

## Emergencja i jej rozumienie w biologii

Józef Bremer SJ

Institut Filozofii, Akademia Ignatianum w Krakowie

ul. Kopernika 26, 31-501 Kraków

jozef.bremer@ignatianum.edu.pl • ORCID 0000-0001-9664-8896

### Streszczenie

W pierwszej części artykułu zaprezentowano przegląd teorii redukcjonistycznych i teorii emergencji. Następnie przedstawiono rozumienie przez Piotra Lenartowicza SJ emergencji obserwowanej w organizmach żywych i jego nawiązanie do arystotelesowsko-tomistycznego pojęcia „duszy” („formy substancjalnej”). W konsekwencji zestawiono to rozumienie z współczesnymi, filozoficzno-biologicznymi teoriami emergencji odwołującymi się do roli ograniczeń biologicznych w utrzymaniu przy życiu i funkcjonowaniu organizmu. W zakończeniu artykułu wskazane zostały zasadnicze różnice w rozumieniu emergencji według Lenartowicza oraz twórców wspomnianych teorii.

### Słowa kluczowe

dusza, teorie emergencji, zamkniętość biologicznych ograniczeń, oddziaływanie przyczynowe

### 1. Wprowadzenie

We współczesnych opracowaniach z zakresu biologii prawie wcale nie spotyka się pojęcia „dusza” czy „duch” jako terminu wyjaśniającego powstawanie i zachowania osób oraz organizmów żywych. Podobną sytuację widzimy w pracach należących do licznych kierunków filozofii analityczno-pozytywistycznej, w których panuje przekonanie, że pojęcia te należą do przestarzałego systemu pojęciowego, służącego kiedyś do wyjaśniania powstawania i zachowań organizmów żywych, tak ludzkich, jak i zwierzęcych. We współczesnych opracowaniach pojęcia te występują najczęściej w kontekście historycznym. Mają one nadal swoje miejsce w języku potocznym (np. „dusza człowiek”, „bezdusznosc”) bądź w podręcznikach z teologii, chociaż także tutaj mówienie o zależności dusza-ciało przeszło na pojęcie

człowieka, jako duchowo-cieleśnej całości zdolnej do przekraczania rzeczywistości fizycznej (*Gaudium et spes* 1967: nr 14).

Nawiązując do filozofii arystotelesowsko-tomistycznej, Piotr Lenartowicz SJ zaznacza, że termin „dusza” jest postulatem intelektualnym, „wymuszonym” przez wiedzę o pewnej szczególnej kategorii zjawisk (Lenartowicz 2006: 467-488). Pojęcie „duszy” odnosi się, jego zdaniem, nie tyle do umysłu, intelektu, myślenia, co przede wszystkim do procesów biologicznych. Tym samym dusza nie jest jakąś „zjawą”, lecz próbą wyjaśnienia szczególnego zjawiska charakteryzującego wszystkie, bez wyjątku, formy żywe. Zjawiskiem, które według Lenartowicza od czasów antycznych domaga się koncepcji „duszy”, jest wszystko to, co rozumiemy pod pojęciem „emergencji” lub „epigenezy”.

Po krótkim przeglądzie teorii redukcjonistycznych i teorii emergencji przedstawie Lenartowicza pojęcie emergencji, którą – jego zdaniem – można zaobserwować w biologii, oraz jej rozumienie w biologii widziane z perspektywy współczesnych teorii filozoficzno-biologicznych odwołujących się zasadniczo do empiryczno-pozytywistyczno-materialistycznej filozofii biologii. Wskażę ponadto, na ile proponowana przez Lenartowicza koncepcja emergencyjnego wyjaśniania w biologii jest zbieżna, a na ile różni się od wyjaśniania emergencji we współczesnych teoriach. Pośrednim celem niniejszego opracowania będzie ukazanie, na ile aktualna jest wartość wyjaśniająca Arystotelesowskiego pojęcia „duszy” i związanego z nim pojęcia jedności pomiędzy fizykalnymi elementami danego organizmu a jego celowymi zachowaniami i działaniami (por. Bremer 2017b: 39-70).

## 2. Redukcjonizm, witalizm, teorie emergencji

Teorie emergencji pojawiły się w odpowiedzi na różnorodne, powiązane ze sobą programy redukcjonistyczne, rozwijane w filozofii oraz w naukach empirycznych. Jednym z nich jest redukcjonizm metodologiczny, którego przedstawiciele twierdzą, że właściwym sposobem uprawiania nauki o jakimś złożonym systemie jest proponowane przez Kartezjusza wyjście od badania zachowań części tego systemu. Wielki sukces tego rodzaju podejścia do nauki inspirował filozofów i naukowców do tworzenia innych teorii redukcjonistycznych, przykładowo redukcjonizmu odnośnie do teorii naukowych. Opiera się on na założeniu, że prawa bądź teorie nauk wyższego poziomu (np. nauk społecznych) mogą lub powinny być zredukowane do praw obowiązujących na poziomie niższym (np. na poziomie nauk przyrodniczych), a ostatecznie mogą być one zredukowane do praw fizyki bądź, np. w przypadku zjawisk mentalnych, do praw neuronauk (Bremer 2010: 105-121X). Carl G. Hempel i Paul Oppenheim opracowali teorię wyjaśniania wszelkich zjawisk

przyrody (*deductive-nomological model*), według której zjawiska jakiegokolwiek obszaru naukowego powinny być – w oparciu o empiryczną indukcję i logiczną dedukcję – wyprowadzalne ze ściśle deterministycznych praw i teorii (por. Hempel, Oppenheim 1948: 135-175). Tym samym teorie wyjaśniające, obecne na wyższym poziomie złożenia, miałyby zostać zredukowane do teorii poziomu niższego.

Filozofowie definiowali redukcjonizm ontologiczny jako tezę zakładającą, że obiekty z wyższego poziomu nie są niczym innym aniżeli sumą ich elementów z niższego poziomu ontologicznego. Tezę tę można rozumieć dwojako: (1) kiedy wzrasta hierarchia poziomów, nie potrzeba wprowadzać nowego rodzaju niefizycznych składników, aby utworzyć obiekty wyższego poziomu z obiektów poziomu niższego. W przypadku zjawisk biologicznych nie potrzeba żadnych „sił witalnych” (czy *entelechii*), aby byty ożywione powstawały i rozwijały się, wykorzystując do tego celu materię nieożywioną (por. Bremer 2015: 119-122; Bremer 2017a: 135-168); (2) silniejsza teza zakłada, że realnie istnieją jedynie te obiekty, które występują na poziomie niższym. Obiekty z poziomów wyższych (molekuły złożone z atomów, komórki, organizmy żywe) są agregatami, złożeniami z obiektów z poziomów niższych. Tezę (2) łączono z redukcjonizmem przyczynowym: wszelka przyczynowość pochodzi ostatecznie z przyczynowych zależności pojawiających się na poziomie samych atomów. Tym samym przyczynowość występująca na wszystkich stopniach systemów złożonych jest rodzaju „z dołu ku górze” (*bottom-up*). Zachowania całości jakiegoś systemu są jednostronnie określane przez zachowania jego elementów z poziomów niższych.

Takie teorie wyjaśniające, oparte na założeniach redukcjonistycznych, spotkały się z krytyką ze strony teorii emergencji. Intensywny rozwój tych ostatnich można podzielić na dwa okresy: (1) wczesne teorie emergencji z końca XIX i początku XX w.; (2) późniejsze teorie bazujące na pojęciu przyczynowości skierowanej ku dołowi

oraz na pojęciu emergencyjnych ograniczeń części systemu przez jego całość. W biologii oraz w filozofii biologii idea emergencji pojawiła się zarówno jako alternatywa dla mechaniczno-redukcyjnego ujęcia początków życia i funkcjonowania organizmów żywych, jak i alternatywa dla ujęcia witalistycznego. Przedstawiciele tego ostatniego kierunku myślenia twierdzili, że do powstania życia z materii nieorganicznej, potrzeba udziału czegoś w rodzaju niematerialnych, kreatywnych sił życiowych, które nie podlegają opisowi naukowemu. Sił tych nie da się zredukować do procesów fizykochemicznych lub mechanicznych. Swego rodzaju witalizm można znaleźć: (1) u Arystotelesa w jego koncepcji duszy (*entelechia*) (por. Kullmann 1998: 32-33) – każda forma żywa posiada niepodzielną „duszę”, która „rządzi” jej rozwojem (biosyntezą, cytogenezą, embriogenezą), jej procesami przystosowania fenotypowego oraz procesami reperacji i regeneracji; (2) u Lenartowicza w jego rozumieniu „formy żywej”.

Witaliści przyjmowali jasne rozdzielenie poszczególnych poziomów opisu zjawiska biologicznego i autonomii każdego z tych poziomów, z czym wiąże się tzw. silne rozumienie „przyczynowości odgórnej” (por. Bremer 2015: 127-128)<sup>1</sup>. Szybki rozwój biologii molekularnej oraz biologii systemowej (por. Westerhoff, Kell 2007: 23-70)<sup>2</sup> spowodował, że witalizm uznaje się za hipotezę nieweryfikowalną, tzn. niepoddającą się badaniom empirycznym. Dlatego jest on uznawany przez naukowców za teorię pozanaukową,

1 Przykładem takiego silnego, odgórnego oddziaływania byłby przyczynowy wpływ niematerialnej duszy na rozwój i funkcjonowanie ciała organizmu.

2 Biologia systemowa (*systems biology*) posługuje się obliczeniowym i matematycznym modelowaniem kompleksowych systemów biologicznych. Jest ona opartym na biologii interdyscyplinarnym polem badań skupiającym się na złożonych interakcjach w systemach biologicznych, używając podejścia holistycznego w badaniach biologicznych. Zajmuje przy tym stanowisko pośrednie między redukcjonizmem a holizmem.

niemieszczącą się w ramach metodologicznego naturalizmu.

Emergentyści twierdzą, że radykalny wzrost kompleksowej organizacji jakiegoś systemu (gdy weźmiemy pod uwagę poziomy organizacji tego systemu) prowadzi do wyłonienia się (łac. *emergere*) wyższych poziomów organizacji z nowym rodzajem obiektów i cech zdolnych do oddziaływania przyczynowego na poziomy niższe. Jakaś cecha  $C_n$  jest emergentna w stosunku do cech  $P_1, P_2, \dots, P_n$ , tylko jeżeli  $C_n$  jest nieredukowalna do zbioru cech  $P$  jako tych, które ją urzeczywistniają (por. Kim 2006: 555). Tego typu emergentnych obiektów i cech nie można zredukować (ontologicznie lub epistemologicznie) do obiektów lub cech opisywanych na niższym poziomie. Upraszczając, przyjmuję, że emergencja epistemologiczna dotyczy modeli czy formalizmów, emergencja ontologiczna obejmuje nieredukowalne zdolności przyczynowe (por. Silberstein, McGeever 1999: 182-200). Biologicznie opisywalne poziomy organiczne wyłaniają się z systemów fizycznych, tak samo jak poziomy kolejne – mentalne, społeczne czy religijne. Materialiści redukcijni przesadnie podkreślają rolę „materiału”, z którego zbudowany jest system, w przeciwieństwie do jego organizacji; emergentyści wskazują na poziomy organizacji systemu. Toczące się koła nie są dla nich jedynie agregatami złożonymi z cząstek fizycznych<sup>3</sup>. W swoich teoriach zakładają, że pojęcie materiału (materii) musi być uzupełnione pojęciami relacji, integracji, wzorców i funkcji. Jeśli natomiast chodzi o systemy biologiczne, to należy przede wszystkim wprowadzić pojęcie strukturalno-funkcjonalnych ograniczeń dotyczących elementów na poziomie podstawowym.

W latach 70. minionego wieku zagadnieniu emergencji liczne prace poświęcili neurolog Roger W. Sperry oraz psycholog i filozof zjawiska biologicznego Donald T. Campbell.

3 Przykład z kołem, jako obiektem emergentnym w stosunku do jego osi, obręczy i prętów, pochodzi od Rogera Sperry'ego. Zob. Bremer 2017a: 135-168.

Pierwszy z nich uważał, że emergentne cechy obiektów na poziomie wyższym potrafią przewyciężyć przyczynowe oddziaływania pomiędzy komponentami tych obiektów, które są opisywane na poziomie niższym. Prace Sperry'ego napotkały na sprzeciw ze strony uczonych i filozofów kwestionujących kompatybilność jego tez z podstawowymi standardami redukcjonistycznego wyjaśniania, przyjętego wówczas i dzisiaj w naukach przyrodniczych. Zdaniem Campbella: „Prawa obowiązujące na wyższym poziomie systemu selektywnego określają częściowo rozkład zdarzeń i materiału na poziomie niższym. [...] W biologii wszystkie procesy zachodzące na niższym poziomie hierarchii są ograniczone przez prawa wyższego poziomu i funkcjonują zgodnie z nimi” (Campbell 1990: 4).

Anatomiczna całość „maszyny” biologicznej jest w harmonii z jej poziomem molekularnym. Campbell nie mówi tutaj o przyczynowym przewyciężaniu procesów na poziomie niższym przez przyczynowe oddziaływanie poziomu wyższego, podkreśla natomiast, iż przyczynowy faktor pochodzący od większego systemu wywiera selektywny, ograniczający wpływ na obiekty i procesy zachodzące na poziomie niższym. Jako przykład podaje selekcję w tworzeniu nadzwyczajnie skutecznych struktur architektonicznych przez pracujące termity. Z jednej strony jasne jest, że wszystkie procesy na wyższych poziomach są ograniczane przez cechy obiektów na poziomie niższym i zachodzą w zgodzie z prawami poziomów niższych, włączając w to poziomy fizyki subatomowej. Dla realizacji tych procesów struktury na poziomach wyższych wymagają specyficznych mechanizmów i procesów na poziomie niższym. Naukowe wyjaśnianie nie może być uznane za zakończone, dopóki owe mikromechanizmy nie zostały wyspecyfikowane. Z drugiej strony w ewolucji biologicznej napotykamy prawa na poziomie wyższym, operujące jako systemy selektywne, które nie są opisane jako prawa fizyki czy chemii nieorganicznej. Przyczynowość odgórna pojawia się, gdy selekcja naturalna

operuje w czasie życia i śmierci na wyższym poziomie organizacji; prawa obowiązujące na wyższym poziomie selektywnego systemu determinują po części rozdział obiektów i substancji na poziomie niższym (por. Campbell 1974: 179-186).

Nie omawiam wprowadzonego przez Jaegwona Kima argumentu o zależności pomiędzy cechami emergentnymi a teoriami superweniencji, ani jego argumentu o przyczynowym nadzeterminowaniu (nadokreśloności, *causal overdetermination*) i jego argumentu z przyczynowego wykluczenia (*the causal exclusion argument*) (Gibb et al. 2013: 3-4). Ponadto, teorie superweniencji, nawet w swych silnych wersjach (w których zależność pomiędzy cechami wyższymi a niższymi jest widziana jako konieczna i obowiązująca we wszystkich możliwych światach), nie przyjmują żadnego przyczynowego oddziaływania wychodzącego od zjawisk z poziomu wyższego i skierowanego do zjawisk poziomu niższego (fizykalnego), gdyż tym samym zostałaby naruszona przyczynowa jedność zjawisk podstawowych (por.: Kim 1993: 208; Kim 1984: 266). Tym samym teorii tych nie traktuje się jako teorii wyjaśniających.

### 3. Piotra Lenartowicza ujęcie teorii emergencji

Od czasów Kartezjusza obserwujemy historyczną zmianę znaczenia terminu „dusza”. Został on istotnie zawężony i do dziś jest często utożsamiany z właściwą człowiekowi samoświadomością, która tylko chwilowo jest powiązana z ludzkim ciałem i odróżnia go od innych organizmów żywych: roślin lub zwierząt. Te ostatnie są rozumiane i wyjaśniane czysto funkcjonalnie, analogicznie do funkcjonowania maszyn (por. Bremer 2014: 7-26). Samoświadomość jest zjawiskiem szczególnego rodzaju, które stało się tematem badań psychologów, a ostatnio także kognitywistów. Lenartowicz neguje kartezjańskie pojęcie duszy i odwołuje się do jej arystotelesowsko-tomistycznego rozumienia, które objaśnia za pomocą pojęcia „emergencji”. Tę ostatnią rozumie jako: „[...]

przechodzenie od postaci, której pełny opis jest prostszy, do postaci, której pełny opis jest bardziej złożony. W tym sensie struktura świeżo złożonego jaja kurzego jest znacznie prostsza niż struktura i opis wyklutego kurczęcia” (Lenartowicz 2006: 469).

Lenartowicz, mówiąc o emergencji integrującej materię, zaznacza, że obserwujemy ją w rozwoju embrionalnym, metamorfozie owadów, przystosowaniach fenotypowych, regeneracjach organów anatomicznych, reperacjach dokonujących się wewnątrz komórki żywej. Dostrzegamy ją, jego zdaniem, także w makroświecie, np. pytając o stan struktur własnego ciała oraz o jego orientację w otoczeniu, w jego selektywnych manipulacjach, tak otoczeniem, jak i własnym ciałem.

Tak rozumiane zjawiska są obserwowane u zwierząt i roślin, a także, w skali mikroskopowej, w bakteriach. Lenartowicz zaznacza, że zjawiska te przestały być kojarzone z terminem „dusza” i są dzisiaj najczęściej tłumaczone działaniem genów, czyli sztyfów molekularnych zapisanych na długiej nici wewnątrzkomórkowego polimeru DNA. Jednak, jego zdaniem, problem ich wyjaśnienia pozostał, a sprowadza się on do dwóch pytań: (1) Jakie warunki musi spełniać poprawne, obiektywne wyjaśnienie zjawisk typu emergencji integrującej materię?; (2) Czy wyjaśnienie zjawisk typu emergencji integrującej materię wyczerpuje intelektualny problem wyjaśnienia, czy też odsłania kolejne pytanie – o genezę „duszy” lub DNA, lub jakiegokolwiek innej formy wyjaśnienia zjawisk emergencji, odwołującej się do sfery przedmiotowej, a nie poprzestającej na samej grze naszych pojęć.

Lenartowicz rozróżnia emergencję: (1) w materii mineralnej (np. gdzieś nad Atlantykiem „rozwija się” układ niżowy); (2) w zjawiskach biologicznych (kiedy przykładowo stosunkowo uboga strukturalnie komórka rozrodcza rozwija się w postać wieloryba). Rozwój form biologicznych różni się znacznie od emergencji, którą obserwujemy w materii mineralnej. W niej bowiem powtarzalność procesu emergencji

jest niezbyt wyraźna – stąd nawet komputery o dużej mocy obliczeniowej nie potrafią przewidzieć (wychodząc z aktualnie dostępnych danych) pogody na okres dłuższy niż parę dni lub tygodni. Natomiast w formach żywych powtarzalność procesu emergencji jest niewyobrażalnie precyzyjna. Zdaniem Lenartowicza, obserwowana precyzyjność powtarzalności procesu emergencji jest wynikiem zawężenia, ograniczenia możliwości tkwiących w strukturze organizmu żywego. Innymi słowy, zjawisko selektywne wymaga istnienia proporcjonalnego czynnika selektywnego. Świat materialny (np. antyczny, uporządkowany „kosmos” w przeciwieństwie do „chaosu”) jest bogatym zbiorem zjawisk, struktur, dynamizmów, które są jakby „ograniczone” (zdeterminowane) prawami przyrody mineralnej. Na tle tych wszystkich determinacji forma biologiczna, zjawiska biosyntezy, rozwoju, embriogenezy, regeneracji (czyli zjawiska emergencji integrującej materię) jawią się jako dynamika niesłychanie selektywna. Dlatego Lenartowicz preferuje zamiast „emergencji” termin „epigeneza” (jako postępujące, ściśle określone, biologicznie rozumiane różnicowanie się komórek). Termin ten lepiej oddaje to, że stale dokonująca się na naszych oczach selektywność jest oczywistym skutkiem działania „ogranicznika”, czynnika determinującego, który zupełnie inaczej determinuje rozwój roślin czy zwierząt. Selektywność dynamiki biologicznej jest podstawą do pytania o przyczynę takiej selektywnej determinacji, tzn. pytania o żywą formę substancjalną, czyli w gruncie rzeczy pytania o aktywność duszy.

Procesy biologiczne nie polegają zatem na „wstrzykiwaniu” w materię mineralną jakichś nowych właściwości, ale na selektywnym i skorelowanym „wydobyciu” z niej takich właściwości, które będą prowadziły do celów wyznaczonych naturą formy substancjalnej danego gatunku. To „wydobycie” jest, według Lenartowicza, ogromnym zawężeniem, ograniczeniem możliwości materii. Jego też zdaniem, czynnikiem zawężającym, ograniczającym, czyli „determinującym” jest

właśnie żywa forma substancjalna, której dynamika wewnętrzna wyraża się w cyklu życiowym i możliwościach adaptacyjnych konkretnego osobnika, konkretnego „gatunku naturalnego”.

W tym, co następuje, staram się pokazać, w jaki sposób współczesne teorie emergencji próbują wyjaśnić te zagadnienia, które Lenartowicz stara się wyjaśnić za pomocą terminu „żywa forma substancjalna”. Skupię się przy tym na przedstawieniu teorii emergencji uwzględniających pojęcia selektywnego ograniczania funkcjonowania elementów na poziomie niższym. Ponieważ Lenartowicz nie używa pojęcia przyczynowości odgórnej, pokażę, w jaki sposób we współczesnych teoriach emergencji, używanych w biologii, można to pojęcie ominąć.

#### 4. Przyczynowe oddziaływanie ograniczeń biologicznych

Matteo Mossio, Leonardo Bich i Alvaro Moreno w artykule *Emergence, Closure and Inter-Level Causation in Biological Systems* (Mossio et al. 2013: 153-178) uważają, że właściwe wyjaśnienie systemów biologicznych wymaga odwołania się do zamknięcia systemu (od strony organizacyjnej), jako do emergentnego układu przyczynowego. Przyjmują definicję emergencji jedynie w terminach ontologicznej nieredukowalności cech, pomijając epistemologiczną niewyprowadzalność (niededukowalność) konfiguracji C z emergencyjnej podstawy P. C emerguje na P, jeśli posiada szereg nowych (relacyjnych) cech  $S_1 \dots S_n$ , których P nie posiada, i które nie są ontologicznie redukowalne do szeregu cech  $N_1 \dots N_n$  należących do P. W szczególności,  $S_1 \dots S_n$  byłyby nieredukowalne (nawet chociaż byłyby wyprowadzalne) z powodu nowości wynikającej z relacji zachodzących pomiędzy składnikami (konstytuentami)  $S_1 \dots S_n$ .

W tym miejscu, zakładając konstytutywną relację między całością a składnikami, można się zapytać, z czego właściwie emergują konfiguracje. Autorzy, w przeciwieństwie do Lenartowicza, nie pytają o „mechanizm wyłaniania się konfiguracji”,

lecz określają jedynie trzy główne rodzaje emergencyjnej podstawy P. Konfiguracja C emerguje na cechach właściwego podzbioru  $P_{pzb}$  jego konstytuentów (jego części). Bardziej ogólnie, konfiguracja jest nieredukowalna – jako cecha emergentna (cecha systemowa) – do jakiegokolwiek innego obiektu, który aktualnie nie posiada tego samego szeregu cech. Co także implikuje, że emergentna konfiguracja nie superwenuje na jej bazie (bo nie jest redukowalna).

Idąc za tą definicją, można dla tej samej konfiguracji odróżnić trzy główne rodzaje podstawy emergentnej. Konfiguracja C jest emergentna na: (1) cechach jakiegokolwiek właściwego podzbioru jej konstytuentów [ $P_{pzb}^{\&}$ ]. Odwołując się do wspomnianego już przykładu Sperry'ego z kołem (jako całością posiadającą emergentne cechy wobec swoich elementów: piasty, obręczy, prętów), można powiedzieć, że koło posiada cechy emergentne i odmienne oddziaływania przyczynowe na jakimś ze swoich podzbiorów (np. na połowie koła); (2) cechach jej substratu [ $P_{sstr}^{\&}$ ], tzn. na zbiorze jej konstytuentów, wziętych oddzielnie, jako potencjalnych składników systemu (tzn. tak, jak gdyby nie były one komponentami owego właściwego podzbioru) – koło jest emergentne na zbiorze molekuł, branych pod uwagę, jak gdyby nie były one zgromadzone w koło; (3) cechach jej otoczenia [ $P_{otocz}^{\&}$ ], to znaczy na zbiorze zewnętrznych elementów, które nie tworzą samej konfiguracji konstytuentów C. Koło jest emergentne na każdym zbiorze zewnętrznych molekuł lub obiektów, które aktualnie nie są jego konstytuentami. Ze względu na to, że tak bardzo szeroki zbiór obiektów może być zawarty w  $P_{otocz}^{\&}$ , weźmiemy pod uwagę jedynie te  $P_{otocz}^{\&}$ , na które konfiguracja C wywiera swój wpływ z racji swoich emergentnych cech. Cechy te wzięte razem tworzą specyficzne, przyczynowe oddziaływanie, które jest związane z jego zamkniętością, a tym samym z zamkniętością całego systemu.

Tak ujęte, podstawowe i szerokie przedstawienie emergencji (interpretowanej jako ontologiczna nieredukowalność) niesie ze

sobą następujące korzyści wyjaśniające: (1) jest bardzo ogólne; przykładowo, wszystkie związki chemiczne są emergencyjnymi konfiguracjami na ich częściach, substracie i otoczeniu, ponieważ urzeczywistniają nowe relacje, a tym samym posiadają odmienne cechy konfiguracyjne; (2) może ono uzasadniać nieredukowalność bez koniecznego zaprzeczania tezie o inkluzywności (zawieraniu się) poziomów C i P, która twierdzi, że wyższe poziomy są zbudowane na niższych i nie naruszają praw niższego poziomu; (3) nie implikuje ono koniecznie odgórnej przyczynowości międzypoziomowej (bo mówimy jedynie o przyczynowości na poziomie C, wynikającej z  $P_{pzb}^{\&}$ ,  $P_{sstr}^{\&}$ ,  $P_{otocz}^{\&}$ ) i – jako konsekwencja – nie jest podmiotem problemów pojęciowych związanych z przyczynowością międzypoziomową, czyli przyczynowością odgórną; (4) uzasadnia z teoretycznego punktu widzenia odwołanie się do różnych dziedzin opisu naukowego [por. (1)], w tym także biologicznego, charakteryzowanego przez to, co dostrzegane i przez relacje, które nie są obecne w jakiegokolwiek innej bazie emergentnej.

Wspomniana zamkniętość, w odniesieniu do organizmów żywych, jest rozumiana jako naturalna całość, w której każda część istnieje w powiązaniu z innymi częściami, tak iż całość jest zdolna do samotrzymania się (zachowania samej siebie). Aby zamkniętość/ograniczoność stała się uzasadnionym pojęciem naukowym (a nie tylko heurystycznym skrótem), musimy dostarczyć filozoficznych argumentów za jej emergencyjnym i ontologicznie nieredukowalnym charakterem w nawiązaniu do przyczynowych warunków obecnych w innych klasach systemów naturalnych. Zamkniętość jest przeze mnie traktowana jako ścisła zależność pomiędzy zbiorem konstytuentów ( $P_{pzb}^{\&}$ ,  $P_{sstr}^{\&}$ ,  $P_{otocz}^{\&}$ ), z których każdy na swój sposób ogranicza – od strony strukturalnej i funkcjonalnej – ten zbiór.

Termin „ograniczenie” potocznie odnosi się do relacji, jaka zachodzi pomiędzy systemem a jego otoczeniem. Oznacza on

alternatywny opis, dostarczający brakującej specyfikacji w przypadkach, w których zachowanie badanego systemu jest niewyspecyfikowane (nieokreślone, np. w warunkach granicznych). Znanym z fizyki przypadkiem na ograniczanie swobody jest zsuwanie się ciała wzdłuż równi pochyłej. Warunki brzegowe systemu zwanego równią pochyłą pozwalają na mechaniczny opis ruchu ciała dzięki redukcji jego stopni swobody.

Zgodnie z wprowadzonymi powyżej ramowymi określeniami, w tak rozumianej teorii emergencji ograniczenia są widziane jako przyczynowe skutki tworzone przez emergujące cechy konfiguracji na poziomie emergentnym (systemowym). Ograniczenia są faktycznie emergentne, pochodzące z cech  $P_{pzb}^{\&}$ ,  $P_{sstr}^{\&}$ , a szczególnie z ich otoczenia  $P_{otocz}^{\&}$ . Oznacza to, że ograniczenia mają z jednej strony prowadzić do powstania organizmu, a z drugiej strony określać jego zachowania. Do tego stopnia, do jakiego mogą być one zdefiniowane jako emergentne, niosą ze sobą odniesienie do mniej więcej dwóch przyczynowych porządków, dotyczących odpowiednio cech podstawowych i cech emergentnych. Jako takie mogą być uważane za przyczyny drugiego porządku, działające w uzupełnieniu do innych przyczyn, na których one emergują, bez koniecznego zawierania przyczynowości międzypoziomowej, czyli bez mówienia o przyczynowości odgórnej.

Celem zbudowania zadowalającego opisu systemu w naukach przyrodniczych odwołanie się do roli ograniczeń jest wszechobecne. Analizy ograniczeń są używane do wyjaśnienia specyficzności emergencyjnego związku przyczynowego w systemach biologicznych. Dlatego, oprócz teoretycznych uzasadnień ich emergencyjnych oddziaływań przyczynowych, potrzebujemy specyfikacji roli, jaką one odgrywają w systemach ożywionych. Przypadek z równią pochyłą pokazuje, że w procesach fizycznych relacja ograniczania jest zazwyczaj niesymetryczna i zewnętrzna. Mamy więc opis przedmiotu badań składający się z szeregu zewnętrznych warunków

brzegowych, niedotkniętych przez dynamikę działającego systemu.

W systemach żywych spotykamy coś odwrotnego: relacja między dynamiką systemu a ograniczeniami jest bardziej złożona i bardziej unikatowa. Nie wystarczy bowiem zając się relacją pomiędzy organizmem żywym a jego otoczeniem. W urzeczywistnianiu samotworzenia i samoutrzymania organizmów wchodzi również w grę oddzielanie ich wewnętrznego środowiska od zewnętrznego, a także samospecyfikacja ich wewnętrznego środowiska poprzez urzeczywistnianie wewnątrznie generowanych ograniczeń, które działają według własnej dynamiki. Dzięki tak rozumianej realizacji organizmy tworzą i utrzymują podzbiór swoich własnych warunków brzegowych.

W kontekście wewnętrznej dynamiki systemów żywych wpływ ograniczający posiada następujące, charakterystyczne cechy:

1. w przeciwieństwie do ograniczeń fizycznych, ograniczenia biologiczne są określane przez tę samą dynamikę, na którą oddziałują, i nie są wyjaśnialne w sposób mechaniczny;
2. ograniczenia wewnętrzne wpływają na zachowania elementów systemu – np. zmniejszając stopień ich swobody. Ponadto odgrywają także rolę generatywną, stanowiąc warunki graniczne, przyczyniają się do specyfikacji wewnętrznego środowiska organizmu, pozwalają ponadto na zajście procesów wytwarzania komponentów, umożliwiając z kolei istnienie innych struktur w tym samym organizmie;
3. każda struktura wywierająca ten rodzaj działania ograniczającego, która została wytworzona przez organizm, zależy od innych struktur ograniczających wewnątrz organizmu dla specyfikacji jego warunków istnienia.

## 5. Ograniczenia biologiczne a autonomia organizmu i regulacja jego czynności

Z tego, co przedstawiono powyżej, wynika, że pojęcie biologicznej organizacji jest bardziej złożone, aniżeli jest ono często

używane w naukach o mechanice czy w filozoficznym przedstawieniu wyjaśnień mechanicznych. Dlatego witaliści i holiści, w stylu Lenartowicza, odgrywają istotną rolę głównie dlatego, że przypominają mechanicyzom o deficycie prowadzonych przez nich analiz biologicznych. Takie zjawiska, jak: negatywny feedback, samoorganizujący się pozytywny feedback, cykliczna organizacja, stanowią krytyczne punkty w próbach wyjaśnienia zjawisk obecnych w organizmach żywych (por. Bechtel 2007: 269-302). Owa odmienna przyczynowa organizacja organizmu biologicznego pochodzi z faktu, że ów kompleksowy system (przykładowo komórka) jest utrzymywany przez zbiór wzajemnie zależnych składników (*constituents*;  $P_{pzb}^{\&}$ ,  $P_{sstr}^{\&}$ ,  $P_{otocz}^{\&}$ ), z których każdy działa jako „ograniczenie” (tzn. wywiera determinujący wpływ) dla innych składników w ramach tego zamkniętego systemu.

Ponieważ rozwój i funkcjonowanie każdego składnika są ograniczone przez inne składniki, które z kolei same są ograniczone przez kolejne składniki, stąd brak jakiegokolwiek gwarancji dla skuteczności prób przypisania jakiejś mechanicznej „przyczyny” do złożonego systemu biologicznego, wychodząc od jego prostych składników wyizolowanych z relacji pomiędzy nimi (Bechtel 2007: 276-277). Zamiast tego przyjmuję, że samoutrzymujące się kompleksowe systemy posiadają wyższego stopnia emergentny układ (*regime*) przyczynowy (na poziomie  $C_n$ ), charakteryzujący się odmiennymi cechami i oddziaływaniami. Emergentny układ przyczynowy wyższego stopnia może być rozumiany i przedstawiany w terminach: (1) interakcji przyczynowych pomiędzy wzajemnie zależnymi zbiorami ograniczeń na specyficznym poziomie prowadzonego aktualnie biologicznego badania, (2) niedomagających się odwołania do przyczyn niższego poziomu. Zgodnie z tą interpretacją, emergentna aktywność przyczynowa w obejmującym ją systemie może być traktowana jako przystosowanie organizmu do realizowania jego funkcji emergencyjnych.



Adekwatne przedstawienie kompleksowego zjawiska biologicznego wymaga nie tylko wielowymiarowego spojrzenia z różnych perspektyw, specyfikacji i uwzględnienia relacji z obszarem fizycznym oraz chemicznym, lecz także dyskusji ze współczesnymi teoriami zjawiska biologicznego. Podkreślenia wymaga pojęcie autonomiczności organizmów biologicznych, jako autonomiczności z góry dynamicznej, opartej wyłącznie na oddziaływujących na siebie procesach, których organizacja tworzy integralność autonomicznego systemu (por. Collier 2000: 280-290). Systemy biologiczne są konstytuowane przez sieć przyczynowych, samodeterminujących się interakcji, które: (1) ciągle na nowo przywracają tożsamość tych systemów; (2) operują w obszarze biologicznie rozumianych „zamkniętych ograniczeń” (por. Montévil, Mossio 2015: 179-191). Systemy biologiczne determinują (przynajmniej po części) same siebie, generują i utrzymują szereg struktur działających jako ograniczenia, które moderując i kanalizując procesy oraz reakcje pojawiające się w systemie, przyczyniają się do zachowania każdej z jego struktur, a tym samym do zachowania całego systemu. Istotowe centrum organizacji biologicznej wynika z „zamkniętości ograniczeń”. Pojęcie „zamkniętości” ukazuje możliwość wyspecyfikowania tego, jaki rodzaj materiałowego i przyczynowego „obiegu” zachodzi w obszarze biologicznym, a który to obszar zasadniczo różni się od „pętli procesowych” i zjawisk samoorganizacji znanych z procesów opisywanych i wyjaśnianych w ramach fizyki lub chemii, lub – mówiąc językiem Lenartowicza – w „materii mineralnej”.

Długoterminowe utrzymywanie się organizmów biologicznych przy życiu zakłada zdolność do ich samozachowania nie tylko w warunkach ustabilizowanych, lecz także, co jest kluczowe, w warunkach potencjalnie szkodliwych lub w obliczu wewnętrznych i zewnętrznych zaburzeń. W takich okolicznościach zdolności do regulacji (jako adaptacji form czy zachowań organizmu do zmiennych warunków) kierują na nową

możliwą sytuację czy to na eliminację perturbacji, czy – po ustabilizowaniu – na nową, konstytutywną organizację organizmu<sup>4</sup>. We wszystkich przypadkach można przedstawić regulację w terminach specyficznego szeregu ograniczeń, które przyczyniają się do samoutrzymania organizacji tylko wówczas, gdy jego zamknięcie uległo destrukcji. Ograniczenia regulujące można rozumieć jako będące podmiotem zamknięcia drugiego stopnia.

Perspektywa autonomiczna i pytanie o regulację wymagają odwołania się do jakiejś formy emergencji, do idei, że organizacja biologiczna przedstawia formę emergentnej determinacji.

## 6. Uwagi końcowe

Organizmy żywe mogą być traktowane jako zamknięte, emergentne konfiguracje ograniczeń. Konfiguracje te przyjmują formę wzajemnej zależności między wewnątrznie tworzonymi ograniczeniami, takimi jak: dla każdego ograniczenia  $C_i$  (przynajmniej jednego) warunki brzegowe wymagane dla jego zachowania zależą od owego  $C_i$  jako bezpośredniego ograniczenia. Ten emergujący wpływ przyczynowy urzeczywistnia formę organizacyjnego zamknięcia, którą traktuje się jako formę specyficzną dla organizmów żywych.

1. Tak rozumiana idea organizacji niesie ze sobą głębokie implikacje; jedna z nich szczególnie dotyczy charakteryzowania komponentów. W podstawowym przedstawieniu emergencji, jaką podałem powyżej, relacyjne cechy komponentu, jako takiego, zależą z jednej strony od jego bycia włączonym w konfigurację na poziomie  $C_p$ , zamiast w luźny zbiór elementów, a z drugiej strony elementy tego komponentu mogą też istnieć niezależnie od tego włączenia.

<sup>4</sup> „Much of biological regulation is one of circular or spiraling causality”, zob. Westerhoff, Kell 2007: 46.

2. Organizacyjna zamkniętość organizmu żywego: (1) generuje cechy emergentne; (2) wskazuje na użycie innych środków przy teoretycznym rozdzieleniu organizmu na niższy i wyższy poziom wyjaśniania (ze względu na zależność  $P_n^{\&} \rightarrow C_n$ ). Wyjaśnianie zjawiska biologicznego różni się tym samym od wyjaśniania funkcjonowania złożonego systemu fizycznego lub chemicznego.
3. Ograniczenia tworzą konfiguracje posiadające cechy emergentne, pozwalające na wywieranie specyficznego oddziaływania przyczynowego na siebie same i na swoje otoczenie. Gdy jakiś zbiór ograniczeń urzeczywistnia zamknięcie systemu, wynikająca stąd organizacja konstytuuje wyższy stopień emergencyjnego oddziaływania przyczynowego, posiadającego cechy nieredukcyjne ( $C_i$ ). W szczególności, zorganizowana zamkniętość umożliwia samoutrzymanie i autonomiczne zachowania organizmu żywego jako całości, która z kolei pozwala mu generować funkcje biologiczne.
4. Zamknięte zorganizowanie może być rozumiane w terminach przyczynowych interakcji między wzajemnie zależnymi zbiorami ograniczeń, bez pociągania za sobą przyczynowości odgórnej (czy oddolnej pomiędzy całością a jej elementami). Nie można wykluczyć możliwości istnienia przyczynowości odgórnej w organizmach żywych. Jednak, po rozważeniu różnych innych strategii emergencji, można przyjąć, że nie oferują one jednoznacznych argumentów dla obszaru zjawiska biologicznego. Starałem się pokazać, że organizacja biologiczna jest emergentna i można z niej hipotetycznie wyeliminować emergencyjne rozumienie przyczynowości odgórnej i oddolnej, znane z innych systemów.
5. Analizowane powyżej teorie emergencji nie odnoszą się w pierwszej linii do dynamiki powstawania organizmów, tzn. nie zadają także pytania o mechanizm sterujący powstaniem i funkcjonowaniem organizmu (np. o cząsteczkę DNA, o którą pyta Lenartowicz: „Czy cząsteczka DNA jest ową »agencją« determinującą?” – Lenartowicz 2006: 472). Wychodzą one raczej od strukturalnych cech organizmu żywego jako od zamkniętej całości. Odwołując się do Arystotelesa i pojęcia „epigenezy”, Lenartowicz uważa, że lepiej oddaje ono jego własne rozumienie emergencji (por. jego przykłady dotyczące rozwoju organizmu od zarodka po osobnika dojrzałego). Lenartowicz zadaje dwa pytania: (1) Jakie warunki musi spełniać poprawne, obiektywne wyjaśnienie zjawisk typu emergencji integrującej materię?; (2) Czy wyjaśnienie zjawisk typu emergencji integrującej materię wyczerpuje intelektualny problem wyjaśnienia, czy też odsłania kolejne pytanie – o genezę „duszy” lub DNA, lub jakiegokolwiek innej formy wyjaśnienia zjawisk emergencji, odwołującego się do sfery przedmiotowej, a nie poprzedzającego na samej grze naszych pojęć. Przedstawione przez mnie teorie emergencji starają się odpowiedzieć na pytanie (1), natomiast nie zajmują się pytaniem (2).
6. Można stwierdzić, że Lenartowicz, zgodnie z Arystotelesem, a w przeciwieństwie do Kartezjusza: (1) różni materię mineralną a ciała ożywione (czego nie ma w przedstawionych teoriach emergencji); (2) podkreśla wybiórczość organizmów żywych, jeśli chodzi o formę i rodzaj wykorzystywanej energii i wykorzystywanych struktur chemicznych (omówione teorie emergencji także w to zagadnienie nie wchodzi); (3) zaznacza, że ujawniające się w procesach rozmnażania działanie żywych form substancjalnych ma charakter duchowy, niematerialny; (4) uważa, iż sama struktura (jak przedstawiona w emergencyjnej zależności  $P_n^{\&} \rightarrow C_n$ )

- nie wystarczy do tworzenia organizmów żywych, do tego jest potrzebne coś spoza, a jest to niematerialna forma substancjalna; (5) neguje twierdzenie neoscholastyków o tym, jakoby formy substancjalne ciał żywych (oprócz człowieka) były wydobywane z potencjału materii; (6) podkreśla – zgodnie ze współczesnymi teoriami emergencji – rolę zamkniętości obserwowaną w organizmach żywych; (7) proponowane przez Lenartowicza arystotelesowsko-tomistyczne rozwiązanie problemu organizmów żywych odchodzi od współczesnych teorii emergencji i zbliża się do rozwiązań witalistycznych; (8) twierdzi, że zbiór konstytuent ( $P_{pzb}^{\&}$ ,  $P_{sstr}^{\&}$ ,  $P_{otocz}^{\&}$ ) – bez udziału „formy substancjalnej” („duszy”) – nie stworzy formy żywej; (9) uważa, iż „forma substancjalna” już się cechuje tożsamością i jednością i „Tylko nadrzędna dynamika »duszy« (formy substancjalnej) zasługiwałaby na miano dynamiki substancji” (Lenartowicz 2006: 485), dopiero ta dynamika zapewni ograniczoność systemu i funkcjonowanie ( $P_{pzb}^{\&}$ ,  $P_{sstr}^{\&}$ ,  $P_{otocz}^{\&}$ ).
7. Nie zajmowałem się problemem powstawania i działania świadomej osoby ludzkiej, rozwiązania którego podejmują się teorie nomologicznej superweniencji lub silnej emergencji. Także tutaj pojawiają się rozbieżności z witalistycznym typem teorii proponowanym przez Lenartowicza, który w zakończeniu omawianego artykułu zaznacza, iż: „Ponadbiologiczna (intelektualno-wolitywna) warstwa człowieczeństwa nie wyraża się bezpośrednio za pośrednictwem materii mineralnej, ale za pośrednictwem warstwy biologicznej. Zaś warstwa biologiczna w człowieku nie jest materią mineralną, ale dynamiką immanentną, duchową (choć zależną od materii i wyrażalną tylko poprzez materię). Źródłem tej dynamiki biologicznej człowieka jest ta sama forma

substancjalna, która jest źródłem dynamiki intelektu i woli człowieka” (Lenartowicz 2006: 4877).

## Bibliografia

- Bechtel W., 2007, *Biological Mechanisms: Organized to Maintain Autonomy*, in: Boogred F.C. Bruggeman F.J. (eds), *Systems Biology: Philosophical Foundations*, Elsevier, Amsterdam, 269-302, <https://doi.org/10.1016/B978-044452085-2/50014-0>, dostęp: 3.11.2017.
- Bremer J., 2010, *Wprowadzenie do filozofii umysłu*, Wydawnictwo WAM, Kraków.
- Bremer J., 2014, *René Descartes: Dancing and Mustering Substances*, Rocznik Filozoficzny Ignatianum, vol. 20, nr 1, 7-26.
- Bremer J., 2015, *Przyczynowość skierowana ku dołowi i jej rozumienie w biologii*, w: Przybysz P. (red.), *Aktywność poznawcza podmiotu w perspektywie badań kognitywistycznych*, Poznańskie Studia z Filozofii Nauki, t. 24, nr 1, Wydawnictwo Nauka i Innowacje, Poznań, 117-139.
- Bremer J., 2017a, *Rogera Sperry'ego teoria świadomości*, Zagadnienia Filozoficzne w Nauce, vol. 63, 135-168.
- Bremer J., 2017b, *Soul or Mind? Some Remarks on Explanation in Cognitive Science*, *Scientia et Fides*, vol. 5, no. 2, 39-70, doi: <http://dx.doi.org/10.12775/SetF.2017.023>, dostęp: 4.12.2017.
- Campbell D.T., 1974, „Downward Causation” in *Hierarchically Organized Biological Systems*, in: Ayala F.J., Dobzhansky T. (eds), *Studies in the Philosophy of Biology*, University of California Press, Berkeley, Los Angeles, 179-186.
- Campbell D.T., 1990, *Levels of Organization, Downward Causation, and the Selection-Theory Approach to Evolutionary Epistemology*, in: Greenberg G., Tobach E. (eds), *Theories of the Evolution of Knowing*, Lawrence Erlbaum, Hillsdale (NJ), 1-17.
- Collier J., 2000, *Autonomy and Process Closure as the Basis for Functionality*, *Annals of the New York Academy of Sciences*, vol. 901, 280-290, doi:10.1111/j.1749-6632.2000.tb06287.x, dostęp: 8.12.2017.
- Gaudium et spes*, 1967, w: Sobór Watykański II, *Konstytucje, dekryty, deklaracje*, Pallottinum, Poznań, 537-620.

- Gibb S.C., Lowe E.J., Ingthorsson R.D. (eds), 2013, *Mental Causation and Ontology*, Oxford University Press, Oxford.
- Hempel C.G., Oppenheim P., 1948, *Studies in the Logic of Explanation*, *Philosophy of Science*, vol. 15, no. 2, 135-175.
- Kim J., 1984, *Epiphenomenal and Supervenient Causation*, *Midwest Studies in Philosophy*, vol. 9, no. 1, 257-269, doi:10.1111/j.1475-4975.1984.tb00063.x, dostęp: 8.12.2017.
- Kim J., 1993, *The Non-Reductivist's Troubles with Mental Causation*, w: Heil J., Mele A. (eds), *Mental Causation*, Clarendon Press, Oxford, 189-210.
- Kim J., 2006, *Emergence: Core Ideas and Issues*, *Synthese*, vol. 151, no. 3, 547-559, doi:10.1007/s11229-006-9025-0, dostęp: 8.12.2017.
- Kullmann W., 1998, *Aristoteles und die moderne Wissenschaft*, Franz Steiner Verlag, Stuttgart, 32-33.
- Lenartowicz P., 2006, *Czy istnieją „dusze” roślin i zwierząt, a jeśli tak, to skąd się one biorą?*, w: Darowski R. (red.) *Philosophiae & Musicae. Księga pamiątkowa z okazji jubileuszu 75-lecia urodzin księdza profesora Stanisława Ziemiańskiego*, Wyższa Szkoła Filozoficzno-Pedagogiczna „Ignatianum”, Wydawnictwo WAM, Kraków, s. 467-488.
- Montévil M., Mossio M., 2015, *Biological Organisation as Closure of Constraints*, *Journal of Theoretical Biology*, vol. 372, 179-191, <https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2015.02.029>, dostęp: 11.12.2017.
- Mossio M., Bich L., Moreno A., 2013, *Emergence, Closure and Inter-Level Causation in Biological Systems*, *Erkenntnis*, vol. 78, suppl. 2, 153-178, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10670-013-9507-7>, dostęp: 6.12.2017.
- Silberstein M., McGeever J., 1999, *The Search for Ontological Emergence*, *The Philosophical Quarterly*, vol. 49, no. 195, 182-200, doi:10.1111/1467-9213.00136, dostęp: 6.12.2017.
- Westerhoff H.V., Kell D.B., 2007, *The Methodologies of Systems Biology*, in: Boogerd F., Bruggeman F.J., Hofmeyr J.-H.S., Westerhoff H.V. (eds), *Systems Biology: Philosophical Foundations*, Elsevier, Amsterdam, 23-70, <https://doi.org/10.1016/B978-044452085-2/50004-8>, dostęp: 6.12.2017.

## Emergency and its understanding in biology

### Abstract

After a review of the reductionist theories and the emergency theory, I will present Piotr Lenartowicz SJ's understanding of the emergence observed in living organisms and his reference to the Aristotelian-Thomistic concept of the 'soul' ('substantial form'). Next, I will compare this understanding to contemporary, philosophical-biological emergency theories that refer to the role of biological limitations in maintaining life and in the functioning of the organism. In conclusion, I will point out the fundamental differences in the understanding of emergency according to Lenartowicz and the authors of the aforementioned theories.

### Keywords

soul, theories of emergency, closure of the biological constraints, causal influence