

Rafał CHMARA

Uniwersytet Gdański, Wydział Biologii, Katedra Ekologii Roślin

POSTHUMANISTYCZNY WYMIAR EKOLOGII

Wprowadzenie

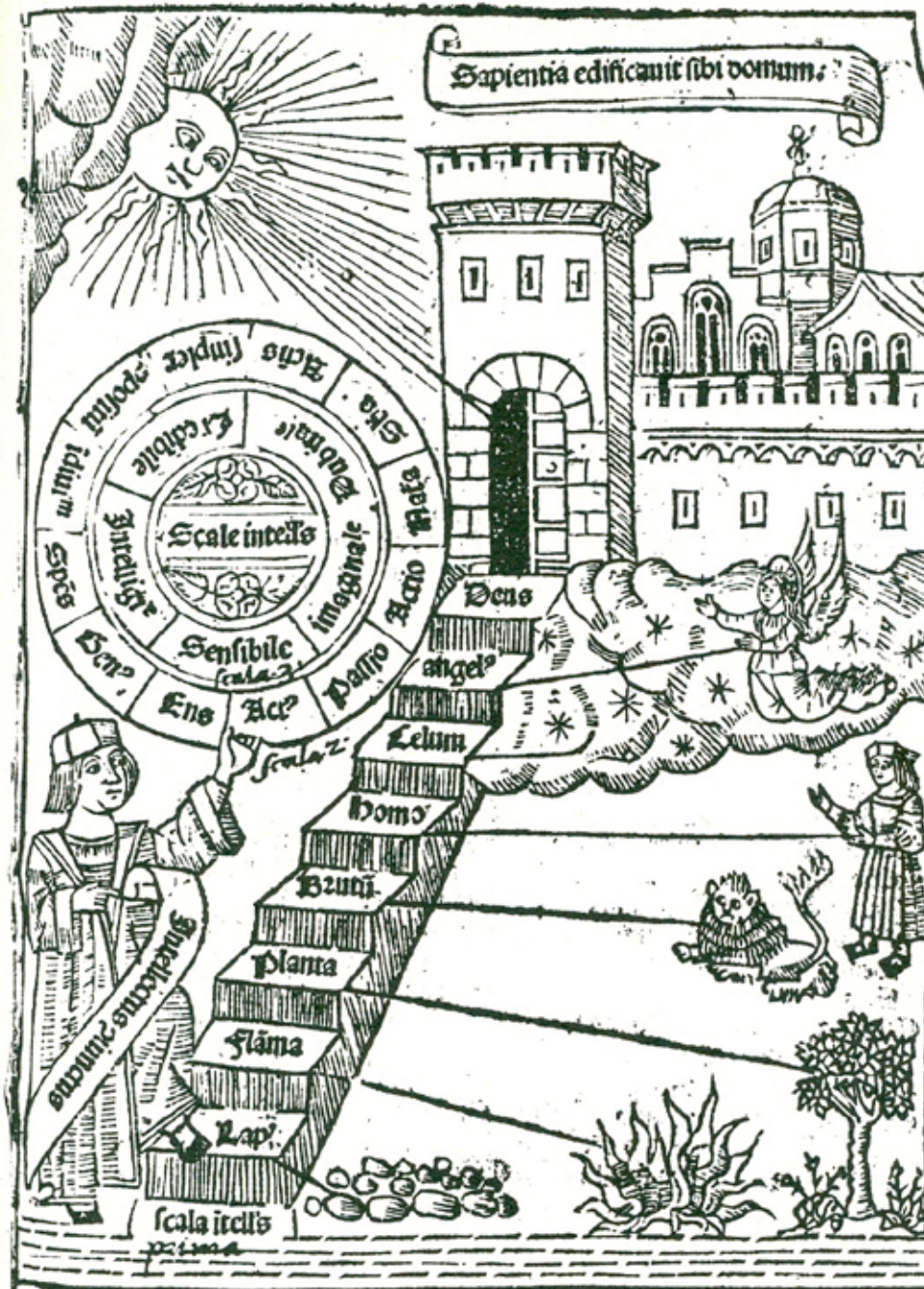
Powszechny, społeczny odbiór ekologii skupia uwagę na problemach przekształceń i degradacji środowiska, wymierania gatunków, zmian klimatycznych oraz wizji globalnej katastrofy ekologicznej. Umacnia się świadomość dominacji i wpływu człowieka na biosferę, a także kryzysu wartości szeroko rozumianego humanizmu. Z takiego obrazu rzeczywistości wyrasta idea posthumanizmu, proponująca nowe spojrzenie na miejsce człowieka na Ziemi.

W ostatnich dwóch dekadach w naukach humanistycznych obserwujemy zainteresowanie zastosowaniem innych perspektyw badawczych i metod znanych w naukach ścisłych. Według Andrzeja Gecowa „jest to inwazja metod i pojęć biologii na tereny tradycyjnie nie-biologiczne.”¹ Wspomniany badacz pisze:

Najeźdźcy tworzą tzw. trzecią kulturę. [...] Podstawowy problem to porozumienie dotychczas rozdzielnych systemów pojęciowych – nie tylko zrozumienie, co na ten sam temat mówi strona przeciwna, ale także: czego oczekuje, do czego zmierza, co można jej zaferować z własnych rozwiązań. Dla wypracowania konsensusu

obu kultur najważniejsze jest zdanie sobie sprawy, że oba podejścia nie są antagonistyczne, nie stoimy przed wyborem jednej z tych dróg i walką o utrzymanie przy życiu własnej kultury; nie jest to rewolucja zastępująca stare nowym, a złożenie osiągnięć dokonanych po obu stronach dotychczasowej przepaści.²

W niniejszym artykule przedstawię wspólne obszary oraz różnice problemowe/metodologiczne w ekologii i w szeroko pojętym podejściu posthumanistycznym, stawiając tezę, że program badawczy ekologii już od dawna wpisuje się w perspektywę posthumanistyczną. W pracy przyjąłem następujące założenia: (1) układy ekologiczne są hierarchiczne i powiązane siecią relacji; (2) posthumanizm zrywa ze strukturą hierarchiczną i zakłada równocześnie różnych form życia. Trudność w powiązaniu posthumanizmu z ekologią stanowi to, że ekologia jako program badawczy nauk biologicznych korzysta z redukcjonizmu metodologicznego, w przeciwieństwie do posthumanizmu, który wymaga wypracowania aparatu pojęciowego i metodologicznego. W niniejszej pracy zastosowano tzw. ekspansjonizm metodologiczny jako metodę rozszerzania obszaru badawczego i jako rodzaj transgresji me-



Rys. 1. Koncepcja drabiny bytów jako skali intelektu według Ramona Llulla (data utworzenia: 1304, pierwsza publikacja: 1512).⁵

todycznej dla relacji ekologia ↔ posthumanizm – czyli takie poszerzenie starego obszaru (biologia/ekologia), by objąć nim nowe pytanie wywodzące się z nurtu posthumanizmu.³

Scala naturae – drabina bytów jako hierarchiczny model świata

Początki koncepcji *scala naturae* – znanej również jako wielki łańcuch bytów – wywodzą się z filozofii greckiej Platona, która została rozwinięta przez Arystotelesa. Według Arystotelesa świat to hierarchicznie powiązana całość, w której najniższy szczebel zajmowały byty nieożywione (minerały), kolejny szczebel stanowiły rośliny jako byty ożywione, wyżej znajdowały się zwierzęta, a nad nimi – człowiek.

Ideę drabiny bytów rozwinął następnie pochodzący z Katalonii Ramon Llull (1232–1315) – filozof średniowieczny, teolog, poeta i twórca kombinatoryki. Porządek świata „między ziemią a niebem” został przez niego opisany jako liniowa sekwencja ciał (bytów) od minerałów poprzez rośliny i zwierzęta do człowieka. Na szczycie tego hierarchicznego układu istot znajdował się Bóg. W dziele *Liber de ascensu et descensu intellectus* Llull przedstawił ośmiostopniowe schody, w których pierwszych pięć stopni to kolejno: kamienie, ogień, rośliny, zwierzęta i człowiek, natomiast Bóg zajmował ósmy, najwyższy poziom (patrz rys. 1). W kolejnych stuleciach rozwijano hierarchiczny porządek bytów, m.in. zrobił to Gottfried Wilhelm Leibniz w *Monadologii*.⁴ Według niego do natury monad należała ich wielość i zarazem jakościowa odrębność. Monady miały strukturę hierarchiczną (rośliny, zwierzęta, człowiek, Bóg – jako monada doskonała).

Ekologia jako program badawczy biologii. Hierarchiczna struktura układów ekologicznych

Ekologia w ujęciu Ernsta Haeckela oznacza całościowe relacje zachodzące między zwierzęciem a jego środowiskiem organicznym i nieorganicznym. Jest jednym z programów badawczych bio-

logii, który korzysta z dorobku metodologicznego wielu dziedzin, jak botanika, zoologia, matematyka, fizyka, chemia czy nauki o Ziemi. Mówi się nawet zgodnie o pluralizmie w ekologii.^{6,7} Nie można pominąć powiązań ekologii z biologią ewolucyjną. Karol Darwin w dziele *O powstawaniu gatunków drogą doboru naturalnego...* nie wyróżnił jednoznacznie zagadnień ekologicznych. We wspomnianej pracy znalazło się jednak wiele odniesień do terminologii znanej w ekologii. Darwin pisał o powiązaniu konkurencji wewnątrzgatunkowej z ewolucyjnym pojęciem doboru, a także o związku adaptacji ekologicznej z dostosowaniem ewolucyjnym (*fitness*). Znalazły się tam również zagadnienia konkurencji międzygatunkowej, interakcji w wielogatunkowych układach, w tym relacji troficznych. Według Januarego Weinerja integracja ekologii z biologią ewolucyjną pozwala nie tylko wyjaśniać skomplikowane relacje w układach biologicznych, lecz również może się przyczynić do zwiększenia dyscypliny metodologicznej.⁸

Układy ekologiczne są biologicznymi systemami złożonymi. Takie systemy złożone składają się z wielu relacyjnie powiązanych podjednostek (części/modułów), a oddziaływania między nimi nie są proste/liniowe, lecz przyjmują charakter nieliniowy. Nie sprawdza się kartezjański, mechanistyczny pogląd na systemy biologiczne, głoszący, że organizmy żywe są zbudowane i funkcjonują podobnie do maszyn, co zakłada, że przez rozłożenie/redukcję ich na części – podobnie jak rozkłada się na części mechanizmy zegara – będzie można wyjaśnić złożoność całego systemu. W systemach/układach ekologicznych determinizm przyczynowy ma ograniczone zastosowanie. Interesujące podejście przedstawia Mieczysław Chorąży z Instytutu im. Marii Skłodowskiej-Curie w Gliwicach w eseju naukowym zatytułowanym *Wprowadzenie do biologii systemów* (2011). Piśze: „systemy żywe przy każdej próbie analizy redukcjonistycznej zwykle ulegają rozsypaniu się na części, tracąc natychmiast swoje immanentne cechy charakteryzujące zjawisko życia. Ponowne złożenie ich wcale nie odtwarza pierwotnej funkcjonalnej całości. Poznanie części nie oznacza poznania całości, bo żywe organizmy nie są prostą sumą części, co wynika ze zjawiska emergencji.”⁹

Hierarchiczna struktura jest uniwersalną cechą Wszechświata, zatem także systemów biologicznych na Ziemi.¹⁰ George F.R. Ellis¹¹ podaje, że prawa działające na wyższym poziomie wyłączają się z poziomów niższych. Hierarchia zaczyna się od poziomu atomów i cząstek elementarnych, który jest wspólny dla materii ożywionej i nieożywionej. Kolejny poziom rozgałęzia się na dwa ramiona. Jedno ramię tworzą geologia, nauki o planetach i Ziemi oraz kosmologia. Drugie ramię tworzą struktury ożywione: komórka, tkanka, narząd, organizm-populacja i ekosystem. Opisane przez Ellisa układy hierarchiczne mogą być regulowane oddolnie lub odgórnie. Przyczynowość od dołu (*downward causation*) zachodzi, gdy niższy poziom oddziałuje przyczynowo na poziom wyższy; przyczynowość odgórna (*upward causation*) – gdy poziom wyższy oddziałuje na poziom niższy. Poziomy ekologiczne można przedstawić w następującym hierarchicznym uszeregowaniu: osobnik → populacja → zespół (zbiórnik) → ekosystem → biom → biosfera.

W zaproponowanym szeregu wzrastają złożoność, różnorodność biologiczna i sieć powiązań między poziomami. Przy przechodzeniu na wyższe poziomy organizacji powstają/wyłączają się nowe, nieprzewidywalne wielkości i/lub własności. Mówimy, że nowa jakość (poziom organizacji) powstała ze stanów poprzednich na drodze emergencji (od łac. *emergere* – wynurzać się).^{12,13} Fakt ten znajduje swoje potwierdzenie w konstrukcji prostych wskaźników różnorodności, jak wskaźnik różnorodności Shannona-Wienera¹⁴ czy wskaźnik dominacji Simpsona.¹⁵ Oba te wskaźniki są oparte na dwóch składowych: (1) liczbie gatunków w próbce, zespole, ekosystemie; (2) udziale danego gatunku w stosunku do wszystkich analizowanych gatunków (udział może być wyrażony liczbą osobników, ich biomasą lub pokrywaniem na jednostce powierzchni). Stopień złożoności i różnorodności układów ekologicznych podczas przechodzenia np. z poziomu zespołu do ekosystemu wzrasta. Jednak w tym przypadku różnorodność danego ekosystemu nie jest tylko sumą liczby gatunków z poziomu niższego (zespół). Ekosystem to pula gatunków oraz sieć powiązań (relacji) pomiędzy gatunkami i warunkami abiotycznymi.

Antropocen-posthumanizm, życie w epoce lęku

Czy żyjemy w antropocenie? Termin ten został użyty po raz pierwszy przez Paula Crutzena i Eugene'a Stroermera w 2000 roku.¹⁶ Oznacza nową epokę geologiczną, aby podkreślić dominującą rolę człowieka w procesach geologicznych i ekologicznych, ludzkość bowiem stanowi główny czynnik kształtujący te procesy. Międzynarodowa Grupa Robocza ds. Antropocenu, Podkomisja Stratygrafii Czwartorzędu rozważa obecnie, czy termin antropocen powinien zostać sformalizowany w ramach geologicznej skali czasu.¹⁷ W ekologii antropocen to koncepcja skupiająca się na zdominowanych i przekształconych w skali globalnej siedliskach oraz na nowych ekosystemach o nowych/nieznanych właściwościach.¹⁸

Taki jest stan antropocenu, w którym świadomość ekologiczna – nazywana przez Timothy'ego Mortona *ecognosis*¹⁹ – powoduje że wszyscy występujemy w czymś w rodzaju środowiskowego czarnego filmu (film noir), „tak jak detektyw, który jest jednocześnie przestępcą.” Stan tzw. mrocznej/ciemnej ekologii (*dark ecology*) powinien zaangażować filozofię, ale filozofia pozostaje „podejrzenie milcząca.”²⁰ Morton argumentuje, że myślenie filozoficzne w tym zakresie jest utrudnione, ponieważ myśl ludzka jest zapełniona przez tzw. agrologistykę, sięgającą mezopotamskiego społeczeństwa rolniczego, która doprowadziła do eksploatacji zasobów i globalnego ocieplenia.

W dużym uproszczeniu można stwierdzić, że zmienione środowisko planety rozumiane jako antropocen oraz świadomość, że za taki stan odpowiada w wysokim stopniu człowiek, zrodziły postawę posthumanizmu. Obserwujemy intensywnie rozwijający się w filozofii antropologii nurt posthumanistyczny, który można określić jako rewizję tradycji humanistycznej renesansowej Europy.²¹ Terminy posthumanizm i postczłowiek zostały po raz pierwszy użyte przez Ihab Hassana²² w 1977 roku w kontekście dyskursu ze „słabą” kondycją humanizmu. Posthumanizm definiowany jest jako postantropocentryzm. Odrzuca centralną, dominującą pozycję człowieka, zrywa z wcześniejszymi wszelkimi dualizmami: byty ludzkie – nieludzkie,



Rys. 2. System biologiczny jako integrująca perspektywa życia na Ziemi. *Homo sapiens* jako przedstawiciel dymorficzny płciowo, zintegrowany holobiont w centrum naturalnych układów ekologicznych. Na podstawie obrazu Glynn Gorick.²⁸

kultura – natura, rzeczywistość fizyczna – niefizyczna, wpisując się w szerszy nurt tzw. nowego materializmu.²³ Ponadto odrzuca wielki łańcuch bytów i hierarchiczność świata. Rosi Braidotti bardzo radykalnie odrzuca łańcuch bytów, proponując egalitaryzm wszystkich form życia nazywany *zoe*,²⁴ który według Przemysława Chodania „w połączeniu z silnym wydźwiękiem etycznym, sprawia, iż staje się on formą świeckiej i immamentnej duchowości.”²⁵ W pracy *The Posthuman* Braidotti głosi pogląd o identyeczności (równocенności) życia człowieka i bytów pozaludzkich. Założenie braku struktury hierarchicznej trudno pogodzić z metodologią biologii, w tym ekologii, która stosuje podejście redukcjonistyczne i hierarchiczne. Natomiast koncepcja identyeczności=równocенności gatunków znana jest z obszaru ekologii jako tzw. neutralna teoria bioróżnorodności i biogeografii.²⁶ Teoria neutralna stanowi alternatywę dla koncepcji niszy ekologicznej, w której zakłada się, że gatunki nie różnią się od siebie wymaganiami

siedliskowymi, możliwościami migracji i przeżywalnością. Wszystkie gatunki są równocenne (ekwiwalentne). Neutralna teoria bioróżnorodności jest mocno dyskusyjna, niemniej daje bardzo cenne podejście metodologiczne jako tzw. hipoteza zerowa w badaniach ekologicznych. Wspólnym wymiarem posthumanizmu-ekologii wydaje się myślenie w sposób wielopoziomowy i relacyjny, poszerzające zainteresowania o byty pozaludzkie.

Współczesne badania ekologiczne, środowiskowe i geochemiczne dostarczają nam, żyjącym w antropocenie, twarde dane liczbowe dotyczące degradacji siedlisk, ekstynkcji gatunków, zanieczyszczenia środowiska, zmian hydrologicznych i klimatycznych. Informacje te przekładają się na wymiar społeczny i polityczny ekologii w postaci różnego rodzaju konwencji, agend, międzynarodowych czy rządowych programów naprawczych środowiska naturalnego. Na poziomie jednostki świadomość ekologiczna (ekognozja) może wyrażać się poczuciem lęku i dbałością

o środowisko naturalne. Czy zatem troska o stan środowiska i byty pozaludzkie wynika z ludzkiego altruizmu w stosunku do innych istot żywych? Według Zuzanny Sokołowskiej „posthumanizm staje się wbrew pozorom nową definicją lęku przed utratą stabilności środowiska naturalnego, co jest podparte jedynie instynktownym pragnieniem ludzkiego przetrwania.”²⁷

Wnioski

Ekologia jako program badawczy biologii bazuje na wielu poziomach/wymiarach hierarchicznej organizacji, korzystając z redukcjonistycznego aparatu metodologicznego. W tym wymiarze posthumanistyczny koncept ma ograniczone zastosowanie w badaniach ekologicznych. Społeczny i użytkowy wymiar ekologii może pozwolić na zastosowanie posthumanizmu jako kategorii etycznej poszerzającej poszanowanie wszystkich form życia i większą dbałość o zrównoważony rozwój. Integrując dotychczasowe rozważania wydaje się perspektywa systemu biologicznego, w którym człowiek, *Homo sapiens*, funkcjonuje jako zintegrowany holobiont w centrum naturalnych układów ekologicznych (patrz rys. 2).

Przypisy

- ¹ Andrzej Gecow, „Znaczenie perspektywy opisu i wyjaśnienia w *Biological Turn*. Perspektywa informacji celowej w biologii i humanistyce jako podstawa memetyki,” *Teksty z ulicy. Zeszyt memetyczny* nr 15 (2014): 28.
- ² Ibidem, 28.
- ³ Michał Heller, *Filozofia nauki* (Kraków: Copernicus Center Press, 2016), 188.
- ⁴ Gottfried Wilhelm Leibniz, „Zasady filozofii, czyli monadologia,” tłum. Stanisław Cichowicz, w idem, *Główne pisma metafizyczne*, tłum. Stanisław Cichowicz i Juliusz Domański (Toruń: Comer, 1995), 113–134.
- ⁵ W: Mark A. Ragan, „Trees and networks before and after Darwin,” *Biology Direct* 4 (2009): 3.
- ⁶ Robert P. McIntosh, „Pluralism in ecology,” *Annual Review of Ecology and Systematics*, 18 (1987): 321–341.
- ⁷ Jerzy Wolek, „Progress in ecology: fact or fiction?” *Ecological Questions*, 11 (2009): 9–15.
- ⁸ January Weiner, *Życie i ewolucja biosfery* (Warszawa: PWN, 2003), 15–40.
- ⁹ Mieczysław Chorąży, „Wprowadzenie do biologii systemów,” *Nauka* nr 1 (2011): 60.
- ¹⁰ Mieczysław Chorąży, „Złożoność i hierarchia organizmów żywych,” *Nauka* nr 3 (2011): 101.
- ¹¹ George F.R. Ellis, „Top-down causation, and the human brain,” w *Understanding complex system*, red., Nancy Murphy, Georg F.R. Ellis i Timothy O'Connor (Berlin–Heidelberg: Springer-Verlag, 2009), 53–81.
- ¹² Harold J. Morowitz, *The emergence of everything* (New York: Oxford University Press, 2002).
- ¹³ Michał Heller, *Filozofia przypadku* (Kraków: Copernicus Center Press, 2016), 304.
- ¹⁴ Cloud E. Shannon, „A mathematical theory of communication,” *The Bell System Technical Journal* 27 (1948): 379–423, 623–656.
- ¹⁵ E.H. Simpson, „Measurement of diversity,” *Nature* 163 (1949): 688.
- ¹⁶ Paul J. Crutzen i Eugene F. Stoermer, „The Anthropocene,” *The International Geosphere-Biosphere Programme Newsletter* 41 (2000): 17–18.
- ¹⁷ Stanley C. Finney, „The Anthropocene as a ratified unit in the ICS International Chronostratigraphic Chart: fundamental issues that must be addressed by the Task Group,” *Geol. Soc. Lond. Spec. Publ.* 395 (2014): 23–28.
- ¹⁸ Richard T. Corlett, „The Anthropocene concept in ecology and conservation,” *Trends in Ecology & Evolution*, 30 (2015): 36–41.
- ¹⁹ Timothy Morton, *Dark Ecology: For a Logic of Future Coexistence* (New York: Columbia University Press, 2016).
- ²⁰ Marc Mazur, „Marc Mazur reviews Dark Ecology,” *Critical Inquiry*, 26 May 2017, https://criticalinquiry.uchicago.edu/marc_mazur_reviews_dark_ecology/.
- ²¹ Magdalena Holy-Luczaj, „Posthumanizm, między metafizyką a etyką,” *Kultura i Wartości* nr 11 (2015): 46.
- ²² Ihab Hassan, „Prometheus as Performer: Toward a Posthumanist Culture?” *The Georgia Review* 31 (1977): 830–850.
- ²³ Diana Coole i Samantha Frost, „Introducing the New Materialisms,” *New Materialisms. Ontology, Agency, and Politics*, red. Diana Coole, Samantha Frost (Durham–London: Duke University Press, 2010), 1–45.
- ²⁴ Rosi Braidotti, *The Posthuman* (Cambridge: Polity Press, 2013), 1–180.
- ²⁵ Przemysław Chodań, „Codzienność i polityka. Społeczny wymiar nowej duchowości w polskiej sztuce współczesnej,” *Sztuka i Dokumentacja* nr 16 (2016): 87.
- ²⁶ Stephen P. Hubbel, *The unified neutral theory of biodiversity and biogeography* (Princeton: Princeton University Press, 2001), 1–392.
- ²⁷ Zuzanna Sokołowska, „Posthumanizm – nowa definicja lęku?” *Fragile* nr 32 (2016). <https://fragile.net.pl/home/posthumanizm-nowa-definicja-leku/>.
- ²⁸ W: Ulrich Kutschera, „System biology of eukaryotic superorganisms and the holobiont concept,” *Theory in Biosciences* 137 (2018): 128–129.



Bibliografia

- Braidotti, Rosi. *The Posthuman*. Cambridge: Polity Press, 2013.
- Chodań, Przemysław. „Codziennosc i polityka. Społeczny wymiar nowej duchowości w polskiej sztuce współczesnej.” *Sztuka i Dokumentacja* nr 16 (2016): 81–89.
- Chorąży, Mieczysław. „Wprowadzenie do biologii systemów.” *Nauka* nr 1 (2011): 59–84.
- Chorąży, Mieczysław. „Złożoność i hierarchia organizmów żywych.” *Nauka* nr 3 (2011): 89–112.
- Coole, Diana i Samantha Frost. “Introducing the New Materialisms.” W *New Materialisms. Ontology, Agency, and Politics*, red. Diana Coole i Samantha Frost, 1–45. Durham–London: Duke University Press, 2010.
- Corlett, Richard T. “The Anthropocene concept in ecology and conservation.” *Trends in Ecology & Evolution* 30 (2015): 36–41.
- Crutzen, Paul J. i Eugene F. Stoermer. „The Anthropocene.” *The International Geosphere-Biosphere Programme Newsletter* 41 (2000): 17–18.
- Ellis, George F. R. „Top-down causation, and the human brain.” W *Understanding complex system*, red., Nancy Murphy, Georg F.R. Ellis i Timothy O'Connor, 53–81. Berlin–Heidelberg: Springer-Verlag, 2009.
- Finney, Stanley C. „The Anthropocene as a ratified unit in the ICS International Chronostratigraphic Chart: fundamental issues that must be addressed by the Task Group.” *Geol. Soc. Lond. Spec. Publ.* 395 (2014): 23–28.
- Gecow, Andrzej. „Znaczenie perspektywy opisu i wyjaśnienia w *Biological Turn*. Perspektywa informacji celowej w biologii i humanistyce jako podstawa memetyki.” *Teksty z ulicy. Zeszyt memetyczny* nr 15 (2014): 27–40.
- Hassan, Ihab. „Prometheus as Performer: Toward a Posthumanist Culture?” *The Georgia Review* 31 (1977): 830–850.
- Heller, Michał. *Filozofia nauki*. Kraków: Copernicus Center Press, 2016.
- Heller, Michał. *Filozofia przypadku*. Kraków: Copernicus Center Press, 2016.
- Holy-Łuczaj, Magdalena. „Posthumanizm, między metafizyką a etyką.” *Kultura i Wartości* 11 (2015): 45–61.
- Hubbel, Stephen P. *The unified neutral theory of biodiversity and biogeography*. Princeton: Princeton University Press, 2001.
- Kutschera, Ulrich. „System biology of eukaryotic superorganisms and the holobiont concept.” *Theory in Biosciences* 137 (2018): 117–131.
- Leibniz, Gottfried Wilhelm. “Zasady filozofii, czyli monadologia.” Tłum. Stanisław Cichowicz. W idem, *Główne pisma metafizyczne*, tłum. Stanisław Cichowicz i Juliusz Domański, 113–134. Toruń: Comer, 1995.
- Mazur, Marc. “Marc Mazur reviews Dark Ecology.” *Critical Inquiry*. https://criticalinquiry.uchicago.edu/marc_mazur_reviews_dark_ecology/.
- McIntosh, Robert P. „Pluralism in ecology.” *Ann. Rev. Syst.* 18 (1987): 321–341.
- Morowitz, Harold J. *The emergence of everything*. New York: Oxford University Press, 2002.
- Simpson, E. H. „Measurement of diversity.” *Nature* 163 (1949): 688.
- Sokołowska, Zuzanna. „Posthumanizm – nowa definicja lęku?” *Fragile*, nr 32 (2016). <https://fragile.net.pl/home/posthumanizm-nowa-definicja-leku/>.
- Timothy, Morton. *Dark Ecology: For a Logic of Future Coexistence*. New York: Columbia University Press, 2016.
- Shannon, Cloud E. „A mathematical theory of communication.” *The Bell System Technical Journal* 27 (1948): 379–423, 623–656.
- Ragan, Mark A. „Trees and networks before and after Darwin.” *Biology Direct* 4 no. 43 (2009): 1–38.
- Llull, Ramon. *Liber de ascensu et decensu intellectus* (1304). *Raymundi Lully Doctoris illuminati de nova logica de correlativis necnon de ascensu et descensu intellectus: quibus siquide tribus libellis p. brevi ad facili artificio...* Valencia: Jorge Costilla, 1512.
- Weiner, January. *Życie i ewolucja biosfery*. Warszawa: PWN, 2003.
- Wolek, Jerzy. „Progress in ecology: fact or fiction?” *Ecological Questions* 11 (2009): 9–15.