

JAKUB DZIADKOWIEC

WARUNKI EMERGENCJI BIOLOGICZNEJ
W ŚWIETLE SPORU EMERGENCYZM–REDUKCJONIZM

Filozoficzne pojęcie emergencji zdobyło od początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia dużą popularność¹, której zasięg wykracza daleko poza ściśle filozoficzne dyskusje. Jest ono wykorzystywane w tak odległych od siebie naukach, jak cybernetyka, muzykologia, urbanistyka, nauki społeczne czy ekonomia oraz w nowych teoriach, typu nieliniowa dynamika, chaos deterministyczny i sztuczna inteligencja. Intuicyjnie rozumiemy emergencję jako pojawienie się pewnej nowości bytowej (własności, praw, struktur) na bazie znanych elementów, wchodzących w skład jakiejś całości. Sloganowe określenie tego zjawiska wyraża się stwierdzeniem, że *całość jest czymś więcej niż tylko sumą swoich części*.

Zwykle przyjmuje się [np. KIM 2006a, s. 190], że terminu „emergencja” po raz pierwszy użył George Lewes w pracy *Problems of Life and Mind* [1875]. Tymczasem na przykład Philip Clayton [2006, s. 4-7] wykazuje, że prehistoria pojęcia sięga bardziej odległej przeszłości, ze starożytnością włącznie². Za wykładnię emergentyzmu w jego klasycznej, brytyjskiej wersji uważa się prace trzech myślicieli z pierwszych dekad XX wieku: Conwy’ego

Mgr JAKUB DZIADKOWIEC – Instytut Filozofii Przyrody i Nauk Przyrodniczych Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II; adres do korespondencji: ul. Kowalska 16/7, 20-950 Lublin; e-mail: fenom@poczta.fm

¹ Kim [2006b, s. 547] pisze nawet o wielkim powrocie emergencji: „Since around 1990, the idea of emergence has been making a big comeback”.

² Do prekursorów koncepcji emergencji Clayton zalicza Arystotelesa (zasada entelechii), neoplatońskich myślicieli (doktryna emanacji), Tomasza z Akwinu, Hegla, a wśród współczesnych jej sympatyków dostrzega Bergsona, Jamesa i szczególnie Whiteheada.

Lloyda Morgana [1923], Charliego Dunbara Broada [1925] i Samuela Alexandra [1927]. Po okresie rozkwitu emergentnej metafizyki nastąpił spadek zainteresowania tą propozycją, co spowodowane było pojawieniem się nowych modeli ujęć redukcjonistycznych [HEMPEL, OPPENHEIM 1948; NAGEL 1961] oraz skorelowaną z nimi dominacją mechanicystycznego typu wyjaśnień w ramach zagadnień nauk szczegółowych. Powrót do zainteresowania emergencją w latach siedemdziesiątych związany jest z poszukiwaniem nowych rozwiązań dla problemu *mind-body* w ramach filozofii analitycznej. Wówczas to nastąpiło, trwające do dzisiaj, zbliżenie dwóch pojęć: superweniencji i emergencji. Ścisła analiza i pierwsze sukcesy ich stosowania stały się fundamentem obserwowanej dzisiaj eksplozji zainteresowania szeroko pojętym emergentyzmem – zjawiska, które Davies i Clayton [2006] nazywają „the re-emergence of emergence”.

Aktualnie istnieje obszerna literatura wyjaśniająca i systematyzująca problematykę emergencji. Można w niej znaleźć rozmaite definicje i sposoby interpretacji emergencji, poczynając od nadawania jej statusu fundamentalnej zasady ontologicznej, przez pryncypium epistemologiczne, kończąc na odmawianiu jej semantycznej poprawności, a nawet przypuszczeniu, że może więcej ona zaciemnia, niż rozjaśnia. Zwykle autorzy wymieniają dwa rodzaje emergencji: *mocna* (ontologiczna) oraz *słaba* (epistemologiczna). Pierwsza z nich opisuje ontologiczną relację, której zaistnienie prowadzi do wyłonienia się jakościowo nowych poziomów bytowych z charakterystycznymi dla nich tzw. *jednostkami emergencji* (własnościami, prawami, strukturami). Druga natomiast uznaje, że nowość jednostek emergencji polega na subiektywnym spostrzeganiu wyłaniających się poziomów bytowych, podczas gdy fundamentalny poziom (zwykle fizyczny) pozostaje jedyny i niezmienny. Otwarte pozostają kwestie: czy powyższe dwa rodzaje wyczerpują całe pojęcie emergencji; czy prawomocne jest utożsamianie emergencji mocnej z ontologiczną, a słabej z epistemologiczną; czym są jednostki emergencji? Różne odpowiedzi generują odmienne rozumienie tej problematyki, co aktualnie jest szeroko dyskutowane.

Równolegle, lecz niezależnie od pojawienia się, rozjaśniania i powolnej akceptacji pojęcia emergencji na przestrzeni XX wieku rozgorzały dyskusje w ramach filozoficznego namysłu nad przyrodą ożywioną i biologią. Spory dotyczyły charakterystyki tzw. materii ożywionej, jej odmienności od materii nie wchodzącej w skład istot żywych oraz problemu definicji i kryteriów życia jako zjawiska biologicznego.

Na tle tradycyjnej polemiki *mechanicyzmu* z *witalizmem* zaczęły pojawiać się nowe stanowiska, szukające albo rozwiązań pośrednich, albo odrzucające istniejące koncepcje w celu wypracowania nowej propozycji. Wśród tych drugich największe znaczenie miał chyba *organizmalizm* Ludwiga von Bertalanffy'ego, który traktował i mechanicyzm, i witalizm jako przykłady odmiennie zorientowanego redukcjonizmu. Mechanicyzm nazwany został *redukcjonizmem w dół*, jako że sprowadzał wszystkie własności organizmu żywego do prostego efektu działania jego fizyko-chemicznych determinantów. Odwrotny zarzut padł pod adresem witalizmu – *redukcjonizmu w górę* – którego przedstawiciele poszukiwali objaśnienia specyfiki funkcjonowania organizmów w odwoływaniu się do rzekomo w nich istniejącej duchowej zasady życia. Sama obecność takiej zasady (entelechii) miała, niezależnie od pozostałych czynników konstytuujących organizm, świadczyć o specyfice bytu ożywionego. Organizmalizm natomiast – korzystając z sukcesów dynamicznie rozwijającej się cybernetyki – miał unikać redukcjonistycznych uproszczeń przez odwołanie się do takich pojęć, jak: system, organizacja czy całościowość³.

Zrównoważone stanowisko organizmalne zachęciło filozofów zorientowanych na naukę oraz filozofujących naukowców do dalszych poszukiwań w ramach dyscypliny, która bywa nazywana *filozofią przyrody ożywionej* lub *biofilozofią*. Nowe badania wykazały korzyści płynące z aplikacji w obszar jej problematyki pojęcia emergencji. W ten sposób powstały emergentyzm biologiczny, jako chronologicznie późniejszy, uwzględnia wkład organizmalizmu, twórczo go interpretując i rozwijając. Podobnie jak organizmalizm staje w opozycji do szeroko pojętego redukcjonizmu⁴, generując bardziej holistyczną wizję specyfiki świata ożywionego. Niniejsza praca stawia sobie na celu przedstawienie aktualnej dyskusji wokół biologicznego pojęcia emergencji oraz prezentuje próbę jego oceny z perspektywy opozycji holizm-redukcjonizm.

2. EMERGENCJA W BIOLOGII I CHEMII

Pier Luigi Luisi [2006, s. 123] twierdzi: „Biologia ukazuje nieprzeliczalną liczbę przykładów, w których wzrost złożoności jest stowarzyszony z nadejściem wyszukanej własności emergentnej”. Biologia do tego stopnia

³ Więcej na temat koncepcji organizmalnej zob. DZIADKOWIEC 2008.

⁴ Kwestia zasadności konstruowania opozycji emergentyzm-redukcjonizm będzie omówiona dalej.

wydaje się pełna przykładów emergencji, że można zapytać: dlaczego wcześniej nie ukuto *stricte* biologicznego terminu ujmującego istotę tych zjawisk? Czy może pojęcie takie istniało, różnie nazywane, lecz nigdy nie zdobyło odpowiedniej jasności, aby zostać należycie wyeksplikowane? Warto przypomnieć, że klasyczna koncepcja emergencji wyrosła na powiązaniach brytyjskiej filozofii początków XX wieku z *par excellence* biologiczną teorią ewolucji. Praca C. L. Morgana z 1923 r. nosi tytuł *Emergent Evolution*, natomiast A. N. Whitehead używa zwrotu „emergentna ewolucja” w swoim *Process and Reality*⁵. Stąd zasadne wydaje się twierdzenie o naukowych (biologicznych) źródłach koncepcji emergencji. Dlaczego więc emergencja straciła swoją doniosłość?

Suponować można, że dynamiczny rozwój fizjologii, biologii molekularnej, genetyki i innych dziedzin biologii w drugiej połowie XX wieku sprzyjał interpretacjom redukcjonistycznym (w postaci skrajnego monizmu materialistycznego). Wówczas to pojęcie emergencji i związana z nim perspektywa badawczego holizmu zostały wyparte przez spektakularne sukcesy metod analitycznych i ich redukcjonistycznych implikacji. Dopiero rozważania nad najnowszymi badaniami, których wyniki nie tylko posiadają interdyscyplinarny charakter w ramach samej nauki, ale też nierzadko są mocno uwikłane światopoglądowo i społecznie, wskazały na konieczność zmiany paradygmatu uprawiania biologii teoretycznej oraz filozofii świata ożywionego. Nieznane wcześniej problemy bioetyki, socjobiologii, neurofizjologii i psychologii ewolucyjnej często wykraczają poza sposobność ich redukcjonistycznej eksplikacji.

Zmiana paradygmatu powoduje – zgodnie z kuhnowską teorią rewolucji naukowych [KUHN 1962] – zmiany interpretacyjne samych faktów naukowych oraz przewartościowanie rozkładu akcentów badawczych. W przypadku aplikacji koncepcji emergentnej do namysłu przyrodniczego oznacza to, że zjawiska pierwotnie wyjaśniane redukcjonistycznie, a nawet uważane za duże sukcesy tego podejścia, dziś są przez autorów podręczników uważane za dobre przykłady emergencji. Ilustrację takiego podejścia znajdujemy u Luisiego [2006, 114-115]. Daje on następujące przykłady emergencji w chemii i biologii:

⁵ A. N. Whitehead [1978, s. 229]: „This doctrine that a multiple contrast cannot be conceived as a mere disjunction of dual contrasts is the basis of the doctrine of emergent evolution. It is the doctrine of real unities being more than a mere collective disjunction of component elements”. Warto dodać, że fragment ten – zakładający znajomość technicznego języka *Procesu i rzeczywistości* – wskazuje na możliwość uzgodnienia metafizyki procesu, a dokładnie centralnej dla niej teorii ujęć (czuć), z doktryną emergencji.

- **woda**, której całościowe własności w cząsteczkowej postaci H_2O nie są obecne w atomach wodoru i tlenu;
- **benzen**, którego aromatyczny charakter nie sposób wyjaśnić w odwołaniu do tworzących go atomów węgla i wodoru, lecz który uzyskiwany jest poprzez symetryczną strukturę całości tego związku;
- **mieglobina i hemoglobina**, których własności wiążące tlen nie są obecne w żadnym z pojedynczych aminokwasów, co jeszcze pełniej widoczne jest w złożonej z czterech współpracujących łańcuchów (dwóch α i dwóch β) hemoglobinie, dających bardziej korzystną krzywą wysycenia tlenem;
- **pęcherzyk w komórce** [*vesicle*], którego powstawanie na zasadzie samoorganizacji [*self-assembly*] uzależnione jest od zespołu podstawowych własności jego składowych, posiada własności nieobecne w żadnym ze swoich elementów z osobna.

Każdy z tych przykładów ukazany z innej perspektywy może być uznany za świadectwo wyjaśnienia redukcjonistycznego na różnych poziomach organizacji materii.

Można sformułować zarzut, że przykłady podane przez Luisiego są banalne. Jeżeli jednak są trafne, to faktycznie emergencja jest pierwszorzędym zjawiskiem w dziedzinie badań biologii i chemii. Jeżeli zaś nie, to albo emergencja biologiczna jest zakamuflowanym redukcjonizmem, albo należy poszukać poważniejszych jej przykładów.

Propozycje bardziej wyszukanych przypadków emergencji w biologii znajdujemy u Roberta Korna [2005]. Autor ten formułuje je w ramach swoich kontrowersyjnych poglądów na istotę emergentyzmu biologicznego, który postrzega jako „możliwy w ramach struktury redukcjonistycznej”. Za jeden z aksjomatów dla swoich rozważań przyjmuje tezę godzącą w klasyczny emergentyzm, stwierdzającą że „całość jest oczywiście czymś o wiele mniejszym od sumy swoich części” [2005, s. 141]. Jakkolwiek argumenty Korna, uzasadniające słuszność takiego twierdzenia, wydają się być mało przekonujące, to jednak wybrane przez niego przykłady emergencji biologicznej są bardziej interesujące. Oto one:

- Spotykany we wczesnych formach życia **dobór antykodonów tRNA i aminokwasów** poprzez **enzym** (syntetaza aminoacetylo-tRNA).

Jest to zagadnienie dotyczące sporu o początki życia i pytania o pierwotność genotypu czy fenotypu. Emergencja ma tu polegać na przyczynowej sprawczości bytu z poziomu makro (enzymu) w relacji do substancji z po-

ziomu mikro (antykodony i aminokwasy). Specyficzny dobór neutralnych względem siebie związków, które zostają „arbitralnie wybrane” spośród tysięcy różnych substancji i połączone w nowy związek, jest przykładem emergencji własności *kontroli* w systemach biologicznych.

– Obecne już u mikroobów **negatywne sprzężenie zwrotne** w końcowo produktowym wyhamowaniu [*end-product inhibition*] przemian metabolicznych.

W tym przykładzie emergencja polega na aktywacji enzymu hamującego ścieżkę metaboliczną w momencie osiągnięcia przez nią produktu końcowego. Tutaj znów byt z poziomu wyższego (enzym) oddziałuje na molekuly z poziomu niższego, powodując emergentne zjawisko sprzężenia zwrotnego. Jest to kolejny przykład wyłaniania się mechanizmów *kontroli* w organizmach żywych.

– **Pamięć** u zwierząt.

Zjawisko to, zdaniem Korna, obrazuje emergencję spowodowaną zmianami ilościowymi. Czynniki ewolucyjne sprzyjały rozwojowi długoterminowej pamięci na równi z pamięcią krótkoterminową. Skojarzenie z kolejną jakością emergentną – samożsamością [*self-identity*] – pozwalało efektywniej znajdować nowe rozwiązania. Zdolności intelektualne jawią się zatem jako konsekwencje skokowych zmian w skutek ilościowego przyrostu własności z poziomu niższego.

– **Komórki szczytowe** [*apical cells*] u roślin.

Ostatni przykład jest kolejną ilustracją mechanizmu *kontroli*, tym razem u roślin. Pojedyncze komórki szczytowe w organach regulują wzrost i zróżnicowanie. Śmierć takiej komórki prowadzi do wyłonienia się kolejnej spośród wszystkich pozostałych komórek danego organu. Emergencja polega tu na pojawieniu się nowych własności w komórce, dzięki którym może ona pełnić funkcje na wyższym poziomie organizacji.

Powyższe przykłady zdają się lepiej ujmować specyfikę emergencji biologicznej niż te podane przez Luisiego. *Prima facie* wydaje się jednak, że zakładają one nieco odmienną definicję samej emergencji niż ta, do której odwoływali się klasycy emergentyści. Sam Korn [2005, s. 142] przyznaje, że emergencję biologiczną rozumie na trzy odmienne sposoby i względem nich dzieli podane przez siebie przykłady. Abstrahując od tych rozróżnień, spróbujmy przyjrzeć się teraz wymogom stawianym klasycznej relacji emergencji i zbudować adekwatną jej definicję. Umożliwi to – w kolejnym kroku – sformułowanie relacji biologicznej emergencji.

3. KLASYCZNE POJĘCIE EMERGENCJI

Przede wszystkim należy zaznaczyć, że najczęściej za tzw. jednostkę emergencji przyjmuje się konkretne *własności*, zwykle bez odwoływania się do ich podmiotu. Większość autorów uznaje również, że istnieje minimalny zbiór warunków koniecznych dla zajścia emergencji. Problemem pozostaje natomiast ilość elementów tego zbioru oraz pytanie, czy łącznie stanowią one warunek wystarczający dla zaistnienia takiej relacji.

W nawiązaniu do prac klasycznych emergentystów Jaegwon Kim [2006b, s. 548] formułuje trzy warunki konieczne dla relacji emergencji:

- a) odwołanie do *superwencji* jako mechanizmu,
- b) *nieredukowalność* własności emergentnych do ich własności bazowych,
- c) *odgórne przyczynowanie* [*downward causation*].

W tym samym miejscu autor zaznacza jednak, że ostatni warunek jest kontrowersyjny: „Emergentyzm nie może żyć bez odgórnego przyczynowania, lecz jednocześnie nie może też żyć z nim”. Warunek ten wyraża intuicję, że własności emergentne wywierają wpływ – przez tzw. przyczynowość sprawczą – na własności z poziomu niższego. Innymi słowy, twory emergentne są w stanie zwrotnie oddziaływać na swój bazowy poziom bytowy. Tak wyrażona idea odgórnego przyczynowania wydaje się być zrozumiała, lecz trudności, jakie pojawiają się podczas prób ściślejszego jej ujęcia, okazują się bardzo poważne [np. KIM 2006b; ROBINSON 2005].

Trwa więc dyskusja na temat zakresu stosowania i postaci odgórnego przyczynowania w teorii emergencji. Nie wszyscy autorzy widzą konieczność odwoływania się do tej kategorii, a nawet podkreślają jej szkodliwość⁶. Nie wdając się w te polemiki, w dalszych rozważaniach będziemy abstrahować od odgórnego przyczynowania, gdyż nie jest ono jeszcze wystarczająco opracowane.

Ograniczmy się zatem do warunków a) i b). Warunek a) wymaga, aby emergencja zachodziła poprzez superwencję własności poziomu wyższego na własnościach subweniencych z poziomu niższego. Nieznacznie zmieniając definicję Kima [2006b, s. 550], otrzymujemy:

Superwencja: Własność M *superwenuje* na własnościach N_1, \dots, N_n wtw jeżeli cokolwiek posiada własności N_1, \dots, N_n , to koniecznie posiada własność M.

⁶ Na przykład W. Robinson [2005, s. 134], stwierdza: „using the concept of downward causation can at best supply a false sense of satisfaction”.

Definicja ta mówi tyle, że ilekroć spotyka się albo celowo dobiera zestaw własności N_1, \dots, N_n , to należy oczekiwać superwenującej na nich własności M . Relacja ta nie wyraża mocnej zależności bytowej czy ścisłego determinizmu, lecz oddaje pewną egzystencjalną pochodność własności superwenującej względem bazowych własności subwenujących⁷.

Warunek b) żąda natomiast, aby własności z poziomu wyższego nie dało się zredukować do zestawu własności z poziomu niższego. Kim, pisząc o redukowalności, posługuje się pojęciem redukowalności funkcjonalnej, którą wyjaśnia przykładem odczuwania bólu. Ujęcie to okazuje się nie być do końca ścisłe, co pokazuje odpowiedź A. Marrasa [2006]. Dlatego w celu zbudowania definicji nieredukowalności odwołamy się do ustaleń Korna [2005, s. 145]:

Nieredukowalność: Własność M jest *nieredukowalna* do własności N_1, \dots, N_n , wtw własność M nie może zostać wyprowadzona, nawet w teorii, z najbardziej kompletnej wiedzy o własnościach N_1, \dots, N_n zarówno w ich izolacji, jak i w różnie uporządkowanych systemach.

Definicja ta stwierdza, że nawet najpełniejsza wiedza o zestawie własności N_1, \dots, N_n nie jest wystarczająca do dedukcji własności M . Innymi słowy, nie jest możliwe przewidywanie własności M na podstawie własności N_1, \dots, N_n . Własność M pojawia się zatem jako nieprzewidywalna i tym samym zaskakująca *nowość*, której nie sposób wyjaśnić przez odwołanie się do dowolnej konfiguracji elementów, na których ta się pojawia⁸.

Czy powyższe dwa warunki są wystarczające do pełnego opisu relacji emergencji? Czy należy dodać jeszcze jakieś postulaty? Na przykład P. Clayton [2006, 2] wymienia – za C. N. el-Hanim i A. M. Pereirą – cztery zagadnienia powiązane treściowo z emergencją:

⁷ Posługując się ustaleniami R. Poczobuta [2000], należałoby taką relację – w kontekście problemu emergentyzmu biologicznego – nazwać *globalną superwenująca naturalną*, która pozwala uwzględniać wpływ zmian środowiskowych lub kulturowych na własności emergentne. Stanowisko to jest zgodne z poglądami J. Życińskiego [2003, s. 15]: „Z tego, że własności biologiczne znanych nam układów superwenują globalnie na własnościach fizycznych, nie wynika bynajmniej, iż zachodzi również ich lokalna superwenująca” oraz B. Wójcika [2003, s. 69]: „W przypadku dostosowania (*fitness*) odwoływanie się do określonej konfiguracji charakterystyk biologicznych winno uwzględniać okoliczności związane ze środowiskiem”.

⁸ Korn [2005, s. 145] – powołując się na wzmiankę o wiedzy na temat izolacji własności lub dowolnego, innego ich systemu – odwołuje się do Broada [1925]. To samo odniesienie spotykamy w F. C. Boogerd i in. [2005, s. 133].

- a) fizykalizm ontologiczny,
- b) emergencja własności,
- c) nieredukowalność emergencji,
- d) odgórne przyczynowanie.

Już pierwszy rzut oka pozwala dostrzec podobieństwa z trzema poprzednimi wymogami: warunek c) i d) Claytona dokładnie odpowiadają warunkom b) i c) Kima. Warunek b) Claytona zakłada dwa stwierdzenia, które zostały już wcześniej uwzględnione. Po pierwsze, że jednostkami emergencji są własności (a nie np. prawa czy struktury); po drugie, że własności z poziomu wyższego superwenują na własnościach z poziomu niższego, o czym autor pisze *explicite*, a co odpowiada warunkowi a) Kima.

Warunek a) Claytona nie znajduje natomiast odpowiednika. Nie jest to jednak wymóg, który należałoby oddzielnie uwzględniać przy definicji relacji emergencji. *Ontologiczny fizykalizm* jest jedną z podstawowych presupozycji niezbędnych do wprowadzenia emergencji; jest ontologiczną cechą świata, w ramach którego relacja ta jest formułowana. Identyczny status ma np. twierdzenie o *wielopoziomowej strukturze świata* – gwarantuje ono istnienie poziomów bytowych, między którymi (dokładnie mówiąc: między których własnościami) może zachodzić emergencja. Fizykalizm zaś zakłada podstawę ontyczną, w której proces emergencji bierze swój początek – tj. fundamentalny zbiór przedmiotów i ich własności opisywanych przez fizykę. Słusznie więc można za Claytonem [2006, s. 2] powiedzieć, że fizykalizm ontologiczny „wyraża antydualistyczną istotę teorii emergencji”. Nie trzeba natomiast *explicite* uwzględniać go pośród warunków koniecznych dla zaistnienia relacji emergencji.

Widać zatem, że – abstrahując od kontrowersyjnego warunku przyczynowania odgórnego – wciąż najistotniejsze pozostają dwa warunki: superweniencja i nieredukowalność. Przyjmujemy jednocześnie, że wzięte wspólnie tworzą warunek wystarczający relacji emergencji⁹. Można teraz łatwo sformułować klasyczną jej definicję. Tu znów odwołujemy się do Kima [2006a, s. 197] i, uwzględnivszy przeprowadzone wcześniej zastrzeżenia, otrzymujemy:

⁹ Kim [2006b, s. 555-557] zdaje się wątpić w zasadność tego wniosku, twierząc, że warunki te nie są wystarczające w ich aktualnej postaci – superweniencja jako centralne pojęcie zależności [*core notion of dependence*] jest jeszcze zbyt słabo dookreślona, natomiast nieredukowalność pozostaje negatywną charakterystyką, która niewiele mówi o samej relacji emergencji. Obydwa warunki, zdaniem Kima, pomijają kluczowe pytanie: „dlaczego?”.

Emergencja: Własność M jest *emergentna* względem własności N_1, \dots, N_n wtw (1) M superweniuje na N_1, \dots, N_n i (2) M jest nieredukowalna do N_1, \dots, N_n .

Emergencja własności jest zatem relacją zachodzącą między jakościowo nową, nieredukowalną własnością z poziomu wyższego a własnościami z poziomu niższego, na których ta superweniuje. Proces emergencji obrazuje tym samym kolejne wyłanianie się wyższych własności i tworzy swoistą ich hierarchię. Tak prosta definicja emergencji wymaga zapewne szeregu uściśleń, aby stać się użyteczną w systematycznym namyśle. Dla nas powyższa formuła jest wystarczająca, gdyż stanowi jedynie konceptualny punkt wyjścia dla próby ujęcia definicji emergencji biologicznej. Jakkolwiek ta ostatnia miałaby zostać sformułowana, to musi uwzględniać – aby wciąż pozostawać emergencją – dwa warunki: superweniencję i nieredukowalność.

4. WARUNKI EMERGENCJI BIOLOGICZNEJ

Jakie warunki powinna spełniać emergencja biologiczna, aby na ich podstawie – wzorem klasycznej emergencji – wyprowadzić poprawną definicję tej relacji? Należy zaznaczyć, że warunki emergencji biologicznej nie są jasno eksplikowane w namyśle teoretyków biologii nad emergencją. Często ich ustalenie odbywa się poprzez badanie zastosowania tradycyjnych cech własności emergentnych dla przypadku świata bytów ożywionych. Innym razem sformułowanie warunków ma miejsce w obrębie szerszej perspektywy badawczej ukazywanej przez autorów.

Na przykład Korn [2005, s. 147-148] analizuje to zagadnienie w ramach swojej teorii *hierarchii biologicznych*. Autor ten odwołuje się do najczęściej wymienianych symptomów emergencji, spotykanych głównie w pismach emergentystów brytyjskich oraz sprawdza ich użyteczność we współczesnej problematyce biologicznej. Analizie zostają poddane cztery z nich:

- **nieaddytywność** (J. S. Mill) – polega na niezdolności rozpoznania tego, co będzie połączone dla uzyskania własności emergentnej;
- **nowość** (S. Alexander) – która nie powstaje całkowicie *de novo*, lecz przez ponowne połączenie istniejących rzeczy;
- **niededukowalność** (C. D. Broad) – niemożliwość dedukcyjnego wyjaśnienia własności emergentnych, które pojawiają się jako pewne zaskoczenie;

- **nieprzewidywalność** (K. R. Popper, J. C. Eccles) – niezdolność do prognozowania pojawienia się nowych własności, nawet przy użyciu rachunku prawdopodobieństwa.

Po rozpatrzeniu zastosowania tych cech w biologii Korn decyduje się uznać wyłącznie drugą za warunek emergencji. Pisze on [2005, s. 148]: „Z czterech terminów używanych do opisu emergencji: nieaddytywności, nowości, niededukowalności i nieprzewidywalności, nowość jest najlepsza, ponieważ jest pozytywna i posiada element wynalazczości”. Cechy pierwsza i czwarta zostają odrzucone ze względu na trudność w kwantytatywnym ich uchwyceniu, przez co ich uwzględnianie ma wątpliwą wartość poznawczą. Natomiast przeciwko niededukowalności wysnuwany jest zarzut niejasności, gdyż – zdaniem autora – nie wiadomo, na czym miałyby polegać zaprzeczenie dedukcji: na indukcyjnym wyjaśnianiu własności emergentnych? Co więcej, uwzględnienie tej cechy zakłada możliwość posiadania zupełnej wiedzy o danym układzie, po której uzyskaniu można dopiero stwierdzić, że własność emergentna jest niededukowalna.

Analizy Korna budzą dwie wątpliwości w obliczu wyprowadzonej w poprzednim punkcie definicji emergencji. Pierwsza i ważniejsza dotyczy odrzucenia *niededukowalności*. Jest ona centralnym punktem w eksplikacji pojęcia nieredukowalności, istotnego dla relacji emergencji. Okazuje się, że niededukowalność nie ma być rozpatrywana w opozycji do indukcji, lecz wskazywać jedynie na podstawową niemożność wyprowadzenia wiedzy o danej własności z nawet najpełniejszej wiedzy o innych własnościach. Nie jest tutaj wcale zakładane posiadanie zupełnej wiedzy na temat badanych własności. Jeżeli tak rozumiana niededukowalność miałyby zostać odrzucona, to wyraźnie wpłynęłoby to na postać stosowanego w biologii pojęcia emergencji.

Druga wątpliwość dotyczy natomiast cechy nowości, którą Korn w ten sposób łączy z emergencją [2005, s. 148]: „Emergencja wydaje się stanowić nowe połączenia, które prowadzą do nowej, stabilnej konfiguracji, jaką można obserwować”. Nie jest jednak konieczne uznawanie nowości za warunek zachodzenia emergencji w biologii – jej pojawienie się w wyniku emergencji nowych własności jest raczej konsekwencją zajścia relacji emergencji niż jej warunkiem. Podobnie jak cecha nieprzewidywalności – tak też i nowość – może zostać stwierdzona dopiero *post factum*, a zatem nie posiada dużej wartości predykcyjnej.

Inaczej zagadnienie warunków emergencji biologicznej ujmują Kauffman i Clayton [2006]. W swoim modelu autonomicznych czynników molekular-

nych [*molecular autonomous agents*] formułują pięć minimalnych warunków fizycznych [2006, s. 501], które „są konieczne (i wspólnie wystarczające) dla stosowania teleologicznego języka w biologii”. Jak dalej twierdzą autorzy, „istnienie takich czynników jest wystarczające dla ugruntowania ontologicznej emergencji rozumianej jako przeciwieństwo tzw. weinbergiańskiego redukcjonizmu”. Widać zatem, że owe warunki wyłonienia się minimalnego działania biologicznego są bliskie warunkom biologicznej emergencji, która – zdaniem autorów – jest konsekwencją (a może przyczyną) pojawienia się autonomicznych działań na poziomie molekularnym. Kauffman i Clayton sprowadzają pytanie o emergencję życia do pytania o istnienie autonomicznych czynników molekularnych¹⁰.

Pięć warunków emergencji działania biologicznego, które muszą zajść na poziomie fizyko-chemicznym, formułują oni następująco:

- **autokatalityczna reprodukcja** – zdolność systemu do odtwarzania się z podlegającą dziedziczeniu zmiennością;
- **cykle pracy** – wykonywanie przynajmniej jednego cyklu łączącego dynamiczne i quasi-statyczne procesy, np. cykl Carnota;
- **granice dla reprodukcji jednostek** – warunek naturalnej indywidualizacji jednostek spośród innych przedstawicieli gatunku;
- **mechanizm samorozmnażania i struktura ograniczeń** – system powinien angażować mechanizm rozmnażania siebie i strukturę ograniczającą go;
- **wybór i działanie**, które ewoluowały aby odpowiadać na pożywienie i truciznę – system powinien być zdolny do wyboru pomiędzy co najmniej dwoma możliwościami.

Autorzy zaznaczają [2006, s. 508], że „systemy tego typu nie są czysto filozoficznymi przykładami; są obiektami aktualnych badań naukowych”, przez co podkreślają, że ich model autonomicznych czynników molekularnych jest podlegającą weryfikacji, naukową koncepcją. Jednocześnie dostrzegamy tutaj pragnienie, aby system ten nadawał się do sztucznego wytworzenia: „taki system powinien wkrótce być możliwy do konstrukcji i testowania”. Innymi słowy, przez podanie powyższych pięciu warunków autorzy formułują swoisty „przepis na życie” – ich spełnienie gwarantuje skonstruowanie tworu, który będzie spełniał wszystkie wymogi stawiane żywym organizmom.

¹⁰ Zadają oni dwa pytania [2006, s. 503]: „Does life represent an emergent organization of matter, energy, and process? And, in particular, do molecular autonomous agents – distinctively biological causal entities – exist?”.

Niewątpliwie jest to bardzo ambitny plan, chociaż prawdopodobnie jeszcze daleki od realizacji. Sceptyk powiedziałby, że podanie kilku warunków pojawienia się autonomicznych czynników jest niewystarczające, aby uchwycić specyfikę żywego organizmu, którego struktura i mechanizmy są daleko bardziej skomplikowane. Nie wdając się w tę dyskusję, wróćmy do relacji emergencji.

Czy warunki te podpadają pod definicję emergencji? Jeżeli tak, to jakiej? Jak już zostało wspomniane, wyłonienie się minimalnego biologicznego działania (uwarunkowane wymienionymi warunkami) powiązane jest z emergencją nowej własności – życia. W tym sensie można przyjąć, że wymienione przez Kauffmana i Clayтона warunki opisują subwvenientne własności z poziomu fizyko-chemicznego, które są konieczne dla superwencji nowej własności życia. Autokatalityczna reprodukcja organizmu, cykle pracy, granice dla reprodukcji jednostek oraz mechanizm samorozmnażania i jego ograniczenia wspólnie stanowią *conditio sine qua non* emergencji własności biologicznych.

Wyjątek stanowi warunek ostatni. *Wybór i działanie* nie mogą być uznane za własności subwvenientne, gdyż nie są one warunkami życia, lecz jego konsekwencjami. Tym samym pojawiają się wraz z życiem jako stowarzyszone z nim własności superwvenientne. Ponadto wymykają się one – podobnie jak i samo życie – możliwości redukcyjnej eksplikacji. Autorzy stwierdzają, że wybór i działanie ewoluowały w odpowiedzi na pokarm i truciznę – są zatem produktem selekcji i doboru naturalnego. Już samo wspomnienie o procesie ewolucji nasuwa myśl, że chodzi tutaj o własności organizmów żywych, będących podmiotami ewolucji (biologicznej). Biorąc pod uwagę to, że „darwinowska selekcja jest nieredukowalna do żadnego szczegółowego zestawu wyjaśnień z poziomu niższego – a tym samym nie może być przezeń tłumaczona” [2006, s. 511], wnioskujemy, że ewolucyjnie nabyte własności wyboru i działania oraz podstawowa dla nich cecha życia nie dają się wyprowadzić z nawet najpełniejszej wiedzy o własnościach z niższego poziomu.

Warunki podane przez Kauffmana i Clayтона ukazują warunki biologicznej emergencji w tym sensie, że podają zestaw własności subwvenientnych, na których superwieniuje życie, wybór i działanie. W ten sposób pięć warunków z modelu autonomicznych czynników molekularnych wypełnia treściowo relację superwencji. Ponadto warunek piąty wskazuje na nieredukowalność własności superwvenientnych, jakie pojawiają się w procesie biologicznej emergencji. W konkluzji autorzy stwierdzają, że pełne zrozumienie

biologicznego działania (a przez co i procesu biologicznej emergencji) wymaga adekwatnej teorii organizacji procesów; potem dodają [2006, 520]: „Taka teoria byłaby brakującym ogniwem we współczesnej debacie emergencja vs. redukcjonizm”.

W tym samym duchu, lecz bardziej zdecydowanie, warunki biologicznej emergencji postrzegają autorzy artykułu *Emergence and Its Place in Nature* [BOOGERD i in. 2005, s. 131], którzy sugestywnie piszą: „Celem emergentnych teorii jest znalezienie podejścia, unikającego zarówno Scylli witalizmu (lub dualizmu), jak i Charybdy redukcjonizmu (lub materializmu)”. Bronią oni stanowiska, według którego naukowa (biologiczna) emergencja musi spełniać wymóg mechanistycznych wyjaśnień. „Aby emergencja odgrywała pozytywną rolę w naukowym nastawieniu, musi być rozumiana inaczej [niż w ujęciu filozoficznym – J. D.]. Musi być zgodna z myślą, że naukowe wyjaśnienia są wyjaśnieniami mechanistycznymi. Wzorcowo, emergencja byłaby naturalną konsekwencją procesów fizycznych” [2005, s. 132]¹¹.

Dla zobrazowania swoich tez autorzy przeprowadzają studium z zakresu fizjologii komórki. Ma ono wskazywać na to, że biochemiczne sieci obrazują mocny (ontologiczny) rodzaj emergencji. Dochodzą do wniosku [2005, s. 133], że istnieją własności przynależne wyłącznie do komórki jako całości, które „wydają się transcendować fizyczne własności ich części składowych”. Nic zatem nie stoi na przeszkodzie, aby nazwać, w odniesieniu do relacji superwencji, własności transcendowane – subwenientnymi, a własności transcendujące – superwenientnymi. Autorzy wymieniają po kilka przykładów.

Biologiczne własności subwenientne:

- enzymy,
- indywidualne ścieżki (metaboliczne),
- organelle,
- inne systemy mniejsze niż komórka.

Biologiczne własności superwenientne:

- homeostaza,
- regulacja,
- plastyczność,
- adaptacja.

¹¹ Analogiczną intuicję dzielią Kauffman i Clayton [2006, s. 501]: „Hence the emergence of molecular autonomous agents, and indeed ontological emergence in general, is not a negation of or limitation on careful biological study but simply one of its implications”.

Analizując ich wzajemne odniesienie, dochodzi się wprost do pytania o charakter zachodzącej między nimi relacji. Jest nią oczywiście biologiczna emergencja, która wydaje się być rozumiana nieomal mechanistycznie. „Wygląda na to, że to tutaj życie wyłania się [*emerges*] ze swojej nieożywionej, składowej materii. Pomimo to, każde zjawisko w komórce poddaje się mechanistycznemu wyjaśnieniu. Zjawiska emergentne są efektami mechanicznymi” [2005, s. 133]. Ważne jest ostatnie stwierdzenie, które może być rozumiane dwojako: albo jako przyznanie, że relacja emergencji jest wyjaśniana mechanistycznie, albo jako konkluzja, iż emergencja zachodzi na zjawiskach wyjaśnialnych mechanistycznie. W kontekście całości artykułu – a szczególnie podkreślanego w nim warunku nieredukowalności – druga interpretacja okazuje się być słuszną. Wyłonienie się nowych własności biologicznych zachodzi w odniesieniu do mechanistycznie eksplikowalnych fizyko-chemicznych własności, które w dodatku determinują własności z poziomu wyższego za pośrednictwem relacji superweniencji. Mimo to nie wyklucza to faktu, że te ostanie niosą ze sobą nowość, niewyraźną w języku własności z niższego poziomu. Tym samym relacja biologicznej emergencji spełnia warunek nieredukowalności.

Jako podsumowanie swoich bogatych analiz Boogerd i inni podają cztery warunki mocnej emergencji, która – jak twierdzą – zachodzi w komórkowych procesach biologicznych [2005, s. 159]:

- **monizm fizyczny** – „metafizyczna teza na temat natury systemów posiadających własności emergentne” – jest to warunek, który P. Clayton [2006] nazywa ontologicznym fizykalizmem i został już omówiony wyżej;
- **organizacyjne lub systemowe własności** – „własności, które nie są posiadane przez żadną z części systemów” – warunek ten stwierdza, że jednostkami emergencji są własności (nie prawa lub struktury) oraz czyni zadość zasadzie, że całość jest większa od sumy swych części;
- **determinacja synchroniczna** – „typ relacji, jaka zachodzi między mikrostrukturami systemu a własnościami systemowymi” – relacja ta w przybliżeniu odpowiada zdefiniowanej przez nas superweniencji;
- **nieredukowalność** – „własność systemowa jest nieprzewidywalna, nawet w zasadzie, na podstawie własności podsystemów w izolacji” – warunek ten definiuje nieredukowalność w odwołaniu do nieprzewidywalności, podczas gdy nasza definicja wykorzystuje odpowiednio rozumianą niededukowalność.

Widzimy, że i ci autorzy pozostają bliscy wynikom uzyskanym w filozoficznym badaniu relacji emergencji. Poszczególne ich warunki odpowiadają postulatam sformułowanym przez J. Kima [2006b] lub P. Claytona [2006]¹². Niewielka zmiana akcentów jest spowodowana specyfiką badań biologicznych.

Spróbujmy teraz, na podstawie wyżej przytoczonych warunków, podać formułę opisującą relację emergencji w biologii. Przede wszystkim, jeżeli wciąż ma to być emergencja, musi ona uwzględniać dwa konieczne warunki postawione w badaniu filozoficznym: superweniencję i nieredukowalność. Zgodnie z klasyczną definicją odniesienie to stanowić będzie jej *genus proximum*. Następnie uwzględnione muszą zostać cechy charakterystyczne tej relacji, wskazujące na jej biologiczne zastosowania. W definicji będzie to *differentia specifica*.

W praktyce badawczej obydwie części klasycznej definicji są realizowane jednocześnie – poprzez treściowe rozszerzenie (a więc zakresowe zawężenie) ogólnych warunków filozoficznych. Po pierwsze, definicja emergencji biologicznej uznaje, że własności z poziomu niższego są własnościami fizyko-chemicznymi. Po drugie, superweniencja zachodzi – jak wskazują Boogerd i inni [2005] – na komórkowych podsystemach, do których zaliczane są np. enzymy, organelle i indywidualne ścieżki (metaboliczne) oraz na charakterystycznych dla nich procesach cyklicznych (autokatalityczna reprodukcja, cykle pracy) i mechanizmach rozmnażania [KAUFFMAN, CLAYTON 2006]. Po trzecie, specyficzna dla biologicznej emergencji nieredukowalność stwierdza, że jakkolwiek komórkowe podsystemy i ich własności poddają się mechanistycznemu wyjaśnieniu, to wyłaniająca się z nich własność biologiczna nie może zostać w ten sposób wyprowadzona z najbardziej kompletnej wiedzy o własnościach fizyko-chemicznych.

Uwzględniając powyższe trzy warunki w naszej definicji emergencji, otrzymujemy następującą formułę:

¹² Wyjątek stanowi tu, wspomniany tylko pokrótce i nie uwzględniony w podsumowaniu, *warunek nielinearności* w biologicznej emergencji. Autorzy formułują ciekawą uwagę [2005, s. 159]: „This [changes in the boundary conditions – J. D.] can lead to a transition from a stable to an unstable system. This is known as symmetry breaking or bifurcation. As a result, non-linearity is necessary for the emergence of new behaviors”. Być może warunek ten również należy do istoty (przynajmniej biologicznej) relacji emergencji. Jednak z uwagi na brak szerszych badań na jego temat w tekstach innych autorów nie jest tutaj uznawany za konieczny.

Emergencja biologiczna: Własność M jest *emergentna biologicznie* względem fizyko-chemicznych własności N_1, \dots, N_n wtw (1) M superwenuje na komórkowych podsystemach posiadających własności N_1, \dots, N_n wraz z odpowiednimi procesami cyklicznymi i mechanizmami rozmnażania oraz (2) M nie poddaje się mechanistycznemu wyprowadzeniu, nawet w teorii, z najbardziej kompletnej wiedzy o fizyko-chemicznych własnościach N_1, \dots, N_n , zarówno w ich izolacji, jak i w różnie uporządkowanych systemach.

Definicja ta odwołuje się wprost do wypracowanej wcześniej relacji emergencji. Jej biologiczna specyfika polega na wskazaniu konkretnych własności subwvenientnych oraz na powiązaniu nieredukcyjności z niedostatkami wyjaśniania mechanistycznego. Przypuszczać można, że analogicznie formułowane powinny być inne rodzaje emergencji, np. emergencji umysłu z życia biologicznego lub makroskopowych ciał z mikroświata. We wszystkich przypadkach podstawę stanowi pojęcie emergencji wypracowane w namyśle filozoficznym.

Należy zwrócić uwagę na istotną kwestię. Definicja powyższa nie uwzględnia *przyczynowania odgórnego*, które właśnie na poziomie biologicznej emergencji wydaje się dobrze zobrazowane. Przykładowo zdaniem Kauffmana i Claytona [2006, s. 515-516] biologiczne zjawisko wyginięcia gatunku „dostarcza prostego i konkretnego przypadku odgórnego przyczynowania”. Aktualne nieuwzględnienie tego warunku – z racji omówionych już teoretycznych trudności podanych przez Kima [2006b] – nie przekreśla możliwości późniejszego dołączenia tego postulatu do opisu relacji biologicznej emergencji.

Na koniec warto wspomnieć jeszcze o definicji Korna [2005, s. 146], aby ukazać błąd włączania którejś z własności emergentnych do samej definicji emergencji biologicznej. Otóż autor ten, pośród wymienianych przez siebie warunków, umieszcza *interakcję zewnętrzną* systemu, która zwiększa jego możliwości przeżycia. Rozumowanie takie wikała się w *błędne koło*. Interakcja zewnętrzna jest jedną z emergentnych własności biologicznych, podobnie jak utrzymanie homeostazy czy zdolność adaptacji, a zatem nie może należeć do definicji biologicznej emergencji. Może natomiast pod nią podpadać. Wciąganie w definicję charakterystyk już opisujących własności biologiczne jest mylące i może doprowadzić do odrzucenia innych, równie pożądanых cech.

5. ŻYCIE JAKO WŁASNOŚĆ EMERGENTNA

Tak sformułowana definicja może być zastosowana do dowolnej własności biologicznej uważanej za emergentną w celu sprawdzenia, czy rzeczywiście taką jest. W szczególności sprawdzian ten przechodzi własność życia. Nie ulega wątpliwości, że większość wymienionych w tekście autorów koncentruje swoje wysiłki właśnie na zagadnieniu emergencji życia. Dzieje się tak z przynajmniej dwóch powodów: życie wydaje się być kluczową własnością, dzięki której już *prima facie* potrafimy odróżnić to, co żywe, od tego, co martwe, oraz przez fakt, że własność życia jest fundamentalna dla wyłonienia się wszystkich innych własności biologicznych, np. wyboru czy adaptacji. Życie stoi zatem na granicy dwóch przestrzeni własności, a prawidłowe odczytanie jego emergencji otwiera badaczowi całe spektrum nowych charakterystyk biologicznych.

Życie nie jest zatem zwykłą własnością emergentną, stojącą na równi ze wszystkimi innymi. Jego wyłonienie się daje początek nowej dziedzinie własności. Można powiedzieć, że życie jest nie tylko biologicznie emergentną własnością, ale jest też – jak tego chce S. Alexander [1927, s. 61] – nową jakością [*new quality*]. Oznacza to, że emergencja kolejnych własności na poziomie biologicznym zawsze zwraca się ku życiu i bierze je pod uwagę. Tym samym moment emergencji życia ukazuje skok ontologiczny między światem bytów opisywanych fizyko-chemicznymi własnościami a biologicznym światem organizmów żywych z ich specyficznie biologicznymi cechami.

Jeżeli ostatnie zdanie jest prawdziwe, to emergencja biologiczna jest przykładem mocnej (ontologicznej) formy emergencji. Stanowisko to podziela większość ze wspomnianych już autorów. Na przykład Kauffman i Clayton [2006, s. 520] w nawiązaniu do słów I. Kanta¹³ stwierdzają, że „żywe organizmy reprezentują nową formę materii, nowy poziom organizacji procesów, który spełnia sentencję Kanta i w ten sposób jest emergentny ontologicznie”. Podobnie Boogerd i inni [2005, s. 131 i 159], którzy analizują emergencję na gruncie fizjologii komórki, we wniosku ze swoich badań piszą krótko: „istnieje mocna forma emergencji w biologii komórki”.

¹³ Autorzy ci [2006, s. 501] przytaczają tu następującą wypowiedź Kanta z *Krytyki władzy sądzienia*: „An organized being is then not a mere machine, for that has merely moving power, but it possesses in itself *formative* power of a self-propagating kind which it communicates to its materials though they have it not of themselves; it organizes them, in fact, and this cannot be explained by the mere mechanical faculty of motion”.

Przyjęta przez nas definicja emergencji biologicznej sprzyja tym interpretacjom. Warunkiem, który decyduje o jej przynależności do mocnego rodzaju emergencji, jest nieredukowalność. Ta ostatnia również występuje w swojej mocnej formie, gdyż nie dotyczy subiektywnej, aktualnej niemożności wyprowadzenia pewnych własności z innych, lecz stwierdza fakt (przez dodatek: „nawet w teorii”), że jest to ontologicznie niemożliwe. Nieredukowalność oddaje zatem kluczowy dla doktryny emergencji skok ontologiczny, który pociąga za sobą także epistemologiczną nieciągłość. W emergencji biologicznej skok ten następuje poprzez wyłonienie się nowej jakości – własności życia.

Istnieją ograniczenia stosowania relacji emergencji w biologii. Przede wszystkim pamiętać należy, że emergencja nie tłumaczy wszystkiego – podejście redukcjonistyczne jest w większości przypadków zasadne, więc stosowanie go jest metodologicznie i przedmiotowo uzasadnione. Nadużywanie relacji emergencji w eksplikacji zjawisk biologicznych łatwo prowadzi do kryptowitalizmu, który w dobrze opracowanych zagadnieniach poznawczych doszukuje się ingerencji magicznych sił.

Następnie uznać trzeba, że emergencja biologiczna musi uwzględniać przynajmniej dwa podane przez Kima warunki: superweniencję i nieredukowalność. Pominięcie drugiego z nich oznacza zafałszowanie terminu „emergencja” w drugą stronę – w stronę utożsamienia jej z redukcjonizmem. Błąd taki popełnia Luisi [2006, s. 119], który z jednej strony wierzy, że „możemy zaakceptować pojęcie mocnej emergencji, jeżeli jest jasno ukazane, że nie implikuje ono udziału tajemniczych sił, lecz po prostu wyraża ograniczenia naszych możliwości”. Z drugiej strony zaś wyprowadza dwie konsekwencje stosowania relacji emergencji w biologii [2006, s. 126]: „(i) życie, przynajmniej w zasadzie, może być wytłumaczone w terminach molekularnych komponentów i ich interakcji; (ii) możliwe jest stworzenie prostych form życia w laboratorium”. Autor ten nie wyjaśnia jednak, jak mocną emergencję można połączyć z zakładaną w pierwszym wniosku redukcjonistyczną eksplanacją własności życia. Natomiast argumentacja na rzecz możliwości użycia sztucznego życia zdaje się bardziej sprzyjać konsekwencjom podejścia redukcjonistycznego niż ścisłym implikacjom relacji emergencji.

Wreszcie pamiętać należy, że pomimo tego, iż emergencja z definicji zakłada nieredukowalność, wcale nie musi redukcjonizmu traktować jak wroga. Obecnie nie da się zanegować efektywności stosowania podejścia redukcjonistycznego. Nie da się również nie dostrzegać już jego ograni-

czeń¹⁴. Dlatego też wykorzystanie relacji emergencji pozwala wskazać miejsca, w których wyjaśnienie redukcjonistyczne zawodzi. Nie oznacza to jednak, że zawodzi ono również w innych momentach. Emergencja biologiczna pokazuje, że granicą załamania się ujęcia redukcjonistycznego jest własność życia.

6. KONKLUZJA

Zagadnienie warunków emergencji biologicznej dodaje ciekawy głos do debaty emergentyzm–redukcjonizm. Ukazuje mianowicie, że z pewnej perspektywy rację mają autorzy podkreślający podobieństwo eksplikacji redukcjonistycznej i emergentystycznej. Natomiast z innego punktu widzenia, który zakłada jaśniejsze ujęcie relacji emergencji, poszukiwanie powiązań między tymi podejściami może prowadzić do nieporozumień. Nawet sami biolodzy tkwią w zawieszeniu w wyborze między redukcjonizmem a emergentyzmem. Wymowne jest spostrzeżenie Morange’a [2006, s. 356]: „Obecny stan badań biologicznych jest bardzo skontrastowany, ponieważ biologia waha się na rozdrożu pomiędzy redukcjonizmem a holizmem [emergentyzmem – J. D.]”. Intensywny i bogaty charakter tych dyskusji prowadzi go do sformułowania pytania, którym kończy swój artykuł [2006, s. 359]: „Czy filozofowie przewidzą następną transformację w obrębie biologii?”.

Strategia argumentacyjna, która próbuje postawić znak równości między emergentyzmem i redukcjonizmem, polega najczęściej na dowodzeniu, że emergencja w biologii jest czymś oczywistym i powszechnym. Rzecznikiem takiego podejścia jest – uznawany za naczelnego redukcjonistę – F. Crick, który uznaje, że: „nie ma nic szczególnego czy egzotycznego w pojęciu emergencji, gdyż chemia jest jej pełna” [LUISI 2006, s. 114]. Taki wniosek skazuje jednak szereg zjawisk poddających się prostemu, redukcjonistycznemu wyjaśnieniu na błędne kojarzenie ich z procesem emergencji. Perspektywa taka wypacza również samą relację emergencji, gdyż zapomina o jej głównym warunku – nieredukowalności. Możliwość zbliżenia emergen-

¹⁴ Na przykład Korn [2005, s. 147] pisze: „As undergraduate students in biology during the 1950’s we boasted that organisms were nothing more than chemistry and physics, as our sophomore opposition to the all too common philosophy of our vitalist biology professors. Our enthusiasm was like that of reductionists from Charles Darwin to Richard Dawkins. But the concepts needed to inspect phenomena were incomplete”.

tyzmu do podejścia redukcjonistycznego zasadza się na dokładniejszym opracowaniu relacji superwencji oraz na wyznaczeniu obszaru obowiązywalności każdego z tych ujęć.

Zaniedbanie tych momentów prowadzi do nieuzasadnionych prób wyjaśniania własności z wyższego poziomu wyłącznie przez odwoływanie się do własności z poziomu niższego. W ten sposób zanegowana zostaje zachodząca między nimi ontologiczna nieciągłość. Błąd ten trafnie ujmuje J. Życiński [2003, s. 15], pisząc: „Próba wyprowadzania biologicznych własności układu z ich podłoża fizycznego stanowi nieporozumienie metodologiczne, w którym tradycyjne iluzje mechanicyzmu stawia się ponad opracowaniami współczesnej filozofii nauki dotyczącymi superwencji”.

Ostatecznie zatem – biorąc pod uwagę wszystkie definicyjnie ujęte warunki emergencji biologicznej – okazuje się, że pełna jej charakterystyka wyklucza powiązanie z redukcjonizmem. Zarazem jednak najlepsze rezultaty uzyskuje się w wyniku współpracy tych dwóch podejść. Redukcjonizm jest dopóty skuteczny, dopóki odnosi się do własności tego samego poziomu, czyli nie wykracza poza obszar swojej stosowalności. Emergenzyzm natomiast zaczyna się tam, gdzie kończy się redukcjonizm – metafizyk powiedziałby, że na granicy ontologicznych nieciągłości świata. Po wyczerpującej charakterystyce takiej nieciągłości w języku emergencji rodzi się nowe pole badań dla kolejnego redukcjonizmu z wyższego poziomu. Okazuje się więc, że – jak stwierdza cytowany przez Luisiego [2006, s. 117] W. C. Wimsatt – „możliwe jest jednoczesne bycie emergentystą i redukcjonistą, akceptując podejście redukcjonistyczne w terminach struktury, a podejście emergentystyczne w odniesieniu do własności”. Ustalenie warunków emergencji biologicznej jest dobrym przykładem kooperacji tych dwóch podejść.

BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDER, S. [1927]: *Space, Time, and Deity. The Gifford Lectures at Glasgow 1916-1918*, vol. II, London: Macmillan and Co.
- BOOGERD, F. C., BRUGGEMAN F. J., RICHARDSON R. C., STEPHAN A., WESTERHOFF H. V. [2005]: *Emergence and Its Place in Nature: A Case Study of Biochemical Networks*, „Synthese” 145, s. 131-164.
- BROAD, C. D. [1925]: *The Mind and Its Place in Nature*, London: Trubner and Co.
- CLAYTON, P. [2006]: *Conceptual Foundations of Emergence Theory*, [w:] P. CLAYTON, P. DAVIES (red), *The Re-Emergence of emergence. The Emergentist Hypothesis from Science to Religion*, Oxford.

- DZIADKOWIEC, J. [2008]: *Organizmalizm L. von Bertalanffy'ego a organicyzm A.N. Whiteheada*, nieopublikowany.
- HEMPEL, C., OPPENHEIM, P. [1948]: *Studies in the Logic of Explanation*, „Philosophy of Science” 15, s. 135-175.
- KAUFFMAN, S., CLAYTON, P. [2006]: *On emergence, agency, and organization*, „Biology and Philosophy” 21, s. 501-521.
- KIM, J. [2006a]: *Being Realistic about Emergence*, [w:] P. CLAYTON, P. DAVIES (red.), *The Re-Emergence of emergence. The Emergentist Hypothesis from Science to Religion*, Oxford.
- KIM, J. [2006b]: *Emergence: Core ideas and issues*, „Synthese” 151, s. 547-559.
- KOJ, A. [2006]: *Zjawiska emergencji w biologii*, [w:] M. HELLER, J. MACZKA J. (red), *Struktura i Emergencja*, s. 153-160, Kraków: Biblos.
- KORN, R. W. [2005]: *The Emergence Principle in Biological Hierarchies*, „Biology and Philosophy” 20, s. 13-151.
- KUHN, T. S. [1962]: *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago: University of Chicago Press.
- LEWES, G. H. [1875]: *Problems of Life and Mind*, 2 vol., London: Kegan Paul, Trench, Turbner, and Co.
- LUISE, P. L. [2006]: *The Emergence of Life. From Chemical Origins to Synthetic Biology*, Cambridge: Cambridge University Press.
- MARRAS, A. [2006]: *Emergence and reduction: Reply to Kim*, „Synthese” 151, s. 561-569.
- MORANGE, M. [2006]: *Post-genomic, Between Reduction and Emergence*, „Synthese” 151, s. 355-360.
- MORGAN, C. L. [1923]: *Emergent Evolution*, New York: Henry Holt and Co.
- NAGEL, E. [1961]: *The Structure of Science*, New York: Harcourt, Brace and World.
- POCZOBUT, R. [2000]: *Superwiniencja. Zarys problematyki*, „Filozofia Nauki” 8, 2 (30), s. 25-44.
- ROBINSON, W. S. [2005]: *Zooming in on Downward Causation*, „Biology and Philosophy” 20, s. 117-136.
- WHITEHEAD, A. N. [1978]: *Process and Reality. An Essay in Cosmology*, New York: The Free Press.
- WÓJCIK, B. [2003]: *Superwiniencja a naturalizm*, „Roczniki Filozoficzne” 51, z. 3, s. 65-75.
- ŻYCIŃSKI, J. [2003]: *Naturalizm ontologiczny a rola superwiniencji w ewolucji biologicznej*, „Roczniki Filozoficzne” 51, z. 3, s. 7-18.

CONDITIONS OF THE BIOLOGICAL EMERGENCE IN THE LIGHT OF DEBATE BETWEEN THE REDUCTIONISM AND THE EMERGENTISM

S u m m a r y

The relation of emergence allows to understand life as a key emergent quality for the biology. We find number of examples of emergent phenomena in the chemistry and in the biology. However, there is a lack of a clear explication of understanding both the emergence and its biological exemplification. Conditions of the biological emergence, which are formulated in the current literature, help to fill that gap and to provide a satisfying definition of that relation. At the same time it throws a new light on the debate for a research paradigm between the reductionism and the emergentism. After a time of underlying differences, today the main attention is given to their likeness and possibilities for cooperation of those two apprehensions.

Translated by Jakub Dziadkowiec

Słowa kluczowe: emergencja biologiczna, emergentyzm, redukcjonizm, superweniencja, życie.

Key words: biological emergence, emergentism, reductionism, supervenience, life.

Information about Author: JAKUB DZIADKOWIEC, M.A. – Institute of Philosophy of Nature and Natural Sciences, The John Paul II Catholic University of Lublin; address for correspondence: ul. Kowalska 16/7, 20-950 Lublin; e-mail: fenom@poczta.fm