Przegląd Tomistyczny, t. XIX (2013), s. 195–249
ISSN 0860-0015

Robert Podkoński
Uniwersytet Łódzki

SPÓR O ISTNIENIE ATOMÓW NA UNIWERSYTECIE OKSFORDZKIM W POCZĄTKACH XIV WIEKU

Część I
Źródła i rozwój atomizmu

Początek czternastego stulecia wyznacza narodziny sporu o istnienie atomów[1] na Uniwersytecie Oksfordzkim. Według opinii niektórych spośród tworzących wówczas w tym ośrodku filozofów cała rzeczywistość fizykalna miała składać się z wielkości lub też bytów niepodzielnych. Inni, współcześni tymże atomistom myśliciele, starali się natomiast wykazać, że istnienie takich najmniejszych, niepodlegających podziałowi cząstek czy wielkości jest niemożliwe, zarówno z punktu widzenia arystotelesowskiej filozofii przyrody (uznawanej wszakże przez większość za jedyny adekwatny opis otaczającego ich świata), jak również ze względu na sprzeczności, jakie wynikają z ich atomistycznych teorii. Dyskusja dotycząca atomów toczyła się przez ponad trzydzieści lat i zaangażowali się w nią niemal wszyscy znani nam ówcześni filozofowie oksfordzcy. Niewątpliwie była to więc jedna z ważniejszych debat naukowych XIV wieku. Co ciekawe,

[1] W odniesieniu do terminów „atom" i „atomizm" należy na wstępie zastrzec, że przedmiotem opisywanego w tym artykule sporu nie było, czy byty rzeczywiste składają się z posiadających pewne kształty i rozmiary cząstek, jakich istnienie postulowali w starożytności Demokryt, Epikur i ich uczniowie. Filozofowie średniowieczni zastanawiali się raczej nad istnieniem pewnych elementów niepodzielnych, rozumianych jako fizyczne byty o własnościach zbliżonych do punktów geometrycznych. W dotyczących tego problemu tekstach średniowiecznych byty te określane są zamiennie przez terminy: „indivisibile", „athomus" lub „punctus". Chociaż ten pierwszy termin pojawia się znacznie częściej, zdecydowałem się tutaj na używanie słów „atom" i „punkt", w przypadku pierwszego z nich odnosząc się jedynie do etymologicznego, a nie przypisanego mu przez tradycję filozoficzną znaczenia. Nie używam wprowadzonego przez R. Murawskiego terminu „niepodzielnik", mającego oddawać łaciński *indivisibile*, jako że wydaje się jednak zbyt sztuczny (zob. *Filozofia matematyki. Antologia tekstów klasycznych*, wyb., opr. i tłum. R. Murawski, Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM, 1994, s. 78, przypis 8; G. Reale, *Historia filozofii starożytnej*, t.1, tłum. E.I. Zieliński, Lublin: Redakcja Wydawnictw KUL, 1993, s. 190–199).

żaden z historyków filozofii zajmujących się tym okresem nie wyjaśnia jednak przekonująco, dlaczego nagle „okazało się konieczne stwierdzenie, czy »continua« są nieskończenie podzielne, czy też składają się z niepodzielnych cząstek, czyli atomów”[2]. Przedstawiając w tym artykule niektóre z argumentacji użytych przez głównych uczestników sporu, spróbuję między innymi ustalić najbardziej prawdopodobne przyczyny sformułowania przynajmniej pierwszej z czternastowiecznych koncepcji atomistycznych.

Cały ten ferment intelektualny zapoczątkowało wystąpienie jednego człowieka, a mianowicie ówczesnego kanclerza Uniwersytetu Oksfordzkiego, Henryka z Harclay (ok. 1270–1317)[3]. Niemal natychmiast pojawiły się także inne koncepcje atomistyczne, będące właściwie modyfikacjami zaproponowanej przez Harclaya teorii struktury rzeczywistości. Jednak to głównie jego twierdzenia były celem ataków wielu filozofów zarówno spośród mu współczesnych, jak i dużo młodszych. Warto tutaj zauważyć, że wszystkie budzące wątpliwości elementy systemu Henryka z Harclay pojawiły się w filozofii średniowiecznej znacznie wcześniej. Zasługą tego myśliciela było właściwie zebranie ich i połączenie w jedną spójną całość i stworzenie tym sposobem wizji struktury świata alternatywnej wobec powszechnie wówczas akceptowanego, arystotelesowskiego opisu przyrody. Powód, dla którego skonstruowany przez Henryka z Harclay atomizm stał się wyzwaniem dla jednych, a inspiracją dla innych filozofów oksfordzkich pierwszej połowy czternastego stulecia, był zatem raczej — jak można przypuszczać — taki, że jego koncepcja była jednocześnie nieortodoksyjna i dobrze zakorzeniona w tradycji, spójna logicznie, a zarazem sprzeczna z wieloma twierdzeniami zawartymi w pismach Arystotelesa, Awerroesa i Euklidesa — autorów uznawanych wszakże przez większość myślicieli czternastowiecznych za niekwestionowane autorytety[4].

Starając się zbudować jak najlepsze argumenty przeciwko uznaniu atomizmu, niektórzy spośród czternastowiecznych filozofów oksfordzkich wprowadzali do swoich rozważań nowe narzędzia analizy, między innymi konstrukcje geome-

[2] E. Grant, *Średniowieczne podstawy nauki nowożytnej*, tłum. T. Szafrański, Warszawa: Prószyński i S-ka, b.d., s. 199. John Murdoch stwierdza wprost: „It is not yet clear precisely why there arose this somewhat untidy band of indivisibilists at the beginning of the fourteenth century” (zob. J.E. Murdoch, *Atomism and motion in the fourteenth century*, w: *Transformation and Tradition in the Sciences*, red. E. Mendelsohn, New York: Cambridge University Press, 1974, s. 45; zob. także: N. Kretzmann, *Adam Wodeham's Anti-Aristotelian Anti-Atomism*, „History of Philosophy Quaterly”, 1, 1984, s. 398).

[3] Informacje na temat kariery, dzieł i poglądów Henryka z Harclay czytelnik znajdzie we wstępie do współczesnej, krytycznej edycji jego kwestii ordynaryjnych — zob. Henry of Harclay, *Ordinary Questions*, opr. i red. M.G. Henninger, Oxford: Oxford University Press, 2008, s. xvii–xlviii.

[4] E.D. Sylla, *God, Indivisibles, and Logic in the Later Middle Ages: Adam Wodeham's Response to Henry of Harclay*, „Medieval Philosophy and Theology”, 7 (1998), s. 71.

tryczne. Procedury matematyczne zastosowane pierwotnie w ramach dyskusji na temat struktury continuum przenoszone były na inne pola dociekań filozoficznych. Niektórzy spośród ówczesnych przyrodników, postępując w ten sposób, dochodzili ostatecznie do oryginalnych, nieosiągalnych na innych drogach, wniosków. Dzięki tym myślicielom właśnie filozofia na Uniwersytecie Oksfordzkim rozwijała się tak znakomicie, że — jak pisze Elżbieta Jung-Palczewska — „w pierwszej połowie XIV wieku (…) zdobył on reputację nieporównywalną z rangą jakiejkolwiek innej uczelni”[5].

W ramach swoich rozważań na temat struktury wielkości ciągłych niektórzy spośród filozofów oksfordzkich poruszali również problem przydatności geometrii — a zatem i matematyki — dla filozofii przyrody. W ich dziełach pojawia się także swego rodzaju rachunek zbiorów nieskończonych, kiedy to rozważali problem — od czasów Arystotelesa ściśle powiązany z rozważaniami nad naturą continuum — statusu i możliwości aktualnego zaistnienia nieskończoności w świecie stworzonym[6].

Źródło omawianego tutaj sporu, to znaczy koncepcja atomów Henryka z Harclay, jest — jak się okazuje — bezpośrednią konsekwencją uznania przezeń istnienia w świecie stworzonym mnogości nieskończonych i rozwiązania kwestii zależności zachodzących między takimi mnogościami. Problem istnienia nieskończoności natomiast związany był ściśle — także w interesujących nas tutaj tekstach Henryka — z innym słynnym średniowiecznym sporem filozoficznym, a mianowicie z rozpoczętą w XIII wieku dyskusją na temat wieczności świata[7]. Zasadnicze założenia swojej koncepcji zaczerpnął on — jak się zresztą przyznaje — z pism swojego wielkiego poprzednika, cieszącego się estymą wśród wszystkich filozofów oksfordzkich w wiekach średnich, Roberta Grosseteste’a[8]. Dlatego też, zanim przejdę do rekonstruowania skomplikowanej sieci powiązań, jaką był czternastowieczny spór o istnienie atomów, pokrótce przedstawiam poniżej twierdzenia tego trzynastowiecznego myśliciela, „bez którego szkoła oksfordzka mogłaby w ogóle nie zaistnieć”[9]. Z tego samego powodu przechodzę później do przedstawienia jednego z argumentów pojawiających się w dyskusjach na temat

[5] E. Jung-Palczewska, *Filozofia XIV wieku*, w: *Wszystko to ze zdziwienia. Antologia tekstów filozoficznych z XIV wieku*, red. E. Jung-Palczewska, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2000, s. XVIII.

[6] J.E. Murdoch, *From Social into Intellectual Factors: an Aspect of the Unitary Character of Late Medieval Learning*, „Boston Studies in the Philosophy of Science”, XXVI (1974), s. 285.

[7] Zob. niżej.

[8] Zob. J.E. Murdoch, *Henry of Harclay and the Infinite*, w: *Studi sul XIV secolo in memoria di Anneliese Maier*, red. A. Maierù, A. Paravicini Bagliani, Roma: Storia e Letteratura, 1981, s. 226–227, 232.

[9] G. Beaujouan, *Medieval Science in the Christian West*, w: *Ancient and Medieval Science*, red. R. Taton, London: Thames and Hudson, 1963, s. 491. Alistair Crombie nazywa Roberta Grosseteste’a „rzeczywistym twórcą tradycji myśli naukowej w średniowiecznym Oksfordzie,

wieczności świata, a mianowicie tego argumentu, który stał się bezpośrednim celem krytyki Henryka z Harclay.

I.1. Struktura świata według Roberta Grosseteste'a

Historycy filozofii twierdzą zgodnie, że idee głoszone przez pierwszego kanclerza uniwersytetu w Oksfordzie, Roberta Grosseteste'a (1168–1253)[10], niemal całkowicie zdeterminowały drogi rozwoju filozofii w tym ośrodku myśli naukowej w wiekach średnich[11]. Z jego osobą wiąże się także oryginalne, całościowe wyjaśnienie powstania i struktury świata, nazywane czasem „metafizyką światła"[12]. System ten jednak umieszcza się zazwyczaj poza głównym nurtem filozofii średniowiecznej, najprawdopodobniej z tej przyczyny, że żaden z następców Grosseteste'a nie przejął go w całości. W pismach trzynasto- i czternastowiecznych oksfordczyków odnajdujemy właściwie tylko echa myśli tego filozofa, głównie w postaci — często wzajemnie niepowiązanych — założeń i tez głoszonej przezeń metafizyki oraz koncepcji postępowania naukowego.

Robert Grosseteste przedstawia swoją teorię powstania i struktury świata w datowanym na lata dwudzieste XIII wieku traktacie *O świetle, czyli o pochodzeniu form*[13]. Według niego skończona sfera materialnego świata, wraz z jej różnorodnością i skomplikowaniem powstała w wyniku rozprzestrzeniania się samopomnażającego się nieskończenie wiele razy punktu światła (*lux*)[14]. Światło to jest w przekonaniu Grosseteste'a jedyną i pierwotną zasadą rzeczywistości, prostą formą cielesną[15]. Dzięki swojej immanentnej aktywności — opisywanej przezeń terminem *species* — światło kształtuje całkowicie bierną materię pierwszą[16]. Współdziałając ze światłem wtórnym (*lumen*), rozrzedza ją i zagęszcza, wytwarzając ciała elementarne, z których następnie powstają poszczególne byty złożone[17]. Pomijam tutaj — wyłożone w sposób nie do końca jasny — szcze-

---

a w pewnym stopniu twórcą nowożytnej angielskiej tradycji intelektualnej" (zob. A.C. Crombie, *Nauka średniowieczna i początki nauki nowożytnej*, tłum. S. Łypacewicz, Warszawa: Pax, 1960, t. 2, s. 21).

[10] Informacje na temat kariery, dzieł i poglądów Roberta Grosseteste'a czytelnik znajdzie w monografii z serii „Myśli i Ludzie": M. Boczar, *Grosseteste*, Warszawa: Akapit-DTP, 1994, s. 10–120.

[11] Zob. przypis 9, a także: M. Boczar, *Grosseteste*, s. 32; F. Copleston, *Historia filozofii*, t. 2, tłum. S. Zalewski, Warszawa: Pax, 2000, s. 268.

[12] M. Boczar, *Grosseteste*, s. 33.

[13] Tamże, s. 50.

[14] Zob. Robertus Grosseteste, *O świetle, czyli o pochodzeniu form*, w: M. Boczar, *Grosseteste*, s. 132, 134.

[15] M. Boczar, *Grosseteste*, s. 33.

[16] Tamże, s. 38.

[17] Tamże, s. 52. Zob. Robertus Grosseteste, *O świetle*, s. 135–136.

góły zbudowanej przez Grosseteste'a kosmogonii, jako że nie są one w kontekście niniejszego artykułu istotne. Godne uwagi jest natomiast stwierdzenie, że zarówno światło pierwotne, jak i wtórne rozprzestrzeniają się promieniście wzdłuż linii prostych, a zmieniają kierunek biegu wówczas, gdy napotykają na swej drodze jakieś przeszkody; odbywa się to zgodnie z prawami optyki. Dzięki takiemu założeniu Grosseteste może rozpatrywać i opisywać rozchodzenie się *species*, stosując reguły i zależności obowiązujące w geometrii[18]. Przyjęcie światła jako pierwotnego jednolitego podłoża i tworzywa świata pozwala mu uznać geometryczne w swej istocie prawa optyki za podstawowe prawa natury[19]. W ten sposób matematyka, po raz pierwszy w filozofii średniowiecznej, zostaje uznana za najdoskonalszą, bo najbardziej adekwatną metodę opisu całej rzeczywistości. Przekonanie to będzie jedną ze szczególnych cech nauki uprawianej przez oksfordzkich mistrzów przez następne przynajmniej sto lat[20].

Według opinii jednego z kolejnych słynnych angielskich filozofów, Rogera Bacona (1214/19–1292)[21], Grosseteste „pominął całkowicie księgi Arystotelesowe i ich metodę"[22]. Bacon nie głosił tym samym, że szczególnie wysoko cenionego przezeń myśliciela nie interesowały pisma Filozofa[23]. Powszechnie znane były wszakże komentarze Roberta Grosseteste'a do *Analityk wtórych*, *O dowodach sofistycznych* i do *Fizyki*[24]. Grosseteste'owi przypisuje się również przekład *Etyki nikomachejskiej*, sporych fragmentów *O niebie*, a także pseudo-Arystotelesowskiego *O odcinkach niepodzielnych*[25]. Przytoczone wyżej

[18] Zob. Robertus Grosseteste, *O liniach, kątach i figurach, albo o załamaniu i odbiciu promieni*, w: M. Boczar, *Grosseteste*, s. 141–143.

[19] M. Boczar, *Grosseteste*, s. 89.

[20] Zob. E. Grant, *Średniowieczne podstawy nauki nowożytnej*, s. 67–68; E. Jung-Palczewska, *Filozofia XIV wieku*, s. XXVIII, XXX; E. Jung-Palczewska, *Między filozofią przyrody a nowożytnym przyrodoznawstwem*, Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2002, s. 34–35.

[21] Informacje na temat życia i poglądów Rogera Bacona czytelnik znajdzie m.in. w: T. Włodarczyk, *Roger Bacon — wprowadzenie*, w: *Wszystko to ze zdziwienia. Antologia tekstów filozoficznych z XIII wieku*, red. K. Krauze-Błachowicz, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2002, s. 59–64.

[22] Rogerus Bacon, *Compendium studii philosophiae*, w: *Fratris Rogeri Baconi opera quaedam hactenus inedita*, wyd. J.S. Brewer, London 1859, s. 469: „neglexit omnino libros Aristotelis et vias eorum".

[23] F. Copleston, *Historia filozofii*, t. 2, s. 270.

[24] M. Boczar, *Grosseteste*, s. 23. Komentarz Roberta Grosseteste'a do *Fizyki* Arystotelesa Copleston nazywa, co ciekawe, streszczeniem, zob. F. Copleston, *Historia filozofii*, t. 2, s. 269.

[25] O ile mi wiadomo, traktat *O odcinkach niepodzielnych* w średniowiecznych dyskusjach dotyczących struktury wielkości ciągłych został przywołany tylko raz, przez przedstawionego poniżej w niniejszym artykule Henryka z Harclay. Zob. Henricus de Harclay, *Utrum mundus poterit durare in aeternum a parte post*, w: Henry of Harclay, *Ordinary Questions*, s. 1072, 1074. Zob. także: B.G. Dod, *Aristoteles latinus*, w: *The Cambridge History of Later Medieval Philosophy*, red. N. Kretzmann, A. Kenny, J. Pinborg, Cambridge: Cambridge University Press, 1982, s. 49.

stwierdzenie należy zatem odczytywać raczej w tym sensie, że — zdaniem Rogera Bacona — konstruując własny system, Grosseteste nie przejmował się ograniczeniami wprowadzonymi przez Arystotelesa, zarówno co do metody uprawiania filozofii przyrody, jak i co do niej samej.

Rzeczywiście, pewne głoszone przez Roberta Grosseteste'a twierdzenia filozoficzne wydają się niezgodne z koncepcjami zawartymi w dziełach Stagiryty. Uznanie matematyki za adekwatne narzędzie opisu rzeczywistości na pierwszy rzut oka jest przełamaniem Arystotelesowskiego zakazu *metabasis*, tj. zakazu przechodzenia od jednej dziedziny nauki do drugiej w ramach jednego rozumowania[26]. Należy jednak zauważyć, że Grosseteste w swojej filozofii przyrody nie wykorzystuje czystej geometrii, lecz odwołuje się jedynie do praw optyki[27]. Optyka zaś była w systematyce Arystotelesa jedną z filozoficznych nauk „podporządkowanych", określanych w średniowieczu mianem „nauk pośrednich" (*scientiae mediae*), w ramach których dopuszczał on stosowanie wyjaśnień geometrycznych[28]. Grosseteste zatem nie łamie tutaj — przynajmniej bezpośrednio — zakazu wprowadzonego przez Stagirytę[29]. Faktyczny przełom w tym kontekście dokona się dopiero kilkadziesiąt lat później za sprawą jednego z kolejnych wielkich oksfordzkich filozofów — Wilhelma Ockhama.

Należy zauważyć, że Robert Grosseteste, budując swoją koncepcję struktury wielkości ciągłych, dla potwierdzenia swoich wniosków powołuje się na traktat Arystotelesa *O niebie*. Wykorzystuje jego autorytet jednak — trzeba przyznać — dość przewrotnie w konstrukcji, która rzeczywiście stoi w opozycji do podstawowych założeń filozofii przyrody Stagiryty. Grosseteste, rozwiązując podstawową trudność obecną w jego systemie, jaką stanowi przejście od konstytuujących całość wszechświata, bezwymiarowych punktów pierwotnego światła, do posiadających wymiary przedmiotów obecnych we wszechświecie, argumentuje następująco:

> Nie mogło się dokonać rozciąganie materii za pośrednictwem skończonego pomnażania się światła, ponieważ mnożenie skończoną ilość razy tego, co proste, nie powoduje — jak wykazuje Arystoteles w *O niebie i świecie*[30] — powstawania

---

[26] Zob. Arystoteles, *Analityki wtóre*, I, 7, 75b, w: tenże, *Dzieła wszystkie*, t. 1, tłum. K. Leśniak, Warszawa: PWN, 1990, s. 267. Zob. także: S.J. Livesey, *William of Ockham, the Subalternate Sciences, and Aristotle's theory of 'metabasis'*, „British Journal for the History of Science", 18 (1985), s. 127.

[27] A.C. Crombie, *Nauka średniowieczna i początki nauki nowożytnej*, t. 1, s. 97.

[28] Arystoteles, *Analityki wtóre*, I, 9, 76a, s. 269. Zob. także: S.J. Livesey, *William of Ockham*, s. 128.

[29] W komentarzu Grosseteste'a do *Analityk wtórych* — jak twierdzi Livesey — można jednak taką sugestię wyczytać; zob. S.J. Livesey, *William of Ockham*, s. 142.

[30] Autor przekładu tego fragmentu dzieła Grosseteste'a, Mieczysław Boczar, odsyła w tym miejscu do rozdziałów 5–7 pierwszej księgi *O niebie* Arystotelesa. W rozdziałach tych Arystote-

wielkości. To, co proste, pomnożone nieskończoną ilość razy musi dać w wyniku skończoną wielkość, ponieważ wynik powstały z nieskończonego mnożenia czegoś przekracza nieskończenie właśnie to, z czego pomnożenia sam powstał. W każdym razie coś, co proste, nie może nieskończenie przekraczać tego, co proste, ale może to czynić wyłącznie wielkość skończona. Wielkość nieskończona bowiem nieskończenie [wiele] razy przekracza to, co proste. Dlatego światło, które w sobie jest proste, musi się nieskończenie pomnażać, rozprzestrzeniając w wymiary skończonej wielkości podobnie prostą materię[31].

Pominąwszy nawet fakt, że w przywołanym przez Grosseteste'a dziele Arystotelesa nie odnajdziemy przedstawionego tutaj twierdzenia, zauważyć trzeba, iż łatwo można odnaleźć silny kontrargument podważający wartość powyższego rozumowania[32]. Wszak niezależnie od tego, czy będziemy dołączać do siebie skończenie czy też nieskończenie wiele nieposiadających żadnej rozciągłości bytów, nigdy nie uzyskamy czegoś, co miałoby jakikolwiek mierzalny przestrzenny wymiar[33]. Wniosek, do którego dochodzi Grosseteste, można jednak uzasadnić, wykorzystując pewną — obecną w matematyce — symetrię zależności. Skoro uzna się, że dowolna wielkość skończona nieskończenie przewyższa wielkość bezwymiarową lub — mówiąc inaczej — pozostaje do niej w nieskończonej proporcji[34], to konsekwentnie można by przyjąć, że wielkość bezwymiarowa pomnożona nieskończenie wiele razy da tę wyjściową wielkość skończoną[35]. Najprawdopodobniej, kierując się takim właśnie rozumowaniem, Grosseteste

---

les dowodzi twierdzenia: „Świat nie jest nieskończony", na wiele sposobów wykazując niemożliwość zaistnienia nieskończoności aktualnej we wszechświecie. Niestety nie odnajdziemy tam żadnej wypowiedzi przypominającej chociaż przytoczone przez Grosseteste'a twierdzenie. Zob. Arystoteles, *O niebie*, I, 5–7, 271b–276a, w: tenże, *Dzieła wszystkie*, t. 2, tłum. K. Leśniak, Warszawa: PWN, 1990, s. 242–252.

[31] Robertus Grosseteste, *O świetle*, s. 133.

[32] Zob. przypis 30.

[33] Przecież $0 + 0 + 0 + 0 + 0... = 0$, niezależnie od tego, czy weźmie się skończenie, czy nieskończenie wiele składników takiej sumy.

[34] Współcześnie powiedzielibyśmy: „o zerowych wymiarach", ale jako że Robert Grosseteste nie znał jeszcze pojęcia zera, nie używam go w tekście, odwołuję się jednak do tego pojęcia w przypisach, żeby ułatwić czytelnikowi zrozumienie wyjaśnień i omawianych rozumowań. W średniowiecznej Europie cyfra 0 pojawia się po raz pierwszy w dziele współczesnego Grosseteste'owi Leonarda Fibonacciego z Pizy *Liber abaci* (1202). Fibonacci używa cyfry zero jedynie we wprowadzanym przezeń dziesiątkowym układzie zapisu liczb na oznaczenie pustego miejsca dziesiętnego. Zero jako pojęcie zaczyna się powoli upowszechniać w Europie dopiero z początkiem XVII stulecia. Zob.: www.gap.dcs.st-and.ac.uk/~history/HistTopics/zero.html.

[35] Używając współczesnej nam symboliki matematycznej, rozumowanie to można przedstawić następująco:

Skoro uzna się, że

$$^1/_0 = \infty,$$

to *per analogiam* do zależności

$$A / B = C \Leftrightarrow A = B \times C$$

twierdził, że stosownie do różnych wymiarów przedmiotów rzeczywistych istnieją także różne nieskończoności:

> Jedna liczba nieskończona może być odnoszona do innej liczby nieskończonej w każdej proporcji, zarówno wymiernej, jak i niewymiernej. Jakaś liczba nieskończona może być bowiem podwojona w stosunku do innej liczby nieskończonej, a także i potrojona lub nawet w zależności od proporcji zwielokrotniona. Podobnie też jakaś liczba nieskończona pozostaje w takim stosunku do innej, jak przekątna do boku [kwadratu][36].

Robert Grosseteste uzyskuje tym samym gotową odpowiedź na pytanie, co jest pierwotnym wzorcem miary, czy długości wszystkich wielkości skończonych:

> Przedziwne — czytamy w jego komentarzu do *Fizyki* — wydaje się pytanie, czym odmierzałaby się linia mająca sama mierzyć. Załóżmy więc, że istnieje linia jako taka i że musimy ją pojmować w oderwaniu od wszystkiego, co materialne. Nie można zatem jej już mierzyć z pomocą innej linii, ani czymkolwiek rozciągłym, gdyż od niej właśnie nie różni się miara długości. A i samej siebie mierzyć nie może. Jakim sposobem wobec tego można wiedzieć, jak ona jest długa i jak jest krótka? (…) Gdyby zaś powiedzieć, iż może się ona sama zmierzyć przy pomocy jakiejś swojej części, to skąd z kolei wiadomo, jak i ta część jest wielka?

---

możemy — za Grosseteste'em — przyjąć, że

$$1 = 0 \times \infty.$$

Piszę *per analogiam*, ponieważ nie jest wcale konieczne, ażeby podstawowe zależności arytmetyki liczb skończonych obowiązywały także w odniesieniu do mnogości nieskończonych. Wszakże, podczas gdy dla dowolnej skończonej liczby $A \neq 0$ zawsze $A + A = 2 \times A$, to można jednak zgodzić się, że: $\infty + \infty = \infty$. Inne, przeczące zdrowemu rozsądkowi własności nieskończoności przedstawione są w bardzo przystępny sposób w pierwszym rozdziale książki R. Morrisa *Krótka historia nieskończoności* (tłum. J. Kowalski-Glikman, Warszawa: CiS, 1999, s. 15–36). Filozofowie średniowieczni jednakże chętnie przenosili zależności obowiązujące w arytmetyce liczb skończonych na liczby nieskończone. Jeden ze spadkobierców pomysłów głoszonych przez Roberta Grosseteste'a, Henryk z Harclay — którego poglądy szczegółowo przedstawiam niżej — za pomocą arytmetyki dowodził istnienia różnych nieskończoności. Weźmy pod uwagę trzy zbiory: zbiór wszystkich liczb (my powiedzielibyśmy: naturalnych); zbiór wszystkich liczb większych od stu i zbiór wszystkich większych od dwóch. Jeśli będziemy utrzymywać, że te zbiory liczb, jako nieskończone, są równe, to musimy uznać, iż dwa równa się stu. Według jednego z aksjomatów Euklidesa bowiem (ks. I, aksj. 3), „Odejmując od wielkości równych równe, otrzymujemy wielkości równe". Skoro jednak oczywiste jest, że dwa nie równa się stu, jesteśmy zmuszeni uznać, że zbiór liczb większych od stu jest jednak mniejszy od zbioru liczb większych od dwóch, choć jednocześnie obydwa te zbiory są nieskończone (zob. E.D. Sylla, *Thomas Bradwardine's „De continuo" and the Structure of Fourteenth-Century Learning*, w: *Texts and Contexts in Ancient and Medieval Science*, red. E. Sylla, M. McVaugh, Leiden – New York – Köln: Brill, 1997, s. 167–168).

[36] Robertus Grosseteste, *Komentarz do 'Fizyki'*, tłum. M. Boczar, w: M. Boczar, *Grosseteste*, s. 225.

> Jeśli bowiem się nie zna określonej wielkości owej części, wówczas przez zmierzenie taką częścią nie sposób określić wielkości całej linii. (…) Skąd więc i na podstawie czego się zna, jaką miarą mierzyć w sobie zwartą linię[37]?
>
> Sądzę — odpowiada dalej sam sobie — że za pomocą nieskończonej liczby punktów na owej linii o skończonym wszakże wymiarze, której liczba punktów nie powtarza się w jakiejkolwiek innej linii. W większej linii bowiem zawiera się większa nieskończona liczba punktów, w mniejszej zaś mniejsza[38].

Tym sposobem oczywiście pomierzył wszystko: „ten, dla którego liczby nieskończone są skończonymi i dla kogo jedna liczba nieskończona jest wielka a druga mała"[39], to znaczy Ten, który stworzył wszystko *numero, pondere et mensura*[40]. Konstytuujące całość wszechświata punkty światła stają się zatem w koncepcji Grosseteste'a elementem koniecznym, stanowiąc absolutną miarę rzeczywistości. Miarę dostępną oczywiście jedynie Bogu, lecz przez to tym jeszcze silniej wpisaną w plan stworzenia[41].

Można się tutaj oczywiście zastanawiać, czy zdaniem tego filozofa rzeczywiste przedmioty składają się z nieskończenie wielu punktów, czy też jedynie je zawierają — jak twierdzi John Murdoch i jak sugeruje Mieczysław Boczar w swoim przekładzie przytoczonego powyżej fragmentu dzieła Grosseteste'a[42]. Oryginalny tekst łaciński dopuszcza wszakże obydwie interpretacje[43]. Co więcej, w komentarzu do *Analityk wtórych* filozof ten stwierdza wprost, że „linia nie powstała z punktów ani też z linii powierzchnia"[44]. Bezpieczniej byłoby zatem zgodzić się z opinią Murdocha, według którego Grosseteste skłaniał się do uznania atomizmu jedynie matematycznego (tj. jedynie do twierdzenia, że w dowolnej, rzeczywistej wielkości możemy wskazać, tudzież odnaleźć nieskończenie wiele punktów). Z drugiej strony bowiem należy tutaj wziąć pod uwagę fakt, że późniejsi filozofowie oksfordzcy, zarówno ci, którzy głosili poglądy atomistyczne, jak i ich przeciwnicy, odczytywali idee swojego wielkiego poprzednika jako opis

---

[37] Zob. tamże, s. 224.

[38] Tamże, s. 225.

[39] Tamże.

[40] „Tyś wszystko urządził pod miarą, liczbą i wagą" (Mdr 11,21).

[41] M. Boczar, *Grosseteste*, s. 91.

[42] Zob. przypis 37. Zob. także: J.E. Murdoch, *Henry of Harclay and the Infinite*, s. 242, przyp. 59.

[43] Zob. [Robertus Grosseteste], *Roberti Grosseteste Episcopi Lincolnienisis, Commentarius in VIII Libros Physicorum Aristotelis*, wyd. R.C. Dales, Boulder: University of Colorado Press, 1963, s. 93: „Puto quod numero infinito punctorum illius linee finite, tamen mensuratur alius numerus, qui numerus punctorum non est in aliqua alia linea maiori vel minori, sed in maiori omni est maior numerus infinitus punctorum et in minori minor" (wyróżnienie moje — R.P.).

[44] Robertus Grosseteste, *Commentarius in Posteriorum Analyticorum Libros*, wyd. P. Rossi, Firenze: Leo S. Olschki, 1981, I, 4, za: M. Boczar, *Grosseteste*, s. 93.

struktury rzeczywistości. W interpretacjach jednych i drugich uznawał on złożenie wszystkich wielkości ciągłych z nieskończonej liczby niepodzielnych punktów „związanych ze sobą pośrednio (*mediate*)”[45]. Dlatego też, przedstawiając dalsze etapy średniowiecznego sporu o naturę continuum, przyjmuję dalej to właśnie, fizykalne rozumienie atomów jako właściwy obraz koncepcji głoszonej przez Roberta Grosseteste’a.

Koncepcja struktury świata, w ramach której przyjmuje się istnienie nieskończonych co do swojej ilości punktów światła, stanowiących konieczne elementy konstytutywne bytów rzeczywistych, stoi oczywiście w sprzeczności z systemem filozofii przyrody Arystotelesa. Wypada się zatem zgodzić z przytoczoną wyżej opinią Rogera Bacona, że Robert Grosseteste, budując swój system, nie uwzględniał ustaleń Stagiryty[46]. Zaproponowany przez Grosseteste’a model struktury rzeczywistości ostatecznie jednak przegrał w konkurencji z arystotelesowską wizją świata. Prześledzenie i ukazanie przyczyn upowszechnienia się arystotelesowskiej filozofii przyrody wśród myślicieli trzynastowiecznych przekraczałoby jednakże ramy niniejszego artykułu. W przedstawionym tutaj kontekście wystarczy zauważyć, że system Arystotelesa był dużo bardziej zdroworozsądkowy w porównaniu z koncepcją Grosseteste’a, której zrozumienie jest czasem utrudnione przez niejasne spekulacje, przywodzące wręcz na myśl pitagorejską mistykę liczb. W jego pismach zawarte są przecież i takiego rodzaju wypowiedzi:

> W ciele pierwszym więc, w którym wirtualnie znajdują się wszystkie inne ciała, zawiera się ten poczwórny układ i dlatego też wśród innych ciał nie ma zasadniczo liczby większej niż dziesiątka. Albowiem jedynka ze strony formy, dwójka z materii, trójka ze złożenia i czwórka z tego, co złożone, razem dodane tworzą dziesiątkę[47].

Wiele spośród idei głoszonych przez Roberta Grosseteste’a przetrwało jednak w środowisku naukowym Uniwersytetu Oksfordzkiego. Poza powszechnie przez oksfordczyków przyjmowanym przekonaniu o opisywalności przyrody za pomocą języka matematyki zasługą Grosseteste’a było także wprowadzenie zagadnienia istnienia i porównywania różnych nieskończoności[48]. Postulat istnienia różnych aktualnych nieskończoności daje między innymi asumpt dla

---

[45] Zob. J.E. Murdoch, *Henry of Harclay and the Infinite*, s. 242; tenże, *Thomas Bradwardine: mathematics and continuity in the fourteenth century*, w: *Mathematics and its Applications to Science and Natural Philosophy in the Middle Ages*, red. E. Grant, J.E. Murdoch, New York: Cambridge University Press, 1987, s. 115 oraz s. 135, przyp. 50. Różnica w rozumieniu stykania się pośrednio i bezpośrednio w odniesieniu do bytów niepodzielnych zostanie wyjaśniona niżej.

[46] Zob. przypis 22 wyżej.

[47] Robertus Grosseteste, *O świetle*, s. 138.

[48] M. Boczar, *Grosseteste*, s. 92.

odrodzenia się atomizmu w Oksfordzie na początku XIV wieku. Przyjmuje go wspomniany już Henryk z Harclay, w dwóch spośród swoich kwestii do *Sentencji*, będących jego głosem w sporze na temat wieczności świata. Jego atomizm jest właściwie — można rzec — bezpośrednim skutkiem zaakceptowania przezeń istnienia różnych aktualnych nieskończoności w świecie stworzonym. Założenie to jednak nie tylko nie pozwala uznać, lecz nawet nie pozwala zbudować jednego z najsilniejszych dowodów przemawiających przeciwko wieczności wszechświata. Ażeby zatem zachować i właściwie ukazać te logiczne i historyczne zależności, najpierw przedstawię pokrótce ten dowód.

I.2. Nieskończoność a zagadnienie wieczności wszechświata

Dzięki dokonanemu w XIII wieku przekładowi na język łaciński korpusu dzieł przyrodniczych Arystotelesa myśliciele średniowieczni zapoznali się w wieloma ideami nie do końca zgodnymi z chrześcijańskim obrazem świata, a czasem wręcz stojącymi z nim w oczywistej sprzeczności. Co więcej, wielu z ówczesnych profesorów sztuk, przyswoiwszy te idee, postulowało uniezależnienie dociekań filozoficznych od prawd wiary[49]. Głosili oni swoje nieortodoksyjne twierdzenia, przyjmując, że — jak to ujął Siger z Brabancji (1240–1284)[50] — „Ci, którzy chcą objaśniać księgi Filozofa, powinni wiedzieć, że opinii jego nie należy ukrywać, choćby nawet sprzeciwiały się Prawdzie”[51]. Współistnienie dwóch opisów rzeczywistości: racjonalnego, który był ufundowany na filozofii przyrody Arystotelesa, i różniącego się odeń znacznie opisu biblijnego, zafunkcjonowało w ówczesnym środowisku naukowym jako „teoria podwójnej prawdy” i nieuchronnie stawiało pod znakiem zapytania wartość poznawczą Pisma Świętego[52]. Teologowie, między innymi Bonawentura (1217–1274)[53] i Tomasz z Akwinu (1225–1274)[54], podejmowali próby wykazania zgodności prawd wiary

[49] Zob. Z. Kuksewicz, *Awerroizm łaciński trzynastego wieku. Nonkonformistyczny obraz świata i człowieka w średniowieczu*, Warszawa: PWN, 1971, s. 94–96.

[50] Informacje na temat życia i poglądów Sigera z Brabancji czytelnik znajdzie m.in. w: E. Jung-Palczewska, *Siger z Brabancji — wprowadzenie*, w: *Wszystko to ze zdziwienia. Antologia tekstów filozoficznych z XIII wieku*, s. 239–244.

[51] Za: K. Krauze-Błachowicz, *Filozofia XIII wieku*, w: *Wszystko to ze zdziwienia. Antologia tekstów filozoficznych z XIII wieku*, s. XXXVII.

[52] Zob. Z. Kuksewicz, *Awerroizm łaciński trzynastego wieku*, s. 95.

[53] Informacje na temat życia i poglądów św. Bonawentury czytelnik znajdzie m.in. w: M. Gensler, *Bonawentura — wprowadzenie*, w: *Wszystko to ze zdziwienia. Antologia tekstów filozoficznych z XIII wieku*, s. 98–102.

[54] Informacje na temat życia i poglądów św. Tomasza z Akwinu czytelnik znajdzie m.in. w: M. Olszewski, J. Ruszczyński, *Tomasz z Akwinu — wprowadzenie*, w: *Wszystko to ze zdziwienia. Antologia tekstów filozoficznych z XIII wieku*, s. 180–188.

z filozofią, odszukując i wskazując błędy w rozumowaniach tych, którzy głosili poglądy sprzeczne z obowiązującą doktryną chrześcijańską[55].

Jednym z najbardziej kontrowersyjnych elementów arystotelesowskiej filozofii przyrody dyskutowanych przez myślicieli średniowiecznych był postulat odwiecznego istnienia świata[56]. Mimo że stoi on w oczywistej sprzeczności z chrześcijańską koncepcją *creatio ex nihilo* i pierwszymi słowami Pisma Świętego, wielu ówczesnych filozofów dowodziło, że odwieczne istnienie świata jest możliwe, a niektórzy wykazywali nawet, że jest ono konieczne[57]. Obrońcy doktryny mieli zatem przed sobą niezwykle trudne zadanie.

Bonawentura w swoim komentarzu do drugiej księgi *Sentencji* Piotra Lombarda wykazuje, że głoszona przez Arystotelesa koncepcja odwiecznie trwającego świata nie zgadza się z teorią nieskończoności tego starożytnego filozofa. Jeśli bowiem przyjmiemy, że świat istnieje od zawsze, musimy również uznać, że w świecie zrealizowały się aktualne nieskończoności. Wieczność świata *a parte ante* implikuje chociażby zaistnienie nieskończenie wielu przeszłych wydarzeń czy dni, czy też stworzenie nieskończenie wielu jednostkowych i nieśmiertelnych dusz ludzkich[58]. A przecież Stagiryta uznaje za absolutnie niemożliwe istnienie w świecie aktualnych nieskończoności w jakiejkolwiek postaci[59].

Co więcej, zauważa dalej Bonawentura, nieskończone mnogości zaktualizowane w odwiecznie istniejącym świecie byłyby koniecznie różne. Na potwierdzenie tego wniosku przywołuje on argument, który chociaż — jak wskazuje Murdoch — znaleźć można już w pismach myślicieli późnego antyku, pojawia się w tym sporze po raz pierwszy[60]. Jeśli bowiem — zauważa Bonawentura —

---

[55] Tamże, s. 65–69, 74–79.

[56] Zob. Arystoteles, *O niebie*, 283b, II, 1, s. 270–271.

[57] Dla przykładu, przywołany powyżej trzynastowieczny mistrz Uniwersytetu Paryskiego, Siger z Brabancji, twierdził, że świat jest wieczny i nie ma początku ani końca, a pojęcie stworzenia z niczego jest wewnętrznie sprzeczne (zob. E. Jung-Palczewska, *Siger z Brabancji — wprowadzenie*, s. 241). Sam św. Tomasz z Akwinu w traktacie *O wieczności świata* wykazuje jedynie, że nie można ostatecznie dowieść ani tego, że świat ma początek, ani też tego, że istnieje odwiecznie. Na drodze rozumowej możemy wszakże uznać, że jest jednocześnie wieczny i stworzony. Tomasz wskazuje na koniec, że w tym przypadku właściwe rozwiązanie przynosi nam prawda wiary (zob. Tomasz z Akwinu, *O wieczności świata*, tłum. J. Salij, w: tenże, *Dzieła wybrane*, Poznań: W drodze, 1984, s. 279–285.

[58] Zob. Bonaventura, *Commentarius in quattuor libros Sententiarum Petri Lombardi*, II, dist. I, pars I, art. I, qu. 2, (Editio minor, *Opera theologica selecta*, Quaracchi 1938), s. 12–17.

[59] Zob. Arystoteles, *Fizyka*, 204a–206a, ks. III, r. 5, w: *Dzieła wszystkie*, t. 2, s. 73–77.

[60] Murdoch wskazuje, że paradoks nierównych nieskończoności, o którym tutaj mowa, odnajdziemy w różnych wersjach m.in. w pismach Filoponusa, Aleksandra z Afrodyzji, Proklosa, a nawet w propagującym atomizm *O naturze rzeczy* Lukrecjusza. Zob. J.E. Murdoch, *William of Ockham and the Logic of Infinity and Continuity*, w: *Infinity and Continuity in Ancient and Medieval Thought*, red. N. Kretzmann, New York: Cornell University Press, 1982, s. 166, przyp. 4. W polskim przekładzie poematu Lukrecjusza czytamy: „Ponadto, jeśli nie będzie części najmniejszej,

przyjmiemy, że świat istnieje odwiecznie, to musimy również uznać, iż zarówno Słońce, jak i Księżyc okrążyły dotychczas Ziemię nieskończenie wiele razy. Jednakże miesięcy księżycowych jest dwanaście razy więcej niż lat słonecznych, co zmusza nas do przyjęcia wniosku, że jedna z tych mnogości nieskończonych jest większa od drugiej[61]. Arystoteles jednak wskazywał, że wszystkie nieskończoności aktualne musiałyby być równe, co zresztą funkcjonowało w czasach Bonawentury jako *communis opinio doctorum*[62]. Dlatego też, zdaniem Bonawentury, także z punktu widzenia filozofii nie do przyjęcia jest koncepcja odwiecznie trwającego wszechświata. Musimy więc, w zgodzie z doktryną chrześcijańską, koniecznie uznać, że był początek jego istnienia.

Pomimo wysiłków Bonawentury i innych współczesnych mu teologów doktryna wieczności świata nie została odrzucona jako błędna[63]. Wielu spośród późniejszych myślicieli średniowiecznych nadal uznawało, że wieczność świata przynajmniej z punktu widzenia filozofii jest możliwa. Twierdzili tak nawet pomimo że pośród 219 artykułów paryskich potępionych przez biskupa Stefana Tempiera aż jedenaście odnosiło się do kwestii odwiecznego istnienia świata i stworzeń[64]. Co więcej, Henryk z Harclay buduje swoją, najbardziej

to ciała, / Nawet i te najdrobniejsze, będą musiały się składać / Z cząsteczek nieprzeliczonych, gdyż wtedy każda połowa / Będzie mieć swoją połowę i nic podziału nie skończy. / Nie byłoby zatem żadnej różnicy między całością / Rzeczy a rzeczą najmniejszą: choćby się całość jawiła / W swym zbiorze nieprzeliczona, to przecież rzeczy najmniejsze / Tak samo by się składały z cząsteczek nieprzeliczonych. / Ponieważ jednak rozsądek temu zaprzecza i wzbrania / Dać temu wiarę, więc musisz poddać się moim wywodom / I przyznać: istnieją cząstki, które się dalej nie dzielą / I są z natury najmniejsze" (Titus Lucretius Carus, *O naturze rzeczy*, ks. I, 615–626, tłum. G. Żurek, Warszawa: PIW, 1994, s. 69). Poemat ten nie był, co prawda, w średniowieczu znany. Problem tutaj przedstawiony jednakże dostrzegano i wówczas, lecz żaden ze znanych nam filozofów średniowiecznych — co ciekawe — nie uznał go za argument przemawiający za przyjęciem istnienia wielkości niepodzielnych.

[61] Zob. Bonaventura, *Commentarius in quattuor libros Sententiarum Petri Lombardi.*

[62] Zob. Arystoteles, *Metafizyka*, ks. K (XI), 10, 1066b, w: *Dzieła wszystkie*, t. 2, s. 798: „Jest oczywiste, że nieskończone nie może istnieć aktualnie, bo wtedy jakakolwiek część nieskończonego wzięta oddzielnie byłaby nieskończona". W *De veritate* (q. 2, a. 3) św. Tomasza z Akwinu czytamy: „(…) jak coś skończonego jest równe jakiemuś skończonemu, tak coś nieskończonego równe jest innemu nieskończonemu" (Tomasz z Akwinu, *Kwestie dyskutowane o prawdzie*, tłum. L. Kuczyński, t. 1, Kęty: Antyk, 1998, s. 87).

[63] Argumentację podobną do przedstawionego wyżej rozumowania Bonawentury napotkamy także w Piotra Jana Oliviego komentarzu do *Sentencji*, zob. J.E. Murdoch, *William of Ockham and the Logic*, s. 168–169.

[64] Kwestii wieczności świata bezpośrednio dotyczyły następujące tezy potępione: 87(85): „Świat jest odwieczny we wszystkich swych przejawach"; 89(89): „Nie można odrzucić argumentów Arystotelesa na temat odwieczności świata"; 98(84): „Świat jest odwieczny"; 99(83): „Świat, choć został stworzony z niczego, nie został jednak stworzony od nowa"; 107(112): „Elementy istnieją odwiecznie"; 205(88): „Czas jest nieskończony w obu swoich kierunkach". Poza przytoczonymi powyżej, do problemu tego odnoszą się także następujące artykuły: 4(87); 25(214);

nieortodoksyjną z koncepcji filozoficznych tamtych czasów, właśnie w efekcie teologicznej polemiki z opiniami, które jako pierwszy z myślicieli średniowiecznych głosił Bonawentura[65].

I.3. Koncepcja nieskończoności i struktury wielkości ciągłych Henryka z Harclay

Ogłoszenie w 1277 roku listy potępionych tez filozoficznych, pośród których zawarte były także twierdzenia dotyczące odwiecznego istnienia świata, nie zamknęło dyskusji na ten temat. Dysputa o wieczności wszechświata rozwijała się jeszcze na początku czternastego stulecia. Na szczególną uwagę zasługuje tutaj głos Henryka z Harclay, który w swoich dwóch kwestiach: *Utrum mundus potuit fuisse ab aeterno* (Czy świat mógłby istnieć odwiecznie) oraz *Utrum mundus poterit durare in aeternum a parte post* (Czy świat może trwać wiecznie w przyszłości) podejmuje bezpośrednią polemikę z ogłoszonym przez Tomasza z Akwinu rozwiązaniem problemu wieczności wszechświata[66]. Trzeba podkreślić, że Henryk z Harclay — jak twierdzi Johannes Thijssen — własciwie poświęca więcej uwagi zrozumieniu nieskończoności uwikłanych w wieczność świata niż możliwej wieczności świata *a parte ante* i *a parte post* jako takiej[67]. Celem krytyki Henryka stają się bowiem dwa twierdzenia Tomasza z Akwinu dotyczące natury nieskończoności, które ten zapożyczył niewątpliwie od Bonawentury.

Henryk z Harclay zauważa, że przyjęcie odwiecznego trwania świata pociąga za sobą, w sposób konieczny, uznanie twierdzenia, iż dokonało się przebycie nieskończonych mnogości — tj. że takowe mnogości zaistniały w świecie aktualnie — w czym zgadza się z Bonawenturą[68]. Zdaniem Tomasza z Akwinu natomiast, gdyby świat istniał odwiecznie, ilość dni przeszłych byłaby tylko potencjalnie nieskończona. Nie istnieje wszakże pierwszy dzień istnienia świata, zaś każdy, dowolnie wybrany przeszły dzień od dnia dzisiejszego dzieli tylko

86(49); 90(191); 101(127). Zob. *Artykuły paryskie potępione przez Stefana Tempier 7 marca 1277 roku*, tłum. W. Seńko, w: *Wszystko to ze zdziwienia. Antologia tekstów filozoficznych z XIII wieku*, s. 301, 302, 307, 308–309, 317.

[65] Warto przy okazji zauważyć, że wcześniej z Bonawenturą permanentny spór toczył Roger Bacon. Ten trzynastowieczny oksfordzki myśliciel za Robertem Grosseteste'em szczególnie gorliwie propagował konieczność nauczenia filozofów matematyki, jako dziedziny posiadającej szczególną wartość dla badań nad przyrodą (zob. T. Włodarczyk, *Roger Bacon — wprowadzenie*, s. 59).

[66] Henricus de Harclay, *Utrum mundus potuit fuisse ab aeterno*, w: Henry of Harclay, *Ordinary Questions*, s. 734, 736, 760.

[67] J.M.M.H. Thijssen, *The Response to Thomas Aquinas in the Early Fourteenth Century: Eternity and Infinity in the Works of Henry of Harclay, Thomas of Wilton and William of Alnwick o. f. m.*, w: *The Eternity of the World in the Thought of Thomas Aquinas and his Contemporaries*, red. J.B.M. Wissink, Leiden – New York – København – Köln: Brill, 1990, s. 84.

[68] Zob. Henricus de Harclay, *Utrum mundus potuit fuisse ab aeterno*, s. 734, 750; J.M.M.H. Thijssen, *The Response*, s. 87.

skończenie wiele dni. Każdy mijający dzień, co więcej, dodaje się do liczby dni przeszłych, sukcesywnie ją powiększając[69]. Arystoteles w ten sam sposób opisywał czas trwania świata, twierdząc jednak, że jest on jedynie potencjalnie nieskończony[70]. Henryk z Harclay zauważa natomiast, że przy założeniu wiecznego trwania świata nie obowiązuje tradycyjny podział nieskończoności na potencjalne i aktualne. Rozważając bowiem potencjalną czy sukcesywną nieskończoność dni przeszłych lub przyszłych, musimy i tak założyć, że jest ich aktualnie nieskończenie wiele[71]. Wniosek ten Bonawentura uznał za kolejny poważny argument przeciwko twierdzeniu o wieczności świata. Skoro „nieskończoność nie może być przemierzona", świat nigdy by nie dotrwał do dnia dzisiejszego[72]. Henryk z Harclay natomiast nie widzi tutaj żadnej trudności, wskazując, że jedyny dostępny dla rozważań filozoficznych punkt początkowy stanowi dzień dzisiejszy[73].

Podobnie nie stanowi dla Harclaya problemu zaakceptowanie istnienia wielu nierównych nieskończoności, wpisanych w sposób konieczny w odwiecznie

---

[69] Henricus de Harclay, *Utrum mundus potuit fuisse ab aeterno*, s. 756. Zob. także: Tomasz z Akwinu, *ST*, I, q. 7, a. 3–4 (zob. wyd. pol.: *Suma teologiczna*, t. 1, tłum. P. Bełch, Londyn: Veritas, 1975, s. 142–148).

[70] Zob. Arystoteles, *Fizyka*, III, 6, 206a, s. 77–78.

[71] Henricus de Harclay, *Utrum mundus poterit durare in aeternum a parte post*, w: Henry of Harclay, *Ordinary Questions*, s. 1014–1016: „Ad primum argumentum de infinitis diebus futuris respondetur sic uno modo: Quod 'infinitum' potest accipi dupliciter: uno modo negative, alio modo positive. Negative, ut intelligatur infinitum esse quod non completive finitur, quin ultra aliquid est accipiendum. Et sic infiniti dies sunt futuri, id est, non sunt tot futuri quin adhuc plures sunt futuri, quia semper est in accipiendo, non in accepto esse. (…) Alio modo accipitur 'infinitum' positive, ut intelligatur aliqua multitudo una positiva carens terminis, et hoc non potest esse in rerum natura secundum Aristotelem. Et sic accipiendo 'infinitum' non sunt futuri infiniti dies, quia numquam erit aliqua una multitudo dierum pertransita, quae sit actu infinita. Contra: ostendo, quod hoc secundo modo erunt infiniti dies in actu pertransiti et aliqua una multitudo dierum infinita pertransita. Accipio istam propositionem: 'Omnis dies futura erit praeterita'; ista est vera, ut probatum est. Quaero igitur utrum fiat distributio pro diebus infinitis in actu aut pro diebus finitis tantum. Si dicas pro diebus finitis tantum, cum fiat distributio pro omnibus, igitur omnes sunt finiti et numerus omnium dierum est numerus finitus. Igitur, cum finitum possit esse pertransitum, omnes dies erunt praeteriti, igitur tempus non durabit in aeternum, quod est propositum. Si dicas quod signum universale 'omnis' distribuit pro infinitis, igitur infiniti dies erunt praeteriti; igitur tempus infinitum erit praeteritum".

[72] Bonaventura, *Commentarius in quattuor libros Sententiarum Petri Lombardi*: „Impossibile est infinita pertransiri: sed si mundus non coepit, infinitae revolutiones fuerunt: ergo impossibile est illas pertransire: ergo impossibile fuit devenire usque ad hanc". Zob. Arystoteles, *Analityki wtóre*, I, 22, 82b, s. 286: „ciągu nieskończonego przejść nie można", a także: Arystoteles, *O duszy*, I, 3, 407a, tłum. P. Siwek, Warszawa: PWN, 1988, s. 59.

[73] Henricus de Harclay, *Utrum mundus potuit fuisse ab aeterno*, s. 758: „Unde si mundus fuisset ab aeterno, non habuisset principium a parte ante, bene tamen haberet terminum a parte post. Sic modo si inciperet in aeternum duraturus, haberet principium, sed nunquam finem". Zob. także: J.M.M.H. Thijssen, *The Response*, s. 87.

trwający wszechświat. W kwestii *Utrum mundus potuit fuisse ab aeterno?* stwierdza on wprost, że nieskończoność może być powiększana i że nieskończoności nie są równe. Wszakże, przy założeniu odwiecznie istniejącego wszechświata, nieskończona ilość obiegów Księżyca musi być koniecznie uznana za dwunastokrotnie większą od nieskończonej ilości obiegów Słońca[74]. Opinię swą Henryk z Harclay wzmacnia autorytetem Roberta Grosseteste'a, cytując *in extenso* fragmenty jego komentarzy do ksiąg III i IV *Fizyki* Arystotelesa[75].

Jak już wcześniej mówiłem, akceptacja istnienia różnych nieskończoności była w systemie Roberta Grosseteste'a konsekwencją uznania złożenia świata z bezwymiarowych elementów niepodzielnych. Henryk z Harclay także twierdził, że „liczba nieskończona może się mieć do [innej] nieskończonej liczby w dowolnej proporcji, wymiernej albo też niewymiernej"[76]. Twierdzenie to, jak można w uzasadniony sposób przypuszczać, było zasadniczym argumentem, dla którego Henryk zdecydował się głosić swoją atomistyczną koncepcję struktury świata[77]. Jak wyjaśnia jeden z czternastowiecznych krytyków atomizmu, Tomasz Bradwardine (ok. 1295–1349)[78], Harclay nie wyobrażał sobie „innej metody, by zachować proporcję między [różnymi] wielkościami ciągłymi, jak tylko

---

[74] Henricus de Harclay, *Utrum mundus potuit fuisse ab aeterno*, s. 752: „sequeretur quod infinito possit fieri additio, quia toti tempori infinito pertransito additur dies crastina, et sic infinito esset aliquid maius". Tamże, s. 760: „Ad propositum ergo, cum additio ista fuit ab aeterno tempore infinito, quod uni revolutioni solis additae sunt 12 revolutiones lunae, sequitur quod nunc sit maior numerus revolutionum lunae quam solis". Zob. także: J.M.M.H. Thijssen, *The Response*, s. 88.

[75] Zob. Henricus de Harclay, *Utrum mundus poterit durare in aeternum a parte post*, s. 1024–1028.

[76] Tamże, s. 1030: „Credo tamen, sicut alibi diximus, numerum infinitum ad infinitum numerum se posse habere in omni proportione numerali et non numerali". Zdaniem Thijssena, Henryk z Harclay znajduje w tym punkcie wsparcie także w autorytecie — krytykowanego wszakże — Tomasza z Akwinu. Ten ostatni bowiem w jednej z kwestii *O prawdzie* uznaje, że można ustalić proporcję między nieskończonościami tak samo, jak określamy proporcję między wielkościami skończonymi. Chociaż więc nie istnieje proporcja między nieskończonością a wielkością skończoną, możemy mówić o relacji proporcjonalności (*proportionalitas*) między nieskończonościami a wielkościami skończonymi. Akwinata ma tutaj, co prawda, na myśli tylko zależność między proporcjami odpowiadającą proporcji 1:1. W opinii Henryka natomiast możemy rozpatrywać dowolne *proportiones* między nieskończonościami, odpowiednio do proporcji zachodzących między różnymi wielkościami skończonymi (zob. J.M.M.H. Thijssen, *The Response*, s. 89; Tomasz z Akwinu, *Kwestie dyskutowane o prawdzie*, q. 2, a. 3, s. 86–87).

[77] Zob. J.E. Murdoch, *Henry of Harclay and the Infinite*, s. 249.

[78] Podstawowe informacje na temat biografii i poglądów Tomasza Bradwardine'a czytelnik znajdzie w: E. Jung-Palczewska, *Tomasz Bradwardine — wprowadzenie*, w: *Wszystko to ze zdziwienia. Antologia tekstów filozoficznych z XIV wieku*, s. 287–291; a także: E. Sylla, *Bradwardine Thomas*, w: *The Routlege Encyclopedia of Philosophy*, red. E. Craig, vol. 1, London – New York 1998, s. 863—867.

przyjąwszy [istnienie różnych] proporcji między konstytuującymi je atomami[79]. Zdaniem Henryka z Harclay, za prawdziwością tezy o złożeniu wszystkich wielkości ciągłych z atomów przemawiał również fakt, że gdyby uznać nieskończoną podzielność wielkości ciągłych, musielibyśmy przyjąć taką samą ilość możliwych części zarówno w większej wielkości, jak i w mniejszej[80].

Konieczność uznania istnienia atomów jako postawowych elementów każdego continuum Henryk z Harclay uzasadnia także za pomocą — *de facto* logicznego — argumentu, w którym zasadniczą rolę odgrywa doskonała boska wszechwiedza. W kwestii *Utrum mundus poterit durare in aeternum a parte post?* Harclay uznaje za pewne, że Bóg widzi wszystkie punkty, które mogą być wyznaczone w pewnym odcinku[81]. W następującym dalej dowodzie bierze pod uwagę punkt stanowiący początek tego odcinka oraz punkt bezpośrednio po nim następujący. Istnienie punktu początkowego jest dla Harclaya oczywiste samo przez się. Poza tym na pewno znał on *Elementy* Euklidesa, a przecież ten w trzeciej definicji I księgi stwierdza wyraźnie, że „Końcami linii [tj. odcinka] są punkty"[82]. Konieczność istnienia kolejnego punktu, bezpośrednio stykającego się z pierwszym, Henryk z Harclay uzasadnia zaś następująco:

> Załóżmy, że Bóg usunął jedynie punkt początkowy tego odcinka; odcinek nadal istnieje i aktualnie kończy go pewien punkt. (…) Zatem, skoro mógłby usunąć każdy [kolejny] punkt, zachowując odcinek, pozostaje z konieczności [przyjąć], że każdy punkt [odcinka] styka się bezpośrednio z punktem [kolejnym][83].

Twierdzenie, że składające się na dany — a zatem na każdy dowolny — odcinek punkty stykają się ze sobą bezpośrednio (*immediate*), filozofowie średniowieczni rozumieli tak, że możemy wskazać w nim nieskończenie wiele par punktów, między którymi nie zawiera się żaden punkt ani tym bardziej odcinek. Według

---

[79] Thomas Bradwardine, *Tractatus de continuo*, 155, w: J.E. Murdoch, *Geometry and the Continuum in the Fourteenth Century: A Philosophical Analysis of Thomas Bradwardine's 'Tractatus de continuo'*, s. 104*–105* (442–443): „Et non est alia via salvandi proportionem continuorum ad invicem quam secundum proportionem athomorum componentium ipsam primo. Et hanc conclusionem concedunt Lincof [i.e. Robertus Grosseteste] et Henricus, et omnes sic ponentes".

[80] Zob. J.E. Murdoch, *Henry of Harclay and the Infinite*, s. 242.

[81] Henricus de Harclay, *Utrum mundus poterit durare in aeternum a parte post*, s. 1052: „Prophanum est dicere quod Deus modo actualiter non intuetur omne punctum quod potest signari in continuo".

[82] [Euklides], *Z księgi I Elementów*, ks. I, def. 3, tłum. R. Murawski, w: *Filozofia matematyki. Antologia tekstów klasycznych*, s. 44.

[83] Henricus de Harclay, *Utrum mundus poterit durare in aeternum a parte post*, s. 1054: „Ponamus igitur quod Deus corrumpat punctum primum lineae tantum; manet linea et habet punctum in actu in suo termino. (…) Igitur, sicut aliud punctum corrumpere posset sine linea, et relinquitur necessario punctus immediatus puncto".

alternatywnej opinii punkty stykają się pośrednio (*mediate*), czyli między dowolnymi dwoma atomami znajduje się jeszcze przynajmniej jeden punkt[84]. Filozofowie czternastowieczni — a między nimi i Henryk z Harclay — z tą drugą wersją utożsamiali koncepcję Roberta Grosseteste'a[85]. Zarówno jednak przeciwnicy, jak i zwolennicy atomizmu wskazywali, że jeśli uznamy złożenie wielkości ciągłych z punktów stykających się *mediate*, z konieczności ostatecznie stwierdzimy, że punkty te muszą się jednak stykać *immediate*[86].

Henryk z Harclay uzasadnia to ostatnie twierdzenie, odwołując się ponownie do doskonałej boskiej wszechwiedzy. Między każdymi dwoma punktami w danym odcinku — dowodzi — albo mieszczą się jakieś punkty, albo nie. Dotyczy to również dwóch kolejnych punktów początkowych tego odcinka. Skoro jednak Bóg „widzi" wszystkie punkty w danym odcinku, to te dwa punkty nie mogą się ze sobą stykać pośrednio. Znaczyłoby to bowiem, że między nimi znajduje się jeszcze jakiś punkt, którego Bóg wcześniej nie „widział"[87]. Oczywiście jest to niemożliwe, a zatem ten i każdy inny odcinek musi składać się z nieskończenie wielu atomów nieposiadających wymiarów i stykających się ze sobą bezpośrednio[88].

Głosząc swoją teorię, Henryk z Harclay miał oczywiście świadomość, że zaprzecza nie tylko — powszechnie w jego czasach uznawanym — twierdzeniom Arystotelesa, lecz także pewnym podstawowym, wręcz zdroworozsądkowym intuicjom matematycznym. Kiedy bowiem wyjaśnia, że tworzące dany odcinek punkty stykają się ze sobą „całość z całością", to jednak łączą się one, jak twierdzi, „stosownie do różnych położeń" („secundum distinctos situs")[89]. Omija tym

---

[84] Zob. J.E. Murdoch, *Henry of Harclay and the Infinite*, s. 247.

[85] Zob. J.E. Murdoch, *Thomas Bradwardine*, s. 115, 135.

[86] Zob. na przykład: Thomas Bradwardine, *Tractatus de continuo*, 120, s. 105*–106* (443–444): „Si sic [i. e., si omne continuum ex indivisibilibus infinitis componitur], athoma cuiuscumque continui immediate coniungi. Concurrant duo liquida ad continuationem; tunc due prime materie indivisibiles, que prius fuerunt termini illorum corporum liquidorum, non corrumpuntur; nec alia generetur inter eas. Igitur manent ibi immediate, igitur et puncta quantitatis situata in illis".

[87] Henricus de Harclay, *Utrum mundus poterit durare in aeternum a parte post*, s. 1052: „Accipio igitur primum punctum in linea incoativum lineae; Deus videt illum punctum et quodlibet aliud punctum ab isto in hac linea usque ad illum punctum immediatiorem quem Deus videt. Intercipit alia linea aut non? Si non, igitur Deus videt hunc punctum esse alteri immediatum. Si sic, igitur cum in linea possint signari puncta, illa puncta media non erant visa a Deo". Zob. także przypis 81.

[88] J.E. Murdoch, *Henry of Harclay and the Infinite*, s. 243.

[89] Henricus de Harclay, *Utrum mundus poterit durare in aeternum a parte post*, s. 1058: „Si tamen indivisibile applicetur immediate ad indivisibile secundum distinctum situm, potest magis facere secundum situm. Et ego dico quod puncta duarum linearum se tangentium in confinio contactus habent distinctos situs (…), et ideo aliquid maius faciunt extensive". Zob. także: J.E. Murdoch, *Henry of Harclay and the Infinite*, s. 243.

samym — w swoim przekonaniu — jeden z zasadniczych kontrargumentów Stagiryty dotyczący stykania się bytów niepodzielnych. W *Fizyce* Arystotelesa czytamy wszakże:

> Jeżeli to, co ciągłe, składa się z punktów, to punkty te muszą być ciągłe, albo muszą się wzajemnie stykać; (…) a stykać się może jedynie całość z całością albo część z częścią, albo część z całością. Skoro jednak rzeczy niepodzielne nie mają części, muszą się wzajemnie stykać, tak jak całość z całością. A jeżeli stykają się wzajemnie, tak jak całość z całością, nie mogą tworzyć kontinuum, bo to, co ciągłe, ma odrębne części oddzielone od siebie przestrzenią[90].

Twierdząc, że punkty w continuum łączą się ze sobą „stosownie do różnych położeń", Henryk z Harclay — w swoim mniemaniu — pozbywa się także konsekwencji uznanego w geometrii twierdzenia, że w wyniku nałożenia dwóch przystających wielkości nie uzyskamy żadnej innej wielkości[91]. Jak jednak rozumieć stykanie się atomów *secundum distinctos situs*? Odpowiedzi na to pytanie dostarczy nam analiza zaproponowanych przez Henryka z Harclay rozwiązań wysuwanych przeciw jego twierdzeniom argumentów.

Rozpatruje on między innymi następujący zarzut: kiedy zgodzimy się, że wszystkie wielkości zbudowane są z elementów niepodzielnych, musimy także uznać, iż nie wszystkie odcinki można podzielić dokładnie na pół — a mianowicie tych, w których liczba atomów jest nieparzysta, podzielić nie można. I odpowiada na to, że każdy odcinek i każda wielkość da się podzielić na dwie równe części, ponieważ nadwyżka w jednej z połówek w postaci jednego punktu jest po prostu niezauważalna, a zatem można ją pominąć[92]. Jest to oczywiście, jak wskazuje John Murdoch, zastosowanie na gruncie matematyki bardzo fizykalnego rozumienia pojęcia równości[93].

Fizykalizm koncepcji Henryka z Harclay ujawnia się również w nieco innym aspekcie, kiedy rozpatruje on najpopularniejszy z geometrycznych argumentów przeciwko atomizmowi, czyli porównanie długości przekątnej i boku tego samego kwadratu[94]. Przynajmniej od czasów pitagorejczyków wiadomo, że odcinki te są wzajemnie niewspółmierne. A to znaczy, że nie mogą one być jednocześnie

---

[90] Arystoteles, *Fizyka*, VI, 1, 231a–b, s. 131

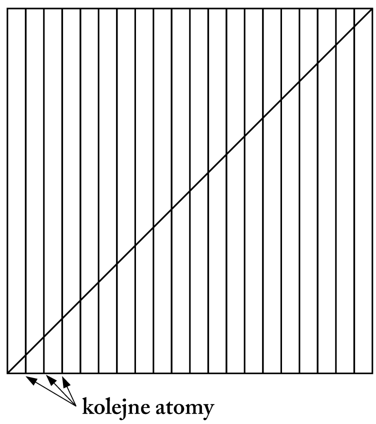
[91] J.E. Murdoch, *Thomas Bradwardine*, s. 111–112.

[92] Henricus de Harclay, *Utrum mundus poterit durare in aeternum a parte post*, s. 1074: „Et tunc cum arguitur quod linea dividatur in partes aequales, oportet dicere quod non omnis linea possit dividi in duo media, sicut nec numerus impar. Tamen, quia punctus non facit sensibilem differentiam nec crementum super lineam, censentur duae lineae aequales, licet una superet aliam in puncto".

[93] J.E. Murdoch, *Henry of Harclay*, s. 246.

[94] Zob. poniżej.

różnymi wielokrotnościami tej samej wielkości[95]. W średniowieczu rozumowanie to przybrało swoistą „geometryczną" formę, po raz pierwszy zaprezentowaną przez Rogera Bacona[96]. Argumentacja przebiegała zazwyczaj następująco: jeśli boki kwadratu składają się z atomów, to w każdym boku musi być ich tyle samo. Przeprowadźmy zatem od każdego z atomów składających się na jeden z boków odcinek prostej prostopadłej do tego boku. Końcami tych wzajemnie równoległych i równo odległych odcinków są położone naprzeciw siebie atomy budujące boki tego kwadratu. Otrzymane w opisany sposób odcinki przechodzą oczywiście przez przekątną kwadratu. Jednak albo przecinają ją w tylu miejscach, czyli przechodzą przez dokładnie tyle samo atomów, z ilu składa się bok tego kwadratu, albo co pewną, ale zawsze taką samą liczbę atomów, na przykład: co drugi. Zarówno w jednym, jak i w drugim przypadku przekątna i bok okazują się współmierne (zob. rys. 1).



Rys. 1.

[95] Zob. Euclid, *The Thirteen Books of the Elements*, opr. i tłum. Sir Thomas L. Heath, t. 3 (ks. X–XIII), New York: Dover Publications, Inc., 1956, s. 1–2.

[96] Zob. Roger Bacon, *Dzieło większe*, tłum. T. Włodarczyk, Kęty: Wydawnictwo Marek Derewiecki, 2006, s. 171–172. Bacon nie wskazuje, przeciw czyim opiniom kieruje swoją argumentację. Spośród autorów trzynastowiecznych jedynie Idzi Rzymianin, w komentarzu do *Fizyki* Arystotelesa, przedstawia swoją koncepcję *minimum naturale*, którą można uznać za swego rodzaju atomizm. Jest jednak mało prawdopodobne, żeby Bacon miał okazję zapoznać się z pomysłami Idziego. Co więcej, ten ostatni uznaje, że continuum matematyczne jest jednak podzielne w nieskończoność. Musimy zatem przyjąć, że Roger Bacon przedstawia powyższy dowód jedynie z kronikarskiego obowiązku. Zob. P. Duhem, *Medieval Cosmology. Theories of Infinity, Place, Time, Void, and the Plurality of Worlds*, opr. i tłum. R. Ariew, Chicago – London: The University of Chicago Press, 1985, s. 38–39; C. Trifogli, *Matter and Form in Thirteenth-Century Discussions of Infinity and Continuity*, w: *The Dynamics of Aristotelian Natural Philosophy from Antiquity to the Seventeenth Century*, red. C. Leijenhorst, Ch. Lüthy, J.M.M.H. Thijssen, Leiden – Boston – Köln: Brill, 2002, s. 176–178, 181.

Analizując ten argument, Harclay stwierdza, że przeprowadzone między przeciwległymi bokami wzajemnie równoległe odcinki przecinają przekątną ukośnie (*oblique*). Tym samym obejmują więcej, niż gdyby przechodziły przez nią prostopadle, a zatem — na tej podstawie — nie musimy uznawać, że przekątna danego kwadratu jest współmierna z jego bokiem[97]. Wynika stąd jednoznacznie, że zdaniem Harclaya odcinki muszą mieć pewną szerokość. Potwierdzeniem tego wniosku jest rozwinięcie powyższego rozumowania[98]: jeśli bowiem poprowadzone w kwadracie w opisany wyżej sposób odcinki równoległe obejmują więcej niż jeden atom przekątnej, to od zawartego między nimi punktu można by poprowadzić między tamtymi kolejny odcinek względem nich równoległy[99]. Harclay stwierdza zaś krótko, że między wcześniej wyznaczonymi odcinkami po prostu nie zmieści się żaden inny do nich równoległy[100]. Możemy więc *per analogiam* przyjąć, że według niego atomy także mają jakąś, choć na pewno pozostającą poza ludzkim postrzeganiem, rozciągłość.

Zaskakujący wydawać się może fakt, że Henryk z Harclay dowodził istnienia atomów jedynie na gruncie logiki i geometrii. Pamiętać musimy jednak, że idee przezeń głoszone były w znacznym stopniu inspirowane koncepcją Grosseteste'a. Według tego ostatniego zaś — przynajmniej w odniesieniu do struktury rzeczywistości — prawa przyrody są tożsame z prawami geometrii[101]. Zresztą każdy spośród czternastowiecznych filozofów biorących udział w sporze o istnienie wielkości niepodzielnych przyjmował izomorfizm wszystkich wielkości ciągłych — zarówno w przyrodzie, jak i na gruncie geometrii — realizując *de facto* jeden z postulatów teorii Arystotelesa[102].

---

[97] Henricus de Harclay, *Utrum mundus poterit durare in aeternum a parte post*, s. 1066: „Si portio lineae obliquae caderet inter lineas aequidistantes, multo maior intercipitur quam alia recte cadens. Ita dico quod est de puncto. Nam inter lineas aequidistantes et immediate se habentes non posset intercipi punctus secundum situm rectum, et tamen posset secundum obliquum. Et licet istud videtur mirabile de puncto, cum sit indivisibilis, tamen istud est necessario verum".

[98] Rozwinięcie to było najprawdopodobniej odpowiedzią na jeden z geometrycznych argumentów przeciw atomizmowi skonstruowanych przez Jana Dunsa Szkota. Zob. poniżej.

[99] Zob. rys. 5. niżej.

[100] Henricus de Harclay, *Utrum mundus poterit durare in aeternum a parte post*, s. 1068: „Sed in hoc loco non est hoc possibile, quia lineae illae sunt tam propinquae quod secundum illum situm non possent esse propinquiores; ideo aequidistans linea intercipi non potest".

[101] Zob. powyżej.

[102] Zob. także dla przykładu: Thomas Bradwardine, *Tractatus de continuo*, s. 41*(379), 30: „Si unum continuum habeat athoma immediata et infinita sive finita, quodlibet sic habere"; 31: „Si unum continuum ex indivisibilibus componatur secundum aliquem modum, et quodlibet sic componi; et si unum non componitur ex athomis, nec ullum". Co ciekawe, filozofowie średniowieczni — jak się wydaje — przeoczyli zawarte w komentarzu Awerroesa do *Fizyki* twierdzenie, że continua fizyczne i geometryczne mają różne własności (zob. E.D. Sylla, *Thomas Bradwardine's 'De continuo' and the Structure of Fourteenth-Century Learning*, s. 157).

Warto w tym kontekście zauważyć, że zdaniem Henryka z Harclay prawa geometrii obowiązują jedynie warunkowo, będąc podporządkowane ograniczeniom narzuconym przez świat fizyczny. Według tego myśliciela nie można, na przykład, zbudować trójkąta równobocznego o dowolnie długiej podstawie. Gdyby bowiem podstawą takiego trójkąta uczynić średnicę wszechświata, jego wierzchołek musiałby się znaleźć „poza" wszechświatem — czyli nigdzie[103]. Pomimo to przyjmował on jednak — jak to wynika z przedstawionych argumentacji — że prawa geometrii, choć wtórne wobec rzeczywistości, opisują ją adekwatnie i powinny być uznawane przez każdego filozofa za podstawowe.

Henryk z Harclay na pewno miał świadomość, że zaproponowane przezeń wyjaśnienie struktury rzeczywistości jest sprzeczne zarówno z wieloma twierdzeniami Arystotelesa, jak i z wieloma prawami geometrii euklidesowej, którym inni przypisywali wszakże walor absolutnej konieczności. Pomimo to, podsumowując swoje rozważania, nie waha się stwierdzić, że:

> Powyżej przedstawione rozumowania [mające na celu dowieść złożenia wielkości ciągłych ze stykających się bezpośrednio atomów], chociaż są zgodne z drogą obraną przez Arystotelesa w bardzo niewielkim stopniu, (…) silniej przekonują mnie o prawdzie rzeczy niż argumenty przeciw [tej opinii nawet], mimo że racje Arystotelesa i innych są bardzo trudne [do obalenia] — niewątpliwie dlatego, że umysł nasz wpada w otępienie, próbując pojąć nieskończoność i nieskończony podział continuum[104].

Uznanie takiej antyarystotelesowskiej i antyeuklidesowej koncepcji jest jednak — jak mówiliśmy — ufundowane przez Henryka z Harclay zarówno na logice, jak i na teologii[105]. „Chociaż bowiem — pisze — mój intelekt nie pojmuje, w jaki sposób wielkość ciągła składa się z wielkości niepodzielnych stykających się ze sobą bezpośrednio, to jednak intelekt boski pojmuje to z całą pewnością"[106].

---

[103] Henricus de Harclay, *Utrum mundus poterit durare in aeternum a parte post*, s. 1068: „Prima propositio primi libri Euclidis dicit quod super datam lineam contingit triangulum aequilaterum collocare, et tamen super diametrum mundi hoc non potest fieri, quia conus trianguli esset extra caelum. Quod non intendit Euclides hoc probare, sed tantum dare artem faciendi triangulum equilaterum super lineam datam in loco ubi est possibile fieri".

[104] Henricus de Harclay, *Utrum mundus poterit durare in aeternum a parte post*, s. 1054: „Istae rationes et aliae supra tactae magis movent me in rei veritate quam rationes in oppositum, quantumcunque concordent cum processu Aristotelis, et licet rationes Aristotelis et aliorum sint multum difficiles, sine dubio quia intellectus noster hebes est in intelligendo continuum dividi in infinitum vel intelligendo infinitum".

[105] Zob. przypisy 81, 83 i 87.

[106] Henricus de Harclay, *Utrum mundus poterit durare in aeternum a parte post*, s. 1052: „Licet enim meus intellectus non comprehendit quomodo continuum componitur ex indivisibilibus immediate se habentibus, tamen intellectus divinus hoc necessario comprehendit".

Odwołanie do boskiej wiedzy czy też „zdolności poznawczych" sprawia, że rozumowania zaprezentowane przez Henryka z Harclay były jeszcze większymi wyzwaniami dla tych, którzy chcieli zachować wartość filozofii przyrody Arystotelesa i geometrii euklidesowej[107]. Było to tym trudniejsze, że zaproponowany przez Henryka atomizm stanowi w pewnym sensie jednolite wyjaśnienie rzeczywistości. Ujednolicenie to dotyczy nie tylko — postulowanej już przez Grosseteste'a — matematycznej metody wyjaśniania. Postulat istnienia wielkości niepodzielnych budujących całą rzeczywistość przez odwołanie do boskiej wszechwiedzy łączy filozofię przyrody Henryka z Harclay z teologią. Może być także z powodzeniem wpisany w Arystotelesowską koncepcję *minima naturalia*.

Należy wszak pamiętać, że choć z jednej strony Arystoteles uznawał podzielność wielkości ciągłych *in infinitum*, to z drugiej strony twierdził, że rzeczywiste ciała nie mogą być dzielone na dowolnie małe części bez utraty swoich własności substancjalnych[108]. Niektórzy spośród trzynastowiecznych filozofów, odnosząc się do tego twierdzenia, wskazywali, że nieskończona podzielność dotyczy realnie istniejących bytów tylko w aspekcie rozciągłości, tj. wielkości lub wymiarów. Byty fizyczne *de facto* nie są w tym sensie ciągłe, ponieważ można je podzielić tylko na skończoną liczbę zachowujących substancjalną tożsamość części. Graniczna minimalna wielkość tych części jest określona przez formę substancji, której podział rozpatrujemy[109]. Według Henryka z Harclay, każde continuum zbudowane jest z nieskończenie wielu elementów niepodzielnych, ale w koncepcji nieco odeń młodszego oksfordczyka Waltera Chattona (ok. 1290–1343), która jest właściwie tylko modyfikacją atomizmu Henryka, dowolną wielkość ciągłą konstytuuje właśnie skończenie wiele takich elementów[110].

Edith Sylla twierdzi, że wnioski, do których doszedł Henryk z Harclay, wzbudzały wątpliwości i spotkały się z tak ostrą krytyką, ponieważ zaprzeczały zarówno Euklidesowi, jak i Arystotelesowi[111]. Jak jednak wykazałem, głoszona między innymi przez tego filozofa koncepcja atomistyczna może być uznana za w pewnym stopniu zgodną z arystotelesowską filozofią przyrody. Wszakże z twierdzeń zawartych w dziełach Stagiryty bezpośrednio wynika jeden z jej najstotniejszych elementów — istnienie granicznie małych fragmentów dowolnej

---

[107] Zob. E.D. Sylla, *God, Indivisibles, and Logic*, s. 71.

[108] Zob. Arystoteles, *Fizyka*, I, 4, 187b, s. 34–35; tenże, *O duszy*, II, 4, 416a, s. 84.

[109] Poglądy takie głosił między innymi Idzi Rzymianin w swoim komentarzu do *Fizyki* Arystotelesa. Zob. C.Trifogli, *Matter and Form*, s. 176.

[110] Zob. Gualterus Chatton, *Quaestio utrum quantum et continuum componantur ex indivisibilibus sicut ex partibus integrantibus*, red. J.E. Murdoch, E.A. Synan, „Franciscan Studies", 26 (1966), s. 234—266. Zob. także: E.D. Sylla, *God, Indivisibles, and Logic*, s. 71. Informacje na temat biografii i poglądów Waltera Chattona czytelnik znajdzie w: S.F. Brown, *Chatton Walter*, w: *Routledge Encyclopedia of Philosophy*, t. 4, s. 292–294.

[111] E.D. Sylla, *God, Indivisibles, and Logic*.

substancji materialnej. Powód, dla którego tak wielu czternastowiecznych myślicieli podejmowało próby wykazania, że atomizm jest nie do przyjęcia, musiał być zatem odmienny. Najbardziej prawdopodobną przyczyną tak silnej reakcji przeciw atomizmowi wydaje się raczej, głoszony przez Henryka z Harclay jako jeden z zasadniczych, postulat istnienia w świecie różnych, aktualnie nieskończonych mnogości. Potwierdzenie możliwości zaistnienia nieskończoności w świecie stworzonym prowadziło do uznania przynajmniej za prawdopodobną koncepcji odwiecznego istnienia świata. To zaś podważało dogmat o stworzeniu świata w czasie[112]. Bardziej ortodoksyjnie nastawionym myślicielom było zaś łatwiej (i bezpieczniej) próbować podważyć tezę o istnieniu atomów, niż zająć się problemem nieskończoności. Wobec niej wszakże „umysł nasz wpada w otępienie", a przecież nieskończoność niewątpliwie istnieje, skoro „nie jest niepojęta dla Tego, którego zdolność pojmowania wykracza poza wszelką liczbę" — jak pisał św. Augustyn[113].

Poza teologią jedyną dziedziną ówczesnej wiedzy niezbyt zgadzającą się z atomistycznym obrazem rzeczywistości Henryka z Harclay była — jak wskazywaliśmy powyżej — geometria. Na pewno miał on świadomość tej niezgodności, a uznanie praw geometrii za warunkowe raczej nie było dobrym jej rozwiązaniem. Wszakże właśnie za pomocą geometrii Harclay dowodził istnienia stykających się bezpośrednio punktów składających się na dowolny odcinek[114]. Odbierając zaś twierdzeniom geometrii walor absolutnej konieczności, stawiał fundamentalne dla swojego systemu rozumowanie pod znakiem zapytania. Najsłabszym punktem koncepcji Henryka była zatem jej nieprzystawalność do praw geometrii i być może dlatego współcześni mu przeciwnicy atomizmu do geometrii właśnie się odwoływali. Byli jednak i tacy, którzy woleli wykazać fałsz rozumowań Henryka z Harclay, pozostając na gruncie logiki.

Można zaryzykować twierdzenie, że myśliciel ten sam wskazał dwa główne nurty krytyki atomizmu: logikę i geometrię. Zanim jednak przejdziemy do sformułowanych przez innych czternastowiecznych filozofów kontrargumentów

---

[112] Jako potwierdzenie tej tezy może służyć dyskusja, którą w szczegółach przedstawiam w drugiej części niniejszego artykułu. Otóż, wspominany już oksfordzki teolog, Tomasz Bradwardine, w swoim największym dziele — traktacie *De causa Dei*, którego powstanie datuje się na rok 1344 — poświęca sporo miejsca na wykazanie fałszywości koncepcji nieskończoności wypracowanej przez Ryszarda Kilvingtona. W ramach tejże natomiast Kilvington dowodził istnienia w świecie stworzonym różnych nieskończoności aktualnych. Bradwardine natomiast, na co szczególnie trzeba zwrócić tutaj uwagę, przeprowadza krytykę tego właśnie pomysłu Kilvingtona w kontekście obszerniejszej dyskusji na temat wieczności wszechświata. Zob. R. Podkoński, *Thomas Bradwardine's critique of 'Falsigraphus's' concept of actual infinity*, „Studia Antyczne i Mediewistyczne", 1 (2003), s. 141–154.

[113] Zob. przypisy 104 i 106. Zob. także: Augustyn, *O państwie Bożym*, tłum. W. Kornatowski, Warszawa: De Agostini, 2003, t. 2, s. 107.

[114] Zob. przypisy 83 i 87.

natury geometrycznej, najpierw przedstawimy pokrótce *stricte* logiczne próby sfalsyfikowania głoszonej przez Henryka z Harclay koncepcji.

Część II
Krytyki i upadek atomizmu

II. 1. Logika przeciw atomizmowi — Wilhelm z Alnwick i Wilhelm Ockham

Według Johna Murdocha jednym z pierwszych, którzy podjęli próbę wykazania fałszywości atomistycznej koncepcji struktury wielkości ciągłych wypracowanej przez Henryka z Harclay, był współczesny mu franciszkański filozof Wilhelm z Alnwick (ok. 1275–1333)[115]. Co godne uwagi, inni myśliciele krytykujący twierdzenia filozoficzne głoszone przez Henryka z Harclay zazwyczaj nie odwoływali się bezpośrednio do tekstów tegoż atomisty, ale brali je właśnie z pism Wilhelma z Alnwick[116]. Zawierające krytykę atomizmu *Determinationes* tego autora pomogły także Johnowi Murdochowi odnaleźć drugą z omawianych wyżej kwestii Henryka z Harclay: *Utrum mundus poterit durare in aeternum a parte post*[117]. Chociaż zaprezentowana przez Wilhelma z Alnwick argumentacja jest właściwie nietrafna, to jednak należy o niej wspomnieć. Obrazuje ona bowiem doskonale jedną ze szczególnie charakterystycznych dla czternastowiecznych filozofów oksfordzkich metod postępowania naukowego, a mianowicie wykorzystanie analiz logiczno-semantycznych do rozwiązywania problemów z zakresu filozofii przyrody.

Wilhelm z Alnwick rozpoczyna krytykę atomizmu Henryka z Harclay od podstawowego dowodu na istnienie stykających się ze sobą bezpośrednio punktów w każdym odcinku. Henryk z Harclay — przypomnijmy — odwołując się do doskonałej boskiej wszechwiedzy, wskazywał, że jeśli Bóg odróżnia wszystkie punkty w dowolnym, danym odcinku wyjściowym, to między pierwszym a bezpośrednio po nim następującym punktem nie może znajdować się żaden odcinek. W przeciwnym wypadku bowiem w odcinku tym dałoby się wyznaczyć kolejne punkty, których Bóg jednak wcześniej nie wyróżnił. Tym samym musielibyśmy zaprzeczyć Jego doskonałości, co jest oczywiście niedopuszczalne[118].

Wilhelm z Alnwick zauważa natomiast, że jedno z założeń przedstawionego przez Henryka wnioskowania musi być fałszywe, ponieważ prowadzi do sprzeczności. W relacji Wilhelma z Alnwick rozumowanie Henryka z Harclay przebiega następująco: rozpoczyna je analiza obydwu możliwych odpowiedzi na

[115] Zob. J.E. Murdoch, *Henry of Harclay and the Infinite*, s. 221–222.
[116] Zob. tamże, s. 221; E.D. Sylla, *God, Indivisibles, and Logic*, s. 75.
[117] Zob. powyżej.
[118] Zob. przypis 87.

pytanie, czy można wyznaczyć odcinek między punktem początkowym i każdym innym punktem w danym odcinku. Odpowiedź przecząca wskazuje na to, że istnieje punkt stykający się bezpośrednio z punktem początkowym — bowiem między tak rozumianymi punktami nie zawiera się jakikolwiek odcinek. Odpowiedź twierdząca prowadzi zaś do uznania, że między punktem początkowym i bezpośrednio po nim następującym zawiera się pewien odcinek. Wówczas jednak w odcinku tym możemy wyznaczyć kolejne, niewyróżnione wcześniej punkty. Zatem punkt bezpośrednio następujący po punkcie początkowym rozpatrywanego odcinka nie następowałby bezpośrednio, co jest oczywiście sprzeczne. Nie pozostaje więc nic innego, jak przyjąć, że punkty w odcinku stykają się ze sobą bezpośrednio, a zatem że nie można wyznaczyć odcinka między punktem początkowym i każdym dowolnie wybranym punktem tego wyjściowego odcinka. Jednak podczas gdy — stwierdza Wilhelm — prawdziwe jest zdanie:

> (1) Między punktem początkowym [danego] odcinka a każdym innym punktem tego odcinka widzianym przez Boga znajduje się pewien odcinek (*Inter primum punctum linee et omnem alium punctum eiusdem linee cognitum a Deo est linea media*),

to zdanie:

> (2) Znajduje się [pewien] odcinek między punktem początkowym i każdym innym punktem danego odcinka widzianym przez Boga (*Est linea media inter primum punctum et omnem alium punctum eiusdem linee visum a Deo*)

jest fałszywe. A właśnie to drugie zdanie pełni u Henryka — według Wilhelma z Alnwick — funkcję pierwotnego założenia argumentacji prowadzącej do uznania istnienia bezpośrednio stykających się ze sobą punktów w każdym odcinku[119].

---

[119] Guillelmus de Alnwick, *Determinatio*, 2, MS Vat. Pal. lat 1805, f. 14r–v, za: J.E. Murdoch, *Naissance er développement de l'atomisme au bas moyen-âge latin*, w: *Cahiers d'études médiévales, 2*: *La science et la nature*: *théories et pratiques*, Montreal – Paris: Bellarmin, 1974, s. 26, przypis 41: „Dico autem breviter quod ista est vera, 'Inter primum punctum linee et omnem alium punctum eiusdem linee cognitum a Deo est linea media'. Quelibet enim singularis est vera, et eius etiam contradictoria est falsa. Et hoc ideo est, quia 'linea media' in predicato sequens mediate signum universalem stat confuse tantum. Hec tamen est falsa: 'Est linea media inter primum punctum et omnem alium punctum eiusdem linee visum a Deo', quia nulla est linea media inter primum punctum et omnem alium punctum visum a Deo. Non enim contingit dare aliquam talem lineam mediam, sic enim mediaret inter primum punctum et seipsam; nec illa linea esset visa

Wilhelm twierdzi, że chociaż w obydwu powyższych zdaniach termin „pewien odcinek" jest w supozycji personalnej, zdanie (2) nie może być traktowane jako równoważne zdaniu (1). W zdaniu (1) supozycja jest „zupełnie nieokreślona" (*confusa tantum*), podczas gdy w zdaniu (2) jest „określona" (*determinata*)[120]. Zdanie (1) nie dotyczy tylko jednego, określonego odcinka, lecz może odnosić się do każdego spośród wielu różnych odcinków, które da się wyznaczyć wewnątrz danego odcinka. Zdanie (2) natomiast wskazuje na dokładnie jeden odcinek. Jednak takiego odcinka, który zawierałby się między początkowym i każdym, a zatem wszystkimi pozostałymi punktami, nie da się skonstruować — stwierdza Wilhelm z Alnwick. Co więcej, jego zdaniem, w przedstawionym wyżej wnioskowaniu Henryka z Harclay termin 'pewien odcinek' musi oznaczać jeden określony odcinek między punktem początkowym a bezpośrednio kolejnym punktem danego odcinka wyjściowego[121]. Wilhelm z Alnwick zarzuca zatem tutaj Henrykowi błąd logiczny polegający na uznaniu prawdziwości pewnego twierdzenia przez utożsamienie go w sposób nieuprawniony z innym, choć na pierwszy rzut oka równoważnym mu, twierdzeniem prawdziwym. Ponieważ zaś to błędnie uznane za prawdziwe zdanie jest podstawą całego systemu zbudowanego przez Henryka z Harclay, tym samym wszystkie wyprowadzone zeń wnioski stają się wątpliwe.

Jak wskazuje Sylla, przeprowadzona przez Wilhelma z Alnwick krytyka była nie całkiem uczciwa. Kiedy bowiem Henryk z Harclay jednoznacznie wyróżnia pierwszy punkt następujący po punkcie początkowym danego odcinka wyjściowego, Wilhelm mówi o dowolnym spośród znajdujących się w tym odcinku punktów. Poza tym, jeśli dokładnie odczytać krytykowaną argumentację Henryka, nie można nie przeoczyć faktu, że opisany w zdaniu (2) „odcinek między punktem początkowym i każdym innym punktem danego odcinka" można wyznaczyć bez trudności, o ile termin „każdy inny punkt danego odcinka" potraktujemy jako nazwę zbioru: „odcinek pomniejszony względem odcinka wyjściowego o punkt początkowy tegoż"[122]. Co więcej, sam Wilhelm z Alnwick w ramach opisanej tutaj krytyki również popełnia błąd. Twierdzi bowiem, że zdanie (2) dopuszcza możliwość wyznaczenia odcinka między danym punktem początkowym i nim samym, nie zauważając najwyraźniej, iż w analizowanym przezeń twierdzeniu znajduje się sformułowanie „każdy z pozostałych punktów"

---

a Deo. Et ideo cum infertur: 'Si sic, igitur cum in linea possent puncta signari, et cetera,' ibi 'linea' stat particulariter: et ideo arguitur a superiori ad inferius affirmative et sic fit fallacia consequentis. Similiter arguitur a termino stante confuse tantum ad eundem terminum stantem determinate sive particulariter, et commutatur quale quid in hoc aliquid, et fit fallacia figure dictionis".

[120] Na temat różnych rodzajów supozycji zob. na przykład: E. Jung-Palczewska, *Filozofia XIV wieku*, s. XX–XXI.

[121] Zob. E.D. Sylla, *God, Indivisibles, and Logic*, s. 75–76, przyp. 18.

[122] Zob. tamże, s. 78.

(*omne aliud punctum*)[123]. Nie zmienia to jednak faktu, że w pismach wielu kolejnych filozofów oksfordzkich odnajdziemy nawiązania do przeprowadzonej przez Wilhelma z Alnwick krytyki atomizmu. Szczególnie wyraźne odwołanie do wykorzystanej przezeń metody logiczno-semantycznej napotkamy w *Expositio* Wilhelma Ockhama do *Fizyki*.

Niewątpliwie najsłynniejszy i powszechnie uważany za najbardziej nowatorskiego spośród średniowiecznych myślicieli oksfordzkich Wilhelm Ockham (ok. 1280–1349) również podjął się krytyki atomizmu[124]. Wykorzystując tę samą metodę argumentacji co Wilhelm z Alnwick, odniósł ją także do innego problemu, uwikłanego w dyskusję na temat struktury wielkości ciągłych — kwestii istnienia nieskończoności. Obrana przez Ockhama droga ostatecznie doprowadza go do oryginalnych wniosków, które przenoszą przedstawioną tutaj dyskusję na zupełnie inny poziom rozważań.

Wilhelm Ockham, w odróżnieniu od Wilhelma z Alnwick, nie wskazuje, przeciw czyim rozważaniom skierowana jest jego argumentacja. Dzięki temu nabiera ona uniwersalnego charakteru, będąc jednocześnie stanowczo lepszą od pierwowzoru. Ockham rozważa następujące twierdzenia:

> (3) Od każdej wielkości istnieje [pewna] wielkość mniejsza. (*Omni magnitudine est minor magnitudo*).
>
> (4) Istnieje pewna wielkość mniejsza od każdej wielkości. (*Aliqua magnitudo est minor omni magnitudine*)[125].

Podobieństwo tych dwóch do powyżej przedstawionych, rozpatrywanych przez Wilhelma z Alnwick, zdań (1) i (2) jest wyraźne. Tutaj także mamy do czy-

---

[123] Zob. tamże, s. 77.

[124] Informacje na temat biografii i poglądów Wilhelma Ockhama czytelnik znajdzie między innymi w: E. Jung-Palczewska, *Wilhelm Ockham — Wprowadzenie*, s. 193–202; zob. także: P.V. Spade, *William of Ockham*, w: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2002 Edition), red. E.N. Zalta, plato.stanford.edu/archives/fall2002/entries/ockham/.

[125] Guillelmus de Ockham, *Expositio in libros Physicorum*, III, t. 61: „Est autem istis adiciendum quod quamvis haec sit vera: ‘omni magnitudine est minor magnitudo’, haec tamen est impossibilis: ‘aliqua magnitudo est minor omni magnitudine’. Ista enim est vera: ‘omni magnitudine est minor magnitudo’, quia est una universalis cuius quaelibet singularis est vera. Haec tamen est falsa: ‘aliqua magnitudo est minor omni magnitudine’, quia est una particularis cuius quaelibet singularis est falsa”.

Warto zauważyć, że zdanie (3) brzmi po polsku raczej sztucznie i dopiero przekład na język logiki kwantyfikatorów ujawnić może różnicę między obydwoma powyższymi sformułowaniami. Jeżeli przyjmiemy, że zmienne x, y oznaczać będą wielkości, zdanie (3) będzie miało postać:

$$\forall x\ \exists y\ (y<x);$$

natomiast zdanie (4):

$$\exists y\ \forall x\ (y<x).$$

W zdaniach tych zatem następuje zmiana kolejności kwantyfikatorów.

nienia z dwoma różnymi odmianami supozycji personalnej. W odniesieniu do terminu: „pewna wielkość mniejsza" w zdaniu (3) mamy supozycję zupełnie nieokreśloną (*confusa tantum*), zaś w zdaniu (4) określoną (*determinata*). Jak wyjaśnia Murdoch, jeżeli pewien termin występuje w zdaniu w *suppositio determinata*, wówczas — według wielu filozofów średniowiecznych, w tym Ockhama — możemy dokonać rozkładu tego zdania na pewne zdania szczegółowe połączone dysjunktywnie[126]. Zdanie (4) można zatem rozłożyć na zdanie: „Ta oto wielkość jest mniejsza od każdej wielkości albo tamta wielkość jest mniejsza od każdej wielkości, albo tamta inna wielkość jest mniejsza od każdej wielkości itd.". Jeśli jednak zdanie (4) jest prawdziwe, musimy tym samym przyjąć, że jeden z członów tej dysjunkcji jest prawdziwy. Musimy zatem uznać, że istnieje pewna określona wielkość mniejsza od każdej wielkości. Zdaniem Ockhama jednak zdań (3) i (4) nie możemy utożsamiać[127].

Zdanie (3) jest oczywiście prawdziwe i zgodne z Arystotelesowską definicją wielkości ciągłej jako tego, „co jest podzielne na części podzielne, tzn. podzielne w nieskończoność"[128]. Jakkolwiek małą wielkość będziemy rozpatrywać, zawsze można ją podzielić na części, które będą od niej mniejsze. Zdanie (4) natomiast można odczytywać jako wyrażenie hipotezy o istnieniu najmniejszych wielkości niepodzielnych. Wilhelm Ockham w prosty sposób wykazuje, że twierdzenie takie jest w sposób konieczny fałszywe. W zdaniu tym bowiem termin 'każda wielkość mniejsza' możemy zastąpić również terminem 'wielkość mniejsza od każdej wielkości', a zatem przekształcić je na zdanie:

> (5) Istnieje wielkość mniejsza od wielkości mniejszej od każdej wielkości[129].

z którego można wywnioskować, że wielkość mniejsza od każdej wielkości musiałaby być, jak stwierdza Ockham, „mniejsza od siebie samej" („minor

---

[126] Zob. J.E. Murdoch, *William of Ockham and the Logic*, s. 197–198.

[127] Guillelmus de Ockham, *Expositio in libros Physicorum*: „Et ratio diversitatis est quia in ista: 'omni magnitudine est minor magnitudo' ly 'minor magnitudo' supponit confuse tantum propter signum universale praecedens a parte subiecti, et ideo ad veritatem sufficit quod ista magnitudine sit una magnitudo minor et illa magnitudine sit una alia magnitudo minor et sic de aliis. Sed in ista: 'aliqua magnitudo est minor omni magnitudine' ly 'magnitudo' supponit determinate, et ideo oportet quod aliqua una magnitudo numero esset minor omni magnitudine, et per consequens esset minor seipsa".

Ockham przyjmuje zatem — słusznie — że skoro nie zachodzi następująca zależność:

$$[\forall x\ \exists y\ (y<x)] \Rightarrow [\exists y\ \forall x\ (y<x)],$$

to tym bardziej nie możemy przyjmować, że:

$$[\forall x\ \exists y\ (y<x)] \Leftrightarrow [\exists y\ \forall x\ (y<x)].$$

[128] Zob. Arystoteles, *Fizyka*, VI, 2, 232b, s. 134.

[129] W języku logiki kwantyfikatorów uzyskalibyśmy zatem zdanie:

$$\exists y\ (y<y).$$

seipsa")[130]. Taki byt jest zaś wewnętrznie sprzeczny. Wszyscy współcześni mu filozofowie — zarówno zwolennicy, jak i przeciwnicy atomizmu — byli zgodni co do tego, że „[Stwórczej] mocy boskiej można przypisywać wszystko, o czym wiadomo, że nie zawiera sprzeczności lub takowej się w nim nie odnajduje"[131]. Stosując tutaj tę regułę, musimy zatem uznać, że „wielkość mniejsza od każdej wielkości", jako byt wewnętrznie sprzeczny, istnieć nie może.

Wykazując niemożliwość istnienia nieskończenie małych wielkości niepodzielnych, Ockham pozostawał w zgodzie z przyjmowaną przez większość współczesnych mu filozofów Arystotelesowską koncepcją struktury continuum. Wypracowane i głoszone przezeń poglądy na temat nieskończoności stanowiły natomiast całkowicie nowatorską interpretację twierdzeń Stagiryty, wzbudzając tym samym reakcję zwolenników tradycyjnego ich rozumienia.

Wilhelm Ockham buduje na początek argumentację podobną do przedstawionej powyżej, zastępując termin 'wielkość mniejsza' terminem 'wielkość większa'. Uzyskuje w ten sposób następujące twierdzenia:

(6) Od każdej wielkości istnieje wielkość większa,

oraz:

(7) Istnieje wielkość większa od każdej wielkości.

Za pomocą rozumowania analogicznego do przedstawionego powyżej, Ockham wykazuje ostatecznie, że zdanie (7) jest absolutnie fałszywe. Zdefiniowana w nim wielkość musi być większa także od siebie samej, a zatem jest sprzeczna *per se* i jako taka z konieczności nie może istnieć[132]. Warto tutaj zauważyć, że filozofowie średniowieczni zwykle definiowali nieskończoność aktualną za pomocą sformułowania zbliżonego do zawartego w zdaniu (7), mianowicie jako wielkość „tak dużą, że nie może istnieć od niej większa" („tantum quod non maius")[133]. Powszechnie także uznawali za Arystotelesem, że

---

[130] Guillelmus de Ockham, *Expositio in libros Physicorum*.

[131] Henricus de Harclay, *Utrum mundus potuit fuisse ab aeterno*, s. 752: „Potentiae autem divinae attribuendum est totum quod scitur non includere contradictionem vel quod non scitur includere contradictionem". Zob. także: E. Jung-Palczewska, *Wilhelm Ockham — wprowadzenie*, s. 195.

[132] J.E. Murdoch, *William of Ockham and the Logic*, s. 199. Warto zwrócić uwagę na podobieństwo tego sformułowania do stanowiącego punkt wyjścia słynnego dowodu ontologicznego św. Anzelma pojęcia „czegoś, ponad co niczego większego nie można pomyśleć" ('*aliquid quo nihil maius cogitari possit*'). Czyżby Ockham chciał tym samym wykazać niedoskonałość tego dowodu? Zob. Anzelm z Canterbury, *Proslogion*, w: *Monologion. Proslogion*, tłum. T. Włodarczyk, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 1992, s. 145, a także s. 266–267, przyp. 33.

[133] Zob. J.E. Murdoch, *Infinity and Continuity*, s. 567.

nieskończoność taka w świecie stworzonym istnieć nie może[134]. Ockham jednak, zamiast wesprzeć to stanowisko powyższym rozumowaniem, dokonuje przedefiniowania pojęcia nieskończoności aktualnej.

W innym fragmencie swojej *Expositio* do *Fizyki* Ockham analizuje Arystotelesowską koncepcję continuum. Jeżeli za Arystotelesem uznamy, że dowolną wielkość ciągłą możemy dzielić na coraz mniejsze części — np. na tak zwane części proporcjonalne (*partes proportionales*), to znaczy na kolejne połówki — w nieskończoność, to zdaniem Ockhama musimy stwierdzić, że zbiór wszystkich możliwych części tej wielkości jest aktualnie nieskończony. Niewłaściwie — jak wskazuje — odczytywano dotychczas intencje Stagiryty, przyjmując, że zbiór części dowolnej wielkości ciągłej jest tylko potencjalnie nieskończony[135]. Gdyby liczba części, na przykład proporcjonalnych, danej wielkości ciągłej była tylko potencjalnie nieskończona, to zgodnie z tradycyjnie przyjmowaną dotychczas definicją „nie byłoby ich tyle, żeby nie można było wskazać więcej" („non tantum quin maius" albo „non tot quin plura")[136]. Byłoby ich zatem dowolnie, ale tylko skończenie wiele. W takim przypadku bylibyśmy w stanie przeprowadzić podział continuum na wszystkie części proporcjonalne. Według Arystotelesa jednak proces podziału dowolnej wielkości ciągłej nie może być nigdy zakończony[137]. Skoro zaś jest to niewykonalne, to znaczy, że ilość takich części musi być aktualnie nieskończona. Potencjalnie nieskończony proces podziału dowolnego continuum na części proporcjonalne implikuje zatem — zgodnie z opinią Ockhama — konieczność istnienia w nim aktualnie nieskończonej liczby takich części, co pozwala przyjąć, że nieskończoność aktualna istnieje w każdej wielkości ciągłej[138].

Wilhelm Ockham zmienia rozumienie określenia „aktualna" w odniesieniu do nieskończoności. W jego opinii aktualność nieskończoności nie polega na

---

[134] Zob. Arystoteles, *Fizyka*, III, 5–8, 204a–208a, s. 73–82. J.E. Murdoch, *Infinity and Continuity*, s. 567–568.

[135] Zob. Guillelmus de Ockham, *Expositio*, VI, 13, 3, s. 562, v. 21 – s. 563, v. 51: „Ideo ad declarationem solutionis Philosophi est primo declarandum quod Philosophus intendit ponere infinitas partes continui actualiter existentes in rerum natura. Et potest probari haec conclusio primo sic: omnis pars alicuius existentis actualiter est vere actualiter existens in rerum natura; sed omne continuum est actualiter existens; igitur quaelibet pars sua est vere existens in rerum natura. Sed partes continui sunt infinitae quia non tot quin plures, igitur partes infinitae sunt actualiter existentes (...). Item medietas alicuius totius existit actualiter in rerum natura, ergo eadem ratione medietas illius medietatis existit actualiter et per consequens quaelibet medietas existit actualiter. Sed medietates sunt infinitae quia non sunt in aliquo numero certo, igitur infinitae partes existunt actualiter". Zob. także: A. Goddu, *Ockham's Philosophy of Nature*, w: *The Cambridge Companion to Ockham*, red. P.V. Spade, Cambridge: Cambridge University Press, 1999, s. 144.

[136] Zob. J.E. Murdoch, *Infinity and Continuity*, s. 567.

[137] Zob. Arystoteles, *Fizyka*, III, 6, 206a, s. 78, oraz III, 7, 207a–b, s. 80.

[138] Zob. A. Goddu, *The Physics of William of Ockham*, Leiden – Köln: Brill, 1984, s. 175–176.

zrealizowaniu nieskończonego procesu, mnogości lub wielkości — tak, jak ją pojmowali jego poprzednicy. Aktualność nieskończoności polega na rzeczywistym istnieniu dających się odróżnić przedmiotów (odrębnych całości lub tylko części), o których bez wątpliwości możemy twierdzić, że mogą być wyliczane bez końca[139].

Chociaż Ockham zaprzecza istnieniu nieskończenie małych wielkości niepodzielnych, to uznając ilość części proporcjonalnych w dowolnym continuum za wzorcowy przykład mnogości aktualnie nieskończonej, musiał także stawić czoła zarzutom podobnym do tych, które przeciwstawiano atomizmowi[140]. Kiedy wszakże uznamy, że w każdym odcinku zawiera się aktualnie nieskończenie wiele części proporcjonalnych, musimy przyjąć, że w pewnym danym odcinku jest ich tyle samo, ile w jego połowie. Tym samym zaprzeczamy zasadzie: „Całość jest większa od części", którą to ówcześni myśliciele uznawali za jedną z absolutnie podstawowych zarówno w matematyce, jak i w filozofii[141]. Ażeby uniknąć takiego zarzutu, Wilhelm Ockham wykazuje, że mnogości nieskończone nie mogą być równe. Ucieka się przy tym do wyrafinowanej argumentacji, w ramach której przyjmuje założenie wiecznego trwania świata jednocześnie *a parte ante* i *a parte post*.

Za pomocą tego dowodu, zawartego w jego komentarzu do *Sentencji*, Ockham wykazuje, że zakładając równość wszystkich aktualnych nieskończoności możemy wyobrazić sobie sytuację, w której część okaże się nawet większa od całości. Jeśli bowiem przyjmiemy, że świat jest wieczny zarówno w przeszłości, jak i w przyszłości, musimy się zgodzić, że zarówno cały nieskończony czas przeszły przed dzisiejszym wschodem słońca (nazwijmy go za Ockhamem: A), jak i cały nieskończony czas przyszły, liczony od tego samego momentu (B), są sobie równe. Podobnie równe są sobie: cały nieskończony czas przeszły przed dzisiejszym zachodem słońca (C) i cały nieskończony czas przyszły po tej chwili (D). Zatem czas A jest równy B, zaś C jest równy D. Oczywiste jest, że B jest większe od D, ponieważ B zawiera również czas między wschodem i zachodem słońca dzisiejszego dnia. Skoro zaś, jak mówiliśmy, A jest równe B, to musimy

[139] Zob. przypis 135.

[140] Wilhelm Ockham, poza przedstawioną wyżej argumentacją, zaprzeczającą istnieniu najmniejszych elementów niepodzielnych, w swoich pismach przedstawia również klasyczne, arystotelesowskie argumenty przeciwko złożeniu wielkości ciągłych z atomów. Wskazuje między innymi, że elementy niepodzielne nie mogą mieć granic, którymi będą się ze sobą stykać. Granice bowiem stanowiłyby ich części, a przecież z założenia elementy, jako niepodzielne, nie mogą mieć części. Jeśliby zaś łączyłyby się „całe z całym", wówczas nie ukonstytuowałyby czegoś posiadającego większe wymiary niż każdy z tych elementów (zob. A. GODDU, *Ockham's Philosophy of Nature*, s. 163; zob. także przypis 33 wyżej).

[141] [EUKLIDES], *Z księgi I Elementów*, aksj. 9, s. 46. Zob. ARYSTOTELES, *Metafizyka*, ks. Δ (V), 25, 1023b, s. 708.

przyjąć, że także A jest większe od D. Ponieważ stwierdziliśmy także, że D i C są równe, to ostatecznie musimy się zgodzić, że A jest większe od C. A przecież A oznacza czas przeszły do dzisiejszego wschodu słońca, natomiast C to czas przeszły przed dzisiejszym zachodem słońca. Czas A stanowi więc w sposób oczywisty część czasu C, od którego jest jednak — jak wynika z powyższego rozumowania — większy (zob. rys. 2)[142].

[142] Guillelmus de Ockham, *Comm. Sent.*, II, q. 8, za: J.E. Murdoch, *William of Ockham and the Logic*, s. 173, przyp. 20: „Praeterea, si sic [scil. mundus fuit aeternus], sequeretur quod pars integralis esset maior toto. Probo: sit A totum tempus praeteritum terminatum ad principium huius diei et B totum futurum terminatum ad principium huius diei, et C totum praeteritum terminatum ad finem huius diei et D totum tempus futurum terminatum ad finem huius diei. Tunc arguo sic: A et B sunt aequalia, quia totum tempus praeteritum terminatum ad principium huius diei (…) et totum tempus futurum terminatum ad principium huius diei sunt aequalia; ergo A est maius C. Antecedens est verum per positum, quia tam A quam B est tempus infinitum. Consequentiam probo (…) B est maius D, quia totum tempus futurum terminatum ad principium huius diei est maius quam totum tempus futurum terminatum ad finem huius diei; ergo quod est aequale B [scil. A] est maius D, quia si unum aequale sit maius alio, reliquum erit maius eodem. Ultra D est aequale C (…), quia ambo sunt infinita; et si A est maius D, ut probatum est, sequitur etiam quod A est maius C, quia maius suo aequali [scil. D] sed A est pars C (…) ergo sequitur quod pars integralis est maius suo toto, quod videtur inconveniens”.

Warto zwrócić uwagę, że Ockham w powyższym rozumowaniu odnosi do nieskończoności prawa obowiązujące dla wielkości skończonych. Przyjmuje mianowicie, że: „jeśli jedna z równych wielkości jest od pewnej wielkości większa, druga z tych [równych] wielkości jest także większa”, co jest konsekwencją aksjomatu 3 z I księgi *Elementów* Euklidesa: „Odejmując od wielkości równych równe otrzymujemy wielkości równe”. Zob. [Euklides], *Z księgi I Elementów*, s. 46.

Powyższe rozumowanie łatwiej jest prześledzić, gdy zastosuje się zapis symboliczny. Zakładamy na początku, że:

$$(1)\ A = B,$$

oraz

$$(2)\ C = D.$$

Następnie zauważamy, że

$$(3)\ B > D.$$

Na podstawie (1) stwierdzamy, że

$$(4)\ A > D.$$

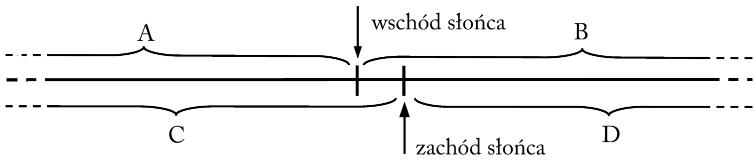
Na podstawie (2) wnioskujemy zatem, że

$$(5)\ A > C.$$

Jednak A stanowi część C, więc na podstawie aksjomatu „Całość jest większa od części” musimy uznać, że

$$(6)\ A < C.$$

Zdanie (6) jest sprzeczne z wnioskiem (5). Według Ockhama wynika z tego, że założenia (1) i (2) są fałszywe.



Rys. 2.

Jest godne uwagi, że kiedy Ockham rozważa — wspominany już tutaj niejednokrotnie — argument przeciwko odwiecznemu istnieniu świata, w którym porównuje się w oczywisty sposób różne ilości dotychczasowych obrotów Słońca i Księżyca, dopuszcza możliwość istnienia różnych nieskończoności[143]. Nie uznaje zatem, jak można przypuszczać, za fałszywe z punktu widzenia filozofii twierdzenia, że świat może istnieć odwiecznie[144]. Wynika z tego, że choć wypowiedzianym wprost celem przedstawionej w poprzednim akapicie argumentacji była teza o wieczności świata, to *de facto* służyła ona wykazaniu fałszywości twierdzenia o „równości" wszystkich nieskończoności aktualnych[145]. Należy tutaj podkreślić, że postulując nierówność nieskończoności, Ockham wydaje się nie zauważać faktu, iż pewne tego rodzaju mnogości powinny być jednak uznane za równe. Wszakże — dla przykładu — wydaje się, że wszystkich liczb parzystych jest tyle samo co wszystkich nieparzystych. W pismach tego filozofa nie odnajdziemy jednak żadnej wskazówki, jak taką równość określić[146].

Uznając, że nieskończoności aktualne nie są sobie równe, Wilhelm Ockham zachowuje wysunięty przez Roberta Grosseteste'a postulat istnienia różnych proporcji między wielkościami czy mnogościami nieskończonymi[147]. Tym samym obala również jeden z podstawowych argumentów przemawiających, według Henryka z Harclay, za przyjęciem atomistycznej koncepcji struktury rzeczywistości; koncepcji, która zdaniem Ockhama zresztą jest fałszywa już u swoich podstaw[148]. Przyjmuje się w niej wszakże istnienie bytów wewnętrznie sprzecznych, a zatem niemożliwych. Co prawda nie mamy wystarczająco silnych argumentów, by twierdzić, że Ockham podejmuje bezpośrednią polemikę z opiniami Henryka z Harclay, ale na pewno proponuje on zbliżoną, a jednak

[143] Guillelmus de Ockham, *Comm. Sent.* II, q. 8, za: J.E. Murdoch, *William of Ockham and the Logic*, s. 170, przyp. 12: „concedo quod infinita essent excessa, sicut probat ratio, et quod unum infinitum esset maius alio, sicut revolutiones lunae excedunt revolutiones solis."

[144] Zob. Guillelmus de Ockham, *Quodlibeta septem*, Quodlibet II, q. 5, za: J.E. Murdoch, tamże, s. 171, przyp. 14: „Secundo dico probabiliter quod Deus potuit fecisse mundum ab aeterno, propter hoc quod nulla apparet contradictio manifesta".

[145] Zob. J.E. Murdoch, *tamże*, s. 170.

[146] Tamże, s. 174.

[147] Zob. powyżej.

[148] Zob. powyżej.

alternatywną wizję struktury rzeczywistości[149]. Wizję, która stanowczo lepiej łączy arystotelesowską filozofię przyrody z odziedziczonym po Robercie Grosseteste przekonaniu o uprzywilejowanej roli matematyki w opisywaniu świata. Rozwiązanie Ockhama jest lepsze od zaproponowanego przez Henryka z Harclay o tyle, że z jednej strony pozostaje wierne głoszonej przez Arystotelesa koncepcji natury continuum i zachowuje jego — właściwe — rozumienie pojęcia nieskończoności aktualnej, wprowadzając ją tym samym w każdą wielkość skończoną. Z drugiej strony, nie domaga się odebrania prawom geometrii ich absolutnego charakteru. Badacze filozofii Wilhelma Ockhama zgodnie wskazują, że to właśnie on ostatecznie przełamuje Arystotelesowski zakaz *metabasis*[150]. Matematykę pojmuje on bowiem jako kolejne, obok logiki, wygodne i użyteczne narzędzie analiz filozoficznych, nie przypisując jednocześnie używanym w niej pojęciom żadnego odrębnego, pozytywnego statusu ontycznego[151].

W świetle tego zaskakujące jest, że Ockham w swoich pismach niemal wcale nie wykorzystuje argumentacji czy dowodów matematycznych[152]. Jedynie w jego kwestii kwodlibetalnej *Utrum linea componatur ex punctis* (Czy odcinek składa się z punktów?) napotkamy dwie konstrukcje geometryczne, przywołane w celu uzasadnienia negatywnej odpowiedzi na pytanie zasadnicze[153]. Obydwie są bardzo proste i Ockham przedstawia je bardzo szkicowo[154]. W pierwszym z analizowanych dowodów wykorzystuje on wzajemną niewspółmierność przekątnej

---

[149] Pewne fragmenty jednej z kwestii kwodlibetalnych Ockhama, którą omawiamy w dalszej części tego rozdziału, wyraźnie przypominają argumentacje Henryka z Harclay. Wilhelm Ockham poznał je jednak najprawdopodobniej za pośrednictwem pism Williama z Alnwick, na co wskazuje identyczna jak u tego filozofa konstrukcja argumentu zasadniczego. Wydawca kwestii kwodlibetalnych Ockhama natomiast odsyła do *Reportatio* Waltera Chattona. Zob. Guillelmus de Ockham, *Quodlibeta Septem*, Quodlibet I, q. 9: *Utrum linea componatur ex punctis*, w: *Guillelmi de Ockham Opera Philosophica et Theologica (Opera Theologica)*, t. 9, red. J.C. Way, New York: St. Bonaventure, 1985, s. 50, v. 3–11: „Quod sic: Quia punctus est immediatus puncto; igitur componitur ex punctis. Consequentia est manifesta; antecedens probatur, quia accipio totam multitudinem punctorum; tunc arguo: inter primum punctum huius lineae et quodlibet aliud punctum aut est aliquod aliud punctum medium aut nullum. Si nullum est medium, igitur punctus est immediatus puncto; si aliquod est medium, igitur illud punctum est medium inter primum punctum et seipsum, quia illud est unum de numero omnium punctorum". Zob. także przypisy 86, 118, 156.

[150] Zob. przypis 26.

[151] Zob. A. Goddu, *Ockham's Philosophy of Nature*, s. 152; S.J. Livesey, *William of Ockham*, s. 142–145.

[152] J.E. Murdoch, *William of Ockham and the Logic*, s. 167.

[153] Zob. przypis 149.

[154] Co nie powinno dziwić, skoro mamy do czynienia z kwestią kwodlibetalną, a zatem najprawdopodobniej dyskutowaną publicznie przed niekoniecznie dobrze naukowo przygotowaną publicznością. Zob. dla przykładu: K. Krauze-Błachowicz, *Filozofia XIII wieku*, s. XXVIII; P.V. Spade, *Introduction*, w: *The Cambridge Companion to Ockham*, s. 7. Por. także przypis 160 poniżej.

i boku każdego kwadratu. Dowód taki w swoim *Opus Maius* przedstawił już wiele lat wcześniej Roger Bacon, zaś Henryk z Harclay próbował, uciekając się do dosyć pokrętnych rozumowań, wpisać weń swój atomizm[155]. W ramach przywołanej tutaj kwestii odnajdziemy zresztą pewne echa zbudowanej przez Henryka argumentacji. Wilhelm Ockham przedstawia tę konstrukcję następująco:

> Jeśli tak [tj. jeśli odcinek składa się z punktów], wówczas bok kwadratu będzie równy przekątnej, i przekątna współmierna z bokiem. Wynikanie zachodzi, ponieważ można przeprowadzić odcinek prostej od każdego punktu przekątnej do boku; co jest oczywiste, bowiem można przeprowadzić odcinek prostej od każdego punktu jednego boku do każdego punktu boku przeciwnego (…). Każdy taki odcinek przechodzi przez pewien punkt przekątnej, zatem od każdego z punktów przekątnej do boku prowadzi pewien odcinek prostej. Jeśli zatem byłoby sześć punktów w przekątnej, koniecznie musiałoby być sześć w każdym z boków[156].

Widać wyraźnie, że Ockham liczył na znajomość dowodu wśród swoich słuchaczy. Trzeba się wszakże domyślić — co później zostaje jednak dopowiedziane — że w kwadracie tym wyznaczamy wzajemnie równoległe odcinki prostopadłe do dwóch przeciwległych jego boków[157]. Dalsza część tejże dyskusji jednoznacznie pozwala orzec, że Ockham znał wcześniejsze próby podważenia tego argumentu, czytamy bowiem:

> Każdy z odcinków poprowadzonych od boku do boku pada na przekątną na ukos, dlatego dotyka niemal dwóch punktów przekątnej; i dlatego nie można dowodzić, że tyle samo jest punktów w przekątnej co w boku. Rozważmy wszakże przykład: kiedy położymy jedną gałązkę na drugiej na ukos, więcej [ich części] styka się ze sobą niż wtedy, gdy ułożymy je prostopadle do siebie, w formie krzyża — co wydaje się oczywiste[158].

---

[155] Zob. przypisy 96 i 97.

[156] Guillelmus de Ockham, *Utrum linea componatur ex punctis*, s. 51, v. 19–28: „Si sic, tunc costa esset aequalis dyametro et esset diameter commensurabilis costae. Consequentia patet quia a quolibet puncto dyametri ad costam contingit protrahere lineam rectam. Quod patet quia a quolibet puncto costae unius ad quodlibet punctum costae alterius contingit protrahere lineam rectam, immo ita esset de facto posita hypothesi; et quaelibet talis linea protrahitur per aliquod punctum dyametri; igitur a quolibet puncto dyametri ad costam est aliqua linea recta. Si igitur sint sex puncta in diametro, erunt necessario sex in utraque costa".

[157] Tamże, v. 32–34: „illae lineae, cum sint a punctis immediatis in una costa ad puncta immediata in alia sunt aeque distantes".

[158] Tamże, s. 52, v. 41–46: „quaelibet linea protracta a costa in costam cadit super diametrum oblique, et ideo ad minus tangit duo puncta diametri; et sic non concludit ratio quod sint tot puncta in costa sicut in diametro. Et ponitur exemplum, quia si una virga cadat super aliam oblique, plus tangit de ea quam si caderet super eam in directum per modum crucis, sicut apparet ad sensum".

Podobnie „fizykalne" rozwiązanie proponował Henryk z Harclay, także wskazując, że każdy z wzajemnie równoległych odcinków, przecinając przekątną na ukos, styka się z więcej niż jednym punktem[159]. Ockham jednak nie wychodzi tutaj poza geometrię, stwierdzając ostatecznie, że każdy odcinek może stykać się z przekątną tylko w jednym punkcie, niezależnie od tego, czy jest względem niej prostopadły, czy też przechodzi przez nią ukośnie[160].

W drugiej z argumentacji geometrycznych przywołanych w ramach kwestii *Utrum linea componatur ex punctis* Ockham rozpatruje natomiast atomy zarówno jako byty, które mają pewną „rozciągłość", jak i jako bezwymiarowe punkty. Sam dowód przedstawia się następująco:

> [Jeśli linia składa się z punktów,] można poprowadzić odcinek prostej od każdego punktu większego okręgu poprzez mniejszy okrąg do ich wspólnego środka (…), które to odcinki nie łączą się ze sobą poza [tymże] środkiem. Wówczas [dowolne] dwa odcinki poprowadzone od bezpośrednio stykających się ze sobą punktów większego okręgu albo przechodzą przez dwa punkty mniejszego okręgu, albo przez jeden. Jeśli przyjmiemy pierwsze rozwiązanie, wówczas musimy się zgodzić na to, że mniejszy z okręgów składa się dokładnie z tylu punktów, co większy. Przeciw drugiemu rozwiązaniu [argumentuje się następująco]: odcinki te są proste i równo odległe (…) i wówczas ten punkt mniejszego okręgu, w którym się schodzą, pokrywałby się z każdym z dwóch bezpośrednio stykających się punktów w dwóch bezpośrednio stykających się odcinkach. Tak samo musiałby pokrywać się z trzema punktami na trzech odcinkach [poprowadzonych od pewnego] trzeciego okręgu większego [od dwóch pierwotnie założonych, itd.][161].

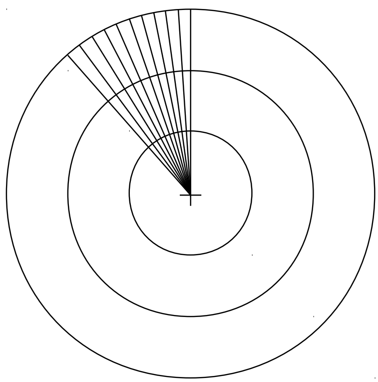
---

[159] Zob. przypis 97.

[160] Zob. Guillelmus de Ockham, *Utrum linea componatur ex punctis*, s. 53, v. 69–78: „Exemplum de virga sive de quocumque alio corpore tangente directe vel oblique aliud corpus non est ad propositum, quia quando virga cadit super virgam oblique, tunc multae partes virgae cadentis tangunt multas partes alterius virgae quae prius non tangebant; et sunt aliae partes cadentes et tangentes quando tangit oblique quam quando tangit directe, sicut manifeste patet ad sensum. Et ideo non est mirum si plures partes tangat quando virga tangit oblique et quando tangit directe. Nunc autem in proposito semper est idem punctus lineae tangentis diametrum directe et oblique, et ideo non est ad propositum".

[161] Tamże, s. 53–54, v. 80–98: „Item arguo ad principale quod tunc essent aequalia puncta in minore circulo et maiore, quia a quolibet puncto circuli maioris per circulum minorem ad centrum commune utriusque circuli potest protrahi linea recta, immo est linea recta posita hypothesi, quae lineae non coincidunt citra centrum. Aut igitur duae lineae protractae a duobus punctis immediatis circuli maioris transibunt per duo puncta circuli minoris vel per unum. Si primo modo, habetur propositum quod tot sunt puncta in minore circulo sicut in maiore; si secundo modo, contra: illae lineae sunt rectae et aeque distantes; similiter si illae duae lineae coincidunt in idem punctum circuli minoris, tunc ille punctus minoris circuli in quo coincident coexistet duobus punctis immediatis duarum linearum immediatarum; et eadem ratione potest coexistere tribus punctis trium linearum tertii circuli maioris, et sic potest coexistere mille punctis mille linearum alicuius circuli magni in tali proportione excedentis illum parvum circulum".

Prawdę mówiąc, trudno wyobrazić sobie, w jaki sposób równo odległe odcinki prostej schodzą się we wspólnym środku rozpatrywanych okręgów. Niezależnie od tego jednak czytelna jest idea przyświecająca przedstawionej argumentacji Ockhama. Jeśli poprowadzić odcinki (promienie) od środka pewnego okręgu do każdego z punktów nań się składających, wówczas ilość punktów składających się na każdy większy okrąg współśrodkowy z tymże musi być taka sama jak ilość punktów składających się na pierwotnie rozpatrywany okrąg lub też musi stanowić jej całkowitą wielokrotność (zob. rys. 3). W przypadku, gdy w powyższy sposób porównujemy ilość atomów zawartych w okręgach współśrodkowych mniejszych od wyjściowego, musimy albo przyjąć — tak jak wcześniej — że zbudowane są one z takiej samej ilości elementów niepodzielnych, albo też, że mieszczące się w mniejszych okręgach atomy są jednak podzielne. W innym wypadku bowiem uznalibyśmy, że promienie poprowadzone w okręgu zbiegają się ze sobą także poza jego środkiem.



Rys. 3.

Ockham ostatecznie podsumowuje tę argumentację w taki właśnie sposób. Nawet gdyby uznać, że odcinki poprowadzone od największego okręgu, zbliżając się do środka, wyznaczają coraz to mniejsze części mniejszych okręgów współśrodkowych, to i tak musimy przyjąć, że nie każdej niepodzielnej części składającej się na większy okrąg odpowiada taka sama część mniejszego okręgu. To zaś znaczyłoby, że najmniejsze części niepodzielne większego okręgu są większe od najmniejszych części niepodzielnych każdego okręgu odeń mniejszego, co samo w sobie zawiera sprzeczność[162].

[162] Zob. tamże, s. 55, v. 108–112: „Respondeo: non sequitur propter diversitatem illarum linearum et illorum circulorum in infinitum, quia non est aliqua pars in maiore quin sibi correspondeat aliqua pars distincta in minore, licet multo minor correspondeat; patet ad sensum si fiant circuli; et ideo non sequitur quod sint aequales partes eiusdem quantitatis".

Kiedy zaś uznamy, że okręgi:

> składają się z [bezwymiarowych] punktów, wówczas [każdym] dwóm stykającym się bezpośrednio punktom w większym okręgu albo odpowiadają dwa bezpośrednio stykające się punkty w mniejszym (jako że nie może odpowiadać więcej, skoro są niepodzielne), albo jeden tylko punkt odpowiada tamtym dwóm. W pierwszym przypadku tyle samo punktów znajduje się w obydwu okręgach, w drugim ów punkt [jednocześnie] ma różne położenia, jak to zostało powiedziane[163].

Obydwa przedstawione dowody Ockhama przeciw atomizmowi właściwie dlatego tylko można nazwać geometrycznymi, że odwołują się do pewnych pierwotnych intuicji matematycznych. Argumentacje te czerpią wszakże swoją moc dowodową z przekonania, że podstawowe — niemal zdroworozsądkowe — prawa matematyczne są absolutne[164]. Skoro zaś uznanie złożenia wszystkich wielkości z elementów niepodzielnych prowadzić musi do wniosków zaprzeczających tymże prawom, to atomizm każdego rodzaju należy uznać za pogląd z konieczności fałszywy[165]. Pod względem matematycznej ścisłości i jasności bowiem przytoczone przez Wilhelma Ockhama dowody pozostawiają wiele do życzenia. Na pewno daleko im do wyrafinowanych geometrycznych argumentacji przedstawionych przez jego konfratra — Jana Dunsa Szkota. Schemat pierwszego z powyższych rozumowań, odnoszącego się do niewspółmierności przekątnej i boku w kwadracie, Ockham mógł oczywiście zaczerpnąć z *Opus maius* Rogera Bacona[166]. Mamy jednak uzasadnione podstawy, by przypuszczać, że budując swoje dowody przeciw atomizmowi, Ockham inspirował się raczej konstrukcjami geometrycznymi wymyślonymi przez Dunsa Szkota.

II.2. Geometria przeciw atomizmowi — Jan Duns Szkot

Jeden z najsłynniejszych czternastowiecznych myślicieli oksfordzkich i, jak większość z przywoływanych wcześniej w tym artykule filozofów, franciszkanin, Jan Duns Szkot (1265–1308) znany jest historykom filozofii średniowiecznej

---

[163] Tamże, v. 113–119: „Sed si componatur ex punctis, tunc punctis duobus immediatis in maiore circulo aut correspondent duo puncta immediata in minore, quia maius (minus] *corr. ad sensum* — R.P.) non possunt correspondere in parvo circulo quia utrumque est indivisibile; aut idem punctus correspondet utrique. Si primo modo, aequalia erunt puncta utriusque circuli; si secundo modo, tunc ille erit in diversis sitibus, sicut dictum est".

[164] Warto zauważyć, że w ramach tych dowodów Ockham ani razu nie odwołuje się do *Elementów* Euklidesa ani też do żadnego innego spośród znanych w jego czasach dzieł z dziedziny matematyki.

[165] P. Duhem, *Medieval Cosmology*, s. 19.

[166] Zob. przypis 95.

głównie ze swoich subtelnych rozważań metafizycznych[167]. Jego koncepcje filozoficzne z matematyką kojarzone są, jeśli w ogóle, bardzo rzadko. W komentarzu Jana Dunsa Szkota do *Sentencji* Piotra Lombarda znajduje się jednak fragment poświęcony dyskusji na temat struktury wielkości ciągłych, w którym rozwija on dwie, bardzo rozbudowane i wyrafinowane intelektualnie, konstrukcje geometryczne. Zawierająca je kwestia w całości poświęcona jest zagadnieniu przestrzennego przemieszczania się aniołów, ale tematyka ta jest dla Dunsa Szkota tylko — jak się wydaje — dobrym pretekstem, by przeprowadzić krytykę współczesnych koncepcji atomistycznych[168].

Jan Duns Szkot konstruuje obydwa swoje dowody geometryczne z przeświadczeniem, że — jak sam mówi — tego rodzaju rozumowania skuteczniej (*efficacius*) zaprzeczają tezie o złożeniu wielkości ciągłych z elementów niepodzielnych niż fizykalne argumentacje Arystotelesa[169]. Możemy więc przyjąć, że także według Dunsa Szkota prawa matematyki są absolutnie i obiektywnie prawdziwe. Jeśli zatem pewna hipoteza — w tym przypadku atomizm Henryka z Harclay — nie da się z którymkolwiek z tych praw pogodzić, oznaczać to może jedynie jej fałszywość. Jak było już wyżej wspomniane, przeświadczenie takie podzielała większość myślicieli oksfordzkich w wiekach średnich[170].

Pierwszą ze swoich geometrycznych konstrukcji Szkot rozpoczyna od przywołania 3 postulatu z I księgi *Elementów* Euklidesa: „Można zakreślić okrąg z któregokolwiek punktu jako środka dowolną odległością"[171].

> Na mocy tego twierdzenia — pisze — możemy, obierając pewien punkt *a* jako środek, wykreślić dwa okręgi: mniejszy, który nazwiemy D, i większy — B. Jeśli [założymy, że] obwód większego [z tych okręgów] składa się z punktów, wyznaczamy na nim dwa punkty leżące bezpośrednio obok siebie: *b* i *c*. Na mocy postulatu [1, księgi] I Euklidesa: „[Można] poprowadzić prostą od któregokolwiek

[167] Stąd też przydomek „Doktor Subtelny" (Doctor subtilis), jakim obdarzyli go współcześni. Informacje na temat biografii i poglądów Jana Dunsa Szkota czytelnik znajdzie między innymi w: M. Gensler, *Jan Duns Szkot — wprowadzenie*, w: *Wszystko to ze zdziwienia. Antologia tekstów filozoficznych z XIV wieku*, s. 27–33; a także: T. Williams, *John Duns Scotus*, w: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2005 Edition), red. E.N. Zalta, plato.stanford.edu/archives/fall2005/entries/duns-scotus/.

[168] Johannes Duns Scotus, *Ordinatio*, Lib. 2, dist. II, pars. II, quaestio 5: *Utrum angelus possit moveri de loco ad locum motu continuo*, w: *Doctoris Subtilis et Mariani Ioannis Duns Scoti Opera Omnia*, t. 7, Civitas Vaticana 1973.

[169] Tamże, s. 292, 319–320: „Antecedens [scil. permanens est continuum] probari potest, (…) per rationes Aristotelis in VI 'Physicorum', quia magis est evidens et manifestum quod indivisibilia permanentia non faciunt maius (…). Efficacius tamen probatur illud antecedens per duas rationes sive propositiones geometricas (…)". Zob. Arystoteles, *Fizyka*, VI, 1, 231a–231b, s. 131–132.

[170] Zob. powyżej.

[171] [Euklides], *Z księgi I „Elementów"*, postulat 3, s. 46.

> punktu do któregokolwiek punktu" prowadzimy odcinek prostej od punktu *a* do *b* i odcinek prostej od *a* do *c*. Tak poprowadzone odcinki prostej przechodzą prostopadle przez obwód mniejszego z tych okręgów. Pytam zatem, czy przetną go w tym samym punkcie, czy w różnych?[172]

Odpowiadając, Szkot rozpatruje najpierw przypadek, kiedy wyznaczone w opisany sposób odcinki przecinałyby mniejszy okrąg w dwóch punktach. Wówczas — twierdzi — musimy uznać, że tyle samo punktów składa się na mniejszy z okręgów, ile na większy. Niemożliwe jest jednak, ażeby dwie różne wielkości składały się z tej samej ilości takich samych elementów, ponieważ wówczas część równałaby się całości[173].

Do tego miejsca argumentacja Szkota prawie nie różni się od ukazanego wyżej dowodu, który wykorzystał Wilhelm Ockham w kwestii *Utrum linea componatur ex punctis*[174]. Jan Duns Szkot jednak, inaczej niż po nim Ockham, przedstawia dokładnie kolejne kroki dowodu, wzmacniając je dodatkowo autorytetem Euklidesa. Dalsza część argumentacji Szkota jest poprowadzona odmiennie od tej, którą prezentuje Ockham:

> Jeśli zaś dwa odcinki prostych *ab* i *ac* — pisze Szkot — przecinają mniejszy okrąg w tym samym punkcie (nazwijmy go *d*), wówczas od odcinka *ab* wykreśla się odcinek prostej, którego początek znajduje się w punkcie *d*, nazwijmy go *de*, który będzie [częścią prostej] stycznej do mniejszego okręgu [w punkcie *d*] (…). Odcinek ten [*scil. de*], na mocy 13 [zagadnienia, księgi] I Euklidesa, tworzy wraz z odcinkiem *ab* dwa kąty proste lub równe dwóm kątom prostym. Na mocy tego samego 13 [zagadnienia, odcinek] *de* z odcinkiem *ac* (który, jak założyliśmy, jest odcinkiem prostej) także tworzy dwa kąty proste lub równe dwóm kątom

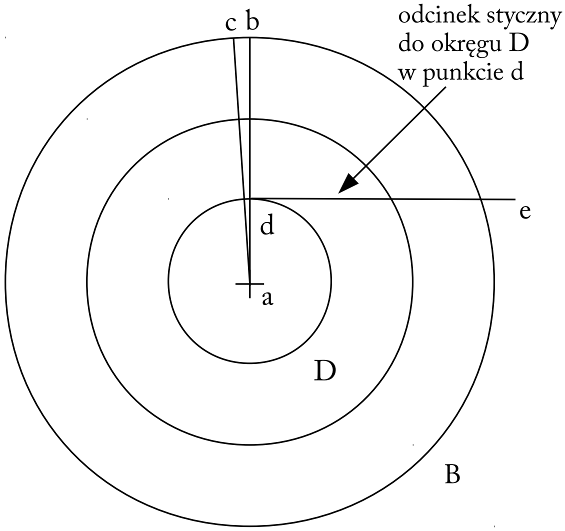
---

[172] Johannes Duns Scotus, *Ordinatio*, s. 292–293, 320–321: „'Super centrum quodlibet, quantumlibet occupando spatium contingit circulum designare' secundum illam petitionem 2 I Euclidis. Super igitur centrum aliquod datum, quod dicatur a, describantur duo circuli: minor, qui dicatur D, — et maior B. Si circumferentia maioris componitur ex punctis, duo puncta sibi immediata signentur, quae sint b c, — et ducatur linea recta ab a ad b et linea recta ab a ad c, secundum illam petitionem I Euclidis 'a puncto in punctum lineam rectam ducere', etc. Istae rectae lineae, sic ductae, transibunt recte per circumferentiam minoris circuli. Quaero ergo aut secabunt eam in eodem puncto, aut in alio?". Warto zauważyć, że Szkot pierwszy z przywołanych tutaj postulatów Euklidesa określa jako postulat 2, zaś we współczesnych nam wydaniach *Elementów* jest to zawsze postulat 3 (zob. przypis 170). Autorzy wydania *Ordinatio* Jana Dunsa Szkota wskazują w tym miejscu, że w dostępnej temu filozofowi wersji dzieła Euklidesa postulaty znane nam jako 1 i 2 uznawano za dwie części jednego twierdzenia (zob. tamże, s. 292, przyp. T3).

[173] Tamże, s. 293, 321: „Si in alio, igitur tot puncta in minore circulo, sicut in maiore; sed impossibile est duo inaequalia componi ex partibus aequalibus in magnitudine et multitudine: punctus enim non excedit punctum in magnitudine, et puncti in circumferentia minore sunt tot quot in circumferentia circuli maioris; ergo minor circumferentia est aequalis maiori, et per consequens pars est aequalis toti!".

[174] Zob. przypis 161.

prostym. Zatem kąt *ade* wraz z kątem *bde* są równe dwóm [kątom] prostym. Tak samo kąt *ade* i kąt *cde* są równe dwóm [kątom] prostym. Lecz, na mocy 3 postulatu I [księgi *Elementów*] Euklidesa, którekolwiek dwa kąty proste są równe którymkolwiek dwóm [kątom] prostym. Kiedy zatem odejmiemy to, co wspólne, mianowicie [kąt] *ade*, pozostałe [części] będą równe, zatem kąt *bde* będzie równy kątowi *cde*, i tak część będzie równa całości [zob. rys. 4][175]!



Rys. 4.

Trudno mieć wątpliwości, że mamy tutaj do czynienia z argumentacją *stricte* matematyczną. Trudno też wyobrazić sobie lepszy czy bardziej przekonujący dowód. Jan Duns Szkot jednak na tym go nie kończy. W kolejnej części rozpatruje opinię pewnego, nieznanego nam bliżej, przeciwnika (*adversarius*). Postępuje tak nawet pominąwszy fakt, że opinia ta — jak mówi — „już na pierwszy rzut oka wydaje się absurdalna" („primo videatur absurda"), jako że przeczy dwóm

[175] Johannes Duns Scotus, *Ordinatio*, s. 293–294, 321: „Si autem duae rectae lineae ab et ac secent minorem circumferentiam in eodem puncto (sit ille d), super lineam ab erigatur linea recta secans eam in puncto d, quae sit de, — quae sit etiam contingens respectu minoris circuli, ex 17 III Euclidis. Ista, ex 13 I Euclidis, cum linea ab constituit duos angulos rectos vel aequales duobus rectis, — ex eadem etiam 13, cum linea ac (quae ponitur recta) constituet de angulos duos rectos vel aequales duobus rectis; igitur angulus ade et etiam angulus bde valent duos rectos, — pari ratione angulus ade et angulus cde, valent duos rectos. Sed quicumque duo anguli recti sunt aequales quibuscumque duobus rectis, ex 3 petitione I Euclidis; igitur dempto communi (scilicet ade), residua erunt aequalia: igitur angulus bde erit aequalis angulo cde, et ita pars erit aequalis toti!". Zob. [Euklides], *Z księgi I „Elementów"*, postulat 4, s. 46: „Wszystkie kąty proste są równe". Zob. także przypis 172.

twierdzeniom I księgi *Elementów*[176]. Przeciwnik ten wykazywać miał, że między odcinkami *db* i *dc* nie zawiera się jakikolwiek kąt. Uzasadnieniem miał być fakt, że pomiędzy punktami *b* i *c* nie można wyznaczyć odcinka — skoro stykają się one bezpośrednio[177]. Przypomina to oczywiście jedno z podstawowych założeń atomizmu Henryka z Harclay i najprawdopodobniej jego właśnie Szkot obdarzył tutaj mianem *adversarius*[178].

Temu twierdzeniu Duns Szkot przeciwstawia kolejną skomplikowaną argumentację. Za jej pomocą ostatecznie wykazuje, że jeśli między tymi odcinkami nie będzie zawierał się żaden kąt, to musimy wówczas uznać, iż dwa punkty stanowią jednocześnie koniec pewnego odcinka. Wniosek ten oczywiście jest nie do przyjęcia, a zatem tym bardziej należy odrzucić przedstawione przez przeciwnika zastrzeżenie[179].

Drugi z przedstawionych przez Szkota geometrycznych dowodów przeciwko atomizmowi nie jest już tak wyrafinowaną konstrukcją jak przedstawiona powyżej. W przykładzie tym odwołuje się on do wielokrotnie już wyżej wspominanej metody porównywania długości przekątnej i boku pewnego kwadratu czy też liczebności punktów je tworzących[180]. Jak można się spodziewać, Szkot przedstawia najdokładniejszą i najbardziej rozbudowaną jego wersję. Nie zaczyna od samej konstrukcji, lecz najpierw przywołuje odpowiednie twierdzenia z *Elementów* Euklidesa, z których jednoznacznie wynika, że przekątna i bok tego samego

---

[176] Johannes Duns Scotus, *Ordinatio*, s. 294, 323: „Ista responsio licet primo videatur absurda, negando angulum ubi duae lineae concurrunt quae expanduntur super superficiem et applicantur non directe, et in hoc contradicat definitioni anguli I Euclidis, — negando etiam a b in c lineam posse duci, neget primam petitionem I Euclidis, — tamen quia haec non reputarentur inconvenientia (quia sequuntur ad propositum), arguo contra responsionem aliter".

[177] Zob. tamże, 322: „Sed ad istud diceret adversarius quod db et dc non includunt aliquem angulum, quia tunc posset illi angulo basis subtendi a puncto b ad punctum c, quod est oppositum positi, quia b et c ponuntur puncta immediata. Quando igitur accipitur quod angulus cde est totalis ad angulum bde, negatur, quia angulo bde nihil additur ex angulo cde, — quia inter b et c, in concursu eorum in d, non est angulus".

[178] Zob. przypis 87.

[179] Johannes Duns Scotus, *Ordinatio*, s. 294–295, 323 (cd. tekstu z przypisu 177): „Angulus cde includit totum angulum bde, et addit saltem punctum (licet protervias quod non addit angulum), et punctus per te est pars; ergo angulus cde addit super angulum bde partem aliquam; ergo est 'totum' ad illud. Assumptum patet, quia si angulus dicatur spatium interceptum inter lineas, non includendo lineas, — tunc punctus primus lineae db extra circumferentiam minorem, nihil erit anguli bde, et est aliquid anguli cde; si angulus, ultra spatium inclusum, includat lineas includentes, — tunc primus punctus lineae dc extra circumferentiam minorem, nihil erit anguli bde, et erit aliquid anguli cde. Et ita utroque modo angulus cde addit punctum super angulum bde. (…) Istam secundam partem, scilicet quod minor circumferentia non secetur in uno puncto si secetur a duabus lineis, non oporteret probare nisi propter proterviam adversarii, — quia satis est manifestum quod eadem linea, si protrahatur in continuum et directum, numquam terminabitur ex eadem parte ad duo puncta".

[180] Zob. przypisy 96, 97 i 156.

kwadratu muszą być wzajemnie niewspółmierne. Jeśli boki i przekątne pewnego dowolnego kwadratu — zauważa Szkot — składałyby się z punktów, to albo ich ilość musiałaby się mieć względem siebie w pewnej wymiernej proporcji (*proportio numeralis*), albo nawet — co można wykazać — byłoby ich tyle samo[181]:

> Wyznacza się [dowolne] dwa punkty bezpośrednio ze sobą styczne w jednym z boków i odpowiadające im takie dwa punkty w przeciwległym boku. Między tymi punktami przeprowadzamy dwa proste odcinki równoległe do pozostałych boków tego [kwadratu]. [Odcinki] te przechodzą przez przekątną. Pytam zatem, czy [przechodzą] przez punkty styczne ze sobą bezpośrednio, czy pośrednio[182]?

W pierwszym przypadku, tj. kiedy uznamy, że punkty wyznaczone przez równoległe odcinki przechodzące przez przekątną stykają się ze sobą bezpośrednio, wniosek jest oczywisty. Musimy wówczas przyjąć, że tyle samo punktów składa się na przekątną, co na każdy z boków danego kwadratu. Przekątna kwadratu jest więc równa jego bokowi, co jest oczywistym fałszem[183]. Drugiej z możliwych odpowiedzi na powyższe pytanie, tj. twierdzeniu, że między wyznaczonymi na przekątnej przez te odcinki punktami zawiera się jeszcze przynajmniej jeden punkt, Szkot zaprzecza następująco:

> Biorę punkt [leżący] między tymi dwoma stykającymi się pośrednio punktami przekątnej, który nie należy do żadnego z wyznaczonych [wcześniej] odcinków.

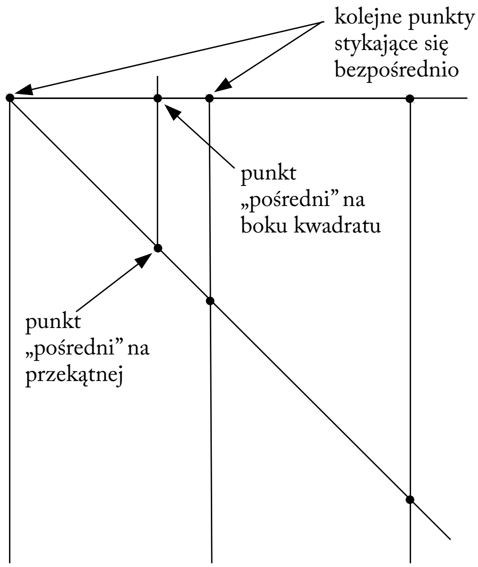
---

[181] Johannes Duns Scotus, *Ordinatio*, s. 296–297, 327–329: „Secunda probatio est ex 5 sive ex 9 X Euclidis. Dicit enim illa 5 quod ‘omnium quantitatum commensurabilium proportio est ad invicem sicut alicuius numeri ad aliquem numerum’, et per consequens — sicut vult 9 — ‘si lineae aliquae sint commensurabiles, quadrata illarum se habebunt ad invicem sicut aliquis numerus quadratus ad aliquem numerum quadratum’; quadratum autem diametri non se habet ad quadratum costae sicut numerus aliquis quadratus ad aliquem numerum quadratum; igitur nec linea illa, quae erat diametri quadrati, commensurabilis erit costae illius quadrati. Minor huius patet ex paenultima I, quia quadratum diametri est duplum ad quadratum costae, pro eo quod est aequale quadratis duarum costarum; nullus autem numerus quadratus est duplus ad alium numerum quadratum, sicut patet discurrendo per omnes quadratos, ex quibuscumque radicibus in se ductis. Ex hoc patet ista conclusio, quod diameter est assymeter costae, id est incommensurabilis. Si autem lineae istae componerentur ex punctis, non essent incommensurabiles (se haberent enim puncta unius ad puncta alterius in aliqua proportione numerali); nec solum sequeretur quod essent commensurabiles lineae, sed etiam quod essent aequales, — quod est plane contra sensum”.

[182] Tamże, s. 297, 330: „Accipiantur duo puncta immediata in costa, et alia duo opposita in alia costa, — et ab istis et ab illis ducantur duae lineae rectae, aequidistantes ipsi basi. Istae secabunt diametrum. Quaero ergo aut in punctis immediatis, aut mediatis”. Mówiąc o stykaniu się punktów „pośrednio”, filozofowie średniowieczni rozumieli przez to, że między danymi dwoma mieści się jeszcze przynajmniej jeden punkt (zob. J.E. Murdoch, *Henry of Harclay*, s. 247).

[183] Tamże, s. 330: „Si in immediatis, ergo non plura [sunt] puncta in diametro quam in costa; ergo non est diameter maior costa”. Warto zauważyć, że Szkot uznaje tutaj punkty za swoistą miarę długości tychże odcinków — co jest wyraźnym echem koncepcji Roberta Grosseteste’a (zob. powyżej).

Od tego punktu przeprowadzam równoległą do obydwu tych odcinków; ta [linia] równoległa przedłużana dalej na wprost przetnie bok, w żadnym jednakże z wyznaczonych wcześniej punktów, lecz pomiędzy nimi (…). Zatem pomiędzy tymi dwoma punktami boku, które [jak wcześniej] założyliśmy, stykają się ze sobą bezpośrednio, znajduje się punkt pośredni [zob. rys. 5][184].



Rys. 5.

Założenie istnienia punktów pośrednich pomiędzy punktami na przekątnej, wyznaczonymi przez skonstruowane w opisany powyżej sposób odcinki, prowadzi zatem do uznania istnienia punktów pośrednich pomiędzy punktami stykającymi się ze sobą bezpośrednio. To zaś jest oczywista sprzeczność. Do sprzeczności prowadzi także twierdzenie, że wyróżnione w opisany powyżej sposób punkty w przekątnej kwadratu stykają się bezpośrednio. Ostatecznie zatem musimy uznać, że fałszywa jest — głoszona między innymi przez Henryka z Harclay — hipoteza o złożeniu wielkości ciągłych z punktów czy atomów stykających się ze sobą bezpośrednio. W tym miejscu wyjaśnia się także ostatecznie, jakie było źródło jednego z twierdzeń Henryka. Utrzymywał on bowiem, że między każdymi dwoma odcinkami równoległymi poprowadzonymi od każdego z punktów

[184] Tamże: „Si in punctis mediatis, accipio punctum medium inter illa duo puncta mediata diametri (illud cadit extra utramque lineam, ex datis). Ab illo puncto duco aequidistantem utrique lineae (ex 31 I); ista aequidistans ducatur in continuum et directum (ex secunda parte primae petitionis I): secabit costam, et in neutro puncto eius dato, sed inter utrumque (alioquin concurreret cum alia, cum qua ponitur aequidistans, — quod est contra definitionem aequidistantis, quae est ultima definitio posita in I). Igitur inter illa duo puncta, quae ponebantur immediata in costa, est punctus medius".

składających się na jeden bok kwadratu do odpowiadających im punktów w boku przeciwległym nie ma już miejsca na jakiekolwiek inne odcinki, nawet mimo tego, że na przekątnej kwadratu znajdują się punkty, przez które nie przechodzi żaden z tych, wyznaczonych wcześniej, odcinków równoległych[185]. Wzajemne podobieństwo tych dwóch argumentacji pozwala nam przypuszczać, że — zaprzeczająca podstawowym postulatom euklidesowej geometrii — wypowiedź Henryka z Harclay była reakcją na przedstawiony powyżej dowód Jana Dunsa Szkota. Jest to tym bardziej prawdopodobne, że Szkot był — o ile mi wiadomo — pierwszym czternastowiecznym filozofem wykazującym fałsz atomizmu za pomocą dowodów geometrycznych, zaś obydwa wyżej przedstawione rozumowania są najprawdopodobniej jego własnymi konstrukcjami[186].

Kolejne po Szkocie i Ockhamie pokolenie filozofów oksfordzkich kontynuowało dyskusję na temat struktury wielkości ciągłych, wykorzystując wprowadzone przez nich pomysły, idee i rozwiązania. Niektórzy z nich nadal wykazywali błędność atomizmu za pomocą rozważań logiczno-semantycznych, inni starali się zbudować jak najwięcej niepodważalnych kontrargumentów geometrycznych.

II.3. Traktat De indivisibilibus *Adama Wodehama*

Adam Wodeham jest jednym z niewielu, jeśli nie jedynym średniowiecznym myślicielem przywołującym w swoich pismach z nazwiska Wilhelma Ockhama. W napisanym między 1323 a 1331 rokiem *Traktacie o wielkościach niepodzielnych* (*Tractatus de indivisibilibus*) Wodeham, z dumą głosząc, że logiki uczył go Ockham, podejmuje się, między innymi, obrony opinii tego ostatniego przed zarzutami jednego z ówczesnych atomistów, Waltera Chattona[187]. Całe dzieło Wodehama zresztą — jak wskazują badacze — pozostaje pod silnym wpływem

---

[185] Zob. przypis 100.

[186] Oczywiście dowód, w którym wykorzystuje się wzajemną niewspółmierność przekątnej i boku kwadratu, po raz pierwszy pojawia się u łacińskich filozofów średniowiecznych w *Opus Maius* Rogera Bacona. Szkot wszakże, jak widzieliśmy, znacznie ten argument rozbudowuje. John Murdoch twierdzi, że inspiracją dla Jana Dunsa Szkota miały być argumenty zamieszczone w *Metafizyce* Al-Ghazalego (zob. J.E. Murdoch, *Infinity and Continuity*, s. 579). Zarówno Szkot, jak i Henryk z Harclay mieli dostęp do tego dzieła, ale tylko w pismach drugiego z nich napotkamy odwołania do tego arabskiego myśliciela. Znajdujące się w jego dziele konstrukcje mają jednak wyraźnie fizykalny charakter i raczej nie można ich nazwać dowodami geometrycznymi. Co więcej, ich podobieństwo do rozumowań Szkota jest znikome. Zob. [Abū Ḥāmid Al-Ġazālī], *Algazel's Metaphysics. A Medieval Translation*, wyd. J.T. Muckle, Toronto 1933, s. 10–16. Zob. także: J.E. Murdoch, *Henry of Harclay and the Infinite*, s. 249, przyp. 80; R. Podkoński, *Al-Ghazali's "Metaphysics" as a Source of Anti-atomistic Proofs in John Duns Scotus's Sentences Commentary*, „Miscellanea Mediaevalia", 33 (2006), s. 612–625.

[187] R. Wood, *Wodeham Adam*, w: *Routledge Encyclopedia of Philosophy*, t. 9, s. 773.

idei głoszonych przez brata Wilhelma[188]. Adam Wodeham przyjmuje za nim, dla przykładu, że punkty, linie, powierzchnie, chwile itp. nie istnieją jako samodzielne, odrębne byty. Uznaje również, że w dowolnej wielkości ciągłej znajduje się aktualnie nieskończenie wiele części[189].

Ostrze krytyki Wodehama, tak jak w przypadku większości współczesnych mu przeciwników atomizmu, wymierzone jest w pierwszym rzędzie w koncepcje głoszone przez Henryka z Harclay. Przy czym, jak zauważa Edith Sylla, sformułowania twierdzeń przypisywanych temu ostatniemu w traktacie *De indivisibilibus* wyraźnie świadczą o tym, że Wodeham poznał je raczej za pośrednictwem wcześniejszych krytyk Wilhelma z Alnwick, a nie bezpośrednio z pism Henryka z Harclay[190]. Alnwick — jak pamiętamy — jako narzędzie analizy wykorzystywał jedynie logikę. Wykazywał, że Henryk postępuje w nieuprawniony sposób, kiedy uznaje pewne twierdzenie za prawdziwe, rozpoznając je jako równoważne innemu twierdzeniu prawdziwemu. Według Alnwicka — przypomnijmy — to błędnie uznane twierdzenie brzmiało:

> (A) Znajduje się [pewien] odcinek pomiędzy punktem początkowym i każdym innym punktem danego odcinka widzianym przez Boga.

Natomiast to drugie — prawdziwe — twierdzenie było następujące:

> (B) Między punktem początkowym [danego] odcinka a każdym innym punktem tego odcinka widzianym przez Boga znajduje się pewien odcinek[191].

Zdaniem Wilhelma z Alnwick twierdzenia te nie powinny być utożsamiane, ponieważ w zdaniu (B) termin „pewien odcinek”, będąc w supozycji zupełnie nieokreślonej (*confusa tantum*), nie określa jednego odcinka, ale odnosi się do każdego, który da się wyznaczyć wewnątrz danego. W pierwszym z przytocznych powyżej zdań (A) natomiast termin „pewien odcinek” jest w supozycji określonej (*determinata*) i wskazuje na tylko jeden odcinek — którego zresztą nie można skonstruować[192].

Adam Wodeham wskazuje, że krytyka ta jest nietrafiona. Rozpatrując argumentację przytoczoną przez Alnwicka, zastanawia się, czy między punktem początkowym i każdym innym punktem danego odcinka znajduje się jakiś punkt,

---

[188] Piętnastowieczny filozof Jan Maior twierdził ponoć, że Wodeham zasługuje na opinię wielkiego filozofa bardziej niż Wilhelm Ockham, którego sława ufundowała się głównie na jego pismach politycznych (zob. tamże, s. 775).

[189] Tamże. Zob. także powyżej.

[190] Zob. E.D. Sylla, *God, Indivisibles, and Logic*, s. 75.

[191] Zob. przypis 119.

[192] Zob. powyżej.

czy też nie — co jest właściwie zmodyfikowanym sformułowaniem zdania (B). Po czym natychmiast stwierdza, że między punktem początkowym a każdym innym punktem danego odcinka z konieczności nie mieści się żaden punkt[193]. Nie znaczy to jednak, że pewne punkty danego odcinka następują po sobie bezpośrednio, czy — inaczej mówiąc — są ze sobą bezpośrednio styczne. Ten ostatni wniosek uzasadnia, odwołując się do dwóch różnych przykładów: odcinków, które zachodzą na siebie, oraz „linii" złożonej z trzech punktów oddzielonych od siebie pustą przestrzenią[194]. Rzeczywiście, w obydwu tych przypadkach mamy

[193] Adam de Wodeham, *Tractatus de indivisibilibus. A Critical Edition with Introduction, Translation and Textual Notes*, opr. i tłum. R. Wood, Dordrecht: Kluwer, 1988, s. 102–104: „Ideo fulciendo falsam opinionem quae ponit huiusmodi indivisibilia, concedendum esset quod Deus videt omnia puncta in linea data, et quod videt [primum] punctum eius, et quod inter illum et quemlibet punctum alium huius lineae intercipitur punctum aliquod et linea aliqua. Nam haec est universalis ex una parte et singularis ex alia, nec aliqua singularis ipsius falsa est. Unde ly 'punctum' et ly 'linea' sequentia mediate signum positum a parte subiecti supponunt confuse tantum. Sed haec quae infertur et supponitur haberi ex iam concessa in posteriori deductione, scilicet aliquod punctum est medium, vel aliqua linea est media inter primum punctum lineae et quodlibet eius punctum; haec, inquam, falsa est. Et ex hoc [non] possent inferi quaedam inconvenientia ad quae deducit argumentum. (…) Sed aliter posset fieri argmentum in plurali, et tunc esset taediosus. Quaero enim aut inter a punctum et omnia alia puncta huius lineae sunt aliqua puncta vel nullum. Si nullum, et omnia alia puncta huius lineae sunt aliqua puncta, ergo inter a et alia puncta huius lineae nullum est medium, et per consequens sunt immediata. Et a et omnia alia puncta huius lineae sunt aliqua puncta, ergo inter aliqua puncta huius lineae nullum est medium, et per consequens aliqua puncta huius lineae sunt immediata".

[194] Tamże, s. 106–107: „Aliter igitur dico breviter quod non sequitur: Inter ista [et a] non est medium demonstratis omnibus residuis ab a, ergo ista [et a] sunt immediata, demonstratis a et residuis. Secundo, concedo ulteriorem conclusionem, scilicet quod inter aliqua puncta huius lineae, si ponantur, nullum est medium; nec sequitur propter hoc, ut iam dixi, quod sint immediata. Primum patet, secundum te [et] etiam secundum opinionem ponentium puncta, de partibus omnibus incipientibus ab alio termino lineae et procedentibus versus a, sed terminatis citra a. Omnes enim tales partes — demonstrando singulas — Deus distinctissime videt. Verum est quod inter istas et a, vel partem cui omnes immediate continuantur, nullum est medium, quia medietas illius medii esset de demonstratis, et ita idem mediaret inter se et alia. Nec tamen videtur quod sint immediate ipsi a, cum per casum nulla demonstrentur nisi talia inter quorum quodlibet et a aliquod indivisibile mediat. Et ne aliquis habeat hoc pro inconvenienti — quod sint entia inter quae non est medium, et tamen quod non sint immediata — do exemplum de duabus lineis quarum pars unius est situaliter simul cum parte alterius. Sicut patet exemplum de duabus lineis quarum pars unius est situaliter simul cum parte alterius. Sicut patet exemplum de lineis ab et cd, quarum duae partes sunt simul, quarum utraque vocetur db [cum] sint in eodem situ adaequato. Inter a et b, et c et d nullum est medium constat, et tamen non sunt immediata, quia non disponuntur immediate secundum situm, de qua immediatione tantum est sermo in proximis sitibus totaliter distinctis. Item, ponendo puncta indivisibilia, de tribus punctis lineae quorum duo sunt extremitates lineae et tertium sit punctus medius lineae: Inter ista tria puncta nullum est medium — licet inter quaevis duo eorum puncta sit medium — et tamen ista tria puncta non sunt immediata".

do czynienia z bytami, które nie następują bezpośrednio po sobie i nie są bezpośrednio styczne, chociaż nic się między nimi nie mieści.

Adam Wodeham wskazuje także, że termin „każdy inny [od początkowego] punkt danego odcinka" można traktować jako termin zbiorowy, w znaczeniu: „wszystkie pozostałe punkty danego odcinka [poza punktem początkowym]", ujmowane łącznie. W ten sposób, unikamy tutaj supozycji „zupełnie nieokreślonej". Takie rozumienie terminu „każdy inny punkt danego odcinka" jest ponadto ostatecznym uzasadnieniem uznania przezeń za prawdziwe zdania: „Między punktem początkowym a każdym innym punktem danego odcinka nie mieści się żaden punkt". Możemy je wszakże utożsamiać ze zdaniem: „Między punktem początkowym a wszystkimi pozostałymi punktami danego odcinka [ujmowanymi łącznie] nie mieści się żaden punkt"[195].

Z prawdziwości tego ostatniego zdania jednak, wskazuje Wodeham, nie wynika w sposób konieczny twierdzenie: „Między punktem początkowym a jednym spośród pozostałych punktów danego odcinka nie mieści się żaden punkt". Prowadziłoby ono oczywiście do uznania, że w danym odcinku znajdują się pewne dwa punkty stykające się ze sobą bezpośrednio. Twierdzenie takie zaś — należy pamiętać — było fundamentem atomizmu Henryka z Harclay[196]. Z większości zdań ogólnych, wyjaśnia Wodeham, możemy w sposób całkowicie uprawniony wyprowadzać prawdziwe zdania odnoszące się do przedmiotów jednostkowych — jak, dla przykładu: „Wszystkie wrony są czarne", zatem „Ta wrona jest czarna i tamta wrona jest czarna itd.". Są jednak zdania, do których ta prawidłowość się nie stosuje, a powyżej przytoczone zdanie dotyczące punktów w odcinku jest tego znakomitym przykładem. By się o tym przekonać, wystarczy rozłożyć je na koniunkcję zdań szczegółowych: „Między punktem początkowym i tym oto punktem danego odcinka nie mieści się żaden punkt, i między punktem początkowym i tamtym punktem danego odcinka nie mieści się żaden punkt itd.". Koniunkcja ta jest w oczywisty sposób fałszywa, wchodzące w jej skład zdania jednostkowe z konieczności bowiem nie mogą być jednocześnie prawdziwe[197]. Zatem, według Wodehama, Henryk z Harclay buduje swoją atomistyczną teorię na błędnie wyprowadzonych twierdzeniach, co oczywiście nakazuje uznać ją za fałszywą.

Wodeham krytykuje założenia atomizmu na jeszcze inny sposób. Wyraźnie zadeklarowawszy, że odrzuca istnienie jakichkolwiek bytów niepodzielnych, rozważa on argumentacje Henryka z Harclay, zastępując w nich punkty „możliwymi przecięciami". Zastanawia się więc, czy kiedy przetniemy pewną linię, możemy dokonać kolejnego cięcia bezpośrednio obok poprzedniego, czy

---

[195] Zob. E.D. Sylla, *God, Indivisibles, and Logic*, s. 78–79.
[196] Zob. powyżej.
[197] Zob. E.D. Sylla, *God, Indivisibles, and Logic*, s. 80.

też zawsze między przecięciami musi znajdować się pewien odcinek. Wniosek, że przecięcia nie mogą się stykać ze sobą bezpośrednio, jest tak oczywisty, że Wodeham nawet go tutaj nie wypowiada[198]. Adam Wodeham przyjmuje za swoim mistrzem, Wilhelmem Ockhamem, że każda wielkość ciągła zawiera w sobie aktualnie nieskończenie wiele części. Przy czym Wodeham zaprzecza, jakoby możliwe było dokonanie podziału continuum na aktualnie nieskończenie wiele odrębnych części — w czym także idzie za Ockhamem[199]. W *Traktacie o wielkościach niepodzielnych* przedstawia własne, interesujące uzasadnienie tej opinii. Otóż — dowodzi — jest oczywiście nieskończenie wiele możliwych podziałów danej wielkości ciągłej na odrębne części. Możemy przecież podzielić ją na kolejne połowy albo też na tysięczne jej części. Jednakże nie możemy jednocześnie podzielić danej wielkości ciągłej odrębnie na połowy i odrębnie na jej tysięczne części. Wszakże nie można rozpatrywać połówek danej wielkości ciągłej i jej tysięcznych jako części wzajemnie od siebie odrębnych[200]. Ostatecz-

[198] Zob. Adam de Wodeham, *Tractatus de indivisibilibus*, s. 104–106: „Attamen aliam difficultatem incurro, sicut illi qui ponunt puncta: quia constat quod linea ubicumque placuerit est incisibilis, ita quod hic est incisibilis — facta alicubi assignatione — et alibi infinities, sumpto ly ‘infinities’ pro adverbio loci et non temporis. Nec est assignare primam incisionem possibilem signatam vel primam — ut ita loquar — posteriorem possibilitatem incisionis, post datam aliquam possibilitatem; ut sit sensus quod si hic possit fieri incisio alicuius continui, non est assignare ubi primo et postea, posterioritate magnitudinis non temporis, possit fieri divisio. Tunc arguam, sicut prius si ponantur puncta: Aut inter hanc possibilitatem incisionis et omnes possibilitates alias incisionum huius lineae vel partium suarum, est possibilitas ad aliam incisionem in hac linea vel in aliqua parte eius, vel non. Sive sic sive sic, arguitur ut supra in argumento de punctis. Dicendum ergo cum quaeritur de punctis vel de divisionibus seu incisionibus possibilibus: aut inter datam possibilem et omnes alias possibiles ad eandem partem sit aliqua possibilis media, vel non. Dicitur quod ly ‘omnes’ potest teneri collective vel divisive. Si divisive, dicendum est quod sic, de omnibus finitis et multis etiam infinitis, quia de omnibus illis quae non inchoantur ab a exclusive sed alibi determinate, — sit a prima signata. Sed si sumatur collective, ita quod distribuat pro omnibus simul sumptis praeter quam pro a, tunc est difficilius. Aliqui tamen dicunt quod nullae [incisiones] sunt ‘omnes’, nec aliqua puncta [sunt ‘omnia’] praeter a. Haec tamen responsio mihi non placet”.

[199] Zob. powyżej.

[200] Zob. Adam de Wodeham, *Tractatus de indivisibilibus*, s. 224–226: „Dico igitur quod praeponendo ‘distinctae’ huic verbo ‘potest’ omnes partes suas multitudine finitas totaliter ab invicem distinctas potest continuum simul dividi et divisum esse, ad intellectum Philosophi loquendo. Quia haec est una universalis cuius quaelibet particularis est vera. Valet enim illa quae vera est omnes partes continui secundum multitudinem [finitae] totaliter ab invicem ‘distinctae’ possunt simul ab invicem dividi et divisae esse, sic etiam quod quaelibet a qualibet est totaliter distincta. Nec haec [propositio] infert oppositum praecedentis plus quam haec ‘omnem asinum videt homo, ergo homo videt omnem asinum’, ubi tamen antecedens est verum et consequens falsum, posito casu possibili quod multi sint asini et quod quilibet eorum videatur ab aliquo homine et quod nemo videat multos asinos sed quilibet unicum tantum. Secundo dico quod non obstantibus dictis praecedentibus, ad intellectum Philosophi loquendo, continuum potest simul dividi et simul etiam divisum esse in partes totaliter ab invicem distinctas multitudine infinitas et categoremati-

nie zatem potwierdzona zostaje opinia, że niemożliwe jest dokonanie podziału dowolnej wielkości ciągłej na wszystkie części jednocześnie.

Autorka współczesnego wydania traktatu Wodehama, Rega Wood, oraz Edith Sylla wskazują zgodnie, że jedynym narzędziem analiz wykorzystywanym przez tego myśliciela jest logika[201]. Adam Wodeham jest w tym bardzo bliski swojemu mistrzowi, Wilhelmowi Ockhamowi. Ockham bowiem, jak już mówiłem, krytykował współczesnych atomistów głównie za pomocą logiki, w swoich analizach pomijając właściwie *rationes mathematicae*[202]. Wystąpienie Wodehama doskonale mieści się także w głównym nurcie wielowiekowych dyskusji dotyczących struktury wielkości ciągłych. W jego traktacie *De indivisibilibus* odnajdziemy bowiem większość klasycznych logicznych argumentacji, za pomocą których od czasów Arystotelesa próbowano jednoznacznie rozwiązać ten problem — łącznie z paradoksami Zenona z Elei[203]. Znajdziemy tam również mniej lub bardziej bezpośrednie nawiązania do twierdzeń Henryka z Harclay, Wilhelma z Alnwick, a także — wspomnianych powyżej — Wilhelma Ockhama i Waltera Chattona[204].

II.4. Tractatus de continuo *Tomasza Bradwardine'a*

Wspominany już tutaj *Traktat o wielkościach ciągłych* (*Tractatus de continuo*) Tomasza Bradwardine'a, w odróżnieniu od omówionego powyżej dzieła Adama Wodehama, wpisuje się zaś w tradycję wykorzystania dowodów geometrycznych w celu wykazania fałszu idei głoszonych przez średniowiecznych atomistów. Badacze myśli Tomasza Bradwardine'a nie są jednak zgodni co do charakteru *Traktatu o wielkościach ciągłych*. John Murdoch postrzega go jako dzieło zasadniczo z zakresu matematyki, a ściślej — geometrii[205]. Edith Sylla natomiast wykazuje, że *De continuo* dotyczy raczej problemów z dziedziny filozofii przyrody, a w pewnym sensie nawet i teologii[206]. Wystarczy jednak rzut oka

ce sumendo ly 'infinitas': id est infinitae partes continui, totaliter ab invicem distinctae, possunt ab invicem dividi et esse divisae, immo infinities infinitae. Tertia conclusio: quod nullum continuum simul dividi possit seu [habere] partes ab invicem divisas, sicut superius est argutum. Quia ut supra, non staretur ad indivisibilia: et si [staretur] ad divisibilia, non omnes partes simul ab invicem totaliter distinctae essent ab invicem divisae. Iuxta hoc etiam dico quod nec praeponendo signum huic verbo 'potest' est verum dicere quod in omnes partes suas totaliter distinctas ab invicem potest continuum dividi vel divisum esse, id est non omnes tales partes continui possunt simul ab invicem totaliter dividi, nec esse divisae".

[201] Zob. E.D. Sylla, *God, Indivisibles, and Logic*, s. 73, 87; R. Wood, *Wodeham Adam*, s. 775.

[202] Zob. powyżej.

[203] Zob. Adam de Wodeham, *Tractatus de indivisibilibus*, s. 170–182.

[204] Zob. E.D. Sylla, *God, Indivisibles, and Logic*, s. 75.

[205] Tamże, s. 103, 110–114.

[206] Zob. E.D. Sylla, *Thomas Bradwardine's 'De continuo'*, s. 153. Zdaniem Sylli dzieło to można nazwać teologicznym, ponieważ odnajdziemy w nim krytyki twierdzeń, które średniowieczni

na główne twierdzenia *Traktatu*, aby skłonić się ku pierwszej opinii[207]. Trzeba przyznać, że pośród składających się na ten traktat twierdzeń odnajdziemy i takie, które wskazywać mogą na problematykę ruchu lokalnego czy nawet harmonikę, lecz ich liczba jest stosunkowo niewielka w porównaniu do tych *stricte* matematycznych[208]. Oczywiście, kwestia struktury wielkości ciągłych była przez myślicieli średniowiecznych uznawana za problem filozoficzny i w tym sensie *Tractatus de continuo* jest dziełem dotyczącym filozofii przyrody — ale dla współczesnego czytelnika Bradwardine operuje głównie w dziedzinie geometrii.

Przekonanie to wzmacnia sama struktura dzieła, którą John Murdoch opisuje terminem 'aksjomatyczna'. Tomasz Bradwardine przedstawia kolejno definicje, podstawowe założenia a następnie poszczególne wnioski w formie mniej lub bardziej skrótowo uzasadnionych twierdzeń, po których następują argumenty przemawiające przeciw tym wnioskom[209]. Wszystkie twierdzenia uzasadnia, odwołując się już to do założeń i definicji, już to do poprzedzających dane twierdzenie wniosków — dzięki czemu *Traktat o wielkościach ciągłych* do złudzenia przypomina *Elementy* Euklidesa.

W swoim dziele Tomasz Bradwardine podejmuje się krytyki wszystkich typów atomizmu, zarówno opinii o istnieniu nieskończonej liczby elementów niepodzielnych w danej wielkości, jak i twierdzenia, że jest ich jedynie skończenie wiele. Osobno poddaje krytyce także twierdzenie, że *indivisibilia* łączą się ze sobą bezpośrednio[210]. Nie ma tutaj większego znaczenia, czy zwieńczył on swój

---

atomiści głosili w ramach swoich komentarzy do *Sentencji*. Sama jednak przyznaje, że teologiczny charakter *De continuo* jest w nim niewidoczny.

[207] Zob. J.E. Murdoch, *Thomas Bradwardine*, s. 119–130.

[208] Zob. Thomas Bradwardine, *Tractatus de continuo*, 52, s. 59* {397}: „Si sic [i.e. si athoma in continuo immediata ponantur], aliquem tardissimum motum esse"; 62, s. 71* {409}: „Si sic [i.e. si continuum ex finitis athomis componitur], omnis dyapason ex dyatesseron cum dyapente <non> componitur".

[209] Zob. J.E. Murdoch, *Thomas Bradwardine*, s. 105–107, 108.

[210] Co Bradwardine deklaruje w twierdzeniu 31 swojego *Traktatu*. Zob. Thomas Bradwardine, *Tractatus de continuo*, s. 41*–43* {379–381}: „Si unum continuum ex indivisibilibus componatur secundum aliquem modum, et quodlibet sic componi; et si unum non componitur ex athomis, nec ullum. Pro intellectu huius conclusionis est sciendum, quod circa compositionem continui sunt 5 opiniones famose inter veteres philosophos et modernos. Ponunt enim quidam, ut Aristoteles et Averroys et Algazel plurimique moderni, continuum non componi ex athomis, sed ex partibus divisibilibus sine fine. Alii autem dicunt ipsum componi ex indivisibilibus dupliciter variantes, quoniam Democritus ponit continuum ex corporibus indivisibilibus. Alii autem dicunt ex punctis, et hii dupliciter, quia Pythagoras, pater huius secte, et Plato ac Waltherus modernus, ponunt ipsum componi ex finitis indivisibilibus. Alii autem ex infinitis, et sunt bipartiti, quia quidem eorum, ut Henricus modernus, dicit ipsum componi ex infinitis indivisibilibus immediate coniunctis; alii autem, ut Lyncuf, ex infinitis ad invicem mediatis. Et ideo dicit conclusio: 'Si unum continuum componatur ex indivisibilibus secundum aliquem modum', includendo per 'modum' aliquem precedentorum modorum; tunc sequitur: 'quodlibet continuum sic componi ex

ambitny zamiar sukcesem — co zresztą także jest przedmiotem sporu między badaczami jego myśli[211]. Podkreślić raczej należy, że jeśli chodzi o budowane przezeń argumenty natury geometrycznej, Bradwardine eksploatuje do ostatecznych granic konstrukcje swoich wielkich poprzedników: Rogera Bacona i Jana Dunsa Szkota. Większość argumentów w *De continuo* sprowadzić można do porównywania ilości atomów zawartych w dwóch różnych wielkościach za pomocą wykreślania odcinków prostych rozchodzących się promieniście z pewnego punktu albo też wzajemnie równoległych odcinków prostych przecinających dane wielkości. Za pomocą drugiej z tych technik, dla przykładu, Bradwardine wykazuje, że zwolennicy atomizmu muszą uznać, iż tyle samo elementów niepodzielnych składa się na dowolny półokrąg i jego średnicę — a zatem, że są one równej długości[212]. Jest to oczywiście prosta modyfikacja argumentu, w którym porównuje się długość boku i przekątnej pewnego kwadratu[213]. Zresztą ten dowód także został zawarty w omawianym tutaj traktacie[214]. Pierwsza natomiast

---

indivisibilibus secundum similem modum'. Hec conclusio satis patet per suppositionem tertiam, potest tamen aliter demonstrari hoc modo: Si linea componatur ex punctis immediatis, igitur per proximam quodlibet aliud continuum; et si linea componatur ex punctis finitis, igitur per 26 tempus quo pertransitur linea componitur ex instantibus finitis. Et si unum componitur ex indivisibilibus mediatis igitur quodlibet, quia si aliquod componitur ex indivisibilibus immediatis, igitur quodlibet per proximam precedentem. Secunda pars huius patet per primam". Zob. także: J.E. Murdoch, *Thomas Bradwardine*, s. 105–107.

[211] Zob. J.E. Murdoch, *Thomas Bradwardine*, s. 119; E.D. Sylla, *Thomas Bradwardine's 'De continuo'*, s. 162.

[212] Thomas Bradwardine, *Tractatus de continuo*, 73, s. 75*–76* {413–414}: „Si sic, periferiam circuli esse duplam dyametro. Nam medietas peryferie est equalis dyameter; ducantur enim a singulis punctis <dyametri>, que sunt 10, perpendiculares 10 immediate sibi ad singula puncta medietatis circumferentie, que puncta medietatis circumferentie sequitur esse 10, quia cuilibet perpendiculari correspondet tantum unum punctum in medietate circumferentie; igitur tot equaliter sunt puncta in medietate circumferentie quot sunt in dyametro; igitur per 2am conclusionem medietas circumferentie et dyameter sunt equales. Hic respondet Waltherus dicendo, multa puncta circumferentie esse in una perpendiculari quia aliqua talis perpendicularis non perpendiculariter secat circumferentiam, sed oblique; et ideo dicit puncta in medietate circumferentie esse plura illis perpendicularibus, et similiter plura puncta dyametro. Sed sibi per corollarium 6e faciliter obicitur. Aliter respondet Henricus dicendo, quod cuilibet istarum perpendicularium correspondet tantum unum punctum in circumferentia, sed inter 2 perpendiculares immediatas potest aliquod punctum vel aliqua puncta circumferentie intercipi oblique, quare probatio non procedit. Sed ista responsio propter 8am conclusionem stare non potest. Ex hac igitur conclusione sine impedimento concluditur 'medietatem circumferentie esse equalem dyametro', ex quo sequitur 'totam circumferentiam esse duplam dyametro', quod fuit propositum". Warto tutaj zwrócić uwagę na nawiązania do przedstawionych powyżej argumentacji Henryka z Harclay i Jana Dunsa Szkota.

[213] Zob. powyżej.

[214] Thomas Bradwardine, *Tractatus de continuo*, 87, s. 85*–87* {423–425}: „Si sic, omnis quadrati dyameter sui lateri est equalis. Hec patet quia due coste, cum omnibus lineis rectis equedistantibus inclusis, sunt equales omnibus punctis coniunctis in aliquo latere quod secat orthogonaliter, et eedem sunt equales omnibus punctis dyametri et cetera, quod in probatione 82e est

z wymienionych technik to po prostu — jak się łatwo domyślić — rozwinięcie argumentu przedstawionego m.in. przez Ockhama, w którym porównuje się długości obwodów dwóch okręgów współśrodkowych o różnej długości średnicach[215]. Widzimy zatem, że swoim dziełem Bradwardine wnosi niewiele nowego, jeśli chodzi o argumenty natury matematycznej, będąc w tym aspekcie jedynie naśladowcą Rogera Bacona i Jana Dunsa Szkota.

Szczególna wartość jego traktatu leży w tym, że na zakończenie autor dostrzega i rozważa problem, czy nie popełniamy błędu *petitio principii*, wykorzystując argumenty geometryczne, by zaprzeczyć złożeniu wielkości ciągłych z jakiegokolwiek rodzaju elementów niepodzielnych[216]. W geometrii wszakże, jak się wydaje, zawsze zakłada się *a priori*, że każda wielkość jest nieskończenie podzielna. Budując zatem argumentacje geometryczne, dowodzimy tego, co przez samo odwołanie się do tego rodzaju konstrukcji jest już założone. Bradwardine broni się jednak przed takim zarzutem, wskazując, że wszystkie dowody zawarte w *Elementach* Euklidesa można by przeprowadzić także, przyjmując złożenie continuum z nieskończonej liczby atomów stykających się ze sobą pośrednio (*mediate*), zaś tylko niektórych nie dałoby się zbudować, zakładając skończoną ilość elementów niepodzielnych w ramach danych wielkości. Podobnie, sprzeczne z kilkoma jedynie spośród dowodów Euklidesa jest twierdzenie, że *indivisibilia* stykają się ze sobą bezpośrednio. Geometria zatem *a priori* odrzuca szczególne rodzaje atomizmu. Błędność tychże można wykazać — stwierdza ostatecznie Bradwardine — na gruncie filozofii przyrody bądź też za pomocą

ostensum. Item hic respondet Waltherus dicendo, quod tales linee oblique secant dyametrum in pluribus uno puncto, et sic puncta dyametri sunt plura illis lineis, et similiter punctis coste. Sed illud 14ª non permittit. Ad idem sic sit abcd quadratum, cuius latus habeat 3ª puncta, tunc totum quadratum habet novem puncta, quorum 8 sunt in lateribus, ut patet calculanti; igitur tantum est unum infra latera quadrati, per quod si ducatur ad dyameter habebit tantum 3ª puncta. Si autem dicatur ad dyameter habebit plura puncta quam unum in ab latere, hoc falsum est, quia eadem ratione sic haberet in ac latere et in illo angulo, [et] de bd et cd similiter. Et tunc haberet latitudinem et esset superficies; et hoc rursus est contra 5[am] conclusionem si ad ex parte d ulterius protrahatur in continuum et directum. Est igitur ad equalis ac, et eadem ratio est in omnibus aliis. Aliter respondet Henricus dicendo ad primum argumentum quod quia due linee superposite equedistantes lateribus quadrati secant oblique dyametrum, igitur inter eas mediat oblique aliquod punctum dyametri, et mediant forte plura". Zob. przypisy 95 i 96.

[215] Zob. powyżej. Por. Thomas Bradwardine, *Tractatus de continuo*, 79, s. 79* {417}: „Si sic, omnes bases triangulorum subtense eodem angulo sunt equales. Unde manifestum est: Omnes rectas lineas equales esse. Postquam adduxit conclusiones supradictas ex parte circuli hic adducit alias demonstrationes ex parte trianguli. Sint ab et cd bases triangulorum subtense aeb angulo, et a singulis punctis ab ducantur recte ad e. Tunc puncta ab sunt equalia illis rectis, et punctis cd similiter, igitur sicud in probatione 74[e]. Corollarium sequitur ex hac". Zob. także: tamże, 84, s. 83*–84* {421–422}: „Si sic, aliquis triangulus est circularis"; 88, s. 87* {425}: „Si sic, aliquod quadratum est circulus".

[216] J.E. Murdoch, *Thomas Bradwardine*, s. 117–118.

logiki, nie odwołując się do geometrii[217]. Z sukcesem odpierając wspomniany wyżej zarzut, jak pisze John Murdoch, myśliciel ten uprawomocnia wykorzystanie konstrukcji geometrycznych w ramach analiz z zakresu filozofii przyrody[218]. Co tutaj szczególne ważne, *Tractatus de continuo* Tomasza Bradwardine'a jest w Oksfordzie w XIV wieku ostatnim dziełem, w którym atomizm jest krytykowany za pomocą geometrii[219], i jednocześnie tym dziełem, które *de facto* wyznacza na tymże uniwersytecie kres sporu o istnienie atomów.

Na przykładzie przedstawionego w niniejszym artykule sporu łatwo zaobserwować charakterystyczną dla średniowiecznych myślicieli oksfordzkich metodę rozpatrywania problemów z dziedziny filozofii przyrody. W metodzie tej kluczową rolę odgrywa logiczna i matematyczna spójność, a aksjomaty i twierdzenia Euklidesa mają walor prawdy niemalże absolutnej. Nawet najbardziej nieortodoksyjny spośród przedstawionych tutaj filozofów, Henryk z Harclay, nie odważył się właściwie podać ich w wątpliwość, poświęcając w zamian wysunięty już przez Roberta Grosseteste'a postulat adekwatności opisu matematycznego wobec rzeczywistości przyrodniczej. Dla pozostałych uczestników przedstawionego tutaj sporu, jak widzieliśmy, postulat ten stanowił aktualne i niezbywalne dziedzictwo pierwszego kanclerza ich *alma mater*, stając się tym samym wyróżniającym elementem oksfordzkiej filozofii przyrody.

Opisany tutaj średniowieczny spór o istnienie atomów doskonale pokazuje także, jaki ferment intelektualny wywołało wprowadzenie twierdzeń i opinii Arystotelesa na grunt dobrze już rozwiniętej filozofii i teologii chrześcijańskiej. Czternastowieczni myśliciele nie dość, że wyśledzili wszystkie niezgodności między arystotelesowskim i wywodzącym się z Pisma Świętego i tradycji obrazem świata i stworzenia, to jeszcze wychwycili każdą niespójność w systemie Filozofa. Jak widzieliśmy na przykładzie sporu o wieczność świata, próba rozwiązania choćby jednej z takich niezgodności czy niespójności mogła generować — i najczęściej generowała — kolejne problemy inspirujące do rozważań następne pokolenia filozofów. Filozofów przekonanych jednakowoż nieodmiennie, że ostateczna prawda jest osiągalna na drodze czystej, rozumowej analizy, i wierzących, że Najwyższa Prawda w odniesieniu do swojego stworzenia przynajmniej zazwyczaj stosuje się do praw logiki i praw tych jest gwarantem.

podkon@filozof.uni.lodz.pl

[217] Tamże, s. 118–119.
[218] Tamże, s. 119.
[219] Tamże, s. 104.

THE DEBATE ON THE EXISTENCE OF INDIVISIBLES AT OXFORD UNIVERSITY IN THE BEGINNING OF THE FOURTEENTH CENTURY

Summary

The leading role in the debate on the existence of "indivisibles" was played by the then Chancellor of Oxford University, Henry of Harclay. Taking part in the famous debate on the eternity of the world, Harclay postulated the existence of infinitely small indivisible beings that constitute every real thing. This postulate was in fact a consequence of accepting the possibility of the existence of actual, different infinities on the one hand, and of the cosmology of the first Chancellor of Oxford University, Robert Grosseteste, on the other. The special advantage of Harclay's "indivisibilism" was that his theory was deeply rooted in a philosophical tradition (esp. Aristotle's and Grosseteste's opinions), while at the same time contradicting some basic, commonly accepted rules of logic and geometry (e.g. "A whole is greater than its parts"). This most probably was the reason why Harclay's theory encountered many critics. In short, there were two main ways of criticizing "indivisibilism:" logical and geometrical. First Harclay's adversaries — William of Alnwick, Adam Wodeham and William Ockham — employed the then-popular terminist logic in order to refute "indivisibilism." Yet, in his critiques, Ockham also used geometrical proofs and rules, borrowed in fact, from his older confrère, John Duns Scotus. John Duns Scotus's geometrical proofs against "indivisibilism" are another excellent testimony to the "subtlety" and greatness of his intellect. These proofs reveal deep knowledge and understanding of Euclid's "Elements" as well as a great mathematical imagination behind them. Indeed, all the geometrical proofs against "indivisibilism" that appeared in works of Oxford thinkers after Scotus should be considered as either repetitions or simplifications of Scotus's arguments.