

# Rola przyczynowości w naukowych modelach wyjaśniania w kontekście powrotu do klasycznej koncepcji działania Boga w świecie

(The Role of Causality in Scientific Models of Explanation in the Context of the Retrieval of the Classical Concept of Divine Action)

**MARIUSZ TABACZEK OP**

Instytut Tomistyczny, Warszawa

[mtabaczek@gmail.com](mailto:mtabaczek@gmail.com)

ORCID 0000-0001-6985-8337

**Streszczenie.** Zasadność powrotu do klasycznej koncepcji działania Boga w świecie na podstawie katalogu przyczyn i rozumienia przypadku w ujęciu Arystotelesa i Tomasza z Akwinu – w kontekście wiedzy o świecie czerpanej z nauk szczegółowych – wydaje się zależeć od tego, czy w modelach wyjaśniania przyjętych we współczesnym przyrodoznawstwie jest miejsce na analizę i wyjaśnianie przyczynowe. Niniejszy artykuł przedstawia pokrótce drogę prowadzącą do negacji oraz ponownego odkrycia roli przyczynowości w wyjaśnianiu na gruncie nauk szczegółowych oraz przywołuje semikauzalne stanowisko prominentnego filozofa nauki Mario Bungego, który traktuje przyczynowość jako jedną z wielu kategorii determinacji w wyjaśnianiu naukowym. Postulowana przez Bungego różnorodność kategorii determinacji znajduje odzwierciedlenie w powszechnym dziś pluralistycznym stanowisku w kwestii poszukiwania modelu wyjaśniania adekwatnie opisującego praktykę metod badawczych stosowanych w naukach szcze-

góowych. Co więcej, heterogeniczność kategorii determinacji otwiera drogę powrotu do klasycznego katalogu przyczyn oraz koncepcji przypadku w ujęciu Arystotelesa. Fakt ten umożliwia obronę współczesnej wersji stanowiska teizmu klasycznego odnośnie do przyczynowości Bożej w świecie przed zarzutem błędu metodycznego. Ów błąd miałby polegać na narzucaniu na wyniki badań współczesnego przyrodoznawstwa specyficznej interpretacji filozoficznej, która, odnosząc się do starożytnych kategorii przyczynowości, w rozumieniu przynajmniej niektórych teoretyków przyrodoznawstwa, ma niewiele wspólnego z modelami wyjaśniania aktualnie przyjętymi w naukach szczegółowych.

**Słowa kluczowe:** Akauzalizm; Arystoteles; Bunge Mario; działanie Boga w świecie; kategorie determinacji; kauzalizm; modele wyjaśniania naukowego; przyczynowość; semikauzalizm.

**Abstract.** The legitimacy of going back to the classical view of God's action in the world based on the list of causes and understanding of chance in the works of Aristotle and Aquinas – in the context of contemporary science – seems to depend on whether there is a space for causal analysis within the current models of scientific explanation. This article offers a brief account of the path leading to negation and rediscovery of the importance of causality in scientific explanation and reintroduces the semicausal position of the prominent philosopher of science, Mario Bunge, who treats causation as one of several categories of determination. The diversity of the categories he lists finds analogy in the commonly accepted pluralist approach to the search of the model which adequately describes the practice of scientific research. What is more, the same diversity of the categories of determination opens the way back to the classical Aristotle's fourfold account of causation and his understanding of chance. This fact allows us, in turn, to defend the contemporary version of the classical notion of divine action against the accusation of methodical error in the form of imposing the notion of the ancient categories of causality on the results of contemporary scientific research, which notion, as some maintain, has little in common with the models of explanation currently accepted in natural sciences.

**Keywords:** Acausalism; Aristotle; Bunge Mario; Categories of determination; Causalism; Causation; Divine Action; Scientific models of explanation; Semicausalism.

## Wprowadzenie

W drugim numerze czasopisma *Scientia et Fides* w roku 2018 ukazał się artykuł mojego autorstwa (Tabaczek 2018), sugerujący możliwość powrotu do klasycznej tomistycznej koncepcji działania Boga w świecie w odniesieniu do katalogu czterech przyczyn oraz rozumienia natury zdarzeń określanych mianem przypadku i trafu w ujęciu Arystotelesa, w kontekście współczesnego przyrodoznawstwa. Artykuł zwraca uwagę na to, że przedstawiciele

szkoły tomistycznej „skrupulatnie analizują to, w jaki sposób współczesne nauki empiryczne poszerzają rozumienie przyczynowości, otwierając *de facto* drogę powrotu do złożonej typologii przyczyn zaproponowanej przez Arystotelesa i rozwiniętej przez jego komentatorów”. Tekst nawiązuje do koncepcji przyczynowości odgórnej (*downward causation*) w teorii emergencji, którą można zreinterpretować w kategoriach przyczynowości formalnej oraz do teleologicznych aspektów teorii ewolucji, zdolności adaptacyjnych i plastyczności fenotypicznej organizmów, które można zinterpretować w kategoriach przyczynowości celowej Arystotelesa. Zwraca też uwagę na to, że sugestia indeterminizmu zdarzeń na poziomie kwantowym „przywołuje na nowo intrygującą analizę pojęcia przypadku w filozofii Arystotelesa i jego komentatorów”. W konkluzji podkreśla aktualność klasycznej koncepcji teologicznej, która zakłada, że „Bóg działa w świecie jako pierwsza przyczyna istnienia oraz pierwsza i główna przyczyna istoty bytów, przez którą i instrumentalną przyczynowość materialną, formalną, sprawczą i celową bytów stworzonych oraz przez indeterminizm zdarzeń na różnych poziomach organizacji materii – w odniesieniu do tego, jak opisują je współczesne nauki przyrodnicze” (Tabaczek 2018, 169–71).

Podtrzymując główną linię argumentacji przedstawionej we wspomnianym artykule, należy odpowiedzieć na pytanie o to, czy nie jest ona narażona na błąd metodyczny polegający na narzucaniu interpretacji filozoficznej odnoszącej się do starożytnych kategorii przyczynowości na wyniki badań współczesnych nauk szczegółowych, które – jak sugerowali przynajmniej niektórzy naukowcy i filozofowie w XX w. – *de facto* przestały posługiwać się językiem przyczynowości w wyjaśnianiu rzeczywistości, której dotyczą.<sup>1</sup> Innymi słowy, należy zadać pytanie o to, czy we współczesnych modelach

<sup>1</sup> Max Born (1949, 92) twierdził, że to nie analiza przyczynowa, lecz przypadek i traf pełnią dziś fundamentalną rolę w wyjaśnianiu naukowym. Apelował o „całkowity zwrot od dominacji przyczyny (w tradycyjnym ujęciu tożsamej z determinizmem) ku dominacji przypadku.” Austriacki matematyk, fizyk i filozof, Freidrich Waismann (1959, 84–154), w ramach wykładu na Oxfordzie zatytułowanego „The Decline and Fall of Causality” w 1958 roku twierdził, że ponieważ determinizm i przewidywalność zjawisk zostały zastąpione we współczesnych teoriach naukowych przez kategorie przypadku i prawdopodobieństwa, przyczynowość nie zasługuje już dziś na status kluczowej i ostatecznej kategorii w wyjaśnianiu naukowym.

wyjaśniania na gruncie nauk szczegółowych rzeczywiście jest miejsce na wyjaśnianie przyczynowe, a jeśli tak, to w jaki sposób definiuje się przyczynę i czy rzeczywiście modele te stwarzają możliwość poszerzenia spektrum kategorii przyczynowości, wykraczające poza fizykalnie definiowaną przyczynowość sprawczą. Tylko wówczas będzie można potwierdzić lub zanegować tezę mówiącą o zasadności powrotu do klasycznej koncepcji działania Boga w świecie w oparciu o katalog przyczyn i rozumienie przypadku w ujęciu Arystotelesa i Tomasza z Akwinu, w kontekście wiedzy o świecie czerpanej ze współczesnych nauk szczegółowych.

Głównym celem niniejszego artykułu jest krótka analiza drogi prowadzącej do negacji oraz ponownego odkrycia roli przyczynowości w wyjaśnianiu na gruncie nauk szczegółowych oraz przywołanie semikauzalnego stanowiska prominentnego filozofa nauki Mario Bungego, który traktuje przyczynowość jako jedną z wielu kategorii determinacji w wyjaśnianiu naukowym. Prezentując listę owych kategorii w ujęciu Bungego, wskażemy na to, w jaki sposób, przynajmniej niektóre z nich, znajdują odzwierciedlenie w kategoriach właściwych pluralistycznemu stanowisku w kwestii poszukiwania modelu wyjaśniania adekwatnie opisującego praktykę metod badawczych stosowanych w naukach szczegółowych. Zwrócimy ponadto uwagę na to, że heterogeniczność kategorii determinacji sugeruje poszerzenie spektrum kategorii przyczynowości, przekraczając po-nowożytny (post-Humowski) redukcjonizm typologii przyczyn do fizykalnie definiowanej przyczynowości sprawczej. W ten sposób, stanowisko Bungego otwiera drogę prowadzącą do ponownego odkrycia klasycznej teorii przyczynowości oraz koncepcji przypadku w ujęciu Arystotelesa. Rozważania te prowadzą do konkluzji potwierdzającej zasadność powrotu do klasycznej koncepcji działania Bożego w świecie, w odniesieniu do katalogu przyczyn oraz rozumienia zdarzeń określanych mianem przypadkowych w ujęciu Arystotelesa i Tomasza z Akwinu.

## 1. Klasyczny model wyjaśniania przyczynowego

Jak wiadomo, popularny w starożytności i w średniowieczu (zwłaszcza w kręgach uniwersytetu paryskiego), klasyczny model wyjaśniania naukowego od-

woływał się do kategorii związków przyczynowo-skutkowych występujących w przyrodzie. Można go zatem określić mianem wyjaśniania przyczynowego, w oparciu o zasadę kauzalną zakładającą, że każdy fenomen w przyrodzie jest skutkiem mającym swoją przyczynę. Innymi słowy, wyjaśnienie stałości i zmienności bytów, a więc istnienia lub pojawienia się danego obiektu, zdarzenia, lub stanu rzeczy wymagało określenia ich przyczyn(y).<sup>2</sup> Mario Bunge określa stanowisko klasyczne mianem kauzalizmu, który według niego pojawia się w historii filozofii przynajmniej w dwóch wersjach:

- 1) W ujęciu filozofii realistycznej warunkowanie przyczynowe stanowi jedyny typ determinowania. Cała nauka ma zatem charakter przyczynowy, w myśl stwierdzenia Arystotelesa: „To, co zwie się mądrością, związane jest ze znajomością pierwszych przyczyn i zasad” (*Meta*. I, 1, 981b).
- 2) W ujęciu filozofii racjonalistycznej zasada przyczynowości jest konieczną regułą myślenia (*Denknotwendigkeit*). Tak rozumiana, staje się aprioryczną zasadą regulującą, założeniem nauki, nie zaś jej wynikiem (zob. Bunge 1968, 41–43).

Jak wiadomo, najbardziej kompleksowa teoria przyczynowości zaproponowana przez Arystotelesa obejmuje nie tylko cztery główne rodzaje przyczyn: materialną, formalną, sprawczą i celową, lecz także wnikliwą analizę przypadku i jego odniesienia do regularności występowania zjawisk w przyrodzie.<sup>3</sup> Warto przy tym podkreślić, że hylemorficzna relacja pierwszych dwóch spośród wspomnianych przyczyn (materialnej i formalnej), nie ogranicza się do strukturalnie lub dynamicznie rozumianego układu fizykalnie ujętych cząstek elementarnych w czasie i przestrzeni. W rozumieniu Arystotelesa i jego późniejszych komentatorów relacja hylemorficzna jest relacją materii pierwszej (πρώτη ύλη) rozumianej jako metafizyczna

<sup>2</sup> Na temat wyjaśniania przyczynowego w starożytności zob. Broadie 2009. Model średnio-wieczny charakterystyczny dla kręgów naukowych uniwersytetu paryskiego prezentuje William A. Wallace (1972, roz. 3: *Medieval Science at Paris*). Wallace zestawia ten nurt ze szkołą oksfordzką, którą omawia w roz. 2: *Medieval Science at Oxford*.

<sup>3</sup> Na temat czterech przyczyn zob. *Phys.* II, 3 (194b 24–195a 2); *Meta* V, 2 (1013a 24–1013b 2); *Phys.* II, 7 (198a 18–20); *Meta*. I, 2 (983a 30–32). Na temat przypadku i trafu zob. *Phys.* II, 3–6 (195b 31–198a 13).

zasada potencjalności oraz formy substancjalnej (μορφή, εἶδος, lub ὁ λόγος τοῦ τί ἦν εἶναι) rozumianej jako metafizyczna zasada aktualności, będąca gwarantem jedności substancjalnej oraz tożsamości (tego, że dany byt jest tym, czym jest).<sup>4</sup>

Zdefiniowana w ten sposób relacja kauzalna materii pierwszej i formy substancjalnej jest niedostępna analizie i weryfikacji empirycznej, podobnie zresztą do charakteru przyczyny celowej, która także wymyka się takiemu opisowi. Wspomniane trzy przyczyny różnią się w tym względzie od przyczyn sprawczych. W konsekwencji, ze względu na brak bezpośredniej empirycznej weryfikacji wspomnianych przyczyn: materialnej, formalnej i celowej, tak rozumiany kauzalny model wyjaśniania był w starożytności i średniowieczu domeną filozofii przyrody i metafizyki, z naturalnym odniesieniem do wiedzy empirycznej rzecz jasna.

## 2. Kryzys i odrzucenie modelu wyjaśniania przyczynowego w nowożytności

Jak wskazaliśmy uprzednio (Tabaczek 2018, 154–55), wraz z nadejściem ery racjonalizmu Kartezjusza oraz empiryzmu Johna Locke’a, Georga Berkeley’a i Davida Hume’a, nastąpiła radykalna zmiana w rozłożeniu akcentów między analizą fizykalną i empiryczną a refleksją metafizyczną na temat przyczynowości. Domeną badania przyczynowości stały się nauki szczegółowe z ich mechanistycznym ujęciem bytów oraz fizykalno-empirycznym rozumieniem oddziaływań przyczynowych budujących je składników. Refleksja filozoficzna nad przyczynowością została im w pewien sposób podporządkowana.

Wymogiem nowej teorii przyczynowości wśród twórców nowożytnego przyrodoznawstwa stała się możliwość opisu związków przyczynowo-skutkowych językiem matematyki, co doprowadziło do odrzucenia przyczyny formalnej (zastąpionej kartezjańską koncepcją ciała rozumianego jako maszyna złożona z podstawowych cząstek materii) oraz celowej (uznanej za

<sup>4</sup> Zob. *Phys.* II, 3 (194b 24–28); *Meta.* V, 2 (1013a 24–29). Arystotelesowskie rozumienie materii pierwszej staje się bardziej zrozumiałe i transparentne w kontekście dwóch innych fragmentów *Fizyki* i *Metafizyki*: *Phys.* I, 7 (191a 8–12); *Meta.* VII, 3 (1029a 20–21, 24–25).

niepoznawalną, nienaukową i całkowicie zbędną) – na potwierdzenie można przytoczyć pełne ironii słowa Francisca Bacona stwierdzającego u progu nowożytności, że „poszukiwanie przyczyn celowych jest jałowe i podobnie jak dziewica poświęcona Bogu, nie rodzi żadnych owoców”.<sup>5</sup> Ten sam, nowy paradygmat podejścia do rzeczywistości, zredukował pojęcie materii pierwszej rozumianej jako zasada potencjalności do bezwładnej i biernej materii fizycznej, którą trudno uznać za przyczynę czegokolwiek – sprowadzając w ten sposób pojęcie przyczynowości do jednej tylko przyczyny – przyczyny sprawczej – definiowanej jako oddziaływania fizyczne, tzn. zależności, którym towarzyszą zmiany energetyczne – weryfikowalne empirycznie i policzalne.<sup>6</sup> Co więcej, utożsamiając mechaniczny obraz świata opisany zasadami klasycznej mechaniki Newtona z pełnym i niepodważalnym determinizmem zdarzeń w przyrodzie, nowożytni myśliciele odrzucili wszelką przypadkowość zdarzeń zachodzących we wszechświecie (zob. Wallace 1972, roz. 5).

Wśród nowożytnych filozofów i metodologów nurtu empirystycznego Locke zaproponował definicję związków przyczynowo-skutkowych w odniesieniu do fizycznych podstaw mechanistycznych zasad ruchu oraz zakwestionował, oczywistą dla zwolenników racjonalizmu oraz materializmu, konieczność powiązania przyczyn ze skutkami. Jego sceptycyzm w tej kwestii nie miał na celu obrony warunkowego charakteru konieczności zdarzeń w przyrodzie (umiarkowanego determinizmu), lecz poddawał po raz pierwszy w wątpliwość sensowność naszego orzekania o przyczynowości. Idąc tą samą ścieżką rozumowania, Berkeley zakwestionował logiczność wyjaśniania przyczynowego na gruncie fizyki, stwierdzając, że wszystkie siły przypisywane obiektom fizycznym są jedynie matematycznymi hipotezami bez zakorzenienia w rzeczach, zależnymi od podmiotu orzekającego (zob. Berkeley 1948, 50; Clatterbaugh 1974, 22–38).

<sup>5</sup> “[T]he inquisition of final causes is barren, and like a virgin consecrated to God produces nothing” (Bacon 1869, 512). Na temat stanowiska Kartezjusza w kwestii wyjaśniania przyczynowego zob. Clatterbaugh 2009, 56–60.

<sup>6</sup> Problem rozumienia materii w filozofii nowożytnej jest rzecz jasna dużo bardziej złożony niż zostało to przedstawione w naszym skrótowym opisie. Zob. pierwszą część pracy zbiorowej w edycji McMullina (1978).

Kolejnym etapem redukcji katalogu przyczyn w przyczynowym modelu wyjaśniania naukowego było zakwestionowanie przez Hume'a ontologicznego statusu empirycznie zdefiniowanej i weryfikowalnej przyczyny sprawczej. Podając w wątpliwość (1) powiązanie przyczyn i skutków w czasie i przestrzeni, oraz (2) pierwszeństwo przyczyn względem skutków – jako faktów przesądzających o ontologicznym charakterze relacji przyczynowo-skutkowych, Hume zakwestionował następnie możliwość dostępu do realnego (ontologicznego) aspektu tych ostatnich, twierdząc, że zasada przyczynowości jest *de facto* jedynie projekcją ludzkiego intelektu w oparciu o obserwację regularności, z jaką dane zjawisko *A* poprzedza wystąpienie zjawiska *B*.<sup>7</sup>

Bunge określa stanowisko empirystyczne mianem akauzalizmu, w myśl którego warunkowanie przyczynowe należy uznać za „epizod w historii idei”, przestarzały fetysz, który ustępuje miejsca analizie funkcjonalistycznej (Ernst Mach), empirycznie wykrywanym zależnościom statystycznym (Karl Pearson) bądź w ogólności prawom probabilistycznym (Hans Reichenbach).<sup>8</sup> W tym samym duchu, Bertrand Russell (1992, 193) twierdził, że „prawo przyczynowości [...] jak większość twierdzeń znajdujących aprobatę w kręgach filozofów, jest reliktem przeszłości, który, tak jak monarchia, egzystuje jeszcze dlatego tylko, że mylnie uchodzi za nieszkodliwy”. W ujęciu stanowiska indeterminizmu metafizycznego, sformułowanego w oparciu o współczesną mechanikę kwantową, zdarzenia po prostu zachodzą a własności mają charakter zgoła przypadkowy. Warunkowanie przyczynowe nie ma zatem miejsca (zob. Bunge 1968, 44–45).

<sup>7</sup> “[The principle of causation] lies in ourselves, and is nothing but the determination of the mind, which is acquired by custom, and causes us to make a transition from an object to its usual attendant, and from the impression of one to the lively idea of the other” (Hume 1978, 77, 266). Zob. także Garrett 2009; Beebe 2006; Wallace 1972, 38–51.

<sup>8</sup> Mach (1960, 582) preferuje kategorię zależności funkcjonalnej od kategorii przyczynowości wewnątrz proponowanego przez siebie fenomenalistycznego modelu wyjaśniania. Jako twórca matematycznej analizy statystycznej Pearson (1892) uważał, że prawa przyrody są relatywne, tj. zależne od perspektywy obserwatora, a nauka zajmuje się klasyfikacją i analizą zawartości umysłu człowieka. Swoje dojrzałe stanowisko w kwestii modelu wyjaśniania w nauce Reichenbach przedstawił w artykule z 1925 roku, który jest dostępny w angielskim tłumaczeniu (Reichenbach 1978; zob. także Stöltzner 2009; Wallace 1972, 168–87).



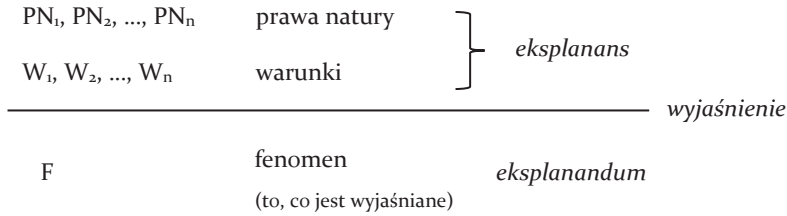
### 3. Modele dedukcyjno-nomologiczny oraz indukcyjno-statystyczny wyjaśniania naukowego

Radykalny sceptycyzm Hume'a odnośnie naszych możliwości odkrycia, zdefiniowania i poznania przyczyn doprowadził do odrzucenia modelu przyczynowego wyjaśniania w nauce. Nie oznaczał jednak radykalnego sceptycyzmu poznawczego na gruncie nauk szczegółowych, co godziłoby w sens ich istnienia. Wręcz przeciwnie, otworzył drogę do wypracowania modeli dedukcyjno-nomologicznego oraz indukcyjno-statystycznego (probabilistycznego) Hempela-Oppenheima.

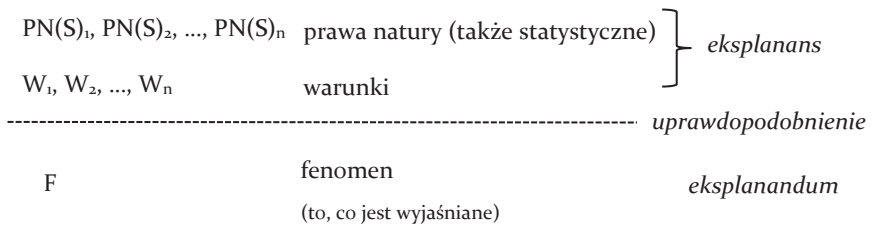
Regularność współwystępowania zjawisk (*events*) pozwala bowiem formułować prawa nauki, tzn. opisy stałych relacji między obserwowanymi własnościami rzeczy lub zdarzeniami, które można przedstawić w postaci matematycznie ujętych zależności funkcyjnych (np. drugie prawo dynamiki w fizyce Newtona zakładające, że  $F=ma$ ). W zależności od kontekstu stosuje się różne kryteria podziału praw nauki. W literaturze wyróżnia się np. prawa bezwyjątkowe (ściśle ogólne) i statystyczne, ilościowe i jakościowe, empiryczne i teoretyczne, faktualne i teoretyczne, strukturalne i funkcjonalne, synchroniczne i diachroniczne. To właśnie na podstawie praw nauki Hempel i Oppenheim (1948, 135–75) sformułowali dwa modele wyjaśniania naukowego powszechnie stosowane w zmatematyzowanym przyrodoznawstwie: nomologiczno-dedukcyjny oraz indukcyjno-statystyczny.

Pierwszy polega na wskazaniu ogólnego prawa czy też zbioru praw nauki, które można odnieść do wyjaśnianego zdarzenia. Eksplanans obejmuje zatem prawa nauki ( $PN_1, PN_2, \dots, PN_n$ ) oraz warunki zajścia zdarzenia ( $W_1, W_2, \dots, W_n$ ), które pozwalają wyjaśnić eksplanandum, tj. określone zdarzenie (fakt empiryczny). Wyjaśnianie indukcyjno-statystyczne (probabilistyczne) dopuszcza w eksplanasie prawa o charakterze statystycznym (probabilistycznym). W konsekwencji przesłanki pozwalają jedynie na uprawdopodobnienie wniosku. Zob. **rys. 1**.

**A) Model dedukcyjno-nomologiczny**



**B) Model indukcyjno-statystyczny**



Rys. 1. Modele wyjaśniania naukowego Hempła-Oppenheima: A) dedukcyjno-nomologiczny, B) indukcyjno-statystyczny

Przedmiotem kontrowersji w przypadku obu modeli stał się, jak łatwo się domyślić, status praw nauki. W interpretacji antyrealistycznej, czy też nie-realistycznej (*nonrealist*) naukowiec, odwołujący się do praw nauki, nie rości sobie pretensji do orzekania niczego o rzeczywistości przyrodniczej samej w sobie. W konsekwencji, modele wyjaśniania oparte na prawach natury przestają być *de facto* modelami wyjaśniania. Ich celem jest opis naukowy służący do przewidywania i kontroli zjawisk w przyrodzie, bez pretensji do przekazywania prawdy o świecie. Poznanie naukowe staje się wówczas pewną konwencją, jego wartość nabiera charakteru czysto operacyjnego, a teorie naukowe, będące jego owocem, należy uznać za użyteczne fikcje.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Stanowisko to, określane mianem instrumentalizmu, zostało zaproponowane przez Pierre Duhema (1906). Bardzo szybko stało się dominującym modelem wyjaśniania w na-

W interpretacji realistycznej, prawa nauki orzekają coś o rzeczywistości przyrodniczej. Są zatem ugruntowane na prawach przyrody, wyrażają realne związki między zjawiskami i zdarzeniami w przyrodzie. Zaletą takiego podejścia jest to, że modele, które się do nich odwołują, mogą być uznane za modele wyjaśniające. Jednocześnie, uznając deskryptywny, a nie preskryptywny charakter praw przyrody, eksplanans w tak rozumianym modelu wyjaśniania staje się eksplanandum. Naukowiec staje przed pytaniem o to, co sprawia, że określone zdarzenia i zjawiska zachodzą w podobny sposób ze zdumiewającą regularnością. Pytanie to może prowadzić do ciągu, w którym kolejne eksplanansy stają się eksplanandami i trudno jest wyznaczyć granicę (najniższy, czy też najbardziej podstawowy poziom) wyjaśniania.

Co więcej, analiza logiczna modeli Hempla-Oppenheima wskazała na przynajmniej dwa zasadnicze problemy, które radykalnie podważyły ich wiarygodność. Pierwszy – problem asymetrii w wyjaśnianiu – odnosi się do przypadków, w których możliwa jest zamiana eksplanandum i eksplanansa przy zachowaniu formalnych kryteriów analizowanych modeli. Klasycznym przykładem jest problem masztu i jego cienia. Na pytanie „dlaczego cień ma 2 metry długości” odpowiadamy „ponieważ maszt ma długość 3 metrów, kąt nachylenia słońca wynosi  $x$ , obowiązują prawa elektromagnetyczne oraz reguły trygonometrii”. Jednocześnie, możliwy jest alternatywny scenariusz, w którym na pytanie „dlaczego maszt ma 3 metry długości” odpowiemy „ponieważ cień ma 2 metry długości, kąt nachylenia słońca wynosi  $x$ , obowiązują prawa elektromagnetyczne oraz reguły trygonometrii”. Intuicja podpowiada nam, że tylko w pierwszej wersji mamy do czynienia z wyjaśnieniem. Jednak w myśl zasad modeli Hempla-Oppenheima, obie wersje mają charakter wyjaśniający.

Drugi problem – problem relewancji – dotyczy sytuacji, w których dedukcyjna analiza badanego zjawiska w odniesieniu do praw nauki prowadzi

---

ukach fizykalnych. Jednym z jego gorących zwolenników był John Dewey (zob. Buczyńska-Garewicz 1983, 158–72). Instrumentalizm jest blisko spokrewniony z naturalistycznym empiryzmem oraz pragmatyzmem. Jednym z najbardziej prominentnych współczesnych przedstawicieli tego ostatniego jest Bas van Frassen. Kładąc nacisk na „adekwatność empiryczną” oraz praktyczne zastosowanie teorii naukowych, van Frassen (1980) broni jednocześnie ich statusu jako narzędzi wyjaśniania, a nie samego tylko opisu rzeczywistości.

do wniosków, które są w sposób oczywisty błędne. Na przykład na pytanie „dlaczego ten mężczyzna nie zaszedł w ciążę” ktoś mógłby odpowiedzieć „ponieważ zażywał środki antykoncepcyjne”. Wyjaśnienie to okazuje się być prawdziwe, jeśli ów mężczyzna rzeczywiście je zażywał, przy ogólnie uznawanym prawie nauki mówiącym, że środki antykoncepcyjne zapobiegają zajściu w ciążę. W tym rozumowaniu eksplanans zawiera odwołanie do faktów zupełnie irrelevantnych w stosunku do eksplanandum, co daje kontrintuicyjne wnioski, przy zachowaniu formalnych reguł modeli Hempla-Oppenheima.<sup>10</sup>

#### 4. Wyjaśnianie w naukach biologicznych

Nawet jeśli założymy, że – pomimo wspomnianych trudności – modele dedukcyjno-nomologiczny i indukcyjno-statystyczny Hempla-Oppenheima, bronią się jako idealistyczna wersja wyjaśniania naukowego – wciąż aktualna w odniesieniu do współczesnej fizyki – próba zastosowania ich w naukach biologicznych natrafia na nieusuwalną aporię w postaci trudności w formułowaniu na ich gruncie ogólnych praw nauki.<sup>11</sup> Są tacy, którzy twierdzą wręcz, że w biologii nie da się sformułować żadnych ogólnych praw nauki. Oczywiście, biologia stosuje wiele generalizacji, jednak nie wydają się one spełniać kryteriów prawa naukowego, ze względu na praktycznie zawsze pojawiające się wyjątki oraz ograniczenie ich zakresu w przestrzeni i czasie – ewolucyjna zmienność struktur biologicznych nie pozwala na formułowanie ścisłych praw nauki na gruncie biologii (zob. Braillard and Malaterre 2015, 9–14; Morange 2015, 31–46).

Nawet te generalizacje w biologii, które otrzymały status prawa nauki, stają się problematyczne dla modeli Hempla-Oppenheima. Na przykład

<sup>10</sup> Jak słusznie zauważa James Woodward (2019, section 2.6), nie jest tu pomocą stwierdzenie, że strategia Hempla-Oppenheima polega na częściowym i niedoskonałym podaniu wyjaśnienia, które w swojej istocie jest wyczerpujące. Epistemicznie niedostępne, wyjaśnienie to nie wydaje się prowadzić do zrozumienia badanej rzeczywistości.

<sup>11</sup> Woodward (2019, section 7.1) zauważa, że niektóre przykłady wyjaśniania na gruncie fizyki mają charakter wyjaśniania geometrycznego (w odniesieniu do struktury czasoprzestrzeni).

centralny dogmat biologii molekularnej zakładający, że przepływ informacji biologicznej ma zawsze stały kierunek od DNA, poprzez RNA do białka, przestaje być uniwersalnym prawem nauki – w myśl modeli Hempla-Oppenheimera – jeśli weźmiemy pod uwagę: (1) możliwość kopiowania informacji z RNA do RNA (replikacja RNA), (2) możliwość syntezy DNA z matrycy RNA (tzw. odwrócona transkrypcja), (3) możliwość syntezy białka wprost z matrycy DNA, z pominięciem mRNA, oraz (4) zjawisko występowania prionów, tj. białek o specyficznej strukturze, które powielają się w komórce gospodarza poprzez wprowadzanie zmian konformacyjnych (konformacyjnych) w innych białkach o tej samej sekwencji aminokwasów.<sup>12</sup>

W konsekwencji, ze względu na specyfikę bytów, zjawisk i procesów badanych na gruncie biologii, uważa się dziś, że modele Hempla-Oppenheimera są w niej zastąpione przez wyjaśnienia genetyczno-historyczne, strukturalne (oparte na analizie części w obrębie całości), funkcjonalne i teleologiczne.<sup>13</sup> Te ostatnie inspirują żywą debatę w kręgach biologów i filozofów biologii. Część z nich twierdzi, że mówienie o teleologii procesów biologicznych jest obarczone błędem antropomorfizmu. Według nich kategoria celowości jest właściwa dla psychologii oraz nauk społecznych takich jak ekonomia czy socjologia, w których możemy mówić o wyjaśnieniach motywacyjnych i funkcjonalnych. Na gruncie biologii można mówić co najwyżej o *quasi*-celowości, określanej mianem teleonomii i definiowanej jako proces będący aktualizacją określonego programu (genetycznego). Inni z kolei badacze zwracają uwagę na to, że badając strukturę i funkcjonowanie systemów

<sup>12</sup> Kwestia wygląda nieco inaczej, jeśli centralny dogmat jest zdefiniowany jako zasada mówiąca, że w momencie, w którym informacja została przekazana i zapisana w białku, nie może być ona przekazana (przepisana) na inne białko lub kwas nukleinowy (tak sformułował ją sam Francis Crick w 1957 i 58). Takie sformułowanie zasady dopuszcza specjalne transfery opisane w punktach 1–3. Jednocześnie, przeniesienie informacji biologicznej z białka na białko w przypadku prionów istotnie stanowi wyjątek, który nie pozwala uznać dogmatu za prawo nauki w sensie ścisłym w ujęciu modeli Hempla-Oppenheimera.

<sup>13</sup> Zob. Lemańska 2019, 231–251. Na temat wyjaśnienia strukturalnego zob. Hajduk 2017, 115. Zwracając uwagę na złożoność materiału badawczego Adam Grobler (2006, 251) proponuje by nauki podzielić na: „przyrodnicze w wąskim sensie fizyki, chemii czy geologii (wyjaśnianie przyczynowe), nauki o życiu (wyjaśnianie przyczynowe i funkcjonalne), nauki społeczne (wyjaśnianie funkcjonalne i intencjonalne), nauki o zachowaniu (wyjaśnianie przyczynowe i intencjonalne)”.

ożywionych, należy wyróżnić właściwy im naturalny, normatywny a jednocześnie wolny od antropomorfizmu cel, jakim jest utrzymanie homeostazy oraz wydanie potomstwa.<sup>14</sup>

Równie ożywiona debata na gruncie filozofii biologii dotyczy wyjaśniania funkcjonalnego. Także w tym przypadku mamy do czynienia z dwoma zasadniczo różnymi opiniami. W myśl „etiologicznej” koncepcji funkcji Larrego Wrighta obecność danej cechy czy narządu należy wyjaśnić w odniesieniu do ewolucyjnego procesu jej powstania (stanowisko, które on sam określa jako neo-teleologiczne, tj. zdefiniowane w kategoriach znaturalizowanej teleologii). Na przeciwległym biegunie, Robert Cummins twierdzi, że wyjaśnienia funkcjonalne sprowadzają się *de facto* do wyjaśnień określających rolę danej cechy czy narządu w funkcjonowaniu systemu ożywionego jako integralnej całości. Stanowisko to, nawiązujące do strukturalnego modelu wyjaśniania, bywa określane mianem „kauzalnej” koncepcji funkcji i jest traktowane jako całkowicie niezależne od zagadnienia teleologii.<sup>15</sup>

## 5. Pytanie o miejsce przyczynowości w wyjaśnianiu

W świetle dotychczasowych rozważań mogłoby się wydawać, że zarówno w ramach zmatematyzowanego przyrodoznawstwa, jak również na gruncie nauk biologicznych i społecznych, stosowane w nich modele wyjaśniania nie odwołują się do kategorii przyczynowości. Teza ta byłaby jednak zbyt pochopna. Woodward słusznie zauważa, że założenie przewidywalności w oparciu o prawa nauki w modelach Hempla-Oppenheima, opiera się *de facto* na przyjęciu regulacyjnej koncepcji przyczynowości w duchu filozofii Hume’a (zob. appendix). Co więcej, także kolejne próby odpowiedzi na trudności modeli Hempla-Oppenheima nie pomijają kwestii kauzalnej. Przeciwnie, tym, co stawiają sobie za cel, jest zazwyczaj uchwycenie pewnych aspektów przyczynowych, które, jak się wydaje, mogły zostać pominięte we

<sup>14</sup> Odnośnie do współczesnej debaty na temat teleologii zob. Ayala 1998; Deacon and Cashman 2013; Perlman 2010; Walsh 2008; Wysocki 1991; Stopa 2001.

<sup>15</sup> Na temat zagadnienia funkcjonalizmu w biologii zob. Grene and Depew 2004, 313–21; Rosenberg and McShea 2008, 87–93; Sober 2000, 83–88; Godfrey-Smith 2010, 175–88.

wspomnianych powyżej kontrprzykładach asymetryczności oraz braku relewancji w wyjaśnianiu w oparciu o prawa nauki/natury. Zdaniem Woodwarda właśnie takie są założenia: (1) modelu relewancji statystycznej, (2) modelu poszukującego mechanizmów kauzalnych, oraz (3) modelu unifikacyjnego.

(1) W przypadku modelu relewancji statystycznej wyjaśnienie (*explanans*) stanowi zbiór informacji odnośnie do relacji przyczynowych, statystycznie nieobojętnych w stosunku do *explanandum*. Tego typu informacje pozwalają uniknąć problemu braku relewancji w wyjaśnianiu w oparciu o prawa nauki/natury (np. obecność środków antykoncepcyjnych w organizmie mężczyzny jest statystycznie irrelewantna przyczynowo w stosunku do tego, że nie zachodzi on w ciążę). (2) Model wyjaśniania zdefiniowany w oparciu o poszukiwanie mechanizmów kauzalnych odwołuje się wprost do procesualnej koncepcji przyczynowości (zob. appendix). Jego istotą jest próba przekroczenia ograniczeń zarówno modeli Hempła-Oppenheima (zwłaszcza problemu asymetryczności w wyjaśnianiu) jak również modelu relewancji statystycznej.<sup>16</sup> (3) Model unifikacyjny, wychodząc od dedukcyjnych systematyzacji i opisu wielu zdarzeń za pomocą jednolitego, możliwie skromnego aparatu wyjaśniającego, jest w założeniu niezależny od zagadnień kauzalnych oraz orzeczeń kontrfaktycznych. Woodward twierdzi jednak, że model ten nie unika problemu współwystępowania oraz symetryczności w następstwie zjawisk w przyrodzie, przez co jest nierozzerwalnie związany z zagadnieniem przyczynowości.<sup>17</sup>

Wracając do kwestii wyjaśniania na gruncie nauk badających materię na wyższych poziomach złożoności, wydaje się, że charakterystyczne dla nich modele (genetyczno-historyczny, strukturalny, funkcjonalny, teleolo-

<sup>16</sup> Zasadnicza trudność modelu relewancji statystycznej polega na braku oczywistego przejścia z poziomu statystycznego prawdopodobieństwa zajścia danego zjawiska *Z* w okolicznościach *o* do poziomu jednostkowego przypadku faktycznego wystąpienia *Z* w okolicznościach *o*. Ta sama trudność dotyczy probabilistycznej koncepcji przyczynowości (zob. appendix). Model oparty na poszukiwaniu mechanizmów kauzalnych pozwala na wyjaśnianie zjawisk jednostkowych. Jego zasadniczym ograniczeniem jest natomiast próba zastosowania w złożonych systemach, np. w systemach biologicznych, w psychologii czy ekonomii.

<sup>17</sup> Zob Woodward 2019, sections 3–5 oraz 7.1. W swoim artykule Woodward podaje podstawową literaturę odnośnie do wszystkich trzech wspomnianych modeli wyjaśniania.

giczny czy też teleonomiczny – w biologii, oraz teleologiczny, motywacyjny i intencjonalny – w naukach społecznych), traktuje się dziś nie tyle jako zastępujące, lecz raczej jako występujące „wspólnie z” czy też „obok” mechanizmów kauzalnych. Klasycznym tego przykładem jest nowy mechanicyzm w filozofii biologii, który obok wyjaśniania opartego na kategoriach relacji strukturalnych (konstytutywnych) oraz funkcjonalnych, argumentuje na rzecz niezbędności wyjaśniania kauzalnego.<sup>18</sup>

Powrotowi do wyjaśniania przyczynowego w naukach szczegółowych towarzyszy złożona i wielowątkowa debata na temat przyczynowości na gruncie metafizyki analitycznej. Nie wchodząc w szczegóły analizy siedmiu kluczowych współczesnych koncepcji przyczynowości (zob. appendix), należy zauważyć ich dwie charakterystyczne cechy. Po pierwsze, bronią one tezy mówiącej, że warunkowanie przyczynowe nie jest kategorią relacji między ideami, lecz kategorią związku i determinowania. Posiada zatem charakter ontologiczny, nawet jeśli, podobnie jak w przypadku innych kategorii ontologicznych, rodzi problemy teoriopoznawcze. Po drugie, za wyjątkiem dyspozycjonalistycznej koncepcji przyczynowości, pozostałe koncepcje – bezpośrednio lub pośrednio – wydają się rozumieć i definiować przyczynowość, w myśl paradygmatu empirystycznego, w odniesieniu do oddziaływań fizykalnych, tzn. zależności, którym towarzyszą zmiany energetyczne – weryfikowalne empirycznie i policzalne. Takie podejście wydaje się podtrzymywać nowożytną redukcję kategorii przyczynowości do przyczyny sprawczej (w odniesieniu do katalogu przyczyn Arystotelesa).<sup>19</sup>

<sup>18</sup> Zakorzeniony w myśli grupy filozofów nauki z drugiej połowy XX w. (Jerry Fodor, Stuart Kauffman, Robert Cummins, Wesley Salmon, Nancy Cartwright) nowy mechanicyzm znalazł wyraz w następujących publikacjach: Bechtel and Richardson 2010 (first published in 1993); Bechtel and Abrahamsen 2005; Glennan 1996; Glennan 2002; Glennan 2005; Glennan 2009; Machamer, Darden, and Craver (known as MDC) 2000 – followed by Craver and Darden 2013. Jako wprowadzenie do nowego mechanicyzmu w filozofii biologii zob. Craver and Tabery 2017 (zwłaszcza sekcja 2.3.).

<sup>19</sup> Obszerną monografię na temat przyczynowości i wyjaśniania w języku polskim napisał Kawalec (2006).



## 6. Kategorie determinowania w ujęciu Mario Bungego

W tym kontekście, ciekawe i intrygujące wydaje się stanowisko jednego z wybitnych filozofów nauki w XX w., wciąż żyjącego (100 lat) argentyńskiego filozofa Mario Bungego. W swojej książce *Causality and Modern Science* (1959), która w sposób istotny przyczyniła się do nowego otwarcia w debacie na temat przyczynowości oraz ponownego uznania jej roli w wyjaśnianiu naukowym, Bunge proponuje odróżnić przyczynowość od determinacji.

Analizując pojęcie determinacji, zauważa, że najbardziej adekwatna w kontekście nauk przyrodniczych jest jej definicja jako „*stałego i jednoznacznego związku* między rzeczami lub zdarzeniami bądź między stanami lub własnościami rzeczy, a także między obiektami idealnymi” (Bunge 1968, 18).<sup>20</sup> Bunge zauważa przy tym, że tak rozumiana determinacja nie musi mieć charakteru przyczynowego. Jako przykład podaje proces rozszerzania się pręta metalowego pod wpływem ciepła, który przebiega zgodnie z prawem

$$L(t) = L(0)(1 + \alpha t),$$

gdzie  $L(0)$  oznacza długość pręta w temperaturze  $t=0$ ,  $\alpha$  zaś reprezentuje współczynnik rozszerzalności cieplnej. Równania tego typu traktujemy zazwyczaj jako matematyczne sformułowania praw przyczynowych. W tym przypadku byłoby to prawo mówiące, że ogrzewanie warunkuje przyczynowo rozszerzanie się metali. Jeśli jednak zapiszemy to samo równanie w innej, matematycznie równoważnej postaci, w której po jednej stronie miałyby się znaleźć symbol przyczyny, a po drugiej skutku, okazuje się, że opisywany przezeń związek (determinacja) nie ma charakteru kauzalnego

$$\alpha t = \frac{L(t) - L(0)}{L(0)}.$$

<sup>20</sup> Obok definicji determinacji jako koniecznego związku, Bunge wspomina o determinacji rozumianej jako określoność lub cecha (jakościowa bądź ilościowa) oraz proces, dzięki któremu przedmiot staje się tym, czym jest (tj. sposób, w jaki uzyskuje swoje zdeterminowanie w sensie określoności lub cechy). W tym ostatnim znaczeniu kategoria determinacji nabiera charakteru przyczynowego.

Prawa strona równania wyraża istotnie względną wartość skutku, tj. względny przyrost długości ogrzewanego pręta. Jednak lewa strona, jak zauważa Bunge,

reprezentuje nie tylko nasilenie własności przysługującej zarówno czynnikowi działającemu, jak i czynnikowi podlegającemu działaniu, to jest temperaturę  $t$ , lecz również własność (dyspozycję) rozszerzalności cieplnej kawałka metalu,  $\alpha$ , ta zaś nie ma nic wspólnego ze szczególną naturą czynnika zewnętrznego (ognia, gorącej wody, promieniowania), powodującego rozpatrywaną zmianę (rozszerzenie). Krótko mówiąc, podczas gdy drugi człon naszej relacji reprezentuje skutek (rozszerzenie), pierwszy nie reprezentuje przyczyny (ogrzewania), a przynajmniej nie reprezentuje jej w sposób równie zadawalający (Bunge 1968, 20).

Podobnych przykładów można, rzecz jasna, podać więcej, co skłania Bungego do odróżnienia determinacji od przyczynowości oraz stwierdzenia, że warunkowanie przyczynowe stanowi jedną z wielu możliwych kategorii determinowania. Swoje stanowisko określa on jako jedną z trzech możliwych wersji semikauzalizmu:

- 1) W ujęciu eklektycznym semikauzalizm zakłada, że w pewnych dziedzinach (np. makrofizyce) działa warunkowanie przyczynowe, podczas gdy w innych dziedzinach panują inne formy determinowania, np. statystyczne czy teleologiczne (koncepcja ta wyklucza współdziałanie kategorii determinowania).
- 2) W ujęciu funkcjonalistycznym (interakcjonalistycznym) warunkowanie przyczynowe jest szczególnym przypadkiem powszechnego oddziaływania (powszechnej zależności wzajemnej – *Zusammenhang*), a próba jego wyodrębnienia jako oddzielnej kategorii determinującej jest czystą abstrakcją (jest to pogląd typowy dla filozofii romantyzmu oraz wśród zwolenników materializmu dialektycznego).
- 3) W ujęciu determinizmu ogólnego (neodeterminizmu), propagowanego przez Bunge, warunkowanie przyczynowe jest jedną z wielu wzajemnie powiązanych kategorii determinowania (zob. Bunge 1968, 43–44).

Bunge wylicza przynajmniej osiem kategorii determinowania, zaznaczając, że zaprezentowana przez niego lista z pewnością nie jest kompletna:

- 1) Samodeterminowanie ilościowe, tj. determinowanie następnika przez poprzednik. Przykłady: (a) kolejne położenia swobodnie poruszającego się ciała makroskopowego są jednoznacznie zdeterminowane przez jego położenie i prędkość w każdej określonej chwili; (b) spontaniczne przekształcenia izolowanego układu termodynamicznego układają się w taki sposób, że rośnie jego entropia. Ilościowe samodeterminowanie jest kluczowe w przypadkach ciągłego następstwa stanów różniących się między sobą jedynie ilościowo. W niektórych przypadkach (zwłaszcza w procesach termodynamicznych) samodeterminowanie ilościowe jest rezultatem procesów, które dają się opisać w kategoriach warunkowania przyczynowego.
- 2) Determinowanie (warunkowanie) przyczynowe, tj. determinowanie skutku przez zewnętrzną przyczynę sprawczą. Przykłady: (a) wystrzelona z pistoletu w stronę okna kula powoduje rozbicie szyby; (b) przyłożona do końca metalowego pręta siła elektromotoryczna powoduje przepływanie prądów elektrycznych (zgodnie z prawem Ohma). Warto dodać, że tak rozumiane determinowanie opiera się na definicji przyczynowości w odniesieniu do oddziaływań fizycznych, tzn. zależności, którym towarzyszą zmiany energetyczne – weryfikowalne empirycznie i policzalne. Jest to definicja odpowiadająca rozumieniu przyczynowości we współczesnych naukach przyrodniczych.
- 3) Oddziaływanie wzajemne, tj. wzajemne warunkowanie przyczynowe lub wzajemna zależność funkcjonalna. Przykłady: (a) orbity składowych gwiazdy podwójnej są zdeterminowane przez ich wzajemne oddziaływania grawitacyjne; (b) działanie każdego gruczołu w organizmie ludzkim zależy od funkcjonowania pozostałych gruczołów.
- 4) Determinowanie mechaniczne, tj. determinowanie następnika przez poprzednik, zwykle w połączeniu z działaniem przyczyn sprawczych i oddziaływaniem wzajemnym. Przykłady: (a) siły modyfikujące stan poruszającego się układu; (b) determinacja linii prądu w cieczy przez poprzedni stan cieczy, działające na nią siły zewnętrzne, tarcie wewnętrzne (lepkość) oraz wewnętrzne różnice ciśnień.

- 5) Determinowanie statystyczne, tj. determinowanie końcowego wyniku przez wspólne działanie niezależnych lub prawie niezależnych czynników. Definicja zakłada ontologiczny charakter zdarzeń określanych mianem przypadkowych, zwracając jednocześnie uwagę na ich zależność od regularnie występujących czynników (przyczyn właściwych). Przykłady: (a) w grze w kości częstotliwość pojawienia się w długiej serii rzutów kolejno dwóch 6 wynosi 1:36; (b) około połowy noworodków jest płci żeńskiej. Podobnie do innych kategorii determinowania, determinowanie statystyczne może być wynikiem procesów zachodzących na niższych poziomach złożoności i podlegających innym formom determinowania.
- 6) Determinowanie strukturalne (holistyczne), tj. determinowanie części przez całość. Przykłady: (a) zachowanie się indywiduum (cząsteczki w cieczy, pojedynczej osoby w grupie społecznej) jest zdeterminowane przez strukturę całości, do której to indywiduum należy; (b) funkcjonowanie określonego organu jest po części zdeterminowane przez potrzeby całego organizmu. Jednocześnie, całość nie jest bynajmniej pierwotna w stosunku do swych części i sama jest przez nie zdeterminowana.
- 7) Determinowanie teleologiczne, tj. determinowanie środków przez cele. Przykłady: (a) ptaki budują gniazda „po to”, aby zapewnić bezpieczeństwo pisklętom; (b) wprowadzanie standaryzacji w przemyśle w celu obniżenia kosztów produkcji. Bunge dodaje, że celowo ukierunkowane struktury, funkcje i zachowania nie wymagają świadomego planowania przez podmiot myślący. Łatwo zauważyć, że tak rozumiana zasada determinowania przypomina przyczynę celową w katalogu przyczyn Arystotelesa.
- 8) Determinowanie dialektyczne (lub samodeterminowanie jakościowe), tj. determinowanie procesu przez wewnętrzne „sprzeczności” i ewentualną syntezę ich zasadniczo przeciwstawnych składników. Przykłady: (a) zmiany stanu wrzącej substancji wywołane są ścieraniem dwóch przeciwstawnych tendencji: ruchu cieplnego i molekularnego przyciągania, z których ta pierwsza zdobywa wreszcie przewagę; (b) przeciw-

stawne interesy ekonomiczne grup społecznych determinują zmiany w samej strukturze społecznej tych grup (zob. Bunge 1968, 30–32).

## 7. Zależności między kategoriami determinowania

Bunge zwraca uwagę na to, że rozmaite kategorie determinowania są nieredukowalne, choć jednocześnie są ze sobą powiązane tak, że żadna z nich nie występuje samodzielnie. I tak na przykład procesy życiowe charakteryzują: (1) determinacja teleologiczna, (2) determinacja statystyczna, (3) determinacja wzajemna (np. organów czy gruczołów), (4) zewnętrzna determinacja przyczynowa (sprawcza) – w relacji do środowiska zewnętrznego, oraz (5) determinacja całości organizmu w odniesieniu do integralnych procesów składowych, pozostająca w synergii z (6) determinacją holistyczną.

Bunge dodaje, że w wyjaśnianiu naukowym możemy mówić o hierarchii wzrastającej złożoności kategorii determinacji. Każda z nich ma według niego swój „ontologiczny korelat, niekoniecznie jednak w każdej dziedzinie rzeczywistości czy też w tym samym stopniu we wszystkich jej dziedzinach” (Bunge 1968, 35).

## Oryginalny charakter stanowiska Bungego

Koncepcja Bungego jest intrygująca zarówno z punktu widzenia współczesnej refleksji na temat modeli wyjaśniania w nauce, jak również z perspektywy klasycznego ujęcia przyczynowości oraz natury przypadku w duchu arystotelesowskim. W odniesieniu do powszechnego dziś pluralistycznego stanowiska w kwestii modeli wyjaśniania, niektóre kategorie determinowania Bungego znajdują analogaty wśród wspomnianych powyżej typów wyjaśniania:<sup>21</sup>

<sup>21</sup> Woodward (2019, sections 1 and 7.3) zauważa, że pomimo tego, iż różne dziedziny nauki mają swoje własne cele poznawcze oraz kategorie wyjaśniania, do których się odwołują, najważniejsze współczesne modele wyjaśniania naukowego, wypracowane na gruncie filozofii nauki, łączy wspólna aspiracja uniwersalistyczna. Innymi słowy, filozofowie nauki nie rezygnują z dążenia do sformułowania jednego, odpowiednio abstrakcyjnego i ogólnego modelu wyjaśniania w nauce. Woodward wyraża nadzieję na wypracowanie w przyszłości takich wariantów modeli wyjaśniania, które będą wskazywały zarówno na cechy wspólne, jak i różnice między różnymi dziedzinami nauki.

- 1) Kategoria determinowania przyczynowego pokrywa się z całą pewnością ze współczesną wersją kauzalnego modelu wyjaśniania. Obie koncepcje opierają się na ponowożytnej definicji przyczyny w odniesieniu do oddziaływań fizykalnych, tzn. zależności, którym towarzyszą zmiany energetyczne – weryfikowalne empirycznie i policzalne.
- 2) Kategorie determinowania przez wzajemne oddziaływania (wzajemną zależność funkcjonalną) oraz determinowania strukturalnego (holistycznego) mogą być odniesione do modeli wyjaśniania strukturalnego oraz funkcjonalistycznego (w duchu koncepcji Cumminsa) na gruncie biologii, oraz do modeli motywacyjnego i intencjonalnego w socjologii czy antropologii.
- 3) Kategoria determinowania teleologicznego znajduje swój korelat w funkcjonalnym i teleologicznym modelu wyjaśniania w biologii oraz w naukach społecznych.
- 4) Kategoria determinowania dialektycznego może być odniesiona zarówno do modelu strukturalnego stosowanego w przyrodoznawstwie, jak i do modeli motywacyjnego i intencjonalnego stosowanych w naukach społecznych.

Z kolei w kontekście debaty na temat roli przyczynowości w wyjaśnianiu – jeśli zdefiniujemy przyczynę jako metafizyczną kategorię racjonalnego wyjaśniania stałości i zmienności bytów, a więc istnienia lub pojawienia się danego obiektu, zdarzenia, lub stanu rzeczy – wówczas przynajmniej niektóre z kategorii determinowania na liście Bungego mogą zyskać status przyczyny – w nawiązaniu do klasycznej listy czterech rodzajów przyczynowości oraz rozumienia przypadku w filozofii Arystotelesa, a w odróżnieniu od po-nowożytnego (post-Humowskiego), tj. czysto fizykalnego rozumienia istoty związków przyczynowo-skutkowych:

- 1) Determinowanie holistyczne (strukturalne) – nawet jeśli nie wyraża w pełni samej istoty definicji formy substancjalnej w ujęciu Arystotelesa – z pewnością stanowi do niej aluzję. Jako takie jest ono przedmiotem szczegółowej analizy w ramach teorii emergencji (także jej filozoficznych aspektów). Bunge zwraca uwagę na synergię zależności, którą wewnątrz teorii emergencji określa się mianem synerгии *bottom-up* oraz

*top-down causation* (przyczynowości oddolnej i odgórnjej). W momencie, w którym powraca się w tym temacie do kategorii przyczynowości, rodzi się, naturalnie, pytanie o charakter przyczynowości odgórnej. W celu ocalenia jej nieredukowalnego charakteru oraz uniknięcia zarzutu nad-determinacji (podwójnej determinacji tego samego zjawiska, zdarzenia, bądź cechy), niektórzy filozofowie nauki sugerują redefinicję *top-down causation* w odniesieniu do przyczyny formalnej w duchu arystotelesowskim (Claus Emmeche, Simo Køppe, and Frederic Stjernfelt 2000; Michael Silberstein 2006; Charbel Niño El-Hani and Antonio Marcos Pereira 2000; Alvaro Moreno and Jon Umerez 2000).<sup>22</sup> Ta sugestia otwiera złożoną debatę nad definicją formy oraz współczesnymi wersjami hylemorfizmu. Jednocześnie, sam fakt odwołania się do kategorii przyczyny formalnej jest znaczący.<sup>23</sup>

- 2) Determinowanie teleologiczne można bez wątpienia utożsamić z przyczyną celową w ujęciu Arystotelesa, który definiuje ją nie tyle jako oddziaływanie przyszłego stanu rzeczy na terażniejszość, lecz jako metafizyczną zasadę dążenia każdego bytu do pełnej realizacji (ekspresji) swojej istoty – podkreślając przy tym, że tak rozumiana kategoria teleologii nie dotyczy jedynie podmiotu myślącego, a więc jest wolna od błędu antropomorfizacji.<sup>24</sup>

<sup>22</sup> Próbę realizacji sugestii wspomnianych autorów, tj. redefinicji *downward causation* w odniesieniu do klasycznego i współczesnego arystotelizmu, podejmujemy w Tabaczek 2019a.

<sup>23</sup> Zob. Tabaczek 2019a, 218–37; 2019b, 161–69; Piwowarczyk, „Forma i części substancji: Hylemorfizm Mieczysława A. Krąpca w kontekście analitycznych nurtów hylemorfizmu” w *Szkoła lubelska w kontekstach*, red. J. Wojtysiak (publikacja w przygotowaniu). Wśród współczesnych wersji hylemorfizmu można wyróżnić: (1) hylemorfizm mereologiczny lub strukturalny (materia i forma są mereologicznymi częściami całości substancjalnej) – zwolennicy: Kathrin Koslicki, Mark Johnston, Kit Fine, William Jaworski; (2) hylemorfizm komplementarystyczny (materia i forma są niekompletnymi jednostkami bytowymi, uzupełniającymi się w złożeniu substancjalnym) – zwolennicy: Jonathan Lowe, Gordon Barnes; (3) hylemorfizm dyspozycjonalistyczny (zdefiniowany w odniesieniu do pojęcia dyspozycji [mocy] w przestrzeni, pozostających w relacji określonej mianem mocy jednoczącej) – zwolennicy: Michael Rea, Robert Koons; (4) hylemorfizm reidentyfikacyjny (zasada formalna jest zdefiniowana jako reidentyfikacja części wchodzących w skład całości) – zwolennik: Anna Marmodoro.

<sup>24</sup> „Byłoby to niedorzecznością sądzić, że nie ma celowości, ponieważ nigdzie się nie widzi, by czynnik ruchu rozmyślał nad celem” (*Phys.* II, 8 [199b 26–27]). Zob. także *De part. an.*

- 3) Determinowanie statystyczne nawiązuje do Arystotelesowskiego rozumienia zdarzeń określanych mianem przypadkowych (przypadek jako przyczyna *per accidens* zależna od przyczynowości *per se* bytów i zdarzeń, których dotyczy).<sup>25</sup>

Ponadto, w kwestii przyczyny materialnej, wszystkie kategorie determinacji Bungego wydają się milcząco zakładać obecność materii fizycznej (*materia secunda* w scholastycznej interpretacji metafizyki Arystotelesa), którą można, wobec tego, uznać za kolejną (9) kategorię determinacji (istnienie bytów materialnych determinuje fakt występowania zdarzeń w przyrodzie). Jednocześnie, wprowadzając na gruncie analizy metafizycznej kategorie możności i aktu, można wskazać na zasadę potencjalności (czystej potencjalności – *materia prima* w scholastycznej interpretacji Arystotelesa) jako jeszcze jedną (10) kategorię determinacji, która leży u podstaw każdego bytu i zmian, którym podlega. Sam fakt możliwości bycia, stałości i zmiany determinuje rzeczywistość fizyczną na każdym poziomie jej złożoności.

W takim ujęciu można mówić o powrocie do klasycznego, pluralistycznego modelu wyjaśniania przyczynowego w przyrodoznawstwie, wspartego analizą innych kategorii determinacji wymienionych przez Bungego – ze świadomością otwartości zaproponowanej przez niego listy tychże kategorii.

## Podsumowanie

Jednym z zasadniczych celów naszych rozważań była próba zwrócenia uwagi na to, że wyjaśnianie w oparciu o zasadę kauzalną stanowi istotny aspekt współczesnego modelu wyjaśniania na gruncie nauk przyrodniczych. Co więcej, omówione przez nas stanowisko Bungego otwiera drogę powrotu do szerokiego spektrum kategorii przyczynowości, obejmującego nie tylko przyczynę sprawczą, lecz także przyczynę formalną, materialną i celową, wraz

---

III, 2 (663b 12–14); IV, 5 (679a 25–30); *De gen. an.* II, 4 (739b 27–31); III, 4 (755a 17–30). Warto zauważyć, że przyczyna celowa ma w ujęciu Arystotelesa aspekt normatywny, tzn. wiąże się z dobrem właściwym danemu bytowi (zob. *Meta.* XII, 10 [1075a 12–22]). Na ten temat zob. także Bedau 1992.

<sup>25</sup> Zob. *Phys.* II, 6 (198a 5–13).



z odrębnym, *quasi*-przyczynowym charakterem zdarzeń określanych mianem przypadkowych. Otwartą kwestią pozostaje pytanie o to, czy wszystkie kategorie determinacji wspomniane przez Bungego można potraktować jako szczegółowe aspekty zdefiniowanych na gruncie klasycznej metafizyki rodzajów przyczynowości, czy też należy wśród nich wyróżnić takie, które zdecydowanie nie mają charakteru kauzalnego. Innymi słowy, pozostaje pytanie o to czy bardziej adekwatna jest klasyczna realistyczna wersja kauzalizmu czy też, zaproponowana przez Bungego, neodeterministyczna wersja semikauzalizmu.

W odniesieniu do współczesnej debaty na temat rozumienia Boskiej przyczynowości w świecie w kontekście wiedzy czerpanej z nauk szczegółowych, opowiedzenie się po stronie kazualizmu pozwala na obronę zasadności powrotu do klasycznej koncepcji działania Boga w zdarzeniach mających miejsce na wszystkich poziomach złożoności materii w oparciu o katalog czterech przyczyn oraz rozumienie przypadku w ujęciu Arystotelesa i Tomasza z Akwinu. Przyjęcie stanowiska semikauzalizmu wydaje się stawiać przed myślą klasyczną nowe wyzwanie. Z jednej strony, nadal aktualne jest stwierdzenie, że Bóg jako pierwsza i główna przyczyna wszystkiego działa w świecie poprzez wtórą i instrumentalną przyczynowość sprawczą bytów stworzonych oraz przez indeterminizm zdarzeń na różnych poziomach organizacji materii. Jednocześnie, należałoby dodać, że Bóg jest także pierwszą zasadą (pozaprzyczynowej) determinacji, która determinuje byty i zdarzenia w świecie przez wtóre zasady determinujące, dostępne poznawczo na gruncie filozoficznej analizy modeli wyjaśniania aktualnie przyjętych w naukach szczegółowych (patrz lista Bungego).

Należy przy tym zauważyć, że oba wspomniane stanowiska (realistycznego kauzalizmu i neodeterministycznego semikauzalizmu) umożliwiają obronę współczesnej wersji teizmu klasycznego przed zarzutem błędu metodycznego w postaci narzucania na wyniki badań dzisiejszych nauk szczegółowych specyficznej interpretacji filozoficznej, która – odnosząc się do starożytnych kategorii przyczynowości – ma niewiele wspólnego z aktualnymi modelami wyjaśniania w przyrodoznawstwie.

## Appendix

Analiza badań dotyczących relacji kauzalnych na gruncie współczesnej metafizyki analitycznej pozwala wyróżnić następujące główne koncepcje przyczynowości (zob. Tabaczek 2019a, rozdział 4):

1. Regulacyjna koncepcja przyczynowości (RKP) – Wychodząca od stanowiska Hume’a koncepcja przyczynowości określana mianem *regulatory view of causation*, która stwierdza, iż związki przyczynowo-skutkowe występują tam, gdzie zdarzenie *B* zwykle następuje po zdarzeniu *A* (podaje się przy tym niewystarczające, lecz konieczne aspekty warunku [*A*] zajścia zdarzenia *B*, przy czym warunek ten jest niekonieczny, lecz wystarczający do tego, by *B* miało miejsce – tzw. *INUS conditionis = Insufficient but Necessary parts of a condition, which is itself Unnecessary but Sufficient*). Różnica ze stanowiskiem Hume’a polega na tym, że RKP argumentuje na rzecz realizmu ontologicznego relacji kauzalnych mających swój przejaw w regularnym współwystępowaniu zdarzeń bądź zjawisk w przyrodzie.<sup>26</sup>
2. Kontrfaktyczna koncepcja przyczynowości (KKP) – Wychodząca od alternatywnej definicji przyczynowości Hume’a (1952, 477) koncepcja oparta na zdaniach kontrfaktycznych typu: gdyby nie zaszło *A*, nie miałyby miejsca *B* (*counterfactual view of causation*). Warto zauważyć, że koncepcja ta wymaga przyjęcia jednej z ontologii światów możliwych. Podobnie do RKP, zwolennicy KKP podkreślają ontologiczny charakter związków przyczynowo-skutkowych, które mogą być określone w odniesieniu do zdań kontrfaktycznych (zob. Paul 2009; Lewis 1973).
3. Probabilistyczna koncepcja przyczynowości (ProbKP) (*probability view of causation*) – Koncepcja oparta na stwierdzeniu, iż występowanie związków określanych mianem przyczynowo-skutkowych polega

<sup>26</sup> W ujęciu Hume’a (1978, 172): “[Cause is] an object precedent and contiguous to another, and where all the objects resembling the former are placed in like relations of precedency and contiguity to those objects, that resemble the latter.” Zob. także Psillos 2009 and Losee 2011, 53–88. Na temat *INUS conditions view of causation* zob. Illari and Russo 2014, 27–34.

na zwiększeniu prawdopodobieństwa wystąpienia *B* w przypadku wystąpienia *A* (zob. Suppes 1970; Williamson 2009).

4. Indywidualistyczna koncepcja przyczynowości (IndKP) (*singularity view of causation*) – Koncepcja określająca mianem przyczynowo-skutkowych poszczególne sytuacje, unikając jednocześnie jakichkolwiek prób typologii czy klasyfikacji przyczyn tego samego rodzaju (przyczyna *P* indywidualnego zdarzenia *Z* jest określana jako unikalna zmiana w bezpośrednim otoczeniu *Z*, której towarzyszy wystąpienie *Z*) (zob. Ducasse 1926).
5. Manipulacyjna czy interwencjonistyczna koncepcja przyczynowości (MKP / IntKP (*manipulability-based / interventionist view of causation*)) – Koncepcja, która orzekanie o przyczynowo-skutkowym charakterze zdarzeń uzależnia od możliwości manipulacji i zmiany warunków *A*, która skutkuje zmianą w występowaniu *B* (zob. Menzies and Price 1993; Woodward 2009).
6. Procesualna koncepcja przyczynowości (ProcKP) (*proces view of causation*) – Koncepcja definiująca zależności przyczynowo-skutkowe w oparciu o obserwację procesów przekazywania i zmiany markera (struktury, porządku, sygnału, informacji czy energii) w czasie i przestrzeni (zob. Salmon 1984; Dowe 2009).
7. Dyspozycjonalistyczna koncepcja przyczynowości (DKP) (*dispositionalist view of causation*) – Koncepcja, która definiuje zdarzenia o charakterze kauzalnym jako manifestacje (realizacje) dyspozycji (mocy) akcji i reakcji, właściwych dla bytów mających w nich udział (zob. Bird, Ellis, and Sankey, eds., 2012; Groff and Greco, eds., 2013); Handfield, ed., 2009; Marmodoro, ed., 2010; Molnar 2003; Mumford and Anjum 2011).

## Skróty odnośników oraz bibliografia dzieł Arystotelesa

*De gen. an.* – Arystoteles. 1993. *O Rodzeniu Się Zwierząt*, tłum. P. Siwek, [w:] *Dzieła Wszystkie*, t. 4, Warszawa: PWN, 96–247.

- De part. an.* – Arystoteles. 1992. *O Częściach Zwierząt*, tłum. P. Siwek, [w:] *Dzieła Wszystkie*, t. 3, Warszawa: PWN, 615–756.
- Meta.* – Arystoteles. 1990. *Fizyka*, tł. Kazimierz Leśniak. W *Arystoteles, Dzieła Wszystkie*, t. 2, 23–204. Warszawa: PWN.
- Phys.* – Arystoteles. 1990. *Metafizyka*, tł. Kazimierz Leśniak. W *Arystoteles, Dzieła Wszystkie*, t. 2, 615–857. Warszawa: PWN.

## Bibliografia

- Ayala, Francisco José. 1998. “Teleological Explanations in Evolutionary Biology.” In *Nature’s Purposes: Analyses of Function and Design in Biology*, edited by Colin Allen, Marc Bekoff, and George Lauder, 29–49. Cambridge, Mass: A Bradford Book.
- Bacon, Francis. 1869. *The Works of Francis Bacon*. 15 Vols. Edited by James Spedding, Robert L. Ellis, and Douglas D. Heath. New York: Hurd and Houghton.
- Bechtel, William, and Adele Abrahamsen. 2005. “Explanation: A Mechanist Alternative.” *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 36, no. 2: 421–41.
- Bechtel, William, and Robert C. Richardson. 2010. *Discovering Complexity: Decomposition and Localization as Strategies in Scientific Research*. First published in 1993. Cambridge, MA: MIT Press.
- Bedau, Mark. 1992. “Where’s the Good in Teleology?” *Philosophy and Phenomenological Research* 52, no. 4: 781–806.
- Beebe, Helen. 2006. *Hume on Causation*. London, New York: Routledge.
- Berkeley, George. 1948. *The Works of George Berkeley, Bishop of Cloyne*. Edited by A. A. Luce and T. E. Jessop. Edinburgh: Thomas Nelson & Sons.
- Bird, Alexander, Ellis, Brian D. and Howard Sankey, eds. 2012. *Properties, Powers, and Structures: Issues in the Metaphysics of Realism*. New York: Routledge.
- Born, Max. 1949. *Natural Philosophy of Cause and Chance*. Oxford: Clarendon Press.
- Braillard, Pierre-Alain, and Christophe Malaterre. 2015. “Explanation in Biology: An Introduction.” In *Explanation in Biology: An Enquiry into the Diversity of Explanatory Patterns in the Life Sciences*, edited by Pierre-Alain Braillard and Christophe Malaterre, 1–28. Dordrecht: Springer.
- Broadie, Sarah. 2009. “The Ancient Greeks.” In *The Oxford Handbook of Causation*, edited by Helen Beebe, Christopher Hitchcock, and Peter Charles Menzies, 21–39. Oxford and New York: Oxford University Press.
- Buczyńska-Garewicz, Hanna. 1983. “Instrumentalizm Johna Deweya.” W *Filozofia Współczesna*, red. Zbigniew Kuderowicz, 2:158–72. Warszawa: Wiedza Powszechna.

- Bunge, Mario. 1968. *O przyczynowości. Miejsce zasady przyczynowej we współczesnej nauce*. Tłum. Stefan Amsterdamski. Warszawa: PWN.
- Bunge, Mario. 1979. *Causality and Modern Science*. First published in 1959. New York: Dover.
- Clatterbaugh, Kenneth C. 2009. "The Early Moderns." In *The Oxford Handbook of Causation*, edited by Helen Beebe, Christopher Hitchcock, and Peter Charles Menzies, 55–72. Oxford and New York: Oxford University Press.
- Craver, Carl F., and Lindley Darden. 2013. *In Search of Mechanisms: Discoveries across the Life Sciences*. Chicago: University of Chicago Press.
- Craver, Carl, and James Tabery. 2017. "Mechanisms in Science." In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, edited by Edward N. Zalta, Spring 2017. Metaphysics Research Lab, Stanford University.
- Deacon, Terrence W., and Tyrone Cashman. 2013. "Teleology versus Mechanism in Biology: Beyond Self-Organization." In *Beyond Mechanism: Putting Life Back into Biology*, edited by Brian G. Henning and Adam C. Scarfe. Lanham, MD: Lexington Books.
- Dowe, Phil. 2009. "Causal Process Theories." In *The Oxford Handbook of Causation*, edited by Helen Beebe, Christopher Hitchcock, and Peter Charles Menzies, 213–33. Oxford: Oxford University Press.
- Ducasse, Curt J. 1926. "On the Nature and the Observability of the Causal Relation." *Journal of Philosophy* 23, no. 3: 57–68.
- Duhem, Pierre. 1906. *La Théorie Physique. Son Objet, Sa Structure*. Paris: Chevalier & Rivière.
- El-Hani, Charbel Niño, and Antonio Marcos Pereira. 2000. "Higher-Level Descriptions: Why Should We Preserve Them?" In *Downward Causation: Mind, Bodies and Matter*, edited by Peter Bøgh Andersen, Claus Emmeche, Niels O. Finnemann, and Peder Voetmann Christiansen, 118–42. Aarhus and Oxford: Aarhus University Press.
- Emmeche, Claus, Simo Køppe, and Frederic Stjernfelt. 2000. "Levels, Emergence, and Three Versions of Downward Causation." In *Downward Causation: Mind, Bodies and Matter*, edited by Peter Bøgh Andersen, Claus Emmeche, Niels O. Finnemann, and Peder Voetmann Christiansen, 13–34. Aarhus and Oxford: Aarhus University Press.
- Fraassen, Bas C. van. 1980. *The Scientific Image*. Oxford: Oxford University Press.
- Garrett, Don. 2009. "Hume." In *The Oxford Handbook of Causation*, edited by Helen Beebe, Christopher Hitchcock, and Peter Charles Menzies, 73–91. Oxford and New York: Oxford University Press.

- Glennan, Stuart S. 1996. "Mechanisms and the Nature of Causation." *Erkenntnis* 44, no. 1: 49–71.
- Glennan, Stuart. 2005. "Modeling Mechanisms." *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 36, no. 2: 443–64.
- Glennan, Stuart S. 2009. "Mechanisms." In *The Oxford Handbook of Causation*, edited by Helen Beebe, Christopher Hitchcock, and Peter Charles Menzies, 315–25. Oxford: Oxford University Press.
- Godfrey-Smith, Peter. 2010. "A Modern History Theory of Functions." In *Philosophy of Biology: An Anthology*, edited by Alex Rosenberg and Robert Arp, 175–88. Oxford: Blackwell.
- Grene, Marjorie, and David J. Depew. *The Philosophy of Biology: An Episodic History*. Cambridge and New York: Cambridge University Press, 2004.
- Grobler, Adam. 2006. *Metodologia nauk*. Kraków: Wydawnictwo Aureus, Wydawnictwo Znak.
- Groff, Ruth, and John Greco, eds. 2013. *Powers and Capacities in Philosophy: The New Aristotelianism*. New York: Routledge.
- Hajduk, Zygmunt. *Struktury metodologiczne w nauce. Słowa klucze filozofii nauki*. Lublin: Wydawnictwo KUL, 2017.
- Handfield, Toby, ed. 2009. *Dispositions and Causes*. Oxford: Clarendon Press.
- Hempel, Carl G., and Paul Oppenheim. 1948. "Studies in the Logic of Explanation." *Philosophy of Science* 15, no. 2: 135–175.
- Hume, David. 1952. *An Enquiry Concerning Human Understanding*. Great Books of the Western World, Vol. 35. Chicago: Encyclopedia Britannica.
- Hume, David. 1978. *A Treatise of Human Nature*. Edited by L. A. Selby-Bigge. Oxford: Oxford University Press.
- Illari, Phyllis, and Federica Russo. 2014. *Causality: Philosophical Theory Meets Scientific Practice*. Oxford: Oxford University Press.
- Kawalec, Paweł. 2006. *Przyczyna i wyjaśnianie. Studium z filozofii i metodologii nauk*. Lublin: Wydawnictwo KUL.
- Lemańska, Anna. 2019. "Wyjaśnianie w nauce." W *Metodologia nauk. Cz. I: Czym jest nauka?*, red. Stanisław Janeczek, Monika Walczak, Anna Starościc. Lublin: Wydawnictwo KUL.
- Lewis, David. 1973. *Counterfactuals*. Oxford: Blackwell.
- Losee, John. 2011. *Theories of Causality: From Antiquity to the Present*. New Brunswick, NJ, and London: Transaction Publishers.
- Mach, Ernst. 1960. *The Science of the Mechanics: A Critical and Historical Account of Its Development*. Translated by McCormack. LaSalle, IL: Open Court.

- Machamer, Peter, Lindley Darden, and Carl F. Craver. 2000. "Thinking about Mechanisms." *Philosophy of Science* 67, no. 1: 1–25.
- Marmorodoro, Anna, ed. 2010. *The Metaphysics of Powers: Their Grounding and Their Manifestations*. New York: Routledge.
- McMullin, Ernan, ed. 1963. *The Concept of Matter in Modern Philosophy*. Notre Dame, IN: University of Notre Dame Press.
- Menzies, Peter, and Huw Price. 1993. "Causation as a Secondary Quality." *The British Journal for the Philosophy of Science* 44, no. 2: 187–203.
- Molnar, George. 2003. *Powers: A Study in Metaphysics*. Edited by Stephen Mumford. New York: Oxford University Press.
- Morange, Michel. 2015. "Is There an Explanation for ... the Diversity of Explanations in Biological Studies?" In *Explanation in Biology: An Enquiry into the Diversity of Explanatory Patterns in the Life Sciences*, edited by Pierre-Alain Braillard and Christophe Malaterre, 31–46. Dordrecht: Springer.
- Moreno, Alvaro, and Jon Umerez. 2000. "Downward Causation at the Core of Living Organization." In *Downward Causation: Mind, Bodies and Matter*, edited by Peter Bøgh Andersen, Claus Emmeche, Niels O. Finnemann, and Peder Voetmann Christiansen, 99–116. Aarhus and Oxford: Aarhus University Press.
- Mumford, Stephen, and Rani Lill Anjum. 2011. *Getting Causes from Powers*. Oxford and New York: Oxford University Press.
- Pearson, Karl. 1892. *The Grammar of Science*. London: Walter Scott.
- Perlmutter, Mark. 2010. "The Modern Philosophical Resurrection of Teleology." In *Philosophy of Biology: An Anthology*, edited by Alex Rosenberg and Robert Arp, 149–63. Oxford: Blackwell.
- Paul, L.A. 2009. "Counterfactual Theories." In *The Oxford Handbook of Causation*, edited by Helen Beebe, Christopher Hitchcock, and Peter Charles Menzies, 158–84. Oxford: Oxford University Press.
- Piwowarczyk, Marek. (publikacja w przygotowaniu) „Forma i części substancji: Hylemorfizm Mieczysława A. Krąpca w kontekście analitycznych nurtów hylemorfizmu” w *Szkoła lubelska w kontekstach*, red. J. Wojtysiak.
- Psillos, Stathis. 2009. "Regulatory Theories." In *The Oxford Handbook of Causation*, edited by Helen Beebe, Christopher Hitchcock, and Peter Charles Menzies, 131–57. Oxford: Oxford University Press.
- Reichenbach, M. 1978. "The Causal Structure of the World and the Difference between Past and Future." In *Hans Reichenbach: Selected Writings 1909–1953 Volume Two*, edited by Robert S. Cohen, translated by Elizabeth Hughes Schneewind, 81–119. Dordrecht: Springer.



- Rosenberg, Alex, and Daniel W. McShea. 2008. *Philosophy of Biology: A Contemporary Introduction*. New York, NY: Routledge.
- Russell, Bertrand. 1992. "On the Notion of Cause." In *Logical and Philosophical Papers 1909–13*, edited by John Greer Slater and Bernd Frohmann. The Collected Papers of Bertrand Russell, 6:190–212. London and New York: Routledge.
- Salmon, Wesley Charles. 1984. *Scientific Explanation and the Causal Structure of the World*. Princeton: Princeton University Press.
- Silberstein, Michael. 2006. "In Defence of Ontological Emergence and Mental Causation." In *The Re-Emergence of Emergence: The Emergentist Hypothesis from Science to Religion*, edited by Philip Clayton and P. C. W. Davies, 203–26. Oxford, New York: Oxford University Press.
- Sober, Elliott. 2000. *Philosophy of Biology*. 2nd ed. Boulder, CO: Westview Press.
- Stopa, A. 2001. "Filozoficzne aspekty koncepcji teleologicznych w biologii (studium krytyczno-historyczne)." *W Z zagadnień filozofii przyrodoznawstwa i filozofii przyrody*, red. Kazimierz Kloskowski, Mieczysław Lubański, 16: 75–148. Warszawa: Wydawnictwo UKSW.
- Stöltzner, Michael. 2009. "The Logical Empiricists." In *The Oxford Handbook of Causation*, edited by Helen Beebe, Christopher Hitchcock, and Peter Charles Menzies, 108–27. Oxford and New York: Oxford University Press.
- Suppes, Patrick. 1970. *A Probabilistic Theory of Causality*. Amsterdam: North-Holland Pub.
- Tabaczek, Mariusz. 2019a. *Emergence: Towards A New Metaphysics and Philosophy of Science*. Notre Dame, IN: University of Notre Dame Press.
- Tabaczek, Mariusz. 2019b. "Klasyczny i Współczesny Hylemorfizm a Dusza Ludzka." *Roczniki Filozoficzne* 67, no. 1: 149–176.
- Tabaczek, Mariusz. 2018. „Czy współczesne nauki przyrodnicze mogą inspirować filozoficzny i teologiczny namysł nad przyczynowością?” *Scientia et Fides* 6, no. 2: 147–80.
- Waismann, Friedrich. 1959. "The Decline and Fall of Causality." In *Turning Points in Physics*, edited by A. A. Crombie, 84–154. Amsterdam: North-Holland Publishing.
- Wallace, William A. 1972–1974. *Causality and Scientific Explanation*. Vol. 1–2: *Medieval and Early Classical Science*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Walsh, Denis. 2008. "Teleology." In *The Oxford Handbook of Philosophy of Biology*, edited by Michael Ruse, 113–37. Oxford and New York: Oxford University Press.
- Williamson, Jon. 2009. "Probabilistic Theories." In *The Oxford Handbook of Causation*, edited by Helen Beebe, Christopher Hitchcock, and Peter Charles Menzies, 185–212. Oxford: Oxford University Press.



- Woodward, James. 2009. "Agency and Interventionist Theories." In *The Oxford Handbook of Causation*, edited by Helen Beebe, Christopher Hitchcock, and Peter Charles Menzies, 234–62. Oxford: Oxford University Press.
- Woodward, James. 2019. "Scientific Explanation." In *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, edited by Edward N. Zalta, Winter 2019. Metaphysics Research Lab, Stanford University, 2019. <https://plato.stanford.edu/archives/win2019/entries/scientific-explanation/>.
- Wysocki, J. 1991, "Problem wyjaśniania teleologicznego w biologii." W *Z zagadnień filozofii przyrodznawstwa i filozofii przyrody*, red. Mieczysław Lubański and Szczepan W. Ślaga, 13: 33–90. Warszawa: Wydawnictwo ATK.