane w eksperymentach, a także elektrony, szczepy bakterii i zwierzęta. Ostatni zbiór to uzyskane we wcześniejszych pracach badawczych wyniki, ujmowane jako szeroko rozumiana ewidencja empiryczna albo zinterpretowane na tej bazie fakty naukowe<sup>10</sup>. W polskiej literaturze przedmiotu można odnaleźć kilka prac, które w sposób systematyczny i głęboki dyskutują zaproponowaną przez Hackinga taksonomię składników praktyki badawczej nauk laboratoryjnych. Dlatego też poprzestanę na skróconej prezentacji tej konceptualizacji<sup>11</sup>. Zanim jednak przejdę do rozszerzenia Hackingowskiej propozycji o kolejne elementy, które według mnie dookreślają charakterystykę nauk laboratoryjnych, muszę podkreślić, że przedstawiona przez Hackinga struktura nie jest ujmowana jako

---

10 I. Hacking, *The Self-Vindication of the Laboratory Sciences*, w: *Science as Practice and Culture*, red. A. Pickering, Londyn 1992, 44–46.

11 Zob. m.in. M. Sikora, *Problem interpretacji w metodologii nauk empirycznych*, Poznań 1997; R. Kazibut, *O dwóch ujęciach nauki laboratoryjnej*, *Zagadnienia Naukoznawstwa* 43(2007)1, 77–90; P. Zeidler, *Chemia w świetle filozofii*, Poznań 2011; S. Leciejewski, *Cyfrowa rewolucja w badaniach eksperymentalnych. Studium metodologiczno-filozoficzne*, Poznań 2013.



hierarchiczny system elementów. Wszystkie wyróżnione składniki pozostają w relacji sprzężenia zwrotnego, ale autor koncepcji bliżej nie podaje specyfikacji mechanizmów tych oddziaływań. Nie wyróżnia żadnego ze zbiorów jako nadrzędnego wobec innych składowych proponowanej przez niego struktury. Podkreśla, że wszystkie one są niezbywalnymi i w tej samej mierze istotnymi elementami konstytuującymi praktykę laboratoryjną.

Paweł Zeidler w tekście *Miejsce filozofii chemii w filozofii przyrodoznawstwa* wylicza osiem kwestii, które są filozoficznymi implikacjami wynikającymi z zaproponowanej przez Hackinga taksonomii. Są to następujące zagadnienia, problemy i tezy:

1. teza o stabilności nauk laboratoryjnych;
2. teza o prymacie praktyki eksperymentalnej nad teoretyczną w naukach laboratoryjnych;
3. zagadnienie redukcji chemii do fizyki;
4. zagadnienie wpływu aparatury badawczej na rozwój nauk laboratoryjnych;
5. problem eksperymentalnych kryteriów istnienia przedmiotów teoretycznych chemii;
6. zagadnienie modelu i modelowania w naukach laboratoryjnych;
7. problem intersubiektywnej sprawdzalności wyników badań naukowych w naukach laboratoryjnych;
8. teza o wpływie swoistości języka chemii na praktykę badawczą nauk laboratoryjnych<sup>12</sup>.

Nie ulega wątpliwości, że wymienione powyżej zagadnienia są także rozważane na gruncie filozofii przyrodoznawstwa i filozofii nauki. Jednakże dyskutowanie tych problemów w oparciu o analizę praktyki badawczej nauk laboratoryjnych – w szczególności chemii – pozwala na sformułowanie szeregu argumentów na rzecz tezy o metodologicznej specyfice nauk laboratoryjnych. Dlatego uważam, że wyliczone przez Zeidlera zagadnienia, które dyskutuje on w swoich

---

12 P. Zeidler, dz. cyt., 21–28.

pracach, nie tylko określają główne problemy filozofii chemii, ale przede wszystkim doprecyzowują zaproponowaną przez Hackinga taksonomię składników nauki laboratoryjnej. Rozszerzenie jego propozycji o wskazane problemy filozoficzne jest istotnym krokiem w dyskusji nad specyfiką praktyki badawczej nauk laboratoryjnych, gdyż pozwala uchwycić charakter relacji, jakie zachodzą pomiędzy poszczególnymi składnikami wyróżnionymi w schemacie Hackinga. Przypomnę, że nie zaproponował on żadnego zestawu reguł, które można uznać za mechanizmy decydujące o zachodzeniu interakcji pomiędzy poszczególnymi składnikami. Propozycja Zeidlera w dużym stopniu pozwala na zrekonstruowanie tych oddziaływań.

Hasok Chang w artykule *The Philosophical Grammar of Scientific Practice* wprost stwierdza, że propozycja Hackinga jest tylko swoistym „słownikiem laboratoryjnej praktyki badawczej”, który jest pozbawiony gramatyki. Oczywiście, w tym kontekście nawiązuje on do myśli późnego Wittgensteina i stwierdza, że „gramatyka praktyki badawczej nauk laboratoryjnych” to zestaw reguł (często ukrytych bądź nieświadomie respektowanych), które wyznaczają zakres poprawnego użycia danego terminu<sup>13</sup>. Chang odwołuje się do operacjonizmu. Perspektywę „gramatyki nauk laboratoryjnych” można jednak rozszerzyć poza zestaw procedur realizowanych w praktyce badawczej nauk laboratoryjnych, rozumianych jako algorytmy poprawnego przeprowadzania działań doświadczalnych, i założyć, że „gramatyka” konstytuowana jest w dużej mierze przez elementy konceptualne taksonomii Hackinga rozszerzone o zbiór założeń pozaempirycznych – w sensie Jodkowskiego.

Chang wpisuje się w nurt refleksji nad przyrodoznawstwem, którego zwolennicy podkreślali, że praktyka badawcza i proces formułowania w jej ramach wiedzy naukowej jest działalnością o charakterze epistemicznym – ujmowaną jako połączenie procedur mentalnych

---

13 H. Chang, *The Philosophical Grammar of Scientific Practice*, *International Studies in the Philosophy of Science* 25(2011)3, 206–217.

i manualnych działań w świecie fizycznym. W tym sensie, tak jak Nowi Eksperymentalisci, uważa on, że należy koncentrować się na analizie przebiegu rzeczywistej praktyki badawczej oraz odrzucić przekonanie o „bezzałożeniowości” nauki. Wylicza, co decyduje o tym, że nie można opisywać badacza w laboratorium jako „biernego destylatora” danych empirycznych. Centralnym elementem „gramatyki” Changa jest bowiem „badacz – podmiot poznający”. Podkreśla, że badacz nie funkcjonuje w „intelektualnej próżni”, tylko zawsze osadzony jest w jakimś stylu myślenia i działania. Kolejnym istotnym komponentem – w tym przypadku o charakterze normatywnym – są reguły uwspólniania wiedzy i zasady intersubiektywnego jej komunikowania i uzasadniania. W szerszym kontekście filozoficznym kwestia ta związana jest z problemem relacji pomiędzy subiektywnym doświadczeniem podmiotu poznającego (badacza) a obiektywną sferą doświadczenia. Jak wiadomo, w tradycji filozofii nauki zagadnienie to było dyskutowane w ramach sporu o sposób interpretowania zdań obserwacyjnych.

Nie wchodząc w szczegóły propozycji Changa, można stwierdzić, że powyższe składniki jego „gramatyki” tworzą zbiór wartości, które określają społeczne ramy zasad akceptowania i uznawania danego doniesienia (rezultatu badawczego – odkrycia) za fakt naukowy. Do tego zbioru można zaliczyć następujące elementy: ogólność, ścisłość, prostotę logiczną, informacyjną zawartość, pewność epistemologiczną. W odniesieniu do podmiotu badacza Chang podkreśla, że w analizach praktyki laboratoryjnej należy uwzględnić także podmiotowe czynniki subiektywne, które związane są z indywidualnym potencjałem danego badacza, z akceptowanymi przez niego supozycjami metafizycznymi, umiejętnościami praktycznymi i zasobami, którymi dysponuje, oraz przede wszystkim należy rozpatrzyć motywacje i pragnienia sterujące wyborami podejmowanymi przez niego<sup>14</sup>. Należy zauważyć, że tak zarysowana przez Changa „mapa” aktywności

---

14 H. Chang, art. cyt., 209–217.

epistemicznej badacza w laboratorium może być interpretowana jako swoisty psychologiczny i socjologiczny redukcjonizm. Wydaje się, że autor ten ma świadomość tego, że może być mu postawiony taki zarzut i dlatego podkreśla, że wskazanej przez niego siatki pojęć nie należy traktować jako rekonstrukcji praktyki badawczej nauk laboratoryjnych, ale jako swoistą listę punktów kontrolnych, do których trzeba się odnieść analizując konkretne przykłady zaczerpnięte z praktyki badawczej lub dziejów nauki. Zatem, podobnie jak Hacking, broni się przed deklaracją ustalającą sposób wartościowania i istotności poszczególnych wyliczonych przez siebie komponentów. W zamian proponuje swoistą „listę kontrolną” dla analizy praktyki badawczej nauk laboratoryjnych. Wymienia:

- aktywność: co jest do zrobienia?, pytanie?
- intencja: co jest celem?, dlaczego to?
- agent: kto/z kim/dla kogo?
- założenia filozoficzne: co musi być i jak istnieć, aby świat był uporządkowany i możliwy do poznania? – w kontekście danej aktywności;
- potencjał: jakimi umiejętnościami musi(-a) dysponować badacz, aby zrealizować cel swojej działalności?
- zasoby: jakie narzędzia są konieczne, aby zrealizować cel?
- wolność: jakie wybory podejmował badacz?
- ocena: jej kryteria, kto je sformułował, jak zastosował i respektował<sup>15</sup>.

Wykorzystując schematy pojęciowe i problemy rozpoznawane na gruncie filozoficznej refleksji nad praktyką badawczą nauk laboratoryjnych wskazane przez Hackinga, Zeidlera i Changa, podejmuję się zarysowania EUO NL. Przyjmuję „listę kontrolną” Changa jako rdzeń swojej analizy. Wyliczone przez niego „punkty kontrolne” będą dookreślał, odwołując się do literatury przedmiotu – przede

---

15 Tamże, 217.

wszystkim do materiału zaczerpniętego z rozważań Hackinga i Zeidlera oraz filozofii i historii chemii.

## 5. EPISTEMICZNY UKŁAD ODNIESIENIA PRAKTYKI BADAWCZEJ NAUKI LABORATORYJNEJ

### 5.1. AKTYWNOŚĆ: CO JEST CELEM BADAŃ LABORATORYJNYCH?

Przyjmując za Pawłem Zeidlerem tezę o tym, że chemia jest paradygmatycznym przykładem nauk laboratoryjnych, można uznać, że cele badań laboratoryjnych są zbieżne z celami, jakie stawiają sobie chemicy. W literaturze przedmiotu wyróżnia się zasadniczo dwie perspektywy określania celów praktyki badawczej chemii: podejście redukcjonistyczne i podejście „kreacyjne”. W myśl pierwszego ujęcia – zadania, jakie podejmują chemicy, są typowymi działaniami, których cele mają charakter poznawczy, podobnie, jak na gruncie innych nauk fizykalnych. Laboratoryjne analizy związków chemicznych prowadzą do ustalenia składu i struktury cząsteczek budujących dany związek, która to określa własności makroskopowe danej substancji. Stąd głównym celem chemików jest sformułowanie teorii budowy związku chemicznego, która będzie dawała możliwość wyjaśniania, a także przewidywania właściwości i reaktywności substancji chemicznych. W podejściu, które nazwałem „kreacyjnym” podkreśla się prymat praktyki eksperymentalnej nad teoretyzowaniem, a jego zwolennicy uznają, że głównym zadaniem, jakie realizują, bądź powinni realizować chemicy, jest analiza substancji chemicznych w celu syntetyzowania nowych związków, szczególnie takich, które nie występują naturalnie w przyrodzie<sup>16</sup>. Można zauważyć, że w tym świetle nauka laboratoryjna – biorąc pod uwagę cele, jakie mogą być zidentyfikowane i realizowane w jej praktyce – ma swoisty hybrydowy charakter, który decyduje z jednej strony o tym, że jest jedną z nauk

---

16 P. Zeidler, dz. cyt., 29–30.

eksperymentalnych, a z drugiej strony – specyficzną praktyką badawczą ze swoistym stylem prac doświadczalnych. O tej odrębności decydują przede wszystkim wypracowane w naukach laboratoryjnych metody syntezy nowych substancji chemicznych – nowych bytów<sup>17</sup>. Z tej perspektywy istotnym składnikiem EUO NL jest filozoficzno-metodologiczna wizja zadań realizowanych przez badaczy – przyrodznawców. Jest ona szczególnie ważna w kontekście drugiego z „punktów kontrolnych” wskazanych przez Changą.

## 5.2. INTENCJA: DLACZEGO TO JEST CELEM I PRZEDMIOTEM BADAŃ?

Jedną z idei, pod wpływem której formowany był nowożytny paradygmat poznania naukowego, jest przypisywane Baconowi hasło – „wydrzeć naturze jej tajemnice”. Uznanie tego manifestu zdecydowało o hegemonii światopoglądu scjentyistycznego w nauce, który (jak wiadomo) na wielu płaszczyznach został skonfrontowany ze światopoglądem teistycznym. Efektem tego jest swoiste wyobrażenie o intencjach przyświecających ludziom nauki, które można podzielić na dwie podstawowe klasy, umownie nazywane przeze mnie: „demiurgiczną ambicją nauki” – tj. „chcemy wiedzieć jak myśli Bóg”, i „prometejską ambicją nauki” – tj. „chcemy działać jak Bóg”. Oczywiście, jeżeli spojrzymy na nie z perspektywy światopoglądu teistycznego, to każdy z tych modeli może (w zależności od kontekstu) przybierać mniej lub bardziej obrazoburczą postać. Stąd w dziejach nauki stawiano wiele aksjologicznie uzasadnianych zakazów, które miały (mają) powściągać „zbyt daleko idące” poznawcze ambicje człowieka. Z całą pewnością nauka laboratoryjna wpisuje się w większym stopniu w model prometejski. Przede wszystkim ze względu na to, że poszczególne nauki laboratoryjne są nastawione – jak wskazałem powyżej – na kreowanie i wytwarzanie nowych substancji, związków,

---

17 Zob. D. Sobczyńska, *Instrumentarium badawcze chemii a globalne przemiany poznawcze w nauce*, art. cyt., 106.

które następnie są (w większości) wykorzystywane do poprawy jakości ludzkiego życia. Z tej perspektywy kolejnym elementem EUO NL jest wpisany w jej praktykę pragmatyzm, który decyduje o charakterze realizowanych programów badawczych. Ich cele nakierowane są przede wszystkim na realizowanie społecznych zapotrzebowań na nowe leki, detergenty itd., a nie na budowanie fundamentalnych teorii będących podstawą do udzielania odpowiedzi na pytania np. o początek istnienia Wszechświata.

5.3. AGENT: KTO/Z KIM/DLA KOGO; ORAZ POTENCJAŁ BADACZA: JAKIMI UMIEJĘTNOŚCIAMI MUSI (MUSIAŁ) DYSPONOWAĆ BADACZ, ABY ZREALIZOWAĆ CEL SWOJEJ DZIAŁALNOŚCI?

W tym miejscu odejdę od przyjętej przez Changa kolejności „punktów kontrolnych” i przejdę do kwestii usytuowania badacza w społeczności naukowej oraz wpływu jego indywidualnych umiejętności na wyniki przeprowadzanych prac eksperymentalnych.

Odpowiedź na trzy pierwsze pytania pozornie nie wydaje się kontrowersyjna. Po pierwsze „kto?”. Nie ma wątpliwości co do tego, że współczesna nauka jest przedsięwzięciem, w które muszą być zaangażowane duże zespoły ludzkie, posiadające odpowiednio zhierarchizowane struktury. Każdemu członkowi takiej grupy badawczej są przypisane odpowiednie zadania. Osobnym problemem jest model zarządzania takim kolektywem badawczym i sądzę, że w tym względzie struktura zarządzania projektem badawczym w naukach laboratoryjnych nie odbiega w dużej mierze od innych nauk przyrodniczych. Oczywiście z tej perspektywy wyobrażenie o samotnie pracującym w laboratorium naukowcu jest już raczej wspomnieniem odłożonym do lamusa historii nauki. Nauka laboratoryjna jest doskonałą egzemplifikacją tezy o „poznaniu rozproszonym”, w którym centralną rolę odgrywa nie samotny podmiot poznający, ale kulturowo ukształtowana, pracująca w danym stylu grupa jednostek

wraz z ich technologicznym wyposażeniem<sup>18</sup>. Warto w tym miejscu zwrócić uwagę, że taki model poznania *explicite* wyłania się zarówno z propozycji Hackinga, Changa, jak i z analiz Zeidlera.

Z drugiej strony należy podkreślić, że pomimo silnego uzasadnienia dla tezy o rozproszonym charakterze poznania w ramach nauki laboratoryjnej, szczególną cechą tej praktyki badawczej jest to, że – paradoksalnie – w dużej mierze o sukcesie danego projektu decydują indywidualne umiejętności poszczególnych eksperymentatorów. Na ten fakt zwraca uwagę Hacking: „Obserwacja jest natomiast umiejętnością. Każdy wprawny rzemieślnik dba o nowe narzędzie”<sup>19</sup>. Należy zauważyć, że ocena umiejętności (bądź stwierdzenie ich braku u danego badacza) jest jednym z mierników oceny wartości danego rezultatu badawczego. W dziejach nauki można wyszczególnić wiele przykładów sporów prowadzonych przez przyrodznawców, w których argumentem na rzecz podważenia danego wyniku prac doświadczalnych było wskazanie błędów w przeprowadzeniu doświadczenia<sup>20</sup>.

#### 5.4. ZASOBY: JAKIE NARZĘDZIA SĄ KONIECZNE, ABY ZREALIZOWAĆ CEL?

Wpływ rozwoju instrumentarium badawczego na przyrost wiedzy w przypadku nauk laboratoryjnych odgrywa kolosalną rolę.

---

18 Zob. m.in. R. N. Giere, *The Problem of Agency in Scientific Distributed Cognitive Systems*, *Journal of Cognition and Culture* 4(2004)3/4, 759–774.

19 I. Hacking, *Czy widzimy przez mikroskop?*, w: *Nowy Eksperymentalizm. Teoretycyzm. Reprezentacja*, red. D. Sobczyńska, P. Zeidler, Poznań 1994, 35.

20 Doskonałym przykładem jest spór pomiędzy Karolem Darwinem a Julusem Sachsem, w którym Sachs zarzucał swojemu oponentowi brak odpowiednich umiejętności i przygotowania do poprawnego przeprowadzania doświadczeń z zakresu fizjologii roślin. Sachs stwierdzał, że prace laboratoryjne nie wymagają jakiejś szczególnej aktywności intelektualnej, to jest przede wszystkim umiejętności „zdolnych rąk”, której Darwinowi brakuje. Zob. S. De Chadarevian, *Laboratory science versus country-house experiments. The controversy between Julius Sachs and Charles Darwin*, *The British Journal for the History of Science* 29(1996)1, 29.



Dynamika tego procesu jest w dużym stopniu niezależna od stopnia postępu namysłu teoretycznego. W dużej mierze fakt ten wynika z prymatu działalności eksperymentalnej nad teoretyzowaniem w praktyce badawczej nauki laboratoryjnej. Jednak przede wszystkim jest to konsekwencja przyjmowania „prometejskich intencji” dla podstawy działań laboratoryjnych. „Praktyka chemiczna (w tym przednaukowa, quasi-chemiczna, jak również alchemiczna) pozostaje od tysiącleci królestwem działań człowieka i dziedziną jego bezpośredniego, wręcz »intymnego« obcowania z materią. Praktyka ta zawsze pozostawała w ścisłym związku z życiem i codziennym bytowaniem społeczeństw. Z drugiej zaś strony stanowiła wyraz ingerencji w świat materii i zjawisk materialnych oraz wielostronnego – intelektualnego i emocjonalnego, duchowego i bezpośredniego zespolenia z tym światem”<sup>21</sup>. Podążając powyżej wskazanym tropem można przedstawić cztery główne punkty zwrotne w dziejach rozwoju instrumentarium badawczego nauk laboratoryjnych: para-laboratorium, tj. tradycja rzemieślnicza i alchemiczna; etap proto-laboratoryjny związany z działalnością Roberta Boyle’a i początkami chemii analitycznej; okres „dojrzałości” nauki laboratoryjnej wynikający z rewolucji Lavoisier’a oraz współcześnie – czas nowej nauki laboratoryjnej, kiedy miało miejsce pełne ukształtowanie instrumentalnego stylu laboratoryjnego<sup>22</sup>. Właśnie za sprawą dwóch współczesnych rewolucji – instrumentalnej i komputerowej – wyraźnie została wydobyta główna cecha praktyki badawczej nauki laboratoryjnej, która przesądza o jej epistemologicznej oraz metodologicznej specyfice i wyróżnia ją na tle innych dyscyplin przyrodznawstwa<sup>23</sup>. Tym

---

21 D. Sobczyńska, *Praktyka eksperymentalna chemii – tradycja i nowoczesność, swoistość i uniwersalność, teoria i aparatura*, w: *Chemia: laboratorium myśli i działań*, red. D. Sobczyńska, P. Zeidler, Poznań 1999, 91.

22 R. Kazibut, *Proces doskonalenia się instrumentarium badawczego nauk laboratoryjnych*, *Nauka* 2(2012), 115–130.

23 Więcej na temat dwóch rewolucji instrumentalnej i komputerowej zob. D. Sobczyńska, S. Leciejewski, dz. cyt.

wyznacznikiem jest możliwość budowania w ramach poszczególnych nauk laboratoryjnych izolowanych układów eksperymentalno-doświadczalnych, które (dodatkowo wspomagane komputerowo) otwierają przed współczesnymi badaczami niespotykaną dotychczas w dziejach nauki możliwość kontrolowania i manipulowania warunkami przebiegu doświadczenia, a przede wszystkim uzyskanie niezmiernie precyzyjnych wyników pomiarów. W tym świetle teza o wpływie instrumentarium badawczego nauk laboratoryjnych na dynamiczny rozwój tej dyscypliny przyrodoznawstwa jest bardzo mocno ugruntowana za sprawą analizy praktyki badawczej. Ponadto można bezwzględnie uznać, że bez wskazanego powyżej postępu niemożliwym byłoby dokonanie wielu odkryć, a w konsekwencji nie doszłoby do rozwoju nauki laboratoryjnej.

#### 5.5. OCENA: KRYTERIA OCENIANIA WARTOŚCI REZULTATÓW PRAC LABORATORYJNYCH

Podstawową metodologiczną regułą nowożytnej nauki jest zasada intersubiektywnej sprawdzalności wyników prac eksperymentalnych, a konieczność jej przestrzegania jest jednym z kryteriów naukowości i wyznacznikiem wiarygodności danego doniesienia naukowego. Hacking w *Representing and Intervening* stwierdza, że z perspektywy praktyki eksperymentalnej wymóg powtarzalności przebiegu i wyników eksperymentów jest pseudofilozoficznym problemem. Celem zakładanym w naukach laboratoryjnych nie jest ponowne otrzymanie takiego samego rezultatu, ale kreowanie kolejnych nowych i bardziej stabilnych wariantów danego produktu eksperymentalnego<sup>24</sup>. Jeżeli przyjmiemy tę tezę, to można uznać, że sprawdzanie wyników poszczególnych prac eksperymentalnych może być dla badaczy nie tyle pseudoproblemem filozoficznym, ale drugorzędym zadaniem. Prowadząc badania nad nową substancją, często

---

24 I. Hacking, *Representing and Intervening*, dz. cyt., 231.

nie trzymają się sztywno tej reguły i wstępnie dopuszczają nawet bardzo rozbieżne wyniki. Jednakże powtarzalność i odtwarzalność warunków i wyników prac laboratoryjnych jest dla nich szczególnie probierzem poprawności i jakości prowadzonych w danym laboratorium badań<sup>25</sup>. W przypadku kiedy w kolejnych powtórzeniach nie jest uzyskiwany identyczny rezultat z pierwotnie otrzymanymi wynikami, badacze próbują manipulować warunkami, w których przeprowadzono eksperymenty. Po pierwsze dlatego, aby wyeliminować ewentualne źródła błędów. Po drugie, gdyż fakt naruszenia zasady intersubiektywnej powtarzalności i odtwarzalności wyników traktują jako swoistą, heurystyczną wskazówkę. Nierygorystyczne przestrzeganie tej zasady jest w pewnym względzie wyznacznikiem specyfiki praktyki badawczej nauk laboratoryjnych. Złożoność układów eksperymentalnych tworzonych we współczesnych laboratoriach jest tak duża, że badacze nie traktują problemów z powtórzeniem i odtworzeniem danego rezultatu osiągniętego w innym laboratorium za wystarczający dowód, aby uznać, że przedstawiony wynik jest artefaktem. Dopiero systematyczne badania analityczne umożliwiają im rozwianie nasuwających się wątpliwości i zaakceptowanie bądź odrzucenie danego doniesienia naukowego. Z tej perspektywy procedura powtarzania i odtwarzania danego rezultatu jest istotnym etapem prac badawczych, który jest narzędziem umożliwiającym kreowanie nowych faktów naukowych.

## 6. PODSUMOWANIE: ZAŁOŻENIA FILOZOFICZNE I WOLNOŚĆ BADACZA

Chang w swojej propozycji „założenia filozoficzne” uznaje za jeden z punktów „listy kontrolnej”. Również Jodkowski wskazuje na nie-naukowy i pozaempiryczny element konstytuujący fundament nauki. Z kolei analizując listę przywołaną przez Zeidlera można zauważyć, że każde z umieszczonych w niej zagadnień implikuje szereg kwestii

---

25 P.H. Plesch, *On the Distinctness of Chemistry*, Foundations of Chemistry (1999)1, 6–15.

filozoficznych. Można powiedzieć, że nie ma w tym nic zaskakującego biorąc pod uwagę fakt, że nauki przyrodnicze, a tym samym nauka laboratoryjna, wyodrębniły się z filozofii przyrody. Stąd oczywistym jest to, że jednym z rezultatów uprawiania przyrodoznawstwa jest zwaloryzowany światopoglądowo i filozoficznie obraz przyrody. Jednocześnie można zapytać, czy samozwrotnie ten „świato-obraz” wpływa na rozwój wiedzy naukowej i praktykę badawczą przyrodoznawstwa? Radykalne scjentystyczne podejście – jak wiemy z dziejów filozofii – będzie generowało postawy negujące znaczenie przesłanek filozoficznych dla rozwoju nauki, dostrzegając w nich przyczółek dla metafizycznych spekulacji. Założenia filozoficzne, choć nie sformułowane implícite w rozumowaniach przeprowadzanych przez przyrodoznawców w ramach ich praktyki, określają ramy tego jak działać, aby rezultat danego postępowania mógł być uznany za wiedzę o charakterze naukowym, czyli w sensie Jodkowskiego, jak należy i nie należy uprawiać nauki. Wykorzystując powyżej zarysowany schemat praktyki badawczej, można próbować usystematyzować zbiór założeń filozoficznych, które konstytuują EUO NL.

Z punktu widzenia Hackinga podstawowym założeniem filozoficznym – w płaszczyźnie epistemologicznej, ontologicznej i metodologicznej – przyjmowanym przez przyrodoznawców pracujących w ramach stylu laboratoryjnego, jest akceptacja stanowiska swoistego realizmu laboratoryjnego, w myśl którego o realnym istnieniu bytów wytworzonych w laboratorium przesądza fakt, że można nimi manipulować i za ich pomocą kreować nowe byty. Manipulacyjne kryterium istnienia jest podstawą utrzymywania realistycznej interpretacji co do postulowanych w oparciu o badania eksperymentalne bytów, ale nie przesądza o konieczności realistycznego ujmowania teorii wykorzystywanych w pracach laboratoryjnych. Analiza praktyki badawczej chemii wskazuje, że teorie fundamentalne wykorzystywane są aspektowo w relatywizacji do modelu teoretycznego zakładanego

dla danego układu doświadczalno-eksperymentalnego<sup>26</sup>. W związku z tym laboratoryjna praktyka badawcza rozwija się w sposób ciągły i jest względnie niezależna od zmiany teoretycznych paradygmatów. Z tej perspektywy realizm laboratoryjny ma swoiście hybrydową postać syntezy podejścia realistycznego co do kreowanych bytów i instrumentalistycznego co do zakładanego zaplecza teoretycznego.

Laboratoryjny realizm jest ugruntowany w naturalizmie metodologicznym, którego przestrzeganie jest uznawane za gwarancję postępowania naukowego i wraz z zasadą intersubiektywnej sprawdzalności i komunikowalności wiedzy naukowej, wyznacza on ogólne ramy tego, co należy uznawać za naukę. Oczywiście to przekonanie wpisuje się w klasyczny epistemologiczny pogląd o tym, że świat zewnątrz jest zasadniczo poznawalny i względnie nie zależy od naszych aktów poznawczych. W tym jednak miejscu pojawia się istotny problem, który można uznać za centralną i dyskusyjną kwestię określającą EUO NL. Można zadać pytanie: jak dalece nasze szeroko rozumiane działania poznawcze determinowane są poprzez decyzje o charakterze aksjologicznym? Swoistość filozoficznego uwikłania praktyki badawczej nauk laboratoryjnych wyraża się między innymi w tym, że w szczególny sposób jest ona determinowana poprzez zbiór akceptowanych przez badaczy wartości, które sterują ich praktyką i wyznaczają jej granice.

W pierwszej kolejności można wskazać na takie wartości, jak: dążenie do prawdy, ogólność, ścisłość, prostota logiczna – stosowanie brzytwy Ockhama, informacyjna zawartość, pewność epistemologiczna itd. Określają one ramy metodologicznej poprawności prowadzonych badań laboratoryjnych i w związku z tym są niezbywalnym składnikiem EUO NL. Badania laboratoryjne konotują również szereg supozycji o charakterze czysto metafizycznym, które są powiązane z antropologiczno-filozoficzną wizją „człowieczeństwa”, korespondując z przywoływanym przeze mnie „prometejskim” sposobem

---

26 P. Zeidler, dz. cyt., 25.

uprawiania nauki. Jak wskazałem powyżej, jest to filozoficzna wizja charakterystyczna dla nauk laboratoryjnych, która akcentuje to, że celem poznania naukowego jest „wydzieranie tajemnic przyrodzie”, po to, aby realizować utylitarne cele poprawy jakości życia ludzkiego. Jednakże z drugiej strony wyznacza nieprzekraczalne aksjologiczne granice dla laboratoryjnej działalności, których wyrazem są zakazy np. pracy nad modyfikacją genomu ludzkiego. Nie oznacza to, że nie można uprawiać nauk laboratoryjnych nie odrzucając tych wartości. Wymaga to odrzucenia albo zawieszenia światopoglądowo ugruntowanej w naszym kręgu kulturowym idei „człowieka”.

Tym, co wyróżnia EUO NL w odniesieniu do ogólniejszego EUO, jest to, że rezultaty uprawiania nauk laboratoryjnych bezpośrednio wpływają na codzienny wymiar życia jednostek i społeczeństw, a tym samym mogą zmieniać życie ludzkie właściwie natychmiast „z dnia na dzień”, w przeciwieństwie do nauk uprawianych w stylu „demiurgicznym”, które w większym stopniu nastawione są na tworzenie całościowych wizji światopoglądowych.

#### BIBLIOGRAFIA

- Chang H., *The Philosophical Grammar of Scientific Practice*, International Studies in the Philosophy of Science 25(2011)3, 206–217.
- Chemia: laboratorium myśli i działań*, red. D. Sobczyńska, P. Zeidler, Wyd. Naukowe IF UAM, Poznań 1999.
- De Chadarevian S., *Laboratory science versus country-house experiments. The controversy between Julius Sachs and Charles Darwin*, The British Journal for the History of Science 29(1996)1, 17–41.
- Giere R.N., *The Problem of Agency in Scientific Distributed Cognitive Systems*, Journal of Cognition and Culture 4(2004)3/4, 759–774.
- Giza P., *Realizm Iana Hackinga a konstruktywny empiryzm Bas C. van Fraassen*, Wyd. UMCS, Lublin 1990.
- Hacking I., *Czy widzimy przez mikroskop?*, w: *Nowy Eksperymentalizm. Teoretycyzm. Reprezentacja*, red. D. Sobczyńska, P. Zeidler, Wyd. Naukowe IF UAM, Poznań 1994, 31–35.

- Hacking I., *Representing and Intervening*, Cambridge University Press, Cambridge 1983.
- Hacking I., „Style” for Historians and Philosophers, *Studies in History and Philosophy of Science* 23(1992)1, 1–20.
- Hacking I., *The Self-Vindication of the Laboratory Sciences*, w: *Science as Practice and Culture*, red. A. Pickering, University of Chicago Press, Londyn 1992, 44–46.
- Heller M., *Filozofia i wszechświat. Wybór pism*, UNIVERSITAS, Kraków 2006.
- Homo Experimentator*, red. D. Sobczyńska, P. Zeidler, Wyd. Naukowe IF UAM, Poznań 2003.
- Jodkowski K., *Nienaukowy fundament nauki*, *Lectiones & Acroases Philosophicae* 6(2013)1, 59–108.
- Jodkowski K., *Zasadnicza nierozstrzygalność sporu ewolucjonizm–kreacjonizm*, *Przeгляд Filozoficzny – Nowa Seria* 21(2012)3, 201–222.
- Kazibut R., *O dwóch ujęciach nauki laboratoryjnej*, *Zagadnienia Naukoznawstwa* 43(2007)1, 77–90.
- Kazibut R., *Proces doskonalenia się instrumentarium badawczego nauk laboratoryjnych*, *Nauka* 2(2012), 115–129.
- Leciejewski S., *Cyfrowa rewolucja w badaniach eksperymentalnych. Studium metodologiczno-filozoficzne*, Wyd. Naukowe UAM, Poznań 2013.
- Nowy Eksperymentalizm. Teoretycyzm. Reprezentacja*, red. D. Sobczyńska, P. Zeidler, Wyd. Naukowe IF UAM, Poznań 1994.
- Plesch P.H., *On the Distinctness of Chemistry*, *Foundations of Chemistry* (1999)1, 6–15.
- Sikora M., *Problem interpretacji w metodologii nauk empirycznych*, Wyd. Naukowe IF UAM, Poznań 1997.
- Sobczyńska D., *Instrumentarium badawcze chemii a globalne przemiany poznawcze w nauce*, w: *Z epistemologii wiedzy naukowej*, red. J. Such, M. Szcześniak, Wyd. Naukowe IF UAM, Poznań 1998, 185–203.
- Sobczyńska D., *Praktyka eksperymentalna chemii – tradycja i nowoczesność, swoistość i uniwersalność, teoria i aparatura*, w: *Chemia: laboratorium myśli i działań*, red. D. Sobczyńska, P. Zeidler, Wyd. Naukowe IF UAM, Poznań 1999, 89–110.
- Zeidler P., *Chemia w świetle filozofii. Studia z filozofii, metodologii i semiotyki chemii*, Wyd. Naukowe IF UAM, Poznań 2011.

## THE EPISTEMIC FRAME OF REFERENCE FOR LABORATORY SCIENCE RESEARCH PRACTICE

**Abstract.** This article presents a list of the elements that constitute the “epistemic frame of reference” for research practice in laboratory science. Reflection on the philosophical and methodological assumptions of laboratory science plays a significant role in the investigations on the origin and nature of scientific knowledge. Analysis of the specific research carried out in this discipline of natural science will help to some extent to have a broader look at a number of classical problems raised in the philosophy of nature and the philosophy of natural science. “Epistemic frame of reference for laboratory science” characterized in light of the concepts proposed by Ian Hacking will also shed light on the main assumptions of the philosophy of chemistry of Paweł Zeidler and the “grammar of laboratory sciences research practice” of Hasoka Chang.

**Keywords:** laboratory science, research practice, epistemic frame of reference, new experimentalism

---

RADOSŁAW KAZIBUT

rkazibut@amu.edu.pl

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Instytut Filozofii  
Szamarzewskiego 89C, 60–568 Poznań

DOI: 10.21697/spch.2016.52.4.13