

# Podstawy naukoznawstwa



# Podstawy naukoznawstwa

Skrypt dla studentów  
studiów licencjackich

pod redakcją  
Pawła Kawalca, Piotra Lipskiego,  
Rafała Wodzisza

TOM 1

Lublin 2011

Korekta, skład, adiustacja i opracowanie graficzne  
Edytor.org Lidia Ciecierska

© by Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, 2011

ISBN 978-83-7702-289-4

Wydawnictwo KUL  
ul. Zbożowa 61, 20-827 Lublin  
tel. 81 740 93 40, fax 81 740 93 50

Publikacja jest dystrybuowana bezpłatnie



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt „*Najlepsze praktyki*” w *strategicznej transformacji KUL*  
współfinansowany ze środków Unii Europejskiej  
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

## Spis treści

Wstęp .....	7
<b>Stanisław Majdański</b> Od metodologii nauk do naukoznawstwa, czyli o naukoznawstwie jako zespole nauk o nauce ufundowanym teoretycznie i zorientowanym praktycznie .....	11
<b>Andrzej Bronk</b> Pojęcie i rodzaje metody naukowej .....	37
<b>Krzysztof Markowski</b> Opisowa statystyka nauki .....	62
<b>Piotr Gutowski</b> Nauka i technika w kulturze .....	81
<b>Piotr Lipski</b> Efektywność, obliczalność, rozstrzygalność i algorytmy Podstawowe pojęcia teorii rekursji .....	93
<b>Agnieszka Lekka Kowalik</b> Etyka badań naukowych: jej status metodologiczny i formy instytucjonalne .....	107
<b>Wojciech Moniuszko</b> Open Source – szansa dla nauki i edukacji .....	131

<b>Jacek Wojtysiak, Ewa Odoj</b>	
Teoria poznania naukowego .....	157
<b>Robert Kublikowski</b>	
Czym jest definicja? .....	185
<b>Piotr Kulicki</b>	
Elementy informacji naukowej .....	210
<b>Marek Lechniak</b>	
Logiczna teoria nauki .....	233
<b>Roman Majeran</b>	
Organizacja i historia szkolnictwa wyższego .....	261
<b>Rafał Paweł Wierchośławski, Piotr Lipski</b>	
Metody badań społecznych .....	289
<b>Dariusz Wadowski</b>	
Ewaluacja projektów B + R .....	304
<b>Marcin Trzebiatowski</b>	
Wynalazek patentowalny .....	327
<b>Noty o autorach</b> .....	341

## Wstęp

Naukoznawstwo jest dyscypliną, której zamysł powstał w latach 20. ubiegłego wieku (Znаниеcki 1925, Ossowsky 1935). Miała być ona odpowiedzią na trudności organizacyjne polskiej nauki w okresie po uzyskaniu niepodległości i konieczności zintegrowania organizacji nauki oraz szkolnictwa wyższego z trzech różnych zaborów. Analogiczne potrzeby pozostają nadal aktualne. Świadczy o tym realizowana obecnie reforma nauki i szkolnictwa wyższego w Polsce, która wpisuje się w trend europejski.

Pierwszy tom publikacji przeznaczonej dla studentów naukoznawstwa w KUL ukazuje się w czasie dynamicznych zmian, jakie obejmują naukę i szkolnictwo wyższe na świecie. Obecnie jesteśmy świadkami przemian zwłaszcza roli uniwersytetów, które od lat 50. coraz silniej odchodzą od modelu „wieży z kości słoniowej” (por. Kawalec 2009, 2011), a tworzą coraz silniejszą sieć współpracy z podmiotami gospodarczymi. Możliwość takich zmian uwarunkowana jest rozwiązaniami systemowymi i polityką innowacyjną państwa.

Wzmiankowane wyżej czynniki, wpływające na obecną sytuację nauki oraz szkolnictwa wyższego, są przedmiotem studiów teoretycznych oraz zaleceń praktycznych dyscyplin tworzących interdyscyplinarny zespół nauk o nauce, czyli naukoznawstwo (podsumowanie

trendów w rozwoju tej dyscypliny podaje m.in. Gasparski 1994, Kawalec, Żegleń 2010).

Tom pierwszy skryptu skupia się na teoretycznych podstawach działalności naukowej (por. m.in. Kamiński 1981, Kawalec 2006, Hajduk 2008). Bogaty wymiar praktyczny natomiast akcentuje tom drugi (por. m.in. Kawalec red. 2008, Kawalec, Lipski red. 2009, Kawalec red. 2011). Układ tematyki bazuje na doświadczeniach z realizacji ogólnopolskich studiów podyplomowych z naukoznawstwa, które zgromadziły specjalistów z całego kraju (Kawalec i in. red. 2009).

Z uwagi na wielowymiarowość współczesnego funkcjonowania nauki zaproponowane powyżej pogrupowanie tematycznie nie wyczerpuje bogactwa prezentowanych tekstów. Każdy z nich został poprzedzony abstraktem oraz zestawem słów kluczowych, co zainteresowanym czytelnikom ułatwi dotarcie do najbardziej poszukiwanych treści książki.

Publikacja książki realizowana jest jako jedno z zadań ogólnopolskiego projektu współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego pn. „Najlepsze praktyki” w strategicznej transformacji KUL.

## Bibliografia

- Gasparski W., *Naukoznawstwo: ocena stanu dyscypliny*, „Zagadnienia Naukoznawstwa” 30 (1994), z. 1-4, s. 3-15.
- Hajduk Z., *Nauka a wartości. Aksjologia nauki*, Towarzystwo Naukowe KUL, Lublin 2008.
- Kamiński S., *Pojęcie nauki i klasyfikacja nauk*, Towarzystwo Naukowe KUL, Lublin 1981.
- Kawalec P., *Przyczyna i wyjaśnianie*, Wydawnictwo KUL, Lublin 2006.
- Kawalec P., Majdański S. (red.), *Skrypt dla uczestników studiów podyplomowych „Zarządzanie badaniami naukowymi i pracami rozwojowymi w jednostkach naukowych”*, Wydawnictwo Lubelskiej Szkoły Biznesu, t. 1-7, Lublin 2008.
- Kawalec P., Lipski P. (red.), *Zarządzanie nauką*, Wydawnictwo Lubelskiej Szkoły Biznesu, Lublin 2008.



- Kawalec P., Lipski P., *Kadry i infrastruktura nowoczesnej nauki: teoria i praktyka*, t. 1-2, Wydawnictwo Lubelskiej Szkoły Biznesu, Lublin 2009.
- Kawalec P., Herbut J. (red.), *Słownik terminów naukoznawczych: teoretyczne podstawy naukoznawstwa*, Wydawnictwo Lubelskiej Szkoły Biznesu, Lublin 2009.
- Kawalec P., Żegleń U., *Stan badań w zakresie naukoznawstwa w Polsce*, [w:] M. Grabianowski (red.), *Refleksje nad stanem wybranych obszarów nauki w Polsce w ocenie Zespołów Integracyjnych i Integracyjno-Eksperymentalnych PAN*, Polska Akademia Nauk, Warszawa 2010, s. 27-49.
- Kawalec P. (red.), *Dobre praktyki B+R*, Wydawnictwo KUL, Lublin 2011.
- Kawalec P., *Próba wielowymiarowej oceny zależności między przedsiębiorczością akademicką a nauką w sferze publicznej w USA i Europie z perspektywy danych naukoznawczych z okresu 1969-2010*, [w:] M. Sienkiewicz, T. Szot-Gabryś (red.), *Przedsiębiorczość akademicka. Koncepcje, formy, warunki rozwoju*, Wydawnictwo Fundacji Rozwoju Lokalnego, Lublin 2011, s. 9-26.
- Ossowsky M. i S., *Nauka o nauce*, „Nauka Polska” 20 (1935), s. 1-12.
- Znaniński F., *Przedmiot i zadania nauki o wiedzy*, „Nauka Polska” 5 (1925), s. 1-78.

Lublin, 8 lipca 2011 roku

Paweł Kawalec  
Piotr Lipski



STANISŁAW MAJDAŃSKI

Katedra Metodologii Nauk KUL

1

## **Od metodologii nauk do naukoznawstwa, czyli o naukoznawstwie jako zespole nauk o nauce, ufundowanym teoretycznie i zorientowanym praktycznie**

### **Abstrakt**

Wpływu nauki na kulturę współczesną nie da się przecenić. Potrzeba zatem nauki o nauce wydaje się w pełni uzasadniona. W artykule przedstawiona zostaje ogólna charakterystykę naukoznawstwa. Określony zostaje przedmiot materialny i formalny, a także relacja do innych dziedzin badawczych (szczególnie stosunek naukoznawstwa do tzw. logiki ogólnej, epistemologii, metodologii oraz prakseologii). Uwypuklony zostaje praktyczny charakter naukoznawstwa, który jednak nie oznacza sprowadzenia tej dziedziny do marketingu czy też zarządzania działalnością naukową. Wskazane są polskie źródła naukoznawstwa. Szczególnie obszernie przedstawiono dokonania Lubelskiej Szkoły Filozofii Klasycznej. Tekst kończy się rozważaniami na temat możliwej przyszłości naukoznawstwa jako dyscypliny uniwersyteckiej.

### **Słowa kluczowe**

nauka, metanauka, naukoznawstwo, metoda, metodologia, praktyczność, teoretyczność, Lubelska Szkoła Filozofii Klasycznej

## *Najbardziej praktyczna jest dobra teoria...*

Stanisławowi Kamińskiemu – metodologowi i naukoznawcy

Mówienie o współczesnej cywilizacji jako naukowej, naukowo-technicznej, ostatnio zaś – informacyjnej, stało się niemal sloganem. Spotykamy się na co dzień z jej przejawami, nie wyłączając rozmaitych minusów, które przytłumiają to, co wartościowe. Tym bardziej więc potrzebna jest refleksja nad nauką, pogłębiona teoretycznie, wszechstronna i ukierunkowana praktycznie. Teoria i praktyka są tu ze sobą jak nigdy sprzężone, a pozycja tej ostatniej staje się przemożna w naszej cywilizacji i kulturze.

W zależności od transcendentnych, absolutnych wartości, jakimi są klasyczne: *verum, bonum, pulchrum, sacrum*, mówi się o czterech podstawowych typach kultury: nauce, moralności, sztuce i o religii. Relacje między nimi są skomplikowane i wielowarstwowe; wartości te, mówiąc ogólnie, wzajemnie się „komplikują”. Podział ten jako typologia nie jest adekwatny ani rozłączny. Każdy z tych działów kultury możemy uczynić centralnym, a pozostałe są wówczas przyporządkowane, skupione wokół wyróżnionego.

Klasycznie podejście naukowocentryczne związane jest z naczelną wartością poznania naukowego, jaką jest prawda w sensie klasycznym, do której zrelatywizowane są wszelkie inne wartości i stany poznawcze. Postawą poznawczą adekwatną względem prawdy jest uznawanie (jak to podkreślił w swojej *Logice dwuwartościowej* J. Łukasiewicz). Prawda posiada też swoje odniesienia praktyczne, co można by nazwać „normatywną mocą prawdy” (za T. Stycznem, nawiązującym do K. Wojtyły). I jest tak, mimo wszelkich krytyk i oddaleń od prawdy w kulturze poddawanej współcześnie naciskowi postmodernizmu, jak przedtem – postaw postoświeceniowych: pozytywizmu, scjentyzmu, naturalizmu.

Pozostałe dziedziny kultury są w tym podejściu „ustawionym na naukę” odniesione do tak czy inaczej pojętej nauki, przechodząc przez odpowiednio zdyscyplinowany filtr kognitywny. Zauważmy przy tym, że gdy mowa o sztuce, o moralności, o religii, to w obrębie nauki czy nauk mówimy właśnie o sztuce, o moralności, o religii. Jest to zrozumiałe w takiej „scjencjocentrycznej” (w szerokim znaczeniu) wizji, orientacji czy perspektywie, nie mówiąc o naukach o nauce, metanaukach, o czym tu będzie mowa. Poza tym, wątki poznawcze obecne są w pozostałych dziedzinach kultury.

Można rozpatrywać różne typy kultury, w całym ich bogactwie wewnętrznym, a potem rozważania ta odnosić, na miarę relacji zewnętrznych, do innych typów kultury. Mając na pierwszym planie naukę, a właściwie nauki (ów „pluralis” daje możliwość nieco „lżejszego” manewru w wyróżnianiu i jednoczeniu nauk), staramy się wyodrębnić różne typy nauk o nauce: te faktycznie uprawiane – porządek badań, jak i te wykładane – porządek dydaktyczny, splecione wzajemnie (zwłaszcza na poziomie wyższym), jak i te będące w załączku, a nawet tylko projektowane, przewidywane.

Wolno pytać, jak naukę widzą pozostałe działy kultury: religia, moralność lub sztuka. Zresztą „nauki” to w pewnym sensie także „sztuki” – *artes*, jak nazywano je w średniowieczu. Dziś, w postmodernizmie, widać przewrotną pochodną postrzegania nauki „poprzez sztukę”, którego odniesione do nauk kategoriale destrukcje stanowią niejako izomorficzne przeniesienie z dziedziny „zdekanonizowanej” sztuki.

W naszych rozważaniach pragniemy postępować samozwrotnie, rozpatrując naukę (nauki) w ramach metanaukowej autorefleksji. W szczególności rzutujemy na metapoziom siatkę typologiczną nauk, znaną z ogólnej metodologii nauk – nauk pojętych szeroko, z teologią, filozofią, humanistyką oraz różnymi dyscyplinami praktycznymi, by w ten sposób otrzymać całą panoramę odpowiednio uporządkowanych, zróżnicowanych, a zarazem scalonych nauk o nauce, to jest metanauk. Jest to metoda Stanisława Kamińskiego, którą chętnie stosował w podejściu do rozmaitych zagadnień, dotyczących na przykład języka, religii itd. Stąd byłyby: nauki o języku formalne, przyrodnicze, humanistyczne i tak dalej (inne znane ogólne podejście S. Kamińskiego do różnych problemów to „trójschemat”: geneza – struktura – funkcje, który można by i tutaj zastosować, ale nie wchodzimy tu w istotę i ciekawe konteksty

tego trójpodjęcia, bo piszemy o tym w innym miejscu<sup>1</sup>). Oczywiście tą samą metodę można odnieść do każdej dziedziny kultury.

Te czy inne nauki na metapoziomie można rozdzielać lub organizować w całość, w układ, dendryt o różnym stopniu spójności, traktowany raczej typologicznie, a więc gradualistycznie, analogicznie. W przypadku granicznym daje się tu zastosować klasyfikacyjną metodę wyodrębniania dyscyplin o tym samym „przedmiocie materialnym”, poprzez „przedmiot formalny”, który jest niczym innym jak specyfikacją ich przedmiotu materialnego, którego poznanie naukowe w danej nauce dotyczy jedynie „z grubsza”. „Poznawać” – przypomnijmy – jest czasownikiem przechodnim, biernikowym, „akuzatywnym”, z dopełnieniem przedmiotowym, stąd też kategoria „przedmiotu” i jego kariera. J. Kalinowski mówił, że przedmiot formalny danej nauki to jego cel i metoda (my dodalibyśmy jeszcze – język), przy czym cel określa metodę. Zazwyczaj mówi się o przedmiocie formalnym jako o „stronie” przedmiotu materialnego lub „aspekcie”, „optyce” czy „punkcie widzenia”.

Różnicowanie nauk tradycyjne, klasyczne, z odwołaniem się do pojęcia klasy-zbioru, sprzężonego z operacją abstrakcji, jak również odwrotnie: odnośna prosta unifikacja nauk, jest sprzężone z definicją klasyczną. Jest to kategoryzacja nauk z dokładnością do pojęcia odcechowo wyabstrahowanej klasy dystrybutywnej (zbioru, mnogości), także w tym dosłownym sensie jest to procedura klasyczna. Skądinąd wiąże się to genetycznie z myśleniem gatunkowo-rodzajowym (w ramach *quinquae vocis*, „predykabiliów”). Pochodną tego jest właśnie metoda wyodrębniania nauk z zastosowaniem definicji „klasycznej”, tyle, że w jej „przedmiotowej” trawestacji czy stylizacji. Definicja ta nadto jest klasyczna dlatego, gdyż znana jest od czasów starożytnych, czyli klasycznych. Jest zarazem klasyczna w sensie: standardowa, najpospolitsza, najprostsza.

Podkreślmy, że prawzór tej definicji w swej etymometaforyce jest poniekąd biogeniczny, biostrukturalny i bioaplikacyjny: odwołuje się do pojęcia rodzaju i związanych (gatunek i różnica gatunkowa) jako istotnie charakteryzujących w danym razie nauki, wydzielających je spośród innych, z najbliższego sąsiedztwa (mamy tu swego rodzaju aspekt „ekologiczny”). Definicja klasyczna dopiero potem, poprzez pośrednictwo myślenia z odniesieniem do „klasy” (a nawet spacjogenicznego,

<sup>1</sup> S. Majdański, *Konteksty i metody Stanisława Kamińskiego trójpodjęcia: geneza – struktura – funkcja (szkice semiofenomenologiczne)*, [w:] *Metodologia: tradycja i perspektywy*, Lublin 2010, s. 113-131.

spacjostrukturalnego i spacioaplikacyjnego), stała się dosłownie „klasyczna”, w myśleniu ekstensjonalnym, uzakresowionym (acz odcechowo pochodnym), jak to jest w logice zbiorów, w teorii mnogości.

Skądinąd można zauważyć, że każde poznanie jest właściwie swego rodzaju, w bardzo szerokim tego słowa znaczeniu, definiowaniem – determinowaniem istoty czegoś, rzeczy, zjawiska lub znaczenia wyrażen. Od definicji zaś właściwych żądano nie tylko, by pełniły funkcję precyzacyjną, ale by stanowiły charakterystyki maksymalnie oszczędne, doniosłe mnemotechnicznie, co było ważne w kulturze przed wynalezieniem pisma, a także druku.

Przez długie wieki, pod wpływem ideału dość prostej logicznej precyzji, a także z racji silnego między naukowego demarkacjonizmu, pewnego w tym względzie izolacjonizmu, jak również w związku z tym – „dystynkcjonizmu” i „definicjonizmu”, starano się nauki różnicować, specyfikować (od *species*). Wiązało się to właśnie z definiowaniem klasycznym dyscyplin naukowych i ich poprawnym logicznie klasyfikowaniem. Dopiero w XX wieku, u podstaw humanistyki i nauk społecznych (Max Weber), zwrócono uwagę w teorii i praktyce na podejście typologiczne w naukach i w odniesieniu do nauk, poniekąd nieklasyczne, pozostawiając procedury klasyfikacyjne naukom matematyczno-przyrodniczym. Nie wchodzimy tu w szczegóły, ale gdy mowa o naukach w kontekście naukoznawstwa, warto tę przemianę podkreślić (przeszedł ją także S. Kamiński, który początkowo w swej metodologii nauk był „klasyfikacjonistą” – jego podstawowe dzieło nosiło wymowny tytuł *Pojęcie nauki i klasyfikacja nauk*, w ostatnim wydaniu pt. *Nauka i metoda* dawny tytuł stał się podtytułem). W dzisiejszej panoramie nauk, dokonując ich porównawczych charakterystyk, różnicowania i jednoczenia, nie domagamy się aż (czy tylko) ich *stricte* klasyfikacji i klasycznych definicji, zadowolając się inną, w miarę jednoznaczną ich charakterystyką. Mogą tu wystarczyć na przykład odnośne determinacje poprzez zestaw typowej problematyki. Nauki o nauce stanowiłyby w związku z tym luźniejszy zestaw nauk. Niektórzy mówią tu o czymś w rodzaju federacyjnej dystrybucji nauk, bardziej „demokratycznej”, mniej uhierarchizowanej, mniej „ściślej”, bardziej elastycznej – aż po dość swobodne relacje między naukowe. Jest to zrozumiałe w ramach zarysowującej się dziś metodologii nauk, nie tyle ogólnej i „stacjonarnej”, co interdyscyplinarnej i dynamicznej, ceniącej między naukowe „transfery”, które warunkują kognitywny postęp.

Z drugiej strony, nie idzie tu o całkiem dowolny zestaw nauk, nauk o nauce. Chodziłoby raczej o ich zespół czy zespolenie nauk. Suponuje to pewien porządek, a nie tylko zwykłe zestawienie, dane relacją porządkującą słabszą i bardziej złożoną niż ta, którą określa się najczęściej w logice. Takie nauki o nauce obejmujemy zazwyczaj właśnie nazwą z sufiksem „-znawstwo”, w specyficznym tego słowa znaczeniu (choć nie zawsze w realnie używanym nazewnictwie nauk o taki właśnie sens chodzi, kontrprzykład: językoznawstwo, czyli lingwistyka).

Tak więc mówimy – w pewnym tego słowa znaczeniu, które w tej analizie-konstrukcji pojęciowej omawiamy – o naukach o nauce jako o naukoznawstwie. I jest to chyba dość dobra konwencja (niektórzy używają też terminu „scjencjologia”, choć sugerowałby on, jak by powiedział S. Kamiński mocniejszą międzynaukową więź). Można też mówić w pewnej konwencji: „nauki o nauce” czy nawet „metanauki” (w znaczeniu szerszym niż K. Ajdukiewicza „metanauka”; raczej bliżej jego metodologii, logiki czy epistemologii pragmatycznej).

A gdyby powiedzieć: „nauki (dyscypliny) scjencjologiczne”? Ów „pluralis” mógłby wskazywać na luźniejsze międzynaukowe związki (co sugerował też S. Kamiński), a z drugiej strony sufiks „-logia” znaczyłby tego odwrotność. W tym sensie mówi się: „nauki filozoficzne”, „nauki humanistyczne”, „nauki społeczne”, „nauki przyrodnicze”, „nauki medyczne”, „nauki matematyczne”, nawet „nauki logiczne” (choć to mniej przyjęte), nie zapominając o naukach kognitywnych (w języku angielskim – liczba pojedyncza!), gdzie właśnie brak owej mocnej jedności związanej z definicją klasyczną. Pluralis w tym względzie to bardzo dogodny zwyczaj językowy, mniej zobowiązujący poznawczo, gdy chodzi o przedmiot poznania naukowego, który w epistemologii i metodologii klasycznej, a więc związanej z realizmem i naczelną kategorią prawdy, przesądza ostatecznie o poznawczej jedności nauk. Daje to poniekąd pewną rozwojową swobodę w obrębie zbioru nauk, nie wykluczając docelowo myślenia-poznania klasyfikacyjnego z dokładnością do pojęcia klasy-zbioru (w znaczeniu dystrybutywnego, lecz może też chodzić o pewne kolektywy).

Podkreślamy więc w tej naszej analizie-konstrukcji metanaukoznawczej to, że ów sufiks „-znawstwo” znaczy tu także tyle, co podejście praktyczne w obrębie lub (na metapoziomie) względem odnośnych dyscyplin naukowych, nieco inaczej – ujęcie ich aplikacyjne czy usługowe.



Nauki praktyczne przy tym – w sensie klasycznie właściwym – nie tylko odnoszą się do działania, opisując je lub wyjaśniając, ale pobudzają do niego ewaluacyjno-normatywnie. Wyrażają, jak się standardowo mówi, poznanie w celu pokierowania działaniem, postępowaniem lub wytwarzaniem. Jest to zarazem podejście pragmatyczno-empiryczne. Chodzi tu z reguły o pozapoznawcze działanie, ale na metapoziomie naukoznawczym poznanie jest także działaniem, które w przypadku „praktyczno-praktycznym” odnosi pośrednio do pozapoznawczej *praxis*.

Dodajmy, że wszelkiego rodzaju podejście poznawczo-praktyczne jest częstokroć zarazem blisko związane z empirią i to właśnie może znaczyć sufix „-znawstwo”. Nazywanie w ten sposób nauk, z użyciem „-znawstwa”, kontrastować może z nazywaniem innych z użyciem końcówki „-logia”, co odpowiada idei klasycznej *episteme*, a nie *doxa*, którą „kanonizowano” z czasem w koncepcji nauki nowożytnej (poznanie doksalne można by też nazwać „-izmalnym”, w ramach „gry” odnosnych „-izmów”). Idące we wskazanym kierunku, konwencje i dystynkcje odnoszą się także do nauk o nauce stanowiących naukoznawstwo.

Nauki o nauce, metanauki stanowiące naukoznawstwo, domagają się współcześnie należnego potraktowania uniwersyteckiego<sup>2</sup>. Od dawna już powinny się doczekać odpowiedniego kierunku studiów, oczywiście także badań. W takim czy innym stopniu, ma to już w Polsce pewną tradycję<sup>3</sup>. Jest do czego nawiązywać. Istnieje moralno-poznawczy obowiązek,

<sup>2</sup> Por. w tejże sprawie: S. Majdański, *Nota o potrzebie uniwersyteckiego naukoznawstwa i nie tylko (z refleksji metanaukoznawczych)*, „Summariusz” 36 (2007), 203-16; *O potrzebie naukoznawstwa – z myślą o rozwoju badań i studiów (w nawiązaniu do polskiej tradycji)* [w:] *Skrypt dla uczestników studiów podyplomowych „Zarządzanie badaniami naukowymi i pracami rozwojowymi w jednostkach naukowych”*, t. 1, pod red. P. Kawałca i S. Majdańskiego, Lublin 2008, 7-21; *O naukoznawstwie jako zespole nauk o nauce osadzonym teoretycznie i ukierunkowanym praktycznie (szkiele metanaukoznawcze)*, [w:] *I Międzynarodowa Konferencja „Zarządzanie nauką”. Materiały konferencyjne*, t. 2. Lublin, listopad 2009, 47-56.

<sup>3</sup> Typową problematykę nauk o nauce w swoim czasie omawiał T. Kotarbiński w artykule *Przegląd problemów nauk o nauce*, [w:] *Problemy epistemologii pragmatycznej. Materiały z posiedzeń Konwersatorium Naukoznawczego Polskiej Akademii Nauk*, Wrocław – Warszawa 1972, s. 33-56 (tom opublikowany przez Zakład Nauki i Techniki PAN w Ossolineum). W sprawie historii polskich zainteresowań naukoznawczych (polskiego naukoznawstwa) zob. Z. Kowalewski, *ibidem*, *Wstęp*, s. 3-16. Artykuł Kotarbińskiego jest przedrukiem z *Zagadnień Naukoznawstwa*, t. I, 1965, z. 2/3, jedyne do dziś periodyku z tytułu poświęconego naukoznawstwu. Publikacja *Problemy epistemologii pragmatycznej* zawiera też tekst S. Kamińskiego *O podstarwach unifikacji nauk*, s. 107-19.

by to kontynuować, rozwijać, precyzować, znajdując potrzebne formy instytucjonalno-organizacyjne. Niezwykle doniosłe są usługi doradcze w tym względzie – *consulting* (nieformalnie pełniła tę funkcję u nas katedra metodologii nauk), a usługi naukowawcze powinny być wciągnięte na oficjalną listę profesji RP, żeby nie była to „amatorszczyzna”. Jesteśmy opóźnieni, ale na szczęście otwiera się właśnie szansa realizacji naszych inicjatyw i zamierzeń w postaci tworzonego kierunku uniwersyteckich naukowawczych studiów.

Znajdzie wreszcie naukowawstwo odpowiedni wykładowca dydaktyczno-badawczy na poziomie wyższym, tak by przygotowywać kadry do obsadzania różnych stanowisk dotyczących nauki, związanych z badaniami naukowymi i nauczaniem, a nie korzystać z osób przypadkowych, jedynie przyuczonych czy skłonnych do konformizmu (jak było w okresie zideologizowanej przez marksizm i jego „praksizm” polityki wobec nauki). Nie można jednak uprzedzać się w związku z tym do naukowawstwa, nie mogąc „odkleić” „naukowawczej sprawy” od różnych nadużyć. *Nota bene*, dziś mamy wpływ innego praksizmu, jakim jest amerykański pragmatyzm i związany z tym naukowy „dileryzm”, aż po „plagiatywizm” – nie wchodzimy tu w interesujące skądinąd szczegóły.

Trzeba tu podkreślić, że między nauką a potrzebami współczesnego państwa istnieje sprzężenie, powiedzmy, zwrotne. Cele państwa są realizowane za pomocą środków, jakich dostarcza nauka – nauki społeczno-humanistyczne i przyrodniczo-techniczne. I oczywiście, należy do nich naukowawstwo. A z drugiej strony, to państwo daje środki jako mecenas, sponsor nauk. Te usługi winny dawać korzyść obopólną – ku dobru człowieka, narodu, całej ludzkości, przynajmniej tak być powinno. Służebna wobec człowieka jest rola państwa i nauk (w przeciwieństwie do pospolitego dziś hasła: „nauka i nauczanie to towar jak każdy inny”, w ramach „zarządzania i marketingu wiedzą”).

---

Kowalewski w swoim artykule wymienia w szczególności osoby zajmujące się najwcześniej problematyką naukowawczą i podstawowe teksty ich autorstwa (F. Znaniński, M. i S. Ossowsky), odnośne ramy organizacyjne (w tym: koła i konwersatoria) i czasopisma. Wyróżnia trzy ośrodki myśli naukowawczej w okresie międzywojennym i po wojnie. Informacje z artykułu Kowalewskiego i innych należy dziś uzupełnić. Odsyłamy w tym względzie do odnośnych czasopism, dawniejszych i wychodzących do dziś, oprócz „Zagadnień Naukowawstwa”: „Nauka Polska”, „Życie Nauki”, „Prakseologia”, „Nauka” (te ostatnie aktualnie wychodzące) i innych.

Jakże ważne są właśnie polskie źródła naukoznawstwa! Jak wiadomo, zainteresowania naukoznawcze kultywowały szczególnie trzy ośrodki, już w okresie międzywojennym: warszawski, krakowski i poznański. Po wojnie nawiązało do nich środowisko filozoficzne KUL, wnosząc swój własny dorobek, podbudowany filozoficzną refleksją lubelskiej szkoły filozofii klasycznej, z jej metafizyką i filozofią nauki (głównie J. Kalinowski, S. Kamiński).

Trzeba podkreślić, że naukoznawstwo wyrasta na polskim gruncie, czerpiąc z inspiracji teorii (sprawnego) działania, to jest z prakseologii i ze stanowiącej jej uszczegółowienie ogólnej metodologii (T. Kotarbiński), w szczególności zaś nawiązuje do idei metodologii oraz epistemologii pragmatycznej (K. Ajdukiewicz), ukierunkowanej na nauki empiryczne. Gdy chodzi o metodologie szczegółowe, poszczególnych (typów) nauk, to mogą być one uprawiane w związku z metodologią ogólną lub w innym ujęciu, pracując na rzecz dyscyplin „przedmiotowych”, z myślą o przyroście poznawczym na ich gruncie. Nie wchodzimy tu w historyczne już nieco szczegóły.

Pozwalamy sobie tu na pewien ramowy wywód, stanowiący analizę-konstrukcję tego, co chcemy tu umownie nazwać naukoznawstwem. Czynimy to głównie w oparciu o niektóre idee, pochodzące od S. Kamińskiego, który do związanej z naukoznawstwem tradycji twórczo nawiązywał.

Jak wiadomo, nakreślił on koncepcję tzw. dyscyplin naukowych ogólnych<sup>4</sup> (uczynił to w swoim czasie jako metodolog-naukoznawca na użytek komisji do spraw katalogu systematycznego w bibliotece uniwersyteckiej KUL; piszący te słowa miał zaszczyt do tej komisji należeć). Do tych nauk ogólnych, a może raczej podstawowych, zaliczył różne dyscypliny, zarówno formalne jak i pozaformalne, przedmiotowe lub metapredmiotowe. (W szczegóły tej koncepcji, jak i w związane z nią problemy, nie wchodzimy). Były to w wyliczeniu swobodnym: logika, ontologia (z metafizyką), teoria poznania (epistemologia) z logiką formalną, semiotyką i metodologią nauk, cybernetyka z informatyką, prakseologia, ogólna teoria systemów, algebry abstrakcyjne; dołączyć tu należałoby chyba bardzo uogólnioną kosmologię, w tym jako podstawę lub nadbudowę przyrodoznawstwa lub uogólnioną biologię, ogólną

<sup>4</sup> W sprawie tej i dalej poruszanych, a z nią związanych, por. S. Majdański, *Szkic o logice ogólnej i usługowej, czyli o zespole dyscyplin logicznych*, „Summarium” 37 (2008), s. 137-56.

antropologię z etyką i jako zwieńczenie – teologię. Funkcja tych dyscyplin była z racji ich ogólności podstawowa względem innych nauk, także propedeutyczna oraz usługowa (są tu niejaki, starożytno-średniowieczne antecedence).

Dyscypliną bez wątpienia ogólną (w zasadzie formalnie, ale ma to także merytoryczne odniesienia) jest logika. Nazywana jest ona „ogólną” niejako siłą rzeczy. Zważmy tu na określenie logiki ontologizujące, preferowane przez G.W. Leibniza – jako nauki, której prawa dotyczą wszelkich możliwych światów czy też (dającą się bardziej pojąć poznawczo) na definicję logiki preferowaną przez T. Czeżowskiego – jako nauki o strukturze nauk (chodzi o logikę formalną, ale można to odnieść szerzej). S. Kamiński w okresie swej rozwiniętej działalności edukacyjnej, dydaktycznej wykładał krótko także teorię poznania (zwaną kiedyś „logiką materialną”). Logikę traktował jako naukę dotyczącą najogólniej umysłowego poznania. Jest to ów jej scholastyczny „przedmiot materialny”, przedmiotowa trawestacja owego definicyjotwórczego *genus proximum* z definicji zwanej klasyczną, jako że poznawać, to czasownik przechodni, z dopełnieniem przedmiotowym, odpowiada poznaniu jako aktywności intencjonalnej.

Tak pojęta ogólnoformalnie i kognitywizująco logika bierze pod uwagę w poznaniu jakiś jego aspekt, najszerzej biorąc formalny („przedmiot formalny” scholastyków), optykę czy stronę swego przedmiotu materialnego, jakim jest (powtarza się wciąż słowo „formalny”, choć można też mówić – „strukturalny”) taka czy inna w szczegółach forma kognitywna poznania, z grubsza trojaka. Stosownie do tego logika ogólna jest trójdzielna. Może mieć formę w znaczeniu ścisłym, czymkolwiek jest (dziś w związku z pojęciem zmiennej i funkcji), mówimy wówczas o logice formalnej (odkąd uświadomiła swoje pokrewieństwo, powinowactwo z matematyką, zwaną matematyczną). Może to też być forma zwana językiem, w którym poznanie „artykułuje się”, a raczej „treści poznawcze”, stąd traktująca o tym semiotyka. I wreszcie, może to być „metoda”, stąd, ze względu na tę trzecią formę poznawczą, mamy metodologię (ogólną) nauk.

Dodajmy, że S. Kamiński dopuszczał – czasem „intensywniej”, niekiedy niejako drugoplanowo – także inne interpretacje logiki jako dyscypliny ogólnej, jak i poszczególnych jej działów. Mogła to być logika zwolniona wewnętrznie ze swej relatywizacji poznawczej, całkiem sformalizowana (wtedy odniesienia poznawcze czy ontyczne ewentualnie

byłyby zeksternalizowane). Obok poznawczego podejścia do logiki, doniosłego dydaktycznie, S. Kamiński w swej teorii logiki (w szczególności „formalnej”) sympatyzował (za polską tradycją) z ontologiczną interpretacją logiki. Niekiedy sugerował odmienny status logiki formalnej zdań – bliższy interpretacji poznawczej i metajęzykowej, przeciwstawiając to naturalniejszej interpretacji ontologicznej w przypadku logiki nazw (np. implikacyjnie pojętej sylogistyki). Ta ostatnia rozumiana być może też inferencyjnie i jest wtedy raczej pojęta „poznawczo”. Dodajmy, że podejście poznawcze długo było minoryzowane u podstaw logiki i gdzie indziej ze względu na groźbę „psychologizmu” (tchnie to dziś pewnym anachronizmem – można depsychologizować logikę i ją psychologizować – to ostatnie jest dogodne aplikacyjnie, zwłaszcza w logice edukacyjnej)<sup>5</sup>.

Nawiązanie do logiki ogólnej i jej standardowych dziś działów potrzebne jest z uwagi na szerszy kontekst szkicowanego „wywód” nt. statusu naukoznawstwa, który powinien dać pewną jego charakterystykę regulującą, analityczno-konstrukcyjną. Mając to na względzie, wróćmy jeszcze do pewnych historycznych antecedenencji logiki, którą nazywamy tu ogólną.

Otóż pojawiła się ona najpierw w postaci *Organonu* Stagiryty. Potem – bardzo tu upraszczamy – wytworzył się, jeszcze w średniowieczu, trójczłonowy model logiki ogólnej (głównie podręcznikowy, jak przystało na dydaktyzm czy edukacjonizm scholastyki), wedle *tres mentis operationis* (TMO): nauki o nazwie-pojęciu, o zdaniu-sądzie i o rozumowaniu (wnioskowaniu przeważnie sylogistycznym). Taka utrwaliła się kolejność, ale w podręczniku Piotra Hiszpana *Summulae logicales* traktat o zdaniu-sądzie znalazł się na początku, co jest bliższe współczesnej idiogenicznej teorii zdania-sądu. Jeszcze w średniowieczu dodawano specjalne semiotyczne traktaty *de proprietatibus terminorum* (zwykle sześć). W czasach nowożytnych, m.in. pod wpływem (antylogicznego i antyscholastycznego w deklaracjach) kartezyjizmu (*La Logique de Port-Royal* – LPR), do trójczłonowego standardu (TMO) dołączono dział o metodzie, w sporej mierze pod wpływem

---

<sup>5</sup> Ta „wstawka” o logice ogólnej i jej standardowych dziś działach potrzebna jest z uwagi na nasz w szerszym kontekście szkicowy „wywód” statusu naukoznawstwa, co winno by dać docelowo pewną jego charakterystykę regulującą, analityczno-konstrukcyjną. Mając to na względzie, wróćmy jeszcze do pewnych historycznych antecedenencji logiki, którą nazywamy tu ogólną.

kartezjanizmu (u A. Geulincxa był traktat dotyczący *instrumentis scientiarum*). Z czasem, wraz z zainteresowaniem indukcją w naukach, do logiki dedukcyjnej dodano jeszcze logikę indukcji.

Na tle nakreślonej idei logiki ogólnej i jej działów wprowadzamy naukoznawstwo jako pewien typ nauki o nauce, o naukach. Sytuujemy je poza logiką ogólną, ale niejako tuż przy niej, szczególnie przy ogólnej metodologii nauk. Bliska naukoznawstwu jest także prakseologia, ponieważ stanowi ona uogólnienie metodologii, której naturalne merytoryczne zaplecze stanowi epistemologia, podbudowująca filozoficznie merytorycznie, naukoznawstwo. Wszystkie działy współcześnie pojętej logiki ogólnej (w preferowanym tu ujęciu) zajmują się poznaniem, w szczególności naukowym, różnicując się od strony interesującej je formy, jak powiedziano wyżej. Również w aspekcie swoiście pojętej formy poznanie naukowe rozpatruje naukoznawstwo, interesując się mianowicie nauką (naukami) przede wszystkim od strony instytucjonalno-organizacyjnej. I to jest właśnie formalny wyróżnik naukoznawstwa w stosunku do owych form, wyznaczających trzy działy współczesnej logiki ogólnej.

W naszych rozważaniach nad naukoznawstwem nie uzyskujemy bezdyskusyjnie ścisłej jego definicji, zwłaszcza klasycznej. Osiągamy jakąś definicjopodobną charakterystykę. Odpowiednio uzupełniona przypomina ona poniekąd, co do ogólnej tendencji, definicję klasyczną. Rolę „przedmiotu materialnego” odgrywają tu z pewnością nauki o nauce. To, że stanowią one zespół, a nie jedynie zestaw, może (choć nie musi) należeć do warunków odpowiadających (w przybliżeniu) przedmiotowi formalnemu tradycyjnej definicji (występuje tu pewna dopuszczalna mobilność; najważniejsze, by zaistniały odnośne warunki). Ów zbiór nauk stanowiący naukoznawstwo jest zespołem, z racji ich uporządkowania pod względem formalnym, tak czy inaczej logicznym, a także treściowo-poznawczym, epistemicznym (na metapoziomie – epistemologicznym). Natomiast ukierunkowanie praktyczne zespołu nauk o nauce stanowiącego naukoznawstwo dopełnia niewątpliwie warunki stanowiące jego przedmiot formalny, odpowiadający definicji klasycznej.

Odczuwamy pewien niedosyt takiej charakterystyki naukoznawstwa. Brak tu odpowiedniej precyzji i uszczegółowienia, nawet jeśli uwzględnimy, że nie chodzi tu o definicję *stricte* klasyczną. Czym jest bliżej owa forma instytucjonalno-organizacyjna? O jaką tu praktyczność

chodzi? O jakie cele? Niewątpliwie naukoznawstwo zainteresowane jest rozwojem nauk.

Jest to jego cel immanentny, choć jest bardziej jeszcze, wsobny, jeśli naukoznawstwo zadba samozwrotnie o własny rozwój. We właściwym sensie naukoznawstwo jest o tyle praktyczne, o ile pozostaje na służbie człowieka (jako twórcy nauki i jej adresata) i jego ideałów-potrzeb oraz wartości, z tymi najwyższymi na czele. Nauka o ile jest klasycznie pojęta, w sensie *episteme*, na której można stabilnie polegać<sup>6</sup>, w praktyce stanowi poznanie ukierunkowane na prawdę jako wartość naczelną, ale winna być zharmonizowana z innymi wartościami absolutnymi, którymi „żywią się” pozostałe działy wysokiej kultury: sztuka, moralność i religia. Działy kultury wysokiej i odnośne wartości, jak podkreślamy, koimplikują się. Przy czym każdy z nich może być rozpatrywany jako wyróżniony, a inne jako mu przyporządkowane. W przypadku nauki mamy tu pewien rodzaj scjencjocentryzmu, przy czym nauka może być „o”: o sztuce, o moralności, o religii, a także o sobie samej, jak w przypadku naukoznawstwa, a doniosłe naukowo wątki poznawcze są zawarte także w innych niż nauka działach kultury.

Gdy chodzi o praktyczność nauk, na metapoziomie naukoznawstwa, to nie przeciwstawia się ona bynajmniej temu, co określamy mianem naukoznawstwa wysokiego, a więc ufundowanego teoretycznie, ogólnoformalnie i filozoficznie. Co się tyczy samej praktyczności, to tradycyjnie musimy pamiętać o zasadniczych priorytetach i pewnej hierarchii w sferze działania, jak i odniesionych doń nauk. Działanie jako postępowanie jest przede wszystkim ekonomiczne, polityczne lub etyczne, przy czym przyjmuje się klasycznie, że etyka jest przed ekonomiką i polityką. Dwie ostatnie są względem pierwszej służebne, tak jak *bonum honestum* jest przed *bonum utile* i *bonum delectabile*. Na tym tle widzimy to, co dzieje się współcześnie (i nie tylko) w kulturze, także w samym naukoznawstwie (zagadnienia patologii nauki).

Klasyczna teza o prymacie porządku moralnego w zakresie działania rozciąga się także na działanie jako wytwarzanie: rzeczy pięknych lub użytecznych. To ostatnie, to dzisiaj przemożna sfera techniki i jej produktów. Zauważmy przy tym narastającą skłonność do traktowania postępowania na sposób wytwarzania. Tak więc kategoria wytwarzania

---

<sup>6</sup> Pasowałoby tu wylansowane przez T. Kotarbińskiego słowo „spolegliwość”, w jego znaczeniu pochodzącym z dialektu śląskiego, a nie w sensie „uległości”, jak się to często rozumie.

pochłania niejako sferę postępowania, rozszerzając się na całość działania. Zjawisko to nienowe i dostrzegane (J. Kalinowski, *Teoria poznania praktycznego*), lecz wciąż narastające i preferowane w dobie wszechogarniającej nas cywilizacji technicznej. Stąd wszelkiego rodzaju – produkcja, produkty i towary (w tym bankowe, tylko czekać, aż będą moralne i religijne), które się tworzy, a nawet „stwarza”. Konweniuje z tym pospolita dziś (nie tylko „medialnie”) frazeologia operująca takimi terminami, jak „zasoby ludzkie” i „kapitał ludzki”, że pominiemy inne.

Konstelacja nauk tworząca naukoznawstwo stanowi więc zintegrowany zbiór, czyli – jak głosi tytuł – zespół nauk o nauce, ufundowany teoretycznie i ukierunkowany praktycznie. Najszerzej biorąc, można wybrać dowolną dyscyplinę naukową i wokół niej skoncentrować pozostałe nauki. Tym niemniej trzeba dobierać dyscypliny możliwie doniosłe poznawczo i praktycznie. Wyżej sugerowaliśmy owe nauki ogólne, gdy chodzi o nauki teoretyczne, wyróżniając etykę w zakresie *praxis*, choć odnosi się ona (mimo względnej autonomii tych sfer) do sfery działania jako wytwarzania, rzeczy pięknych i użytecznych, ze współczesną techniką włącznie.

Chodzi nam o naukoznawstwo uniwersyteckie, a więc w pełni wysokie. Nie mogą go w żadnym razie fundować ani ukierunkowywać praktycznie dyscypliny naukowo błahe i drugorzędne, lub z natury rzeczy ustawione nazbyt wąsko instrumentalnie i doraźnie. Naukoznawstwo uniwersyteckie jest z natury rzeczy ogólne, zarówno w aspekcie *stricte* teoretycznym, jak i praktycznym. Ewentualna więc koncentracja w naukoznawstwie na tym, co dziś nazywa się „zarządzaniem i marketingiem”, w odniesieniu do nauk nie może stanowić dominanty naukoznawstwa *stricte* uniwersyteckiego. W szczególności tego, które w wymiarze edukacyjno-badawczym lokujemy właśnie na Filozofii, nie tylko instytucjonalno-organizacyjnie, ale ze względu na jednoczącą nauki o nauce funkcję sofiálną, sapiencjalną, mądrościową, co tak podkreślał S. Kamiński. Wydział nauk filozoficznych, jako powiedzmy *Allgemeine Interfakultät*, pomieścić może doskonale naukoznawstwo. Ta nazwa oddaje integracyjną funkcję filozofii wśród nauk, co jest tak ważne w przypadku nauk o nauce tworzących naukoznawstwo.

To, co tu czynimy, stanowi wciąż dopełnianie zarysowanej wyżej skrótowej charakterystyki paradyficyjnej naukoznawstwa. Trzeba to jeszcze uzupełnić o pewne względy treściowe, doniosłe dla naukoznawstwa. Chodzi mianowicie o wchodzącą tu w grę koncepcję poznania,



zwłaszcza naukowego. Zwracamy się tu przede wszystkim do idei poznania, jako klasycznej *episteme*, poznawczo fundamentalnej, jak i tej, która stanowi certywne oparcie dla całej sfery praktycznej (etyka). Jest tak mimo tego – a może właśnie dlatego – że naukom (szczegółowym, ale usiłuje się to poszerzyć) przypisuje się dziś na ogół status poznania „doksalnego”, stanowiącego ongiś dla *episteme* najwyżej przedpole nauki, a dziś jej „kanonizowane” sedno w modelu poznania hipotetyczno-probabilistycznego (chodzi rzecz jasna o nauki realne, a nie logiko-matematyczne). Zachował się niewątpliwie ten model poznania jako *episteme* w filozofii zwanej klasyczną, tym bardziej w transcendującej ją teologii (jak tu się ma jej episternalność do ortodoksalności to odrębny ciekawy problem).

Niewątpliwie konstituuje *episteme* (klasyczna) koncepcja prawdy, która leży u podstaw wysokiego, jak mówimy, naukoznawstwa. Ze względu na próby podważania tej kategorii (zwłaszcza w postmodernizmie), zwróćmy uwagę w kontekście naukoznawstwa, przynajmniej tytułem dyskusji, na dwukierunkową na to reakcję ze strony klasycznie zorientowanej filozofii, odniesionej do nauk. Otóż, eliminowanie prawdy z nauk, szczególnie z koncepcji nauki, spotyka się z jednej strony z jej stanowczą obroną, a z drugiej niemal z aplauzem, jako że jest nadzieja, iż prawda „wygnana” z nauk schroni się pod skrzydła klasycznie pojętej filozofii, gdzie jest jej właściwy *locus naturalis* i tym samym umocowanie. W ten sposób krytycy prawdy przyczyniliby się paradoksalnie do jej obrony?

Czy to podejście jest słuszne? Można by bowiem sądzić, iż prawda wyprowadzona z nauk podzieli tenże los na terenie filozoficznym. Działyby się to na zasadzie pewnego negatywnego (eliminacja prawdy) międzykulturowego dynamicznego izomorfizmu, gdyż deprecjacja prawdy przenika niejako dalej, sięgając całości kultury. Wszelako na tejsze zasadzie, ale pozytywnie (zachowanie prawdy) byłaby ona „skazana” na międzykulturową transgresję, przedostając się ze swojej pierwotnej „siedziby”, dajmy na to filozoficznej, na inne działy kultury. Chyba, że wrócimy do tego pierwszego podejścia: do pewnego izolacjonizmu, gdy prawda jest zamknięta w jakiejś jednej dziedzinie tak „zaimpregnowanej”, że nie przedostaje się gdzie indziej.

Sygnalizujemy tu tylko te problemy. Sięgają one głęboko koncepcji nauki i jako takie naukoznawstwa. Nie dotyczą one (przynajmniej na krótką metę) tych, którzy podtrzymują doksalność wiedzy naukowej i są dalecy od wszelkiego certyzmu i „fundamentalizmu”, pozostając

w modelu wiedzy co najwyżej hipotetyczno-probabilistycznej, stanowiącej swoiście uwspółcześniony odpowiednik dawnej „przedwiedzy” doksalnej czy wiedzy „miękkiej” (w stosunku do – przynajmniej deklaratywnie – „twardej”, epistemalnej). Wszelako, jak się wówczas przedstawia owo zorientowane doksalnie, bez mocnego epistemalnego odniesienia, naukoznawstwo, które przecież domaga się możliwie trwałego teoretycznego oparcia? Z pewnością, przy braku wsparcia ze strony filozofii głoszącej epistemalny model poznania, można się tu jeszcze uciec do teologii z jej ideą ortodoksji. Odniesiona bowiem do nauki teologia doprowadzałaby wybraną z puli możliwości *dokse* do rangi ortodoksji, odpowiadającej jakoś wiedzy epistemalnej. W szczególności tu nie wchodzi.

Kwestia oparcia tworzących naukoznawstwo dyscyplin jest doniosła także ze względu na jego roszczenia praktyczne. Zwłaszcza bowiem w sferze *praxis*, ze względu na dobro działania, preferuje się stanowcze, możliwie binarne rozstrzygnięcia, decyzje. Co więcej, można przyjąć hipotezę, iż w sferze preferencji motywowanych statystycznie, a więc probabilistycznie, istnieje pewna przystawka binaryzacyjna, doprowadzająca na „wyjściu” decyzje na *tak* lub *nie* w przypadku 75% *za* lub *przeciw* (choć być może w mikroskali domyślać się również można sytuacji zero-jedynkowych).

Dotykamy tu koncepcji nauki, które niewątpliwie różnicują model naukoznawstwa, jaki się przyjmuje. Wymieniliśmy właściwie dwie z nich, zaledwie tylko zamarkowane: koncepcję wiedzy naukowej doksalnej i epistemalnej. W dziejach istniały bardzo zróżnicowane charakterystyki nauki. Można wymienić ich mniej lub więcej, w zależności od stopnia szczegółowości ujęcia. S. Kamiński wymienia ich cztery do pięciu: Arystotelesowską (główną w starożytności i dopełnioną w średniowieczu teologią), nowożytną – związaną z nazwiskami Galileusza i Newtona, pozytywistyczną zapoczątkowaną przez Comte’a z jej późniejszymi odmianami, Popperowską i ewentualnie tą głoszoną przez Kuhna i jego uczniów (dodać by tu trzeba postmodernistyczną). M.A. Krapiec sprawdza je do trzech: Płatońsko-Arystotelesowskiej, czyli obiektywistycznej, Kantowskiej, subiektywizującej Kanta i sensualistycznej Comta. Dojrzały naukoznawca winien w tym się doskonale orientować, jako że nie są to tylko idee historyczne, ale penetrujące w swych konsekwencjach umysły uczonych i wszystkich, którzy cenią sobie refleksje nad nauką wsobnie i w kontekście różnych działów kultury.

Metodologia ogólna nauk, wraz z logiką formalną i semiotyką, konstytuuje, jak wiadomo, tak zwaną logikę ogólną, doniosłą podręcznikowo, dydaktycznie i nie tylko. Tak właśnie pojęta metodologia, uwarunkowana odpowiednią epistemologią, jest – powtarzamy tę myśl – bardzo przydatna w zjednoczeniu nauk składających się na dyscypliny scjencjologiczne. Od pewnego czasu zamysł studium tak pojętego naukowo nurtował metodologów na Wydziale Filozofii KUL, tym bardziej że za naukoznawcę uznawano w Polsce S. Kamińskiego (który przy całej wszechstronności swych zainteresowań najchętniej uważał siebie za metodologa).

Rozważania nasze zmierzają do usytuowania godnego swej nazwy dojrzałego teoretycznie naukoznawstwa na wydziale filozofii, najbliższej – jak to podkreślamy – metodologii i epistemologii. Oczywiście, można by je zorganizować na każdym wydziale lub instytucie, także na studium pozawydziałowym – zwłaszcza dziś, gdy obserwujemy dużą swobodę interdyscyplinarną w badaniach i zakresie organizacji studiów, nawet pewien graniczący z nieporządkiem *Mischung*; przy tym istnieje marketingowy wysiłek w obrębie nauczania czy nauk (choć nie zawsze *in plus*). Jednakże uważamy, że takie właśnie ustawienie: naukoznawstwo przy metodologii na wydziale filozoficznym jest względnie najlepsze. Filozofia zaś jest merytorycznym zwornikiem (jeden z ulubionych terminów S. Kamińskiego) nauk, także nauk o naukach stanowiących naukoznawstwo.

Jest tak dlatego, że wydział nauk filozoficznych rozwija stosowną problematykę filozoficzną i związaną, odnoszącą się do nauk, będąc także wydziałem nauk około- czy przyfilozoficznych. Jako całość wydział stanowi odpowiedni fundament i kontekst dla naukoznawstwa, zwłaszcza gdyż stanowi on w swej funkcji usługowej, zwróconej na zewnątrz, ów *Allgemeine Interfakultät* dla „universum nauk” w uniwersytecie. Metodologia zaś (z semiotyką), której praktyczujące przedłużenie stanowi właśnie naukoznawstwo, pełni od lat funkcje usługowe, także poza wydziałem filozoficznym, w skali ogólnouniwersyteckiej, podnosząc poziom naukowy badań i studiów. Rozwinęła się ta rola wraz z powstaniem Katedry Metodologii Nauk w 1952 roku, powołanej i objętej przez J. Iwanickiego i odziedziczonej niebawem przez S. Kamińskiego, długoletniego jej kierownika.

Wokół katedry powstało wiele pomysłów i inicjatyw, które dziś nazwalibyśmy naukoznawczymi. O niektórych z nich powinniśmy tu choćby wspomnieć, albowiem na ich tle narodziła się idea naukoznawstwa jako studiów uniwersyteckich. Świadczą one o doniosłości

praktycznej metodologii i w ogóle logiki, w ramach równie praktycznie ustawionej, wrażliwej na zastosowania logiki ogólnej. K. Ajdukiewicz mówił o usługowości logiki, używając w końcu nazwy „logika pragmatyczna”. Z. Ziemiński mówił po prostu: „logika praktyczna”. S. Kamiński podkreślał za Ajdukiewiczem „usługowość” logiki, nawiązując także do idei *Organonu* i logiki jako nauki „propedeutycznej”, „pomocniczej”, rzec też można „ancylioidalnej” (nie wchodzimy tu w specjalne problemy logiki stosowanej, tak ważne także w polskiej tradycji, jak choćby „zastosowania logiki do zagadnień filozoficznych”). Usługowe z natury rzeczy i w sposób szczególny jest naukoznawstwo, przy całym swym – koniecznym – ufundowaniu teoretycznym.

Taka nowa dziedzina nauczania i badań, obok postulowanego od pewnego czasu i niedawno utworzonego kulturoznawstwa (S. Kamiński wolałby tu z pewnością nie tyle dyscyplinę kompleksową, „wielonaukę” praktyczną, sygnowaną przez „-znawstwo”, ile sugerującą większą teoretyzację i integrację „kulturologię”), jest bardzo przydatna wydziałowi. Był dotąd w zasadzie dydaktycznie jednokierunkowy, z kierunkiem „filozofia”. Wydział staje się przez wielokierunkowość dydaktycznie pełnoprawny. I choć zapewne naukoznawstwo mogłoby powstać i przy innych strukturach, czy w ich ramach (jak nauki społeczne, humanistyka lub przyrodoznawstwo itd.), jednak na Filozofii, także z przyczyn zasadniczych, jest chyba jego *locum naturale*. Także z powodu istnienia u nas „filozoficznej szkoły lubelskiej”, „lubelskiej szkoły filozofii klasycznej”, kontynuującej na terenie filozoficznym ideę *episteme*, z jej rzadką w Polsce tradycją metafizyczną, jak również antropologiczno-etyczną, historyczno-filozoficzną i właśnie metodologiczno-filozoficzną, gdzie metodologia koegzystuje z teorią poznania, co uwidoczniło na wydziale filozoficznym KUL w nazwie: Zakład Logiki i Teorii Poznania.

Pozwala to właśnie na Filozofii odpowiednio teoretycznie naukoznawstwo usytuować, osadzić (jeden z ulubionych terminów S. Kamińskiego), nie ograniczając go do doraźnych tylko potrzeb, przy ogólnym wszakże ukierunkowaniu praktycznym, także z myślą o rozwoju nauk (o ile też filozofii – to osobna niełatwa sprawa). Dodajmy, można by wykorzystać przy jego uruchomieniu i dalszym funkcjonowaniu instytut filozofii przyrody i przyrodoznawstwa ze względu na jego potencjał dydaktyczno-badawczy. Jest on w Polsce pewną rzadkością, a nie ma o takim profilu kierunku.

Rozważając szanse realizacji zamysłu naukoznawstwa jako uniwersyteckiego studium, wydawało się nam, że z różnych względów najprościej i najłatwiej jest utworzyć studium podyplomowe lub doktoranckie, choć nie rezygnowaliśmy z zamiaru uruchomienia studiów pomaturalnych. W tych projektach dotyczących uniwersyteckiego naukoznawstwa uzyskaliśmy największe wsparcie ze strony Komitetu Naukoznawstwa PAN, dzięki któremu otwierają się studia pomaturalne, z wszystkimi tego plusami i minusami. Studia te wymagają bowiem wysokiej dojrzałości intelektualnej, w tym zanurzenia w ogólnej kulturze. Kontekst wydziału filozofii również tego wymaga i zarazem to zapewnia. Miejmy nadzieję, że projektowane studium takiej dojrzałości, łącznie z pewną „sapiencjalnością”, potrafi dostarczyć, zwłaszcza że w społeczeństwie obserwujemy braki w kulturze ogólnej, filozoficznej i związanej humanistycznej.

Wydaje się, że naukoznawstwo jako kierunek studiów, jak i ośrodek badawczy (docelowo instytut), to także kwestia prestiżu Uniwersytetu. Zarazem jest to szansa dla absolwentów uzyskania profesji naukoznawcy, doradcy, znawcy nauk, ich zastosowań i kontekstu ogólnokulturowego. Badania naukoznawcze w szkołach wyższych zapewniają wysoki poziom nauczania i tym samym usług naukoznawczych absolwentów. Pozwolą na utrzymanie i rozwój kadry dla potrzeb uczelni i szerzej, na przykład w formie naukoznawczego *consultingu* na najwyższym poziomie. Jest to tym ważniejsze, że realnie możliwa jest taka czy inna patologia nauki i nauczania, w tym rozpleniony już „plagiatyizm”, trudno eliminowalny, zwłaszcza gdy występuje pod maską modnego dziś „amerykanizmu”, a raczej „szapizmu”. Wystarczy czasem tylko trochę przeparafrazować zagraniczne wyniki i jest to „naukotwórczy rezultat”, zamiast zabiegać o uzyskane samodzielnie, twórczo wyniki, interesujące poznawczo i oryginalne (jednakże, oby nie było tak, jak ujął to ponoć W. Tatarkiewicz, że to co interesujące nie jest oryginalne, a to co oryginalne nie jest interesujące).

Gdy mowa o naukoznawstwie, przypominają się jeszcze inne pomysły edukacyjno-dydaktyczne i badawcze, co do których istnieje w Polsce szczególne zainteresowanie i tradycja, choć nie mająca dotąd odpowiedniego (na wysokim szczeblu) organizacyjno-instytucjonalnego wykładnika, a które formowały się w pełniącym w jakiś sposób funkcje naukoznawcze środowisku metodologicznym KUL, na wydziale

filozoficznym. Ich niejako dopełnieniem czy zwieńczeniem była właśnie powstała tu idea naukoznawczego kierunku.

I tak, przypomnijmy ideę, podnoszoną w swoim czasie przez metodologów zainspirowanych przez S. Kamińskiego, utworzenia studium religiologii czy nauk reliologicznych, odpowiednio podbudowanych teoretycznie, zróżnicowanych, a zarazem usystematyzowanych i zintegrowanych nauk o religii (to co innego niż religioznawstwo, mające zresztą wtedy gdzie indziej laicko-marksistowskie piętno), z filozofią i teologią religii na czele. Nie udało się niestety wówczas tego dokonać (wprowadzono tylko pewne zajęcia na Filozofii z tego zakresu). Pomysł podobny był i jest w części realizowany na Teologii, a od niedawna także na kulturoznawstwie na Filozofii. *Nota bene*, koncepcja nauk reliologicznych, łącznie z teologią religii (tak jak może być także teologia nauki), była zarysowana kiedyś przez S. Kamińskiego na posiedzeniach komisji do spraw katalogu systematycznego.

Odnotujmy też pomysł szeroko pojętych studiów (i badań, choć z tym zawsze było gorzej w uniwersytecie ustawionym od początku w zasadzie dydaktycznie) z zakresu nauk o moralności (*nota bene*, w początkowych latach działalności Uniwersytetu istniał Wydział Prawa Kanonicznego i Nauk Moralnych). Idea ta powstała pod wpływem zajęć dydaktycznych Feliksa Wojciecha Bednarskiego (kierował on Zakładem oraz Katedrą Etyki w latach pięćdziesiątych, przed jego wyjazdem do Angelicum w Rzymie, będąc poprzednikiem K. Wojtyły). Na swych zajęciach przedstawiał on rozwinięty „wieniec nauk o moralności”, podbudowany filozofią moralności i zwieńczony jej teologią. Pokazywał także jak etykę, filozofię moralną, różnie można ujmować, stawiając w jej centrum takie czy inne kluczowe kategorie, powiedzielibyśmy „transcendentalia etyczne”, *ethicae loci naturales* czy *ethicae loci communes*<sup>7</sup>.

Trzeba powiedzieć, że był to niezwykle ciekawy, zarysowany wszechstronnie zespół nauk o moralności. Sprawa utworzenia takiego studium była kwestią palącą (społeczeństwo wobec istniejących zagrożeń zgłaszało od dawna potrzebę choćby podręcznego słownika etyki). W latach 90. ubiegłego stulecia zaistniało na Filozofii, lecz działało krótko, podyplomowe studium filozoficzno-etyczne. Powodem do radości jest więc fakt, że równoległe do naukoznawstwa zatwierdzono na Filozofii jeszcze jedno nowe studium – etyczne. W ten sposób

<sup>7</sup> Por. w związku z tym S. Majdański, *Ethicae loci naturales. Wybrane uwagi i refleksje metaetyczne*, „Summarium” 34 (2005), s. 17-47.

Uniwersytet, odpowiadając na zapotrzebowanie społeczne, będzie miał zarazem wpływ na ich kształtowanie. Nawiąże też do wspaniałych polskich tradycji zainteresowań problematyką etyczną.

Etyka jest bowiem dla Polaków, rzec można, naczelną dyscypliną filozoficzną. Nie przypadkowo mieliśmy w Polsce takich etyków, jak J. Woroniecki (w swoim czasie profesor i rektor KUL), A. Szymański (również rektor), wspomniani już J. Kalinowski i W. Bednarski i domykający tę tradycję K. Wojtyła, późniejszy papież Jan Paweł II, pod którego wpływem powstaje myśl (meta)etyczna rozwijana w KUL – T. Styczeń i inni. Naukoznawczo doniosłe są najnowsze prace metodologów KUL z zakresu etyki i prakseologii nauki (Z. Hajduk, A. Lekka-Kowalik).

Przypomnijmy, że aby powstało środowisko, muszą być ludzie (osobowości), idee i struktury instytucjonalno-organizacyjne. W KUL zaistniało w swoim czasie jedno, drugie i trzecie, przy tym najtrudniej było uzupełnić funkcjami formy instytucjonalno-organizacyjne (gdzie chodzi o Filozofię KUL – pomyślane doskonale, w hierarchicznym zestawie: wydział – sekcje, dziś instytuty – zakłady – katedry – pracownie).

Apelując o nie ustawianie w trosce o naukoznawstwo, wyrosłe jako idea w naszym Uniwersytecie – a konkretnie na jego wydziale filozoficznym – wspomnijmy jeszcze skrótowo, iż godne nawiązania są też inne ważne naukoznawczo idee, choćby nie tak dawne lub dostrzeżone tylko załążkowo, w zakresie pomysłów jakoś zgłaszanych, a dotąd nie zrealizowanych lub ledwie dotkniętych, świadczących o metodologicznej i naukoznawczej świadomości w naszym środowisku metodologiczno-filozoficznym.

Pierwsza z tych idei jest pokrewna tej etycznej. Chodzi mianowicie o pewien nurt antropologicznych zainteresowań, który zarysował się w okresie rektoratu Wincentego Granata, widoczny także na terenie filozoficznym (M.A. Krąpiec). Zaistniała w tym względzie sugestia rektora, zmierzająca do powołania czegoś w rodzaju instytutu nauk antropologicznych, podstaw nauk o człowieku (był swego czasu nawet pomysł poszerzenia nazwy wydziału filozoficznego lub jego sekcji teoretycznej, poprzez dodanie „i Podstaw Nauk o Człowieku”). Nie doszło, niestety, do podjęcia tego zamierzenia i jego realizacji, w trudnych wtedy warunkach, na odpowiednio „wysokim” i rozbudowanym organizacyjnie poziomie.

Wspomnijmy przy okazji o koncepcji przeniesienia pedagogiki na wydział filozofii, zgłaszany przez metodologów KUL. Różne były tego uzasadnienia, główne: wszak pedagogika najbardziej wiąże się z etyką, która jest „wychowawcza” (J. Woroniecki, A. Hessen). Byłaby to także naturalna transmisja idei niesionych przez środowisko filozoficzne KUL i zarazem umocnienie naukowe pedagogiki. W USA (jeśli to jest argument) nie jest raczej wyjątkiem „Department of Philosophy and Education”<sup>8</sup>.

Domykając powyższe zestawienie tradycji i idei, wysoce niepełne, niepodobna tu nie podkreślić faktu doniosłego także naukowo: powstania po wojnie, rozwijającej się do dziś wspomnianej „lubelskiej szkoły filozofii klasycznej”, której znaczenie wyszło daleko poza Filozofię KUL. Według A.B. Stępnia, nazwy „szkoła lubelska” jako pierwszy użył chyba K. Kłósak lub J. Kalinowski, a „filozofia klasyczna” pochodzi od S. Kamińskiego. Obaj przyczynili się do zaistnienia „szkoły”; zwłaszcza w jej warstwie metodologiczno-filozoficznej; współtworzył ją S. Swieżawski od strony historyczno-filozoficznej, a merytorycznie M.A. Krąpiec i K. Wojtyła, jeśli pominąć tu innych<sup>9</sup>. Mowa tu o „szkole lubelskiej” w węższym tego słowa znaczeniu, tak jak się to zwykle rozumie dzisiaj, można to jednak pojmować nieco szerzej.

Na tym tle kilka innych jeszcze dopowiedzeń, nawiązań do wartej kontynuacji polskiego dorobku w interesującym nas kontekście (naukoznawstwa), do bliższej nam i dalszej, polskiej i europejskiej tradycji. Przede wszystkim, należy tu wspomniana już prakseologia, w łączności z metodologią i epistemologią. Brak jest dotąd odpowiedniego,

<sup>8</sup> Tytułem dopełnienia odnotujmy też pewną szczególną i konkretną propozycję, świadczącą o praktycznej aktywności naukoznawczej metodologów KUL. Chodziło mianowicie o utworzenie studiów niderlandystycznych, w ramach germanistyki lub anglistyki (propozycję wysunięto z racji ówczesnej współpracy KUL z K.U. Leuven, podczas spotkania z prof. J.M. De Smetem). Powstał potem Ośrodek Kultury Niderlandzkiej (za sprawą głównie M. Kaczmarkowskiego, K. Wiśniowskiego i innych), a aktualnie istnieje na anglistyce (utworzona głównie staraniem A. Budzisz) Katedra Literatury i Języka Niderlandzkiego i niderlandystyczne studium.

<sup>9</sup> *Nota bene*, spojrzelibyśmy dziś na „szkołę lubelską” trochę szerzej i wchodząc zarazem w pewne szczegóły. Lokując ją nieco inaczej w kontekście środowiska filozoficznego, objętego ramami Wydziału Filozoficznego KUL, skorygowalibyśmy tym samym nader uproszczony i utrwalony, obiegowy jej wizerunek. Zresztą „szkoła” ta nie jest już czysto „lubelska”, bowiem trafiła do różnych polskich ośrodków, i dalej jeszcze...



wysokiej rangi ośrodka naukowo-dydaktycznego, gdy chodzi o badania i kierunek studiów w rytmie: L – M – D – H (licencjat – magisterium – doktorat – habilitacja). Doprawdy szkoda niekiedy naszego polskiego dorobku, a już do rangi zaniedbania urasta sprawa braku odpowiedniego ośrodka badań i studiów z logiki i jej zastosowań.

Daleki jest od wykorzystania dorobek polskiej logiki, a przecież logika to polska „specjalność”, w której Polacy osiągnęli całkiem niedawno, bo mniej więcej z uzyskaniem niepodległości (!) poziom europejski, światowy. Konieczne zatem byłoby – jest to niejako naukoznawczy nakaz – utworzenie odpowiedniego instytutu naukowego czy dydaktycznego, który przedłużałby, rozwijał i upowszechniał tę tradycję (w niewielkim tylko stopniu mogą pełnić tę rolę czasopisma, dziś głównie „Studia Logica”).

Powinien to być instytut, lub może inna jakaś struktura w stopniu powyżej zakładu, katedry czy pracowni, który obejmowałby także zastosowania logiki, w tym sensie zajmowałby się on logiką tak czy inaczej usługową. Tę nakazuje zresztą idąca od czasów Stagiryty tradycja, zgodna także z polskim praktycyzmem, w szlachetnym tego słowa znaczeniu. Byłby to jakiś wykładnik organizacyjno-instytucjonalny w zakresie kształcenia lub badań, sięgający polskiej szkoły lwowsko-warszawskiej, jak również starej scholastycznej tradycji.

Wielka szkoda, że ostatnie reformy w szkolnictwie wyższym zaniedbały metodologię. Znikła ona jakoś, pochłonięta przez „logikę”, a przecież zastosowania logiki idą przez metodologię i ją właśnie trzeba by specjalnie wyodrębnić. Jeśli pragnie się zdynamizować życie w Polsce, trzeba rolę metodologii nie tylko restytuować, ale rozwinąć (mowa tu o metodologii ogólnej, w szczególności odniesionej do nauk).

Co się tyczy zasygnalizowanych tu i innych idei, zrealizowanych lub nie, zwłaszcza tych znaczących dokonaniem, to stanowią one skarbnicę, z której można i należy czerpać, gdyż ciągłość, zwłaszcza międzypokoleniowa, warunkuje należyty rozwój w tych czy innych dziedzinach. Wyjątki w tym względzie są, lecz nader rzadkie, i tym bardziej trzeba je cenić<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Z pewnością ewenementem był w Polsce M.A. Krąpiec jako rasowy filozof-metafizyk. Polacy bowiem trzymają się bliżej ziemi, empirii, konkretności, będąc często niejako naturalnymi pozytywistami i sytuując się z reguły niezbyt blisko pojęć transcendentnych, czyli pułapowych (jak opisywał z sympatią tę

Czas finalizować te refleksje (meta)naukoznawcze na temat naukoznawstwa, jego potrzeby i szanse jego misji dzisiaj. Ich zamierzenie byłoby spełnione, gdyby choć trochę zachęciły do studiów naukoznawczych. Kwestia zaś epistemologiczno-metodologicznego statusu naukoznawstwa – jeśli pozostać nadal przy tym terminie – jest do dalszej, bardziej szczegółowej dyskusji<sup>11</sup>. Winno jej towarzyszyć współczesne otwarcie na rozmaite transfery w obrębie elastycznie usystematyzowanych dyscyplin, a jednocześnie respekt dla ich autonomii podkreślanej przez klasyczną metateoretyczną tradycję. Tych zagadnień zaledwie dotknęliśmy, w nawiązaniu do metanaukowej, poniekąd naukoznawczej myśli Stanisława Kamińskiego. Zarówno tej pozostawionej w jego tekstach, jak i tej mniej znanej i wypowiedzanej w sposób mniej konwencjonalny, a zachowanej w pamięci tych, którzy uczęszczali na jego zajęcia uniwersyteckie, zwłaszcza na wyższych latach studiów, jak i potem, już jako pracujący pod jego kierunkiem.

Zamknijmy ten szkic pewnym przypomnieniem w charakterze *post dictum*. Mianowicie, nawiązaniem do owego wymogu, akcentowanego i praktykowanego szczególnie przez Jerzego Kalinowskiego, iż nauki i ich nauczanie, włączając w to oczywiście filozofię, zasługują na miano *stricte* naukowych dopiero wtedy, gdy towarzyszą im odpowiednie (meta)refleksje: antycypujące, towarzyszące lub *ex post*. Również Stanisław Kamiński wypowiadał się zbieżnie: „wzniesić się na poziom metajęzyka”. Odnosi się to w sposób oczywisty do naszego naukoznawstwa, którego dotyczą powyższe uwagi metanaukoznawcze.

Inna sprawa, że krążyła i krąży w środowisku filozoficznym KUL odmienna dewiza (nawiązująca jeszcze do Stagiryty): „to przedmiot określa metodę”. To skądinąd akceptował S. Kamiński, a zwłaszcza M.A. Krąpiec, który problemy metodologiczne traktował jako

---

postawę W. Wąsik). Warto tu też przypomnieć P. Semenenkę, największego filozofia wśród zmartwychwstańców, który transcendentalia spolszczył na „przewyszniki”.

<sup>11</sup> Chodzi o ogólną metodologię nauk – dla naszych celów z podkreśleniem jej interczy transdyscyplinarności, a więc dynamiczną. Różne nauki mogą stać u podstaw jednoczenia dyscyplin, w zależności od potrzeb i stawianych celów. Ks. S. Kamiński podkreślał tu rolę nauk ogólnych (i w pewnym sensie formalnych), jak: logika ogólna z jej trzema działami (logika formalna, semiotyka, ogólna metodologia nauk), ogólna teoria systemów, informatyka z cybernetyką i prakseologią. Na czele nauk pozaformalnych stoją, oczywiście, teologia i filozofia.

wewnętrzna sprawę filozofii (metafizyki), co przypomina zresztą podobną ideę głoszoną w odniesieniu do nauk szczegółowych przez R. Wójcickiego. Wydaje się, że mamy tu do czynienia z pewnym napięciem między obu podejściami, gdy chodzi o metodę, co stanowiąc pewien dysonans prowokuje do dyskusji. Wolno nam mieć nadzieję, że przyczyni się ona zarówno do rozwoju metodologii, jak i odnośnych przedmiotowych dyscyplin.

## Bibliografia

- Ajdukiewicz K., *Logika pragmatyczna*, PWN, Warszawa 1975.
- Ajdukiewicz K., *Metodologia i metanauka*, „Życie Nauki” 31-32 (1918).
- Kalinowski J., *Teoria poznania praktycznego*, TN KUL, Lublin 1960.
- Kamiński S., *Metoda i język. Studia z semiotyki i metodologii nauk*, Lublin, TN KUL 1994.
- Kamiński S., *O podstawach unifikacji nauk*, [w:] *Problemy epistemologii pragmatycznej. Materiały z posiedzeń Konwersatorium Naukoznawczego Polskiej Akademii Nauk*, Wrocław-Warszawa 1972, s. 107-119.
- Kamiński S., *Pojęcie nauki i klasyfikacja nauk*, TN KUL, Lublin 1981.
- Kawalec P., Herbut J., *Naukoznawstwo*, [w:] Kawalec P., Herbut J. (red.), *Słownik terminów naukoznawczych. Teoretyczne podstawy naukoznawstwa*, Lublin 2009.
- Kotarbiński T., *Przegląd problemów nauk o nauce*, [w:] *Problemy epistemologii pragmatycznej. Materiały z posiedzeń Konwersatorium Naukoznawczego Polskiej Akademii Nauk*, Wrocław-Warszawa 1972, s. 33-56.
- Kotarbiński T., *Traktat o dobrej robocie*, Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław 1982.
- Kowalewski Z., *Wstęp*, [w:] *Problemy epistemologii pragmatycznej. Materiały z posiedzeń Konwersatorium Naukoznawczego Polskiej Akademii Nauk*, Wrocław-Warszawa 1972, s. 3-16.
- Łukasiewicz J., *Logika dwuwartościowa*, „Przegląd Filozoficzny” 23 (1920).
- Majdański S., *Ethicae loci naturales. Wybrane uwagi i refleksje metaetyczne*, „Summarium” 34 (2005), 17-47.

- Majdański S., *Konteksty i metody Stanisława Kamińskiego trójpodjęcia: geneza – struktura – funkcja (szkice semiofenomenologiczne)*, [w:] *Metodologia: tradycja i perspektywy*, Lublin 2010, s. 113-131.
- Majdański S., *Nota o potrzebie uniwersyteckiego naukoznawstwa i nie tylko (z refleksji metanaukowawczych)*, „Summarium” 36 (2007), 203-16.
- Majdański S., *O naukoznawstwie jako zespole nauk o nauce osadzonym teoretycznie i ukierunkowanym praktycznie (szkice metanaukowawcze)*, [w:] *I Międzynarodowa Konferencja „Zarządzanie nauką”. Materiały konferencyjne*, t. 2, Lublin 2009, s. 47-56.
- Majdański S., *O potrzebie naukoznawstwa – z myślą o rozwoju badań i studiów (w nawiązaniu do polskiej tradycji)*, [w:] *Skrypt dla uczestników studiów podyplomowych „Zarządzanie badaniami naukowymi i pracami rozwojowymi w jednostkach naukowych”*, t. 1, pod red. P. Kawalca i S. Majdańskiego, Lublin 2008, s. 7-21.
- Majdański S., *Szkic o logice ogólnej i usługowej, czyli o zespole dyscyplin logicznych*, „Summarium” 37 (2008), s. 137-56.
- Ossowsky M. i S., *Nauka o nauce*, „Nauka Polska” 20 (1935).
- Znaniecki F., *Przedmiot i zadania nauki o wiedzy*, „Nauka Polska” 5 (1925).

## Pojęcie i rodzaje metody naukowej

### Abstrakt

Chociaż metoda i metodyczność już od starożytności, a w jeszcze większym stopniu od czasów powstania nowożytnej nauki, postrzegane są jako najbardziej charakterystyczne cechy niemal każdego rodzaju poznania, to jednak termin metoda naukowa nadal nie ma precyzyjnie ustalonego znaczenia, a jego ekstensja i intensja są przedmiotem ostrych debat między filozofami nauki. Istotny jest tu fakt, że zarówno pojęcie nauki, jak i pojęcie metody naukowej, zostały ukształtowane w paradygmacie nauk przyrodniczych, które przeciwstawiane są naukom humanistycznym. W celu przedstawienia debaty wokół pojęcia metody naukowej oraz wyeksplikowania współczesnych, zróżnicowanych znaczeń tego pojęcia, a także wskazania znaczenia metody naukowej w pracy naukowej, rozważone zostaną następujące zagadnienia: 1) pojęcie metody i typy metod, 2) definicja metody naukowej, 3) dzieje pojęcia metody naukowej, 4) neopozytywistyczne pojęcie metody naukowej i jego krytyka, 5) natura metody naukowej oraz 6) typy metod naukowych.

### Słowa kluczowe

metoda, metoda naukowa, nauka, metodologia, filozofia nauki

## Wstęp

Od czasów starożytnych metoda i metodyczność uchodzą za cechę charakterystyczną postępowania naukowego, niekiedy jako *pars pro toto* za najważniejszy formalny (obok języka) wyróżnik i główny czynnik rozwoju nauki. Jeżeli jakaś dyscyplina nie ma własnej metody badania, jej naukowa autonomia uchodzi za wątpliwą. Podobnie, odejście od dobrze ustalonych w nauce procedur badawczych uważa się za dyskwalifikujące prowadzone badania jako pseudonaukowe. Naukowiec to nie tylko ktoś, kto encyklopedycznie gromadzi wiadomości, lecz opanował gruntownie metodę badania dziedziny, będącej przedmiotem jego zainteresowania<sup>1</sup>. Choć postępowanie metodyczne nie zastępuje „idących na skróty” genialnych odkrywców, może zwiększyć skuteczność i ekonomiczność badań naukowych. Także poza obszarem nauki, np. w praktyce sądowniczej (naukowo ustalone poszlaki morderstwa) lub społecznej (naukowo stwierdzone trendy społeczne), metoda naukowa cieszy się wysoką estymą, a powołanie się na fakt, że coś zostało ustalone metodami naukowymi, w wielu przypadkach ma znaczenie decydujące.

Częstotliwość i powszechność użycia terminu metoda naukowa mogłyby sugerować, że przynajmniej w nauce ma on dobrze ustalone znaczenie<sup>2</sup>. Tak jednak nie jest. Zarówno jego treść, jak i zakres, są przedmiotem żywych dyskusji między filozofami nauki, a niekiedy

---

<sup>1</sup> „Nauka nie polega bowiem na gromadzeniu informacji, choćby ciekawych i pożytecznych, ale na rozwiązywaniu zagadnień” (S. Kamiński 1992, s. 203).

<sup>2</sup> Terminem *methodus scientifica* posłużyli się po raz pierwszy w XVIII w. Ch. Wolff i I. Kant (*scientifiche Methode*) na określenie sposobów myślenia w matematyce i filozofii, mających swoje wspólne korzenie w logice. O historycznych przemianach pojęcia metody i metody naukowej, z odniesieniem głównie do tradycji filozofii niemieckiej, informuje szczegółowo hasło *Methode* (1980).

samymi naukowcami. Współczesne konteksty użycia terminu metoda naukowa są tak różne, że z trudem można odnaleźć ich wspólny mianownik. Istotne znaczenie dla prowadzonych dyskusji metodologicznych ma fakt, że zarówno pojęcie nauki, jak i metody naukowej, urabiane było głównie na przykładzie nauk przyrodniczych, traktowanych jako paradygmat postępowania naukowego. Na obszarze języka angielskiego takie zawężające spojrzenie sugerował anglosaski termin *science* w znaczeniu nauk przyrodniczych. Tam, gdzie termin nauka odnoszono również do nauk humanistycznych (*Geisteswissenschaften* – „nauki o duchu”), sprzyjało to poszerzonemu rozumieniu nauki i metody naukowej. Ostatecznie bowiem w dyskusjach nad pojęciem metody naukowej chodzi o rozumienie natury samej nauki, co do której – jak wiadomo – nie ma powszechnej zgody wśród filozofów (nauki).

## Pojęcie metody i typy metod

Metoda (gr. *methodos*, *meta* i *hodos* – *po drodze, kroczyć za kims*) rozumiana szeroko oznacza sposób (drogę) postępowania, rozkładający się na kroki (etapy), które należy poczynić w określonym porządku, aby osiągnąć pewien cel (zrealizować założone zadanie); rozumiana wąsko (w nauce) oznacza sposób rozwiązywania problemów teoretycznych lub praktycznych<sup>3</sup>. Czynnościowo metoda jest układem (sekwencją) – mniej lub bardziej uporządkowanych, tj. występujących w określonej kolejności – czynności, służących zwiększeniu skuteczności i ekonomiczności pewnego działania; regałowo (dyrektywnie) metoda (bez bliższego określenia) jest zbiorem mniej lub bardziej jednolitych przepisów (reguł, dyrektyw, wskazówek, maksym), wyznaczających tok pewnego działania, służących skutecznej i bardziej ekonomicznej realizacji określonego celu lub rozwiązaniu konkretnego zadania. Przepisy te mogą się odnosić do każdego działania albo działania określonego typu, jak metody myślenia, instrukcje obsługi sprzętu elektronicznego czy książka kucharska.

<sup>3</sup> „*Methodos* to pierwotnie droga, którą się posuwa ktoś, ktoś podąża w ślad za kimś, ścigając go czy też śledząc. Ogólniej potem – szlak, którym się kroczy, droga ruchu ku czemuś, wreszcie sposób umiętny, a stąd czasem – fortel, chwyt przebiegły. Następnie – sposób umiętny specjalnie w dziedzinie dociekania, roztrząsania, rozważania, wyluszczenia myśli” (T. Kotarbiński, *Elementy...* 1961, s. 516).

Termin metoda (*methodus*) pojawił się w kulturze łacińskiej w XII w. jako przekład (kalka) greckiego *methodos*, wypierając stopniowo (w kontekstach poznawczych) wcześniejsze przekłady za pomocą terminów *via*, *ars*, *ratio*, *disciplina*, *doctrina*, *regula*, *compendium*, *habitus*, *scientia* i *techne*. W pojęciu metody jest więc coś z normy, ale także ze sztuki i inwencji. Wśród współczesnych bliskoznaczników terminu metoda wymienia się: sposób działania, strategia działania (wyznacza cele działania, wskazuje oczekiwane działania i planuje długofalowe działania, skierowane na osiągnięcie założonych celów), taktyka działania (szczegółowe sposoby osiągania ustalonych w strategii celów; także fragment strategii jako rozłożenie sił i środków dla uzyskania częściowych celów), technika działania (efektywny dobór konkretnych środków działania), technologia działania (zbiór technik działania lub sposób ich badania), instrukcja działania (informacja o sposobie posługiwania się pewnym urządzeniem, składająca się z wyjaśnień i nakazów) oraz przepis i recepta (lekarska). W zależności od dziedziny występowania wymienione terminy przybierają różne znaczenia.

„Głęboka wieloznaczność” (T. Kotarbiński) terminu metoda sprawia, że trudno o jego sprawozdawczą definicję, ujmującą wszystkie zjawiska potocznie, naukowo i filozoficznie nazywane metodą. Działania wyróżniane jako metodyczne w kulturze europejskiej cieszą się szacunkiem i są przedkładane nad działania niemethodyczne<sup>4</sup>. Od strony rzeczowej metoda jest sposobem działania. Także termin sposób, mimo pozorów intuicyjnej samozrozumiałości, jest wieloznaczny i oznacza już to umyślny tok działania, czyli to, z jakich i jak ułożonych czynności się ono składa (T. Kotarbiński 1961, s. 524 *passim*), już to zbiór przepisów (reguł), wyznaczających określony tok działania i zapewniających osiągnięcie założonego celu. Istniejące definicje metody (zwłaszcza naukowej) można uważać za definicje regulujące lub postulaty znaczeniowe. Jeśli przyjąć, że pojęcie metody należy do pojęć pierwotnych (za pomocą których definiuje się inne pojęcia), można próbować przybliżyć sens terminu metoda przez rozważania pojęciowo-przedmiotowe: przykłady praktyki, opis i eksplikacje działań, uchodzących za metodyczne lub interpretacje wypowiedzi językowych, w których mowa o metodzie i metodyczności.

---

<sup>4</sup> Talleyrand: metoda jest mistrzem mistrzów!



Z wielu powodów problematyka metody interesuje zarówno praktyków, jak i teoretyków: pierwszymi celem zwiększenia skuteczności i ekonomiczności działań, drugimi – wyjaśnienia i zrozumienia mechanizmów, rządzących działaniami metodycznymi. Metoda działania jest przedmiotem systematycznych badań różnych nauk, m.in. metodologii ogólnej („część logiki, zajmująca się zastosowaniem praw logicznych do praktyki myślenia”), prakseologii (nauki o sprawnym, tj. racjonalnym i skutecznym działaniu), filozofii działania i teorii decyzji.

Niemal wszystkie czynności dają się wykonywać metodycznie. Pewien rodzaj zachowań metodycznych można również zaobserwować w świecie zwierząt. Postępowania metodycznego można się nauczyć, obserwując tych, którzy je opanowali: praktykując (terminując) u mistrza, powtarzając po wiele razy podobne czynności, biorąc udział w ćwiczeniach laboratoryjnych, uczestnicząc np. w seminariach. Postępowanie metodyczne może się również wiązać z nietwórczą rutyną, hamującą rozwój nowych technik działania i blokującą postęp poznawczy, polegający przecież m.in. na porzucaniu dotychczasowych, uznanych za „gorsze” metod na rzecz „lepszych”, tj. bardziej efektywnych i ekonomicznych. Postępowanie metodyczne jest zalecane ze względów pragmatycznych: nie tylko częściej niż postępowanie przypadkowe i chaotyczne gwarantuje sukces (praktyczny lub poznawczy), ale pozwala zaoszczędzić czas, pieniądze i energię. Obok dwóch podstawowych właściwości, jakimi są (zamierzona) skuteczność (skończoność kroków) i ekonomiczność (minimalizacja kosztów), postępowaniu metodycznemu przypisuje się wzorcowość, normatywność (która ma swe podstawy w założonych celach), systematyczność, planowość (przez dopasowanie środków i etapów działania do celów), porządek (sekwencyjność ze względu na cel), powtarzalność i niekiedy świadome użycie. Dokładny charakter środków i kroków zależy od dziedziny i założonego celu, jednak mogą istnieć alternatywne, równie efektywne i ekonomiczne sposoby (drogi) dotarcia do założonego celu. Działania metodyczne i niemethodyczne są stopniowalne: istnieje szereg działań zbliżonych do działań metodycznych aż po niemethodyczne (produkcja systemem taśmowym ma charakter maksymalnie metodyczny, ruchy Browna w cieczach są przypadkowe).

W zależności od dziedziny występowania, metody działania dzielą się typologicznie na fizyczne, poznawcze (myślenia, psychiczne) i mieszanane (fizyczno-duchowe). Metody działania fizycznego angażują zwykle

działania poznawcze (budowanie domów jest działalnością fizyczną, wymagającą również myślenia), a działania poznawcze wiążą się z działaniami fizycznymi (jak eksperymentowanie lub obserwacje astronomiczne). W przypadku metod, dotyczących czynności fizycznych, mówi się o instrukcjach i technikach działania. Odróżnia się nadto metody zdroworozsądkowe (stosowane poza nauką jak metoda prób i błędów), naukowe (nauk formalnych i realnych), filozoficzne i teologiczne, a także mieszane. Co więcej, do tych samych działań można stosować różne metody. Metody myślenia teoretycznego (w odróżnieniu od np. zapamiętywania lub kojarzenia) nastawione są na zdobywanie nowej wiedzy; metody myślenia praktycznego na uzyskanie efektu w postaci przekształcenie fragmentu rzeczywistości. Wreszcie, metody mogą być stosowane świadomie (i poddawane modyfikacjom) lub mechanicznie (bez udziału świadomości i niezmiennie). Mechaniczne jest postępowanie algorytmiczne<sup>5</sup> w naukach formalnych i informatyce, a także w przypadku systemów operacyjnych komputerów oraz niektórych typów produkcji technologicznej i przemysłowej.

## Definicja metody naukowej

Metodą naukową można się zajmować opisowo-wyjaśniająco (faktograficznie), ustalając jej sposoby rozumienia w przeszłości i obecnie oraz aksjologiczno-normatywnie, projektując (jak to ma często miejsce w filozofii nauki) częściowo apriorycznie idealny wzorzec metody naukowej. Należy odróżniać między tym, co o metodzie naukowej mówią filozofowie nauki, a tym, co mówią o niej sami naukowcy, jak również samą praktykę naukową, tzn. to, jak naukowcy faktycznie prowadzą (praktykują) swoje badania<sup>6</sup>. Definicję sprawozdawczą „metody naukowej” utrudnia wielość i złożoność zjawisk obejmowanych, potocznie i naukowo, w przeszłości i obecnie, tym terminem oraz brak uznanego

<sup>5</sup> W logice i matematyce algorytm oznacza już to pewną procedurę (metodę) postępowania, już to (częściej) program, przepis, zbiór przepisów, instrukcji, rozkazów, reguł, określających „ciąg akcji, jakie mają być wykonane dla rozwiązania pewnego problemu lub wykonania pewnego zadania” (M. Przełęcki 1987, s. 192). Metodzie algorytmicznej przypisuje się niezawodność w osiągnięciu założonych celów.

<sup>6</sup> „Metoda naukowa jest tym, co robią naukowcy, a nie tym, co inni ludzie, a nawet sami naukowcy o niej mówią” (P.W. Bridgman 1955).

kanonu metod naukowych. Definicja projektująca, nawet jeśli ustala kryteria bycia metodą naukową ze względu na założone cele, może się spotkać z zarzutem arbitralności i nietrafności, chyba że poprzestanie na określeniach ogólnikowych i stąd treściowo ubogich.

Potocznie (i podręcznikowo) termin metoda naukowa odnośzony jest do pewnego wyidealizowanego sposobu poznania, o którym zakłada się, że charakteryzuje wszelkie badania naukowe, odznaczające się wysokimi standardami efektywności i wiarygodności, służąc jako najlepszy z możliwych sposobów odkrywania prawdy: odróżniania jej od fałszu i unikania błędu. Metoda naukowa uważana jest za wysoce wyspecjalizowane narzędzie opisu, wyjaśnienia i rozumienia świata, za pomocą którego naukowcy szukają odpowiedzi na postawione pytania oraz budują niearbitralny, wiarygodny i spójny obraz świata. Ogólnie i mało precyzyjnie metodą naukową jest po prostu to, co robią naukowcy, kiedy rozwiązują problemy, jakie stawia przed nimi świat i życie<sup>7</sup>. W naukach empirycznych jest ona sposobem rozwiązywania problemów przez odwołanie się do doświadczenia i rozumowania<sup>8</sup>. Tradycyjnie nazywano to poszukiwaniem prawdy.

Pojęta czynnościowo metoda naukowa jest rozciągniętym w czasie działaniem poznawczym naukowców, usiłujących dojść – jednostkowo, a dzisiaj coraz częściej zespołowo – poprzez odpowiedni dobór i układ czynności poznawczych do spójnego, jednak z konieczności fragmentarycznego obrazu świata, zwanego wiedzą naukową. Regułowo (dyrektywnie, normatywnie) metoda naukowa jest układem bardziej lub mniej ogólnych przepisów (reguł, norm), kierujących postępowaniami naukowców: obserwuj, wysuwaj hipotezy, prognozuj, sprawdzaj, publikuj! Znajduje również swój wyraz w postulatcie wypowiedzianym w twierdzeniach intersubiektywnie sensownych i sprawdzalnych tak, by inni naukowcy mogli powtórzyć badania i w ten sposób sprawdzić ich wyniki. Wąsko przez metodę naukową rozumie się szczegółowe przepisy, kierujące poszczególnymi zabiegami naukowymi, np. zero-jedynkowego sprawdzania poprawności formuł logicznych.

<sup>7</sup> „Krótko mówiąc, nauka jest tym, co robią naukowcy i istnieje tyle metod naukowych, ilu naukowców” (W.P. Bridgman 1955).

<sup>8</sup> K.R. Popper nazywa też metodą naukową logikę, leżącą u podstaw praktyki naukowej.

Ontologiczny, epistemologiczny, metodologiczny i aksjologiczny status metody nauk empirycznych stał się przedmiotem żywych sporów w XIX i XX w., toczonych pod hasłami:

- racjonalizm *contra* irracjonalizm (czy w nauce jest także miejsce na takie procedury poznawcze, jak intuicja, rozumienie i empatia, które zdają się nie spełniać warunków intersubiektywnej sensowności i sprawdzalności, uznawane za kryteria racjonalności?);
- realizm *contra* instrumentalizm i konwencjonalizm (czy metoda naukowa dostarcza wiedzy o „prawdziwej” naturze rzeczywistości, czy też jest konwencjonalnym narzędziem, pozwalającym nauce tylko zbliżyć się do „prawdy” lub przewidywać fakty?);
- empiryzm *contra* aprioryzm (jaka jest rola w poznaniu naukowym doświadczenia i rozumu jako dwóch różnych źródeł poznania?);
- antyindukcjonizm (dedukcjonizm, hipotetyzm) *contra* indukcjonizm (czy do praw i teorii naukowych dochodzi się w drodze indukcyjnego gromadzenia potwierdzonych przez empirię faktów, czy też w drodze kreatywnego stawiania hipotez i ich krytyki za pomocą procedury dedukcyjnej, pozwalające konfrontować (falsyfikować) hipotezy z doświadczalnymi faktami?);
- kumulatywizm *contra* antykumulatywizm (rewolucjonizm; czy nauka rozwija się kumulatywnie wskutek stosowania stale tych samych metod, czy rewolucyjnie przez odrzucanie jednych i wprowadzanie nowych);
- w naukach humanistycznych pod hasłami naturalizm *contra* antynaturalizm i idiografizm *contra* nomotetyzm (czy nauki humanistyczne poprzestają na opisie, czy też wyjaśniają za pomocą praw naukowych?).

W wymienionych sporach chodzi ogólnie o odpowiedź na pytanie, czy istnieje swoiście naukowe podejście do świata. Stawka nie jest błaha, bowiem konsekwencją przyznania, że nie istnieje nic takiego, jak specyficzna metoda naukowa, respektowana ogólnie przez wszystkich naukowców, byłaby rezygnacja z wyróżnionego traktowania nauki wśród innych dziedzin poznania przez tych, którzy w metodyczności upatrują kwintesencję naukowości. Wokół poznania metodycznego, źródła spektakularnych sukcesów poznawczych, praktycznych i technicznych (przemysł), narosła z biegiem czasu ideologia w postaci

m.in. kultu ścisłej metody (metodolatria), sprowadzonej do ujęć ilościowych przy wykorzystaniu zawansowanych narzędzi formalnych (matematycznych) oraz deprecjacji metod jakościowych<sup>9</sup>. Dla takich dziedzin wiedzy, jak teologia, filozofia czy nawet nauki humanistyczne pozostawało w „porządnej” nauce coraz mniej miejsca, chyba że uprawiano je rygorami metod nauk przyrodniczych.

## Dzieje pojęcia metody naukowej

Chociaż nowożytna koncepcja naukowego badania świata powstała wraz z matematycznym przyrodoznawstwem w XVI i XVII w., dokonująca się wówczas tzw. rewolucja naukowa była nie do pomyślenia bez skumulowania poprzedzających ją dokonań trzech wielkich cywilizacji: greckiej, islamskiej i łacińskiej (E. Grant 2005). Niektórzy badacze (L. Russo 2005) narodziny „nauki nowoczesnej” przesuwają do końca IV w. przed Chr. Posługując się szerokim pojęciem nauki (*epistème, scientia*) na określenie każdego typu systematycznej wiedzy, myśliciele starożytni i średniowieczni równie ogólnie pojmowali metodę naukową jako sposób zdobywania wiedzy. Metoda obserwacji i opisu (w tym ilościowego) i kontrolowanego eksperymentu była praktykowana przez Greków oraz badaczy hellenistycznych (a potem muzułmańskich). Świadczą o tym detaliczne obserwacje Arystotelesa z zakresu biologii i innych badaczy greckich z zakresu astronomii (tablice astronomiczne). Termin metoda w znaczeniu filozoficznym pojawił się prawdopodobnie po raz pierwszy u Platona, zyskując swą poznawczą doniosłość na określenie skierowania człowieka na to, co prawdziwe. Platon przyjmował dwie różne metody poznania, w zależności od tego, czy chodziło o świat widzialny, dany za pomocą zmysłów, o którym możliwa jest tylko wiedza doksalna (*doxa*), czy świat idealny (ponadzmysłowy), dany niezależnie od doświadczenia zmysłowego poprzez intelektualną kontemplację i o którym możliwa jest wiedza pewna (*epistème*). Traktując metodę narzędziowo, Arystoteles rozumie ją jako indukcję typu *epagogé*, pozwalającą aktem intuicji intelektualnej na uzyskiwanie z mate-

<sup>9</sup> Scjentyistyczną ideologię (mity o nauce) tworzy również przekonanie, że metodami naukowymi da się rozwiązać każdy problem. Wśród problemów, dla których nie znajduje się dzisiaj rozstrzygnięcia metodami naukowymi, wymienia się spór między kreacjonistami i ewolucjonistami (W.F. McComas 1998, s. 61).

riału empirycznego koniecznych twierdzeń ogólnych oraz dedukcyjne (rola sylogizmów) wyprowadzanie z nich wszelkiej dalszej wiedzy. Indukcyjny model poznania udoskonalali myśliciele średniowieczni, a w XIX w. W. Whewell i J.S. Mill. Arystoteles zwrócił też uwagę na fakt, że metoda badania musi być dopasowana do swego przedmiotu<sup>10</sup> oraz opracował takie szczegółowe metody badania, jak: tworzenie pojęć (abstrahowanie), definiowanie, stawianie pytań, dokonywanie obserwacji i klasyfikowanie.

Metodologiczne poglądy Arystotelesa stały się przedmiotem żywych komentarzy filozofów średniowiecznych, m.in. R. Bacona, Dunsza Szkota i W. Ockhama. To wówczas wyróżniono trzy podstawowe czynności wiedzytwórcze: rozróżnianie (*distinctio*), podział logiczny (*divisio*) i definiowanie (*definitio*). Tomasz z Akwinu odróżnił trzy sposoby postępowania naukowego: *modus rationalis* – właściwy naukom realnym, *modus disciplinalis* – właściwy naukom logiczno-matematycznym i *modus intellectualis* – właściwy filozofii. Nie zrywając bynajmniej radykalnie ze swą średniowieczną przeszłością (S. Shapin 2000), teoretyczne podstawy pod nowożytnie rozumienie metody naukowej kładli: Galileusz, F. Bacon, I. Newton i Kartezjusz. Pewność wyników poznania zapewnia postępowanie aksjomatyczne na sposób geometrii (*more geometrico*). F. Bacon (*Novum Organon*, 1620) charakteryzuje procedury indukcyjne, prowadzące przez gromadzenie danych empirycznych do ogólnych zasad i praw naukowych. Zwraca uwagę, by zbierać fakty w sposób nieuprzedzony i przechodzić stopniowo do uogólnień, umożliwiających przewidywania. Do wyspecjalizowania metody naukowej przyczyniają się w tym czasie rozwój matematyki (geometria analityczna oraz rachunek różniczkowy i całkowy) oraz wynalazki w zakresie precyzyjnych instrumentów obserwacji (J. Kepler, Tycho Brahe). Galileusz (1609) posługuje się niedawno wynalezionym teleskopem do obserwacji wcześniej niewidzialnych ciał niebieskich<sup>11</sup>. U Kartezjusza „metoda dobrego powodowania swym umysłem i dociekania prawdy w naukach” urasta do rangi podstawowego narzędzia

<sup>10</sup> Dzisiaj filozofowie nauki podkreślają raczej, że to widzenie przedmiotu jest wynikiem zastosowania tej lub innej metody.

<sup>11</sup> „Ale chociaż jest rzeczą błędną twierdzić, że Galileusz i mu współcześni odkryli »metodę naukową«, pozostaje z pewnością prawdą, że rozwinęli oni metody i techniki, które były niezmiernie owocne” (A. Bird 1998, s. 274).

poznawczego i wyznacznika naukowości. Swym *dubium methodicum*, pojęciem intuicji i nauką o kryteriach oczywistości poznania dał on istotne impulsy metodologii i badaniom nad metodą naukową. Przyczynił się do powszechnego uznania ważności matematyki jako ogólnej metody nauk przyrodniczych (matematyczne przyrodoznawstwo). Zainteresowanie problematyką metodologiczną zrodziło się jednak nie na terenie logiki, lecz nowej filozofii i nauk szczegółowych, tj. było dziełem filozofów i twórców nowej nauki o przyrodzie, odczuwających potrzebę dopełnienia swych badań merytorycznych refleksją metateoretyczną. I. Newton w *Matematycznych zasadach filozofii przyrody* (1729) wyłożył „hipotezy” lub „reguły”, rządzące rozumowaniami w nauce. Pouczał, by unikać mnożenia przyczyn pewnego skutku; by na podstawie partykularnych własności obserwowanych zjawisk wyprowadzać wnioski ogólne o wszystkich zjawiskach w kosmosie i by przyjmować twierdzenia oparte na indukcji za całkowicie lub niemal całkowicie prawdziwe, dopóki nowe obserwacje nie poprawią ich dokładności lub nie ograniczą zakresu. Od XVII w. problematyka metody poznania w ogóle i poznania naukowego w szczególności zyskuje wyraźnie na znaczeniu w związku ze spektakularnym rozwojem nauk przyrodniczych. Postępowanie metodyczne zostaje uznane za zasadniczy wyróżnik nauki. Po raz pierwszy w podręczniku logiki (znanym jako logika z Port Royal, 1662) pojawia się osobny traktat o metodzie (obok traktatów o pojęciowaniu, sądzeniu i rozumowaniu).

Kiedy od XVIII w. zaczęto dysponować odpowiednią aparaturą matematyczną, teoria zaczęła wyprzedzać praktykę (obserwację) i naukowcy zaczęli „eksperymentować” na papierze<sup>12</sup>. Wśród filozofów pojawił się program metodologicznej/metodycznej jedności wszystkich nauk na sposób nauk przyrodniczych czy wręcz wyłącznie fizyki, głoszony głównie i realizowany przez różnego rodzaju pozytywizmy. Swym sceptycyzmem i krytyką pojęcia przyczynowości D. Hume przyczynił się do poglądu, że poznanie przyrodoznawcze ma charakter hipotetyczny. W XIX w. głównymi teoretykami metody naukowej byli m.in. A. Comte, W. Whewell, J. Herschel, J.S. Mill, H. Poincaré,

<sup>12</sup> „To nie teleskop odkrył planetę Neptun, ale ołówek i kartka matematyka U. Leverriera (1811-1877), który wyposażony w teoretyczny model, dokonał matematycznych obliczeń na podstawie grawitacyjnych zaburzeń ruchów planet” (A. Bird 1998, s. 228).

P. Duhem, E. Mach, R. Avenarius i W. Dilthey. Zawężając pojęcie metody naukowej do nauk przyrodniczych, Comte opowiadał się za monizmem metodycznym: jedną i tą samą metodą dla wszystkich nauk empirycznych. Przyjmując, że metoda naukowa dostarcza wiedzy obiektywnej (prawdziwej) i pewnej (wiarygodnej), indukcjonizm znalazł swą klasyczną wykładnię w tzw. kanonach (regułach) indukcji Milla. W odróżnieniu od Kartezjusza, urabiającego swpje pojęcie metody na przykładzie geometrii – wzorze postępowania metodycznego – Mill buduje obraz metody naukowej dopasowany do nauk empirycznych. Poddając krytyce konieczność i obiektywność tez uzyskiwanych metodą naukową, konwencjonalizm (Duhem, Poincaré) dowartościowuje aktywną poznawczo rolę języka naukowego. Teorie naukowe nie są tylko wynikiem odpoznania świata, lecz również konwencjonalnymi wytworami umysłu. Pozostający pod wpływem Comte’a fizjolog C. Bernard rozwija teorię metody eksperymentalnej. Wysuwając ideał jedności nauki, empiriokrytycyzm (Mach, Avenarius) dopuszcza w poznaniu naukowym jedynie czyste doświadczenie i widzi zadanie nauki w skondensowanym opisie. W obronie naukowego charakteru humanistyki występują neokantyści (W. Dilthey, W. Windelband, H. Rickert), podkreślając, że nauki humanistyczne posługują się wprawdzie odmienną od nauk przyrodniczych, ale wartościową poznawczo metodą rozumienia, opisu (idiografizm) i wartościowania.

Szczytem gloryfikacji metody naukowej i postępowania metodycznego był w XX w. program logicznego empiryzmu (neopozytywizmu). Przekonany, że racjonalność wyznaczają ogólne reguły, które są absolutne i ważne *a priori*, wystąpił z hasłem jedności nauki i jednej metody naukowej na wzór metody fizyki (fizykalizm). B. Russell, M. Schlick, R. Carnap, C. Hempel i inni filozofowie postawili szereg ważnych pytań pod adresem m.in. wyjaśniania (nomologiczno-dedukcyjnego lub hipotetyczno-dedukcyjnego), konfirmacji hipotez, praw i teorii naukowych oraz struktury i funkcji języka naukowego. Alternatywny wobec pozytywistycznego indukcjonizmu program przedstawił K. R. Popper<sup>13</sup>, głosząc dedukcjonizm, pogląd, że zadaniem nauki jest stawianie hipotez i ich falsyfikowanie (falsyfikacjonizm), a reguły metodologiczne, podobnie jak tzw. zdania bazowe, są konwencjami.

<sup>13</sup> To, jak dalece metodologiczny program Poppera różni się istotnie od programu logicznego empiryzmu, jest przedmiotem dyskusji.



Metoda naukowa polega na śmiałych domysłach (*conjectures*) oraz ich rozwijaniu i testowaniu za pomocą doświadczenia. Pogląd Russella, Poppera i I. Lakatosa o istnieniu jedynie uprawomocnionego sposobu akceptowania przekonań w postaci metody naukowej był krytykowany przez innych filozofów analitycznych (Th. Kuhn, P. Feyerabend) oraz fenomenologów (E. Husserl, M. Heidegger, H.-G. Gadamer). Zdaniem Kuhna, podkreślającego społeczną naturę wspólnot naukowych, o odrzuceniu istniejących i przyjęciu nowych teorii decydują w znacznej mierze czynniki społeczne i różne paradygmaty badawcze. Skrajnie Feyerabend krytykuje „mit metody” jako postępowania hipotetyczno-dedukcyjnego (w wydaniu Hempla i Poppera), uważając, że dotychczasowy rozwój nauki był możliwy tylko dlatego, że przebiegał wbrew usankcjonowanym poglądom na metodę naukową. Jediną zasadą, której należy w nauce bronić, jest teza o równouprawnieniu wszystkich, najbardziej nawet „szalonych” sposobów badania (*anything goes*). Według L. Hackinga<sup>14</sup> tradycje badawcze, jako zbiór ogólnych założeń o charakterze ontologicznym, określają metody, jakimi należy się posługiwać przy rozwiązywaniu problemów i konstruowaniu teorii naukowych. H.-G. Gadamer, podobnie jak Feyerabend, zwraca uwagę na fakt, że nie w każdej dziedzinie poznanie metodyczne, tak jak je rozumie nauka, a dokładniej nauki przyrodnicze, może mieć zastosowanie (poznanie wartościowe nie utożsamia się z metodycznym) i nie jest ono, jak głosiły różne scjentyzmy, jedyną drogą do prawdy (*Wahrheit und Methode*), a niekiedy wręcz hamuje rozwój wiedzy.

Widoczne w drugiej połowie XX w. zwątpienie w istnienie kanonicznego pojęcia metody naukowej oraz w to, czy rozwój wiedzy naukowej jest faktycznie wynikiem konsekwentnego stosowania niezmiennych, ponadhistorycznych, nieuwarunkowanych kulturowo metod naukowych, doprowadziło do erozji problematyki metodologicznej i pojęcia metody naukowej<sup>15</sup>.

<sup>14</sup> I. Hacking jest też twórcą kierunku w filozofii nauki, zwanego neoeksperymentalizmem (P. Galison, A. Franklin), podkreślającego ważną i niezależną od teorii rolę eksperymentu oraz krytykującego zawężony pogląd, że służy on tylko potwierdzaniu lub obalaniu hipotezy.

<sup>15</sup> Poniekąd w wyniku zmęczenia problematyką metody sama filozofia nauki znalazła się w stanie poznawczej stagnacji (M. Czarnocka, E. Mokrzycki, A. Motycka).

## Neopozytywistyczne pojęcie metody naukowej i jego krytyka

Dobierając jako ideał postępowania metodycznego nauk teoretycznie dojrzałą (fizykę) i urabiając na jej przykładzie pojęcie metody naukowej, (neo-)pozytywistyczna metodologia (*received view*) przez długi czas nadawała ton nowożytnym dyskusjom nad pojęciem metody naukowej. Przyjmowała poniekąd jako oczywiste to, że:

- nauka dysponuje wyróżnioną w stosunku do innych sposobów zdobywania przekonań metodą dochodzenia do nowych twierdzeń (teorii) i ich uprawomocniania;
- metoda naukowa zapewnia, iż nauka jest działalnością racjonalną i obiektywną;
- rozwój nauki (postęp wiedzy naukowej) jest głównie wynikiem zastosowania metody naukowej;
- metoda naukowa daje się stosować powszechnie, systematycznie i niemal mechanicznie (nie zależy od wyobraźni, intuicji itp.) oraz jest wspólna dla wszystkich nauk;
- charakteryzuje się aprioryczną wiarygodnością (niezawodnością).

Postępowanie metodyczne w nauce odznacza się skutecznością i pewnością w dochodzeniu do prawdy, ekonomicznością w osiąganiu celów najmniejszym kosztem, dyskursywnością (etapowością) i powtarzalnością, pozwalającą każdemu *ceteris paribus* pójść tą samą drogą, zapewniając tym samym intersubiektywną kontrolę wyników badania, systematycznością (stałą kolejnością kroków), wzorcowością, pozwalającą na stosowanie tej samej metody do różnych zjawisk i problemów oraz kreatywnością przy zdobywaniu nowej wiedzy, oraz poszerzaniu i pogłębianiu istniejącej. Przy tak pojętej metodzie naukowej szczególne znaczenie mają:

- postawa antydogmatyczna, przejawiająca się w krytycyzmie wobec przyjętych poglądów i ciągłej gotowości do ich rewizji;
- dokładna obserwacja jako źródło wiedzy, jak również rozumowania, uważane za ważne i równorzędne źródło poznania;
- eksperymenty;
- dane ilościowe;
- narzędzia formalne (język matematyki) i techniczne;
- stawianie śmiałych hipotez i ich testowanie;

- wyjaśnianie za pomocą modeli matematycznych;
- budowanie teorii naukowych za pomocą narzędzi formalnych.

Z krytyką indukcyjnego modelu nauki, tzw. ortodoksyjnej filozofii nauki, przekonanej, że nauka zaczyna od faktów i obserwacji, wyjaśnianych za pomocą hipotez, które, potwierdzone, znajdują dobrze uprawomocnione miejsce w ramach nauki, występuje wielu współczesnych filozofów nauki. Uważają, że zmiany w sposobie rozumienia nauki, jakie zaszły wskutek badań historycznych, pozwalają na bardziej realistyczne (adekwatne) jej widzenie. Zarzucając wcześniejszemu rozumieniu metody naukowej ahistoryczność, zwracają uwagę (T. Kuhn) na zasadnicze rozbieżności między wyidealizowanym obrazem metody naukowej a tym, jak jest ona rzeczywiście stosowana. Postęp wiedzy nie dokonuje się kumulatywnie w wyniku stosowania stale tych samych metod i pomnażania wcześniejszych osiągnięć o nowe dane empiryczne i konstrukcje teoretyczne, lecz rewolucyjnie w wyniku pojawienia się nowych paradygmatów, radykalnego przebudowania pewnej dyscypliny, oparcia jej na nowych podstawach, instytucjonalnego zwycięstwa naukowców, monopolizujących na pewien czas proces badawczy. Co więcej, dogmatycznie narzucane kolejnym pokoleniom naukowców metody naukowe mogą „zwozić z prawdy, zaciemniać ją, zakrywać” (M. Czarnocka 2003, s. 346). Mitem jest przekonanie, że istnieje coś, co można by nazwać po prostu metodą naukową, dającą się stosować uniwersalnie oraz zapewniającą odkrycie prawdy obiektywnej i pewnej (S. Blackburn). Postępując metodycznie, także można błędzić. Również rozwoju nauki nie da się wyjaśnić, jeżeli będzie się go widziało jako dążenie do prawdy (L. Laudan). Racjonalność nauki nie jest prostą funkcją jej metody, a postęp naukowy wymaga stosowania wielu różnych metod partykularnych, reguł zdroworozsądkowych, instrukcji heurystycznych i ogólnych zasad metodycznych, nie różniących się jednak zasadniczo od metod stosowanych w innych dziedzinach życia i poznania. Postępowanie metodyczne minimalizuje jedynie możliwość błędu, a maksymalizuje prawdopodobieństwo zbliżenia się do prawdy, jeżeli nadal podtrzymywać pogląd (w co wielu filozofów nauki wątpi), że jest ona celem nauki. Żadna też metoda naukowa nie tłumaczy pojawiania się nowych idei, a więc tego, co w nauce najcenniejsze<sup>16</sup>.

<sup>16</sup> „Jednym z powodów, dlaczego pewnych aspektów działalności naukowej nie można uważać za dające się podporządkować metodzie naukowej, jest to, że należą one do dziedziny genialności, wyobraźni i odkrywczości” (A. Bird 1998, s. 256).

## Natura metody naukowej

O tym, co uchodzi za metodę naukową, decydują na pierwszym miejscu sami naukowcy, organizujący w zależności od potrzeby poszczególne jej etapy. Kompetencje do wypowiedzania się o metodzie naukowej przypisują sobie również filozofowie (epistemolodzy), logicy i metodolodzy (teoretycy nauki), prakseolodzy, psychologowie, socjologowie i historycy nauki. Jest oczywiste, że najlepiej, kiedy metodologię poszczególnej dyscypliny naukowej uprawiają jej znawcy, tj. ci, którzy sami twórczo ją rozwijają. Metody naukowe, jak wszystkie inne, przyswajają się głównie przez praktykowanie u tego, który je opanował (mistrz). W procesie kształcenia praktyczne wprowadzenie w rzemiosło naukowe dokonuje się poprzez konwersatoria, ćwiczenia (laboratoryjne) i seminaria oraz pisanie prac ćwiczeniowych i dyplomowych. Nie wszystko da się wyczytać z książek, gdyż zawsze pozostaje miejsce na wiedzę, którą M. Polanyi nazywał wiedzą ukrytą (*tacit knowledge*), a inni – wiedzą towarzyszącą (*background knowledge*). W konkretnych przypadkach naukowiec jest całkowicie wolny w użyciu dowolnej metody lub dowolnego środka – w zależności od sytuacji i własnej pomysłowości – celem uzyskania zadowalającej (poprawnej) odpowiedzi na postawione pytanie.

Tradycyjnie metodyczność uważana jest za istotny wyróżnik postępowania naukowego w dochodzeniu do wiarygodnej wiedzy. Wiązana jest z postawą krytyczną, polegającą m.in. na neutralizowaniu uprzedzeń (osobistych przesądów) i minimalizowaniu błędów poznawczych przy sceptycyzmie wobec wszystkiego, co nie jest „dobrym” argumentem, zaakceptowanym przez wspólnotę naukową i co nie przeszło testu obserwacji i eksperymentu. Nauka tym m.in. różni się od wiary, że naukowiec bardziej opiera się na doświadczeniu niż na swych przekonaniach. Metoda naukowa jest wrogiem wszelkiego rodzaju autorytetów osobowych, poprzestając na „autorytecie” doświadczenia i rozumu.

Wśród wymogów stawianych metodzie naukowej znajduje się wiarygodność: wiedza (tworzą ją przekonania prawdziwe i uprawomocnione) uzyskiwana za jej pomocą musi być wysoce prawdopodobna oraz powtarzalność, by inni kompetentni badacze mieli możliwość skontrolowania (powtórzenia) eksperymentów i dojścia (zweryfikowania) do identycznych wyników. Metody stosowane w naukach przyrodniczych są mieszanką elementów empirycznych i logicznych. Składają się na

nie w różnych proporcjach obserwacja i eksperyment z jednej strony oraz złożone zabiegi konstruowania teorii z drugiej (P. Caws 1967). U ich podstaw leży m.in. przekonanie, że dane zmysłowe mają charakter rozstrzygający, że należy preferować sformułowania proste, unikać sprzeczności i dbać o spójność (koherencję) poglądów, że obserwacje muszą być dokładne, a ich wyniki przedstawione w języku matematyki. W ujęciu K.R. Poppera metoda nauk empirycznych polega na wysuwaniu coraz bardziej śmiałych hipotez, ich rozwijaniu, a potem możliwie surowym testowaniu (falsyfikowaniu) za pomocą empirii i ocenianiu prawdopodobieństwa prawdziwości.

Dyskusje nad pojęciem metody naukowej są uwikłane w koncepcję: człowieka (jako *animal rationale*), wiedzy (jako zbioru przekonań prawdziwych i uprawomocnionych), nauki i poznania naukowego (niekiedy zawężonego do nauk przyrodniczych), prawdy (rozumianej np. klasycznie jako odzwierciedlenia świata) i celu nauki (np. jako ścisłego i ekonomicznego opisu badanych zjawisk – E. Mach). Odwołanie się do dziejów nauki, jak tego chce np. I. Lakatos, by dojść do ogólnych reguł postępowania naukowego na podstawie praktyki naukowców, spotyka się z zarzutem błędnego identyfikowania i interpretowania faktów z zakresu historii nauki (P. Feyerabend). Chociaż o wartości poznawczej pewnej metody stanowi jej skuteczność, operatywność i ekonomiczność w osiąganiu założonych celów, nie da się ustalić *a priori*, czy metody, którymi posługuje się aktualnie nauka, są wiarygodne. Rozstrzygnięcie o tym dopiero dalszy rozwój nauki (A. Bird). Metod się nie udowadnia, lecz przyjmuje lub odrzuca w oparciu o określone założenia teoretyczno-filozoficzne lub względy pragmatyczno-socjologiczne, np. „zwyczaj wśród danej społeczności naukowej albo osiągnięte dotychczas dzięki pewnej metodzie rezultaty. A w ogóle metody są tym chętniej przyjmowane, im bardziej odpowiadają wzorcowi kulturowemu danej epoki” (S. Kamiński 1965, s. 148).

## Typy metod naukowych

Wśród procedur naukowych można wyróżnić metody stosowane we wszystkich naukach (jak analiza i synteza) oraz takie, które są bardziej lub mniej specyficzne dla pewnej grupy nauk lub nawet tylko jednej nauki (jak metoda sprawdzania zero-jedynkowego w logice lub ustalania zasadowości w chemii). Do procedur uniwersalnych należy

stawianie twórczych hipotez i troskliwe ich testowanie (K.R. Popper). Wszystkie nauki stawiają pytania, definiują, argumentują (rozumują), analizują, dokonują syntezy, uprawomocniają swoje tezy (dowodzą), systematyzują i budują teorie naukowe. To, jak pojmować uniwersalność pewnej metody, jest względne: z pewnego punktu widzenia metoda definiowania jest metodą powszechną, a metoda dedukcyjna bardziej partykularna. Inny typ postępowania stanowią badania naukowe o charakterze odkrywczym, inny metody uprawomocniania (dowodzenia) i systematyzowania zdobytych przekonań, jeszcze inny sposoby przekazywania gotowej wiedzy naukowej w procesie nauczania (metody nauczania). W praktyce naukowej czynności te wiążą się ze sobą wielorako: „posługując się określonym sposobem badawczym, przesądza się w pewnej mierze wybór sposobu wykładu, i odwrotnie, przyjmując pewien sposób nauczania tym samym skłaniamy się bardziej do przyjęcia tego, a nie innego sposobu badania. W jeszcze większym stopniu bywają wzajem uwarunkowane metody rzeczowej systematyzacji wiedzy oraz jej nauczania” (S. Kamiński 1965, s. 148).

Odróżnienie, praktycznie nie zawsze łatwe do przeprowadzenia, dwóch kontekstów uprawiania nauki: odkrycia naukowego i uprawomocniania, znane co najmniej od średniowiecza (jako *ars inveniendi et demonstrandi*), upowszechniło się dzięki H. Reichenbachowi. Odkrywanie hipotez, regularności, praw naukowych i związków przyczynowych, wyjaśniających obserwowane zjawiska oraz nowych metod ich badania, dla których nie ma ścisłych reguł, gdyż wymagają one kreatywności i wyobraźni, należy do kontekstu odkrycia naukowego, natomiast algorytmiczne procedury argumentowania do kontekstu uprawomocniania. Praktycznie w postępowaniu naukowym obie fazy mogą współwystępować i zachodzić na siebie. Znacznej pomysłowości (wyobraźni) wymaga nie tylko interpretacja tekstu literackiego lub filozoficznego, lecz również przygotowanie i przeprowadzenie eksperymentu w naukach przyrodniczych. Ważne znaczenie ma odróżnienie metod naukowych mechanicznych (o wyraźnie skodyfikowanych regułach) i niemechanicznych. W pierwszym przypadku stosowanie metodycznych dyrektyw nie wymaga specjalnych uzdolnień, co najwyżej wiedzy. Może się odbywać niemal mechanicznie za pomocą (wyidealizowanej) maszyny, jak w przypadku rozwiązywania niektórych równań matematycznych. W drugim przypadku ich stosowanie

wymaga refleksji, inteligencji, inwencji. Chociaż mieszcząca się w kontekście odkrycia metoda „prób i błędów” (*trial and error*) jest uważana za najsłabszą w zakresie uzasadniania, okazała się nader pożyteczna w ewolucyjnym procesie poznawania i opanowywania świata. Logika współczesna dostarczyła dowodów na istnienie wielu problemów, dla których jest rzeczą zasadniczo niemożliwą podać ogólne rozwiązanie za pomocą algorytmicznej metody.

W zależności od dziedziny występowania odróżnia się metody filozoficzne, teologiczne i ściśle naukowe. Te ostatnie dzielą się na: metodę dedukcyjną – właściwą naukom formalnym i metody indukcyjne – właściwe dla nauk realnych (empirycznych). W ramach tych drugich odróżnia się metody właściwe naukom przyrodniczym i właściwe naukom humanistycznym (społeczno-humanistycznym).

Rozróżnienie dwóch zasadniczych metod postępowania naukowego: dedukcyjnej i indukcyjnej opiera się na odmienności przedmiotów badania (idealnych lub realnych) oraz różnicy w sposobie uzasadniania tez. Metoda aksjomatyczno-dedukcyjna polega na budowaniu systemów dedukcyjnych bez odwołania się na jakimkolwiek etapie do danych empirycznych. Ostateczną instancją przy uprawomocnianiu niezawodnie przyjmowanych tez jest tu spełnienie pewnych apriorycznych (niezależnych od doświadczenia) warunków. Metoda dedukcyjna przybiera niekiedy postać postępowania algorytmicznego, kiedy skończoną liczbę kroków postępowania wyznacza zbiór jednoznacznych reguł. Metoda indukcyjna polega na zbieraniu danych doświadczenia przy pomocy obserwacji i eksperymentu, a potem ich wyjaśnianiu przy odwoływaniu się na każdym etapie (zarówno w punkcie wyjścia, jak i dojścia) do empirii. W naukach humanistycznych postępowanie naukowe zasadza się również na czytaniu książek, studiowaniu cudzych poglądów, dyskusowaniu i redagowaniu tekstów naukowych. Metoda indukcyjna obejmuje wiele typów metod redukcyjnych, których wspólną cechą jest to, że są oparte na wnioskowaniach uprawdopodobniających, tj. takich, gdzie prawdziwość przesłanek nie pociąga za sobą prawdziwości wniosku, lecz go jedynie uprawdopodobnia. Przypadkiem metody indukcyjnej w naukach przyrodniczych jest metoda eksperymentalna, polegająca na obserwacji pewnego zjawiska w możliwie ścisłych warunkach, przy równoczesnym wpływaniu na jego powstanie lub przebieg. Do metod redukcyjnych należy też metoda idealizacji, odgrywająca podstawową

rolę przy odkrywaniu praw nauki i teorii naukowych, a polegająca „na upraszczającym modelowaniu badanych zjawisk” (J. Such, M. Szczeciński 2000, s. 13).

Wśród metod indukcyjnych (empirycznych) odróżnia się metody jakościowe i ilościowe (liczenie, pomiar), z preferowaniem tych drugich jako bardziej obiektywnych. Przypadkiem metody ilościowej (indukcyjnej) jest metoda statystyczna, polegająca na badaniu struktury, dynamiki i korelacji zjawisk masowych (tzn. o częściowo niejednorodnej strukturze) na podstawie ich reprezentatywnej próbki. W ramach metody indukcyjnej odróżnia się niekiedy metodę empirycznego opisu zjawisk (danych w doświadczeniu) i teoretycznego wyjaśniania danych doświadczenia. Opis jest próbą odpowiedzi na pytanie typu: „jak” (coś przebiega?), wyjaśnienie jest próbą odpowiedzi na pytania typu: „dlaczego” (coś się dzieje? jest takie, jakie jest?). W naukach humanistycznych wyjaśnianie przybiera postać interpretacji i rozumienia. W praktyce naukowej czynności opisu i teoretycznego wyjaśniania nie daje się jednak dychotomicznie rozdzielać, gdyż również opis nie jest wolny od czynników teoretycznych. W naukach przyrodniczych metodę prognozowania (przewidywania nowych zjawisk) traktuje się jako symetryczną względem metody wyjaśniania: teoria naukowa wyjaśnia zjawiska wstecz, przewiduje zjawiska w przyszłość. W naukach humanistycznych prognostyczna (prewidystyczna) moc teorii naukowych jest niewielka.

Do podstawowych kroków (etapów) w naukach empirycznych należy:

1. postawienie problemu w postaci trafnego i zasadnego pytania, inicjującego proces badania;
2. wysunięcie hipotezy (opartego na wiedzy domysłu), będącej możliwą odpowiedzią na postawione pytanie (wyjaśnieniem obserwowanych zjawisk);
3. testowanie hipotezy za pomocą obserwacji, eksperymentu i rozumowania przez niezależnych od siebie badaczy (obserwatorów, eksperymentatorów);
4. prognozowanie („obserwowanie”) nieznanych dotychczas zjawisk i testowanie prognoz za pomocą empirycznych danych;
5. modyfikowanie hipotezy w świetle uzyskanych wyników (jeżeli hipoteza okaże się fałszywa, należy ją odrzucić lub zmodyfikować).



Zwieńczeniem postępowania metodycznego jest teoria naukowa w postaci spójnego i niesprzecznego zbioru sądów, opisujących, porządkujących i wyjaśniających pewną klasę zjawisk, stanowiąca ramy dla dalszych obserwacji, wyjaśnień i prognoz.

Od czasów Arystotelesa dostrzegano istnienie dwóch podstawowych, obecnych we wszystkich naukach („dwie nogi, na których porusza się nauka”), sposobów myślenia: analizy i syntezy lub – jak również mówiono – dwóch faz poznania: rozróżniania (*methodus resolutiva*) i składania (*methodus compositiva*). Analizę pojmowano także jako postępowanie idące wstecz w poszukiwaniu możliwych racji dla przyjętych twierdzeń, a syntezę jako wyprowadzanie konsekwencji z przyjętych zasad. Pierwszą I. Kant nazywał metodą regresywną, drugą – progresywną. Prototypem metody syntetycznej była sylogistyka Arystotelesa i geometria Euklidesa. Metoda syntetyczna przybrała w czasach nowożytnych (G. W. Leibniz, I. Kant) postać metody dedukcyjnej, tak jak metoda analityczna przybrała postać metody indukcyjnej. Chociaż w nauce, zwłaszcza w procesie dydaktyki i przyswajania sobie metody naukowej (terminowania), jest miejsce na osobowe autorytety, metoda autorytetów, tak powszechnie stosowana w średniowieczu<sup>17</sup>, nie jest uznawana za naukową, gdyż za jedyny autorytet w nauce uznaje się doświadczenie i rozum. Za metodę naukową nie uważa się również postępowania intuicyjnego, które – skądinąd ważne na etapie heurystyki – nie zapewnia kontroli wyników.

Nauki humanistyczne nie dysponują tak wyraźnie określonym, jak w naukach przyrodniczych, pojęciem metody naukowej, pozostając według stanowiska naturalistycznego obszarem mało dających się skodyfikować czynności poznawczych, zwanych ogólnie interpretacją i rozumieniem. Przy podejściu antynaturalistycznym rozróżnienie między indukcyjną metodą nauk przyrodniczych a metodą nauk humanistycznych oparte jest na odmienności przedmiotów badania, którym są odpowiednio świat przyrody i świat kultury, wymagające odrębnej metody badania. Idące od W. Diltheya powiedzenie głosi, że w naukach przyrodniczych wyjaśnia się, a w naukach humanistycznych rozumie; pierwsze są naukami nomotetycznymi, bo wyjaśniają zjawiska za pomocą praw i teorii naukowych, drugie – idiograficznymi,

<sup>17</sup> Co nie znaczy, że bezkrytycznie, jak o tym świadczy chociażby adagium: *auctores non sunt numerandi sed ponderandi*.

bo poprzestają na jednostkowym opisie niepowtarzalnych (indywidualnych) zjawisk (W. Windelband). Odróżnienie metody historycznej od systematycznej opiera się na odmiennym podejściu: zainteresowaniu dziejami pewnego problemu lub merytorycznymi sposobami jego rozwiązania; w pierwszej główną rolę odgrywa periodyzacja, w drugiej kategoryzacja. Metoda historyczna nie odgrywa żadnej roli w naukach formalnych i niewielką w naukach przyrodniczych. Jest natomiast często stosowana w naukach humanistycznych w sposób zbliżony do metody opisowej. Jej odmianą jest metoda historyczno-porównawcza, polegająca ogólnie na porównywaniu zjawisk (w przeszłości i współcześnie), aby ustalić zachodzące między nimi podobieństwa lub różnice<sup>18</sup>.

## Bibliografia

- Achinstein P. (red.), *Scientific Evidence. Philosophical Theories and Applications*, Baltimore 2005.
- Achinstein P. (red.), *Science Rules: A Historical Introduction to Scientific Methods*, The Johns Hopkins UP, Baltimore 2004.
- Amsterdamski S., *Między historią a metodą. Spory o racjonalność nauki*, PIW, Warszawa 1983.
- Bird A., *Philosophy of Science*, Montreal, Kingston, London, Buffalo 1998.
- Blake R. M., C.J. Ducasse, E.H. Madden, *Theories of Scientific Method: The Renaissance Through the Nineteenth Century*, Seattle, London (1960) 1966.
- Bocheński J. M., *Współczesne metody myślenia*, tłum. S. Judycki, Wydawnictwo Polskiej Prowincji Dominikanów „W Drodze”, Poznań 1992.
- Bridgman P.W., *Reflections of a Physicist*, Philosophical Library, New York 1955.
- Bronk A., *Gadamera krytyka rozumu naukowego*, [w:] A. Przyłębski (red.), *Dziedzictwo Gadamera*, Poznań 2004, s. 45-60.
- Buchler T., *The Concept of Method*, New York, London 1961.
- Caws P., *Scientific Method*, [w:] *The Encyclopedia of Philosophy*, P. Edwards (red.), New York, London 1967, vol. 7, s. 339-343.

<sup>18</sup> Pierwsza wersja tekstu ukazała się w „Nauka” 1/2006, s. 47-64.

- Chalmers A. F., *Czym jest to, co zwiemy nauką? Rozważania o naturze, statusie i metodach nauki. Wprowadzenie do współczesnej filozofii nauki*, tłum. A. Chmielewski, Siedmioróg, Wrocław 1993.
- Chalmers A., *Science and Its Fabrication*, Minneapolis 1990.
- Dembiński P., *Algorytm*, [w:] W. Marciszewski (red.), *Logika formalna. Zarys encyklopedyczny z zastosowaniem do informatyki i lingwistyki*, PWN, Warszawa 1987, s. 192-196.
- Feyerabend P. K., *Against Method: Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge*, Atlantic Highlands 1974, (rev. ed.) London 1988.
- Geldsetzer L., *Methodologie*, [w:] *Historisches Wörterbuch der Philosophie*, Band 5: Basel, Stuttgart 1980, szp. 1379-1386.
- Gower B., *Scientific Method: An Historical & Philosophical Introduction*, London 1997.
- Grant E., *Średniowieczne podstawy nauki nowożytnej*, Seria: *Pejzaże myśli*, tłum. T. Szafranski, Prószyński i S-ka, Warszawa 2005.
- Haack S., *Science is Neither Sacred nor a Confidence Trick*, „Foundations of Science” 3: 1995/6, s. 323-335.
- Haack S., *The Puzzle of »Scientific Method«*, „Revue Internationale de Philosophie” 4: 1997, nr 202, s. 495-505.
- Harris J. F., *Against Relativism. A Philosophical Defense of Method*, La Salle, Ill. 1992.
- Hatfield G., *Scientific Method*, [w:] *Routledge Encyclopedia of Philosophy*, London 1998, 8: s. 576-581.
- Hempel C.G., *Philosophy of Natural Sciences*, 1966, t. 3, tłum. B. Stanosz, [w:] *Podstawy nauk przyrodniczych*, Książka i Wiedza, Warszawa 1968, 2001.
- Kamiński S., *Nauka i metoda. Pojęcie nauki i klasyfikacja nauk*, [w:] *Pisma wybrane*, t. 4, do druku przygotował A. Bronk, Lublin [1961] 1992<sup>4</sup>.
- Kamitz R., *Methode/Methodologie*, [w:] *Handbuch wissenschaftstheoretischer Begriffe*, red. J. Speck, Goetingen 1980, t. 2, s. 429-433.
- Kitcher P., *The Advancement of Science. Science Without Legend, Objectivity Without Illusions*, New York 1993.
- Kořakowski L., *Zweifel an der Methode*, Stuttgart 1977.
- Kotarbiński T., *O pojęciu metody*, [w:] idem, *Elementy teorii poznania, logiki formalnej i metodologii nauk*, Ossolineum, Wrocław, Warszawa, Kraków 1961, s. 524-535.

- Kuhn Th., *Struktura rewolucji naukowych*, tłum. H. Ostromięcka, PWN, Warszawa 2001.
- Laudan L., *Beyond Positivism and Relativism: Theory, Method and Evidence*, Boulder 1996.
- Laudan L., *Theories of Scientific Method from Plato to Mach: A Bibliographical Review*, „History of Science” 7: 1969, s. 1-63.
- Lorenz K., *Methode*, [w:] *Enzyklopädie. Philosophie und Wissenschaftstheorie*, t. 2, Mannheim, Wien, Zürich 1984, s. 876-879.
- Lorenzen P., *Myslenie metodyczne*, tłum. S. Blandzi, IFiS PAN, Warszawa 1997.
- Madejski P., *Husserla krytyka metody naukowej*, [w:] J. Goćkowski, S. Marmuszewski (red.), *Nauka. Tożsamość i tradycja*, Universitas, Kraków 1995, s. 227-236.
- McComas William F., *The Principal Elements of the Nature of Science: Dispelling the Myths*, [w:] idem, (red.) *The Nature of Science in Science Education*, Dordrecht 1998, s. 53-70.
- Mehrtens A., *Methode/Methodologie*, [w:] H.J. Sandkühler (Hrsg.), *Enzyklopädie Philosophie*, Hamburg 2002, s. 832-840.
- Methode*, [w:] J. Ritter, K. Gründer (Hg.), *Historisches Wörterbuch der Philosophie*, Basel, Stuttgart, Band 5: 1980, szp. 1304-1332.
- Miller R.W., *Fact and Method. Explanation, Confirmation and Reality in the Natural and the Social Sciences* 1987.
- Motycka A., *Komu metodę, komu?* „Zagadnienia Naukoznawstwa” XVIII (1982) nr 3-4, s. 229-250.
- Nola R., H. Sankey (eds.), *After Popper, Kuhn and Feyerabend. Recent Issues in Theories of Scientific Method*, Kluwer, Dordrecht 2000.
- Pabis S., *Metodologia i metody nauk empirycznych*, PWN, Warszawa 1985.
- Poincaré H., *Science et Methode*, Paris 1908, 1947.
- Polański Z., *Współczesne metody badań doświadczalnych*, Wiedza Powszechna, Warszawa 1978.
- Popper K.R., *Logika odkrycia naukowego*, tłum. U. Niklasm, PWN, Warszawa 1977; tłum. T. Baszniak, Książka i Wiedza, Warszawa 2003.
- Rapp F., *Methode*, [w:] *Handbuch philosophischer Grundbegriffe*, Bd. 4, Kösel, Monachium 1973, s. 913-929.

- Russo L., *Zapomniana rewolucja – grecka myśl naukowa a nauka nowożytna*, Universitas, Kraków 2005.
- Sady W., *Spór o racjonalność naukową. Od Poincarégo do Laudana*, Warszawa 2000.
- Sarkar H., *A Theory of Method*, Berkeley, Los Angeles, London 1983.
- Shapin S., *Rewolucja naukowa*, tłum. S. Amsterdamski, Prószyński i S-ka, Warszawa 2000.
- Such J., *Wstęp do metodologii ogólnej nauk*, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań 1969.
- Such J., M. Szcześniak, *Filozofia nauki*, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu Poznań 2000.
- Such J., J. Szymański, A. Szczuciński (red.), *Swoistość metod badawczych a przedmiot nauk szczegółowych*, WAW, Poznań 1994.
- Tutor J.I.G., *Die wissenschaftliche Methode bei Christian Wolff*, Hildesheim 2004.

KRZYSZTOF MARKOWSKI  
Instytut Ekonomii i Zarządzania KUL

# 3 | Opisowa statystyka nauki

## Abstrakt

Artykuł dotyczy znaczenia statystyki we współczesnym świecie, jej zastosowania oraz rodzajów. Omówiono w nim rolę statystyki publicznej oraz krótko przedstawiono wagę i historię spisów powszechnych. Ponadto przedstawiono w nim dwie podstawowe grupy metod stosowane w statystyce, tj. metody służące do opisu statystycznego oraz metody wykorzystywane do wnioskowania statystycznego. W części końcowej przedstawiono przykład zastosowania jednego z narzędzi wykorzystywanego w statystyce, tj.  $\chi^2$ . W podsumowaniu wspomniano także o korelacji, analizie regresji oraz analizie wielowymiarowej.

## Słowa kluczowe

statystyka publiczna, spis powszechny, metody opisu statystycznego, metody wnioskowania, estymacja, weryfikacja hipotez,  $\chi^2$  (chi<sup>2</sup>), poszukiwanie związków między zmiennymi (korelacje), analiza regresji, analiza wielowymiarowa

## Wprowadzenie

W komedii Moliera pan Jourdain był niezmiernie zdziwiony, że od przeszło 40 lat mówi prozą, nie mając o tym żywego pojęcia<sup>1</sup>. Poprzez analogię wiele osób zdziwiłoby się bardzo, że w codziennym życiu często korzysta z różnych narzędzi statystyki. Chociaż często też nieumiejętność jej stosowania, prowadzi do wyciągania zbyt pochopnych wniosków. Dla przykładu: jeśli dziewczyna lub chłopak w relacjach z płcią przeciwną kilka razy doświadczyli niepowodzeń, wówczas z kilku incydentalnych przypadków wyciągają nieuprawniony i uogólniony wniosek, iż wszyscy mężczyźni lub kobiety są *tacy sami*.

Statystyka jest bardzo użytecznym narzędziem w życiu i jej dobra znajomość może wielokrotnie ustrzec przed wyciągnięciem fałszywych wniosków. Ponadto umiejętne posługiwanie się narzędziami statystyki wielokrotnie może ułatwić podjęcie bardziej racjonalnych decyzji, i to bez względu na to, czego te decyzje będą dotyczyły, tj. założenia firmy, wprowadzenia na rynek nowego produktu czy też wyboru znajomych itp. Celem niniejszego artykułu jest z jednej strony przybliżenie podstawowych pojęć statystycznych i samej statystyki, jak również wskazanie, że warto pozbyć się uprzedzeń odnośnie jej zgłębiania, gdyż jest ona nauką bardzo użyteczną, posługującą się narzędziami, które często mogą pomóc w lepszym zrozumieniu świata, a przynajmniej zobaczeniu wielu jego wymiarów.

## 1. Znaczenie i waga statystyki

Statystyka jest nauką, której przedmiotem zainteresowania są metody pozyskiwania, prezentacji i analizy danych opisujących różnorodne obserwowane zjawiska. Bada ona prawidłowości występujące

---

<sup>1</sup> Molier, *Mieszczanin szlachcicem*, Warszawa 2009.

w zbiorowościach i opisuje je za pomocą liczb. Samo słowo „statystyka” pochodzi od łacińskiego słowa *status* oznaczającego stan rzeczy lub państwo<sup>2</sup>.

Statystyką w znaczeniu informacji dotyczących spraw państwowych posługiwano się jeszcze w XVI-wiecznych Włoszech. Dopiero później przestała ona ograniczać się tylko do gromadzenia informacji liczbowych, zwanych danymi, na temat funkcjonowania państwa i nabierała coraz większego znaczenia, także w innych dziedzinach życia, stając się niezastąpionym narzędziem zarówno do opisu rzeczywistości, jak i analiz różnego rodzaju zjawisk<sup>3</sup>. Ma ona zastosowanie praktycznie w każdym rodzaju nauki, jak i dziedzinie życia, począwszy od biometrii, demografii, psychologii, socjologii, gospodarki czy marketingu.

Od XIX wieku znaczenie statystyki jest już tak duże (szczególnie tzw. statystyki publicznej), że zarówno w Polsce, jak i na świecie, ma ona swoje święto. Dzień statystyki Polskiej, czyli polskie święto statystyki, obchodzone jest co roku 9 marca, natomiast światowy dzień statystyki – 20 października. W Polsce dzień ten został wybrany na pamiątkę sesji Sejmu Czteroletniego z 9 marca 1789 r., na której poseł hrabia Fryderyk Józef Moszyński uzasadniał potrzebę przeprowadzenia spisu statystycznego na ziemiach polskich. Dla uczczenia tego wydarzenia Rada Główna Polskiego Towarzystwa Statystycznego, wspólnie z Komitetem Statystyki i Ekonometrii Polskiej Akademii Nauk i Głównym Urzędem Statystycznym, ustanowiły dzień 9 marca dorocznym Dniem Polskiej Statystyki<sup>4</sup>. Z kolei dla uznania i odpowiedniego uczczenia roli, jaką statystyka odgrywa w społecznym i ekonomicznym rozwoju społeczeństw oraz dla podejmowania wysiłku i przeznaczania odpowiednich zasobów na wzmocnienie możliwości działania narodowych instytucji statystycznych, Zgromadzenie Ogólne Organizacji Narodów Zjednoczonych rezolucją nr 64/267 z 3 czerwca 2010 r. ustanowiło Światowy Dzień Statystyki, który po raz pierwszy obchodzony był w 192 krajach należących do tej organizacji w dniu 20 października 2010 roku<sup>5</sup>.

<sup>2</sup> J. Tokarski, *Słownik wyrazów obcych*, Warszawa 1990, s. 700.

<sup>3</sup> A.D. Aczel, *Statystyka w zarządzaniu*, Warszawa 2000, s. 15.

<sup>4</sup> [http://www.stat.gov.pl/gus/220\\_lat\\_statystyki\\_PLK\\_HTML.htm](http://www.stat.gov.pl/gus/220_lat_statystyki_PLK_HTML.htm) [dostęp: 20.04.2011].

<sup>5</sup> [http://www.stat.gov.pl/gus/8653\\_PLK\\_HTML.htm](http://www.stat.gov.pl/gus/8653_PLK_HTML.htm) [dostęp: 20.04.2011].



Podobnie jak dawniej tak i teraz statystyka ze względu na to, że opisuje obserwowane zjawiska za pomocą całego szeregu liczb i wskaźników, jest doskonałym narzędziem ułatwiającym i wspomagającym poznanie rzeczywistości. Dzięki takiemu opisowi wprowadza ona społeczny i ekonomiczny ład informacyjny w kraju, poprzez integrację danych historycznych i teraźniejszych, w oparciu o które możliwe jest ekstrapolowanie ich na różnego rodzaju zjawiska mogące wystąpić w przyszłości.

Statystyka publiczna jest niezbędnym elementem w informacyjnym systemie społeczeństwa informacyjnego i gospodarce opartej na wiedzy. Dostarcza ona bowiem organom władzy państwowej, administracji publicznej rządowej i samorządowej, sektorowi gospodarczemu i społeczeństwu, oficjalnych i rzetelnych danych statystycznych o sytuacji ekonomicznej, demograficznej, społecznej oraz środowisku naturalnym. Dzięki temu jest ona podstawowym systemem i źródłem informacji o państwie, tworząc o nim wiedzę, tj. o jego stanie, o zjawiskach, które w nim zachodzą, ekstrapoluje te zjawiska i prognozuje ich wystąpienie.

Statystyka jest nauką wielowymiarową, opierającą się o nowoczesne metody. Jest ona niezbędna do monitorowania dokonujących się zmian oraz podstawą trafnej diagnozy sytuacji społeczno-gospodarczej. Ponadto jest ważnym instrumentem wzbogacającym wiedzę o otaczającej nas rzeczywistości oraz dostarcza przesłanek do podejmowania prawidłowych decyzji.

Wraz z rozwojem społeczeństwa informacyjnego zwiększa się zarówno zapotrzebowanie na wiedzę statystyczną, jak również nowe informacje statystyczne<sup>6</sup>. To rosnące zapotrzebowanie na informacje, także dzisiaj, zaspakajają m.in. dane pochodzące ze spisów powszechnych. Mimo że są to badania bardzo kosztowne, przeprowadzane są w większości krajów świata. Ponadto odbywają się one zgodnie z zaleceniami ONZ oraz instytucji międzynarodowych takich, jak Unia Europejska, Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju, itp. Dzięki temu badania te pozwalają uzyskać pełne i wiarygodne informacje o zdarzeniach demograficznych, ekonomicznych i społecznych ludności. Celem każdego spisu powszechnego jest uzyskanie

---

<sup>6</sup> J. Witkowski, *Rola statystyki publicznej we współczesnym świecie*, „Wiadomości Statystyczne” 2010, nr 2, s. 1-19.

zarówno najbardziej szczegółowych informacji o liczbie ludności, jej terytorialnym rozmieszczeniu, strukturze demograficzno-społecznej i zawodowej, jak również o społeczno-ekonomicznej charakterystyce gospodarstw domowych i rodzin oraz o ich zasobach i warunkach mieszkaniowych. Dzięki temu można uzyskać informacje na temat wieku, wykształcenia, wielkości migracji, aktywności zawodowej, źródeł utrzymania, poziomu życia, statusu zawodowego itp.<sup>7</sup>

Pierwszy urzędowy spis ludności w Polsce został przeprowadzony na podstawie Konstytucji Sejmu Czteroletniego z 22 czerwca 1789 r. pod nazwą „Lustracja dymów i podania ludności”<sup>8</sup>. Z ogólnokrajowym spisem ludności i jej struktury społeczno-zawodowej przeprowadzony był także spis domów. Wyniki spisu miały posłużyć do uchwalenia wielkości podatku przeznaczonego na pokrycie kosztów utrzymania stałej stutysięcznej armii. Choć spis ten, ze względu na jego charakter, nie objął stanów uprzywilejowanych, tj. szlachty i duchowieństwa, a tylko ludność wiejską i miejską, to jednak stał się podstawą do obliczania szacunków zaludnienia Rzeczypospolitej końca XVIII w., przez dawnych i współczesnych historyków i statystyków<sup>9</sup>.

Pierwsze dane liczbowe o mieszkańcach ziem polskich można spotkać już w średniowieczu zarówno w Kronice Galla Anonima ok. 1113-1116 r., jak i w bullach papieskich. Natomiast przed pierwszym spisem powszechnym z 1789 r. spisy ludności dokonywane były zazwyczaj przez biskupów w oparciu o sieć parafii i obejmowały głównie tereny poszczególnych diecezji, np. krakowskiej czy plockiej. W przedrozbiorowej Polsce znane były również spisy ludności wszystkich miast z 1777 r., później dość często powtarzane na potrzeby administracji municypalnej<sup>10</sup>.

Po spisie z 1789 r. kolejne spisy ludności były przeprowadzane w XIX w. oraz na przełomie wieku XIX i XX:

<sup>7</sup> J. Paradysz, *Spisy jako źródło informacji o warunkach życia ludności w Polsce*, „Wiadomości Statystyczne” 2009, nr 7, s. 1-9.

<sup>8</sup> Dawniej „dymami” nazywano domy wyposażone w komin, bez względu na liczbę pomieszczeń i sposób ich wykorzystania. Natomiast lustracja dymów to nic innego jak przegląd lub kontrola.

<sup>9</sup> Z. Strzelecki, *Spisy powszechne ludności w Polsce a potrzeby informacyjne administracji państwowej*, „Wiadomości Statystyczne” 2009, nr 8, s. 1-14.

<sup>10</sup> Ibidem, s. 2.

- w Księstwie Warszawskim w roku 1808 i 1810;
- w Królestwie Polskim w roku 1827 i 1897;
- w Galicji, co 10 lat, od 1857 r. do 1910 r.;
- w zaborze pruskim, co 5 lat, od 1871 r. do 1910 r.

Natomiast do chwili obecnej w Polsce przeprowadzono następujące spisy ludności i mieszkań:

- 9 spisów powszechnych (1921, 1931, 1950, 1960, 1970, 1978, 1988, 2002 i 2011 r.);
- 1 spis sumaryczny w 1946 r.;
- 3 spisy reprezentacyjne (mikrospisy – 1974, 1984 i 1995 r.).

Począwszy od 2011 r., zgodnie z zaleceniami ONZ przygotowanymi wspólnie z Unią Europejską, spisy ludności i mieszkań powinny odbywać się co 10 lat, na przełomie poszczególnych dekad w roku kończącym się na „1” w każdym kraju europejskim. Parlament Europejski i Rada w dniu 9 lipca 2008 r. przyjęły rozporządzenie nr 763/2008 w sprawie spisów powszechnych ludności i mieszkań. Wyznacza ono konkretne okresy referencyjne dla realizacji spisów oraz zakres pozyskiwanych w spisach informacji, jak również formy i zakres informacji wynikowych, jakie poszczególne kraje powinny przekazywać do Biura Statystycznego Komisji Europejskiej (EUROSTAT). Dane ze spisów mają dla Komisji Europejskiej bardzo duże znaczenie, z uwagi na wykorzystywanie tych informacji dla potrzeb realizowanej wspólnotowej polityki społecznej. Podobnie w Polsce wyniki ze spisu wykorzystywane są przez decydentów zarówno na poziomie krajowym, regionalnym, jak i lokalnym, do podejmowania decyzji strategicznych, dotyczących np. zapewnienia na danym obszarze odpowiedniego zaplecza edukacyjno-wychowawczego (szkoły, przedszkola, żłobki itp.), przeciwdziałania bezrobociu poprzez wprowadzanie odpowiednich profili kształcenia, w zależności od zapotrzebowania rynku pracy istniejącego na danym terenie, o budowie mieszkań itp.

W szeroko rozumianej statystyce stosuje się cały szereg różnego rodzaju metod statystycznych. Generalnie rzecz ujmując, można je podzielić na dwie grupy, tj. metody opisu statystycznego oraz metody wnioskowania. Pierwsze służą do liczbowego opisu badanych zbiorowości lub zjawisk, przedstawianego w formie tabelarycznej, graficznej i parametrycznej. Drugie z kolei, czyli metody wnioskowania, służą do

uogólniania wyników badania części zbiorowości, zwanej próbą, na całą populację, z której ta próba pochodzi. Z uwagi na to, że takie uogólnienie zawsze obarczone jest pewnym błędem, dlatego też metody wnioskowania oparte są na rachunku prawdopodobieństwa<sup>11</sup>.

## 2. Statystyka opisowa

Dziedzina statystyki zajmująca się metodami opisu danych statystycznych nosi nazwę statystyki opisowej. Metody statystyki opisowej wykorzystywane są przede wszystkim wtedy, gdy obserwacja statystyczna dotyczy badania pełnego, tj. obejmuje całą populację, zbiorowość. Natomiast jeśli oparta jest tylko na części zbiorowości, wówczas opis statystyczny dostarcza materiału do przeprowadzenia wnioskowania statystycznego. Jak wspomniano wyżej, statystyka opisowa posługuje się danymi liczbowymi, które powstają w wyniku pomiaru, obserwacji czy badań statystycznych. W rzetelnym opisie badanej zbiorowości czy rzeczywistości ważny jest wybór odpowiedniego rodzaju skal pomiarowych. Wśród skal pomiarowych istnieje hierarchia, uzależniona od tego, ile dowiadujemy się o stosunkach pomiędzy obiektami, na których dokonano pomiaru. Według tego kryterium, można wymienić skale pomiarowe w następującej kolejności<sup>12</sup>:

1. nominalna,
2. porządkowa,
3. przedziałowa,
4. ilorazowa.

Skala nominalna jest najniższą ze skal. Liczby używane są tylko jako etykiety dla grup. Danemu zbiorowi przyporządkowany zostaje określony numer, który zastępuje nazwę. Skala nominalna wykorzystywana jest do wyników obserwacji mających charakter „jakościowy”, tj. w odniesieniu do zbioru kobiet, mężczyzn, do grup zawodowych, obiektów geograficznych itp. Pomiar na skali nominalnej pozwala jedynie na stwierdzenie, że dwa obiekty, należące do różnych kategorii, są od siebie różne, jeśli chodzi o wartość mierzalnej cechy. Nie można jednak określić jakiegokolwiek relacji między nimi.

<sup>11</sup> Zob. A. Balicki, W. Makać, *Metody wnioskowania statystycznego*, Gdańsk 2000, s. 7.

<sup>12</sup> A.D. Aczel, *Statystyka w zarządzaniu*, Warszawa 2000, s. 36-37.

Z kolei przy porządkowej skali pomiarowej wyniki obserwacji obiektów są uporządkowane w zależności od rozmiaru, wagi lub ich znaczenia. Wówczas o obiektach ocenionych za pomocą cyfr 1, 2, 3, 4 itp. można powiedzieć, że pierwszy jest lepszy, cięższy, ma większe znaczenie lub ma większą wartość. Nie można jednak powiedzieć, o ile jest lepszy, czy o ile ma większe znaczenie. Skala porządkowa bywa nazywana skalą rangową, na której pomiarowi, obserwacji przypisuje się określoną rangę, czyli określa jego relację w stosunku do innych wyników pomiaru, w terminach „większości”, „wyższości” lub „nadrzędności”.

Jeżeli wyniki obserwacji są umieszczone w pewnym przedziale liczbowym, gdzie odległością między obiektami jest różnica między wynikami obserwacji, wówczas stosowana jest skala przedziałowa (interwałowa). Skala przedziałowa, podobnie jak porządkowa, jest skalą ilościową. Ma ona wszystkie własności skali rangowej, a dodatkowo zawiera jeszcze jednostki (interwały) i dlatego bywa nazwana skalą interwałową. Pomiar za pomocą tej skali pozwala zarówno uporządkować obiekty ze względu na stopień, w jakim mają one pewną cechę, jak też umożliwić stwierdzenie, o ile natężenie tej cechy w jednym obiekcie jest większe lub mniejsze od jej natężenia w drugim. Dla przykładu: na koniec roku 2009 wartość indeksu WIG na Warszawskiej Giełdzie Papierów Wartościowych wynosiła 40 094,46 pkt, a na koniec 2010 – 47 489,91 pkt. Oznacza to, że różnica pomiędzy tymi okresami wyniosła 7 395,45 jednostek. Innym przykładem cechy mierzonej za pomocą skali przedziałowej jest temperatura.

Ostatnią „najmocniejszą” ze skal jest skala ilorazowa (stosunkowa). W tym przypadku znaczenie ma zarówno odległość między dwoma obserwowanymi obiektami, jak również iloraz odległości. Na pomiarach wyrażonych w skali ilorazowej jedna wartość może być traktowana jako wielokrotność drugiej, dlatego też można na nich wykonywać działania matematyczne, takie jak: dodawanie, odejmowanie oraz mnożenie i dzielenie. Jednakże w praktyce trudno wyobrazić sobie takie sytuacje, w których trzeba by mnożyć przez siebie dwa pomiary. Dla przykładu: ceny produktów mierzone są na skali ilorazowej i wówczas np. cena jednego kilograma pomarańczy może być dwa razy większa od ceny jednego kilograma jabłek.

W opisie statystycznym stosowane są różnego rodzaju miary położenia. Przyjmują one następujące postaci<sup>13</sup>:

<sup>13</sup> W. Makać, D. Urbanek-Krzysztofia, *Metody opisu statystycznego*, Gdańsk 2000, s. 58.

- wartości będącej wypadkową wszystkich obserwacji, np. średnia płaca w kraju, określonym województwie czy grupie przedsiębiorstw. Ta miara obliczana jest zazwyczaj przez GUS i stanowi wypadkową faktycznych płac otrzymywanych przez poszczególne zatrudnione osoby (jest to tzw. średnia arytmetyczna), np. w 2010 przeciętne miesięczne wynagrodzenie w gospodarce narodowej wynosiło – 3 224,98 zł<sup>14</sup>;
- wartości typowej, czyli takiej która najczęściej występuje w badanej zbiorowości, np. w 2009 r. w Polsce kobiety rodziły najczęściej w wieku 25-29 lat (dominanta)<sup>15</sup>;
- wartości wyróżniające się swoim miejscem (pozycją) w rozkładzie, czyli znajdującej się np. w połowie rozkładu (mediana), inaczej mówiąc – jest to taka wartość w szeregu uporządkowanym, powyżej i poniżej której znajduje się jednakowa liczba obserwacji. Miary położenia powinny możliwie najlepiej przedstawiać opisywany rozkład, umożliwiając przeprowadzenie porównań różnych rozkładów, jak i ocenę położenia poszczególnych jednostek w rozkładzie. To, która miara położenia zostanie wykorzystana w konkretnym przypadku, zależy zarówno od celu przeprowadzanej analizy, jak również od rodzaju rozkładu.

Formą prezentacji rezultatów obserwacji statystycznej są tabele statystyczne. Zawierają one liczbowy opis zbiorowości statystycznych, według jednej lub większej liczby cech. Tablice takie, poza częścią liczbową, zawierają także część opisową, do których zalicza się tytuł tabeli, nazwy wierszy i kolumn. Zobrazowano to w tabeli 1, w której przedstawiono zestawienie liczby mężczyzn i kobiet mieszkających w 2010 r. w województwie lubelskim, jak i w jego poszczególnych subregionach. Dzięki takiemu zestawieniu można zorientować się, jak przedstawia się sytuacja demograficzna zarówno w całym województwie lubelskim, jak i w jego częściach. Poprzez odpowiednie sortowanie można szybko uzmysłwić sobie, w którym subregionie mieszka najwięcej osób, a w którym najmniej, oraz w którym subregionie mieszka najwięcej mężczyzn, a w którym kobiet.

<sup>14</sup> Zob. [http://www.stat.gov.pl/gus/5840\\_1630\\_PLK\\_HTML.htm](http://www.stat.gov.pl/gus/5840_1630_PLK_HTML.htm) [dostęp: 12.04.2011].

<sup>15</sup> Zob. [http://www.stat.gov.pl/gus/5840\\_646\\_PLK\\_HTML.htm](http://www.stat.gov.pl/gus/5840_646_PLK_HTML.htm) [dostęp: 12.04.2011].

Z kolei wykresy (rysunki) są graficzną formą prezentacji materiału statystycznego. Chociaż mogą być one mniej precyzyjne i szczegółowe, to jednak są bardziej sugestywne. Przedstawiając materiał statystyczny, graficznie można ujawnić pewne prawidłowości, które mogłyby ująć uwadze, gdyby analizie poddano tylko dane zaprezentowane w tabeli. Podobnie jak w przypadku tabeli, rysunek winien mieć część opisową, czyli tytuł, legendę i opis skal. Ponadto ważnym elementem tabel jak i rysunków są informacje o źródle pochodzenia danych. Jest to istotne z dwóch powodów, a mianowicie w przypadku jakichś wątpliwości można sprawdzić, czy nie wystąpiły zniekształcenia związane z przedrukiem, a ponadto źródło mówi o sposobie zbierania danych statystycznych. Jeśli źródłem są badania własne, wówczas wiadomo, że prezentowane dane oparte są na tzw. źródłach pierwotnych, czyli bezpośrednio od respondentów. Natomiast jeżeli dane pochodzą z GUS-u, oznacza to, że zaczerpnięto je ze źródeł wtórnych, czyli takich, które są już zgromadzone w oparciu o wcześniejsze badania. W oparciu o dane przedstawione w tabeli, sytuację demograficzną w województwie lubelskim można przedstawić na rysunku. Zobrazowano to na rysunku 1.

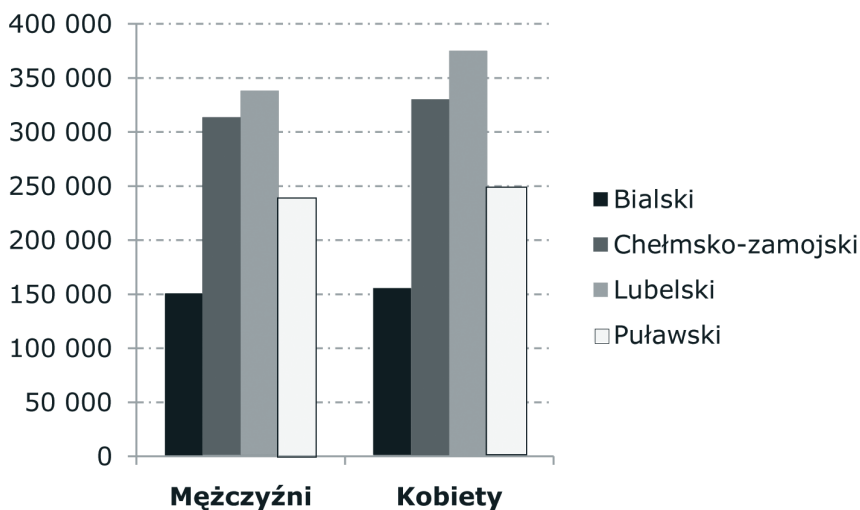
**Tabela 1. Liczba mężczyzn i kobiet mieszkających w 2010 r. w województwie lubelskim w poszczególnych subregionach**

	Ogółem	Mężczyźni	Kobiety
LUBELSKIE	2 151 895	1 042 109	1 109 786
Bialski	306 219	150 682	155 537
Chełmsko-zamojski	644 007	313 779	330 228
Lubelski	713 397	338 303	375 094
Puławski	488 272	239 345	248 927

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

W podobny sposób można przedstawić cały szereg zmiennych dotyczących województwa lubelskiego, prezentując je na innego rodzaju wykresach, np. kołowych, liniowych, słupkowych, warstwowych itp. Wybór sposobu wizualizacji danych zależy zarówno od jego celu, jak też w dużej mierze zależy od skali, na jakiej mierzona jest zmienna. Gdy jej pomiaru dokonano na skali nominalnej, to do

**Rysunek 1. Liczba kobiet i mężczyzn mieszkających w subregionach województwa lubelskiego w 2010 r.**



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

wizualizacji zmiennych najczęściej używane są wykresy słupkowe lub kołowe. Natomiast dla zmiennej zmierzonej na skali porządkowej lub przedziałowej, oprócz dwóch wymienionych wykresów, można użyć również wykresu skrzynkowego, kwantylowego, histogramu oraz wykresu gęstości (przede wszystkim dla zmiennych ilościowych)<sup>16</sup>.

Mimo że prezentacja danych na wykresach pozwala lepiej zobrazować wyniki obserwacji oraz je przedstawić, jednak czasami może być źle opracowana i z zaprezentowanych danych odbiorca wyczyta zupełnie inne informacje niż powinien. Można w tym wypadku mówić o świadomej lub nieświadomej, tj. wynikającej z niewiedzy lub małego doświadczenia w prezentowaniu danych, manipulacji. Dane można przedstawić graficznie w skali ściśniętej lub rozciągniętej, wskutek czego ilustrować będą to, co się chce pokazać. Oznacza to, że prezentowane wykresy mogą „zwozić” nawet wówczas, gdy nikt nie miał na celu oszukańczych intencji. Zniekształcenia te mogą powstawać wówczas, gdy celowo lub przypadkowo w wykresie np.: zrezygnuje

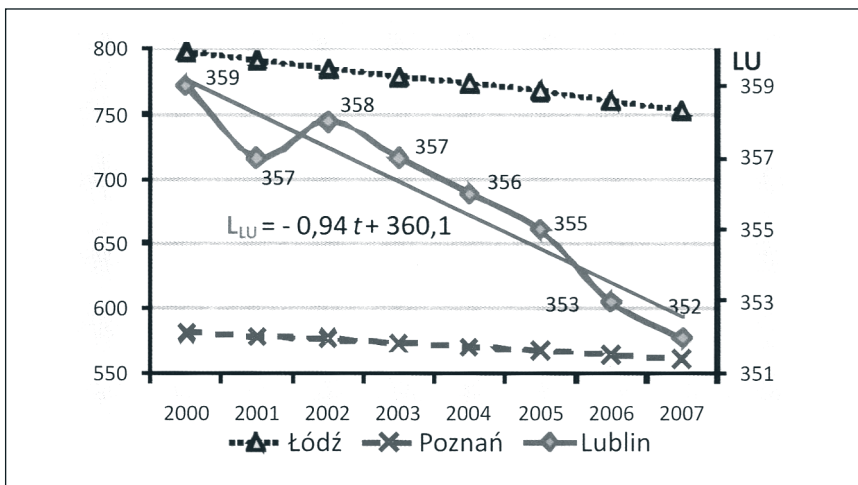
<sup>16</sup> Więcej na ten temat można znaleźć w: G. Wieczorkowska, P. Kochański, M. Eljaszczuk, *Statystyka. Wprowadzenie do analizy danych sondażowych i eksperymentalnych*, Warszawa 2005, s. 99-116.



się z oznaczenia osi, decydując się na zastosowanie bezpośredniego opisu poszczególnych elementów graficznych, niewłaściwie dobierze się kategorię prezentowanych danych, pominię wartości procentowe, wykorzysta się wartości średnie w celu ukrycia znaczenia odchyleń itp.<sup>17</sup> Jako przykład niecelowego wprowadzenia odbiorcy w błąd może posłużyć wykres przedstawiający potencjał demograficzny miasta Lublina, zilustrowany na rysunku 2. Przez wprowadzenie dodatkowej skali po prawej stronie wykresu odbiorca może błędnie zrozumieć prezentowane dane, odnosząc wrażenie, że Lublin w okresie od 2000 do 2007 roku dramatycznie się wyludniał, w porównaniu do dwóch innych miast wojewódzkich, tj. Łodzi i Poznania. Jednakże po bardziej dokładnym przeanalizowaniu wykresu okaże się, że ludność Lublina zmniejszyła się tylko o ok. 7 000 osób, podczas gdy liczba ludności w Łodzi, a przede wszystkim w Poznaniu, w przedstawianym okresie zmniejszyła się zdecydowanie bardziej.

**Rysunek 2. Potencjalna możliwość wyciągnięcia błędnych wniosków z wykresu na temat procesów demograficznych występujących w Łodzi, Poznaniu i Lublinie w latach 2000-2007**

Ludność Lublina i niektórych miast Polski (w tys.) w okresie 2000-2007 r. (stan w dniu 31 XII)



Źródło: I. Świeczewska, *Raport z badań lokalnego rynku pracy miasta Lublina – tendencje i prognozy*, Lublin 2009, s. 35.

<sup>17</sup> N. Strange, *Zastłona dymna. Jak naginać fakty i liczby dla swoich potrzeb*, Gliwice 2007.

### 3. Wnioskowanie statystyczne

Ze względu na zbyt duże koszty badań, przeprowadzenie ich na dużą skalę – na zbiorze wszystkich ludzi, wszystkich obiektów badawczych, całej populacji (np. ludności Polski, studentów, lekarzy, żołnierzy itp.) – odbywa się bardzo rzadko (w przypadku spisów powszechnych raz na 10 lat) lub nie odbywa się wcale. Jednakże statystyka dysponuje całym szeregiem narzędzi (*metod wnioskowania statystycznego*), które pozwalają na przeprowadzenie badań na części populacji, tzw. próbie i w oparciu o te wyniki może ocenić całą populację. Inaczej mówiąc, statystyka w oparciu o badanie próby umożliwia ekstrapolować jej wyniki na całą populację. Aby to było możliwe, należy odpowiednio wybrać próbę z populacji, a następnie przy pomocy wnioskowania statystycznego otrzymane parametry estymować (szacować) z pewnym marginesem błędu na całą populację.

Przy doborze próby musi być spełnione szereg warunków. Bardzo istotne jest, by próba była pobierana losowo z całej populacji. Jest to niezbędne, aby próba naprawdę reprezentowała populację, i dzięki temu szanse na popełnienie błędu przy wnioskowaniu były minimalne. Losowa próba  $n$ -elementowa to próba wybrana w taki sposób, że każdy z elementów populacji ma takie same szanse znalezienia się w próbie jak każdy inny. W tym przypadku mamy do czynienia z tzw. próbą losową lub próbą prostą. Do innych warunków prawidłowego doboru próby losowej zalicza się to, że każdy obiekt musi być losowany bezpośrednio z całej populacji. Obiekty muszą być losowane pojedynczo oraz wynik każdego losowania powinien być całkowicie niezależny od innych. W praktyce jednak bardzo rzadko stosuje się tego rodzaju próby. Częściej do badań wykorzystuje się próby złożone. Typowym przykładem takiej próby jest tzw. próba warstwowo losowa. W takiej próbie obiektów do badania nie losuje się bezpośrednio z całej populacji, lecz z pewnych jej podgrup, zwanych warstwami. Celem podziału populacji na warstwy jest zagwarantowanie, że skład próby będzie jak najlepiej odzwierciedlał skład całej populacji. Dla przykładu: chcąc przy badaniu przedsiębiorstw na terenie Lubelszczyzny zadbać, by skład próby był jak najbardziej zbliżony do składu populacji przedsiębiorstw w regionie, należy wziąć pod uwagę m.in. takie ich warstwy: wielkość (mikro, małe, średnie i duże), profil ich działania (np. usługowe, produkcyjne, handlowe) oraz ich geograficzne rozlokowanie (subregion lubelski, puławski, białskopodlaski i chełmsko-zamojski).

Zdarza się też często, że ze względu na dużą uciążliwość i koszty związane z zorganizowaniem próby losowej czy próby warstwowo losowej, do badań wykorzystuje się próby incydentalne, czyli takie, które powstały nie losowo. Do tego typu prób można zaliczyć dobór ochotników oraz badanie studentów. Podobnie też od przeprowadzenia różnego rodzaju analiz i porównań statystyka dopuszcza tzw. próby celowe. Dobór podmiotów, obiektów do tego typu prób jest nieprobabilistyczny, czyli nie losowy. Do próby celowej dobierane są jednostki w sposób subiektywny tak, by były one najbardziej użyteczne lub reprezentatywne.

Najogólniej można stwierdzić, że wnioskowanie statystyczne polega na uogólnianiu wyników badania próby na całą populację oraz szacowania błędów wynikających z takiego szacowania. Tym samym wykracza ono poza informacje wynikające ze zgromadzonych danych. Zazwyczaj wyróżnia się dwie grupy metod uogólniania, określające jednocześnie dwa działy wnioskowania statystycznego. Zalicza się do nich<sup>18</sup>:

- estymację,
- weryfikację hipotez statystycznych.

Estymacja polega na szacowaniu wartości parametrów lub postaci rozkładu zmiennej losowej w populacji na podstawie rozkładu empirycznego uzyskanego z próby. Z kolei weryfikacja (testowanie) hipotez statystycznych sprowadza się do sprawdzenia określonych przypuszczeń (założeń), wysuniętych w stosunku do parametrów (lub rozkładów) populacji na podstawie wyników z próby<sup>19</sup>.

Istnieje pewna zależność pomiędzy wielkością próby a dokładnością oszacowania wartości jakiegoś wskaźnika statystycznego w zbiorowości, z której została pobrana ta próba. Wraz ze wzrostem liczebności próby, maleją standardowe błędy statystyk używane jako estymatory, a im mniejsze błędy standardowe, tym mniejsza niepewność, której każdy badacz chce uniknąć<sup>20</sup>. Zasada jest prosta: należy pobrać tak

<sup>18</sup> Zob. *Wnioskowanie statystyczne* za [http://pl.wikipedia.org/wiki/Wnioskowanie\\_statystyczne](http://pl.wikipedia.org/wiki/Wnioskowanie_statystyczne) [dostęp: 15.04.2011].

<sup>19</sup> Zob. M. Sobczyk, *Statystyka. Podstawy teoretyczne, Przykłady – zadania*, Lublin 1998, s. 134.

<sup>20</sup> P. Francuz, R. Mackiewicz, *Liczy nie wiedzą, skąd pochodzą. Przewodnik po metodologii i statystyce nie tylko dla psychologów*, Lublin 2005, s. 209-215.

liczną próbę, na jaką pozwala budżet projektu badawczego. Idealnie byłoby, gdyby można było przebadac całą populację, dzięki czemu możliwe jest otrzymanie pełnej informacji i dokładne poznanie wartości parametrów. Wówczas zbędne są wszelkiego rodzaju szacunki. Gdy koszty badań muszą być ograniczone, wówczas stawia się pytanie, jaka powinna być minimalna liczebność, przy której spełnione będą wymagania dotyczące szacunku i dokładności estymacji. Statystyka posiada narzędzia pozwalające wyliczyć dokładnie, jak liczna winna być próba przy określonej populacji, by wnioskowanie w oparciu o wyniki z próby można było ekstrapolować na całą populację.

Wiele rzeczywistych sytuacji w kraju, w firmie i innych dziedzinach życia pozwalają gromadzić dane, będące liczebnościami (np. liczba osób w próbie, które można zaklasyfikować do różnych kategorii pod względem złożonych deklaracji czy przekazanych preferencji na jakiś temat, grup wiekowych lub dochodów o różnej wysokości), jest bardzo przydatna i często stosowana w analizie danych – technika  $\chi^2$  ( $ch^2$ ). Jest to test zgodności tego, jak dobrze (dokładnie) dane potwierdzają założenie o rozkładzie w populacji interesującej nas zmiennej losowej. Dla przykładu: jeżeli firma odzieżowa ma zamiar wypuścić na rynek nowy typ sukienki i chce sprawdzić, czy kobiety mają jakieś specjalne preferencje co do koloru, określonego wzoru, czy też wszystkie rozpatrywane kolory są tak samo lubiane, wówczas może losowo wybrać próbę np. 80 kobiet, które planują w najbliższym czasie kupić sukienkę. Każdej z kobiet pokazać sukienkę w czterech kolorach i poprosić o określenie preferencji. Przykładowe wyniki preferencji przedstawiono w tabeli 2.

**Tabela 2. Preferencje kobiet odnośnie koloru sukienki**

Czerwony	Zielony	Niebieski	Piaskowy	Suma
11	40	7	22	80

Hipoteza zerowa ( $H_0$ ) zakłada, że wszystkie kolory sukienek są tak samo preferowane, tj. że prawdopodobieństwo wybrania któregośkolwiek z kolorów jest równe ( $p_1=p_2=p_3=p_4=0,25$ ).

Natomiast hipoteza alternatywna ( $H_1$ ) przybiera postać: nie wszystkie kolory są tak samo preferowane, tj. prawdopodobieństwo wybrania każdego z czterech kolorów są różne. Aby obliczyć wartość statystyki, należy najpierw znaleźć liczebności oczekiwane wszystkich

czterech klas (kolorów). W tym przypadku wartość oczekiwana będzie równa iloczynowi liczby powtórzeń  $n$  przez prawdopodobieństwo sukcesu w pojedynczym doświadczeniu –  $p$ . Natomiast w przypadku doświadczeń wielowymiarowych mamy  $k$  klas, a każdej odpowiada prawdopodobieństwo  $p_i$ , gdzie  $i = 1, 2, 3, \dots, k$ .

W przedstawianym przykładzie dotyczącym preferowanego przez kobiety koloru sukienki liczba doświadczeń jest liczbą osób w próbie  $n = 80$ , które wskazywały określone kolory. Przy założeniu hipotezy zerowej oczekiwana liczba osób, które wybiorą  $i$ -ty kolor jest równa  $E_i = np_i$ . Ze względu na to, że w tym przypadku wszystkie prawdopodobieństwa są równe i wynoszą 0,25, oczekiwana liczba osób, które wskażą określony kolor wynosi 20. W rzeczywistości zaobserwowane dokładnie 20 osób w każdej z czterech klas jest zdarzeniem o stosunkowo małym prawdopodobieństwie. Jednakże liczba osób zadeklarowanych w każdej z klas nie powinna być zbyt daleka od oczekiwanej liczby 20. Właśnie w tutaj przychodzi z pomocą  $\chi^2$  który jest jednym z wielu testów statystycznych wykorzystywanych w statystyce do różnych celów. Równanie oraz wynik na obliczenie testu  $\chi^2$  przedstawia się następująco:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = \dots = 32,7$$

gdzie:  $O_i$  – wartości (liczebności) otrzymane,

$E_i$  – wartości (liczebności) oczekiwane.

Ponieważ obliczona wartość statystyki (32,7) jest o wiele większa od wartości krytycznej dla  $\alpha = 0,01$ , oznacza to, że istnieje dowód na nieprawdziwość hipotezy, że każdy z czterech kolorów może być wybrany przez klientki z takim samym prawdopodobieństwem. To proste badanie pokazuje, że jedne kolory bardziej się podobają od innych i to w sposób istotny a nie przypadkowy.

Wnioskowanie statystyczne dotyczy również poszukiwania związku (korelacji) pomiędzy zmiennymi w populacji. U podstaw tych badań leży pytanie w rodzaju: Czy wraz ze wzrostem wartości jednej zmiennej (np. wagi ciała, inteligencji emocjonalnej itp.) rosną lub maleją wartości innej zmiennej (np. wzrost, liczba kontaktów międzyludzkich itp.). Niezależnie od tego, jaka będzie odpowiedź na tak sformułowane pytanie, tj. pozytywna czy negatywna, wynik badania korelacyjnego nie może być interpretowany w terminach przyczynowo-skutkowych. W rzeczywistości można spotkać wiele zjawisk, które współwystępują

np. przyłot bocianów na wiosnę i liczba urodzonych lub poczętych w tym czasie dzieci, lecz będą to związki pozorne. Określenie korelacji oznacza związek między dwoma cechami, natomiast wyrażenie „współczynnik korelacji” odnosi się do liczbowej miary siły tego związku. Aby obliczyć współczynnik korelacji, dane muszą być przedstawione w postaci par. Do właściwości współczynnika korelacji można zaliczyć fakt, że jeśli nie ma żadnego związku pomiędzy branymi pod uwagę zmiennymi, czyli są one niezależne od siebie, wówczas współczynnik korelacji wynosi zero. Jeśli natomiast, wraz ze wzrostem wartości jednej zmiennej rośnie wartość drugiej zmiennej, wtedy współczynnik przyjmuje wartość dodatnią, zaś gdy wraz ze wzrostem wartości jednej zmiennej maleje wartość drugiej zmiennej to współczynnik korelacji jest ujemny. Z kolei siła związku pomiędzy analizowanymi cechami wyrażona jest w postaci wartości bezwzględnej współczynnika korelacji. Najpopularniejszym współczynnikiem korelacji jest  $r$  Pearsona<sup>21</sup>.

Statystyka ma bardzo wiele pomocnych narzędzi. Wystarczy wspomnieć chociażby o analizie regresji. Ma ona bardzo szerokie zastosowanie zarówno w zarządzaniu przedsiębiorstwem, jak i w ekonomii. Metoda ta służy do badania obserwacji, które zależą od jednego lub wielu działających równocześnie czynników. Wyjaśnia ona, z jakim prawdopodobieństwem wyodrębnione czynniki mogą być powodem różnic między obserwowanymi średnimi grupowymi. Inaczej mówiąc, służy do modelowania związków pomiędzy zmiennymi (zmienna zależna i zmienna niezależna). Dla przykładu, jeżeli przedsiębiorstwo prowadzi kampanię reklamową swoich produktów może być zainteresowane związkiem pomiędzy reklamą a wielkością sprzedaży i w tym wypadku to narzędzie może być bardzo pomocne. Innym z kolei narzędziem statystycznym jest analiza wielowymiarowa, która pozwala na jednoczesną analizę danych dotyczących kilku zmiennych.

Nie sposób w tym miejscu wymienić wszystkich narzędzi stosowanych zarówno w statystyce opisowej, jak i we wnioskowaniu statystycznym. Jednakże jedno jest pewne. Narzędzia statystyczne stosowane przez statystykę lub mówiąc szerzej – sama statystyka jest nauką bardzo użyteczną. Jej znajomość, umiejętność posługiwania się nią, może istotnie przyczynić się do osiągniętych sukcesów przez osobę

<sup>21</sup> Zob. P. Francuz, R. Mackiewicz, op. cit. oraz A.D. Aczel, op cit.

nią się posługującą. Statystyka może być pomocna przy podejmowaniu ważnych decyzji zarówno na poziomie mikro, tj. pojedynczej osoby, przedsiębiorcy, jak i makro, czyli decyzji dotyczących całego społeczeństwa, ponieważ pozwala uzyskać wyniki obserwacji w próbie ekstrapolować na całą populację. Poza tym pomaga zbadać, czy pomiędzy zmiennymi istnieje współzależność, a także zdiagnozować, czy badane grupy różnią się od siebie w sposób istotny, czy nie. Ponadto czy opisane liczbami zjawisko jest ważne i pokazuje istotną tendencję czy też jest tylko incydentalnym przypadkiem.

## Bibliografia

- Aczel A.D., *Statystyka w zarządzaniu*, Warszawa 2000.
- Balicki A., W. Makać, *Metody wnioskowania statystycznego*, Gdańsk 2000.
- Francuz P., R. Mackiewicz, *Liczy nie wiedzą, skąd pochodzą. Przewodnik po metodologii i statystyce nie tylko dla psychologów*, Lublin 2005.
- Makać W., D. Urbanek-Krzysztofiak, *Metody opisu statystycznego*, Gdańsk 2000.
- Paradysz J., *Spisy jako źródło informacji o warunkach życia ludności w Polsce*, „Wiadomości Statystyczne” 2009, nr 7, s. 1-9.
- Sobczyk M., *Statystyka. Podstawy teoretyczne, Przykłady – zadania*, Lublin 1998.
- Strange N., *Zastłona dymna. Jak naginać fakty i liczby dla swoich potrzeb*, Gliwice 2007.
- Świeczewska I., *Raport z badań lokalnego rynku pracy miasta Lublina – tendencje i prognozy*, Lublin 2009.
- Strzelecki Z., *Spisy powszechne ludności w Polsce a potrzeby informacyjne administracji państwowej*, „Wiadomości statystyczne” 2009, nr 8.
- Tokarski J., *Słownik wyrazów obcych*, Warszawa 1990.
- Wieczorkowska G., P. Kochański, M. Eljaszczuk, *Statystyka. Wprowadzenie do analizy danych sondażowych i eksperymentalnych*, Warszawa 2005.
- Witkowski J., *Rola statystyki publicznej we współczesnym świecie*, „Wiadomości Statystyczne” 2010, nr 2.

**Strony internetowe:**

[http://www.stat.gov.pl/gus/220\\_lat\\_statystyki\\_PLK\\_HTML.htm](http://www.stat.gov.pl/gus/220_lat_statystyki_PLK_HTML.htm)  
[dostęp: 20.04.2011];

[http://www.stat.gov.pl/gus/8653\\_PLK\\_HTML.htm](http://www.stat.gov.pl/gus/8653_PLK_HTML.htm)  
[dostęp: 20.04.2011];

[http://www.stat.gov.pl/gus/5840\\_1630\\_PLK\\_HTML.htm](http://www.stat.gov.pl/gus/5840_1630_PLK_HTML.htm)  
[dostęp: 12.04.2011];

[http://www.stat.gov.pl/gus/5840\\_646\\_PLK\\_HTML.htm](http://www.stat.gov.pl/gus/5840_646_PLK_HTML.htm)  
[dostęp: 12.04.2011];

[http://pl.wikipedia.org/wiki/Wnioskowanie\\_statystyczne](http://pl.wikipedia.org/wiki/Wnioskowanie_statystyczne)  
[dostęp: 15.04.2011].



PIOTR GUTOWSKI

Katedra Historii Filozofii Nowożytnej i Współczesnej KUL

# 4

## Nauka i technika w kulturze

### Abstrakt

Zagadnienie relacji nauki i techniki do kultury jest bardzo obszerne. Istnieje ogromna przepaść, jaką udało nam się przebyć od czasu, gdy nauka jeszcze nie istniała i rodzi podziw dla tych wszystkich, którzy to umożliwili, ale także obawa przed zbyt daleko idącą ingerencją nauki w nasze życie i możliwości złego wykorzystania jej osiągnięć. Przy całej potędze nauka jest jedynie naszym instrumentem, którego zastosowanie zależy od czynników pozanaukowych: od polityki i różnych ideologii, od naszych przekonań religijnych i moralnych. Niniejszy tekst podejmuje kilka ogólnych problemów. Najpierw (p. 1) przedstawię wybrane znaczenia terminów „kultura” oraz „nauka i technika” i możliwe sposoby rozumienia relacji między nimi. Następnie (p. 2) skoncentruję się na zasygnalizowaniu dynamicznych relacji między nauką a jedną z dziedzin kultury, jaką jest religia oraz (p. 3) wpływu wybranych teorii naukowych (zwłaszcza heliocentryzmu i teorii ewolucji) na religijny obraz świata.

### Słowa kluczowe

kultura, nauka, technika, religijny obraz świata

O tym, że zagadnienie relacji nauki i techniki do kultury jest bardzo obszerne nie trzeba nikogo przekonywać. Wystarczy tylko uprzytomnić sobie, jak mógłby wyglądać nasz świat bez wszystkich udogodnień, które sprawiają, że życie tylu ludzi na Ziemi jest dziś w ogóle możliwe i – przynajmniej dla znacznej części – całkiem satysfakcjonujące. Wyobrażenie takie podsuwa nam myśl o ogromnej przepaści, jaką udało nam się przebyć od czasu, gdy nauka jeszcze nie istniała i rodzi podziw dla tych wszystkich, którzy to umożliwili. Jest jednak w tym wyobrażeniu także coś niepokojącego, co sprawia, że obawiamy się zbyt daleko idącej ingerencji nauki w nasze życie i możliwości złego wykorzystania jej osiągnięć. Ów niepokój ujawnia, że przy całej potędze nauka jest jedynie naszym instrumentem, którego zastosowanie zależy od „czynników pozanaukowych”: od polityki i różnych ideologii, od naszych przekonań religijnych i moralnych.

W niniejszym tekście zasygnalizuję jedynie kilka bardzo ogólnych problemów związanych z tytułowym tematem. Najpierw (p. 1) przedstawię wybrane znaczenia terminów „kultura” oraz „nauka i technika” i możliwe sposoby rozumienia relacji między nimi. Następnie (p. 2) skoncentruję się na zasygnalizowaniu dynamicznych relacji między nauką a jedną z dziedzin kultury, jaką jest religia oraz (p. 3) wpływu wybranych teorii naukowych (zwłaszcza heliocentryzmu i teorii ewolucji) na religijny obraz świata.

## **1. Objasnienia terminologiczne**

W najszerszym sensie słowo „kultura” odnosi się do wszelkiej ludzkiej rozumnej działalności lub wytworu i przeciwstawia się słowu „natura”. Tak pojęta kultura obejmuje m.in. naukę, moralność, religię czy sztukę. Nauka – wzięta zarówno w znaczeniu węższym, jako zbiór teorii ściśle określonego typu, jak i szerszym, obejmującym zmateriali-

zowane wytwory tych teorii w postaci m.in. tego, co określamy mianem techniki – jest więc po prostu dziedziną szeroko rozumianej kultury. Tak więc, przy podanych znaczeniach tych terminów, sugerowane w tytule pytanie musi polegać na analizie złożonych relacji nauki i techniki do pozostałych dziedzin kultury.

Nauka różni się pod wieloma względami od moralności, religii i sztuki, polityki, poznania potocznego, ale wchodzi z nimi w nieuchronne interakcje. Z jednej strony badania naukowe i zastosowania techniki są ograniczane bądź stymulowane przez polityków kierujących się przekonaniem religijnymi, moralnymi, estetycznymi, narodowymi, ideologicznymi itd. W tym sensie nauka i technika wydaje się jedynie instrumentem na usługach „prawdziwego” życia, które lepiej opisują pozostałe dziedziny kultury. Gdy uczeń szkoły średniej zabija przy użyciu pistoletu swoich gnębieli z klasy, używa wytworu nauki i techniki po to, aby rozwiązać jakiś życiowy problem, który opisuje w języku potocznym, a nie naukowym: może np. użyć takich wyrażenia jak np. „zemsta”, „poczucie upokorzenia”, „sprawiedliwość” itp. Z drugiej strony, nauka wydaje się istotnie przeobrażać każdą z pozostałych dziedzin kultury i w tym sensie nie jest jedynie instrumentem, ale najważniejszym „graczem” w szeroko pojętej kulturze: psychologia, psychiatria i biologia pozwalają lepiej wyjaśnić zachowanie owego młodocianego mordercy niż zdroworozsądkowe hipotezy. Zamiana słowa „upokorzenie” czy „zemsta” na bardziej bezbarwne, ale za to lepiej zdefiniowane i adekwatniejsze pojęcia pozwala na ujawnienie kryjących się za nimi, powtarzalnych procesów i mechanizmów.

Bertrand Russel w swoim wykładzie zatytułowanym „Nauka i kultura” stwierdził, że gdyby na świecie nie było Szekspira, życie toczyłoby się mniej więcej tak samo, jak się toczy obecnie, ale gdyby nie było Galileusza czy Newtona, wyglądałoby całkiem inaczej. Nie chciał przez to powiedzieć, że kultura (w wąskim sensie) jest nieważna, ale że pod względem rozległości wpływu na nasze codzienne praktyki nauka i technika jest znacznie ważniejsza. To powinno według niego przełożyć się na programy edukacyjne w szkołach, gdzie nauczanie podstaw współczesnej nauki należy odpowiednio wyeksponować kosztem pomniejszenia tradycyjnego wykształcenia klasycznego, którego podstawy stanowiło zwykle nauczanie religii, literatury klasycznej, języków i tradycyjnej moralności. Łatwo jednak wyobrazić sobie pogląd przeciwny, broniący dawnego sposobu kształcenia jako antidotum na możliwe złe wykorzystanie

nauki. Widzimy więc, że spór o relację nauki do pozostałych dziedzin kultury ma swoje reperkusje w sporze o programy nauczania nie tylko na uczelniach wyższych, w szkołach średnich, gimnazjach i szkołach podstawowych, ale nawet w przedszkolach. Przekłada się on także na opozycyjne programy polityczne.

W węższym sensie słowo „kultura” odnosi się do szeroko pojętej sztuki. Tak funkcjonuje ono np. w nazwie „Pałac Kultury i Nauki” czy w nazwie „Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego”, które przeciwstawione jest „Ministerstwu Kultury”. Nazwy te sugerują, że nauka nie jest kulturą, którą tworzy malarstwo, rzeźba, teatr, film, literatura itd. Jeśli naukę i technikę rozumieć będziemy tak jak poprzednio, wówczas temat „nauka i technika w kulturze” może oznaczać np. rozważanie zagadnień związanych z obecnością motywów zaczerpniętych z nauki i techniki w różnych rodzajach sztuki (np. w literaturze *science fiction*), z modyfikacjami tradycyjnej sztuki lub powstawaniem nowych jej form w związku z nowymi technologiami (np. cyfrowego kina 3D) lub z wpływem niektórych z nich (np. Internetu) na rozpowszechnianie i recepcję kultury.

Dotąd przez naukę i technikę rozumieliśmy pewne duchowe *wytwory* ludzkiej myśli i ich materialną implementację. Naukę można jednak pojąć szerzej, w ten sposób, że obejmie ona nie tylko wytwory, ale także pewne specyficzne *czynności* (np. formułowania hipotez, uzasadniania, testowania) lub tworzone przez uczonych społeczności (grupy badawcze, wydziały, uczelnie, towarzystwa naukowe itd.). Społeczności te wytwarzają sieć wzajemnych relacji, które konstytuują specyficzną kulturę. Termin „kultura” jest tu rozumiany jeszcze inaczej niż w dwóch poprzednich znaczeniach: jako specyficzny dla danej grupy system praktyk, norm i obyczajów. W tym sensie pojęcie „kultura naukowa” przeciwstawia się z jednej strony takim pojęciom jak „kultura polityczna”, „kultura mieszczańska” czy „kultura hippisów”, a z drugiej takim jak „kultura religijna” czy „kultura narodowa”. Podjęcie zagadnienia relacji nauki i techniki do kultury oznaczałoby wówczas np. badanie własności kultury naukowej. Jej (idealnymi) wyznacznikami byłyby pewne postawy i cechy charakteru takie jak pasja do samodzielnych poszukiwań, krytycyzm, dokładność, dociekliwość, odwaga w planowaniu zadań i wytrwałość w ich realizacji, umiejętność jasnego myślenia, mówienia i pisanania, wrażliwość na kontrprzykłady itp. Być może tak

rozumiana kultura naukowa powinna stać się modelem życia społecznego, a szkolnictwo – środkiem jej implementowania.

Na koniec tych terminologicznych rozważań warto zwrócić uwagę na pewne interesujące zróżnicowanie znaczeniowe w obrębie słowa „nauka”. Jeśli zastanawiamy się nad jego zakresem, a za odpowiedź do jego określenia bierzemy to, co określa się mianem nauki na współczesnych uczelniach, musimy dojść do wniosku, że nauką jest nie tylko fizyka, biologia i matematyka, ale także filologie, teologia, zarządzanie i marketing a nawet turystyka i rekreacja. Zbitka pojęciowa „nauka i technika” inaczej będzie rozumiana gdy terminem „nauka” obejmiemy wyłącznie dyscypliny przyrodniczo-matematyczne niż wówczas, gdy włączymy doń dyscypliny humanistyczne. W szeroko rozumianej nauce uwidacznia się wewnętrzne napięcie między różnymi typami nauk, które na ogół pokojowo współistnieją, ale w pewnych kontekstach (np. w sporze o charakter edukacji publicznej) konkurują między sobą o palmę pierwszeństwa. Co więcej, napięcie to obecne jest nie tylko *między* różnymi dyscyplinami (np. fizyką, i biologią a teologią), ale także w obrębie niektórych z nich. Na przykład w psychologii zauważalna jest opozycja między podejściem bardziej przyrodniczym i humanistycznym. Zwolennicy pierwszego z nich abstrahują od pojęć i intuicji, które niesie ze sobą język potoczny i poszczególne kultury. Zwolennicy drugiego starają się uwzględnić w badaniach te kulturowe czynniki. W ten sposób w niektórych naukach odtwarza się do pewnego stopnia napięcie podobne do tego, jakie istnieje między wąsko pojętą kulturą i nauką.

## 2. Dynamiczny aspekt relacji nauka-kultura

Gdy na naukę (wraz z jej wytworem jakim jest technika) i kulturę spojrzemy w kontekście historycznym, łatwo zauważymy, że relacje między nimi ulegają z biegiem czasu istotnym zmianom. Skomplikowany język współczesnych nauk matematycznych i przyrodniczych ma pierwotne źródło w języku potocznym, niektóre nauki wyrosły z zaborbonnych – jak dziś byśmy powiedzieli – praktyk (np. chemia w alchemii), a instytucje naukowe pojawiały się w różnych kulturach nie tylko pod patronatem oświeconych władców, ale bardzo często w cieniu świątyń. Zwłaszcza ten ostatni fakt wydaje się niezrozumiały z punktu

widzenia widocznych napięć między naukowym a religijnym obrazem świata. Można by sądzić, że religie, podkreślające rolę wiary w ludzkim życiu nie powinny widzieć żadnego interesu w rozwoju nauki i że z ich perspektywy jej wspieranie okazało się wielkim historycznym błędem. Taką myśl zdają się potwierdzać wielorakie ingerencje w obszar nauki podejmowane przez instytucje religijne wówczas, gdy sądzono, że pewne teorie naukowe wyraźnie sprzeciwiają się religii (np. w chrześcijaństwie w odniesieniu do teorii Galileusza czy Darwina). Sprawa jest jednak znacznie bardziej złożona.

Po pierwsze, religie dostarczały naukom nie tylko instytucjonalnego wsparcia, ale niekiedy także teoretycznego punktu wyjścia (np. astronomii), który z biegiem czasu był przez nauki modyfikowany, a później często całkowicie odrzucany. Zachodziła tu podobna relacja jak między poznaniem potocznym a nauką. Język nauki pochodzi z języka potocznego, choć dziś w niektórych dziedzinach, np. w matematyce czy fizyce, stopień jego specjalizacji jest tak wielki, że trudno nam ten związek zauważyć. Jednak niezależnie od autonomizowania się języka nauki, uczeni nie rezygnują ze stosowania w swoim życiu języka potocznego i przyjmują pewne podstawowe założenia zdroworozsądkowe. Dzieje się tak dlatego, że z punktu widzenia poszczególnych osób potoczny obraz świata jest w jakimś sensie pełniejszy niż obraz dostarczany przez poszczególne nauki czy nawet przez naukę jako całość. Możemy na przykład dokonać analizy zjawiska miłości i ukazać jego psychologiczne, biologiczne, a nawet fizykalne podstawy, ale znajomość tych podstaw i świadomość istnienia różnych mechanizmów i procesów, które na poziomie potocznym są dla nas niedostępne, nie będzie powodem rezygnacji z użycia słowa „miłość” i nie zniweluje przeżyć, dla wyrażenia których kochankowie preferują język poezji. Z tego samego powodu modyfikacje, jakich dokonuje nauka w religijnym obrazie świata nie są w stanie wykorzenić ludzkiej religijności.

Trwałość perspektywy potocznej i religijnej bierze się w dużej mierze stąd, że uwzględnia ona coś, co nauka z zasady pomija, a co dla każdego z nas wydaje się najważniejsze: to, co jednostkowe i osobiste, a zwłaszcza pierwszoosobowy punkt widzenia. Zgodnie ze średnio-wieczną formułą (ukutą na podstawie refleksji filozofów starożytnych, zwłaszcza Arystotelesa), *de singularibus non est scientia*, tzn. nie ma nauki o jednostkach, a więc o tym, co konkretne i niepowtarzalne. Ta

formuła ciągle wydaje się obowiązywać, bo jeśli pojawiają się dyscypliny naukowe, których przedmiotem są pewne *jednostki* (np. Słońce, Ziemia czy nawet Wszechświat), to są one ujmowane w kontekście praw *ogólnych*. Ogólność praw i powtarzalność odkrytych zależności jest ideałem nauki, a to, co jednostkowe, zwłaszcza nasze mocne poczucie własnej niepowtarzalności, znajduje schronienie w poznaniu potocznym i w religiach (choć i tutaj także formułuje się tezy o zależnościach ogólnych i powtarzalnych). Ponieważ ów pierwszoosobowy punkt widzenia jest dla nas szczególnie cenny i ważny, a nauki z zasady go pomijają albo starają się go wtłoczyć w ogólne prawa, poznanie zdroworozsądkowe i perspektywa religijna pozostają dla ludzi ciągle ważne. Jest tak pomimo tego, że nauka dokonuje z biegiem czasu znacznych modyfikacji w świecie religii i w poznaniu potocznym. Dotychczas nie są to modyfikacje na tyle głębokie, aby całkowicie wyeliminować te dziedziny i wszystko, co jest na nich bezpośrednio nadbudowane, np. literaturę, różne rodzaje sztuk itd.

Po drugie, religie mogą z zadowoleniem witać rozwój nauki, jeśli godzą się na to, że aktualny przekaz religijny nie jest ostateczny i pełny lub jego rozumienie nie ma tych cech. Wówczas ożywające od czasu do czasu konflikty nauk z religiami mogą być traktowane jako dobra podstawa dla przyjrzenia się, czy w korpusie przekonań religijnych nie znajdują się takie, które w istocie nie należą i nigdy nie należały do religii, a jedynie błędnie były traktowane jako takie. Prawdą jest, że w historycznych przykładach konfliktu religii z nauką po stronie religii znajdujemy zwykle postawę dogmatyczną, potępienie uczonych, nadużywanie władzy i zwykłą głupotę (choć niekiedy są też nieporozumienia nie wynikające ze złej woli), ale wszystko to należy raczej przypisać nie tyle samej religii, ile ciemnym stronom ludzkiej natury. Ujawniają się one także w świecie nauki, gdzie także nie brakuje przykładów głupoty, nieuczciwości, zawiści uczonych, którzy wykorzystują ideę nauki dla prywatnych celów. Jednak świadomość tego rodzaju praktyk nie niweluje naszego szacunku dla nauki. Analogicznie, nie można też z nagannych cech i praktyk różnych przywódców religijnych wnioskować o bezwartościowości religii. Jest rzeczą interesującą, że np. w obrębie kultury chrześcijańskiej oficjalne orzeczenia Kościoła potępiające pewne teorie naukowe jako niezgodne z religią nie eliminowały wsparcia dla badań naukowych ze strony najświatlejszych ludzi religijnych, ani nie

powodowały porzucenia przez nich religii. Najczęściej walczyli o to, aby wyeliminować z niej przekonania, które dotąd błędnie uznawano za należące do kompetencji religii.

Mimo, iż poznanie potoczne i religia, a także sztuka i moralność, zachowują autonomię względem nauki, trzeba podkreślić, że zwłaszcza w ciągu ostatnich czterech wieków nauka wywiera wpływ najrozsleglejszy. O ile w średniowieczu za najgodniejszą dyscyplinę uznawano teologię i w świetle jej ustaleń oceniano raczkujące wówczas badania naukowe, o tyle w czasach nowożytnych i współcześnie teologowie (będący zwykle rzecznikami określonych religii) muszą dostosowywać swoje teorie do ustaleń nauk, nawet jeśli czynią to z oporami i po długim czasie. Nauka wdiera się też w etykę i znacząco modyfikuje dotychczasowe teorie moralności. Podobnie, jak w przypadku religii, wrażenie, że całkowicie je wyprze jest błędne, bo właściwie pojęte problemy moralne nie są problemami naukowymi, trzeba jednak przyznać, że we współczesnej etyce nie sposób pominąć ustaleń nauki i możliwości technicznych, generujących nowe problemy moralne. Choć więc nauka nie ma bezpośredniego wpływu na to, co w etyce najistotniejsze, a nawet sama w większym lub mniejszym stopniu podporządkowuje się jej ustaleniom (relacje między uczonymi są regulowane m.in. przez pewne zasady moralne), to znacznie modyfikuje jej obszar. Nie inaczej jest w sztuce, która zachowując autonomię względem nauki, a nawet dostarczając jej pewnych ważnych ideałów (np. *prostoty* teorii, *harmonii* systemu) ulega dzięki jej wpływowi znaczącym przeobrażeniom.

Te procesy modyfikacji przez naukę innych obszarów kultury (a także samej natury) sprawiają, że powstaje wrażenie, iż nauka stała się nie tylko „graczem” najważniejszym, ale faktycznie jedynym, i że stopniowo zawładnie ona pozostałym obszarami. Entuzjaści takiego poglądu mają często przekonanie, że przyszła nauka będzie mniej więcej taka sama jak nauka obecna, czyli że np. zachowa założenie naturalizmu, determinizmu czy antyindywidualizmu. Taki pogląd i odpowiadającą mu postawę można określić mianem scjentyistycznej. Pogląd ten jest – jak sędzę – rażąco błędny, bo jego zwolennicy nie dostrzegają ograniczeń aktualnej perspektywy naukowej (i autonomii pozostałych dziedzin kultury) oraz zbyt optymistycznie przyjmują, że przyszła nauka będzie przyjmować te same założenia co nauka



obecna. Tymczasem wiedza z zakresu historii nauki uprawdopodobnia myśl, że tak być nie musi. Scjentyista jest więc pewnego rodzaju konserwatystą, który nie dopuszcza myśli o bardziej radykalnych zmianach w obrębie nauki.

### 3. Heliocentryzm i teoria ewolucji a religia

Gdy przyjrzymy się wpływowi nauki na wyobrażenie świata, jakie najpierw mają elity intelektualne, a później także zwykli ludzie, to dostrzeżemy, że w kształtowaniu tych wyobrażeń różne typy nauk w różnym czasie przejmowały rolę lidera. Od czasów Mikołaja Kopernika (1473-1543) do końca wieku XVII rolę tę spełniała głównie astronomia, od wieku XVIII do połowy XIX fizyka, której twórcą był Izaak Newton (1643-1727), od połowy wieku XIX biologia, zwłaszcza w postaci teorii Karola Darwina (1809-1882). W drugiej połowie wieku XX obserwujemy coraz większy wpływ nauk społecznych, nauk o kulturze i historii, które pozostając w przymierzu z poszerzonym ewolucjonizmem kształtują obraz świata dzisiejszych ludzi. Oczywiście, rola poszczególnych nauk wyglądałaby inaczej, gdybyśmy brali pod uwagę nie tyle wpływ na całościową wizję rzeczywistości, ale znaczenie dla generowania różnych usprawnień technicznych, które niekiedy gwałtownie zmieniły nasz sposób funkcjonowania.

Trudno przecenić znaczenie heliocentrycznej teorii Kopernika w zastępowaniu dotychczasowego geocentrycznego obrazu świata, obmyślonego w Grecji przez starożytnych filozofów i w detalach opracowanego w II w. przez Ptolemeusza z Aleksandrii. Warto jednak zaznaczyć, że nawet w tytule głównego dzieła Kopernika *De revolutionibus orbium coelestium* czyli *O obrotach sfer niebieskich* mowa jest o eterycznych sferach. Oznacza to, że Kopernik przyjmował sporą część starożytnej astronomii, która odrzucona została dopiero później. Jego teoria na tyle jednak zmieniła dawny model wszechświata, że zachwiała wieloma dotychczasowymi wyobrażeniami: nie tylko przekonaniem o centralnej pozycji Ziemi w kosmosie, ale także wiarą w rzetelność naszego potocznego, zwłaszcza empirycznego, poznania, które okazało się błędne (a w każdym razie błędne, o ile absolutyzuje punkt widzenia zwykłej obserwacji wzrokowej z perspektywy powierzchni Ziemi). Ponieważ Arystotelesowskie wyobrażenie Ziemi otoczonej wieloma

koncentrycznymi sferami, po których poruszają się zbudowane z eteru ciała niebieskie został włączony do teologii chrześcijańskiej, reakcja Kościoła na teorię Kopernika nie była przychylna i wszyscy, którzy przyznawali się do jej akceptacji długo czuli się zagrożeni. Jednak z biegiem czasu, gdy heliocentryzm został potwierdzony, teologowie musieli skapitulować. Stopniowo przekształceniu uległy też wyobrażenia zwykłych ludzi o relacjach między Ziemią i Słońcem. Wprawdzie w języku potocznym po dziś dzień zachowały się wyrażenia ze starego obrazu świata (np. o sferach niebieskich o wschodach i zachodach słońca), ale teraz interpretowane są one inaczej.

Mimo rewolucyjnego charakteru kopernikańska astronomia pozwalała zachować stare Arystotelesowskie przekonanie o trwającej odwiecznie (albo – w wersji chrześcijańskiej: od stworzenia świata) hierarchii, harmonii i nieprzenikaniu się rodzajów i gatunków. W wieku XIX Karol Darwin zdecydowanie zakwestionował to założenie przyjmując, że ewoluują nie tylko jednostki w obrębie gatunków, ale także same gatunki. Jego teoria ewolucji okazała się jedną z płodniejszych koncepcji naukowych. Zasadnicze intuicje w niej zawarte zostały szybko uogólnione tak, że dla niemal każdego współczesnego ucznia gimnazjum jest rzeczą oczywistą, że nie tylko gatunki, ale cały wszechświat ewoluuje. Przyjęcie tej teorii przez religie wiązało się ze znacznie większym ryzykiem niż akceptacja heliocentryzmu. Problemem było nie tylko zburzenie przekonania o niezmiennym porządku wszechświata (dałoby się je zastąpić tezą o porządku dynamicznym), ale także – a nawet przede wszystkim – niejasny status pojęcia przypadku. Jeśli rodzaj ludzki, a nawet cały wszechświat miałby być całkowicie niezaplanowany, wówczas teizm rozumiany jako hipoteza wyjaśniająca jego powstanie byłby sprzeczny z teorią ewolucji na poziomie biologicznym i na poziomie makrokosmicznym. Istniała jednak możliwość, aby pojęcie przypadku zinterpretować relatywnie, jako stan *naszej* niewiedzy o faktycznych mechanizmach rozwoju świata albo lokalnie – jako zasada obowiązująca wewnątrz świata, a nie w odniesieniu do niego jako całości. Jednak stwierdzenie, że Bóg zapoczątkował Wielki Wybuch, a dalej wszystko dzieje się przypadkowo, trudno było uzgodnić z teistycznym przekonaniem o aktywnej roli Boga w tworzeniu i porządkowaniu świata.

Pojawiło się wiele różnych propozycji rozwiązania tych trudności. Najbardziej radykalni teiści (tzw. kreacjoniści) uznają, że religijnej wizji świata i człowieka nie da się pogodzić z wizją religijną, a więc trzeba odrzucić teorię ewolucji. O nieusuwalnym konflikcie między obydwoma teoriami przekonani są też zagorzali ewolucjoniści, którzy twierdzą, że konsekwencją akceptacji teorii ewolucji winno być porzucenie teizmu i tradycyjnych religii. Pojawiły się jednak próby pogodzenia naukowej teorii z religijną wizją świata przez modyfikację dotychczasowego pojęcia Boga (np. jego przymiotów) lub przez stwierdzenie, że religia w swojej istocie nie wypowiada się w kwestiach kosmologicznych. Takie koncepcje łączą się zwykle ze wskazywaniem na ograniczenia nauki.

Jedno jest pewne: nawet jeśli niektórzy ewolucjoniści w sposób nieuprawniony generalizują podstawowe idee darwinizmu, teoria ewolucji zmieniła nasze wyobrażenie świata i nas samych. Tę myśl można zasadnie uogólnić: od kilku wieków nauka jest dominującym czynnikiem zmian w kulturze duchowej i materialnej ludzkości. Jednak domniemanie, że w ten sposób dotarliśmy do w pełni prawdziwego i ostatecznego obrazu świata byłoby nieodpowiedzialne. Nauka z pewnością przygotowuje nam wiele niespodzianek, które być może jeszcze za naszego życia doprowadzą do dalszych głębokich zmian w percepcji nas samych i otaczającego nas świata.

## Bibliografia

Istnieje wiele dostępnych w Internecie bibliografii historii nauki (na stronach poszczególnych historyków nauki bądź instytucji zajmujących się tą dziedziną). Łatwo można zidentyfikować w nich prace na temat dziejów nauki w ogóle, dziejów poszczególnych dyscyplin, teorii naukowych, etc. Por. np. Yale University Library, *History of Science Bibliography*, <http://www.library.yale.edu/rsc/history/histsci/topicbib.html#oooooo>. Poniższa bibliografia zawiera kilka wybranych książek odnoszących się do tematyki mojego tekstu, które wydane zostały po polsku w ostatnich latach. Wiele z nich, a zwłaszcza książka A. Bronka, zawiera obszerne bibliografie.

Bronk A., *Podstawy nauk o religii*, TN KUL, Lublin 2009 (wyd. III poprawione i poszerzone).

*Czy nauka zastąpi religię?*, red. B. Brożek., J. Mączka, Copernicus Center Press, Kraków 2011.

- Dawkins R., *Bóg urojony*, przeł. Piotr J. Sz wajcer, Wydawnictwo CiS, Warszawa 2007.
- Dennett D., *Odczarowanie. Religia jako zjawisko naturalne*, przeł. Barbara Stanosz, PIW, Warszawa 2008.
- Flowers Ch., *Dziesięć rewolucyjnych koncepcji współczesnej nauki*, Amber, Warszawa 2006.
- Grobler A., *Metodologia nauk*, Wydawnictwo Aureus i Wydawnictwo Znak, Kraków 2006.
- Gutowski Piotr, *Nauka, filozofia i życie. U podstaw myśli Wiliama Jamesa*, Wydawnictwo KUL, Lublin 2011.
- Heller M., *Pasja wiedzy: między nauką a filozofią*, Wydawnictwo Petrus, Kraków 2010.
- Jan Paweł II o nauce (1978–2005)*, wybór i oprac. Adam Wieczorek, Szkoła Wyższa im. Bogdana Jańskiego, Warszawa 2009.
- Roskal Z.E., *Astronomia matematyczna w nauce greckiej. Metodologiczne studium historyczno-przyrodnicze*, RW KUL, Lublin 2002.
- Russell B, *Religia i nauka*, przeł. i opatrzyła wstępem Barbara Stanosz, Instytut Wydawniczy Książka i Prasa, Warszawa 2006.
- Russo L., *Zapomniana rewolucja. Grecka myśl naukowa a nauka nowoczesna*, tłum. I. Kania, Univeristas, Kraków 2005.
- Życiński J., *Kosmiczna perspektywa kulturowej ewolucji człowieka*, Towarzystwo Naukowe Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, Lublin 2005.
- Życiński J., *Wszechświat emergentny. Bóg w ewolucji przyrody*, Wydawnictwo KUL, Lublin 2009.

PIOTR LIPSKI

Katedra Metodologii Filozofii KUL

## **Efektywność, obliczalność, rozstrzygalność i algorytmy** **Podstawowe pojęcia teorii rekursji**

### **Abstrakt**

Tekst wprowadza Czytelnika w podstawowe teoretyczne pojęcia związane z algorytmami. Po wstępie, opisującym dwa rodzaje zagadnień spotykanych w praktyce naukowej i życiu codziennym, wyjaśnione zostaje na czym polegają metody efektywne i nieefektywne w matematyce. Rozróżnienie pozwoli wprowadzić (wstępnie jeszcze intuicyjne) pojęcie rozstrzygalnej klasy zagadnień. Podane zostaną przykłady. W drugiej części wprowadzone zostanie pojęcie obliczalności, najpierw w wersji intuicyjnej, następnie wyjaśnione będzie pojęcie maszyny Turinga, dzięki któremu podana zostanie formalna definicja obliczalności. Przedstawiona zostanie teza Churcha, głosząca, iż formalna definicja obliczalności pokrywa się z naszymi intuicjami dotyczącymi pojęcia obliczalności. Część zakończy przykład funkcji nieobliczalnej. Trzecia część poświęcona jest pojęciu rozstrzygalności. Podana będzie ścisła definicja rozstrzygalności oraz stosunek rozstrzygalności do zupełności. Podane zostaną przykłady teorii rozstrzygalnej i nierozstrzygalnej. Poczynione zostaną uwagi dotyczące tłumaczenia wspomnianych terminów na język angielski.

### **Słowa kluczowe**

funkcja obliczalna, metoda efektywna, teoria rozstrzygalna, maszyna Turinga, algorytm, obliczalność, rozstrzygalność, efektywność

W życiu codziennym spotykamy się z dwoma rodzajami problemów. Przykładem problemu pierwszego rodzaju może być przygotowanie obiadu. Jaka jest metoda rozwiązywania takiego problemu, tzn. w jaki sposób przygotowujemy obiad? Najczęściej korzystamy z jakiegoś przepisu, postępując zgodnie z poleceniami, jakie są w nim zawarte. Jeśli przepis jest dobry, to po skończonej liczbie wykonanych poleceń otrzymujemy smaczny posiłek. Widać zatem, iż tego typu problemy rozwiązujemy przy pomocy pewnej określonej procedury, której przestrzeganie doprowadza nas do pomyślnego wyniku.

Jednak nie wszystkie wyzwania, które stają przed nami w życiu, dają się rozwiązać w opisany wyżej sposób. Spróbujmy przykładowo znaleźć ogólną metodę („przepis”), umożliwiającą znalezienie dobrej żony lub męża. Doświadczenie wielu pokoleń uczy nas, iż takiej metody nie ma. Nie istnieje zbiór instrukcji, po wykonaniu których moglibyśmy być pewni, że znaleźliśmy dobrego współmałżonka. Wybór taki jest zawsze obarczony pewną dozą niepewności.

Również w nauce spotykamy zagadnienia dwojakiego rodzaju. Po pierwsze chcemy przykładowo przewidzieć czas najbliższego całkowitego zaćmienia Słońca w naszej miejscowości. Aby to uczynić, wystarczy podążać za pewną instrukcją. Oczywiście w praktyce nie jest to takie proste i trzeba dysponować pewną sprawnością w obliczeniach, ale zasadniczo wystarczy postępować zgodnie z pewną ustaloną procedurą. Podobnie na przykład gdybyśmy chcieli sprawdzić, czy dany roztwór ma odczyn kwasowy, czy nie. W takiej sytuacji wystarczy postępować zgodnie z następującymi instrukcjami: weź papierek lakmusowy i zanurz go w roztworze; jeśli papierek zabarwi się na czerwono, masz przed sobą kwas, jeśli zabarwi się na inny kolor, lub w ogóle nie zmieni barwy, roztwór, który badasz nie jest kwasem.

Nie wszystkie jednak zagadnienia, które stają przed naukowcami wyglądają w ten sposób. Oto przykład z historii fizyki (astronomii).

W XIX wieku zaobserwowano, że peryhelium Merkurego (punkt na orbicie Merkurego leżący najbliżej Słońca) zmienia swoje położenie. Inaczej mówiąc, orbita planety obraca się dookoła Słońca. Obserwacja ta stała w sprzeczności z mechaniką Newtona, stanowiła zatem problem domagający się wyjaśnienia. Nie istniała jednak żadna procedura, która pozwalałaby rozwiązać problem. Nie było żadnej metody, która dawałaby sposób rozwiązania zagadnienia. Ostatecznie anomalię w ruchu Merkurego wyjaśniono przy pomocy ogólnej teorii względności A. Einsteina, dzięki której dzisiaj znana jest już metoda, pozwalająca obliczać przesunięcia peryhelium różnych ciał niebieskich. Wspomniana teoria powstała jednak dzięki geniuszowi i uporowi Einsteina, a nie dzięki zastosowaniu jakiejś powszechnej metody czy procedury.

Zagadnienia pierwszego rodzaju nazywamy zagadnieniami *efektywnie rozwiązywalnymi*, a metody prowadzące do tych rozwiązań metodami *efektywnymi*. Metoda efektywna zatem, to metoda, która po skończonej liczbie określonych działań doprowadza badacza do odpowiedzi na postawione pytania. Zagadnienia drugiego rodzaju nie są zagadnieniami, które można rozwiązać przy pomocy metody efektywnej.

Skończony zbiór instrukcji wyrażający metodę efektywną będziemy, w najogólniejszym sensie, nazywać algorytmem. Możemy zatem powiedzieć, że przygotowanie obiadu czy obliczenie daty najbliższego zaćmienia Słońca w Lublinie są zagadnieniami algorytmicznymi rozwiązywalnymi, ale wybór żony czy też odkrycie nowej teorii naukowej nie są algorytmizowalne.

Na następnych stronach przedstawione zostaną teoretyczne pojęcia związane z algorytmami. W pierwszej części wyjaśnione zostanie na czym polegają metody efektywne i nieefektywne w matematyce (podział ten nieco różni się od przedstawionego powyżej). Rozróżnienie to pozwoli wprowadzić (na razie jeszcze intuicyjne) pojęcie rozstrzygalnej klasy zagadnień. Podane zostaną przykłady. W drugiej części wprowadzone zostanie pojęcie obliczalności, najpierw w wersji intuicyjnej, następnie wyjaśnione będzie pojęcie maszyny Turinga, dzięki któremu podamy formalną definicję obliczalności. Przedstawiona zostanie teza Churcha, głosząca, iż owa formalna definicja obliczalności pokrywa się z naszymi intuicjami dotyczącymi tego pojęcia. Tą część zakończy przykład funkcji nieobliczalnej. Trzecia część poświęcona będzie pojęciu rozstrzygalności. Podana zostanie ścisła definicja rozstrzygalności oraz jej stosunek do zupełności. Poczynione zostaną pewne uwagi doty-

częste tłumaczenia wspomnianych terminów na język angielski. Podane zostaną przykłady teorii rozstrzygalnej i nierozstrzygalnej. Całość następujących rozważań ma charakter bardzo rudymenarnego wprowadzenia do przedstawionych zagadnień, dlatego też na końcu tekstu w bibliografii znajdzie Czytelnik sugestie dotyczące dalszej lektury.

## 1. Efektywność w matematyce

W matematyce, jak już wspomniano wyżej, podział metod na efektywne i nieefektywne nabiera nieco innego znaczenia niż ten opisany na wstępie. Aby to dobrze zrozumieć warto zacząć od przykładów.

### Przykład 1.

W zbiorze liczb naturalnych rozróżniamy liczby pierwsze i liczby złożone. Liczby pierwsze to takie, które bez reszty dzielą się jedynie przez jeden i przez samą siebie. Początkowe liczby pierwsze to: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, ... Liczby złożone to liczby, które można przedstawić jako iloczyn jakichś dwóch liczb różnych od jedynki. Liczby złożone to przykładowo: 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16 itd. ( $4 = 2 \times 2$ ,  $8 = 2 \times 4$ , a  $16 = 4 \times 4$ ). Czy istnieje efektywna metoda pozwalająca sprawdzić, czy dana liczba jest pierwsza, czy złożona?

Łatwo widać, że taka metoda istnieje. Dla danego  $n$  wystarczy wypisać wszystkie liczby większe od 1, ale mniejsze od  $n$  (będzie ich zawsze skończenie wiele), a następnie dzielić  $n$  przez każdą z nich po kolei. Jeżeli za każdym razem dostaniemy wynik z resztą,  $n$  jest liczbą pierwszą, jeżeli któreś dzielenie da wynik bez reszty,  $n$  jest liczbą złożoną<sup>1</sup>.

### Przykład 2.

Jak znaleźć największy wspólny dzielnik dwóch dowolnych liczb naturalnych  $n$  i  $m$ , tzn. największą taką liczbę, przez którą zarówno  $n$  jak i  $m$  dzieli się bez reszty? Odpowiedź na to pytanie znano już w starożytności. Otóż można to zrobić przy pomocy tzw. algorytmu Euklidesa.

<sup>1</sup> Bardzo ciekawe są poszukiwania wielkich liczb pierwszych prowadzone współcześnie, dzięki wykorzystaniu mocy obliczeniowej wielu komputerów podłączonych do Internetu; patrz: <http://www.mersenne.org/>.



Powyższe przykłady pokazują dobitnie, iż istnieją w matematyce zagadnienia, które da się rozwiązać przy pomocy metody efektywnej, w sposób zupełnie automatyczny. Tego typu zagadnienia nazywamy zagadnieniami *rozstrzygalnymi* (jest to jeszcze intuicyjne określenie rozstrzygalności; precyzyjna definicja podana zostanie później).

**Uwaga:** Ważne jest, aby zauważyć, iż powyższe przykłady nie są przykładami zagadnień rozstrzygalnych, ale **klas zagadnień** rozstrzygalnych. Opisane w pierwszym przykładzie sprawdzanie, czy dana liczba jest liczbą pierwszą, nie jest jednym zagadnieniem, ale całą klasą. Składające się na nią poszczególne zagadnienia to: sprawdzanie czy 1 jest liczbą pierwszą, sprawdzanie czy 2 jest liczbą pierwszą, sprawdzanie czy 3 jest liczbą pierwszą itd. Powiemy, że jakaś klasa zagadnień jest rozstrzygalna, gdy istnieje **jedna** efektywna metoda, pozwalająca w skończonej ilości kroków rozwiązać każde zagadnienie szczegółowe należące do tej klasy.

Poza klasami zagadnień dających się rozwiązać przy pomocy metod efektywnych istnieją jeszcze w matematyce klasy zagadnień, których nie da się rozwiązać przy pomocy takich metod. Przy czym różnica między jednymi, a drugimi jest nieco inna niż ta opisana powyżej na przykładzie ruchu peryhelium Merkurego. W przypadku Merkurego nie było metody efektywnej, gdyż nie znana była jeszcze Ogólna Teoria Względności. Wiedza, którą dysponowała ludzkość, była ograniczona. Dzięki odkryciom Einsteina, których ten dokonał nie poprzez zastosowanie jakiegoś algorytmu, ale dzięki niebywalej intuicji i geniuszowi, zakres ludzkiej wiedzy został poszerzony, w konsekwencji czego powstał nowy algorytm. Dzisiaj można obliczać przesunięcie peryhelium różnych ciał niebieskich w sposób zupełnie automatyczny.

W matematyce rzecz przedstawia się inaczej. Jakaś klasa zagadnień jest nierozstrzygalna (nie istnieje jedna efektywna metoda, pozwalająca rozwiązać każde zagadnienie z tej klasy), nie dlatego, że wiedza ludzka jest ograniczona, ale dlatego właśnie, że odnośna metoda nie istnieje i istnieć nie może. Nie jest to chwilowe ograniczenie, ale istotna i nieprzezwycięzalna cecha niektórych zagadnień.

Przykłady nierozstrzygalnych klas zagadnień są mniej intuicyjne niż podane wyżej przykłady zagadnień rozstrzygalnych. Przykład teorii nierozstrzygalnej podany zostanie pod koniec punktu 3.

## 2. Obliczalność

### 2.1. Obliczalność w sensie intuicyjnym

Obliczalność, w pierwszej kolejności, jest cechą *funkcji*. Najogólniej rzecz ujmując, funkcja to przyporządkowanie. Pewnemu przedmiotowi (przedmiotom), zwanemu argumentem (argumentami), funkcja przypisuje pewien inny przedmiot zwany jego wartością. Symbolicznie zapisujemy to tak:  $f(x) = y$  (funkcja  $f$  argumentowi  $x$  przypisuje wartość  $y$ ). Ogólnie mówiąc, nie jest istotne jakiego rodzaju przedmiotami są argumenty i wartości funkcji (mogą to być przykładowo przedmioty fizyczne), ponieważ jednak najczęściej spotykane są funkcje matematyczne, od tej pory mowa będzie o funkcjach, których argumenty i wartości są liczbami naturalnymi<sup>2</sup> (o takich funkcjach mówimy, że posyłają zbiór liczb naturalnych w zbiór liczb naturalnych).

*Definicja:* Funkcję nazwiemy obliczalną w intuicyjnym sensie, jeśli istnieje efektywna metoda pozwalająca w skończonej ilości kroków obliczyć wartość tej funkcji dla dowolnego jej argumentu, tzn. dla każdego argumentu  $n$  da się dzięki tej metodzie obliczyć  $y = f(n)$ .

### 2.2. Formalna definicja obliczalności (Turing)

Przedstawione pojęcie obliczalności ma charakter intuicyjny. W XX stuleciu podano jednak szereg formalnych definicji funkcji obliczalnych. Przedstawiona zostanie jedna z nich, która dla współczesnego odbiorcy jest chyba najbardziej obrazowa, a mianowicie definicja Turinga. Aby podać tę definicję, należy wprowadzić pojęcie maszyny Turinga<sup>3</sup>. Ściśle rzecz ujmując, jest to abstrakcyjne pojęcie matematyczne, które posiada bardzo przemawiający do wyobraźni model fizyczny. Właśnie ten model zostanie przedstawiony.

<sup>2</sup> Precyzyjną definicję funkcji można znaleźć w dowolnym podręczniku analizy matematycznej.

<sup>3</sup> Znane jest jeszcze jedno pojęcie kojarzone z nazwiskiem A. Turinga, a mianowicie „test Turinga”. Pojęcia tego nie należy łączyć z omawianą maszyną Turinga. Test Turinga dotyczy zagadnień związanych ze sztuczną inteligencją i nie ma bezpośredniego związku z obliczalnością.

## Budowa maszyny Turinga

Maszyna Turinga składa się z dwóch podstawowych elementów: taśmy oraz głowicy.

1. Taśma jest nieskończona w każdą stronę (można to sobie wyobrazić tak, że jeśli tylko zachodzi potrzeba, zawsze można dokleić z każdej strony tyle taśmy, ile wymaga dana sytuacja) oraz podzielona na kratki. Każda kratka jest albo pusta (będziemy to oznaczać „□”), albo zawiera gwiazdkę (oznaczamy przez „\*”). Przykładowo: taśmę zawierającą ciąg trzech gwiazdek, a poza tym pustą oznaczymy tak: **\*\*\***, natomiast zawierającą dwa ciągi czterogwiazdkowe oddzielone jedną kratką pustą, a poza tym czystą, w taki sposób: **\*\*\*\*□\*\*\*\***.
2. Głowica jest częścią maszyny, która porusza się nad taśmą i skanuje zawartość kratek. W danym momencie głowica znajduje się nad jedną konkretną kratką (oznaczamy to przez „\_”). Przykładowo: sytuację, gdy głowica znajduje się nad ostatnią z lewej strony gwiazdką na taśmie zawierającej ciąg trzech gwiazdek, a poza tym pustej, oznaczmy tak: **\_\*\*\***, natomiast, jeśli głowica znajduje się nad pustą kratką oddzielającą dwa czterogwiazdkowe ciągi na taśmie, która poza tym jest czysta, to oznaczmy to w taki sposób: **\*\*\*\*□\*\*\*\***. Poza tym, iż głowica skanuje zawartość taśmy, może także ją zmieniać, tzn. może wymazywać gwiazdki albo je wstawiać.

## Działanie maszyny Turinga

Każda maszyna Turinga posiada skończoną ilość stanów wewnętrznych (będziemy je oznaczać:  $q_1, q_2, q_3$  itd.). O tych stanach wewnętrznych należy myśleć jak o pewnych instrukcjach.

Działanie maszyny podzielone jest na ruchy. Każdy ruch maszyna zaczyna w pewnym stanie wewnętrznym, w którym skanuje zawartość jakiejś kratki. Następnie może wykonać jedną z czterech czynności:

1. może wymazać gwiazdkę (pozostawienie pustej kratki pustą, traktujemy jako wymazanie gwiazdki);
2. może wstawić gwiazdkę (pozostawienie istniejącej gwiazdki, traktujemy jako wstawienie gwiazdki);
3. może przesunąć się o jedną kratkę w prawo (oznaczamy przez P);
4. może przesunąć się o jedną kratkę w lewo (oznaczamy przez L).

Po wykonaniu którejś z powyższych czynności maszyna przełącza stan wewnętrzny (w szczególności może przełączyć się na stan, w którym zaczynała ruch, a więc w praktyce może nie zmieniać stanu) i kończy ruch. Następuje kolejny ruch zgodnie z opisanym schematem itd.

Program, zgodnie z którym dana maszyna działa, a więc zestaw jej instrukcji, możemy przedstawić w postaci tabelki<sup>4</sup>. Oto przykład prostej maszyny:

**Tabela 1. Maszyna M1**

		zawartość skanowanej kratki	
		*	□
stan wewnętrzny	q1	P q1	* q2
	q2		

Jak odczytujemy zawartość tabelki? Jeśli maszyna znajduje się w stanie  $q_1$  i skanuje gwiazdkę to ma przesunąć się o jedną kratkę w prawo i pozostać w stanie  $q_1$ . Jeśli maszyna zaczyna ruch w stanie  $q_1$ , ale głowica znajduje się nad pustą kratką, to ma wstawić gwiazdkę i przełączyć się w stan  $q_2$ . Dla tego stanu maszyna M1 nie przewiduje już żadnych instrukcji (albo przewiduje instrukcje puste, jeśli ktoś woli).

Jak zatem będzie zachowywać się powyższa maszyna? Jeśli zacznie pracę nad jakąś gwiazdką, to przesunie się na prawy koniec ciągu gwiazdek, dostawi jeszcze jedną gwiazdkę z prawej strony i zatrzyma się (brak żadnych instrukcji powoduje zatrzymanie maszyny). Jeśli zacznie pracę nad pustą kratką, to postawi w niej gwiazdkę i od razu się zatrzyma. Przykładowo: zacznie pracę w sytuacji:  $****$ , a więc doprowadzi do sytuacji  $*****$  i się zatrzyma. Jeśli zacznie w sytuacji  $\square\square^{***}$ , to doprowadzi do sytuacji  $*\square^{***}$  i też się zatrzyma.

Ponieważ, zgodnie z tym co powiedziano wcześniej, maszyny Turinga mają obliczać funkcje posyłające zbiór liczb naturalnych w zbiór liczb naturalnych, potrzebne są ustalenia co do sposobu kodowania liczb na taśmie.

<sup>4</sup> Program maszyny można przedstawiać także w postaci grafu; patrz: G.S. Boolos, J.P. Burgess, R.C. Jeffrey, *Computability and logic*, Cambridge University Press, Cambridge 2007, s. 26 i nn.

*Definicja:* Liczba  $n$  będzie reprezentowana na taśmie przez nieprzerwany ciąg  $n + 1$  gwiazdek. Poza tym taśma pozostaje pusta.

*Definicja:* Ciąg liczb  $n, m, r$  będzie reprezentowany na taśmie przez ciągi gwiazdek oddzielone od siebie pojedynczymi pustymi kratkami; najpierw ciąg  $n + 1$  gwiazdek, następnie ciągu  $m + 1$  gwiazdek, na koniec ciąg  $r + 1$  gwiazdek. Poza tym taśma pozostaje pusta.

Trzeba wreszcie określić, jak wygląda tzw. standardowa konfiguracja początkowa (SKP) oraz standardowa konfiguracja końcowa (SKK).

*Definicja:* Maszyna znajduje się w standardowej konfiguracji początkowej (SKP), jeśli na taśmie reprezentowana jest jakaś liczba lub ciąg liczb (poza tym taśma pozostaje pusta), maszyna znajduje się w pierwszym stanie wewnętrznym, a głowica skanuje ostatnią gwiazdkę z lewej strony.

*Definicja:* Maszyna znajduje się w standardowej konfiguracji końcowej (SKK), jeśli na taśmie reprezentowana jest jakaś liczba (poza tym taśma pozostaje pusta), a maszyna zatrzymuje się nad ostatnią gwiazdką z lewej strony.

**Komentarz:** Łatwo zauważyć, że przedstawiona wyżej maszyna M1, rozpoczynając pracę w standardowej konfiguracji początkowej (SKP), nigdy nie zakończy pracy w standardowej konfiguracji końcowej (SKK). Nietrudno jednak przerobić M1 w taki sposób, aby kończyła pracę w SKK. Poniżej tabelka odpowiedniej maszyny.

**Tabela 2. Maszyna M2**

		zawartość skanowanej kratki	
		*	□
stan wewnętrzny	$q_1$	P $q_1$	* $q_2$
	$q_2$	L $q_2$	P $q_3$
	$q_3$		

Jak zachowuje się maszyna M2, zaczynająca pracę w SKP? Idzie na prawy koniec ciągu gwiazdek (zakładamy, że na taśmie reprezentowana jest tylko jedna liczba), dostawia jedną gwiazdkę z prawej strony (tak robiła maszyna M1), po czym nie zatrzymuje się, ale wraca na lewą stronę i staje nad ostatnią gwiazdką z tej strony. Przykład: zaczyna w sytuacji  $_{**}$ , przechodzi do pozycji  $_{****}$  i kończy w konfiguracji  $_{****}$ .

### Co to znaczy, że maszyna oblicza jakąś funkcję?

*Definicja:* Powiemy, że maszyna  $M$  oblicza  $k$ -argumentową funkcję  $f(n_1, \dots, n_k)$  wtedy i tylko wtedy, gdy spełnione są następujące warunki:

1. maszyna rozpoczyna pracę w SKP, a na taśmie reprezentowany jest ciąg liczb  $n_1, \dots, n_k$ ;
2. maszyna kończy pracę w SKK, a na taśmie reprezentowana jest liczba  $m = f(n_1, \dots, n_k)$ ;
3. jeśli funkcja  $f$  jest nieokreślona dla argumentów  $n_1, \dots, n_k$ , wówczas maszyna zatrzymuje się w jakiejś innej konfiguracji niż SKK lub nie zatrzymuje się nigdy.

**Komentarz:** Maszyna M2 oblicza funkcję następnika  $S(x) = x + 1$ , tzn. każdej liczbie przypisuje liczbę o jeden większą.

Można teraz przedstawić definicję funkcji obliczalnej w sensie Turinga.

*Definicja:* Funkcję nazywamy obliczalną w sensie Turinga, jeśli istnieje maszyna Turinga obliczająca tę funkcję.

### 2.3 Teza Churcha

Teza Churcha, zwana też niekiedy Tezą Churcha-Turinga, głosi, iż zbiór funkcji obliczalnych w sensie intuicyjnym pokrywa się ze zbiorem funkcji obliczalnych w sensie Turinga. Jeśli teza ta okazałaby się prawdziwa, znaczyłoby to, że wszystko co da się obliczyć przy pomocy metod efektywnych, tj. przy użyciu algorytmów, da się także obliczyć przy pomocy maszyny Turinga. W ten sposób znane byłyby granice tego, co efektywnie obliczalne.

Dowód tezy Churcha jest jednak niemożliwy. Postuluje ona pewną zależność pomiędzy zakresem pojęcia posiadającego ściśle formalne znaczenie (funkcja obliczalna w sensie Turinga), a zakresem pojęcia posiadającego znaczenie jedynie intuicyjne (funkcja obliczalna w sensie intuicyjnym). Nie sposób udowodnić, iż zakresy wspomnianych pojęć się pokrywają, gdyż nie sposób wyznaczyć w sposób ścisły zakres drugiego z tych pojęć.

Istnieje jednak pewien heurystyczny argument wzmacniający tezę Churcha. Jak wspomniano wcześniej, definicja obliczalności w stylu Turinga jest tylko jedną z możliwych (ściślych i formalnych) definicji funkcji obliczalnej. Znane są m.in.: definicja korzystająca z algorytmów Markowa, definicja oparta na rachunku lambda Churcha czy definicja funkcji obliczalnej, jako funkcji rekurencyjnej. Rzeczą niezwykłą i uderzającą jest fakt, iż wszystkie te definicje pokrywają się. Znaczy to, że każda funkcja obliczalna w sensie Turinga, jest obliczalna w sensie Markowa, w sensie Churcha i jest funkcją rekurencyjną. Taki stan rzeczy znacznie ułatwia przyjęcie tezy Churcha. Wszystkie te pojęcia mają przecież za zadanie uściślić intuicje związane z pojęciem obliczalności, skoro pokrywają się ze sobą, to najwyraźniej dobrze wspomniane intuicje uściślają.

**Uwaga:** Korzystając z pojęcia funkcji obliczalnej, możemy zdefiniować zbiory i relacje obliczalne.

*Definicja:* Dla dowolnego zbioru  $Z$  funkcją charakterystyczną  $f$  będzie każda funkcja spełniająca warunek  $f(x) = 0 \equiv x \in Z$ .

Funkcja charakterystyczna jakiegoś zbioru to zatem funkcja, która wskazuje przedmioty należące do tego zbioru.

*Definicja:* Powiemy, że zbiór jest obliczalny, jeśli jego funkcja charakterystyczna jest obliczalna.

Analogicznie definiuje się relacje obliczalne.

### Przykład

Można postawić problem, czy istnieje efektywna metoda pozwalająca odpowiedzieć na pytanie, czy dana maszyna Turinga (maszyna o zdefiniowanym programie) puszczona na taśmę reprezentującą daną

liczbę zatrzyma się, czy też nie. Problem ten można także przedstawić nieco inaczej. Okazuje się, że maszynom Turinga można nadawać kody, tzn. liczby jednoznacznie wskazujące daną maszynę (każda maszyna ma dokładnie jeden kod i każdej liczbie odpowiada najwyżej jedna maszyna). Dzięki temu możemy zdefiniować następującą funkcję:

$$f(m, n) = \text{entujacą na następną funkcję}$$

1 – gdy maszyna Turinga o kodzie  $m$  puszczona na taśmę reprezentującą liczbę  $n$  zatrzyma się,

0 – gdy maszyna Turinga o kodzie  $m$  puszczona na taśmę reprezentującą liczbę  $n$  nie zatrzyma się.

Pytanie o istnienie efektywnej metody, przechodzi teraz w pytanie o to, czy funkcja  $f$  jest obliczalna.

Okazuje się, że funkcja  $f$  jest funkcją nieobliczalną (nie istnieje maszyna Turinga, która oblicza tę funkcję). W konsekwencji (przynajmniej w ramach tezy Churcha), nie istnieje algorytm, dający odpowiedź na postawione wyżej pytanie. Opisany problem zwany jest problemem stopu<sup>5</sup>.

### 3. Rozstrzygalność

Przedstawiono wyżej intuicyjne sformułowanie rozstrzygalności. Mówiono, że klasa zagadnień jest rozstrzygalna, jeśli istnieje efektywna metoda pozwalająca rozwiązać każde zagadnienie z tej klasy. Teraz przedstawiona zostanie ścisła definicja rozstrzygalności.

W sensie ścisłym rozstrzygalność jest cechą teorii. Najczęściej mówimy o teoriach w sensie systemów aksjomatycznych. Taki system to zbiór zdań, z których niektóre przyjęte zostają bez dowodu (są to aksjomaty), natomiast pozostałe wynikają logicznie z aksjomatów. Ogólnie aksjomaty i ich konsekwencje nazywa się twierdzeniami teorii.

*Definicja: Mówimy, że teoria jest rozstrzygalna, jeśli zbiór jej twierdzeń jest obliczalny.*

<sup>5</sup> Znane są inne ciekawe przykłady funkcji nieobliczalnych, np. funkcja Rado związana z zawodami tzw. pracowitych bobrów; patrz: G.S. Boolos, J.P. Burgess, R.C. Jeffrey, *Computability...*, op. cit., s. 40-45.



### Przykład 1.

Klasyczny Rachunek Zdań (KRZ)<sup>6</sup> jest teorią rozstrzygalną, gdyż zbiór jego twierdzeń jest obliczalny. Jest on także rozstrzygalny w intuicyjnym sensie, tzn. istnieje efektywna metoda pozwalająca w skończonej liczbie kroków stwierdzić, czy dane wyrażenie jest twierdzeniem KRZ czy też nie. Metoda ta polega na sprawdzeniu (np. przy pomocy tabel prawdziwościowych) czy badane wyrażenie jest tautologią, czy nie. Każda tautologia wyrażona w języku KRZ jest twierdzeniem tej teorii.

### Przykład 2.

Nie wszystkie teorie są jednak rozstrzygalne. Jednym z najbardziej znanych przykładów teorii nierozstrzygalnej jest Arytmetyka Peano (AP, w literaturze anglojęzycznej PA). AP jest systemem aksjomatycznym arytmetyki liczb naturalnych, sformułowanym w oparciu o aksjomatykę przedstawioną przez G. Peano. Okazuje się, iż zbiór twierdzeń AP jest nieobliczalny. Jest to bardzo istotne odkrycie dwudziestowiecznej logiki matematycznej. Wynika bowiem z niego, iż są problemy matematyczne, których nie da się rozwiązać przy pomocy algorytmów (przynajmniej w ramach danej teorii).

**Uwaga:** Arytmetyka Peano, poza tym, że jest niesprzeczna, posiada jeszcze jedną bardzo znaną cechę. Jest niezupełna (faktu tego dowiódł w roku 1931 K. Gödel).

*Definicja: Teoria jest niezupełna wtedy i tylko wtedy, gdy istnieje zdanie wyrażone w języku tej teorii, takie, że ani ono, ani jego negacja nie należą do teorii<sup>7</sup>.*

Zupełność (niezupełność) i rozstrzygalność (nierozstrzygalność) są ze sobą powiązane na różnorodne sposoby, należy jednak pamiętać, że nie są tożsame.

Warto zwrócić uwagę na pewną trudność związaną z angielskim tłumaczeniem terminu zupełność. Angielskim odpowiednikiem tego słowa jest wyraz „completeness”, który jednak poza tym, iż oznacza zupełność, oznacza jeszcze inną cechę systemów dedukcyjnych – pełność.

<sup>6</sup> Więcej na temat KRZ patrz artykuł M. Lechniaka z poniższego tomu.

<sup>7</sup> Zdanie to określa się niekiedy jako zdanie nierozstrzygalne, co może powodować zamieszanie terminologiczne.

*Definicja: Teoria jest pełna, wtedy i tylko wtedy, gdy dowolne twierdzenie teorii jest prawdziwe w każdym modelu tej teorii.*

Podobnie jak wcześniej, pełność (niepełność) wiąże się z zupełnością (niezupełnością), ale należy pamiętać o ich odróżnianiu. Po polsku zatem mamy dwa terminy (pełność i zupełność), którym odpowiada jeden termin angielski (*completeness*).

## Bibliografia

- Boolos G.S., J.P. Burgess, R.C. Jeffrey, *Computability and logic*, Cambridge University Press, Cambridge 2007.
- Enderton H.B., *Computability theory. An introduction to recursion theory*, Elsevier Press, Amsterdam 2011.
- Enderton H.B., *A Mathematical introduction to logic*, wyd. 2, Harcourt Academic Press, Burlington 2001.
- Grzegorzczak A., *Zagadnienia rozstrzygalności*, PWN, Warszawa 1957.
- Grzegorzczak A., *Zarys logiki matematycznej*, PWN, Warszawa 1973.
- Mostowski A., *Sentences undecidable in formalized arithmetic. An exposition of the theory of Kurt Gödel*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam 1952.
- Murawski R., *Funkcje rekurencyjne i elementy metamatematyki. Problemy zupełności, rozstrzygalności, twierdzenia Gödla*, WN UAM, Poznań 2010.
- Nagel E., J.R. Newman, *Twierdzenie Gödla*, PWN, Warszawa 1966.
- Odifreddi P., *Classical recursion theory. The Theory of functions and sets of natural numbers*, [w:] R. Penrose, *Nowy umysł cesarza. O komputerach, umyśle i prawach fizyki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
- Shoenfield J.R., *Mathematical logic*, Addison-Wesley Publishing Company, Boston 1967.
- Shoenfield J.R., *Recursion theory*, Springer-Verlag, Berlin 1993.
- Tarski A., *Undecidable theories*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam 1971.

AGNIESZKA LEKKA-KOWALIK

Katedra Metodologii Filozofii KUL

# 6

## Etyka badań naukowych: jej status metodologiczny i formy instytucjonalne

### Abstrakt

Etyka badań naukowych jako autonomiczna dyscyplina filozoficzna rozwinęła się w odpowiedzi na kryzys etosu racjonalności epistemicznej, który określał normy działań wiedzotwórczych i zakres odpowiedzialności naukowca. Ów kryzys spowodowany został rozwojem nauki i wyraźną zmianą jej statusu społecznego, zwłaszcza zaangażowania w sferach polityki czy ekonomii. Toczy się dyskusja, czy dyscyplina ta jest działem etyki stosowanej, zawodowej czy też odrębną etyką szczegółową i w ramach tych ujęć określa się jej cel i metodę. Rozważane problemy można uporządkować w trzy grupy ze względu na sposób rozumienia nauki: gdy naukę rozumiana jest jako poznanie (poszukiwanie wiedzy), problemy dotyczą rzetelności badań i wiarygodności wyników; gdy jako pewna instytucja – problemy dotyczą zagrożeń integralności instytucjonalnej i relacji w jej obrębie; gdy naukę lokujemy wśród innych systemów społecznych, problemy dotyczą właściwych relacji między nauką a społeczeństwem. Etyka badań naukowych została zinstytucjonalizowana w rozmaitych formach, a jej wyniki mają realny wpływ na sposób uprawiania nauki i jej finansowania. Konieczność osadzenia etyki badań naukowych w szerszym kontekście filozoficznym powoduje natomiast pojawianie się szeregu problemów natury metodologicznej i merytorycznej.

### Słowa kluczowe

etyka, etyka nauki, etyka badań naukowych, etos naukowca, metoda etyki badań naukowych, formy instytucjonalne etyki badań naukowych

Etyka badań naukowych – obok bioetyki, etyki biznesu, etyki informatycznej czy ekoetyki – należy do najbardziej dynamicznie rozwijających się obszarów refleksji, tak w wymiarze teoretycznym, jak i dydaktycznym oraz instytucjonalnym. Jej wyniki mają realny wpływ na to, jak uprawiana jest współcześnie nauka, ponieważ w oparciu o nie tworzy się np. regulacje prawne.

Choć tematy, które dziś dyskutowane są w ramach etyki badań naukowych, podejmowano od początku istnienia filozofii – można wskazać choćby arystotelesowską koncepcję cnót intelektualnych czy etosu nauczyciela – to dzieje problematyki wciąż czekają na napisanie. Etyka badań naukowych jako dyscyplina autonomiczna rozwija się systematycznie dopiero mniej więcej od lat siedemdziesiątych XX wieku. W niniejszej pracy stawiam sobie następujące cele: 1) wskazanie teoretycznych i praktycznych źródeł etyki badań naukowych; 2) omówienie jej celów i zasadniczej metody; 3) zarysowanie głównych obszarów badawczych i typów podejmowanych zagadnień; 4) wskazanie form jej instytucjonalizacji; 5) ocenienie stanu merytorycznego i metodologicznego tej dyscypliny ze względu na stawiane jej teoretyczne i praktyczne zadania. Ograniczam przy tym moją analizę do etyki badań naukowych uprawianej w filozofii anglosaskiej, gdyż tam etyka ta najbardziej się rozwija. Sądzę, że etyka badań naukowych w wydaniu anglosaskim jest dominująca i praktycznie narzuca styl uprawiania tej dyscypliny. Na zakończenie chcę zaproponować rozwijanie etyki badań naukowych w ramach filozofii klasycznej.

## **1. Praktyczne i teoretyczne źródła etyki badań naukowych**

Na wstępie warto przyrzeć się samej nazwie omawianej dyscypliny. Zarówno w języku polskim, jak i angielskim czy niemieckim spotykamy termin etyka nauki – *ethics of science*, *wissenschaftsethik*,

oraz termin etyka badań naukowych – *research ethics*, *Forschungsethik*. Termin etyka oznacza tu obszar refleksji, którego zasadniczym celem jest formułowanie i uzasadnienie norm moralnych obowiązujących we wspólnocie badawczej, identyfikowanie przypadków łamania tych norm oraz wskazywanie cnót i postaw intelektualnych i moralnych niezbędnych do uprawiania nauki. Nie chodzi oczywiście jedynie o opis, ale o wskazanie norm czy postaw, które *powinny* być obecne we wspólnocie naukowej – etyka badań naukowych jest więc w swych ambicjach dyscypliną normatywną. Źródłem dwóch wskazanych wyżej nazw używanych na określenie tego obszaru refleksji jest fakt, iż termin „nauka” ma w tym kontekście dwa desygnaty: społecznie zorganizowane, racjonalne poznanie, a więc pewien typ działania oraz instytucja (system społeczny). W dalszej części artykułu będę posługiwała się nazwą „etyka badań naukowych”, gdyż uważam ją za poprawniejszą, jako że jednoznacznie wskazuje działanie (badanie naukowe, działanie wiedzotwórcze) jako swój podstawowy przedmiot analiz w aspekcie dobra i zła moralnego; instytucje można natomiast rozważać jako system, w którym takie działania wiedzotwórcze są prowadzone. Termin „wiedzotwórcze” rozumie się tu bardzo szeroko – zalicza się do nich zarówno samo prowadzenie badań (np. wykonywanie eksperymentów), jak i zdobywanie funduszy na badania, wybieranie tematów, ustalanie priorytetów badawczych, publikowanie wyników itp.

Etyka badań naukowych, podobnie jak bioetyka czy ekoetyka, wyrasta nie tyle z rozważań teoretycznych, co z praktyki społecznej. Filozofowie zostali poniekąd zmuszeni do zajęcia się pewną problematyką, ponieważ to na zewnątrz filozofii pojawiły się najbardziej palące pytania o naukę. Zrodziły się one na kanwie rozmaitych wydarzeń. Po pierwsze, zostały ujawnione skandaliczne nadużycia w nauce – od wykorzystywania stanowisk w instytucjach naukowych po fabrykowanie danych i plagiaty. Impuls do rozwoju systematycznych badań nad niezetelnością w nauce dała książka W. Broada i N. Wadea *Zdradcy Prawdy*. Badania te prowadzone są w rozmaitych dyscyplinach, przede wszystkim w socjologii i psychologii, a ich wyniki są deprymujące: w raporcie European Science Foundation pt. „Fostering Research Integrity in Science” z czerwca 2010 roku czytamy, iż jeden na 100 naukowców przyznaje się do jakiejś formy wykroczenia przeciwko dobrym praktykom w nauce. Daje to podstawę do postulowania ści-

ślejszej kontroli i zarządzania, gdyż mechanizmy samooczyszczania nauki wydają się niewystarczające. Po drugie, wiedza naukowa została urynkowiona, a nauka zaangażowała się w funkcjonowanie innych systemów społecznych i to w trojakim sensie. Z jednej strony naukowcy występują jako eksperci, a więc ostatecznie jako autorytety deontyczne, wskazujące, jakie działania powinny być podjęte przez rząd, administrację, armię czy firmę, przy czym zwrot „powinny być” nie ma tu żadnego wydźwięku moralnego, ale znaczy „będą skuteczne dla realizacji postawionego celu”; ponadto nauka dostarcza środków realizacji rozmaitych celów, poprzez co podporządkowuje się innym systemom społecznym, niejako produkując wiedzę „na zamówienie”. Z drugiej zaś strony wiedza stała się towarem z wszystkimi konsekwencjami tego faktu: można ją posiadać, nabyć, sprzedać i ma ona swoją cenę rynkową tu i teraz jako „kapitał”, a nie jedynie jako potencjalne źródło użytecznych rozwiązań. Finansowanie badań naukowych przez rząd czy firmę jest więc inwestycją w prostym i czysto ekonomicznym sensie tego słowa. To zaangażowanie prowadzi do poważnych zmian w rozumieniu norm etycznych i instytucjonalnych, a niektóre z tych zmian nie tylko nie gwarantują sukcesu poznawczego, ale wręcz mu zagrażają. Książka D. Resnika *Cena prawdy* (2007) czy S. Krimsky’ego *Nauka skorumpowana?* (2006) dobitnie te procesy zmian wskazują. Po trzecie, współczesna nauka ma inny charakter niż nauka nowożytna i nieuchronnie wpływa na życie każdego człowieka, i co więcej, ten wpływ jest przestrzennie i czasowo nieograniczony. Nauka stała się – wedle znanego określenia Dereka J. de Solla Price’a „wielką nauką”: kosztowną, angażującą wielu ludzi, szeroko wykorzystywaną do budowania potęgi państwa czy korporacji itd. Okazało się przy tym, że dla osiągnięcia wyników naukowych wykorzystywane są metody, które intuicyjnie kwalifikujemy jako niemoralne, że badania naukowe nie są czystą kontemplacją czy obliczeniami, ale są aktywną interwencją w środowisko, której konsekwencje nie zawsze są dobre dla jednostek czy społeczeństw; że wyniki badań są społecznie interioryzowane i kształtują nasze widzenie świata i naszą praktykę, otwierając nowe możliwości działania, także te groźne dla całej cywilizacji, a wielokroć takie, których moralny aspekt nie jest dla nas jasny. Czy naukowiec jest moralnie usprawiedliwiony pracując nad nową bronią masowego rażenia? Czy powinniśmy poszukiwać pozaziemskich cywilizacji? Czy prace nad zatrzymaniem procesu starzenia

się (ang. *ageing research*) są moralnie słuszne? Czy moralnie jest budować potężny akcelerator za miliardy dolarów, gdy nie ma funduszy na badania nad chorobami trapiącymi biedne kraje Afryki? Konieczność zajęcia się takimi pytaniami pojawiła się jako rezultat społecznego niepokoju, a niekiedy i aktywnego protestu przeciwko konkretnym projektom badawczym, a nawet przeciwko nauce jako takiej (Holton 1976; Shrader Frchette 1994).

Niezależnie od wskazanego wyżej zewnętrznego „przymusu” podjęcia etycznej refleksji nad nauką, etyka badań naukowych ma również swe teoretyczne źródła, które najkrócej można by określić mianem „kryzysu racjonalności epistemicznej”. Termin ten spopularyzował Nida-Rümelin (1996), a kryją się pod nim wskazane przez Roberta Mertona normy CUDOS rządzące nauką (od: *Communalism, Universalism, Disinterestedness* i *Organized Skepticism*. tj. wspólność, uniwersalizm, bezinteresowność i zorganizowany sceptycyzm), ewentualnie ich poszerzenia. Wspólność (czy komunizm jak się niekiedy określa w literaturze) oznacza, że wyniki nauki nie stają się własnością twórcy, ale wchodzi do wspólnego dorobku, umożliwiając dalszy rozwój wiedzy naukowej – istnieje moralny nakaz dzielenia się owocami własnej pracy. Uniwersalizm znajduje swój wyraz w postulacie metodologicznym, że wszystkie twierdzenia podlegają tym samym intersubiektywnym kryteriom kontroli i oceny, a przyjęcie lub odrzucenie twierdzeń nie może zależeć od rasy, religii, narodowości itd. ich autora. Instytucjonalnym wyrazem uniwersalizmu jest dostępność kariery naukowej dla wszystkich odpowiednio utalentowanych jednostek. Bezinteresowność polega na tym, że uczoney zdobywa rzetelną wiedzę ze względu na nią samą, a nie ze względu na osobiste czy społeczne korzyści, jakie może przynieść jej zdobycie. Nie chodzi tu o to, że naukowiec ma być altruistą. Jest to bezinteresowność wymuszana instytucjonalnie poprzez wymóg intersubiektywnej kontrolowalności wyników i poddanie wszystkich twierdzeń tym samym kryteriom akceptacji – osobiste czy społeczne korzyści na takie kryteria się nie nadają, a więc nie będą brane pod uwagę przy kwalifikowaniu pewnego odkrycia jako „naukowo doniosłego”. Zorganizowany sceptycyzm polega z kolei na krytycznej analizie wszystkich twierdzeń w świetle logiki i danych empirycznych oraz na gotowości poddania w wątpliwość wszystkich twierdzeń i odrzucenia tych, które nie spełniają kryteriów naukowości. Etos ten był uzupeł-

niany i doprecyzowywany przez wielu autorów. Np. Bentley Glass we wpływowym artykule „Etyczna baza nauki”<sup>1</sup> formułuje główne przykazanie nauki: postępuj tak, by to, co jest prawdą, zostało odkryte i za prawdę uznane. Przykazanie to wymaga przestrzegania konkretnych norm: bądź uczciwy poznawczo, tj. podawaj swe założenia, metody badawcze, zebrane wyniki i wnioski tak jasno i z taką dokładnością, by umożliwić innym badaczom kontrolę twoich osiągnięć i pozwolić im na tych osiągnięciach budować własne – oszuści i szarlatani stawiają się poza społecznością naukową; nie pożądamy idei bliźniego swego, bo podważa to zaufanie we wspólnocie i rodzi pokusę ukrywania informacji lub publikowania niepewnych wyników, a to zagraża rzetelności wiedzy; broń wolności intelektualnej, nawet za cenę życia, jeśli trzeba, gdyż bez tego nie odkryjemy prawdy; komunikuj swe osiągnięcia poznawcze kolegom i społeczeństwu oraz kształć kolejne pokolenia badaczy; bądź odpowiedzialny za los odkrytej przez siebie wiedzy, tj. proklamuj korzyści z jej zastosowania, ostrzegaj przed ryzykiem i włącz się w dyskusję nad kierunkiem rozwoju nauki. To ostatnie „przykazanie” wyraźnie już wykracza poza zaproponowany przez Mertona etos, ponieważ ów etos był wyraźnie ograniczony do norm chroniących rzetelność badań, ale nie proponował norm odpowiedzialności społecznej.

Naszkieowany wyżej etos był internalizowany przez adeptów i stanowił rodzaj wiedzy milczącej/biernej (ang. *tacit knowledge*). Do lat siedemdziesiątych wydawał się być wystarczający do prowadzenia codziennej praktyki naukowej. Wedle celnego powiedzenia Stefana Amsterdamskiego, praktyką tą rządziła norma „moją etyką jest moja metodologia”, a tymczasem narastały problemy związane z konsekwencjami naukowego i technicznego rozwoju, jako że nauka „sprzęgła się” z techniką, tworząc jeden organizm: system naukowo-techniczny (E. Agazzi) czy techno-naukę (B. Latour). Kryzys etosu racjonalności epistemicznej ma swe teoretyczne źródło w nowych teoriach nauki. Po pierwsze, ma swe źródła w tych teoriach, które zakwestionowały obiektywność pojęć, przy pomocy których etos ten był formułowany, takich jak „rzetelna wiedza” czy „obiektywne kryteria”. Wskazuje się bowiem na społeczne i psychologiczne uwarunkowania rozumienia tych pojęć (np. T. Kuhn, ale także nurty feministyczne w filozofii nauki); a po dru-

<sup>1</sup> (Glass 1993) tekst opublikowano po raz pierwszy w *Science* 150, 1965, a potem wielokrotnie przedrukowywano.



gie – w tych teoriach, które wskazywały na wsobny wymiar moralny nauki jako działalności ludzkiej (E. Agazzi 1997; A. Lekka-Kowalik 2008, H. Douglas 2009), co czyniło nieadekwatnym do natury nauki ten ideał nauki wolnej od wartości pozaepistemicznych, do którego odwoływał się ostatecznie etos racjonalności epistemicznej. Zresztą status nauki jako „siły społecznej” (także siły, która uczestniczy w „rozdziale władzy” w społeczeństwie, zob. Byerly & Stevenson 2000) wyraźnie tę nieadekwatność ujawnił.

Kryzys etosu racjonalności epistemicznej doprowadził do dwóch istotnych zmian w rozumieniu nauki: po pierwsze, uznano, że etos nauki nie może mieć wyłącznie charakteru epistemicznego – wartości prawomocnie obecne w nauce to nie tylko tzw. wartości epistemiczne, ale i inne (przede wszystkim moralne i społeczne), co ani nie zagraża racjonalności, ani obiektywności i rzetelności zdobywanej wiedzy; po drugie, etos nauki przestał mieć charakter *tacit knowledge*, ale próbuje się werbalizować normy tego etosu, reflektować je, a nawet nadawać status norm prawa pozytywnego. To zaś wymaga systematycznych badań, w tym uzasadniania proponowanych rozwiązań normatywnych. Rodzi się etyka badań naukowych jako systematyczna dyscyplina filozoficzna.

## 2. Cele i metoda

Określenie statusu etyki badań naukowych jako dyscypliny nie jest klarowne. Jedni traktują ją jako postać etyki zawodowej – obok etyki biznesu, etyki lekarskiej, inżynierskiej, adwokackiej itp. – która ma formułować zbiór norm określających moralnie słuszne postępowanie osób uprawiających naukę (pełniących określone role zawodowe), wskazywać pożądane cnoty i ewentualne wykroczenia (D. Resnik). Inni uważają ją za etykę stosowaną, która bada konkretne działania, dylematy i wybory moralne oraz tworzy aplikację teorii i pojęć etycznych do konkretnych sytuacji (R. Spier). Jeszcze inni uważają ją za postać etyki szczegółowej, której zadaniem jest formułowanie zasad postępowania moralnego dla typowych sytuacji i kategorii ludzkich działań wiedzytwórczych w nauce (K. Schrader-Frchette). Autorzy nie są zresztą konsekwentni i w różnych swych pracach różnie określają status etyki badań naukowych.

Pełny sens wymienionych ujęć określających, czym jest etyka badań naukowych oraz ich wzajemne relacje domagają się jeszcze analiz metodologicznych. Niezależnie od tego chyba wszyscy badacze zgadzają się natomiast co do trzech rzeczy. Po pierwsze, uważają, że etyka ta jest niezbędnym elementem kształcenia adeptów nauki, a to dlatego, że oparcie się na wsobnych nauce normach wspiera realizację celów badawczych (pozyskanie wiedzy) oraz kooperację niezbędną dla postępu wiedzy, pozwala na pociąganie badaczy do odpowiedzialności przed społeczeństwem i wreszcie wspiera realizację innych społecznie ważnych wartości, takich jak przestrzenie praw człowieka czy bezpieczeństwo (Resnik 2010). Etyki można więc i należy uczyć. Po drugie, uważają, że etyka ta jest dyscypliną normatywną, a więc nie chodzi o opis aktualnie obowiązujących zachowań, ale o sformułowanie i uzasadnienie norm, które *powinny w nauce* obowiązywać. Po trzecie, akceptują pluralizm teorii etycznych i żadnej z nich nie traktują jako wyróżnionej na potrzeby rozważań nad nauką.

Ta ostatnia teza jest źródłem poważnych kłopotów współczesnej etyki badań naukowych, którym przyjrę się w ostatnim punkcie niniejszego artykułu. Natomiast dwie pierwsze tezy ujawniają na wskroś praktyczny charakter etyki badań naukowych. Praktyczne są bowiem jej zasadnicze cele. Ma ona być „dydaktyką moralną” dla naukowców, kształcą ich wrażliwość na kwestie etyczne (w tym zagrożenia i konflikty wartości pojawiające się podczas uprawiania nauki) oraz budować ich odpowiedzialność za rozwój nauki i jej wpływ na społeczeństwo. Ma ona również dać podstawy do budowania takich mechanizmów kontroli społecznej nauki, które zachowają równowagę między wolnością badań naukowych a skutecznością sterowania nimi wedle społeczno-politycznych założeń oraz dać racjonalną bazę dla konkretnych społeczno-politycznych decyzji odnośnie do nauki (np. jakie projekty warte są finansowania). Realizacja tych ostatnich zamierzeń wymaga ekspertów i ich kształcenie jest widziane jako zadanie etyki badań naukowych.

Zasadniczą – a w podręcznikach faktycznie jedyną – metodą uprawiania etyki badań naukowych jest analiza przypadków (ang. *case-study*). Znałem mi podręczniki nie zawierają jasnej wykładni tej metody, ale jak sądzę chodzi o procedurę – *mutatis mutandis* – którą dla etyki informatycznej wyłożył Terrel Bynum (2004), a która składa się z następujących kroków:

1. przedstawienie realnego przypadku lub wymyślonego scenariusza;
2. zidentyfikowanie obecnych w nim kwestii moralnych – należy w tym miejscu przyjąć tzw. etyczny punkt widzenia, czyli rozpatrywać przypadek z punktu widzenia równości, sprawiedliwości i respektu dla potrzeb i praw każdej z osób zaangażowanych w przypadek;
3. sprawdzenie, czy nie istnieje możliwość „rozwiązania” zidentyfikowanych kwestii przez analogię z już opracowanymi przypadkami, a jeśli nie – sformułowanie intuicyjnych odpowiedzi na te kwestie poprzez „wczucie się” w sytuację różnych stron, zidentyfikowanie pokrzywdzonych, jak również poprzez dyskusję z innymi;
4. systematyczne przebadanie kwestii z punktu widzenia rozmaitych teorii etycznych oraz istniejącego prawa pozytywnego i zwyczajów, w świetle ról społecznych i związanej z nimi odpowiedzialności oraz zysków i strat ponoszonych przez strony zaangażowane w analizowany przypadek;
5. sformułowanie norm stanowiących „rozwiązanie” przypadku oraz przedstawienie argumentacji na jej rzecz. K. Schrader-Frchette wyróżnia w analizach dwa etapy: najpierw sformułowanie zasad *prima facie*, uzasadniających rozmaite rozwiązania, a następnie przeanalizowanie tych zasad, by wskazać, które są najważniejsze i niejako „unieważniają” inne. Jest to zarówno metoda badawcza tej dyscypliny, jak i metoda jej nauczania (zob. Elliott D., Stern J. 1997).

Powyższe kroki wskazują, że nie rozwiązuje się przypadku w ramach jakiejś konkretnej teorii etycznej; teorie etyczne są tu jedynie narzędziami „oświeclania” przypadków z różnych stron, narzędziami, które są wykorzystywane i porzucane w miarę potrzeb. To dlatego właśnie w podręcznikach do etyki badań naukowych pojawia się rozdział, w którym omawiane są w dużym uproszczeniu kluczowe teorie etyczne, takie jak teoria arystotelesowska, utilitaryzm, kantyzm czy etyka sytuacyjna. Nie wymaga się natomiast, aby zajęcia z etyki badań naukowych poprzedzane były jakimś studium metaetyki.

„Rozwiązanie” przypadku w ramach etyki badań naukowych ma natomiast prowadzić do rekomendowania konkretnego działania.

Wprost taki postulat stawia D. Resnik (1998, s. 24). W ramach etyki badań naukowych należy sformułować decyzję, jak powinno się postąpić w danym przypadku. Stąd należy wykonać następujące kroki:

1. postawić pytania o aspekt moralny;
2. zebrać informacje;
3. rozpatrzyć opcje działania;
4. ocenić dostępne opcje;
5. zdecydować;
6. podjąć właściwe działanie.

Resnik zaznacza, że może być więcej niż jeden sposób moralnie dopuszczalnego działania, co nie prowadzi do moralnego relatywizmu, ponieważ istnieją uniwersalne wartości, które stanowią niejako „negatywne kryterium” dyskwalifikujące pewne rozwiązania.

### 3. Problematyka

Problemy rozważane w ramach etyki badań naukowych daje się uporządkować w trzy grupy ze względu na sposób widzenia nauki. Gdy naukę rozpatrujemy jako poznanie (poszukiwanie wiedzy) problemy dotyczą rzetelności badań i wiarygodności wyników. Gdy rozpatrujemy ją jako pewną instytucję, problemy związane są z zagrożeniami integralności instytucjonalnej. I wreszcie, gdy naukę lokujemy wśród innych systemów społecznych, problemy dotyczą właściwych relacji między nauką a społeczeństwem. Rozpatrzę kolejno wskazane typy problemów, wskazując paradygmatyczne przykłady dyskutowanych kwestii czy wykroczeń przeciwko etosowi nauki.

Rzetelność badań i wiarygodność wyników stanowią podstawę uprawiania nauki. Wśród wykroczeń przeciwko nim najczęściej wymienia się:

- a. fabrykowanie danych (ang. *forging*);
- b. „przycinanie” danych (ang. *trimming*), które polega na wygładzaniu nieregularności tak, by dane sprawiały wrażenie precyzyjnych i dokładnych;
- c. „przyszywanie” danych (ang. *cooking*), które sprowadza się do odrzucenia danych „niewygodnych”, bo podważających uzasadnianą (preferowaną) hipotezę;

- d. używanie niewłaściwych metod pomiarowych lub statystycznych w celu podwyższenia znaczenia uzyskanych wyników;
- e. stronniczość w opracowywaniu projektów badawczych i ich wyników – np. w naukach społecznych dobieranie prób badawczych, kierując się rasistowskimi uprzedzeniami; w naukach przyrodniczych takie interpretowanie wyników, by były zgodne z filozoficznymi czy religijnymi założeniami danej wspólnoty badawczej;
- f. produkowanie bezwartościowych publikacji: powielanie artykułów, publikowanie wyników w kilku częściach, by powiększyć tzw. dorobek naukowy, przedwczesne ogłaszanie wyników, by zapewnić sobie pierwszeństwo odkrycia;
- g. nierzetelność w komunikowaniu wyników: podanie nieadekwatnego przebiegu eksperymentu, uniemożliwienie dostępu do materiałów, które były podstawą opublikowanej pracy, także zniszczenie danych doświadczalnych zbyt szybko. Tego rodzaju postępowanie uniemożliwia intersubiektywną sprawdzalność wyników, a więc – zważywszy na metodologiczny wymóg powtarzalności eksperymentów – także ich wiarygodność.
- h. „pogrzebanie” wyników, co polega na opublikowaniu wyników jakoś bulwersujących czy kontrowersyjnych w mało znanym, czytany przez garstkę specjalistów czasopiśmie (najlepiej w „egzotycznym” języku), by w razie ich potwierdzenia przez inny ośrodek, móc domagać się uznania pierwszeństwa odkrycia.

Trzy ostatnie przypadki odnoszą się także do redaktorów i recenzentów czasopism naukowych. Cięży na nich obowiązek rzetelnej, detalicznej, obiektywnej i uargumentowanej oceny złożonych do ogłoszenia prac, a w razie konfliktu interesów, wycofania się ze spraw związanych z daną publikacją. Obowiązuje również zakaz wykorzystania bez zezwolenia recenzowanych materiałów.

Druga grupa zaleceń i wykroczeń dotyczy funkcjonowania nauki jako instytucji. Wśród nich jako najpoważniejsze problemy etyczne wskazuje się:

- a. plagiat, czy nawet szerzej – brak sprawiedliwego uznania zasług co do autorstwa idei, pomysłu badawczego, danych itd. Rzecz jest o tyle istotna, że oprócz „zwykłego” moralnego prawa do dysponowania własnymi pomysłami, funkcjonuje obecnie w ramach prawa pozytywnego prawo autorskie do produktu intelektualnego,

- a egzekwowanie owego prawa może mieć konsekwencje finansowe, jeśli jakiś element wiedzy okaże się pożądanym towarem;
- b. paternalizm i wykorzystywanie zależności służbowych przy planowaniu i publikowaniu badań – chodzi przede wszystkim o nieuzasadnione żądanie współautorstwa, utracanie projektów niemieszczących się w koncepcjach prowadzącego, wykorzystywanie podwładnych do realizacji własnych projektów, karanie za „niełojalność”, niedostateczny nadzór nad pracami doktorskimi itd.
  - c. przemilczanie zauważonych nieprawidłowości, przemykanie oczu na wykroczenia przeciwko etosowi nauki ze względu na dobro projektu czy instytucji;
  - d. niejawne tworzenie zespołów, które wykorzystują reputację własnej instytucji do czerpania profitów materialnych, używanie bazy naukowo-technicznej instytucji do realizacji prywatnych zleceń;
  - e. e) wykorzystywanie autorytetu nauki (a także reputacji instytucji naukowej) do wspierania projektów ideologicznych czy politycznych;
  - f. akceptowanie źródeł i warunków finansowania, które mogą zagrozić intersubiektywnej kontrolowalności wyników badawczych lub spowodować konflikt interesów i zobowiązań. Jest to jeden z trudniejszych – i kontrowersyjnych – przypadków, gdyż w dobie komercjalizacji wiedzy oraz finansowania nauki raczej przez granty niż tradycyjny przydział funduszy owe konflikty są nieuchronne. Często zdarza się, że sponsor – w imię chronienia własnych interesów i inwestycji – żąda utajnienia nie tylko wyników, ale nawet samego projektu, a tymczasem dla dobra postępu wiedzy badacze-specjaliści powinni się z tym projektem zapoznać. Ponadto dostarczenie wiedzy jest niejawną akceptacją celów, którym ów fragment wiedzy ma służyć i faktycznym wsparciem instytucji zamawiającej (nauka uczestniczy w procesie „podziału władzy w społeczeństwie”). Czy naukowiec jest więc tylko „umysłem do wynajęcia”? Kto ma decydować o akceptacji funduszy?; g) nieujawnienie nadużyć i zagrożeń dla jednostki i społeczeństwa. Jest to problem tzw. dmuchania w gwizdek (ang. *whistle-blowing*). Nie wszyscy myśliciele traktują to jako element etosu nauki, ponieważ nie uważają, by badacz był zobowiązany do ostrzegania społeczeństwa przed potencjalnymi skutkami odkryć naukowych.

Trzecia grupa problemów dyskutowanych w ramach etyki badań naukowych dotyczy nie tyle samej nauki, co relacji między nauką a osobą oraz nauką a innymi systemami społecznymi. Do takich problemów należą:

- a. rozdział funduszy;
- b. wybór przedmiotu badań;
- c. użycie metod i układów badawczych, które mogą stanowić ryzyko dla osób biorących udział w eksperymentach lub które naruszają w sposób istotny ich dobro;
- d. warunki moralnej akceptowalności rozpoczęcia badań naukowych z wykorzystaniem ludzi i zwierząt;
- e. nakręcanie” społecznego znaczenia badań: podawanie wstępnych wyników na konferencjach prasowych, a nie udostępnianie ich specjalistom, wyolbrzymianie znaczenia projektu dla nauki;
- f. możliwość wykorzystania wyników do moralnie nieakceptowanych celów (tzw. *dual-use science*).

Ad a. Jest oczywiste, że istnieje więcej interesujących projektów badawczych, niż dostępnych funduszy i więcej ważnych projektów w ogóle niż projektów naukowych. To zaś rodzi co najmniej dwa problemy. Po pierwsze, pojawia się pytanie o moralne usprawiedliwienie finansowania badań naukowo ciekawych, ale których wyniki posłużą tylko niektórym (na ogół: tym już uprzywilejowanym). Po drugie, pojawia się pytanie o moralną ocenę kierunku zmian, które upowszechnienie określonych wyników narzuci społeczeństwu. Dobrym przykładem ilustrującym oba te problemy są badania nad starzeniem się, których wynikiem – jak twierdzą ich krytycy – będzie uprzywilejowanie bogatych i dalsze pogłębianie przepaści między bogatymi i biednymi tak jednostkami, jak i narodami; konkluduje się, że wobec tego takie badania nie powinny być prowadzone.

Ad b. Problem rozdziału funduszy związany jest z innym problemem, a mianowicie z pytaniem o to, czy – zgodnie z tzw. imperatywem Galileusza – należy badać wszystko, cokolwiek jest dostępne metodą naukowym, a akceptować ograniczenia jedynie natury technicznej czy finansowej, ale nie moralnej. Za imperatywem Galileusza stoi przekonanie, że wiedza jest zawsze i wszędzie korzystna dla człowieka

i społeczeństwa. To przekonanie jest współcześnie kwestionowane (Lekka-Kowalik 2000). Idee mają konsekwencje, a idee opatrzone nalepką „naukowa” wywołują skutki, nawet jeśli nie staną się podstawą wynalazków, ponieważ stają się one podstawą naszego postrzegania świata. Siłę „władzy nauki” nad naszym umysłem doskonale ilustruje tzw. efekt etykietki: oto psychologowie udają, że przeprowadzają w szkole testy na inteligencję, a w rzeczywistości przypisują IQ uczniom w sposób przypadkowy; po ujawnieniu rzekomych wyników, nauczyciele zaczynają w uczniach dostrzegać „naukowo stwierdzoną” inteligencję, nawet jeśli wcześniej uczeń był oceniany jako wyjątkowo słaby. Dyskutowane są więc przypadki badań, których wyniki mogą wyrzucić niekorzystny wpływ na społeczeństwo, np. wspierając ideologię rasistowską (o to oskarżano badania nad rasą i inteligencją) czy utrwalając stereotypy (badania nad różnicami w uzdolnieniach matematycznych dziewcząt i chłopców). W podanych przykładach nie chodzi więc o „wiedzę zakazaną” zawsze i wszędzie, ale o „wiedzę zakazaną” tu i teraz, tj. uważa się, że wybór tematów badawczych – właśnie ze względu na możliwe skutki mentalne, a nie jedynie zastosowania techniczne – jest decyzją, w której wartości moralne i społeczne odgrywają istotną rolę. Pytanie o istnienie „wiedzy zakazanej po prostu” również się pojawia. Czy człowiek jest w stanie zaabsorbować i przystosować się do każdej informacji? Odpowiedź w skali jednostkowej jest oczywiście negatywna – to stąd biorą się dylematy, czy powiedzieć chorej osobie, że nie ma nadziei, że jest umierająca. Ale nie ma oczywistej odpowiedzi na skalę gatunku ludzkiego i zdania myślicieli są w tej kwestii podzielone: N. Rescher (1987) twierdzi, że taka wiedza istnieje – jej posiadanie zmieniłoby radykalnie nasz sposób istnienia i rozumienia nas samych; P. Gärdenfors (1990) uważa z kolei, że jesteśmy zdolni przystosować się do każdej informacji, choć początkowo może ona burzyć nasz pogląd na świat, a jej zaabsorbowanie pociągnie koszty społeczne.

Ad c. Dyskusję zaczyna się często od przywołania badań na więźniach obozów koncentracyjnych; a „dyżurnym” przykładem badania naruszającego integralność i godność osoby są eksperymenty Milgrama dotyczące posłuszeństwa autorytetowi: bez okłamania uczestników co do przebiegu eksperymentu nie dałoby się zdobyć wiarygodnych danych. Przywołuje się też często Stanfordzki Eksperyment Więzienny, gdy grupę studentów osadzono w „więzieniu”, dzieląc losowo na strażników



i więźniów. Eksperyment musiano przerwać, gdy zaczęły pojawiać się patologie znane z „prawdziwego” życia więziennego, a uczestnicy zaczęli się załamywać psychicznie. Tego typu przykłady rodzą pytanie o granice dopuszczalnego ryzyka w imię postępu wiedzy.

Ad d. Jeśli przedmiotem badań jest człowiek, wylicza się zazwyczaj cztery warunki: świadoma i dobrowolna zgoda każdego na uczestniczenie w badaniach; możliwość wycofania się w każdej chwili, ewentualnie określenia warunków, pod jakimi godzą się wziąć udział czy kontynuować eksperyment; brak trwałych szkodliwych skutków związanych z uczestnictwem w badaniach; zagwarantowanie niejawności danych i niewykorzystywania ich bez zgody osób zainteresowanych. Wymienione warunki domagają się doprecyzowania. Toczy się m.in. debata, na czym polega „dobrowolność” zgody i na ile sytuacja społeczna potencjalnego uczestnika może wymuszać na nim/niej zgodę na udział w eksperymencie: czy np. student jest wolny wystarczająco, by odmówić udziału w eksperymencie prowadzonym przez promotora doktoratu? Pojawiła się również kwestia moralnej dopuszczalności płacenia za udział w eksperymencie, a jeśli tak – to czy istnieje coś takiego jak „godziwa zapłata” i czy płacenie nie jest sposobem „wymuszania” na biedniejszych grupach (choćby studentach) uczestnictwa w badaniach. W przypadku zwierząt dyskutuje się nad moralną dopuszczalnością pewnych metod badawczych (jak wiwisekcja – by podać najbardziej drastyczny), proporcjonalnością między cierpieniem zwierząt a spodziewanymi zyskami poznawczymi i innymi, eksperymentalną modyfikacją genetyczną i jej moralnymi granicami. Europejski Kodeks Postępowania Sprzyjającego Integralności Badań (ang. *European Code of Conduct for Research Integrity*) idzie jeszcze dalej: formułuje obowiązek troski i stwierdza (pkt 3. działu *Good research practices*), że wszystkie obiekty badań – ludzie, zwierzęta i byty nieożywione – powinny być traktowane z szacunkiem i troskliwością.

Ad e. Specjalnie trudnym przypadkiem są wyniki, które mają szerokie reperkusje społeczne, np. dotyczące szkodliwości popularnego leku czy zdrowotnych właściwości jakiejś substancji.

Ad f. Sama możliwość wykorzystanie wyników nauki do dobrych i złych celów oczywiście nie podlega dyskusji. Rodzi się natomiast pytanie, jakie konsekwencje ma ten fakt dla etosu nauki. Zdania są tu podzielone: jedni twierdzą, że nauka jest „czysta” w tym sensie, że

naukowcy – w odróżnieniu od techników – nie odpowiadają za niemoralne wykorzystywanie ich odkryć (M. Bunge); inni uważają, że przewidując pewne zastosowania, można – a nawet niekiedy powinno się – zatrzymać projekt badawczy, i to nawet środkami prawnymi (P. Saladin), a kwestionuje się także zasadność odróżniania nauki od techniki (E. Agazzi). Obecnie rozwija się idea, iż właściwym paradygmatem uprawiania nauki jest tzw. *Mode 2 Science*, w którym od razu formułuje się problem w kontekście aplikacji, a wobec tego pytanie o potencjalne użycie wyników staje się integralnym elementem budowania projektu badawczego. Także Philip Kitcher proponuje, by wartości moralne i społeczne wykorzystać w organizacji nauki (tzw. *well-ordered science*).

Przedstawione w każdej z trzech grup problemy badawcze są oczywiście jedynie ilustracją kierunków rozważań. Również samo wyróżnienie trzech grup ma jedynie charakter typologii użytecznej dla analiz dyscypliny, a nie jest to wskazanie odrębnych obszarów badawczych, jako że działania w każdym z wskazanych „obszarów” mają swe konsekwencje we wszystkich, a naruszenie norm w jednym „obszarze” skutkuje zagrożeniami we wszystkich pozostałych. Weźmy dla przykładu plagiat, który obecnie stanowi jeden z poważniejszych przedmiotów refleksji, owocujących także rozstrzygnięciami prawnymi. Plagiat jako taki nie stanowi bezpośredniego zagrożenia dla rzetelności wiedzy, gdyż wiarygodność wyniku nie zależy przecież od tego, kto, kiedy i gdzie go zdobył. Podważa jednak wzajemne zaufanie we wspólnocie naukowej, rodzi pokusę szybkiego publikowania danych, choćby za cenę ich pewności itd., a więc pośrednio zaburza mechanizmy intersubiektywnej kontrolowalności; a przy okazji podważa zaufanie społeczne do nauki jako instytucji i niejako zachęca do wprowadzania coraz ściślejszej zewnętrznej sterowania, skoro mechanizmy autokontroli zawodzą. Owa „potrójna odpowiedzialność” jest znamieniem nauki i zarazem gwarantem jej integralności, rozumianej jako „mocne przyłgnięcie do pewnych wartości” (Haack 2008).

#### **4. Formy instytucjonalizacji etyki badań naukowych**

Naszkiecowane wyżej problemy wskazują trzy zasadnicze obszary zagadnień. Bez wątpienia pokazują, że etos racjonalności epistemicznej naszkicowany w punkcie 2. nie wystarcza do sformułowania i rozstrzygnięcia pytań moralnych niesionych przez współczesną praktykę

badawczą. Proponuje się rozmaite jego uzupełnienia lub nowe wersje, przede wszystkim jako etos odpowiedzialności naukowej, który miałby obejmować odpowiedzialność za rzetelność uzyskanej wiedzy, integralność i funkcjonowanie nauki jako instytucji oraz za relację nauki z innymi instytucjami (systemami) w społeczeństwie. Dla wypracowanie takiego etosu potrzebna jest jednakże teoria odpowiedzialności tak indywidualnej, jak i kolektywnej oraz instytucjonalnej, która formułowałaby warunki przypisywania komuś/czemuś (instytucji) odpowiedzialności, wyodrębniałaby działania, za które w nauce ponosi się odpowiedzialność, podawałaby istotę i kryteria odpowiedzialnego działania, i wreszcie wskazywałaby, przed kim ponosi się odpowiedzialność. To zaś osadzałoby etos odpowiedzialności naukowej w konkretnej tradycji filozoficznej, czego – jak pokażę w punkcie 5 – myśliciele zajmujący się etyką badań naukowych starają się uniknąć. Szereg autorów (m.in. H. Verhoog, K. Bayertz, E. Agazzi) pracuje nad sformułowaniem takiej wersji etosu nauki, choć nie ma jeszcze zadowalających rezultatów.

Nie ma także ogólnej filozoficznej teorii moralnego wymiaru nauki, choć postulaty zbudowania takiej teorii pojawiają się w najnowszych publikacjach (np. E. Agazzi 1997; A. Lekka-Kowalik 2008; H. Douglas 2009). Mimo tych braków, można zaobserwować szybki proces instytucjonalizacji etyki badań naukowych. Poniższa lista przedstawia formy najbardziej rozpowszechnione:

1. Regulacje prawne w ramach systemów legislacyjnych krajowych i międzynarodowych;
2. „Sądy naukowe”, które miałyby rozstrzygać konflikty natury etycznej i politycznej między nauką a społeczeństwem i jego innymi instytucjami. Sądy takie ustanowiono w latach siedemdziesiątych w USA, ale eksperyment nie powiódł się (Kantarowitz 1976). Samej idei nie zarzucono. Np. E. MacCormac przedstawił propozycję „sądów naukowych na dwudzieste pierwsze stulecie” – miałyby się one składać z ludzi mających zarazem wykształcenie w zakresie prawa i nauk szczegółowych, a ich decyzje stawałyby się wiążące dla stron „procesu” (MacCormac 1991);
3. Centra badawcze lub zespoły w ramach istniejących instytucji, które systematycznie zajmują się monitorowaniem nauki oraz publikowaniem zaleceń ogólnych czy lobbowaniem na rzecz powstawania konkretnych jednostek monitorujących. Ponadto

rozmaite organizacje zajmujące się nauką wydają rozmaite ogólne „kodeksy dobrych praktyk”, które mają charakter wskazówek i rekomendacji. Np. Komitet Etyki w Nauce PAN wydał *Dobre obyczaje w nauce. Zbiór wytycznych i zaleceń*, Zespół Etyki w Nauce przy Ministrze Nauki pozycję pt. *Dobra praktyka badań naukowych. Rekomendacje*, a European Science Foundation w 2010 roku opublikowała *European Code of Conduct for Research Integrity*;

4. Komitety etyczne;
5. Kodeksy zawodowe poszczególnych dziedzin nauki (te formułowane były już od lat pięćdziesiątych XX wieku). Ich zasadniczym zadaniem jest dostarczenie zbioru wartości i norm, na bazie których naukowcy mają prowadzić swoją działalność. Kodeksy te podlegają systematycznej rewizji w miarę rozwoju nauki i ujawniania się nowych dylematów moralnych. Przestrzeganie tych kodeksów staje się elementem prestiżu zawodowego;
6. „Przysięga Akademicka”, której należałoby wymagać do adeptów nauki. Zobowiązywałaby ona naukowca do uznawania prawdy za naczelny cel poznania i do troski o dobro ludzi. Poznaniem naukowo wartościowym byłoby więc poznanie niejako dwuwymiarowe: metodologicznie rzetelne i społecznie zdrowe. Idea tak rozumianej wartości poznania rozwijana jest przez zwolenników uprawiania nauki w tzw. paradygmacie *Mode 2*, ale sama przysięga jest raczej propozycją niż faktem. Propozycję takiej przysięgi naszkicował Karl Popper w artykule *Odpowiedzialność moralna uczonego* (1997). Nawiązuje on do „przysięgi doktorskiej” składanej na Uniwersytecie Wiedeńskim, ale proponuje, by odbierać ją na początku naukowej drogi adepta. Przysięga taka miałaby być skonstruowana wokół trzech kwestii. Po pierwsze, należy zobowiązać badacza do zawodowej odpowiedzialności, tj. do wspierania rozwoju wiedzy przez uczestnictwo w poszukiwaniu prawdy, do niepobłażania błędom, do nieustannego podwyższania standardów „dobrej roboty” i do ciągłego uświadamiania sobie skończoności i zawodności naszej wiedzy i nieskończoności naszej niewiedzy. Po drugie, badacz należy do tradycji i do społeczności, toteż powinien zobowiązać się do szacunku wobec wszystkich, którzy przyczynili się i przyczyniają się do poszukiwania prawdy, a zwłaszcza wobec swych nauczycieli, którzy dzielą

się z nią/nim wiedzą i entuzjazmem; ów szacunek nie wyklucza obowiązku bycia krytycznym tak wobec nauczycieli, jak i kolegów, a zwłaszcza wobec siebie (szczególnym obowiązkiem jest wystrzeżenie się intelektualnej arogancji i obrona przed uleganiem modom intelektualnym). Po trzecie, badacz ma być lojalny nie wobec nauczycieli, kolegów czy środowiska, ale wobec ludzkości, co nakazuje nieustanne uświadamianie sobie, że wyniki badań mają wpływ na życie wielu ludzi; należy przewidywać możliwe niebezpieczeństwa i starać się im zapobiec. Podobną ideę rozwija także H. Lenk (1991);

7. Włączenie jako obowiązkowego przedmiotu „etyka badań naukowych” do programu zajęć na studiach wyższych. Od początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku proces ten został wyraźnie zintensyfikowany (zwłaszcza w USA, gdzie pojawiły się regulacje na szczeblu federalnym, np. od października 2000, cały personel uczestniczący w badaniach finansowanych przez Public Health Service musi „zaliczyć” 15-godzinne zajęcia z etyki badań naukowych. Powstały podręczniki, opracowania metodyczne do nauczania tego przedmiotu, „standardowe” przykłady kontrowersyjnych badań i schematy protokołów etycznej oceny badań. Przykładowe podręczniki: M. W. Schnell, Ch. Heinritz: *Forschungsethik: Ein Grundlagen- und Arbeitsbuch mit Beispielen aus der Gesundheits- und Pflegewissenschaft* (2006), K. Pimple, *Research ethics* (2008), D. Elliott, J. Stern, *Research ethics. A reader* (1997), R. Penslar, *Research ethics. Cases and materials* (1995). F.L. Macrina, *Scientific Integrity. Text and cases in responsible conduct of research* (2005, wyd 3). W języku polskim taki metodyczny podręcznik jeszcze nie istnieje.

Niektóre z wymienionych wyżej form instytucjonalnych są wyraźną interwencją „z zewnątrz”, co rodzi problem konfliktu między wolnością badań naukowych, a ich kontrolą dla dobra „reszty świata”. Czy taka zewnętrzna kontrola jest zamachem na wolność, która przecież widziana jest jako konieczny warunek uprawiania nauki? Zdania myślicieli badających ten problem są podzielone. Jedni uważają, że jest ona całkowicie usprawiedliwiona ze względu na konsekwencje badań naukowych dla całej ludzkości i oczywistą niewystarczalność mechanizmów samokontroli i samo-korekty (P. Saladin). Inni twierdzą, że społeczna i polityczna kontrola nauki jest nieunikniona, ale należy

wypracować takie formy uczestnictwa społeczeństwa w podejmowaniu decyzji (np. co do realizowania projektów badawczych), które minimalizowałyby zagrożenia dla wolności nauki i niebezpieczeństwo podporządkowania nauki doraźnym interesom (D. Nelkin).

Jeszcze inni uważają, że „zewnątrzne” sterowanie (w tym także przez komitety etyczne) grozi sparaliżowaniem praktyki naukowej, a nawet podważeniem już wypracowanego etosu nauki. Np. Ph. Pettit (1996) twierdzi, że rozwój instytucji opiniujących rządzi się swoistą „dynamiką biurokracji”: punktem wyjścia jest jakiś przypadek głośnego skandalu, na który rząd reaguje wydaniem stosownego prawa; następny przypadek skandalu pokazuje, iż zła nie zażegnano i wobec tego powołana zostaje instytucja do zbadania tegoż zła i znalezienia środków zaradczych; instytucja ta wykrywa luki w prawie i proponuje jego poprawienie, do czego potrzebni są pracownicy zbierający dane, eksperci, analizatorzy informacji itd.; zwiększa się więc stan osobowy instytucji kontrolnych oraz nakłady finansowe; wprowadza się wypracowane poprawki do prawa, ale one wkrótce również okazują się niewystarczające, więc potrzebni są nowi ludzie i nowe nakłady, by „zamknąć” wykryte luki w systemie prawnym, co oczywiście wkrótce okazuje się nieskuteczne – i proces sam się napędza. Rośnie biurokracja, która może doprowadzić do paraliżu nauki. Uważam, że warto wziąć na serio ostrzeżenia Pettita i przyrzeć się procesom regulacji nauki, które wspólnie mają miejsce tak w Polsce, jak i w Zjednoczonej Europie.

## **5. Metodologiczne problemy współczesnego stylu uprawiania etyki badań naukowych**

Biorąc pod uwagę aspekt instytucjonalny (istnienie katedr uniwersyteckich, przedmiotu nauczania, organizacji, czasopism itd.), etykę badań naukowych należy określić jako dyscyplinę autonomiczną w sensie nadanym jej przez S. Kamińskiego. Czy zarysowany wyżej styl uprawiania tej dyscypliny jest wystarczający do realizowania stawianych jej celów? Sądzę, że istnieją co najmniej trzy powody, dla których należy dać na to pytanie odpowiedź negatywną. Po pierwsze, badania koncentrują się na przypadkach wystarczająco jednorodnych, by dało się oprzeć ich analizy na intuicyjnie akceptowanych i kulturowo oczywistych normach ogólnych i by na tej podstawie można było sformuło-

wać normy szczegółowe jako „rozwiązanie przypadku”. Uwyrażnienie intuicji i wzmacnianie rozumienia pewnych pojęć kluczowych dla moralności jest z pewnością cenne z wielu punktów widzenia. Jednakże w uzasadnieniu sformułowanych norm szczegółowych systematycznie unika się odwoływania do tez metafizycznych, a zwłaszcza antropologicznych, co owocuje płytkością uzasadnienia. Czy można wobec tego realizować cele edukacyjne i dać fundament mechanizmom kontroli nauki? Na pewnym płytkim poziomie oczywiście można, ponieważ w wielu przypadkach różne teorie etyczne „wskazują” to samo działanie jako moralnie zakazane lub nakazane czy dopuszczalne. Jednakże, gdy w grę zaczynają wchodzić wartości podstawowe, takie jak np. godność człowieka, brak jednolitych ram metafizyczno-antropologicznych, powoduje, że nie ma wystarczającej odpowiedzi na pytanie „dlaczego tak należy postąpić?”. Chyba że potraktujemy uzasadnienie instrumentalnie i założymy, że każda teoria jest równie dobre, o ile przekona – ale wtedy jesteśmy o krok od manipulacji.

Po drugie – co też jest konsekwencją braku filozoficznych ram rozważań – etyka badań naukowych wykazuje fragmentaryczność rozważań. Wiele analiz kończy się rozbieżnymi intuicjami i normami, jak choćby analizy badań militarnych: jedni żądają zaprzestania takich badań, a inni uważają, że uczestniczenie w nich jest wypełnianiem obywatelskiego obowiązku. Istnieje niewiele prób pogodzenia owych rozbieżnych intuicji. Podejrzewam, że gdyby na podstawie analiz przypadków sporządzić rejestr norm, które miałyby obowiązywać w nauce, to nie brakowałoby w nim sprzeczności. Na problem rozbieżnych dyrektyw wskazują zresztą myśliciele, analizujący kodeksy zawodowe poszczególnych dyscyplin, a przecież kodeksy te są jedną z form instytucjonalizacji etyki badań naukowych. Efekt jest taki, że naukowcy próbują „omijać” zalecenia np. komitetów etycznych i nie traktują poważnie nakazanych im kursów etyki. Z kolei filozofowie koncentrują się na wybranym aspekcie moralnego wymiaru nauki, praktycznie rezygnując z odpowiedzi na najbardziej palące pytania.

Po trzecie, rezygnując ze wskazania filozoficzno-antropologicznego fundamentu dla etyki badań naukowych, praktycznie rezygnuje się także z filozoficznych zadań tej dyscypliny i przez to staje się ona mniej *etyką*, a próbuje być dydaktyką lub polityką nauki. Bez tego fundamentu nie daje się bowiem stawiać pytań o cel nauki, o relację nauki do człowieka, a nawet o hierarchię wartości, która miałaby gruntować

rozstrzygnięcia w ramach etyki badań naukowych. Bez rozumienia nauki jako działalności kulturotwórczej człowieka, normy szczegółowe, które miałyby rządzić badaniem naukowym, niejako „wiszą w powietrzu”. Oczywiście, w podręcznikach pojawiają się rozdziały poświęcone rozumieniu nauki, ale jest to rozumienie raczej socjologiczne niż filozoficzne. Np. D. Resnik na kluczowe pytanie: co to jest nauka odpowiada następująco: nauka jest to zawód (ang. *profession*), w ramach którego jednostki współpracują ze sobą, by rozwijała się ludzka wiedza, eliminowana była ignorancja, a praktyczne problemy rozwiązywane (Resnik 1998, s. 41). Trudno nie zgodzić się z tak ogólną definicją; tyle że ona raczej otwiera niż rozwiązuje problem, ponieważ można zasadnie zapytać, jak rozwiązywać konflikt wartości (np. naruszenie godności człowieka w zamian za uzyskanie wiarygodnych wyników). Bez pewnej całościowej koncepcji moralnego wymiaru nauki i to koncepcji osadzonej w koncepcji człowieka, społeczeństwa i kultury, odpowiedź na to pytanie będzie doraźna i poznawczo niesatysfakcjonująca.

Uważam, że właściwy fundament etyce badań naukowych może dać realistyczna metafizyka i personalistyczna antropologia rozwijane w tradycji nazywanej filozofią klasyczną. Pod tym terminem – używanym m.in. w Szkole Lubelskiej – rozumiem filozofię, która „jest dziedziną dociekań nad najgłębszą racją, strukturą i sensem rzeczywistości oraz nad ostatecznymi warunkami wartościowego poznania i naczelną zasadą postępowania” (Kamiński 1989, s. 45). Filozofia ta stanowi wiedzę autonomiczną (o własnym przedmiocie i własnej metodzie, niezależną od przesłanek z innych nauk) o charakterze racjonalnym, tzn. intersubiektywnie komunikatywną i kontrolowalną, charakteryzuje się empirycznym punktem wyjścia oraz odwoływaniem się w wyjaśnieniach do ontycznej struktury badanego bytu. Filozofia klasyczna głosi tezy o obiektywności, racjonalności i wartości poznania naukowego, akceptuje klasyczną koncepcję prawdy, przyznaje status poznawczy sądom wartościującym i powinnościowym (niektórym, rzecz jasna), głosi godność człowieka. Ponadto – i to być może jest najważniejsze – filozofia klasyczna rozwija koncepcję człowieka jako bytu potencjalizowanego, otwartego na prawdę, dla którego rozwijanie nauki jest wyrazem jego człowieczeństwa, a otrzymana wiedza stanowi dla niego dobro.

Filozofia klasyczna ma także walor w pewnym sensie praktyczny: stanowi „jakby samoświadomość kultury; przenika ją cała, lecz nie redukuje się do żadnej z jej dziedzin, które harmonizuje tak, aby człowiek



mógł się równomiernie i w pełni doskonalić; tworzy on bowiem kulturę, ale i sam jest przez nią formowany” (Kamiński 1997, s. 201-202). Jako „samoświadomość kultury” filozofia klasyczna może wobec tego dostarczyć narzędzi oceniania propozycji reform uprawiania nauki, mechanizmów kontroli rozwoju naukowo-technicznego, czy choćby powstających aktualnie kodeksów zawodowych naukowców. Stawiam więc postulat budowania etyki badań naukowych w paradygmacie filozofii klasycznej.

### **Bibliografia:**

- Agazzi E., *Dobro, zło i nauka. Etyczny wymiar działalności naukowo-technicznej*, z ang. tłum. E. Kałuszyńska, Oficyna Akademicka OAK, Warszawa 1997.
- Bynum T. & Rogerson S., *Computer ethics and professional responsibility*, Oxford University Press 2004.
- Douglas H., *Science, policy, and the value-free ideal*, University of Pittsburgh Press 2009.
- Elliott D., Stern, J., *Research ethics. A reader*, University Press of New England, Hanover 1997.
- Gärdenfors, P., *Is there anything which we should not want to know?*, [w:] J.E. Fensted (red.), *Logic Methodology and Philosophy of Science*, Elsevier, New York 1990, s. 63-78.
- Glass B., *The ethical basis of science*, [w:] R.E. Buger, E. Heitman, S.J. Reiser, *Ethical dimensions of the biological sciences*, Cambridge University Press 1993, s. 43-55.
- Haack S., *The Integrity of Science* [w:] idem, *Putting philosophy to work*, Prometheus Books 2008, s. 103-127.
- Kamiński S., „Filozofia”, [w:] J. Herbut (red.), *Leksykon filozofii klasycznej*, TNKUL, Lublin 1997, s. 198-202.
- Kamiński S., *O naturze filozofii*, [w:] idem, *Jak filozofować?*, T. Szubka (red.), TNKUL, Lublin 1989, s. 45-53.
- Kantarowitz A., *The Science Court Experiment*, „Science” 1976, nr 193, s. 653-656.
- Kitcher P., *Science, Truth and Democracy*, Oxford & al.: Oxford University Press 2001.

- Krimksy S., *Nauka skorumpowana? O niejasnych związkach nauki i biznesu*, PIW, Warszawa 2006.
- Lekka-Kowalik A., *Le Choix des themes de recherche en tant que decision morale*, [w:] P. Proellocks i D. Schulthess (red.), *Y-A-T-il Limite Ethiques Recherches Scientifique?*, Editions Médecine et Hygiène, Genewa 2000, s. 31-46.
- Lekka-Kowalik A., *Odkrywanie aksjologicznego wymiaru nauki*, RW KUL, Lublin 2008.
- Lenk H. (red.), *Wissenschaft und Ethik*, Reclam Jr., Stuttgart 1991.
- MacCormac E., *Wissenschaft und die Gerichte*, [w:] H. Lenk (red.), *Wissenschaft und Ethik*, Reclam, Stuttgart 1991, s. 175-192.
- Nida-Rümelin J., „Wissenschaftsethik”, [w:] idem, *Angewandte Ethik*, Kröner Verlag, Stuttgart 1996, s. 778-805.
- Pettit Ph., *Instituting a research ethics: chilling and cautionary tales*, „Bioethics” 1992, vol. 6, nr 2, s. 89-112.
- Rescher N., *Forbidden knowledge*, [w:] ibidem, *Forbidden Knowledge and other Essays on the Philosophy of Cognition*, Reidel, Dordrecht 1987, s. 1-16.
- Resnik D., *The ethics of science*, Routledge, London & New York 1998.
- Resnik D., <http://www.niehs.nih.gov/research/resources/bioethics/whatis.cfm> [dostęp: 15.04.2011].
- Popper K. R., *Odpowiedzialność moralna uczonego*, [w:] idem, *Mit schematu pojęciowego. W obronie nauki i racjonalności*, Książka i Wiedza, Warszawa 1997, s. 137-146.
- Schrader-Franchise K., *Ethics of scientific research*, Rowman & Littlefield Publishers, Lanham 1994.
- Stevenson L., Byerly H., *The many faces of science. An introduction to scientists, values and society*, Westview Press, Boulder 2000.

WOJCIECH MONIUSZKO

Dział Teleinformatyczny KUL

# 7

## Open Source – szansa dla nauki i edukacji

### Abstrakt

Oprogramowanie typu open source od lat zdobywa coraz większe uznanie. Udzielenie odpowiedzi na pytania, czym ono jest i jaki może mieć realny wpływ na funkcjonowanie szkolnictwa, jest celem niniejszego artykułu. Szczególne znaczenie dla rozwoju nauki i edukacji mogą mieć systemy operacyjne, programy do przygotowywania dokumentów, oprogramowanie naukowe, systemy zdalnego nauczania oraz zasoby otwartej edukacji, które są poniżej kolejno omawiane. Podanych zostaje wiele przykładów systemów i oprogramowania typu open source, które w znacznej mierze mogą zastąpić komercyjnie proponowane rozwiązania.

### Słowa kluczowe

open source, e-learning, system operacyjny, edycja tekstu, systemy wspierające otwartą edukację

Naturalnym środowiskiem studiowania, uprawiania i rozwoju nauki – rozumianej jako ludzka aktywność mająca na celu dociekanie i odkrywanie prawdy – jest wspólnota uniwersytecka z jej autonomią i wolnością badań. Pięknie i dobitnie ilustrują to słowa wystąpienia Jana Pawła II do przedstawicieli świata nauki, w których mówił o uniwersytecie jako *szczególnym środowisku, wspólnocie,*

*w której spotykają się uczeni i uczniowie, profesorowie i studenci, przedstawiciele różnych pokoleń, zespoleni wspólnym celem i wspólnym zadaniem. Jest to zadanie pierwszorzędnej wagi w życiu człowieka, a także w życiu społeczeństwa – narodu i państwa.*

*Kiedy przemawiam do Was, czcigodni Państwo, mam przed oczami duszy wszystkie te środowiska, te wspólnoty, w których służba poznaniu – czyli służba Prawdzie – staje się podstawą kształtowania człowieka. Wiemy, że był Ktoś, kto powiedział: »poznacie prawdę, a prawda uczyni was wolnymi« (por. J 8,32)<sup>1</sup>*

i dalej

*Spółeczeństwo oczekuje od swych uniwersytetów ugruntowania własnej podmiotowości, oczekuje ukazania racji, które ją uzasadnia, oraz motywów i działań, które jej służą. Z tym też jest ściśle związany wymóg wolności akademickiej, czy też słusznej autonomii uniwersytetów i uczelni. Ta właśnie autonomia na służbie prawdy poznawczej i przekazywanej jest warunkiem niejako organicznym podmiotowości całego społeczeństwa, wśród którego uniwersytety spełniają swoją misję<sup>2</sup>.*

<sup>1</sup> Obecność. Karol Wojtyła – Jan Paweł II w Katolickim Uniwersytecie Lubelskim. Dar i odpowiedzialność, s. 148, M. Filipiak, A. Szostek MIC (red.), TN KUL, Lublin 2008.

<sup>2</sup> Ibidem, s. 150.

O taką wolność i wspólnotę można i należy dbać różnymi środkami. Jedną z metod ich pielęgnowania jest stosowanie w warsztacie badacza i studenta odpowiednich narzędzi, nad którymi posiadają oni całkowitą twórczą kontrolę. Takimi narzędziami są programy komputerowe spod znaku *open source*.

Co jest istotą programów określanych mianem *open source*? Przede wszystkim jest nią dostęp do kodu źródłowego oprogramowania. Umożliwia on wgląd w konstrukcję programu, jego funkcjonalności i sposób jego realizacji. W oparciu o zbadany i zaufany kod źródłowy każdy może zbudować i zainstalować swój egzemplarz programu, bez niebezpieczeństwa, że przy okazji zainstaluje na przykład oprogramowanie szpiegowskie. Za dostępem do źródeł idzie możliwość ich swobodnej dystrybucji. Licencja na takie oprogramowanie zabrania jego twórcy domagania się honorarium lub innych korzyści materialnych. Oczywiście możliwe jest zwracanie się z prośbą o donację na rozwój projektu *open source*. Licencja musi zezwalać na modyfikację oprogramowania i dowolne prace pochodne, a także na rozpowszechnianie tych modyfikacji czy prac pochodnych na tych samych zasadach, co programów źródłowych. Licencja na oprogramowanie *open source* zapobiega dyskryminacji jakichkolwiek osób czy grup społecznych chcących z niego skorzystać oraz wyklucza jakiekolwiek ograniczenia, co do pól jego wykorzystania<sup>3</sup>.

Oprogramowanie otwarto-źródłowe (FLOSS<sup>4</sup> – Free Libre Open Source Software; w Polsce funkcjonuje także akronim WiOO: Wolne i Otwarte Oprogramowanie) dawno przestało być zjawiskiem marginalnym i niszowym. Zainteresowanie rozwiązaniami powstającymi w ramach projektów typu *open source* wykracza daleko poza środowiska akademickie i naukowe. Otwarte oprogramowanie wykorzystywane jest praktycznie we wszystkich rodzajach działalności biznesowej, stanowi jeden z elementów strategii informatyzacji administracji, szeroko używane jest też w instytucjach edukacyjnych. Przyczyn atrakcyjności otwartego oprogramowania należy upatrywać w minimalnym koszcie jego pozyskania (koszt utrzymania jest zwykle mniejszy, a co najwyżej taki sam jak oprogramowania komercyjnego), bezpieczeństwie

<sup>3</sup> Zainteresowanych szczegółami odsyłam do: <http://www.opensource.org/osd.html>.

<sup>4</sup> [http://pl.wikipedia.org/wiki/Wolne\\_i\\_Otwarte\\_Oprogramowanie](http://pl.wikipedia.org/wiki/Wolne_i_Otwarte_Oprogramowanie).

i jakości. Niskie koszty uzyskania i utrzymania oprogramowania prowadzą do racjonalizacji kosztów działalności. Bezpieczeństwo i jakość oprogramowania *open source* wynikają wprost z transparentności źródeł programów. Ogromna rzesza wolontariuszy, niezależnych programistów-obszerników, a także programistów zatrudnionych przez firmy wykorzystujące oprogramowanie FLOSS w swoich produktach czy projektach, gruntownie testuje i analizuje kod źródłowy. Efektem tego są standardy jakości i bezpieczeństwa, które stosowane są nawet przez wojsko<sup>5</sup>.

Proinnowacyjna idea FLOSS zapewnia swobodny dostęp do zaawansowanych technologii IT, dzięki czemu przeciwdziała zjawisku wykluczenia cyfrowego i zabezpiecza przed uzależnieniem klienta prywatnego czy instytucjonalnego od dostawcy komercyjnego. Trzeba jednocześnie odnotować, że przez część środowiska biznesowego jest traktowana jako zagrażająca prowadzeniu interesów i atakowana przy pomocy patentów<sup>6</sup>.

17 marca 2006 r. Ministerstwo Nauki i Edukacji opublikowało następujący komunikat uznający wartość wolnego oprogramowania:

„Ministerstwo Edukacji i Nauki, uwzględniając założenia inicjatywy eEurope w zakresie wspierania i rozwoju w Europie oprogramowania typu *Open Source* uznaje, iż oprogramowania *Open Office* w wersji 2.0, dystrybuowane nieodpłatnie, jest produktem dostatecznie dojrzałym i zaawansowanym zarówno dla potrzeb edukacyjnych, jak i dla zastosowań biurowych w sektorze edukacji i nauki. Wyżej wymienione oprogramowanie może z powodzeniem zastępować stosowane do tej pory oprogramowanie komercyjne, dając znaczne oszczędności środków przeznaczanych na opłaty licencyjne za korzystanie z większości dostępnych typów oprogramowania biurowego.

Środki zaoszczędzone, dzięki zastosowaniu bezpłatnego oprogramowania biurowego, będą mogły zostać przeznaczone na rozwój oprogramowania edukacyjnego, realizację projektów upowszechniania rozwiązań informatycznych w dydaktyce oraz projekty e-learningowe.

<sup>5</sup> Poniżej dwa przykłady wykorzystania i współpracy wojska przy projektach *open source*: <http://openzone.pl/news,francuska-armia-woli-thunerbirda-od-ms-outlooka,3290>;  
[http://technologie.gazeta.pl/technologie/1,82008,7356265,Wojna\\_na\\_maile\\_\\_\\_Microsoft\\_vs\\_francuska\\_armia.html](http://technologie.gazeta.pl/technologie/1,82008,7356265,Wojna_na_maile___Microsoft_vs_francuska_armia.html);  
<http://gorowo.pl/2011/04/23/android-powolany-do-wojska/>.

<sup>6</sup> Ciekawe omówienie można znaleźć: <http://forumakademickie.pl/fa/2010/05/open-source-czy-patent/>.

Ministerstwo Edukacji i Nauki zamierza przeprowadzić w najbliższym czasie test innych produktów typu *Open Source* pod kątem ich powszechnego zastosowania w polskiej edukacji i nauce”.

Kryzys finansowy doświadczany obecnie w całym świecie może stać się szansą na zmiany w organizacji badań naukowych. Drastycznych cięć w wydatkach na naukę doświadczają potęgi naukowo-technologiczne, takie jak np. Stany Zjednoczone<sup>7</sup> i to staje się impulsem do korzystania z możliwości, jakie stoją za ideą otwartych źródeł. Są one motorem rozwoju ruchu o nazwie *open science*<sup>8</sup>. Za jeden z najistotniejszych czynników rozwoju nauki należy uznać dostęp do wyników prowadzonych prac badawczych. Jeden z wielkich fizyków i chemików przeszłości, Michael Faraday, doradzał swoim młodszym kolegom: *Work. Finish. Publish*<sup>9</sup>. Dzisiaj, w obliczu gwałtownego rozwoju środków komunikacji i łatwości powielania informacji, powinniśmy dodać ... *and Release*. Stąd też powstają nowe modele publikowania *science as a wiki*. Zdaniem Pawła Szczęsnego, autora blogu poświęconego zjawisku otwartej nauki, możliwe są oszczędności rzędu 30% w nowym modelu publikowania prac naukowych<sup>10</sup>.

Spektakularnym przykładem<sup>11</sup> wykorzystania oprogramowania *open source* są prace Niemieckiego Federalnego Instytutu Nauk o Ziemi i Zasobów Naturalnych. Instytut dokonał migracji posiadanego rozwiązania opartego o oprogramowanie własnościowe i sprzęt komputerowy Sun SPARC na darmowego Linux-a i OpenSolaris-a oraz na znacznie tańsze komputery wyposażone w procesory Intel x86. Systemy, o których mowa, służą do składowania i analizowania danych o aktywności sejsmicznej ziemi.

Wśród otwartych rozwiązań wymieniane są GMT<sup>12</sup> (*The Generic Mapping Tools*) oraz MapServer<sup>13</sup>. Pierwsze z nich jest projektem roz-

<sup>7</sup> [http://blogs.nature.com/news/2011/02/us\\_science\\_on\\_the\\_chopping\\_blo.html](http://blogs.nature.com/news/2011/02/us_science_on_the_chopping_blo.html).

<sup>8</sup> <http://www.openscience.org/blog/?p=269>; [http://www.science3point0.com/coaspedia/index.php/Proposals:Wikimedia\\_Deutschland/2010/Wissenswert/Wissenschaft\\_als\\_Wiki/English](http://www.science3point0.com/coaspedia/index.php/Proposals:Wikimedia_Deutschland/2010/Wissenswert/Wissenschaft_als_Wiki/English).

<sup>9</sup> Za: [http://www.saidwhat.co.uk/quotes/favourite/michael\\_faraday](http://www.saidwhat.co.uk/quotes/favourite/michael_faraday), [http://en.wikiquote.org/wiki/Michael\\_Faraday](http://en.wikiquote.org/wiki/Michael_Faraday).

<sup>10</sup> <http://naukaotwarta.wordpress.com/tag/open-source/>.

<sup>11</sup> [http://www.cio.com.au/article/252105/an\\_earthshaking\\_use\\_open\\_source-?pp=1](http://www.cio.com.au/article/252105/an_earthshaking_use_open_source-?pp=1).

<sup>12</sup> <http://gmt.soest.hawaii.edu/>.

<sup>13</sup> <http://mapserver.org/>.

wijanym na Uniwersytecie Hawajskim i jest zbiorem ok. 60 UNIX-owych narzędzi służących do manipulowania dwu- i trójwymiarowymi zbiorami danych. Jako efekt finalny pozwala na generowanie dwu- i trójwymiarowych grafik. Drugie, rozwijane na Uniwersytecie Minnesota, jest narzędziem do tworzenia aplikacji internetowych do prezentowania informacji geoprzestrzennych.

Niemożliwe jest przedstawienie całego spektrum oprogramowania *open source*. Praktycznie każdego dnia można znaleźć nowy projekt. W dalszej części artykułu przedstawię kilka kolejnych przykładów takich projektów. Ich wybór wynika z osobistych doświadczeń i upodobań autora. W przypadku każdego prezentowanego projektu podaję odnośnik do jego strony domowej w Internecie, tak aby każdy mógł go ściągnąć, uruchomić i samodzielnie ocenić jego wartość. Jednocześnie ma to być zachęta dla czytelników do samodzielnych poszukiwań w znalezieniu potrzebnego narzędzia, a pewnego dnia, kto wie, zainicjowania swojego projektu i podzielenia się nim ze światem.

## 1. Systemy operacyjne

Podstawowym oprogramowaniem komputera jest system operacyjny<sup>14</sup> – środowisko kontrolujące sprzęt komputerowy, swoisty ekosystem, w którym wykonywane i kontrolowane są programy i zadania użytkownika. Większość użytkowników komputerów w Polsce spotyka się na co dzień z systemem operacyjnym Microsoft Windows (w różnych wersjach). Nie musimy jednak korzystać z tego systemu. Istnieje cała gama rozwiązań spod znaku FLOSS, których możemy użyć zamiast systemu Windows, żartobliwie nazywanego windą<sup>15</sup>. Mam na myśli głównie systemy spod znaku Linux i BSD. Jakość tych systemów nie ustępuje rozwiązaniom komercyjnym, a nawet stanowi podstawę dla komercyjnych rozwiązań, tak jak ma to na przykład miejsce w przypadku Mac OS X<sup>16</sup> – doskonałego systemu komputerów z logiem jabłuszka. Ilość rozwiązań i ich mutacji oceniana jest na ponad 4000<sup>17</sup>. Wymienię tutaj tylko kilka: Fedora, Ubuntu,

<sup>14</sup> [http://pl.wikipedia.org/wiki/System\\_operacyjny](http://pl.wikipedia.org/wiki/System_operacyjny).

<sup>15</sup> Chodzi o popularne systemy Microsoft Windows.

<sup>16</sup> Więcej szczegółów na [http://pl.wikipedia.org/wiki/Mac\\_OS\\_X](http://pl.wikipedia.org/wiki/Mac_OS_X).

<sup>17</sup> Serwis zbierający informacje o aktualnych trendach: <http://distrowatch.com/>.



Slackware, Gentoo, Mandriva, FreeBSD, OpenBSD. Każdy z nich ma poświęconą sobie witrynę internetową, z której można ściągnąć wersję instalacyjną systemu, oraz forum z gronem użytkowników skorych do pomocy w rozwiązywaniu problemów. Podobnie jak w przypadku rodziny systemów operacyjnych firmy Microsoft, dostęp do Internetu zapewnia szybką aktualizację i usuwanie błędów w naszym otwartym systemie operacyjnym. Dociekliwi zapytają: a co z ochroną przed złośliwym oprogramowaniem? Przez pewien czas systemy operacyjne typu *open source* były praktycznie wolne od tej plagi. Mimo tego, że te czasy się skończyły, to panuje opinia, że zdecydowanie trudniej jest napisać wirusa na Linux-a czy BSD niż na MS Windows. Żeby uspokoić czytelnika śpieszę z informacją, że istnieją wolne i otwarte rozwiązania antywirusowe dla omawianych systemów operacyjnych. Sztandarowym otwartym projektem oprogramowania służącego ochronie przed złośliwym kodem takim, jak wirusy, trojany, itd., jest ClamAV<sup>18</sup>. Tak jak jego płatne odpowiedniki, zainstalowany program jest na bieżąco aktualizowany przez Internet definicjami nowo wykrytych zagrożeń. Inną ciekawą inicjatywą spod znaku *open source* jest projekt OpenAntiVirus<sup>19</sup>.

Do tej pory mówiliśmy o komputerach osobistych. Jak wszyscy wiemy do badań naukowych, takich, jak modelowanie zjawisk pogodowych czy ewolucji gwiazd, potrzeba komputerów o olbrzymich mocach obliczeniowych – superkomputerów. Większość z nas zna ze słyszenia nazwę marki superkomputerów Cray. Superkomputery budowane są i sprzedawane przez firmy IBM czy HP. Co ma wspólnego oprogramowanie *open source* z superkomputerami? Otóż okazało się, że można budować superkomputery na bazie technologii znanej ze zwykłych komputerów PC, w postaci tzw. klastrów obliczeniowych<sup>20</sup> pracujących pod kontrolą systemu operacyjnego Linux. W Polsce mamy kilka takich superkomputerów: najpotężniejszy w tej chwili ZEUS<sup>21</sup> w Akademickim Centrum Komputerowym CYFRONET AGH w Krakowie, GALERA<sup>22</sup> z Centrum Informatycznego Trójmiejskiej Sieci Kompu-

<sup>18</sup> <http://www.clamav.net>. Warto zauważyć, że jest dostępna wersja tego programu także dla środowiska Microsoft Windows.

<sup>19</sup> <http://www.openantivirus.org>.

<sup>20</sup> Klaster obliczeniowy to, mówiąc w uproszczeniu, grupa współpracujących ze sobą komputerów, tworzących zintegrowane środowisko, w którym wykonywane są zadania obliczeniowe.

<sup>21</sup> [http://www.cyfronet.pl/uslugi\\_obliczeniowe/?a=rack](http://www.cyfronet.pl/uslugi_obliczeniowe/?a=rack).

<sup>22</sup> <http://www.task.gda.pl/kdm/sprzet/Galera>.

terowej, NOWA<sup>23</sup> z Wrocławskiego Centrum Sieciowo-Superkomputerowego czy klaster obliczeniowy „Reef”<sup>24</sup> z Poznańskiego Centrum Superkomputerowo-Sieciowego.

Warto wspomnieć, że posiadając kilka komputerów sami możemy stworzyć swój klaster obliczeniowy, korzystając z architektury Beowulf<sup>25</sup> w oparciu o otwarte oprogramowanie.

## 2. Narzędzia do edycji i przygotowywania dokumentów

Dla większości z nas komputer to narzędzie przygotowywania dokumentów: tekstów, prezentacji, arkuszy kalkulacyjnych czy baz danych. Nie ma chyba nikogo, kto nie spotkałby się z pakietem Microsoft Office i nie używał programu MS Word, Excel, Access czy PowerPoint. Innym przykładem doskonałego pakietu biurowego firmy Corel jest WordPerfect Office. Niestety są to płatne pakiety i to dosyć drogie. Poważną alternatywę i realną konkurencję stanowią dla powyższych projekty typu *open source*: Gnome Office<sup>26</sup>, Koffice<sup>27</sup> i OpenOffice<sup>28</sup>. Pokróćce omówię każdy z nich, najwięcej miejsca poświęcając pakietowi OpenOffice.

### *Microsoft Office*

Przy omawianiu wymienionych przykładów otwartych pakietów biurowych jako punkt odniesienia przyjmę pakiet Microsoft Office, ze względu na jego popularność i powszechność. Pakiet MS Office jest pakietem bardzo bogatym i w swojej pełnej wersji zawiera<sup>29</sup>:

<sup>23</sup> <http://www.kdm.wcss.wroc.pl/wiki/Nova>.

<sup>24</sup> [http://www.man.poznan.pl/online/pl/artykuly/1164/Klaster\\_Reef\\_-\\_jeden\\_z\\_najmocniejszych\\_komputerow\\_na\\_swiecie.html](http://www.man.poznan.pl/online/pl/artykuly/1164/Klaster_Reef_-_jeden_z_najmocniejszych_komputerow_na_swiecie.html).

<sup>25</sup> <http://www.beowulf.org/>; przykład budowy takiego klastra znajdziemy pod adresem: <http://clustercompute.com/>.

<sup>26</sup> <http://live.gnome.org/GnomeOffice>.

<sup>27</sup> <http://www.koffice.org/>.

<sup>28</sup> <http://www.openoffice.org/>. W związku z pewnymi perturbacjami z właścicielem marki OpenOffice, firmą Oracle, powstała i jest niezależnie rozwijana wersja tego pakietu pod nazwą LibreOffice. Strona tego projektu to: <http://www.libreoffice.org/>.

<sup>29</sup> Zestawienie jest próbą zebrania w kolejności alfabetycznej wszystkich kluczowych rozwiązań typu office. Niektóre z nich przestały być rozwijane bądź

- **Access** – program do tworzenia i obsługi relacyjnych baz danych; posiada swój własny silnik bazodanowy, pozwala też na dostęp do zewnętrznych źródeł danych jak np.: Microsoft SQL Server, inna baza Access czy *open source*-owy PostgreSQL;
- **Entourage** – jest odpowiednikiem klienta pocztowego Outlook na platformę Mac i tak jak Outlook pozwala na zarządzanie kontaktami, kontami poczty elektronicznej i planowanie czasu;
- **Excel** – arkusz kalkulacyjny, stosowany głównie do przeprowadzania obliczeń matematycznych na danych zestawionych w postaci tabel; pozwala na tworzenie bardzo wielu typów wykresów wykorzystywanych np.: w matematyce, fizyce, naukach medycznych, ekonomii czy psychologii, wyposażony w mechanizmy wspierające analizy statystyczne i biznesowe;
- **FrontPage** – zaawansowane narzędzie do budowania serwisów WWW, obecnie rozwijane pod nazwą SharePoint Designer;
- **InfoPath** – pozwala tworzyć praktycznie dowolnie skomplikowane formularze do wprowadzania danych;
- **OneNote** – program do tworzenia i organizowania notatek;
- **Outlook** – menadżer osobistych informacji, pozwalający w ujednolicony sposób obsługiwać pocztę elektroniczną, kontakty i kalendarze;
- **Picture Manager** – program do edycji i zarządzania plikami graficznymi;
- **PowerPoint** – program do tworzenia prezentacji multimedialnych;
- **Publisher** – program do tworzenia materiałów marketingowych, pozwalający na przygotowywanie ich wersji drukowanych, a także do zamieszczenia w Internecie czy przesłania pocztą elektroniczną;
- **SharePoint Designer** – następca FrontPage; przestał być częścią pakietu MS Office;
- **Visio** – program do tworzenia schematów i diagramów;
- **Word** – procesor tekstu, program służący do przygotowywania dokumentów tekstowych; składnik MS Office.

---

przestały być składnikiem MS Office. Szczegółowych informacji o każdym z wymienionych programów można szukać na stronach internetowych firmy Microsoft: <http://www.microsoft.com>.

## Gnome

Prezentację alternatyw dla komercyjnych pakietów biurowych rozpocznę od Gnome Office. Pakiet Gnome Office rozwijany jest w ramach graficznego środowiska użytkownika Gnome<sup>30</sup>, działającego w większości systemów unixowych. Gnome Office składa się z:

- **AbiWord** – procesora tekstu; potrafi importować i zapisywać dokumenty w formacie MS Word i OpenDocument Writer;
- **Evince** – przeglądarki dokumentów w formacie PDF, postscript i DVI<sup>31</sup>;
- **Evolution** – klienta pocztowego i narzędzia pracy grupowej;
- **Gnumeric** – zaawansowanego arkusza kalkulacyjnego (potrafi importować i zapisywać pliki Excel-a);
- **Gimp** – zaawansowanego programu do tworzenia i obróbki grafiki bitmapowej;
- **Inkscape** – zaawansowanego programu do tworzenia grafiki wektorowej;
- **Ease** – programu do tworzenia prezentacji (wczesna faza rozwoju);
- **GnuCash** – programu do zarządzania finansami;
- **gLabels** – programu do tworzenia etykiet i wizytówek;
- **Glom** – programu do tworzenia i zarządzania bazami danych (współpracuje z bazą PostgreSQL);
- **Dia** – programu do tworzenia diagramów i schematów najróżniejszych typów;
- **Tomboy** – programu do zarządzania notatkami.

Większość wymienionego wyżej oprogramowania (oprócz platformy Linux) dostępna jest na platformę Windows i Mac. Pakiet z powodzeniem może zastąpić MS Office dla większości zastosowań związanych z edycją tekstów, obróbką danych tabelarycznych i wykresów oraz grafiki. Najslabiej wygląda obsługa prezentacji multimedialnych. Pakiet polecany jest głównie użytkownikom Gnome ze względu na stopień integracji z tym środowiskiem.

<sup>30</sup> Adres strony projektu Gnome: <http://www.gnome.org/>.

<sup>31</sup> DVI (DeVice Independent) to format wynikowy programu składu naukowego TeX. Będzie o nim mowa w dalszej części artykułu.

## KOffice

Następnym w kolejności omawiania jest pakiet biurowy KOffice. Rozwijany jest w ramach graficznego środowiska użytkownika KDE<sup>32</sup>, które obok wcześniej wspomnianego Gnome, jest jednym z dwóch najpopularniejszych UNIX-owych środowisk graficznych. W skład pakietu wchodzi:

- **KWord** – edytor tekstu zdolny do tworzenia zaawansowanych edycyjnie dokumentów; na podobieństwo profesjonalnych aplikacji DTP wykorzystuje tak zwane ramki, które mogą być umieszczane w dowolnym miejscu strony i mogą zawierać dowolnie sformatowaną zawartość tekstową lub graficzną. Obsługuje format Open-Document Writer, potrafi odczytać dokument w formacie MS Word, niestety nie potrafi w tym formacie zapisywać dokumentu. Gotowy dokument możemy zapisać w formacie PDF;
- **KCells** – zaawansowany arkusz kalkulacyjny (potrafi importować arkusze Excel-a; nie potrafi zapisywać w tym formacie);
- **Showcase** – zaawansowany program do tworzenia i obsługi prezentacji multimedialnych (potrafi obsłużyć prezentacje przygotowane w MS PowerPoint);
- **Kivio** – program do tworzenia diagramów (obecnie nierozwiązany);
- **Karbon 14** – program do tworzenia zaawansowanej grafiki wektorowej;
- **Kritia** – zaawansowany program do tworzenia i obróbki grafiki bitmapowej;
- **Kexi** – zaawansowany program do projektowania i zarządzania bazami danych, porównywalny do MS Access-a; współpracuje z otwartymi bazami danych takimi, jak SQLite, MySQL, PostgreSQL; posiada unikalną własność migracji tabel z MS Access-a;
- **KPlato** – narzędzie do zarządzania projektami stosujące metodykę diagramów Gantta.

Większość wymienionego oprogramowania dostępna jest też na platformę Windows. Najwięcej korzyści z tego pakietu odniosą jednak użytkownicy środowiska KDE, z którym pakiet doskonale się integruje.

---

<sup>32</sup> Strona internetowa projektu: <http://www.kde.org/>.

Niestety nie można go polecić dla osób zmuszonych do dostarczania wyników swojej pracy w formatach MS Word czy MS Excel.

### *Open Office*

Ostatnim z omawianych, najbardziej zaawansowanym i najdynamiczniej rozwijanym pakietem biurowym jest OpenOffice. Pakiet najlepiej ze wszystkich wymienionych współpracuje z formatami MS Office. Tak jak pozostałe pakiety generuje wysokiej jakości dokumenty w formacie PDF. Przygotowane są wersje tego pakietu właściwie dla wszystkich znanych systemów operacyjnych. Jedną z cech charakterystycznych pakietów zamkniętych jest zamkniętość obsługiwanych przez nie formatów (głównie chodzi o formaty: DOC, XLS oraz PPT). OpenOffice opiera się o otwarty format OpenDocument (Open Document Format – ODF), którym opiekuje się organizacja OASIS<sup>33</sup>. Format, o którym mowa, stanowi też alternatywę dla formatów promowanych jako otwarte (np.: Office Open XML firmy Microsoft), które jednak nie zostały określone na podstawie wspólnego uzgodnienia pomiędzy twórcami pakietów biurowych a użytkownikami.

Omawiany pakiet przeżywał pewne problemy w związku z przejęciem firmy Sun, będącej właścicielem pakietu, przez firmę Oracle. W związku z tym grupa wolontariuszy zawiązała fundację The Document Foundation<sup>34</sup> i w oparciu o oryginalny kod zaczęła pracę nad drugą

<sup>33</sup> Strona internetowa organizacji: <http://www.oasis-open.org/committees/office/>. Organizacja zrzesza firmy, osoby prywatne i organizacje ze wszystkich stron świata, które na drodze konsensusu, uwzględniając różne potrzeby w zakresie dokumentów elektronicznych, mają bezpośredni wpływ na rozwój i kształt ODF. Warto w tym miejscu wspomnieć, że w rozporządzeniu Rady Ministrów z 11 października 2005 r. (Dz.U. 2005 Nr 212, poz. 1766) w sprawie minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych ODF – obok formatu TXT i RTF – został uznany za podstawowy format wymiany dokumentów dla administracji publicznej; DOC i PDF zostały dopuszczone dla dokumentów przeznaczonych tylko do odczytu. Rozporządzenie to, niestety, zostało uchylone przez ustawę z 12 lutego 2010 (Dz.U. 2010 Nr 40, poz. 230) o zmianie ustawy o informatyzacji działalności podmiotów realizujących zadania publiczne oraz niektórych innych ustaw. Na szczęście nowelizacja zawiera zapisy, które powinny zagwarantować neutralność technologiczną oraz jawność standardów i specyfikacji używanych w administracji publicznej. ODF z całą pewnością spełnia stawiane przez ustawę warunki.

<sup>34</sup> Strona internetowa fundacji: <http://www.documentfoundation.org/>.

główną dystrybucją pakietu OpenOffice, nadając jej znaczącą nazwę LibreOffice. Na szczęście w dniu 1 lipca 2011 firma Oracle przekazała fundacji Apache<sup>35</sup> projekt OpenOffice do dalszego rozwoju. Możemy zatem w najbliższym czasie być spokojni o otwarty i wolny status pakietu.

W skład pakietu wchodzi następujące komponenty:

- **Base** – uniwersalny program do tworzenia i zarządzania bazami danych; wyposażony we własny motor bazodanowy HSQL<sup>36</sup>. Base może stanowić tzw. *front-end* do dowolnej bazy danych, to znaczy pośredniczyć w zbieraniu i przekazywaniu danych do tej bazy i prezentować wyniki odpowiedzi na zapytania do niej kierowane;
- **Calc** – arkusz kalkulacyjny, bardzo dobrze radzi sobie z arkuszami MS Excel-a; wyposażony w ponad 370 funkcji matematycznych, logicznych, tekstowych, daty i czasu oraz arkuszowych; przy pomocy Pilota Danych pozwala na obsługę tabel przestawnych; pozwala na wykonywanie analiz typu „co jeśli...” na podstawie przygotowanych wcześniej scenariuszy; w oparciu o arkusze można budować proste bazy danych a także podłączać się do zewnętrznych źródeł danych; arkusze mogą stanowić źródła danych dla korespondencji seryjnej realizowanej w programie Writer; zależności między danymi mogą być prezentowane za pomocą dynamicznych wykresów automatycznie aktualizowanych po zmianie danych; pozwala na zapisywanie arkuszy w formacie MS Excel;
- **Impress** – program do tworzenia prezentacji multimedialnych; bardzo dobrze radzi sobie z prezentacjami PowerPoint; wyposażony jest w efektowne narzędzia graficzne; umożliwia stosowanie specjalnych efektów, animacji, dwu- i trójwymiarowych przejść między slajdami; prezentacja może być uzupełniona o treść w postaci nagrania dźwiękowego bądź filmu; potrafi zapisywać utworzone prezentacje w formacie PowerPoint-a a także w postaci plików flash do osadzenia na stronie internetowej;
- **Draw** – uniwersalny program do tworzenia grafiki; nadaje się do tworzenia rysunków technicznych, plakatów czy diagramów (rozmiar

---

<sup>35</sup> Strona internetowa projektu w fundacji Apache: <http://incubator.apache.org/projects/openofficeorg.html>.

<sup>36</sup> Bazy danych HSQL można używać niezależnie od OpenOffice. Szczegóły na stronie projektu: <http://hsqldb.org/>.

grafiki ograniczony jest do rozmiaru 3 mm); grafika może być zapisana w jednym z formatów: BMP, GIF, JPEG, PNG, TIFF czy WMF;

- **Math** – edytor wyrażeń formalnych (formuł matematycznych, logicznych, wzorów fizycznych itd.); tak przygotowane formuły mogą być osadzone w dowolnych dokumentach OpenOffice;
- **Writer** – procesor tekstu, bardzo dobrze radzi sobie z dokumentami tekstowymi MS Word-a; pozwala na przygotowanie publikacji dowolnego typu<sup>37</sup>, od wizytówki czy ulotki po książkę z różnego rodzaju indeksami i skorowidzami; pozwala na zapisywanie dokumentów w formacie MS Word.

Możliwości pakietu można rozszerzać korzystając z gotowych wtyczek-modułów<sup>38</sup> lub tworząc potrzebne rozszerzenie samodzielnie. Podobnie jak MS Office możemy rejestrować lub tworzyć makra automatyzujące najczęściej wykonywane operacje edycyjne bądź realizujące funkcje nieistniejące w standardowej dystrybucji pakietu. Otrzymujemy doskonałe narzędzie do wykorzystania w pracy naukowej czy edukacji, o funkcjonalnościach komplementarnych do MS Office, a przy tym całkowicie spolonizowane, otwarte i darmowe<sup>39</sup>.

### *Scribus i google docs*

Z rozwiązań obsługujących format OpenDocument wspomnę tylko jeszcze dwa: Scribus<sup>40</sup> i google docs<sup>41</sup>. Pierwsze z nich jest otwartym i darmowym programem do przygotowywania publikacji i należy do kategorii programów DTP (ang. *Desktop Publishing*) takich, jak Adobe InDesign czy QuarkXpress. Drugie z nich jest niestety zamknięte, ale darmowe dla prywatnego użytkownika posiadają-

<sup>37</sup> Niniejszy artykuł został przygotowany na komputerze Dell Latitude E4200, pracującym pod kontrolą systemu operacyjnego Linux Fedora 15, przy użyciu pakietu LibreOffice 3.3.3.

<sup>38</sup> Strona zawierająca gotowe rozszerzenia dla pakietu OpenOffice: <http://extensions.services.openoffice.org/>.

<sup>39</sup> Autor artykułu zaczął używać pakietu OpenOffice w roku 2002 (wersji 1.0), a od roku 2006 korzysta wyłącznie z niego, rezygnując całkowicie z pakietu MS Office.

<sup>40</sup> Strona domowa projektu: <http://www.scribus.net/canvas/Scribus>.

<sup>41</sup> Strona domowa rozwiązania: <http://docs.google.com>.



cego swoje konto w serwisie firmy Google. Rozwiązanie proponowane przez firmę Google jest nowoczesną aplikacją, której działanie odbywa się w ramach przeglądarki internetowej i na serwerach firmy, a więc nie wymaga osobnej instalacji. Mamy tutaj do dyspozycji edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny oraz moduł do tworzenia prezentacji, rysunków i formularzy. Google docs pozwala na import dokumentów MS Office czy OpenOffice (dokumenty są ładowane na nasze konto na serwerze google) i ich edycję. Oczywiście nie mamy tutaj zaawansowanych funkcji znanych z omawianych wyżej pakietów, ale te, które są dostępne, wystarczą do większości zastosowań. Głównymi zaletami takiego rozwiązania są: jego osiągalność w dowolnym miejscu, w którym jest dostęp do Internetu (nasze programy i dokumenty już tam są) oraz możliwość pracy grupowej – możemy udostępnić dokumenty, nad którymi pracujemy do równoczesnej edycji i komentowania innym posiadaczom kont google. Tworzone jest wirtualne środowisko pracy niezależne od lokalnych zasobów komputerowych. Podstawowym warunkiem jest dostępność do Internetu i nowoczesna przeglądarka internetowa typu: FireFox, Chrome, Safari, Opera czy Internet Explorer.

## TeX

Żaden z istniejący pakietów biurowych nie radzi sobie dobrze ze skomplikowanymi wzorami, zawiłymi formatowaniami czy potrzebą stosowania zaawansowanej aparatury krytycznej przy edycji tekstów. Tutaj w sukurs przychodzi nam system TeX, którego twórcą jest wybitny amerykański matematyk i informatyk pracujący na Uniwersytecie Stanforda, prof. Donald E. Knuth<sup>42</sup>. Poirytowany wyglądem składu i ilością pomyłek drukarskich w swojej książce *The Art of Computer Programming* stworzył język programowania pozwalający na przygotowywanie składu tekstu wysokiej jakości. W oparciu o wynik jego ośmioletniej pracy cały czas rozwijane są różne dystrybucje tego systemu, np: TeXLive, MikTeX czy MacTeX<sup>43</sup>. Posługiwanie

---

<sup>42</sup> Strona domowa prof. Knutha: <http://www-cs-faculty.stanford.edu/~uno/index.html>.

<sup>43</sup> Kopalnię wiedzy o TeX jest strona: <http://www.tug.org/>, a po polsku strona

się TeX-em jest zajęciem nietrywialnym. Dlatego, żeby uprościć to zadanie, w połowie lat 80. ubiegłego wieku, Leslie Lamport przygotował zestaw makr nabudowanych na TeX, upraszczających przygotowanie składu publikacji. LaTeX jest obecnie rozwijany równoległe z systemem TeX, tworząc z nim praktycznie nierozzerwalną parę. Setki tysięcy użytkowników na całym świecie używają omawianego systemu, wzbogacając go o nowe możliwości. TeX/LaTeX doskonale nadaje się do składu tekstu zawierającego strukturalne wzory chemiczne czy zapis nutowy<sup>44</sup>.

Przygotowanie składu publikacji w systemie TeX/LaTeX w bardzo dużym uproszczeniu przebiega następująco: przy użyciu edytora tekstowego, np. windowsowego notatnika, przygotowujemy plik bądź pliki zawierające treść naszej publikacji, uzupełnione o komendy formatujące zrozumiałe dla systemu TeX/LaTeX. Przetwarzamy (kompilujemy) przygotowany plik(-i) przy pomocy komend TeX/LaTeX-a i w wyniku otrzymujemy pliki DVI, PS lub PDF, które możemy obejrzyć i wydrukować przy pomocy odpowiedniej przeglądarki bądź przekazać do drukarni. Każdy z wymienionych formatów zapewnia niezależność wyglądu dokumentu od urządzenia drukującego.

TeX/LaTeX stał się obowiązującym standardem dla wydawnictw z zakresu matematyki, fizyki czy chemii<sup>45</sup>. Jego uniwersalność pretenduje go do miana najlepszego systemu przygotowania publikacji. Wysilek włożony w poznanie i nauczenie się używania tego narzędzia zostanie stokrotnie wynagrodzony absolutnym panowaniem nad wyglądem przygotowanej publikacji.

---

Polskiej Grupy Użytkowników TeX: <http://www.gust.org.pl/>.

<sup>44</sup> Jako przykłady „niestandardowego” (niematematycznego) i niezwykle wyrafinowanego zastosowania TeX/LaTeX-a chciałbym podać dwie publikacje Oficyny Wydawniczej „Vocatio”: *Grecko-polski Nowy Testament wydanie interlinearne z kodami gramatycznymi*, w tłumaczeniu ks. prof. dr. hab. Remigiusza Popowskiego SDB (KUL) i dr. Michała Wojciechowskiego (UKSW) oraz *Słownik grecko-polski Nowego Testamentu wydanie z pełną lokalizacją greckich baseł, kluczem polsko-greckim oraz indeksem form czasownikowych* ks. prof. dr. hab. Remigiusza Popowskiego SDB (KUL).

<sup>45</sup> TeX/LaTeX jest standardem na przykład dla wydawnictw Amerykańskiego Towarzystwa Matematycznego.

### 3. Oprogramowanie naukowe

Pakiety biurowe w pewnym zakresie mogą wspomagać pracę uczonego czy studenta. Są przecież wyposażone w funkcje, które pozwalają nam gromadzić i analizować dane. Jednak w stosunku do często stawianych wymagań są stanowczo zbyt skromne.

#### R

Prezentację rozpocznę od otwartych pakietów statystycznych i matematycznych. Osoby wykorzystujące w swoich pracach płatne narzędzia statystyczne zwykle posługują się programami typu SPSS i Statistica. Oba mają wysoką renomę i niestety wysoką cenę. System, który jest w stanie w pełni zastąpić każdy z tych systemów to R<sup>46</sup>, środowisko programistyczne do obliczeń statystycznych i graficznej prezentacji danych. R jest „wolną” implementacją języka S (S od ang. *Statistical programming language*), stworzonego w Bell Laboratories przez Johna Chambersa, Ricka Beckera i Allana Wilksa. R dysponuje szerokim repertuarem technik statystycznych, żeby wymienić kilka z nich: modelowanie liniowe i nieliniowe, klasyczne testy statystyczne, analiza szeregów czasowych, data mining. Środowisko R jest rozszerzalne, a repozytorium projektu zawiera coraz to nowe moduły, implementujące nowe techniki i realizujące nowe funkcjonalności. Jeżeli prowadzone obliczenia są szczególnie uciążliwe czy pochłaniają zbyt dużo zasobów, to mogą być wykonywane przy pomocy kodu przygotowanego i skompilowanego w języku C, C++ czy Fortran, z którymi R bardzo dobrze się integruje. Środowisko R ma przygotowane wersje pod większość systemów operacyjnych, w tym Windows, Linux i Mac OS. Osoby pracujące z pakietem SPSS czy Statistica powinny móc bez większych trudności przesiąść się na R.

<sup>46</sup> <http://www.r-project.org/>. Środowisko R obrosło w bogatą anglojęzyczną literaturę. Doczekało się także trzech tytułów w języku polskim: *Przewodnik po pakiecie R*, P. Biecki, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2008; *Statystyczna analiza danych z wykorzystaniem programu R*, red. nauk. M. Walesiuk, E. Gątnar, PWN, Warszawa 2009; *Podstawy statystyki z przykładami w R*, T. Górecki, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2011.

## *Maxima*

Kolejnym przykładem oprogramowania matematycznego będzie system algebry komputerowej Maxima<sup>47</sup>. Wywodzi się on z opracowanego pod koniec lat 60. w MIT systemu Macsyma. William Schelter, zajmujący się rozwojem systemu, uzyskał od zleceniodawcy, Departamentu Energii USA, zgodę na upublicznienie oprogramowania na zasadach otwartego źródła. Cały czas system jest bardzo intensywnie rozwijany.

Ogólnie mówiąc, Maxima wspomaga obliczenia na wyrażeniach symbolicznych i numerycznych. Między innymi potrafi przeprowadzać symboliczne różniczkowanie i całkowanie, rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne, operować na zbiorach, listach, wektorach, macierzach i tensorach, rozwiązywać układy równań liniowych, przeprowadzać obliczenia o dowolnej precyzji. Ponadto Maxima potrafi generować dwu- i trójwymiarowe wykresy funkcji i prezentacje danych. Tak jak poprzedni system jest przygotowana pod większość systemów operacyjnych.

## *Octave*

Przykładem systemu do obliczeń numerycznych jest Octave. Nazwa programu nie ma nic wspólnego z muzyką. Pochodzi od imienia profesora, który znany był z umiejętności wykonywania szybkich obliczeń na skrawkach papieru. Pierwotnie Octave był pomyślany jako narzędzie programistyczne dołączone do podręcznika dotyczącego projektowania reaktorów chemicznych. Z pomocy dydaktycznej przerodził się w pełnowartościowe narzędzie wspomagające obliczenia naukowe, upraszczające wykonywanie zawiłych obliczeń. Pomaga znajdować pierwiastki równań nieliniowych, przekształcać wielomiany, całkować zwyczajne równania różniczkowe. Funkcjonalności programu można stosunkowo łatwo rozszerzyć, tworząc potrzebne funkcje w wewnętrznym języku programowania Octave, bądź w praktycznie dowolnym innym kompilowanym języku programowania.

---

<sup>47</sup> <http://maxima.sourceforge.net/>.

## Sage

Kolejnym przykładem zaawansowanego oprogramowania matematycznego jest Sage. Wiliam Stein, matematyk z Uniwersytetu w Waszyngtonie, postawił sobie za cel stworzenie *open source*-owego odpowiednika takich programów jak Magma, Maple, Mathematica czy Matlab. Efektem realizacji tego zamierzenia był projekt Sage<sup>48</sup> (akronim nazwy *Software for Algebra and Geometry Experimentation*). W skład pakietu wchodzi między innymi moduły z zakresu algebry, rachunku różniczkowego, kombinatoryki, teorii grafów, teorii grup, teorii liczb, obliczeń statystycznych. Oprócz własnych rozwiązań Sage łączy w sobie różne inne pakiety oprogramowania, w tym omawiane wcześniej R i Maxima. Naturalnie, jak większość otwarto-źródłowych pakietów, jest dowolnie rozbudowywalny. I tak jak wszystkie poprzednie rozwiązania jest dostępny do większości systemów operacyjnych.

## Inne przykłady oprogramowania naukowego

Ostatnim przykładem oprogramowania matematycznego, o którym tylko wspomnę jest Coq<sup>49</sup> – rozwijany od dwudziestu lat system automatycznego dowodzenia twierdzeń.

Na zakończenie tej części podam jeszcze kilka przykładów oprogramowania spoza nauk formalnych:

- **Jmol**<sup>50</sup> – oprogramowanie do trójwymiarowej wizualizacji i animacji struktur chemicznych, krystalicznych, biomolekularnych oraz materiałowych;
- **Archimedes**<sup>51</sup> – system do modelowania zachowania struktur półprzewodnikowych znajdujących się w układach scalonych;
- **Fawkes**<sup>52</sup> – zestaw otwarto-źródłowych narzędzi do budowania oprogramowania sterującego robotami działającymi w czasie rzeczywistym;

<sup>48</sup> <http://www.sagemath.org/>. Na stronie projektu możemy znaleźć odniesienie do pokazanej liczby prac naukowych (artykułów, prac dyplomowych i książek), w których Sage był wykorzystywany do obliczeń bądź sam był przedmiotem pracy.

<sup>49</sup> <http://coq.inria.fr/>.

<sup>50</sup> <http://jmol.sourceforge.net/>.

<sup>51</sup> <http://www.gnu.org/software/archimedes/>.

<sup>52</sup> <http://www.fawkesrobotics.org/>.

- **Quantum GIS**<sup>53</sup> – otwarto-źródłowy System Informacji Geograficznej (ang. *Geographic Information System*);
- **EMBOSS**<sup>54</sup> (*The European Molecular Biology Open Software Suite*) – pakiet narzędzi analitycznych dedykowany biologii molekularnej;
- **Avogadro**<sup>55</sup> – zaawansowany edytor molekularny stosowany w chemii obliczeniowej, pozwalający na trójwymiarowe wizualizowanie edytowanych obiektów;
- **Praat**<sup>56</sup> – program do fonetycznej analizy mowy; pozwala także na syntezę mowy ze szczególnym uwzględnieniem artykulacji;
- **AGFL**<sup>57</sup> – system do przetwarzania języka naturalnego;
- **STEM**<sup>58</sup> (*The Spatiotemporal Epidemiological Modeler*) – oprogramowanie służące do czasoprzestrzennego modelowania zjawisk związanych z rozprzestrzenianiem się chorób zakaźnych;
- **OpenClinica**<sup>59</sup> – system do zbierania i zarządzania danymi badań klinicznych; posiada także swoją wersję płatną;
- **SocLab**<sup>60</sup> – wirtualne laboratorium socjologiczne do uruchamiania i badania symulacji zachowań społeczności;
- **ACH**<sup>61</sup> (*Analysis of Competing Hypotheses*) – oprogramowanie wspomagające podejmowanie decyzji, opracowane na podstawie stosowanej przez CIA metodyki analizy konkurujących hipotez.

#### 4. Narzędzia i systemy wspierające edukację

Chociaż wszystkie wcześniej omawiane systemy mogą być wykorzystane do celów edukacyjnych, to istnieją rozwiązania dedykowane wprost edukacji. Mam tutaj na myśli platformy e-learningowe, rozwią-

---

<sup>53</sup> <http://www.qgis.org/>.

<sup>54</sup> <http://emboss.sourceforge.net/>.

<sup>55</sup> [http://avogadro.openmolecules.net/wiki/Main\\_Page](http://avogadro.openmolecules.net/wiki/Main_Page).

<sup>56</sup> <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>.

<sup>57</sup> <http://www.agfl.cs.ru.nl/>.

<sup>58</sup> <http://www.eclipse.org/stem/>.

<sup>59</sup> <https://community.openclinica.com/>.

<sup>60</sup> <http://soclab.sourceforge.net/>.

<sup>61</sup> <http://competinghypotheses.org/>.

zania pozwalające wykorzystać sieci komputerowe i odpowiednie oprogramowanie w procesie dydaktycznym. Dzięki takim platformom salą wykładową staje się każde miejsce, w którym dostępny jest Internet. Pragnę w tym miejscu podkreślić, że e-learning rozszerza i wspomaga klasyczną edukację, a nie ją zastępuje. Kładzie duży nacisk na pracę własną studenta<sup>62</sup>, dając w zamian większą swobodę, co do wyboru miejsca i czasu nauki.

### *Moodle*

Jednym z najpopularniejszych otwarto-źródłowych systemów e-learningowych jest Moodle<sup>63</sup> – *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*. Moodle jest aplikacją działającą na serwerze internetowym, a dostęp do zasobów platformy realizowany jest przez przeglądarkę internetową. Moodle zostało stworzone przy użyciu popularnego i przeznaczonego do zastosowań internetowych, języka programowania PHP. Do uruchomienia wymaga programu Apache oraz bazy danych, np. MySQL lub PostgreSQL. Moodle daje każdemu użytkownikowi możliwość dostępu do spersonalizowanych materiałów edukacyjnych w postaci plików tekstowych, nagrań audio i wideo oraz prezentacji. Za pośrednictwem platformy odbywa się przekazywanie prac studentów do oceny przez nauczyciela. Tą samą drogą studenci są informowani o uzyskanych wynikach. Bardzo ważnym elementem jest możliwość pracy studentów w grupie – platforma wyposażona jest w narzędzia i właściwości charakterystyczne dla portali społecznościowych: forum, czat, wiadomości. Kursy utworzone na platformie mogą być przenoszone pomiędzy działającymi instancjami platformy. O popularności platformy świadczy liczba ponad 44 milionów użytkowników w 54 tysiącach zarejestrowanych jednostkach edukacyjnych z 212 krajów.

### *Sakai*

Innym, bardzo bogatym w możliwości otwartym rozwiązaniem, będącym czymś więcej niż platforma e-learningowa, powstałym przy wsparciu Fundacji Mellona i Fundacji Hewlleta jest Sakai<sup>64</sup>. Ambicją

---

<sup>62</sup> E-learning to nie to samo, co e-teaching!

<sup>63</sup> <http://moodle.org/>.

<sup>64</sup> <http://sakaiproject.org/>.

Sakai jest stać się wiodącą platformą tworzenia portali społecznościowych, które stanowią środowisko współpracy studentów, nauczycieli i badaczy. Sakai powstało w oparciu o technologię Java i Java EE. Wymaga bazy danych SQL. Współpracuje w tym zakresie z HSQL, PostgreSQL, MySQL, a także z komercyjną bazą danych Oracle.

### *TiddlyWiki*

Oba wymienione systemy e-learningowych mogą być zaliczone, korzystając z terminologii bokserskiej, do kategorii ciężkiej i super ciężkiej. Na drugim końcu skali wagowej możemy znaleźć narzędzie, które zaliczyłbym do wagi pchlej, co oczywiście nie przesądza o jego znaczeniu i użyteczności. Mam na myśli oprogramowanie TiddlyWiki<sup>65</sup>. Większości z nas nieobce jest oprogramowanie typu wiki<sup>66</sup>, gdzie możemy tworzyć i pielęgnować repozytoria wiedzy. TiddlyWik jest realizacją idei oprogramowania typu wiki, bez konieczności instalowania całego zestawu oprogramowania serwerowego na komputerze. TiddlyWiki jest po prostu pojedynczym plikiem html, posiadającym tę właściwość, że po otwarciu go w przeglądarce można edytować i zmieniać jego zawartość bez konieczności używania innych narzędzi. Można go używać jako notatnika albo narzędzia do przygotowania materiałów edukacyjnych dla studentów<sup>67</sup>. Ze względu na swoje małe rozmiary jest bardzo łatwy do przeniesienia. Dzięki temu, że jest plikiem html daje się również bardzo łatwo publikować w Internecie.

## **5. Zasoby otwartej edukacji**

Systemy e-learningowe, choćby najdoskonalsze, znaczą niewiele. Potrzebna jest jeszcze treść nauczania. Wpisując się w ducha otwartego oprogramowania, otwartej nauki i kultury dzielenia się, MIT uruchomiło inicjatywę MIT OpenCourseWare<sup>68</sup>, w ramach której udostępnił w Internecie swoje najcenniejsze zasoby edukacyjne – praktycznie

<sup>65</sup> <http://www.tiddlywiki.com/>.

<sup>66</sup> Oprogramowanie typu *wiki* także jest oprogramowaniem otwarto-źródłowym. Sztandarowym przykładem jego wykorzystania jest wikipedia.

<sup>67</sup> Bardzo ciekawe przykłady wykorzystania: <http://espringer.web.wesleyan.edu/>; <http://bc.etkbooks.com/opac/>; <http://differentialgeometry.org/>.

<sup>68</sup> <http://ocw.mit.edu/index.htm>.



wszystkie swoje kursy. Zawartość MIT OCW jest cały czas aktualizowana o nowe materiały w postaci zalecanej literatury, notatek z wykładów, egzaminów i filmów.

Obok MIT OCW powstało Open Courseware Consortium<sup>69</sup>, zrzeszające ponad 280 instytucji naukowych i organizacji z całego świata, które za cel postawiło sobie wspieranie wyższej edukacji na całym świecie. Uczestnicy konsorcjum tworzą otwarte materiały edukacyjne i promują kulturę dzielenia się wiedzą. Efektem pracy członków Konsorcjum jest ponad 3600 kursów.

Polski wkład do otwartej edukacji stanowi Koalicja Otwartej Edukacji<sup>70</sup>, której celem działania jest „[...] budowanie, promocja i aktywizm na rzecz otwartych zasobów edukacyjnych rozumianych jako materiały, które są udostępnione w sposób otwarty i gwarantujący ich odbiorcom wolność wykorzystywania i odtwarzania utworu, wolność poznawania dzieła oraz stosowania zawartych w nim informacji, wolność redystrybucji i wolność dystrybucji dzieł pochodnych”<sup>71</sup>.

Nie zawsze wielkie zasoby muszą być dziełem wielkich organizacji. Przykładem absolutnie niezwykłego projektu jest KHANACADEMY<sup>72</sup>. KHANACADEMY jest otwartą platformą edukacyjną, stworzoną przez jednego człowieka – Salmana ‘Sal’ Khana. Sam jeden przygotował ponad 2400 mikro wykładów w postaci filmów wideo, które zamieścił na portalu YouTube. Do tej pory (czerwiec 2011) portal KHANACADEMY zarejestrował ponad 60 milionów odwiedzin internautów z całego świata. Pracę Khana doskonale podsumowują słowa szóstego prezydenta Stanów Zjednoczonych, Johna Quincy Adamsa: „Jeśli twoje działanie inspiruje innych by więcej marzyć, więcej się uczyć, więcej działać i stawać się kimś więcej, jesteś liderem”<sup>73</sup>.

Przedstawione w artykule zagadnienia to zaledwie migawka nieprzebranego bogactwa kreatywności ludzkiego umysłu, której źródłem jest wolność i cierpliwość. Pamiętając o tym, zamiast zakończenia przy-

<sup>69</sup> <http://www.ocwconsortium.org/>. Z polskich instytucji członkiem konsorcjum jest Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie.

<sup>70</sup> <http://koed.org.pl/>.

<sup>71</sup> <http://koed.org.pl/o-nas/nasze-cele-i-ludzie/>.

<sup>72</sup> Adres strony projektu: <http://www.khanacademy.org/>.

<sup>73</sup> *If your actions inspire others to dream more, learn more, do more and become more, you are a leader*, za: [http://thinkexist.com/quotation/if\\_your\\_actions\\_inspire\\_others\\_to\\_dream\\_more/339093.html](http://thinkexist.com/quotation/if_your_actions_inspire_others_to_dream_more/339093.html).

toczę wypowiedź cytowanego już Johna Q. Adamsa: „Do potomności: nigdy się nie dowiecie ile kosztowała nas wasza wolność. Mam nadzieję, że zrobicie z niej dobry użytek”<sup>74</sup>.

## Bibliografia

- Biecki P., *Przewodnik po pakiecie R*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2008.
- Filipiak M., A. Szostek MIC, *Obecność. Karol Wojtyła – Jan Paweł II w Katolickim Uniwersytecie Lubelskim. Dar i odpowiedzialność*, Towarzystwo Naukowe Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II, Lublin 2008.
- Górecki T., *Podstawy statystyki z przykładami w R*, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2011.
- M. Walesiuk, E. Gatnar (red.), *Statystyczna analiza danych z wykorzystaniem programu R*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.

### Strony internetowe:

[http://avogadro.openmolecules.net/wiki/Main\\_Page](http://avogadro.openmolecules.net/wiki/Main_Page)

<http://bc.etkbooks.com/opac/>

[http://blogs.nature.com/news/2011/02/us\\_science\\_on\\_the\\_chopping\\_blo.html](http://blogs.nature.com/news/2011/02/us_science_on_the_chopping_blo.html)

<http://clustercompute.com/>

<http://competinghypotheses.org/>

<http://coq.inria.fr/>

<http://differentialgeometry.org/>

<http://distrowatch.com/>

<http://docs.google.com>

<http://emboss.sourceforge.net/>

<http://espringer.web.wesleyan.edu/>

<http://extensions.services.openoffice.org/>

---

<sup>74</sup> *Posterity: you will never know how much it has cost my generation to preserve your freedom. I hope you will make good use of it*, za: [http://thinkexist.com/quotation/posterity-you\\_will\\_never\\_know\\_how\\_much\\_it\\_has/210464.html](http://thinkexist.com/quotation/posterity-you_will_never_know_how_much_it_has/210464.html).

<http://forumakademickie.pl/fa/2010/05/open-source-czy-patent/>  
<http://gmt.soest.hawaii.edu/>  
<http://gorowo.pl/2011/04/23/android-powolany-do-wojska/>  
<http://hsqldb.org/>  
<http://incubator.apache.org/projects/openofficeorg.html>  
<http://jmol.sourceforge.net/>  
<http://koed.org.pl/>  
<http://koed.org.pl/o-nas/nasze-cele-i-ludzie/>  
<http://live.gnome.org/GnomeOffice>  
<http://mapserver.org/>  
<http://maxima.sourceforge.net/>  
<http://moodle.org/>  
<http://naukaotwarta.wordpress.com/tag/open-source/>  
<http://ocw.mit.edu/index.htm>  
<http://openzone.pl/news,francuska-armia-woli-thunerbirda-od-ms-outlooka,3290>  
[http://technologie.gazeta.pl/technologie/1,82008,7356265,Wojna\\_na\\_maile\\_\\_\\_Microsoft\\_vs\\_francuska\\_armia.html](http://technologie.gazeta.pl/technologie/1,82008,7356265,Wojna_na_maile___Microsoft_vs_francuska_armia.html)  
[http://pl.wikipedia.org/wiki/Mac\\_OS\\_X](http://pl.wikipedia.org/wiki/Mac_OS_X)  
[http://pl.wikipedia.org/wiki/System\\_operacyjny](http://pl.wikipedia.org/wiki/System_operacyjny)  
[http://pl.wikipedia.org/wiki/Wolne\\_i\\_Otwarte\\_Oprogramowanie](http://pl.wikipedia.org/wiki/Wolne_i_Otwarte_Oprogramowanie)  
<http://sakaiproject.org/>  
<http://soclab.sourceforge.net/>  
[http://thinkexist.com/quotation/posterity-you\\_will\\_never\\_know\\_how\\_much\\_it\\_has/210464.html](http://thinkexist.com/quotation/posterity-you_will_never_know_how_much_it_has/210464.html)  
<http://www.agfl.cs.ru.nl/>  
<http://www.beowulf.org/>  
[http://www.cio.com.au/article/252105/an\\_earthshaking\\_use\\_open\\_source?pp=1](http://www.cio.com.au/article/252105/an_earthshaking_use_open_source?pp=1)  
<http://www.clamav.net>  
[http://www.cyfronet.pl/uslugi\\_obliczeniowe/?a=rack](http://www.cyfronet.pl/uslugi_obliczeniowe/?a=rack)  
<http://www.documentfoundation.org/>  
<http://www.eclipse.org/stem/>  
<http://www.fawkesrobotics.org/>

<http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>  
<http://www.gnome.org/>  
<http://www.gnu.org/software/archimedes/>  
<http://www.gust.org.pl/>  
<http://www.kde.org/>  
<http://www.kdm.wcss.wroc.pl/wiki/Nova>  
<http://www.khanacademy.org/>  
<http://www.koffice.org/>  
<http://www.libreoffice.org/>  
[http://www.man.poznan.pl/online/pl/artykuly/1164/Klaster\\_Reef\\_-\\_jeden\\_z\\_najmocniejszych\\_komputerow\\_na\\_swiecie.html](http://www.man.poznan.pl/online/pl/artykuly/1164/Klaster_Reef_-_jeden_z_najmocniejszych_komputerow_na_swiecie.html)  
<http://www.microsoft.com>  
<http://www.oasis-open.org/committees/office/>  
<http://www.ocwconsortium.org/>  
<http://www.openantivirus.org>  
<http://www.openoffice.org/>  
<http://www.openscience.org/blog/?p=269>  
[http://www.science3point0.com/coaspedia/index.php/Proposals:Wikimedia\\_Deutschland/2010/Wissenswert/Wissenschaft\\_als\\_Wiki/English](http://www.science3point0.com/coaspedia/index.php/Proposals:Wikimedia_Deutschland/2010/Wissenswert/Wissenschaft_als_Wiki/English)  
<http://www.opensource.org/osd.html>  
<http://www.qgis.org/>  
<http://www.r-project.org/>  
<http://www.sagemath.org/>  
[http://www.saidwhat.co.uk/quotes/favourite/michael\\_faraday](http://www.saidwhat.co.uk/quotes/favourite/michael_faraday)  
[http://en.wikiquote.org/wiki/Michael\\_Faraday](http://en.wikiquote.org/wiki/Michael_Faraday)  
<http://www.scribus.net/canvas/Scribus>  
<http://www.task.gda.pl/kdm/sprzet/Galera>  
<http://www.tiddlywiki.com/>  
<http://www.tug.org/>  
<http://www-cs-faculty.stanford.edu/~uno/index.html>  
<https://community.openclinica.com/>

JACEK WOJTYSIAK

Wydział Filozofii KUL

EWA ODOJ

Wydział Filozofii KUL

# 8

## Teoria poznania naukowego

### Abstrakt

Artykuł zawiera minimalny zestaw wiadomości na temat trzech zagadnień teorii poznania: sporu o źródła poznania, sporu racjonalizm – irracjonalizm oraz sporu realizm – idealizm. Tekst może stanowić pomoc w przygotowaniu do egzaminu z teorii poznania naukowego, nie wyczerpuje jednak treści, które trzeba na ten egzamin opanować. Ze względu na charakter publikacji, posłużono się oszczędnym (lecz ułatwiającym uczenie się) stylem. W układzie i sformułowaniu problematyki idziemy głównie za podręcznikami K. Ajdukiewicza i A.B. Stępnia. W prezentacji zagadnień położono akcent na zrozumienie odpowiednich pojęć, wyartykułowanie związanych z nimi problemów, wyodrębnienie sposobów ich rozwiązania (stanowisk epistemologicznych) oraz przypisania im stosownych (wspierających je) argumentów. Każdy temat uzupełniono aplikacjami do wybranych problemów związanych z nauką.

### Słowa kluczowe

teoria poznania (epistemologia), źródła poznania, wiedza *a priori*, racjonalizm, irracjonalizm, ewidencjalizm, realizm, idealizm (antyrealizm), instrumentalizm, nauka

## Uwagi wstępne

Niniejszy skrypt zawiera minimalny zestaw elementarnych wiadomości na temat trzech zagadnień (sporów) teorii poznania: sporu o źródła poznania, sporu racjonalizm – irracjonalizm (wyodrębnionego ze sporu pierwszego) oraz sporu realizm – idealizm (zwanego też sporem o przedmiot lub granice poznania). Skrypt może stanowić pomoc w przygotowaniu do egzaminu z teorii poznania naukowego, nie wyczerpuje jednak treści, które trzeba na ten egzamin opanować. (Z klasycznego korpusu problemów epistemologii, z którymi student powinien się zapoznać, zmieściło się tu tylko kilka). Ze względu na charakter publikacji, posłużono się oszczędnym, jeśli nie skrótowym lub schematycznym, stylem. (Styl ten ma pomóc studentowi w procesie efektywnego przyswojenia wiadomości). W układzie i sformułowaniu problematyki idziemy nieraz za podręcznikami K. Ajdukiewicza, A.B. Stępnia oraz J. Wojtysiaka (współautora niniejszego tekstu). Oprócz nich student powinien sięgnąć także po inne publikacje (zwłaszcza: S. Judyckiego i J. Woleńskiego), podane na końcu w bibliografii.

W prezentacji zagadnień położono akcent na zrozumienie odpowiednich pojęć, wyartykułowanie związanych z nimi problemów, wyodrębnienie sposobów ich rozwiązania (stanowisk epistemologicznych) oraz przypisania im stosownych (wspierających je) argumentów. Ze względu na to, że czytelnikami skryptu (słuchaczami wykładu) są przede wszystkim studenci naukoznawstwa, każdy temat uzupełniono aplikacjami do wybranych problemów związanych z nauką – problemów szeroko rozumianego naukoznawstwa.

## I Spór o źródła poznania

### A. Problemy – odmiany sporu

- **Spór genetyczny (psychologiczny):** Czy wśród poznawczej zawartości naszego umysłu istnieją pojęcia i sądy wrodzone, czy też wszelkie poznanie, którym dysponujemy, pochodzi wyłącznie z doświadczenia?
- **Spór metodologiczny:** 1) Co gwarantuje uzyskanie rzetelnej (uzasadnionej i prawdziwej) wiedzy o rzeczywistości – intelekt (rozum) czy doświadczenie? 2) Czy sam intelekt (bez doświadczenia) może przyczynić się do powiększenia naszej wiedzy o świecie?
- **Spór ściśle epistemologiczny:** Co jest ostateczną instancją organizującą, kontrolującą i oceniającą nasze poznanie: rozum czy czynniki pozarozumowe? (zob. II Racjonalizm – irracjonalizm).

### B. Spór genetyczny – stanowiska

- **Empiryzm genetyczny:** cała zawartość naszego umysłu pochodzi ostatecznie z doświadczenia (niekiedy zawężanego do doświadczenia zmysłowego zewnętrznego – sensualizm); nawet pojęcia abstrakcyjne dadzą się wyprowadzić z materiału wrażeniowego dostarczonego przez zmysły. Pogląd ten tradycyjnie ujmowano w łacińskiej formułę: *nihil est in intellectu, quod non prius fuerit in sensu*, tzn. „nie ma niczego w umyśle, co by wprawdzie nie znajdowało się w zmysłach”. Empirysta genetyczny J. Locke obrazowo przedstawiał umysł ludzki jako nie zapisaną tablicę (*tabula rasa*), na której wszelka treść jest stopniowo „zapisywana” przez doświadczenie.

Wybrani przedstawiciele: Arystoteles, św. Tomasz z Akwinu, empiryści brytyjscy i francuscy doby oświecenia, np. D. Hume i É. Condillac (sensualista).

- **Natywizm (racjonalizm genetyczny):** przynajmniej część naszych pojęć i sądów (przekonań, myśli) jest wrodzona. Nie oznacza to, że posiadają je (lub potrafią się nimi posługiwać) już niemowlęta. Natywiści twierdzą jedynie, iż umysł ludzki jest tak skonstruowany, że w procesie rozwoju może (lub musi) je z siebie wydobyć czy je sobie uświadomić.

Wybrani przedstawiciele w różnych epokach:

Platon – w procesie anamnezy przypominamy sobie to, co już wiedzieliśmy, kiedy istnieliśmy w świecie bytów idealnych.

Kartezjusz – Bóg wyposażył nasz umysł w pewne pojęcia, m.in. pojęcie (ideę) Jęgo samego.

N. Chomsky (językoznawca) – warunkiem uczenia się języków etnicznych i generowania w nich nowych zdań jest m.in. wrodzone wyposażenie umysłu w „głęboką gramatykę” – wspólną wszystkim językom etnicznym.

### **Aplikacje naukowawcze:**

Dziś problem genezy naszych treści poznawczych jest problemem bardziej z zakresu nauk szczegółowych niż filozofii. Jęgo rozstrzygnięcia powinniśmy oczekiwać na gruncie badań biologiczno-psychologicznych, a nie dzięki analizie filozoficznej. Zwróćmy jednak uwagę, że w biologii i psychologii stale mamy do czynienia z dwoma tendencjami:

- a. albo – jak w empiryzmie genetycznym – kładzie się akcent na uczenie się jednostki, na jej interakcje z otoczeniem, na kształtowanie jej (w aspekcie poznawczym i pozapoznawczym) przez czynniki zewnętrzne;
- b. albo – jak w natywizmie – akcentuje się jej wrodzone wyposażenie wewnętrzne (zwłaszcza genetyczne).

Zauważmy przy tym, że to, co jednostce wrodzone, często uważa się za wynik doświadczeń (jednostek z) poprzednich pokoleń. W takim razie czynnik wrodzony organizmu jest jednocześnie traktowany jako nabyty drogą wcześniejszego doświadczenia. W takim ujęciu mamy do czynienia ze swoistą syntezą empiryzmu genetycznego oraz natywizmu.

### **C. Spór metodologiczny – rozróżnienia i definicje**

- **Wiedza analityczna** – wiedza pojęciowa lub językowa, eksplikująca znaczenia (sensy) wyrażeń językowych lub ich logiczne konsekwencje. Można w uproszczeniu powiedzieć, że w zdaniach, będących wyrazem wiedzy tego typu, treść orzecznika (orzeczenia, predykatu) zawiera się w treści podmiotu. Przykłady: „Kawaler jest mężczyzną niezonatym”, „Centymetr ma 10 milimetrów”.



- **Wiedza syntetyczna** – wiedza nieanalityczna, rzeczowa, faktualna – wiedza o świecie. W zdaniach, będących wyrazem wiedzy tego typu, treść orzecznika nie zawiera się w treści podmiotu, lecz coś do niego dodaje. Przykłady: „Pewien kawaler jest wesoły”, „Ten chłopiec ma 120 cm wzrostu”.
- **Wiedza *a posteriori*** – wiedza nabyta przez doświadczenie (łac. *a posteriori* – „z tego co późniejsze, następne” względem doświadczenia).
- **Wiedza *a priori*** – wiedza niezależna od doświadczenia (łac. *a priori* – „z tego, co wcześniejsze, uprzednie” względem doświadczenia).

#### D. Spór metodologiczny – stanowiska

Ogólnie:

- **Aposterioryzm** (empiryzm metodologiczny lub epistemologiczny) – stanowiska akcentujące kluczową rolę doświadczenia w uzyskiwaniu wartościowego poznania.
- **Aprioryzm** – stanowiska podkreślające znaczenie intelektu (rozumu) jako niezależnego od doświadczenia źródła wiedzy rzetelnej.

Szczegółowo:

- **Skrajny aprioryzm:** doświadczenie jest źródłem tylko pozornego poznania świata, a jedyną wartościową (prawdziwą) wiedzę o rzeczywistości dostarcza nam intelekt. Ten skrajny pogląd dominował w filozofii w okresie starożytnym.

Wybrani przedstawiciele: Parmenides, inni filozofowie szkoły eleackiej, Platon.

- **Skrajny aposterioryzm:** wszelkie twierdzenia prawdziwe (a nawet wszelkie twierdzenia uznawane za sensowne) muszą wywodzić się bezpośrednio lub pośrednio z doświadczenia (często utożsamianego z doświadczeniem zmysłowym zewnętrznym – sensualizm). Dotyczyć to ma również dziedzin takich, jak matematyka czy logika: ich twierdzenia są – zdaniem skrajnych aposteriorystów – indukcyjnymi uogólnieniami jednostkowych twierdzeń nabytych drogą doświadczenia.

Klasyczny przedstawiciel: J.S. Mill.

- **Umiarkowany aposterioryzm** – odmiana aposterioryzmu, która – w odróżnieniu od swojej skrajnej postaci – uznaje wartość niektórych twierdzeń niewywieczdzionych z doświadczenia, tj. niektórych twierdzeń *a priori*. Twierdzenia te utożsamia jednak wyłącznie z wiedzą analityczną, eksplikującą sensy wyrażeń językowych, a niezawierającą informacji o świecie. Tak więc, zdaniem umiarkowanych aposteriorystów, wiedzę syntetyczną (o świecie) można nabyć tylko i wyłącznie drogą doświadczenia (*a posteriori*), natomiast *a priori* znamy jedynie prawdy analityczne.

Klasyczny przedstawiciel: D. Hume.

- **Umiarkowany aprioryzm** – stanowisko różniące się od umiarkowanego aposterioryzmu w kwestii natury wiedzy *a priori*. Zdaniem przedstawicieli umiarkowanego aprioryzmu, niezależnie od doświadczenia – posługując się jedynie intelektem – możemy dojść do twierdzeń nie tylko analitycznych, ale również niektórych twierdzeń syntetycznych, powiększających naszą rzeczową wiedzę o świecie.

Klasyczny przedstawiciel: I. Kant.

#### E. Spór metodologiczny – wybrane argumenty

- **Skrajny aprioryzm** (starożytny):
  1. To, co zmienne, nie może być poznawane: nie można powiedzieć, jakie jest, ponieważ w każdej chwili jest inne. Z kolei to, czym rzecz niezmiennie jest (lub jaka jest), stanowi jej naturę (istotę) lub jest przez nią wyznaczone. Taka zaś natura jest niedostępna zmysłom, nie może więc być ujęta w poznaniu zmysłowym, musi tedy być przedmiotem poznania intelektualnego.
  2. Niektórzy starożytni skrajni aprioryści starali się wykazać, że zmiana pociąga sprzeczność, a więc jest niemożliwa. W takim razie nie należy ufać zmysłom, które ukazują nam świat jako zmienny (co jest niemożliwe), a jedynie intelektowi, który formułuje zasadę niesprzeczności (stanowiącą kryterium wiarygodności danych poznawczych).
  3. Wiedza pochodząca z doświadczenia zmysłowego jest niepewna: zdarza nam się ulegać złudzeniom, a to poddaje w wątpliwość wszelkie poznanie oparte na zmysłach – być może

mylimy się również wtedy, gdy wydaje nam się, że poznajemy prawdziwie.

4. Różne osoby (oraz ta sama osoba w odmiennych warunkach) postrzegają zmysłowo ten sam przedmiot w różny sposób. Choćby nawet różnice w spostrzeżeniach były bardzo subtelne, to rodzi się pytanie – na które nie sposób odpowiedzieć – kto (w danych warunkach) poznaje dany przedmiot takim, jakim jest on naprawdę, a kto (w innych warunkach) poznaje go nierzetelnie?
- **Skrajny aposterioryzm:**
    1. Doświadczenie, a zwłaszcza doświadczenie zmysłowe (np. wzrokowe), jest pierwotną i podstawową formą naszego kontaktu ze światem. Trudno pomyśleć o jakimkolwiek poznaniu, które nie jest „zakorzenione” w doświadczeniu.
    2. Wszelkie zarzuty wobec wartości poznawczej doświadczenia prowadzą się do wykazania jego ograniczeń lub niedoskonałości. Z tego jednak nie wynika, że faktycznie istnieje jakaś „lepsza”, pochodząca z innych źródeł niż doświadczenie, wiedza.
    3. Wiedza analityczna jest ściśle powiązana z wiedzą syntetyczną: wszelkie nasze pojęcia pochodzą ostatecznie z doświadczenia, a wyrażenia językowe stanowią ich konwencjonalny zapis. Nie ma więc powodu, by wykluczać wiedzę analityczną z domeny doświadczenia.
  - **Umiarkowany aposterioryzm:**
    1. Dystynkcja między wiedzą syntetyczną a analityczną ma charakter rozłączny. Oba typy wiedzy muszą więc pochodzić z różnych źródeł. Co więcej, nie widać potrzeby, by wiedzę analityczną uzasadniać (wspierać) doświadczeniem.
    2. Przykłady rzekomej wiedzy syntetycznej *a priori* podawane przez umiarkowanych apriorystów to w rzeczywistości przypadki wiedzy analitycznej lub wiedzy syntetycznej *a posteriori* o wysokim stopniu uogólnienia.
  - **Umiarkowany aprioryzm:**
    1. Oprócz wiedzy analitycznej oraz wiedzy syntetycznej *a posteriori* istnieje swoista wiedza syntetyczna, którą nie sposób

sprowadzić do wiedzy innych typów. Ta swoista wiedza jest (w przeciwieństwie do wiedzy analitycznej) wiedzą o świecie oraz (w przeciwieństwie do wiedzy syntetycznej *a posteriori*) charakteryzuje się koniecznością i ścisłą ogólnością (bezwyjątkowością). Przykładem takiej wiedzy są tezy (przedmiotowo zinterpretowanej) logiki i matematyki, metafizyki (ontologii), a może i (przynajmniej niektóre) ogólne prawa nauki (przyrody). Twierdzenie „nie można zarazem być i nie być (pod tym samym względem) w tym samym czasie i miejscu” dotyczy świata, nie uzyskujemy go jednak (wyłącznie) w odwołaniu do doświadczenia, ponieważ, gdyby tak było, miałyby ono status twierdzenia, które mogłoby zostać obalone przez jakieś możliwe nowe doświadczenie. Trudno jednak pomyśleć, by tak się stało – przecież nie może być inaczej, niż tak, jak owo twierdzenie głosi.

2. Wiedzę syntetyczną *a priori* uzyskujemy:
  - a. dzięki specjalnej władzy poznawczej: intuicji intelektualnej (tomizm) lub intuicji ejdetycznej (fenomenologia), za pomocą których jesteśmy w stanie intelektualnie ujmować koniecznościowe (istotnościowe) aspekty poznawanych przedmiotów<sup>1</sup>;
  - b. lub (albo) dzięki twórczej działalności intelektu, „rzutu-jącej” swą strukturę na świat (I. Kant).

Jak widać, źródła a. i b. różnią się zarówno od tradycyjnie rozumianego doświadczenia, jak i od intelektu rozumianego wyłącznie jako „analizator” pojęć.

### Aplikacje naukoznawcze:

1. W jednej z typologii nauk odróżnia się nauki aprioryczne (jak logika i matematyka), nauki empiryczne (jak fizyka i biologia) oraz nauki humanistyczne (jak psychologia, historia i literaturoznawstwo). Ostatecznymi (niewyprowadzalnymi z innych) przesłankami pierwszych z nich są „twierdzenia bezpośrednio aprioryczne”, drugich z nich – (dodatkowo) „twierdzenia bezpośrednio oparte

---

<sup>1</sup> Zwolennicy tego argumentu często łączą umiarkowany aprioryzm (metodologiczny lub epistemologiczny) z empiryzmem genetycznym.

na doświadczeniu”, a trzecich z nich – (poza wymienionym, także) „twierdzenia bezpośrednio oparte na rozumieniu pewnych wypowiedzi”<sup>2</sup>. Ostateczne przesłanki nauk apriorycznych można traktować bądź jako twierdzenia analityczne, bądź jako twierdzenia syntetyczne *a priori*. Ostateczne i specyficzne przesłanki nauk empirycznych są (w standardowej interpretacji – por. niżej) twierdzeniami syntetycznymi *a posteriori*. Podobnie jest z ostatecznymi i specyficznymi przesłankami nauk humanistycznych, przy czym doświadczenie w nich występujące należy traktować szerzej niż doświadczenie zmysłowe.

2. Prawa przyrody formułowane w empirycznym przyrodoznawstwie, o ile nie są tylko (ukrytymi) zdaniami analitycznymi lub projekcjami ludzkiego umysłu, można w uproszczeniu interpretować dwojako:
  - a. bądź jako twierdzenia syntetyczne *a posteriori* – daleko idące uogólnienia jednostkowych (zmysłowych) obserwacji (regularnie powtarzających się) związków między zjawiskami danych typów;
  - b. bądź jako twierdzenia syntetyczne *a priori* – stwierdzenia koniecznych i bezwyjątkowych związków między zdarzeniami danych typów, związków opartych na istotnych (immanentnych i obiektywnych) dyspozycjach określonych rzeczy do (określonych) działań.

Rozstrzygnięcie między interpretacją a. i b. wiąże się z rozstrzygnięciem sporu między (umiarkowanym) aposterioryzmem a (umiarkowanym) aprioryzmem w odniesieniu do poznania naukowego.

3. Wybitny logik i filozof nauki, W.O. Quine, w swym wpływowym artykule (z 1951 r.) *Dwa dogmaty empiryzmu* uchylił (lub osłabił) dystynkcję między zdaniami analitycznymi a syntetycznymi. Według Quine’a: a. nie istnieje precyzyjne i niekoliste kryterium (absolutnego) odróżniania obu typów zdań; b. w każdym zdaniu występuje zarówno komponent językowy (znaczeniowy), jak i fakualny (rzeczowy); c. to, co nazywamy zdaniem analitycznym,

<sup>2</sup> K. Ajdukiewicz, *Metodologiczne typy nauk*, [w:] idem, *Język i poznanie*, t. I, wyd. II, PWN, Warszawa 1985, s. 287-313 (cytat: s. 287).

jest zdaniem, w którym krańcowo większą rolę odgrywa pierwszy komponent niż drugi (w zdaniu syntetycznym jest na odwrót); d) zdań nie należy rozpatrywać w izolacji od siebie, lecz w całym systemie wiedzy.

Powyższe tezy doprowadziły Quine'a do wniosków na temat natury wiedzy naukowej:

„Całokształt naszej tzw. wiedzy [...], od najbardziej przypadkowych prawd geografii i historii aż po najgłębsze prawa fizyki atomistycznej, a nawet czystej matematyki i logiki formalnej, jest tworem człowieka i styka się z doświadczeniem tylko wzdłuż swych krawędzi. [...] Nauka jako całość podobna jest do pola siły, którego warunkami brzegowymi jest doświadczenie. Konflikt z doświadczeniem na brzegach pola powoduje odpowiednie przystosowania w jego wnętrzu. [...] Zmiana oceny jednych zdań pociąga zmianę oceny innych za sprawą ich logicznych związków, przy czym prawa logiki są po prostu dalszymi twierdzeniami systemu, pewnymi innymi elementami pola. [...] Pole jako całość jest jednak na tyle niezdeterminowane przez [...] doświadczenie, że istnieje znaczna swoboda wyboru zdań, które wobec danego konfliktu z doświadczeniem mają być »przecenione«. [...] Każde zdanie może obowiązywać niezależnie od doświadczenia, o ile dokonamy dostatecznie daleko idącego przystosowania reszty systemu. Nawet zdanie zupełnie bliskie brzegu pola można podtrzymywać mimo uparcie zaprzeczających mu danych doświadczenia, [...] modyfikując niektóre spośród zdań zwanych prawami logiki. I odwrotnie, te same argumenty przemawiają za tym, że żadne zdanie nie jest zabezpieczone przed rewizją. Nawet logiczne prawo wyłączonego środka proponowano zrewidować w imię uproszczenia mechaniki kwantowej [...]”<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> W.O. Quine, *Dwa dogmaty empiryzmu*, przeł. B. Stanosz, [w:] idem, *Z punktu widzenia logiki*, PWN, Warszawa 1969, s. 35-70 (cytat: s. 65-66). Por. T. Szubka, *Filozofia analityczna. Koncepcje, metody, ograniczenia*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2009, s. 153-158 (gdzie autor proponuje nieco inny przekład fragmentu powyższego cytatu).

## II Spór racjonalizm – irracjonalizm

### A. Problem

Co jest ostateczną instancją organizującą, kontrolującą i oceniającą nasze poznanie: rozum czy czynniki pozarozumowe? Czy w naszym poznaniu świata powinniśmy bardziej opierać się na władzach poznawczych organizowanych lub kontrolowanych przez rozum (w tym: na doświadczeniu), czy wręcz przeciwnie – rozum nie pozwala nam poznać tego, co naprawdę rzeczywiste?

### B. Rozróżnienia i definicje

- **Racjonalizm epistemologiczny**
  - a. natywizm (racjonalizm genetyczny) – w psychologicznym sporze o genezę naszej wiedzy (zob. I Spór o źródła poznania);
  - b. aprioryzm – w metodologicznym sporze o źródła wiedzy oraz o status sądów syntetycznych *a priori* (zob. I Spór o źródła poznania);
  - c. stanowisko w (ściśle) epistemologicznym sporze o to, co powinno organizować, kontrolować i oceniać nasze poznanie. Według racjonalistów powinien to być rozum (nieprzeciwstawiony doświadczeniu), a według irracjonalistów inna władza poznawcza lub pozapoznawcza.
- **Racjonalizm metafizyczny**
  - a. pogląd, zgodnie z którym rzeczywistość jest uporządkowana według tzw. pierwszych zasad (np. zasady tożsamości, niesprzeczności, racji dostatecznej: każda rzecz lub stan rzeczy ma wewnętrzną lub zewnętrzną rację tego, że jest i czym jest), mających pewne odpowiedniki w niektórych prawach logiki formalnej lub regułach metodologicznych (ujęcie węższe – tomizm);
  - b. pogląd podkreślający racjonalność budowy świata – jego przystawalność do rozumu, zdolność do poznania przez rozum lub bycie „izomorficznym” względem struktury rozumu (ujęcie szersze). Według niektórych autorów wyrazem tak rozumianej racjonalności świata jest możliwość ujęcia go w języku matematyki (M. Heller, J. Życiński).

Współcześnie racjonalność metafizyczna bywa punktem wyjścia w argumentacji na rzecz istnienia Boga, sugerującej, że najlepsze wyjaśnienie racjonalności bytu lub racjonalnej struktury świata polega na przyjęciu założenia jego pochodzenia od Boskiego Intelaktu.

- **Racjonalizm antropologiczny** – stanowisko uznające w bycie ludzkim i jego działaniu prymat umysłu przed zmysłami oraz intelektu przed wolą.

Dalej termin *racjonalizm* – przeciwstawiany *irracjonalizmowi* – stosować będziemy w znaczeniu epistemologicznym dla oznaczenia stanowiska w sporze o władzę poznawczą organizującą, kontrolującą i oceniającą poznanie (c.).

### C. Stanowiska

- **Racjonalizm** (epistemologiczny): rozum (intelekt) pełni rolę instancji organizującej, kontrolującej i oceniającej ludzkie poznanie. Według racjonalistów ludzkie poznanie powinno spełniać wymóg racjonalności (rozumności). Wymóg ten najczęściej sformułowany jest w postaci zasady intersubiektywnej (międzyosobowej) komunikowalności (wyrażalności) i kontrolowalności (sprawdzalności) poznania (zob. D.).

Hasło racjonalizmu zostało wyraźnie zgłoszone przez filozofów oświeceniowych, choć w pewnym sensie było realizowane już wcześniej, np. przez św. Tomasza z Akwinu.

- **Irracjonalizm** (epistemologiczny):
  - a. poznanie nieracjonalne (pozaracjonalne, nie spełniające wymogów poznania racjonalnego) lepiej (niż poznanie racjonalne) informuje nas o rzeczywistości: pozwala dotrzeć do sfer niedostępnych rozumowi oraz nie zniekształca sfer, do których ma on dostęp (irracjonalizm skrajny);
  - b. poznanie racjonalne stosuje się z powodzeniem jedynie do pewnych (i być może mniej ważnych) obszarów rzeczywistości, zaś pozostałe obszary są nam poznawczo dostępne tylko dzięki szczególnym, pozaracjonalnym (publicznie niewyrażalnym lub niekontrolowanym) władzom lub źródłom poznania: przecuciom, iluminacji, objawieniu, olśnieniu, czynnikom emocjonalno-wolitywnym itp. (irracjonalizm umiarkowany);



- c. wszelka wiedza ludzka jest tylko pozornie racjonalna; ostatecznie opiera się bowiem na takich czynnikach, jak uczucia, popędy, potrzeby, decyzje itp.

Do irracjonalistów powszechnie zalicza się takich myślicieli religijnych jak św. Augustyn, jednak wyraźna krytyka racjonalizmu (obrona irracjonalizmu) pojawiła się dopiero u H. Bergsona i (innych) „filozofów życia”.

#### *D. Racjonalizm – precyzacja*

- **Kryteria poznania racjonalnego według racjonalizmu:**
  - **Intersubiektywna komunikowalność:** poznanie racjonalne powinno być sformułowane tylko w takich zdaniach, które każdy („normalny”) człowiek (po przejściu ewentualnego treningu) jest w stanie zrozumieć.
  - **Intersubiektywna kontrolowalność:** poznanie racjonalne powinno dopuszczać możliwość powtórnego sprawdzenia jego prawdziwości (poznawczej wartości) przez każdego („normalnego”) człowieka (który przeszedł potrzebny trening i dysponuje odpowiednimi środkami).
- **Odmiany racjonalizmu (pierwszy aspekt):**
  - **Racjonalizm w sensie wąskim (scjentyzm)** wyróżnia jako racjonalne lub wzorcowo racjonalne tylko poznanie naukowe, uznając je za jedyne poznanie rzeczywiście lub optymalnie kontrolowane przez rozum.
  - **Racjonalizm w sensie szerokim** nie ogranicza poznania racjonalnego do nauki, wyróżniając rozmaite odmiany poznania kierowanego lub dopuszczonego przez rozum. Racjoniści w tym sensie mówią o różnych typach racjonalności (naukowej, potocznej, religijnej, artystycznej itd.).
- **Odmiany racjonalizmu (drugi aspekt):**
  - **Racjonalizm skrajny** stawia przed poznaniem racjonalnym wymóg bezwzględnego spełnienia obu kryteriów: intersubiektywnej komunikowalności i sprawdzalności.

- **Racjonalizm umiarkowany** łagodzi wymóg intersubiektywnej sprawdzalności; dopuszcza poznanie, które choć samo nie spełnia tego warunku, to jest przyjęte dlatego, że raczej na rzecz jego akceptacji podlegają intersubiektywnemu sprawdzeniu. Umiarkowani racjoniści dopuszczają poznanie pozarozumowe, lecz nakazują w każdym przypadku intersubiektywnie badać raczej na rzecz jego dopuszczenia.

### *E. Główne argumenty*

- **Argumenty racjonalistów:**
  1. Rozum jest refleksywny (samozwrotny) – może sam siebie i swoje wytwory uczynić przedmiotem poznania, a więc może je (i siebie samego) badać i korygować. Cechy tej nie wykazują inne władze poznawcze lub pozapoznawcze.
  2. W poznaniu rozumowym odróżniamy to, co w poznawanym przedmiocie stałe i istotne, od tego, co zmienne i przypadkowe. Inne typy poznania nie dysponują zdolnością do takiego odróżniania.
  3. Najlepsze dzieło rozumu – nauka – osiągnęło ogromne sukcesy poznawcze i praktyczne (w postaci medycyny i techniki). Racjonalnemu poznaniu naukowemu zawdzięczamy niesamowity postęp w większości dziedzin naszego życia praktycznego, czego nie można powiedzieć o rezultatach poznania pozaracjonalnego (i pozanaukowego).
  4. Racjonalność poznania wiąże się z krytycyzmem i intersubiektywnością. Dzięki temu chroni społeczeństwo przed przekazami sugestywnym i emocjonalnie zaangażowanymi, lecz nonsensownymi lub poznawczo wątpliwymi, a także przed, głoszonym z wielkim przekonaniem, fałszem.
- **Argumenty irracjonalistów:**
  1. Poznanie racjonalne zniekształca rzeczywistość: nauki przyrodnicze ujmują ją za pomocą idealizacji czy uproszczeń – natomiast rzeczywistość jest w istocie inna: skomplikowana i wymykająca się ujęciom schematycznym.

2. Poznanie racjonalne nie dociera do „głębszej” sfery rzeczywistości, którą da się ująć tylko dzięki pozaracjonalnym źródłom poznania, np. dzięki intuicji rozumianej jako współodczuwanie z przyrodą.
  3. Nie zawsze można spełnić pierwsze kryterium wskazywane przez racjonalistów – kryterium intersubiektywnej komunikowalności. Przykładowo, nadprzyrodzone doświadczenia mistyczne czy swoiste dla danej jednostki przeżycia, tracą na swojej wyjątkowości i treści, gdy są wyrażone w języku powszechnie zrozumiałym, względnie: nie jest możliwe ich wyrażenie w takim języku.
  4. Nie zawsze można spełnić drugie kryterium racjonalnego poznania – kryterium intersubiektywnej sprawdzalności. Na co dzień mamy do czynienia z ogromną liczbą przekonań o wydarzeniach jednorazowych, których nie da się powtórzyć i które były dostrzeżone tylko przez jedną osobę (np. śmiertelny wypadek widziany wyłącznie przez jednego świadka).
- **Reakcja racjonalistów:**
    1. Poznanie racjonalne nie jest wolne od słabości i ograniczeń. Jednak przecucie, olśnienie, iluminacja, „objawienie” lub inne czynniki emocjonalno-wolitywne nie stanowią dla rozumu realnej alternatywy. Nie możemy przecież sprawdzić, czy dostarczają nam one rzetelnej informacji, czy wprowadzają w błąd. Istotą zaś poznania racjonalnego (a zwłaszcza naukowego) jest możliwość ciągłego sprawdzania i korygowania naszych procesów wiedzotwórczych i ich rezultatów. Z racjonalnością jest jak z demokracją: ma liczne wady, ale dotąd nie wymyślono procedury lepszej.
    2. Faktem jest, że dane poznanie może być prawdziwe, a mimo to nie spełniać warunków intersubiektywności, lub na odwrót: poznanie może sprostać tym warunkom, pomimo swej fałszywości. Z tego względu kryteria racjonalności są przede wszystkim zasadami społecznymi, a nie epistemicznymi – nie gwarantują prawdy, ale chronią społeczeństwo przed fałszem i nonsensem. Wprawdzie poznanie pozaracjonalne może doprowadzić nas w pewnych przypadkach do prawdy, jednak otwiera ono

równocześnie „furtkę” rozmaitym oszustom i wariatom. Aby uchronić się przed nimi, trzeba kierować się kryteriami intersubiektywnej komunikowalności i sprawdzalności. Jak pisze K. Ajdukiewicz:

„ [...] głos racjonalisty jest zdrowym odruchem społecznym, jest aktem samoobrony społeczeństwa przed niebezpieczeństwem opanowania go przez niekontrolowalne czynniki, wśród których może znajdować się zarówno święty, głoszący objawienie, jak również obłąkaniec, głoszący wytwory swej chorobliwej umysłowości, jak wreszcie i oszust, pragnący dla niecznych i egoistycznych celów zyskać wyznawców dla pewnych poglądów i haseł. Lepiej jest pożywać pewną, choć skromną strawę rozumu niż w obawie, by nie przeoczyć głosu Prawdy, pozwolić na pożywanie wszelkiej nie skontrolowanej strawy, która może częściej jest trucizną niż zdrowym i zbawiennym pokarmem”<sup>4</sup>.

3. Ostatni (czwarty) zarzut irracjonalistów jest najpoważniejszy i stanowi powód, dla którego racjonalizm umiarkowany osłabia wymóg intersubiektywnej sprawdzalności. Przyjmijmy, że mamy do czynienia z sytuacją, w której tylko jedna osoba jest świadkiem niepowtarzalnego naturalnego lub nadprzyrodzonego wydarzenia. W tej sytuacji racjonalista skrajny odpowie, że nie ufa jej przekazowi (zwłaszcza gdy wydarzenie ma charakter wyjątkowy lub nadprzyrodzony). Racjonalista umiarkowany natomiast przyjmie przekaz świadka, o ile uzna jego wiarygodność. Kryteria, którymi przedstawiciele tej odmiany racjonalizmu będą się kierować, oceniając wiarygodność danej osoby (świadka), są następujące:
  - a. **kryterium epistemiczne:** czy dany świadek jest poznawczo kompetentny? – o jego poznawczej kompetencji mogą świadczyć takie czynniki, jak: zdrowie psychiczne, zrównoważenie emocjonalne, właściwe funkcjonowanie władz poznawczych, przebywanie w odpowiednim czasie na miejscu zdarzenia itp.;

<sup>4</sup> K. Ajdukiewicz, *Zagadnienia i kierunki filozofii. Teoria poznania. Metafizyka*, Warszawa: Czytelnik 1983 (wyd. II), s. 75.

- b. **kryterium moralne:** czy dany świadek jest uczciwy? – jesteśmy skłonni ufać zeznaniu osoby, o której wiemy, że dotąd nie oszukiwała; nie ma powodu, by kłamać; swoje zeznanie potwierdza życiem itp.

Choć jednostkowy przekaz o niepowtarzalnym wydarzeniu nie spełnia kryterium intersubiektywnej sprawdzalności, to raczej, jakimi kierują się ludzie przyjmujący ten przekaz, mogą spełniać to kryterium. Możemy przecież intersubiektywnie sprawdzać, czy wspomniany świadek jest epistemicznie kompetentny i moralnie uczciwy. Innymi słowy, każdy człowiek może podjąć wysiłek, by się przekonać, czy ma do czynienia z wiarygodnym świadkiem, czy raczej z oszustem lub osobą psychicznie niezrównoważoną.

### **Aplikacje naukowawcze:**

Można powiedzieć, że jednym z najważniejszych czynników odróżniających naukę od religii, jest występowanie w tej drugiej pośrednictwa autorytetu lub świadka. Przykładowo, chrześcijanie uznają wiele twierdzeń swej religii na mocy świadectwa apostołów (i ich bezpośrednich lub pośrednich uczniów) na temat wypowiedzi i (nadprzyrodzonych) czynów Jezusa Chrystusa. Takie postępowanie można uznać za racjonalne – w sensie racjonalizmu umiarkowanego – ponieważ chrześcijanie podają, intersubiektywnie dyskusowalne, argumenty na rzecz poznawczej i moralnej kompetencji świadków życia Jezusa z Nazaretu. (Zresztą to świadectwo nie jest jednostkowe, lecz wspólnotowe – intersubiektywne). Natomiast w nauce, w przeciwieństwie do religii, uznaje się określone twierdzenia nie na mocy (intersubiektywnego) rozpoznania wiarygodności czyjegoś autorytetu lub świadectwa, lecz na mocy (intersubiektywnego) rozpoznania określonych stanów rzeczy. Pamiętać jednak należy, że w nauce (procesie naukotwórczym) też (choć w innym stopniu i charakterze) występuje czynnik autorytetu lub świadectwa, a nawet wiary lub zaufania (osłabiający realizację kryterium intersubiektywnej sprawdzalności). Oto trzy przykłady:

1. badania naukowe stanowią przedsięwzięcie zespołowe, którego wynik końcowy zależy od szeregu wyników cząstkowych – uczestnicy i odbiorcy tych badań nierzadko przyjmują wyniki badań innych podmiotów, kierując się motywem zaufania do ich autorytetu (poznawczych i moralnych kompetencji), a nie sprawdzeniem rzetelności odpowiednich eksperymentów, których powtórzenie

- jest nieraz tylko teoretycznie możliwe (np. brakuje na to powtórzenie czasu lub środków finansowych czy technicznych);
2. każde (stojące u podstaw wiedzy naukowej) spostrzeżenie ma, ściśle rzecz biorąc, charakter monosubiektywny i niepowtarzalny; np. w danej chwili może (bezpośrednio) obserwować dany obiekt z danego punktu widzenia tylko jedna osoba, a kolejna obserwacja tego samego obiektu może już dotyczyć go w sytuacji zmienionej (z kolei w przypadku, wielokrotnie dostępnej, rejestracji fotograficznej lub podobnej nie można wykluczyć zakłócenia zachowania rejestrowanego obiektu); owszem, często bywa tak, iż powyższe fakty są tak znikome, że w konkretnym badaniu można ich nie uwzględniać, jednak w analizie epistemologicznej należy o nich pamiętać<sup>5</sup>;
  3. w naukach historycznych bezpośrednim przedmiotem badań nie są minione zdarzenia, lecz rozmaite pozostałości po nich, w tym świadectwa o nich – istotą znacznej części badań historycznych jest więc roztrząsanie wiarygodności określonych świadectw i dochodzenie do określonych twierdzeń na ich podstawie.

#### Nota dodatkowa:

We współczesnej epistemologii analitycznej występuje, pokrewny terminowi *racjonalizm*, termin **ewidencjalizm**. Termin ten przyjęto na oznaczenie stanowiska, zgodnie z którym należy przyjmować tylko te przekonania, na rzecz których posiadamy wystarczające uzasadnienia lub świadectwa (*evidence*). Otwartą dyskusję na ten temat wywołał esej W. Clifforda *The Ethics of Belief* z 1877 r., jednak wyraźne kierowanie się założeniem ewidencjalizmu widoczne było wcześniej, zwłaszcza u myślicieli oświeceniowych, takich jak J. Locke. Clifford w swoim artykule sformułował zasadę uznawaną za klasyczną maksymę ewidencjalizmu: *It is wrong always, everywhere, and for anyone to believe anything on insufficient evidence*<sup>6</sup> („zawsze, gdziekolwiek i dla kogokolwiek jest złe wierzyć w cokolwiek na podstawie niewystarczającego świadectwa”). Choć stanowisko ewidencjalizmu formułowane jest jako ogólna norma

<sup>5</sup> W tej kwestii zob. K. Ajdukiewicz, *Subiektywność i niepowtarzalność metody bezpośredniego doświadczenia*, [w:] idem, *Język i poznanie*, t. II, wyd. II, PWN, Warszawa 1985, s. 371-373.

<sup>6</sup> W. K. Clifford, *Lectures nad Essays*, Macmillan and Co., Londyn 1986.

epistemiczna, to – zarówno w dobie oświecenia, jak i w pracy Clifforda – przywoływano je głównie w kontekście przekonań religijnych, w celu podważenia ich racjonalności. Argumentowano, iż osoba wierząca nie ma dostatecznych świadectw na rzecz swoich przekonań religijnych (teistycznych), a więc przyjmując je, postępuje nie tylko nieracjonalnie, ale również – według skrajnego ewidencjalizmu – niemoralnie (moralnie nagannie). Niektórzy obrońcy teizmu natomiast – np. w ramach tzw. teologii naturalnej – starają się udowodnić, że ich przekonania mają wystarczające uzasadnienie i tym samym czynią zadość wymogom ewidencjalizmu.

Niezależnie od dyskusji na ten temat kwestią sporną pozostaje, czy rzeczywiście mamy taki obowiązek, o jakim mówi ewidencjalizm, a jeśli tak, to z czego on wynika i jaki ma charakter. Jak się wydaje, Clifford uważał sformułowaną przez siebie zasadę za obowiązek moralny, współcześnie jednak obrońcy ewidencjalizmu rozumieją ją jako powinność swoiście epistemiczną. Podstawowym zarzutem kierowanym pod adresem ewidencjalizmu, z którym muszą zmierzyć się zwolennicy tego poglądu, jest tzw. problem *doxastic voluntarism*: wszelki obowiązek zakłada możliwość spełniania go lub nie, a więc jakiś rodzaj wolności, natomiast w przyjmowaniu przez nas przekonań, jak się wydaje, nie pozostajemy w żaden sposób wolni – wolność decyzji kłóci się tu z obiektywnością świata, od którego zależeć mają nasze przekonania. Współcześnie A. Plantinga głosi pogląd, iż nie obowiązuje nas zasada, o której mówi ewidencjalizm – nasze zupełnie podstawowe przekonania nie spełniają jej i nie są wskutek tego nieracjonalne. Dotyczy to również (bazowych) przekonań religijnych, które mogą być racjonalne, nawet jeśli nie są poparte odpowiednim uzasadnieniem.

### III Spór realizm – idealizm

#### A. Problemy

- **Spór epistemologiczny:** Czego dotyczy nasze poznanie? Co jest jego przedmiotem – czy rzeczy znajdujące się poza „granicami” świadomości poznającej i niezależne od niej (realizm), czy raczej rzeczy znajdujące się w jej obrębie lub zależne od niej (idealizm)?<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Terminy *świadomość (poznająca)*, *umysł*, *podmiot* (na użytek niniejszego tekstu) będziemy używać zamiennie.

- **Spór metafizyczny:** Co istnieje i w jakim stosunku pozostaje do świadomości (poznającej)? Czy istnieją byty pozaświadomościowe i niezależne od świadomości (realizm), czy raczej wszystkie byty należą do świadomości lub są od niej zależne (idealizm)?<sup>8</sup>
- **Spór semantyczny:** Czy prawdziwość zdań na temat danej dziedziny przedmiotowej jest wyznaczona przez fakty pozajęzykowe i pozapodmiotowe (realizm), czy raczej przez czynności weryfikujące lub uzasadniające podmiotu (antyrealizm)? Gdy za pojęcie pierwotniejsze uznamy pojęcie znaczenia, problem ten możemy sformułować następująco: czy znaczenia zdań (o określonej dziedzinie) są wyznaczone przez warunki ich (klasycznie lub kore-spondencyjnie rozumianej) prawdziwości (realizm), czy raczej przez warunki ich (zasadnej) stwierdzalności (antyrealizm)?

Dalej pomijamy spór semantyczny.

### *B. Rozróżnienia i definicje*

- **Idee** (w sensie subiektywnym) – doznania, wrażenia, przeżycia, myśli itp. określonego podmiotu, np. gorzki smak (świadomie przez kogoś odczuwany lub przeżywany).
- **Przedmioty intencjonalne** – konstrukty myślowe, wymyślone czy wytworzone przez umysły, np. Bolek i Lolek (jako bohaterowie bajki).
- **Byty realne** – rzeczy pozaumysłowe, istniejące niezależnie od umysłów, np. drzewo (jako coś, co – w przekonaniu ludzi niefilozofujących – istnieje niezależnie od tego, czy ktoś je widzi lub o nim myśli, czy nie).

<sup>8</sup> Inna postać sporu jest kierowana pytaniem: czy przedmioty danego typu (rodzaju) istnieją naprawdę (realizm), czy raczej są sprowadzalne do przedmiotów innych typów czy rodzajów (antyrealizm)? Pytanie to (podobnie jak w sporze semantycznym) wyznacza szereg sporów lokalnych, zrelatywizowanych do rozmaitych dziedzin przedmiotów. Spory te nie muszą się wiązać z problematyką (ewentualnego) związku tych przedmiotów ze świadomością.



### C. Stanowiska

Stanowiska idealistyczne:

- **Epistemologiczny idealizm immanentny:** umysł poznający nigdy nie poznaje bytów od niego niezależnych (realnych), ani nawet swych konstruktów myślowych (bytów intencjonalnych), ale wyłącznie swą zawartość – idee w sensie subiektywnym (np. wrażenia zapachów, barw, smaków itp.).

Klasykni przedstawiciele: G. Berkeley i D. Hume.

- **Metafizyczny idealizm subiektywny:** istnieją wyłącznie idee (Hume) oraz przeżywające je umysły (Berkeley); nie istnieją natomiast ani byty realne, ani byty intencjonalne.
- **Epistemologiczny idealizm transcendentálny:** poznajemy wyłącznie idee oraz przedmioty intencjonalne (przeżycia i ich wytwory), natomiast rzeczy realne „w sobie” są niepoznawalne, a rzeczy realne „dla nas” są *de facto* naszymi intencjonalnymi konstruktami.

Klasyczny przedstawiciel: I. Kant.

- **Metafizyczny idealizm transcendentálny:** nie istnieją byty realne, ale wyłącznie umysły, idee oraz ich intencjonalne wytwory (lub przedmioty od nich intencjonalnie zależne).
- Klasyczny przedstawiciel: (późny) E. Husserl (Kant – przy standardowej interpretacji – był metafizycznym realistą, według niego byty realne istnieją, ale nie są poznawalne).

Stanowiska realistyczne:

- **Realizm epistemologiczny:** poznajemy nie tylko idee i przedmioty intencjonalne, lecz nade wszystko byty realne.
- **Realizm metafizyczny:** istnieją nie tylko idee i przedmioty intencjonalne, lecz nade wszystko byty realne.

### D. Odmiany realizmu

Stanowiska w kwestii bezpośredniego przedmiotu poznania:

- **Realizm bezpośredni** (prezentacjonizm, immediatyzm): byty realne poznajemy bezpośrednio.
- **Realizm pośredni** (reprezentacjonizm, illacsonizm): byty realne poznajemy pośrednio, poprzez ich mentalne reprezentacje (np.

dane zmysłowe) – przedmioty bezpośredniego poznania. Stanowisko to jest wynikiem wpływu na realistów argumentów idealizmu epistemologicznego.

Stanowiska w kwestii istnienia jakości zmysłowych (zwłaszcza barw i dźwięków):

- **Realizm naiwny** (integralny): rzeczy fizyczne są takimi, jakimi je widzimy – jakości zmysłowe istnieją obiektywnie (realnie) w rzeczach.
- **Realizm krytyczny** (naukowy): rzeczy fizyczne nie zawsze są takimi, jakimi je widzimy – przynajmniej niektóre jakości zmysłowe nie istnieją obiektywnie w rzeczach, lecz są rezultatem ich oddziaływania na zmysły.

#### Aplikacje naukowawcze:

Spór na temat statusu jakości zmysłowych jest wyznaczony przez opozycję między dwoma obrazami świata: potocznym (jakościowym) i naukowym (fizykalnym). Wg pierwszego z nich rzeczy fizyczne (na przykład) naprawdę mienia się barwami oraz wydają rozmaite dźwięki. Z kolei według obrazu naukowego, to, co zwykle nazywamy barwami i dźwiękami, to tylko nasze subiektywne ujęcia (recepce) takich zjawisk, jak fale elektromagnetyczne lub mechaniczne (o określonych mierzalnych własnościach, takich, jak częstotliwość czy długość), wywołwane przez drgania pewnych (często spostrzeżeniowo niedostępnych) przedmiotów. Dosłownie interpretując wiedzę fizykalną, musielibyśmy przyznać, że rzeczy nie są ani barwne, ani dźwięczne, lecz że my je takimi odbieramy; co więcej, zjawiska, które percypujemy jako barwy i dźwięki stanowią tylko wąski wycinek w szerokim spektrum zjawisk (nasze oczy i uszy reagują jedynie na nieliczne, w stosunku do wszystkich, częstotliwości fal). Problem wartości przywołanych tu obrazów świata oraz ich stosunek do siebie stanowi do dziś przedmiot licznych sporów z pogranicza epistemologii i filozofii nauki.

## E. Argumenty

### Niektóre argumenty na rzecz idealizmu epistemologicznego:

- I. Argument z subiektywności jakości zmysłowych (prowadzi do idealizmu immanentnego w stylu Berkeleyya):
  1. Rzeczy są nam dane jedynie jako wiązki subiektywnych jakości zmysłowych.
  2. Nawet rzekomo obiektywne (pierwotne) jakości przedmiotów – takie jak wielkość – dane nam są tylko poprzez subiektywne jakości zmysłowe.
  3. Jakości zmysłowe mają charakter mentalny: nie ma zapachów, smaków, barw, dźwięków itp. bez ich odczuwania, doznawania czy przeżywania.

Wniosek: dane są nam tylko subiektywne zawartości naszych umysłów (czucia, wrażenia, doznania, przeżycia itp.).

- II. Argument z nieadekwatności spostrzeżeń (prowadzi do idealizmu transcendentального w stylu Kanta i Husserla):
  1. Przedmioty realne (zwłaszcza fizyczne) możemy poznać jedynie w skończonej liczbie aktów poznawczych, przez co są one nam dane tylko częściowo i względnie.
  2. Rzeczy „same w sobie” – całościowo i bezwzględnie – mogłyby się nam ujawnić dopiero w nieskończonej liczbie aktów poznawczych, co jest dla nas niewykonalne.

Wniosek: mogą być nam dane jedynie rzeczy „dla nas”, a nie rzeczy „same w sobie”. Przedmiot poznawany jest każdorazowo przedmiotem dla określonych aktów poznawczych świadomości, natomiast rzecz „sama w sobie” znajduje się poza zasięgiem naszego poznania.

- III. Argument z niepewności wiedzy o świecie zewnętrznym (typowy dla Kartezjusza, prowadzi do jakiejś postaci idealizmu epistemologicznego lub do osłabienia realizmu epistemologicznego – do realizmu pośredniego):
  1. Poznanie świata fizycznego (zewnętrznego) jest powątpiewalne: poznawane rzeczy fizyczne mogą być w rzeczywistości

inne (niż się wydają) lub mogą w ogóle nie istnieć (np. jeśli ulegam halucynacji lub złudzeniu, to stół, który właśnie widzę, może naprawdę nie istnieć lub może mieć inne własności).

2. Samopoznanie umysłu jest niepowątpiewalne: nie możemy mylić się co do tego, co nam się jawi w świadomości (np. jeśli właśnie spostrzegam stół, to jest pewne, że spostrzegam stół – przeżywam spostrzeganie stołu – nawet choćbym ulegał halucynacji, a stołu nie było).

Wniosek: tylko poznanie zawartości umysłu (jako odznaczające się niepowątpiewalnością) jest poznaniem w sensie ścisłym.

### **Struktura argumentu na rzecz idealizmu metafizycznego:**

1. Przyjęcie idealizmu epistemologicznego na mocy argumentów typu I-III (zob. wyżej).
2. Przyjęcie „aksjomatu ostrożności”: należy uznawać za istniejące tylko to, co poznajemy w sensie ścisłym – co jest nam dane bezpośrednio lub w sposób niepowątpiewalny.

Wniosek: skoro (w sensie ścisłym) poznajemy tylko umysł i jego zawartość lub korelaty (a nie świat), to tylko one (a nie świat) istnieją.

### **Niektóre argumenty w obronie realizmu epistemologicznego:**

1. Podważenie argumentów I-III: analizy epistemologiczne, zawarte w argumentach typu I-III (lub pokrewnych) i prowadzące do idealizmu epistemologicznego, są jawnie błędne lub dają się zinterpretować także realistycznie (co najmniej w duchu realizmu pośredniego).
2. Odwołanie się do „zasady intencjonalności”: wszelkie przeżycie świadome (psychiczne) – w tym spostrzeżenie zewnętrzne – skierowuje się na coś od niego różnego (F. Brentano); nawet jeśli bezpośrednio dane są nam tylko reprezentacje rzeczy, to – skierowując się w nich do rzeczy – poznajemy poprzez nie różne od nich przedmioty.
3. Podważenie punktu wyjścia idealistycznej teorii poznania: poznawczo dane są nam (w poznaniu bezpośrednim) nie tyle mentalne reprezentacje rzeczy, lecz same rzeczy; dopiero wtórnie – w analizie

poznania (zwłaszcza spostrzeżenia zmysłowego zewnętrznego) – wyróżniamy nieświadomie odbierane dane zmysłowe, wyglądy itp., poprzez które przejawiają nam się rzeczy.

### Niektóre argumenty w obronie realizmu metafizycznego:

1. Jeśli teza idealizmu epistemologicznego jest fałszywa, to fałszywa jest też teza idealizmu metafizycznego – wszak argument na rzecz tej drugiej tezy opiera się na prawdziwości pierwszej.
2. Argument na rzecz idealizmu metafizycznego zależy nie tylko od prawdziwości tezy idealizmu epistemologicznego, lecz także od prawdziwości „aksjomatu ostrożności”. Aksjomat ten jednak jest zbyt mocny: w życiu i nauce rzadko kierujemy się założeniami tego typu (gdyby tak było, sparaliżowałoby to nasze poznanie i działanie). Co więcej, „aksjomatowi ostrożności” można przeciwstawić „aksjomat dostępu”: istnienie świata narzuca się nam nieodwołalnie (jak powiedział M.A. Krąpiec: „rzeczywistość chwyta nas za gardło”).
3. Idealiści zakładają, że sposób dania (poznania) pociąga sposób istnienia. Z tego jednak, że coś jest dane w pewien sposób, nie wynika, że w taki sposób istnieje.
4. Jeśli idealiści mieliby rację, że w procesie poznania nie tyle „odwzorowujemy” rzeczy, ile raczej w jakiś sposób je „tworzymy”, to poznanie musiałoby mieć charakter twórczy. Wtedy znikłaby pierwotna i niekwestionowalna różnica między poznaniem a tworzeniem.
5. Idealista twierdzi, że świat zewnętrzny jest bytem intencjonalnym (tworem umysłu); analiza takiego rodzaju przedmiotów pokazuje jednak, że posiadają one „miejsca niedookreślenia” (R. Ingarden), natomiast przedmioty naszego świata są zupełnie określone, a więc nie mogą być przedmiotami intencjonalnymi.

### Aplikacje naukoznawcze:

We współczesnej filozofii nauki (przyrodoznawstwa) występuje – pokrewny względem (szeroko rozumianego) sporu realizm – idealizm (antyrealizm) – spór realizm – instrumentalizm. Jest to spór o status ontyczny (i epistemiczny) tzw. przedmiotów nieobserwowalnych (lub

teoretycznych). Przedmiotami takimi nazywamy przedmioty postulowane przez określoną teorię naukową, lecz nie dane w żadnym bezpośrednim poznaniu (sposprzeżeniu). (Jeśli naukowcy mówią, że odkryli takie przedmioty – lub że ich istnienie zostało potwierdzone eksperymentalnie – znaczy to tylko, że zaobserwowali zjawiska, które są ich bezpośrednimi przejawami, względnie odpowiednie urządzenia zarejestrowały występowanie obiektów, które w świetle przyjętej teorii można zidentyfikować jako te przedmioty). Realiści (w omawianym sporze) twierdzą, że przedmioty teoretyczne (np. cząstki elementarne) rzeczywiście istnieją, natomiast instrumentalisci uważają, że przypisywanie im rzeczywistego istnienia jest tylko wygodnym skrótem myślowym. Według instrumentalistów przedmioty nieobserwowalne to tylko użyteczne „narzędzia” ekonomicznego zapisu licznych i skomplikowanych bezpośrednich danych empirycznych. Realiści argumentują, że trudno pomyśleć, by nauka spełniała swe podstawowe funkcje – unifikacji, wyjaśniania i przewidywania danych empirycznych – jeśli postulowane przez nią w tych celach przedmioty byłyby fikcjami. Instrumentalisci twierdzą zaś, że spełnienie tych funkcji nie wymaga odwoływania się do bytów realnych; zresztą (według nich) jest dyskusyjne, czy wymienione funkcje są właściwymi funkcjami nauki. Zauważmy, że powyższego sporu nie rozstrzyga przywołanie (przez instrumentalistów) zasady niezdeteminowania teorii przez dane empiryczne. Owszem, z różnych teorii można wyprowadzić te same dane (przewidywania) obserwacyjne, jednak same rozpatrywane teorie nie są równe, lecz różnią się od siebie różnymi parametrami, a zwłaszcza prostotą (bądź co do liczby i charakteru przyjętych hipotez pomocniczych, bądź co do liczby i charakteru [rodzajów] bytów postulowanych).

Wspomnianego wyżej Quine’a (zob. I Spór o źródła poznania – aplikacje naukoznawcze) można uznać za przedstawiciela radykalnej (i „rozszerzonej”) odmiany instrumentalizmu. Autor ten bowiem pisze:

„[...] schemat pojęciowy nauki jest w ostatecznym rachunku środkiem, który służy przewidywaniu przyszłego doświadczenia na podstawie doświadczenia minionego. Przedmioty fizyczne są pojęciowo wnoszone do sytuacji jako wygodne ogniwa pośredniczące – nie przez definiowanie ich w terminach doświadczenia, lecz jako nieredukowalne byty postulowane, porównywalne

pod względem epistemologicznym z bogami Homera. [...] Obydwa te typy przedmiotów znalazły się w naszym poglądzie na świat jako twory ludzkie, byty postulowane. Mit przedmiotów fizycznych posiada głównie tę epistemologiczną przewagę nad innymi mitami [zwłaszcza bogów], iż okazał się bardziej niż one skuteczny w roli narzędzia, służącego nadaniu operatywnej struktury strumieniowi doświadczenia zmysłowego.

Postulowanie bytów nie ogranicza się do makroskopijnych przedmiotów fizycznych. Przedmioty z poziomu atomów [i poziomów niższych] zakłada się po to, by uprościć i uczynić bardziej operatywnymi prawa, które rządzą przedmiotami makroskopijnymi, a w ostatecznym rachunku – prawa doświadczenia [...]. Przedmioty fizyczne, wielkie i małe, nie są jedynymi bytami postulowanymi. Innymi ich przykładami są siły [...], klasy, klasy klas itd. [...]<sup>9</sup>.

## Bibliografia

- Ajdukiewicz K., *Język i poznanie. Wybór pism z lat 1920–1939*, t. 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1985 (nowe wydanie: 2006).
- Ajdukiewicz K., *Zagadnienia i kierunki filozofii. Teoria Poznania. Metafizyka*, Czytelnik, Warszawa 1983, s. 23–130 (nowe wydanie: 2003).
- Chisholm R.M., *Teoria poznania*, przeł. R. Ziemińska, Daimonion, Lublin 1994.
- Clifford W.K., *Lectures nad Essays*, Macmillan and Co., Londyn 1986.
- Gabriel G., *Teoria poznania od Kartezjusza do Wittgensteina*, przeł. T. Kubalica, Wydawnictwo WAM, Kraków 2007.
- Gettier E., *Czy uzasadnione i prawdziwe przekonanie jest wiedzą?*, przeł. J. Hartman i J. Rabus, „Principia” 1990, nr 1, s. 93–96 (tam też znajduje się oryginalna wersja angielska tekstu).
- Hempoliński M., *Filozofia współczesna. Wprowadzenie do zagadnień i kierunków*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1989, s. 410–466.

---

<sup>9</sup> Quine, op. cit., s. 67–68.

- Jadacki J.J., *Spór o granice poznania. Prolegomena do epistemologii*, PWN, Warszawa 1985.
- Judycki S., *Wiedza a priori – struktura problemu*, „Studia metafizyczne” 2002, nr 2, s. 19-92 (oraz inne artykuły tego Autora – monograficzne opracowania poszczególnych zagadnień epistemologicznych – dostępne na stronie internetowej: [www.kul.pl/materialy-do-pobrania,art\\_19301.html](http://www.kul.pl/materialy-do-pobrania,art_19301.html)).
- Morton A., *Przewodnik po teorii poznania*, przeł. T. Baszniak, Wydawnictwo Spacja, Warszawa 2002.
- Papineau D., *Methodology: the Elements of the Philosophy of Science*, [w:] A.C. Grayling (red.), *Philosophy. A Guide through the Subject*, Oxford University Press, Oxford 1995, s. 123-180.
- Pritchard D., *What is This Thing Called Knowledge*, Routledge, Londyn 2006.
- Quine W.O., *Z punktu widzenia logiki*, przeł. B. Stanosz, PWN, Warszawa 1969.
- Russell B., *Problemy filozofii*, przeł. W. Sady, Wydawnictwo Naukowe PWN 2003, Warszawa s. 43-52, 91-100, 131-142.
- Stępień A.B., *Wstęp do filozofii*, wyd. V, TN KUL, Lublin 2007, s. 13-24, 65-73, 115-172 (tam także bogata bibliografia, w tym dotycząca innych pozycji tego autora oraz: Wojtysiak J., *Słownik wybranych terminów filozoficznych*, s. 327-438).
- Sturgeon S., Martin M.G.F., Grayling A.C., *Epistemology*, [w:] A.C. Grayling (red.), *Philosophy. A Guide through the Subject*, Oxford University Press, Oxford 1995, s. 7-62.
- Szubka T., *Filozofia analityczna. Koncepcje, metody, ograniczenia*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 2009.
- Szubka T., *Realizm i antyrealizm*, [w:] S.T. Kołodziejczyk, *Przewodnik po metafizyce*, Wydawnictwo WAM, Kraków 2011, s. 519-548.
- Wojtysiak J., *Filozofia. Pochwała ciekawości*, Znak, Kraków 2003, s. 77-138.
- Wojtysiak J., *Filozofia i życie*, Znak, Kraków 2007, s. 19-47.
- Woleński J., *Epistemologia. Poznanie, prawda, wiedza, realizm*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
- Wójcicki R., *Wykłady z logiki z elementami teorii wiedzy*, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 2003.
- Ziemińska R., *Eksternalizm we współczesnej epistemologii*, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin 2002.



ROBERT KUBLIKOWSKI

Katedra Metodologii Nauk KUL

# 9

## Definicja

### Abstrakt

Przedmiotem niniejszego artykułu jest zagadnienie definiowania i definicji. Zaproponowana w pierwszym punkcie wstępna definicja definicji jest następnie uszczegóławiana poprzez przedstawienie: historii koncepcji (teorii) definicji, przedmiotu definicji, jej budowy, funkcji w życiu społecznym i naukowym, warunków poprawności definicji, typowych błędów definicji oraz jej ograniczeń. Całość stanowi syntetyczne wprowadzenie w teorię definicji.

### Słowa kluczowe

definicja, typy definicji

Tytuł tego artykułu sugeruje, że jego tematem są definicje, a dokładniej ich status metodologiczny. „Definicje i analiza pojęciowa dostarczają filozoficznej, precyzyjnej aparatury pojęciowej, która może być użyta w argumentacjach filozoficznych. Ponadto, definicje odgrywają ważną rolę także w innych dyscyplinach naukowych” (Hansson 2006, s. 5). Nie jest więc problemem<sup>1</sup> (trudnością teoretyczną) to, czy definicje są używane w nauce<sup>2</sup>. Jest bowiem faktem, że poszczególne odmiany definicji są obecne w różnych typach nauk. Nie jest też problemem, czy są one użyteczne. Jeżeli takimi by nie były, to naukowcy – usiłujący zachowywać się w sposób racjonalny – nie używaliby definicji.

Celem artykułu jest sformułowanie odpowiedzi na podstawowe pytania, wyrażające następujące problemy: Co to jest definicja? (Jak definicja

---

<sup>1</sup> O problemie szerzej zob. Herbut 2007, s. 65-70.

<sup>2</sup> Nauka jest to dziedzina kultury, instytucja (organizacja, zewnętrzna forma organizacyjna) oraz specyficzny język i poznanie, pojęte jako metoda poznawcza (czynności wiedzytwórcze) i sama wiedza (Kamiński 1992, s. 11-46). Język naukowy ma zawierać specjalistyczne terminy, ma być precyzyjny, uporządkowany (najlepiej przez relację wynikania logicznego), intersubiektywnie komunikowalny i sprawdzalny. „Metodą zaś naukową nazywa się [...] bądź sam tok operacji przy stawianiu zagadnień, ich rozwiązywaniu oraz uzasadnianiu i systematyzowaniu odpowiedzi, bądź także zespół założeń przyjętych jako ramy lub wytyczne badania [...], bądź wreszcie ogół czynności i środków zastosowanych do sprawnego osiągnięcia rezultatów badania” (Kamiński 1992, s. 202). W kontekście tematu tego artykułu przydatna jest informacja o uporządkowaniu różnego typu nauk: a. nauki (podział ze względu na źródła wiedzy): teologia i nauki naturalne; b. nauki naturalne (podział ze względu na stopień ogólności badań): filozofia i nauki szczegółowe; c. nauki szczegółowe (podział ze względu na aspekt badawczy: formalny *vs* treściowy): nauki formalne i nauki realne (empiryczne); d. nauki empiryczne (podział ze względu na aspekt badawczy: przyroda – natura *vs* kultura): nauki przyrodnicze oraz nauki społeczne i wąsko pojęte nauki humanistyczne (Kamiński 1992, s. 274-275).

jest pojmowana?); Jaka jest geneza (teorii) definicji? (Jak pojmowano definicję?); Jaki jest przedmiot definicji? (Co jest definiowane?); Jaka jest struktura (budowa) definicji?; Jakie funkcje pełnią definicje w życiu codziennym i w nauce?; Czy, a jeżeli tak, to w jaki sposób, definicje charakteryzują znaczenie terminów naukowych?; Jakie są warunki poprawności definicji?; Które definicje są błędne i dlaczego?; Jakie są ograniczenia w definiowaniu (Czego nie można zdefiniować?).

Opracowanie problematyki (tematyki) definicji rozpocznę od podania roboczej definicji definicji i wskazania wieloznaczności terminu definicja (pkt 1). Następnie omówię genezę (dzieje) teorii definicji, czyli historię tego, jak definicje były pojmowane (pkt 2). Natomiast w części systematycznej przedstawię problematykę przedmiotu (pkt 3), struktury (pkt 4) i funkcji definicji, tzn. ich użyteczności w języku i poznaniu naukowym (pkt 5), a na końcu podam i przeanalizuję warunki poprawności definicji (pkt 6), ich błędy (pkt 7) i ograniczenia (pkt 8).

## 1. Definicja definicji i wieloznaczność terminu definicja

Słowo definicja ma grecką etymologię w słowie ορισμός (*orismos*). Jego łaciński odpowiednik to *dēfīnitiō*, znaczące tyle, co *odgraniczenie, rozgraniczenie, dokładne określenie, postanowienie, zasada, reguła*. *Dēfīnitiō* ma natomiast swoją genezę w łacińskim słowie *dē-fīniō* (*dē-fīnīre*), które znaczy: *ograniczyć, odgraniczyć, zamknąć w jakichś granicach, zakreslić, określić, twierdzić, oświadczać (z pełnym przekonaniem), postanowić, ustalić, zakończyć*.

Ze słowem definicja, z jej pojęciem, czy w końcu z samą definicją<sup>3</sup>, jest związana komplikacja: nie ma bowiem jednej definicji definicji. Przyjmijmy wyjściowo następujące określenie definicji:

**Definicja** jest to względnie krótka charakterystyka czegoś, a mianowicie przedmiotu (lub klasy przedmiotów) lub znaczenia wyrażenia oznaczającego dany przedmiot (lub klasę przedmiotów).

Ta standardowa definicja definicji jest kontrowersyjna z kilku powodów. Po pierwsze, co znaczy, że definicja ma być krótka, czy

<sup>3</sup> Należy rozróżniać: termin, jego znaczenie, czyli pojęcie i sam przedmiot (klasę przedmiotów) lub zjawisko, do którego dany termin się odnosi.

względnie krótka? Jakie względy można, czy należy wziąć pod uwagę? Która definicja jest za krótka, która poprawnie krótka, a która za długa? Po drugie, słowa definicja i charakterystyka są bliskoznaczne. Ten fakt jest problematyczny w przypadku definicji z powodu ewentualności popełnienia logicznego błędu w definiowaniu zwanego *idem per idem* (zob. niżej).

Można rozróżnić czynność (metodę) definiowania<sup>4</sup> i rezultat tej czynności, czyli definicję. W logice, a dokładniej w metodologii (nauk), samo słowo definicja ma wiele znaczeń. Przez to słowo można rozumieć definicję pozawerbalną, definicję werbalną, definicję realną, definicję nominalną itd. Dlatego rozróżnię i scharakteryzuję poszczególne znaczenia słowa definicja, zarówno w historii teorii definicji, jak i w systematycznej części artykułu.

## 2. Historia (geneza) teorii definicji

Nauka o definicjach<sup>5</sup> jest dyscypliną o długich i skomplikowanych dziejach oraz bogatej historii. Jednym z pierwszych teoretyków definicji był uczeń Platona (427-347 p.n.e.), Arystoteles (384-322 p.n.e.). Jemu przypisywana jest naukowa doktryna dotycząca definicji rzeczy (tzn. definicji realnych) i definicji słów (tzn. definicji nominalnych), przy czym Arystoteles cenił bardziej definicję rzeczy, pojętą jako formułę wyrażającą rezultat poznania, czym dana rzecz jest, innymi słowy, jaka jest jej natura (istota)<sup>6</sup>. Chodziło mu głównie nie o definicje

<sup>4</sup> „[M]etoda definiowania jest metodą powszechną” (Bronk 2006, s. 59). Jest ona bowiem stosowana tak w życiu codziennym, jak i w różnych typach nauk.

<sup>5</sup> Badania nad definicjami i nad ich aplikacją w poszczególnych dziedzinach wiedzy są prowadzone w różnych typach nauk, takich jak: nauki humanistyczne o definicjach – filologii (leksykografie); nauki filozoficzne o definicjach – filozofia języka i filozofia nauki, a dokładniej filozofia metod stosowanych w różnych naukach; nauki formalne o definicjach – mniej lub bardziej formalnie zaawansowane teorie definicji są tworzone i rozwijane w ogólnej metodologii nauk oraz szczegółowej metodologii: nauk formalnych (metalogika) czy empirycznych, takich jak nauki przyrodnicze, społeczne i humanistyczne (np. metodologia językoznawstwa).

<sup>6</sup> „Przekonanie o możliwości wyodrębnienia wiedzy racjonalnej, koniecznej i pewnej leżało u podstaw Arystotelesowskiego rozróżnienia między *episteme* i *doxa*. W perspektywie ukazanej w *Analitikach wtórych*, *doxa* miała stanowić

pojedynczych rzeczy<sup>7</sup>, lecz gatunków (klas) rzeczy. Arystoteles uważał, że jeżeli ktoś chce zdefiniować jakąś rzecz, a dokładniej gatunek rzeczy, to potrzebuje ustalić do jakiego najbliższego rodzaju – czyli klasy bezpośrednio nadrzędnej – należy dana klasa, zwana gatunkiem. Kolejnym warunkiem, który miała spełniać taka definicja, było ustalenie różnicy pomiędzy definiowanym gatunkiem i innymi gatunkami należącymi do wspólnego rodzaju (różnica gatunkowa). Taka definicja to definicja klasyczna.

W koncepcji tak pojętej definicji Arystoteles – wydaje się – przyjmował kontrowersyjne, metafizyczne (czy ontologiczne) założenie, że w naturze przedmioty są pogrupowane w klasy i nadklasy, czyli tzw. gatunki i rodzaje naturalne. Kolejnym przyjętym założeniem było przekonanie, że każdy przedmiot posiada istotę (tzw. istotę rzeczy), wspólną dla całego gatunku. Już w starożytności różni myśliciele, np. Antystenes z Aten (ok. 436–365 p.n.e.), Teopomp z Chios (ok. 376–315 p.n.e.), krytykowali Platońsko-Arystotelesowskie poglądy na temat definicji realnej, czyli jednocześnie klasycznej i istotowej<sup>8</sup>.

W średniowiecznej logice zasadniczo zaakceptowana została Arystotelesowska teoria definicji, a szczególnie teoria definicji realnej klasycznej istotowej, którą charakteryzowano łacińską formułą: *Definitio fit per genus proximum et differentiam specificam* (Definicję tworzy się przez najbliższy rodzaj i różnicę gatunkową). Teorię tę wzbogacono o koncepcję definicji realnej opisowej, koncepcję słabiej obciążoną teoretycznie niż koncepcja definicji realnej klasycznej istotowej<sup>9</sup>.

W czasach nowożytnych, wraz ze zmianą perspektywy filozoficznej z realistycznej na idealistyczną, narastała krytyczna postawa względem koncepcji definicji realnej klasycznej istotowej. Rozwinięto

---

jedynie zbiór hipotetycznych domysłów. *Episteme* natomiast miało zawierać wiedzę konieczną i pewną, w twierdzeniach której przez odwołanie do związków przyczynowych usiłowano tłumaczyć *istotę struktury świata* [podkr. – R.K.]” (Zyciński 1993, s. 46).

<sup>7</sup> Arystoteles posiadał jednak, przynajmniej *implicite*, pojęcie definicji ostensywnej, czyli przez wskazanie.

<sup>8</sup> Kublikowski 2007, s. 12–25. Zob. także Kublikowski 2010, s. 68–69. W artykule nawiązuję do problematyki pracy doktorskiej, jednakże nie streszczam jej w nim.

<sup>9</sup> Kublikowski 2007, s. 26.

natomiast koncepcję definicji nominalnej (Thomas Hobbes 1588-1679, Blaise Pascal 1623-1662, Antoine Arnauld 1612-1694, Pierre Nicole 1625-1695 i in.) o definicję projektującą w dwóch odmianach: a. funkcja definicji projektującej konstrukcyjnej to wzbogacanie języka w nowe wyrażenia; b. zadanie definicji projektującej regulującej to precyzowanie wyrażeń. Natomiast definicja sprawozdawcza miała charakteryzować dotychczasowe znaczenie jakiegoś wyrażenia.

W opozycji do znanych definicji zakresowych (dostarczających charakterystykę zakresu wyrażenia definiowanego) i treściowych (charakteryzujących własności przedmiotów oznaczanych przez wyrażenie definiowane), a dokładniej treściowo pełnych (o pełniej treści), w czasach nowożytnych zaczęto kształtować koncepcję definicji cząstkowych (Gottfried Wilhelm Leibniz 1646-1716, Immanuel Kant 1724-1804, Joseph Diez Gergonne 1771-1859, John Stuart Mill 1806-1873 i in.). Zauważano bowiem, że w przypadku niektórych definicji wyrażenie definiowane nie jest faktycznie treściowo dookreślone w sposób pełny przez wyrażenie definiujące, a w związku z tym wymaga dopełnienia.

W czasach współczesnych teoria definicji została wzbogacona o nowe odmiany definicji. Otóż, Charles L. Stevenson (1908-1979) jest uznawany za pomysłodawcę koncepcji definicji perswazyjnej. Do katalogu znanych już definicji pełnych – odpowiedników definicji równościowych – Cesare Burali-Forti (1861-1931) dołączył definicję przez abstrakcję, będącą odmianą definicji równoważnościowej kontekstowej. Pomysłodawcą tej ostatniej był Bertrand Russell (1872-1970).

Jako odpowiedniki definicji cząstkowych zostały dodane definicje nierównościowe (zwane inaczej pseudodefinicjami). Gottlob Frege (1848-1925) wprowadził definicję indukcyjną, czyli rekurencyjną; wspomniany już Joseph Diez Gergonne i David Hilbert (1862-1943) – definicję aksjomatyczną; Giuseppe Peano (1858-1932) – definicję warunkową. Percy W. Bridgman (1882-1961), twórca operacjonizmu w filozofii nauki, wzbogacił teorię definicji o definicję operacyjną. Jeden z głównych przedstawicieli empiryzmu (neopozytywizmu) logicznego, czyli neopozytywistycznej filozofii nauki, Rudolf Carnap (1891-1970) wprowadził definicję redukcyjną.

### 3. Przedmiot definicji<sup>10</sup>

Według tradycyjnej logiki definicje charakteryzują rzeczy (definicje realne) lub wyrażenia językowe (definicje nominalne).

Gdy fizyk definiuje pojęcie spinu, chemik – pojęcie kwasu, a biolog definiuje, czym jest gen, to nie myślą oni o nazwach „spin”, „kwas” czy „gen”, lecz o spinie, kwasie i genie. Takie definicje są definicjami przedmiotów, a nie nazw. Są to definicje realne, a nie nominalne (Wójcicki 1977, s. 86). Rozróżnienie definicji realnej i nominalnej jest jednak kontrowersyjne, bowiem „w praktyce granica między tymi definicjami nie jest wcale wyraźna. Rzecz w tym, że definiując jakikolwiek przedmiot pośrednio, definiujemy termin, który przedmiot ten oznacza i oczywiście termin ten może służyć jako skrót wyrażenia, za pomocą którego został zdefiniowany. Określenie jakiegokolwiek wyrażenia językowego wiąże się natomiast z nadaniem mu znaczenia, a więc ze wskazaniem obiektu, do którego dane wyrażenie się odnosi. [...] Nie ulega w każdym razie wątpliwości, że podział definicji na nominalne i realne nie jest rozłączny. W istocie rzeczy wszystkie definicje można traktować jako realne” (Wójcicki 1977, s. 87; zob. Ajdukiewicz 1975, s. 85). Dlatego trafniejsze jest uporządkowanie definicji realnych i nominalnych nie przez podział logiczny, lecz przez typologizację. Z drugiej strony, można próbować zredukować pojęcie definicji realnej do nominalnej i twierdzić, że wszystkie definicje są nominalne. Wszak przy definiowaniu jakiegoś przedmiotu używany jest język, wyrażenia językowe, podobnie jak przy definiowaniu znaczenia wyrażenia językowego. Uprawnione jest jednak twierdzenie o tradycyjnie dostrzeganej różnicy pomiędzy definicją realną i nominalną. Definicja realna jest bowiem wyrażana w języku, ale nie jest o języku. Natomiast definicja nominalna – oczywiście także wyrażana w języku – jest właśnie o języku, a dokładniej o znaczeniu wyrażenia. Innymi słowy, definicja realna jest formułowana w języku przedmiotowym, a definicja nominalna w metajęzyku.

---

<sup>10</sup> Wiadomości dotyczące przedmiotu, struktury i funkcji definicji są ze sobą powiązane.

## 4. Struktura definicji

Ze względu na strukturę (budowę, formę) definicje dzielone są na równościowe i nierównościowe. Definicje równościowe mają trójelementową formę logiczną: wyrażenie definiowane (łac. *definiendum*), łącznik definicyjny (łac. *copula*) i wyrażenie definiujące (łac. *definiens*). Ze względu na to, jaką strukturę ma *definiendum* wyróżniane są definicje równościowe wyraźne i kontekstowe. Definicja wyraźna to taka, której *definiendum* składa się z jednego lub kilku słów (np. kot domowy itp.). Łącznikiem definicyjnym jest wyrażenie „jest (to)” lub równość definicyjna symbolizowana przez „= <sub>Df</sub>”.

Stop jest to substancja o właściwościach metalicznych, składająca się z dwóch lub więcej pierwiastków chemicznych, z których co najmniej jeden – dominujący ilościowo – jest metalem<sup>11</sup>.

Symbolicznie,

Stop = <sub>Df</sub> substancja o właściwościach metalicznych, składająca się z dwóch lub więcej pierwiastków chemicznych, z których co najmniej jeden – dominujący ilościowo – jest metalem.

W przypadku definicji równoważnościowej kontekstowej wyrażenie definiowane jest umieszczone w odpowiednim kontekście. *Definiendum* i *definiens* tworzą zdanie, a użyty łącznik definicyjny jest funkcorem zdaniotwórczym od dwóch argumentów zdaniowych, mianowicie funkcorem równoważności „≡”.

Definicją, która może być uznana za równościową wyraźną lub równoważnościową kontekstową jest definicja przez abstrakcję (Ajdukiewicz 1975, s. 66–67). Przy jej tworzeniu wykorzystywana jest czynność abstrahowania, czyli myślowego wyodrębniania jakichś własności i stwierdzenie, że jakieś przedmioty są do siebie podobne pod względem posiadanej wyróżnionej własności. „Definicje przez abstrakcję stanowią często wygodny sposób definiowania pewnych rodzajów własności, czyli cech. Polegają one na odwołaniu się, przy jednoczesnym charakteryzowaniu danego rodzaju cech, do odpowiedniego stosunku, którego zachodzenie między dwoma przedmiotami jest niezbędne i wystarczające na

<sup>11</sup> <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo.php?id=3979960> [dostęp: 11.05.2011 r.].



to, aby się te dwa przedmioty co do cechy tego rodzaju między sobą zgadzały” (Ajdukiewicz 2006b, s. 235).

Oto przykładowa definicja przez abstrakcję równościowa wyraźna:

Ciężar =<sub>df</sub> własność, którą posiadają dwa ciała równoważące na wadze rzetelnej.

Definicja przez abstrakcję równoważnościowa kontekstowa:

Ciężar ciała  $a$  jest identyczny z ciężarem ciała  $b \equiv$  ciało  $a$  równoważy się z ciałem  $b$  na wadze rzetelnej.

Symbolicznie:

$$C(a) = C(b) \equiv a R b.$$

Uogólniając, według zasady abstrakcji istnieje taki rodzaj cech  $C$ , pod względem którego dwa przedmioty  $a$  i  $b$  są identyczne (równe) wtedy i tylko wtedy, gdy między  $a$  i  $b$  zachodzi stosunek równościowy  $R$ , czyli jednocześnie zwrotny, symetryczny i przechodni (Ajdukiewicz 1975, s. 66-67).

Oprócz definicji równościowych wyróżniane są definicje nierównościowe. Są to takie definicje, które nie mają logicznej formy równości czy równoważności. Niektóre definicje nierównościowe mają formę okresu warunkowego („ $\rightarrow$ ”). Do takich definicji zaliczane są np. definicje warunkowe, redukcyjne, operacyjne, mające następujący schemat:

$$\forall(x) \{P(x) \rightarrow [R(x) \equiv Q(x)]\},$$

Poniżej podany jest przykład definicji warunkowej – a więc takiej, w której występuje okres warunkowy – będącej jednocześnie definicją redukcyjną i operacyjną:

Dla każdego ciała, jeżeli dane ciało jest zanurzone w rozpuszczalniku wodnym, to dane ciało jest rozpuszczalne  $\equiv$  dane ciało rozpuszcza się w rozpuszczalniku<sup>12</sup> wodnym (Carnap 1969, s. 96 nn.)

<sup>12</sup> Ciało jest *rozpuszczone* (w rozpuszczalniku, np. wodnym)  $\equiv$  Ciało tworzy mieszaninę jednorodną z rozpuszczalnikiem (dane ciało jest optycznie nierozróżnialne w rozpuszczalniku), np. sól w wodzie.

W tym przykładzie  $P$  jest predykatem oznaczającym jakąś czynność (np. zanurzenia w rozpuszczalniku wodnym),  $R$  jest predykatem oznaczającym dyspozycję<sup>13</sup> (np. do bycia rozpuszczalnym), a  $Q$  jest predykatem obserwacyjnym<sup>14</sup> oznaczającym przykładowy stan rozpuszczenia się czegoś w rozpuszczalniku wodnym.

Innymi definicjami nierównościami, które jednak nie mają formy okresu warunkowego, są – należące do definicji cząstkowych – definicje ostensywne i indukcyjne<sup>15</sup>. Definicja ostensywna może mieć poniższą postać:

to  $\downarrow$  jest  $x$ ,

gdzie „to” jest wypowiedzianym wyrażeniem okazjonalnym, „ $\downarrow$ ” jest symbolem gestu wskazującego definiowany przedmiot, natomiast „ $x$ ” jest zmienną nazwową, za którą można podstawić stałą indywiduową, czyli nazwę jakiegoś przedmiotu (np.  $Tb \downarrow$  jest mosiądz).

Natomiast definicję indukcyjną, czyli rekurencyjną, stosuje się gdy potrzebujemy określić „zbiór, do którego należy jakiś przedmiot  $P$  [...] i wszystkie te przedmioty, do których można przejść od  $P$  w skończonej liczbie kroków, przechodząc za każdym razem od jakiegoś przedmiotu  $A$  do przedmiotu  $B$ , pozostającego do  $A$  w pewnym określonym stosunku  $R$  [...]. Otóż mając taki zbiór zdefiniować, określamy go jako najmniejszy ze zbiorów mających te własności, że: 1) należy do niego przedmiot  $P$  i 2) jeśli jakiś przedmiot  $A$  do niego należy, to należy do niego też każdy przedmiot  $B$ , który do  $A$  pozostaje w stosunku  $R$ ” (Ajdukiewicz 2006b, s. 233–234). Innymi słowy, struktura definicji indukcyjnej jest ustalona przez dwa warunki (reguły): wyjściowy i indukcyjny. Warunek wyjściowy instruuje jak utworzyć pierwszy element jakiegoś zbioru, a warunek indukcyjny poucza jakie są jego kolejne elementy.

Używanie definicji indukcyjnych świadczy o fakcie, że „nie zawsze definiujemy pewien zbiór, czyli gatunek przedmiotów, w taki sposób,

<sup>13</sup> Termin dyspozycyjny oznacza zdolność do zachowania w określony, stały sposób (np. rozpuszczalność, sprężystość, rozciągliwość itp.).

<sup>14</sup> Termin obserwacyjny odnosi się do obserwowalnej własności (np. długość, temperatura itp.) lub stanu (np. rozpuszczony, wychylony itp.).

<sup>15</sup> Warto okazać zainteresowanie „szczególnym postaciom *definicji realnych* [podkr. – R.K.], mianowicie tzw. definicjom indukcyjnym i tzw. definicjom przez abstrakcję” (Ajdukiewicz 2006b, s. 233).

że wymieniamy jakieś cechy wspólne elementom tego zbioru i odróżniające je od przedmiotów pozostałych, tzn. że nie zawsze definiujemy gatunek, określając go jako zbiór przedmiotów o takich a takich własnościach, lecz niekiedy odwołujemy się do takich własności tego zbioru, które na czym innym polegają niż na składaniu się z takich a takich elementów. W definicji indukcyjnej odwołujemy się mianowicie do tej własności definiowanego zbioru, że jest on najmniejszym spośród zbiorów o pewnej własności” (Ajdukiewicz 2006b, s. 234).

## 5. Funkcje definicji

Definicje są doniosłe ze względów pragmatycznych. Są one bowiem pomocne przy ustalaniu aparatury pojęciowej i hierarchii pojęć w danej dyscyplinie. Spory o definicje są zazwyczaj nie tyle sporami werbalnymi, co sporami wyrażającymi rozbieżność opinii na temat ważności problematyki badawczej i rozwijania jej w jakimś kierunku przy pomocy takich, a nie innych pojęć. Wybór jakiejś aparatury pojęciowej sformułowanej przez definicje, a także wybór perspektywy badawczej, może bowiem okazać się twórczy lub nietwórczy (Wójcicki 1982, s. 194-195). Włączenie do teorii naukowej takiej czy innej definicji nie jest obojętne pod względem poznawczej wartości danej teorii. „Dobór pojęć, które wyznaczają język systemu przekonań, decyduje zarówno o teoretycznych, jak i praktycznych zaletach tego systemu – utrudnia lub ułatwia odkrywanie i następnie formułowanie zależności, które wyjaśniają przebieg interesujących nas zdarzeń” (Wójcicki 2003, s. 246).

Ze względu na użyte środki wyrażania, rozróżniane są definicje pozawerbalne (pozasłowne, niewerbalne) i werbalne (słowne). Definicje pozawerbalne to inaczej definicje ostensywne lub deiktyczne. Są one uznawane za definicje w szerokim sensie tego słowa. Przy użyciu tego typu definicji słowa kojarzone są z przedmiotami empirycznymi. Język zawierający takie definicje staje się językiem empirycznym. Definicja taka jest pozawerbalna, gdyż przy jej realizacji są używane nie tylko słowa, ale i gesty wskazujące. Jednakże w szczególnym przypadku, zamiast wyrażonego, aktualnego gestu, może być użyty opis jakiejś sytuacji, w którym definiowany przedmiot występował w polu widzenia danego człowieka: np. „Mikroskop elektronowy jest to takie urządzenie, które pokazywałem Państwu wczoraj w laboratorium” – przypomina asystent studentom w odpowiedzi na pytanie: Co to jest mikroskop elektronowy?

To właśnie przy użyciu definicji ostensywnych możliwy jest proces uczenia się jakiegokolwiek języka potocznego, a także języka naukowego.

Z typologizacją definicji pozawerbalnych i werbalnych (słownych) związana jest typologizacja definicji realnych i nominalnych. Definicje ostensywne można bowiem uznać za definicje realne. Funkcją (celem) definicji realnej jest scharakteryzowanie jakiegoś przedmiotu czy klasy przedmiotów. „[Z]akładamy tu stale, iż wprowadzenie jakiegokolwiek terminu do języka wiąże się z wyznaczeniem typu *obiektów* [podkr. – R.K.], które termin ten może reprezentować. [...] Prawdziwość bowiem takich definicji oparta jest na pewnych własnościach struktur, do których definicje te się odnoszą, nie ma więc charakteru czysto konwencjonalnego” (Wójcicki 1974, s. 151).

W przypadku definicji realnej klasycznej istotowej jej funkcją jest określenie, czym jest dana klasa przedmiotów – tzn. definiowany gatunek – poprzez usytuowanie jej w klasie nadrzędnej (rodzaj) i poinformowanie o różnicy gatunkowej, zachodzącej pomiędzy przedmiotami definiowanymi a przedmiotami innych klas należących do tej samej klasy nadrzędnej. Przykładem definicji realnej klasycznej istotowej jest:

Miedź jest to pierwiastek chemiczny o symbolu Cu (łac. *cuprum*) o liczbie atomowej 29, względnej masie atomowej 63,546, o gęstości 8,92 g/cm<sup>3</sup>, temperaturze topnienia 1063,45°C, temperaturze wrzenia 2567°C; metal; dość miękki, kowalny; będący bardzo dobrym przewodnikiem ciepła i elektryczności; na powietrzu pokrywany się patyną; mikroelement występujący w przyrodzie w postaci samorodków (miedź rodzima) i wielu minerałów; stosowana do wyrobu przewodów elektrycznych, części maszyn i aparatów oraz w postaci stopów (brązy, mosiądze, miedzionikle)<sup>16</sup>.

Definicja realna klasyczna istotowa ma wyrażać istotne (ważne) własności przedmiotów należących do tego samego gatunku. Własności istotne to własności podstawowe, fundamentalne, od których zależą inne własności. Przykładowo, w przypadku soli kuchennej – o chemicznym symbolu NaCl – za istotną własność można uznać strukturę chemiczną. Od takiego połączenia atomów sodu i chloru zależą własności chemiczne tego związku chemicznego.

<sup>16</sup> <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo.php?id=3940671> [dostęp: 11.05.2011 r.].

W naukach empirycznych, a szczególnie w „naukach przyrodniczych nie zwykło się mówić o istocie. Gdyby jednak przyjrzeć się bliżej, to okazałoby się, że mamy tu często do czynienia z dążeniem do – właściwie nieosiągalnej – definicji istoty. Badanie, prowadząc do coraz głębszego poznania struktury przedmiotu, daje wciąż nową odpowiedź na pytanie o jego istotę. I tak, badania nad światłem określały jego naturę (istotę) w czasach Galileusza inaczej, niż jest to w fizyce Newtona, a w niej jeszcze inaczej, niż jest to współcześnie” (Trzęsicki 1994, s. 183). Problematyka rodzajów (klas) naturalnych przedmiotów, a także ich istot (istotnych własności przedmiotów) nie tylko była, ale jest również współcześnie w polu zainteresowań badawczych takich dyscyplin, jak np. filozofia języka naukowego (zob. np. LaPorte 2004, Odrowąż-Sypniewska 2006), filozofia nauki, a szczególnie metafizyka nauki (np. Ellis 2001).

Definicja nominalna natomiast ma na celu charakterystykę znaczenia wyrażenia. Jeżeli jednak przeanalizujemy to standardowe określenie definicji nominalnej, to okaże się, że jest ono kontrowersyjne. Znaczenie jakiegoś wyrażenia można bowiem pojąć nie tylko syntaktycznie jako sens danego wyrażenia, ale także semantycznie jako oznaczanie (referencję, odniesienie przedmiotowe). A wtedy pojęcie definicji realnej i nominalnej łączą się ze sobą. Wszak w przypadku definicji realnej także jest zaangażowana kategoria znaczenia. *Definiendum* definicji realnej bowiem ma znaczenie ustalone w podwójny sposób: po pierwsze, przez jego odniesienie przedmiotowe; a po drugie, przez sens *definiensa*<sup>17</sup>.

Ze względu na funkcje wyróżniane są definicje projektujące (konstrukcyjne i regulujące), sprawozdawcze i perswazyjne. Definicja projektująca konstrukcyjna służy wprowadzaniu wyrażen do języka – podobnie jak omawiane definicje ostensywne – z tą różnicą, że definicje ostensywne wprowadzają nowe wyrażenia *zasadniczo* przy pomocy gestów i słów, a *wyjątkowo* przy użyciu samych słów, natomiast w przypadku definicji projektującej używane są *tylko* słowa. Definicja projektująca konstrukcyjna (postulat znaczeniowy) charakteryzuje znaczenie nowego słowa przy użyciu słów już znanych. Postulat znaczeniowy wyraża konwencję językową, w przypadku której „automatycznie zobowiązujemy się rozumieć termin definiowany w określony sposób,

<sup>17</sup> Szerzej o tej problematyce zob. Kublikowski 2010, s. 66–68.

a więc [...] przyjmujemy odpowiednią umowę terminologiczną” (Wójcicki 1974, s. 148). Warto podkreślić normatywny charakter postulatu znaczeniowego. „Jeżeli ktoś dokonuje terminologicznego zobowiązania, to powinien go także przestrzegać” (Hansson 2006, s. 9).

Postulaty znaczeniowe (umowy, czyli konwencje terminologiczne) są zróżnicowane. „Konwencje terminologiczne [...] dzielą się na syntaktyczne oraz semantyczne. [...] Niekiedy definicje służą do wprowadzania skrótów bardziej skomplikowanych wyrażeni, przybierają więc postać umów [...]. Użyte w tej roli, są oczywiście konwencjami o charakterze syntaktycznym” (Wójcicki 1977, s. 86).

Na czym polega syntaktyczny charakter tak pojętych postulatów? Czy wyłącznie na tym, że mają one określoną budowę badaną przez syntaktykę? Postulaty znaczeniowe są twierdzeniami formalnymi i ich prawdziwość jest uwarunkowana znaczeniem terminów, z których są one zbudowane (Wójcicki 1977, s. 83). W przypadku tak pojętych postulatów znaczeniowych można wyróżnić tylko aspekt syntaktyczny, a nie semantyczny. Syntaktyczny aspekt postulatu znaczeniowego to jego poprawna lub niepoprawna budowa. Tak pojęty postulat znaczeniowy jest zdaniem, „twierdzeniem, które nie ma charakteru rzeczowego i jest prawdziwe na mocy konwencji” (Wójcicki 1977, s. 84). Funkcją takiej definicji projektującej konstrukcyjnej jest wprowadzenie do języka *definiendum*, będącego skrótem dla dłuższego *definiensa*.

Czy wszystkie postulaty znaczeniowe są tego samego rodzaju? Przeważnie używając definicji nie kierujemy się korzyściami językowymi, takimi jak uproszczenie sposobu wypowiedzenia się, czy zwiększenie przejrzystości wypowiedzi. Głównym celem jest wyróżnienie danego przedmiotu, a nie wprowadzenie do języka nowego symbolu (Wójcicki 1977, s. 86). Taka definicja wyraża konwencję terminologiczną o charakterze semantycznym. Aspekt semantyczny w takim przypadku dotyczy zagadnienia odniesienia postulatu (a szczególnie jego *definiendum*) do jakiejś rzeczy, klasy rzeczy czy stanu rzeczy. Takie postulaty są twierdzeniami rzeczowymi, czyli twierdzeniami których „wartość logiczna w istotny sposób zależy od faktów empirycznych, a więc których prawdziwość nie może zostać ustalona bez odwołania się do doświadczenia” (Wójcicki 1977, s. 83-84). Właśnie przy użyciu definicji projektującej konstrukcyjnej, czyli postulatu znaczeniowego, zostały oficjalnie wprowadzone do języka takie słowa, jak np. komputer, Internet itp.

Natomiast definicja projektująca regulująca służy precyzowaniu znaczenia już istniejących wyrażań. Przynajmniej bowiem niektóre wyrażenia języka potocznego nie są precyzyjne, to znaczy ich treść jest niejasna lub zakres nieostry. Do takich słów można zaliczyć dojrzałość, normalność itp.

Definicje projektujące – po ich umieszczeniu w słownikach – stają się definicjami sprawozdawczymi. Ich zadaniem jest informowanie, jakie znaczenie ma dane wyrażenie w określonym języku. To przy pomocy definicji sprawozdawczych niedoświadczeni użytkownicy języka uczą się jak poprawnie posługiwać się jakimś słowem w danym języku.

Oprócz definicji projektującej i sprawozdawczej wyróżniana jest definicja perswazyjna (Stevenson 1938), której celem jest przekonywanie użytkownika języka do akceptacji treści proponowanych w danej definicji. Definicje perswazyjne są używane w języku potocznym, np. w języku reklamowym, ale także w języku polityki.

Czy takie definicje są użyteczne również w nauce? Wydaje się, że tak. W nauce decydujące są obserwacje, eksperymenty, pomiary, obliczenia, formowanie oraz testowanie teorii. Ale wszędzie tam, gdzie wchodzi w grę czynniki ludzkie (np. wartościowanie, interesy), tam też zachodzą sytuacje negocjowania przekonań, a w negocjacjach bywają przydatne właśnie definicje perswazyjne (retoryka nauki).

W naukach, a szczególnie w naukach społecznych, podejmowane są często starania, aby otrzymać pojęcia niewartościujące, neutralne aksjologicznie. Pojęcia takie można uzyskać przy użyciu definicji projektujących w funkcji perswazyjnej, przypisujących neutralny *definiens* do słowa, które zwykle jest pojmowane jako wartościujące. Niektórzy socjologowie starali się scharakteryzować w taki sposób „biurokrację”, jednakże słowo to zachowuje swe wartościujące, negatywne konotacje. Wygodniejsze jest użycie, jako pojęcia neutralnego, innego słowa, np. „administracja” (Hansson 2006, s. 26).

Poszczególne odmiany definicji łączą się ze sobą. W związku z tym informacje o dotychczas przedstawionych definicjach będą pomocne podczas prezentacji kolejnych definicji. Są one bowiem jednocześnie definicjami pozawerbalnymi lub werbalnymi, realnymi lub nominalnymi, projektującymi lub sprawozdawczymi itd.

Definicje są użyteczne przy tworzeniu i rozwoju teorii naukowych<sup>18</sup>, które mają określoną strukturę oraz dynamikę. W naukach empirycznych definiowanie (określanie) znaczenia wyrażenia danej teorii naukowej jest dokonywane trójaspektowo.

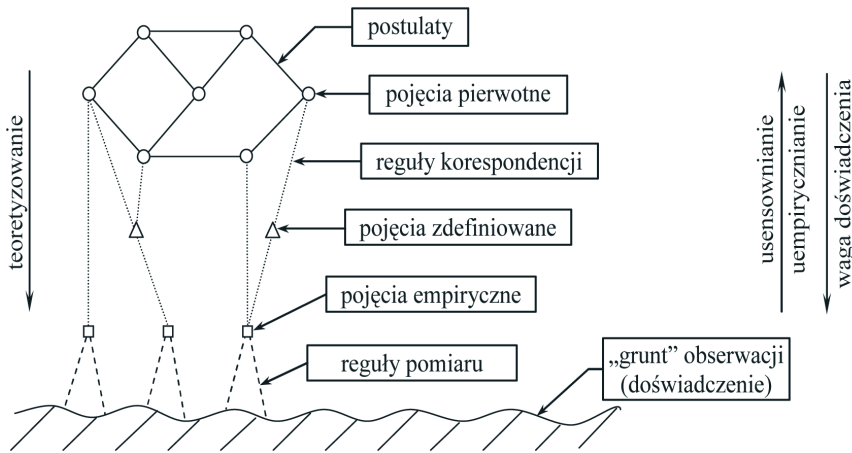
Po pierwsze, w różnych systemach wiedzy – w naukach empirycznych, ale i w naukach formalnych – przy budowaniu języka danego systemu<sup>19</sup> (teorii naukowej) wprowadzane są terminy pierwotne („odgórne” tworzenie systemu). Dzieje się to przy użyciu definicji przez postulaty (aksjomaty), czyli definicji aksjomatycznych, które są odmianą definicji cząstkowych w szerokim sensie. Definicja przez aksjomaty jest układem kilku definicji projektujących konstrukcyjnych, w których występuje ta sama definiowana nazwa. Taka definicja jest stosowana wtedy, gdy znaczenia jakiegoś terminu nie można określić przy pomocy definicji równościowej (pełnej). Po drugie, przy wykorzystaniu zdefiniowanych nierównościami (cząstkowo) terminów pierwotnych, definiowane są równościowo znaczenia kolejnych terminów naukowych. I po trzecie, aby zagwarantować empiryczne znaczenie terminów danej teorii, stosowane są dodatkowe definicje nierównościami (cząstkowe): definicje ostensywne, czy przedstawione poniżej definicje operacyjne lub redukcyjne („oddolne” tworzenie systemu).

<sup>18</sup> Teoria naukowa w naukach empirycznych jest to zbiór rzeczowo i logicznie uporządkowanych (usystematyzowanych) tez, czyli najbardziej ogólnych zasad, hipotez, praw oraz definicji mających na celu wyjaśnienie jakiejś klasy zjawisk w określonej dziedzinie (Kamiński 1992, s. 214; zob. Grobler 2006, s. 139 nn.).

<sup>19</sup> System dedukcyjny jest to system tworzony metodą dedukcyjną. Ponadto jest to system (zbiór) wyrażenia zdaniowych, który składa się z dwóch podzbiorów: do jednego podzbioru należą wyrażenia zdaniowe przyjęte (uznane za prawdziwe) nie na podstawie poznania zmysłowego (doświadczenia) i nie na podstawie dowodu; do drugiego podzbioru należą wyrażenia zdaniowe wywnioskowane dedukcyjnie (niezawodnie) z założeń, czyli wyrażenia pierwszego podzbioru. Konstruowanie języka systemu (aparatu pojęciowego) polega po pierwsze, na aksjomatycznym zdefiniowaniu znaczenia *wyrażenia (terminów) pierwotnych*, czyli takich wyrażenia, których nie można wzajemnie definiować inaczej niż aksjomatycznie. Definicje takie nie są redukowalne do siebie nawzajem. Po drugie, konstrukcja języka polega na scharakteryzowaniu sposobu wprowadzania do systemu *wyrażenia wtórnych* (Kamiński 1992, s. 214, zob. także Hajduk 2005, s. 87-103).



Zamieszczony poniżej schemat teorii naukowej, zwany diagramem H. Feigl'a (Hajduk 2002, s. 52), przedstawia jakie funkcje zostały wyznaczone różnym definicjom w systemie wiedzy naukowej, podlegającej dynamicznym zmianom<sup>20</sup>.



**Rysunek 1. Schemat teorii naukowej**

Podstawowe terminy (pojęcia) teoretyczne, będące terminami pierwotnymi, są *implicite* – czyli w sposób nierównościowy – definiowane przez aksjomaty (postulatory), w których się pojawiają. Te terminy (pojęcia) pierwotne – symbolizowane przez kółeczka – są używane do wyraźnego, czyli równościowego definiowania terminów (pojęć) wtórnych, czyli pochodnych, symbolizowanych przez trójkąciki. Następnie przy użyciu reguł korespondencji terminy (pojęcia) wtórne są koordynowane z terminami (symbolizowanymi przez kwadraciki), które odnoszą się do obserwowanych przedmiotów. Terminy (pojęcia) empiryczne – czyli obserwacyjne – są definiowane operacyjnie, czyli przez scharakteryzowanie reguł obserwacji lub pomiaru (Hajduk 2002, s. 51-52). Właśnie jednym z podstawowych celów nauk empirycznych

<sup>20</sup> Jeżeli jakaś definicja jest uznana za niesatysfakcjonującą, to następnym etapem jest ustalenie jej wadliwości i próba uzupełnienia braków lub usunięcia błędów. Uzyskana definicja jest ponownie analizowana, dyskutowana i oceniana w procesie sukcesywnego doskonalenia (Hansson 2006, s. 20 nn.).

jest zagwarantowanie empirycznego, obserwacyjnego znaczenia (sensu) wyrażen<sup>21</sup>, tworzących dany system wiedzy naukowej.

Zwolennicy stanowiska zwanego operacjonizmem uważali, że cel ten jest realizowany przez definicję operacyjną, będącą definicją cząstkową w szerokim sensie, a jednocześnie definicją warunkową. Znaczenie danego wyrazu jest zagwarantowywane przez wykonanie i opis określonych operacji (czynności, działań) w sposób metodyczny, czyli w określonej sekwencji (kolejności). Definicja operacyjna może być wyrażona przy użyciu schematu definicji warunkowej:  $\forall x \{P(x) \rightarrow [Q(x) \equiv R(x)]\}$ , gdzie symbol  $P$  oznacza jakąś operację (działanie) albo układ operacji,  $Q$  to symbol definiowanego terminu,  $R$  natomiast oznacza opis zachowania się przedmiotu  $x$  poddanego określonym czynnościom. Zarzut formowany względem koncepcji definicji operacyjnej jest taki, że inne układy czynności definiują dany termin obserwacyjny w odmienny sposób, przez co nadają danemu terminowi inne znaczenia. Zarzut można próbować odeprzeć, twierdząc, że nie jest to wada, lecz zaleta definicji operacyjnej, gdyż ujawnia ona znaczeniowe zróżnicowanie (znaczeniową dynamikę) danego terminu (Bridgman 1927, s. 5 nn; zob. Życiński 1996, s. 84 nn.).

Również definicje redukcyjne – należące do szeroko pojętych definicji cząstkowych, warunkowych – w zamierzeniach neopozytywistycznej filozofii nauki<sup>22</sup> miały być użyteczne w procesie ustalania znaczenia terminów teoretycznych czy dyspozycyjnych, przy użyciu terminów obserwacyjnych. „Wprowadzając terminy teoretyczne do języka pewnej teorii możemy się kierować względami czysto instrumentalnymi. Mogą one w jakiś sposób z jakichś powodów ułatwiać wysłowienie twierdzeń, upraszczać system twierdzeń związanych z daną teorią lub stwarzać możliwości pewnych uproszczeń pojęciowych. [...] Z inną sytuacją mamy do czynienia wówczas, gdy wprowadzając terminy teoretyczne

<sup>21</sup> Zadanie uempiryczniania języka potocznego, a pośrednio i naukowego, pełnią także – omówione już – definicje pozawerbalne (ostensywne).

<sup>22</sup> W kierunku logiczno-filozoficznym – zwanym empiryzmem logicznym (pozytywizmem logicznym) – a prezentowanym przez Koło Wiedeńskie (m.in. M. Schlick, R. Carnap, H. Feigl, K. Gödel, F. Waismann) w latach trzydziestych XX w., akceptowano program uporządkowania podstaw wiedzy o rzeczywistości. Empiryzm logiczny został skrytykowany przez C.G. Hempła za to, że był oparty na przesadnie radykalnych założeniach i zbyt ambitny, aby można było go zastosować w praktyce badawczej (Życiński 1993, s. 10).

do języka chcemy zdać sprawę z pewnych zależności, które przy aktualnym stanie technik badawczych znajdują się całkowicie poza zasięgiem naszych możliwości poznawczych. Chcemy więc mówić o pewnych zależnościach, których istnienia domyślamy się, których charakter odgadujemy i których zachodzenia na razie przynajmniej nie możemy potwierdzić metodami empirycznymi. W pierwszym przypadku wprowadzone terminy nie muszą mieć żadnych *odniesień przedmiotowych* [podkr. – R.K.]. [...] W drugim wypadku pytanie o zależności semantyczne, łączące terminy teoretyczne z pozostałymi terminami specyficznymi języka, jest jak najbardziej na miejscu” (Wójcicki 1974, s. 151-152).

Jednakże rozróżnienie na język obserwacyjny i teoretyczny „nie ma zastosowania do języka rzeczywistych teorii naukowych, w którym nic takiego, jak owe – rygorystycznie rozumiane – terminy obserwacyjne, nie występuje” (Przełęcki 1988, s. 130; zob. także Nowaczyk 1990, s. 15 nn.; Kałuszyńska 1994, s. 31 nn.). Redukcjonistyczny program empiryzmu logicznego został skrytykowany właśnie ze względu na fakt, że obserwacja jest uwikłana w teorię. Innymi słowy, niemożliwe jest przeprowadzenie „czystych” obserwacji. Przy wykonywaniu obserwacji zakładana jest bowiem, niekiedy w sposób niejawni, jakaś teoria, np. z zakresu optyki przy obserwacji mikroskopowej czy teleskopowej itp. Dlatego też nie ma wyraźniej dystynkcji pomiędzy terminami obserwacyjnymi i teoretycznymi.

W zależności od uznanych wyjściowych, teoretycznych założeń uzyskiwane jest duże zróżnicowanie pojęć (treści) tych samych „danych” empirycznych. Różnice te są częściowo spowodowane możliwością uznania takich a nie innych wstępnych założeń, pomocnych przy interpretowaniu „faktów”, jak również tym, że „fakty” – dane empiryczne – uznawane za rezultaty obserwacji, nie dookreślają jednoznacznie interpretacji teoretycznej, która jest w stanie wyjaśnić te dane. Innymi słowy, takie dane mogą być podstawą konstruowania nierównoważnych pojęciowo (treściowo) teorii. Naukowa teoria empiryczna nie jest prostym uogólnieniem uzyskanych wyników obserwacyjnych. Stąd nieracjonalne jest oczekiwanie powszechnej zgody wśród przedstawicieli nauki. Ludzkie poznanie umożliwia uzyskanie konkurencyjnych, równoważnych, empirycznie alternatywnych teorii, tłumaczących w różny sposób dostępne dane obserwacyjne (Życiński 1993, s. 89-90).

Wiedza o uteoretycznieniu obserwacji, dystynkcja termin obserwacyjny *vs* termin teoretyczny, jak również krytyka tej dystynkcji,

weszły już do kanonu problematyki filozofii nauki. Faktem jest również to, że nie udało się zrealizować „ambitnego programu [przedstawiciele empiryzmu logicznego – R.K.] uporządkowania nauki, ale niepowodzenia tego programu pozwalają nam obecnie zrozumieć, lepiej niż kiedykolwiek, istotę i ograniczenia naukowych procedur badawczych” (Życiński 1993, s. 54).

## 6. Warunki poprawności definicji

Wyróżniane są materialne i formalne warunki (reguły) poprawności definicji. Warunkiem materialnym jest adekwatność (trafność, prawdziwość) definicji i dotyczy on definicji realnych. Do warunków formalnych należą: przekładalność, unikanie błędnego koła, nietwórczość, niesprzeczność i najogólniejszy kontekst *definiendum*.

Definicja równościowa (czy równoważnościowa) ma spełniać warunek przekładalności znaczeniowej. Ten warunek jest respektowany, jeżeli *definiendum* i *definiens* danej definicji są równoznaczne. Z warunkiem przekładalności jest związany warunek unikania błędnego koła. Otóż „jedna i tylko jedna strona definicji (tzn. *definiendum*) musi i może zawierać wyraz definiowany, druga natomiast musi być [...] wyrażeniem wolnym od wyrazu definiowanego, innymi słowami: definicja powinna być wolna od błędnego koła” (Ajdukiewicz 2006a, s. 245). Warto jednak pamiętać, że nie każde koło jest błędnym kołem (S. Kamiński). To twierdzenie współbrzmi z filozofią hermeneutyczną i koncepcją koła hermeneutycznego (czy raczej spirali) w interpretacji tekstu (A. Bronk).

Oprócz powyższych warunków, tradycyjnie stawia się definicji wymóg nietwórczości, spełniany przez nią wtedy, gdy z tego danego języka przy użyciu reguł wnioskowania i danej definicji można udowodnić tylko takie tezy, które można udowodnić również bez danej definicji.

Respektowanie wymogu nietwórczości nie jest bezwzględnie obligatoryjne. W naukach empirycznych bowiem dopuszczalne są definicje realne, które mogą być twórcze<sup>23</sup>. „[J]eśli »naprawdę dobrą« definicją

<sup>23</sup> „Definicję nazywamy twórczą na gruncie pewnego języka, gdy daje się z tego języka zgodnie z regułami dedukcyjnymi i przy pomocy tej definicji wywieść takie zdanie tego języka (a więc wolne od wyrazu definiowanego), którego nie można by wywieść bez pomocy tej definicji” (Ajdukiewicz 2006a, s. 244).

jest definicja twórcza, nie powinniśmy z niej zrezygnować. Warunek nietwórczości (który, rzecz jasna, stosuje się nie tylko do »definicji pełnych«, lecz również »częściowych«, a więc postulatów) nie może być ignorowany tylko wtedy, gdy konkluzje, jakie można wysnuć z twórczej definicji, są sprzeczne z tym, co można uzasadnić w oparciu o pozostałe obowiązujące w danym systemie ustalenia semantyczne” (Wójcicki 2003, s. 246-247).

Definicje twórcze, podobnie jak i wszystkie inne, muszą jednak spełniać warunek niesprzeczności. Ustalamy, że definicja jest w jakimś języku niesprzeczna wtedy, gdy z tego danego języka i z rozpatrywanej definicji według reguł wnioskowania właściwych językowi nie można wydedukować żadnej takiej sprzeczności, która nie jest możliwa do wydedukowania bez użycia danej definicji (Ajdukiewicz 2006a, s. 244). Definicja nie może powodować takiej sytuacji, że po jej wprowadzeniu do danego języka, możliwe będzie uzyskanie zdań sprzecznych, czyli  $p$  i nie- $p$  (symbolicznie  $p \wedge \sim p$ ).

Ponadto „definiendum musi zawierać definiowany wyraz w najogólniejszym kontekście, tzn. każde zdanie, które może zostać utworzone z wyrazów języka  $S$  i wyrazu  $W$ , musi się również dać utworzyć z wyrazów języka  $S$  i z definiendum lub ze zdania powstałego z definiendum przez podstawienie – zgodnie z regułami tworzenia wyrażeń języka  $S'$ ” (Ajdukiewicz 2006a, s. 245).

Przykładowo, definicje realne mogą nie być równościowe (lub równoważnościowe). Jeżeli nie są one równościowe, to nie spełniają warunku przekładalności. Ponadto mogą one być twórcze, ale muszą jednocześnie być niesprzeczne. Natomiast definicje nominalne, projektujące – użyte w syntaktycznej funkcji wprowadzania skrótu notacyjnego – jeżeli są równościowe (lub równoważnościowe), to muszą być przekładalne, wolne od błędnego koła, nietwórcze i niesprzeczne.

## 7. Błędy definicji

Odpowiednio do materialnych i formalnych warunków poprawności definicji wyróżniane są materialne i formalne błędy w definicjach, czyli wykroczenia przeciwko wymienionym warunkom (regułom).

Materialnym błędem definicji jest nieadekwatność. Błąd taki zachodzi w następujących przypadkach:

1. gdy definicja jest za wąska – zakres *definiendum* jest nadrzędny względem zakresu *definiensa* – np. Biologia jest to nauka o życiu zwierząt;
2. gdy definicja jest za szeroka – zakres *definiendum* jest podrzędny względem zakresu *definiensa* – np. Słońce jest to gwiazda Układu Słonecznego;
3. gdy zachodzi błąd przesunięcia kategoryjnego – zakres *definiendum* krzyżuje się z zakresem *definiensa* – np. Semantyka jest to relacja między wyrażeniami językowymi a przedmiotami, do których odnoszą się wyrażenia.

Oprócz materialnych błędów definicji wyróżniane są również błędy formalne. Jeżeli *definiendum* występuje w *definiensie*, to w takiej definicji występuje błędne koło w definicji (łac. *circulus in definiendo* lub *idem per idem*). Rozróżnia się bezpośrednie i pośrednie błędne koło. Pierwszy przypadek zachodzi, gdy *definiendum* jest powtórzone w *definiensie* tej samej definicji, np. Logika jest to nauka o logicznym myśleniu. Natomiast błąd pośredniego koła w definicji jest popełniony w układzie kilku definicji wtedy, gdy *definiendum* jednej definicji pojawia się w *definiensie* innej definicji, np. Logika jest to nauka o logicznym myśleniu. Logiczne myślenie jest to myślenie zgodne z zasadami logiki.

Funkcją definicji jest dostarczenie informacji o znaczeniu nieznanego *definiendum*. Jeżeli *definiendum* jest porównywalnie nieznaną jak *definiens*, to w przypadku takiej definicji jest popełniany pragmatyczny błąd *ignotum per ignotum*, czyli nieznaną przez nieznaną, np. Wnioskowanie dedukcyjne jest to wnioskowanie, w którym wniosek wynika logicznie z przesłanek. Jest to błąd pragmatyczny<sup>24</sup>, bowiem dana definicja może być niezrozumiała dla kogoś, kto nie zna takich pojęć jak przesłanka, wniosek czy wynikanie logiczne. Natomiast dla człowieka obeznanego z taką aparaturą pojęciową dana definicja jest zrozumiała, a przez to poprawna.

<sup>24</sup> Pragmatyka jest to dział semiotyki, który bada relacje między wyrażeniami językowymi, a ich użytkownikami. Pragmatyczną kategorią jest np. rozumienie jakiegoś wyrażenia przez użytkownika języka.

## 8. Ograniczenia definicji

Nie można zdefiniować w sposób klasyczny terminów (pojęć) prostych lub najogólniejszych, ponieważ w takich przypadkach nie jest możliwe ustalenie klasy nadrzędnej (rodzaju) i różnicy gatunkowej dla definiowanego gatunku.

Kontrowersyjne jest to, czy uzyskiwalne są definicje nazw indywidualnych i abstrakcyjnych. Z jednej strony, wydaje się, że nie można sformułować definicji nazw indywidualnych, bowiem nie dostępna jest charakterystyka istotnych własności indywidualów. Podobnie jest z nazwami abstrakcyjnymi (Kamiński 1958, s. 66-75). Z drugiej strony, można uznać za definicję nazwy indywidualnej – przykładowo nazwy jakiegoś miasta – ustalenie szerokości i długości geograficznej, na której to miasto jest usytuowane (Ajdukiewicz 1975, s. 83, zob. także Herbut 2007, s. 57).

Podsumowując, definicje są ważne zarówno w życiu codziennym, jak i w nauce. Są bowiem użyteczne w wyznaczaniu i porządkowaniu problematyki badawczej, a także we wprowadzaniu i precyzacji terminologii, czy informowaniu o już używanej aparaturze pojęciowej. Ponadto, definicje są pomocne przy dokonywaniu i wyrażaniu wartościowań (ocen) dotyczących charakteryzowanych osób, zjawisk czy stanów rzeczy<sup>25</sup>.

## Bibliografia

- Ajdukiewicz K., *Logika pragmatyczna*, PWN, Warszawa 1975.
- Ajdukiewicz K., *Definicja*, [w:] idem, *Język i poznanie*, t. 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006a, s. 243-248.
- Ajdukiewicz K., *O definicji*, [w:] idem, *Język i poznanie*, t. 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006b, s. 226-247.
- Bridgman P.W., *The logic of modern physics*, Macmillan, Nowy Jork 1927.

<sup>25</sup> Jestem wdzięczny Prof. Andrzejowi Bronkowi (KUL), Prof. Zygmuntowi Hajdukowi (KUL) i Prof. Józefowi Herbutowi (KUL) za uwagi i korekty dotyczące tego artykułu. Dziękuję również Prof. Adamowi Groblerowi (UO) za komentarz dotyczący niektórych aspektów artykułu.

- Bronk A., *Metoda naukowa*, „Nauka” 2006 (1), s. 47-64.
- Carnap R., *Sprawdzalność i znaczenie*, [w:] idem, *Filozofia jako analiza języka nauki*, przeł. A. Zabłudowski, PWN, Warszawa 1969, s. 68-192.
- Ellis B., *Scientific essentialism*, Cambridge University Press, Nowy Jork 2001.
- Grobler A., *Metodologia nauk*, Wydawnictwo Aureus – Wydawnictwo Znak, Kraków 2006.
- Hajduk Z., *Metodologia nauk przyrodniczych*, Redakcja Wydawnictw KUL, Lublin 2002.
- Hajduk Z., *Ogólna metodologia nauk*, Wydawnictwo KUL, Lublin 2005.
- Hansson S.O., *How to define – a tutorial*, „Princípios”, Natal, t. 13, 19-20, 2006, s. 5-30.
- Herbut J., *Elementy metodologii filozofii*, Wydawnictwo KUL, Lublin 2007.
- Kałużyńska E., *Modele teorii empirycznych*, Wydawnictwo Instytutu Filozofii i Socjologii PAN, Warszawa 1994.
- Kamiński S., *Gergonne’a teoria definicji*, Towarzystwo Naukowe KUL, Lublin 1958.
- Kamiński S., *Nauka i metoda. Pojęcie nauki i klasyfikacja nauk*, Towarzystwo Naukowe KUL, Lublin 1992.
- Kublikowski R., *Definicja realna i jej funkcje*, Rozprawa doktorska, Archiwum KUL, Lublin 2007.
- Kublikowski R., *Definicja, analiza i opis*, [w:] M. Walczak (red.), *Metodologia – tradycja i perspektywy*, Wydawnictwo KUL, Lublin 2010, s. 63-74.
- LaPorte J., *Natural kinds and conceptual change*, Cambridge University Press, Nowy Jork 2004.
- Nowaczyk A., *Wprowadzenie do logiki nauk ścisłych*, PWN, Warszawa 1990.
- Odrowąż-Sypniewska J., *Rodzaje naturalne. Rozważania z filozofii języka*, Wydawnictwo Naukowe Semper, Warszawa 2006.
- Przełęcki M., *Logika teorii empirycznych*, PWN, Warszawa 1988.
- Stevenson C.L., *Persuasive Definitions*, „Mind” 1938 (187), s. 331-350.



- Trzęsicki K., Elementy logiki dla humanistów, Zakład Semiotyki Logicznej Uniwersytetu Warszawskiego „Znak – Język - Rzeczywistość”, Polskie Towarzystwo Semiotyczne, Warszawa 1994.
- Wójcicki R., Metodologia formalna nauk empirycznych, Zakład Narodowy Imienia Ossolińskich Wydawnictwo PAN, Wrocław – Warszawa – Kraków – Gdańsk 1974.
- Wójcicki R., Wykłady z metodologii nauk, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1977.
- Wójcicki R., Wykłady z metodologii nauk, PWN, Warszawa 1982.
- Wójcicki R., Wykłady z logiki z elementami teorii wiedzy, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 2003.
- Życiński J., Granice racjonalności. Eseje z filozofii nauki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993.
- Życiński J., Elementy filozofii nauki, Wydawnictwo BIBLOS, Tarnów 1996.

*Strony internetowe:*

- <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo.php?id=3940671>  
[dostęp: 11.05.2011 r.].
- <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo.php?id=3979960>  
[dostęp: 11.05.2011 r.].

PIOTR KULICKI  
Katedra Podstaw Informatyki KUL

# 10

## Elementy informacji naukowej

### Abstrakt

Niniejszy rozdział skryptu poświęcony jest podstawowym zagadnieniom informacji naukowej. Podana jest definicja dyscypliny wiedzy, jaką jest informacja naukowa. Przedstawione są jej cele i adresaci w społeczeństwie informacyjnym oraz instytucje z nią związane. Zarysowana jest historia informacji naukowej. Przedstawione są wymogi stawiane tekstom naukowym, umożliwiające sprawne ich opracowanie w ramach informacji naukowej oraz narzędzia klasyfikacji tekstów naukowych w postaci języków informacyjno-wyszukiwawczych. Uwaga zwrócona jest również na wyzwania dla informacji naukowej w dobie rewolucji informatycznej. Zaprezentowane są zagadnienia związane z korzystaniem z bibliotek cyfrowych oraz bibliograficznych i pełnotekstowych baz danych. Podane są podstawowe informacje na temat sposobów oceny instytucji naukowych, ich pracowników oraz czasopism naukowych.

### Słowa kluczowe

informacja naukowa, język informacyjno-wyszukiwawczy, bibliograficzna baza danych, bibliometria

## 1. Pojęcie, cele i zadania informacji naukowej

Termin informacja naukowa jest wieloznaczny i obejmuje<sup>1</sup>:

- informację o osiągnięciach nauki;
- informację przeznaczoną dla pracowników nauki;
- informację opracowaną metodą naukową;
- dziedzinę wiedzy obejmującej całokształt zagadnień teoretycznych i praktycznych związanych z działalnością informacyjną.

Dla ostatniego z wymienionych znaczeń, jedna z najbardziej zasłużonych dla rozwoju tej dziedziny autorek, Maria Dembowska zaproponowała nazwę informatologia. Precyzyjnie termin ten oznaczać ma „dyscyplinę badawczą, której przedmiotem są zagadnienia działalności naukowo-informacyjnej”. Inne proponowane w literaturze przedmiotu określenie interesującej nas dyscypliny to „wiedza o informacji i komunikacji naukowej”<sup>2</sup>.

Pokrewne w stosunku do informacji naukowej są z jednej strony takie dyscypliny jak: bibliologia, bibliotekoznawstwo, archiwistyka, edytorstwo, prasoznawstwo, reprezentujące mniej lub bardziej zbliżone pola badawcze oraz dyscypliny w pewnym sensie podstawowe w stosunku do informacji naukowej takie jak: logika, niektóre działy matematyki, teoria informacji, informatyka, językoznawstwo, naukoznawstwo, socjologia, psychologia, pedagogika, nauka kognitywna<sup>3</sup>.

Do celów, do których w swojej pracy powinni dążyć pracownicy informacji naukowej, zaliczyć można:

<sup>1</sup> Zob. Z. Żmigrodzki, W. Babik, D. Pietruch-Reizes, *Informacja naukowa. Rozwój – Metody – Organizacja*, Wydawnictwo SBP, Warszawa 2006 s. 103

<sup>2</sup> B. Sordyłowa, *Z problematyki bibliotek i informacji naukowej*, Warszawa 1997, s. 57.

<sup>3</sup> Z. Żmigrodzki i in., op. cit., s 104.

- przygotowanie informacji w taki sposób, aby jak najszybciej mogły się znaleźć w obiegu informacyjnym;
- spełnienie oczekiwań odbiorców co do rzetelności treści i właściwej formy przekazu;
- oddawanie do użytku publikacji wartościowych w aspekcie merytorycznym i formalnym;
- gromadzenie informacji kompletnej na tyle, na ile wymagają tego potrzeby użytkowników;
- sprawne wyszukiwanie i udostępnianie informacji, z poradnictwem włącznie;
- archiwizowanie materiałów ważnych dla dorobku społeczeństwa<sup>4</sup>.

Informacja naukowa ma istotne znaczenie szczególnie w związku z panującym we współczesnym świecie dążeniem do budowania społeczeństwa informacyjnego czy też społeczeństwa (gospodarki) opartego na wiedzy<sup>5</sup>. Określenie społeczeństwo informacyjne pochodzi od japońskiego socjologa Tadao Umesamo, który pierwszy raz go użył w roku 1963 na określenie, przeobrażającego się w obliczu rozwijającej się techniki komputerowej i telekomunikacyjnej, społeczeństwa japońskiego. W Europie termin ten wprowadzony został w 1978 r. przez Simona Norę i Alaina Minca, którzy przygotowali dla prezydenta Francji raport na temat społecznych skutków i kosztów informatyzacji. W raporcie tym wskazano na źródło sukcesów gospodarczych Japonii i zaproponowano podobne rozwiązanie dla Francji. Propozycja ta stała się podstawą narodowej strategii budowania nowoczesnego społeczeństwa we Francji<sup>6</sup>. Termin stał się współcześnie bardzo popularny w dokumentach określających strategię poszczególnych państw oraz Unii Europejskiej.

Z realizacją idei społeczeństwa informacyjnego związane są nadzieje na wprowadzenie nowych form organizacji życia społecznego i politycznego, które mogą przyczynić się m.in. do obniżenia kosztów powszechnej edukacji oraz łatwiejszego dostępu do nowych metod

---

<sup>4</sup> Ibidem, s. 279.

<sup>5</sup> Wiedza jest połączeniem informacji ze zdolnością do ich interpretacji i wykorzystywania w działaniu gospodarczym, społecznym, indywidualnym i do podejmowania decyzji.

<sup>6</sup> Zob. M. Majta, *Rola informacji w kształtowaniu nowych społeczeństw*, Publikacje EBIB nr 1, cz. II, s. 2.

nauczania i zwiększenia możliwości samokształcenia, poszerzenia zakresu demokracji bezpośredniej, ułatwienia komunikacji z administracją wyższego szczebla, wyższego poziomu opieki zdrowotnej, dzięki łatwiejszemu dostępowi do specjalistycznych usług medycznych, rozwoju nowych form pracy (telepraca), efektywniejszych metod zwiększania bezpieczeństwa obywateli<sup>7</sup>.

W tym kontekście wiedza naukowa jest szczególnie cenna jako źródło informacji o świecie, ze względu na sposób jej tworzenia, który pozwala na obdarzenie jej większym zaufaniem od innego rodzaju informacji i wiedzy. Spełnia bowiem następujące warunki:

- posiada racjonalne uzasadnienie;
- jest uporządkowana treściowo i formalnie;
- wyrażona jest w sposób intersubiektywnie komunikowalny (pozwalający na korzystanie z niej w społeczeństwie);
- tworzona jest w sposób zorganizowany instytucjonalnie.

Nie sprawia to, że każda informacja, która powstaje w instytucji naukowej jest niepodważalna, zdarzyć się mogą bowiem w ramach nauki błędy, rozbieżne teorie, a nawet oszustwa, ale ludzkość nie dysponuje pewniejszymi niż nauka źródłami wiedzy.

Użytkownicy informacji naukowej należą do następujących grup:

- pracownicy nauki, tzn. pracownicy naukowci i naukowo-dydaktyczni szkół wyższych i instytutów badawczych;
- nauczyciele;
- osoby studiujące i uczące się;
- specjaliści różnych dziedzin pracujący poza nauką (w przemyśle, usługach, służbie zdrowia, administracji);
- przedsiębiorcy i kadra kierownicza przedsiębiorstw;
- osoby zainteresowane wiedzą naukową z powodów niezwiązanych z pracą zawodową i pobieraniem nauki.

Osoby z wszystkich wymienionych grupy powinny mieć możliwość korzystania z osiągnięć nauki, każda z nich ma specyficzne potrzeby i możliwości, dla każdej z nich stosuje się specyficzne sposoby przekazywania wiedzy naukowej.

---

<sup>7</sup> Ibidem, s. 6.

W prace związane z dostarczaniem informacji naukowej oraz rozwojem informatologii zaangażowanych jest wiele instytucji. Wśród najważniejszych należy wymienić<sup>8</sup>:

- Polską Akademię Nauk;
- Polską Akademię Umiejętności;
- Instytut Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej z siedzibą w Warszawie;
- Bibliotekę Narodową;
- biblioteki uniwersyteckie (związane z uczelniami wyższymi różnych typów), biblioteki pedagogiczne;
- Polskie Towarzystwo Informacji Naukowej,
- Stowarzyszenie Bibliotekarzy Polskich.

W szerszym sensie do działań rozpowszechniających wyniki badań naukowych zaliczyć można również popularyzację wiedzy naukowej, którą zajmują się czasopisma popularnonaukowe, muzea naukowe (techniczne, przyrodnicze, historyczne), np. Muzeum Techniki oraz bardzo nowoczesne w formie, powstałe stosunkowo niedawno, Muzeum Powstania Warszawskiego i Centrum Nauki Kopernik w Warszawie.

## 2. Długa historia w wielkim skrócie

Możliwość przekazywania zdobytej wiedzy łączy się z wynalazkiem pisma i odkąd pojawiły się różne formy zapisu (od pisma obrazkowego na ścianach jaskiń poprzez gliniane tabliczki, papirusy i pergaminy po znane nam dziś druki i nośniki komputerowe) można mówić o utrwalonym na nośniku materialnym przekazywaniu informacji w przestrzeni i czasie. Od najdawniejszych czasów pojawiała się także tendencja do gromadzenia różnego rodzaju piśmiennictwa (urzędowego, religijnego, literackiego, naukowego).

Za pierwszą bibliotekę uznaje się księżnicę króla Assurbanipala (668–627 p.n.e.) w Niniwie ze zbiorami ok. 25 tys. dzieł<sup>9</sup>. Najśłynniejszą biblioteką starożytną była założona przez Ptolemeusza I (ok. 285 p.n.e.) biblioteka aleksandryjska, która w czasach Cezara zawierała

<sup>8</sup> Więcej o działalności wymienionych instytucji można dowiedzieć się odwiedzając ich strony www, które łatwo znaleźć przy użyciu wyszukiwarki.

<sup>9</sup> Zob. Z. Żmigrodzki i in., op. cit. s. 17 i n.

prawdopodobnie nawet 700 tys. woluminów. Stanowiła ona nie tylko składnicę książek, ale również była instytucją naukowo-badawczą.

W starożytności ukształtował się wzór biblioteki jako skarbnicy wiedzy naukowej i kultury literackiej, który był kontynuowany i rozwijany poprzez późniejsze epoki aż do czasów najnowszych. W średniowieczu występowały głównie biblioteki klasztorne oraz kościelne, gromadzące i opracowujące zebrane manuskrypty. Wynalazek druku rozpowszechnił dostęp do książek i wpłynął również na wzrost liczby bibliotek i zróżnicowanie ich rodzajów. Doprowadziło to do wyodrębnienia poszczególnych kategorii zbiorów, z którym mamy do czynienia do dziś. Wśród takich kategorii wyróżnić można, istotne z punktu widzenia informacji naukowej, kategorie zbiorów naukowych, patentowych, normalizacyjnych czy wreszcie bibliograficznych oraz związanych wprost z informacją naukową.

Rosnąca ilość napisanych książek i duże nagromadzenie literatury naukowej w bibliotekach spowodowało powstanie potrzeby porządkowania zbiorów oraz znalezienia sposobów efektywnego wyszukiwania interesujących czytelnika książek oraz poszukiwania miejsc, w których mogą znajdować się książki niedostępne w danej bibliotece. Od początku pomocnikami i pośrednikami w zdobywaniu wiedzy byli bibliotekarze jako znawcy zbiorów i piśmiennictwa. Przy stale rosnącej liczbie książek i czasopism naukowych, z którą mamy do czynienia od wynalezienia druku (przykładowo w drugiej połowie XIX wieku w ciągu 30 lat doszło do dwukrotnego wzrostu ilości książek oraz czterokrotnego wzrostu liczby czasopism naukowych), wiedza poszczególnych osób nie mogła być już wystarczająca.

Od samego początku (tzn. już od księżnicy Assurbanipala) biblioteki posiadały swoje katalogi. Pierwsze próby centralnego porządkowania informacji o istniejących zasobach książkowych miały miejsce w średniowieczu – do inwentarzy niektórych bibliotek klasztornych wprowadzano informacje o dziełach znajdujących się w innych bibliotekach. Przykładem tego typu przedsięwzięcia zakończonego sukcesem jest *Registrum Librorum Anglie*, dzieło angielskich franciszkanów z XIV wieku<sup>10</sup>. W 1545 szwajcarski renesansowy humanista Konrad Gesner wydał dzieło *Bibliotheca Universalis*, zawierające informacje o 15 tys. dzieł 3 tys. autorów, w zamierzeniu obejmujące księgi z całego

<sup>10</sup> Zob. ibidem s. 23 i n.

świata, od początku piśmiennictwa do czasu wydania bibliografii. Kolejne projekty tego typu były podejmowane także później, głównie przez bibliotekarzy niemieckich (Christian Juncker, Heinrich von Treitschke, Fritz Milkau) i francuskich (Gabriel Naude) na przestrzeni XVIII i XIX wieku.

Początki współczesnej informacji naukowej datowane są na przełom XIX i XX wieku i związane są z osobami Paula Otleta i Henri la Fontaine'a<sup>11</sup>. Powołali oni do życia w roku 1893 Międzynarodowy Instytut Bibliografii Socjologicznej. Instytut miał centralizować i koordynować prace badaczy z zakresu nauk społecznych, poprzez indeksowanie dotychczasowych i powstających na bieżąco prac z tej dziedziny. Otlet i la Fontaine zastosowali w swoich pracach opublikowaną w roku 1876 przez Melvila Deweya klasyfikację dziesiętną piśmiennictwa. Idee dokumentowania dorobku naukowego rozpowszechnione przez Otleta i la Fontaine'a rozwijały się na przestrzeni XX wieku, prowadząc do licznych inicjatyw, zmierzających do zarówno historycznego, jak i aktualnego indeksowania prac naukowych w postaci zestawień bibliograficznych, ksiąg abstraktów (zawierających streszczenia aktualnie ukazujących się w czasopiśmie naukowych artykułów) zarówno na skalę uniwersalną, jak i lokalną w obrębie poszczególnych krajów i dyscyplin naukowych. Opracowane zostały też zasady tworzenia kart katalogowych.

Poszczególne kraje posiadają swoje centralne biblioteki (w Polsce tę funkcję pełni Biblioteka Narodowa). Największą z nich jest Biblioteka Kongresu USA, gromadząca zasoby biblioteczne z całego świata.

Ostatnie dekady XX wieku przyniosły istotne zmiany w dziedzinie informacji naukowej, związane z upowszechnianiem nowych technologii, spośród których najbardziej istotne wydają się Internet – globalna sieć komputerowa, w zasięgu której znajduje się coraz większa część dostępnych ludzkości informacji, w tym z dziedziny nauki, nowe mechanizmy wyszukiwania informacji na potrzeby Internetu oraz digitalizacja zasobów bibliotecznych. Zmiany w sposobie korzystania z informacji, z którymi mamy do czynienia do dziś, są tak głębokie, że trudno przewidzieć, w jakim kierunku przebiegać będzie rozwój informacji naukowej już w najbliższej przyszłości. Podstawowe zasady przedstawiania i udostępniania informacji pozostaną jednak niezmiennie.

---

<sup>11</sup> Zob. *ibidem* s. 44 i n



### 3. Wymagania stawiane tekstom naukowym służące rozprzestrzenianiu się wiedzy naukowej

Aby usprawnić proces rozpowszechniania informacji o wynikach badań naukowych, warto zadbać, by od samego początku były one prezentowane w odpowiedni sposób. Ważne wskazówki i zalecenia w tej sprawie skierowane do redaktorów pism naukowych oraz autorów prac pojawiają się w dokumencie wydanym przez UNESCO<sup>12</sup>. Do elementów istotnych z tego punktu widzenia należy dobór treści i formy zasadniczego tekstu artykułu, odpowiednie zatytułowanie pracy, opatrzenie jej abstraktem, a w przypadku pozycji książkowych, o których w dokumencie UNESCO nie ma mowy, również indeksem.

Wyniki badań naukowych powinny być przedstawione możliwie jak najzwięźlej, z wykorzystaniem powszechnie zrozumiałego słownictwa. Autor powinien dbać o to, aby jego artykuł był w pełni zrozumiały. Terminologią specjalistyczną należy posługiwać się ostrożnie, tylko wtedy, gdy nie da się treści wyrazić bez jej użycia i w zakresie przyjętym przez innych specjalistów z danej dziedziny. W przypadku nowych terminów, których użycie jest niezbędne, powinno się dokładnie określać ich znaczenie. Autor powinien również objaśniać użyte w tekście symbole.

Artykuły w czasopiśmie naukowych należą zazwyczaj do jednej z trzech kategorii:

- oryginalna praca naukowa;
- publikacja tymczasowa lub doniesienie wstępne;
- praca pogładowa.

Autor artykułu powinien wyraźnie zaznaczyć, do której z wymienionych kategorii należy prezentowany przez niego tekst.

Tekst zalicza się do pierwszej z wymienionych kategorii, jeśli wyraźnie przyczynia się do zwiększenia zakresu poznania lub zrozumienia zagadnienia naukowego. Dodatkowo powinien być napisany w taki

---

<sup>12</sup> Zob. UNESCO Guide for the preparation of scientific papers for presentation, <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001268/126852EB.pdf>; tłum. polskie: *Kodeks dobrych obyczajów w publikacjach naukowych*, „Sen” 2001, t. 1, nr 1, s. 51–54 (dostępne również jako [http://www.sen.viamedica.pl/darmowy\\_pdf.phtml?indeks=1&indeks\\_art=7](http://www.sen.viamedica.pl/darmowy_pdf.phtml?indeks=1&indeks_art=7)).

sposób, żeby odpowiednio przygotowany badacz naukowy, posługując się nim, był w stanie powtórzyć doświadczenia i uzyskać opisane wyniki oraz powtórzyć obserwacje, obliczenia i rozwiązania teoretyczne autora i ocenić jego wnioski. Kategoria publikacji tymczasowych i doniesień wstępnych obejmuje przypadki tekstów, w których autor podaje nowe informacje, nie opracowując ich jednak w tym stopniu, aby czytelnik mógł je sprawdzić w stopniu wymaganym w oryginalnej pracy naukowej. Prace pogładowe zajmują się wybranym zagadnieniem, zbierając, porządkując i analizując informacje już wcześniej ogłoszone. Autor nie powinien w tego typu pracy pominąć ani jednej pracy, która wnosi istotne informacje dla omawianej problematyki.

Tytuł pracy powinien możliwie najpełniej informować o jej treści przy jednoczesnym zachowaniu zwięzłości. Tytuły powinny być zrozumiałe, należy w nich unikać skrótów i specjalistycznego żargonu.

Każdy tekst przeznaczony do druku w czasopiśmie naukowym lub technicznym powinien być zaopatrzony w streszczenie (abstrakt). Streszczenie pełni trzy funkcje:

- osobie zainteresowanej tematem pozwala na zorientowanie się, czy czytać całość artykułu;
- osobie mniej zainteresowanej tematem daje możliwość zapoznania się z głównymi rezultatami artykułu;
- pracownikom informacji naukowej umożliwia zaklasyfikowanie tekstu do odpowiedniej kategorii tematycznej.

W streszczeniu powinny znaleźć się informacje o zaobserwowanych faktach, wnioski z przeprowadzonych doświadczeń oraz główne rezultaty otrzymane w drodze rozumowania, główne cechy nowych metod i przyrządów, o ile zostały wykorzystane. W miarę możliwości wskazane jest również umieszczenie dokładnych wyników liczbowych. Współcześnie oprócz streszczenia w większości czasopism umieszcza się również zestaw słów kluczowych, które również pomagają w określeniu tematyki artykułu oraz ułatwiają wyszukiwanie.

Dla ograniczenia niepotrzebnego zwiększania liczby publikacji naukowych zaleca się, aby nie przysyłać do redakcji czasopism prac wcześniej publikowanych oraz nie wysyłać jednego tekstu do więcej niż jednej redakcji.

## 4. Języki informacyjno-wyszukiwawcze

Języki informacyjno-wyszukiwawcze są sztucznymi systemami semiotycznymi, tworzonymi jako narzędzie do opisywania i wyszukiwania tekstów, głównie naukowych, poprzez wskazanie ich treści oraz podstawowych cech formalnych oraz do nadawania struktury zapytaniom użytkowników poszukujących interesujących ich tekstów<sup>13</sup>. Języki te powstają poprzez wskazanie specyficznego słownictwa do określania treści prac naukowych, ograniczenie słownictwa powszechnie stosowanego oraz nadanie specyficznej konstrukcji składniowej takim opisom i zapytaniom. Wyróżnić można dwie podstawowe funkcje rozpatrywanych języków:

- wyrażanie informacji o treści oraz formie dokumentów;
- inicjowanie i kształtowanie procesu wyszukiwania informacji.

Tak ogólnie sformułowane zadanie może być realizowane na bardzo wiele sposobów, co sprawia, że konkretnych języków informacyjno-wyszukiwawczych stosowanych w katalogach zasobów bibliotecznych i innych systemach ewidencjonujących rezultaty badań naukowych jest znaczna ilość<sup>14</sup>.

Wyróżnić można następujące główne typy języków informacyjno-wyszukiwawczych<sup>15</sup>:

- języki klasyfikacyjne;
- języki haseł przedmiotowych;
- języki słów kluczowych;
- języki deskryptorowe;
- języki kodów semantycznych;
- języki opisu formalnego.

Języki klasyfikacyjne budują klasyfikację tematyczną piśmiennictwa, która zapisana jest najczęściej w formie tablic klasyfikacyjnych. W tym typie języków wielostopniowo klasyfikowane są rodzaje ludzkiej działalności, a następnie rozpatrywane dokumenty przypisywane

<sup>13</sup> Zob. Z. Żmigrodzki i in., op. cit. s. 191 i n.

<sup>14</sup> Typologia podana przez E. Ścibora w pracy: E. Ścibor, *Typologia strukturalna języków informacyjnych*, Warszawa 1982 zawiera 174 typy języków informacyjno-wyszukiwawczych.

<sup>15</sup> Zob. Z. Żmigrodzki i in., op. cit. s. 205 i n.

są poszczególnym kategoriom. Kategorie są więc w zasadzie niezależne od dokumentów. Ten sposób opisu jest najstarszym spośród znanych systemów, występował już w bibliotece króla Assurbanipala w Niniwie. Współcześnie najbardziej rozpowszechnione są: Klasyfikacja Dziesiąta Deweya, Uniwersalna Klasyfikacja Dziesiąta, Klasyfikacja Biblioteki Kongresu USA i Klasyfikacja Dwukropkowa.

W językach haseł przedmiotowych podstawową cechą dokumentu jest jego temat. Odzworowuje się go w takim zakresie i z taką szczegółowością, z jaką występuje w dokumencie. Słownikiem haseł przedmiotowych jest wykaz alfabetycznie uporządkowanych tematów i określników (niesamodzielnymi określeń uzupełniających, takich jak czas i miejsce). Tematów występujących w tego typu językach jest zwykle znacznie więcej niż kategorii w językach klasyfikacyjnych, możliwe jest więc znacznie bardziej precyzyjne określenie treści opisywanych dokumentów. Treści te nie tworzą jednak uporządkowanej struktury. Do języków haseł przedmiotowych należą używane w Polsce język haseł przedmiotowych Biblioteki Narodowej oraz język haseł przedmiotowych KABA.

W językach słów kluczowych nie ma wyraźnie określonego słownika. Za słowo kluczowe może być więc uznane każde wyrażenie wybrane z tytułu lub tekstu dokumentu, charakterystyczne dla jego treści. Słowo kluczowe powinno być maksymalnie znaczące i selektywne z informacyjnego punktu widzenia (pozwalające odróżnić opisywany dokument od innych). Formalnie słowa kluczowe są rzeczownikami lub przymiotnikami w mianowniku liczby pojedynczej. Czasem stosuje się zamknięte zestawy słów kluczowych, spośród których wybiera się te, które najbardziej odpowiadają opisywanemu tekstowi. Nie są brane pod uwagę żadne relacje pomiędzy słowami kluczowymi.

Języki deskryptorowe to języki o kontrolowanym słownictwie, z określonymi w teaurusie relacjami pomiędzy poszczególnymi słowami. Najważniejszym źródłem materiału leksykalnego języków deskryptorowych jest słownictwo specjalistyczne (terminologia) poszczególnych dziedzin. Niektóre z teaurusów ulegają przekształceniu w formę zbliżoną do ontologii internetowych, bliskich ideom semantycznego Internetu.

Języki kodów semantycznych to sztuczne języki, które zawierają stosunkowo niewielką liczbę jednostek leksykalnych (najczęściej kodów literowych bądź cyfrowych), z których buduje się opisy tekstów.

Zazwyczaj stosowane są do dosyć wąskich, specjalistycznych dziedzin jak np. metalurgia, radiotechnika.

Języki opisu formalnego służą do opisu formalnych cech dokumentów takich, jak: nazwiska i imiona autorów, tytuł, rok publikacji, forma wydawnicza itp. Stosowane są np. w indeksach cytowań bibliograficznych.

Najczęściej wykorzystywany w praktyce informacji naukowej w Polsce jest język KABA (Katalogów Automatycznych Bibliotek Akademickich), należący do grupy języków haseł przedmiotowych zbudowany na potrzeby katalogu NUKAT (polski Narodowy Uniwersalny Katalog Centralny tworzony w Bibliotece Narodowej). Język KABA jest kompatybilny m.in. z językami RAMEAU (język haseł przedmiotowych Biblioteki Narodowej Francji) i LCSH (język haseł przedmiotowych Biblioteki Kongresu w Waszyngtonie). Język zawiera prawie 500 tys. terminów, z czego ponad 200 tys. to hasła wzorcowe. Znaczenie haseł opisane jest w formacie MARC1. Przykład opisu hasła znajduje się na rysunku 1.

Większość informacji o zasobach bibliotek przechowywana jest obecnie w postaci cyfrowej jako bazy danych, często dostępne przez Internet. Widoczna jest tendencja do łączenia rezultatów opracowanych na potrzeby opisywania i wyszukiwania tekstów w ramach rozważań o językach informacyjno-wyszukiwawczych z koncepcjami informatycznymi, szczególnie związanymi z architekturą informacji oraz nadawaniem semantycznego oblicza materiałom zamieszczanym w Internecie. Warto w tym kontekście zauważyć, że języki informacyjno-wyszukiwawcze mogą być wykorzystane w systemach informatycznych do semantycznego oznaczania dokumentów oraz do tworzenia ontologii<sup>16</sup>.

## 5. Informacja naukowa a rewolucja informatyczna

Internet w ostatnich latach stał się uniwersalnym źródłem wszelkich informacji, a więc również narzędziem informacji naukowej. Można w sieci znaleźć aktualności z różnych dziedzin (polityka, gospodarka, finanse, sport, kultura), oferty handlowe i usługowe, informacje

<sup>16</sup> Zob. P. Garbacz, *Architektura informacji naukowej*, [w:] *Podstawy naukownawstwa*, t. 2, P. Kawalec i in., Lublin 2011, s. 97-127.

```

1 z 1
Szukałeś NUKAT - Nr syst. rek. khw: 807054
Pole Ws 1 Ws 2 Dane
001          vtls000807054
003          NUKAT
005          20080307001014.0
008          960806i||a| nnbabn |a ana |c
010          \a s 96012795
039          9          \a 200803070010 \b VLOAD \c 200803061023
\d pmk \c 200703060006 \d VLOAD \c 200703050923 \d pss
\y 200205311804 \z load
040          \a KR 93/MS \c WA U/ks
150          \a Informacja naukowa.
450          \a Czasopiśmiennictwo naukowe.
450          \a Informacja naukowa, techniczna
              i ekonomiczna.
450          \a Informacja naukowo-techniczna.
450          \a INTE.
450          \a Komunikacja w nauce.
450          \a Nauka i mass media.
450          \a Nauka w mass mediach.
472          \a Information scientifique [f]
472          \a Communication in science [c]
550          \a Dziennikarze naukowci.
550          \a Nauka \x popularyzacja.
550          \a Wymiana literacka i naukowa.
550          \w h \a Informacja techniczna.
550          \w h \a Komunikacja w farmacji.
550          \w h \a Komunikacja w medycynie.
550          \w h \a Prasa naukowa.
550          \w h \a Koła naukowe.
550          \w h \a Nauka \x biblioteki.
550          \w h \a Nauka \x służby informacyjne.
550          \w h \a Filmy naukowe.
550          \w h \a Komunikacja w astronomii.
550          \w h \a Komunikacja w chemii.
667          \a Informacja o osiągnięciach nauki,
opracowana metodami naukowymi, utrwalona na odpowiednim
nośniku informacji.
670          \a RAMEAU

```

**Rys 1. Przykładowy opis terminu języka KABA: „informacja naukowa” z katalogu NUKAT w standardzie MARC1**

urzędów i innych instytucji użyteczności publicznej, mapy, przewodniki i informacje komunikacyjne, teksty kultury i ich omówienia (np. lektury szkolne), porady wszelkiego rodzaju (obsługa komputera, przepisy kulinarne, porady medyczne i psychologiczne), dane archiwalne, specyfikacje urządzeń, encyklopedie i słowniki itp., o różnym poziomie szczegółowości i wiarygodności. Ilość stron internetowych zawierających wszelkiego rodzaju informacje jest tak wielka, że problemem jest raczej nadmiar informacji niż ich brak. Pożądaną umiejętnością jest odnalezienie informacji, która po pierwsze odpowiada tematycznie zapotrzebowaniu informacyjnemu użytkownika, a po drugie jest wiarygodna w stopniu go zadowalającym.

Doskonalone są programy komputerowe, mające na celu ułatwienie dotarcia do pożądaných przez użytkownika informacji. Podstawowym tego typu narzędziem jest tzw. wyszukiwarka. Spośród programów tego typu dominującą pozycję uzyskała wyszukiwarka Google ([www.google.com](http://www.google.com)). Spośród innych wymienić można Yahoo ([www.yahoo.com](http://www.yahoo.com), wersja polska – [pl.yahoo.com](http://pl.yahoo.com)), Bing ([www.bing.com](http://www.bing.com), wersja polska – [www.bing.pl](http://www.bing.pl)), Netsprint ([www.netsprint.com](http://www.netsprint.com), wersja polska – [www.netsprint.pl](http://www.netsprint.pl)).

W Internecie występuje również rosnąca ilość materiałów, które należy zaliczyć do dziedziny nauki i informacji naukowej. Stosować można do nich te same metody co do innych typów informacji i do pokonania są te same problemy. Przed współczesną teorią i praktyką informacji naukowej stoją więc te same wyzwania, które pojawiają się w związku z zapisywaniem, przetwarzaniem, udostępnianiem i wyszukiwaniem informacji w globalnej sieci komputerowej w ogóle. Wydaje się, że dotychczasowe osiągnięcia z dziedziny informacji naukowej mają szansę na wykorzystanie w przyszłości, jedynie jeśli uda się je włączyć w ogólniejszy nurt prac, związanych z prezentacją i wyszukiwaniem informacji w Internecie. Warto zauważyć, że dotychczasowa praktyka stosowana przez twórców wyszukiwarek oraz ich użytkowników nie wykorzystuje na przykład bogactwa możliwości językowo-wyszukiwawczych. Typowe zapytanie w wyszukiwarce ogranicza się do najprostszego zestawiania niczym nie ograniczanych słów lub fraz.

W portalu wyszukiwawczym Google, oprócz ogólnego wyszukiwania dowolnych materiałów, istnieje możliwość zaawansowanego wyszukiwania specyficznych typów zasobów. Jest wśród nich m.in. wyszukiwanie obrazów, filmów, map, książek, informacji finan-

sowych. W ten sam sposób potraktowane jest również wyszukiwanie materiałów naukowych, funkcjonujące pod nazwą Google scholar<sup>17</sup>. Serwis ten pozwala na wyszukiwanie artykułów naukowych, patentów i amerykańskich opinii prawnych. W ramach opcji zaawansowanego wyszukiwania (Advanced Scholar Search) można skonstruować bardziej szczegółowe zapytanie w ramach proponowanego przez autorów języka informacyjno-wyszukiwawczego.

## 6. Biblioteki cyfrowe i bibliograficzne bazy danych

W chwili obecnej zarówno katalogi bibliotek oraz ich opracowania w postaci ksiąg abstraktów jak i same zbiory w znacznej mierze są przechowywane w postaci cyfrowej i dostępne przez Internet. Wydawnictwa naukowe o globalnym zasięgu udostępniają swoje publikacje tą drogą. Podstawowe dane dotyczące publikacji, obejmujące listę tytułów oraz streszczenia, dostępne są bez opłat, w przypadku pełnych tekstów artykułów zazwyczaj pobierane są opłaty.

Na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim Jana Pawła II można z wyżej wymienionych baz danych korzystać poprzez platformę e-kul. Po zalogowaniu należy wybrać opcję „Zasoby WWW” a następnie wybraną bazę, np. ScienceDirect lub Springer Link. W jej ramach można wyszukać czasopismo oraz artykuł, a następnie przeczytać jego streszczenie oraz, w przypadku większości czasopism, uzyskać dostęp do pełnego tekstu.

Listę polskich bibliotek cyfrowych można znaleźć na stronie www EBIB pod adresem: <http://www.nowyebib.info/serwisy/5-biblioteki-cyfrowe-i-wybrane-projekty-digitalizacji-w-polsce>. Bibliologiczna Biblioteka Cyfrowa znajduje się pod adresem <http://bbc.uw.edu.pl/dlibra>. Bazę danych patentów można znaleźć na stronie Urzędu Patentowego <http://www.uprp.pl>

Przygotowywane są też zestawienia powiązań pomiędzy tekstami, zawierające informacje o tym, które prace są cytowane w innych pracach. Tego rodzaju działalnością zajmuje się kilka instytucji o globalnym zasięgu, z których najbardziej wpływowy jest Institute for Scientific Information, wchodzący w skład Thomson Reuters Corporation.

<sup>17</sup> System dostępny jest w wersji angielskiej witryny Google (<http://scholar.google.com>), wersja polska na razie nie istnieje.



Instytut ten tworzy bazę danych Journal Citation Reports, obejmującą zestaw czasopism składający się na tzw. listę filadelfijską. Można z tego zestawienia korzystać poprzez platformę Web of Knowledge. Inną bazą danych tego typu jest Scopus przygotowywany przez wydawnictwo Elsevier.

## 7. Ku pomiarowi wartości tekstu (elementy bibliometrii)

Przy wielkiej liczbie pracowników nauki, powstających tekstów naukowych i ukazujących się czasopism naukowych, bardzo pożądane stały się formalne kryteria, pozwalające ocenić wagę poszczególnych tekstów, znaczenie ich autorów dla reprezentowanej dyscypliny naukowej oraz rangę czasopism i ośrodków naukowych. Informacje takie mogą znacznie ułatwić wybór najbardziej wartościowych tekstów, które mają stać się przedmiotem lektury dla osób zainteresowanych nabyciem wiedzy z jakiejś dziedziny nauki. Jednocześnie umożliwiają one instytucjom finansującym i wspierającym naukę bardziej racjonalne dysponowanie środkami i przyznawanie ich tym ośrodkom, które najlepiej je wykorzystują. Zależność taka wzmacnia pozycje dobrych czasopism. Autorzy starają się publikować swoje teksty w czasopismach wysoko ocenianych przez instytucje finansujące, co pozwala tym czasopismom na utrzymywanie wysokiego poziomu merytorycznego poprzez selekcję najlepszych z wielu nadsyłanych tekstów.

Aby uniknąć arbitralności w ocenie czasopism naukowych i pojedynczych prac, od lat próbuje się taką ocenę ująć w postaci obiektywnych, liczbowych wskaźników. Podstawą większości wskaźników jest liczba odwołań do określonej pracy w innych pracach naukowych, zwana liczbą cytowań. Duża liczba cytowań wskazuje na to, że dana praca ma duży wpływ na rozwój dyscypliny naukowej, do której należy i w związku z tym jest szczególnie wartościowa. Aby obliczyć liczbę cytowań trzeba przeanalizować wszystkie godne zauważenia prace z danej dziedziny. Najczęściej brane są pod uwagę artykuły indeksowane we wspomnianych w poprzednim podrozdziale bazach danych Journal Citation Reports bądź Scopus. Na podstawie liczby cytowań określa się charakterystyczny dla danego czasopisma wskaźnik cytawalności (ang. *impact factor* – IF), obliczany jako iloraz łącznej liczby cytowań w danym roku kalendarzowym wszystkich publikacji, które ukazały się w danym czasopiśmie w ciągu ostatnich dwóch lat, odej-

mując od tej liczby autocytowania – czyli cytowanie publikacji autora w jego własnych publikacjach, do liczby wszystkich publikacji, które ukazały się w danym czasopiśmie, w ciągu ostatnich dwóch lat. Tak określony wskaźnik informuje nas, ile razy średnio w ciągu roku pojedynczy artykuł z danego czasopisma był cytowany przez osoby inne niż autorzy tego artykułu. Wskaźnik ten ograniczony jest do pierwszych dwóch lat po ukazaniu się tekstu. Wartość wskaźnika IF zależy od tego, jaki zestaw czasopism jest brany pod uwagę przy liczeniu liczby cytowań. To samo czasopismo może otrzymać więc różny IF, w zależności od tego, czy brana jest pod uwagę lista JCR, baza Scopus czy też inne zestawienie czasopism.

Innym interesującym miernikiem wartości czasopisma jest wskaźnik akceptowalności (ang. *journal article acceptance rate*), obliczany jako stosunek liczby opublikowanych artykułów do liczby artykułów nadesłanych. Oczywiście im wskaźnik jest niższy, tym więcej tekstów jest odrzucanych, co pozwala zakładać, że te, które się ukazują, są wyższej jakości. Dane pozwalające na obliczenie tego wskaźnika nie zawsze są jednak publikowane przez czasopisma, a dodatkowo metodyka ich wyliczania nie jest ujednolicona (niektóre redakcje np. nie biorą pod uwagę tekstów, które redakcja odrzuca po wstępnej ocenie bez wysyłania do recenzji).

Do mierzenia osiągnięć poszczególnych pracowników nauki również wykorzystywane są bazy danych czasopism. Najprostszą miarą jest liczba publikacji w indeksowanych czasopismach. Nieco bardziej skomplikowana miara może uwzględniać rangę czasopism, przypisując im pewne miary. Wtedy każdemu z czasopism przypisana jest jakaś miara jakości wyrażona w punktach i za każdą publikację przydzielana jest odpowiednia wartość punktowa, a następnie wartości wszystkich publikacji danego autora są sumowane. Jeszcze inne sposoby pomiaru dorobku wykorzystują bazę danych cytowań. Tego typu miarą jest indeks Hirscha, określany też jako h-indeks<sup>18</sup>. H-indeks autora jest to największa liczba  $n$  taka, że jest on autorem lub współautorem  $n$  prac, z których każda była cytowana przynajmniej  $n$  razy. Jeśli więc na przykład dany autor napisał trzy prace, z których jedna była cytowana raz, a pozostałe dwie – po trzy razy, to wartość indeksu wynosi 2, ponieważ

<sup>18</sup> Zob. J.E. Hirsch, *An index to quantify an individual's scientific research output*, „Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America” 102 (46), 2005, s. 16569-72.

spośród wszystkich jego prac dwie są co najmniej dwa razy cytowane, a nie ma trzech, które byłyby cytowane po trzy razy każda.

Proponowaną w wielu dyskusjach modyfikacją h-indeksu jest wykluczenie autocytowań przy obliczaniu liczby cytowań. Inną modyfikacją h-indeksu jest g-indeks, który określony jest jako największa liczba  $n$  taka, że wśród prac autora jest  $n$ , z których każda jest cytowana co najmniej  $n^2$  razy. Wartość g-indeksu dla rozpatrywanego w powyższym paragrafie autora wyniosłaby 1, gdyż nie ma dwóch prac, z których każda byłaby cytowana co najmniej cztery razy.

Tak, jak w przypadku oceny czasopism, wzięcie pod uwagę różnych list czasopism daje w rezultacie inne wartości opisanych wskaźników.

Aspekt oceny ośrodków naukowych wpływającej na poziom ich finansowania jest w Polsce regulowany przez odpowiednie przepisy prawne rangi ustaw sejmowych i rozporządzeń ministerialnych. Szczegółowe uregulowania w tym względzie podlegają dosyć częstym zmianom, mającym na celu jak najlepsze odzwierciedlenie rzeczywistej wartości publikowanych tekstów, ale ogólne zasady są bardziej trwałe. Obecnie obowiązuje ustawa z dnia 30 kwietnia 2010 r. o zasadach finansowania nauki [Dz.U. z 2010 roku Nr 96, poz. 615]. Interesujące nas kwestie ujęte są w niej przede wszystkim w przytoczonych poniżej artykułach 42 i 44.

**Art. 42 ustęp 5.** *Podstawowymi kryteriami kompleksowej oceny jakości działalności naukowej lub badawczo-rozwojowej jednostek naukowych jest ocena:*

- 1. poziomu naukowego prowadzonych badań naukowych lub prac rozwojowych;*
- 2. efektów działalności naukowej w odniesieniu do standardów międzynarodowych – w tym zwłaszcza publikacje autorstwa pracowników jednostki naukowej w renomowanych wydawnictwach oraz monografie naukowe, opracowane nowe technologie, materiały, wyroby, systemy i usługi, wdrożenia, patenty, licencje i prawa ochronne na wzory użytkowe, a także ocena znaczenia działalności jednostki naukowej dla rozwoju nauki w skali międzynarodowej oraz wzrostu innowacyjności w skali kraju, a w zakresie twórczości artystycznej aktywny udział w międzynarodowych wystawach, festiwalach, wydarzeniach artystycznych, plastycznych, muzycznych, teatralnych i filmowych.*

**Art. 44 ustęp 2.** *Minister właściwy do spraw nauki określi, w drodze rozporządzenia, kryteria i tryb przyznawania kategorii naukowej jednostkom naukowym, w tym:*

1. *szczegółowe parametry i kryteria oceny jednostek naukowych,*
2. *sposób przeprowadzania kompleksowej oceny jakości działalności naukowej lub badawczo-rozwojowej jednostek naukowych,*
3. *sposób dokumentowania wyników oceny*  
 – *mając na uwadze specyfikę każdej z czterech grup dziedzin nauki, z uwzględnieniem wielkości, rodzaju i profilu naukowego jednostek naukowych, odrębnych dla instytutów naukowych Polskiej Akademii Nauk, Polskiej Akademii Umiejętności, podstawowych jednostek organizacyjnych uczelni, instytutów badawczych i jednostek naukowych, o których mowa w art. 2 pkt 9 lit. f, oraz trybu przeprowadzania ponownej oceny jednostek, które otrzymały kategorię C.*

Szczegóły oceny jednostek naukowych, uwzględniające ocenę publikacji ich pracowników określa rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 maja 2010 r. Osobne kryteria podane są dla:

- nauk humanistycznych i społecznych;
- nauk ścisłych, technicznych i nauk o życiu;
- dziedzin sztuki i wchodzących w ich skład dyscyplin artystycznych.

Pierwsza kategoria obejmuje, według rozporządzenia i załączników do niego, nauki prawne, humanistyczne, teologiczne, ekonomiczne i wojskowe, druga – nauki chemiczne, fizyczne, matematyczne, techniczne, wojskowe, biologiczne, farmaceutyczne, leśne, medyczne, nauki o kulturze fizycznej, nauki o Ziemi, nauki o zdrowiu, nauki rolnicze i weterynaryjne, a trzecia – sztukę filmową, muzyczną (dyrygentura, instrumentalistyka, kompozycja i teoria muzyki, reżyseria dźwięku, rytmika i taniec, wokalistyka), plastyczną (sztuki piękne, sztuki projektowe, konserwacja i restauracja dzieł sztuki) i teatralną.

Spośród publikowanych prac, we wszystkich typach nauk i sztuk, w ocenie uwzględniane są dwie główne kategorie: publikacje w czasopiśmie i publikacje książkowe. Pierwsze z nich zawierają<sup>19</sup>:

<sup>19</sup> Oceniana jednostka otrzymuje punkty przewidziane dla danej publikacji w zależności od liczby autorów. Publikacja może być oceniana jako dorobek jednostki, jeżeli autor (współautor, redaktor) podaje w publikacji afiliację w tej

- czasopisma wyróżnione w Journal Citation Reports punktowane od 13 do 40, zgodnie z listą publikowaną przez ministerstwo (liczba punktów za artykuł w czasopiśmie zależy od wskaźnika cytowalności tego czasopisma);
- czasopisma z listy ERIH (European Reference Index for the Humanities) punktowane po 10, 15 i 20 pkt dla czasopism przydzielonych do kategorii odpowiednio C, B oraz A na tej liście (ten punkt nie dotyczy nauk ścisłych, technicznych i nauk o życiu);
- czasopisma krajowe lub zagraniczne, nieznajdujące się na powyższych listach, wymienione w wykazie ministra punktowane do 9 pkt.

Do drugiej kategorii zalicza się monografie naukowe oraz podręczniki akademickie<sup>20</sup>. Przez monografię należy rozumieć opracowanie naukowe (minimum 6 arkuszy wydawniczych<sup>21</sup> w naukach humanistycznych i społecznych oraz artystycznych i minimum 3 arkusze wydawnicze w naukach ścisłych, technicznych i nauk o życiu), opublikowane jako książka lub odrębny tom, omawiające jakieś zagadnienie w sposób wyczerpujący, oryginalny i twórczy. Za monografię mogą być uznane edycje tekstów źródłowych, leksykografie. Za monografię nie uznaje się monograficznych artykułów opublikowanych w czasopismach, powieści, zbiorów poezji, zbiorów opowiadań i reportaży, pamiętników, dzienników itp. Przez rozdział w monografii należy rozumieć część wydanej monografii o objętości minimum 1 lub 1/2 arkusza wydawni-

---

jednostce. W przypadku publikacji wieloautorskiej, w której występuje co najwyżej 10 autorów, z których co najmniej jeden wykazuje afiliację w jednostce, waga, z jaką jednostce przyznane są punkty za tę publikację, wynosi 1. W przypadku publikacji o liczbie autorów przekraczającej 10, waga, z jaką jednostce przyznawane są punkty za tę publikację, równa jest 1, jeśli co najmniej połowa autorów wykazuje afiliację w jednostce,  $\frac{1}{2}$  – jeżeli mniej niż 50%, ale nie mniej niż 10% autorów wykazuje afiliację w jednostce i  $\frac{1}{4}$  – jeżeli mniej niż 10% autorów wykazuje tę jednostkę. W wypadku wielokrotnej afiliacji autora punkty za poszczególne publikacje otrzymuje tylko jedna jednostka wskazana przez autora.

<sup>20</sup> Liczba zgłoszonych w rocznym okresie rozliczeniowym monografii nie może być wyższa niż półtorakrotność liczby pracowników.

<sup>21</sup> Arkusz wydawniczy definiowany jest jako miara tekstu wynosząca 40 tys. znaków liczonych wraz ze spacjami.

czego, w zależności od typu nauki. Do oceny nie można przedstawiać wznowień. Ocena punktowa tego typu publikacji jest następująca:

- samodzielne autorstwo monografii lub podręcznika w języku angielskim lub podstawowym dla danej dyscypliny – 24 pkt;
- samodzielne autorstwo monografii lub podręcznika w języku innym niż angielski lub podstawowy dla danej dyscypliny – 12 pkt;
- autorstwo rozdziału w monografii lub podręczniku autorskim w języku angielskim lub podstawowym dla danej dyscypliny – 7 pkt;
- autorstwo rozdziału w monografii lub podręczniku autorskim w języku innym niż angielski lub podstawowy dla danej dyscypliny – 3 pkt.

W ocenie punktowej bierze się również pod uwagę realizację przedsięwzięć artystycznych (w kategorii sztuki i wchodzących w ich skład dyscyplin artystycznych), redagowanie czasopism i monografii wieloautorskich, udział w projektach międzynarodowych, prowadzenie prac badawczo-rozwojowych (B + R), patenty, wzory przemysłowe, wdrożenia, udzielane licencje oraz prawo do nadawania stopni doktora i doktora habilitowanego, zatrudnianie laureatów niektórych konkursów.

Przywiązywanie dużej wagi do parametrycznych systemów oceny badań naukowych w ocenie osób i instytucji bywa krytykowane głównie za to, że wymusza od pracowników nauki jak największą liczbę publikacji. Efektem ubocznym staje się praktyczna konieczność publikowania tekstów niedopracowanych bądź wnoszących stosunkowo niewiele w stosunku do rezultatów wcześniej opublikowanych. Podejmowane są próby doskonalenia istniejących systemów oceny. Wydaje się jednak, że wszelkie próby ilościowego określania dorobku naukowego obarczone są wadą, polegającą na tym, że autorzy w publikowaniu prac mogą kierować się nie względami merytorycznymi, a maksymalizacją wskaźników. Alternatywą w stosunku do oceny parametrycznej jest jednak ocena uznaniowa, która też obarczona jest poważnymi wadami.

### Pytania i ćwiczenia

1. Znajdź więcej informacji na temat działania wybranej instytucji związanej z informacją naukową w Polsce.
2. Zastanów się jakie specyficzne potrzeby mają poszczególne grupy osób korzystających z informacji naukowej.
3. Znajdź informacje o najstarszych bibliotekach w Polsce.
4. Przeanalizuj wybrany tekst naukowy pod względem prawidłowości doboru tytułu, sporządzenia streszczenia oraz wykorzystania specjalistycznego żargonu.
5. Czym różnią się języki klasyfikacyjne od języków haseł przedmiotowych, a języki słów kluczowych od języków deskryptorowych?
6. Oblicz wskaźnik cytowań i indeks Hirscha wybranego laureata Nagrody Nobla.
7. Jaki jest wskaźnik cytowań i indeks Hirscha autora, który opublikował n prac i w każdej z nich cytował wszystkie poprzednie prace, a jego prace nie były cytowane przez nikogo innego?

### Bibliografia

- Babik W., *Słowa kluczowe*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2010.
- Doktorowicz K., *Europejski model społeczeństwa informacyjnego. Polityczna strategia Unii Europejskiej w kontekście globalnych problemów wieku informacji*, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice 2005.
- Grodzka D. (red), *Spółeczeństwo Informacyjne*, „Studia BAS” nr 3 (19) 2009, Wydawnictwo Sejmowe Kancelarii Sejmu, Warszawa 2006 (dostępne również jako [http://parl.sejm.gov.pl/WydbAS.nsf/0/23A7171DCFEC11E4C125767F00491759/\\$file/BAS\\_03\\_09-13\\_1.pdf](http://parl.sejm.gov.pl/WydbAS.nsf/0/23A7171DCFEC11E4C125767F00491759/$file/BAS_03_09-13_1.pdf))
- Hirsch J. E., *An index to quantify an individual's scientific research output*, „Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America” 102 (46), 2005, s. 16569-72.
- Majta M., *Rola informacji w kształtowaniu nowych społeczeństw*. Publikacje EBIB nr 1, <http://ebib.oss.wroc.pl/pub/001/>.

Sosińska-Kalata B., Przastek-Samokowej M. (red.), *Od informacji naukowej do technologii społeczeństwa informacyjnego*, Wydawnictwo SBP, Warszawa 2005.

Ścibor E., *Typologia strukturalna języków informacyjnych*, Warszawa 1982.

Żmigrodzki, Z., Babik W. Pietruch-Reizes, D. (red.), *Informacja naukowa. Rozwój – Metody – Organizacja*, Wydawnictwo SBP, Warszawa 2006.



MAREK LECHNIAK  
Instytut Filozofii Teoretycznej KUL

# 11

## Logiczna teoria nauki

### Abstrakt

Przedmiotem rozdziału jest logiczna teoria nauki, która dotyczy zastosowania wiedzy z logiki do analizy poznania naukowego (szczególnie takich czynności jak: rozumowanie, uzasadnianie, stawianie problemów badawczych) oraz do badania logicznej struktury teorii naukowej. W pierwszej części przedstawiony jest podstawowy wykład logiki formalnej (klasycznego rachunku zdań i węższego rachunku predykatów), a także pojęcie konsekwencji i podstawowe własności systemów dedukcyjnych. W drugiej części podano elementarne informacje z teorii rozumowań oraz wskazano podstawowe problemy logicznej teorii nauki.

### Słowa kluczowe

logiczna teoria nauki, poznanie naukowe, logika formalna, logiczna analiza nauki, logiczne aspekty nauki

„Jaka orientacja polityczna, taka struktura szarych komórek – udowodnili brytyjscy uczeni”. Tego typu tytuły każdego dnia pojawiają się w dziale „nauka” wielu gazet. Codziennie informowani jesteśmy, że coś „udowodniono”. Pojęcie dowodu zdaje się cieszyć wielką estymą, skoro tak często się go używa. Tymczasem człowiekowi, który otarł się o studia uniwersyteckie, termin dowód nieodłącznie „kojarzy się” z logiką. Jak się więc ma logika do nauki? To ważne pytanie dla studiującego kierunek naukoznawstwo.

Celem tego rozdziału jest rozpięcie mostu między logiką (tradycyjnie w szkołach kojarzoną z matematyką) a nauką (znów tradycyjnie traktowaną jako dziedzina czysto empiryczna). Logiczna teoria nauki dotyczy zastosowania wiedzy logicznej do poznania naukowego i jego wytworów. Pierwsza część tego rozdziału przedstawia minimalny zbiór informacji z logiki, szczególnie jej działu, zwanego logiką formalną, która stanowi podstawy logicznej analizy nauki. Druga część rozdziału będzie zawierać informacje dotyczące zastosowań logiki formalnej w wydobywaniu logicznych aspektów nauki, ujętej dwojako: od strony czynności (rozumowanie, dowodzenie, rozstrzyganie, argumentowanie) i od strony wytworów (teoria naukowa, twierdzenie, hipoteza naukowa, itp.).

## 1. Podstawy logiki formalnej

Jeżeli ktoś po przeczytaniu informacji na temat zależności poglądów od budowy mózgu pomyśli, że jeżeli ktoś uważa się za liberała, to w jego mózgu obszar przedniej części kory obręczy jest nieco większych rozmiarów, a Jan uważa się za liberała, to w mózgu Jana obszar przedniej części kory obręczy jest nieco większych rozmiarów, to powiemy o nim, że przeprowadził wnioskowanie. Pojęcie wnioskowania jest jednym z podstawowych pojęć gdy idzie o logikę, a określane jest w sposób następujący:

**Definicja 1.** *Wnioskowanie jest to proces myślowy, w którym na podstawie uznania określonych zdań, zwanych przesłankami, dochodzimy do uznania zdania zwanego wnioskiem, połączonego z przesłankami takim związkiem, który uprawnia do uznania wniosku na podstawie uznania przesłanek.*

Ponieważ w logice formalnej kładzie się nacisk nie na to, że wnioskowanie jest procesem umysłowym, ale na związek między zdaniami, powyższe określenie można zmodyfikować, głosząc, że wnioskowanie

jest to układ zdań, w którym zdania, zwane przesłankami są połączone ze zdaniem zwanym wnioskiem określonym związkiem uprawniającym do uznania wniosku na podstawie uznania przesłanek. Wówczas otrzymujemy (1):

*Jeżeli ktoś uważa się za liberała, to w jego mózgu obszar przedniej części kory obręczy jest powiększony.*

*Jan uważa się za liberała.*

---

*W mózgu Jana obszar przedniej części kory obręczy jest powiększony.*

Celem logiki formalnej jest wyszukiwanie wśród wnioskowań takich, których struktura gwarantuje prawdziwość wniosku zawsze, gdy przesłanki wnioskowania są prawdziwe (niezawodność wnioskowania); ważne jest, żeby o niezawodności wnioskowania decydowała sama struktura jego elementów, a nie treść tych elementów (w tym sensie logika jest formalna). Dlatego wprowadza się pojęcie schematu wnioskowania. Schemat wnioskowania jest uzyskany z wnioskowania przez usunięcie treści z jego elementów, a skupienie się jedynie na formie przesłanek i wniosku. Tu jednak trzeba dokonać decyzji co do tego, z jaką dokładnością będziemy owego abstrahowania (pomijania) od treści zdań dokonywać. Pokażemy to na przykładzie. Wnioskowanie (2):

*Każdy człowiek jest ssakiem.*

---

*Istnieje człowiek, który jest ssakiem.*

każdy uzna za poprawne. Ale, jeśli zapiszemy jego schemat „z dokładnością” do całych zdań prostych, otrzymamy:

$\frac{p}{q}$ ,

$q$ ,

ale taki schemat na pewno nie jest poprawny, gdyż w naszym wnioskowaniu  $p$ ,  $q$  nie są dowolnymi zdaniami, ale zdaniami określonej postaci (bo pierwsze mówi o wszystkich ludziach, a drugie o istnieniu jakichś ludzi). Czyli, oprócz języka, w którym ograniczamy się do całych zdań prostych (klasyczny rachunek zdań) trzeba wprowadzić języki bogatsze, przynajmniej na tyle, żeby można było zapisać w nich adekwatnie powyższe wnioskowanie (węższy rachunek predykatów z identycznością). Ponieważ rachunek predykatów opiera się na rachunku zdań, zaczniemy od tego pierwszego.

## 1.1. Klasyczny rachunek zdań

Klasyczny rachunek zdań przedstawimy w dwóch ujęciach: zerojedyńkowym (intuicyjnym) i założeniowym (sformalizowanym).

### 1.1.1. Zerojedyńkowe ujęcie rachunku zdań

Pierwszą, najbardziej intuicyjną formą ustalenia znaczenia stałych logicznych dotyczących wyrażeń zdaniowych jest 0–1 ujęcie klasycznego rachunku zdań. W podejściu tym znaczenie spójników zdaniowych jest determinowane za pomocą tabelki 0–1.

Zerojedyńkowe ujęcie rachunku zdań opiera się na następujących założeniach:

- Każde zdanie jest bądź prawdziwe bądź fałszywe (zasada dwuwartościowości).
- Każdy funktor jest prawdziwościowy. Pierwsze z założeń stwierdza, że każde zdanie języka KRZ jest zdaniem w sensie logicznym, czyli wypowiedzią oznajmującą prawdziwą lub fałszywą (pomija się zdania nieokreślone, niepełne, itp.). Drugie z założeń odwołuje się do pojęcia funktora prawdziwościowego, czyli spójnika zdaniowego definiowanego jak następuje:

**Definicja 2.** *Funktor prawdziwościowy jest to funktor zdaniotwórczy od argumentów zdaniowych taki, że wartość logiczna każdego zdania utworzonego za pomocą tego funktora jest wyznaczona wyłącznie przez wartości logiczne jego argumentów, a nie przez treść tych argumentów.*

Powyższe założenia stwierdzają, iż w klasycznym rachunku zdań abstrahuje się od treści zdań (założenie o prawdziwościowości funktorów) oraz, że każdemu zdaniu przypisujemy jego wartość logiczną. Każdy funktor (czyli wyrażenie, które wraz z innymi wyrażeniami, zwanymi jego argumentami, tworzy wyrażenie zdaniowe) klasycznego rachunku zdań możemy więc traktować jako funkcję odwzorowującą zbiór  $\{0, 1\}$  w zbiór  $\{0, 1\}$ . Podstawowe funktory prawdziwościowe charakteryzuje następująca tabela:

Negacja	Alternatywa (łączna)	Implikacja	Równoważność	Koniunkcja
Nie jest tak, że $p$	$p$ lub $q$	Jeżeli $p$ , to $q$	$p$ wtedy i tylko wtedy, gdy $q$	$p$ i $q$
Niezachodzenie stanu rzeczy	Zachodzenie co najmniej jednego stanu rzeczy	Zachodzenie stanu rzeczy $q$ pod warunkiem zajścia stanu rzeczy $p$	Współzachodzenie lub współniezachodzenie stanów rzeczy $p$ i $q$	Współzachodzenie stanów rzeczy $p, q$
$\sim p$	$p \vee q$	$p \rightarrow q$	$p \equiv q$	$p \wedge q$
0 1	1 1 1	1 1 1	1 1 1	<u>1 1 1</u>
1 0	1 1 0	<u>1 0 0</u>	1 0 0	1 0 0
	0 1 1	0 1 1	0 0 1	0 0 1
	<u>0 0 0</u>	0 1 0	0 1 0	0 0 0
	$p \vee q$	$p \rightarrow q$		$p \wedge q$
	1 1 -	0 1 -		0 0 -
	- 1 1	- 1 1		- 0 0

Pierwszy wiersz obu tabel zawiera nazwę zdania utworzonego za pomocą funktora (np. koniunkcja), drugi wiersz – sposób odczytania tego zdania w języku naturalnym, trzeci – tzw. ontologiczną interpretację zdania, wskazującą to, jaki stan rzeczy stwierdza dane zdanie, wiersz czwarty zawiera tabelkę 0–1 prawdziwości i fałszywości poszczególnych zdań. Podkreślony tu został charakterystyczny dla danego zdania wiersz tabelki, będący swoistą „cechą rozpoznawczą” danego funktora, np. cechą charakterystyczną implikacji jest jej fałszywość, która zachodzi w jedynym przypadku, gdy jej poprzednik jest prawdziwy, a następnik fałszywy. Ostatni wiersz w obu tabelach zawiera skrócone tabelki 0–1, podające warunek wystarczający prawdziwości lub fałszywości zdania z danym funktorem („-” oznacza, iż znajomość wartości logicznej argumentu funktora, pod którym kreseczka została umieszczona, nie jest potrzebna dla podania wartości logicznej całego zdania). Argumenty funktorów dwuargumentowych nazywa się członami (alternatywy, koniunkcji, itp.) z wyjątkiem implikacji, w wypadku której kolejność argumentów odgrywa rolę, dlatego odpowiednio pierwszy jej argument nazywa się jej poprzednikiem, a drugi następnikiem. Poza scharakteryzowanymi w niej funktorami uznawanymi w logice

za podstawowe, można wskazać na: funktor dysjunkcji („nie zarazem”, symbol: „/”), alternatywy rozłącznej („albo... albo...”, symbol  $\perp$ ) oraz binegacji („ani... ani” symbol:  $\downarrow$ ), które mogą być zdefiniowane w sposób następujący:

$$p/q \text{ wtw } \neg(p \wedge q) \quad (1)$$

$$p \perp q \text{ wtw } \neg(p \equiv q) \quad (2)$$

$$p \downarrow q \text{ wtw } \neg(p \vee q) \quad (3)$$

### 1.1.2. Podstawowe pojęcia metalogiczne

Odróżnijmy dwa typy zdań: zdania języka przedmiotowego (np. *Lublin jest położony nad Wisłą; Sód jest pierwiastkiem chemicznym*) i zdania metajęzyka (np. *Zdanie „Lublin jest położony nad Wisłą” jest fałszywe; Zdanie „Sód jest pierwiastkiem chemicznym” składa się z czterech słów*). Odpowiednio do tego podziału można odróżnić pojęcia (lub zdania) logiki, zapisane w języku (przedmiotowym) od pojęć (zdań, twierdzeń) metalogicznych, traktujących o zdaniach (systemach) logiki. Dwa podstawowe dla logiki formalnej pojęcia to: wynikanie logiczne i prawo logiki.

**Definicja 3.** *Prawo logiki jest to prawdziwe wyrażenie zdaniowe zbudowane wyłącznie ze stałych logicznych i symboli zmiennych (oraz ewentualnie nawiasów).*

**Definicja 4.** *Ze zdań  $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_n$  wynika logicznie zdanie  $\varphi$  wtedy i tylko wtedy, gdy implikacja „ $(\varphi_1 \wedge \varphi_2 \wedge \dots \wedge \varphi_n) \rightarrow \varphi$ ” jest podstawieniem jakiegoś prawa logiki.*

Zdania, z których jakieś zdanie wynika logicznie nazywamy racjami, a zdanie wynikające z racji nazywamy następstwem. Np. powiemy, że we wnioskowaniu (1) wniosek wynika logicznie z przesłanek. Jest tak, ponieważ wnioskowanie to ma następujący schemat (1’):

$$\begin{array}{l} p \rightarrow q \\ p \\ \hline q \end{array}$$

Schemat ten jest schematem dedukcyjnym, tzn. że z jego przesłanek wynika logicznie wniosek. Łącząc bowiem przesłanki schematu za

pomocą funktora koniunkcji, a koniunkcję przesłanek z wnioskiem za pomocą funktora implikacji, otrzymujemy implikację:

$$[(p \rightarrow q) \wedge p] \rightarrow q \quad (4)$$

która jest prawem logiki. Świadczy o tym następująca tabelka:

	$(p \rightarrow q)$	$\wedge$	$p$	$\rightarrow$	$q$
1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0
0	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1

Ponieważ wyrażenie (4) jest prawdziwe przy każdym z możliwych układów wartościowań, jest ono prawem logiki.

### 1.1.3. Założeniowe ujęcie klasycznego rachunku zdań

Ujęcie 0–1 dało nam wstępną, intuicyjną charakterystykę spójników zdaniowych. Nie dostarcza ono jednak metody dowodzenia twierdzeń, a jedynie umożliwia rozstrzygnięcie, które spośród wyrażeń rachunku zdań są prawdziwe. Istnieje wiele różnych sposobów budowy systemu klasycznego rachunku zdań (aksjomatyczne, założeniowe, tablic analitycznych, etc). Tu krótko przedstawimy ujęcie założeniowe (zwane systemem dedukcji naturalnej). Intuicyjne uzasadnienie tego ujęcia jest następujące. Przeprowadzając jakieś wnioskowanie „zwykły człowiek” (np. matematyk czy fizyk) nie posługuje się tabelkami 0–1 i prawami logiki, ale regułami wnioskowania. Te reguły składają się na jego (wrodzone lub nabyte) „poczucie ścisłości”. Wnioskowanie może mieć na celu odkrycie, jak się rzeczy mają lub uzasadnienie, że jest tak a tak. Próbując np. rozwiązać zadanie z fizyki zestawiamy to, co jest dane w zadaniu, gromadzimy odpowiednie twierdzenia fizyki, zaopatrujemy się w narzędzia matematyczne – wszystko po to, aby otrzymać prawidłową odpowiedź na postawione pytanie. Następnie przeprowadzamy szereg wnioskowań typu: „Jeżeli założymy to a to, to ponieważ mamy takie a takie twierdzenie fizyki, dojdziemy do takiego a takiego wniosku. Ale z wniosku tego wynika na podstawie innego twierdzenia taka a taka odpowiedź...”. Z kolei uzasadniając jakieś twierdzenie, możemy wyjść od stwierdzenia: „załóżmy, że nie jest tak, jak głosimy” i próbować dojść do wykazania sprzeczności naszego założenia z innymi zdaniem przyjętymi na gruncie danej teorii.

Założeniowe ujęcie klasycznego rachunku zdań opiera się na dwóch typach, przyjętych bez dowodu, reguł pierwotnych. Pierwsze z nich to reguły tworzenia dowodów założeniowych. Reguły te, zwane czasem regułami struktury dowodu, określają w jaki sposób dowód należy rozpocząć, jaki jest jego przebieg oraz w jaki sposób dowód winien być zakończony. Ze względu na sposób przeprowadzania dowodu odróżniamy dowody założeniowe wprost i dowody założeniowe nie wprost (tu przedstawimy jedynie, jako podstawową, regułę tworzenia dowodów nie wprost). Regułę tworzenia dowodów nie wprost można streścić w ten sposób, że dowód założeniowy nie wprost zdania warunkowego (implikacji) zaczyna się od założenia prawdziwości jej poprzednika i fałszywości następnika, a kończy wtedy, gdy stwierdzona zostaje sprzeczność dwóch wyrażeń. Jeśli ten następnik ma jednak postać zdania warunkowego należy założyć również prawdziwość jego poprzednika itd. aż dojdziemy do następnika ostatniego zdania warunkowego. Pomiedzy przyjęciem założeń a końcem dowodu może być szereg kroków polegających na przechodzeniu od jednych wyrażeń do innych w oparciu o niżej opisane reguły dołączania nowych wierszy do dowodu lub też polegających na dołączaniu do dowodu twierdzeń wcześniej udowodnionych. Założenie zarazem prawdziwości poprzednika i fałszywości następnika implikacji jest równoważne z założeniem fałszywości tej implikacji. Jeśli implikacja dowodzona jest prawem logiki, takie założenie jej fałszywości musi prowadzić w punkcie dojścia (koniec dowodu) do sprzeczności.

Drugi typ reguł przyjmowanych w systemie założeniowym to reguły pierwotne dołączania nowych wierszy do dowodu, czyli reguły gwarantujące niezawodne przejście od jednych zdań do innych zdań. Reguły te przyjęte są na podstawie takich schematów niezawodnego wnioskowania, których niezawodność nie powinna budzić wątpliwości. Reguły te *explicite* formułują charakterystyczne cechy tabelki 0–1 dla funktorów prawdziwościowych.

### Język systemu założeniowego klasycznego rachunku zdań

#### Alfabet:

- a. Zmienne zdaniowe (litery zdaniowe):  $p, q, r, \dots$
- b. funktory prawdziwościowe:  $\neg, \wedge, \vee, \rightarrow, \equiv$



Wyrażeniami klasycznego rachunku zdań są litery zdaniowe. Jeżeli wyrażenia  $W_1, W_2$  są wyrażeniami klasycznego rachunku zdań, to  $\neg W_1, W_1 \wedge W_2, W_1 \vee W_2, W_1 \rightarrow W_2, W_1 \equiv W_2$  są wyrażeniami klasycznego rachunku zdań.

### Reguły tworzenia dowodów założeniowych

Założeniowy dowód nie wprost wyrażenia implikacyjnego postaci

$$(*) \quad \varphi_1 \rightarrow \{ \varphi_2 \rightarrow [\dots \rightarrow (\varphi_{n-1} \rightarrow \varphi_n) \dots] \}$$

przeprowadzamy w sposób następujący:

1. a. W  $n - 1$  pierwszych wierszach dowodu wypisujemy wyrażenia od  $\varphi_1$  do  $\varphi_{n-1}$  jako założenia dowodu.  
b. W  $n$ -tym wierszu dowodu wypisujemy negację wyrażenia  $\varphi_n$  jako założenie dowodu nie wprost.
2. a. Jako nowe wiersze do dowodu można dołączyć twierdzenia uprzednio udowodnione.  
b. Jako nowe wiersze do dowodu można dołączyć wyrażenia uzyskane z wcześniejszych wierszy dowodu za pomocą pierwotnych (lub wcześniej udowodnionych wtórnych) reguł dołączania nowych wierszy do dowodu.
3. Założeniowy dowód nie wprost jest zakończony, gdy uzyskamy dwa wiersze sprzeczne, to znaczy wyrażenia postaci  $\psi$  oraz nie jest tak, że  $\psi$ .

### Pierwotne reguły dołączania nowych wierszy do dowodu

**Reguła odrywania (RO)** głosi, że z implikacji i jej poprzednika wynika następnik tej implikacji.

$$\begin{array}{c} \varphi \rightarrow \psi \\ \varphi \\ \hline \psi \end{array}$$

**Reguła dołączania koniunkcji (DK)** głosi, że z dwóch wyrażen zdaniowych wynika ich koniunkcja.

$$\begin{array}{c} \varphi \\ \psi \\ \hline \varphi \wedge \psi \end{array}$$

**Reguła opuszczania koniunkcji (OK)** głosi, że z koniunkcji wynika każdy jej człon.

$$\frac{\varphi \wedge \psi}{\varphi} \qquad \frac{\varphi \wedge \psi}{\psi}$$

**Reguła dołączania alternatywy (DA)** głosi, że alternatywa wynika z każdego z jej członów.

$$\frac{\varphi}{\varphi \vee \psi} \qquad \frac{\psi}{\varphi \vee \psi}$$

**Reguła opuszczania alternatywy (OA)** głosi, że z alternatywy i negacji jednego z jej członów wynika drugi jej człon.

$$\frac{\varphi \vee \psi \quad \neg \varphi}{\psi} \qquad \frac{\varphi \vee \psi \quad \neg \psi}{\varphi}$$

**Reguła dołączania równoważności (DE)** głosi, że z danej implikacji i implikacji do niej odwrotnej wynika odpowiadająca tym implikacjom równoważność.

$$\frac{\varphi \rightarrow \psi \quad \psi \rightarrow \varphi}{\varphi \equiv \psi}$$

**Reguła opuszczania równoważności (OE)** głosi: z danej równoważności wynikają odpowiadające jej implikacje.

$$\frac{\varphi \equiv \psi}{\varphi \rightarrow \psi} \qquad \frac{\varphi \equiv \psi}{\psi \rightarrow \varphi}$$

Tezami systemu założeniowego klasycznego rachunku zdań są te wyrażenia, dla których istnieje założeniowy dowód nie wprost. Każde wyrażenie, które jest prawdziwe przy każdym wartościowaniu jest tezą systemu założeniowego, a każda teza systemu założeniowego jest wyrażeniem prawdziwym przy każdym wartościowaniu (prawem logiki zdań). Przykład.

Podaj dowód założeniowy nie wprost wyrażenia:

$$[(p \wedge q) \rightarrow r] \rightarrow [p \rightarrow (q \rightarrow r)]$$

Dowód:

- |    |                              |                             |
|----|------------------------------|-----------------------------|
| 1. | $(p \wedge q) \rightarrow r$ | założenie                   |
| 2. | $p$                          | założenie                   |
| 3. | $q$                          | założenie                   |
| 4. | $\neg r$                     | założenie dowodu nie wprost |
| 5. | $p \wedge q$                 | DK: 2, 3                    |
| 6. | $r$                          | RO: 1, 4                    |

Sprzeczność: 6, 4

Należy zwrócić uwagę na istotną cechę dowodów w systemie założeniowym. Dowody te są sformalizowane, to znaczy, że każdy krok dowodu jest wypisany, a każdy wiersz dowodu dokładnie opisany w oparciu o przyjęte reguły pierwotne (w dowodzie sformalizowanym nie występują żadne przekształcenia domyślne).

#### 1.1.4. Węższy rachunek predykatów

Podane na początku rozdziału wnioskowanie (2) nie mogło być zapisane adekwatnie w języku rachunku zdań. Przyczyną tego był fakt, że język klasycznego rachunku zdań jest zbyt ubogi. Odpowiednio bogaty język, który umożliwia badanie poprawności tego rodzaju wnioskowań, posiada tzw. węższy rachunek predykatów (czasem zwany również rachunkiem kwantyfikatorów). W rachunku predykatów zakłada się jako podstawową strukturę zdań podmiotowo-orzeczeniową. Przykładami zdań jednostkowych o takiej strukturze są: *Jan śpi*, *Jan jest kawalerem*, *Jan jest wyższy od Piotra*, *Jan siedzi pomiędzy Karolem a Zenobią*. Pierwsze dwa zdania stwierdzają własności indywidualum (człowieka o imieniu Jan): jego stany, cechy lub czynności jakie wykonuje, natomiast dwa następane zdania stwierdzają relacje zachodzące między indywidualami – parą indywidualów („jest wyższy od”) lub trójką indywidualów („siedzi między... a...”). Zwroty, które określają własności indywidualów lub wyrażają zachodzenie relacji między indywidualami, nazywamy predykatami. Charakteryzowane od strony składniowej predykaty są funktorami zdaniotwórczymi od jednego, lub więcej niż jednego, argumentu nazwowego. Przykładami predykatów jednoargumentowych są: „śpi”, „śpiewa”, „jest człowiekiem”, „jest kawalerem”, a przykładami predykatów więcej niż jednoargumentowych zwroty: „lubi”, „jest wyższy od”, „siedzi między... a...”, i tym podobne.

W rachunku predykatów nazwom jednostkowym (o których „myślimy” w taki sposób jak o nazwach indywidualnych) odpowiadają zmienne indywiduowo-nazwowe (reprezentowane przez zmienne  $x, y, z$ ), natomiast predykatom odpowiadają litery reprezentujące predykaty ( $A, B, C, P, Q$ ). Zdania proste języka rachunku predykatów mogą być łączone w zdania złożone, dlatego u podstaw węższego rachunku predykatów przyjmuje się klasyczny rachunek zdań.

W analizowanym we wstępie do tego rozdziału wnioskowaniu nie występują jednak zdania jednostkowe, lecz zdania stwierdzające, że wszystkie (niektóre) elementy jakiegoś zbioru przynależą do innego zbioru. W rachunku predykatów stałymi logicznymi służącymi do stwierdzenia tego, ile przedmiotów (indywiduów) posiada jakąś własność lub pozostaje względem siebie w jakiejś relacji, są kwantyfikatory. Uogólniając i precyzując powyższe ustalenia podamy teraz dokładniejszą charakterystykę języka węższego rachunku predykatów.

## Język węższego rachunku predykatów

### 1. Alfabet:

- zmienne (litery) zdaniowe:  $p, q, r \dots$
- zmienne indywiduowo-nazwowe:  $x, y, z \dots$
- litery predykatowe:  $A, B, C$  (predykaty jednoargumentowe),  $P, Q, R$  (predykaty dwu- i więcej -argumentowe).

Stałe logiczne:

- funkctory prawdziwościowe,
- kwantyfikatory:  $\forall$  (ogólny),  $\exists$  (szczegółowy).

Znaki pomocnicze:

- reprezentujące zmienne indywiduowe:  $\alpha, \beta, \gamma \dots$
- reprezentujące wyrażenia zdaniowe:  $\varphi, \psi \dots$
- stałe indywiduowe:  $a, b, c$ ,
- $\varphi(\alpha/\beta)$  – wyrażenie uzyskane z wyrażenia zdaniowego  $\varphi$  w wyniku prawidłowego podstawienia za zmienną  $\alpha$  wyrażenia należącego do tej samej kategorii składniowej co  $\alpha$ .

### 2. Reguły składania:

Wyrażeniami zdaniowymi węższego rachunku predykatów są zmienne zdaniowe i wyrażenia atomiczne (tj. wyrażenia zbudowane z predykatu i odpowiedniej dla niego liczby argumentów, np.  $A(x), P(x, y)$ ) oraz wyrażenia z nich utworzone za pomocą funkcyj prawdziwościowych lub kwantyfikatorów wiążących zmienne indywidualne.

Przykłady wyrażeń zdaniowych węższego rachunku predykatów:

- a. wyrażenia atomiczne  $A(x)$ ,  $B(c)$ ,  $P(x, y, b)$
- b. wyrażenia złożone ze zmiennych zdaniowych lub wyrażeń atomicznych za pomocą funktorów prawdziwościowych:  $p \vee P(x, b)$ ,  $A(x) \rightarrow P(a, x, z)$ ;
- c. wyrażenia, w których jakieś wyrażenie zdaniowe zostało poprzedzone kwantyfikatorem:  $(\exists x)(A(x) \rightarrow B(y))$ ,  $p \rightarrow (\forall x)(A(x) \rightarrow B(y))$ ,  $(\forall x)p$ .

Nie są poprawnie zbudowane na przykład następujące ciągi znaków:  $A(p)$ ,  $(\exists A)(A(x) \rightarrow B(x))$ ,  $(\forall)A(x)$ . Kwantyfikatory, przypomnijmy, są operatorami, tj. wyrażeniami, które wiążą zmienne, to znaczy, że pozbawiają zmienne wolności. Zmienna wolna zaś to taka zmienna, za którą wolno podstawiać.

Termin „zasięg kwantyfikatora” oznacza wyrażenie zdaniowe, w którym zmienna wskazana pod kwantyfikatorem jest związana przez ten kwantyfikator.

**Definicja 5.** *Zmienna  $\alpha$  jest wolna w pewnym miejscu wyrażenia  $\varphi$  wtedy i tylko wtedy, gdy  $\alpha$  występuje w tym miejscu wyrażenia  $\varphi$  nie przy kwantyfikatorze i nie w zasięgu kwantyfikatora. Zmienna  $\alpha$  jest wolna w wyrażeniu  $\varphi$  wtedy i tylko wtedy, gdy  $\alpha$  jest wolna w pewnym miejscu wyrażenia  $\varphi$ .*

Przykłady:

$$(\forall x)(A(x) \rightarrow B(y))$$

$x$  – zmienna nie-wolna,  $y$  – zmienna wolna,  $z$  – zmienna nie-wolna (ponieważ zmienna  $z$  nie występuje w tym wyrażeniu);

$$(\forall x)A(y) \rightarrow B(x)$$

$x$  – zmienna wolna (ponieważ  $x$  występuje przy kwantyfikatorze, ale  $x$  nie występuje w zasięgu kwantyfikatora),  $y$  – zmienna wolna,  $z$  – zmienna nie-wolna;

Przyjmuje się następujące warunki prawidłowego podstawiania:

1. Na każdym miejscu, w którym  $\alpha$  występuje w  $\varphi$  jako zmienna wolna, podstawiamy to samo wyrażenie.
2. Żadna zmienna wolna wyrażenia podstawianego po podstawieniu nie może stać się związaną.

Przykład. Wyrażenie  $(\exists x)(x > y)$  jest spełnione przez każdą liczbę naturalną. Gdybyśmy jednak w tym wyrażeniu podstawili za zmienną wolną  $y$  zmienną  $x$ , otrzymalibyśmy fałszywe wyrażenie  $(\exists x)(x > x)$ . Podstawienie takie jest jednak niepoprawne, ponieważ nie spełnia drugiego z warunków prawidłowego podstawiania.

### Założeniowe ujęcie węższego rachunku predykatów

Założeniowe ujęcie węższego rachunku predykatów tworzymy w ten sposób, że reguły tworzenia dowodów założeniowych klasycznego rachunku zdań rozszerzamy na wyrażenia węższego rachunku predykatów. Wyrażenia zdaniowe  $\varphi, \psi$ , o których mowa w tych regułach mogą zatem być dowolnymi wyrażeniami węższego rachunku predykatów. Zbiór reguł dołączania nowych wierszy do dowodu klasycznego rachunku zdań (takich jak np. reguła odrywania) rozszerzamy o odpowiednie reguły dołączania i opuszczania kwantyfikatorów. Oto reguły dotyczące kwantyfikatorów:

#### Reguła opuszczania kwantyfikatora ogólnego (O $\forall$ )

$$\frac{(\forall\alpha)\varphi}{\varphi(\alpha/\beta)}$$

Przykłady:

$$\frac{(\forall x) A(x)}{A(x)} \quad \frac{(\forall x)A(x)}{A(y)} \quad \frac{(\forall x)A(x)}{A(\alpha)}$$

#### Reguła dołączania kwantyfikatora ogólnego (D $\forall$ ):

$$\frac{\varphi}{(\forall\alpha)\varphi}$$

o ile zmienna  $\alpha$  nie jest wolna w założeniach dowodu.

Przykłady:

$$\frac{A(x)}{(\forall x)A(x)} \quad \frac{A(y)}{(\forall x)A(y)}$$

Reguła dołączania kwantyfikatora ogólnego ma zastosowanie tylko w dowodach założeniowych. Użycie tej reguły wymaga zawsze sprawdzenia, czy zmienna, którą chcemy związać kwantyfikatorem nie jest wolna w założeniach dowodu. Jeśli wskazane tu ograniczenie nie byłoby

przestrzegane, reguła  $D\forall$  mogłaby prowadzić od zdań prawdziwych do zdań fałszywych (błąd nieuzasadnionej generalizacji). Reguła dołączania kwantyfikatora szczegółowego ( $D\exists$ ):

$$\frac{\varphi(\alpha/\beta)}{(\exists\alpha)\varphi}$$

Przykłady:

$$\frac{A(\alpha)}{(\exists x)A(x)} \quad \frac{A(y)}{(\exists x)A(x)} \quad \frac{A(x)}{(\exists x)A(x)}$$

Reguła opuszczania kwantyfikatora szczegółowego ( $O\exists$ ) (postać uproszczona):

$$\frac{(\exists\alpha)\varphi}{\varphi(\alpha/a)}$$

Przykład:

$$\frac{(\exists x)A(x)}{A(a)}$$

Jeśli np. prawdziwe jest zdanie „Dla pewnego  $x$ ,  $x$  jest aktualnym prezydentem Polski”, to na podstawie reguły  $O\exists$  opuszczając kwantyfikator wolno za zmienną  $x$  podstawić jedynie stałą indywiduowo-nazwową, a więc w tym wypadku imię własne aktualnie urzędującego prezydenta Polski.

Tezami węższego rachunku predykatów są te wyrażenia, dla których istnieją założeniowe dowody nie wprost (oczywiście dla niektórych wyrażen istnieje zarówno dowód nie wprost, jak i dowód wprost). Dodając do języka założeniowego ujęcia węższego rachunku predykatów znak „=” oraz dodając do zbioru tez systemu przyjęte bez dowodu (aksjomatycznie) wyrażenia:

$$x = x \tag{5}$$

$$x = y \rightarrow y = x \tag{6}$$

$$(x = y \wedge y = z) \rightarrow x = z \tag{7}$$

otrzymamy rozszerzenie systemu węższego rachunku predykatów, w którym będzie można definiować np. kwantyfikatory ilościowe, takie jak np. „Dla co najmniej dwóch  $x$ ,  $A(x)$ ”, „Dla co najwyżej trzech  $x$ ,  $A(x)$ ”, „Dla dokładnie dwóch  $x$ ,  $A(x)$ ”. Kwantyfikatory takie znacznie zwiększają ekspresywność języka węższego rachunku predykatów. Przykłady definicji: Dla co najmniej dwóch  $x$ ,  $A(x) \equiv \exists x\exists y(A(x) \wedge A(y) \wedge x \neq y)$ ; Dla co najwyżej jednego  $x$ ,  $A(x) \equiv \forall x\forall y(A(x) \wedge A(y) \rightarrow x = y)$

### 1.1.5. Pojęcie dowodu

W ujęciu założeniowym dowodem jest skończony ciąg zdań spełniających algorytm tworzenia dowodów założeniowych nie wprost. Teorię dowodów założeniowych opracowano w logice około połowy XX wieku. Wcześniej wzorcowym sposobem budowy systemów logiki było ujęcie aksjomatyczne. Potoczna charakterystyka tego ujęcia jest taka, że w punkcie wyjścia mamy aksjomaty, traktowane jako zdania systemu przyjęte bez dowodu, a każdą tezę systemu otrzymuje się z aksjomatów (lub też wcześniej udowodnionych) przez zastosowanie reguł dowodzenia systemu. Różnica między systemem założeniowym a aksjomatycznym polega m.in. na tym, że każdy wiersz dowodu aksjomatycznego jest tezą systemu, podczas gdy w ujęciu założeniowym poszczególne wiersze dowodu są prawdziwe pod warunkiem, że założenia są prawdziwe. Tak więc dowodem aksjomatycznym jest skończony ciąg wyrażeń, taki że ostatni wyraz tego ciągu jest dowodzoną tezą, a każdy wyraz ciągu jest aksjomatem lub uzyskany jest z wcześniejszych wyrazów tego ciągu za pomocą reguł systemu. Np. system aksjomatyczny klasycznego rachunku zdań można określić za pomocą następujących aksjomatów:

$$A1) (p \rightarrow q) \rightarrow ((q \rightarrow r) \rightarrow (p \rightarrow r))$$

$$A2) (\neg p \rightarrow p) \rightarrow p$$

$$A3) p \rightarrow (\neg p \rightarrow q)$$

oraz reguł:

Reguła Podstawiania:

$$\frac{\vdash \varphi}{\vdash \text{Każde podstawienie } \varphi}$$

Reguła Odrywania:

$$\frac{\vdash \varphi \rightarrow \psi \quad \vdash \varphi}{\vdash \psi}$$

Pojęcie logicznego dowodu aksjomatycznego można uogólnić. Z taką sytuacją mamy do czynienia, gdy przeprowadzamy dowód w oparciu o przesłanki. Ma to miejsce wszędzie tam, gdzie na bazie jakichś zdań bazowych należących do pewnej dziedziny wiedzy (np. matematyki)



oraz reguł (praw) logiki dochodzimy do jakichś innych zdań tej dziedziny wiedzy. Takie zdanie wyprowadzone na bazie zbioru wyrażen  $X$  nazwiemy konsekwencją tego zbioru, czyli:

**Definicja 6.**  $\varphi \in Cn(X)$  ( $\varphi$  jest konsekwencją zbioru  $X$ ) wtw istnieje skończony ciąg wyrażen, taki że  $\varphi$  jest ostatnim wyrazem tego ciągu, a każdy wyraz tego ciągu jest bądź aksjomatem logicznym, bądź należy do zbioru  $X$ , bądź jest uzyskany z wcześniejszych wyrazów tego ciągu w oparciu o reguły systemu.

Jeśli zbiór  $X$  jest pusty, definicja ta przechodzi w definicję tezy systemu aksjomatycznego, czyli:

$\varphi \in Cn(\emptyset)$  wtw  $\vdash \varphi$ .

Na przykład łatwo wykazać, że twierdzenie o iloczynie logarytmów jest konsekwencją następujących wzorów (dla uproszczenia przyjęto, że mamy do czynienia jedynie z logarytmami o podstawie 10):

$$y = \log x \equiv x = 10^y$$

$$a^x \cdot a^y = a^{x+y}$$

Z kolei trzeba tu dodać, że pojęcie konsekwencji ma charakter czysto syntaktyczny, tzn. mówiąc o konsekwencji zbioru zdań mamy na myśli tylko wyprowadzalność ze względu na określone reguły przekształcania.  $\varphi$  jest konsekwencją zbioru zdań  $X$  ze względu na zbiór reguł  $R$  wtedy, gdy jeżeli zastosujemy te reguły do zbioru  $X$  skończoną ilość razy, to dojdziemy do zdania  $\varphi$ . Na przykład zdanie  $q$  jest konsekwencją jednoelementowego zbioru zdań  $\{p \rightarrow q\}$ , ponieważ  $q \in \{p \rightarrow q\}$ , a więc istnieje skończony ciąg wyrażen, taki że  $p \rightarrow q, p \rightarrow p, (p \rightarrow p) \rightarrow q$  i w końcu  $q$  należą do tego ciągu (oczywiście ani  $p \rightarrow q$ , ani  $q$  nie muszą być prawdziwe).

W oparciu o pojęcie konsekwencji można zdefiniować podstawowe własności zbioru wyrażen (systemów dedukcyjnych). Tu podamy definicje niesprzeczności, zupełności i rozstrzygalności systemu.

**Definicja 7.** Zbiór wyrażen  $X$  jest niesprzeczny, gdy żadne dwa wyrażenia sprzeczne nie należą do zbioru jego konsekwencji, czyli  $X$  jest niesprzeczny ( $Nsp(X)$ )  $\equiv \neg \exists \varphi (\varphi \in Cn(X) \wedge \neg \varphi \in Cn(X))$

Własność niesprzeczności jest podstawowa do tego, aby zbiór (system) miał jakąkolwiek wartość poznawczą; w wypadku sprzecz-

ności wyrażeń należących do zbioru, dowolne wyrażenie jest na gruncie logiki klasycznej wyprowadzanie z tego zbioru, a więc nie można w nim odróżnić formuł prawdziwych od fałszywych (zgodnie z prawem przepełnienia  $(p \wedge \neg p) \rightarrow q$ ).

**Definicja 8.** *Zbiór  $X$  jest zupełny, gdy z każdej pary zdań sprzecznych przynajmniej jedno jest wyprowadzalne z tego zbioru, tzn.  $X$  jest zupełny ( $Zup(X) \equiv \forall \varphi[(\varphi \text{ jest zdaniem}), \rightarrow (\varphi \in Cn(X) \vee \neg \varphi \in Cn(X))$ ]*

Własność zupełności jest mocną własnością, gdyż jeśli zbiór wyrażeń jest zupełny, to z każdej pary zdań sprzecznych tego zbioru jedno należy do tego zbioru (zupełny jest zbiór zdań klasycznego rachunku zdań – metodą wykazanie jego zupełności jest metoda 0–1). Z kolei z zupełnością jest powiązana własność rozstrzygalności zbioru (systemu), szczególnie ważna gdy idzie o możliwość stosowania logiki np. do automatycznego dowodzenia twierdzeń.

**Definicja 9.** *System jest rozstrzygalny wtedy i tylko wtedy, gdy zbiór jego tez jest obliczalny, tzn. czyli istnieje metoda, za pomocą której można w skończonej liczbie kroków zadecydować o każdym wyrażeniu czy do tego zbioru należy, czy nie należy.*

### 1.1.6. Systemy aksjomatyczne w naukach

Na systemy aksjomatyczne (jako wzór systemów naukowych) można spojrzeć też inaczej, nie akcentując w nich jedynie samych reguł przekształcania napisów, ale podkreślając w nich aspekt uznania zawartych w nich twierdzeń przez osobę badacza, który buduje i rozwija taki system; mówimy wtedy o pojęciu systemu aksjomatycznego w sensie pragmatycznym. Aby być uznanym za system aksjomatyczny w sensie pragmatycznym, system winien spełniać następujące warunki: winien być systemem aksjomatycznym w sensie syntaktycznym, jego reguły winny prowadzić od zdań prawdziwych do zdań prawdziwych (winny być niezawodne), winny być dla osoby całkowicie przekonujące.

Systemy aksjomatyczne można (ze względu na kierunek wnioskowania) podzielić na systemy asertywne: dedukcyjne i redukcyjne. Podział ten jest związany z podziałem wnioskowań na dedukcyjne i redukcyjne.

We wnioskowaniu dedukcyjnym następuje uznanie następstwa na podstawie uznania racji, podczas gdy we wnioskowaniu redukcyjnym uznanie racji następuje na podstawie uznania następstw. Z kolei system aksjomatyczny jest dla osoby X asertywno-dedukcyjny, gdy osoba ta uznaje najpierw aksjomaty, a potem z tych aksjomatów wyprowadza dedukcyjnie twierdzenia i te twierdzenia także uznaje. System aksjomatyczny jest asertywno-redukcyjny dla osoby X, gdy osoba ta najpierw uznaje przynajmniej niektóre jego twierdzenia, a dopiero później dochodzi do uznania (drogą redukcji) aksjomatów na podstawie tych uprzednio uznanych twierdzeń.

Zwykle podkreślane jest, że systemy asertywno-dedukcyjne są stosowane w naukach formalnych, a systemy asertywno-redukcyjne – w naukach przyrodniczych. Przykładem systemu asertywno-redukcyjnego może być teoria fizyczna (np. teoria elektrodynamiki). Konkretnie eksperymenty dostarczają przesłanek systemu. Z tych przesłanek na drodze indukcji dochodzimy do ogólnych praw empirycznych. Z kolei od praw przechodzimy do zasad teoretycznych, które nie są już następstwami owych praw, lecz zasady te stanowią racje dla tych praw empirycznych; taka droga postępowania jest drogą redukcji. Na końcu uznajemy zasady podstawowe, z których wynikają wszystkie podrzędne zasady i prawa empiryczne (które są twierdzeniami systemu).

## 2. Teoria rozumowań

### 2.1. Rozumowania złożone

Wnioskowania są rozumowaniami prostymi, są jakby elementami pracy umysłowej. Jednakże w poszukiwaniach naukowych musimy wykonywać liczne operacje wieloetapowe o złożonym charakterze. Zwykle zaczynamy pracę umysłową dopiero wtedy, gdy stwierdzimy niedoskonałość wiedzy, która znajduje wyraz w postawieniu pytania. Wśród pytań naukotwórczych dwa odgrywają zasadniczą rolę: pytanie „Czy?” oraz pytanie „Dlaczego?”. Każde z nich opiera się na innym założeniu. U podstaw postawienia pytania „Czy?” leży potrzeba wykazania, że zdanie o które pytamy jest prawdziwe. Innymi słowy stawiając to pytanie dajemy wyraz niewiedzy co do tego, czy można jego zało-

żenie uznać za prawdziwe, czy też nie. Natomiast pytanie „Dla-czego?” opiera się na założeniu, że jest tak, jak założenie tego pytania głosi, natomiast nasza niewiedza dotyczy powiązania tego zdania z innymi zdaniami; jest to więc pytanie o racje (właśnie dla-czego, z jakiej racji, z jakiego powodu jest tak, jak stwierdza założenie pytania, np. „Dla-czego na początku maja w naszej szerokości geograficznej są przymrozki?” – założenie pytania to zdanie „Na początku maja w Lublinie są przymrozki.”). Pytania „Dlaczego?” i „Czy?” stanowią podstawę poniższego podziału rozumowań na wyjaśniające i uzasadniające.

### 2.1.1. Rozumowania wyjaśniające

**Definicja 10.** *Wyjaśnianie (tłumaczenie) to proces myślowy, w którym dla zdania przyjętego szukamy racji tylko wśród zdań przyjętych lub wśród zdań przyjętych i nieprzyjętych.*

Wyjaśnianie przeprowadzone wyłącznie w oparciu o zdania przyjęte, nazywa się wyjaśnianiem uniwersalizującym. Polega ono na wyprowadzeniu opisu wyjaśnianego zdarzenia z prawa naukowego i zdań opisujących warunki tego zdarzenia. Na przykład upadek stojących pasażerów nie dość mocno trzymających się uchwytu w autobusie wjeżdżającym z dużą prędkością w zakręt można wyjaśnić działaniem na ciała siły bezwładności podczas ruchu po okręgu i opisem warunków w jakich znaleźli się pasażerowie autobusu. Z kolei wyjaśnienie uniwersalizujące prawidłowości odbywa się przez wyprowadzenie tej prawidłowości z ogólniejszego prawa; wyjaśnieniem prawa swobodnego spadania jest wyprowadzenie go z prawa powszechnego ciężenia. Nie zawsze jednak udaje się podać racje dla zdania stwierdzonego w oparciu o zdania już przez nas uznawane. Wówczas rozumiemy w ten sposób, że jeśli do już uznanych dodać zdanie o wartości logicznej jeszcze nie ustalonej (czyli domniemanie zwane hipotezą), to z owego zdania wespół ze zdaniami już uznanymi, wynikać będzie zdanie dotyczące stwierdzanego zdarzenia. Ten typ rozumowania nazwiemy wyjaśnianiem teoretycznym. Ma ono charakter inwencyjny; dlatego jest to szukanie racji dla zdania przyjętego w oparciu nie tylko o zdania przyjęte, ale także w oparciu o zdania nieprzyjęte, czyli zdania o domniemanym stanie rzeczy zwane hipotezami.

**Definicja 11.** *Hipoteza jest to zdanie twórcze o domniemanym stanie rzeczy, czyli zdanie o nie znanej jeszcze wartości logicznej, które tymczasowo przyjmujemy za prawdziwe ze względu na to, że zdanie to, wespół ze zdaniami należącymi już do posiadanej wiedzy, stanowi rację dla zdań przyjętych.*

Te domniemane racje danego stanu rzeczy mogą być wskazywane zarówno w naturze rzeczy (jej formie czy strukturze), jak i w stałych powiązaniach danego stanu rzeczy z innymi faktami: np. w związkach następstwa albo w zależnościach przyczynowych. Te ostatnie związki mogą mieć charakter przyczynowości sprawczej – w poznaniu fizycznym, bądź też przyczynowości celowej – w naukach biologicznych. W wyjaśnianiu teoretycznym człon wyjaśniający (zwany *explanans*) zawiera co najmniej jedno nowe pojęcie w stosunku do tego co jest wyjaśniane, czyli do *explanandum*. To nowe pojęcie – tzw. pojęcie teoretyczne – jest zwykle bardziej abstrakcyjne od pojęć występujących w *explanandum* (w przeciwieństwie do wyjaśniania uniwersalizującego, którego *explanans* zawiera te same terminy co *explanandum*).  
Struktura wyjaśniania:

Stwierdzamy, że prawdziwe jest zdanie  $Z$  o pewnym fakcie.

Szukamy racji dla zdania  $Z$ , czyli pytamy: dlaczego jest tak jak zdanie  $Z$  stwierdza.

Posiadamy wiedzę  $W$ , czyli uznajemy pewne zdania dotyczące badanego faktu.

Stwierdzamy, że ze zdań należących do  $W$ , zdanie  $Z$  nie wynika logicznie.

Przyjmujemy zdanie  $H$ , z którego wespół ze zdaniami należącymi do  $W$ , zdanie  $Z$  wynika logicznie.

Ponieważ w rozumowaniu zwanym wyjaśnianiem kierunek wnioskowania jest odwrotny w stosunku do kierunku wynikania logicznego (bo wnioskiem jest poszukiwana racja stwierdzanego stanu rzeczy), zdanie otrzymane w punkcie dojścia wyjaśniania nie jest zdaniem pewnym, a jedynie prawdopodobnym; wyjaśnianie przebiega bowiem według schematu wnioskowania redukcyjnego (od następstw do racji). Jeśli na przykład dziś rano stwierdziłem, że na dworze jest mgła, a wiem, że w ostatnich dniach utrzymywała się duża wilgotność powietrza, to przypuszczam, że racją dla wystąpienia mgły było obniżenie temperatury powietrza. Jednakże nie tylko spadek temperatury powoduje wystąpienie mgły (mogło bowiem także zmienić się ciśnienie atmos-

feryczne). Podobnie, wyjaśniając zaobserwowaną wilgotność jezdni za oknem, uznaję, że padał deszcz. Tymczasem ową wilgotność jezdni mogła spowodować również opadająca mgła. Tak więc wyniki operacji wyjaśniania są zdaniami jedynie prawdopodobnymi, które wymagają późniejszego uzasadnienia.

Specyficzny charakter ma wyjaśnianie przeprowadzane na gruncie nauk humanistycznych. W naukach tych w charakterze naczelnych przesłanek występują bowiem zdania bezpośrednio oparte na rozumieniu czyichś wypowiedzi lub czyjegoś zachowania.

**Definicja 12.** *Interpretacja humanistyczna jest to czynność formułowania odpowiedzi na pytanie typu: 'Dlaczego x podjął taką a taką czynność?', albo 'Dlaczego x nadał swojemu wytworowi taką a taką postać?'. Odpowiedź ta składa się z: 1) założenia o racjonalności x-a, 2) opisu wiedzy x-a wyodrębniającego możliwe do podjęcia przez niego czynności oraz określającego ich rezultaty, 3) opisu charakterystycznego dla x-a porządku wartości utworzonego z owych rezultatów, takiego, że rezultat rozważanej czynności jest wartością preferowaną.*

Interpretacja humanistyczna jest pewnego typu idealizacją; kiedy dokonujemy tego typu interpretacji zakładamy bowiem, że czynności podejmowane przez podmiot (x) są wynikiem jego dążenia do realizacji określonego celu oraz wiedzy podmiotu o tym, że podejmując owe czynności cel swój zrealizuje. Innymi słowy, w każdym takim zabiegu interpretacyjnym zakładamy racjonalność działającego podmiotu, którego czynności mają być wyjaśnione, a założenie to pozwala uznać, że związek między rezultatami działań, a działającym nie jest przypadkowy.

### 2.1.2. Rozumowania uzasadniające

Wiedza naukowa to zbiór zdań uznanych za prawdziwe, przyjętych w sposób zasadny, tzn. takich, że na gruncie danej nauki możliwe jest usprawiedliwienie dla uznania tych zdań. Innymi słowy, do wiedzy naukowej zaliczane są tylko te zdania, dla których istnieje uzasadnienie. Kryteria uznawania zdań za zasadne na gruncie różnych dziedzin wiedzy (jak i w różnych okresach historii) mogą być różne. Odróżnia się dwa rodzaje uzasadnienia: bezpośrednie i pośrednie. Uzasadnienie pośrednie polega na uznaniu zdania na podstawie innych zdań, podczas gdy w uzasadnieniu bezpośrednim podstawą uznania zdania nie

jest uznanie jakiegokolwiek innego zdania; przykładem uzasadnienia bezpośredniego jest odwołanie się do spostrzeżenia zewnętrznego (np. uzasadnieniem zdania, że leżąca przede mną kartka jest biała, jest spostrzeżenie tego faktu, a nie odwołanie się do jakiegokolwiek zdania) lub wewnętrznego (np. uzasadnieniem dla zdania, że boli mnie w tej chwili głowa, jest odczucie bólu, którego aktualnie doświadczam).

Szczególny charakter ma uzasadnienie aksjomatów systemu asertywno-dedukcyjnego. Waga uzasadnienia tych aksjomatów jest duża, gdyż z nich wyprowadzone wszystkie inne zdania systemu; same zaś aksjomaty nie mogą być uzasadnione pośrednio, przez odniesienie do innych zdań tego systemu (gdyż wszystkie z tych zdań są wyprowadzone z naszych aksjomatów) – groziłoby to popełnieniem błędu *petitio principii* (nieuzasadnionej przesłanki). Prócz odwołania do spostrzeżenia przyjmowane jest odwoływanie się w uzasadnieniu aksjomatów do konwencji terminologicznych lub też odwoływanie się do intuicji. W pierwszym przypadku decydujemy się, żeby w używanym przez nas języku pewien termin był nazwą takiego przedmiotu, który spełnia warunek sformułowany w zdaniu, w którym termin ten występuje; np. chcemy, by w języku geometrii terminy: „punkt”, „prosta”, „przechodzi przez” były nazwami takich tworów, które spełniają warunek: „przez dwa punkty przechodzi dokładnie jedna prosta”. Na podstawie tej decyzji (konwencji terminologicznej) uznajemy za prawdziwe powyższe zdanie. Przeciw odwoływaniu do konwencji terminologicznej przemawia stwierdzenie, iż sama konwencja nie gwarantuje prawdziwości zdania, w którym występuje określane przez konwencję termin; sama konwencja nie może stworzyć przedmiotu, oznaczanego przez określane konwencjonalnie termin (czyli przedmiot spełniający przyjęty konwencjonalnie warunek).

W innych wypadkach odwołujemy się do rozumowań o charakterze uzasadniającym. Pytając „Czy tak jest, jak zdanie  $p$  stwierdza?” możemy (o ile nie da się odwołać bezpośrednio do danych doświadczenia) szukać racji dla jego przyjęcia na dwa sposoby – bądź próbować wyprowadzić badane zdanie ze zdań do naszej wiedzy już należących, bądź badać wartości logiczne wyprowadzanych z uzasadnianego zdania wniosków. W pierwszym przypadku mamy do czynienia z dowodzeniem, w drugim zaś z rozstrzygnięciem.

**Definicja 13.** *Dowodzenie jest to proces myślowy polegający na tym, że uważając jakieś zdanie za wątpliwe, szukamy dlań racji wśród zdań*

*poprzednio uznanych za prawdziwe, by z prawdziwości owych racji wnioskować o prawdziwości zdania dowodzonego.*

Dowodzenie może być przeprowadzone na dwa sposoby, które różnią się punktem dojścia. W dowodzeniu wprost pierwszym etapem jest szukanie takich zdań, które do wiedzy naszej już przynależą, a z których dowodzone zdanie można w sposób niezawodny wyprowadzić, drugi zaś etap polega na wyprowadzeniu zdania dowodzonego z owych zdań.

Schemat dowodzenia wprost

Pytamy	Czy $p$ ?
Wiadomo, że	Jeżeli $q$ , to $p$ .
Wiadomo, że	$q$ .
Wniosek	Na pewno $p$ .

Przykład. Aby uzasadnić zdanie *Pojutrze jest czwartek* trzeba najpierw znaleźć wśród zdań uznanych takie zdania, z których uzasadnianie zdanie wynika. Mogą to być zdania następujące (dane zdanie może wynikać logicznie z różnych zestawów zdań):

*Jeżeli dziś jest wtorek, to jutro jest środa.*

*Jeżeli jutro jest środa, to pojutrze jest czwartek.*

*Dziś jest wtorek.*

W drugim etapie dowodzenia wprost wykazujemy, że z przyjętej wyżej trójki zdań wynika logicznie zdanie dowodzone (w oparciu o prawo logiki:  $[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r) \wedge p] \rightarrow r$

W dowodzeniu nie wprost w punkcie wyjścia rozumowania czynimy założenie, że nie jest tak, jak stwierdza zdanie uzasadniane. Następnie korzystając ze zdań już do naszej wiedzy przynależących zmierzamy do wykazania, że konsekwencje zdań przyjętych stoją w sprzeczności z założoną negacją zdania dowodzonego lub jakimś wnioskiem z tego zdania wyprowadzonym. Zatem dowodzenie nie wprost przebiega w sposób następujący:

Schemat dowodzenia nie wprost

Pytamy	Czy $p$ ?
Zakładamy, że	nie $-p$
Wiadomo, że	Jeżeli nie $-p$ , to $r$
Wiadomo, że	nie $-r$
Wniosek nie $-$	nie $-p$
A zatem	Na pewno $p$



Przykład. Znane z historii filozofii twierdzenia dotyczące własności bytu przypisywane Parmenidesowi można udowodnić w oparciu o dowód nie wprost. Parmenides głosił, wśród innych twierdzeń, że byt jest jeden. Twierdzeniem dowodzonym jest więc zdanie: *Byt jest jeden*.

Pytanie: Czy (faktycznie) byt jest jeden?

Założmy (założenie dowodu nie wprost), że byt nie jest jeden.

Wiadomo, że jeżeli byt nie jest jeden, to bytu nie ma wcale lub są co najmniej dwa byty.

Wiadomo (*aksjomat Parmenidesa*), że byt jest, a niebytu nie ma.

Wiadomo, że jeśli są co najmniej dwa byty, to między nimi jest niebyt (gdyby nie było między nimi niebytu, to byłyby tym samym bytem).

Negatywna część *aksjomatu Parmenidesa*: Ale niebytu nie ma.

Sprzeczność z założeniem dowodu nie wprost: A zatem, nie jest tak, że byt nie jest jeden.

Dowodzenie nie wprost zostaje zakończone.

**Definicja 14.** *Sprawdzanie (rozstrzygnięcie) jest to rozumowanie polegające na tym, że ze zdania sprawdzanego wyprowadzamy konsekwencje i konsekwencje te testujemy empirycznie lub poddajemy krytycznej analizie.*

Jeśli wynik testu (analizy) jest pozytywny, prawdopodobnie jest tak, jak zdanie sprawdzane stwierdza; mówimy wówczas o potwierdzeniu badanego zdania prowadzącym do jego (czasowego) przyjęcia zwanego konfirmacją (łac. confirmo – potwierdzam). Jeżeli zaś wynik testu (analizy) jest negatywny, na pewno nie jest tak, jak zdanie sprawdzane stwierdza. Wynik testu prowadzi więc do odrzucenia zdania, a takie odrzucenie nazywa się falsyfikacją zdania.

Sprawdzanie przebiega zatem według schematów:

Pytanie:	Czy $p$ ?
Wiadomo, że	Jeśli $p$ , to $q$ .
Stwierdzono empirycznie, że	$q$
Zatem	Prawdopodobnie $p$

Pytanie:	Czy $p$ ?
Wiadomo, że	Jeśli $p$ , to $q$ .
Stwierdzono empirycznie, że	nie – $q$
Zatem	Na pewno nie – $p$ .

Sprawdzanie jest zabiegiem bardzo często w nauce stosowanym.

W postępowaniu naukowym zwykle kolejność działań jest następująca: najpierw zostaje stwierdzony empirycznie pewien fakt. Następnie podejmowane są próby wyjaśnienia tego faktu w oparciu o aktualną wiedzę. Naukowcy stawiają hipotezę, która zostaje poddana sprawdzeniu w postaci eksperymentu lub krytycznej analizy (np. na gruncie astronomii eksperyment zastępowany często bywa przez krytyczną analizę danych obserwacyjnych).

Na przykład pytanie o możliwość istnienia próżni zostało postawione przez Galileusza, a poddane badaniu w 1643 roku przez ucznia Galileusza, Evangelistę Torricellego. Eksperyment Torricellego polegał na tym, że napełnił on rtęcią długą szklaną rurę, zamkniętą na jednym końcu i odwróciwszy ją, zanurzył w misie pełnej rtęci. Rtęć z rury wypłynęła częściowo do misy, w rurze pozostał jednak słup wysokości około 76 cm. Ponad nim, w części poprzednio wypełnionej rtęcią, była teraz próżnia.

Następnie badacze postawili pytanie: „Dlaczego cała rtęć nie wypłynęła z rury?”. Torricelli wysnuł hipotezę, że to powietrze naciskające na rtęć w misie nie pozwala wypłynąć rtęci z rury (zaobserwował nieznaczne dobowe wahania wysokości słupa, które tłumaczył wahaniami ciśnienia atmosferycznego). Przeciwnicy takiego poglądu głosili zaś, że powodem niewypłynięcia całej rtęci z rury jest niewidzialna nić (*funiculus*), która sprawia, że rtęć „wisi” w rurze i nie może opaść.

Sprawdzenia hipotezy Torricellego dostarczył B. Pascal, którego wnioskowanie można streścić tak: Jeżeli powietrze naciska na rtęć znajdującą się w misie, to siła nacisku zależna jest od wysokości słupa powietrza „leżącego” na rtęci. W takim razie jeśli przeniesiemy całą aparaturę na szczyt góry, wysokość słupa rtęci powinna się zmniejszyć, gdyż mniej powietrza napiera na rtęć znajdującą się w misie. Stosowny eksperyment przeprowadzony został 19 września 1648 r. na górze Puy-de-Dôme w Owernii za pomocą dwóch rur Torricellego, z których jedną umieszczono na szczycie Puy, a drugą na równinie u stóp góry. Różnica poziomów rtęci w obu rurach (ponad 0,8 cm) wykazała, że wysokość słupa rtęci w rurze Torricellego zmienia się wraz z wysokością, i że przyczyną jego utrzymywania się jest ciężenie i ciśnienie powietrza.

W powyższym przykładzie faktem stwierdzonym jest występowanie słupa rtęci w rurze Torricellego. Hipotezą, w oparciu o którą fakt ten jest wyjaśniany, jest zdanie „Powietrze naciska na rtęć w misie”. Ze zdania tego wyprowadzona jest konsekwencja „Siła nacisku zależna jest od wysokości słupa powietrza naciskającego na rtęć w misie”. Ten wniosek poddany zostaje testowi empirycznemu, który polega na porównaniu

wysokości słupa rtęci w rurze Torricellego znajdującej się na szczycie góry, z wysokością słupa rtęci w rurze u podnóża góry. Wynik testu jest pozytywny, (występuje różnica w wysokościach słupów rtęci), a więc hipoteza zostaje potwierdzona.

### 3. Zastosowania logiki w analizie teorii naukowych

W rozdziale tym dotąd naszkicowaliśmy jedynie podstawy logiki formalnej, teorii systemów aksjomatycznych i teorii rozumowań. Informacje powyższe są niezbędne dla analiz z zakresu logicznej teorii nauki. Na gruncie tej teorii podejmowanych jest wiele problemów. Podstawowe z nich dotyczą takich tematów jak na przykład:

- a. przedmiotowe odniesienie teorii naukowej;
- b. pojęcie prawdy w nauce;
- c. spór między indukcjonizmem a antyindukcjonizmem (dedukcjonizmem);
- d. struktura teorii naukowej;
- e. relacje między teoriami naukowymi.

Problem a. dotyczy tego, w jaki sposób terminom specyficznym systemu aksjomatycznego nadawane jest znaczenie. Mówiąc dokładniej, w aksjomatach systemu aksjomatycznego reprezentującego teorię empiryczną odróżnia się dwa typy terminów: stałe logiczne oraz stałe pozalogiczne, specyficzne dla danej teorii (fizykalne, biologiczne, czy socjologiczne). I właśnie pytanie jest o te stałe drugiego typu: w jaki sposób stałe te nabierają znaczenia empirycznego umożliwiającego stosowanie tych terminów do przedmiotów na podstawie doświadczenia. Najczęściej problem ten jest sprowadzany do prostszego: w jaki sposób ustalić zakres terminów specyficznych teorii (czyli określenie zbioru przedmiotów oznaczanych przez terminy specyficzne teorii). Dla mówienia o takim zbiorze przedmiotów wprowadza się pojęcie modelu.

**Definicja 15.**  $M = (U, R_1, \dots, R_n)$  nazywamy modelem zdania  $\varphi(P_1, \dots, P_n)$  wtedy i tylko wtedy, gdy zdanie to jest prawdziwe w dziedzinie  $M$  przy rozumieniu predykatów  $P_1, \dots, P_n$  jako nazw relacji  $R_1, \dots, R_n$

Zbiór  $U$  odpowiada uniwersum teorii (zbiorowi przedmiotów, który przebiegają zmienne), a relacje  $R_1, \dots, R_n$  zachodzące między elementami zbioru  $U$  – denotacjom (zakresom) terminów specyficznych  $P_1, \dots, P_n$  teorii. Określenie modelu teorii empirycznej dostarcza interpretacji stałych specyficznych teorii.

Kwestia b. dotyczy zastosowania predykatu „prawdziwy” do zdań teorii naukowych (np. fizyki) oraz metod stwierdzania i sprawdzania prawdziwości tych zdań. W teorii naukowej występują zdania o różnym statusie: zdania doświadczalne, hipotezy, prawa naukowe. W naukach można wyróżnić różne typy postępowania weryfikacyjnego, czyli postępowania zmierzającego do wykazania prawdziwości zdania. Przy czym zdania teorii naukowej posiadają różną oczywistość i są powiązane ze sobą; niektóre stanowią punkt wyjścia dla dalszych zdań teorii, przy czym prawdziwość zdań pochodnych określa się przez odwołanie do prawdziwości zdań pierwotnych. Na czym polega prawdziwość tych zdań pierwotnych i jakie są kryteria owej prawdziwości (np. powszechna zgodność, określenie przez metody weryfikacji).

Problem sporu: indukcjonizm – antyindukcjonizm (c) można najkrócej streścić w postaci pytania: „czy metoda indukcyjna jest podstawową metodą nauk empirycznych” czy też można dopuścić (czy w wersji mocniejszej, zastąpić teorię empiryczną) inne metody uzasadnienia zdań ogólnych w oparciu o zdania jednostkowe pewnego określonego rodzaju. Pozostałe dwie sprawy dotyczą budowy teorii naukowej oraz relacji między teoriami. Każdy ze wspomnianych problemów był przedmiotem wielu dyskusji i w konsekwencji doczekał się bardzo licznych publikacji. Tu jedynie sygnalizujemy istnienie tych problemów; omówienie każdego z nich przerosłoby wielokrotnie objętość tej pracy.

## Bibliografia

- Ajdukiewicz K., *Język i poznanie*, Warszawa 1986;  
Ajdukiewicz K., *Logika pragmatyczna*, Warszawa 1975;  
Borkowski L., *Logika formalna*, Warszawa 1977;  
Borkowski L., *Wprowadzenie do logiki i teorii mnogości*, Lublin 1991;  
Kamiński S., *Metoda i język*, Lublin 1994;  
Kamiński S., *Pojęcie nauki i klasyfikacja nauk*, Lublin 1981;  
Pawłowski T. (red.), *Logiczna teoria nauki*, Warszawa 1966;  
Wójcicki R., *Wykłady z logiki z elementami teorii wiedzy*, Warszawa 2003;  
Wójcicki R., *Teorie w nauce*, Warszawa 1991;  
Wójcicki R., *Metodologia formalna nauk empirycznych*, Wrocław 1974.

ROMAN MAJERAN

Katedra Historii Starożytnej i Średniowiecznej

Wydział Filozofii KUL

# 12

## Organizacja i historia szkolnictwa wyższego

### Abstrakt

Tekst omawia najważniejsze formy organizacji szkolnictwa wyższego w jego początkach, kiedy kształtowała się podstawowa forma instytucjonalna, jaką jest uniwersytet. Zreferowane zostały formy edukacji, odpowiadające szkolnictwu wyższemu w czasach poprzedzających powstanie uniwersytetów oraz ich kształtowanie się, od wczesnych po dojrzałe fazy rozwoju. Szczegółowo omówione zostały także różnice poszczególnych modeli uniwersytetu u samych początków ich powstawania.

### Słowa kluczowe

uniwersytet, szkoła wyższa, uczelnia, klasyczny model kształcenia

## 1. Starożytny Bliski Wschód

Działalność edukacyjna jest konieczna dla zachowania ciągłości społeczeństwa w czasie, nie istnieje zatem społeczeństwo, które byłoby całkiem pozbawione edukacji. Wyżej rozwinięte społeczeństwa, w których stosunki wertykalne (stosunki władzy) i horyzontalne (relacje między współobywatelami) wykraczają poza stosunki rodowe, wytwarzają system edukacji, który można określić jako prekursorski względem tego, co w obecnie przyjętym systemie określane jest jako kształcenie wyższe. W starożytnych cywilizacjach Egiptu i Mezopotamii powstanie rozwiniętego systemu kształcenia związane było z wynalezieniem pisma: wykształcenie wyższe było wykształceniem skryby, to jest człowieka umiejącego posługiwać się pismem. Ponieważ opanowanie skomplikowanego systemu znaków wymagało wieloletnich studiów, edukacja skryby była elitarna i dawała uprzywilejowaną pozycję w społeczeństwie; ludzie wykształceni zajmowali miejsca w administracji państwowej, w sprzyjających okolicznościach mogli osiągnąć najwyższe urzędy (Marrou 1969). Również pierwsze cywilizacje śródziemnomorskie: cywilizacja minojska (ok. 3000 p.n.e. do ok. 1500 p.n.e.) i mykeńska (ok. 2000 p.n.e. do ok. 1200 p.n.e.) posiadały pismo, używane zasadniczo do celów administracyjnych, musiała zatem istnieć tam kategoria ludzi wykształconych, znających pismo (Marrou 1969) i będących urzędnikami państwowymi oraz system kształcenia tych wyspecjalizowanych kadr urzędniczych.

## 2. W świecie greckim (XII – V)

### 2.1. *Kształcenie w epoce przedarchaicznej i archaicznej*

W epoce tzw. greckiego średniowiecza (XII – VIII w. p. n. e.) oraz archaicznej (VIII – pocz. V w.) kształcenie wyższe, to jest wykracza-

jące poza znajomość pisma i elementarne wiadomości niezbędne do życia w społeczeństwie, nie miało ram instytucjonalnych. Dotyczyło ono tylko arystokracji i polegało na wdrażaniu młodego człowieka w wykonywanie funkcji wojskowych i politycznych przy boku starszych. Nacisk kładziono głównie na sprawność fizyczną młodego człowieka, który miał być przede wszystkim wojownikiem, stąd ogromna rola gimnastyki i sportu (biegi, rzucanie oszczepem, strzelanie z łuku, jazda konna, powożenie rydwanem, boks, rzut dyskiem), nie zaniedbywano jednak również kształcenia artystycznego (gra na lirze, taniec) i etycznego; środkiem do tego ostatniego była poezja, w szczególności eposy Homera (którego Platon nazwał „wychowawcą Grecji”). Ogromną rolę w wychowaniu (*pajdei*) odgrywały nieformalne związki przyjaźni (miłości) między starszymi członkami wspólnoty politycznej (*polis*) i młodymi, wymagającymi wprowadzenia w życie obywatelskie. Świadectwem takich związków są m.in. zachowane fragmenty poety Teognisa z Megary (VI w. p. n. e.), a także *Uczta* Platona.

W archaicznej Grecji dbano również o wychowanie dziewcząt; poetka Safona (VII/VI w. p.n.e.) kierowała szkołą, w której dojrzałe dziewczęta przebywały do swojego zamążpójścia; przedmiotem nauczania była muzyka, taniec i śpiew.

### Szkoła pitagorejska

Założony przez Pitagorasa (ok. 572–497 p.n.e.) w Krotonie (Wielka Grecja: południowe Włochy) związek łączy w sobie cechy sekty religijnej, partii politycznej, towarzystwa uczonych oraz uczelni. Założycielowi tradycja grecka przypisywała niezwykle moce i właściwości (Kirk, Raven, Schofield 1999, s. 229-30), od członków wymagano absolutnego posłuszeństwa mistrzowi oraz przestrzegania tajemnych przepisów, przekazywanych ustnie (tzw. *akuzmata*); poddawano ich też wieloletniej próbie milczenia. Wśród pitagorejczyków obowiązywała wspólnota dóbr. Ideową więź stanowił inspirowany religijnie pogląd dotyczący natury człowieka jako boskiego ducha przechodzącego za karę przez krąg wcieleń i zmierzającego do wyzwolenia dzięki moralnemu życiu i wiedzy, stąd poświęcano wiele uwagi studiom i pracy umysłowej, zwłaszcza w kręgu tzw. matematyków. Pitagorejczycy zapoczątkowali systematyczne badanie w dziedzinie teorii liczb, geometrii, akustyki, mechaniki i astronomii, stworzyli też oryginalną kosmologię.

Najwybitniejsi uczeni pitagorejscy to Filolaos z Krotony (ok. 470 – ok. 400 p.n.e.), Hiketas z Syrakuz (ok. 400 – 335 p.n.e.), Timaios z Lokroi (IV w. p.n.e.) oraz Archytas z Tarentu (428 – 347 p.n.e.).

## 2.2. W Grecji epoki klasycznej (od wojen perskich do Aleksandra Macedońskiego: V–IV w. p.n.e.)

### Kontekst historyczny

Klasyczne wzorce w dziedzinie kultury politycznej (demokracja ateńska, historiografia), literackiej (tragedia i komedia attycka), umysłowej (Demokryt, sofisci, Sokrates, Platon, Arystoteles), a także myśli edukacyjnej powstały w Helladzie, w szczytowym okresie rozwoju greckich miast-państw, a zwłaszcza Aten. W warunkach demokracji ateńskiej, gdy szeroka warstwa ludu (*dēmos*) uzyskała status obywateli, to jest dopuszczona została do udziału w podejmowaniu decyzji państwowych i sprawowaniu urzędów, powstały pierwsze systematycznie zorganizowane formy kształcenia wyższego oraz wypracowano program wykształcenia humanistycznego. Warunkiem efektywnego uczestnictwa w procesie politycznym była komunikatywność, umiejętność perswazji, wszechstronnie rozwinięta inteligencja i odpowiedni zasób wiadomości encyklopedycznych. Wykształcenie domowe, czy uzyskane w kręgu przyjaciół domu, już nie wystarczało do osiągnięcia wszystkich sprawności niezbędnych do udziału w życiu *polis*. Stąd pojawiła się potrzeba nauczania specjalistycznego, kierowanego przez ekspertów, które przygotowałyby młodych ludzi dysponujących środkami materialnymi do życia politycznego. Potrzebie tej starali się uczynić zadość sofisci.

### Sofisci

Grecki termin *sofistēs* (od *sofia* – mądrość) oznaczał pierwotnie tyle co „mędrzec”, w czasach Peryklesa nazwę tę zaczęto stosować na oznaczenie intelektualistów, którzy dzięki swej wiedzy i umiejętnościom podejmowali się, za wysoką opłatą, udzielić wszystkim chętnym instrukcji koniecznej i wystarczającej do tego, by z powodzeniem brać udział w życiu publicznym. Byli pierwszymi w historii greckiej zawodowymi nauczycielami-wychowawcami, zajmującymi się kształceniem wyższym. Sofisci podróżowali z jednego greckiego miasta-państwa do



drugiego, odwiedzali igrzyska panhelleńskie, prezentując swoje kompetencje w popisowych występach, starając się wzbudzić zainteresowanie i przyciągnąć uczniów, jednak szczególnie żywym centrum ich działalności edukacyjnej były Ateny epoki Peryklesa, gdzie w związku z demokratycznym charakterem społeczeństwa, istniał najbardziej obiecujący rynek dla ich usług. Jakim zainteresowaniem cieszyło się nauczanie sofistów wśród młodych Ateńczyków, z satyrycznym przymrużeniem oka, ukazuje Platon w *Protagorasie*, prezentując młodego arystokratę Hipokratesa gotowego się zadłużyć, byle tylko móc pobierać instrukcję u sławnego nauczyciela. Niektórzy spośród nich, np. Protagoras z Abdery (ok. 490–410), Gorgiasz z Leontinoi (ok. 480–ok. 385), Hippiasz z Elidy (V–IV w. p.n.e.) czy Prodikos z Keos (ok. 470–ok. 400), zyskali wielką sławę, dzięki swej działalności zdobyli ogromny majątek (por. Platoński *Protagoras* oraz *Hippiasz Większy*), jednocześnie wzbudzając żywą niechęć konserwatywnej części społeczeństwa greckich miast-państw (por. *Chmury* Arystofanesa). Sofiści nie stanowili szkoły filozoficznej, nie posiadali też wspólnej doktryny. Łączyła ich profesja i ogólna orientacja kulturowa. Nie stworzyli oni żadnej instytucji o trwałych ramach organizacyjnych, proces edukacyjny w ich wydaniu opierał się na osobistym przestawianiu nauczyciela z uczniem.

## Język jako podstawa sofistycznego programu kształcenia

### Początki klasycznego modelu kształcenia

Ponieważ celem kształcenia sofistycznego było przygotowanie do udziału w życiu na forum publicznym, zaś niezbędnym warunkiem takiego udziału jest umiejętność komunikacji, dlatego język i sprawność w posługiwaniu się nim odgrywały ogromną rolę w programach nauczania sofistów. Wzorcem, na którym opierało się kształcenie była tradycja greckiej poezji, a celem opanowanie sprawnego posługiwania się językiem, by móc przekonująco oddziaływać na słuchaczy, a także skutecznie polemizować, zbijać twierdzenia oponenta i bronić własnych poglądów. Tak więc w ujęciu sofistów podstawą wyższego kształcenia było studiowanie dziedzictwa duchowego przekazanego w tradycji językowej, by przyswoić sobie tę tradycję i nauczyć się nią posługiwać dla własnych celów. Był to program, które stał się treścią kształcenia humanistycznego; jego częściami była gramatyka (poznanie języka w oparciu o dzieła literackie stworzone w tym języku), retoryka

(sprawność w artykułowaniu swoich myśli i przekonującym argumentowaniu) i dialektyka (umiejętność dyskusowania, obejmująca sztukę logicznego rozumowania); w średniowieczu te trzy dyscypliny nazwano *trivium* (od *tres viae* – *trzy drogi* lub *potrójna droga*).

Program kształcenia humanistycznego, sformułowany po raz pierwszy przez sofistów, stał się trwałą zdobyczą kultury europejskiej. W średniowieczu studium gramatyki i (zwłaszcza) dialektyki było konieczną podstawą wyższych studiów (medycyny, prawa lub teologii). W jeszcze większym stopniu do tego programu nawiązywały gimnazja humanistyczne, kolegia jezuickie, uczelnie protestanckie, kładąc nacisk przede wszystkim na poznanie literatury klasycznej (w ramach kursu określanego jako gramatyka) i sztukę sprawnego posługiwania się językiem (w ramach kursu retoryki). Gimnazja i licea klasyczne XIX i pierwszej poł. XX w. kontynuowały w zasadniczych zarysach ten sam program; nawet i dzisiaj, chociaż języki klasyczne przestały być konieczną podstawą wykształcenia średniego i wyższego humanistycznego, podstawą kształcenia pozostaje studium języka ojczystego w celu nabycia umiejętności sprawnego posługiwania się nim.

Typowa dla sofistycznego modelu kształcenia była również orientacja na względy praktyczne; liczyła się przede wszystkim skuteczność stosowanej techniki. Wychowankowie oczekiwali instrukcji, za którą płacili, że otworzy im pewną drogę do sukcesów na forum życia społecznego i politycznego. Nie stawiano sobie za cel uformowania osobowości moralnej, doskonalenia umysłu i serca. Protagoras miał uczyć swoich wychowanków argumentacji na rzecz dowolnego twierdzenia, stosując tzw. technikę antylogii: z dwóch sprzecznych twierdzeń uczeń miał bronić najpierw jednego, następnie drugiego, gdyż sprawność dialektyczna wymaga umiejętności obrony każdego stanowiska (Gorgiasz miał się chełpić, że potrafi wygrać w sądzie każdą sprawę).

To stało się przyczyną, że działalność sofistów była poddawana ostrej krytyce przez wielu współczesnych intelektualistów, m.in. przez Platona, Ksenofonta i Arystotelesa. Zarzucali oni sofistom powierzchowność i zgubny, a nawet demoralizujący wpływ na umysły wychowanków, których uczyli zadowalać się pozorami wiedzy – sofistyczną, to jest niepoprawną logicznie, argumentacją (por. Platoński *Eutydem*) i dochodzić za wszelką cenę swojego interesu, nie dbając o prawdę i słusność (por. Platoński *Gorgiasz*). Platon zarzucał Protagorasowi

wyznawanie relatywizmu teoriopoznawczego (*Teajtet*), a uczniom Gorgiasza: Polosowi i Kaliklesowi nihilizmu moralnego (*Gorgiasz*). Dla Platona i Arystotelesa sofistyka była mądrością pozorną, karykaturą poważnej i sumiennej postawy otwarcia na prawdę, jaka powinna znamionować filozofa. Arystoteles przez wiedzę sofistyczną rozumiał wiedzę o przypadkowych faktach i przeciwstawiał ją wiedzy filozofa, która dotyczy koniecznych przyczyn.

### Sokrates: ojciec pedagogiki filozoficznej

Współczesny sofistom Sokrates (470–399 p.n.e.) gruntownie przekształcił i zasadniczo pogłębił humanistyczny program kształcenia zapoczątkowany przez sofistów. Dla niego język jest przede wszystkim nie narzędziem działania na forum życia społecznego, ale miejscem, gdzie znajduje się prawda moralna oraz środkiem jej odsłonięcia. Stałą i niezmienną prawdę odkrywamy badając sens terminów, którymi się posługujemy w naszej mowie, w szczególności prawdę etyczną odnajdujemy metodycznie, szukając definicji pojęć etycznych, takich jak: cnota (*aretē*), męstwo (*andreia*), sprawiedliwość (*dikaiošynē*), rozważa (*sōfrosynē*) czy pobożność (*theosebeia*). W ten sposób Sokrates odkrywa nowy, nieznanym sofistom wymiar języka: język i jego zrozumienie stają się kluczem do prawdy, która jest stałym i niezmiennym układem odniesienia dla człowieka. Poznanie prawdy jest zarazem równoznaczne z osiągnięciem doskonałości moralnej (intelektualizm etyczny) i pełnego wewnętrznego zaspokojenia; wykształcenie posiada przede wszystkim znaczenie jako wewnętrzne doskonalenie człowieka, niezależnie od wszystkich zewnętrznych zastosowań. Taki jest odkryty przez Sokratesa sens kształcenia humanistycznego.

Sokrates nie tylko odkrył etyczny wymiar kształcenia, ale dał nieprześcigniony wzór metody pedagogiki filozoficznej. Metodą Sokratesa jest dialog, którego efektem jest wprowadzenie wychowanka na drogę aktywnego poszukiwania prawdy, mobilizacja jego duchowego potencjału. Wczesne dialogi Platona (*Laches*, *Lyzis*, *Charmides*, *Kriton*, *Eutyfron*, *Obrona Sokratesa*) dają wgląd w dyskurs dialogu sokratycznego i jego dwóch zasadniczych momentów: elenktycznego (obalającego) i maieutycznego („położniczego”). Żartobliwa metafora Sokratesa, przyrównującego swoją działalność filozoficzną do sztuki położniczej (*Teajtet*), zawiera doskonałe określenie istoty wyższego kształcenia:

chodzi w nim nie o to, by przekazywać informacje, ale by uzdolnić wychowanka do samodzielnego odkrywania informacji. Pedagogika sokratejska posiada zatem dwa punkty odniesienia: jednym jest obiektywna prawda, którą odsłania badanie sensów wyrażen języka, drugim jest umysł wychowanka, który w ramach procesu pedagogicznego przysposabia się do samodzielnego oglądania prawdy. Proces wychowawczy nie polega zatem na indoktrynacji czy dowolnej ingerencji w umysł wychowanka, lecz na pomocnym towarzyszeniu temu ostatniemu w dążeniu do osiągnięcia pełni umysłowej i etycznej dojrzałości, poprzez umożliwienie oglądu prawdy, która jest zasadniczą normą dla wszystkich umysłów i najwyższą wartością zarówno dla nauczyciela, jak i ucznia.

Sokrates nie stworzył żadnej instytucji wyższego kształcenia (jego działalność edukacyjna polegała na nieformalnych kontaktach), jednak w całej historii wychowania humanistycznego uważany był za niedościgły ideał nauczyciela, który w swojej metodzie umiał połączyć absolutny respekt dla obiektywnej prawdy, z pełnym uznaniem suwerennej podmiotowości wychowanka.

### Akademia Platona

Dzieło Sokratesa kontynuował jego najwybitniejszy uczeń, Platon. On również pragnął kształcić moralnie odpowiedzialnych polityków i zarazem filozofów, jednak w przeciwieństwie do swojego mistrza, nadał swojej działalności kształt instytucjonalny, zakładając w 387 r. p.n.e. Akademię. Istnieje różnice zdań wśród historyków, jaki charakter miało stowarzyszenie intelektualistów, które przeszło do historii pod tą nazwą. Tradycyjny pogląd (od czasów U. Willamowitz-Moellendorffa) uznaje, że Akademia posiadała osobowość prawną, posiadała swój majątek, była zarejestrowana jako związek religijny (*thiasos*) poświęcony kultowi muz. Prawdopodobnie taki formalny i prawnie określony charakter Akademia mogła przybrać na dalszym etapie swojego rozwoju, w czasach Platona miała jednak prawdopodobnie charakter nieformalnego stowarzyszenia intelektualistów zainteresowanych wspólnym badaniem i pogłębianiem swojej formacji umysłowej i moralnej (por. J.P. Lynch 1972, s. 54-63). W szczególności starożytna Akademia nie była uniwersytetem we współczesnym znaczeniu tego słowa, to jest instytucją ze swoim statutem, stałym programem nauczania, sys-

temem egzaminów i stopni, majątkiem, budynkami, budżetem itp. W czasach Platona Akademyści spotykali się w budynku gimnazjum, który istniał na terenie parku-sanktuarium herosa Akademosa (stąd nazwa), na północny zachód od Aten, później w domu, który Platon nabył w sąsiedztwie sanktuarium. Przystąpienie do stowarzyszenia nie wymagało uiszczenia żadnych opłat (dopiero Speuzyp, następny po Platonie kierownik szkoły, wprowadził opłaty za uczestnictwo w zajęciach Akademii) ani żadnych warunków wstępnych; każdy, komu zdolności i majątek pozwalały na poświęcenie czasu na dyskusje i badania mógł zostać członkiem Akademii.

Na ile możemy wnioskować na podstawie nielicznych zachowanych świadectw, zajęcia w Akademii miały charakter grupowy. Daną grupę prowadził starszy członek stowarzyszenia; pod jego kierunkiem młodszy rozwiązywali zagadnienia matematyczne lub dialektyczne. Na podstawie świadectw można wnioskować, że w szkole Platona panował sokratejski duch wspólnego poszukiwania prawdy w ramach dyskusji, wymiany zdań i ćwiczenia umysłu w rozwiązywaniu zagadnień.

Prawdopodobnie filozofia platońska nie była doktryną obowiązującą uczestników. Wydaje się, że Platon kierował swoim stowarzyszeniem w sposób liberalny, formułował zagadnienia i program poszukiwań, nie narzucając żadnych dogmatycznych rozwiązań. Oprócz zajęć typu seminaryjnego źródła wspominają o wspólnych biesiadach akademików (*sysytia*), na których mniej uwagi poświęcano jedzeniu i picciu, a więcej inteligentnej rozmowie, a także o odczytach; niektóre odczyty mogły być otwarte dla publiczności (jak np. słynny wykład Platona *O dobru*, wspomniany przez Arystoksenosa).

Celem Akademii było wykształcenie elity intelektualnej, zdolnej do kierowania życiem politycznym Hellady, innymi słowy – wychowanie polityka-filozofa (por. *Państwo, List VII*). Program zajęć prawdopodobnie odzwierciedlał projekt kształcenia władcy-filozofa nakreślony przez Platona w siódmej księdze *Państwa*: studia matematyczne (arytmetyki, muzyki, geometrii i astronomii) miały przygotować do właściwego studium filozofii, które miało się odbywać za pomocą metody dialektycznej, będącej rozwinięciem sokratejskiego dialogu. Metoda ta polegała na wyprowadzaniu logicznych konsekwencji z przeciwstawnych założeń i na rozstrzygnięciu tą drogą, które założenie jest prawdziwe. Według doktryny wyłożonej w *Państwie*, taka metoda doprowadzała umysł do

bezpośredniego oglądania czystych esencji stanowiących prawdziwy byt: Idei, z naczelną Ideą Dobrą; tylko ogląd tej ostatniej uzdalniał filozofa do niezawodnego kierowania państwem.

Oprócz nauk matematycznych i dialektyki w Akademii zajmowano się również innymi dyscyplinami, np. retoryką, wszystko jednak z myślą o zastosowaniu w dziedzinie polityki. Akademyści studiowali również systemy prawne poszczególnych miast-państw i sami przygotowywali projekty konstytucji dla wielu z nich.

Pozostaje kwestią sporną wśród historyków, czy Platon w zamkniętym gronie w Akademii głosił doktryny, które uważał za niestosowne dla szerokiego ogółu, tzw. nauki niepisane (*agrafa dogmata*) i dlatego nie ogłaszał ich w opublikowanych dialogach.

Po śmierci założyciela Akademia kontynuowała nieprzerwanie swoją działalność do 86 r. p.n.e., gdy wojska rzymskie pod dowództwem Sulli oblegając Ateny zniszczyły Akademię. W tym czasie orientacja doktrynalna scholarchów szkoły ewoluowała w stronę pitagoreizmu (Speuzyp, Ksenokrates), zaś za scholarchatu Arkezylaosa z Pitane (316–241 p.n.e.) Akademia stała się ośrodkiem krytycznej odmiany sceptycyzmu, który został nazwany akademizmem. Szkoła platońska w Atenach odrodziła się po zniszczeniach wojny sullańskiej. Jako instytucja powołująca się na tradycję pierwszej Akademii istniała aż do końca starożytności, to jest do roku 529 po Chr., kiedy została zamknięta ukazem cesarza Justyniana.

### **Inne szkoły klasycznej starożytności: Lykeion Arystotelesa (384–322 p.n.e.)**

Najwybitniejszym wychowankiem Akademii był Arystoteles ze Stagiry, który w 335 roku założył Lykeion (Liceum), szkołę przez pewien czas zwycięsko rywalizującą ze szkołą Platona. Po śmierci Platona w 347 r. p.n.e. Stagiryta opuścił Ateny, by po wielu podróżach i doświadczeniach powrócić do tego miasta i założyć tam szkołę w gaju-sanktuarium poświęconym Apollonowi, czczonemu tam z przydomkiem Lykeios, położonym na południowy wschód od miasta.

Szkoła Arystotelesa wzorowana była na Akademii platońskiej. Podobnie jak ta ostatnia, była wspólnotą intelektualistów zaangażowanych we wspólne przedsięwzięcie, jakim jest praca badawcza, gdzie młodszy uczestnicy wdrażają się w umiejętność pracy naukowej u boku

starszych pod kierunkiem scholarchy. Różnica w stosunku do Akademii wynikała z innego u Arystotelesa rozumienia wiedzy i metody jej zdobywania w stosunku do Platona: Stagiryta był przekonany, że cała ludzka wiedza wywodzi się z doświadczenia, zatem systematyczna obserwacja, gromadzenie danych powinno być podstawą metody naukowej. Jeśli w kręgu Platona punkt ciężkości był położony na analizie ejdetycznej, osiąganey przy pomocy dialektycznej wymiany między nauczycielem i wychowankiem, w szkole Stagiryty akcent padał na organizację wspólnej pracy badawczej, w szczególności na gromadzenie informacji, dokumentów, wszelkiego rodzaju szczegółowych danych (por. J.P. Lynch 1972, s. 85-87).

Wiadomo, że pod jego kierunkiem zgromadzono w Lykeion opis 158 konstytucji greckich miast-państw, które posłużyły jako empiryczna podstawa rozważań teoretycznych zawartych w *Polityce* Arystotelesa. W Lykeion zestawiono też kompletną listę zwycięzców w igrzyskach pytyjskich. Pisma przyrodnicze Stagiryty oraz jego ucznia Teofrasta prezentują zdumiewające bogactwo konkretnych obserwacji przyrodniczych, które z pewnością było rezultatem dobrze zorganizowanej pracy zespołowej; uczniowie byli też zachęceni do zasięgania informacji u ludzi blisko obcujących z przyrodą: myśliwych i rybaków (Lynch, s. 87). Opracowując każde zagadnienie, Arystoteles starał się zawsze wyczerpująco omówić poglądy wszystkich swoich poprzedników na dany temat, co zakłada, że dysponował rozległymi danymi bibliograficznymi (por. pierwsza księga *O duszy*, pierwsza księga *Metafizyki*); Teofrast napisał pierwszą systematyczną historię filozofii w 18 księgach (*Poglądy filozofów przyrody*), inny uczeń, Eudemos, napisał historię matematyki i astronomii, Arystoksenos – muzyki, Menon – medycyny, Dikaiarchos rowijał historię i geografię (por. Kirk, Raven Schofield 1999, s. 21-22).

Empiryczna i systematyczna orientacja pracy badawczej w Lykeion znalazła odbicie w literackiej produkcji charakterystycznej dla samego mistrza oraz środowiska, które stworzył: zamiast literacko opracowanych, artystycznie wykończonych pism w rodzaju dialogów Platona, zachowane teksty Arystotelesa mają charakter roboczy, stanowią zwięzły i ekonomiczny zapis wyników badań, argumentów i dyskusji, zawierają dużo zestawień, list (np. listy aporii) i katalogów; przeznaczone są nie dla szerokiej publiczności, ale dla wąskiego grona czytelników. Skądinąd

wiemy jednak, że Arystoteles nie zaniedbywał szerszej publiczności: poranne wykłady w Lykeion były otwarte i według Diogenesa Laertiosa (*Żywoty* V, 37) cieszyły się wielką popularnością; natomiast wieczorem udzielał instrukcji w gronie swoich uczniów.

Szkoła Arystotelesa szybko (po śmierci Teofrasta w 287 r. p.n.e.) straciła przodującą pozycję wśród szkół ateńskich i pogrążyła się w powierzchownym eklektyzmie; jej działalność przerwały na krótko wydarzenia wojenne z roku 86 p.n.e.; odnowił ją Andronikos z Rodos (ok. 60 p.n.e.), który udostępnił w starannej, jak na owe czasy, redakcji wszystkie zachowane pisma Arystotelesa. Szkoła istniała do III w. po Chr. i wydała wybitnych komentatorów: Aspazjosa (ok. 120 po Chr.) i Aleksandra z Afrodyzji (pocz. III w. po Chr.). Szkołę Arystotelesa już w starożytności nazywano perypatetyką (od słowa *peripatos* – *kryta kolumnada, portyk*; takie portyki istniały w gimnazjonie, który istniał w Lykeion) bądź od czasownika *peripatein* (*przechadzać się*).

### Inne szkoły klasycznej starożytności: szkoła Isokratesa (436 – 338)

Jeśli Platon i Arystoteles rozwijali w swoich stowarzyszeniach typ kształcenia filozoficznego, elitarny, oparty na rygorystycznych procedurach dialektycznych i analitycznych (Platon) oraz obserwacyjno-analitycznych i systematyzujących (Arystoteles), to współczesny temu pierwszemu Isokrates rozwinął sofistyczny typ edukacji, ześrodkowanej na sprawności językowej i przyczynił się do wytworzenia drugiego (obok filozoficznego) wielkiego modelu kształcenia wyższego w starożytności – modelu retorycznego. Pierwszy model koncentrował się na ścisłości i rygorze w myśleniu, drugi podnosił wagę praktycznego odniesienia kultury intelektualnej i kultury słowa; pierwszy zmierzał do wewnętrznego wydoskonalenia umysłu i postawy moralnej, drugi natomiast akcentował przygotowanie do sprawnego udziału w zewnętrznym życiu społecznym; pierwszy skupiał się wokół dialektyki, drugi wokół retoryki.

W oczach starożytnych (Cyceron) wykształcenie filozoficzne oraz wykształcenie mówcy stanowiły dwie różne drogi edukacyjne, dwa niesprowadzalne do siebie typy kultury umysłowej; jednak oba te modele niekoniecznie były traktowane jako przeciwstawne: pierwszy nie wykluczał znaczenia retoryki w życiu społecznym, drugi czynił miejsce w programie kształcenia dla wiedzy matematycznej, logiki, a także



podnosił znaczenie postawy moralnej. Idealem wyższego kształcenia w epoce hellenistycznej (III–I w. p.n.e.), Cesarstwa rzymskiego (I w. p.n.e. – V w. po Chr.), a także w bardziej humanistycznie nastawionym środowisku chrześcijańskim (Augustyn: 354–430, Hieronim: zm. 420) było połączenie obu dróg kształcenia w typie „uczonego mówcy” (*doctus orator*), łączącym głęboką formację wewnętrzną i erudycję ze sprawnością retoryczną, dzięki której zalety jego serca i umysłu mogły przynieść dobre owoce dla całej społeczności.

### 3. Szkolnictwo wyższe w średniowieczu

#### 3.1. Wcześniejszy okres średniowiecza (do powstania uniwersytetów)

Średniowiecze zaczęło się od katastrofy: upadek cesarstwa zachodniorzymskiego (476 n.e.) zaznaczył się zniszczeniem struktur instytucjonalnych, stanowiących niezbędne oparcie dla kultury późnej starożytności. W okresie barbarzyństwa, który nastąpił w V i w VI w., jedynie chrześcijaństwo zachowało swoją instytucjonalną i duchową witalność, toteż w nadchodzącej epoce Kościoł miał stanowić najważniejsze, a często jedyne, oparcie dla życia umysłowego. Kościół odgrywał rolę decydującej jednoczącej nową średniowieczną Europę łacińską siły: jedność wiary i nauczania, jedność hierarchii władzy, na czele z papieżem, jedność prawa (prawo kanoniczne), wreszcie jedność języka wiary, liturgii i kultury umysłowej (łacina) były niezbędnym spoiwem, które mnogość barbarzyńskich plemion, aktywnie tworzących nową rzeczywistość polityczną, przekształciły w ideową i organizacyjną jedność.

Znajomość łaciny i umiejętność pisania stanowiły niemal wyłącznie przywilej duchowieństwa, toteż szkoły były niemal wyłącznie instytucjami kościelnymi. Zanim powstały uniwersytety jako zupełnie nowy typ szkół, istniały szkoły klasztorne (przy konwentach benedyktyńskich lub kanoników regularnych), katedralne i kolegiackie; wyjątkowym przykładem była szkoła pałacowa Karola Wielkiego (panował 768–814 po Chr.) i jego następców (Ludwik Pobożny, Karol Łysy), a właściwie stowarzyszenie uczonych zgromadzone wokół dworu karolińskiego. W miastach włoskich istniały świeckie szkoły prywatne, gdzie uczono elementarnych wiadomości z dziedziny sztuk wyzwolonych, umiejętności redagowania dokumentów (*ars notaria*, *ars dictaminis*) i elementarnych wiadomości z dziedziny prawa zwyczajowego i rzymskiego.

Szkoły klasztorne były przeznaczone zasadniczo dla członków konwentu, ale mogły przyjmować studentów także spoza klasztoru. Szkoła zwykle dzieliła się wtedy na zewnętrzną (*schola exterior*), otwartą dla gości, i wewnętrzną (*schola interior*). Szkoły klasztorne były nastawione przede wszystkim na kształcenie księży dla potrzeb diecezji i mogły mieć nie więcej niż jednego mistrza; na czele szkoły stał *magister scholarum* nazywany też *scholasticus*.

W VI i VII wieku poziom nauczania w tych szkołach był elementarny. Uczono czytania i pisania, liczenia, niezbędnych wiadomości do sprawowania liturgii. Sytuacja poprawiła się wskutek reformy oświaty przeprowadzonej przez Alkuina (740–804) z inspiracji Karola Wielkiego. Ujednolicono ortografię, ustalono autorytatywną wersję tekstu Pisma Świętego (tzw. Wulgatę), do szkół klasztornych i katedralnych wprowadzono studium siedmiu sztuk wyzwolonych (*septem artes liberales*) jako niezbędnego przygotowania do studium Biblii i teologii.

Tak ustalony program nauczania pozostał podstawą kształcenia wyższego do końca średniowiecza. Sztuki wyzwolone dzielono na elementarny kurs sztuk poświęconych językowi i sprawnemu posługiwaniu się nim (*artes sermocinales*), który nazywano *trivium* i zaliczano doń gramatykę (obejmującą studium literatury klasycznej, historiografii, etyki), retorykę i dialektykę (obejmującą logikę), oraz na kurs wyższy utworzony przez cztery dyscypliny (*quadrivium*): arytmetykę, muzykę, geometrię i astronomię. We wcześniejszej fazie średniowiecza najwyższą ceniono gramatykę (jako niezbędne przygotowanie do interpretacji Pisma Świętego). Od XII w. zdecydowanie pierwsze miejsce w nauczaniu szkół zajmuje dialektyka.

Gramatyki nauczano w oparciu o podręczniki późnej starożytności: Marcjana Capelli (*De nuptiis Mercurii et Philologiae*), Pruscjana (*Institutiones grammaticae*) oraz Donata; później (XII/XIII w.) pojawił się podręcznik Aleksandra z Villedieu; retoryki uczono w oparciu o Marcjana Capellę, Cyserona oraz traktat pseudo-Cyserona *Rhetorica ad Herennium*; dialektyka miała najszerszą bazę podręcznikową, którą tworzyły przede wszystkim tłumaczenia (*Isagoga* Porfiriusza, *Kategorie* i *Hermeneutyka* Arystotelesa) Boecjusza (ok. 480–525) z komentarzami i podręcznikami tego ostatniego oraz Mariusza Wiktoryna (zm. 363); ważne w nauczaniu sztuk wyzwolonych pozostawały również podręczniki Kasjodora (zm. ok. 583 – *De artibus ac disciplinis libera-*

*lium litterarum*) oraz Izydora z Sewilli (zm. 636 – *Etymologiarum seu originum libri viginti*). Sztuki *quadrivium* były o wiele mniej popularne we wcześniejszym średniowieczu i większą ich część stanowiło niezbędne wprowadzenie do cyklu liturgicznego (elementarna astronomia służąca wyznaczaniu dat świąt ruchomych) oraz pogłębionej lektury Pisma Świętego (symboliczne znaczenie liczb); wyjątkowo stanowiły one obiekt studium interesujący sam przez się, jak w przypadku Teodoryka z Chartres (zm. ok. 1155), Adelarda z Bath (I poł. XII w.) czy Wilhelma z Conches (zm. ok. 1145); źródłem do studium nauk matematycznych (sztuk *quadrivium*) we wczesnym średniowieczu były przekłady Boecjusza (*De institutione arithmetica* oraz *De institutione musica* Nikomacha z Gerazy (II w. po Chr.), traktat zatytułowany *Geometria Boetii*, będący skrótem *Elementów* Euklidesa z Aleksandrii (III w. p.n.e.), od poł. XII w. znane były *Elementy* w przekładzie Adelarda z Bath; astronomię studiowano w oparciu o Marcjana Capellę, Izydora z Sewilli oraz Bedę Czcigodnego (zm. 735).

Do XII wieku najważniejszą rolę w życiu umysłowym świata łacińskiego odgrywały szkoły klasztorne, najbardziej znane to: Monte Cassino, Wearmouth and Jarrow, Fulda, Corvey, Fleury, Le Bec, Canterbury, Saint-Victor k. Paryża. W XII w. do większego znaczenia doszły szkoły miejskie – katedralne i kolegiackie; najsłynniejsze to Chartres, Laon, Liège, Orlean, Paryż, Reims, York, Hereford i Lincoln.

Wyjątkowe miejsce w dziejach nauki średniowiecznej odegrała szkoła medyczna w Salerno, wspomniana już w II poł. X w.; w XI i XII w. czołowe centrum medycyny i chirurgii na Zachodzie. Z ośrodkiem salernitańskim związane były postaci wybitnych uczonych tego czasu: Konstantego Afrykańczyka (XI w.), tłumacza z arabskiego dzieł medyków greckich (Hipokrates, Galen) i arabskich, Ursona z Salerno i in.

### 3.2. Uniwersytet średniowieczny

#### Spółeczny i polityczny kontekst genezy uniwersytetów

Uniwersytet jest wytworem ducha dojrzałego średniowiecza, jak pisze Charles Homer Haskins (*the Rise of Universities*, s. 1). Uniwersytety, parlamenty i katedry są trwałymi zdobyczami, które nasze czasy odziedziczyły po tej epoce. Charakterystyczną cechą życia społecznego w okresie odnowienia i konsolidacji łacińskiej Europy począwszy od

XI w. było tworzenie korporacji, to jest wspólnot związanych przysięgą, posiadających swoje własne statuty, swoich własnych funkcjonariuszy i uzyskujących osobowość prawną, to jest uznanie przez zwierzchnią władzę duchowną i świecką. Takie korporacje mogły mieć charakter religijny (konfraternie), zawodowy (cechy), komercyjny (gildie) lub polityczny (komuny miejskie; por. Verger 1997, s. 46). Takie wspólnoty określano łacińskim słowem *universitas*.

Wiek XII był światkiem dynamicznego rozwoju miast, komun miejskich, wzrostu demograficznego i gospodarczego. Rozwijające się państwo oraz monarchie potrzebowały ludzi wykształconych, stąd też nastąpił szybki rozwój studiów i nauczania, czego świadectwem jest historia życia jednego z najwybitniejszych uczonych tego okresu, Piotra Abelarda (1079–1142). Ogromna liczba chętnych do nauki (otwierającej perspektywę kariery duchownych i świeckich), a także wzrastająca liczba kompetentnych nauczycieli sprawiły, że tradycyjne ramy szkół katedralnych, kolegiackich czy miejskich okazały się niewystarczające. Studenci dla potrzeb nauki udawali się najczęściej do odległych ośrodków miejskich (Paryż, Bolonia, Padwa, Salamanka), gdzie przebywali w obcym środowisku i pozbawieni byli ochrony, jaką dawało przynależność do komuny miejskiej. Dla obrony swoich praw i interesów studenci w Bolonii oraz mistrzowie i ich studenci w Paryżu utworzyli związki na wzór korporacji zawodowych (cechy), które również nazywane były słowem *universitas*. Dla odróżnienia od innych korporacji tego rodzaju używano pełniejszego określenia *universitas magistrorum et scholarium* (wspólnota mistrzów i szkolarzy), skąd wywodzi się nazwa „uniwersytet”. Używano również terminów *universitas studii*, jak również *studium commune* i *studium generale*; ten ostatni termin w dokumentach papieskich w XIII w. przybrał znaczenie szkoły (*studium*), która ma przywilej nadawania stopni naukowych powszechnie ważnych; takim stopniem było „pozwolenie nauczania wszędzie” (*licentia ubique docendi*), dające prawo wypełniania zawodu profesora w każdej uczelni należącej do kręgu zachodniego chrześcijaństwa. *Studia generalia* różniły się od zwykłych szkół jeszcze i tym, że studiujący w nich mogli otrzymywać i zachowywać beneficja kościelne, nie spełniając funkcji kościelnych związanych z tymi beneficjami; była to forma wsparcia, jakiej Kościół udzielał studiującym.

*Universitas* była wspólnotą, której członkowie pod przysięgą zobowiązywali się przestrzegać wspólnie ustalonych zasad postępowania. Aby uzyskać rzeczywistość prawną, taka wspólnota musiała zostać uznana przez suwerenną władzę polityczną i kościelną. Polityka papieżstwa, cesarstwa i monarchii w XII i XIII w. była życzliwa dla formujących się wspólnot profesorów i studentów, które otrzymały nie tylko uznanie prawne, ale i przywileje, zarówno dotyczące korporacji jako całości, jak i poszczególnych członków. Do najważniejszych przywilejów korporacyjnych należała wyłączność nadawania stopni naukowych powszechnie obowiązujących oraz autonomia sądownicza w sprawach dotyczących dyscypliny uniwersyteckiej; w sprawach karnych członkowie uniwersytetu podlegali sądom kościelnym (*privilegium fori*). Przywilejem, który dawał uniwersytetom silną pozycję w negocjacjach z władzami politycznymi oraz z komunami miejskimi było prawo secesji, to jest zbiorowego opuszczenia miejsca przebywania uniwersytetu i przeniesienia się do innego miasta.

Do osobistych przywilejów członków uniwersytetu należało zwolnienie od służby wojskowej oraz ulgi podatkowe (np. zwolnienie od ceł i myt dla podróżujących magistrów i studentów i dla towarów przewożonych dla ich potrzeb). Polityka władz zarówno duchownych, jak i świeckich w odniesieniu do tworzących się wspólnot uniwersyteckich w XII i XIII wieku oceniana jest jako światła: władcy gotowi byli brać w obronę ludzi poświęcających się studiom i ułatwiać im ich zadanie. Szereg nadań i aktów na rzecz uniwersytetów średniowiecznych i jego członków otwiera konstytucja *Habita* wydana przez cesarza Fryderyka I Barbarossę na prośbę profesorów *studium* bolońskiego w 1155 r.; cesarz zapewnia w niej swobodę przemieszczania się podróżującym dla celów związanych ze studiami, zabrania zatrzymywania osoby lub majątku studentów za długi ich współrodaków, pozwala studentom stawać przed sądem swoich profesorów, zamiast przed sądem biskupim. Ustawa *Habita*, unieszczone w korpusie prawa cywilnego, stała się podstawą późniejszego ustawodawstwa chroniącego populację uniwersytecką. W 1179 r. Sobór Laterański III nakazał przełożonym szkół katedralnych udzielania zezwolenia na nauczanie (*licentiam docendi*) na terytorium swojej jurysdykcji bez pobierania opłat, biorąc pod uwagę jedynie kompetencję zainteresowanego; w 1200 r. król francuski Filip August wyłączył studentów paryskich spod jurysdykcji świeckiej i pod-

porządkował jurysdykcji kościelnej. W 1215 r. legat papieski Robert de Courçon, działając z ramienia papieża Innocentego III, nadał korporacji paryskiej pierwszy statut, w 1231 r. papież Grzegorz IX w bulli *Parens scientiarum* potwierdził wszystkie przywileje uniwersytetu paryskiego, łącznie z prawem secesji; po raz kolejny uczynił to Urban IV w 1261 roku.

Niewątpliwie elity kierownicze dojrzałego średniowiecza i czasów późniejszych rozumiały znaczenie edukacji, w tym wyższych studiów dla funkcjonowania społeczeństwa; wyraziło się to w koncepcji trzech filarów chrześcijaństwa: *sacerdotium* (kapłaństwo), *imperium* (władza polityczna) ora *studium* (nauka).

### Kontekst intelektualny i literacki genezy uniwersytetów

Wyjaśnienie fenomenu uniwersytetów średniowiecznych nie jest w pełni możliwe bez wskazania na fakt uzyskania przez szkoły Europy łacińskiej dostępu do obszernej literatury naukowej i filozoficznej. W II poł. XII w. oraz w ciągu trzech pierwszych ćwierci XIII w. przetłumaczono na język łaciński z arabskiego bądź z greki wszystkie pisma filozoficzne Arystotelesa, pisma arabskich i żydowskich filozofów: Alfarabiego (ok. 870–950 po Chr.), Awicenny (980–1037), Algazela (1058–1111), Awerroesa (1126–1198), Izaaka Izraeligo (ok. 855–955), Awicebrona (1021–1058) i Mojżesza Majmonidesa (1135–1204); pisma starożytnych filozoficznych komentatorów Stagiryty: Aleksandra z Afrodyzji (pocz. III w. po Chr.), Proklosa (410–485 po Chr.), Symplicjusza (ok. 490–ok. 560 po Chr.); bogatą literaturę naukową: medyczną, matematyczną, optyczną, astronomiczną, w tym fundamentalne dzieła Hipokratesa (ok. 470–ok. 370 p.n.e.), Galena (ok. 130–200 po Chr.), Euklidesa (III w. p.n.e.), Alkhwarizmiego (ok. 780–ok. 950 po Chr.), Rhazesza (ok. 865–ok. 925 po Chr.). Była to prawdziwa rewolucja naukowa, która zasadniczo przekształciła umysłowy świat Zachodu i która usprawiedliwia określenie „renesans XII wieku” (Ch.H. Haskins 1927).

W rezultacie przyswojenia tak dużej ilości pism naukowych i filozoficznych radykalnie uległa zmianie podstawa studiów. W takich dziedzinach jak filozofia i medycyna zmiany były zasadnicze; prawo również uległo przekształceniu wskutek rozszerzenia swojej bazy tekstowej; zasadniczemu przekształceniu, wbrew oporom konserwatywnej

części opinii, uległa też teologia. We wszystkich tych podstawowych dla nauki średniowiecznej dyscyplinach powstały nowe, o wiele obszerniejsze od dotychczasowych programy nauczania.

Z czterech wydziałów uniwersytetu paryskiego, wzorcowego dla pojęcia uniwersytetu średniowiecznego, najgłębsze przekształcenia stały się udziałem wydziału sztuk wyzwolonych (*facultas artium*), który przekształcił się w wydział filozoficzny. Pomimo początkowych zakazów studiowania pism przyrodniczych Stagiryty na wydziale *artium* (w latach 1210, 1215 oraz 1231), już w latach pięćdziesiątych XIII wieku zakazane pisma stały się częścią obowiązującego programu; tak więc propedeutyczne studium dyscyplin wyzwolonych stało się studium rozległej, autonomicznej i poznawczo niezmiernie bogatej nauki, jaką była filozofia Arystotelesa. Pojęcia, kategorie i metody filozoficzne, dotyczące podstawowych kategorii myślenia o rzeczywistości, nie mogły nie wpłynąć na sposób uprawiania teologii; nic nie pomogły wezwania papieża Grzegorza IX, by „nie mieszać wina świętej teologii z wodą wymysłów filozoficznych” (M.D. Chenu, *La théologie comme science au XIIIe siècle*). Pewnym paradoksem jest fakt, że oryginalne syntezy filozoficzne średniowiecza były dziełem teologów: Tomasza z Akwinu (ok. 1225 – 1274), Jana Dunsza Szkota (ok. 1265 – 1308) i Wilhelma Ockhama (zm. przed 1350). Zrodziły się one w sytuacji, w której motywy filozoficzne i teologiczne przeplatały się, wzajemnie się inspirowując i ubogacając.

W dziedzinie medycyny materiał nowego programu nauczania stanowiły przekłady z XI i XII w.z języka arabskiego: Hipokratesa, Galena, Haly Abbasa i Awicenny.

W dziedzinie prawa impulsem do rozwoju stała się w XI i XII w. kontrowersja dotycząca świeckiej inwestytury godności duchownych (tzw. spór o inwestyturę). Zwolennicy stanowiska cesarskiego odnowili studia nad prawem rzymskim, zaś obrońcy papieża rozwijali komentarze i konkordancje prawa kanonicznego. W szkołach prawnych Bolonii, Pawii i Rawenny odnowiono studia na korpusie prawa cywilnego (*Corpus Iuris Civilis*), natomiast osiągnięciem kanonistów był *Concordantia discordantium canonum* Gracjana. Najważniejszym centrum studiów prawnych, zarówno prawa rzymskiego, jak i kanonicznego, stała się Bolonia, gdzie pod koniec XII w. powstał najstarszy europejski uniwersytet. Największą sławę w dziedzinie komentowania

prawa rzymskiego uzyskał Irnerius (ok. 1050 – ok. 1125), wśród kano-  
nistów wyróżnił się zakonnik z bolońskiego konwentu kamedułów  
Gracjan (ok. 1140).

### Struktura średniowiecznych uniwersytetów: Bolonia

Ukształtowały się zasadniczo dwa typy uniwersytetów w śre-  
dniowieczu: *universitas scholarium*, czyli typ boloński oraz *universitas  
magistorum et scholarium*, czyli typ paryski. Istniały też uniwersytety  
o charakterze mieszanym (Hiszpania, Portugalia).

W typie bolońskim profesorowie nie wchodzili w skład wspól-  
noty uniwersyteckiej. Kiedy w XII w. ukształtowały się organizacje  
studenckich uniwersytetów, profesorowie nie posiadali własnej organi-  
zacji. Dopiero w XV w. pojawiły się również kolegia profesorskie, które  
zyskały dominujący wpływ na sposób funkcjonowania procesu dydak-  
tycznego (A.B. Cobban 1975, s. 63-67).

Zasadniczym celem organizacji bolońskiej była obrona studen-  
tów obcych, narażonych na szykany ze strony komuny i mieszczan,  
pozbawionych ochrony prawnej. Studenci początkowo grupowali się  
w nacje, to jest organizacje szkolarzy związanych miejscem pochodze-  
nia. Owe nacje, na czele których stali wybieralni reprezentanci, zjedno-  
czyły się w dwie podstawowe organizacje: *universitas ultramontanorum*  
(dosł. wspólnota zagórzan, tzn. przybyszów z krajów zaalpejskich) oraz  
*universitas citramontanorum* (wspólnota przybyszów z tej strony Alp).  
Studenci należący do komuny bolońskiej (dla których Bolonia była  
ojczyzną) nie należeli do żadnego z uniwersytetów, bowiem nie potrze-  
bowali ochrony prawnej. Na czele uniwersytetów stali wybieralni rek-  
torzy, którym towarzyszyli reprezentanci nacji (*consilarii*), stanowiący  
organy doradcze rektorów. Najwyższym organem uniwersytetu było  
zebranie wszystkich członków, zwoływane i kierowane przez rektora.

W XIII w. uniwersytety studenckie wywierały zasadniczy wpływ  
na przebieg procesu dydaktycznego: wyznaczały program i tok studiów,  
drobiazgowo określały sposób przeprowadzania zajęć, a także skład ciała  
profesorskiego. Ta niecodzienna sytuacja wynikała z faktu, że studenci  
bolońscy występowali w roli klientów, płacących profesorom za usługi  
dydaktyczne i stawiających wymagania co do jakości tych usług. Więk-  
szość studentów bolońskich studiowała prawo, w znacznej mierze była  
pochodzenia arystokratycznego i przygotowywała się do lukratywnego



zawodu prawnika. Przeciętny wiek studiujących w Bolonii przewyższał wiek studentów innych uniwersytetów. W przeważnej części byli to ludzie dojrzały, którzy przybywali do Bolonii po studiach sztuk wyzwolonych odbytych w innych szkołach. Profesorowie bolońscy zależeli od honorariów wypłacanych im przez studiujących, więc występowali w roli opłacanych najemników. Układ sił w Bolonii zmienił się, gdy w XIV w. komuna miejska przejęła opiekę finansową, a jednocześnie kontrolę nad uniwersytetem. Wówczas profesorowie zaczęli otrzymywać stałe pensje z kasy miejskiej, a uniwersytety studenckie straciły w znacznej mierze swój wpływ na proces dydaktyczny (Cobban, s. 67).

### Struktura średniowiecznych uniwersytetów: Paryż

Uniwersytet paryski stanowił model dla wszystkich uniwersytetów na północ od Alp. Był to typ uniwersytetu profesorskiego. Studenci należeli do uniwersytetu dzięki immatrykulacji, to znaczy wprowadzeniu imienia na listę (*matricula*) studentów związanych z określonym profesorem. Większość profesorów paryskiego uniwersytetu byli to profesorowie wydziału *artium*, którzy jednocześnie mogli być studentami na jednym z trzech pozostałych wydziałów: prawa kanonicznego (prawo rzymskie nie było wykładane w Paryżu), medycyny i teologii. Najliczniejszy na uniwersytecie paryskim był wydział *artium*, który skupiał najmłodszą część uniwersytetu (naukę na tym wydziale zaczynało w wieku ok. 14–15 lat). Minimalny wiek dla osiągnięcia magisterium *artium* wynosił ukończonych dwadzieścia jeden lat, minimalny okres studiów na tym wydziale wynosił sześć lat; przed uzyskaniem magisterium należało uzyskać tytuł bakalarza sztuk wyzwolonych. Profesorowie *artium*, z których każdy miał „swoich” studentów, byli podzieleni na cztery nacje: francuską (skupiającą również Włochów i Hiszpanów), normandzką, pikardyjską oraz angielską (skupiającą również Niemców i przybyszów ze środkowej Europy). Każda nacja miała wybieralnego reprezentanta (proktora), każda nacja (to jest profesorowie każdej nacji) odpowiedzialna była za organizację kursów dla swoich studentów; tak więc każdy student uczestniczył w zajęciach tylko profesorów swojej nacji. Wybieralnym reprezentantem wydziału sztuk wyzwolonych był rektor, który pełnił zarazem funkcję głowy uniwersytetu; wybierany był jednak na bardzo krótki okres (początkowo miesiąc, później trzy miesiące). Faktycznie efektywnym organem władzy było zebranie całego uniwersytetu, które zwoływane było regularnie i często. Decyzje podej-

mowano przez głosowanie, przy czym każdej nacji i każdemu wyższemu fakultetowi przysługiwał jeden głos (tak więc wydział *artium* dysponował aż czterema głosami).

Najbardziej ekskluzywnym wydziałem, a zarazem najbardziej prestiżowym, był wydział teologiczny. Do rozpoczęcia studiów teologicznych wymagane było magisterium sztuk wyzwolonych (wymóg ten uchylano w stosunku do członków zakonów żebrzących). Studia teologiczne miały trwać początkowo nie mniej niż osiem lat, ale później tok studiów wydłużono do czternastu lat: siedem lat słuchania wykładów i dysput, dwa lata wykładów z Pisma Świętego pod kierunkiem mistrza (student teologii otrzymywał wówczas tytuł *baccalarius biblicus*), kolejne dwa lata wykładów, również pod opieką promotora, na temat *Sentencji* Piotra Lombarda (główny podręcznik teologii na średniowiecznych uniwersytetach) jako *baccalarius sententiarius*, następnie trzy lata uczestniczenia w dysputach jako *baccalarius formatus*. Dopiero spełniwszy te warunki, kandydat mógł się ubiegać o magisterium teologii, najbardziej prestiżowy tytuł średniowiecznego uniwersytetu. W tym celu musiał przeprowadzić serię dysput przed komisją egzaminacyjną i odpowiedzieć na serię pytań sprawdzających jego wiadomości i sprawność w dyskusji. Rozpoczęcie nauczania przez nowego profesora było okazją do uroczystości, która nazywała się *inceptio*.

### Formy nauczania na uniwersytecie średniowiecznym

Na wszystkich fakultetach średniowiecznych uczelni istniały dwa rodzaje zajęć dydaktycznych: wykład, nazywany *lectio* oraz zajęcia typu seminaryjnego, który miały charakter dysputy (*disputatio*). Termin *lectio* (dosłownie – *czytanie*) jest bardzo znamieny i rzuca światło na charakter średniowiecznego studium jako skupionego wokół tekstu cieszącego się autorytetem. Każdy fakultet posiadał swój statutowo uznany zespół autorytatywnych tekstów: wydział sztuk wyzwolonych (czyli filozoficzny) miał swojego Arystotelesa, teologowie mieli Pismo Święte oraz syntezę dogmatyczną zestawioną przez biskupa Paryża (1159–1160) Piotra Lombarda, znaną jako *Sentencje* (*Quattuor libri sententiarum*); prawnicy mieli *Corpus iuris civilis*, czyli kodeks Justyniana (z późniejszymi uzupełnieniami), kanoniści *Corpus iuris canonici*, medycy mieli swój korpus pism medycznych, tłumaczenia Konstantego Afrykańczyka i późniejsze, m.in. *Kanon medycyny* Awicenny.

Wykład polegał na czytaniu tekstu fragmentami, a następnie na wyjaśnianiu i komentowaniu. Komentarz, zwłaszcza w późniejszym okresie (koniec XIII w. i później), nie musiał trzymać się litery tekstu, lecz mógł koncentrować się na problemach podnoszonych przez tekst (*commentarius per quaestiones*). Wykłady dzielono na kursoryczne, nadzwyczajne oraz zwyczajne; pierwsze powierzano bakałarzom i w Paryżu odbywały się one popołudniami, natomiast wykłady zwyczajne stanowiły podstawę programu wykładowego i prowadził je sam profesor piastujący katedrę (*magister regens*).

Dysputy (*disputationes*) dzielono na zwykłe (*ordinariae*) oraz uroczyste (*sollemnes*). Pierwsze miały charakter ćwiczeń prowadzonych w gronie studentów danego mistrza (każdy student przypisany był do szkoły danego mistrza). Sam mistrz wyznaczał temat dysputy, zwykle formułowany jako „kwestia” (*quaestio*), to znaczy pytanie rozstrzygnięcia, dopuszczające dwie możliwe odpowiedzi: *tak* lub *nie* (*sic vel non*). Starsi studenci, w stopniu bakałarza, formułowali argumenty na rzecz obu możliwych odpowiedzi (jeden, tzw. *respondens*, bronił uznanej tezy, drugi (lub drudzy), tzw. *opponens*, starali się znaleźć możliwie wiele kontrargumentów). Mistrz czuwał nad przebiegiem debaty; w razie potrzeby interweniował, a na koniec (zwykle następnego dnia) dokonywał podsumowania i rozstrzygnięcia (*determinatio magistralis*). Forma zajęć, jaką były dysputy spełniała ważną funkcję w dydaktyce uniwersytetu średniowiecznego: pogłębiała zrozumienie przyswajanej wiedzy, pozwalała dostrzec logiczne związki między twierdzeniami, uczyła samodzielności myślenia i argumentowania.

Niewątpliwie dysputy średniowieczne wpisują się w najlepsze tradycje starożytnej pedagogiki filozoficznej. Dysputy zwyczajne często zapisywano stenograficznie, a następnie przygotowywano do publikacji. W ten sposób powstał rodzaj literatury naukowej typowy dla dojrzałej scholastyki, tzw. kwestie dyskutowane (*quaestione disputatae*). Sławne *quaestione disputatae* pozostawili m.in. Tomasz z Akwinu (*De veritate*, *De potentia Dei*, *De malo*) oraz Bonawentura (*De scientia Christi*, *De mysterio Trinitatis*)

Debaty uroczyste (*disputationes sollemnes*) miały inny charakter. Odbywały się dwa razy do roku – w adwencie i w wielkim poście. Gromadziły cały fakultet i gości z zewnątrz. Temat dyskusji wyznaczony

był przez publiczność i mógł być wybrany dowolnie, oczywiście w ramach specjalności danego fakultetu, dlatego dysputy takie nazywano „dowolnymi” (*disputationes quodlibetales*). Mistrz, który dawał dysputę, zobowiązany był odpowiedzieć na postawione zagadnienie, to jest przeprowadzić jego wszechstronną dyskusję. Sławne kwodlibety pozostawił m.in. Tomasz z Akwinu i Henryk z Gandawy.

Mistrzowie fakultetu teologicznego, oprócz wykładów i dysput, mogli wygłaszać jeszcze konferencje dogmatyczne (*collationes*). Różniły się one od wykładów tym, że nie były oparte na komentowanym tekście ani nie miały formy kwestii. Sławne konferencje wygłaszał w Paryżu Bonawentura (*De septem donis Spiritus Sancti, De decem preceptis, In Hexaëmeron*). Mistrzowie teologii rozumieli swoje zadanie jako potrójną funkcję: wykładanie (*legere*), dyskutowanie (*disputare*) i przepowiadanie (*praedicare*).

### 3.3. *Studia generalia zakonów*

Najbardziej efektywną organizację studiów posiadały w średniowieczu tak zwane zakony żebrzące: franciszkanie i dominikanie, do których nieco później dołączyli karmelici i augustianie. W szczególności dominikanie rozumieli swoje powołanie jako przepowiadanie i nauczanie, zaś studium teologii jako integralną część swojego powołania; inne zakony, o ile zajmowały się kaznodziejstwem, również wymagały od swoich członków systematycznych studiów.

Zakony kaznodziejskie zakładały swoje domy w miastach uniwersyteckich, by swoim członkom umożliwić studia teologiczne w najlepszych szkołach. Zakon dominikański najwcześniej zorganizował system kształcenia, który stał się wzorem dla innych zakonów. System ten zakładał trzy stopnie: na elementarnym stopniu każdy konwent posiadał lektora, który udzielał braciom minimalnej instrukcji, niezbędnej do wypełniania przez nich funkcji duszpasterskich. Obejmowała ona wprowadzenie w gramatykę oraz elementarne wiadomości z Pisma Świętego, sakramentologii oraz teologii moralnej. Na wyższym stopniu znajdowały się szkoły prowincjalne (*studia provincialia*), gdzie bracia przeznaczeni do bardziej rozwiniętej formacji odbierali instrukcję na poziomie wydziału sztuk wyzwolonych. Wreszcie w miastach uniwer-

syteckich (Paryż, Neapol, Oksford, Cambridge, Bolonia) znajdowały się szkoły zakonne, gdzie nauczali najwybitniejsi profesorowie danych zakonów, co często oznaczało najwybitniejsi myśliciele ówczesnej Europy. Dzięki temu zakony żebzące, po zainstalowaniu się w miastach uniwersyteckich (dominikanie w Paryżu w 1217 r., franciszkanie tamże w 1218) szybko wychowały pokolenie filozofów i teologów, którzy szerokością syntezy i głębią oraz oryginalnością myśli nie mieli sobie równych. Najwięksi myśliciele XIII i XIV w. to dominikanie (Albert Wielki, Tomasz z Akwinu) lub franciszkanie (Bonawentura, Jan Duns Szkot, Wilhelm Ockham).

Sukces teologów należących do zakonów żebzących oraz niezależność tych ostatnich od środowiska mistrzów świeckich spowodowały konflikt na fakultecie teologicznym uniwersytetu paryskiego: mistrzowie świeccy, na czele z Wilhelmem z Saint-Amour (*De periculis novissimorum temporum* – 1255 r.), dążyli do usunięcia mistrzów zakonnych z uniwersytetu, a nawet kwestionowali prawomocność istnienia zakonów nauczających. Do polemiki Wilhelmem wystąpili wówczas najwięksi przedstawiciele zakonów: Tomasz z Akwinu (*Contra impugnantes Dei cultum*) oraz Bonawentura (traktaty w obronie idei ubóstwa); walka zakończyła się zwycięstwem zakonów, które w 1256 energicznie poparł papież Aleksander IV. Zakonnicy pozostali na swoich katedrach w wielkich średniowiecznych uniwersytetach.

## 4. Ewolucja uniwersytetu w późnym średniowieczu i wczesnej nowożytności

### 4.1. Uzależnienie uniwersytetu jako instytucji od państwa

Instytucja uniwersytetu przyjęła się bardzo szybko w społeczeństwie średniowiecznym. O jej sukcesie świadczy fakt, że, jeśli w 1300 r. istniało ok. dwudziestu uczelni określanych terminem *studium generale*, to w 1500 r. było ich już ok. siedemdziesięciu (Cobban, s. 116). Ewolucja instytucji uniwersytetu przebiegała zatem w kierunku wzrostu ilościowego, krystalizacji instytucjonalnej, głębokiego ugruntowania w społeczeństwie. Jednak temu dojrzewaniu instytucjonalnemu niekoniecznie towarzyszył rozwój jakościowy. Raczej w nauce przeważa opinia, że czasy nowożytne, aż do odrodzenia dynamizmu życia uniwersyteckiego w Niemczech w XIX w. (Jena, Berlin, Getynga), po większej części nie stanowią okresu świetności w dziejach tej formy uprawiania nauki oraz kształcenia.

W XIV i XV w. uczelnie stają się bogatsze, posiadają majątki i nieruchomości, pojawiają się budynki uniwersyteckie (w XIII w. zajęcia odbywały się w wynajętych salach, kościołach lub nawet domach profesorów); bogate stroje i ceremoniał. Zarazem jednak uniwersytety coraz bardziej uzależniają się od swoich sponsorów, którzy ze swej strony czują się uprawnieni do wywierania wpływu na sprawy uczelni (np. dobór profesorów). Wysokie koszty studiów, egzaminów, a zwłaszcza promocji uniwersyteckich, oznaczały odsunięcie uboższych warstw od poważnego udziału w życiu uniwersyteckim.

Powstanie silnych monarchii, a zarazem osłabienie władzy papieskiej w rezultacie reformacji, oznaczało, że papieństwo jako podstawa średniowiecznego uniwersalizmu traci swój wpływ, zaś uniwersytety uzależniają się od lokalnej władzy politycznej. Wyrazem tego uzależnienia była utrata wielu swobód i przywilejów korporacyjnych; w XV w. uniwersytet paryski stracił prawo do secesji oraz autonomię sądowniczą.

Równocześnie środowisko uniwersyteckie, uzależnione od swoich pozycji, majątków i protekcji, staje się konserwatywne i mało twórcze: wiele nowych prądów, odkryć i koncepcji dokonuje się poza uniwersytetami, np. humanizm, który powoli i w ograniczonym zakresie wkracza na uniwersytety w XV w. (choć istnieją wyjątki od tej reguły: Galileusz, Newton, Locke czy Kant).

#### 4.2. Kolegia

Ważnym etapem rozwoju w organizacji szkolnictwa w późnym średniowieczu oraz w czasach nowożytnych było powstanie kolegiów. Kolegia były to szkoły, które powstały dzięki fundacjom i które posiadały majątek i nieruchomości. Podczas gdy pierwsze uniwersytety nie miały bazy materialnej, były jedynie stowarzyszeniami nauczających i uczących się, kolegia opierały się na solidnej bazie materialnej.

Pierwotnie kolegia powstawały w celu umożliwienia studiów ubogim studentom, tak np. Kolegium Osiemnastu w Paryżu zostało ufundowane jako przytułek dla osiemnastu ubogich studentów sztuk wyzwolonych. Najbardziej znane fundacje kolegialne XIII w. to fundacja Roberta de Sorbon z 1257 r. dla dwudziestu świeckich studentów teologii czy fundacja królowej Joanny z Nawarry z 1305 r. – Collège de Navarre; w Oksfordzie powstały słynne kolegia: Merton, Balliol, New College; w Cambridge: Peterhouse, King's Hall, King's College i in.

Organizacja kolegiów, sposób zarządzania i funkcje były bardzo zróżnicowane. W początkowym okresie kolegia spełniały funkcję domów akademickich dla stypendystów. Stypendyści przez czas studiów zamieszkiwali wspólnie na terenie jednego budynku. Pieczę nad nimi sprawował przełożony, najczęściej profesor lub bakałarz, akredytowany przez uniwersytet lub przez sponsora. Z czasem kolegia zaczęły przejmować funkcje dydaktyczne. Na terenie kolegium organizowano zrazu tylko repetytoria, później również wykłady i ćwiczenia. Pod koniec XV w. kolegia przejęły od fakultetów i nacji większość funkcji dydaktycznych (fakultety organizowały tylko egzaminy i nadawały stopnie; nacje zniknęły w ogóle z krajobrazu uniwersyteckiego), w związku z powstaniem wielkiej liczby uniwersytetów regionalnych. W zajęciach organizowanych na terenie kolegiów uczestniczyli wszyscy zainteresowani studenci, również ci, którzy nie byli stypendystami.

Organizacja kolegialna została przejęta i z powodzeniem stosowana w szkołach organizowanych przez jezuitów (słynne kolegium La Flèche, którego wychowankiem był Kartezjusz), w gimnazjach protestanckich i w wielu innych typach szkół.

## Bibliografia

- Rashdall H., *The Universities of Europe in the Middle Ages*, Oxford 1936.
- Le Goff J., *Inteligencja wieków średnich*, tłum E. Bąkowska, Warszawa 1966.
- Marrou H.-I., *Historia wychowania w starożytności*, tłum. S. Łoś, Warszawa 1969.
- Lynch J.P., *Aristotle's School: A Study of a Greek Educational Institution*, Los Angeles – London 1972.
- Verger J., *Les universités au Moyen Âge*, Paris 1973.
- Cobban A.B., *The Medieval Universities: their Development and Organization*, London 1975.
- Haskins Ch.H., *The Rise of Universities*, London 1975 (przedruk z 1923).
- Rüegg W. (red.), *A History of the University in Europe*: t. 1: Hilde de Ridder-Symoens, *Universities in the Middle Ages*, Cambridge 1992;

t. 2: Hilde de Ridder-Symoens, *Universities in Early Modern Europe (1500–1800)*, Cambridge 1996.

Kirk G.S., Raven J.E., Schofield M., *Filozofia przedsokratejska: studium krytyczne z wybranymi tekstami*, tłum. J. Lang, Warszawa – Poznań 1999.

Verger J., *La renaissance du XIIIe siècle*, Paris 1996.

Verger J., *L'essor des universités au XIIIe siècle*, Paris 1997.



RAFAŁ P. WIERZCHOSŁAWSKI, PIOTR LIPSKI

Katedra Metodologii Filozofii KUL

Wydział Filozofii KUL

# 13

## Metody badań społecznych

### Abstrakt

Metodologia badań społecznych ma na celu prezentację problematyki metodologicznego statusu nauk społecznych (kwestia ich osobliwości/odrębności w odniesieniu do nauk przyrodniczych i technologicznych) oraz filozoficznych założeń dotyczących określenia przedmiotu, celu i metod stosowanych w naukach społecznych, głównych sposobów (paradygmatów) ich uprawiania, zasadniczych typów metod badawczych (np. ilościowych/jakościowych) oraz etapów postępowania badawczego w poszczególnych metodach (od obserwacji przez interpretację wyników, po różne formy generalizacji i typy wyjaśniania), a także problemu odniesienia do wartości i kwestii wartościowania w naukach społecznych. Prezentacja i analiza różnych metod badawczych ma na celu nie tylko pokazanie zróżnicowania metodologicznego w naukach społecznych oraz wskazanie na możliwe zastosowania tych metod w badaniach stosowanych np. analizie preferencji politycznych, badaniach rynkowych, badaniach świadomości społecznej, lecz także uczenie krytycznego stosunku do osiągniętych wyników badawczych.

Perspektywa wykładu z założenia jest raczej metaprzekmiotowa niż przedmiotowa, tzn. ma zaznajomić z metodami badań niż z ich praktycznym zastosowaniem w (konkretnych) badaniach empirycznych.

### Słowa kluczowe

metodologia nauk społecznych, ontologia społeczna, teoria ugruntowana, teoria socjologiczna

## Uwagi wstępne

Czy istnieje związek między wykształceniem, miejscem zamieszkania, a osiąganymi dochodami? Czy w nadchodzących wyborach możemy przewidzieć preferencje wyborcze mieszkańca robotniczej dzielnicy, który (chwilowo) nie ma pracy, ale który jest zaangażowanym członkiem młodzieżówki socjalistycznej? A czy wpływ na owe preferencje będzie miał fakt, że jest on zaangażowanym członkiem lokalnej wspólnoty religijnej (parafii)? Czy preferencje te będą się różniły ze względu na wiek badanego respondenta? Czy brak pracy może stać się czynnikiem powodującym wzrost przestępczości w danym regionie? Czy zamieszkiwanie w dużym mieście może mieć wpływ na spadek praktyk religijnych jego mieszkańców, a także na istotną różnicę między tymi z mieszkańców, którzy się w mieście urodzili, a tymi którzy niedawno przybyli z tradycyjnych obszarów wiejskich? Jak wyjaśnimy powyższe fakty? Dlaczego tak się dzieje, że jak głoszą niektórzy badacze, wzrost bezrobocia sprzyja zwiększaniu się przestępczości, a urbanizacja sekularyzacji? A jeśli tak faktycznie jest, to czy powyższe zjawiska zachodzą wszędzie (we wszystkich społecznościach) wedle tego samego wzorca, z taką samą intensywnością, w takim samym czasie? Czy możemy mówić o zachodzeniu pewnych prawidłowości, jakie dają się obserwować w skali makro i które pozwalają na ich wyjaśnienie? Czy kapitalizm jest wynikiem surowej i ascetycznej etyki protestanckiej w duchu Kalwina, jak to sugerował Max Weber, czy też przemian obiektywnych czynników ekonomicznych sił wytwórczych, jak to głosił Karol Marks? Który z nich miał rację? A może obaj? A jak wyjaśnić fakt, że analogiczne procesy zachodziły w północnych miastach słonecznej i katolickiej Italii?

Oto standardowe pytania, które zadajemy sobie, gdy myślimy o badaniach społecznych. Niektóre z nich zada socjolog badający preferencje wyborcze, przeprowadzający badania rynkowe na temat opinii

o danym produkcie, które mają pozwolić na rozpoznanie oczekiwań potencjalnych nabywców. Niektóre zada socjolog lub historyk, który chce zrozumieć pewne procesy społeczne, gospodarcze czy kulturowe, jakie zachodzą w danym momencie, czy też zachodziły we wcześniejszych epokach, a które nadal mają znaczenie dla zachodzących obecnie procesów społecznych, jak to ma miejsce w przypadku zróżnicowania pewnych postaw czy stylów życia współczesnych wielokulturowych społeczeństw. Dlaczego, można zapytać, Amerykanie, zwłaszcza ci mieszkający w środkowych stanach, nadal są bardzo religijni, a większość społeczeństw zachodnioeuropejskich w wyniku procesu „odczarowania świata” straciła „słuch religijny”? Czy procesy sekularyzacji w krajach Europy Środkowej i Wschodniej będą przebiegały wedle tego samego wzorca jak w krajach Zachodniej? A jeśli nie, to jakie będą przyczyny tego stanu rzeczy? Dlaczego dwa bratnie narody, które przez lata żyły w jednym państwie – Słowacja i Czechy mają zupełnie odmienny stosunek do religii?

Obok pytań dotyczących przemian w makrostrukturach społecznych, czy też w procesach społecznych obserwowanych z perspektywy długiego trwania (*la longue durée*), pojawiają się też pytania z poziomu mikro. Pytania o znaczenie pewnych zdarzeń czy interakcji dla konkretnego człowieka, doświadczanych w jego podmiotowej subiektywności a zarazem w ramach intersubiektywnych struktur życia codziennego i świata życia (*Lebenswelt*). Jakie znaczenie ma dla kogoś znaleziony w zakamarkach biurka pukiel włosów dawnej dziewczyny czy też pożółkła fotografia matki noszona w portfelu? Czy umiejscowienie plazmowego ekranu telewizyjnego w przestrzeni pokoju dziennego mówi nam coś o sposobie/modelu spędzania wolnego czasu przez jego mieszkańców? Dlaczego odnawiamy starą, nadgryzioną przez korniki, szafę po babci i stawiamy ją w znaczącym miejscu naszego mieszkania? Dlaczego w czasach komputerów, notebooków, tabletów i smartfonów do łask wracają stare, solidne maszyny do pisania? Czy tylko dlatego, że panuje moda *vintage*? Dlaczego ich użytkownicy i wielbiciele twierdzą, że każda maszyna ma swoją duszę, jest inna i niepowtarzalna – mimo, że zestandaryzowana i typowa i to ją różni zasadniczo od nowoczesnego macbooka lub peceta?

Wszak, gdy zadajemy pytanie o sens życia, znaczenie miłości do naszego partnera, o doświadczenie obecności Boga w naszym życiu, to nie będziemy zadawać zamkniętych pytań, na które oczekujemy

udzielenia odpowiedzi tak/nie, lecz raczej będziemy zadawać pytania problemowe, na które od respondenta będziemy oczekiwali udzielenia rozbudowanej wypowiedzi, pozwalającej na podzielenie się swoimi najbardziej intymnymi doświadczeniami i odczuciami, które należy zinterpretować jakościowo, a nie jedynie poddać zestandaryzowanej obróbce ilościowej.

Pobieżna prezentacji rodzajów/typów pytań zadawanych w badaniach społecznych pokazuje, że pytanie o metody badawcze jest powiązane z kilkoma innymi obszarami problemowymi z obszaru filozofii (ontologii społecznej czy filozofii społeczeństwa) oraz filozofii nauki (zwłaszcza filozofii nauk społecznych) oraz socjologii ogólnej, historii socjologii oraz teorii socjologicznej i zakłada przyjmowane tam rozstrzygnięcia. Wskazuje również, że trudno mówić o jednej, powszechnie uznawanej metodzie badawczej, którą można uznać za powszechnie akceptowaną.

Powiązanie wymienionych dyscyplin wynika po części ze względów historycznych, gdyż wiąże się z procesem wyodrębniania się nauk społecznych z filozoficznego pnia, po części (a może przede wszystkim) z przyczyn systematycznych, gdyż pokazuje, że zachodzi istotna zależność między metodami badawczymi, a określeniem przedmiotu badania oraz determinacją celu (celów), jakie mamy owymi metodami osiągnąć.

Poszczególne człony owej triady metodologicznej – przedmiot, cele i metody – warunkują się wzajemnie i stąd rozpatrywanie każdego z nich winno dokonywać się łącznie z pozostałymi, nawet jeśli na któryś z nich zwracamy w danym momencie szczególną uwagę, to pozostałe nadal pozostają w tle (horyzoncie poznawczym).

Jednak samo wskazanie na wzajemne powiązanie wymienionych członów bynajmniej nie rozwiązuje sprawy, bowiem ich określenie zależy od rozumienia każdego z nich nie tylko w naukach społecznych, a jak wiemy, nie ma tu bynajmniej zgody, lecz także w filozoficznej i naukoznawczej refleksji nad nauką, którą metodologia nauk społecznych zakłada i w ten czy inny sposób adaptuje do metod badawczych.

Wiąże się to z brakiem paradygmatycznego ich rozumienia. Zależy zasadniczo od tego:

1. Jaki model uprawiania socjologii, czy też szerzej nauk społecznych, będzie przez danego badacza akceptowany;

2. Jaką wizję nauki i poznania naukowego przyjmuje on za obowiązującą, a te wszak zmieniają się w czasie i przy ewentualnej rekonstrukcji winny być brane pod uwagę;
3. Jakie przyjmuje rozstrzygnięcia natury bardziej ogólnej z obszaru filozofii jak i socjologii:
  - a. na temat struktury rzeczywistości (tu: rzeczywistości społecznej – metafizyki, ontologii);
  - b. możliwości niezawodnego i pewnego jej poznania (epistemologii);
  - c. metod badawczych, które pozwolą na wyjaśnienie dlaczego (a) (metodologii).

Przyjmuje się bowiem, że dopiero uwzględnienie owych trzech aspektów umożliwia określenie istotnych czynników w strukturze badanej rzeczywistości, ich poznawcze uchwycenie i wskazanie na przyczyny takiego stanu rzeczy. Co więcej, wymienione elementy/człony należy jeszcze zróżnicować ze względu na etap badania oraz wziąć pod uwagę przemiany jakie zachodzą w rozumieniu tychże.

Przy czym należy zauważyć, że sytuację komplikują pewne niejasności pojęciowe, z którymi mamy do czynienia, gdy usiłujemy ustalić wzajemne relacje między poszczególnymi dyscyplinami zajmującymi się badaniem tego, co społeczne, by posłużyć się takim, nieprzesadzającym określeniem. Mamy bowiem kilka dyscyplin, które roszczą sobie prawo do tego, by określać, co jest przedmiotem badań społecznych, jak możemy go poznać oraz za pomocą jakich metod uczynimy to najbardziej efektywnie. Tym samym nie zawsze jest łatwo określić, które z nich miałby odgrywać kluczową rolę w określeniu istotnych kwestii metody socjologicznej.

## **Spór o metodologiczny status metody w socjologii (naukach społecznych)**

Termin „metoda” oznacza pewien wzorcowy układ czynności i kroków postępowania (działań składowych), który ma na celu osiągnięcie określonego rezultatu. Każde działanie celowe odwołuje się do tak czy inaczej rozumianej metody. W przypadku badania naukowego metoda stanowi istotny składnik i jest włączana w samą definicję nauki.

Metody naukowe jako powiązane układy środków i działań są ujęte w reguły i zasady, które umożliwiają postawienie problemu badawczego

na gruncie dotychczasowej wiedzy, zebranie potrzebnych danych (różne typy obserwacji i doświadczenia), przekształcanie i manipulowanie danymi (eksperyment), w celu potwierdzenia bądź też obalenia hipotezy badawczej, która została wysunięta w trakcie określenia badanej kwestii, by w dalszym postępowaniu badawczym przedstawić pewne wyjaśnienia, pozwalające na przedstawienie pewnych rzeczowych twierdzeń i ustaleń na temat badanego przedmiotu. Metoda, w odróżnieniu od algorytmu, nie gwarantuje osiągnięcia wyników jedynie w oparciu o jej zastosowanie, lecz pozostawia miejsce na element twórczy, stąd wspiera się intuicją badawczą czy też wyobraźnią twórczą. Zatem, niezależnie od realizacji określonych kroków postępowania badawczego, metodzie musi towarzyszyć błysk geniuszu, dzięki któremu badacz jest w stanie uchwycić to, co istotne. Niektórzy filozofowie nauki wręcz sugerują, iż metodą postępowania jest brak metody, czyli *anything goes*.

Niezależnie od tych kontrowersji, metoda w nauce nie sprowadza się jedynie do poszczególnych metod szczegółowych (technik) badawczych, bowiem te mogą być stosowane równolegle w ramach jednej metody. Metoda naukowa jest bardziej ogólna i uniwersalna oraz charakteryzuje się większym stopniem złożoności i teoretyczności niż poszczególne techniki. Można zatem powiedzieć, że jest ponad (szczegółowymi) metodami, gdyż te można wybrać w zależności od specyfiki badanego przedmiotu, jak i od celów, jakie na danym etapie badania przyświecają badaczowi. Różnice zachodzące między metodą, metodami, a technikami dobrze ilustruje znawca zagadnienia Antoni Sułek:

„Tak pojmowane metody są podstawą wyodrębniania metodologicznych typów badań wykorzystujących wiele technik, np. sondaże realizowane na różne sposoby lub eksperymenty oparte na różnych schematach. Złożoność metod polega na tym, że badanie określonego typu metodologicznego ma zwykle wielostopniową strukturę i do realizacji celów cząstkowych posługuje się różnymi technikami. Na przykład, metoda obserwacji terenowej opiera się na wielu metodach zbierania danych: uczestniczącej obserwacji zachowań, swobodnych wywiadach, analizie dokumentów, a z kolei te metody mają swoje bardzo szczegółowe procedury, np. obserwacja zachowań zna różne techniki zapisu – od ukrytego notowania do jawnego filmowania, a analiza dokumentów zna różne metody ustalania ich autentyczności i określania wiarygodności”<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> A. Sułek, *Metoda socjologiczna*, [w:] *Encyklopedia socjologii*, W. Kwaśniewicz (red.), t. 2, Oficyna Naukowa, Warszawa 1999, s. 210.

Omawiając problematykę metodologii oraz metod stosowanych w naukach społecznych, należy pamiętać o tym, że podlegają one przemianom, bowiem zarówno przedmiot badania ma charakter historyczny, jak i metody jego opracowania, w tym i wzorce metodologiczne, zmieniają się wraz z rozwojem dyscyplin badawczych. Niemniej, w odróżnieniu od nauk przyrodniczych, a w pewnej łączności z filozofią, w naukach społecznych trudno mówić o liniowym postępie metodologicznym, z tego względu, iż niezależnie od ciągłego doskonalenia narzędzi i instrumentów poznawczych przez współczesnych badaczy, nadal ważne są pewne klasyczne podejścia i znajdują wciąż oddźwięk w dzisiejszych pomysłach i strategiach badawczych.

Co więcej, należy pamiętać o skomplikowaniu przedmiotu badania w naukach społecznych, gdyż jakkolwiek istnieją poszczególni ludzie, to jednak socjologzy badają np. struktury społeczne i do takich twórców starają się dostosować swoje narzędzia poznawcze. W tym miejscu chciałbym nawiązać do uwagi wybitnego krakowskiego socjologa Piotra Sztompki, jaką poczynił w wywiadzie udzielonym Katarzynie Janowskiej dla tygodnika „Polityka”, wkrótce po ukazaniu się napisanego przezeń nowego podręcznika socjologii. Konstatacja ta znakomicie oddaje dylematy, na które napotykamy w filozoficznej refleksji nad podstawami socjologii, a zwłaszcza te dotyczące określenia jej przedmiotu.

„Socjologia powinna się zajmować przede wszystkim życiem codziennym, zwykłymi ludźmi. Ich działaniami, marzeniami, nadziejami. To jest nasz właściwy temat, a nie jakieś wyabstrahowane struktury. Musi zaczynać się od człowieka i kończyć na człowieku. Inspiracje winna czerpać z takich obserwacji jak moje z okna na Rynek, a swoje uogólnienia tłumaczyć na język pożytków płynących dla zwyczajnych obywateli”<sup>2</sup>.

Konstatacja powyższa stanowi próbę określenia miejsca, jakie podmiot jednostkowy zajmuje zarówno w (ontologicznych) strukturach świata społecznego oraz jak jest ujmowany w (epistemologiczno-metodologicznych) narzędziach poznania. Najkrócej rzecz ujmując, podstawowym przedmiotem badania jest człowiek i jego „działania, marzenia, nadzieje” w obrębie struktur codzienności. Jednocześnie takie określenie przedmiotu nauk społecznych rodzi pewne napięcie

<sup>2</sup> *Sceny z życia codziennego. Z prof. Piotrem Sztompką rozmawia Katarzyna Janowska*, „Polityka”, nr 41 (2371), 12 października 2002 r., s. 84-85.

między badaną (w punkcie wyjścia) potocznością, a wyabstrahowanymi systemami myślowymi (w punkcie dojścia), których to badanie stało się „chlebem powszechnym” codziennej pracy socjologa. Jeden z aspektów tego problemu dobrze oddaje dalsza uwaga Piotra Sztompki (z przytoczonego wywiadu):

„Wybitny socjolog niemiecki, który całe życie robił sondaże, statystyczne badania, tabelki, Erwin Scheuch, kiedy przeszedł na emeryturę, ze szczerością starszego już człowieka powiedział publicznie, że gdy naprawdę chce się czegoś dowiedzieć o Włoszech, idzie do tawerny albo do baru kawowego, jak się chce czegoś dowiedzieć o Niemcach, idzie do piwiarni, jak chce zrozumieć Francuzów, wstępuje do bistro”<sup>3</sup>.

Jak zatem widzimy, kwestia dotyczy nie tylko przedmiotu badania, lecz także i metod badania. A więc nie tylko pytamy: czy przedmiotem dociekań ma być dany nam potocznie świat, ale też czy oraz ile warte są wyrafinowane metody badawcze stosowane do jego opracowania (w punkcie dojścia). Można powiedzieć krótko, że nie da się określić tego, czym jest grupa społeczna, bez udzielenia odpowiedzi na pytanie, jakie są jej podstawowe elementy, na których jest nadbudowana – jeśli takie sformułowanie nie przesądza już pewnego rozwiązania.

Jeżeli jesteśmy skłonni zgodzić się, że uwagi Piotra Sztompki dotyczą samego jądra problematyki socjologicznej, a zwłaszcza jej podstaw, to niewątpliwie interesującym zagadnieniem może być zbadanie poglądów klasyków myśli socjologicznej na temat owych podstaw oraz konfrontacja tychże z rezultatami współczesnych dociekań. Jednym słowem interesuje nas ewolucja, jaka zaszła w tym zakresie.

Jednocześnie, idąc za Martinem Hollisem, chcielibyśmy podkreślić, że dociekania ontologiczne wymagają, przynajmniej w formie dopełnienia, przeprowadzenia analiz epistemologicznych i metodologicznych. Innymi słowy, opowiadam się za interdyscyplinarnym podejściem do kwestii istnienia grupy społecznej, jak i jej formalnego uporządkowania (struktury)<sup>4</sup>.

Chodzi wszak nie tylko o fakt istnienia, jak i strukturalne powiązanie wszystkich elementów tego, co istnieje (grupa społeczna, podmiot zbiorowy, osoba społeczna etc.), lecz także o warunki możliwości naszego poznania badanej rzeczywistości społecznej. Przeto w pro-

<sup>3</sup> Ibidem, s. 85

<sup>4</sup> M. Hollis, *The Philosophy of Social Science: An Introduction*, Cambridge 1994.



wadzonych rozważaniach powinno się również uwzględnić dyskusje w ramach jednego z (tradycyjnych) sporów o kształt nauk społecznych, mianowicie: naturalizm – antynaturalizm. Jak wiemy, spór ten nie jest bynajmniej jedynym, jaki możemy spotkać w filozoficznych dyskusjach u podstaw nauk społecznych. Tym samym, pomimo że uwzględnienie „interdyscyplinarnego” podejścia, może pozwolić na uzyskanie jedynie częściowych rozwiązań, sądzimy, że warto zbadać, w jakiej mierze jego uwzględnienie pozwoli na wzbogacenie naszej świadomości metodologicznej dotyczącej obu z aspektów: „czysto” ontologicznego oraz poznawczego (epistemologiczno-metodologicznego) – jeśli o takich w sensie podstawowym (dosłownym) tych terminów znaczeniu można w ogóle mówić.

Przywołujemy te rozważania, gdyż mają one niebagatelne znaczenie dla rozumienia relacji między metodologią, a metodami i technikami badawczymi. Metodologia jako nauka o metodach jest dyscypliną metaprzecmiotową, metody jako narzędzia poznawcze mają umożliwiać poznawcze uchwycenie badanego przedmiotu w określonym aspekcie. Jednocześnie metodologia jest (jedyne) jedną z nauk o nauce, która skupia swe zainteresowania na aspekcie epistemologicznym, abstrahując od innych aspektów jak np. antropologiczny czy wspólnotowy (socjologiczny), które są niewątpliwie „uwikłane” w proces badawczy i uzyskane w jego następstwie rezultaty.

Jak wspomnieliśmy, wzorce metodologiczne jak i metody podlegają przemianom, w zależności od zmian zachodzących (1) w samej filozofii nauki (zarówno tej idealnej wedle akceptowanych w danym momencie wzorców naukowości – *quaestio iuris*, jak i tej faktycznie realizowanej w procesach badawczych – *quaestio facti*); (2) w obrębie samych nauk społecznych, które podlegają przemianom, po części w zależności od przemian w obrębie filozofii nauki, a po części w zależności od wewnętrznych tendencji rozwojowych, jakie pojawiają się w ramach samej socjologii i nauk pokrewnych. Uwzględniając powyższe dwa aspekty historyczne, przemiany wzorców metodologicznych i akceptowanych z ich punktu widzenia metod i technik badawczych przynależą do korpusu problemowego metodologii, gdyż jak wspomnieliśmy, nie zachodzi tu relacja linearnego postępu i nierzadko następują powroty do faz wcześniejszych, bo okazuje się często, że wcześniejsze intuicje mogą być na nowo znaczące i heurystycznie doniosłe z perspektywy „dnia dzisiejszego”.

Rozważając problematykę metod w badaniach społecznych, musimy mieć na uwadze, że w obecnych czasach mamy do czynienia z sytuacją pluralizmu metodologicznego w mocnym tego słowa znaczeniu. Oznacza to, że trudno w tym kontekście podać pewien stały rdzeń metodologiczny, który byłby wspólny dla wszystkich wchodzących w grę strategii metodologicznych oraz technik badawczych w sensie analogicznym do tego, jak prezentowano metod badawczych w socjologii i naukach społecznych w latach 70-80 ubiegłego stulecia (w Polsce np. tradycja szkoły prof. Stefana Nowaka czy też metodologów wywodzących się ze „Szkoły Łódzkiej”), gdyż u ich podstaw leżał powszechnie akceptowany obraz postępowania naukowego bazujący na tradycji pozytywistycznej (w różnych jej wariantach).

By przywołać cytowanego już wcześniej znawcę metod badawczych w naukach społecznych Antoniego Sułka można wymienić pewne zadania i cele tak rozumianej metodologii, które zostały zarysowane przez Paula Lazersfelda, Stefana Nowaka, Kazimierza Ajdukiewicza i Klemensa Szaniawskiego, a które – można argumentować – na pewnym poziomie ogólności byłiby skłonni przyjąć (w tej czy innej interpretacji) zwolennicy różnych akceptowanych obecnie tradycji badawczych.

I tak do zadań stawianych metodologii przynależą:

1. Opis wzorów postępowania badawczego, do którego zalicza się metody pojęciowego ujęcia problemów (konceptualizacja), zbierania, opracowania i interpretacji danych, budowy definicji, typologii, budowy teorii wyjaśniających. Zaznacza się, że omawiane tu metody mają różny stopień zestandaryzowania (od metodologii po metodykę).
2. Eksplicacja metod, w której dąży się do wskazania na ich założenia (w wewnętrznej i zewnętrznej bazie teorii), rekonstruuje się poszczególne czynności badawcze, problem różnego typu definicji, zwłaszcza sprawozdawczych, których analiza pozwala na ukazanie faktycznego charakteru owych czynności badawczych; wskazanie na różne modele badanej rzeczywistości, przyjmowane (*tacite* lub *explicite*) w różnych podejściach, a także ocena ich trafności); problem empirycznych założeń metod – warunki ich empirycznej stosowalności oraz problem zachodzenia odpowiedniości między przyjmowanymi założeniami, a faktycznie stosowanymi

metodami. Zdaniem Sułka, ma to pozwolić uchwycenie pewnych aspektów badanego zjawiska odwołując się do różnych metod, a tym samym przewyżczać ograniczenia płynące ze stosowania pojedynczych metod.

3. Analiza aparatu pojęciowego socjologii zarówno w odniesieniu do pojęć metodologicznych, jak i specjalistycznych. Na tego typu zadanie wskazywał już w latach 20 ubiegłego stulecia wybitny poznański filozof prawa i socjolog, Czesław Znamierowski, głosząc postulat tworzenia ontologii społecznej, przed którą tego typu zadanie stawiał. W tym ujęciu metodologia (w połączeniu z ontologią społeczną) poddaje analizie takie pojęcia wykraczające poza obszar socjologii jak np. przyczyna, funkcja, zależność, prawo nauki; wydobywa ukryte wymiary pojęć typologicznych czy też przeoczone obszary, do których stosuje się te czy inne klasyfikacje, a także bada procedury, dzięki którym stosowane pojęcia zyskują interpretację empiryczną.
4. Eksplicacja tekstów, która polega na wydobyciu przyjętych, zwłaszcza milcząco i nieświadomie założeń (np. ontologicznych, przejętych z filozofii, religii, ideologii oraz życia codziennego); wzajemnych zależności między przyjmowanymi twierdzeniami, wskazuje na luki w dowodzeniu oraz pytania, na które nie dano odpowiedzi, bądź udzielono odpowiedzi pozornych; polega również na pokazaniu (analiza) czy wyciągane przez badacza wnioski są przekonujące czy też nie, czy niejako przesłanki bądź też świadectwa empiryczne pozwalają na ich wyprowadzenie. Eksplicacja tekstu jest w takim ujęciu elementem pewnej krytycznej postawy w postępowaniu naukowym i w tym sensie metodologia rekonstruuje poszczególne przypadki badań, które niejako „bierze pod metodologiczną lupę”.
5. Konstrukcja narzędzi naukowych, zwłaszcza narzędzi badań empirycznych (nauka rozumiana czynnościowo – proces badawczy), lecz także analizy tekstów i wiedzy naukowej (nauka rozumiana jako wytwór, rezultat czynności badawczych). Świadomość przyjmowanych założeń oraz celów badawczych, ograniczeń stosowanych metod (a zwłaszcza pewna pokora badawcza chroniąca w zamierzeniu przed pokusą ewentualnych nieuprawnionych ekstrapolacji uzyskanych wyników na obszary wykraczające poza zakres jej

stosowalności) pozwalają nie tylko na uniknięcie błędów, bądź też minimalizację braków stosowanych narzędzi poznawczych, lecz także stanowią bodziec do poszukiwania i konstruowania nowych. Ich poszukiwanie oraz wypracowywanie dokonuje się na styku pracy metodologa, który obok refleksji teoretycznej podejmuje pewne badania przedmiotowe, bądź też samo świadomego stosowanego warsztatu i dojrzałego metodologicznie badacza-empiryka, jakkolwiek by nie rozumieć tego terminu współcześnie.

6. Ocena postępowania badaczy i kodyfikacja norm poprawnego postępowania w nauce. W tym rozumieniu metodologia jest teorią dobrej roboty naukowej – w duchu Tadeusza Kotarbińskiego. Badanie naukowe jest sekwencją (kwestia doboru) czynności i decyzji, a te są wynikiem pewnego wartościowania, by przywołać weberowskie odniesienie do wartości – jako czynnika decydującego o wyborze przez badacza przedmiotu formalnego, z perspektywy którego bada dany przedmiot materialny. Bowiem wybór problemu, metody badawczej, ocena wartości zebranych danych, po wybór prezentacji uzyskanych wyników – są to decyzje podejmowane ze względu na różne kryteria – przyjęte już to świadomie, już to nieświadomie. Metodologia w takim rozumieniu ma sprzyjać maksymalizacji świadomych decyzji, w rezultacie których realizujemy „dobrą robotę”<sup>5</sup>.

Jeśli przyjąć, że metoda (naukowa) jako pewien dobór czynności charakteryzuje się skutecznością (prowadzi od założonego celu) oraz jest ekonomiczna (prowadzi możliwie najkrótszą drogą), to musimy mieć na uwadze, że w praktyce badawczej kryje się za tymi wyznacznikami bardzo wiele kryteriów ocen (miar skuteczności), to musimy mieć na uwadze, że w praktyce badawczej kryje się za tymi wyznacznikami bardzo wiele kryteriów ocen (miar skuteczności), a jak zauważa Sułek „źródła tych kryteriów są rozmaite”.

Nie wchodząc w szczegółowe rozważania na temat różnych zadań stawianych metodologii nauk, a w konsekwencji metodologii nauk społecznych, warto niewątpliwie zwrócić uwagę na pewną specyfikę empirycznej metodologii badań społecznych, którą można potraktować jako

---

<sup>5</sup> A. Sułek, *Metoda socjologiczna*, [w:] *Encyklopedia socjologii*, W. Kwaśniewicz (red.), t. 2, Oficyna Naukowa, Warszawa 1999, s. 213.

pewien szczególnie obszar zainteresowania metodologa, który dąży do maksymalnie wiernej rekonstrukcji, a tym samym w dalszym planie, analizy metod w działaniu: „ustala optymalne procedury i warunki ich stosowania, bada zależności między używanymi narzędziami a uzyskanymi wynikami, testuje nowe techniki badawcze, porównuje wielostronnie wartość poszczególnych wersji procedur, np. schematów eksperymentalnych, sposobów realizacji badań sondażowych, form pytań kwestionariuszowych. Ten typ badań najlepiej rozwinięty jest w odniesieniu do sondażu”<sup>6</sup>. Jak można zauważyć, w opinii znawcy zagadnienie, nie można sprowadzać metod stosowanych w naukach społecznych, to pewnego typu metodologii, z którą w pewnych okresach rozwoju zarówno refleksji metodologicznej w tych naukach, jak i praktyce badawczej mogły być utożsamiane.

Niezależnie od doniosłości wyników uzyskanych za pośrednictwem tego typu metod zwłaszcza w odniesieniu do społecznych uwarunkowań badań społecznych – wspomniana już łódzka szkoła metodologii empirycznej Gostkowskiego i Lutyńskiego, należy mieć na uwadze fakt spluralizowania metod badania (obserwacji) zjawisk społecznych i powszechną akceptację tego stanu rzeczy. W co raz większym stopniu korzysta na tym metodologia jako dyscyplina – w jakiejś przynajmniej mierze – integrująca poszczególne style myślenia i dostarczająca pewnego *tertium comparationis* czy też stanowiąca pewną platformę (potencjalnego) dialogu między zwolennikami różnych opcji – jakościowych i ilościowych, z poziomu makro i mikro, naturalistycznych i antynaturalistycznych, zaangażowanych i neutralnych w stosunku do badanego przedmiotu (np. interwencja socjologiczna *à la* Alain Touraine).

Tym samym, metodologia w naukach społecznych – jako dyscyplina obdarzona świadomością własnych możliwości, jak i własnych ograniczeń może stanowić pewne ekumeniczne miejsce spotkań pokazując, że różne strategie badawcze wyrastające w odmiennych tradycji i nurtów socjologicznych w ostatecznym rachunku raczej pozostają do siebie w relacji wieloaspektowego dopełniania, niż wzajemnego wykluczania się. Jest to – jak sądzę – ważny morał, do którego pozwala nam dojść rzetelna analiza nad stosowaniem różnych metod w naukach społecznych.

<sup>6</sup> A. Sułek, *Metoda socjologiczna*, [w:] *Encyklopedia socjologii*, W. Kwaśniewicz (red.), t. 2, Oficyna Naukowa, Warszawa 1999, s. 213-214.

## Bibliografia

- Angrosino M., *Badania etnograficzne i obserwacyjne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
- Banks M., *Materiały wizualne w badaniach jakościowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
- Barbour R., *Badania fokusowe*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.
- Barney G. Glaser A., Strauss L., *Odkrywanie teorii ugruntowanej. Strategie badania jakościowego*, Nomos, Kraków 2009.
- Charmaz K., *Teoria ugruntowana: Praktyczny przewodnik po analizie jakościowej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
- Coleman J.S., *Foundations of Social Theory*, Harvard University Press 1990.
- Earl B., *Podstawy badań społecznych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
- Jasińska-Kania A., Nijakowski L.M., Szacki J., Ziólkowski M., *Współczesne teorie socjologiczne*, tom 1 i 2, Wydawnictwo Scholar, Warszawa 2006.
- Kincaid H., *Philosophical Foundations of the Social Sciences: Analyzing Controversies in Social Research*, Cambridge University Press 1996.
- Konecki K., *Studia z metodologii badań jakościowych. Teoria ugruntowana*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.
- Lofland J., Snow D.A., Anderson L., Lofland L.H., *Analiza układów społecznych: Przewodnik metodologiczny po badaniach jakościowych*, Wydawnictwo Scholar, Warszawa 2010.
- Norman D., Lincoln Y. (red.), *Metody badań jakościowych*, t. 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
- Nowak S., *Metodologia badań społecznych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1985.
- Rapley T., *Analiza konwersacji, dyskursu i dokumentów*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
- Sceny z życia codziennego: Z prof. Piotrem Sztompką rozmawia Katarzyna Janowska*, „Polityka” nr 41 (2371), 12 października 2002, s. 84-87.

- Silverman D., *Interpretacja danych jakościowych. Metody analizy rozmowy, tekstu i interakcji*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
- Steinar K., *Prowadzenie wywiadów*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
- Sulek A., *Metoda socjologiczna*, [w:] *Encyklopedia socjologii*, W. Kwaśniewicz (red.), t. 2, Oficyna Naukowa, Warszawa 1999, s. 209-217.
- Sulek A., *Eksperyment w badaniach społecznych*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1979.
- Uwe F., *Projektowanie badania jakościowego*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
- Uwe F., *Jakość w badaniach jakościowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.

DARIUSZ WADOWSKI  
Katedra Socjologii Kultury KUL

14

## Ewaluacja projektów B + R

### Abstrakt

Realizacja projektów B + R wiąże się z koniecznością prowadzenia w ich ramach systematycznych działań ewaluacyjnych wspierających zarządzanie nimi oraz umożliwiających oszacowanie ich różnorodnych efektów i konsekwencji. Artykuł ukazuje znaczenie ewaluacji projektu, jej społeczne, organizacyjne i edukacyjne uwarunkowania i funkcje, a także omawia sposoby i działania służące zapewnieniu adekwatności ewaluacji do potrzeb konkretnego projektu. Zwrócono w nim uwagę na zarówno na kwestie sprzyjające, jak i utrudniające prowadzenie użytecznej i skutecznej ewaluacji, formy jej wkomponowania w zarządzanie projektem oraz możliwości praktycznego wykorzystania jej wyników.

### Słowa kluczowe

ewaluacja, projekt, zarządzanie



## 1. Znaczenie ewaluacji projektu

Ewaluacja staje się obecnie coraz bardziej istotnym elementem realizacji projektów społecznych. Podstawowym czynnikiem wpływającym na podejmowanie działań ewaluacyjnych są potrzeby związane z wspomaganie jakości zarządzania projektem. Projekty B + R ukierunkowane na osiągnięcie pewnych celów, a w szczególności tworzenie nowej wiedzy i nowych produktów, w konsekwencji kształtując nowe warunki i standardy funkcjonowania instytucji społecznych, jednostek i grup ludzkich, wymagają skutecznych instrumentów badania ich efektywności pozwalających ustalić rzeczywiste znaczenie danego projektu dla zmian społecznych, ekonomicznych czy technologicznych. Zmiany generowane przez przedsięwzięcia projektowe nie mogą bowiem pozostać poza obszarem uwagi osób i podmiotów odpowiedzialnych za ich wdrażanie. Wiedza o bezpośrednich i długookresowych skutkach i konsekwencjach wywoływanych przez realizację określonych projektów badawczo-rozwojowych staje się niezbędną nie tylko dla tych, którzy są bezpośrednio włączeni w ich realizację, finansowanie czy nadzór, ale także dla szerszego otoczenia gospodarczego, podmiotów politycznych, konsumentów i innych instytucji społeczeństwa obywatelskiego.

Uwarunkowania te sprawiają, że ewaluacja przestaje być marginalnym i niejako dodatkowym fragmentem aktywności projektowej, a staje się niezbędnym komponentem samego projektu. Administratorzy projektów i kierownictwo instytucji wdrażających dostrzegają wiele obszarów zastosowań ewaluacji i formułują wobec niej coraz dalej idące oczekiwania, daleko wykraczające poza wymiar czysto kontrolny i sprawozdawczy. Niezbędne staje się więc wypracowanie takich procedur ewaluacyjnych, które podczas realizacji projektów B + R pozwalałyby na ich wykorzystanie w użyteczny i funkcjonalny sposób.

## 2. Pojęcie ewaluacji i główne podejścia ewaluacyjne

Samo pojęcie ewaluacji jest różnie definiowane, w zależności od konkretnych programów i instytucji, w ramach których ewaluacje są podejmowane oraz zadań, jakie przypisywane są działalności ewaluacyjnej. W literaturze przedmiotu najczęściej przywołuje się definicję amerykańskiego Joint Committee on Standards for Educational Evaluation z 1981 r., według której ewaluacja jest „systematycznym badaniem wartości lub zalet jakiegoś obiektu”<sup>1</sup>. Leszek Korporowicz proponuje nieco bogatszą definicję, która obecnie stała się najszerzej stosowanym określeniem ewaluacji w Polsce. Stwierdza ona, iż ewaluacja to „systematyczne badanie wartości lub cech konkretnego programu, działania lub obiektu z punktu widzenia przyjętych kryteriów w celu jego usprawnienia, rozwoju lub lepszego rozumienia”<sup>2</sup>. Definicja ta akcentuje nowe szersze wymiary i znaczenia ewaluacji, umożliwiając przekroczenie pojmowania tego działania wyłącznie w kategoriach instrumentalnych, utylitarnych i technokratycznych, w kierunku refleksji nad wartościami tkwiącymi zarówno w samej ewaluacji, jak i w ewaluowanym projekcie oraz nad społecznymi, kulturowymi i politycznymi uwarunkowaniami realizowanych projektów.

Współczesne formy ewaluacji charakteryzują się daleko idącym zróżnicowaniem podejść, orientacji, realizowanych celów i funkcji oraz stosowanych metod. Studia ewaluacyjne mieszczą się w ramach różnych konwencji i modeli wywodzących się z różnych dyscyplin naukowych, przede wszystkim socjologii, antropologii, etnografii, psychologii, ekonomii, zarządzania, a nawet politologii. Ta wewnętrzna dywersyfikacja koncepcji ewaluacji świadczy o ogromnej dynamice rozwoju tej dziedziny badań, dostarcza inspiracji do wciąż nowych poszukiwań najskuteczniejszych rozwiązań, ale jednocześnie wśród wielu badaczy i decydentów wywołuje poczucie pewnego chaosu, które może owocować skłonnością do poszukiwania ujednoliconych i wystandardyzowanych form działalności ewaluacyjnej. Wydaje się jednak, że z racji unikalnego charakteru projektów poddawanych ewaluacji, w tym zwłaszcza pro-

<sup>1</sup> Joint Committee on Standards for Educational Evaluation, *Standards for Evaluations of Educational Programs, Projects, and Materials*, New York 1981.

<sup>2</sup> L. Korporowicz, *Rozumienie ewaluacji. Historia, która ma przyszłość*, [w:] J.Ł. Grzelak, M.J. Sochocki, *Ewaluacja profilaktyki problemów dzieci i młodzieży*, Warszawa 2001, s. 103.

jektów B + R o dużym potencjale innowacyjnym i niemieszczących się często w ustalonych ramach systemowych, taka różnorodność podejść stosowanych w ewaluacji jest istotną zaletą, umożliwiającą maksymalne skorelowanie studium ewaluacyjnego ze specyfiką projektu oraz możliwościami i potrzebami organizacyjnymi, gospodarczymi, społecznymi i politycznymi.

Dominującą tendencją we współcześnie prowadzonych badaniach ewaluacyjnych są bardziej lub mniej owocne próby ścisłego dostosowania ich do istoty ewaluowanych projektów, a także uwzględniania ich zróżnicowanych i wielowymiarowych, także niewymiernych, skutków. Sprawia to, iż obok wielu modeli ekonometrycznych, statystycznych i pomiarowych, których efektywność w ewaluacji projektów B + R jest niewątpliwa, bardzo dynamicznie rozwijają się podejścia jakościowe. Pozwalają one na uwzględnienie i zrozumienie zróżnicowanych oczekiwań i ocen określonych projektów, odmienności w postrzeganiu ich znaczenia i funkcji, złożoności generowanych przez nie postaw ludzkich oraz zmian społecznych, kulturowych, politycznych, gospodarczych i ekologicznych. Podejścia te akcentują demokratyczność ewaluacji, jej otwartość na ludzkie doświadczenia, komunikatywność treści, konieczność uspołecznienia ewaluacji, społeczną dynamikę projektu B + R tworzącego wiedzę, istotną wagę kryteriów etycznych ewaluacji, a także jej edukacyjne i perswazyjne znaczenia<sup>3</sup>.

### **3. Ewaluacja a inne działania wspomagające realizację projektu**

Praktyka funkcjonowania wielu instytucji realizujących projekty oraz koordynatorów zarządzających nimi wykazuje, iż ewaluacja często utożsamiana jest z takimi działaniami, jak monitorowanie, audyt, kontrola czy ocena. Wszystkie te działania stanowią ważne wsparcie dla wdrażanego projektu, dostarczając informacji o jego jakości i przebiegu. W niektórych wymiarach i funkcjach ewaluacja rzeczywiście wykazuje pewne podobieństwa z wymienionymi czynnościami, jednak w swej istocie, celach, metodologii i zakresie podejmowanych czynności jest

<sup>3</sup> Szersze omówienie podejść i modeli ewaluacji np. w: E. House, *Ewaluacja i jej uprawomocnianie. Główne podejścia*, [w:] L. Korporowicz (red.), *Ewaluacja w edukacji*, Warszawa 2001, s 95-119.

od nich różna. Audyt i kontrola koncentrują się głównie na aspektach finansowo-prawnych oraz kwestii zgodności z obowiązującymi standardami oraz prowadzone są zazwyczaj przez wyspecjalizowane podmioty zewnętrzne. Ocena z kolei najczęściej polega na całościowym spojrzeniu na projekt pod kątem jego efektów oraz spełniania wyznaczonych standardów. Natomiast monitorowanie, którego podobieństwa z ewaluacją są najbliższe, dostarcza bieżących, najczęściej ilościowych informacji na temat przebiegu działań projektowych, umożliwiając stwierdzenie zgodności bądź niezgodności z celami, planami i harmonogramami.

Na tle wymienionych działań zadania i formy prowadzenia ewaluacji są znacznie szersze i bardziej wielowymiarowe. Ewaluacja wykorzystuje zróżnicowaną metodologię (niekiedy wysoce zaawansowaną i skomplikowaną, pochodzącą z różnych dyscyplin naukowych, tworząc swoiste systemy metodologiczne. Korzysta z różnorodnych informacji pochodzących z wielu źródeł, także niebezpośrednio związanych z projektem, ale ukazujących różne konteksty jego funkcjonowania. Realizuje różne cele, przyczyniając się zarówno do poprawy jakości zarządzania projektem, jak też do wzrostu świadomości jego istoty oraz jego praktycznego i wiedzotwórczego znaczenia wśród personelu i beneficjentów z niego korzystających. Sprzyja refleksji nad jawnymi i ukrytymi wartościami projektu, wynikającymi z różnych jego uwarunkowań: społecznych, organizacyjnych, kulturowych, politycznych, ekonomicznych itd. Wzmacnia i wspomaga sam projekt oraz instytucję wdrażającą, dostarczając pomocy w procesie ciągłego uczenia się, budowania jakości organizacji oraz planowania i uzasadniania działań<sup>4</sup>.

#### 4. Specyfika ewaluacji projektów B + R

Ewaluacja działalności badawczo-rozwojowej jest dziś uznawana za nieodzowną część zarządzania projektami, programami politycznymi i badaniami<sup>5</sup>. Projekty B + R charakteryzują się daleko idącą swoistością, związaną z ich zasadniczym ukierunkowaniem na wytwarzanie nowej

<sup>4</sup> Więcej o funkcjach ewaluacji np. J. Górniak, *Ewaluacja w cyklu polityk publicznych*, [w:] S. Mazur (red.), *Ewaluacja funduszy strukturalnych – perspektywa regionalna*, Kraków 2007, s. 16-23.

<sup>5</sup> J. Kozłowski, *Ewaluacja instytucji naukowych w Polsce w świetle porównań międzynarodowych i konsultacji. Wersja wstępna*, Warszawa 2010, s. 28.

wiedzy i produktów o charakterze edukacyjnym lub/i praktycznym, a także z faktem, iż instytucje je wdrażające najczęściej z samej swej istoty zajmują się taką właśnie działalnością. Z tej racji wiele standardowych zadań realizowanych przez te instytucje mniej lub bardziej ściśle mieści się w ramach definicji działalności badawczej i prac rozwojowych, przy czym tylko niektóre z nich stają się częścią wyspecjalizowanych projektów<sup>6</sup>. Ewaluacja, choć w zasadzie skoncentrowana wyłącznie na działaniach projektowych, pośrednio może dotyczyć również innych prac podejmowanych przez instytucje wdrażające, a w skrajnych przypadkach obejmować niemal całość ich funkcjonowania. Problem ten może w szczególności dotyczyć wykorzystywanych podczas projektu różnego rodzaju zasobów intelektualnych, technologicznych i osobowych, wchodzących w skład ogólnego wyposażenia i potencjału realizatora projektu. Wszelkie badania dotyczące działalności badawczo-rozwojowej, w tym również badania ewaluacyjne, wymagają zatem bardzo precyzyjnego wyodrębnienia zagadnień, problemów i obszarów, które stają się przedmiotem zainteresowań badawczych.

Kwestia ta jednak, oprócz w miarę oczywistych trudności i wątpliwości, może stanowić szansę na wbudowanie ewaluacji prowadzonej w ramach konkretnego projektu w szersze ramy kultury organizacyjnej instytucji wdrażającej, co jest zresztą zgodne z najnowszymi tendencjami światowymi w dziedzinie badań ewaluacyjnych<sup>7</sup>. Ewaluacja skoncentrowana na konkretnych projektach B + R będzie zatem wspomagała całościowe funkcjonowanie instytucji, ułatwiała planowanie i koordynowanie prac, a także monitorowanie i szacowanie wartości efektów tych prac.

Wyniki działalności badawczo-rozwojowej podlegają praktycznym zastosowaniom i upowszechnianiu, a zatem ewaluacja powinna przede wszystkim dostarczać informacji na temat owych zastosowań i potencjału edukacyjnego. Zarówno same projekty skoncentrowane na działalności B + R, jak i ewaluacja, służą wytworzeniu pewnej wiedzy, która może być implementowana w różnym zakresie i różnych formach.

<sup>6</sup> OECD, *Podręcznik Frascati. Proponowane procedury standardowe dla badań statystycznych w zakresie działalności badawczo-rozwojowej*, Paryż 2002, s. 38.

<sup>7</sup> L. Korporowicz, *Badania ewaluacyjne*, [w:] P. Kawalec, P. Lipski (red.), *Zarządzanie badaniami naukowymi i pracami rozwojowymi w jednostkach naukowych. Skrypt dla uczestników studiów podyplomowych „Zarządzanie badaniami naukowymi i pracami rozwojowymi w jednostkach naukowych”*, t. 2, Lublin 2008, s. 65-76.

W obu zatem przypadkach pojawiają się problemy jakości owej wiedzy, jej ustrukturyzowania, relacji wobec innych zasobów wiedzy, uwarunkowań instytucjonalno-organizacyjnych oraz możliwości praktycznej implementacji. Wiedza generowana w ramach ewaluacji projektu B + R podlega więc podobnym procesom i działaniom realizowanym jako zarządzanie wiedzą, jak ta, która stanowi efekt samego projektu<sup>8</sup>.

## 5. Realizacja ewaluacji projektu

Proces ewaluacji projektu rozpoczyna się w zasadzie równoległe z samym pomysłem na projekt. Podejmowanie decyzji mających charakter ewaluacyjny odbywa się już podczas definiowania celów projektu, wyboru beneficjentów nim objętych i wyłaniania struktur organizacyjnych bezpośrednio odpowiedzialnych za jego wdrażanie<sup>9</sup>. Własności ewaluacyjne posiada na przykład wstępna diagnoza sytuacji, która wskazuje określone potrzeby społeczne, ekonomiczne, naukowe lub technologiczne, zachęca do opracowania i wdrożenia projektu B + R. Takie wstępne czynności ewaluacyjne rzadko przybierają formę systematycznego procesu badawczego, z precyzyjnie sformułowanymi celami, adekwatnie dobraną metodologią, skonstruowanymi narzędziami, zaawansowaną analizą zakończoną obszernym raportem ewaluacyjnym. Są one zazwyczaj realizowane w sposób nieformalny i w znacznej mierze intuicyjny. Mogą jednak również przyjmować postać bardziej sformalizowaną i zorganizowaną, kiedy stają się przedmiotem celowych dyskusji zespołu projektowego. Zaplanowana i ustrukturyzowana ewaluacja podejmowana jest natomiast dopiero w fazie właściwego wdrażania projektu, kiedy jest on już względnie ustabilizowany i zaawansowany.

Realizacja ewaluacji projektu obejmuje cały szereg różnorodnych czynności, które można podzielić na trzy zasadnicze grupy: czynności przygotowawcze, realizacyjne i końcowe. Każdy z tych zespołów działań jest istotny i pełni określone funkcje w całościowym procesie ewaluacji.

<sup>8</sup> S. Mazur, *Zarządzanie wiedzą w polskiej administracji publicznej*, [w:] A. Haber, M. Szałaj (red.), *Środowisko i warsztaty ewaluacji*, Warszawa 2009, s. 51-70.

<sup>9</sup> B. Baumgarti, *Ewaluacja towarzysząca czy proces ewaluacyjny*, „Państwo i Rynek” 1 (2006).

### *Określenie celu i zakresu ewaluacji*

Podstawową sprawą na tym etapie jest refleksja nad tym, jaką rolę ewaluacja odgrywa w odniesieniu do realizacji projektu. Będzie ona inaczej planowana, kiedy podstawowym priorytetem ma być bieżące wsparcie procesu zarządzania projektem, inaczej, kiedy koncentrować się będzie na efektach projektu, a jeszcze inaczej, gdy głównym obszarem jej zainteresowań stanie się kwestia zaspokojenia potrzeb określonej kategorii beneficjentów. Oczywiście wszystkie te problemy mogą stać się równorzędnymi przedmiotami ewaluacji. Praktyka wskazuje jednak, że zazwyczaj pewien zestaw takich obszarów pełni rolę dominującą i wokół nich koncentruje się uwaga ewaluatora. Te najważniejsze cele i obszary, najczęściej dotyczące istoty ewaluowanego projektu, stanowią zasadniczy zakres ewaluacji, natomiast pozostałe wymiary rzeczywistości projektowej traktowane są jako uwarunkowania kontekstowe. Choć one też są ważne dla całości ewaluacji, odgrywają jednak już mniejszą rolę<sup>10</sup>.

### *Stworzenie struktury organizacyjnej ewaluacji*

Działanie to obejmuje przede wszystkim kwestię wyboru ewaluatora lub zespołu ewaluacyjnego, jakiemu zostanie przypisana odpowiedzialność za ewaluację projektu. Możliwe jest powołanie ewaluatora wewnętrznego, którym zostaje ktoś z pracowników projektu bądź zlecenie ewaluacji na zewnątrz specjalistycznej firmie czy też pojedynczemu ewalutorowi. Decyzja co do wyboru konkretnego rozwiązania winna być jednak poprzedzona refleksją nad całością roli ewaluacji w projekcie, która wynika z uprzednio sformułowanych celów ewaluacji. Mniej-  
sze projekty najczęściej korzystają z własnych zasobów personalnych, w dużych – ewaluacje zlecane są zewnętrznym instytucjom.

Dokonując wyboru ewaluatora, należy zwracać uwagę nie tylko na to, jakie koszty będzie pociągało jego wynajęcie, ale przede wszystkim na odpowiednie umiejętności prowadzenia ewaluacji, wiedzę merytoryczną, obejmującą przynajmniej podstawową znajomość dziedziny objętej projektem, a także odpowiednie umiejętności interpersonalne,

<sup>10</sup> A. Haber. *Proces ewaluacji ex-post – konceptualizacja, operacjonalizacja, realizacja badania ewaluacyjnego*, [w:] A. Haber (red.), *Ewaluacja ex-post. Teoria i praktyka badawcza*, Warszawa 2007 s. 43-58.

takie jak: zdolność empatii, kreatywność, nieuleganie wpływowi, umiejętność przewidywania, umiejętność pracy w zespole zadaniowym, systematyczność itp.<sup>11</sup>

Podmiot prowadzący ewaluację potrzebuje oczywiście określonych instrumentów do wykonywania swojej pracy, które powinno się przewidzieć i zaplanować w samym projekcie oraz harmonogramie i budżecie. Wymienić można tutaj chociażby odpowiednie zasoby czasowe, jakimi podmiot ten może dysponować, ustalenie zasad współpracy i komunikacji z koordynatorem, zasad udostępniania dokumentacji projektowej, zapewnienie niezbędnego wyposażenia sprzętowego itd. W przypadku ewaluatora wewnętrznego, który nie posiada odpowiedniego przygotowania profesjonalnego, aby samodzielnie przeprowadzić dobrą jakościowo ewaluację, użyteczne staje się zapewnienie mu stałego bądź czasowego wsparcia specjalistycznego poprzez stworzenie możliwości uczestniczenia w szkoleniach czy też skorzystania z konsultacji zewnętrznych. Wyłonienie struktury organizacyjnej odpowiedzialnej za ewaluację i wyposażenie jej w odpowiednie zasoby wymaga również precyzyjnego określenia jej zobowiązań oraz procedur rozliczania z wykonanego zadania.

Kwestia organizacji ewaluacji obejmuje także problem zagwarantowania ewaluatorowi niezbędnego zakresu niezależności, aby ograniczyć wpływy wynikające ze zbyt dużego zaangażowania w projekt oraz możliwości nacisku ze strony zainteresowanych podmiotów. Ewentualne oddziaływania tego typu (wewnętrzne i zewnętrzne) mogą poważnie ograniczyć wiarygodność wyników ewaluacji, a także stawiają pod znakiem zapytania jej efektywność i użyteczność. Ustalając reguły współpracy między ewaluatorem i zarządem projektu, należy zadbać, aby żadna ze stron nie wchodziła w rolę drugiej i nie przejmowała odpowiedzialności za zakres spraw przynależnych konkretnemu podmiotowi. Z drugiej strony, właściwe zorganizowanie ewaluacji wymaga również, aby zarząd projektu dysponował odpowiednimi instrumentami kontroli ewaluatora, umożliwiającymi nie tylko bieżący nadzór nad jego pracą, ale przede wszystkim zapewniającymi wysoką użyteczność i trafność ewaluacji<sup>12</sup>.

<sup>11</sup> Dodatkowe informacje na temat zasad i kryteriów organizacji ewaluacji, jej zlecenia i wykonywania [w:] Polskie Towarzystwo Ewaluacyjne, *Standardy ewaluacji*, Warszawa 2008.

<sup>12</sup> E. Guba, I. Lincoln, *Fourth Generation of Evaluation*, Newbury Park 1989, s. 195 i n.



### *Opracowanie precyzyjnego planu i projektu ewaluacji*

Ewaluacja jest procesem celowym i racjonalnie zaplanowanym. Odbywa się według wcześniej ustalonego harmonogramu, uwzględnia zdefiniowane priorytety, wymaga także określenia kryteriów, które będą brane pod uwagę. Wszystkie te elementy znajdują swoje miejsce w przygotowanym projekcie ewaluacji. Najważniejszą jego częścią jest zestaw pytań kluczowych, na które ewaluator będzie poszukiwał odpowiedzi oraz związanych z tymi pytaniami kryteriów. Pytania te, będące swoistym doprecyzowaniem celów ewaluacji, wskazują również zakres i charakter informacji, których zebranie jest niezbędne do sformułowania wartościowych wniosków. Ważna jest zatem dbałość o odpowiednie dostosowanie stawianych pytań do potrzeb konkretnego projektu. Analogicznie odbywa się wybór kryteriów ewaluacyjnych, spośród których najczęściej wykorzystuje się kryteria skuteczności, adekwatności, efektywności, spójności, oddziaływania i trwałości. Każde z zastosowanych kryteriów winno być odniesione do istoty ewaluowanego projektu i służyć pomocą w zarządzaniu nim<sup>13</sup>.

Pytaniom i kryteriom przyporządkowane są wskaźniki, służące następnie do wnioskowania o sukcesie bądź porażce określonych aspektów projektu. Zestaw wskaźników wykorzystywanych podczas ewaluacji może być bardziej lub mniej rozbudowany. Nie chodzi przy tym o to, aby tych wskaźników było jak najwięcej, lecz o to, by były one jak najlepsze. Muszą zatem bardzo ściśle odpowiadać zastosowanym kryteriom i postawionym pytaniom kluczowym, a więc dostarczać takich informacji, które pozwolą udzielić odpowiedzi na sformułowane pytania. Wśród tych wskaźników najczęściej stosowane są ich trzy grupy dotyczące: nakładów (zasobów), procesów (działań), rezultatów (efektów) i wpływu<sup>14</sup>.

### *Przygotowanie odpowiednich narzędzi zbierania informacji*

Wybór metod zbierania informacji oraz przygotowanie niezbędnych do tego celu narzędzi odpowiadają planowanemu zakresowi, treści i formie ewaluacji. Stosowane narzędzia mają umożliwić zebranie

<sup>13</sup> Polskie Towarzystwo Ewaluacyjne, *Ewaluacja funduszy strukturalnych*, Warszawa 2003; European Commission, *Evaluating Socio-Economic Programmes. Evaluation Design and Management*, „MEANS Collection”, vol. 1 (1999).

<sup>14</sup> Ibidem.

takich informacji, które są niezbędne dla użytecznego wsparcia ewaluowanego projektu. Podejmując decyzję o wykorzystaniu określonych instrumentów, należy również brać pod uwagę możliwości ich zastosowania. Potencjalny zestaw narzędzi może być znacznie ograniczony przez specyfikę projektu i jego uczestników. Niektóre ewaluacje podejmowane w ramach stosunkowo prostych projektów nie wymagają opracowywania bardzo zaawansowanych metodologicznie i skomplikowanych metod zbierania informacji. Jednak w przypadku projektów bardziej rozbudowanych wewnętrznie, składających się z wielu komponentów, obejmujących specyficzne działania innowacyjne i edukacyjne oraz kategorie beneficjentów, może pojawić się konieczność przygotowania i zastosowania instrumentów odpowiadających tej wewnętrznej wielopłaszczyznowości. W każdym wypadku podstawowym kryterium wyboru narzędzi jest więc ich przydatność w konkretnym projekcie<sup>15</sup>.

Przygotowanie odpowiednich narzędzi badawczych zazwyczaj jest zadaniem ewaluatora. Może on oczywiście posłużyć się w tym celu jakimiś wzorami wypracowanymi i sprawdzonymi w innych projektach. Musi jednak każdorazowo upewnić się co do ich adekwatności w odniesieniu do konkretnego projektu. Wykorzystanie takich wzorów w praktyce najczęściej nie odbywa się więc w sposób mechaniczny, lecz poprzez odpowiednie działania dostosowawcze. W tym celu niezbędne są konsultacje ewaluatora z zarządem projektu oraz intensywna praca dostarczająca wiedzy o przydatności i możliwościach wykorzystania poszczególnych źródeł informacji (np. dokumentacja projektowa, beneficjenci, personel projektu itp.)<sup>16</sup>.

### *Zbieranie informacji*

Działania ewaluatora, polegające na zdobywaniu informacji potrzebnych do udzielenia odpowiedzi na pytania kluczowe, są często utożsamiane z całością ewaluacji. Z pewnością ich rola w całym procesie ewaluacji jest niezmiernie istotna, ale nie wydaje się właściwe ograniczanie tego procesu wyłącznie do tego zespołu czynności. Na tym etapie

<sup>15</sup> J. Owen, P.J. Rogers, *Program Evaluation. Forms and Approaches*, London – Thousand Oaks – New Dehli 2007.

<sup>16</sup> C.H. Weiss, *Evaluation. Methods for Studying Programs and Policies*, Prentice Hall 1998.

ewaluator wykorzystuje opracowane wcześniej narzędzia i w praktyce weryfikuje ich przydatność. Uzyskiwane informacje również wymagają ciągłej weryfikacji pod kątem ich przydatności, trafności i wiarygodności. Duża ich część wymaga potwierdzenia w oparciu o dodatkowe źródła, wiele okazuje się mało użytecznych, a niektóre mogą nawet wprowadzać w błąd. Zebrane dane mogą posiadać bardzo niejasną wymowę i trudne do ustalenia znaczenie, przez co wymagają podjęcia dodatkowych wysiłków w celu uwzględnienia szerszych kontekstów. Tylko w ten sposób możliwa staje się ich uprawniona interpretacja<sup>17</sup>.

Ewaluatorzy zdają sobie najczęściej sprawę z tych trudności i zebrany materiał traktują bardzo ostrożnie. Towarzyszy im przekonanie o znaczącym oddziaływaniu procedury ewaluacji oraz wykorzystanych narzędzi na treść i zakres uzyskiwanych informacji. Impulsem do prac sprawdzających jakość danych oraz pozwalających na uchwycenie ich różnorodnych kontekstowych uwarunkowań jest świadomość potencjalnego wpływu tych uwarunkowań na końcowy rezultat ewaluacji, a tym samym na podejmowane następnie decyzje. Zazwyczaj dane niezwyfikowane i te, których jakość budzi wątpliwości nie są udostępniane zarządowi projektu.

### *Opracowanie użytecznego raportu ewaluacyjnego*

Wyniki przeprowadzonej ewaluacji zebrane i przedstawione w raporcie ewaluacyjnym winny być użyteczne dla koordynatora projektu zlecającego ewaluację. Zawartość raportu wyznaczona jest w znacznej mierze przez określone na początku cele ewaluacji oraz charakter zgromadzonych informacji. Te właśnie aspekty decydują bowiem o zakresie i możliwościach opracowywania danych oraz sposobie formułowania wniosków. Podczas pracy nad raportem ewaluacyjnym niezbędna jest ścisła współpraca z koordynatorem, aby w miarę możliwości uwzględnić jego oczekiwania i potrzeby. Na tym tle dochodzi jednak często do pewnych nieporozumień. Niekiedy bowiem koordynator, który w trakcie całej ewaluacji nie artykułował takich potrzeb, ujawnia je dopiero w końcowej fazie pisania raportu. Nie zawsze istnieją wtedy sprzyjające okoliczności pozwalające spełnić te oczekiwania koordynatora.

---

<sup>17</sup> E. Guba, I. Lincoln, op. cit., s. 216.

Raport ewaluacyjny nie powinien powielać tego, co zawierają systematycznie sporządzane w ramach każdego projektu sprawozdania z monitoringu. Wnosi on nowe składniki do wiedzy o projekcie, w związku z czym wymaga nieco innego podejścia do danych, które oczywiście mogą dotyczyć kwestii objętych procedurami monitoringu. Treść raportów ewaluacyjnych koncentruje się zazwyczaj wokół celów, efektów, rezultatów i oddziaływania projektu, a tematy te niekoniecznie pojawiają się w sprawozdaniach z monitoringu. Ponadto, ewaluacja zazwyczaj posługuje się znacznie bardziej złożonym zestawem kryteriów. Ustanawiają one odmienne perspektywy interpretacyjne, a tym samym ujawniają nowe znaczenia danych<sup>18</sup>.

Dobry jakościowo raport, oprócz samych informacji zebranych podczas ewaluacji, zawiera również szczegółowo opisaną procedurę ich zbierania. Pozwala to na sprawdzenie całości procesu ewaluacji, weryfikację jej poprawności i rzetelności metodologicznej oraz wzmacnia wiarygodność ewaluacji. Umożliwia także pogłębioną interpretację wyników poprzez uwzględnienie różnorodnych kontekstów mogących służyć jako dodatkowe wyjaśnienie konkretnego ich charakteru.

### *Wykorzystanie wyników ewaluacji*

Ewaluacja projektu prowadzona od początku procesu wdrażania projektu daje możliwość bieżącego wykorzystywania jej wyników do poprawy jakości jego funkcjonowania. Zarząd projektu może systematycznie weryfikować przydatność ewaluacji i jej rezultatów, podejmując w oparciu o nie określone decyzje. W razie konieczności możliwe jest dokonywanie pewnych modyfikacji procedury ewaluacji, w celu lepszego jej dostosowania do pojawiających się potrzeb i poszerzenia zakresu jej wykorzystania.

Nieco inaczej wygląda sytuacja w przypadku najpowszechniejszej formuły ewaluacji, a więc ewaluacji podsumowującej cały projekt. Raporty ewaluacyjne powstają zazwyczaj już po zakończeniu właściwych działań projektowych i najczęściej bywają wykorzystane tylko do podsumowania i końcowego rozliczenia projektu. Warto jednak pamiętać o tych właściwościach ewaluacji, które umożliwiają wyjście poza

---

<sup>18</sup> European Commission, *Indicative Guidelines on Evaluation Methods: Evaluation During the Programming Period*, „Working Document” no. 5.

wąsko rozumianą funkcję wsparcia procesu wdrażania projektu. Wyniki ewaluacji, chociaż dotyczą bardzo specyficznego projektu zawierają w sobie potencjał pozwalający na ich zastosowanie w innych obszarach funkcjonowania instytucji wdrażającej<sup>19</sup>. Instytucja ucząca się korzysta z doświadczeń płynących z realizacji jednego przedsięwzięcia, by lepiej realizować kolejne.

## 6. Wykorzystanie ewaluacji

Ewaluacja staje się istotnym i potrzebnym komponentem projektu, kiedy podmioty zaangażowane w prace projektowe dostrzegają i wykorzystują w praktyce jej różnorakie efekty. Proces ewaluacji wzmacnia całościowy potencjał instytucji realizującej projekt, przynosząc przykłady dobrych praktyk i sposobów radzenia sobie z ewentualnymi problemami i trudnościami. Nie tylko pozwala dostrzec i zrozumieć szerokie oddziaływania projektu na różne aspekty rzeczywistości społecznej, politycznej, gospodarczej i kulturowej, ale również umożliwia kierowanie tymi zmianami<sup>20</sup>. Może stanowić podstawę do projektowania przyszłych rozwiązań organizacyjnych i zarządczych, a także poprawiających poziom społecznej partycypacji. Niejednokrotnie wyniki ewaluacji bywają wykorzystywane jako jeden z instrumentów promowania konkretnego projektu oraz całej instytucji wdrażającej. Sprzyjają w ten sposób kształtowaniu pożądanego wizerunku instytucji jako organizacji odpowiedzialnej, transparentnej, kompetentnej i społecznie potrzebnej<sup>21</sup>.

Ważnym problemem związanym z możliwościami wykorzystania wyników ewaluacji jest kwestia jawności ustaleń ewaluacyjnych. Wiele instytucji wdrażających projekty traktuje wyniki ewaluacji jako poufne i podejmuje starania w celu ograniczenia zewnętrznym podmiotom i instytucjom dostępu do nich. Postępowanie takie ma często swoje słuszne uzasadnienie i zapobiega dotarciu do pewnych informacji

<sup>19</sup> K. Olejniczak, *Teoretyczne podstawy ewaluacji ex-post*, [w:] *Ewaluacja ex-post. Teoria i praktyka badawcza*, op.cit., s. 15-42.

<sup>20</sup> L.C. Leviton, *Commentary: Engaging the Community in Evaluation: Bumpy, Time Consuming, and Important*, „American Journal of Evaluation” 24(1) (2003).

<sup>21</sup> OECD, *Evaluation Feedback for Effective Learning and Accountability*, „Evaluation and Aid Effectiveness” 5(2001).

przez osoby bądź organizacje niepowołane. Niewłaściwy bądź zbyt głęboki zakres udostępnianych publicznie informacji może nieść ze sobą wysoki poziom ryzyka dla instytucji wdrażającej, umożliwiając na przykład niezgodne z zamierzeniami wykorzystanie ich przez konkurencję. Zrozumiałe jest również ograniczenie wyłącznie do użytku wewnątrzprojektowego wyników ewaluacji śródkresowej (*mid-term*) lub bieżącej (*on-going*), kiedy stają się one podstawą decyzji podejmowanych w celu poprawy jakości zarządzania projektem. W sytuacji wykorzystania funduszy publicznych wydaje się jednak, że przesadna skłonność do utajniania wyników ewaluacji jest niepotrzebna i niesłuszna. Dotyczy to w szczególności ewaluacji końcowych, podsumowujących (*ex-post*). Społeczność obywatelska ma bowiem prawo do informacji dotyczących efektywności wydatkowania pieniędzy i wpływu realizowanego projektu na rozwiązywanie problemów społecznych oraz zmiany w określonych sferach rzeczywistości.

Wyniki ewaluacji podlegają najczęściej procesowi społecznych dyskusji i debat, podczas których podejmowana jest refleksja nad ich znaczeniem i możliwościami wykorzystania. Refleksja ta może przyjmować bardziej lub mniej sformalizowaną postać i angażować szersze lub węższe kategorie uczestników. Przeważnie najsilniej zaangażowany jest w nią personel projektu oraz kadra zarządzająca instytucją wdrażającą. Krąg biorących udział w takiej debacie może być poszerzony o przedstawicieli szerszych środowisk zainteresowanych efektami projektu i wynikami ewaluacji, takich jak: przedstawiciele instytucji publicznych lokalnej społeczności, uczelni i innych instytucji edukacyjnych czy też reprezentanci sfery biznesu potencjalnie zainteresowani efektami projektów B + R. W ten sposób projekt i wyniki jego ewaluacji stają się przedmiotem niejako wtórnej ewaluacji, w czasie której możliwe jest formułowanie dalszych wniosków i sądów dotyczących projektu oraz przeprowadzonej w jego ramach ewaluacji<sup>22</sup>.

Różnego rodzaju podmioty, uczestnicy i odbiorcy ewaluacji, w interpretowaniu jej wyników mogą odnosić się do zróżnicowanych systemów wartości, interesów, ideologii i reguł ich artykułowania. Ustalenia ewaluacyjne zazwyczaj nie są bowiem automatycznie przekładane na określone działania praktyczne, ale podlegają skomplikowanemu

<sup>22</sup> L. Korporowicz, *Ewaluacja w demokracji*, „Zeszyty Naukowe WSZiP im. Bogdana Jańskiego” 1(2000), s. 73-80.

procesowi nadawania znaczenia i osądu, który to proces odwołuje się do zasad pluralizmu współczesnej demokracji. Odejście od prostej i zubażającej formuły „nakład–efekt” w obecnie podejmowanych ewaluacjach projektów jest wyrazem tej świadomości<sup>23</sup>.

## 7. Relacja między ewaluacją a projektem

Każdy projekt społeczny obejmuje wiele różnorodnych działań i procesów, które wspólnie oddziałują na rzeczywistość projektową: decydują o wartościach, jakim projekt jest podporządkowany, o sposobach jego wdrażania, o uzyskiwanych efektach oraz długotrwałych i szerszych społecznych, ekonomicznych, instytucjonalnych i kulturowych skutkach wywołanych projektem. W skład owych działań i procesów wchodzi na przykład diagnoza potrzeb środowiska, generowanie pomysłów interwencji społecznej lub gospodarczej, wybór najdogodniejszych rozwiązań i powiązanie ich z potencjałem instytucji/organizacji/personelu, budowanie struktury wdrażania, cały skomplikowany proces realizacji, aż do łatwiej i trudniej uchwytnych efektów. Ponadto, wdrażanie każdego pojedynczego projektu odbywa się w odmiennych kontekstach, decydujących niejednokrotnie o sukcesie bądź porażce przedsięwzięcia. Wielowymiarowość, wielokontekstowość i wewnętrzny stopień skomplikowania projektu wskazują na konieczność ścisłego powiązania działań ewaluacyjnych z jego specyfiką. Sposób i zakres prowadzonej ewaluacji winny być zatem wysoce skorelowane z charakterem ewaluowanego projektu, tworzącego lub upowszechniającego wiedzę bądź innowacyjne produkty, a także z szerszymi kontekstami, w jakich ma ona miejsce<sup>24</sup>.

Każde studium ewaluacyjne ma charakter wyjątkowy, co jest konsekwencją wyjątkowości samego projektu. Prowadzi to do wniosku, że swobodne i automatyczne przenoszenie określonych rozwiązań przyjętych w ramach ewaluacji jednego projektu do pracy nad innym, wydaje się zatem nieuprawnione i mocno ryzykowne. Nie przekreśla to całkowicie możliwości skorzystania z doświadczeń płynących z ewaluacji innych projektów. Każde jednak traktować je z najwyższą ostrożnością

<sup>23</sup> A. Khakee, *O luce między badaniami ewaluacyjnymi a praktyką*, „Państwo i Rynek” (2)2006.

<sup>24</sup> M.Q. Patton, *Utilisation-Focused Evaluation*, Beverly Hills 1978.

i powoduje konieczność każdorazowego dopasowywania stosowanych rozwiązań do unikalnych właściwości projektu.

Zapewnianie niezbędnej korelacji między projektem a ewaluacją rozpatrywać można w przynajmniej kilku aspektach:

**Aspekt uczestników i odbiorców ewaluacji.** Poszczególne projekty obejmują odmienne pod wieloma względami kategorie beneficjentów i odbiorców wiedzy wytworzonej w ramach projektu. Różnice między uczestnikami i odbiorcami projektów nie zawsze są łatwo uchwytnie i mierzalne, mogą jednak wpływać zarówno na dobór instrumentów wsparcia, sposób ich zastosowania oraz uzyskiwane efekty. Podobną specyfiką charakteryzuje się personel zaangażowany w realizację projektu, a szczególnie kadra menedżerska. Jest ona związana na przykład z posiadanymi kwalifikacjami, doświadczeniami, zakresem specjalizacji, preferowanymi rozwiązaniami organizacyjnymi itp. Również szersze środowiska społeczne i układy instytucjonalne, w jakich wdrażane są projekty, stanowią o odmiennościach w wyborze i zakresie zastosowań poszczególnych instrumentów projektowych. Wszystkie te podmioty, prócz tego, że bezpośrednio lub pośrednio biorą udział w projekcie i uczestniczą w jego skutkach, partycypują również w procesie ewaluacji. Formy udziału tych podmiotów w działaniach ewaluacyjnych, zainteresowanie ich rezultatami ewaluacji oraz możliwości ich wykorzystania w poszczególnych przypadkach, będą oczywiście zróżnicowane. Fakty te wymuszają konieczność zapewnienia zgodności między przyjmowanymi procedurami ewaluacji a potrzebami i możliwościami wspomnianych podmiotów.

Ewaluacja dopasowana do społecznych i instytucjonalnych środowisk wdrażania projektu ma większe szanse stać się efektywnym i skutecznym narzędziem wsparcia samego projektu, jak również tych środowisk, dla których i w których projekt jest realizowany. Zapewnienie korelacji ewaluacji z otoczeniem ludzkim i instytucjonalnym ułatwia zbieranie i interpretację danych wykorzystywanych w ewaluacji, wzmacnia wiarygodność jej wyników, poprawia zakres ich wykorzystania, kształtuje klimat sprzyjający działaniom ewaluacyjnym, może także służyć budowaniu całościowej kultury ewaluacyjnej w środowiskach objętych projektem.

**Aspekt trafności wewnętrznej.** Trafność wewnętrzna ewaluacji obejmuje czynniki związane z istotą projektu, a więc przede wszyst-



kim cele, zastosowane instrumenty i procedury, przebieg procesów, podejmowane w ramach projektu działania oraz uzyskiwane efekty. Kluczową rolę odgrywa tutaj określony sposób definiowania celów ewaluacji, zastosowane kryteria, pytania kluczowe, wskaźniki i metody ich badania. Dostosowanie ewaluacji do projektu pozwala na rzetelną i trafną ocenę jego funkcjonowania, umożliwiając tym samym wzmocnienie jakości jego realizacji. Możliwe staje się wyjaśnienie przyczyn określonych faktów, przewidywanie ich skutków, zrozumienie charakteru ewentualnych problemów i niepowodzeń oraz poszukiwania dróg rozwiązania tych problemów. Koordynatorzy projektów zyskują w ten sposób dogodne i użyteczne narzędzie kontrolowania różnych procesów mających miejsce podczas wdrażania projektu oraz reagowania na pojawiające się nowe wyzwania. Ewaluacja pełni w ten sposób w projekcie znacznie szersze funkcje, aniżeli bieżące wspomaganie zarządzania.

**Aspekt trafności zewnętrznej.** Zewnętrzna trafność ewaluacji dotyczy możliwości wnioskowania na jej podstawie o takich właściwościach i efektach konkretnego projektu, które wykraczają poza ściśle określone jego cele i rezultaty. Umożliwia także uprawnione porównywanie efektów poszczególnych projektów oraz odniesienie ich do założeń określonej polityki bądź problemów strukturalnych. Jest to szczególnie istotne w przypadku projektów B + R. Wyniki ewaluacji, opierające się na zestawie jasno określonych wskaźników o charakterze bardziej uniwersalnym, pozwalają wnioskować o efektywności konkretnych działań projektowych, odnosząc je do podobnych działań realizowanych w innych projektach. Daje to dogodne podstawy do ograniczonej generalizacji, która umożliwia poszukiwanie rozwiązań najbardziej efektywnych i skutecznych, mogących stać się rozwiązaniami wzorcowymi i służyć pomocą w realizacji innych projektów. Trafność zewnętrzna dotyczy więc nie tylko kwestii przenoszenia doświadczeń między poszczególnymi projektami realizowanymi równoległe przez różne instytucje i podmioty, ale także sprawia, że ewaluacja staje się znaczącym instrumentem procesu uczenia się i transferu wiedzy.

**Aspekt organizacji ewaluacji.** Organizacja ewaluacji, znajdująca swój wyraz najpierw w planie i harmonogramie ewaluacji, następnie w stworzonej na potrzeby projektu strukturze ewaluacyjnej, a wreszcie w pracy ewaluatora i sposobach wykorzystania wyników ewaluacji, powinna być ściśle powiązana z działaniami projektowymi. Poszcze-

gólne etapy projektu są niekiedy bardzo odmienne. Beneficjenci i personel projektu w różnych fazach uczestnictwa wykazują różny stopień zaangażowania, posiadają odmienne poglądy na temat projektu i własnego w nim udziału, wraz z nabywanymi kompetencjami i umiejętnościami zmieniają się ich subiektywne definicje sytuacji i obiektywne właściwości. Personel projektu i cała instytucja wdrażająca nabiera coraz większego doświadczenia. Niezbędne jest zatem, aby ewaluatory uwzględniali tę wielowymiarową wewnętrzną dynamikę projektu, w odpowiedni sposób planując własne działania, zbierając informacje, a także wykorzystując je w praktyce. Dostosowanie organizacji ewaluacji do projektu wymusza niekiedy konieczność zupełnie odmiennego podejścia, a nawet skorzystania z nowego podmiotu ewaluującego. Warto tutaj zwrócić uwagę na zjawisko swoistego „zmęczenia projektem”, które pojawia się często w otoczeniu instytucjonalnym projektu, a także wśród personelu. Polega ono z jednej strony na przystosowaniu się do projektu poprzez wypracowanie użytecznych procedur postępowania, nabycie pewnej rutyny w czynnościach, co z jednej strony ułatwia pracę, ale z drugiej ogranicza inicjatywę i innowacyjność postępowania, która może być niezbędna na kolejnych etapach rozwoju projektu. Podobne zjawisko pojawia się także w ewaluacji, kiedy ewaluator, korzystając z wcześniej opracowanych narzędzi, gromadzi kolejne informacje, nie poddając ich należytej refleksji, opierającej się na przyjętych kryteriach i postawionych pytaniach ewaluacyjnych. Rodzi to konieczność ciągłego uwzględniania zmian jakie zachodzą w różnorodnych kontekstach wdrażania projektu.

**Aspekt oddziaływań instytucjonalnych.** Ewaluacja dostosowana do specyfiki projektu pozwala na adekwatny dobór metod i technik zarządzania projektem, realizacji działań i doskonalenia ich jakości, reagowania na sytuacje trudne i skomplikowane oraz zapewnia skuteczność osiągania celów projektowych. Dostarczając informacji o efektywności szczegółowych komponentów projektu i sposobach radzenia sobie z wyzwaniami związanymi z projektem przez struktury, agendy i personel instytucji wdrażającej, wzmacnia także całościowy jej potencjał organizacyjny. Komórki i kadra zaangażowane w realizację projektu uzyskują wiedzę wykorzystywaną następnie w pracy niezwiązanej bezpośrednio z projektem. Na tej podstawie możliwe jest podejmowanie decyzji organizacyjnych, które poprawiają całościowe funkcjonowanie

tej instytucji. Niezbędnym warunkiem takiego wykorzystania wyników ewaluacji jest uprzednia praktyczna weryfikacja przyjętych rozwiązań podczas pracy projektowej. Wymaga ona jednak uwzględnienia bardzo specyficznych uwarunkowań, które mogą współdecydować o efektywności sprawdzanych rozwiązań. Ich precyzyjna kontrola możliwa jest właśnie poprzez wysoki poziom skorelowania ewaluacji z samym projektem i różnorodnymi kontekstami jego wdrażania.

Zapewnianie ścisłej korelacji przyjętej procedury ewaluacji ze specyfiką konkretnego projektu jest procesem odbywającym się równoległe z pracą projektową. Rozpoczyna się już na etapie przygotowań do wdrożenia projektu i wypracowywania potrzebnych rozwiązań organizacyjnych. W proces ten zaangażowanych jest bezpośrednio i pośrednio wiele podmiotów, począwszy od koordynatora projektu, poprzez ewaluatora, pozostały personel, beneficjentów, aż do ostatecznych odbiorców ewaluacji, jakimi mogą być wszyscy członkowie lokalnego środowiska oraz instytucje gospodarcze i edukacyjne różnego szczebla i zasięgu działania. Oczywiście stopień tego zaangażowania jest istotnie różny dla każdego z tych podmiotów, niemniej jednak we wszystkich przypadkach możliwe jest wykazanie związku z owym procesem zapewniania spójności.

Koncentrując się na konkretnych działaniach, które mają na celu wzmocnienie powiązań między projektem i ewaluacją, można wskazać przynajmniej kilka najważniejszych sposobów owego zapewniania:

1. Dostosowanie celów ewaluacji do potrzeb zarządzania projektem. Ewaluacja jest tak zaplanowana, aby w najwyższym stopniu służyć bieżącemu doskonaleniu realizacji projektu i wzmocnianiu jego efektywności.
2. Dostosowanie zakresu ewaluacji do zainteresowań i potrzeb administracji projektu. Ewaluacja dostarcza takich informacji, które są użyteczne, potrzebne i dają się wykorzystać w praktyce zarządczej.
3. Dostosowanie procedury ewaluacji do przebiegu działań projektowych. Sposób prowadzenia ewaluacji odpowiada poszczególnym działaniom, wydarzeniom i fazom wdrażania projektu.
4. Dostosowanie narzędzi ewaluacji do specyfiki rzeczywistości objętej projektem. Narzędzia zbierania informacji uwzględniają możliwości i potrzeby poszczególnych podmiotów zaangażowanych w projekt oraz jego komponentów, które poddawane są ewaluacji.

5. Dostosowanie formy i treści raportu ewaluacyjnego do potrzeb odbiorców. Raport ewaluacyjny jest w taki sposób konstruowany, opracowywany i prezentowany, aby uwzględniać możliwie szeroki zakres potrzeb, oczekiwań i interesów różnych stron bezpośrednio lub pośrednio zainteresowanych jego zawartością.

Działania te wymagają natomiast:

1. Uzgodnienia celu, zakresu, strategii i formy ewaluacji z osobami zainteresowanymi, w szczególności z administracją projektu.
2. Rozpoznania potrzeb, priorytetów, zainteresowań, oczekiwań i możliwości poszczególnych podmiotów zaangażowanych w projekt.
3. Ścisłej i efektywnej współpracy między ewaluatorem i koordynatorem, bazującej na wzajemnej pomocy i zaufaniu.
4. Systematycznej kontroli procesu ewaluacji poprzez wykorzystanie i praktyczną weryfikację informacji dostarczanych przez ewaluatora.
5. Przygotowywania wstępnych i cząstkowych wersji raportu ewaluacyjnego, które podlegają dyskusjom i niezbędnym modyfikacjom, zgodnie z oczekiwaniami i potrzebami podmiotów zainteresowanych efektami projektu.

## Bibliografia

- Baumgarti B., *Ewaluacja towarzysząca czy proces ewaluacyjny*, „Państwo i Rynek” 1(2006).
- European Commission, *Indicative Guidelines on Evaluation Methods: Evaluation During the Programming Period*, „Working Document” nr 5.
- European Commission, *Evaluating Socio-Economic Programmes. Evaluation Design and Management*, „MEANS Collection”, 1 (1999).
- Górniak J., *Ewaluacja w cyklu polityk publicznych*, [w:] S. Mazur (red.), *Ewaluacja funduszy strukturalnych – perspektywa regionalna*, Kraków 2007.
- Guba E., Lincoln I., *Fourth Generation of Evaluation*, Newbury Park 1989.
- Haber A., *Proces ewaluacji ex-post – konceptualizacja, operacjonalizacja, realizacja badania ewaluacyjnego*, [w:] A. Haber (red.), *Ewaluacja ex-post. Teoria i praktyka badawcza*, Warszawa 2007.

- House E., *Ewaluacja i jej uprawomocnianie. Główne podejścia*, [w:] L. Korporowicz (red.), *Ewaluacja w edukacji*, Warszawa 2001.
- Joint Committee on Standards for Educational Evaluation, *Standards for Evaluations of Educational Programs, Pojects, and Materials*, New York 1981.
- Khakee A., *O luce między badaniami ewaluacyjnymi a praktyką*, „Państwo i Rynek” 2(2006).
- Korporowicz L., *Rozumienie ewaluacji. Historia, która ma przyszłość*, [w:] J.Ł. Grzelak, M.J. Sochocki (red.), *Ewaluacja profilaktyki problemów dzieci i młodzieży*, Warszawa 2001.
- Kozłowski J., *Ewaluacja instytucji naukowych w Polsce w świetle porównań międzynarodowych i konsultacji. Wersja wstępna*, Warszawa 2010.
- Korporowicz L., *Badania ewaluacyjne*, [w:] P. Kawalec, P. Lipski (red.), *Zarządzanie badaniami naukowymi i pracami rozwojowymi w jednostkach naukowych. Skrypt dla uczestników studiów podyplomowych „Zarządzanie badaniami naukowymi i pracami rozwojowymi w jednostkach naukowych”*, t. 2, Lublin 2008.
- Korporowicz L., *Ewaluacja w demokracji*, „Zeszyty Naukowe WSZiP im. Bogdana Jańskiego” 1(2000).
- Leviton L.C., *Commentary: Engaging the Community in Evaluation: Bumpy, Time Consuming, and Imprtant*, „American Journal of Evaluation” 24(1)(2003).
- Mazur S., *Zarządzanie wiedzą w polskiej administracji publicznej*, [w:] A. Haber, M. Szałaj (red.), *Środowisko i warsztat ewaluacji*, Warszawa 2009.
- OECD, *Podręcznik Frascati. Proponowane procedury standardowe dla badań statystycznych w zakresie działalności badawczo-rozwojowej*, Paryż 2002.
- OECD, *Evaluation Feedback for Effective Learning and Accountability*, „Evaluation and Aid Effectiveness” 5(2001).
- Olejniczak K., *Teoretyczne podstawy ewaluacji ex-post*, [w:] A. Haber (red.), *Ewaluacja ex-post. Teoria i praktyka badawcza*. Warszawa 2007.
- Owen J., Rogers P.J., *Program Evaluation. Forms and Approaches*, London – Thousand Oaks – New Dehli 2007.

Patton M.Q., *Utilisation-Focused Evaluation*, Beverly Hills 1978.

Polskie Towarzystwo Ewaluacyjne, *Standardy ewaluacji*, Warszawa 2008.

Polskie Towarzystwo Ewaluacyjne, *Ewaluacja funduszy strukturalnych*, Warszawa 2003.

Weiss C.H., *Evaluation. Methods for Studying Programs and Policies*, Prentice Hall 1998.

TRZEBIATOWSKI MARCIN

Wydział Prawa, Prawa Kanonicznego i Administracji KUL

15

## Wynalazek patentowalny

### Abstrakt

Problematyka poruszana w poniższym artykule dotyczy patentów. Konkretniej rzecz ujmując, przedstawiona została podstawa prawna, na podstawie której możemy określić coś mianem patentu. Opisany został proces ubiegania się o patent oraz zostało wyjaśnione kto ma prawo do ubiegania się o patent na dany wynalazek – to ostatnie pojęcie również zostało wyjaśnione, włącznie z podaniem kryteriów uznawania czegoś za wynalazek. Na koniec zostały wyszczególnione sytuacje, w których zgłoszenie patentu nie jest możliwe.

### Słowa kluczowe

patent, prawo patentowe, wynalazek, zdolność patentowa, przemysłowa stosowność, poziom wynalazczy, nowość wynalazku

## 1. Wprowadzenie

Problematyka ochrony patentowej jest normowana przez liczne akty prawne. Podstawowe znaczenie ma PWP, czyli ustawa z 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (tekst jednolity Dz.U. z 2003 r. Nr 119, poz. 1117 ze zm.) oraz akty wykonawcze do tej ustawy. Kolejnym fundamentalnym aktem jest EPC, tj. Konwencja o udzielaniu patentów europejskich z 5 października 1973 r. (Dz.U. z 2004 r. Nr 79, poz. 737 i 738) oraz PCT, a zatem Układ o współpracy patentowej z 19 kwietnia 1970 r. (Dz.U. z 1991 r. Nr 70, poz. 303) wraz z oświadczeniem rządowym z 16 maja 1994 r. w sprawie wycofania przez Rzeczpospolitą Polską oświadczenia do Układu o współpracy patentowej (Dz.U. z 1994 r. Nr 73, poz. 330). W oparciu o wymienione akty patent może być udzielony ze skutkiem na Polskę w trybie krajowym (PWP), w trybie międzynarodowym (PCT) oraz europejskim (EPC). Dla dwóch pierwszych trybów miarodajne jest pojęcie wynalazku patentowalnego z PWP. Patenty europejskie udzielane są natomiast na wynalazki patentowalne w rozumieniu EPC. Pojęcie wynalazku patentowalnego na gruncie PWP i wynalazku patentowalnego na gruncie EPC jest merytorycznie zbieżne. W praktyce przepisy PWP są i legislacyjne, i w drodze wykładni uzgadniane z EPC w zakresie zdolności patentowej wynalazków, choć formalnie nie jest to konieczne. Trzeba też zauważyć, że praktyka rozumienia i stosowania EPC uwzględnia dyrektywy Unii Europejskiej, które mają wpływ na kształtowanie się PWP.

## 2. Patent

Patent należy do kategorii praw wyłącznych. Takie prawa mają charakter bezwzględny, bezpośredni, najszerszy, właścicielski i majątkowy.



Ich bezwzględność polega na tym, że są one skuteczne w stosunku do wszystkich podmiotów podlegających danemu prawodawstwu. Obowiązki nienaruszania sfery prawnej, którą wyznacza prawo wyłączne, mają charakter powszechny, spoczywają na wszystkich, chyba że co innego wynika z przepisów prawa. Niedopełnienie takiego obowiązku przez zobowiązanego skutkuje względem niego powstaniem roszczeń po stronie uprawnionego z tytułu prawa wyłącznego. Roszczenia te są środkami ochrony prawa wyłącznego. Bezpośredniość prawa wyłącznego oznacza, że na jego mocy powstaje bezpośrednia relacja uprawnionego do własności intelektualnej, w ramach której uprawnionemu przysługuje możliwość eksploatacji tej własności wprost, samodzielnie, nie poprzez inne osoby (a więc bez konieczności uzyskania zgody lub innego zachowania kogokolwiek). Prawo wyłączne obejmuje najszerszy, czyli nieokreślony wyczerpująco, zakres eksploatacji własności intelektualnej w stosunku do pozostałych praw udzielających mocy eksploatacji własności. Z wyjątkiem praw wyłącznych, które są niejako *in re sua* i dlatego mają charakter właścicielski, pozostałe prawa do eksploatacji własności intelektualnej stanowią prawa na cudzej własności intelektualnej. Prawa wyłączne należą do praw majątkowych, ponieważ służą realizacji interesów uprawnionego głównie majątkowych.

Sam fakt dokonania wynalazku nie kreuje patentu. Niezbędne jest pozyskanie odpowiedniego aktu administracyjnego organu patentowego, który przyzna patent. W Polsce takim organem jest Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej (UP). Przez otrzymanie patentu nabywa się prawo wyłącznego korzystania z wynalazku w sposób zarobkowy lub zawodowy na całym obszarze Rzeczypospolitej Polskiej. Uprawniony z patentu może zakazać osobie trzeciej, niemającej jego zgody, korzystania z wynalazku w sposób zarobkowy lub zawodowy polegający na: wytwarzaniu, używaniu, oferowaniu, wprowadzaniu do obrotu lub importowaniu dla tych celów produktu będącego przedmiotem wynalazku lub stosowaniu sposobu będącego przedmiotem wynalazku, jak też używaniu, oferowaniu, wprowadzaniu do obrotu lub importowaniu dla tych celów produktów otrzymanych bezpośrednio takim sposobem. Uprawniony z patentu może w drodze umowy udzielić innej osobie upoważnienia (licencji) do korzystania z jego wynalazku (umowa licencyjna). Patent jest ponadto przenaszalny oraz dziedziczny.

Czas trwania patentu wynosi 20 lat od daty dokonania zgłoszenia wynalazku w UP. W zakresie produktów leczniczych oraz produktów

ochrony roślin mogą być, w pewnych wypadkach, udzielone dodatkowe prawa ochronne. Nie stanowią wkroczenia w sferę wyłączności uprawnionego z patentu następujące zachowania: korzystanie z wynalazku dotyczącego środków komunikacji i ich części lub urządzeń, które znajdują się na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej czasowo, a także przedmiotów, które znajdują się na tym obszarze w komunikacji tranzytowej; korzystanie z wynalazku dla celów państwowych w niezbędnym wymiarze, bez prawa wyłączności, jeżeli jest to konieczne do zapobieżenia lub usunięcia stanu zagrożenia ważnych interesów państwa, w szczególności w za kresie bezpieczeństwa i porządku publicznego; stosowanie wynalazku do celów badawczych i doświadczalnych, dla dokonania jego oceny, analizy albo nauczania; korzystanie z wynalazku, w niezbędnym zakresie, dla wykonania czynności, jakie na podstawie przepisów prawa są wymagane dla uzyskania rejestracji bądź zezwolenia, stanowiących warunek dopuszczenia do obrotu niektórych wytworów ze względu na ich przeznaczenie, w szczególności produktów leczniczych; wykonanie leku w aptece na podstawie indywidualnej recepty lekarskiej. Patent nie rozciąga się na działania dotyczące wyrobu według wynalazku lub wytworzonego sposobem według wynalazku, polegające w szczególności na jego oferowaniu do sprzedaży lub dalszym wprowadzaniu do obrotu, jeżeli wyrób ten został uprzednio wprowadzony do obrotu na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej przez uprawnionego lub za jego zgodą. Nie stanowi również naruszenia patentu import na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej dotyczący wyrobu wprowadzonego uprzednio do obrotu na terytorium Europejskiego Obszaru Gospodarczego przez uprawnionego lub za jego zgodą.

Prawo do uzyskania patentu na wynalazek, czyli tzw. prawo do patentu, przysługuje co do zasady twórcy (wynalazcy). Współtwórcom uprawnienie do uzyskania patentu przysługuje wspólnie. W razie jednak dokonania wynalazku w wyniku wykonywania przez twórcę obowiązków ze stosunku pracy albo z realizacji innej umowy, prawo do patentu przysługuje pracodawcy lub zamawiającemu, chyba że strony ustaliły inaczej. W umowie pomiędzy przedsiębiorcami może być określony podmiot, któremu przysługiwać będzie prawo do wynalazku w razie dokonania wynalazku w związku z wykonywaniem tej umowy. W razie dokonania wynalazku przez twórcę przy pomocy przedsiębiorcy, przedsiębiorca ten może korzystać z tego wynalazku we własnym zakresie.

W umowie o udzielenie pomocy strony mogą ustalić, że przedsiębiorcy przysługuje w całości lub części prawo do patentu. Prawo do patentu ma charakter majątkowy i jest zbywalne oraz dziedziczne.

### 3. Zdolność patentowa

Nie każdy wytwór pracy umysłowej człowieka może podlegać ochronie poprzez nabycie patentu. System patentowy ma na celu wspierać powstawanie i wdrażanie pomysłów rozwiązujących problemy z dziedziny techniki, które są nowe, mają poziom wynalazczy i dają się zastosować przemysłowo. Dlatego też ochronie patentowej podlegać mogą wyłącznie takie pomysły. Wówczas też, monopol wynikający z patentu jest traktowany jako w pełni uzasadnione ograniczenie wolności gospodarczej. Są cztery podstawowe przesłanki uznania, że dany pomysł ma zdolność patentową: to musi być wynalazek, który jest nowy, ponadto charakteryzuje się poziomem wynalazczym i przemysłową stosowalnością. Na zasadzie wyjątku pewne kategorie tego rodzaju pomysłów nie mogą być opatentowane.

#### 3.1 Kiedy pomysł jest wynalazkiem?

Ani PWP, ani inne przepisy nie definiują pozytywnie, czym jest wynalazek. Nie ma żadnej tego rodzaju ogólnej definicji, która mogłaby bezspornie zostać uznana za relewantną na gruncie prawa. Przede wszystkim jednak przyjmuje się, że patent może być udzielony na wynalazek ujawniony w przewidziany prawem sposób. Po pierwsze, musi być ujawniony za pomocą dokumentacji zgłoszeniowej. Po drugie, dokumentacja zgłoszeniowa powinna ujawniać wynalazek wystarczająco, a więc tak jasno i kompletnie, że znawca będzie potrafił urzeczywistnić w pełni zastrzeżony wynalazek bez nadmiernych trudności. Oceny, czy doszło do wystarczającego ujawnienia wynalazku, należy dokonywać nie tylko w oparciu o zastrzeżenia patentowe, ale także z uwzględnieniem opisu wynalazku w połączeniu z rysunkami. Inne składniki dokumentacji zgłoszeniowej, ponieważ ich funkcją nie jest przedstawienie zastrzeżanego wynalazku i jego istoty, nie mogą być brane pod uwagę. Wynalazek jest wystarczająco ujawniony nawet wówczas, gdy wprawdzie brak niezbędnych dla takiego ustalenia informacji w relewantnych składnikach dokumentacji zgłoszeniowej, ale znawca jest

w stanie je uzupełnić z wykorzystaniem powszechnej wiedzy na poziomie ogólnym i literatury podanej w opisie. Błędy pisarskie oraz inne oczywiste pomyłki w dokumentacji zgłoszeniowej nie mogą wpływać na ocenę wystarczającego ujawnienia wynalazku. Brak wystarczającego ujawnienia wynalazku w relewantnych składnikach dokumentacji zgłoszeniowej nie może zostać usunięty. Stanowi natomiast podstawę dla odmowy udzielania lub dla unieważnienia patentu na zgłoszony pomysł ze względu na to, że nie stanowi wynalazku. Istnieje formalny wymóg, aby wystarczające ujawnienie wynalazku w dokumentacji zgłoszeniowej nastąpiło już w samym opisie wynalazku. Nie dotyczy to jednak tych wszystkich przypadków, gdy dla zrozumienia wynalazku niezbędne są rysunki. Wówczas wystarczające ujawnienie powinno nastąpić w opisie wynalazku oraz – w niezbędnym zakresie – za pomocą rysunków.

Nie ma prawnej definicji wynalazku w sensie pozytywnym, ale istnieje negatywna definicja wynalazku. PWP wskazuje przykładowe przedmioty i metody, które w żadnym wypadku nie mogą być uważane za wynalazek. Nie są więc wynalazkami: odkrycia, teorie naukowe i metody matematyczne, wytwory o charakterze jedynie estetycznym, plany, zasady i metody dotyczące działalności umysłowej lub gospodarczej oraz gry, wytwory, których niemożliwość wykorzystania może być wykazana w świetle powszechnie przyjętych i uznanych zasad nauki, programy do maszyn cyfrowych, przedstawienie informacji. W prawodawstwach patentowych tradycyjnie uważa się, że mianem wynalazku należy określać wyłącznie taki pomysł, który ma charakter techniczny. PWP pozostaje wierne tej tradycji. Zauważyć należy, że wszystkie wskazane przedmioty i metody wykluczone spod zakresu pojęcia wynalazek pozbawione są technicznego charakteru. Można wnioskować, że owo wykluczenie stanowi konsekwencję właśnie tego, że nie spełniają one wymogu techniczności. Na odniesienie pojęcia wynalazku jedynie do rozwiązań technicznych wskazuje się również, gdy mowa w przepisach, że patenty udziela się „bez względu na dziedzinę techniki”.

Przesłanka techniczności powinna być pojmowana w nawiązaniu do określeń, czym jest technika w takich naukach, jak fizyka, chemia, biologia, nauki inżynierskie itp. Pamiętać należy, że pojęcie to ma charakter dynamiczny, co oznacza, że zmienia się w czasie rozumienie tego pojęcia, a w konsekwencji jego zakres. Pojęcie techniki można zdefiniować jako ogół metod i sposobów oddziaływania na materię w celu zaspokojenia indywidualnych lub zbiorowych potrzeb. Nie są technicz-

nymi rozwiązaniami zagadnień z dziedziny parapsychologii. Rozwiązanie ma charakter techniczny, gdy dla znawcy zawiera instrukcję, jak rozwiązać dany problem techniczny za pomocą danych środków technicznych.

Za wynalazek można uważać jedynie rozwiązanie gotowe pod względem technicznym. Nie wystarczy więc sformułowanie samego zagadnienia technicznego, czyli rzucenie pewnej myśli bez podania konkretnego rozwiązania tego zagadnienia. Zupełne może być jedynie rozwiązanie niewymagające dokonania dalszych wynalazków dla zastosowania danego przepisu w praktyce. Rozwiązanie nie traci waloru techniczności, jeśli obok środków technicznych występują również środki nietechniczne i wspólnie z tamtymi przyczyniają się do rozwiązania problemu technicznego. Takiego skutku nie ma także i to, że rozwiązanie problemu technicznego za pomocą środków technicznych wywołuje również skutki w dziedzinach pozatechnicznych. Technicznym jest rozwiązanie, w którym zawarty jest konkretny wzorzec planowego działania materii nieożywionej lub ożywionej pod wpływem kontrolowanych sił przyrody dla osiągnięcia dającego się przewidzieć przyczynowo rezultatu. Pod pojęcie „rozwiązanie techniczne” nie podpadają więc pomysły o czysto abstrakcyjnym charakterze. Wynalazkiem jest tylko konkretny przepis techniczny. Nie można uznać, że rozwiązanie nie jest techniczne tylko dlatego, że obejmuje życie wegetatywne lub zmysłowe, czy też w ogólności materiał biologiczny lub sposób, poprzez który taki materiał jest wytwarzany, przetwarzany lub stosowany. Nie są rozwiązaniami technicznymi takie, których wynik nie da się z góry przewidzieć jako konieczny. Nie zawiera żadnej informacji technicznej sama tylko sekwencja DNA bez wskazania jej funkcji. Pozbawiony technicznego charakteru jest pomysł człowieka. Taki charakter z natury rzeczy może mieć wyłącznie pomysł „czegoś”, a nigdy nie ma go pomysł „kogoś”. Pomysł człowieka to pomysł spoza sfery techniki.

Przedmiotem wynalazku może być wytwór (produkt) lub proces (działanie). Pojęcie wytworu, którego pomysł może być wynalazkiem, obejmuje w szczególności: rzeczy, urządzenia, maszyny, materiały, substancje, mieszaniny, układy, systemy, produkty końcowe, półprodukty, mikroorganizmy, rośliny, zwierzęta. Podkreślić należy, że w takim wypadku wynalazek nie jest tożsamy z wytworem, ale definiuje jego cechy. Wynalazek to zawarty w zastrzeżeniach patentowych wzorzec wytworu, określający cechy korpuskularne tego wytworu. Wynalazek to

pomysł wytworu, a wytwór to urzeczywistnienie tego pomysłu. Typowy wynalazek będący pomysłem wytworu definiuje je jako wytwory bezwzględne, a zatem nie obejmuje takich cech, jak przeznaczenie, efekty i funkcje wytworu (wytwór – bez względu na – cel). Nie są one wskazane w zastrzeżeniach patentowych i dlatego nie wpływają na przedmiotowy zakres wynalazku. Odmiennie jest jednak w przypadku wynalazków obejmujących pomysł wytworu narzędnego. Taki jest wynalazek wtedy, gdy zastrzeżenia patentowe określają wytwór jako narzędzie (środek) osiągnięcia określonego celu (wytwór – plus – cel). Wyodrębnia się jeszcze wynalazki obejmujące pomysły wytworów wytworzonych w dany sposób. Takie są wynalazki, gdy zastrzeżenia definiują wytwór poprzez określenie sposobu jego wytworzenia (wytwór – przez – wytworzenie) albo poprzez urządzenie zastosowane do wytworzenia tego wytworu (wytwór przez urządzenie). Wynalazkiem jest w takim przypadku zawsze pomysł na wytwór, ale wskazane w zastrzeżeniach okoliczności wytworzenia wytworu wpływają na określoną identyfikację jego cech i w rezultacie zakres wynalazku.

Pojęcie procesu, którego pomysł może być wynalazkiem, obejmuje szeroko rozumiane działanie. Chodzi jednak wyłącznie o procesy zmaterializowane, mające fizyczną czy też fizykalną postać. Taki wynalazek obejmuje wzorzec czynności prowadzących do końcowego wyniku w postaci powstania określonego wytworu (sposób wytwarzania wytworu), ale może też obejmować wzorzec oddziaływania na określony wytwór albo jakiegoś działania z wykorzystaniem wytworu lub w ramach wytworu. Wynalazkiem może być wzorzec samej tylko metody postępowania, a także samego zastosowania wytworu albo użycia wytworu w innym wytworze o określonym zastosowaniu.

### *3.2. Kiedy wynalazek jest nowy?*

Wynalazkiem patentowalnym jest wyłącznie wynalazek nowy. Nowość należy odróżniać od twórczości. Twórczy charakter ma wynalazek już z tej racji, że jest pomysłem – stanowi rezultat (przejaw) aktywności intelektualnej człowieka, jego myśli, procesu myślenia. Nowość wynalazku oznacza natomiast, że nie jest on częścią stanu techniki. Badanie nowości polega na zdefiniowaniu właściwego stanu techniki dla rozpatrywanego wynalazku i porównaniu go z tym stanem techniki w celu stwierdzenia pomiędzy nimi relewantnej różnicy lub jej braku.

Stwierdzenie owej różnicy oznacza, że wynalazek jest nowy. Właściwy dla rozpatrywanego wynalazku stan techniki należy definiować dwuetapowo – najpierw ustala się właściwą część stanu techniki (jej dziedzinę), a potem jej treść. Stan techniki to wszystko, co przed datą pierwszeństwa zgłoszenia wynalazku zostało udostępnione do wiadomości powszechnej. Pojęcie „wszystko” obejmuje wszelkie pomysły bez względu na ich charakter i źródło rzeczowe. Udostępnienie pomysłu do wiadomości powszechnej może dokonać się poprzez jego pisemny opis w normalnie dostępnych dla fachowca z danej dziedziny techniki encyklopediach, podręcznikach, słownikach, poradnikach, publikacjach patentowych, publikacjach naukowych i specjalistycznych oraz innych publikacjach. Normalnie dostępne są publikacje, które można nabyć w księgarniach lub innych punktach sprzedaży, pozyskać w bibliotekach, zamówić korzystając z oferty dostępu na żądanie, skierowanej do nieoznaczonego z imienia i nazwiska adresata. Udostępnienie pomysłu do wiadomości powszechnej może też dokonać się poprzez opis ustny. Pomysł należy do stanu techniki wskutek jego ujawnienia, czyli urzeczywistnienia i udostępnienia rezultatu tego urzeczywistnienia innym osobom bezpośrednio i bez zastrzeżenia poufności. Udostępnienie pomysłu osobom zobowiązanym wyraźnie lub *per facta concludentia* do tajemnicy nie może być traktowane jako udostępnienie do wiadomości powszechnej. Także wynikający z pozaprawnych norm etycznych obowiązków poufności spoczywający na osobie, której udostępniono informację powinien pozbawiać to udostępnienie charakteru powszechnego. Nie jest udostępnieniem pomysłu do wiadomości powszechnej, jego udostępnienie własnej kadrze pracowniczej.

W toku oceny, jaki pomysł lub pomysły udostępniają źródła do wiadomości powszechnej, nie ma większego znaczenia przeznaczenie użytkowe źródła. Należy brać pod uwagę całą treść wynikającą ze źródła, a nie można wyrywać informacji z ich całego kontekstu. Liczy się treść źródła wywiedziona z niego w sposób bezpośredni lub niemal bezpośredni bez szczególnych spekulacji i skompilowanych wnioskowań. Należy raczej uwzględniać rozumienie treści źródła w dacie jego udostępnienia do wiadomości powszechnej. Aby udostępniona do wiadomości powszechnej treść źródła uzasadniała brak nowości pomysłu, musi ona zawierać jasną, dokładną, zrozumiałą dla fachowca z danej dziedziny techniki informację o tym pomysle, na podstawie której można by bez trudności ów pomysł wdrożyć, a nie wystarczy natomiast

sam wywód teoretyczny, wskazujący na pewną zasadę. Nie da się uzasadnić braku nowości wynalazku przez przeciwstawienie mu syntezy, utworzonej *ex post* z rozmaitych publikacji, niczym ze sobą niezwiązanymi, a zawierających poszczególne elementy tego wynalazku. Jednakowoż, jeżeli pewna publikacja wyraźnie powołuje się na wcześniejszą publikację, wówczas ta ostatnia może być uważana za uzupełnienie publikacji późniejszej, niejako za jej część integralną i interpretowana wspólnie jako jedna publikacja.

Trafny jest pogląd, że nie można uzasadnić braku nowości wynalazkowi, stanowiącemu kombinację elementów, o ile kombinacja taka jako całość jest nową, niezależnie od tego, czy wchodzące w jej skład elementy są w części lub wszystkie znane, ponieważ w takich przypadkach punkt ciężkości spoczywa w nowym, dotychczas niestosowanym, a celowym i ujawniającym myśl twórczą zespoleniu znanych elementów. Nie szkodzi nowości wynalazku fakt, że jest on pomysłem nowego zastosowania znanej substancji, chyba że owo zastosowanie polega na chirurgicznym lub terapeutycznym leczeniu ludzi lub zwierząt albo na diagnostyce stosowanej na ludziach lub zwierzętach. Nie zaprzecza też nowości wynalazku fakt, że jest on pomysłem użycia znanej substancji do wytworzenia w sposób znany wytworu o nowym zastosowaniu, nawet jeśli to nowe zastosowanie polega na chirurgicznym lub terapeutycznym leczeniu ludzi lub zwierząt albo na diagnostyce stosowanej na ludziach lub zwierzętach.

### 3.3. Kiedy wynalazek ma poziom wynalazczy i przemysłową stosowalność?

Wynalazek uważa się za posiadający poziom wynalazczy, jeżeli wynalazek ten nie wynika dla znawcy w sposób oczywisty ze stanu techniki. Powszechnie podkreśla się, że oczywistości wynalazku nie należy mylić z jego prostotą. Wiele dziejowych wynalazków było proste, ale nie oczywiste. Pojęcie znawcy obejmuje fachowca, ale nie chodzi o jednostki aż wybitne, uczonych itp. Oceny poziomu wynalazczego dokonuje się po stwierdzeniu, że wynalazek jest nowy. Natomiast, wynalazek uważany jest za nadający się do przemysłowego stosowania, jeżeli może być urzeczywistniany w sposób techniczny w jakiegokolwiek działalności przemysłowej, nie wykluczając rolnictwa.



### 3.4. Szczególne wyłączenia patentowalności

Przede wszystkim nie mogą być uznane za wynalazki patentowalne rozwiązania, jeżeli ich eksploatacja byłaby sprzeczna z porządkiem publicznym lub moralnością (dobrymi obyczajami). Występowanie zakazu prawnego lub prawnej dopuszczalności eksploatacji rozwiązania nie przesądza jednak niczego w zakresie oceny tej eksploatacji z punktu widzenia porządku publicznego lub dobrych obyczajów. Przedmiotem tej oceny powinna być eksploatacja wynalazku, która ma charakter komercyjny, a więc zawodowy lub zarobkowy. Fakt, że poza sferą komercyjną eksploatacja wynalazku byłaby zgodna z porządkiem publicznym lub dobrymi obyczajami nie wyklucza, że komercyjna eksploatacja tego samego wynalazku będzie podpadać pod zakres omawianego zakazu. Wykluczona jest patentowalność wszelkich sposobów, których stosowanie narusza godność osoby ludzkiej, a w szczególności sposobów wytwarzania chimer z komórek zarodkowych lub komórek totipotentnych ludzi i zwierząt. PWP *expressis verbis* przesądza ponadto, że rozwiązaniami, których eksploatacja byłaby zawsze sprzeczna z porządkiem publicznym i moralnością są w szczególności: sposoby klonowania istot ludzkich, sposoby modyfikowania tożsamości genetycznej linii zarodkowej istot ludzkich, używania embrionów ludzkich dla celów przemysłowych lub komercyjnych, sposoby modyfikowania tożsamości genetycznej zwierząt, które mogą powodować u nich cierpienia bez żadnej istotnej medycznej korzyści dla człowieka lub zwierzęcia, a także zwierzęta będące rezultatem takich sposobów.

Ponadto, wydaje się, że wszelka eksploatacja wynalazku jest sprzeczna z porządkiem publicznym lub dobrymi obyczajami, jeśli został on dokonany w rezultacie działań sprzecznych z porządkiem publicznym lub moralnością. Należy chyba także przyjąć, że eksploatacja wynalazku godzi w porządek publiczny lub dobre obyczaje, jeśli zgłoszenia wynalazku dokonano w złej wierze (nieuczciwie).

Spod zakresu pojęcia wynalazku patentowalnego wyłączone są także chirurgiczne i terapeutyczne metody leczenia oraz metody diagnostyki ludzi lub zwierząt. Uzasadnione jest to względami społeczno-etycznymi oraz z uwagi na zdrowie publiczne, aby nie dawać nikomu wyłączności (patentu) w zakresie wykorzystywania takich metod. Metody leczenia to te, które nastawione są głównie na utrzymanie życia i zdrowia ciała. Mają one charakter chirurgiczny, gdy polegają na

fizycznej (inwazyjnej lub nieinwazyjnej) interwencji w ciało. Metoda jest terapeutyczna, gdy polega na przywróceniu zdrowego stanu ciała lub ochrony ciała przed stanem patologicznym. Metoda diagnostyki to taka, która służy postawieniu diagnozy, czyli określeniu natury stanu chorobowego ludzi i zwierząt. Chodzi tu jednak tylko o te z metod, które są stosowane na ciele człowieka lub zwierzęcia.

Zakaz patentowania wspomnianych metod nie wyklucza patentowalności wytworów, które są w nich stosowane, w szczególności substancji i mieszanin. W szczególności nie wyklucza on wynalazku obejmującego pierwsze lub kolejne medyczne zastosowanie znanej substancji w formie tzw. zastrzeżenia szwajcarskiego (odpowiednio: „zastosowanie znanej substancji do wytworzenia nowego medykamentu” lub „zastosowanie znanej substancji do wytworzenia medykamentu dla nowego określonego celu leczniczego”). Nie jest wykluczone również zastrzeżenie pierwszego medycznego zastosowania w formie wynalazku: „znany wytwór z nowym zastosowaniem jako medykament”. Wyłączony jest jednak wynalazek w postaci: „znany wytwór z nowym zastosowaniem jako medykament dla określonego celu leczniczego”. Można jednak zastrzec wynalazek na proces: „sposób wytworzenia medykamentu dla nowego określonego celu leczniczego znamieny tym, że użyto znanej substancji”.

Wynalazkiem patentowalnym nie może być odmiana rośliny. Pojęcie odmiany rośliny należy rozumieć zgodnie z definicjami zawartymi w prawie wspólnotowym. Nade wszystko trzeba zwrócić uwagę, że w świetle tych definicji odmiana jest określona poprzez cały swój genom i dlatego posiada indywidualność oraz wyraźnie daje się odróżnić od innych odmian. Grupa roślin, która charakteryzuje się posiadaniem szczególnego genu, a nie całego genomu, nie jest objęta ochroną nowych odmian, a zatem nie jest wyłączona możliwość udzielenia na nie patentu, nawet jeśli zawiera nowe odmiany roślin. Wynalazki, które dotyczą roślin mają zdolność patentową, jeśli techniczna wykonalność wynalazku nie ogranicza się do poszczególnej odmiany roślin.

Wynalazkiem patentowalnym nie może być ponadto rasa (odmiana) zwierzęcia. Pojęcie rasy zwierzęcia nie zostało jednak zdefiniowane. W odniesieniu do wynalazków dotyczących roślin również przyjęto zasadę, że mają one zdolność patentową, jeśli techniczna wykonalność wynalazku nie ogranicza się do poszczególnej odmiany rośliny.

Z zakresu pojęcia wynalazku patentowalnego prawo wyklucza sposoby czysto biologiczne hodowli roślin i zwierząt. Za taki sposób uważa się ten, który w całości składa się ze zjawisk naturalnych, takich jak krzyżowanie lub selekcjonowanie. Wyłączenie to nie eliminuje jednak możliwości patentowalności wynalazków, które dotyczą sposobu mikrobiologicznego lub innego sposobu technicznego albo produktu otrzymanego w taki sposób. Przez sposób mikrobiologiczny rozumieć należy każdy sposób, w którym bierze udział, lub który został dokonany, na materiale mikrobiologicznym albo wynikiem którego jest ten materiał.

#### 4. Zakończenie

System ochrony patentowej nie wyczerpuje możliwości prawnego zabezpieczenia informacji technicznej. Poza wynalazkami chronione są także wzory użytkowe oraz topografie układów scalonych. Wzrasta znaczenie ochrony odmian roślin. Duże praktyczne znaczenie ma także ochrona tajemnicy przedsiębiorstwa (poufnego *know how*), która jest normowana przez ustawę z 16 kwietnia 1993 roku o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji (Dz.U. z 2003 r. Nr 153, poz. 1503 ze zm.). Zgodnie z jej przepisami, zakazane jest przekazanie, ujawnienie lub wykorzystanie cudzych informacji stanowiących tajemnicę przedsiębiorstwa albo ich nabycie od osoby nieuprawnionej, jeżeli zagraża lub narusza interes przedsiębiorcy. Zakaz ten stosuje się również do osoby, która świadczyła pracę na podstawie stosunku pracy lub innego stosunku prawnego – przez okres trzech lat od jego ustania, chyba że umowa stanowi inaczej albo ustał stan tajemnicy. Przez tajemnicę przedsiębiorstwa rozumie się nieujawnione do wiadomości publicznej informacje techniczne, technologiczne, organizacyjne przedsiębiorstwa lub inne informacje posiadające wartość gospodarczą, co do których przedsiębiorca podjął niezbędne działania w celu zachowania ich poufności. Ustawowe zabezpieczenie takiej tajemnicy powoduje, że szereg nowych rozwiązań technicznych, jak innych innowacji, korzysta z ochrony, pomimo braku patentu lub innych udzielanych przez organy publiczne praw wyłącznych. Nie ma jednak wątpliwości, że najbardziej efektywną pozostaje ochrona innowacji za pomocą prawa patentowego.



## Noty o autorach

### **Prof. dr hab. Andrzej Bronk SVD**

Kierownik Katedry Metodologii Nauk na Wydziale Filozofii KUL, członek korespondent Polskiej Akademii Umiejętności, członek Centralnej Komisji do Spraw Tytułu Naukowego i Stopni Naukowych oraz Prezydium Komitetu Etyki w Nauce PAN. Członek Międzynarodowego Instytutu Naukowego Anthropos-Institut, Polskiego Towarzystwa Filozoficznego, Towarzystwa Naukowego KUL, Lubelskiego Towarzystwa Naukowego, Societas Humboldtiana Polonorum, Polskiego Towarzystwa Religioznawczego oraz Polskiego Towarzystwa Logiki i Filozofii Nauki. Członek Rady Redakcyjnej „Przeglądu Filozoficznego”, członek Rady Programowej czasopisma „Studia z filozofii niemieckiej” (Toruń) i Advisory Board dla „Polish Journal of Philosophy”. Były Prezes oraz Sekretarz Generalny Towarzystwa Naukowego KUL. Były członek Zespołu do Spraw Nagród Prezesa Rady Ministrów, Komitetu Naukoznawstwa przy Prezydium PAN, Komitetu Nauk Filozoficznych PAN oraz Komisji Historiografii i Metodologii Historii Komitetu Nauk Humanistycznych PAN, a także Rady Programowej „Zeszytów Naukowych KUL” w kadencji 2003-2006. Stypendysta Fundacji Humboldta (Bochum-1976/1977/1978) oraz „Lonergan Research Scholarship” (Boston College-1991).

**Dr hab. Piotr Gutowski, prof. KUL**

Dyrektor Kolegium Międzywydziałowych Indywidualnych Studiów Humanistycznych KUL oraz kierownik Katedry Historii Filozofii Nowożytnej i Współczesnej. Członek: prezydium Komitetu Nauk Filozoficznych PAN, zespołu ekspertów międzyuczelnianej Uniwersyteckiej Komisji Akredytacyjnej oraz Rady Naukowej Akademii Artes Liberales. Rzecznik Ministerstwa Edukacji i Nauki w zakresie merytorycznej oceny podręczników edukacji filozoficznej. Członek redakcji bądź rad naukowych czasopism filozoficznych: „Analiza i egzystencja” (USz), „Diametros” (UJ), „Przegląd Filozoficzny” (UW) oraz „Polish Journal of Philosophy” (UJ). Stypendysta Fundacji Kościuszkowskiej (Claremont, Kalifornia), British Council oraz Cambridge Hospitality Scheme (Cambridge University, Clare College), a także Fundacji Fulbrighta (Fulbright Senior Research Grant w Notre Dame University). Główne obszary jego zainteresowań to: historia współczesnej filozofii amerykańskiej i brytyjskiej, zwłaszcza filozofii procesu, pragmatyzmu i neopragmatyzmu, a także filozofii analitycznej; nowożytna filozofia brytyjska, zwłaszcza brytyjski empiryzm i szkocka szkoła zdrowego rozsądku.

**Dr Robert Kublikowski**

Adiunkt w Katedrze Metodologii Nauk KUL. Członek Polskiego Towarzystwa Semiotycznego. Zainteresowania: analityczna filozofia języka (logika języka – semiotyka logiczna), metodologia nauk (definicja, analiza) i epistemologia (przekonania, ich prawdziwość i rewizje). Przebywał jako *visiting researcher* w University of Notre Dame (USA, luty – marzec 2002 roku).

**Dr Piotr Kulicki**

Adiunkt w Katedrze Podstaw Informatyki, Wydział Filozofii KUL. Współpraca z Beilstein Institut z Frankfurtu nad Menem przy tworzeniem bazy danych związków chemicznych. W latach 1999-2009 redaktor działu logiki *Powszechnej Encyklopedii Filozofii*. Zainteresowania: zagadnienia z pogranicza informatyki, logiki i filozofii, w szczególności informatyczna reprezentacja informacji jakościowej, projektowanie systemów informatycznych, logika nazw, logika działania, przekonań i norm. Więcej informacji o aktualnej działalności naukowej na stronie [www.l3g.pl](http://www.l3g.pl).

**Dr Marek Lechniak**

Starszy wykładowca w Katedrze Logiki, Wydział Filozofii KUL. Zainteresowania naukowe: logiki nieklasyczne (wielowartościowe, modalne, logiki wiedzy i przekonania), prawnicze zastosowania logiki, filozoficzne podstawy logiki. Więcej informacji o aktualnej działalności naukowej na stronie [www.l3g.pl](http://www.l3g.pl).

**Dr hab. Agnieszka Lekka-Kowalik, prof. KUL**

Od 1997 roku pracownik, a od września 2011 także kierownik Katedry Metodologii Nauk KUL, Prodzikan Wydziału Filozofii KUL. Magister chemii. Członek komitetu redakcyjnego *Powszechnej Encyklopedii Filozofii* i „Summarium” (rocznik Towarzystwa Naukowego KUL) oraz członek kolegium redakcyjnego „Ethosu” (kwartalnik Instytutu Jana Pawła II KUL). Zainteresowania naukowe obejmują filozofię nauki, etykę badań naukowych, etykę informatyczną oraz logikę praktyczną. Autorka książki *Odkrywanie aksjologicznego wymiaru nauki* (Lublin 2008) i kilkunastu artykułów w języku polskim, angielskim i francuskim; redaktorka (z Danielem Schulthesem) tomu czasopisma „The Monist” (1996) oraz współredaktor tomów „Ethosu” pt. *Etyka badań naukowych* (1998) oraz *Osoba w społeczeństwie informacyjnym* (2005). W latach 1993-1997 pracownik Zakładu Filozofii na Wydziale Nauk Humanistycznych Uniwersytetu Kantonálnego w Neuchâtel (Szwajcaria); research fellow m.in. w SUNY at Buffalo Hastings Center; University of Pittsburgh (USA); wykładowca jako visiting professor na Uniwersytecie Helsińskim (Finlandia) oraz Holy Family University (USA).

**Piotr Lipski**

Asystent w Katedrze Metodologii Filozofii Wydziału Filozofii KUL. Absolwent Międzywydziałowych Indywidualnych Studiów Humanistycznych UJ.

**Dr Stanisław Majdański**

Wieloletni pracownik Katedry Metodologii Nauk KUL. Główne dziedziny zainteresowań: szerokie spektrum problematyki logiczno-filozoficznej, zwłaszcza semiotyka, metodologia ogólna nauk i filozofii, metaetyka. Nawiązuje głównie do osiągnięć tzw. lubelskiej szkoły filozofii klasycznej (bezpośrednio S. Kamiński, także J. Kali-

nowski, M.A. Krąpiec i inni) – w kontekście zastosowań logiki do zagadnień filozoficznych (J. Łukasiewicz, K. Ajdukiewicz, T. Czeżowski, I. Dąbmska) i myśli katolickiej wobec logiki współczesnej (J. Salamucha, J.F. Drewnowski, I.M. Bocheński). Pomysłodawca nowych kierunków studiów wyrastających z polskich tradycji, w tym naukoznawstwa. Członek Polskiego Towarzystwa Semiotycznego, Towarzystwa Naukowego KUL oraz Polskiego Towarzystwa Tomasz z Akwinu; od założenia członek Zarządu Instytutu Jana Pawła II KUL, redaktor naczelny „Summarium”.

### **Dr Roman Majeran**

Adiunkt w Katedrze Historii Starożytnej i Średniowiecznej, Wydział Filozofii KUL.

### **Dr Krzysztof Markowski**

Mgr psychologii, doktor nauk ekonomicznych w zakresie ekonomii. Pracuje w Instytucie Ekonomii i Zarządzania w Katolickim Uniwersytecie Jana Pawła II. Specjalizuje się m.in. w problematyce rynku pracy, w tym migracji zarobkowej, zarządzania zasobami ludzkimi oraz przywództwa. Jego zainteresowania naukowe dotyczą również rozwoju i uwarunkowań innowacji w MSP. Uczestniczył jako członek zespołu w kilku międzynarodowych projektach badawczych, do których można zaliczyć m.in. Policy and Innovation In Low Tech (PILOT) Knowledge Formation, Employment & Growth Contributions of the „Old Economy Industries in Europe – PILOT oraz MIGRAVALUE: Steering Economic and Social Cohesion in the CADSES Space: Valuing Migration as a Development Tool itd. W latach 2009-2011 kierował od strony merytorycznej dwoma projektami badawczymi o znaczeniu regionalnym: pierwszy realizowany przez Instytut Rynku Pracy, Europejski Dom Spotkań – Fundacja Nowy Staw (*Tendencje rozwojowe przedsiębiorstw i popyt na pracę w województwie lubelskim w kontekście organizacji przez Polskę i Ukrainę Euro 2012 – diagnoza i prognoza*), drugi przez Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła (*Adaptacja reemigrantek na regionalnym rynku pracy – badania analizy i upowszechnianie*). Od 1 marca 2010 r. pełni także funkcję dyrektora Urzędu Statystycznego w Lublinie. Więcej informacji (<http://pracownik.kul.pl/krzysztof.markowski>).



**Wojciech Moniuszko**

Mgr fizyki, kierownik Działu Teleinformatycznego KUL. Zainteresowania: fizyka, matematyka dyskretna, języki programowania, filozofia, muzyka jazzowa, język i kultura Japonii. Czynnie uprawia Tai Chi.

**Ewa Odoj**

Doktorantka na Wydziale Filozofii Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II. Zainteresowania: ewidencjalizm w epistemologii religii.

**Dr hab. Marcin Trzebiatowski, prof. KUL**

Radca prawny, adiunkt w Katedrze Prawa Handlowego KUL. Absolwent prawa KUL oraz germanistyki UMCS. W latach 1995-2000 asystent w katedrze Prawa Handlowego KUL. W 2008 r. otrzymał Nagrodę Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za rozprawę habilitacyjną. Członek Kolegium Najwyższej Izby Kontroli oraz arbiter w Sądzie Polubownym do spraw Domen Internetowych przy Polskiej Izbie Informatyki i Telekomunikacji, a także arbiter w Sądzie Arbitrażowym przy Polskiej Konfederacji Pracodawców Prywatnych „Lewiatan”.

**Dr Dariusz Wadowski**

Starszy wykładowca w Katedrze Socjologii Kultury, Wydział Nauk Społecznych KUL, członek-założyciel Polskiego Towarzystwa Ewaluacyjnego, ewaluator kilkudziesięciu projektów. Zainteresowania: ewaluacja projektów społecznych, rynek pracy, socjologia kultury, mity i stereotypy współczesnych społeczeństw.

**Dr Rafał Paweł Wierchośławski**

Adiunkt w Katedrze Metodologii Filozofii, Wydział Filozofii KUL. Zajmuje się filozofią nauk społecznych, współczesnymi teoriami socjologicznymi, ontologią i filozofią społeczeństwa, problematyką wiedzy eksperckiej i nauką w społeczeństwie, a także filozofią polityczną (zwłaszcza tradycja republikańska). Od 2005 roku współpracuje z Zakładem Historii Kultury IH UAM. Członek stowarzyszeń naukowych m.in.: European Network of Social Ontology (ENSO), The International Social Theory Consortium (ISTC), Social Theory Research Network ESA, PTF, PTS, TN KUL, GAP.

**Dr hab. Jacek Wojtysiak, prof. KUL**

Kierownik Katedry Teorii Poznania Wydziału Filozofii Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II. Zajmuje się przede wszystkim ontologią i metafizyką, filozofią Boga i religii, semiotyką i filozofią języka, metafizyką i dydaktyką filozofii. Był stypendystą Fundacji Nauki Polskiej (1997), a w 2010 r. otrzymał nagrodę Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za rozprawę habilitacyjną. Jest autorem licznych publikacji naukowych i popularyzatorskich, w tym czterech książek: *Filozofia. Pochwała ciekawości* (Kraków: Znak 2003); *O słowie BYĆ. Z teorii wyrażen egzystencjalnych i ich filozoficznego zastosowania* (Lublin: TN KUL 2005); *Filozofia i życie* (Kraków: Znak 2007); „*Dlaczego istnieje raczej coś niż nic?*” *Analiza problemu w kontekście dyskusji we współczesnej filozofii analitycznej* (Lublin: TN KUL 2008). Współredaktor „Studiów Metafilozoficznych” oraz „Studies in Logic and Theory of Knowledge”. Strona internetowa: <http://pracownik.kul.pl/jacek.wojtysiak>.



