

ZENON E. ROSKAL (KUL)

## **NOWOŻYTNA KONCEPCJA PRZYCZYNOWOŚCI**

Pojęcie przyczyny należy do centralnych kategorii ontologicznych i dziedziczy napięcia, które pojawiają się w związku z radykalnie odmiennymi koncepcjami bytu. Wkomponowane w zasadę kauzalizmu pojęcie przyczynowości uwikłane jest w strukturę ontologiczną świata, która jest zasadniczo odmiennie artykułowana. Na jednym biegunie znajdują się ontologie esencjalistyczne, według których istnieje naturalna artykulacja świata na różne kategorie (względnie stabilnych i niezależnych) przedmiotów, ich stanów oraz zachodzących między nimi (statycznych i dynamicznych) relacji. Na drugim biegunie znajdują się ontologie fenomenalistyczne, które akcentują zasadniczą niemożliwość dostępu do struktury rzeczywistości i za obiektywnie istniejące uznają jedynie zjawiska. Nowożytna koncepcja przyczynowości ukształtowała się pod wpływem krytyki z pozycji ontologii fenomenalistycznych pojęcia przyczyny uformowanego na potrzeby ontologii esencjalistycznej. Dodatkowym czynnikiem, który zaważył na nowożytnej koncepcji przyczynowości, było dynamicznie rozwijające się przyrodoznawstwo, a zwłaszcza nowożytna mechanika. W refleksji filozoficznej, która towarzyszyła teoretycznemu postępowi mechaniki, wyakcentowano relację kauzalną jako ukonstytuowaną nie tylko na gruncie ontologicznym, ale także na podstawie aspektów epistemologicznych, a nawet metodologicznych. Rekonstrukcja nowożytnej koncepcji przyczynowości powinna zatem ukazywać historyczne uwarunkowania tego procesu, ale obok ontologicznej charakterystyki tej koncepcji uwzględniać także szeroko rozumiane aspekty epistemologiczne.

### **1. Geneza nowożytnej koncepcji przyczynowości**

W nowożytnej filozofii koncepcję przyczyny jako zasady bytu radykalnie zmodyfikowano. Kryzys metafizycznego ujęcia przyczynowości przejawiał

się już w renesansowej filozofii przyrody. Jednym z centralnych zagadnień dyskutowanych w tym czasie był problem wyrażony w pytaniu, czy przyczynowość należy rozumieć jakościowo czy ilościowo. Zakwestionowanie realnej różnicy między przysługującymi substancjom podstawowymi przy padłościami, jakimi były ilość i jakość, skutkowało erozją metafizycznej koncepcji przyczynowości. Przedstawiciele awerroistycznej filozofii przyrody z włoskiego *Quattrocenta* można zinterpretować jako zwolenników naturalizmu metodologicznego, gdyż twierdzili, że „przy kreśleniu możliwie najwierniejszego obrazu świata nie trzeba się uciekać do żadnych przyczyn nadświatowych i że wystarczające wyjaśnienie świata dają nam dające się wykryć w tym świecie przyczyny naturalne. [...] Awerrości padewscy byli głównymi rzecznikami takiej postawy i nie wahali się pojmować w sposób naturalistyczny nawet istoty i działania przyczyny pierwszej”<sup>1</sup>.

Erozja metafizycznego pojęcia przyczyny postępowała także pod wpływem rosnącego w renesansie autorytetu astrologii, która także torowała drogę nowożytnej koncepcji przyczynowości. Naturalistyczną i mechanistyczną wizję świata, w której złamano prymat przyczyny celowej w stosunku do przyczyny sprawczej, przygotowała też, odradzająca się w owym czasie, stoicka filozofia przyrody żywo zainteresowana propagowaniem determinizmu astralnego. Pietro Pomponazzi w traktacie pt. *De naturalium effectuum causis sive de incantationibus* (Basileae 1520, 1567), który nawiązywał do słynnej apologii astrologii zawartej w dziele Poseidoniosa, nie tylko bronił determinizmu astralnego, ale także był przekonany o naukowości astrologii. Według Pomponazziego, który idzie za postulatami metodologicznymi Arystotelesa, poznanie rzeczywistości przyrodniczej tylko wtedy jest naukowe, gdy poszukuje się przyczyn obserwowanych zjawisk. Według tego filozofa „cała bez wyjątku sieć obejmująca nasz świat przyczynowości jest natury astralnej. Wszelkie działanie Boga na świat dokonuje się za pośrednictwem ciał niebieskich. W ten sposób wszystkie relacje przyczynowe w świecie sprowadzają się do wielorakich wpływów ciał niebieskich i wszelkie racjonalne śledzenie przebiegu tych powiązań przyczynowych nie może być inne jak astrologiczne”<sup>2</sup>. Ernst Cassirer doszedł do wniosku, że u Pomponazziego po raz pierwszy zostały radykalnie wyodrębnione i przeciwstawione z jednej

<sup>1</sup> S. Swieżawski, *Dzieje filozofii europejskiej XV wieku*, t. 5: *Wszechświat*, Warszawa: ATK 1980, s. 365.

<sup>2</sup> Tenże, *Dzieje filozofii europejskiej XV wieku*, t. 6: *Człowiek*, Warszawa: ATK 1983, s. 294. W czternastym wieku w medycynie i meteorologii wpracowano nowsze modele naukowej predykcji odbiegające od standardów epistemicznych, które podzielały te nauki z XIII-wieczną astrologią. W średniowiecznej astrologii predykcje były oparte na interpretacji znaków, w okresie renesansu w astrologii pojawiły się tendencje do budowania kauzalistycznych modeli prognostycznych. Por. A. Fidora, *Divination and Scientific Prediction*, „Early Science and Medicine” 18(2013), s. 517-535.

strony neoplatońskiej proveniencji wiara w demony, jako podstawa i uzasadnienie technik mantycznych, a z drugiej idea bezwyjątkowej regularności zjawisk astralnych<sup>3</sup>. Determinizm astralny w radykalnym wydaniu Pomponazziego – zdaniem Cassirera – nie tylko leżałby u podstaw nauk przyrodniczych, ale także fundowałby nowożytną koncepcję przyczynowości.

W okresie przełomu nowożytnego, pod wpływem kryzysu średniowiecznego obrazu świata, taka koncepcja przyczynowości systematycznie używano przewagę nad, ciągle obecną w kulturze intelektualnej nowożytnej Europy, klasyczną koncepcją przyczynowości wywodzącą się z pism Arystotelesa, ale istotnie zmodyfikowaną przez św. Tomasza z Akwinu. Koncepcja przyczynowości rozwijana w scholastyce i kontynuowana w neoscholastyce akcentowała odrębność czterech przyczyn – materialnej, formalnej, sprawczej i celowej, ale także w racjonalności bytu (inteligibilność, wewnętrzna niesprzeczność) upatrywała podstawy przyczynowości. Nowożytną krytykę scholastycznej koncepcji przyczynowości zogniskowano na przyczynie celowej, którą uznano za epistemicznie bezwartościową. Innym zadaniem tej krytyki było ukazanie irracjonalnych aspektów bytu, które programowo pomijano w racjonalistycznie zorientowanej metafizyce scholastycznej<sup>4</sup>. Krytykę przyczyny celowej kontynuował Thomas Hobbes, który w swoich *Elementach filozofii* dokonywał redukcji przyczyny formalnej i celowej do przyczyny sprawczej<sup>5</sup>. Baruch Spinoza relację kauzalną utożsamiał z logiczną relacją wiążącą przesłankę z dedukcyjnie wyprowadzonym wnioskiem. Według niego źródłem przyczyny celowej (przesądu teleologicznego) jest „wyobraźnia, która zadawała się ciemnymi i niewyraźnymi treściami po-

<sup>3</sup> Por. E. Cassirer, *The Individual and the Cosmos in Renaissance philosophy*, Philadelphia: University of Pennsylvania Press 1972, s. 106.

<sup>4</sup> „Nie bez słuszności też przyjmuje się cztery przyczyny: materię, formę, przyczynę sprawczą i cel. Lecz przyczyna celowa jest dla nauk raczej szkodliwa i na nic się nie przydaje – z wyjątkiem wypadków, gdy chodzi o działanie człowieka. Wykrywanie formy uważa się za sprawę beznadziejną. Przyczyna zaś sprawcza i materia (takie, jakich się poszukuje i jakie się przyjmuje, to znaczy jako przyczyny odległe bez związku z ukrytym procesem wiodącym do formy) są niedokładne i powierzchowne, i nauce prawdziwej i czynnej nic właściwie nie przynoszą” (F. Bacon, *Novum organum*, tłum. J. Wikarjak, t. 1, Warszawa: PWN 1955, s. 163). Bacona nie przekonaly argumenty z *Summy contra gentiles*, gdzie św. Tomasz dowodził, że bez przyczyny celowej byłaby zagrożona sama zasada przyczynowości, gdyż te same przyczyny nie miałyby zawsze tych samych skutków. Przyczyna celowa zdaniem św. Tomasza wskazywała na to, że istnieje powód do działania przyczyny sprawczej.

<sup>5</sup> „Poza przyczyną sprawczą i materialną metafizycy wymieniają dwie przyczyny, a mianowicie *istotę rzeczy*, czyli esencję (którą niektórzy nazywają *przyczyną formalną*) oraz cel, czyli *przyczynę celową*. Ale obie te przyczyny są przyczynami sprawczymi”. T. Hobbes, *Elementy filozofii*, tłum. C. Znamierowski, t. 1, Warszawa: PWN 1956, s. 151.

znawczymi, pochodzącymi z tradycji filozoficzno-teologicznej, z niestałego doświadczenia zmysłowego lub z niepewnych wnioskowań indukcyjnych”<sup>6</sup>.

Filozoficzna krytyka przyczyny celowej czerpała swoje motywy także z nauki. Rozwój mechaniki niebieskiej, a zwłaszcza sukces keplerowskiej astronomii wyrażający się m.in. w pierwszej predykcji tranzytów Merkurego i Wenus – zdaniem praktykujących astronomię keplerowską i filozofię eksperymentalną uczonych – pokazał, że scholastycznej proveniencji przyczyna celowa nie pełni żadnych funkcji poznawczych. Przyćmiony blaskiem Isaaca Newtona, ale dorównujący mu w zapale poznawania tajemników przyrody Jeremiaś Horrocks (1618–1641), który jako pierwszy dowiódł, że Księżyc porusza się po eliptycznej orbicie, twierdził, że posiłkowanie się przyczyną celową w wyjaśnianiu zjawisk przyrody słyca to poznanie i prowadzi do upadku filozofii przyrody<sup>7</sup>. W wyniku takiej krytyki z zawartości pojęć przyczyny materialnej i przyczyny formalnej w filozofii nowożytnej utworzono nowe pojęcie warunków niezbędnych przyczyny i jedynie pojęcie przyczyny sprawczej, z pewnymi istotnymi modyfikacjami, zaakceptowano jako wartościowe poznawczo.

W filozofii scholastycznej przyczynę sprawczą rozumiano jako działanie pewnej substancji skierowane na zewnątrz. Zgodnie z tą koncepcją przyczynowości w akcie sprawczym substancja zwana przyczyną (przyczyna sprawcza) przekazuje coś ze swojej materii i formy innej substancji zwanej skutkiem. Przyczyna celowa (pojęta jako racja lub wartość) w tak ujętym związku przyczynowym jest transcendentna. Konflikt, jaki zarysował się między jakościowo zróżnicowanymi przyczynami scholastyki i koncepcją jednorodnych przyczyn sprawczych wypracowaną na gruncie nowożytnej mechaniki, doprowadził do rewizji tego stanu rzeczy. Sukces poznawczy newtonowskiej mechaniki, który przyczynił do upadku średniowiecznej, arystotelesowsko-ptolemejskiej proveniencji, kosmologii, dorowadził także do tego, że pojęcie przyczyny sprawczej jako rzeczy (substancji) o empirycznie niedostępnych własnościach (*qualitates occultae*) zastąpiono pojęciem stanu układu materialnego<sup>8</sup>. W efekcie w nowożytnej filozofii ugruntowano rozróżnienie pojęcia przyczyny sprawczej w aspekcie fizykalnym i metafizycznym. W fizykalnym pojęciu przyczyny sprawczej treści związane

<sup>6</sup> Por. H. Jakuszko, *Źródła i skutki odrzucenia przyczyny celowej w filozofii nowożytnej*, w: *Spór o cel. Problematyka celu i celowościowego wyjaśniania*, red. A. Maryniarczyk, K. Stępień, P. Gondek, Lublin: PTTA 2008, s. 43.

<sup>7</sup> Por. G.N. Clark, *Sketch of the Life and Works of Rev. Jerremiah Horrox*, „The Journal of the Royal Astronomical Society of Canada” 10(1916), s. 528.

<sup>8</sup> Filozofowie o radykalnie odmiennych poglądach na naturę rzeczywistości (J.S. Mill, A. Schopenhauer, W. Wundt, A. Meinong) zgodnie twierdzili, że przyczyną (sprawczą) może być jedynie zjawisko (zdarzenie), stan lub własność rzeczy, ale nie sama rzecz. Por. B. Gawecki, *Zagadnienie przyczynowości w fizyce*, Warszawa: Pax 1969, s. 25.

ze sprawczością (aktywność, działanie zewnętrzne) były systematycznie eliminowane i zastępowane treściami wywodzącymi się z ucieleśnionego w mechanice szeroko rozumianego poznania empirycznego<sup>9</sup> (relacje czasoprzestrzenne, energia). To był kontekst, w którym rozwinęła się filozoficznie doniosła krytyka przyczynowości przedstawiona przez Davida Hume'a.

Strategia argumentacyjna Hume'a polegała na wykazaniu, że twierdzenie, zgodnie z którym każda powołana do istnienia rzecz musi mieć swoją przyczynę, nie jest uprawomocnione ani intuicyjnie, ani demonstratywnie. Jedynym sposobem uprawomocnienia takiego twierdzenia – zdaniem Hume'a – jest doświadczenie<sup>10</sup>. Jego analiza impresywnego doświadczenia pokazała jednak, że i na tej drodze nie można uprawomocnić tego twierdzenia. Krytyka Hume'a ogniskuje wszystkie te tendencje w nowożytnej myśli naukowej i filozoficznej, które godziły w metafizykę średniowieczną. W związku z odmienną od klasycznej filozofii postawą zorientowaną już nie na byt, ale na poznanie oraz sensualistycznie zinterpretowane doświadczenie wsparte postulatem metodologicznego empiryzmu, nowożytna koncepcja przyczynowości zarysowana w pracach Hume'a nabiera charakteru pierwszej poważnej próby wyartykułowania relacji kauzalnej na gruncie scjentofilnej filozofii.

Argumentacja Hume'a przekonała większość nowożytnych filozofów, że w doświadczeniu potocznym i naukowym (obserwacja) nie można uchwycić konieczności zachodzących między przyczyną i skutkiem, a jedyną dostępną empirycznie cechą tego związku jest regularne następstwo czasowe i ciągłość przestrzenna<sup>11</sup>. Paradoksalnie sam Hume nie zaprzeczał, że podmiot poznający ma świadomość konieczności przyczynowej, ale nie dostrzegł empi-

<sup>9</sup> Trzeba mieć jednak na uwadze to, że arystotelesowskiej proveniencji pojęcie substancji jest do tego stopnia wewnętrznie powiązane z koncepcją przyczynowości, iż zanegowanie istnienia substancji prowadzi bezpośrednio do eliminacji pojęcia przyczynowości. Nowożytne koncepcje przyczynowości próbowały ominąć konsekwencje płynące z tego wniosku, ale próby te nigdy nie były udane.

<sup>10</sup> „Wobec tego, że pogląd, iż przyczyna jest konieczna do wytworzenia wszelkiej rzeczy nowej, nie wywodzi się z naszego poznania, ani z jakiegoś rozumowania naukowego, przeto musi z konieczności wywodzić się z obserwacji i doświadczenia” (D. Hume, *Traktat o naturze ludzkiej*, t. 1., tłum. C. Znamierowski, Warszawa: PWN 1963, s. 112).

<sup>11</sup> „Wobec tego bowiem, że nasza idea zdolności sprawczej wywodzi się ze stałego powiązania dwóch rzeczy, przeto gdziekolwiek to stwierdzamy, tam przyczyna jest sprawcza; gdzie zaś tego nie stwierdzamy, tam nie może być przyczyny żadnego innego rodzaju” (tamże, s. 225). „1. Przyczyna i skutek muszą być styczne w przestrzeni i czasie. 2. Przyczyna musi być wcześniejsza od skutku. 3. Musi zachodzić stała łączność między przyczyną i skutkiem. To jest ta główna własność, która stanowi o tym stosunku” (tamże, s. 228). Stanowisko Hume'a w kwestii przyczynowości możemy określić jako punkt przecięcia epistemologicznego sensualizmu, metodologicznego empiryzmu i nominalizmu. Por. A. Wawrzyniak, *Koncepcja stosunku przyczynowego według Dawida Hume'a*, „Roczniki Filozoficzne” 11(1964), z. 1, s. 39.

rycznej podstawy tej konieczności<sup>12</sup>. Pod wpływem krytyki scholastycznej koncepcji przyczynowości dokonanej przez Dawida Hume'a sukcesywnie z relacji łączącej przyczynę ze skutkiem usuwana była cecha konieczności, jako nieempiryczna<sup>13</sup>. Innym skutkiem Hume'owskiej krytyki klasycznej koncepcji przyczynowości było to, że zakres pojęcia kauzalizmu zawężono do jednego tylko typu związków przyczynowych. Warto odnotowania jest także i to, że w zaproponowanej przez Hume'a koncepcji przyczynowości wszelkie relacje kauzalne o niepowtarzalnym charakterze, tj. stworzenie świata, nie podpadają pod zakres pojęcia relacji przyczynowych. Można przypuszczać, że to właśnie było celem jego analiz tej kategorii.

Z bardziej wyrafinowaną formą krytyki klasycznej koncepcji przyczynowości wystąpił Immanuel Kant, który z jednej strony uznał, że przyczynowość jest czystym pojęciem intelektu<sup>14</sup>, ale równocześnie z drugiej strony

<sup>12</sup> To stanowisko Hume'a, mimo że powszechnie było akceptowane w filozofii, poddawane było także krytyce nie tylko w samej filozofii (m.in. przez A.N. Whiteheada, który twierdził, że doświadczenie przyczynowości jest rdzeniem wiedzy doświadczalnej), ale przede wszystkim w badaniach z zakresu psychologii eksperymentalnej (por. m.in. A. Michotte, *The perception of causality*, New York: Basic Books 1963, *passim*). Współczesne badania nad percepcją przyczynowości uogólniły wyniki Michotte'a oraz wzbogaciły je o nowe metody. Mimo to wiele pytań pozostaje ciągle bez odpowiedzi, ale wyniki dotychczasowych badań już dziś pozwalają zaakceptować tezę, że percepcja przyczynowości rzeczywiście zachodzi, ale na niższych poziomach poznawczych niż te, które badał Hume. Por. B. Scholl, P.D. Tremoulet, *Perceptual Causality and Animacy*, „Trends in Cognitive Sciences” 4(2000), s. 299-309; J.K. Kruschke, M.M. Fragassi, *The perception of causality: Feature binding in interacting objects*, w: *Proceedings of the Eighteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*, red. G.W. Cottrell, Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates 1996, s. 441-446. Współcześnie percepcja przyczynowości wykorzystywana jest nawet do określania relacji temporalnych, co czyni stanowisko Hume'a wyjątkowo anachronicznym (por. C. Bechlivanidis, D. Lagnado, *The reordered: Causal perception guides the interpretation of temporal order*, „Cognition” 146(2016), s. 58-66).

<sup>13</sup> Brak cechy konieczności w związkach przyczynowych, zgodnie ze współczesnymi zapatrywaniami na ten temat, nie prowadzi jednak do sceptycyzmu. „Gdybyśmy odmówili wszelkiego znaczenia znajomości związków przyczynowych na tej podstawie, że brak im cechy konieczności, z równą słusnością musielibyśmy zwątpić o wartości praktycznej całej wiedzy empirycznej” (B. Gawecki, *Zagadnienie przyczynowości*, s. 182).

<sup>14</sup> „[...] kryterium konieczności leży wyłącznie w prawie możliwego doświadczenia, iż wszystko co się dzieje jest w zjawisku *a priori* określone przez swą przyczynę. Dlatego to poznajemy tylko konieczność [tych] skutków w przyrodzie, których przyczyny są nam dane, a cecha konieczności nie sięga w istnieniu poza pole możliwego doświadczenia, a nawet w jego obrębie nie dotyczy istnienia rzeczy jako substancji, ponieważ substancyj nie można nigdy uważać za empiryczne skutki lub też za coś, co się dzieje i powstaje. Konieczność dotyczy więc tylko stosunków między zjawiskami, zachodzącymi zgodnie z dynamicznym prawem przyczynowości, i opierającej się na nim możliwości wnioskowania *a priori* z danego istnienia (pewnej przyczyny)

twierdził, że wyjaśnienia mechanistyczne i teleologiczne mają odmienną naturę. Według Kanta celowość wewnętrzna nie wypływa z intelektu, ale z teleologicznej władzy sądenia. Chociaż wewnętrzna celowość, podobnie jak konieczność w związku przyczynowym, nie jest dostępna empirycznemu poznaniu, to jednak idea obiektywnej celowości jest heurystyczną zasadą w badaniu związków przyczynowych na gruncie biologii. Z kantowskiej analizy ogólnych warunków poznania wynikało, że teleologiczna idea łańcucha bytów ze względu na kompletność ciągu form, których urzeczywistnienie było głównym celem Boga przy tworzeniu świata, jest zarazem regulatywną zasadą rozumu, chociaż „obserwacja i wniknięcie w urządzenie przyrody nie mogło wcale dostarczyć tego prawa jako obiektywnego twierdzenia”<sup>15</sup>. Kantowska wersja przyczynowości fundowała zasadę metodologicznego naturalizmu, gdyż zgodnie z podaną przez niego zasadą przyczynowości nadnaturalne ingerencje w bieg przyrody (cuda) nie są możliwe. W zakresie poznania przyrodniczego cuda się nie ujawniają, gdyż cud usuwałby nie tylko przyczynowość, ale również przedmiotowość.

Największy wpływ na kształtowanie się nowożytnej koncepcji przyczynowości miał John Stuart Mill (1806–1873). Rozwijał on koncepcję przyczynowości zarysowaną przez Hume’a, ale dzięki o wiele lepszej znajomości nauki uniknął błędów, które stały się źródłem krytyki przyczynowości w ujęciu Hume’a. Warto jednak zauważyć, że koncepcja przyczynowości rozwijana przez Milla była silnie motywowana jego poglądami politycznymi. Jego próba rekonstrukcji przyczynowości zakładanej w teoriach naukowych faktycznie służyła jego projektom reformy życia społecznego<sup>16</sup>.

Według Milla przyczyna jest „sumą warunków pozytywnych i negatywnych, wziętych razem: całością składników każdego opisu, które gdy zostaną zrealizowane, następnik zjawia się niezmiennie”<sup>17</sup>. Podobnie jak Hume nie wiąże z przyczynowością cechy konieczności, ale dopuszcza, że może istnieć substytut konieczności w postaci bezwarunkowości<sup>18</sup>. Koryguje Hume’a, twierdząc, że niezmiennie następstwo nie jest synonimem przyczynowości. Dopiero kiedy niezmiennie następstwo ma cechę bezwarunkowości, staje się

o innym istnieniu (pewnym skutku)” (I. Kant, *Krytyka czystego rozumu*, tłum. R. Ingarden, t. 1, Warszawa: PWN 1957, s. 405–406.

<sup>15</sup> Tamże, t. 2, s. 410.

<sup>16</sup> Por. P. Parrini, *Mill on Causation and Historical Turn in Philosophy of Science: Some Historical and Methodological Remarks*, w: *Thinking about Causes: From Greek Philosophy to Modern Physics*, red. P.K. Machamer, G. Wolters, Pittsburgh: University of Pittsburgh 2007, s. 146.

<sup>17</sup> J.S. Mill, *System logiki dedukcyjnej i indukcyjnej*, tłum. C. Znamierowski, t. 1, Warszawa: PWN 1962, s. 514.

<sup>18</sup> „To, co jest konieczne, co musi być, znaczy tyle, co to, co będzie bez względu na to, jakie założenia czynimy w odniesieniu do wszelkich innych rzeczy” (tamże, s. 525).

synonimem przyczynowości. Swoje rozważania Mill ilustruje analizą słynnego (kontr)argumentu, zgodnie z którym niezmiennie następstwo dnia i nocy nie czyni z dnia przyczyny nocy czy *vice versa*, gdyż następstwo dnia i nocy nie jest bezwarunkowe (dzień mógłby istnieć nawet wtedy, gdyby po nim nie następowała noc). Mill pokazuje, że w szeroko rozumianym doświadczeniu ludzkim, urzeczywistnionym w nauce, znajdujemy przesłanki, zgodnie z którymi ogólne prawa materii dopuszczają sytuację, kiedy po dniu następuje inny dzień, a nie noc<sup>19</sup>. Według Milla przez prostą indukcję dochodzimy do prawa przyczynowości, które jest podstawą udoskonalonej indukcji.

Zmodyfikowaną w nowożytnej filozofii koncepcję przyczynowości wraz z rozwojem drugiego pozytywizmu poddał radykalnej krytyce Ernst Mach, a jej celem było wyeliminowanie pojęcia przyczyny z aparatu conceptualnego przyrodoznawstwa<sup>20</sup>. Radykalna postawa filozofów spotkała się jednak

<sup>19</sup> Taka paradoksalna sytuacja zachodzi na Merkury, gdzie okres obrotu wokół Słońca wynosi 88 ziemskich dni, a okres rotacji Merkurego to blisko 59 ziemskich dób (zachodzi rezonans 2:3). W związku z tym, że Merkury porusza się po orbicie o dużym mimośrodku (0,2056), co przekłada się na duże różnice w prędkości kątowej planety, na kilka ziemskich dni przed perihelium kątowa prędkość orbitalna Merkurego jest równa prędkości kątowej planety wokół własnej osi, następnie kątowa prędkość orbitalna jest większa od kątowej prędkości wokół własnej osi. Zjawiska te przekładają się na pozorny ruch Słońca widziany z powierzchni Merkurego. Ponieważ oś obrotu tej planety jest prawie prostopadła do płaszczyzny jej orbity, tylko z biegunów planety można zaobserwować wschód Słońca. Po pewnym czasie jednak wznoszący się ruch Słońca ustaje, po czym Słońce zaczyna się cofać. Następnie Słońce zaczyna się znowu poruszać ruchem wznoszącym. Przekładając to na warunki ziemskie, można powiedzieć, że po wschodzie Słońca, który pozwala stwierdzić, że zaczął się dzień, nastąpił kolejny wschód (kolejny dzień). Porządek dnia i nocy znany z potocznych obserwacji na Ziemi nie jest zachowany na Merkury. Takiego zjawiska nie można zobaczyć na żadnej innej planecie Układu Słonecznego. Choć pełna wiedza na ten temat nie była dostępna za życia Milla, znaczące jej fragmenty były dostępne. Na tej podstawie możemy wnioskować, że znajomość nauki była Millowi niezbędna do obrony zmodyfikowanej koncepcji przyczynowości.

<sup>20</sup> Mach realizował program Gustava Fechnera (1801–1887), który koncepcję zależności funkcjonalnej chciał wprowadzić w miejsce zależności przyczynowej łączącej ciało i duszę człowieka. Zdaniem Fechnera funkcjonalna odpowiedniość (*funktionelle Abhängigkeitsbeziehung*) jest charakterystycznym rysem fizjologii (psychofizyki), którą definiuje jako ścisłą doktrynę eksplorującą funkcjonalną zależność łączącą duszę i ciało. Przyczynowe oddziaływanie między metafizycznymi komponentami natury człowieka Fechner usiłował zastąpić funkcjonalnym oddziaływaniem sfery mentalnej na sferę materialną. Mach usiłował rozszerzyć program Fechnera z fizjologii na całą naukę, usuwając relacje przyczynowe i wprowadzając w ich miejsce relacje funkcjonalne. Jego zdaniem samo stosowanie pojęć przyczyny i skutku jest przejawem fetyszyzmu i animizmu. Por. M. Heideleberger, *Functional relations and causality in Fechner and Mach*, „Philosophical Psychology” 23(2010), s. 162.



z oporem ze strony uczonych<sup>21</sup>. Tą istotną cechą zjawisk jest genetyczny związek sprawczy. Zależność funkcjonalna nie może stać się ekwiwalentem warunkowania przyczynowego bez podania dodatkowych reguł semantycznych. Skrajny funkcjonalizm prowadzi do monistycznej wizji rzeczywistości, w której ani wolność, ani przypadek nie występują. Zasada przyczynowości dopuszcza jednak przypadek jako kategorię ontologiczną. Wolność w ontologicznym sensie rozumiana jest w tym kontekście jako prawidłowe (zgodne z prawami przyrody) autodeterminowanie poszczególnych kategorii obiektów na różnych poziomach rzeczywistości.

## 2. Charakterystyka nowożytnej koncepcji przyczynowości

Głównym rysem nowożytnych koncepcji przyczynowości jest to, że rozwijane były w opozycji do ujęć przyczynowości w filozofii średniowiecznej, która starała się zachować zarówno platońskie, jak i arystotelesowskie rozumienie przyczyny. Nowożytną koncepcję przyczyny w dużej mierze opracował Galileusz w opozycji do ujęć tej kategorii w arystotelesowskiej filozofii przyrody. Zgodnie z ujęciem Galileusza, który nie tylko wprowadził nową koncepcję przyczyny i przyczynowości, ale także zintegrował te koncepcje z praktyką naukową (co miało metodologiczne konsekwencje), relacje kauzalne mogą być odkrywane jedynie na drodze eksperymentalnego badania naturalnych procesów<sup>22</sup>. Zgodnie z nowożytnym ujęciem przyczynowości związek przyczynowy ma charakter immanentny, tzn. człony tego związku powinny należeć do tego samego świata. Precyzując to stanowisko, można powiedzieć, że „nie należy związku przyczynowego utożsamiać ze związkiem, jaki zachodzi pomiędzy bytem pierwotnym a pochodnym – a więc np. pomiędzy ewentualnym stwórcą świata a światem. [...] Także gdy się

<sup>21</sup> „Pod koniec wieku XIX, w związku z prądem pozytywistycznym i z rozwojem energetyki, podjęto próbę uwalniania fizyki od pozostałych w niej jeszcze antropomorfizmów i «dodatków myślowych»; na pierwszy ogień poszło wtedy pojęcie przyczyny. Jednakże obudziły się zaraz wątpliwości: eliminacja związków przyczynowych, zastąpienie ich przez funkcje matematyczne (Mach), wydawało się niektórym autorom równoznaczne z pominięciem, z nieuwzględnieniem w ujęciu jakiejś istotnej cechy zjawisk: wydawało się nie oczyszczeniem nauki, lecz raczej jej zubożeniem” (B. Gawecki, *Zagadnienie przyczynowości*, s. 164).

<sup>22</sup> Por. S. Ducheyne, *Galileo's Interventionist Notion of 'Cause'*, „Journal of the History of Ideas” 67(2006), s. 443–444.

bierze pod uwagę stosunek, jaki zachodzi pomiędzy ideą a jej ewentualnymi realizacjami, nie ma on nic wspólnego ze związkiem przyczynowym”<sup>23</sup>. W nowożytnych czasach uwagę filozofów przykuwało zagadnienie wyrażone w pytaniu, czy związki przyczynowe występują tylko w świecie fenomenalnym, czy także w świecie realnym. Dociekano również, jak obecne w realnym świecie struktury przyczynowe tworzą system kauzalny. Utożsamiając struktury kauzalne z determinizmem, pytano o deterministyczną strukturę świata. Wraz z ograniczeniami mechanistycznego determinizmu, które ukazały się w wyniku rozwoju nowożytnej i współczesnej fizyki, przeformułowaniu uległa nie tylko zasada przyczynowości, ale także rozumienie determinizmu.

Problem przyczynowości może być w ogólności rozpatrywany w dwóch płaszczyznach. Możemy dociekać natury przyczynowości i taką płaszczyznę badań możemy określić jako filozoficzne ujęcie przyczynowości, ale możemy także usiłować podać kryteria związku przyczynowego, które pozwalałyby na ustalenie zachodzenia zależności przyczynowej. Postulowana w niektórych opracowaniach zagadnienia przyczynowości niezależność tych płaszczyzn jest jednak iluzoryczna<sup>24</sup>. Okazuje się, że nie tylko filozoficznie ustalona natura przyczynowości przekłada się na kryteria związku przyczynowego, ale także akceptowanie określonych kryteriów, a nawet ich poszukiwanie, wyznaczone jest filozoficzną koncepcją przyczynowości. Wysuwane w ramach refleksji filozoficznej koncepcje przyczynowości uwarunkowane są przede wszystkim rozumieniem rzeczywistości. Jeżeli kategoria ta jest identyczna z przedmiotem poznania naukowego, to tak zawężona koncepcja bytu filtruje szerokie spektrum koncepcji przyczynowości, ograniczając je do przyczynowości sprawczej. Filozoficznie analizowana przyczynowość może być przede wszystkim rozpatrywana jako kategoria ontologiczna. Nie można jednak zapominać o epistemologicznym charakterze tej kategorii. Te dwa aspekty nie wyczerpują bogactwa możliwych interpretacji przyczynowości, ale dobrze oddają jej charakterystykę w nowożytnej filozofii. Od koncepcji przyczynowości odróżniana jest zasada przyczynowości. „Zasada stwierdzająca powszechność związków przyczynowych, ale mówiąca o przyczynie tylko ogólnikowo, nie jest zasadą w znaczeniu przyrodniczym, lecz stanowi wyraz głębokiego intuicyjnego przekonania ludzkiego, opartego na wierze we wzajemne powiązanie zdarzeń rzeczywistych i panujący w świecie porządek naturalny. Jest jednym z niezbędnych najogólniejszych założeń przyrodoznawstwa”<sup>25</sup>.

<sup>23</sup> R. Ingarden, *Spór o istnienie świata*, t. 3: *O strukturze przyczynowej realnego świata*, tłum. D. Gierulanka, Warszawa: PWN 1981, s. 15.

<sup>24</sup> P. Kawalec, *Przyczyna i wyjaśnianie*, Lublin: Wydawnictwo KUL 2006, s. 17-18, 28.

<sup>25</sup> B. Gawecki, *Zagadnienie przyczynowości*, s. 86.

Rozwój nowożytnej fizyki, zwłaszcza zaś pojawienie się mechaniki statystycznej i mechaniki kwantowej, doprowadził do sytuacji, w której nie tylko pogłębiła się separacja koncepcji przyczynowości od zasady przyczynowości, ale odróżniono determinizm od przyczynowości (kauzalizmu). Jako jeden z pierwszych rozróżnienie to wprowadził Max Born (1882–1970), który postulował, aby determinizm rozumieć jako możliwość przewidywania (prognoza i postgnoza) przyszłych (lub przeszłych) zdarzeń (fenomenów) na podstawie praw przyrody (nauki). W ten sposób Born chciał odróżnić przepowiadanie przyszłości, które odbywa się dzięki znajomości praw, od różnego rodzaju proroctw, niewymagających znajomości praw nauki. Przy takim rozumieniu determinizmu deterministyczna jest nie tylko mechanika newtonowska i *a fortiori* mechanika kartezjańska, ale także astronomia ptolemejska. Oczywiście strukturę deterministyczną ma ogólna teoria względności, ale już mechanika kwantowa nie jest – w rozumieniu Borna – deterministyczna. Od tak rozumianego determinizmu Born odróżniał przyczynowość (kauzalizm), definiowaną jako doktrynę, na której podstawie przyjmuje się, że pojawienie się bytów z określonej kategorii (rzecz, zjawisko, zdarzenie) jest powiązane przez prawa z bytami tej samej lub innej kategorii. Precyzując to określenie, dodawał, że w przypadku, kiedy przyczynowość odnosi się do pojedynczych zdarzeń, to 1) przyczyna musi być wcześniejsza lub przynajmniej równoczesna ze skutkiem, 2) przyczyna i skutek muszą być w przestrzennym kontakcie (stykać się) lub też muszą być połączone ciągiem dodatkowych stykających się ze sobą elementów<sup>26</sup>. Strukturę kauzalną, według Borna, miałyby zatem m.in. mechanika kartezjańska, elektrodynamika maxwellska czy einsteinowska teoria względności, ale nie miałyby struktury kauzalnej ani mechanika newtonowska z uwagi na akceptowaną *actio in distans*, ani astronomia ptolemejska, w której tolerowane były takie niefizyczne rozwiązania, jak ekwant<sup>27</sup>.

Różnorodność współczesnych koncepcji przyczynowości uniemożliwia jednak kompletną ich charakterystykę. Do najbardziej wpływowych koncepcji możemy zaliczyć przede wszystkim: 1) regularnościowe koncepcje przyczynowości oraz 2) ich rozwinięcie oparte na okresach kontrfaktycznych zaproponowane przez Davida Lewisa, 3) koncepcje przyczynowości wiążące przyczynę z manipulowalnością, 4) przyczynowość ufundowaną na pojęciu transferu wielkości zachowanych (energia, pęd), 5) koncepcje przyczynowości rozumianej jako korelacja między zmiennymi statystycznymi. Rozwiązaniem kompromisowym jest próba scharakteryzowania ontologicznych i epistemo-logicznych aspektów nowożytnych koncepcji przyczynowości.

<sup>26</sup> M. Born, *Natural Philosophy of Cause and Chance*, Oxford: Clarendon Press 1949, s. 9.

<sup>27</sup> Por. M.B. Hesse, *Action at a Distance in Classical Physics*, „Isis” 46(1955), s. 337.

## 2.1. Ontologiczna interpretacja przyczynowości

Oparta na naukowych podstawach ontologia, interpretowana jako rodzaj filozofii przyrody, ma na celu przede wszystkim dociekanie najogólniejszych schematów zachodzenia zmian jakościowych. Zasada przyczynowości jest jednym z takich schematów. Ontologiczny charakter przyczynowości wyraża się głównie w tym, że jest ona definiowana jako relacja dwuargumentowa, ale człony tej relacji mogą należeć do różnych kategorii ontologicznych. Najczęściej wymieniane są takie kategorie, jak rzecz, zdarzenie, stan rzeczy (stan świata, fakt), proces. W interpretacji podanej przez Romana Ingardena mnogość kombinacji może być zredukowana do trzech typów, gdzie człony związku przyczynowego to: 1) dwa zdarzenia lub dwie grupy zdarzeń, 2) zdarzenie i proces, 3) dwa procesy. Ostatecznie Ingarden redukuje związek przyczynowy do relacji między dwoma zdarzeniami lub grupami zdarzeń, gdyż „zarówno początek procesowego przyczynowego związku bytowego, jak i początek wypływającego z niego procesu wyższego rzędu [...] są z d a r z e n i a m i, które są związane przyczynowo z innymi zdarzeniami. Jakkolwiek więc istnieje struktura przyczynowa przebiegających równoległe, związanych ze sobą procesów, to jednak wszystkie procesy (także sam procesowy związek przyczynowy) muszą mieć swój początek i ewentualny swój koniec w pewnym zdarzeniu, które pozostaje w związku przyczynowym z innymi zdarzeniami”<sup>28</sup>. Przyczynowość konceptualizowana jako relacja dwuargumentowa dwóch zdarzeń podawana jest dalszej analizie, której celem jest ustalenie własności tej relacji. Najczęściej pod względem formalnym relacja ta charakteryzowana jest jako przeciwzwrotna (*nihil est causa sui*), asymetryczna i przechodnia.

Podanie formuły przyczynowości uwzględniającej wyniki współczesnej nauki zawdzięczamy Mario Bunge. Autor ten, modyfikując nowożytną koncepcję przyczynowości jako stałego następstwa, wprowadził pojęcie jednoznacznego przyporządkowania przyczyny i skutku, ale przede wszystkim zwrócił uwagę na pojęcie generowania jako cechy, która odróżnia determinowanie kauzalne od innych form determinowania. W sformułowaniu Bungego przyczynowość można wyrazić w postaci twierdzenia: „Zawsze (i tylko), jeśli zachodzi C, zachodzi E, wywołane przez C”<sup>29</sup>. W ujęciu Bungego w relacji kauzalnej nie jest zakładane czasowe następowanie skutku po przyczynie, ale egzystencjalne pierwszeństwo przyczyny względem skutku. Przy takim ujęciu przyczynowości zasada następstwa czasowego i zasada generowania

<sup>28</sup> R. Ingarden, *Spór o istnienie świata*, s. 40–41, 45.

<sup>29</sup> M. Bunge, *O przyczynowości. Miejsce zasady przyczynowej we współczesnej nauce*, tłum. S. Amsterdamski, Warszawa: PWN 1968, s. 74.

przyczynowego są wzajemnie niezależne i dowodzi to prymatu ontologicznej interpretacji przyczynowości nad interpretacją epistemologiczną.

Na gruncie koncepcji związku przyczynowego zachodzi także proces precyzacji pojęcia przyczyny. Wśród tych prób na uwagę zasługują te, które rozwijają intuicje zawarte w wypracowanych przez filozofię średniowieczną maksymach. Jedną z takich maksym wyraża intuicję, zgodnie z którą przyczyna jest równa skutkowi (*causa aequat effectum*). Uściślenie tej intuicji zgodnie z prawem zachowania energii prowadzi do definicji pojęcia przyczyny jako energii niezbędnej do dokonania się skutku<sup>30</sup>. Koncepcja ta jest dalej precyzowana przez wyróżnienie energii wykonawstwa i energii sterowania. Formułę *causa aequat effectum* można też interpretować jako twierdzenie o ilościowej (*resp.* jakościowej) niezmienności przyrody bądź też jako twierdzenie o identyczności strukturalnej przyczyny i skutku.

Rozwój nauki, a zwłaszcza teorie współczesnej fizyki, rzucają też nowe światło na ontologiczną charakterystykę przyczynowości. W filozofii pozytywistycznej, która jest scientofilna, twierdzi się, że więź przyczynowa zakłada styczeńność przestrzenną przyczyny i skutku<sup>31</sup>. Według Hume'a styczeńność przestrzenną relacji przyczynowej ujawnia analiza pojęcia przyczynowości. Okazuje się jednak, że analizy Hume'a nie uwzględniały nawet osiągnięć współczesnej mu mechaniki i jego krytyka przyczynowości miała przednewtonowski charakter. Nawet Max Born, który utrzymuje, że przestrzenna styczeńność jest odrębna pojęciowo od przyczynowości, traktuje ją jako atrybut warunkowania przyczynowego<sup>32</sup>. Warunkowanie przyczynowe oczywiście można uzgodnić z wymogiem przestrzennej styczeńności przyczyny i skutku, ale nie jest to niezbędny warunek zachodzenia relacji przyczynowej.

Większe znaczenie dla nowożytnych koncepcji przyczynowości niż mechanika newtonowska miała jednak szczególnie teoria względności. Na gruncie tej teorii występuje radykalne rozróżnienie między (odwracalnymi w czasie) ciągami zdarzeń (liniami świata) genetycznie niepowiązanych a nieodwracalnymi w czasie ciągami zdarzeń przyczynowo powiązanych. Zasada opóźnionego działania, która jest konsekwencją fundamentalnej tezy o skończonej, maksymalnej prędkości rozchodzenia się oddziaływań, jawi się jako ograniczenie zastosowań pojęcia warunkowania przyczynowego. Akceptacja zarazem zasady opóźnionego działania i zasady przyczynowości

<sup>30</sup> Warto zauważyć, że przy pierwszych sformułowaniach zasady zachowania energii mechanicznej (Gottfried Wilhelm Leibniz) odwoływano się do zasady równości przyczyny i skutku. Prekursorzy zasady zachowania energii (m.in. Robert Mayer) również odwoływali się do tej zasady, upatrując w niej rodzaj apriorycznego uprąmocnienia dla empirycznej tezy. Por. tamże, s. 266–267.

<sup>31</sup> Takie stanowisko znajdujemy przede wszystkim u Rudolfa Carnapa i Hansa Reichenbacha.

<sup>32</sup> M. Born, *Natural Philosophy*, s. 5–8, 17–30.

proceeds to the limitation of the number of possible physical interactions of objects. Considering the arguments flowing from the special theory of relativity, which allows the reversal of the order of events occurring in non-causal areas of spacetime, but excludes the reversal of causal links (effect earlier than cause), we must accept that it is not time that funds causality, but causality allows for the conceptual capture of time. According to the causal conception of time, it is precisely the causal structure that establishes the temporal structure<sup>33</sup>.

## 2.2. Epistemological interpretation of causality

Epistemological measure of causality is expressed above all by its connection with predictability, which is not only an epistemological category opposite to the category of conditioning as a causal category, but also a category historically relativized (events unpredictable at a given stage of scientific development become predictable at the next stage of that development). Predictability as an epistemological category is a consequence of the application of the laws of nature, which can be causal, but can also lack this property<sup>34</sup>. Only in the first case predictability can be identified with causality.

<sup>33</sup> The order of occurrence of causes is dependent on the frame of reference, but the causal links themselves are invariant, i.e. events, the order of which is reversible, can also be related causally. As the creator of the causal conception of time said: „The temporal order can be reduced to the causal order” [„Time order is reducible to causal order”] (H. Reichenbach, *The Direction of Time*, Berkeley-London: University of California Press, Cambridge University Press 1956, s. 24).

<sup>34</sup> In modern and contemporary science, many examples of non-causal laws can be found. The most well-known belong to taxonomic and morphological laws. Such laws occurred not only in the works of Carl Linnaeus (1707-1778), but also in crystallography, structural analysis and physics. Another example is statistical and quantum laws occurring in contemporary mechanics. The most well-known of these is the Pauli exclusion principle, which concerns fermions (particles with half-integer spin, i.e. protons, electrons and neutrons) and forbids the formation of pairs of these particles with identical quantum numbers. The Pauli principle explains not only the impenetrability of matter and the durability of material objects, but also explains the periodicity of electron configurations in atoms. Another example of laws of this type are selection rules, which are valid, in particular, in spectroscopy. One of the three such rules, known as the Laporte rule, states that the only allowed transitions between different energy levels of electrons are those in which the parity changes.

nowością. Utożsamianie przyczynowości z przewidywalnością jest jednak bardzo częste i polega głównie na tym, że kategoria przyczyny mylnie utożsamiana jest z kategorią logicznej racji. Wśród zwolenników pozytywistycznej interpretacji teorii kwantów rozpowszechnione jest też mniemanie, że zasada nieoznaczoności Heisenberga uniemożliwia zachowanie przyczynowości w mechanice kwantowej. Nie jest jednak tak, że zasada przyczynowości zawiera milczącą przesłankę, zgodnie z którą teraźniejszość możemy poznać z dowolną dokładnością. Koncepcja warunkowania przyczynowego dotyczy obiektów w nich związków między zjawiskami niezależnie od tego, czy są one przedmiotem obserwacji czy też nie.

W aspekcie formalnologicznym przewidywanie nie różni się od wyjaśniania, ale pod względem epistemologicznym różnice są istotne. Prognozy obciążone są niepewnością, która ma swoje źródło w niekompletności wyjaśniania, ale także opisu. W przypadku przewidywania występują jeszcze dodatkowe źródła niepewności, które możemy wyartykułować jako interferowanie z przyczyną innych, nowych i nieznanymi wcześniej zjawisk mogących wpływać na wyniki prognozy. Zasadnicza różnica między naukowym wyjaśnianiem i przewidywaniem polega na tym, że na podstawie praw przyczynowych możemy przedstawić przyczynowe wyjaśnienie, ale tylko w niektórych przypadkach udaje się na podstawie tych praw sformułować także naukową prognozę.

Najogólniejsze sformułowanie koncepcji przyczynowości w aspekcie epistemologicznym odwołuje się do pojęcia stanu izolowanego układu fizycznego i głosi, że „procesy w przyrodzie przebiegają w taki sposób, że stan izolowanego układu fizycznego podlegającego oddziaływaniom w chwili  $t_1$  determinuje jednoznacznie stan tegoż układu w chwili  $t_2$ ”<sup>35</sup>.

Nauka nowożytna, a zwłaszcza współczesne nauki przyrodnicze i ścisłe odchodzą jednak od utożsamiania poznania naukowego z poznawaniem przyczyn, ale kauzalny model wyjaśniania naukowego prowadził do odkrycia wielu bezcennych poznawczo związków przyczynowych. Zdaniem Mario Bungego model ten w efekcie hamował rozwój nauki, gdyż utrudniał akceptację hipotezy o samoistności materii, która prowadziła do wniosku, że wszechświat nie jest przyczynowo uwarunkowany, „że istnienie materii samo jest podstawą niezbywalną wszelkiego racjonalnego wyjaśniania i jako takie nie może być przedmiotem zabiegów wyjaśniających”<sup>36</sup>. Poza tym kauzalny model wyjaśniania naukowego ułatwiał „przeciwnikom racjonalnego poznania przedstawienie każdego przykładu związku nieprzyczynowego jako zwycięstwa indeterminizmu i irracjonalizmu”<sup>37</sup>.

<sup>35</sup> S. Mazierski, *Prawa przyrody. Studium metodologiczne*, Lublin: RW KUL 1993, s. 68.

<sup>36</sup> M. Bunge, *O przyczynowości*, s. 302–303.

<sup>37</sup> Tamże.

## Bibliografia

- Bacon F., *Novum organum*, tłum. J. Wikarjak, t. 1–2, Warszawa: PWN 1955.
- Born M., *Natural Philosophy of Cause and Chance*, Oxford: Clarendon Press 1949.
- Bunge M., *O przyczynowości. Miejsce zasady przyczynowej we współczesnej nauce*, tłum. S. Amsterdamski, Warszawa: PWN 1968.
- Clark G.N., *Sketch of the Life and Works of Rev. Jeremiah Horrox*, „The Journal of the Royal Astronomical Society of Canada” 10(1916), nr 10, s. 523–536.
- Dowe P., *Physical Causation*, Oxford: Oxford University Press 2000.
- Ducheyne S., *Galileo’s Interventionist Notion of ‘Cause’*, „Journal of the History of Ideas” 67(2006), s. 443–464.
- Fidora A., *Divination and Scientific Prediction: The Epistemology of Prognostic Sciences in Medieval Europe*, „Early Science and Medicine” 18(2013), s. 517–535.
- Gawecki B., *Zagadnienie przyczynowości w fizyce*, Warszawa: Pax 1969.
- Heideleberger M., *Functional relations and causality in Fechner and Mach*, „Philosophical Psychology” 23(2010), s. 162–172.
- Hesse M.B., *Action at a Distance in Classical Physics*, „Isis” 46(1955), s. 337–353.
- Hobbes T., *Elementy filozofii*, tłum. C. Znamierowski, t. 1–2, Warszawa: PWN 1956.
- Hume D., *Badania dotyczące rozumu ludzkiego*, tłum. J. Łukasiewicz, K. Twardowski, Warszawa: PWN 1977.
- Hume D., *Traktat o naturze ludzkiej*, tłum. C. Znamierowski, t. 1–2, Warszawa: PWN 1963.
- Ingarden R., *Spór o istnienie świata*, t. 3: *O strukturze przyczynowej realnego świata*, tłum. D. Gierulanka, Warszawa: PWN 1981.
- Jakuszko H., *Źródła i skutki odrzucenia przyczyny celowej w filozofii nowożytnej*, w: *Spór o cel. Problematyka celu i celowościowego wyjaśniania*, red. A. Maryniarczyk, K. Stępień, P. Gondek, Lublin: PTTA 2008, s. 35–54.
- Kant I., *Krytyka czystego rozumu*, tłum. R. Ingarden, t. 1–2, Warszawa: PWN 1957.
- Kawalec P., *Przyczyna i wyjaśnianie. Studium z filozofii i metodologii nauk*, Lublin: Wydawnictwo KUL 2006.
- Mazierski S., *Prawa przyrody. Studium metodologiczne*, Lublin: RW KUL 1993.
- Mill J.S., *System logiki dedukcyjnej i indukcyjnej*, tłum. C. Znamierowski, t. 1–2, Warszawa: PWN 1962.
- Parrini P., *Mill on Causation and Historical Turn in Philosophy of Science: Some Historical and Methodological Remarks*, w: *Thinking about Causes: From Greek Philosophy to Modern Physics*, red. P.K. Machamer, G. Wolters, Pittsburgh: University of Pittsburgh 2007, s. 141–153.
- Reichenbach H., *The Direction of Time*, Berkeley–London: University of California Press, Cambridge University Press 1956.
- Wawrzyniak A., *Koncepcja stosunku przyczynowego według Dawida Hume’a*, „Roczniki Filozoficzne” 11(1964), z. 1, s. 39–51.