

MIECZYŚŁAW MARKOWSKI

KOSMOLOGICZNE POGLĄDY MIKOŁAJA ORESMA I MIKOŁAJA KOPERNIKA

Zadaniem tego artykułu nie jest bynajmniej wyczerpujące przedstawienie całokształtu kosmologicznych poglądów Mikołaja Oresma i Mikołaja Kopernika. Na to potrzeba by książki a nawet książek. Na to potrzeba także prac przygotowawczych. Mimo że ci dwaj myśliciele znaleźli się w centrum zainteresowania uczonych, stan badań nad ich kosmologicznymi poglądami pozostawia jeszcze ciągle dużo do życzenia¹. Przyczyna tego stanu rzeczy w przypadku Oresma tkwi w nieodnalezieniu jego wszystkich dzieł filozoficzno-przyrodniczych, w wypadku zaś Kopernika zachodzi brak takich pism. Fakt ten zmusza nas do tego, by rozważania na temat niektórych kosmologicznych poglądów biskupa z Lisieux i kanonika z Fromborka rozpocząć od przeglądu źródeł.

Głównym dziełem, na podstawie którego do połowy XX wieku przedstawiano kosmologiczne poglądy Mikołaja Oresma, był jego francuski komentarz do *De caelo et mundo* Arystotelesa. Oresme napisał to dzieło w 1377 roku, tj. w okresie ożywionych stosunków z królem francuskim Karolem V. Choć *Le livre du ciel et du monde* doczekał się wydania drukiem dopiero w latach 1941—1943², to jednak z rękopiśmiennego przekazu tego dzieła korzystali już historycy filozofii i nauki z drugiej połowy XIX i z pierwszej połowy XX wieku. Na nim oparł swoje wywody zwłaszcza wybitny francuski historyk nauki Piotr Duhem³. O wiele

¹ Por. np. M. Markowski, *Burydanizm w Polsce w okresie przedkopernikańskim. Studium z historii filozofii i nauk ścisłych na Uniwersytecie Krakowskim w XV wieku*, w: *Studia Copernicana*, t. 2, Wrocław—Warszawa—Kraków—Gdańsk 1971, s. 36—38, przyp. 23; H. Baranowski, *Bibliografia kopernikowska. 1509—1955*, Warszawa 1958, s. 264 i n.

² Maistre Nicole Oresme, *Le livre du ciel et du monde*, Text and Commentary, ed. Albert D. Menut and Alexander J. Denomy, „Mediaeval Studies” 3 (1941) s. 185—280; 4 (1942) s. 159—297; 5 (1943) s. 167—333.

³ Por. np. P. Duhem, *Études sur Leonard de Vinci*, t. 1—3, Paris 1906—1913;

wcześniej od *Le livre du ciel et du monde* Oresme zredagował łaciński komentarz do *De caelo et mundo* Arystotelesa. Powstał on w latach 1348—1362, a więc w czasie jego dydaktycznej działalności w Collège de Navarre w Paryżu. Do rękopiśmiennych przekazów *Quaestiones super quatuor libros De caelo et mundo Aristotelis* Oresma⁴ nawiązali m. in. E. Borchert⁵, a zwłaszcza znakomita mediewistka A. Maier⁶. W 1966 roku A. D. Menut podał, że Klaudia Kren przygotowuje krytyczną edycję i angielskie tłumaczenie *Quaestiones super quatuor libros „De caelo et mundo” Aristotelis* Oresma⁷. Łaciński i francuski komentarz Mikołaja Oresma do *De caelo et mundo* Arystotelesa dawały już podstawę do opracowania wielu zagadnień z zakresu kosmologii. Z braku znajomości jego najważniejszego dzieła filozoficzno-przyrodniczego, tj. komentarza do *Fizyki* Arystotelesa, nie można było odtworzyć pełnego obrazu Oresmiańskiej kosmologii, zwłaszcza że w swoich komentarzach do *De caelo et mundo* nie referował on zapatrywań uprzednio przedstawionych w komentarzu do *Fizyki*, lecz się do nich tylko odwoływał. Ten fakt był dowodem napisania przez Oresma takiego dzieła. Na to zwrócili uwagę P. Duhem⁸, E. Borchert⁹ i A. Maier¹⁰. To stanowiło

tenże, *Le système du monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*, t. 1—10, Paris 1913—1959; tenże, *Un précurseur français de Copernic: Nicole Oresme (1377)*, „Revue générale des sciences pures et appliquées” 20 (1909) s. 866—873.

⁴ Zachowały się one w Bibliotheca Amploniana, rkps Qu. 299, k. 1r—50r, i rkps Qu. 325, k. 57r—90v.

⁵ E. Borchert, *Die Lehre von der Bewegung bei Nicolaus Oresme*, w: *Beiträge zur Geschichte der Philosophie und Theologie des Mittelalters*, t. 3, Münster i. W. 1934, z. 3.

⁶ A. Maier, *Zwei Grundprobleme der scholastischen Naturphilosophie. Das Problem der intensiven Grösse. Die Impetustheorie*, Roma 1951², s. 236—258; też, *An der Grenze von Scholastik und Naturwissenschaft. Die Struktur der materiellen Substanz. Das Problem der Gravitation. Die Mathematik der Formlatitudinen*, Roma 1952, s. 204—206; też, *Metaphysische Hintergründe der spätscholastischen Naturphilosophie*, Roma 1955, s. 37.

⁷ A. D. Menut, *A provisional Bibliography of Oresme's Writings*, „Mediaeval Studies” 28 (1966) s. 284—285. Edycja Klaudia Kren, przygotowywana dla *Publications in Medieval Science Series*, przypuszczalnie już ukazała się w druku. Jednak dla mnie była niedostępna. W związku z tym w pracy tej korzystałem z tekstu rękopisu BA Qu. 299, który korygowałem przy pomocy kopii rkpsu BA Qu. 325.

⁸ „A quel parti Oresme se rangeait au sujet de la première question, nous le saurons par la lecture du *Traité du Ciel et du Monde*, cette lecture nous apprendra, en même temps, qu'Oresme tenait le même parti en un commentaire, aujourd'hui perdu qu'il avait composé sur les *Physiques* d'Aristote (P. Duhem, *Études sur Léonard de Vinci*, t. 3, Paris 1913, s. 351).

⁹ „Auf seinen verlorengegangenen *Kommentar zur Physik* des Aristoteles nimmt Oresme in *De coelo* mehrfach Bezug und verweist hier für einige Ausführungen auf diesen *Physikkommentar*, dessen Verlust um so schmerzlicher ist” (E. Borchert, *Die Lehre von der Bewegung bei Nicolas Oresme*, s. 16).

¹⁰ „Anders steht es damit leider bei seinem grossen Schüler Nicolaus von Oresme, von dem manches verloren gegangen ist. So ist insbesondere sein *Kommentar zur Physik*, der sicher nicht minder wichtig und interessant war als der Buridans, nicht erhalten” (A. Maier, *Verschollene Aristoteleskommentare des 14. Jahrhunderts*, w: *Autor d'Aristote. Recueil d'études de philosophie ancienne et médié-*

też punkt wyjścia w poszukiwaniach za tym zaginionym dziełem. A. D. Menut, dokonując prowizorycznego zestawienia dzieł Mikołaja Oresma, podał w 1966 roku wiadomość, że jego *Quaestiones in septem libros „Physicorum”* odnalazł w r. 1962 francuski historyk nauk ścisłych Guy Beaujouan podczas przygotowywania katalogu rękopisów Biblioteca Colombina w Seville. Dzieło to w formie niekompletnej występuje w pochodzącym z XV wieku rękopisie 7—6—30 na kartach 2ra—79vb¹¹.

Moim zdaniem właściwy komentarz Mikołaja Oresma do Fizyki Arystotelesa znajduje się w *Wissenschaftliche Allgemeinbibliothek (Bibliotheca Amploniana)* w Erfurcie, w rękopisie F 298 na kartach 1vb—45rb. Kopia znajdujących się w tym kodeksie *Quaestiones super octo libros „Physicorum” Aristotelis* pochodzi z około 1352 roku, a więc z okresu najbardziej ożywionej działalności naukowej Oresma na Uniwersytecie Paryskim. Data ta stanowi *terminus ante quem* powstania tego dzieła. Nie jest wykluczone, że mogło ono powstać kilka lat wcześniej. Za autorstwem Mikołaja Oresma przemawia także zgodność rozwiązań podstawowych problemów filozoficzno-przyrodniczych poruszonych w omawianych *Quaestiones super octo libros Physicorum Aristotelis* i w innych dziełach autentycznych i fakt, że do tego komentarza do *Fizyki* odnoszą się właśnie powołania z *Le livre du ciel et du monde*¹². Dalsze kopie tego komentarza do *Fizyki* zachowały się w rękopisach Bibliotheca Apostolica Vaticana Chigi lat. E. VI. 199 i Biblioteki Jagiellońskiej 635. Ten ostatni kodeks był znany w Krakowie już przy końcu XIV wieku. Przywiózł go były wychowanek Uniwersytetu Praskiego i jeden z pierwszych profesorów Uniwersytetu Krakowskiego Mikołaj z Gorzkowa, który na początku XV stulecia, gdy został biskupem wileńskim, przekazał go tworzącej się bibliotece uniwersyteckiej w Krakowie. Wymienione wyżej *Quaestiones super octo libros „Physicorum” Aristotelis*, *Quaestiones super quatuor libros „De caelo et mundo” Aristotelis* i *Le livre du ciel et du monde* stanowią więc główną podstawę przy odtwarzaniu kosmologicznych poglądów Mikołaja Oresma.

Zgoła inaczej przedstawia się sprawa źródeł do niniejszego tematu u Mikołaja Kopernika. Nie pozostawił on bowiem po sobie żadnego trak-

vale offert à monseigneur A. Mansion, Louvain 1955, 534; por. też Zwei Grundprobleme der scholastischen Naturphilosophie, s. 236; też, Zwischen Philosophie und Mechanik. Studien zur Naturphilosophie der Spätscholastik, Roma 1958, s. 56, 127, 133—134, 137—138, 173, 184).

¹¹ Na k. 17c w kolofonie pierwszej księgi czytamy: „Et sic finiuntur questiones primi libri physicorum, Amen, Deo gracias, Amen, compilatas per reverendissimum doctorem Nicolaum Oresm et parisiis disputate” (por. A. D. Menut, *A provisional Bibliography of Oresme's Writings*, s. 284).

¹² Sprawie autorstwa Mikołaja Oresma Komentarza do *Fizyki* Arystotelesa poświęciłem artykuł pt. *Les Quaestiones super octo libros „Physicorum” Aristotelis de Nicolas Oresme retrouvées?*, który ukaże się w „Archives d'histoire doctrinale et littéraire du moyen âge”.

tatu filozoficzno-przyrodniczego. Stąd to jego kosmologiczne poglądy trzeba odtwarzać na podstawie astronomicznych dzieł. W rachubę w tym przypadku wchodzi jego młodzieńczy traktat *De hypothesibus motuum coelestium a se constitutis commentariolus* i dzieło jego życia *De revolutionibus orbium caelestium*. Ponieważ głównym celem tych pism była krytyka systemu geocentrycznego, przedstawienie i udowodnienie nowej teorii heliocentrycznej, napróżno szukalibyśmy w nich wyczerpującego przedstawienia tych wszystkich problemów kosmologicznych, które poruszali komentatorzy filozoficzno-przyrodniczych dzieł Arystotelesa. W traktatach Kopernika znalazły tylko niektóre z nich swój wyraz i to tylko o tyle, o ile wymagało tego przedstawienie nowej teorii astronomicznej. Fakt ten sprawia, że przy konfrontacji kosmologicznych poglądów Oresma i Kopernika musimy się ograniczyć do zanalizowania tylko tych zagadnień, które poruszali obaj wielcy uczeni. Brak równorzędnych co do treści dzieł stwarza dodatkowe trudności badawcze. Ze względu na wagę problemu nie wolno uchylać się od ich podjęcia. Od wielu lat bowiem w literaturze utrzymują się zupełnie sprzeczne stanowiska na temat prekursorstwa Mikołaja Oresma na drodze do powstania teorii heliocentrycznej budowy świata. W 1909 roku bowiem P. Duhem wystąpił z pytaniem, czy Oresme był tylko prekursorem Kopernika czy też jego inspiratorem¹³. Początkowo artykuł wywołał wielką sensację. Do poglądu, że istnieją powiązania pomiędzy burydanowską teorią impetu a kopernikowskim pojęciem siły, skłaniał się jako pierwszy w Polsce ks. Konstanty Michalski¹⁴. Zdaniem naszego wielkiego mediewisty, cho-

¹³ „Et d'autre part, quand on lit ce que Copernic a écrit pour établir la possibilité et la vraisemblance du mouvement diurne de la Terre on est frappé des analogies qui rapprochent la pensée du chanoine de Thorn de celle de l'évêque de Lisieux; volontiers on prendrait les chapitres du *De revolutionibus orbium coelestium* pour un résumé, trop concis et quelque part obscur, de ceux que nous avons trouvés au *Traité du ciel et du monde*. Nicole Oresme n'a-t il été que le précurseur de Nicolas Copernic? N'en a-t-il pas, en outre, été l'inspirateur? Nous posons la question sans oser formuler la réponse” (P. Duhem, *Un précurseur français de Copernic: Nicole Oresme* (1377), s. 873—4). „Si l'on songe que le *Traité du Ciel et du Monde* soutenait la possibilité d'admettre le mouvement diurne de la Terre, qu'il prouvait cette possibilité par des arguments dont la clarté et la précision surpassent de beaucoup ce que Copernic a écrit sur le même sujet on pensera qu'Oresme ne prisait pas trop haut la valeur de son oeuvre” (tenże, *Études sur Léonard de Vinci*, t. 3, s. 350).

¹⁴ „Un groupe à part forment les „quaestiones” sur la *Physique* contenues dans les manuscrits 2024, 2087 (a. 1464) et 2088 (a. 1488), qui transforment d'une manière considérable la théorie de l'impetus, néanmoins elles témoignent, surtout le Ms. 2088, que les nouvelles idées physiques vivaient encore à l'université de Cracovie au moment où Copernic y était étudiant (1491). Ajoutons que l'idée de l'impetus n'était probablement pas inconnue de Copernic, puisque dans quelques passages de son *De revolutionibus* (Thoruni 1873, p. 21, 5—7, p. 21, 15—17, p. 22, 26—28) paraît le terme „impetus” comme synonyme de la force. Il a pu connaître cette idée pendant son séjour en Italie, mais il est probable qu'il l'avait déjà connue lors de son séjour à l'université de Cracovie. Il faut aussi ajouter que la manière dans laquelle Copernic a énoncée son idée sur la chute accélérés des corps dans l'espace se rapproche de la conception de Buridan: Quaecumque deci-

ciaż Oresme uzasadniał coraz lepiej swoje poglądy na ruch Ziemi, nie miały one nigdy takiej mocy dowodowej jak wykład Kopernika¹⁵. Tymczasem E. Borchert zajął stanowisko wprost przeciwne w stosunku do P. Duhema. Jego zdaniem Mikołaj Oresme nie był żadnym poprzednikiem Kopernika¹⁶. Znakomity polski znawca *De revolutionibus orbium caelestium*, Aleksander Birkenmajer przyznał wprawdzie Duhemowi rację, że pomiędzy poglądami Oresma i Kopernika na ruch Ziemi zachodzą jakieś podobieństwa, ale uważał wprost za niemożliwe, żeby nasz astronom mógł w jakiś sposób dowiedzieć się o tych poglądach¹⁷. Blizsze wyświetlenie tej kontrowersyjnej sprawy na tle kosmologicznych poglądów Mikołaja Oresme i Mikołaja Kopernika jest głównym zadaniem tego artykułu.

dunt a principio lentum facientia motum velocitatem augent cadendo (Ibid.). Il est évident que cette trace de l'influence probable de la physique terministe n'apporterait aucune atteinte au génie polonais dont la grandeur paraît dans un domaine tout différent" (K. Michalski, *Les courants philosophiques à Oxford et à Paris pendant le XIV siècle*, odbitka z „Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres”. Classe d'histoire et de philosophie, année 1920, Cracovie 1921, s. 31—32).

¹⁵ „La vraie pensée et les tendances de Nicolas d'Oresme se manifestent avec encore plus de clarté dans le commentaire français sur le *De caelo et mundo*, dont on connaît la quaestio la plus importante par l'article de Duhem (Rev. gén. des Sciences XX, 21). Dans la première partie de cette *Quaestio*, Oresme déclare „que l'on ne pourroit prouver par quelconque expérience que le Ciel soit meü de mouvement journal et la Terre non”, et il dit dans la seconde partie „que ce ne pourroit estre prouvé par raison”, enfin dans la troisième, il cite „plusiers belles persuasions à montrer que la terre est meüe de mouvement journal et le Ciel non”. La *Quaestio* entière se propose de fournir les preuves de la théorie du mouvement diurne, et quoiqu'on voie encore revenir l'idée que la théorie contraire peut également être étayée par des arguments, cette opinion n'est exprimée que pour dire qu'il faut les ranger dans la catégorie des persuasions et qu'on peut admettre l'hypothèse de la rotation diurne de la terre. (Non obstant les raisons au contraire, car ce sont persuasions qui ne concludent pas évidemment. Duhem, p. 872). Oresme exprimait sa pensée de plus en plus clairement et s'il ne considérait les preuves à l'appui de son opinion que comme des persuasions, il ne faut pas oublier que dans le *De revolutionibus orbium caelestium*, Copernic n'attribue encore à sa théorie que la note d'une plus grande vraisemblance par rapport à l'hypothèse contraire. (Vides ergo, quod ex his omnibus probabilior sit mobilitas terrae. *De revolutionibus*, l. I, c. VIII, Varsaviae, p. 31). (K. Michalski, *La physique nouvelle et les différents courants philosophiques au XIVe siècle*, odbitka z „Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres”. Classe d'histoire et de philosophie, année 1927, Cracovie 1928 s. 60—61).

¹⁶ „Über Johannes Buridanus u. Albert v. Sachsen (Bewegungslehre) hinausgehend, doch kein Vorläufer v. Kopernikus (P. Duhem)...” (E. Borchert, *Nicolaus Oresme*, w: *Lexikon für Theologie und Kirche*, t. 7, Freiburg 1962², kol. 996, por. tenże, *Die Lehre von der Bewegung bei Nicolaus Oresme*, s. 71).

¹⁷ „W zakończeniu sensacyjnej — w swoim czasie — rozprawy pt. *Un précurseur français de Copernic: Nicole Oresme (1377)*... słusznie stwierdził P. Duhem, że „quand on lit ce que Copernic a écrit pour établir la possibilité et la vraisemblance du mouvement diurne de la Terre (co właśnie stanowi treść rozdziału, do którego obecnie przeszliśmy) on est frappé des analogies qui rapprochent la pensée du chanoine de Thorn de celle de l'évêque de Lisieux, volontiers on pendrait les chapitres du *De revolutionibus* pour un résumé, trop concis et quelque part obscur de ceux que nous avons trouvés au *Traité du ciel et du monde*” (taki jest tytuł francuskiego dzieła Oresme'a). Zgoła jednak niepotrzebnie domyślał się Duhem, że do Kopernika mogła na jakichś (bliżej nie zbadanych) drogach dotrzeć

Poznanie wszechświata, jego budowy i ruchów ciał niebieskich jest uzależnione od przyjętych metod badań. Ponieważ głównym źródłem wiadomości z zakresu filozofii przyrody od XII wieku były pisma Arystotelesa, średniowieczni uczeni, podobnie jak on, przy badaniu kosmosu opierali się na zdrowym rozsądku i zmysłowej obserwacji. Zrazu nie zadawali oni sobie prawie żadnego trudu, ażeby przekazane w pismach Arystotelesa wiadomości zweryfikować. Wprost przeciwnie, przy rozstrzyganiu trudnych i skomplikowanych spraw powoływali się oni chętnie na Arystotelesa. W ten sposób rósł stopniowo jego autorytet. W drugiej połowie XIII wieku cieszył się on już zaszczytnym mianem Filozofa. Do przyznania Arystotelesowi tak wielkiego autorytetu przyczynili się w szczególności awerroiści. Co więcej, szerzyli oni pogląd, że Arystoteles był nie tylko twórcą przyrodoznawstwa, lecz także w tej dziedzinie wypowiedział ostatnie słowo¹⁸. Zajęcie takiego stanowiska utrudniało w poważnym stopniu, a nawet hamowało badania przyrody nieożywionej. Paryskie potępienie w r. 1277 awerroistycznego poglądu, jakoby Arystoteles był najwyższym autorytetem w przyrodoznawstwie¹⁹, nie tylko przyhamowało rozszerzający się coraz to bardziej jego kult, lecz także otworzyło drogę do krytyki jego poglądów i poglądów innych autorytetów minionych czasów. Utrzymująca się od Rogera Bacona w zakonie franciszkańskim tradycja sprawiła, że na początku XIV wieku w krytyce arystotelizmu na pierwszy plan wysunęli się zwłaszcza filozofowie ze szkoły franciszkańskiej. W drugim ćwierćwieczu tego stulecia istniały już dwa zorganizowane ośrodki krytycyzmu. Jeden z nich tworzyli przedstawiciele Merton College w Oksfordzie. Spośród nich wypada wymienić przede wszystkim Tomasza Bradwardina, Wilhelma Heytesbury, Ryszarda Swinesheada i Jana Dumbletona²⁰. W tym środowisku naukowym działał także Wilhelm Ockham. O ile jego działalność naukowa dotyczyła głównie problematyki teologicznej, o tyle badania pozostałych czterech uczonych koncentrowały się przede wszystkim wokół spraw z dziedziny przyrodoznawstwa i filozofii przyrody. Drugą ostoją krytycyzmu w drugim ćwierćwieczu XIV wieku stał się Uniwersytet Paryski. Na płaszczyźnie filozofii przyrody najbardziej rozwinął go Jan

wiadomość o jego „poprzedniku” z XIV wieku — który zresztą nie posunął się aż do tego, by Ziemi przyznać również ruch obiegowy dookoła Słońca...” (A. Birkenmajer, komentarz, w: Mikołaj Kopernik, *O obrotach sfer niebieskich księga pierwsza*, tekst łaciński ustalił R. Gansiniec, na język polski przełożył M. Brożek, objaśnieniami opatrzył A. Birkenmajer, Warszawa 1953, s. 91—92.

¹⁸ E. Gilson, *Historia filozofii chrześcijańskiej w wiekach średnich*, z oryginału przeł. S. Zalewski, Warszawa 1966, s. 216—217, 624.

¹⁹ A. C. Crombie, *Nauka średniowieczna i początki nauki nowożytnej*, przeł. S. Łypacewicz, t. 1, Warszawa 1960, s. 86.

²⁰ M. Clagett, *The Science of Mechanics in the Middle Ages*, Madison 1961², s. 199 i n.; por. M. Clavelin, *La philosophie naturelle de Galilée. Essai sur les origines et la formation de la mécanique classique*, Paris 1968, s. 75.

Burydan. Zapoczątkowany przez niego ruch twórczo i oryginalnie kontynuował zwłaszcza Mikołaj Oresme. Inni wybitni przedstawiciele szkoły burydanowskiej, do których zaliczyć trzeba przede wszystkim Alberta Rickmersdorfa z Saksonii, Marsyliusza z Jnghen i Wawrzyńca z Lindores, zasłużyli się bardziej popularyzacją idei szkoły burydanowskiej na uniwersytetach europejskich niż ich rozwijaniem.

Tendencje krytykowania autorytetu Arystotelesa i jego wybitnych komentatorów, zwłaszcza Awerroesa i Aleksandra z Afrodyzji, spotykamy w najważniejszych filozoficzno-przyrodniczych pismach Mikołaja Oresma, a więc w jego komentarzach do *Fizyki*, do *O niebie i świecie* i *O duszy*. W tym pierwszym skrytykował on m. in. arystotelesowską teorię ruchu, którą przyjmował Awerroes²¹. Odrzucone przez Arystotelesa w trzynastym rozdziale drugiej księgi *De caelo* opinie pitagorejczyków o ruchu Ziemi stały się dla Oresma okazją do podania szeregu krytycznych uwag pod jego adresem²². Krytycznie ustosunkowany był Oresme także do tak wielkich komentatorów Arystotelesa jak Aleksander z Afrodyzji i Awerroes. Widać to szczególnie wyraźnie, gdy w swoich *Quaestiones super tres libros „De anima” Aristotelis* referuje i omawia prawdziwość ich opinii o duszy ludzkiej²³. Z podanych przykładów wynika, że autorytet Arystotelesa nie był niepodważalny dla Mikołaja Oresma. Był on do jego poglądów krytycznie ustosunkowany nawet w kluczowych zagadnieniach filozofii przyrody. Trzeba jednak zaznaczyć, że krytycyzm ten nie rozciągał się na całokształt filozoficzno-przyrodniczych poglądów Arystotelesa. W niektórych przypadkach nie zdołał on się wyzwolić spod jego wpływów.

Od krytyki uczonych poprzednich epok rozpoczął dzieło odnowy astronomii także Mikołaj Kopernik. W swoim młodzieńczym dziele zatytułowanym przez późniejszych skrybów *De hypothesis motuum caelestium a se constitutis commentariolus*²⁴ wystąpił on zarówno przeciw teorii

²¹ „Alia opinio, que videtur fuisse Aristotelis et Commentatoris, fuit, quod manus movendo proiectum movet et aerem circumstantem et ille aer, qui est innatus velociter moveri differt et movet proiectum. Sed tunc obicitur querendo, a quo movetur ille aer postquam manus cessat impellere et movere. Et videtur remanere tanta dubitatio de illo aere, a quo moveatur, sicut erat de proiecto. Commentator solvens dicit, quod ille aer movetur a sua levitate, que quidem levitas aere velociter moto est innata retinere diu vim motivam. — Sed non credo, quod hec opinio sit vera sicut nec precedens. Primo quia levitas non est nata movere nisi sursum et proiecchio potest fieri et sursum et deorsum et ad latus. Item hec opinio videtur posse improbari per multas experientias ...” (Mikołaj Oresme, *Quaestiones super octo libros Physicorum Aristotelis*, BA, rkps F 298, k. 37vb).

²² Mikołaj Oresme, *Quaestiones super quatuor libros De caelo et mundo Aristotelis*, BA, rkps Q 299, k. 39r—40v; tenże, *Le livre du ciel et du monde*, ks. II, rozdz. 25, „Mediaeval Studies” t. IV, s. 270—279.

²³ Por. A. Maier, *Metaphysische Hintergründe der spätscholastischen Naturphilosophie*, s. 33—37.

²⁴ Fakt, że *Komentarzyk* został napisany metodą filozoficzno-przyrodniczą, że

sfer homocentrycznych, której głównymi przedstawicielami byli w starożytności Eudoksos z Knidos, Kalippos z Kyzikos i Arystoteles a w średniowieczu większość komentatorów tego ostatniego, jak i przeciw teorii ekscentryków i epicykli, którą najlepiej przedstawił Ptolemeusz²⁵. Szerzeg uwag krytycznych wypowiedział Kopernik także w *De revolutionibus orbium caelestium*. Był on w pełni świadomy tego, że występował przeciw poglądom uświęconym wiekami²⁶. Zwolennikom teorii sfer współśrodkowych zarzucał, że ich teoria jest nieprzydatna do obliczania zachodzących na niebie zjawisk. Przedstawiciele teorii sfer mimośrodkowych i epicykli zdołali wprawdzie to osiągnąć, ale nastąpiło to kosztem nieliczenia się z podstawowymi założeniami ówczesnej filozofii przyrody. To zaś sprawiło, że ta teoria nie odtwarzała w rzeczywistości istniejącego układu sfer, lecz była czysto fikcyjnym modelem kół geometrycznych²⁷.

odtworza intelektualną atmosferę Uniwersytetu Krakowskiego i że poglądy Kopernika na temat heliocentrycznej budowy świata były znane już przed 1509 rokiem, wskazuje na wczesne powstanie tego traktatu. Temu, że Kopernik w nowy sposób umie objaśniać zachodzące na niebie zjawiska, dał wyraz jego przyjaciel Wawrzyniec Korwin w wierszu dedykacyjnym do przetłumaczonego przez Kopernika z języka greckiego na łaciński i wydanych w 1509 roku *Teofilakta — scholastyka — Simokatty listów obyczajowych, sielskich i erotycznych*: Przy nim [Łukaszowi Watzenrode] uczony mąż [Mikołaj Kopernik] jak wierny Achates przy Eneasz, dzieła tego z języka greckiego na łacinę tłumacz, który szybki ruch Księżyca i ludzkie ruchy Słońca, jakoteż ruchy gwiazd błędnych, zdumiewające dzieło Stwórcy, umie objaśniać na godnych podziwu zasadach..." (Mikołaj Kopernik, *Wybór pism w przekładzie polskim*, wydał, przypisami objaśnił i wstępem poprzedził L. A. Birkenmajer, Kraków 1926, s. 91, w: *Biblioteka Narodowa*, nr 15).

²⁵ „Przodkowie nasi przyjęli byli w mechanizmie świata znacznieszą ilość kręgów niebieskich, jak sądzę, głównie dlatego, ażeby w sposób prawidłowy wytłumaczyć zjawiska ruchu gwiazd błędnych: wydawało się to bowiem niedorzecznością przypuszczać, iżby doskonale okrągła bryła niebios miała się w czasach różnych niejednostajnie poruszać. Spostrzegli nadto, że za pomocą składania i łączenia ruchów regularnych można w pewnym położeniu wywołać różnorodność ruchów dostrzegalnych. Wprawdzie Kalippos i Eudoksos potrafili osiągnąć ten skutek za pomocą kół współśrodkowych, nie zdołali jednak w taki sposób zdać sprawy ze wszystkich zjawisk ruchu planet, i to nie tylko tych, które się odnoszą do samych ich obiegów, ale także do wywołanych zmianą ich odległości od ziemi, co w ogóle przy użyciu współśrodkowych sfer nie daje się uskutecznić. Toteż wydawało się stosowniejszym te same zjawiska objaśniać za pomocą kół mimośrodkowych i epicykli, na co zgodziła się ostatecznie największa część uczonych. Atoli mechanizm przyjęty przez Ptolemeusza, a następnie także przez wielu innych, jakkolwiek liczbowo zgadzał się ze zjawiskami na niebie, nie małe jednakże obudził wątpliwości. Twórcy tego urządzenia zdołali bowiem rzecz ową tylko w ten sposób dostatecznie wytłumaczyć, że musieli wprowadzić pewne koła fikcyjne, nazwane ekwantami, według których planeta ani w swoim kręgu unoszącym, ani też w odniesieniu do własnego środka nie poruszała się jednostajnie. Dlatego to tego rodzaju pomysł wydawał się nie dość bezpieczny i nie wytrzymały rozumowego probierza” (Mikołaj Kopernik, *Zarys nowego mechanizmu świata i ruchów ciał niebieskich*, w: *Wybór pism*, s. 3—5).

²⁶ „Toteż — rozmyślając nad tym, jak niedorzecznym opowiadaniem wydawałoby się ludziom, gdybym wystąpił z twierdzeniem, że Ziemia się porusza, wręcz przeciwnym ich zapatrywaniu utwierdzonemu wyrokami wielu wieków, że Ziemia jest nieruchoma i leży w środku świata jako jej punkt centralny...” (Mikołaj Kopernik, *O obrotach sfer niebieskich*, s. 45, w. 14—18).

²⁷ „Jedni mianowicie przyjmują tylko koła współśrodkowe, inni znowu koła mimośrodkowe i epicykle, co jednak nie pozwala im osiągnąć w pełni pożądanego

Zdaniem Kopernika zwolennicy tej teorii z Ptolemeuszem na czele popełnili także pewne błędy w metodzie jej opracowania²⁸. Można by przytoczyć jeszcze więcej spraw, przeciw którym było skierowane ostrze krytyki Kopernika, ale jest to chyba zbyt wiele dla tego tematu. Mimo że Kopernik odnosił się z wielkim szacunkiem do Ptolemeusza, krytyka ta objęła także jego teorię. Rozciągała się ona tak jak u Oresma i na największe autorytety naukowe.

Miejsce podważonej przez krytycyzm metody powoływania się na autorytety wielkich uczonych miał zająć osąd przyrodzonego rozumu ludzkiego. Niezwracanie uwagi na autorytety dało większą swobodę formułowania hipotez naukowych. Odwoływanie się do przyrodzonego rozumu ludzkiego sprawiło, że zaczęto używać coraz częściej takich wyrażań jak *naturaliter loquendo* i *secundum viam physicam*²⁹. Przy tym *naturaliter* nie oznaczało bynajmniej, że coś jest zgodne z prawem natury, lecz że w badaniach przyrodniczych czyni zadość wymogom przyrodzonego rozumu ludzkiego. Początki tego procesu sięgają drugiej połowy XIII wieku. Wystąpiły one już u Alberta Wielkiego i Idziego Rzymianina. Wielką rolę w drodze do dochodzenia do prawdy rozumowi ludzkiemu przypisał dopiero Jan Burydan. *Ratio naturalis* stało się u niego jednym z kryteriów prawdy³⁰.

W ślady Burydana poszedł Mikołaj Oresme. W *Quaestiones super duos libros De generatione et corruptione Aristotelis*, które A. Maier jemu przypisała, podkreślono, że w filozofii przyrody należy mówić zgodnie z przyrodzonym rozumem ludzkim³¹. Do *ratio naturalis* odwoływał się Oresme zwłaszcza wtedy, gdy dochodził do stwierdzeń, które odbiegały od rozważań tradycji naukowej. Dał on temu wyraz m. in.

wyników. Bo ci, co się oparli na kołach współśrodkowych, wykazali wprawdzie, że można z nich złożyć pewne nierównomierne ruchy, ale na tej podstawie nie potrafili ustalić nic takiego, co by dostrzeganym zjawiskom odpowiadało z całą pewnością. Ci zaś, którzy wymyślili koła mimośrodkowe, choć przy ich pomocy dali, jakby się zdawało, stosowne dane liczbowe dla przeważnej części dostrzeganych ruchów, przyjęli jednak przy tym dużo takich założeń, które stoją w oczywistej sprzeczności z podstawowymi zasadami jednostajności ruchu" (tamże, s. 47, w. 7—16).

²⁸ „Okazuje się więc, że w toku swych dowodów, czyli w tzw. metodzie albo opuścili coś koniecznego, albo też przyjęli coś obcego, co zgoła do rzeczy nie należy. A byłoby się im to z pewnością nie przydarzyło, gdyby się trzymali pewnych zasad zdecydowanie" (tamże, s. 47, w. 22—25).

²⁹ Por. A. Maier, *Metaphysische Hintergründe der spätscholastischen Naturphilosophie*, s. 9; M. Markowski, *Burydanizm...*, s. 219.

³⁰ Por. A. Maier, *Metaphysische Hintergründe der spätscholastischen Naturphilosophie*, s. 14—17.

³¹ „Nos autem in hac scientia et Aristoteles debemus loqui naturaliter" (por. tamże, s. 18.).

³² „Quant au second point, se ce porvoit estre monstré par raisons... Après est monstré comment par raisons ne peu(s)t estre conclus que le ciel soit ainsi meü" (Mikołaj Oresme, *Le livre du ciel et du monde*, ks. II, rozdz. 25, dz. cyt., s. 273, 279).

przy wskazywaniu na możliwość ruchu Ziemi³² i nieśmiertelności duszy³³.

Dążenie do szukania prawdy opartej na rozumie ludzkim wysunęło się na pierwszy plan w życiu naukowym Kopernika³⁴. Z tego zaś wynika, że kopernikanizm był nie tylko kontynuacją stosowanego w XIV wieku w przyrodoznawstwie, szczególnie w szkole burydanowskiej, racjonalizmu, lecz także twórczym rozwinięciem tych tendencji. One to bowiem umożliwiły Mikołajowi z Torunia powzięcie idei nowego obrazu świata. Wprowadzenie do badań przyrodniczych *ratio naturalis*, jako jednego z ostatecznych kryteriów prawdy, stanowiło poważny czynnik postępu w stosunku do opartej na zdrowym rozsądku i na (często jakże naiwnej) obserwacji filozofii przyrody Arystotelesa.

Opowiedzenie się za *ratio naturalis* nakazywało przyjąć przy wyjaśnianiu świata fizycznego odpowiednie metody badawcze. Coraz to częściej zaczęto wprowadzać metodę eksperymentu. Pamiętać jednak trzeba, że sposób przeprowadzania doświadczeń w wiekach średnich był dosyć prymitywny. Niemniej już samo wyczucie potrzeby stosowania takiej metody w badaniach naukowych było czymś doniosłym w procesie formowania się nowożytnej nauki. Chociaż środowisko paryskie nie posiadało tak wielkich tradycji w zakresie przeprowadzania doświadczeń jak ośrodek oksfordzki, to jednak uświadamiano sobie i tutaj ich potrzebę. W Paryżu największą wagę przywiązywano do nich w szkole burydanowskiej. Stąd to do doświadczeń odwoływał się w swoich pismach także Mikołaj Oresme³⁵. Główne zainteresowania Kopernika, które skupiały się wokół astronomii, nie wymagały przeprowadzania doświadczeń. Nie jest wszakże wykluczone, czy do jakiegoś eksperymentowania w zakresie jatrochemii nie zmuszała go praktyka lekarska.

Postęp astronomii nie mógł się odbywać bez obserwacji nieba, dlatego prowadzili je zarówno astronomowie starożytności jak i średniowiecza, posługując się prymitywnymi narzędziami. Empiryczny sposób myślenia filozofów przyrody późnego średniowiecza, zwłaszcza ze szkoły burydanowskiej, nakazywał poza metodą eksperymentalną zwrócić większą uwagę także na celowo przeprowadzane obserwacje astronomiczne. Mikołaj Oresme, chociaż w pełni doceniał ich znaczenie, nie przeprowadził

³³ „... Quod animus hominis est immortalis, ratio sapientibus probalior (est) in lumine naturali” (Mikołaj Oresme, *Quaestiones super tres libros De anima Aristotelis*, I. III, qu. 6, Clm 761, k. 30; por. A. Maier, *Metaphysische Hintergründe der spätscholastischen Naturphilosophie*, s. 34).

³⁴ „I jakkolwiek wiem, że myśli uczonego są niezależne od sądu ogółu — ponieważ dążeniem uczonego, o ile tylko ludzkiemu rozumowi pozwala na to Bóg, jest szukanie we wszystkim prawdy — mimo to jestem zdania, że poglądów zgoła różnych od uznanej prawości należy się wystrzegać” (Mikołaj Kopernik, *O obrotach sfer niebieskich*, s. 45, w. 10—14).

³⁵ Por. np. Mikołaj Oresme, *Quaestiones super octo libros Physicorum Aristotelis*, I. VII, qu. 5, rkps BA, F 298, k. 37va—37vb.

ich dużo. Do zwrócenia baczniejszej uwagi na niebo skłoniły go raczej niecodzienne zjawiska niż planowe przeprowadzanie obserwacji astronomicznych. Zupełnie inaczej było u Kopernika. Przeprowadzanie obserwacji astronomicznych było dla niego programem. Metody ich przeprowadzania nauczył się podczas studiów uniwersyteckich w Krakowie. Przeprowadzał on obserwacje astronomiczne w ciągu całego życia. We Włoszech współpracował w tym zakresie z bolońskim astronomem Dominikiem Marią Novara z Ferrary. We Fromborku urządził sobie nawet stały punkt obserwacyjny. Obserwacje astronomiczne, których sam przeprowadził ponad 30³⁶, miały dać empiryczną weryfikację powziętej na drodze rozmowych dociekań idei heliocentrycznej budowy wszechświata.

W drugim ćwierćwieczu XIV wieku pojawiły się tendencje pewnej „matematyzacji” utrzymującej się w nauczaniu uniwersyteckim „jakościowej” fizyki Arystotelesa. Najsilniej wystąpiły one u przedstawicieli Merton College³⁷. W uniwersyteckim środowisku paryskim znalazły one słabszy oddźwięk. Ich głównym wyrazicielem na tej uczelni był właśnie Mikołaj Oresme. Matematyką przy wyjaśnianiu świata fizycznego posłużył się on przede wszystkim w traktacie *De configurationibus qualitatum*³⁸.

Zapoczątkowane w XIV wieku próby stosowania matematyki w przyrodznawstwie znalazły swój pełny wyraz dopiero w *De revolutionibus orbium caelestium* Kopernika. Księgi, począwszy od drugiej a skończywszy na szóstej, są wprost naszpikowane obliczeniami matematycznymi i wykresami geometrycznymi. Poza obserwacjami astronomicznymi dowody matematyczne stanowiły najważniejsze argumenty przy empirycznym uzasadnieniu nowej teorii heliocentrycznej.

Opieranie się na podstawach przyrodzonego rozumu ludzkiego w badaniach kosmosu i stosowanie przy jego poznawaniu tajników metody eksperymentalnej obserwacji i obliczeń matematycznych sprawiło, że filozofowie przyrody dochodzili do wniosków, które były niezgodne nie tylko z autorytetami największych uczonych, lecz także z *ratio theologica*. To, że teologowie w średniowieczu rościli sobie prawo do kontrowania wyników badań innych nauk, wynikało z uznania teologii za ukoronowanie wszystkich nauk. Pogodzenie wniosków wynikających z *ratio naturalis* i *ratio fidei* było dla filozofów przyrody XIV i XV

³⁶ J. Dobrzycki i L. Hajdukiewicz, *Kopernik Mikołaj*, w: *Polski słownik biograficzny*, t. 14, Wrocław—Warszawa—Kraków 1968, s. 7b.

³⁷ Por. np. Thomas of Bradwardine, *His „Tractatus de proportionibus”*. *Its Significance for the Development of Mathematical Physics*, edited and translated by H. Lamar Crosby, Jr., Madison 1961; Curtis Wilson, *William Heytesbury. Medieval Logic and the Rise of Mathematical Physics*, Madison 1960; Marshall Clagett, *The Science of Mechanics in the Middle Ages*, Madison 1961.

³⁸ Por. A. D. Menut, *A Provisional Bibliography of Oresme's Writings*, s. 282—283; M. Clagett, *The Science of Mechanics in the Middle Ages*, s. 347—381.

wieku bardzo poważnym problemem, chociaż w tych przypadkach chodziło w gruncie rzeczy o właściwe rozgraniczenie przedmiotów poszczególnych dyscyplin. Mikołaj Oresme, wtedy gdy w swoich dociekaniach dochodził do stanowiska odmiennego od *ratio fidei*, opowiadał się ostatecznie za tym ostatnim. Tak na przykład dla niego bardziej prawdopodobne były poglądy, że świat miał początek i będzie miał koniec³⁹ i że ziemia jest nieruchoma⁴⁰. Dystans stukilkudziesięciu lat, jaki dzielił Kopernika od Oresma i epoka renesansu, która sprzyjała rozwojowi nauk, słabo pielęgnowanych w poprzednich stuleciach, sprawiły, że nasz rodak nie troszczył się o uzgadnianie swoich poglądów z *ratio theologica*. Jego zdaniem odrębność przedmiotu i metod badawczych przemawiają za separacją nauk przyrodniczych od teologii⁴¹. Jasne uświadomienie sobie tego pozwoliło mu nie tylko powziąć nową teorię budowy wszechświata, lecz także wykazać jej prawdziwość przy pomocy licznych obserwacji astronomicznych i dowodów matematycznych, do czego Oresme nigdy nie doszedł.

Z powyższych rozważań wynika, że Mikołaj Oresme i Mikołaj Kopernik stali na gruncie krytycyzmu i racjonalizmu i przyjmowali te metody badań kosmosu, które zapoczątkowały nowożytnie przyrodoznawstwo. Chociaż dla Oresma *ratio naturalis* była tym kryterium prawdy, które powinno się przede wszystkim stosować w przyrodoznawstwie, to jednak w przypadku dojścia do poglądów niezgodnych z ówczesną interpretacją dogmatów wiary, opowiadał się za nimi. Kopernik tymczasem nie troszczył się o kontrolowanie zdobytych na podstawach rozumowych prawd z *ratio theologica*. W jego dociekaniach filozoficznych i przyrodniczych *ratio naturalis* była wystarczającym kryterium prawdy. Wychodząc z założenia, że poszczególne nauki mają różne przedmioty badań, uważał, że należy stosować metody badawcze właściwe każdej nauce. Stąd to powziętą na drodze rozumowych rozważań koncepcję heliocentrycznej budowy świata starał się empirycznie zweryfikować obliczeniami mate-

³⁹ „Tamen supposito, quod mundus incepit et finiet, opinio fidei est magis probabilis” (Mikołaj Oresme, *Quaestiones super tres libros De anima Aristotelis*, l. III, qu. 7; por. A. Maier, *Metaphysische Hintergründe der spätscholastischen Naturphilosophie*, s. 36).

⁴⁰ „Et ainsi ce que je ay dit par esbatement en ceste maniere peut aler valvoir a confuter et reprendre ceulz qui voudroient nostre foy par raysons impugner” (Mikołaj Oresme, *Le livre du ciel et du monde*, ks. II, rozdz. 25, s. 279).

⁴¹ „Być może, że znajdują się tacy, co lubiąc bredzić i mimo zupełnej nieznamości nauk matematycznych roszcząc sobie przeciw prawo do wypowiedzania o nich sądu, na podstawie jakiegoś miejsca w Piśmie św., tłumaczonego źle i wykrętnie odpowiednio do ich zamierzeń, ośmielają się potępiać i przesładować tę moją teorię. O tych jednak zupełnie nie dbam, do tego stopnia, że sąd ich mam nawet w pogardzie jako lekkomyślny... Dzieła matematyczne pisane są dla matematyków, którzy — o ile się nie myślę — dostrzegą, że te moje trudy przyniosą pewną korzyść również Kościołowi powszechnemu, nad którym władzę sprawuje teraz Twoja Świętobliwość” (Mikołaj Kopernik, *O obrotach sfer niebieskich*, s. 49, w. 8—13 i 17—20).

matycznymi i prawie przez całe życie przeprowadzanymi obserwacjami astronomicznymi.

Czternastowieczny krytycyzm i racjonalizm wysunął szereg zastrzeżeń pod adresem opracowanego przez Arystotelesa i prawie powszechnie w średniowieczu przyjmowanego systemu wszechświata. Jednymi z tych myślicieli, którzy nie godzili się na arystotelesowski obraz świata, byli Mikołaj Oresme i Mikołaj Kopernik. Chociaż przyjmowali oni wiele założeń i rozwiązań z arystotelizmu, to jednak w niektórych sprawach wprowadzili szereg innowacji, które dały początek nowożytnemu przyrodoznawstwu. Niektóre z nich dotyczyły kosmologii. I na te w trakcie dalszych rozważań zwrócimy bliższą uwagę.

Już w starożytności zdobyła wielu zwolenników teoria, że kosmos ma kształt wielkiej kuli, w środku której znajduje się kulista Ziemia. Tę opinię przyjmował także Arystoteles. Głównie poprzez jego pisma poglądy o kulistym kształcie świata i Ziemi zapanowały w wiekach średnich. Mikołaj Oresme był także wyznawcą tych poglądów. Co więcej, poświęcił on tej sprawie dużo miejsca i starał się wykazać prawdziwość tego poglądu racjami rozumowymi⁴² i argumentami zaczerpniętymi z dziedziny astronomii⁴³. Godne przy tym uwagi jest to, że Oresme zdawał sobie sprawę z niedoskonałego kulistego kształtu Ziemi⁴⁴.

Dla Kopernika poglądy o kulistym kształcie ziemi nie budziły żadnych zastrzeżeń. Wyśmiewał się nawet z tych, którzy byli odmiennego zdania. Spotkało to nawet sławnego pisarza Laktancjusza, który w dwudziestym czwartym rozdziale trzeciej księgi *Divinarum institutionum libri* odrzucił kulisty kształt Ziemi⁴⁵. Mimo że poglądy o kulistym kształcie Ziemi nie budziły w czasach Kopernika zastrzeżeń, zajął się on tą sprawą w drugim i trzecim rozdziale pierwszej księgi *De revolutionibus orbium caelestium*⁴⁶. Uzasadniając te poglądy, nawiązał on głównie do *Almagestu*

⁴² „Ou XXX chapitre il monstre que la terre est de figure sperique par II raisons natureles” (Mikołaj Oresme, *Le livre du ciel et du monde*, ks. II, rozdz. 30, s. 288—289).

⁴³ „Ou XXXI. chapitre il prove encore que la terre est sperique par IIII. raisons de astrologie” (tamże, ks. II, rozdz. 31, s. 289—297).

⁴⁴ „Mais elle n'est pas parfaitement sperique comme dit est. Et se elle estoit d'autre figure, si comme quaerre[e] en plate, les choses qui tendent au centre par droite ligne descendent sus terre, l'une tout droit et l'autre de biés a angles non equalz, si comme il appert legierement en figure” (tamże, ks. II, rozdz. 30, s. 289).

⁴⁵ „Nie jest przecież tajemnicą, że Laktancjusz, sławny zresztą pisarz, ale słaby matematyk, mówi o kształcie Ziemi zupełnie jak dziecko, szyszac z tych, którzy podali, że Ziemia ma kształt kuli” (Mikołaj Kopernik, *O obrotach sfer niebieskich*, s. 49, w. 13—16).

⁴⁶ Tamże, s. 53, w. 25 — s. 56, w. 7.

Ptolemeusza⁴⁷ i *Naturalis historia* Pliniusza⁴⁸. Tak Oresme jak i Kopernik mieli więc identyczne poglądy na kształt Ziemi, które zresztą były w tych czasach już powszechnie przyjmowane. O wiele jednak ważniejsza była sprawa położenia Ziemi we wszechświecie i jej ruchu.

Zarówno arystotelesowska teoria sfer homocentrycznych, jak i ptolemejska teoria ekscentryków i epicykli wychodziły z założenia, że w środku świata znajduje się Ziemia. Mikołaj Oresme umiejscawiał Ziemię także w środku świata. Jego zdaniem, gdyby nawet było więcej światów, to i tak Ziemia zajmowałaby ich centrum⁴⁹. Oresme pozostał wyznawcą geocentrycznego systemu świata, chociaż była mu dobrze znana hipoteza Heraklejdesa z Pontu o obiegu Wenus i Merkurego wokół Słońca⁵⁰. Hipoteza ta była także znana w czasach renesansu. Aluzję do niej zrobił m. in. Pico della Mirandola w *Disputationes adversus astrologos*⁵¹.

Tymczasem dla Kopernika Ziemia przestała być środkiem świata. Z poglądami takimi wystąpił on bardzo wcześnie. Już w *Komentarzyku* poglądy te stanowiły jedno z założeń jego nowej teorii⁵². Przy okazji określania położenia Ziemi we wszechświecie podał on jego nowy obraz⁵³. Do tej sprawy Kopernik powrócił jeszcze raz w *De revolutionibus orbium*

⁴⁷ Korzystał przy tym albo ze sporządzonego przez Jerzego Peuerbacha i Jana Regiomontana wyciągu z *Almagestu*, który ukazał się w druku w 1496 roku w Wenecji pt. *Epytoma Joannis de Monte Regio in Almagestum Ptolomei*, albo w dokonanego ok. 1175 roku przez Gerarda z Kremony z języka arabskiego na łaciński przekładu, który wydrukowano w 1515 roku. Grecki tekst *Almagestu* bowiem ukazał się w druku dopiero w 1538 roku w Bazylei, z którego Kopernik już nie korzystał. (Por. A. Birkenmajer, *Objaśnienia do: M. Kopernik, O obrotach sfer niebieskich*, s. 85—86).

⁴⁸ Głównie z księgi I, rozdz. 70, § 178 i 180.

⁴⁹ „Et per hoc patet responsio ad questionem secundum Aristotelem et est parialis conclusio, quod si esset alter mundus, terra illius moveretur ad istum” (Mikołaj Oresme, *Quaestiones super quatuor libros De caelo et mundo Aristotelis*, BA, rkps 299. k. 17v; por. P. Duhem, *Études sur Léonard de Vinci*, t. 3, s. 366—367).

⁵⁰ „Par aventure que les astrologiens de ce temps mettoient que le soleil et Venus et Mercure estoient touz III en un meisme ciel pour ce que il font leurs cours aussi comme en un meisme temps. Et semble que ce dit soit raisonnable et que une meisme intelligence soit appropriée a ce ciel total et le meuve d'un mouvement commun a ces III. planetes. Mais aveques ce, ce ciel total est divisé en autres pluseurs cielz parciais qui sont comme membres de lui, aussi comme le .VIII. est membre de tout le ciel, et selon ce sont pluseurs autres mouvemens de ces cielz parcialz, — les uns de Mercure, les autres de Venus, etc., — et autres intelligences qui font ces mouvemens” (tenże, *Le livre du ciel et du monde*, ks. II, rozdz. 19, s. 258).

⁵¹ Por. P. Duhem, *Le système du monde*, t. III, s. 158—159.

⁵² „Drugie założenie. Środek Ziemi nie jest środkiem świata, ale jedynie środkiem ciężkości, oraz środkiem drogi księżyca” (Mikołaj Kopernik, *Zarys nowego mechanizmu świata i ruchów ciał niebieskich*, w: *Wybór pism*, s. 6).

⁵³ „Kręgi niebieskie obejmują się nawzajem w takim porządku. Najodleglejszy jest krąg gwiazd stałych, nieruchomy, a wszystko obejmujący i wszystko w sobie mieszczący. Poniżej znajduje się planeta Saturn, po nim Jowisz, a następnie Mars; jeszcze niżej okrąg, na którym my wraz z Ziemią się poruszamy, następnie krąg Wenus, a wreszcie Merkurego. Natomiast droga księżyca tworzy okrąg dookoła ziemi i wraz z nią, na kształt epicykla, wokół słońca jest unoszona” (tamże, s. 8).

caelestium, gdzie nie tylko wyłożył obszernie swoją heliocentryczną koncepcję świata⁵⁴, lecz także podał graficzny wykres sfer i przytoczył szereg argumentów na poparcie swego stanowiska. W kopernikowskiej wizji świata Ziemia utraciła więc swoje dotychczasowe zaszczytne miejsce centralnego punktu we wszechświecie, stała się zaś jedną z planet. Jej miejsce zajęło Słońce. Następstwem tego była także zmiana układów odniesienia.

Do drugiego ćwierćwiecza XIV wieku panował pogląd, że znajdująca się w środku świata Ziemia jest nieruchoma. W starożytności byli wprawdzie uczeni, którzy przyjmowali jakiś ruch Ziemi, były to jednak sporadyczne wyjątki, i o tych poglądach nie wiadomo nic bardziej szczegółowego. Z *Academica priora* Cyserona i z *De placitis philosophorum* Plutarcha dowiedział się o ich opiniach także Kopernik. Innym źródłem wiadomości był trzynasty rozdział drugiej księgi *De caelo* Arystotelesa, który zwalczał tam pitagorejskie poglądy o ruchu Ziemi. Pitagorejczycy Hiketas i Ekfantos z Syrakus sądzili, że Ziemia wykonuje obrotowy ruch wokół swej osi w ciągu jednej doby. Ich naukę przypomniał uczeń Platona Heraklejdos z Pontu, który ponadto utrzymywał, że planety Wenus i Merkury krążą dookoła Słońca. Ciekawe były także zapatrywania Filolaosa z Krotony. Jego zdaniem centrum świata zajmuje ogień, wokół którego krążą: sfera gwiazd stałych, Słońce, Ziemia i Księżyc⁵⁶. Odrzucenie przez Arystotelesa pitagorejskich poglądów o ruchu Ziemi dało Mikołajowi Oresmowi okazję do snucia wokół tej sprawy obszerniejszych wywodów. P. Duhem, czytając jego *Livre du ciel et du monde*, uległ nawet złudnemu wrażeniu, że to, co Oresme napisał na temat ruchu Ziemi, jest o wiele obszerniejsze i jaśniejsze od tego, co występuje w *De revolutionibus orbium caelestium*⁵⁷. W zakończeniu swoich rozważań zaś stwierdził, że w niektórych rozdziałach swego

⁵⁴ „Pierwszą i najwyższą ze wszystkich jest sfera gwiazd stałych, obejmująca samą siebie oraz cały świat i dlatego nieruchoma, mianowicie jako takie miejsce całości, żeby doń można było odnieść ruch i położenie wszystkich pozostałych ciał niebieskich ... Z kolei idzie pierwsza z planet, Saturn, który obiegu swego dopełnia w ciągu trzydziestu lat. Za nim Jowisz, dokonujący obiegu w dwunastu latach. Następnie Mars, który odbywa obieg w ciągu dwu lat. Czwarte miejsce w tym szeregu zajmuje sfera o rocznym obiegu, w której, jak powiedzieliśmy, mieści się Ziemia ze sferą Księżyca jakby małym epicyklem. Na piątym miejscu Wenus powraca do pierwotnego położenia co dziewięć miesięcy. Szóste wreszcie miejsce zajmuje Merkury, odbywający obieg w ciągu osiemdziesięciu dni. A w środku wszystkich ma swą siedzibę Słońce” (tenże, *O obrotach sfer niebieskich*, s. 71, w. 1—14).

⁵⁵ Tamże, s. 66, w. 33 — s. 72, w. 11.

⁵⁶ Por. A. Birkenmajer, *Objaśnienia do: M. Kopernik, O obrotach sfer niebieskich*, s. 84.

⁵⁷ „Les pages que nous venons de lire ne requièrent pas un long commentaire, il serait difficile, en effet, de souhaiter plus d'ordre et de clarté dans les idées. Lorsque Copernic, dans son livre *Sur les révolutions des orbés célestes*, reprendra l'hypothèse de la rotation terrestre, ce qu'il dira en faveur de cette hypothèse sera

działa Kopernik streścił po prostu francuski komentarz Oresma do *De caelo et mundo* Aristotelesa⁵⁸. O tym, jak właściwie było, niech rozstrzygną fakty, które w dalszym ciągu tego artykułu zostaną przytoczone.

Nie ulega wątpliwości, że Mikołaj Oresme poświęcił dużo miejsca sprawie ruchu Ziemi. W *Le livre du ciel et du monde* rozważania na ten temat zajmują cały dwudziesty piąty rozdział drugiej księgi⁵⁹. W *Quaestiones super quatuor libros De caelo et mundo Aristotelis* poruszył on to zagadnienie aż w dwóch kwestiach⁶⁰. Na kanwie przytoczonej opinii Heraklejdosza z Pontu, że Ziemia porusza się ruchem obrotowym, a niebo spoczywa⁶¹, Oresme zauważa, iż pogląd ten dało by się utrzymać, gdyż ani w sposób doświadczalny, ani na podstawie dociekań rozumowych nie można wykazać prawdziwości poglądu przeciwnego⁶². Mimo że Oresme doszedł do wniosku, że z równym prawdopodobieństwem można mówić o dziennym ruchu i sfery gwiazd stałych i Ziemi⁶³, to jednak nie zdołał on przewyciężyć ówczesnej tradycji naukowej, która by mu pozwoliła przyjąć poglądy o ruchu Ziemi. Jedną z barier, które wstrzymywały Oresma przed przyjęciem tych poglądów była troska o zachowanie astrologii, mimo że nie należał on do jej gorących zwolenników⁶⁴. Przyjęcie ruchu Ziemi godziło także w niektóre założenia ówczesnej filozofii przyrody⁶⁵. Stanowisko to było też, według Oresma, niezgodne z nauką

loin d'avoir l'ampleur et la netteté du discours de Nicole Oresme" (P. Duhem, *Le système du monde*, t. IX, s. 341).

⁵⁸ „Vous faites observer que certains chapitres de Copernic ne sont qu'un résumé du traité de Nicole Oresme, la réponse „au sixte" semble avoir fourni le texte d'une réponse de la commission biblique" (tamże, s. 344).

⁵⁹ „Ou XXV. chapitre il recite les opinions d'aucuns du mouvement de la terre" (Mikołaj Oresme, *Le livre du ciel et du monde*, ks. II, rozdz. 25, s. 270—279).

⁶⁰ Utrum „talīs consequentia sit bona: Si celum movetur, igitur necesse est terram quiescere. Arguitur quod non..." (tenże, *Quaestiones super quatuor libros De caelo et mundo Aristotelis*, BA rkps 299 Qu, k. 29v—30r). Utrum „tota terra semper quiescat? Et videtur quod non..." (tamże, k. 39r—40v).

⁶¹ „Ce fu l'opinion d'un appellé Heraclitus Ponticus qui mettoit que la terre est meüe circulairement et que le ciel repose. Et Aristote ne reprove pas ici ces opinions pour ce, par aventure, que il li sembloit que elles ont petite apparence et que elles sont ailleurs essés reprovees en philosophie et en astrologie" (tenże, *Le livre du ciel et du monde*, ks. II, rozdz. 25, s. 271).

⁶² „Mes, souz toute correction, il me samble que l'en pourroit bien soustenir et coulourer la desreniere opinion, ce est a savoir que la terre est meüe de mouvement journal et le ciel non. Et premierement, je veul declairer que l'en pourroit monstre le contraire par quelcunque experience, secondement, que ne par raisons; et tiercement, metray raisons a ce" (tamże).

⁶³ „Je conclu donques que l'en ne pourroit par quelcunque experience monstre que le ciel fust meü de mouvement journal et que la terre ne fust ainsi meüe" (tamże, s. 273).

⁶⁴ „Deinde contra eandem posicionem arguendum est per rationes: Prima sic, quod si terra sic moveretur et celum quiesceret a motu diurno, tunc tota astrologia esset falsa et omnes tabule eorum..." (tenże, *Quaestiones super quatuor libros De caelo et mundo Aristotelis*, BA, rkps 299 Qu, k. 40r).

⁶⁵ „Item, se le ciel n'estoit meü de mouvement journal, toute astrologie seroit fause et une grant partie de philosophie naturelle ou l'en suppose partout ce mouvement ou ciel" (tenże, *Le livre du ciel et du monde*, ks. II, rozdz. 25, s. 275).

wszystkich tradycyjnych filozofów i ówczesnych teologów⁶⁶, a przede wszystkim z ich literalną egzegezą Pisma świętego⁶⁷. Mikołaj Oresme był świadom tego, że w filozofii przyrody należy opierać się na podstawach rozumowych. Nie zdawał jednak sobie jeszcze dostatecznie sprawy z tego, że *ratio naturalis* w tej dziedzinie jest wystarczającym kryterium do poznania prawdy. Stąd to zdobyte na drodze rozumowej osiągnięcia naukowe kontrolował jeszcze przy pomocy *ratio theologica*. Ta zaś nie pozwalała mu przyjąć opinii, że Ziemia w ciągu dnia wykonuje ruch obrotowy⁶⁸.

Dla Mikołaja Kopernika ruch Ziemi nie ulegał żadnej wątpliwości. O ile Oresme dowodził tylko ruchu obrotowego Ziemi, o tyle Kopernik wystąpił z poglądem, że wykonuje ona potrójny ruch, tj. ruch obrotowy dookoła osi biegunowej z zachodu na wschód w ciągu jednej doby, roczny ruch obiegowy w kierunku zachodnim po ekliptycznej orbicie mającej w ognisku Słońce i ruch precesyjny. I ten potrójny ruch Ziemi nie jest dla Kopernika poglądem na równi prawdopodobnym jak statyzm Ziemi i ruch sfery gwiazd stałych, jak to utrzymywał Oresme, lecz jest to dla niego nie budzące żadnych wątpliwości założenie dla nowej teorii. Z tezą o potrójnym ruchu Ziemi wystąpił on już w swym młodzieńczym traktacie⁶⁹. Sprawę potrójnego ruchu Ziemi Kopernik potraktował obszernie także w *De revolutionibus orbium caelestium*. Po odrzuceniu teorii geocentrycznej budowy świata, najpierw starał się uzasadnić potrójny ruch Ziemi ogólnymi argumentami rozumowymi, by w końcu stwierdzić, że teoria heliocentrycznej budowy świata o wiele lepiej wyjaśnia zachodzące na niebie zjawiska⁷⁰. O ile w pierwszej księdze tego wiekopom-

⁶⁶ „Secundo arguitur, quia hoc videtur esse contra omnes philosophos et etiam contra theologiam, que ponit terram esse immobilem” (tenże, *Quaestiones super quatuor libros De caelo et mundo Aristotelis*, BA, rkps 299 Qu, k. 40r).

⁶⁷ „Item, ce semble estre contre la sainte Escripiture qui di(s)t: oritur sol, et occidit, et ad locum suum revertitur: ibique renascens, girat per meridiem, et flectitur ad aquilonem: lustrans universa in circuitu pergit spiritus, et in circulos suos revertitur. Et ainsi est il escript de la terre que Dieu la fist immobile: etenim firmavit orbem terre, qui non commovebitur” (tenże, *Le livre du ciel et du monde*, s. 275).

⁶⁸ „Et ainsi ce que je ay dit par esbatement en ceste maniere peut aler valoir a confuter et reprendre ceulz qui voudroient nostre foy par raysons impugner” (tamże, s. 279).

⁶⁹ „Zemia posiada ruch potrójny” (Mikołaj Kopernik, *Zarys nowego mechanizmu świata i ruchów ciał niebieskich*, w: *Wybór pism*, s. 9).

⁷⁰ „Skoro zatem ruch Ziemi poświadczają jednoznacznie tak liczne i tak ważne świadectwa ze strony planet, przystąpimy teraz do treściwego wykładu o tymże ruchu, mianowicie w jakiej mierze obserwowane zjawiska dadzą się wytłumaczyć, gdy założymy jego istnienie. W ogóle trzeba przyjąć, że jest on trojaki. Pierwszy, który Grecy — jak powiedzieliśmy — nazywają nychthemeros, tj. ruchem nocodziennym, jest obrotem swoistym i bezpośrednim dla dnia i nocy, dokonującym się dookoła osi ziemskiej z zachodu na wschód... Drugi jest roczny ruch środka Ziemi, który określa koło zodiaku dookoła Słońca, również z zachodu na wschód... Z kolei zatem idzie ruch nachylenia jako trzeci ruch Ziemi, również o rocznym okresie, lecz przeciwny porządkowi znaków zodiaku, tj. idący w kierunku odwrot-

nego dzieła argumentacja na rzecz nowej teorii miała charakter filozoficzny, o tyle w pozostałych księgach wiele miejsca zajęły dowody w postaci obliczeń matematycznych. Prawdziwość tej teorii Kopernik starał się sprawdzić też empirycznie poprzez celowo przeprowadzane obserwacje, które prowadził od studiów uniwersyteckich w Krakowie aż do końca życia.

Przedstawienie poglądów Oresma i Kopernika pozwala stwierdzić, że obaj uczeni poświęcili tej sprawie dużo miejsca. Nie da się przy tym ukryć faktu, że zachodzą analogie treściowe pomiędzy podanymi przez tych dwóch Mikołajów dowodami na rzecz ruchu Ziemi. Istnieje jednak zasadnicza różnica w ich mocy dowodowej. Podane przez Oresma dowody na rzecz ruchu Ziemi miały charakter dowodów prawdopodobnych, tzw. *persuasiones*. Tymczasem u Kopernika były to dowody ściśle naukowe, tzw. *demonstrationes*. O ile dla Oresma pogląd o obrotowym ruchu Ziemi był tak samo prawdopodobny jak opinia o jej nieruchomości, o tyle dla Kopernika przekonanie o potrójnym ruchu Ziemi było aksjomatem. W stukilkudziesięcioletniej odległości czasowej, jaka dzieliła tych dwóch wielkich myślicieli, nastąpiło więc przejście od *probabilitas* do *veritas*. Zasadnicza różnica zachodzi także w treści ich poglądów. Oresme wykazywał tylko obrotowy ruch Ziemi dookoła jej osi, natomiast dla Kopernika był to tylko jeden z ruchów, jakie Ziemia wykonuje. O wiele większe znaczenie od przypisania Ziemi tego ruchu dobowego miało przypisanie jej jeszcze obiegowego ruchu rocznego wokół Słońca. I właśnie to stanowi sedno heliocentryzmu. Tymczasem Mikołaj Oresme nigdy nie doszedł tak daleko. Wymagało to zmiany układów odniesienia z Ziemi do Słońca. To zaś pociągało za sobą określenie nowego porządku sfer, po których miały obiegać planety. Oresme również tego nie uczynił. Jeszcze większym osiągnięciem naukowym Kopernika było odkrycie, że prawdziwa przyczyna ruchu precesyjnego tkwi w ruchu osi ziemskiej⁷¹. Mikołaj Oresme dowodząc istnienie ruchu Ziemi, pozostał tylko w sferze ogólnych rozważań filozoficzno-przyrodniczych, z których nigdy nie zdołał uczynić zwartej teorii. Kopernik natomiast podał koherentną teorię. Ogólną filozoficzno-przyrodniczą koncepcję świata wypełnił konkretną treścią astronomicznych rozważań. Nową teorię heliocentrycznej budowy świata udowodnił jeszcze empirycznie skomplikowanymi obliczeniami matematycznymi i wykonanymi przy użyciu prymitywnych instrumentów astronomicznych obserwacjami astronomicznymi. Tego zaś przed Mikołajem z Torunia nikt nie uczynił.

nym niż ruch środka Ziemi" (tenże, *O obrotach sfer niebieskich*, s. 72, w. 14 — s. 73, w. 2).

⁷¹ J. Dobrzycki, *Astronomia przedkopernikowska*, Toruń 1971, s. 49.

Opinia o kulistym kształcie świata skłania do przyjęcia poglądu o jego skończoności i ograniczoności w sensie przestrzennym. Według Arystotelesa i jego średniowiecznych zwolenników cały wszechświat był zamknięty zewnętrzną powierzchnią sfery gwiazd stałych, poza którą już nic nie miało istnieć. Przyjęcie jednego świata i to samoistnego i samowystarczającego wykluczało siłą rzeczy koncepcję nieograniczonego wszechświata i wielości światów. Teza, że Bóg nie może stworzyć więcej niż jeden świat, została nawet potępiona w 1277 roku⁷². Gdy w pierwszej połowie XIV wieku pojawiły się antyarystotelesowskie tendencje, opinia ta zaczęła budzić wątpliwości. Mikołaj Oresme zastanawiał się też nad sprawą skończoności wszechświata. Jego zdaniem na podstawie badań rozumowych nie można wykazać, że świat jest nieograniczony. Taki pogląd da się wszakże utrzymać, gdy odwołamy się do *ratio fidei*. Skoro bowiem Bóg jest wszechmocny, to mógłby on także stworzyć ciała poza światem zamkniętym sferą gwiazd stałych⁷³. Chociaż niektórzy awerrości dopuszczali możliwość istnienia wielości światów, Oresme uważał, że takie stanowisko jest nie do przyjęcia⁷⁴.

Sprawie rozwiązania problemów, czy świat jest skończony lub nieskończony i czy istnieje wiele światów, Kopernik nie poświęcił wiele uwagi. Wyjaśnianie ruchu ciał niebieskich, które krążyły wokół Słońca, nie było bowiem uzależnione od uprzedniego rozwiązania tych zagadnień. Stąd to pozostawił on je do rozstrzygnięcia filozofom przyrody⁷⁵.

W centrum uwagi myślicieli późnego średniowiecza i renesansu leżała problematyka dotycząca pochodzenia i trwania świata. W tym bowiem czasie ścierały się głównie dwa proponowane w tej sprawie rozwiązania: arystotelesowska opinia o wieczności świata i chrześcijański pogląd o stworzeniu świata w czasie. W dyskusji nad tą problematyką wziął udział także Mikołaj Oresme. W świetle *ratio naturalis* wydawało się mu bardziej prawdopodobne rozwiązanie Arystotelesa, ale na przyjęcie tego

⁷² A. C. Crombie, *Nauka średniowieczna i początki nauki nowożytnej*, t. II, s. 59.

⁷³ „Credo, quod nullum est corpus extra istum mundum..., sed hoc demonstrari non potest, quia fide tenendum est, quod Deus posset ultra istum mundum facere alia corpora materialia quam sicut iste mundus et ideo argumenta Aristotelis primo *Celi* de unitate mundi non sunt demonstrativa” (Mikołaj Oresme, *Quaestiones super octo libros Physicorum Aristotelis*, l. III, qu. 14, BA rkps 298 F, k. 22va).

⁷⁴ „Sit ergo prima conclusio, quod impossibile est plures mundos fore” (tenże, *Quaestiones super quatuor libros De caelo et mundo Aristotelis*, BA, rkps 299 Qu, k. 18r).

⁷⁵ „A zatem pytanie, czy świat jest skończony, czy nieskończony, zostawmy do dyskusji filozofom przyrody. Nam wystarczy pewnik, że Ziemia zamknięta jest biegunami i kulistą powierzchnią” (Mikołaj Kopernik, *O obrotach sfer niebieskich*, s. 63, w. 25—27).

poglądu nie pozwalała mu *ratio fidei*⁷⁶. Wszemoc Boga jest tak wielka, że może ona w każdej chwili unicestwić istniejący świat⁷⁷.

Kopernik, będąc zajęty głównie udowadnianiem empirycznym koncepcji heliocentrycznej budowy świata, nie zajął się bliżej jego kosmogonią. Wydaje się, że stał on na gruncie kreacjonizmu⁷⁸. Nadmienić wypada, że nie użył on wyrażenia „creatus” lecz „conditus”⁷⁹ i „opifex omnium”⁸⁰.

Mówiąc o kosmologii Mikołaja Oresma i Mikołaja Kopernika, trzeba wspomnieć jeszcze przynajmniej o ruchach ciał niebieskich. Według arystotelesowskiej naczelnej fizycznej zasady dynamiki: „Wszystko, co zmienia miejsce, albo się porusza samo, albo jest poruszane przez coś innego”⁸¹, ciała mogą się poruszać tylko tak długo, jak długo pozostają w kontakcie z przyczyną sprawczą, która jest źródłem ruchu w odwiecznie istniejącym świecie. Zastosowanie tej zasady Arystoteles rozciągnął na ruch ciał ziemskich i niebieskich. Opracował on teorię, według której bezpośrednimi sprawcami ruchu tych ostatnich miały być tzw. *inteligencje*, czyli czyste duchy. W późniejszych wiekach zyskała ona powszechne uznanie. Ponieważ u jej podstaw znajduje się arystotelesowska naczelna zasada ruchu, miała ona czysto naukowy charakter. Nie była więc ona wytworem fideizmu wieków średnich jak to się niekiedy sugeruje. Choć zarówno ciała ziemskie jak i niebieskie obowiązywała ta sama

⁷⁶ W przypisanym Oresmowi komentarzu do *De generatione et corruptione* czytamy: „Quaestione sic formata statim secundum fidei veritatem respondemus quod non, quia mundus est factus et motus caeli inceptus secundum fidem. Sed videtis, quod hoc non est naturaliter, sed supernaturaliter. Nos autem in hac scientia et Aristoteles debemus loqui naturaliter. Ideo restringetur quaestio, utrum ponendo quod mundus fuerit aeternus secundum Aristotelem et motus caeli aeternus, esset concedendum, quod semper fuit et semper erit generatio et corruptio”. Podobny pogląd wyraził on także w *Quaestiones super tres libros De Anima Aristotelis*: „Ideo supposita aeternitate mundi opinio Platonis inter omnes est probabilior, quia nec ponit multitudinem infinitam, nec ponit aliquid incipere de novo quod non fuerit ab aeterno, nec ponit... Tamen supposito quod mundus inceptus et finiet, opinio fidei est magis probabilis” (cyt. A. Maier, *Metaphysische Hintergründe der spätscholastischen Naturphilosophie*, s. 18—19, 36).

⁷⁷ „Credo eciam, quod iste mundus inferior sub celo existens posset ex toto anichilari remanente celo, hoc cum non esset possibile naturaliter, sed per potentiam divinam” (Mikołaj Oresme, *Quaestiones super octo libros Physicorum Aristotelis*, l. III, qu. 14, BA, rkps F 298, k. 22rb).

⁷⁸ „Wśród długich zatem rozważań nad tą niepewnością tradycyjnych nauk matematycznych o obliczaniu ruchów sfer wszechświata ogarnęło mnie przykre uczucie, że filozofowie, mimo tak wnikliwych kiedy indziej badań nad najdrobniejszymi jego zjawiskami, nie osiągnęli żadnego zadowalającego sposobu na wyjaśnienie ruchów mechanizmu tego świata, który stworzony został dla nas przez najlepszego i ze wszystkich najdoskonalszego mistrza” (Mikołaj Kopernik, *O obrotach sfer niebieskich*, s. 47, w. 30—35).

⁷⁹ „... Mundi, qui propter nos ab optimo et regularissimo omnium opifice conditus esset...” (tamże, s. 17, w. 23—24).

⁸⁰ „... Et quadam consuetudine non prouocetur ad optima admireturque opificem omnium...” (tamże, s. 22, w. 1—2).

⁸¹ Arystoteles, *Fizyka* przełożył, wstępem i przypisami opatrzył K. Leśniak, Warszawa 1968, VII, 2, 243a, s. 222.

fizykalna zasada ruchu, poruszały się one w różny sposób. Ruch pierwszych odbywał się po linii prostej w kierunku ich miejsca naturalnego. Mógł on być przyśpieszony lub opóźniony. Tymczasem ciała niebieskie mogły się poruszać tylko jednostajnym ruchem kołowym. Inny ruch bowiem był niegodny ich doskonałej natury. Tego poglądu, o ile mi wiadomo, nikt przed Kopernikiem nie kwestionował, a on przyjmował go również w całej rozciągłości. Spostrzeżenie, że ruch ciał niebieskich w teorii ekscentryków i epicykli nie zawsze odbywa się w sposób jednostajny po kole, zapoczątkowało wystąpienie Kopernika przeciwko Ptolemeuszowi⁸².

W szkole burydanowskiej zaatakowano, a nawet odrzucono arystotelesowską naczelną zasadę ruchu. (Uczył to także Mikołaj Oresme). Ruch ciał ziemskich zaczęto wyjaśniać przy pomocy nowej teorii dynamicznej, tzw. teorii impetu. Ale tylko nieliczni jej zwolennicy zastosowali ją do wytłumaczenia ruchu ciał niebieskich, bo skoro arystotelesowska naczelną zasadą ruchu miała stracić swoje znaczenie w zupełności, trzeba było także odrzucić pogląd, że duchy-poruszyciele poruszają ciała niebieskie.

Zarówno Oresme jak i Kopernik odrzucili całkowicie arystotelesowską zasadę ruchu. Stąd w przedstawionych przez nich obrazach świata brak duchów-poruszycieli. Genialność i oryginalność umysłu Oresma sprawiła, że opracował on własną teorię impetu. Według niego impet z jednej strony powstaje z przyśpieszenia, a z drugiej strony sam wywołuje przyśpieszenie poruszającego się ciała. Taką teorią mógł on wyjaśniać tylko ruch ciał niebieskich, gdzie, jego zdaniem, zachodziły ruchy przyśpieszone i opóźnione. Pojęcia impetu, który był przyczyną przyśpieszenia, nie mógł on odnieść do wyjaśnienia jednostajnego ruchu ciał niebieskich. Zresztą nie podejmował on nigdy takiej próby. Nieprzyjęcie arystotelesowskiej zasady dynamiki wymagało odrzucenia duchów-poruszycieli przy wyjaśnianiu ruchu ciał niebieskich, co Oresme uczynił. Jego zdaniem Bóg przy stworzeniu świata udzielił ciałom niebieskim takich sił, dzięki którym mogą one poruszać się wiecznie bez aktualnego kontaktu z jakimś poruszcycielem⁸³.

⁸² „Co gdy spostrzegłem, często rozmyślałem, czy też nie dałby się może obmyśleć trafniejszy jaki układ kół, którymby wszelka pozorna nierówność ruchu dawała się objaśnić przy użyciu samych już tylko jednostajnych ruchów, czego wymaga naczelną zasadą ruchu bezwzględnego” (Mikołaj Kopernik, *Zarys nowego mechanizmu świata i ruchów ciał niebieskich*, w: Wybór pism, s. 5).

⁸³ „Et selon verité, nulle intelligence n'est simplement immobile et ne convient pas que chascune soit par tout le ciel que elle meut ne en chascune partie de tel ciel, posé que les cielz soient meüz par intelligences, car par aventure, quant Dieu les crea, Il mist en eulz qualitez et vertus motivez aussi comme Il mist pesanteur es choses terrestres, et mist en eulz resistences contre ces vertus motivez. Et sont ces vertus et ces resistences d'autre nature et d'autre ma[t]iere que quelcunque chose sensible ou qualite qui soit ici-bas. Et sont ces vertus contre ces resistences

Chociaż w *De revolutionibus orbium caelestium* występuje pojęcie impetu, Kopernik nie zaaplikował go do wyjaśnienia ruchów ciał niebieskich. W swoich poglądach zbliża się on do Mikołaja Oresma, gdy twierdzi, że Stwórca nadał ciałom niebieskim jakąś „naturalną dążność”, czyli pewne siły, dzięki którym poruszają się one wiecznie jednostajnym ruchem kołowym⁸⁴.

Analogie w kosmologicznych poglądach Mikołaja Oresma i Mikołaja Kopernika nie są tak wielkie jak w metodach badań kosmosu, które oni przyjmowali. Obaj byli zgodni co do tego, że Ziemia i świat posiadają kształt kulisty. Zbieżności pomiędzy tymi dwoma wielkimi uczonymi zachodzą także w poglądach na ruch ciał niebieskich. Przy stworzeniu świata otrzymały one siły do dalszego poruszania się, stąd nie muszą one pozostawać w aktualnym kontakcie z duchami-poruszycielami, jak tego wymagała arystotelesowska naczelna zasada ruchu.

Sprawom skończoności, nieskończoności, pochodzenia i trwania świata, Oresme poświęcił o wiele więcej miejsca niż Kopernik.

Zasadnicze różnice w poglądach biskupa z Lisieux i kanonika z Fromborka dotyczą położenia i ruchu Ziemi. Zdaniem pierwszego w centrum świata miała znajdować się Ziemia. Według drugiego miejsce to zajmuje Słońce. Oresme dowodził na płaszczyźnie rozumowej, że obrotowy ruch Ziemi wokół jej osi jest równie prawdopodobny jak ruch sfery gwiazd stałych, ale ostatecznie tego poglądu nie przyjął. Tymczasem Kopernik przyjmował nie tylko dobowy ruch obrotowy Ziemi, lecz także jej obiegowy ruch dookoła Słońca i ruch precesyjny. I te wszystkie trzy ruchy Ziemi były podstawowym założeniem w opracowanej przez niego nowej teorii heliocentrycznej budowy świata, której prawdziwość wykazał poprzez obliczenia matematyczne i obserwacje.

Z powyższych rozważań wynika, że Mikołaj Oresme był dla naszego reformatora astronomii pewnego rodzaju poprzednikiem czy nawet inspiratorem w podejściu do badań kosmosu i w zakresie nowej dyna-

telement moderees, attrempees et acordees que les mouvemens sont faiz sanz violence” (Mikołaj Oresme, *Le livre du ciel et du monde*, ks. II, rozdz. 2, s. 170); „Et istis visis posset michi poni quedam conclusio extranea, videlicet quod spere celestes non indigent intelligenciis eas moventes, sed a prima creatione mundi Deus movebat eas et imprimendo imprimebat talem vim, que postea perpetuo tali velocitate potuit movere, quod nunquam diminuebatur, eo quod non est in resistencia” (tenże, *Quaestiones super octo libros Physicorum Aristotelis*, l. VII, qu. 5, BA, rkps 298, k. 38 ra).

⁸⁴ „Ja w każdym razie mniemam, że ciężkość nie jest niczym innym, jak tylko jakąś naturalną dążnością, którą boska opatrność Stwórcy wszechświata nadała częściom po to, żeby łączyły się w jedność i całość, skupiając się razem w kształt kuli. A jest rzeczą godną wiary, że taka dążność istnieje również w Słońcu, Księżycu i innych świecących planetach, po to, by na skutek jej działania trwały w tej krągłości, w jakiej się nam przedstawiają; a niezależnie od tego w wieloraki sposób wykonują one swe ruchy krążące” (Mikołaj Kopernik, *O obrotach ciał niebieskich*, s. 66, w. 12–18).

miki ciał niebieskich. Jego filozoficzno-przyrodnicze pisma mogły mu także dostarczyć sugestii przy udowadnianiu obrotowego ruchu Ziemi. Oresme nie był jednak dla Kopernika bliższym inspiratorem idei obiegowego ruchu Ziemi wokół Słońca i jej ruchu precesyjnego. Opracowanie teorii heliocentrycznej budowy świata i empiryczne udowodnienie jej prawdziwości dostępnymi wówczas środkami było dziełem naszego rodaka.

KOSMOLOGISCHE ANSICHTEN DES NIKOLAUS ORESME UND NIKOLAUS KOPERNIK

ZUSAMMENFASSUNG

Aufgabe dieses Artikels ist eine nähere Erklärung auf Grund der kosmologischen Problematik der kontroversen Frage, wie weit Nikolaus Oresme Vorläufer von Nikolaus Kopernik gewesen ist. Diese beiden Gelehrten, ähnlich wie andere Denker des Mittelalters und manche Vertreter der Renaissance, haben noch viele Grundsätze der aristotelischen Kosmologie angenommen. Nichtsdestoweniger sind sowohl in den Schriften des Bischofs von Lisieux, als auch des Domherrn von Fromberg bestimmte antiaristotelische Tendenzen erschienen, die einen gewissen Ausdruck auch in ihren kosmologischen Ansichten gefunden haben.

Sowohl Nikolaus Oresme wie auch Nikolaus Kopernik haben sich kritisch zu den wissenschaftlichen, durch die Tradition übermittelten, Errungenschaften verhalten, die Resultate der grössten wissenschaftlichen Autoritäten Aristoteles und Ptolemäus nicht ausgenommen. Sich auf deren Autorität zu berufen, hiess nämlich nur auf das Gedächtnis Bezug zu nehmen. Derweil sollte man in naturwissenschaftlichen Untersuchungen, besonders des Kosmos, der natürlichen Vernunft den Vorzug geben. Obgleich Oresme ein grosses Gewicht auf die *ratio naturalis* legte, so entschied er sich in Fällen, in welchen die natürliche Vernunft zu anderen Schlussfolgerungen, als die *ratio fidei* gelangte, für dieses Wahrheitskriterium. Unterdessen war Kopernik überzeugt, dass die natürliche Vernunft allein fähig ist zur Erkenntnis der Wahrheit zu gelangen. Weil sie sich für die *ratio naturalis* entschieden haben, wurden diese zwei Gelehrten bewogen, eine besondere Rolle den empirischen Verifikationen zuzuschreiben, mittels Durchführung von Experimenten, astronomischen Beobachtungen und mathematischen Berechnungen. Die Wahrnehmung der Notwendigkeit der Anwendung solcher Methoden hatte eine gewichtige Bedeutung beim Prozess der Gestaltung der neuzeitlichen Naturkunde.

Kritizismus, Rationalismus und empirische Verifikationen erlaubten nicht bloss zu abweichenden Schlussfolgerungen zu gelangen, aber haben auch die Formulierung neuer wissenschaftlicher Hypothesen in der Naturkunde ermöglicht. Fragen, welche die Endlichkeit, die Unendlichkeit, die Herkunft und das Bestehen der Welt betreffen und denen Nikolaus Oresme verhältnismässig ziemlich viel Platz gewidmet hat, wurden von Kopernik nicht näher erörtert. Diese beiden Gelehrten haben laut Aristoteles angenommen, dass die Welt und die Erde kugelige Gestalt besitzen. Doch traten sie gegen Aristoteles auf, was seine Ansichten über die

Bewegung der Erd- und Himmelskörper betraf, und verwarfen den Hauptgrundsatz der Bewegung. Sie haben nämlich behauptet, dass diese Körper sich bewegen können ohne ständigen Kontakt mit ihrem Beweger. Das bedeutete bei der Erklärung der Bewegung der Himmelskörper das Ablehnen der Intelligenzen, die diese Körper angeblich in Bewegung setzen sollten.

Im Mittelpunkt der Aufmerksamkeit des Nikolaus Oresme und Kopernik fand sich die Frage der Lage und der Bewegung der Erde. Insofern die These, dass die Sonne sich im Zentrum der Welt befindet, bei Kopernik keine Zweifel aufkommen lies, so ist Oresme nicht endgültig zu diesem Schluss gekommen und er blieb ein Anhänger des geozentrischen Systems. Oresme bewies durch Vernunftsargumente, dass die Erdumdrehung um ihre Achse ebenso wahrscheinlich wie die Bewegung der Sphäre der fixen Sterne ist. Schliesslich hat er jedoch diese Ansicht nicht angenommen. Inzwischen hat Kopernik nicht nur die 24-stündige Erdumdrehung angenommen, aber auch ihre jährliche Kreisbewegung um die Sonne und ihre Präzessionsbewegung. Alle diese drei Bewegungen der Erde bildeten die Grundlage der durch ihn ausgearbeiteten neuen heliozentrischen Theorie des Weltaufbaues. Die Wahrhaftigkeit dieser Theorie hat er durch mehr als 30 durchgeführte astronomische Beobachtungen und viele mathematische Beweise bestätigt. Obgleich gewisse inhaltliche Analogien zwischen den von den beiden Nikolaus' dargebrachten Beweisen, was die Erdbewegung betrifft, bestehen, so gibt es jedoch einen grundsätzlichen Unterschied in derer Beweiskraft. Die von Oresme dargebrachten Beweise der Erdbewegung hatten den Charakter von wahrscheinlichen Beweisen, sogenannten *Persuassiones*. Dagegen ist Kopernik von der *Probabilitas* zur *Veritas* übergegangen. Seine neue Theorie hat er auf exakten wissenschaftlichen Beweisen (*Demonstrationes*) und Axiomem basiert.

Nikolaus Oresme war also für Kopernik ein Vorgänger in der Methode des Herantretens an die Untersuchungen des Kosmos und was die neue Dynamik betraf. Er hat ihm vermutlich auch irgendwelche Anregungen bei der Beweisführung der Erdumdrehung gegeben. Aber er hat ihm keine näheren Inspirationen geliefert, um sich ein Bild über die Kreisbewegung der Erde um die Sonne und die Präzessionsbewegung zu machen. Es ist also der ausschliessliche Verdienst des Nikolaus aus Toruń, dass er als erster eine kompakte heliozentrische Theorie bearbeitet hat und dass er bemüht war ihre Wahrhaftigkeit empirisch durch zu seiner Zeit zugängliche wissenschaftlichen Methoden zu beweisen.