ROCZNIKI FILOZOFICZNE
Tom LXX, zeszyt 2 – 2022
DOI: https://doi.org/10.18290/rf2202.12

WOJCIECH P. GRYGIEL

APOFATYZM FILOZOFICZNY A MICHAŁA HELLERA IDEA MATEMATYCZNOŚCI PRZYRODY

Matematyczność przyrody stanowi jedno ze znaczących współcześnie ontologicznych przekonań o strukturze świata, utrzymywanych przez nie tylko przez filozofów, którzy podejmują refleksję filozoficzną w kontekście zmatematyzowanych teorii fizycznych, ale również przez samych fizyków (zob. np. TEGMARK 2015). Przekonanie to rodzi się z zachwytu nad wyjątkową skutecznością narzędzi matematycznych w badaniu przyrody, którą Eugene Wigner wyraził w swoim słynnym stwierdzeniu *unreasonable effectiveness of mathematics*, czyli niezrozumiała efektywność matematyki (WIGNER 1960). Matematyczność przyrody ma swoje korzenie w antycznej Grecji w myśli późnej Akademii Platońskiej, kiedy Platon zainteresował się dziełami Pitagorasa. Właściwym prekursorem współczesnych przekonań o matematyce jako ontologii przyrody jest natomiast uczeń Platona, Ksenokrates (DEMBIŃSKI 2006, 139–70). Matematyczność przyrody zaczęła zyskiwać szeroką akceptację wraz z wykształceniem się nowoczesnej metody naukowej, głównie w pracach czołowych twórców mechaniki klasycznej Galileusza oraz Izaaka Newtona.

Jednym z zadeklarowanych zwolenników matematyczności przyrody, dzięki któremu pojęcie to na trwałe weszło do dziedzictwa polskiej filozofii, jest filozof, fizyk i teolog, Michał Heller (HELLER 1997, 216–38; 2006, 48–57; 2010, 7–18). Matematycznością przyrody interesował się również żywo Józef Życiński (ŻYCIŃSKI 1987, 170–185; 2010, 19–36). Swoje przekonanie o matematyczności przyrody Heller czerpie z wieloletniej praktyki uprawia-

---

Ks. dr hab. WOJCIECH P. GRYGIEL, prof. UPJPII — Uniwersytet Papieski Jana Pawła II w Krakowie, Wydział Filozoficzny, Katedra Filozofii Przyrody; Centrum Badań Interdyscyplinarnych Mikołaja Kopernika w Krakowie; adres do korespondencji: Wydział Filozoficzny UPJPII w Krakowie, ul. Kanonicza 9, 31-002 Kraków; email: wojciech.grygiel@upjp2.edu.pl; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2599-0410.

nia fizyki teoretycznej i bezpośredniego doświadczenia, jak dobrze utrafione struktury matematyczne wchodzą w rezonans ze strukturami świata umożliwiając w ten sposób nieosiągalne innymi metodami poznanie tych struktur. O ile Heller poświęcił cały szereg swoich prac precyzyjnemu wyartykułowaniu tego, co rozumie jako matematyczność przyrody, to jednak pełny obraz tego rozumienia może być uzyskany dopiero na drodze syntezy rozproszonych w różnych miejscach wątków pokazujących, że choć idea matematyczności świata posiada swoje dobre filozoficzne ugruntowanie, to jednak nadal spora istnieje przestrzeń dla jej rozwoju i kolejnych doprecyzowań.

Wychodząc od usystematyzowania hellerowskiej tezy o matematyczności przyrody, niniejsze studium poświęcone głównie będzie pokazaniu i krytycznej ocenie racji, wedle których Heller desygnuje teorię kategorii jako matematyczne środowisko szczególnie predestynowane dla wyartykułowania tej tezy. Kluczowe w tym kontekście będzie wskazanie, co uprawnia go do wprowadzenia mającej istotne ontologiczne znaczenie koncepcji pola kategorii i utożsamienia go z polem racjonalności (HELLER 2014, 442). Ostatecznie stanie się możliwe lepsze zrozumienie, w jakim sensie w kontekście sformalizowanych teorii fizycznych Heller operuje pojęciem *apofatyzmu filozoficznego*, który wydaje się trafnie ujmować specyfikę jego poglądów na ontologiczne zobowiązania tych teorii i gdzie być może zbliża się on do niebezpiecznych myślowych pułapek. W swojej apofatycznej postawie Heller pozostaje blisko pierwszoplanowych postaci współczesnej fizyki i noblistów, Alberta Einsteina czy Rogera Penrose'a: fizyka nie mówi o tym, jaka rzeczywistość jest, ale pozwala stanąć na *drodze do rzeczywistości*.

PODSTAWOWE SKŁADOWE TEZY O MATEMATYCZNOŚCI PRZYRODY

Nie zawsze zauważa się, że pojęciem bardziej pierwotnym w stosunku do matematyczności przyrody jest w ujęciu Hellera jej *racjonalność*. Heller utrzymuje, że racjonalność przyrody to taka jej cecha, dzięki której da się ona skutecznie badać (HELLER 2006a, 41). Mając na względzie różne możliwe formy reprezentacji tej racjonalności przez ludzki umysł Heller konstatuje, że w historii myśli istnieją różnie *wcielenia* racjonalności, a przygoda z racjonalnością, zapoczątkowana przez starożytnych Greków „płynie nadal wartkim nurtem" (HELLER 2016a, 61–62). I co najważniejsze, Heller żywi przekonanie, że grecka racjonalność znalazła dziś swoje pełniejsze wcielenie jako racjonalność właściwa naukom przyrodniczym, które, jak stwierdza, ,,dyktują obecnie standardy racjonalności". W takim postawieniu sprawy tkwi niewątpliwie zalążek *filozoficznego apofatyzmu* Hellera: odsłanianie racjonalności poprzez jej reprezentacje jawi się bowiem jako proces *dynamiczny*, przechodzący na swojej drodze poszczególne etapy, gdzie na każdym z nich dane wcielenie racjonalności staje się w swojej postaci coraz bliższe temu, czym w swojej istocie jest racjonalność obiektywnie istniejącej rzeczywistości, której ludzki umysł w swojej poznawczej aktywności dosięga.

Drugim zwiastunem apofatycznego myślenia u Hellera jest głoszony przez niego *filozoficzny antyfundacjonizm*, wedle którego nie ma podstaw dla budowania systemów filozoficznych ,,mających dostarczać wiedzy pewnej i zbudowanych na niepodważalnych fundamentach" (HELLER 2006b, 85). W opinii Hellera takie fundamenty można przyjmować jedynie jako robocze hipotezy, które zawsze mogą być zweryfikowane i ostatecznie obalone w wyniku nagromadzenia argumentów im przeciwnych. Nie dziwi więc w tym momencie fakt, że Heller wyraźnie zdystansował się od filozofii neotomistycznej, przyjmującej metafizykę św. Tomasza z Akwinu jako mającą charakter konieczny, wiedzę o ontycznym fundamencie rzeczywistości (HELLER 2016b, 123–31). Przy takim założeniu poznanie filozoficzne i poznanie właściwe naukom empirycznym leżą na dwóch całkowicie odmiennych płaszczyznach epistemologicznych, w efekcie czego teza o matematyczności musi się spotkać ze zdecydowanie krytyczną oceną (KRĄPIEC 1995, 213–20). W kwestii antyfundacjonizmu Heller pozostaje niewątpliwie pod znacznym wpływem filozofii Karla Poppera, rozszerzając w ten sposób popperowskie kryterium *falsyfikowalności* teorii również na obszar filozofii i określając je mianem *krytykowalności* (HELLER 2004, 169–74). Chcąc z kolei zidentyfikować możliwe źródła fundacjonizmu, Heller wskazuje na mechanizmy psychologiczne, mówiąc wręcz o ,,koleinach", jakie w mózgu filozofa ,,wyżłobiły myślowe przyzwyczajenia" (HELLER 2006b, 101).

W powszechnie przyjmowanym rozumieniu matematyczność przyrody traktuje się jako roszczenie ontologiczne, wedle którego przyroda przejawia racjonalność typu matematycznego. Oznacza to, że w swoim najbardziej fundamentalnym ukonstytuowaniu tworzywo świata w przynajmniej w jakimś znaczącym aspekcie fundują struktury matematyczne. Pełne wniknięcie w sens tej tezy wymaga jednak zgodnie z sugestią Hellera wyróżnienia jej trzech składowych (HELLER 2010, 11–18). Pierwsza z nich dotyczy natury samej matematyki, a w szczególności jej ontologicznego statusu. Chodzi tu przede wszystkim o odpowiedź na pytanie, jak istnieją obiekty matematyczne, co w najprostszym ujęciu sprowadza się do pytania, czy matematyka jest konstruowana, czy jest odkrywana. Obiektywny status matematyki jako uniwersum obiektów matematycznych, istniejących niezależnie od ludzkiego umysłu, artykułowany jest najczęściej w ramach *matematycznego platonizmu*, któremu wtóruje znaczna większość współczesnych matematyków (zob. np. WÓJTOWICZ 2002, GRYGIEL 2010). Przykładowo, przekonanie o obiektywności matematyki jako platońskiego uniwersum pojawia się szczególnie wyraźnie u Rogera Penrose'a, który jako podstawowy przejaw tej obiektywności traktuje nienaruszalność prawdy matematycznej ujawnianej w dowodach matematycznych twierdzeń (ang. *unassailability*) (PENROSE 2006, 9, 11, 15).

Druga składowa tezy o matematyczności przyrody dotyczy natomiast samego tworzywa świata, czyli jego treściowego ukonstytuowania. W tym momencie ujawniają się dwa możliwe rozumienia matematyczności przyrody. W analogii do wspomnianej powyżej własności przyrody, która czyni ją racjonalną, w pierwszym z nich Heller postuluje, aby matematyczność przyrody związać z jej wewnętrzną cechą, dzięki której jest *matematyzowalna*, to znaczy poddaje się ona teoretycznemu opisowi z wykorzystaniem matematyki. Dla zilustrowania tej cechy Heller w sensie metaforycznym wykorzystuje matematyczne pojęcie *orientowalności.* Wyznaczenie kierunku w danej abstrakcyjnej przestrzeni jest możliwe, gdy z racji posiadania cechy orientowalności sama przestrzeń na to pozwala (HELLER 2010, 16–17). Choć Heller tego nie czyni, to jednak tak rozumianą matematyczność wydaje się sensownym nazwać matematycznością w sensie *słabym*. W sensie *silnym* natomiast matematyczność oznacza, że struktury matematyczne konstytuują tworzywo świata (HELLER 2006c, 53). Tak też zresztą matematyczność świata była postrzegana przez uważanego za prekursora współczesnej idei matematyczności przyrody greckiego filozofa i ucznia Platona, Ksenokratesa, którego wzmiankowano już zresztą we wstępie do niniejszego studium.

Potraktowanie matematyczności świata jako głębokiego przejawu jego racjonalności motywuje Hellera do wysunięcia jeszcze jednej fundamentalnej ontologicznej tezy: „pewien stopień zgodności z matematyką jest warunkiem koniecznym istnienia" (HELLER 2010, 14). Całkowicie amatematyczny świat przejawiałby jego zdaniem znamiona bardzo daleko posuniętej irracjonalności, wikłającej go w ontologiczną sprzeczność, która z kolei uniemożliwiałaby jego istnienie. Trudno w tym momencie oprzeć się konkluzji, że wiążąc istnienie z matematycznością Heller dokonuje dość śmiałego przeskoku pomiędzy mentalną reprezentacją fizycznej rzeczywistości, jaką stanowi jej opis przy pomocy teorii, a jej właściwą ontyczną strukturą. Jedynym możliwym wyjaśnieniem takiej postawy jest znaczny poznawczy optymizm Hellera, zgodnie z którym wcielenie racjonalności jako matematyki daje istotny wgląd w tworzywo Wszechświata. Postawa ta znajdzie swoje przynajmniej częściowe uzasadnienie w dalszym ciągu prowadzonych analiz.

Trzecia składowa tezy o matematyczności przyrody dotyczy poznającego podmiotu, czyli specyfiki reprezentacji rzeczywistości w umyśle badacza, który naukę tworzy. Składowa ta uwidacznia się w hellerowskim rozróżnieniu na matematykę przez ,,małe m" i matematykę ,,przez duże M":

> Nasza matematyka (którą nazywam niekiedy matematyką przez małe m) została stworzona przez ludzi w długim, ewolucyjnym procesie; jest ona wyrażona symbolicznym językiem wynalezionym przez nas; jej wyniki są zmagazynowane w czasopismach naukowych, książkach, pamięciach komputerów. Ale nasza matematyka jest tylko odbiciem pewnych związków czy struktur, którym podlegały ruchy atomów i gwiazd, zanim jeszcze rozpoczęła się ewolucja biologiczna. Te relacje czy te struktury nazywam matematyką jako taką (lub matematyką przez duże M); ją właśnie mamy na myśli, gdy pytamy, dlaczego przyroda jest matematyczna (HELLER 2010, 15–16).

W stosunku do powyższej wypowiedzi poczynić trzeba dwie istotne uwagi. Po pierwsze, kryje ona w sobie pewien skrót myślowy, ponieważ Heller najwyraźniej pomija tutaj funkcję pełnego uniwersum wszystkich możliwych struktur matematycznych, które matematycy badają niezależnie od świata fizyki i — jak już było sygnalizowane — tylko pewien niewielki fragment struktur matematyki ,,przez duże M" jest przez ten świat realizowany. Po drugie, w wypowiedzi tej Heller zdecydowanie akcentuje aktywną i — co najistotniejsze — nieusuwalną rolę poznającego podmiotu jako twórcy nauki. W konsekwencji poznawczy dostęp do matrycy Wszechświata nie jest bezpośredni i całościowy, ale fragmentaryczny i zapośredniczony przez teorie, które powstają z wykorzystaniem matematyki ,,przez małe m". Skoro więc matematyka przez ,,duże M" jest dostępna tylko poprzez matematykę ,,przez małe m", to nie istnieją żadne racje *a priori*, jaką w rzeczywistości ma postać matematyka ,,przez duże M". Dlatego też nazwanie matematyki ,,przez duże M" matematyką jest o tyle sugestywne, że może implikować daleko idące podobieństwa w stosunku do matematyki ,,przez małe m", na które wskazuje zresztą teza o matematyczności jako o warunku istnienia.

A jeżeli już mowa o samej matematyce, to jako istotną inspirację w postulowaniu przez Hellera podmiotowo uwarunkowanej matematyki ,,przez małe m" należy wskazać słynne twierdzenia limitacyjne Gödla, wedle których zbudowana na wystarczająco bogatym systemie aksjomatycznym matematyczna teoria, jeśli jest niesprzeczna, to jest niezupełna (zob. np. KRAJEWSKI 2003). Innymi słowy, prawda matematyczna to coś więcej niż dowodliwość, w efekcie czego matematyka tworzona przez matematyków napotyka na nieusuwalne ograniczenia, narzucone przez sposób, w jaki myśli matematyk (HELLER 1997, 233–38). Oczywiście system aksjomatyczny można zawsze ubogacać, skutkuje to jednak tylko przeniesieniem problemu na wyższy poziom złożoności, a nie jego całkowitą eliminacją.

Specyfika matematyki ,,przez małe m" manifestuje się przede wszystkim w tym, że jedna teoria fizyczna, jak na przykład mechanika kwantowa, może posiadać szereg różnych od siebie matematycznych sformułowań. Określając te sformułowania za Hellerem mianem ,,ujęć", teorię tę można przedstawić jako: (1) ujęcie przy pomocy teorii przestrzeni Hilberta, rozróżniające dodatkowo obrazy Heisenberga, Schrödingera oraz Diraca, (2) ujęcie Feynmana przy pomocy ,,całek po trajektoriach", (3) sformułowanie przy pomocy algebr C* oraz (4) ujęcie statystyczne przy pomocy macierzy gęstości (HELLER 2011, 143). O ile każde z tych ujęć różni się pod względem matematycznym i dlatego w sensie literalnym implikują odmienne ontologie, to jednak, zdaniem Hellera, za mające znaczenie fizyczne uznać należy „ontologiczne niezmienniki", rozumiane jako pewne struktury, które nie ulegają zmianie przy przechodzeniu pomiędzy podanymi czterema ujęciami. Poszczególne ujęcia mechaniki kwantowej Heller wprost określa mianem reprezentacji właściwych im niezmienników, co oznacza, że związki zachodzące pomiędzy elementami tych ujęć odzwierciedlają cechy strukturalne, właściwe strukturze niezmienników. Ostatecznie Heller uznaje, że wielość możliwych reprezentacji jednej struktury to sytuacja ,,szczęśliwa", ponieważ ,,obala ona dość zakorzeniony wśród filozofów mit, zgodnie z którym matematyczne struktury teorii fizycznych po prostu przenoszą się na strukturę świata" (HELLER 2011, 144). Podobne podejście Heller prezentuje zresztą w kontekście ogólnej teorii względności (HELLER 2006f, 365–67).

Możliwość reprezentowania struktury właściwej mechanice kwantowej w różnych strukturach matematycznych implikuje, że w strukturach tych pojawią się *elementy nadmiarowe*, nie posiadające ostatecznie sensu fizycznego, a będące jedynie artefaktem, wnoszonym przez narzędzia opisu, jakimi dysponuje umysł twórcy naukowych teorii. Problem struktur nadmiarowych i ich związków z symetriami jako formalnymi narzędziami, umożliwiającymi ich eliminację w kontekście ogólnej teorii względności został szczegółowo zanalizowany przez Grygiela (2021, 267–82). Heller proponuje, aby takie nadmiarowe elementy teorii nazwać *efektem Kanta* (HELLER 2006a, 45–47). W tym momencie bardziej dostrzegalny jest kolejny aspekt filozoficznego apofatyzmu: — będzie on uruchamiał poznawczą dynamikę, czyli nie stan, ale proces, w ramach którego z fizycznego opisu sukcesywnie będą eliminowane — czyli *de facto* negowane — elementy nadmiarowe. Mówiąc krótko, poprzez konsekwentne zaprzeczanie niefizycznym elementom opisu osiąga się coraz lepszy, a mówiąc ściślej bardziej prawdo-podobny wgląd w to, czym w swojej istocie jest ujmowana przy pomocy sformalizowanych teorii fizyczna rzeczywistość. Podejście takie w szerokim sensie z właściwymi sobie szczegółowymi rozwiązaniami jak też i problemami prezentują również tacy wybitni fizycy, jak Einstein i Penrose, nazywając je odpowiednio *programem* (Einstein) lub *drogą do rzeczywistości* (Penrose).

POLE KATEGORII

Teza o matematyczności przyrody znajduje swoje głębsze uzasadnienie w koncepcji, którą Heller wylansował równolegle z bardzo zbliżoną w swoim sensie koncepcją Józefa Życińskiego. Chodzi tu odpowiednio o *pole formalne* (HELLER 1997, 236–38) i *pole racjonalności* (ŻYCIŃSKI 2013a). W swoim pierwotnym zamyśle koncepcje te służyły przede wszystkim dostarczeniu odpowiedzi na pytanie o sposób istnienia obiektów matematycznych oraz dlaczego matematyka to tak skuteczne narzędzie w fizyce. Heller wskazuje jednak, że między polem formalnym a polem racjonalności istnieje pewna zauważalna różnica. Pole formalne dotyczy tylko i wyłącznie struktur matematycznych jako takich i uwzględnia „nie tylko struktury matematyczne już odkryte, lecz wszystkie możliwe struktury matematyczne, tzn. takie, kiedykolwiek zostaną odkryte, lub takie, które, choć nigdy nie zostaną odkryte, są w jakimś sensie możliwe” (HELLER 1997, 236–37). Jeśli natomiast pole formalne zinterpretuje się ontologicznie jako coś, co nie tylko czyni tworzoną przez człowieka matematykę możliwą, ale wyjaśnia wyjątkową skuteczność matematyki w opisie fizycznej rzeczywistości, to Heller preferuje nazwanie takiego pola polem racjonalności.

Jako pole racjonalności Heller rozumie pewne uniwersum struktur matematycznych lub struktur takich struktur, których fragment można potraktować jako fizyczną matrycę funkcjonowania Wszechświata (HELLER 2014, 442). Wypracowana przez Życińskiego koncepcja pola racjonalności przerodziła się ostatecznie w koncepcję *pola potencjalności*. Obydwie te koncepcje zakładają, że obiektywnie istniejący świat matematyki jest znacznie bogatszy niż to, co znajduje swoją bezpośrednią realizację jako tworzywo fizycznej rzeczywistości. Pogląd taki głosi również Roger Penrose, czyniąc go najważniejszą składową argumentowanej przez siebie ontologii trzech światów: matematyki, fizyki oraz umysłu (PENROSE 1994, 411–21). I teraz rzecz najważniejsza: Heller formułuje silną w swoim roszczeniu tezę, że teoria kategorii stanowi odpowiednie środowisko matematyczne do zdefiniowania pola racjonalności, w efekcie czego można pole racjonalności utożsamić z *polem kategorii*. Z uwagi na fakt, że w matematyce teoria kategorii precyzyjnie wyznacza pojęcie struktury, teza ta dobrze koresponduje ze współczesnym stanowiskiem w filozofii nauki dotyczącym ontologicznych zobowiązań teorii fizycznych, zwanym *realizmem strukturalistycznym*. Wedle tego stanowiska „aspekt rzeczywistości, który poddaje się badaniu naukowemu to abstrakcyjna struktura reprezentowana matematycznymi strukturami fizyki teoretycznej" (REDHEAD 2001, 81). Jakie więc racje stoją za utożsamieniem pola racjonalności z polem kategorii?

Wysoce abstrakcyjny charakter teorii kategorii wyklucza możliwość jej ścisłego przedstawienia w ramach niniejszego studium i nie jest to wcale konieczne. Można bowiem w sposób poglądowy ukazać sens tej teorii, który pozwoli na dostrzeżenie potencjału jej zastosowań w filozofii. Ze ścisłymi podstawami matematycznymi oraz z ich opracowaniami, nakierowanymi na odbiorcę, jakim może być filozof, można zapoznać się w stosownej literaturze (zob. np. MACLANE 1998; HELLER 2016c; STOPA 2018). Dość szybko da się dostrzec, że teoria kategorii nie jest jeszcze jednym działem matematyki obok teorii mnogości, topologii, teorii grup i innych. Poprzez związanie z każdym z tych działów odpowiedniej kategorii teoria ta pozwala popatrzeć jednocześnie na wszystkie działy matematyki „z dystansu" i wskazać struktury wspólne działom nawet bardzo od siebie odległym oraz ustalić występujące między nimi zależności. Tkwi w niej więc znaczny potencjał do uogólnień. Dzięki tej własności teoria kategorii staje się bardzo użyteczna w momencie, gdy pojawiają się trudności z rozwiązaniem jakiegoś problemu w jednym dziale matematyki. Można wówczas przenieść ten problem do innego działu i, widząc go w innej perspektywie, znaleźć właściwe ścieżki poszukiwanych rozwiązań.

W najbardziej nieformalnym skrócie mianem *kategorii* określa się zbiór obiektów, powiązanych ze sobą strzałkami, zwanymi *morfizmami*. Pierwszą ważną własnością kategorii jest możliwość składania strzałek, którą to operację cechuje łączność. Druga własność to istnienie strzałki identycznościowej, mającej swój początek w jednym i tym samym obiekcie. Złożenie takiej strzałki z inną dowolną strzałką, jest tożsame tejże strzałce. I teraz rzecz ważna ze względu na zastosowania teorii kategorii w fizyce. Heller stwierdza, że ,,każda większa teoria fizyczna superweniuje na pewnym obszarze matematycznego *univers de discourse*, a co za tym idzie na pewnej kategorii (lub kategoriach), która temu obszarowi odpowiada" (HELLER 2016c, 11). Innymi słowy, aktualizacja jakiegoś wycinka pola racjonalności jako matrycy funkcjonowania określonego obszaru rzeczywistości może być utożsamiona z wyborem właściwej temu obszarowi kategorii. Swoją użyteczność manifestuje więc w tym momencie koncepcja pola kategorii. Co więcej, każda kategoria może posiadać właściwą sobie wewnętrzną logikę, w efekcie czego teorie fizyczne superweniujące na różnych kategoriach może podlegać różnym logikom. Dzieje się tak przykładowo w mechanice kwantowej, gdzie wynikaniami wewnątrz struktury matematycznej rządzi *logika kwantowa* (zob. np. HUGHES 1989, 178–217; HELLER 2011, 66–70).

Pojęcie kategorii nie zamyka drogi do dalszych uogólnień, ponieważ w teorii kategorii można bez trudu mówić o kategorii, której obiektami są kategorie. W takiej sytuacji rolę morfizmów pomiędzy poszczególnymi kategoriami przejmują *funktory*. Heller wyraźnie podkreśla, że z tego właśnie powodu teoria kategorii bardzo dobrze nadaje się do budowania struktur hierarchicznych. W przypadku teorii kategorii struktury hierarchiczne można budować przynajmniej na dwa sposoby, z których wskazuje on na *kategorię kategorii* oraz *teorię n-kategorii* (HELLER 2014, 448–50). Nie sposób jednak teraz w szczegółach omawiać ich specyficznych własności.

Ocena hellerowskiej propozycji utożsamienia pola racjonalności z polem kategorii byłaby jednak niepoprawna, gdyby nie wziąć pod uwagę faktu, że utożsamienie to Heller jednoznacznie obwarowuje założeniem ontologicznej interpretacji teorii w sensie Quine'a (HELLER 2006d, 157–60). Ten typ ontologii został wprowadzony przez Quine'a dla języków sformalizowanych, w których wszystkie zdania teorii są wyrażone przy pomocy rachunku zdań pierwszego rzędu. W konsekwencji istnienie jest tutaj przypisane obiektom, które reprezentowane są przez zmienne związane kwantyfikatorami egzystencjalnymi (QUINE 1969, 26). Takie postawienie sprawy zakłada, że wszelkie orzekanie na bazie danej teorii jest zrelatywizowane do jej kontekstu. Mówiąc krótko, to teoria wyznacza ostatecznie, co jest prawdziwe. Quine jest tego zresztą w pełni świadom, kiedy jednoznacznie przyznaje, że tak zdefiniowana ontologia nie pokrywa się z tym, co realnie istnieje w rzeczywistości niezależnej od ludzkiego umysłu (QUINE 1969, 29).

Natomiast celem, który motywuje Hellera do wykorzystania ontologii Quine'a w analizie zobowiązań ontologicznych teorii fizycznych jest fakt, że ontologia ta pozwala formułować ontologiczne interpretacje teorii nie narażając się na zarzut, że w sensie absolutnym mogą one stanowić jedynie przybliżenie jakiegoś aspektu struktury obiektywnej rzeczywistości fizycznej (HELLER 2006e, 165–66). Za sugestią samego Quine'a Heller jasno doprecyzowuje, że ontologia Quine'a rozumiana będzie w proponowanym zastosowaniu szerzej i bardziej nieformalnie, bez wymogu przestawiania każdej badanej teorii w sformalizowanej postaci logicznego rachunku pierwszego rzędu. Heller wyraźnie zaznacza również, że wykorzystanie ontologii Quine'a stanowi z jego strony jedynie zabieg metodologiczny i nie dowodzi niczego o jego przekonaniach odnośnie tego, z czego zrobiony jest Wszechświat (HELLER 2006e, 170).

Mając na względzie interpretacyjny kontekst ontologii Quine'a, trzeba obecnie wskazać kilka kolejnych przywoływanych przez Hellera racji, wedle których pole racjonalności utożsamić z teorią kategorii i określić mianem pola kategorii. Heller argumentuje, że w teoria kategorii implikuje istnienie struktury globalnej, czyli takiej, której „żadna część nie jest bardziej fundamentalna od innej". Chodzi tutaj przede wszystkim o elementy tej struktury, które są zrelatywizowane do danej kategorii: co jest morfizmem w jednej kategorii, może być obiektem dla drugiej, a co jest kategorią może w innym kontekście spełniać rolę funktora (HELLER 2014, 453). Chcąc dookreślić specyfikę struktury globalnej, Heller powołuje się na jednego z wiodących ekspertów w teorii kategorii, jakim jest amerykański matematyk i filozof matematyki Steven Awodey. Matematyk ten zwraca uwagę, że kluczowe pojęcia, takie jak relacja, koneksja, własność czy też operacja są w teorii kategorii podrzędne w stosunku do dwóch fundamentalnych pojęć morfizmu i funktora (AWODEY 2004, 61). W konsekwencji Heller konstatuje, że choć koncepcje morfizmu i funktora zależą od kategorii, to można jednak powiedzieć, że „rozpinają one tę teorię" (HELLER 2014, 453). W kolejności Heller stawia jeszcze jeden wymóg maksymalnego zbliżenia teorii kategorii do oryginalnej idei pola racjonalności: teoria ta musi być rozpatrywana w silnym sensie uwzględnienia wszystkich możliwych elementów struktur hierarchicznych, o których mowa była powyżej. Ostatecznie Heller precyzuje ontologiczne roszczenia teorii kategorii przy założeniu interpretacyjnego reżimu, jakim jest ontologia Quine'a: (1) struktura struktur raczej niż dobrze zindywidualizowane obiekty i pewne między nimi relacje oraz (2) struktura struktur, która przejawia swoje różne aspekty w zależności od perspektywy, z której jest kontemplowana (HELLER 2014, 454).

Nie wchodząc z oczywistych powodów w matematyczne zawiłości powyższej argumentacji, można na tym miejscu jedynie zaproponować jej uproszczoną ilustrację, zwracając szczególnie uwagę na stwierdzenie Hellera, że morfizmy i funktory „rozpinają" teorię kategorii. Określenie to pojawia się w podstawowej algebrze liniowej, gdzie mówi się o wektorach bazowych, rozpinających daną przestrzeń. Oznacza to, że wektory bazowe tę przestrzeń w pełni definiują, czyli decydują o jej podstawowych własnościach. Mówi się również, że wektory bazowe wytyczają w rozpinanej przez siebie przestrzeni kierunki niezależne, co oznacza, że są one wystarczające dla skonstruowania dowolnego wektora w tej przestrzeni. W ten sam sposób można więc myśleć o morfizmach i funktorach w teorii kategorii, jako o obiektach, dzięki którym cała teoria kategorii uzyskuje właściwą sobie strukturę. Przy założeniu ontologii Quine'a kwalifikują się one jako położone najwyżej w hierarchii i jako nadrzędne w stosunku do wszystkich innych obiektów i struktur, które przy ich pomocy muszą być definiowane. Nie widać więc przeszkód, aby uwzględniwszy to założenie, rozpięte przez morfizmy i funktory pole kategorii utożsamić z polem racjonalności.

APOFATYZM FILOZOFICZNY JAKO „PRZYGODA RACJONALNOŚCI"

Użycie przez Hellera terminu *apofatyzm filozoficzny* w kontekście teorii kategorii może być na początku zaskakujące, ponieważ najczęściej o apofatyzmie mówi się w teologii jako o szczególnej metodzie jej uprawiania, która znana była już teologom wczesnego chrześcijaństwa. Teologię uprawianą zgodnie z tą metodą określa się mianem *teologii negatywnej* czy też właśnie *apofatycznej* (DZIDEK i SIKORA 2006, 63–66). Choć za ojca teologii negatywnej uznaje się Pseudo-Dionizego Areopagitę, to jednak metoda ta ma swoje źródła w myśli antycznej Grecji: widać ją już u presokratyków, u Platona, a także w filozofii neoplatońskiej. Jedna z najistotniejszych przesłanek tej stosowania tej metody w teologii to nieadekwatność ludzkiego języka jako narzędzia opisu rzeczywistości, która jego konceptualną pojemność radykalnie przekracza. Na skutek tego poznawcze dotarcie do tej rzeczywistości możliwe jest jedynie poprzez szereg *negatywnych* o niej wypowiedzi, czyli poprzez stwierdzenie, czym opisywana rzeczywistość nie jest. Warto jednak pamiętać, że problem nieadekwatności języka pojawia się nie tylko w przypadku zarezerwowanej dla teologicznych analiz rzeczywistości nadprzyrodzonej, ale już chociażby w przypadku opisywanej mechaniką kwantową rzeczywistości mikroświata, która rządzi się logiką kwantową, odmienną od klasycznego rachunku zdań.

Hellerowski apofatyzm filozoficzny w kontekście teorii kategorii bierze swój początek w powszechnie znanym i szeroko przebadanym zagadnieniu istnienia różnego rodzaju logik w zależności od przyjętych fundujących je aksjomatów. Heller zwraca przede wszystkim uwagę na to, że w teorii kategorii logika klasyczna traci status reguł rozumowania narzuconych *a priori* wszystkim możliwym teoretycznym reprezentacjom rzeczywistości fizycznej. Okazuje się bowiem, że każda kategoria może mieć swoją własną logikę i taką logikę trzeba dopiero zrekonstruować indywidualnie dla każdej kategorii. Przykładowo, w kategorii snopów obowiązuje logika intuicjonistyczna (bez zasady wyłączonego środka), a w dualnej do niej kategorii ko-snopów logikę wewnętrzną stanowi logika parakonsystentna (bez zasady niesprzeczności). W tym miejscu pojawia się oczywiste pytanie, czy istnieje zatem logika uniwersalna, która byłaby matrycą dla wszystkich możliwych logik? Heller stwierdza, że nie można w tej materii udzielić jednoznacznej odpowiedzi, ponieważ pluralizm logik jest nadal przedmiotem toczących się sporów. Formułuje on jednak pewien znaczący wniosek filozoficzny, który wydaje się uzasadniony w oparciu o dotychczasowe ustalenia: „trzeba się przynajmniej liczyć z tym, że logika klasyczna nie musi być uniwersalnym narzędziem wszystkich rozumowań” (HELLER 2016c, 12). W tym świetle, jak z naciskiem podkreśla Heller, trzeba mieć na względzie, że uprawnianie abstrakcyjnej metafizyki w języku potocznym, zachowującym reguły logiki klasycznej, może się okazać nieadekwatne dla pewnych podstawowych zagadnień ontologii. Jako przykład Heller podaje wspominaną już logikę parakonsystentną, w której nie funkcjonuje zasada niesprzeczności. Można więc „lokalnie” w pewnej kategorii odwołać, czy też zanegować logikę klasyczną, nie czyniąc tym jednak żadnej szkody najbardziej ogólnym metaregułom prowadzenia rozumowań. W tym dokładnie zdaniem Hellera tkwi apofatyzm jako wyraz bezsilności ludzkiego umysłu wobec „logiki Boga”, czyli hipotetycznej logiki uniwersalnej. Nie ulega wątpliwości, że istotną motywacją dla stosowania metody apofatycznej jest dla Hellera teologia, która również stanowi znaczący obszar jego naukowych zainteresowań (zob. np. GRYGIEL 2017).

Warto jednak zwrócić uwagę, że kontekst teorii kategorii nie inauguruje bynajmniej apofatycznego myślenia u Hellera. Tego typu intuicje buduje on już bowiem analizując rozwój wiedzy osiągany przy pomocy sformalizowanych teorii fizycznych, który „mimo wielu spektakularnych sukcesów „po drodze" zawsze kończy się „otwarciem na dalsze próby" (HELLER 2008, 238). Ostateczne wyjaśnienia Wszechświata, jak podkreśla, „zawsze skutkują zanurzeniem się w Tajemnicy". Przeniesienie strategii apofatycznej na teren dociekań naukowych staje się, jak to określa Heller, „prawdziwą Przygodą Racjonalności". W takim postawieniu sprawy ujawnia się niewątpliwie ciekawy aspekt racjonalności nauki: o ile dla naukowca sformułowanie nowej uogólnionej teorii zawsze stanowi znaczący rezultat, to jednak niebagatelną rolę odgrywa również dynamika — używając einsteinowskiego określenia „zbliżania się do Tajemnicy Prajedni". Co więcej, można nawet pokusić się o stwierdzenie, że to osiągnięcie konkretnego badawczego rezultatu nabiera swojego znaczenia właśnie ze względu na obiektywnie istniejącą rzeczywistość, ku której zrozumieniu ten rezultat czyni pewien zauważalny krok. W tym względzie nie tylko Heller ale także i zdecydowana większość naukowców kwalifikują się jako realiści, ponieważ zakładają, że przedmiotem ich dociekań jest istniejąca niezależnie od tworzonych przez nich mentalnych reprezentacji fizyczna rzeczywistość. Z drugiej jednak strony myślenie apofatyczne pociąga za sobą pewien poznawczy sceptycyzm, co może wstępnie wydawać się dość ryzykowne w zastosowaniu do nauki, ale, jak wskazuje Heller: „apofatyzm to nie rezygnacja z poznania", ale odwaga w zmaganiach z tym, „co wykracza poza" (HELLER 2016c, 12).

Jest rzeczą znamienną, że o istocie doświadczenia tajemnicy w pracy naukowca pisał już także Albert Einstein, dla którego to doświadczenie wręcz definiuje jego religijność. Einstein pisze:

> Najpiękniejszym, co możemy przeżyć, jest tajemnica. Jest to podstawowe odczucie stojące u kolebki prawdziwej sztuki i nauki. Ten, kto tego nie ma i nie potrafi się już dziwić i zdumiewać, jest, że tak powiem, martwy i ma wygasłe oczy. Przeżycie tajemnicy — jeśli nawet podszyte strachem — zrodziło także religię. Wiedza o istnieniu czegoś dla nas nieprzeniknionego, manifestacje najgłębszego rozumu i najbardziej olśniewającego piękna, którego tylko najprostsze formy są dostępne naszemu rozumowi, ta wiedza i odczucia stanowią prawdziwą religijność: w tym i tylko w tym sensie należę do ludzi głęboko religijnych (EINSTEIN 2001a, 382–83).

Powyższa wypowiedź to dobry moment, aby zasygnalizować, że o ile Einstein i Heller oboje wskazują na istotę doświadczenia Tajemnicy w badawczej pracy fizyka, to jednak u Einsteina ewidentnie manifestuje się zdecydowanie większa rozbieżność pomiędzy ograniczonością teoretycznego ujęcia a niemal przepastnym treściowo bogactwem opisywanej teorią fizycznej rzeczywistości. O ile Einstein mówi tylko o najprostszych formach dostępnych w poznaniu teoretycznym, to Heller porywa się na formułowanie śmiałych wniosków co do ontycznych podstaw rzeczywistości w postaci matematyczności jako warunku istnienia. Owszem, fizyka i matematyka dokonała znacznego postępu od czasów Einsteina, nie dysponował on przecież teorią kategorii. Poznawczy optymizm Hellera wydaje się jednak z tym postępem niewspółmierny, gdyż postęp ten nie neutralizuje żadnych restrykcji filozoficznego apofatyzmu: matematyka „przez małe m" nadal pozostaje matematyką ,,przez małe m". W poznawczej postawie Hellera rysuje się zatem pewne zauważalne napięcie: z jednej strony w pełni świadom jest poznawczych ograniczeń reprezentacji rzeczywistości przy użyciu zmatematyzowanych teorii fizycznych, z drugiej jednak motywowany jest najwyraźniej akcentem, jaki współczesna fizyka kładzie na struktury; ulega ewidentnej fascynacji teorią kategorii, umieszczając ją ryzykownie blisko pola racjonalności.

Dyskusja filozoficznego apofatyzmu na gruncie współczesnej fizyki byłaby niewątpliwie zubożona, gdyby nie wspomnieć na wskroś apofatycznej postawy otwarcie powołującego się na myślowe Einsteina Rogera Penrose'a. Postawa ta wybrzmiewa szczególnie wyraźnie w stosunku Penrose'a do mocno lansowanego i szeroko uzasadnionego przez niego przekonania, zwanego *filozofią holomorficzną* (PENROSE 2006, 966). Wedle tego przekonania to struktury holomorficzne, czyli matematyczne struktury oparte na liczbach zespolonych, stanowią fundamentalne tworzywo Wszechświata. Penrose pisze:

> Z punktu widzenia zespolonej i holomorficznej ideologii teorii twistorów, Wielki Wybuch $k<0$, prowadzący do wszechświata otwartego ma być preferowany. Powodem tego jest fakt, że tylko dla wszechświata $k<0$ grupa symetrii osobliwości początkowej osobliwość Wielkiego Wybuchu jest grupą holomorficzną, a mianowicie grupą Möbiusa holomorficznych autotransformacji sfery Riemanna CP_1 (ograniczonej grupy Lorentza). Jest to bowiem ta sama grupa, która dała początek teorii twistorów, dlatego też dla względów ideologicznych, związanych z twistorami, bez wahania preferuję sytuację $k<0$. Ponieważ jednak jest ona oparta na ideologii, mogę w przyszłości zmienić moje przekonanie, jeśli nie będę miał racji, i rzeczywiście zostanie stwierdzone, iż wszechświat jest zamknięty (HAWKING i PENROSE 1996, 119).

W zacytowanym wyjątku szczególną uwagę zwraca określenie filozofii holomorficznej mianem *ideologii*, co oznacza jej przyjęcie raczej w oparciu o nie ściśle naukowe, ale subiektywne kryteria osobistych predylekcji. Tak jednak do końca nie jest, ponieważ na poparcie tej filozofii wykorzystuje szereg argumentów natury matematycznej i fizycznej (zob. np. GRYGIEL 2014, 254–67). W nazwaniu filozofii holomorficznej ideologią można jednak dopatrywać się przestrogi Penrose'a, że przypisanie strukturom holomorficznym absolutnego charakteru w sensie podobszaru pola racjonalności byłoby wręcz poznawczo szkodliwe. Penrose zresztą otwarcie deklaruje swoją gotowość zanegowania filozofii holomorficznej, gdyby motywowany nią rozwój nauki wykazał jej nieadekwatność. Można tylko przypuszczać, że jedynym warunkiem, który pozwoliłby Penrose'owi nadać filozofii holomorficznej walor absolutny, byłoby zinterpretowanie jej w kontekście ontologii Quine'a.

PODSUMOWANIE

Zmierzając obecnie do konkluzji rozważań i analiz przeprowadzonych w ramach niniejszego studium, trzeba przede wszystkim podkreślić, że propagowana przez Michała Hellera teza o matematyczności przyrody wskazuje na jego głębokie przekonanie o racjonalności przyrody czyli o istniejącym w niej wewnętrznym uporządkowaniu i jedności. Przekonanie to ma swoje korzenie w myśli starożytnej Grecji i jest podzielane przez wielu znaczących współczesnych naukowców. Matematyczności przyrody nie można jednak w pełni zrozumieć bez uwzględnienia aktywnej roli umysłu człowieka jako twórcy nauki, który racjonalność przyrody dzięki swojemu ewolucyjnie nabytemu aparatowi poznawczemu może sukcesywnie rozszyfrowywać. Szczególną zaletą przyjęcia tezy o matematyczności przyrody jest fakt, że z samej swojej natury matematyka koduje dysproporcję pomiędzy narzędziem poznawczym a przedmiotem poznania i wynikające z niej nieusuwalne ograniczenia, będące konsekwencją twierdzeń limitacyjnych Gödla. Rzuca to niewątpliwie istotne wyzwanie poznawczemu maksymalizmowi epistemologii arystotelesowskiej, wskazując, że wiedza o przyrodzie pozyskiwana przy pomocy zmatematyzowanych teorii fizycznych ma, używając określenia Życińskiego, *doksatyczny*, a nie *epistemetyczny* charakter (ŻYCIŃSKI 2013b, 305–54).

Za unikalną własność teorii kategorii, niosącą znaczące filozoficzne korzyści, należy natomiast uznać jej hierarchiczny charakter, który tworzy naturalne formalne środowisko dla interpretacji sytuacji poznawczych, w których elementy z niższego poziomu mogą być ,,odwoływane" czy też negowane bez uszczerbku dla poziomu wyższego. Naturalnie koduje ona więc filozoficzny apofatyzm. Można w tym momencie pokusić się o czystą spekulację i zapytać, czy przypadkiem teoria kategorii nie jest naturalnym środowiskiem dla uchwycenia, w jaki sposób efekt Kanta, wynikający z subiektywnych uwarunkowań twórcy nauki, może być eliminowany przy uzyskiwaniu zobiektywizowanego obrazu fizycznej rzeczywistości? Tego typu mechanizmy zauważone zostały i szczegółowo opisane w przypadku symetrii cechowania w ogólnej teorii względności (GRYGIEL 2021, 267–82). Kodowanie apofatyzmu nie byłoby w teorii kategorii jednak możliwe gdyby nie fakt, że w wersji maksymalistycznej teoria ta zawiera w sobie wszystkie możliwe struktury, co sprawia, że nie jest ona amorficznym tworem, ale kumuluje w sobie cały treściowy potencjał, potrzebny dla opisu wszystkich znanych i nieznanych jeszcze obszarów fizycznej rzeczywistości. Argument ten z pewnością ulegnie wzmocnieniu, gdy w pełni poznane zostaną kategorialne sformułowania istniejących do tej pory teorii fizycznych. Można więc wnioskować, że teoria kategorii to, używając terminu wylansowanego przez Penrose'a, teoria o wysokim stopniu matematycznego wyrafinowania.

Przy całym szeregu korzyści płynących z wykorzystania teorii kategorii trzeba jednak cały czas pamiętać, że pomimo swojego wysokiego poziomu ogólności i matematycznego wyrafinowania, teoria ta nadal pozostaje matematyką „przez małe m", ponieważ została stworzona przez człowieka. Zgodnie więc z hellerowską deklaracją stanowi ona jedynie odbicie tego, czym jest matematyka „przez duże M". Trudno więc zgodzić się z Hellerem, kiedy proponuje on, aby pytanie „dlaczego świat jest matematyczny" przeformułować na „dlaczego świat jest kategorialny" (HELLER 2014, 455). O ile w kontekście ontologii Quine'a taka propozycja ma swoje oczywiste uzasadnienie w zrelatywizowaniu prawdziwości twierdzeń do dyskursu danej teorii, o tyle nie sposób wskazać racji *a priori*, aby pole kategorii wprost utożsamić z polem racjonalności. Innymi słowy, teorię kategorii można uznać jako ,,logikę Boga" tylko w sensie metaforycznym. Z jednej strony poprzez opowiedzenie się za apofatyzmem i obwarowanie ontologią Quine'a Heller taki sens wydaje się jednoznacznie afirmować, z drugiej jednak głosi bardzo silną ontologicznie interpretację matematyczności przyrody jako warunku istnienia. I choć tak jak Einstein Heller wprost odwołuje się do doświadczenia Tajemnicy w badawczej pracy fizyka, to interpretacja ta nie podąża za prowadzącym do tego doświadczenia dobrze uzasadnionym przekonaniem Einsteina o znacznej ograniczoności poznawczego dostępu do matrycy Wszechświata, jaki osiągany jest przy pomocy zmatematyzowanych teorii fizycznych. Trudno bowiem przy tak, mimo wszystko, skąpej i niewątpliwie obarczonej efektem Kanta wiedzy orzekać o ontycznych fundamentach rzeczywistości warunkującej jej istnienie. Bezpieczniejszym i w pełni akceptowalnym rozwiązaniem wydaje się więc być stwierdzenie, że to nie matematyczność ale racjonalność jest warunkiem istnienia. W ten sposób można skutecznie uniknąć błędu, przed którym przestrzegał Einstein: ,,większość pomyłek w filozofii i logice pojawia się dlatego, że umysł ludzki skłonny jest do brania symbolu za rzeczywistość" (EINSTEIN 2001b, 153).

REFERENCJE

AWODEY, Stephen. 2004. ,,An Answer to Hellmann's Question: Does Category Theory Provide a Framework for Mathematical Structuralism?" *Philosophia Mathematica* 12 (1): 54–64.

DEMBIŃSKI, Bogdan. 2006. *Późny Platon i Stara Akademia*. Kęty: Marek Derewiecki.

DZIDEK, Tadeusz, i Piotr SIKORA. 2006. ,,Natura teologii". W: *Teologia fundamentalna*, t. 5, *Poznanie teologiczne*, red. Tadeusz Dzidek, Łukasz Kamykowski i Andrzej Napiórkowski, 63–66. Kraków: Wydawnictwo Naukowe PAT.

EINSTEIN, Albert. 2001a. „Jak widzę świat". W: *Albert Einstein. Pisma filozoficzne*, red. Stanisław Butryn, 379–83. Warszawa: De Agostini Polska, Ediciones Altaya Polska.

EINSTEIN, Albert. 2001b. „O nauce". W: *Albert Einstein. Pisma filozoficzne*, red. Stanisław Butryn, 151–54. Warszawa: De Agostini Polska, Ediciones Altaya Polska.

GRYGIEL, Wojciech P. 2010. „Matematycy o matematycznym platonizmie. Zapis ciekawej dyskusji". *Logos i ethos* 29 (2): 7–26.

GRYGIEL, Wojciech P. 2014. *Stephena Hawkinga i Rogera Penrose'a spór o rzeczywistość*. Kraków: Copernicus Center Press.

GRYGIEL, Wojciech P. 2017. „W obliczu tajemnicy: teologiczna myśl ks. Michała Hellera". W: *Oblicza filozofii w nauce*, red. Paweł Polak, Janusz Mączka i Wojciech P. Grygiel, 337–69. Kraków: Copernicus Center Press.

GRYGIEL, Wojciech P. 2021. *Jak scena stała się dramatem: filozofia w kontekście teorii względności*. Kraków: Copernicus Center Press.

HAWKING, Stephen W., i Roger PENROSE. 1996. *The Nature of Space and Time*. Princeton: Princeton University Press.

HELLER, Michał. 1997. *Uchwycić przemijanie*. Kraków: Znak.

HELLER, Michał. 2004. *Filozofia przyrody: zarys historyczny*. Kraków: Znak.

HELLER, Michał. 2006a. „Czy świat jest racjonalny?" W: TENŻE, *Filozofia i wszechświat*, 37–47. Kraków: Universitas.

HELLER, Michał. 2006b. „Przeciw fundacjonizmowi". W: TENŻE, *Filozofia i wszechświat*, 82–101. Kraków: Universitas.

HELLER, Michał. 2006c. „Czy świat jest matematyczny?" W: TENŻE, *Filozofia i wszechświat*, 48–57. Kraków: Universitas.

HELLER, Michał. 2006d. „Kilka uwag o języku i ontologii". W: TENŻE, *Filozofia i wszechświat*, 157–60. Kraków: Universitas.

HELLER, Michał. 2006e. „Quine i Gödel – jeszcze o ontologicznych interpretacjach fizycznych teorii". W: TENŻE, *Filozofia i wszechświat*, 161–70. Kraków: Universitas.

HELLER, Michał. 2006f. „Czasoprzestrzeń w fizyce i kosmologii". W TENŻE, *Filozofia i wszechświat*, 354–70. Kraków: Universitas.

HELLER, Michał. 2008. *Ostateczne wyjaśnienia Wszechświata*. Kraków: Universitas.

HELLER, Michał. 2010. „Co to znaczy, że przyroda jest matematyczna?" W: TENŻE, *Matematyczność przyrody*, red. Michał Heller i Józef Życiński, 7–18. Kraków: Petrus.

HELLER, Michał. 2011. *Elementy mechaniki kwantowej dla filozofów*. Kraków: OBI.

HELLER, Michał. 2014. „The Field of Rationality and the Category Theory". W: *Mathematical Structures of the Universe*, red. Michał Eckstein, Michał Heller i Sebastian Szybka, 441–57. Kraków: Copernicus Center Press.

HELLER, Michał. 2016a. „Lectio magistralis: Teologia dzisiaj – detronizowanie królowej?" W: *Promotio Doctoris Honoris Causa Pontificiae Universitatis Cracoviensis Joannis Pauli II*, red. Monika Wiertek, 53–62. Kraków: Uniwersytet Jana Pawła II.

HELLER, Michał. 2016b. *Wierzę, żeby zrozumieć*. Kraków: Znak.

HELLER, Michał. 2016c. „Teoria kategorii, logika i filozofia". *Filozofia Nauki* 24 (2): 5–15.

HUGHES, R. I. G. 1989. *The Structure and Interpretation of Quantum Mechanics*. Cambridge, MA, London: Harvard University Press.

KRAJEWSKI, Stanisław. 2003. *Twierdzenie Gödla i jego filozoficzne interpretacje*. Warszawa: Wydawnictwo IFiS PAN.

KRĄPIEC, Mieczysław A. 1995. *Struktura bytu*. Lublin: Redakcja Wydawnictw KUL.

MACLANE, Saunders. 1998. *Categories for the Working Mathematician*. New York: Springer.

PENROSE, Roger. 1994. *Shadows of the Mind*. New York: Oxford University Press.

PENROSE, Roger. 2006. *Droga do rzeczywistości*. Warszawa: Prószyński i S-ka.

QUINE, Willard v. O. 1969. „O tym, co istnieje". W: TENŻE, *Z punktu widzenia logiki*, 9–34. Warszawa: PWN.

REDHEAD, Michael. 2001. „The Intelligibility of the Universe". W: *Philosophy at the New Millenium*, red. Anthony O'Hear, 73–90. Cambridge: Cambridge University Press.

STOPA, Mariusz. 2018. „Teoria kategorii i niektóre jej logiczne aspekty". *Zagadnienia Filozoficzne w Nauce* 64:7–58.

TEGMARK, Max. 2015. *Our Mathematical Universe*. London: Penguin Books.

WIGNER, Eugene P. 1960. „The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Sciences". *Communications in Pure and Applied Mathematics* 13 (1): 1–14.

WÓJTOWICZ, Krzysztof. 2002. *Platonizm matematyczny. Studium filozofii matematyki Kurta Gödla*. Tarnów: Biblos.

ŻYCIŃSKI, Józef. 1987. „Filozoficzne aspekty matematyczności przyrody". W *Filozofować w kontekście nauki*, red. Michał Heller, Alicja Michalik i Józef Życiński, 170–85. Kraków: Polskie Towarzystwo Teologiczne.

ŻYCIŃSKI, Józef. 2010. „Jak rozumieć matematyczność przyrody?" W: *Matematyczność przyrody*, red. Michał Heller i Józef Życiński, 19–36. Kraków: Petrus.

ŻYCIŃSKI, Józef. 2013a. *Świat matematyki i jej materialnych cieni*. Kraków: Copernicus Center Press.

ŻYCIŃSKI, Józef. 2013b. *Struktura rewolucji metanaukowej*. Kraków: Copernicus Center Press.

APOFATYZM FILOZOFICZNY A MICHAŁA HELLERA
IDEA MATEMATYCZNOŚCI PRZYRODY

Streszczenie

Wychodząc od usystematyzowania hellerowskiej tezy o matematyczności przyrody, niniejsze studium poświęcone głównie będzie pokazaniu i krytycznej ocenie racji, wedle których Heller desygnuje teorię kategorii jako matematyczne środowisko szczególnie predestynowane dla wyartykułowania tej tezy. Kluczowe w tym kontekście będzie wskazanie, co uprawnia go do wprowadzenia mającej istotne ontologiczne znaczenie koncepcji pola kategorii i utożsamienia go z polem racjonalności. Ostatecznie stanie się możliwe lepsze zrozumienie, w jakim sensie w kontekście sformalizowanych teorii fizycznych Heller operuje pojęciem *apofatyzmu filozoficznego*, który wydaje się trafnie ujmować specyfikę jego poglądów na ontologiczne zobowiązania tych teorii i gdzie być może zbliża się on do niebezpiecznych myślowych pułapek. W swojej apofatycznej postawie Heller pozostaje blisko pierwszoplanowych postaci współczesnej fizyki i noblistów, Alberta Einsteina czy Rogera Penrose'a: fizyka nie mówi o tym, jaka rzeczywistość jest, ale pozwala stanąć na *drodze do rzeczywistości*.

Słowa kluczowe: ontologia; teoria kategorii; apofatyzm; matematyczność przyrody; strukturalizm.

PHILOSOPHICAL APOPHATISM AND MICHAŁ HELLER'S
IDEA OF MATHEMATICITY OF THE UNIVERSE

Summary

Starting with the systematization of Michael Heller's thesis of the mathematicity of the Universe, the inquiry carried out in this article will be devoted to the presentation and the critical analysis of why the category theory can be designated as the most suitable mathematical environment to articulate this thesis. The key task will be to show what motivates Heller to introduce an ontologically pregnant concept of the field of categories and to equate it with the field of rationality. Finally, it will become more transparent in what sense Heller utilizes the concept of the philosophical apophatism in the context of the formalized physical theories. Heller shares his apophatic attitude with such prominent figures of the theoretical physics as Albert Einstein and Roger Penrose: physics does not say what reality is but it places a physicist on the road to reality.

Keywords: ontology; category theory; apophatism; mathematicity of the Universe; structuralism.

Information about the Author: Dr. Hab. WOJCIECH GRYGIEL, Professor at the Pontifical University of John Paul II in Kraków, Faculty of Philosophy, Chair of the Philosophy of Nature; member of the Copernicus Center of Interdisciplinary Studies, Kraków; address for correspondence: Wydział Filozoficzny UPJPII w Krakowie, ul. Kanonicza 9, 31-002 Kraków, Poland; email: wojciech.grygiel@upjp2.edu.pl; ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2599-0410.