

Projekt filozoficzny Rogera Penrose'a

(Philosophical project
of Roger Penrose)

PAWEŁ ROCHMAN

University of Oxford, St Benet's Hall
pawelrochman@gmail.com

W książce *De la física a la mente: El proyecto filosófico de Roger Penrose*¹ Rubén Herce Fernández, ksiądz, wykładowca akademicki i doktor filozofii z wykształceniem inżynierskim, podejmuje się nakreślenia głównych rysów myśli filozoficznej angielskiego matematyka i fizyka Rogera Penrose'a oraz jej krytycznej oceny.

Serce książki Herce Fernández'a bije w pobliżu następującego pytania: Czy jest możliwe skonstruowanie maszyny, która potrafiłaby tak symulować osobę ludzką, że ludzie nie umieliby zweryfikować czy mają przed sobą człowieka czy maszynę?

Penrose, główny bohater książki, udzielił częściowej odpowiedzi na jedną z wersji tego pytania. Twierdzi on, że nie jest możliwe skonstruowanie sztucznej inteligencji, która byłaby w stanie prześliznąć się na ludzkim

¹ Rubén Herce Fernández, *De la física a la mente: El proyecto filosófico de Roger Penrose* (Madrid: Biblioteca Nueva, 2014).

przesłuchaniu (Sędzia mający odkryć, czy to człowiek czy maszyna, pyta: Czy jesteś człowiekiem? AI odpowiada [kłamie!]: Tak, jestem! ... Itd.), jeśli działanie tej maszyny miałooby być oparte na wykonywaniu obliczeń. Przez obliczenia Penrose rozumie tutaj wszystko, co mogłoby być teraz lub w przyszłości zrealizowane przez idealną maszynę Turinga, to znaczy posiadającą nieskończoną pamięć oraz wykonującą algorytmy bez przerwy, dowolnie długo i bezbłędnie. Obliczalne jest więc wszystko to, co mogą wykonać obliczenia równoległe, sieci neuronowe i komputery analogowe, w tym także zachowanie systemów chaotycznych i procesy losowe. Penrose twierdzi, że w ludzkich sądach na temat prawdy niektórych sformułowań matematycznych zdarza się coś niealgorytmicznego.

Czy istnieje więc jakieś zadanie matematyczne, którego maszyna Turinga nie jest w stanie rozwiązać, a ludzie potrafią? Penrose podaje jako przykład problem znalezienia nieokresowego parkietażu płaszczyzny. W celu zrozumienia, co on ma na myśli, wyobraźmy sobie, że tak jak wykłada się podłogę w łazience, chcemy pokryć całą płaszczyznę wielokątami dokładnie n typów, gdzie n jest liczbą naturalną, a typ wyznacza dokładny kształt i rozmiar wielokąta. Jeśli wielokąty te można tak ułożyć, że każdy punkt płaszczyzny należy do przynajmniej jednego wielokąta, i żaden punkt płaszczyzny nie leży we wnętrzu więcej niż dwóch wielokątów, innymi słowy, jeśli w nieskończonej w każdym kierunku mozaice ułożonej z tych figur n typów nie ma żadnych dziur, a figury te nigdzie na siebie nie nachodzą, to ułożenie to nazywamy parkietażem płaszczyzny, natomiast owe n typów kafelkami. Dla przykładu, kratka ze szkolnego zeszytu rozszerzona na całą płaszczyznę byłaby parkietażem z jednym kafelkiem: kwadratem $0,5\text{ cm} \times 0,5\text{ cm}$. Ponadto, byłby to parkietaż okresowy. Jeśli bowiem nałożymy na niego nieskończoną przezroczystą folię i powielimy na folii dokładnie taką samą kratkę, możemy tę folię tak przesunąć w górę, w dół, w bok, czy po skosie, by parkietaż na folii znowu pokrywał się z oryginalnym. Parkietaż nazywamy nieokresowym, jeśli nie da się go tak przesunąć w dwóch różnych kierunkach, by nowy parkietaż nałożył się dokładnie na poprzedni. Penrose twierdzi, że prowadząc jedynie obliczenia, nie można rozwiązać tak zwanego problemu parkietażu nieokresowego. Innymi słowy, maszyna

Turinga nigdy nie odpowie na pytanie, czy istnieje skończony zbiór kafelków, za pomocą których nie można ułożyć okresowego parkietażu. Ludzie natomiast potrafią rozwiązać ten problem. Między innymi sam Penrose znalazł dwa kafelki, z których nie można ułożyć okresowego parkietażu.

Jeśli Penrose ma rację, w procesie ludzkiego myślenia zachodzi coś innego niż tylko obliczenia, które maszyny wykonują przecież wielokrotnie sprawniej niż ludzie. Czym to coś jest, nie jest łatwo odpowiedzieć. Może ma to do czynienia z ludzką zdolnością do uchwycenia w nieskończoności czegoś więcej niż definicje matematyczne, może ze zdolnością abstrakcji, może z refleksywnością ludzkiego myślenia, tym, że jaźń, jak mówi Kierkegaard w *Chorobie na śmierć* jest „zjawiskiem ustosunkowania się stosunku do samego siebie”.

W każdym razie Penrose nie zgadza się z przekonaniem, nazywanym *mocną sztuczną inteligencją*, zgodnie z którym myślenie ma charakter obliczeniowy, mózg jest skomplikowaną maszyną do myślenia i wszystkie aspekty zrozumienia można wiernie zasymulować. Odrzuca on również *słabą sztuczną inteligencję*, zgodnie z którą tak jak w przypadku mocnej sztucznej inteligencji mózg jest maszyną do myślenia i jego działanie można wiernie zasymulować za pomocą maszyny, jednak samo zachowanie komputera nie jest wystarczające, żeby zrozumieć, co komputer rozumie i czuje oraz ponadto, aby wiedzieć, czy jest świadomy. Dla Searle'a działanie jak świadomy byt nie gwarantuje, że jest się świadomym, czyli świadomości nie dałoby się w obiektywny sposób odkryć. Searle broni słabej sztucznej inteligencji, używając tzw. argumentu chińskiego pokoju. Zgodnie z tym uzasadnieniem człowiek mógłby nauczyć się dokładnie wszystkich reguł zestawiania i manipulowania chińskimi znakami i w ten sposób symulować, że zna chiński, ale nie rozumieć go.

Penrose odrzuca słabą sztuczną inteligencję z dwóch powodów. Po pierwsze, z tego samego powodu, z jakiego odrzuca mocną sztuczną inteligencję. Po drugie, ponieważ nie da się tego poglądu zweryfikować naukowo. Penrose uważa, że w teście Turinga, w którym sędzia, maszyna i człowiek znajdują się w osobnych pokojach i jedynie komunikują się między sobą pisemnie, a zadaniem sędziego jest odkryć, w którym pokoju jest maszyna,

a w którym człowiek, wystarczająco inteligentny sędzia zawsze zda sobie sprawę z tego, że komputer nie rozumie. Według Penrose'a nie ma takiego nieświadomego obiektu, który poradziłby sobie z przechytrzeniem podmiotu świadomego. W ten sposób, choć nie wprost, świadomy podmiot jest eksperymentalnie wykrywalny. Poprzez testowanie sędziego na kolejnych parach człowiek–maszyna, można dojść z coraz większą pewnością do wniosku, czy sędzia jest człowiekiem czy nie.

Pora powiedzieć coś o argumencie Penrose'a. Tzw. *nowy argument Penrose'a* przeciwko sztucznej inteligencji nie może być tutaj szczegółowo przedstawiony, możemy się tutaj odwołać do książki Herce Fernandeza. Żeby dać czytelnikowi ogólne poczucie, o czym mowa, warto opisać go choć w kilku zdaniach. Penrose opiera swój argument na wynikach Gödla i Turinga oraz pomyśle filozofa Johna Lucasa. Według pierwszego twierdzenia Gödla, jeśli zbiór Peano aksjomatów arytmetyki (PA) jest niesprzeczny, to istnieje stwierdzenie T, które można poprawnie sformułować w tym systemie arytmetyki, ale o którym nie da się wykazać ani że jest fałszywe, ani że jest prawdziwe. Według drugiego twierdzenia Gödla, jeśli zbiór aksjomatów arytmetyki jest niesprzeczny, to nie da się wewnątrz tego systemu dowieść tej niesprzeczności. Penrose konkluduje jak Lucas, że ludzkie rozumienie, nawet ograniczone do dziedziny stwierdzeń matematycznych, nie może zostać zamknięte w żadnym zbiorze reguł. Widać już, do czego będzie zmierzać jego argumentacja: działanie maszyny jest w jakiś sposób zawsze ograniczone regułami, a myślenie człowieka z jakiegoś powodu jest zawsze jakoś otwarte. Turing wykazał, że argument Gödla można zastosować także do systemu reguł, które można zaprogramować w maszynie uniwersalnej Turinga. W przypadku maszyn Turinga istnienie sformułowań gödlofskich niedecydowalnych ma swoją paralelę w niemożliwości algorytmicznego określenia we wszystkich przypadkach, czy dana maszyna Turinga zatrzyma się, czy też nie, wykonując dany algorytm. Dla danego algorytmu C Penrose definiuje algorytm A, który służy do określenia, przy których danych wejściowych algorytm C się nie zatrzyma: jeśli w konkretnym przypadku maszyna Turinga zatrzyma się wykonując A, to nie zatrzyma się, wykonując C. Penrose rozważa dalej uogólnienie A, algorytm, który potrafi określić

to samo, ale dla nieskończonego ciągu algorytmów C_1, C_2, \dots . Następnie za pomocą tzw. metody przekątniowej Kanta, dochodzi do sprzeczności: znajduje pośród C_1, C_2, \dots pewien algorytm X, o którym wiemy, wyciągając logiczny wniosek z założeń, że wykonując go, maszyna się nie zatrzyma, a jednak algorytm A nie potrafi tego stwierdzić, wbrew swojej definicji. Penrose konkluduje, że człowiek wie coś, czego maszyna wykonująca algorytm A nie wie, ale powinna wiedzieć, ponieważ została zaprogramowana ze wszystkimi koniecznymi matematycznymi narzędziami.

Choć, jak zauważa Herce Fernández, według wielu autorów argument Penrose'a jest kompatybilny z *mentalizmem*, to znaczy poglądem, zgodnie z którym świadomość nie może zostać wyjaśniona w terminach fizycznych, obliczeniowych lub jakiegokolwiek innej nauki, Penrose mentalizm odrzuca jako pogląd nienaukowy. Odwołuje się on przy tym do przywołanego wcześniej argumentu z testu Turinga, że świadomy podmiot jest wykrywalny empirycznie.

Penrose rozumuje, że skoro nasze umysły zdają się być tak blisko związane z obiektem fizycznym, jakim jest mózg, powinien istnieć jakiś intymny związek między ludzką świadomością i procesami fizycznymi zachodzącymi w mózgu. Szukał więc on znaków działania niealgorytmicznego w fizyce współczesnej. Wszystko w fizyce zdaje się jednak mieć charakter obliczeniowy poza obecnością fundamentalnej losowości w mechanice kwantowej, i poza myśleniem matematycznym: powinno więc istnieć połączenie między tymi dwoma światami. Penrose postuluje, że trzeba by odnaleźć może nową fizykę, która zawierałaby coś fundamentalnie niealgorytmicznego. To, że nie da się czegoś wyjaśnić poprzez dzisiejsze teorie naukowe, nie oznacza przecież, że nie da się tego wyjaśnić w przyszłości po jakimś przełomie naukowym. Według niego w teorii, której poszukujemy, mechanika kwantowa powinna zostać włączona w ogólną teorię względności. Penrose, wraz z amerykańskim anesteziologiem Stuartem Hameroffem, argumentuje również, że świadomość może być rezultatem pewnych zjawisk grawitacji kwantowej w mikrotubulach.

Stanowisko Penrose'a na temat relacji między świadomością a procesami fizycznymi można w skrócie wyrazić tak: świadomość wywoływana

jest przez jakiś proces fizyczny zachodzący w mózgu, proces ten jednak nie może być zasymulowany obliczeniowo.

Herce Fernández podejmuje próbę możliwie wyczerpującego przedstawienia wszystkich wymienionych wyżej tez Penrose'a oraz dokonania ich krytycznej oceny i, w mniejszym stopniu, rozważenia pewnych ich konsekwencji. Książka ukazuje między innymi jak to pytanie o granicę, której maszyny nie mogą przekroczyć, wiąże nierozdzielnie w jedno matematykę, fizykę, filozofię i inżynierię. Naturalnie, również z punktu widzenia teologii, o czym akurat Herce Fernández nie wspomina, pytanie to jest fascynujące. Czy ludzie mogą skonstruować coś, czego sami już nie będą w stanie odróżnić od człowieka, stworzonego, zgodnie z objawieniem danym w Księdze Rodzaju, przez Boga na obraz i podobieństwo Boże?

Książka Herce Fernández zradza cechy wykładu uniwersyteckiego lub rozprawy. Rozpoczyna się od przedstawienia sylwetki Penrose'a. Znajdziemy więc w rozdziale pierwszym dość szczegółowe fakty z historii jego rozwoju zawodowego oraz jego życia osobistego, i komentarze autora. W rozdziale drugim Herce Fernández omawia poglądy filozoficzne Penrose'a na temat tego, czy poznanie świata zewnętrznego jest w ogóle możliwe, roli, jaką w jego myśli pełni zdrowy rozsądek (w znaczeniu, rzecz jasna, jakie ma on w filozofii, ang. *common sense*) i metoda naukowa w poznawaniu rzeczywistości, opinii na temat statusu ontologicznego matematyki i relacji między matematyką a światem natury, oraz poglądy na temat doboru naturalnego i zasady antropicznej. Herce Fernández poświęca sporo miejsca omówieniu centralnej w filozofii Penrose'a teorii o istnieniu i wzajemnych relacjach trzech światów: platonicznego świata matematyki, świata umysłu ludzkiego i świata fizycznego. Teoria ta wyraża przekonanie Penrose'a, że światy matematyczny, fizyczny i umysłowy istnieją, że nie są ze sobą tożsame, ale też że nie są odseparowane, Penrose mówi o ich tajemniczym powiązaniu. Herce Fernández wymienia to, co uważa za zalety filozofii angielskiego fizyka: zdolność do zdziwienia światem, umiejętność elastycznego dostosowania do nowych odkryć, przejrzystość, uznawanie ograniczeń własnych pomysłów i rozumienie ich jedynie jako heurystyczne przybliżenia prawdziwego rozwiązania. Dodatkowo, co

ważne dla Herce Fernándeza, Penrose rozumie filozofię jako coś w rodzaju „osobistego przybliżenia całości rzeczywistości”, i uznaje, że skuteczność metody naukowej implikuje przynajmniej minimum realizmu oraz afirmację istnienia przyczynowości w naturze niezależnie od ludzkiego umysłu. Zgodnie ze wstępną oceną Herce Fernándeza, której on jednak dalej nie wyjaśnia szczegółowo ani właściwie nie argumentuje, Penrose przeakcentowuje wagę metody naukowej, przypisując tej metodzie role przekraczające jej kompetencje. Według porównania hiszpańskiego filozofa metoda naukowa pośród nauk powinna pełnić rolę podobną do roli wysuniętego do przodu gracza w drużynie piłki nożnej, ważnego, a jednak tylko jednego spośród wielu. Dla Herce Fernándeza tym, co motywuje Penrose'a w jego pracy naukowej, jest poszukiwanie odpowiedzi na pytanie, jaki musi być świat fizyczny i jaka matematyka leżąca u jego podstaw, aby wszechświat mógł stać się domem dla istot świadomych, zdolnych do poznawania matematyki, fizyki, i siebie samych, oraz zdolnych do wolnego działania. W trzeciej części książki Herce Fernández szkicuje wizję wszechświata, jaka wyłania się z pism Penrose'a. W tym celu przybliżone zostają pewne aspekty teorii względności, fizyki kwantowej i termodynamiki, potrzebne do zrozumienia interpretacji, jakie wynikom fizyki nadaje Penrose. Czwarty rozdział książki poświęcony jest statutowi ontologicznemu matematyki i relacji zachodzącej pomiędzy świadomością a procesami obliczeniowymi. Penrose jest matematycznym platonikiem z zastrzeżeniem, że dopuszcza on, iż może istnieć relacja przyczynowa między matematyką a obiektami fizycznymi. Tutaj zawarte jest też omówienie Nowego Twierdzenia Penrose'a. W rozdziale piątym przedstawiona jest Penrose'a wizja nowej fizyki i propozycja wyjaśnienia zjawiska świadomości.

Według autora *De la física a la mente* odpowiedzi Penrose'a nie są satysfakcjonujące. Po pierwsze, Herce Fernández uważa, że nie ma powodu postrzegać matematyki za przypadek na tyle szczególny, by przypisywać jej, tak, jak robi to Penrose, osobny status ontologiczny, to znaczy, platoński realizm. Herce Fernández podziela pogląd, że przyjęcie realnego i niezależnego istnienia obiektów i własności matematycznych jest czymś więcej niż matematyka implikuje sama z siebie. Platonizm wprowadza ponadto

problem epistemologiczny: w jaki sposób my w ogóle możemy mieć do takiej osobno istniejącej matematyki dostęp? Istnienie zewnętrznego świata, który usprawiedliwia użycie metody dedukcyjnej jest kuszące dla każdego matematyka realisty, ale prowadzi do dualizmu z którego trudno wyjść. Herce Fernández implikuje, że Penrose potrzebuje istnienia takiego świata, żeby jego Nowy Argument pozostał w mocy. Chociaż nasz autor tego nie wyjaśnia, zdaje się, że chodzi mu o to, że istnienie platońskiego świata gwarantuje niesprzeczność matematyki, zgodnie może z jakąś metafizyczną zasadą o niesprzeczności bytu. Ostatecznie, dla Fernandezego platonizm matematyczny raczej pogłębia tajemnicę relacji między matematyką a fizyką, zamiast ją pomniejszać. Uważa on, że lepiej przyjąć istnienie matematyki jako zbioru prawd, z własnymi właściwymi sobie metodami badania. Tym, co by usprawiedliwiało matematykę, byłaby jej płodność wewnątrz samej matematyki i zewnętrzna, w fizyce. Dlatego dla Herce Fernándezego status matematyki jest w praktyce podobny do innych nauk. Formułujemy hipotezy (zestawy aksjomatów) i pytamy, co z nich wyniknie. Głównym problemem filozofii nauki i matematyki jest oczywiście, kiedy dowody na coś są rzeczywiście dowodami. Herce Fernández zgadza się, że trzeba przyjąć jakieś aksjomaty, ale pyta czemu wychodzić poza nie? Wystarczy przyjąć minimum realizmu, który wystarcza do dobrego usadowienia matematyki. Celem matematyki jest uzyskać spójne teorie, efektywne sposoby organizowania i rozszerzania wiedzy. Matematyka wymaga uzasadnienia z zewnątrz i to uzasadnienie splata matematykę ze światem fizycznym.

Po drugie według Herce Fernándezego *Nowy Argument* jest próbą stworzenia argumentu matematycznego, aby dowieść twierdzenia niematematycznego. Próba ta ma istotne luki, nie jest nawet matematycznie konkluzywna. Wśród tych luk wymienione są: założenie o niesprzeczności całej matematyki, nierozróżnianie między wyjaśnieniem naukowym a wyjaśnieniem matematycznym oraz silną zależność od przyjęcia istnienia niezależnego od ludzi platońskiego świata obiektów matematycznych. Założeniem Penrose'a jest istnienie maszyny Turinga, która byłaby w stanie przeprowadzić wszystkie algorytmy, jakie my ludzie jesteśmy w stanie przeprowadzić. Herce Fernández podejrzewa, za Gaifmanem, że maszyna, zdolna do zrealizo-

wania tego wszystkiego, musiałyby być człowiekiem i że algorytm dobrze udający matematyka musiałyby zawierać sprzeczności, ponieważ ludzkie myślenie je zawiera. Ponadto, według Herce Fernándeza ani tak zwany test Turinga ani argument Penrose'a, nie implikują, że należy odrzucić mentalizm. Herce Fernández pyta również, dlaczego Penrose, odrzucając mentalizm jako nieweryfikowalny naukowo, nie odrzuca także i platonizmu?

W ocenie Herce Fernándeza omówiona w rozdziale piątym książki teoria fizycznego wyjaśnienia świadomości, jaką proponuje Penrose, jest zbyt spekulatywna i zależna od zbyt wielu silnych założeń filozoficznych. Ostatecznie, w końcowej ocenie Herce Fernándeza filozofia Penrose'a stanowi cenny wkład w dyskusję na temat AI, jego książki omawiające główny argument posiadają dużą wartość popularnonaukową i stanowią cenny wkład w filozofię przyrody, sam zaś Penrose nie wychodzi jednak poza aktualny paradygmat naukowy.

Nie sposób wymienić tutaj wszystkich uwag Herce Fernándeza, co w gruncie rzeczy jest krytyką tej stosunkowo krótkiej (ok. 200 stron) książki. We wstępie do niej Herce Fernández wyznaje, że bardzo trudnym pytaniem, na które jeszcze nie dokończył udzielać odpowiedzi, jest kwestia, do kogo skierowana jest ta książka. Może się wydać nie fair, że w taki sposób przywołuję tutaj słowa autora przeciwko niemu, ale dobrze charakteryzują one problem, jaki przewija się w tej książce. Jeśli jest to zapis notatek z wykładu uniwersyteckiego na temat projektu filozoficznego Penrose'a, trzeba go wysoko ocenić jako klarowny i świadczący o rozległej wiedzy wykładowcy. Jeśli jest to samodzielna krytyka tej myśli, ocena musiałyby być surowa.

Herce Fernández nie argumentuje swoich tez. Gdźniedźnie oddzielenie jego własnych uwag od ekspozycji opinii innych zajmuje czytającemu chwilę. Fragmenty takie, jak:

Osobiście uważam, że wyjaśnienie naukowe jest pojęciem szerszym niż wyjaśnienie matematyczne. Ponadto, tak jak można przeprowadzić matematyczną krytykę, aby pokazać nie-obliczeniowość świadomości, można by również przeprowadzić krytykę naukową, aby pokazać nie-matematyczność świadomości².

² Ibidem, 131. Tłum. autora.

aż wołają o rozwinięcie i jakieś uzasadnienie. Tak samo z

Chociaż ze schematu Penrose'a można by wywnioskować, że komputery nie posiadają intuicji potrzebnej, aby dotrzeć do świata platońskiego, osobiście uważam, że zrozumienie matematyczne mogłoby się realizować poprzez proces abstrakcji, który także nie miałby charakteru obliczeniowego³.

Tym, czego autor w swojej pracy nie odsłania i nie argumentuje, oceniając filozoficzne założenia i krytykując błędy Penrose'a, jest również jego własne stanowisko. Prowadzi to do wrażenia, jakby Herce Fernández przemawiał z jakiegoś wyższego trybunału, który skądinąd zna już odpowiedzi na wszystkie poruszane pytania i według nich orzeka, gdzie tkwi błąd, nie musi zatem już poszukiwać prawdy. Dla przykładu, jest prawie pewne, czytając między wierszami, że autor jest zwolennikiem mentalizmu, czyli poglądu Gödla, iż świadomość nie może być ostatecznie wyjaśniona przez nauki ścisłe, oraz że jest arystotelikiem. Nie argumentuje jednak swoich twierdzeń, sprawiając wrażenie, jakby mentalizm był z góry i obiektywnie jedynym słusznym poglądem. Poza niezbyt szczęśliwą, jak na książkę o filozofii i fizyce, uwagą, że Penrose po rozwodzie z pierwszą żoną jest teraz znowu żonaty, cywilnie, Herce Fernández nie odwołuje się też do teologii, co oczywiście można by zrobić, jeśli wnioski byłyby odpowiednio argumentowane z przesłanek objawienia. Zmieniłoby to wprawdzie całkowicie charakter tej książki. Jednak nie odwołując się do objawienia, autor ściągnął na siebie ciężar argumentacji filozoficznej.

Pozycja Herce Fernández'a została wydana w ramach serii *Fronteras* (pol. „Granice”), która w zamierzeniu zespołu redakcyjnego jest próbą zarażenia potrzebie dialogu interdyscyplinarnego pomiędzy kulturą naukową i kulturą humanistyczną. Autorzy kolekcji zachęcają do podjęcia wysiłku integracji w po trosze mentorskich słowach, argumentując, że „postawa pozostawiania na marginesie najnowszych osiągnięć wiedzy, jest tak samo zubożająca, jak pogarda dla wkładu wnoszonego przez sztukę, literaturę czy refleksję filozoficzną”⁴.

³ Ibidem, 144. Tłum. autora.

⁴ Z opisu na okładce, tłum. autora.

Nie musimy sięgać wstecz do Adama i Ewy, czyli w tym przypadku do Arystotelesa, niegdyś autorytetu od prawie wszystkiego, aby zobaczyć, że był taki czas, w którym dialog interdyscyplinarny, jako wyzwanie i specjalnie podjęty wysiłek, nie stanowił jeszcze osobnego problemu. Z powodu wczesnego stadium rozwoju nauk przyrodniczych do XIX wieku specjalizacja, tak jak ją dzisiaj rozumiemy, nie istniała. Jan Matejko, przedstawiając na jednym ze swych płócien pewnego wiernego poddanego Korony Polskiej, namalował zarazem lekarza, prawnika, kanonika, ekonomistę, geometrę, architekta, wojskowego stratega i poetę w jednej osobie. Tym lepszy to przykład, że człowiek ów przeszedł do historii akurat głównie z powodu jeszcze innego hobby: po godzinach podziwiał on obroty sfer niebieskich i prowadził ich pomiary na wzgórzu katedralnym we Fromborku. Jako taki też, na *rozmowie z Bogiem*, został Mikołaj Kopernik uwieczniony i zagościł w masowej wyobraźni. Wyliczanie konkretnych przypadków można by kontynuować, wspominając zainteresowania i osiągnięcia Leibniza, Galileusza, Newtona, Pascala, Steno i dziesiątek innych, również mniej znanych uczonych. Jeszcze i zmarły w 1804 roku Immanuel Kant był uniwersyteckim wykładowcą przynajmniej sześciu przedmiotów: logiki, etyki, metafizyki, fizyki, matematyki i geografii fizycznej. Zaś jego *Religia w ramach czystego rozumu* stała się obowiązkową lekturą na niektórych protestanckich wydziałach teologicznych.

Jako umowny początek nowej ery w kwestii inderdyscyplinarności można przyjąć utworzenie w 1810 roku pierwszego nowożytnego uniwersytetu państwowego, Uniwersytetu Humboldta w Berlinie, a wraz z nim powstanie nowego rodzaju profesji, pracownika naukowego w dziedzinie X. Do końca XIX wieku tu i ówdzie znajdziemy przypadki duchownych, którzy oprócz pracy duszpasterskiej w parafii czy klasztorze, zajmowali się chemią, matematyką, fizyką i biologią. Paradoksalnie może mieć to związek z promieniującym z Anglii przekonaniem o głębokiej opozycji między osiągnięciami nowożytnej nauki a chrześcijańską wiarą w Boga. Według tezy wysuwanej przez Allistera McGrath'a, przekonanie to zawdzięcza sporo propagandzie używanej w XIX-wiecznej walce dwóch klas: raczkującej klasy naukowców-zawodowców uciskanej przez klasę duchownych-naukowców hobbystów, którzy z początku wcale nie chcieli oddać tym pierwszym pola.

W XIX wieku czasy, w których można było zajmować się twórczo wieloma naukami na raz, dobiegły końca. Siedemdziesiąt lat po śmierci Dawida Hilberta (zm. 1943), który pewnie jako ostatni orientował się dobrze w całej współczesnej mu matematyce, publikuje się nie mniej niż 50 000 prac badawczych rocznie z tego przedmiotu. Nie ma już jednostek zdolnych całkowicie opanować nawet jedną z dziedzin, którym poświęcony jest współczesny wydział uniwersytecki, i od ery rosnącej specjalizacji nie ma raczej odwrotu. Myśląc o odległej przeszłości, łatwo o to przyjemne złudzenie, że dzisiaj to tak trudno w nauce, ale za to my żyjąc w dawnych czasach, czego byśmy się nie dotknęli, to odkrylibyśmy coś nowego! Może i z dzisiejszej perspektywy, to znaczy już po lekcjach matematyki i fizyki w szkole, i z pomocą pojazdu do podróży w czasie, zostalibyśmy bez większego trudu gwiazdami średniowiecza. Gdybyśmy jeszcze tylko, dodajmy, opanowali łącinę.

Ta przydługa dygresja na koniec nie ma na celu wprawić czytelnika w nostalgiczny nastrój za dawnymi czasami, ale raczej ukazać trudność zadania integracji nauk ścisłych i humanistycznych, jakiego podejmują się autorzy tacy jak Herce Fernández i ukazać je we właściwej perspektywie.