

DARIUSZ SZKUTNIK

HANS DRIESCH. OD REDUKCJONIZMU FIZYKO-CHEMICZNEGO¹ DO METAFIZYCZNEJ KONCEPCJI ENTELECHII

Stanowisko witalistyczne Hansa Driescha², wyjaśniające złożoność i niepodzielność procesów rozwojowych, zachodzących wśród organizmów żywych, wywołało szereg dyskusji i kontrowersji w wielu środowiskach naukowych. Driesch, ogólnie biorąc, przez wiele dziesięcioleci nie miał „dobrej

DR DARIUSZ SZKUTNIK, absolwent Uniwersytetu Rzeszowskiego (licencjat z filozofii) oraz Uniwersytetu Jagiellońskiego (mgr filozofii). W roku 2013 na Uniwersytecie Warszawskim uzyskał tytuł doktora nauk humanistycznych w zakresie filozofii, na podstawie pracy „Entelechia In Actu. Hansa Driescha filozofia świata organicznego”, napisanej pod kierunkiem prof. Stuchlinskiego. Swoje badania naukowe koncentruje wokół metodologii biologii oraz problematyki całościowości w biologii (szczególnie wokół procesów totipotencjalności i regeneracji). Kontakt: theszkutnik@wp.pl

- 1 Redukcjonizm (mechanycyzm) w omawianym sensie zakłada, że elementarne składniki danego organizmu oraz jego układy podlegają prawom wyłącznie fizyko-chemicznym. Metodami ich badań są metody fizyki i chemii jako jedyne i wystarczające. W ramach tej koncepcji mechanicystycznej, Driesch początkowo próbował wyjaśnić procesy embriogenezy i nadać im stosowną interpretację. Por. R. Mocek, *Wilhelm Roux-Hans Driesch. Zur Geschichte der Entwicklungsphysiologie der Tiere*, Jena 1974, s. 114–115.
- 2 Hans Adolf Eduard Driesch był niemieckim embriologiem i filozofem urodzonym 28.10.1867 r. w Bad Kreuznach w Prusach, zmarł w Lipsku 16.04.1941 r.

prasy”, ani w piśmiennictwie biologicznym, gdzie szczególnie krytykowany był ze strony reprezentantów biologii molekularnej, ani też na gruncie filozoficznym, na którym był ulubionym negatywnym bohaterem np. neopozytywistów³. Uważam jednak, że niezależnie od tego, warto śledzić tok badań i argumentacji Driescha, początkowo wychodzących od redukcjonistycznej interpretacji eksperymentów biologicznych, zmierzających ostatecznie do ugruntowania metafizycznej kategorii entelechii jako sedna i podstawy jego koncepcji witalistycznej.

Niewątpliwie, ścieżka rozważań Driescha (od redukcjonizmu do metafizycznej koncepcji entelechii) odegrała wielką rolę heurystyczną. Nie do przecenienia jest także znaczenie witalistycznie inspirowanych badań i rozważań w wymiarze czysto metodologicznym w toku podważania przez niego wąskiego stanowiska mechanicznego⁴.

Driesch dostrzegł wręcz naocznie narzucające się mu swoistości jawnie epigenetyczne morfogenezy, z rozpowszechnionymi wówczas przesądami mechanistycznymi⁵, co z kolei uwidocznilo zarazem z całą mocą całkowitą nieadekwatność aparatury pojęciowej ówczesnych badań fizykochemicznych w odniesieniu do morfogenezy organicznej, i do świata organicznego w ogóle. Treść programowo mechanistyczna aparatury pojęciowej badań fizykochemicznych, prowadzonych na gruncie rozpowszechnionej wówczas „mechaniki rozwoju”, nosząca wyraźne piętno statyczno-maszynowe, nie odpowiadała wyraźnym właściwościom dynamiczno-całościowym zjawisk morfogenetycznych; i to nawet wówczas, gdy były one obserwowane wprost naocznie. Opis bezstronny i rzetelny naocznie obserwowanych zjawisk morfogenezy podważał sens mechanistyczny aparatury pojęciowej stosowanej w „mechanice rozwoju”⁶.

3 Kwestiami tymi się nie zajmuję, ponieważ wikłanie się w takie polemiki zaciemniłoby właściwy tok artykułu i trąciłoby anachronizmem. Nie chodzi bowiem o udział w jakichkolwiek sporach na temat poglądów Driescha, ale o częściowe przynajmniej pokazanie sposobu myślenia badacza, zarówno w początkowych fazach jego pracy jako eksperymentatora, oraz późniejszej fazy jego badań, jako filozofa-metafizyka.

4 D. Szkutnik, *Założenia metodologiczne w podstawach neowitalizmu Hansa Driescha*, w: *Kierunki badawcze we współczesnej filozofii*, Łódź 2014, s. 133–153. Por. D. Szkutnik, *Methodological vs. Metaphysical Vitalism in Hans Driesch's Research*, *Biocosmology Neo-Aristotelism*, Vol. 4, Nos. 1&2, Winter/Spring 2014, s. 123–137.

5 Por. H. Driesch, *Die mathematisch-mechanische Betrachtung morphologischer Probleme der Biologie*, Jena 1891.

6 D. Szkutnik, *Hansa Driescha filozofia świata organicznego. Od eksperymentu biologicznego do metafizycznej teorii witalizmu*. Zeszyty Naukowe Towarzystwa Doktorantów UJ, Kraków 2010, s. 143–155.

Jedną z głównych faz rozwoju badań Driescha było zatem wykazywanie zasadniczej niewystarczalności i ostatecznej nieprzydatności mechanistycznie interpretowanej aparatury pojęciowej badań fizyko-chemicznych morfogenezy do adekwatnego ujmowania charakteru całościowego i dynamiczno-teleologicznego tych swoiście organicznych zjawisk, gdy były one ujmowane w płaszczyźnie fenomenologicznej.

Dlatego też stanowisko witalistyczne Hansa Driescha było ostatecznie ześrodkowane wokół pojęcia entelechii, i miało na celu wydobyć jakościowej swoistości zjawisk organicznych w przyrodzie.

Filozof-badacz na gruncie zaprojektowanych eksperymentów⁷, dotyczących swoistości całościowo-organizacyjnych, właściwych procesom składającym się na morfogenezę, próbował zarysować swą teorię swoistości zjawisk organicznych w „postaci” systemów harmonijno-ekwipotencjalnych. Bazowała ona wyłącznie na dość wąskim materiale morfogenetycznym, ale sens tej teorii miał charakter ogólny, miała ona bowiem dotyczyć całokształtu zjawisk organicznych. Sednem metodologicznym owej teorii był swoisty „dowód istnienia witalizmu” w postaci „dowodu istnienia entelechii” jako obiektywnego wyznacznika swoistego charakteru zjawisk organicznych.

Przykłady podawane przez Driescha, w zakresie chemii i fizyki, jak się okaże w toku dalszych rozważań, były zupełnie niezdolne do tego, aby same z siebie mogły wyjaśniać w sposób zadowalający tzw. proces „lokalizacji” różnicowania się komórek w systemach harmonijno-ekwipotencjalnych⁸.

7 Eksperyment 1.

Driesch potrząsnął bardzo mocno zarodkiem w drugim stadium podziału komórki i w pewnych przypadkach udawało mu się zabić jeden z blastomerów, bez uszkodzenia drugiego, bądź też udawało mu się oddzielić dwa blastomery jeden od drugiego. H. Driesch, *Philosophie des Organischen*, Leipzig 1921, s. 50.

Eksperyment 2.

Drieschowi udało się ostrożnie wcisnąć jaja *Echinusa* pomiędzy dwie płytki szkła, bez uśmiercania ich; zostały zniszczone do postaci stosunkowo cienkich krążków dużej średnicy. W jajach tych przebiegały wszelkie podziały jądra pod kątem prostym do kierunku nacisku, to znaczy w kierunku płytek. Podziały zaczęły jednak zachodzić prostopadle do wcześniejszego kierunku, gdy tylko nacisk ustał. Ibidem, s. 53.

- 8 Zgodnie ze wskazanymi eksperymentami Driescha można powiedzieć, że normalny niezaburzony rozwój danego organizmu nie jest warunkiem koniecznym jego kompletnego rozwoju w ogóle. Jasne stało się również, że określone relacje przestrzenne między różnymi podziałami jądrowymi są czymś normalnym. Nie może istnieć jakaś zamknięta relacja pomiędzy pojedynczymi jądrowymi podziałami i powstawaniem narządów w ogóle. Obserwacje oparte na naszkicowanych eksperymentach pokazały również, że większość zarodków może z czasem zacząć wykonywać zupełnie inne zadania (spełniać inne funkcje), niż miało to miejsce w normalnym niezakłóconym rozwoju. Można powiedzieć, że pomimo tych manipulacji przeprowadzanych eksperymentalnie obserwuje

Dlatego też głównym zadaniem artykułu będzie ukazanie podstawowej ścieżki rozważań Driescha, prowadzącej od wąsko rozumianego stanowiska redukcjonistycznego, panującego wówczas w biologii, do momentu przyjęcia przez niego stanowiska neo-witalistycznego, bezpośrednio powiązanego z metafizycznym pojęciem entelechii.

Chemiczna teoria morfogenezy nie dostarcza żadnego rozwiązania problemów swoistości systemów harmonijno-ekwipotencjalnych

Driesch na początku wyrażał nadzieję, że być może najprostsze systemy harmonijnego różnicowania mogłyby być rozumiane w kategoriach dezintegracji związków chemicznych, oraz na podstawie samego faktu zaistnienia tych różnic⁹. W tym sensie uważał, że procesy ontogenetyczne są wyzwalone za pomocą typowych różnic protoplazmatycznych występujących wewnątrz zarodka, i że wynikają one niejako z wzajemnych oddziaływań zachodzących wewnątrz materiału zarodkowego (keimplasmatischen Materials). Zgodnie z tym badacz postrzegał rozwój zapłodnionego jaja w ten sposób, że na początku cechował się on niskim stopniem organizacji, przy czym stopień organizacji oraz regulacji miał wzrastać, poprzez zmieniające się wzajemne współdziałanie części. Wpływ regulujący miał być przy tym wywierany na poszczególne części w kierunku wiodącym ku całości. Embriolog tym samym wskazywał, że tzw. los zarodka może być określany jako znaczenie prospektywne (prospektiven Bedeutung), swoiste dla każdego blastomeru, pojmowane jako funkcja jego pozycji w stosunku do całości¹⁰.

się pewną zdolność, dążność czy nawet tendencję organizmu do rozwoju całościowego. W tym miejscu należy zaznaczyć, że Driesch, po doświadczeniach przeprowadzonych na jajach jeżowca, stopniowo zaczynał dostrzegać, że sama postawa mechanycystyczna oraz wąskie zapatrywanie redukcjonistyczne jest niewystarczające w poznaniu biologicznym. Por. H. Driesch "Entwicklungsmechanische Studien I. Der Werth der beiden ersten Furchungszellen in der Echinoderment-wicklung. Experimentelle Erzeugng von Theil-und Doppelbildung," *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, 53, 1891, s. 160–178.

Rozważane systemy miały być ekwipotencjalne w tym sensie, że każdy z ich elementów mógł odgrywać pojedynczą rolę w ramach całokształtu procesów zachodzących w całości systemu. Do tej pojedynczej roli odnosiło się wyrażenie „funkcja położenia”. Stad też można nazywać takie systemy mianem systemów ekwipotencjalnych z poszczególnymi mocami prospektywnymi, albo krótko, systemami ekwipotencjalnymi. Por. H. Driesch, *Lebenserinnerungen*, München/Basel 1951, s. 110.

9 H. Driesch, *Philosophie des Organischen*, s. 126. Por. H. Driesch, *Die organischen Regulationsen*, Leipzig 1901, s. 198–206.

10 Por. H. Driesch, *Analytische Theorie der Organischen Entwicklung*, Leipzig 1894, s. 12. Por. H. Driesch, *Philosophie des Organischen*, s. 27.

Na tym etapie swoich badań Driesch wszystkie procesy morfogenetyczne wyjaśniał jeszcze fizykochemicznie¹¹. A więc chemia, w tym kontekście, miała być podstawą procesów ontogenetycznych¹², a nauka Driescha miała opierać się na pewnej postaci teorii bodźców formacyjnych, przede wszystkim w ujęciu Herbsta¹³. Wzrastająca złożoność zarodka oraz struktura jądra świadczyć miała o epigenetycznym charakterze rozwoju morfogenetycznego. Driesch wyraźnie dostrzegał, już na płaszczyźnie fizyko-chemicznej, procesy — ujmując je czysto fenomenologicznie — celowo ukierunkowane. W związku z tym, embriolog określił swoją teorię, we wczesnym okresie jej kształtowania, mianem ewolucji epigenetycznej¹⁴.

Reinhard Mocek sugeruje nawet, że Driesch w *Analytische Theorie der Organischen Formbildung* jest już zwolennikiem pewnego rodzaju teleologii. Co ważne, Mocek dodaje, że Driesch, poprzez dostrzeżenie harmonii istniejącej w zarodkach, jak również pozostając pod wielkim wrażeniem doświadczeń niektórych badaczy oraz lektury innych prac, szczególnie Kanta¹⁵, szukał niejako nowego dodatku do przyczynowo-analitycznego kontekstu opisu tych zdarzeń¹⁶.

W innym miejscu, jeszcze w sensie redukcjonistyczno-mechanistycznym, argumentował w sposób następujący: wyobraźmy sobie, że rzeczywiste połączenie wielkości A jest rozłożone do At. At może utworzyć dwa pozostałe połączenia B i C, oba o określonej wielkości. Następnie otrzymuje się trzy chemiczne jednostki cechujące A – At, B, oraz C, jako części składowe badanego systemu harmonijnego w pierwszych etapach jego różnicowania. Filozof przyjął także hipotezę, że oba bieguny jednej z podstawowych osi symetrii układu przyciągają B i C, podczas gdy A – At nie będzie przez nich przyciągana. W ten sposób – dalej wskazywał – następstwem byłoby to, że trzy podstawowe elementy badanego systemu zostałyby sprowadzone do trzech oddzielnych części, ponieważ wszystkie trzy części byłyby określonej wielkości, i ich oddzielenie oznaczałoby podzielenie systemu na trzy części A – At, B, C także w odniesieniu do właściwej formy. Jasne się teraz stało – uważał – że pozbawienie pierwotnego systemu jakiegokolwiek części z pomocą jakiegokolwiek operacji nie jest

11 Por. ibidem.

12 Por. ibidem, s. 42–45.

13 H. Driesch, *Lebenserinnerungen*, München/ Basel, 1951, s. 87

14 Por. H. Driesch, *Analytische Theorie der Organischen Entwicklung*, Leipzig 1894, s. 29

15 Por. D. Szkutnik, *Hans Driesch, o teleologii Immanuela Kanta*, Rocznik Wydziału Filozoficznego Wyższej Szkoły Filozoficzno-Pedagogicznej w Krakowie, tom XVI, 2010, s. 119–136.

16 Por. R. Mocek, *Die Werdende Form. Eine Geschichte der Kausalen Morphologie*, Marburg an der Lahn 1998, s. 306. Por. K. Sander, Hans Driesch, the critical mechanist: „Analytische Theorie der Organischen Entwicklung“, *Landmarks in Developmental Biology* 11.

niczym innym jak usunięciem pewnej ilości pierwotnych połączeń A. Można nawet powiedzieć, że A/n istnieje w sposób naturalny z trzyczęściowego rozkładu A/n i z tego wynika że A – At/n, B/n oraz C/n są proporcjonalne, więc lokalizacja w każdym przypadku zostanie zachowana¹⁷.

Powyższe rozważania analityczne dotyczyły najprostszych przypadków i nie spełniają warunków ogólnych z dwóch różnych powodów:

Po pierwsze, nie będą w stanie dać wyjaśnienia faktu, że gotowy organizm nie składa się wyłącznie z tak wielu różnych związków, połączeń, jak jego organizacja z poszczególnych części składowych. Przeciwnie, organizm składa się tylko, jak było już wiadomo, z określonej ilości rzeczywistych, różnych chemicznych elementów morfogenetycznych. Elementy te mogą powstawać na nowo, za każdym razem, jak np. elementy nerwów, czy mięśni ponownie mogą być ukształtowane w odpowiednim miejscu, o określonej wielkości i formie¹⁸.

Po drugie, rzeczywista forma podstawowych narządów wcale nie znajduje się w jakiejś relacji do różnic chemicznych. Za sprawę wysoce wątpliwą, a nawet przestarzałą, Driesch uznał to, że teoria czysto chemiczna mogłaby się stać zadowalającym wyjaśnieniem każdej morfogenezy, a szczególnie wyjaśnieniem problemu lokalizacji¹⁹.

W procesach organogenezy dostrzega się wprawdzie kształtowanie rzeczywistej formy, jednak składa się ona z tego samego co poprzednio materiału. Charakterystyczne jest nie tylko ułożenie części składowych formy, rozmieszczenie pojedynczych części (kośćca) ręki czy stopy, ale znamienne jest nadanie właściwego kształtu każdemu jej składnikowi; na przykład kształtu każdej pojedynczej części (kości) stopy. Dlatego też – zdaniem Driescha – wyłącznie chemiczna teoria morfogenezy nigdy nie może dać zadowalającej podstawy dla specyficznego kształtowania właściwej formy w przedstawionym wyżej sensie²⁰

17 Por. H. Driesch, *Philosophie des Organischen*, s. 126, 127.

18 Por. Ibidem, s. 127.

19 Por. Ibidem, s. 127, 128.

20 Oddajmy głos samemu Drieschowi: „Man denke an den so typisch geordneten Ring von Mesenchymzellen in unserer Echinusgastrula mit seinen zwei sphärischen Dreiecken; man denke an jede beliebige Art von Skeletten, bei Radiolarien oder bei Seesternen oder bei Wirbeltieren: hier sehen wir Form, wahre Form vor uns, aber Form, welche immer an dasselbe Material gebunden ist. Typisch ist hier nicht nur die Anordnung der Konstituenten der Form, z. B. die Anordnung der einzelnen Knochen des Hand- oder Fußskeletts, sondern typisch ist auch die besondere Form jedes Konstituenten, z. B. die Form jedes einzelnen Fußknochens. Eine rein chemische oder kolloidale Theorie der Formbildung könnte nie den zureichenden Grund für typische Formbildung- in diesem Sinne abgeben.“ Ibidem, s. 128.

Z tego też względu da się powiedzieć, że swoistość formy organicznej nie występuje w parze ze specyficznością składu chemicznego i dlatego nie może od niego zależeć. Określona forma organiczna ma taki charakter, że nie może nigdy zostać wyjaśniona poprzez rozmieszczenie atomów czy molekuł w sensie chemicznym, czyli przez równowagę geometryczną, ponieważ, ujmując rzecz krótko ale bardzo obrazowo: „forma” atomu lub molekuly nigdy nie może być formą lwa czy małpy. Kto przyjmuje taki stan rzeczy, ten sam przekracza granice chemii w ramach samej chemii²¹.

Niewystarczalność modelu maszyny w wyjaśnianiu systemów harmonijno-ekwipotencjalnych

Driesch, poprzez wnikliwą analizę procesów fizyko-chemicznych, stopniowo uwalniał się od wąskiego zapatrywania redukcjonistycznego w poznaniu biologicznym, tym samym coraz bardziej zbliżając się do przewyżczenia samego materializmu, jako filozoficznej podstawy mechanicyzmu²², próbując także uformować samą biologię jako podstawową naukę elementarną²³.

Co można powiedzieć o fizykalnie pojmowanej maszynie, jako pewnej propozycji, a zarazem pewnej podstawie w wyjaśnianiu systemów harmonijno-ekwipotencjalnych? Czy nie mogłyby istnieć pewnego rodzaju wysoce skomplikowane wzajemne oddziaływania pomiędzy częściami systemu harmonijnego? Czy w takim systemie nie mogłyby istnieć pewnego rodzaju realna maszyna, która, raz wprawiona w ruch, umożliwiłaby zróżnicowania, jakie mają miejsce? Odpowiadając twierdząco na powyższe pytania, można by powiedzieć, że moc prospektywna tego systemu jest taką maszyną²⁴.

21 Oddajmy głos samemu Drieschowi: „Das sind in der Tat grundsätzliche Argumente gegen alle rein chemischen morphogenetischen Theorien, welche das Problem der Lokalisation erklären sollen; sie sind wohl noch überzeugender als die allgemeinere Erwägung, daß das bloße Faktum der Restitution an sich der Hypothese einer Zersetzung chemischer Substanzen während der Morphogenesis widerspricht. Fassen wir noch einmal das Wesentlichste zusammen: Sonderheit der organischen Form geht nicht Hand in Hand mit Sonderheit der chemischen Zusammensetzung und kann daher nicht von ihr abhängen; und weiter: die spezifische organische Form ist derart beschaffen, daß sie nie durch die Anordnung von Atomen oder Molekülen im chemischen Sinne, kurz: durch geometrisches Gleichgewicht, erklärt werden kann. Denn, um es kurz, aber ausdrucksvoll zu sagen: die »Form« eines Atomes oder Moleküls kann nie die Form eines Löwen oder Affen sein; wer das annehmen würde, der würde in der Chemie selbst die Grenzen der Chemie überschreiten“ H. Driesch, *Philosophie des Organischen*, s.128, 129

22 H. Driesch, *Überwindung des Materialismus*, Zürich 1935,

23 Por. H. Driesch, *Die Biologie als Selbständige Grundwissenschaft und das System der Biologie*, Leipzig 1911.

24 Por. Hans Driesch, *Philosophie des Organischen*, s. 131.

Driesch postulował, aby rozumieć wyrażenie „maszyna” w jego najogólniejszym sensie. Zgodnie z tym, maszyna jest charakterystycznym układem elementów fizycznych oraz chemicznych, przez której działanie osiągnąć jest pewien typowy wynik. Kładzie się tu duży nacisk na uwzględnienie w podanej definicji maszyny także chemicznych części składowych. Dlatego też przez słowo „maszyna” Driesch rozumiał pewien układ o wysokim stopniu złożoności, w znacznie bogatszym sensie niż rozumiana maszyna parowa. Oczywiście, maszyna, której działanie jest charakterystyczne w odniesieniu do trzech wymiarów przestrzeni, musi być typowo skonstruowana w odniesieniu do tychże trzech wymiarów. Maszyna, która jest tylko układem elementów na płaszczyźnie, nie mogłaby nigdy wykonywać typowych działań prostopadle do tej płaszczyzny. Kwestię tę trzeba mieć na uwadze w toku wszystkich hipotetycznych rozważań o maszynach. Jest to potrzebne do tego, aby prawidłowo wyjaśnić problem morfogenezy²⁵.

Takie rozumowanie „maszyny” w toku wyjaśniania zjawisk morfogenetycznych byłoby zasadne wtedy i tylko wtedy, kiedy mielibyśmy do czynienia z normalnym, niezakłóconym rozwojem, oraz wtedy, kiedy usunięte elementy badanych systemów ukierunkowane byłyby ku rozwojowi fragmentarycznemu. Jednakże z badań metodologicznych Driescha wyraźnie wynika, że w badanych systemach harmonijno-ekwipotencjalnych przebieg rozwoju był zupełnie inny niż wówczas, gdyby zostały one pozbawione swoich części. Rozwój, który w nich zachodził, rzeczywiście nie był fragmentaryczny, lecz dążył do całości, i ostatecznie był całością, tyle tylko, że w mniejszej skali. Cały rozwój zachodził niezależnie od wielkości i kierunku separacji w badanych systemach harmonijno-ekwipotencjalnych²⁶.

Driesch przeprowadził w tym zakresie następujące rozważania analityczne: Cały rozwój może przebiegać w każdej części systemu, poza pewnymi wyjątkami, które można wyrazić wielkością V . Wówczas owa maszyna w części V powinna być tego samego rodzaju, jak miało to miejsce w niezaburzonym stanie V , ale powinna mieć również mniejsze rozmiary w porównaniu z systemem oryginalnym. Maszyna tego typu musiałaby także zaistnieć w części, której suma jest równa V oraz, itd. Istnieje nieograniczona ilość różnych wielkości V_n , w których mogłaby przebiegać cała morfogeneza, dlatego też wszystkie te cechy musiałaby posiadać powyższa, hipotetycznie przyjęta, maszyna. Owe rozmaite części pokrywają się z systemem oryginalnym V_n , są tylko różne od siebie pod pewnymi względami,

25 H. Driesch, *Philosophie des Organischen*, s. 131, 132.

26 Por. D. Szkutnik, *Witalistyczna krytyka mechaniki rozwoju*, w: *Logos i etos cywilizacji zachodu*, Bielsko-Biała 2014, s. 201–211.

w odniesieniu do relacji przestrzennych. Wiele składników jest też częściami oraz, i itd. Można powiedzieć, że różne woluminy V_n nawarstwiają się w odpowiedniej kolejności na sobie, w taki sposób, że każdy następny nawarstwa się dodatkowo w odpowiednim kierunku jeden na drugim, w bardzo małej ilości.

W przypadku maszyn – jak stwierdzał Driesch – każda objętość, która miała być podstawą przebiegu całej morfogenezy, musiałaby zawierać maszynę w swojej całości. Każdy element określonej objętości musiałby odgrywać częściowo zupełnie inną rolę w każdym innym woluminie. Z tego wynika, że każda część całego systemu harmonijnego musiałaby posiadać każdą możliwą elementarną część maszyny w tym samym stopniu. Przy czym wszystkie części składowe systemu musiałby być równocześnie częściami składowymi różnych maszyn²⁷.

Taki sposób wyjaśniania różnicowania się systemów harmonijno-ekwipotencjalnych jest jednak niemożliwy.

Należy także pamiętać o tym, że całkowita ilość materiału, którą oddziela się przez stosowną operację od badanego systemu, w zupełności zależała od nas. Z tego mogłoby wynikać, że nie tylko V_n równej wielkości musiałby posiadać maszynę w swojej kompletności, ale również byłoby tak w przypadku wszystkich sum z wartościami $V_n - N$, gdzie N jest zmienną. Musiałby one posiadać całość maszyny, jak wszystkie te wartości $V_n - N$ ze zmienną N , które mogłyby ponownie nakładać się jedna na drugą.

Driesch rozumował następująco: jeżeli chce się wyjaśnić to, co zachodzi w badanych systemach harmonijno-ekwipotencjalnych przy pomocy poszczególnych czynników właściwych układom fizycznym czy chemicznym, oraz zdarzeń opartych na przyczynowości, to można by przyjąć w tym miejscu coś takiego, jak maszyna. Z drugiej jednak strony, przyjęcie maszyny wydaje się absurdalne w świetle faktów eksperymentalnych. Dlatego nie może istnieć jakakolwiek maszyna ani jakikolwiek rodzaj przyczynowości, opierający się wyłącznie na jakiejś konstelacji przestrzennej, będącej podstawą różnicowania się systemu harmonijno-ekwipotencjalnego²⁸.

Dlatego też maszyna w przyjętym sensie nie może również działać sama w relacji do trzech głównych wymiarów przestrzeni, gdy zostaną usunięte pewne jej części, albo gdy przestawimy jej części w dowolny sposób²⁹.

27 H. Driesch, *Philosophie des Organischen*, s. 132, 133.

28 H. Driesch, *The Problem of Individuality*, London 1914, s. 17–19.

29 Por. J.A. Stuchlinski, *Problem wyboru strategii metodologicznej w biologii współczesnej*, Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1979, s. 33–34. Por. E. Rignano, *Man not a Machine*, London, 1926, s. 1–77. Por. H. Freyhofer, *The Vitalism of Hans Driesch*, Frankfurt am Main-Bern 1982, s. 29–35.

Entelechia jako metafizyczny czynnik przyrody ożywionej

Driesch tym samym doszedł do przekonania, że żaden rodzaj związku przyczynowego, opartego na konstelacjach (układach) jakichś pojedynczych działań fizycznych czy chemicznych nie może być wyjaśnieniem dla przebiegu indywidualnego rozwoju organicznego. Rozwój taki nie może być wyjaśniany poprzez hipotezę opartą wyłącznie na pewnych elementach fizycznych i chemicznych, które w jakiś sposób się ze sobą łączą.

Dlatego też, wnioskował, musi istnieć coś innego w stosunku do czynników fizycznych i chemicznych, co w pełni mogłoby odnosić się do kształtowania indywidualnej formy organicznej³⁰. W tym miejscu Driesch uzupełnia właściwie pojęcie teleologii statycznej o kategorię teleologii dynamicznej³¹, wskazując tym samym, że pojęcie samej teleologii jest dużo szersze od stanowiska witalistycznego³². Pojęcie teleologii statycznej Driesch odnosił do tzw. teorii maszynowej (*Maschinentheorie*)³³ w wyjaśnianiu procesów życiowych, natomiast teleologię dynamiczną utożsamiał z witalizmem³⁴

Filozof przeszedł z kolei do sprecyzowania witalistycznego – czyli tzw. autonomicznego – czynnika *E*. Wcześniej jednak embriolog nawiązał do Arystotelesa – podkreślając jego zasługi dla filozofii systematycznej oraz dla biologii teoretycznej. Ponadto, w przekonaniu Driescha, Arystoteles był pierwszym witalistą w historii filozofii i nauki. Jego biologia teoretyczna jest, wedle Driescha, całkowicie witalistyczna. Witalizm Arystotelesa był rozwijany świadomie, ponieważ powstał w opozycji do dogmatycznego mechanicyzmu szkoły Demokryta³⁵

Nie omawiam tu szerzej stanowiska Arystotelesa, ponieważ Drieschowe nawiązania do pewnych przyrodniczych poglądów Stagiryty mają charakter incydentalny i bardzo ogólnikowy.

W każdym razie, dostrzeżony przez siebie czynnik *E* Driesch nazwał – właśnie za Arystotelesem – entelechią. Zapożyczył ten termin od Arystotelesa, jednak bez utożsamiania podstaw swej teorii z podstawami teorii Arystotelesa. Driesch wyraźnie podkreślał, że od Arystotelesa przyjął tylko nazwę

30 „Es muß also etwas anderes geben, das als zureichender Grund der individuellen Formbildung angesehen werden kann.“ H. Driesch, *Philosophie des Organischen*, s. 138.

31 H. Driesch, *Die Lokalisation morphogenetischer Vorgänge. Ein Beweis vitalistischen Geschehens*, Mit 3 Figuren im Text, Eingegangen am 22 November 1898, s. 102–106

32 Ibidem, s. 88

33 Por. H. Driesch, *Lebenserinnerungen*, München/Basel 1951, s. 99–100.

34 H. Driesch, *Die Lokalisation morphogenetischer Vorgänge*, s. 103.

35 H. Driesch, *Philosophie des Organischen*, s. 139.

dla wyróżnionego przez siebie czynnika *E*. Chciał używać słowa entelechia jedynie jako wyrazu pewnej czci dla geniuszu Arystotelesa; to jego słowo powinno być dla współczesnych tylko formą, którą należało wypełnić, i którą wypełniano, nową treścią – w przypadku samego Driescha, w oparciu o badania eksperymentalne i pogłębioną analizę teoretyczną³⁶.

Można powiedzieć, że embriolog na podstawie swoich eksperymentów wykazywał, że w procesach życiowych działa coś, co niesie cel sam w sobie, o nieprzestrzennym charakterze całościującym³⁷.

O entelechii i zasadzie zachowania energii fizycznej w organizmach żywych

Jako składnik interesujący i ważny rozważań Driescha z punktu widzenia metodologicznej perspektywy witalizmu, omówię dodatkowo³⁸ pewne jego ujęcia pojęciowo-analityczne, dotyczące możliwości pogodzenia metodologicznie rozumianego witalizmu z zasadą zachowania energii oraz samego pojęcia energii, traktowanego porównawczo z perspektywy metodologicznej witalizmu³⁹.

Entelechia, jako czynnik przyrody, nie mogła być rozumiana jako pewnego rodzaju energia. Drieschowi wiadomym także było, że entelechii nie można przypisywać żadnych własności przestrzennych. Entelechia jako własność organizmów żywych nie była również utożsamiana przez badacza z żadną formą energii, siłą, ani intensywnością, czy inną stałą, lecz była swoistym parametrem dynamiki życia i miała działać teleologicznie⁴⁰.

Sama ona była mianowicie wzmożoną wielorakością, zdolną, na podstawie inherentnych wielorakości, do powiększania sumy owych wielorakości w systemie nieorganicznym tak dalece, na ile dystrybucja podziału tych wielorakości jest brana pod uwagę. Miała ona działać poprzez możliwość

36 H. Driesch, *Philosophie des Organischen*, s. 139.

37 D. Szkutnik, *Hans Driesch. O próbie ugruntowania kategorii indywidualności w zakresie rzeczywistości przyrodniczej*, Kwartalnik Filozoficzny UJ, tom XLIII, zeszyt 2, 2015, s. 119–129.

38 Relacja entelechii do fizycznej zasady zachowania energii została omówiona w wielkim skrócie, ze względu na szczupłość miejsca w niniejszym artykule. Pomimo tego opracowanie powyższe przedstawia istotny sens właściwy poruszanego problemu.

39 Por. D. Szkutnik, *Entelechia i zasada zachowania energii w rozumieniu Hansa Driescha*, Zeszyty Naukowe Towarzystwa Doktorantów UJ, Nauki Humanistyczne, nr specjalny 3 (2/2011), s. 357–369.

40 Por. ibidem.

zawieszenia ewentualnych różnic potencjałów na podstawie rozwoju wydarzeń, oraz dokonywać zwolnienia tego zawieszenia⁴¹.

Entelechia w tym ujęciu mogła zawieszać ruch oraz przekształcać energię kinetyczną do postaci energii potencjalnej, a także mogła ona z powrotem zwalniać to zawieszenie, w zależności od okoliczności, w jakich działa⁴².

Te właściwości entelechii miały wynikać z samej jej natury parametrycznej⁴³. Nie oceniam odkrywczości tego elementu stanowiska Driescha, ani w odniesieniu do wiedzy mu współczesnej, ani tym bardziej do wiedzy dzisiejszej.

Entelechia jako czynnik świata organicznego jest czymś działającym jednocześnie w odniesieniu do tego, co nieorganiczne, dlatego w tej relacji musi istnieć coś, co jest porównywalne z zasadą oddziaływania w jej ogólnym sensie logicznym, jednak poza zasięgiem przyczynowości nieorganicznej⁴⁴. Nie tylko samą nieorganiczną przyczynowość, ale cały rozwój wydarzeń należy rozumieć w odniesieniu do wzajemnego współdziałania składników organizmu. Jeżeli czynnik *A* oddziałuje na *B* – argumentował Driesch – to nie tylko czynnik *B* jest pod jego wpływem, ale także samo *A*⁴⁵.

Przez to też, w tym zamyśle, entelechia, przez swoje działanie, była w stanie dostosować się do aktualności systemu morfogenetycznego. Entelechia, wkraczając do systemu nieorganicznego, była w stanie nakierować jego działanie bez dalszego stałego oddziaływania. Następnie miała wkraczać ponownie, kiedy zachodziła taka potrzeba⁴⁶.

Jeżeli zgodzilibyśmy się z rozumowaniem Driescha, to można powiedzieć, że entelechia jako czynnik metafizyczny nie byłaby w stanie zwiększyć sumy wielorakości w danym systemie morfogenetycznym, ale byłaby zdolna do zwiększania sumy jego złożoności poprzez ich rozprowadzanie o charakterze regulacyjnym. Dokonywałaby tego poprzez zmianę nierównych podziałów jednakowo rozprowadzając potencjalności systemu⁴⁷.

41 Dosłownie: „Sie ist eine intensive Mannigfaltigkeit und vermag auf Grund ihrer inhärenten Verschiedenheiten den Betrag an Mannigfaltigkeit in der anorganischen Welt zu vermehren, soweit Mannigfaltigkeit der Verteilung in Betracht kommt; sie wirkt durch Suspension möglichen, auf gegebene Potentialdifferenzen basierten Geschehens und durch Aufheben solcher Suspensionen.“ H. Driesch, *Philosophie des Organischen*, s. 460, 461.

42 D. Szkutnik, *Entelechia i zasada zachowania energii w rozumieniu Hansa Driescha*, s. 362.

43 H. Driesch, *Philosophie des Organischen*, s. 474.

44 W tym miejscu Driesch miał na myśli pojęciowy aspekt entelechii (w ujęciu metafizycznym) w odniesieniu do rzeczywistości nieorganicznej.

45 Por. H. Driesch, *Philosophie des Organischen*, s. 482.

46 D. Szkutnik, *Entelechia i zasada zachowania energii w rozumieniu Hansa Driescha*, s. 362.

47 Ibidem, s. 360.

Można powiedzieć, że stawanie się formy organicznej było możliwe w oparciu o części składowe danego organizmu i dopiero w pewnej relacji przestrzennej z entelechią mogą one stanowić prawidłowy rozwój wydarzeń. Entelechia jako czynnik metafizyczny miała – w opinii Driescha – odgrywać wiodącą rolę w procesach rozwoju organicznego.

W rozważaniach dotyczących przyczynowego działania entelechii, w rozumieniu przyjętym przez Driescha, dostrzega się najpełniej ogólną różnicę pomiędzy tym, co ożywione, a tym, co nieożywione. Kontrast ten, który ma istotne znaczenie, Driesch wyraźnie odnosił do przyrody, jako czegoś istniejącego w wymiarze przestrzennym⁴⁸.

Można powiedzieć, że, wedle Driescha, obserwując metafizyczne działanie entelechii, dostrzega się nowy typ zjawisk przyrodniczych. Entelechia, działając aktywnie, stopniowo miałaby powiększać, na drodze regulacji, ogólną sumę wielorakości przez podział tych wielorakości, niezależnie od tego, jak została pobudzona przez zindywidualizowane bodźce (durch individualisierte Reize)⁴⁹.

Wedle Driescha, stawanie się nieorganiczne miało być powiązane z pewnymi rozciągłościami (Extensitäten) oraz oceniane przez ilość wydatkowanej energii. Energia miała być pewnym wskaźnikiem przyczynowości.

Entelechia w sensie metafizycznym sama w sobie okazuje się – zdaniem embriologa – pewną różnorodnością czy wielorakością (eine Verschiedenheit oder Mannigfaltigkeit), jednak nie może być pojmowana w sensie przestrzennej rozciągłości. Dlatego też nie powinna mieć nic wspólnego z przyczynowością przestrzenną jako taką, chociaż miała dotyczyć wydarzeń przestrzennych⁵⁰. Na tej podstawie filozof starał się wykazać, że entelechia nie może być żadnego rodzaju energią.

Wedle ujęcia Driescha, entelechia, jako swoisty parametr życia, miała być niejako pobudzana przez przyczynowość przestrzenną (von räumlicher Kausalität affiziert) i dalej oddziaływać na tę przestrzenną przyczynowość tak, jakby pochodziła z innej strony przestrzeni⁵¹. Jak wskazywał filozof, entelechia nie miała działać w przestrzeni, ale tylko kierować się ku przestrzeni, działać do przestrzeni (sie wirkt nicht im Raum, sie wirkt in den Raum hinein). Entelechia nie miała natomiast znajdować się w przestrzeni, w przestrzeni miała przejawiać tylko swoje działanie.

48 H. Driesch, *Philosophie des Organischen*, s. 491.

49 D. Szkutnik, *Entelechia i zasada zachowania energii w rozumieniu Hansa Driescha*, s. 367.

50 Ibidem.

51 H. Driesch, *Philosophie des Organischen*, s. 492.

W tym miejscu daje się wyróżnić dwie klasy rozwoju wydarzeń. Pierwsza klasa to zjawiska przestrzenne ilościowe, oraz inne, nieprzestrzenne wzmożone intensywności, porządkujące, które razem miały się odnosić do przestrzennych zdarzeń w naturze⁵².

Właśnie w związku z tym, co się tyczy energii, przypisywał on entelechii, jako parametrowi zdolności, działania o charakterze zawieszającym czasowy przepływ energii, tym samym sterując nieorganicznym rozwojem wydarzeń.

Driesch był świadom postępu poznania naukowego, uważał, że pewnego dnia rozwój nauki może doprowadzić do tego, że entelechii, jako swoistemu parametrowi całościowemu świata organicznego, oprócz zdolności zawieszania określonych potencjałów, przypisze się także zdolności tworzenia takich potencjałów⁵³.

Świadom wielu znaków zapytania wysuwanych pod adresem jego koncepcji, Driesch podkreślał przy tym, że wnioski te zostały wyciągnięte na podstawie pewnych ważnych, a dających się zaobserwować bezpośrednio faktów.⁵⁴

Podsumowanie

Driesch, prowadząc badania eksperymentalne, w oparciu o które sformułował koncepcję systemów harmonijno-ekwipotencjalnych, doszedł do przekonania, że czysto chemiczna teoria morfogenezy oraz mechanistyczny sposób wyjaśniania osobliwości życia są niewystarczające i wysoce wątpliwe.

Dlatego też fizyko-chemiczne podstawy – w opinii badacza – mogły stanowić jedynie pewien fundament dla autonomicznego czynnika metafizycznego „entelechii”, którego swoistość w działaniu polegała na czasowym zawieszaniu przepływu energii względem cząsteczek materii.

Takie podejście badawcze doprowadziło go ostatecznie do odrzucenia wąskiego zapatrywania redukcjonistycznego w wyjaśnianiu procesów morfogenezy, głównie procesów regeneracji.

Niepodzielność systemów harmonijno-ekwipotencjalnych w toku rozwoju organizmów żywych stanowiła dla badacza potwierdzenie całościowych uwarunkowań rozwojowych organizmów w czasie naprawy mechanicznie uszkodzanych struktur, jak też podczas formowania się podstawowych organów w ogóle.

52 Bertram Coghill Alan Windle, *Vitalism and scholasticism*, London 1920, s. 239–240.

53 Por. H. Driesch, *Philosophie des Organischen*, s. 493, 494.

54 Ibidem, s. 494.

Dlatego też, zarówno mechanicystyczna teoria morfogenezy, jak też zachodzące w niej procesy fizyko-chemiczne mogły zostać zrozumiane tylko i wyłącznie przy uwzględnieniu metafizycznego czynnika dynamicznego – entelechii.

Takie krytyczne podejście badawcze może stanowić swojego rodzaju alternatywę dla wąsko pojmowanego materializmu w wyjaśnianiu osobliwości procesów morfogenetycznych.

Warto podkreślić, że badania Driescha przebiegały w ściśle określonym kierunku, tj. początkowo od badań biologiczno-eksperymentalnych ku analizom filozoficznym, a ostatecznie, ku spekulacjom metafizycznym. W tym kontekście możemy mówić o swego rodzaju wędrówce filozofującego przyrodnika w rejony metafizyki⁵⁵.

Kierunek badań doprowadził badacza do stworzenia, w pierwszej kolejności, pojęcia teleologii statycznej – tłumaczącej swoistości celowościowo-ilościowe, zachodzące wewnątrz każdego żywego organizmu jak i w maszynach, jak też swoistego czynnika entelechii, wyjaśniającej osobliwe związki i zjawiska w zakresie teleologii dynamicznej oraz zmian jakościowych, zachodzących wewnątrz każdego żywego organizmu.

Sformułowanie przez Driescha pojęcia niematerialnego czynnika – entelechii – stanowiło także próbę przezwyciężenia wąsko pojmowanego materializmu fizyko-chemicznego⁵⁶.

Chociaż entelechia, w wymiarze metafizycznym, wydaje się naukowo i poznawczo jałowa, to sens tego pojęcia ukierunkowywał badania eksperymentalno-filozoficzne Driescha w zakresie morfogenezy, przyczyniając się do ukucia ważnych dla nauki pojęć⁵⁷, takich jak system harmonijno-ekwipotencjalny (system totipotencjalny), znaczenie prospektywne i moc prospektywna⁵⁸. Samo pojęcie entelechii, wiążące się bezpośrednio z niematerialnym czynnikiem teleologiczno-dynamicznym, jest jednak o tyle wartościowe, o ile inspirowało ono badania naukowe oraz uogólnienia filozoficzne Driescha w ramach zjawisk morfogenetycznych, szczególnie w zakresie procesów embriologicznych.

55 Por. K. Szewczyk, *Biologia i sens. Studium witalizmu Jacoba von Uexküll'a*, Łódź 1993, s. 40.

56 Por. H. Driesch, *Die Überwindung des Materialismus*, Zürich 1935.

57 Pomijając już fundamentalne kategorie, tj. *teleologia statyczna* i *teleologia dynamiczna*.

58 Pojęcia te były używane, w niezmiennym znaczeniu, przez Hansa Spemmana. *Znaczenie prospektywne* danego obszaru zarodka oznacza to, co z tego obszaru powstanie w wyniku prawidłowego, niezaburzanego rozwoju. *Moc prospektywna* określa wszystkie możliwości rozwojowe danego obszaru zarodka w przebiegu rozwoju prawidłowego, patologii lub warunków doświadczalnych Por. K. Ostrowski, *Embriologia człowieka* Warszawa 1985, s. 82.

HANS DRIESCH. FROM THE PHYSICO-CHEMICAL REDUCTIONISM TO THE METAPHYSICAL CONCEPT OF ENTELECHY

Summary

This paper presents the way in which Hans Driesch's experiments in embryology led him to the metaphysical concept of entelechy. The author shows the way of considerations of Driesch from his early reductionism standpoint until to reception, by him, metaphysical concept of entelechy.

Słowa kluczowe: entelechia, system harmonijno-ekwipotencjalny, redukcjonizm, teleologia, morfogeneza

Keywords: entelechy, harmonious equipotential system, reductionism, teleology, morphogenesis

BIBLIOGRAFIA PODMIOTOWA

- Driesch H., *Philosophie des Organischen*, Leipzig 1921.
Driesch H., *Überwindung des Materialismus*, Zürich 1935.
Driesch H., *The Problem of Individuality*, London 1914.
Driesch H., *Lebenserinnerungen*, München/Basel 1951.
Driesch H., *Die Lokalisation morphogenetischer Vorgänge. Ein Beweis vitalistischen Geschehens*, Mit 3 Figuren im Text, Eingegangen am 22 November 1898.
Driesch H. "Entwicklungsmechanische Studien I. Der Werth der beiden ersten Furchungszellen in der Echinodermentwicklung. Experimentelle Erzeugng von Theil- und Doppelbildung," *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, 53, 1891.
Driesch H., *Die mathematisch-mechanische Betrachtung morphologischer Probleme der Biologie*, Jena 1891.
Driesch H., *Die organischen Regulationen*, Leipzig 1901.
Driesch H., *Die mathematisch-mechanische Betrachtung morphologischer Probleme der Biologie*, Jena 1891
Driesch D., *Analytische Theorie der Organischen Entwicklung*, Leipzig 1894.

- H. Driesch, *Die Lokalisation morphogenetischer Vorgänge. Ein Beweis vitalistischen Geschehens*, Mit 3 Figuren im Text, Eingegangen am 22 November 1898.
- Driesch D., *Die Biologie als Selbständige Grundwissenschaft und das System der Biologie*, Leipzig 1911.

BIBLIOGRAFIA PRZEDMIOTOWA

- Freyhofer H., *The Vitalism of Hans Driesch*, Frankfurt am Main-Bern 1982.
- Mocek R., *Die Werdende Form. Eine Geschichte der Kausalen Morphologie*, Marburg an der Lahn 1998.
- Mocek R., *Wilhelm Roux-Hans Driesch. Zur Geschichte der Entwicklungsphysiologie der Tiere*, Jena 1974.
- Ostrowski K., *Embriologia człowieka* Warszawa 1985.
- Rignano E., *Man not a Machine*, London 1926.
- Sander K., *Hans Driesch, the critical mechanist: „Analytische Theorie der Organischen Entwicklung“*, *Landmarks in Developmental Biology* 11, 1986.
- Stuchlinski J.A., *Problem wyboru strategii metodologicznej w biologii współczesnej*, Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1979.
- Szewczyk K., *Biologia i sens. Studium witalizmu Jacoba von Uexküla*, Łódź 1993.
- Szkutnik D., *Założenia metodologiczne w podstawach neowitalizmu Hansa Driescha, Kierunki badawcze we współczesnej filozofii*, Łódź 2014.
- Szkutnik D., *Methodological vs. Metaphysical Vitalism in Hans Driesch's Research*, *Biocosmology Neo-Aristotelism*, Vol. 4, Nos. 1&2, Winter/Spring 2014.
- Szkutnik D., *Hans Driesch, o teleologii Immanuela Kanta*, *Rocznik Wydziału Filozoficznego Wyższej Szkoły Filozoficzno-Pedagogicznej w Krakowie*, tom XVI, 2010.
- Szkutnik D., *Witalistyczna krytyka mechaniki rozwoju*, w: *Logos i etos cywilizacji zachodu*, Bielsko-Biała 2014.
- Szkutnik D., *Hans Driesch. O próbie ugruntowania kategorii indywidualności w zakresie rzeczywistości przyrodniczej*, *Kwartalnik Filozoficzny UJ*, tom XLIII, zeszyt 2, 2015.
- Szkutnik D., *Entelechia i zasada zachowania energii w rozumieniu Hansa Driescha*, *Zeszyty Naukowe Towarzystwa Doktorantów UJ, Nauki Humanistyczne*, nr specjalny 3 (2/2011).

Szkutnik D., *Hansa Driescha filozofia świata organicznego. Od eksperymentu biologicznego do metafizycznej teorii witalizmu*. Zeszyty Naukowe Towarzystwa Doktorantów UJ, Kraków 2010.

Windle B.C.A., *Vitalism and scholasticism*, London 1920.