HYBRIS nr 11 (2010)
ISSN: 1689-4286

Marcin Łukasz Makowski

Uniwersytet Jagielloński

Fizyczne i logiczne zarzuty wobec prawa identyczności przedmiotów nierozróżnialnych G.W. Leibniza

Jednym z najbardziej znanych praw wprowadzonych do filozofii przez G.W. Leibniza jest bez wątpienia prawo identyczności przedmiotów nierozróżnialnych, określane również jako *Leibniz Law*. Pierwszy raz stykamy się z nim w dziele *Discours de métaphysique*[1] z roku 1686, jednak dopiero pod koniec życia w listach do S. Clarke'a filozof używa w praktyce swojego twierdzenia. Spór z anglikańskim pastorem reprezentującym poglądy Newtona zawarte w *Principia Mathematica* nieoczekiwanie kończy śmierć Leibniza. Siłą rzeczy brak w tych wywodach konkluzji, spójrzmy jednak jakich argumentów używał autor *Monadologii*:

> The great foundation of mathematics is the principle of contradiction, or identity, that is, that a proposition cannot be true and false at the same time; and that therefore A is A, and cannot be not A[2].

Nieco dalej, kiedy rozmowa schodzi na temat rozumienia przestrzeni i czasu, Leibniz uzupełnia następującą konstatacją:

> The parts of time or place, considered in themselves, are ideal things: and therefore they perfectly resemble one another like two abstract units. But it is

[1] L. Loemker, (red.) *Leibniz: Philosophical Papers and Letters*, Dordrecht 1969, s. 308.

[2] Cyt. za: *Leibniz - Clarke correspondence* [w:] http://www.bun.kyoto-u.ac.jp/~suchii/leibniz-clarke.html (20.12.2009)

> not so with two concrete ones, or with two real times, or two spaces filled up, that is, truly actual.

oraz w liście piątym:

> It is impossible for one individual quality (accident) to be in two subjects or to pass from one subject to another.

Na samym początku postarajmy się prześledzić tok rozumowania, który zaprowadził autora *Monadologii* do sformułowania takiego właśnie stanowiska. Zgodnie z zasadą racji dostatecznej, gdyby istniały dwa byty nierozróżnialne w sposób absolutny, Boskie działania pozbawione zostałyby słuszności, odnosząc się do jednego z nich a nie do drugiego, albo do nich obu w sposób odmienny. Nic nie przemawiałoby za tym, aby traktować substancje identyczne w sposób nieidentyczny. Substancja zaś, z której składa się byt, nie może być wewnętrznie tożsama żadnej innej, ponieważ niemożliwe jest, aby obie były obecne w innych porządkach czasoprzestrzeni (porządkach następstw), będąc *de facto* jedną i tą samą substancją. Substancja bowiem, pomimo swojej wewnętrznej prostoty posiada nieusuwalną wielość, która stanowi właściwość rozróżniającą substancje jako takie[3]. Zasadę racji dostatecznej możemy ująć następująco:

> W odniesieniu do boskiej kreacji oraz Opatrzności, zasadę da się sformułować na dwa różne sposoby: 1) Bóg musi zawsze posiadać motyw do działania; 2) Bóg musi zawsze działać w najlepszy z możliwych sposobów[4].

Należy jeszcze dodać, że sama wola boska (jak starał się interpretować myśl Leibniza Clarke) nie jest wystarczającym powodem zaistnienia jakiegoś stanu rzeczy,

[3] „Wielości substancji prostej doświadczamy sami, gdy stwierdzamy, że najmniejsza myśl (…) obejmuje różnorodność w przedmiocie" [w:] G.W. Leibniz, *Monadologia*, tłum. H. Elzenberg, Toruń 1991, s. 50.

[4] K. E. Ballard, *Leibniz's Theory of Space and Time* [w:] "Journal of the History of Ideas", nr 1, 1960, s. 52.

ponieważ musi być ona powiązana z zasadą perfekcji, tj. *God must always act for the best*.

Wyróżnić możemy dwa sposoby zapisu formuł hanowerskiego filozofa, zależne od tego, na jaki człon prawa położymy nacisk, tj.[5]

(1) Identyczność rzeczy nierozróżnialnych (IRN) [Dla każdego *x* i *y*, jeżeli *x* i *y* mają te same właściwości, wtedy *x* jest identyczny z *y*.]

$$\forall x \forall y [\forall P(Px \leftrightarrow Py) \rightarrow x = y];$$

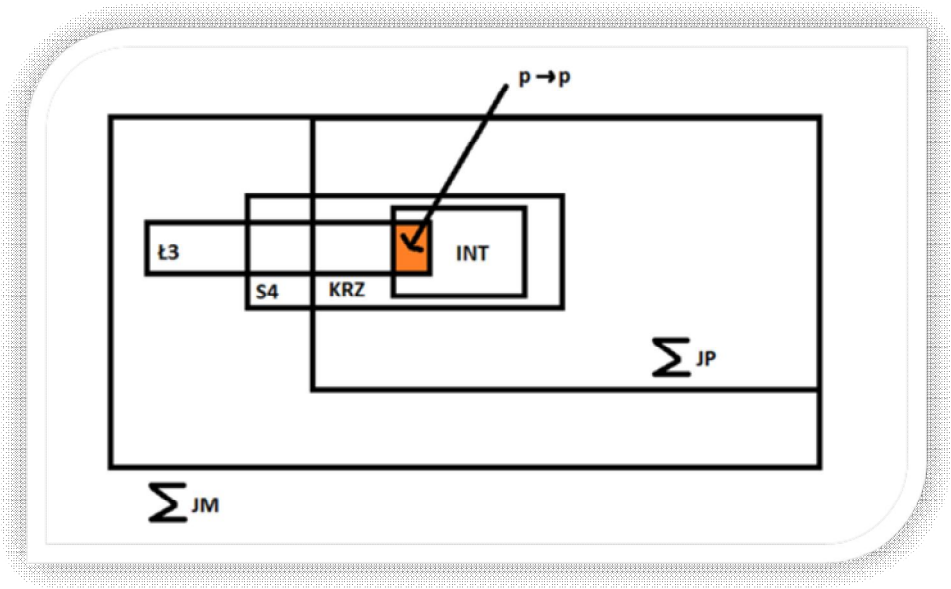
(2) Oraz nierozróżnialność rzeczy identycznych (NRI) [Dla każdego *x* i *y*, jeżeli *x* nie jest identyczny z *y*, wtedy istnieje właściwość różniąca *x* od *y*.]

$$\forall x \forall y [x = y \rightarrow \forall P(Px \leftrightarrow Py)].$$

Warto nadmienić, że prawo tożsamości, któremu blisko do zawężonej reprezentacji prawa identyczności[6], w wersji znanej z aksjomatyki KRZ (p→p) jest najsilniejszą tautologią występującą w logice. Jako jedyne okazuje się prawdziwe we wszystkich formułach?. Właściwość tę możemy przedstawić za pomocą następującego odwzorowania, w którym zaznaczony obszar jest jedynym miejscem wspólnym dla wartościowań w rachunkach KRZ, Ł3, S4 i INT.

[5] Z nieco innym zapisem możemy się spotkać u J. Perzanowskiego, który wyróżnia pozytywną i negatywną zasadę identyczności. Por. J. Perzanowski, *Teofilozofia Leibniza,* [w:] *Pisma z teologii mistycznej,* tłum. M. Frankiewicz, Kraków 1994, s. 262.

[6] W kontekście sformułowania "therefore A is A" z listów do Clarke'a.



Prawo tożsamości na tle rachunków JM i JP. Rys. autora

Część krytyczną rozpocznijmy od tego, że do obu wersji składowych prawa Leibniza można mieć uzasadnione wątpliwości w sferze geometrii sferycznej (nieeuklidesowej) oraz samych własności logicznych predykatów. Bez wchodzenia w szczegóły, zarzut, który Max Black[7] wysuwa wobec notacji (1) brzmi następująco: można podać taki kontrprzykład (model), który wykaże, że istnieją dwa obiekty posiadające te same właściwości – jednak niebędące identycznymi. Jako modelem posługuje się on hipotetycznym wszechświatem egzystującym w dwóch symetriach. Wobec takiej argumentacji zawodzi próba odnalezienia różnicy poprzez dystynkcje relacji położenia w czasoprzestrzeni. Obie symetrie, choć są różnymi obiektami posiadają identyczne właściwości i teoretyczna podróż pomiędzy punktami a i b, jest w rzeczywistości podróżą z punktu a do a[8]. Można jednak zapytać, co jest podstawą rozróżnienia tych dwóch symetrii. Taka podstawa musi istnieć, gdyż wymaga tego zasada racji dostatecznej a także sam fakt nazwania ich dwoma, a nie jedną symetrią. Jeśli podstawą tą jest relacja do jakiegoś absolutnego układu odniesienia, to mamy dla każdej z symetrii dwa różne predykaty (określające ich relację do owego układu), a

[7] *Metaphysics: An Anthology*, (red.) J. Kim i E. Sosa, Blackwell Publishing, 1999.

[8] M. Black, *The Identity of Indiscernibles* [w:] "Mind", nr 61, 1952, ss. 153–164.

więc możemy je odróżnić. Zasada identyczności nierozróżnialnych Leibniza zostałaby więc zachowana. Sytuacja wygląda jednak inaczej, gdy przyjmiemy postulowaną przez Leibniza względność przestrzeni, jako modelu relacyjnego[9].

Odnośnie do notacji (2) można przytoczyć poniższe zarzuty, które po raz pierwszy zostały wysunięte przez Jennifer Saul (tzw. *Saul's puzzle*) oraz rozwinięte m.in. przez Davida Pitta[10].

Dwa obiekty są identyczne wtedy, kiedy posiadają takie same właściwości[11]

1. Wobec tego x i y są identyczne, jeśli x posiada takie same predykaty jak y i odwrotnie;
2. Superman stanowi *alter ero* Clarka Kenta, to znaczy – oba predykaty reprezentują tę samą osobę (posiadają te same właściwości), ale ludzie o tym nie wiedzą;
3. Lois Lane myśli, że Clark Kent nie potrafi latać;
4. Lois Lane myśli, że Superman potrafi latać;
5. Zatem Superman posiada właściwość, której nie posiada Clark Kent, to znaczy tę, że Lois Lane myśli, że potrafi latać;
6. Wobec tego, Superman i Clark Kent nie są tą samą osobą.

Obserwując wyraźną sprzeczność między 2. a 6. można konkludować następująco: albo prawo Leibniza jest nieprawdziwe, albo ludzka wiedza na temat x-a nie jest predykatem x-a. Niemniej jednak przykład wydaje się ciekawy i godny uwagi.

---

[9] R. Athur, *Space and Relativity in Newton and Leibniz* [w:] "British Journal for the Philosophy of Science", nr 45, 1994, ss. 219-240.

[10] D. Pitt, *Alter Egos and Their Names* [w:] "The Journal of Philosophy", nr 10, 2001, ss. 531-552.

[11] Poniższe przykłady zaczerpnięte z pracy D. Pitta, będące modyfikacja stanowiska J. Saul. Zob. także: *Substitution and Simple Sentences*, "Analysis", nr 57, 1997, ss. 102-108; *Reply to Forbes*, "Analysis", nr 57, 1997, s. 114-18; *Substitution, Simple Sentences, and Sex Scandals*, "Analysis", nr 59, 1999, s. 106-112.

Podobną problematykę podejmuje także S. Kripke w swoim artykule *A Puzzle about Belief*, podając inny przykład sprzeczności, w którą wikłamy się uznając, że człowiek może poprzez swoje przekonania nadawać różne predykaty obiektom identycznym (słaba reguła translacji) [12].

1. Pierre, który jest Francuzem wierzy, że *Londres est jolie* (tzn. że Londyn jest piękny). Następnie udaje się do Londynu nie znając angielskiego, ani nie wiedząc, że nazwy własne Londres i London oznaczają te same miasta;

2. Ucząc się angielskiego tylko poprzez pryzmat tego, co usłyszy, jednocześnie mieszkając w brzydkiej dzielnicy Londynu przyjmuje za pewnik, że *London is ugly* (Londyn jest brzydki);

3. Zatem Pierre po pewnym czasie uznaje, że Londyn jest piękny i jednocześnie, że jest brzydki (na mocy założenia, że wniosek w języku A jest identyczny z semantycznym odpowiednikiem tego wniosku w języku B).

Próbę wybrnięcia z tego pata stanowi argument, że w obu tych wypadkach (Supermen/Clark Kent, Londres/London) nasze przekonania nie dotyczą rzeczywistego obiektu, ale nazwy, której akurat używamy. Wydaje się, że Leibniz mówiąc o identyczności przedmiotów nierozróżnialnych miał na myśli coś znacznie mocniejszego, aniżeli błędną interpretacje opartą na sekretnej tożsamości, albo nieznajomości realiów geograficzno-językowych. Do samego przykładu Kripkego można wystosować jeszcze jeden zarzut, który tym bardziej ugruntuje semantyczną stosowalność prawa Leibniza. Jeśli Pierre zrozumiał znaczenia zdania „London is ugly" to nic nie stoi na przeszkodzie, aby przetłumaczył je na język francuski, a tym samym zweryfikował swoje pojęcia na temat Londynu.

Niemniej jednak, najpoważniejsze problemy w uznaniu prawa Leibniza napotykamy nie na polu językowym i logicznym, ale w świecie cząstek elementarnych i

[12] S. Kripke, *A Puzzle about Belief* [w:] *Meaning and Use*, (red.) A. Margalit, Dordrecht i Boston 1979, ss. 239–283.

w fizyce kwantowej[13]. Autor *Teodycei* uznaje pojęcia atomów za nierealne, ponieważ gdyby istniały cząstki posiadające identyczny rozmiar i kształt (obecnie można uściślić pojęcie do: masy, ładunku elektrycznego oraz spinu) jedyna rzecz, która by je wyróżniała, stanowiłaby relację zewnętrzną pomiędzy tymi dwoma obiektami a „trzeba zawsze, aby prócz różnicy czasu i miejsca była jeszcze wewnętrzna zasada zróżnicowania[14]". Istnieją dwa rodzaje cząstek elementarnych, które są pod tym względem nierozróżnialne, tj. bozony (które mogą dzielić między sobą te same stany kwantowe) oraz fermiony (które nie dzielą ze sobą stanów kwantowych). Jest powszechnie wiadome, że cząstki takie jak elektron posiadają wewnętrzne właściwości, które są identyczne dla wszystkich elektronów w całym wszechświecie (np. ładunek elektryczny). Powyższy fakt wydaje się sprzeczny przede wszystkim z założeniem Leibniza, że żadna substancja nie może posiadać właściwości należącej do innej substancji[15]. Niemniej jednak, nie na tym polu zasada nierozróżnialności wydaje się niezgodna z empirią. Okazuje się bowiem, że tak długo, jak długo jesteśmy w stanie obserwować trajektorie cząstek[16] z nieskończoną precyzją – nawet w wypadku kolizji i tych samych właściwości fizycznych – jesteśmy w stanie oddzielić jedną od drugiej.

Prawdziwe problemy zaczynają się dopiero w świecie mechaniki kwantowej, w którym wyniki podawane są z przybliżeniem zgodnym z funkcją falową badanego stanu[17]. Zależność tą zwięźle scharakteryzował Christopher Altman:

---

[13] Jedną z ciekawszych prób nawiązujących (ale nie kierujących się nią świadomie) do prawa tożsamości nierozróżnialnych w dziedzinie nauk ścisłych (SI) podjął Alan Turing w swoim eksperymencie zaproponowanym na łamach artykułu *Computing machinery and intelligence*. W dużym skrócie – pytanie o to, czy maszyna potrafi myśleć, jest pytaniem o jej sukces w tzw. „imitation game", czyli grze mającej na celu idealne symulowanie lingwistycznych zdolności człowieka. Konkluzja jest następująca: jeśli maszyna potrafi doskonale symulować procesy kognitywne ludzi, tak dalece, że nie umiemy jej odróżnić od człowieka, to przyjmujemy, że potrafi myśleć.

[14] G.W. Leibniz, *Nowe rozważania dotyczące rozumu ludzkiego II*, tłum. I. Dąbska, Warszawa 1955, 27, 1, t. I, s. 286.

[15] „Każda monada musi się różnić od każdej innej" [w:] *Monadologia,* s. 48.

[16] Tj. prędkość, energię kinetyczną, położenie itd.

[17] P. A. Cox, *Introduction To Quantum Theory And Atomic Structure*, Oxford 2002, s. 15.

> Until particles undergo decoherence through the act of observation, they can be said to occur *only* as overlapping probability waves existing in quantum superposition. This 'spooky' behaviour is a fundamental and experimentally observable feature of the physical world, and not simply a byproduct of our mathematical models. Undisturbed wavefunctions can be said to possess no definable position or momenta[18].

Zgodnie ze wspomnianą nieco wcześniej „identycznością jakościową" elektronów, mechanika kwantowa zakłada, że para elektronów posiada możliwość zmiany pozycji bez widocznej zmiany stanu układu, który badamy - a co za tym idzie w pewnych wypadkach uniemożliwia bezpośrednie rozróżnienie między nimi. Powyższa zależność łączy się z badaniami Heisenberga, który twierdzi, że cząstki nie mogą posiadać definitywnie określonej pozycji podczas okresu pomiędzy pomiarami[19]. Jest wręcz przeciwnie, w przedziale czasowym, w którym nie dokonujemy pomiaru cząstki znajdują się w superpozycji stanów kwantowych, a znaczy to, że nie ma żadnej precyzyjnej trajektorii, po której mogą się poruszać. Wraz z upływem czasu funkcja falowa rozwija się, powodując niemożliwe do ustalenia rozróżnienie na pozycje między cząstkami, wobec których dokonaliśmy pomiarów. Wobec tego obiekt N1 i N2 stają się w tym przedziale czasu obiektami nierozróżnialnymi.

$$|n_1\rangle|n_2\rangle \pm |n_2\rangle|n_1\rangle$$

Bozony (foton, gluon, fonon, hel-4) wykazują jeszcze jedną ciekawą własność, mianowicie występują w stanach symetrycznych

$$|n_1, n_2; S\rangle \equiv \text{constant} \times \left(|n_1\rangle|n_2\rangle + |n_2\rangle|n_1\rangle\right)$$

co oznacza, że para cząstek znajduje się z pewnym prawdopodobieństw w stożku objętości. Bez względu na to, czy zmienimy spin i współrzędne danych bozonów, nie zmienimy prawdopodobieństwa odnalezienia ich w konkretnej objętości.

---

[18] C. Altman, *Quantum Uncertainty. The Boundaries of Empirical Knowledge* [w:] http://altman.casimirinstitute.net/boundaries.pdf (03.02.2010)

[19] Zob. W. Heisenberg, *The Physical Principles of the Quantum Theory*, Chicago 1930.

Możemy zatem powiedzieć, że modyfikując pewne własności pary cząstek nadal nie jesteśmy w stanie wykazać, jak wpłynęły one na cały układ, ponieważ nie da się z nieskończoną precyzją określić położenia i pędu obu tych cząstek[20]. Powyższa zależność wynika z założenia, że $\Delta x \Delta p_x \geqslant \frac{h}{4\pi} = \frac{\hbar}{2}$ tzn. nieokreśloność położenia, jest nierozerwalnie skorelowana z nieokreślonością pędu[21].

Zasadne w tym miejscu staję się pytanie, na ile relacje w pewnych układach symetrycznych mogą implikować nową interpretacje prawa identyczności przedmiotów nierozróżnialnych. Gdyby przyjąć, że system, w którym operuje Leibniz, jest apriorycznym dociekaniem natury tego, co pierwotne i nierozkładalne w materii i świecie, ciągle możemy mięć wątpliwości na temat komplementarności tych dwóch rozstrzygnięć. Mechanika kwantowa nie jest teorią bez białych plam. Istnieją koncepcje zmiennych ukrytych, tłumaczące prawdopodobieństwo funkcji falowej pewnymi parametrami, których nie potrafimy jeszcze określić. Podobnie można odnieść się do amplitudy prawdopodobieństwa znalezienia cząstki w danym punkcie. Jest kwestią sporną na ile posiada ona własny status ontologiczny i mówi *de facto* o układzie a na ile o tym, co możemy zaobserwować albo wiedzieć – a więc o właściwościach skorelowanych z obserwatorem a nie samych w sobie. W wypadku odnalezienia praw rządzących układami kwantowymi w oderwaniu od prawdopodobieństwa (albo przy jego lokalnym ograniczeniu), możliwe byłoby przywrócenie pewnych form determinizmu znanego z mechaniki klasycznej (idealnie określone warunki początkowe określają przyszłe zachowanie badanego układu) nawet w symetriach par bozonów i precyzyjne wyróżnienie cząstki N1 od N2[22].

---

[20] Zjawisko to w sposób eksperymentalny można zaobserwować w przypadku kondensatu Bosego-Einsteina, w momencie, w którym część bozonów znajduje się w stanie kondensacji pędów, tj. zachowują się „jak jedna cząstka".

[21] W powyższej postaci zasada ta została sformułowana przez E. H. Kennarda w 1927 roku. Por. T. Schurmann, *A Single Particle Uncertainty Relation* [w:] „Acta Pchysica Polonica", nr 3, 2008.

[22] Najbardziej znają koncepcję doszukującą się zmiennych ukrytych w fizyce kwantowej przedstawił David Bohm w książce *Wholeness And The Implicate Order*, London 1980 (polskie wydanie: *Ukryty porządek*, Warszawa 1988).

Leibniz ustalając swoje twierdzenie kierował się przede wszystkich wspomnianym kryterium racji dostatecznej, które inaczej nie byłoby do pogodzenia z doskonałością rozstrzygnięć Boga. Wszystko musi mieć w sobie własność indywidualną, bo tylko tak możemy racjonalnie i harmonijnie opisać rzeczywistość oraz prawa przyczynowo-skutkowe, z których następnie wyprowadzić można istnienie najlepszego ze światów. Jednakże, jeśli wolno nam mierzyć ponadczasowość rozstrzygnięć metafizycznych aktualnym stanem badań empirycznych, musimy przyznać, że w pewnych warunkach przewidywania Leibniza rozmijają się z prawdą. Chcąc bronić Prawo Leibniza choćby przed problemem stanów symetrycznych par bozonów, potrzeba na nowo wrócić do metafizyki, tzn. posłużyć się terminem *haecceitas*, który do filozofii wprowadził Duns Szkot w XIII wieku. Zgodnie z tą wykładnią każdy obiekt, bądź para obiektów – nawet jeśli jest fizycznie nierozróżnialna, posiada własność „jednostkującą", albo inaczej – własność bycia danym obiektem[23]. Przy takim założeniu nawet cząstki nierozróżnialne fizycznie mają specyficzną cechę, która je różni – jest nią fakt bycia akurat tą, daną cząstką. W każdym innym wypadku, w którym nie możemy podać choćby takiego czynnika indywidualizacji musimy mówić o jednym i tym samym obiekcie. Jednak aby *haecceitas* nie stałą się terminem godzącym w rozstrzygnięcia fizyczne, musimy przyjąć fakt jej empirycznej niedostrzegalności. Innym wyjściem z zaistniałego pata może się okazać zerwanie z prawem identyczności rzeczy nieodróżnialnych (IRN) na rzecz zachowania zasady nieodróżnialności rzeczy identycznych (NRI). Wydaję się, że bez wielkiego zwrotu w dziedzinie odziaływań kwantowych, skazani jesteśmy na spoglądanie w jedną tylko stronę lustra.

[23] Współczesne odniesienie do kwestii „bycia konkretnym obiektem", bądź "to be like", T. Nagel, *What Is it Like to Be a Bat?* [w:] „The Philosophical Reviev", nr 4, 1974, s. 435 – 450. Podobne podejście wskazujące na wewnętrzne właściwości cechujące obiekty fizyczne w kontekście problemu świadomości przedstawia Chalmers w pracy *Consciousness and its Place in Nature* rozdział *Type-F Monism* [w:] http://consc.net/papers/nature.pdf (10.05.2010).

BIBLIOGRAFIA

"Analysis" roczniki 1997, 1999

Altman C., *Quantum Uncertainty. The Boundaries of Empirical Knowledge* [w:] http://altman.casimirinstitute.net/boundaries.pdf (03.02.2010)

Athur R., *Space and Relativity in Newton and Leibniz* [w:] "British Journal for the Philosophy of Science", nr 45, 1994

Ballard K. E., *Leibniz's Theory of Space and Time* [w:] "Journal of the History of Ideas", nr 1, 1960

Black M., *The Identity of Indiscernibles* [w:] *"*Mind", nr 61, 1952

Bohm D., *Wholeness And The Implicate Order*, London 1980

Cox P. A., *Introduction To Quantum Theory And Atomic Structure*, Oxford 2002

Heisenberg W., *The Physical Principles of the Quantum Theory*, Chicago 1930

Kim J., Sosa E., (red.) *Metaphysics: An Anthology*, Blackwell Publishing, 1999

Kripke S., *A Puzzle about Belief* [w:] Margalit A., (red.) *Meaning and Use*, Boston 1979

Leibniz - Clarke correspondence [w:] http://www.bun.kyoto-u.ac.jp/~suchii/leibniz-clarke.html (20.12.2009)

Leibniz G. W., *Monadologia*, tłum. H. Elzenberg, Toruń 1991

Leibniz G. W., Nowe rozważania dotyczące rozumu ludzkiego II, tłum. I. Dąbska, Warszawa 1955

Loemker L., (red.) *Leibniz: Philosophical Papers and Letters*, Dordrecht 1969

Nagel T., *What Is it Like to Be a Bat?* [w:] „The Philosophical Reviev", nr 4, 1974

Perzanowski J., *Teofilozofia Leibniza,* [w:] *Pisma z teologii mistycznej,* tłum. M. Frankiewicz, Kraków 1994

Pitt D., *Alter Egos and Their Names* [w:] "The Journal of Philosophy", nr 10, 2001

Schurmann T., *A Single Particle Uncertainty Relation* [w:] „Acta Physica Polonica", nr 3, 2008