

GRAŻYNA ROSIŃSKA

KRAKOWSKI KSIĘGOZBIÓR MIKOŁAJA KOPERNIKA
W KODEKSACH *COPERNICANA 4* i *COPERNICANA 6*
BIBLIOTEKI UNIWERSYTECKIEJ W UPPSALI*

*The Library Completed by Copernicus in Cracow.
Codices Uppsalienses Copernicana 4 and Copernicana 6*

Wstęp

Pełne wykształcenie uniwersyteckie zdobył Kopernik w Krakowie. Wpisany w semestrze jesiennym 1491 roku do krakowskiej Wszechnicy, studiował prawdopodobnie do roku 1495.¹ Następnie w dwu „rzutach” odbywał studia specjalistyczne w zakresie prawa i medycyny w północnowłoskich uniwersytetach, w okresie jesień 1496–lato 1501 studiował prawo kanoniczne w Bolonii oraz od jesieni 1501 do

* Studium powstało w wyniku prac zainspirowanych niewiadomymi, jakie ujawniły się przy zestawianiu stanu badań nad kodeksami uppsalskimi *Copernicana 4* i *Copernicana 6* i sytuuje się, poniekąd, w tym samym nurcie co moje wcześniejsze opracowanie: *Kwestia „krakowskich autografów” Kopernika w kodeksie Copernicana 4 Biblioteki Uniwersyteckiej w Uppsali*, *Kwartalnik Historii Nauki i Techniki* 46, 2001, nr 3, s. 71–94. W obu przypadkach decydujący głos w rozwiązywaniu wątpliwości miały źródła. Stąd podziękowanie, skierowane do Królewskiej Akademii Historii i Starożytności w Sztokholmie – Kunglig Vitterhets Historie och Antikvitets Akademien – która umożliwiła mi staż w Uppsali w latach 1999–2001, w wyniku umowy o współpracy Królewskiej Akademii z Instytutem Historii Nauki PAN, oraz do Biblioteki Uniwersyteckiej w Uppsali (*Carolina Rediviva*), Dział Zbiorów Specjalnych, gdzie stworzono badaczom optymalne warunki pracy. W roku 2001 kontynuowałam badania rękopisów oraz inkunabułów matematycznych i astronomicznych zachowanych w Bibliotece Jagiellońskiej w Krakowie (sponsoring grantem KBN, 1Ho1G 04519). Źródła te pozwalają odtworzyć tło wczesnych zainteresowań Kopernika, tak jak one się ujawniają poprzez źródła uppsalskie. Decyzja umieszczenia studium w niniejszym tomie zapadła w kuluarach Biblioteki Jagiellońskiej w czerwcu 2001, w odpowiedzi na zaproszenie do współpracy ze strony Pana Profesora dra hab. Antoniego Krawczyka.

¹ Pierwsza data wynika z wpisu Kopernika do metryki uniwersyteckiej. Por. *Album studiosorum Universitatis Cracoviensis*, t. 2, wyd. A. Chmiel, Cracoviae 1892, s. 12. Wnikliwe uzasadnienie końcowej daty studiów por. L. A. Birkenmajer, *Stromata Copernicana. Studia, poszukiwania i materiały biograficzne*, Kraków 1924, s. 54–83.

lata 1503 medycynę w Padwie. W tym też okresie wcześniejsze studia bolońskie zostały uwieńczone dyplomem doktorskim z prawa, otrzymanym w Ferrarze.²

Księgozbiór zgromadzony przez Kopernika w Krakowie, w zasadniczej fazie jego formacji uniwersyteckiej a przed specjalizacją prawniczą i medyczną, obejmuje siedem pozycji, w tym sześć monumentalnych dzieł drukowanych – inkunabułów – od *Elementów* Euklidesa (do których Kopernik odesła następnie blisko trzydzieści razy w *De revolutionibus*), poprzez dwa zespoły tablic astronomicznych wraz z odpowiadającymi im kanonami (objaśnieniami), które stanowiły podstawowe narzędzie pracy astronoma przełomu XV i XVI wieku, do rękopiśmiennych *Tabulae latitudinum planetarum* wraz z kanonem – nazwijmy je pozycją szóstą, zachowaną w 16-kartkowym „zeszycie” dołączonym do *Copernicana 4*. Właśnie ze względu na zespół *Tabulae latitudinum planetarum* „zeszyt” także będzie tu rozważany, mimo iż nie jest drukiem, ukazuje bowiem zainteresowania studenta *artium liberalium* – „sztuk wyzwolonych” szczególnym rodzajem planetarnych tablic astronomicznych, nawiązujących do Ptolemeusza *Almagestu* XIII, 5 i następnie wykorzystanych przez Kopernika w *De revolutionibus* VI, 8. Ten rękopiśmienny dodatek, współtworzący, wraz z drukami, kodeks *Copernicana 4*, stanowi typowy przykład kompletowania księgozbioru, charakterystyczny dla epoki.³ W latach dziewięćdziesiątych XV wieku nie można było bowiem ograniczyć zespołu podręczników wyłącznie do druków. Brak pierwszych wydań pewnych tekstów, nawet o charakterze podstawowym, powodował, że biblioteki studentów i profesorów miały charakter zbiorów „mieszanych” – w części rękopiśmiennych, w części drukowanych. Tak też prezentuje się zachowany do dziś księgozbiór skompletowany i oprawiony przez Kopernika w Krakowie. Ale nie tylko matematyka i astronomia są w nim reprezentowane. W *Copernicana 6* bowiem zachował się – jako pozycja siódma w naszych rozważaniach – współoprawny z *Elementami*, obszerny traktat astrologiczny Alboazena Hali, *De iudiciis astrorum*.

Kodeksy, o których mowa, stanowiące po śmierci właściciela w 1543 roku dobro kapituły warmińskiej we Fromborku, stały się łupem Szwedów i zostały wywiezione w 1626 roku, wraz z księgozbiorem kapitulnym, przez wojska króla Gu-

² Por. M. Biskup, *Regesta Copernicana*, Wrocław 1973, s. 62–63, nr 44 (Studia Copernicana VII). Na temat włoskich środowisk uniwersyteckich, z którymi związany był Kopernik, por. L. Pepe, *Le Università di Copernico*, „Annali dell’Università di Ferrara”, Nuova serie, sez. VII, scienze matematiche, vol. XXXIX, Ferrara 1993, s. 123–141.

³ Wymienione *Tablice ruchu planet w szerokości* nie wyczerpują zawartości rękopiśmiennej *Copernicana 4*. Zachowane są w tym kodeksie, poza glossami i korektami wartości liczbowych na marginesach drukowanych tablic, ponadto p o j e d y n c z e tablice astronomiczne, także wpisane przez Kopernika. Ich identyfikacją zajmowali się Ludwik Antoni Birkenmajer, Otto Neugebauer oraz Jerzy Dobrzycki. Por. przypis 33.

stawa II Adolfa. Ostatecznym miejscem zdeponowania nieomal całości zbiorów bibliotecznych było najstarsze miasto uniwersyteckie Szwecji, Uppsala. Od blisko czterech stuleci są tam pieczołowicie przechowywane, a od pierwszej połowy XIX wieku, wobec zbliżających się rocznic Kopernika – 1843 i 1873, a wreszcie w XX wieku 1973 – intensywnie badane. Obecnie noszą sygnatury *Copernicana 4* oraz *Copernicana 6*, a w dawniejszych opracowaniach występują pod starymi sygnaturami, odpowiednio 34.VII. 65 oraz 32.VI.52.

Krakowskie kodeksy stanowią, p o z o r n i e, tylko jedną piątą zrekonstruowanego przez historyków, zachowanego do dziś księgozbioru Kopernika: wymienia się bowiem, poza dwoma, obecnymi: *Copernicana 4* i *Copernicana 6*, osiem innych kodeksów, należących do Kopernika, ale nabytych już po studiach krakowskich, jak zakupiony we Włoszech słownik grecko-łaciński Krastoniusza, obecnie kodeks *Copernicana 5*: Johannes Crastonus, *Dictionarium graecum cum interpretatione latina*, Modena 1499–1500 (Hain 5814) czy dzieła Pontana: Ioannes Iovian Pontanus, *Opera*, Wenecja 1501, współprawny z Aratosa *Phaenomena* – obecnie *Copernicana 3*. Ponadto, Kopernik otrzymał od Jerzego Joachima Retyka w 1539 roku trzy woluminy, pierwsze greckie edycje dwu dzieł starożytnych: *Elementów* Euklidesa (Bazylea 1533) i *Almagestu* Ptolemeusza (Bazylea 1538), a także dzieła łacińskie, jak współprawne z greckimi *Elementami*: Regiomontana *De triangulis omnimodis* (Norymberga 1533), a następnie Piotra Apiana *Instrumentum primi mobilis* (Norymberga 1534) oraz *Optykę* Witelona (Norymberga 1535).⁴

Mówimy, że p o z o r n i e interesujące nas dwa kodeksy stanowią tylko jedną piątą księgozbioru, ponieważ bardziej szczegółowe badania własności Kopernika oraz dzieł, które do niego nie należały, a którym poświęcał szczególną uwagę, dotąd uwidocznioną wpisami na marginesach, ukazują, że zestawienia ilościowe, przyjmujące jako jednostkę kodeks, a nie poszczególne, współprawne dzieła, są oczywiście niewystarczające do zaprezentowania bogactwa biblioteki oraz zainteresowań czytelniczych Kopernika.⁵ Gdy chodzi na przykład o kodeks-klocek *Copernicana 4*, tak istotny dla dzieła Kopernika, towarzyszący pracom Astronoma w ciągu ponad czterdziestu lat, to bez przesady można uznać, że został on skomponowany przez właściciela na kształt wyspecjalizowanego księgozbioru.

⁴ P. Czartoryski, *The Library of Copernicus [w:] Science and History. Studies in Honor of Edward Rosen*, pod red. E. Hilfstein, Wrocław 1978, s. 356–357, 355–368 (Studia Copernicana XVI).

⁵ Według szacunków Pawła Czartoryskiego, Kopernik, poza wspomnianą grupą dziesięciu kodeksów, które stanowiły jego własność, miał w ręku i a d n o t o w a ł osiem innych ksiąg. Są wśród nich takie, które za życia Astronoma należały bądź do kapituły, bądź do któregoś z kanoników, a także druki zupełnie pozbawione not własnościowych. *Ibid.*, s. 357–358.

***Corpus astronomicum* w XV wieku oraz księgozbiór Kopernika a oficjalny program studiów w Krakowie i jego „niezupelnie oficjalna” realizacja**

Zachowany księgozbiór Kopernika nie odpowiada wszystkim dyscyplinom, które miał opanować krakowski student *quadrivium*. Pozostaje więc pytanie o kontekst, w którym ten wyselekcjonowany zbiór funkcjonował w czasie studiów Kopernika. Kwestię tę można rozważyć od strony obowiązującego programu studiów oraz od strony realizacji tego programu przez uczelnię.

Pełna, chociaż zawsze w pewnej mierze hipotetyczna rekonstrukcja rzeczywistego toku XV-wiecznych, kwadrywalnych studiów uniwersyteckich w Krakowie, w tym studiów Kopernika z końcem tego stulecia, dokonuje się dzięki badaniom trzech podstawowych grup źródeł: ustaleń prawnych (*Statuty Uniwersytetu*), następnie zachowanych zespołów podręczników kształtujących się w pewne *corpus astronomicum* i wreszcie zapisów o obowiązkach dydaktycznych profesorów, zachowanych w *Liber diligentiarum*, księdze uzupełnianej od 1487 roku. To ostatnie źródło dopełniają, w niektórych przypadkach, „zaświadczenia o zaliczeniu” danego przedmiotu, wydawane studentom przez profesorów albo też notki studentów, które pojawiały się w kodeksach, podające czas, miejsce, temat wykładu i imię wykładowcy.⁶

Według Olafa Pedersena, dynamiczna rzeczywistość *corpus astronomicum*, które towarzyszyło uniwersyteckiej astronomii od XIII do końca XV wieku, od Oksfordu i Paryża poprzez Italię do Pragi, Wiednia i Krakowa, ukazuje nie tylko zależność zespołu podręczników od ustalonego i zwykle prezentowanego w ramach statutów uczelnianych programu przewidzianego dla nauk matematyczno-fizyczno-astronomicznych, ale odzwierciedla także pewną swobodę w dobieraniu podręczników spośród kilku tekstów pozostających do dyspozycji dla wykładu danego przedmiotu.⁷ Podobieństwa i różnice, istniejące między zespołami tekstów, które tworzyły w danej epoce określone *corpus* funkcjonujące w europejskich uczelniach, ukazują tendencje charakterystyczne dla poszczególnych ośrodków, a także „różnorodność w jedności” europejskiej nauki.

⁶ *Statuta nec non Liber promotionum philosophorum ordinis in Universitate studiorum Jegellonica ab anno 1402 ad annum 1849*, wyd. J. Muczowski, Cracoviae 1849 oraz *Liber diligentiarum facultatis artisticæ Universitatis Cracoviensis. Pars I (1487–1563)*, wyd. W. Wisłocki, Cracoviae 1886, „Archiwum do Dziejów Literatury i Oświaty w Polsce” 4. Por. także L. A. Birkenmajer, *Stromata...*, s. 63–64, przypis 2.

⁷ O. Pedersen, *The Corpus Astronomicum and the Traditions of Mediaeval Latin Astronomy* [w:] *Colloquia Copernicana III. Astronomy of Copernicus and Its Background*, red. O. Gingerich, J. Dobrzycki, Wrocław 1975, s. 57–96 (Studia Copernicana XIII). Ostatni rozdział tej pozycji, zatytułowany *The End of the Middle Ages*, w tym co dotyczy uniwersytetu krakowskiego wymaga, w świetle badań z ostatnich kilkunastu lat, pewnych uzupełnień.

Badania podręczników *quadrivium*, którymi posługiwano się w XV wieku, zachowanych w Krakowie w Bibliotece Jagiellońskiej, dysponującej dla tego okresu najbogatszym ze zbiorów u n i w e r s y t e c k i c h rękopisów matematyczno-astronomicznych, potwierdzają dynamikę kształtowania się *corpus astronomicum* i jego znaczną niezależność od ustaleń zawartych w *Statutach*. Do zespołu podręczników funkcjonujących w Krakowie wcielano najwartościowsze nowe pozycje – na przykład po XIII-wiecznych tablicach astronomicznych króla Kastylii, Alfonsa X, przedręgowanych w Paryżu w połowie XIV wieku i uzupełnionych przez Jana z Lignères tablicami ruchu sfery gwiazd stałych – *primum mobilie* oraz tablicami zaćmień Słońca i Księżyca – *tabulae eclipsium*, przyszła kolej, około połowy XV wieku, na wersję „krakowską” alfonsyn – *Tabulae resolutae*. Bywały one następnie uzupełniane tablicami Bianchiniego oraz Peurbacha. Wreszcie, znano w Krakowie, począwszy od 1468 roku, Regiomontana *Tabulae directionum profectionumque*, wyliczone przy współpracy krakowskiego astronoma Marcina Bylicy z Olkusza.⁸ Z pewnością dynamiczny rozwój niektórych uczelni w Europie związany był z umiejętnym przekraczaniem ram nakreślanych przez *Statuty*, z natury rzeczy „zachowawcze”, prezentujące zespół wykładów i podręczników zalecanych w okresie fundacji uczelni.

Zakres *quadrivium* – „wyższego” a w istocie innego, bo matematyczno-przyrodniczego, w stosunku do humanistycznego *trivium* – stopnia nauczania (jakkolwiek niekiedy już w ramach *trivium* zdawano na stopień bakałarza, poza gramatyką, retoryką i dialektyką, także podstawy astronomii sferycznej – *Liber sphere materialis* oraz traktaty kalendariograficzne – w tym komputy), obejmował cztery sztuki wyzwolone: arytmetykę, geometrię, astronomię i muzykę oraz dołączoną do nich w późniejszym średniowieczu piątą dyscyplinę, optykę. Dokonało się to „siłą wewnętrznego rozwoju” nauk przyrodniczych i zostało sankcjonowane w krakowskich *Statutach* uniwersyteckich z 1406 roku, obowiązujących także w czasach Kopernika. Fakt, iż niektóre z dyscyplin zostały tu określone poprzez tytuły konkret-

⁸ Ewolucję krakowskiego *corpus astronomicum* w zakresie tablic astronomicznych można prześledzić na podstawie datowania zespołów tablic astronomicznych, zachowanych w rękopisach krakowskich z XV i XVI wieku oraz odpowiadających tym tablicom *canones tabularum*. Por. G. Rosińska, *Scientific Writings and Astronomical Tables in Cracow. A Census of Manuscript Sources*, Part II: *Astronomical Tables*, Wrocław 1984, s. 464–521. (Studia Copernicana XXII). Na temat astronomicznych tablic alfonsyńskich oraz ich XV-wiecznej krakowskiej wersji por. J. Dobrzycki, *The Tabulae resolutae* [w:] *De Astronomia Alphonsi Regis. Proceedings of the Symposium on Alfonsine Astronomy held at Berkeley (August 1985) together with other papers on the same subject*, Barcelona 1987, s. 71–78. Recepcja w Krakowie tablic Regiomontana por. J. Dobrzycki, *Tablice astrologiczne Jana Regiomontana w Krakowie*, Studia Mediewistyczne XXVI, 1989, s. 85–92 oraz G. Rosińska, *L'Audience de Regiomontanus à Cracovie au XV^e et au début du XVI^e siècle* [w:] *Regiomontanus-Studien*, wyd. G. Hamann, Wien 1980, s. 315–333 (Österreichische Akademie der Wissenschaften phil.-historische Klasse Sitzungsberichte, 364 Bd). W sprawie tablic astronomicznych Bianchiniego w Krakowie oraz ich znaczenia dla Kopernika por. G. Rosińska, *Identyfikacja „szkolnych tablic astronomicznych” Kopernika*, *Kwartalnik Historii Nauki i Techniki* 29, 1984, s. 637–644.

nych podręczników, nie musiał powodować, jak widzieliśmy wyżej, konieczności trzymania się w wykładzie tych właśnie tekstów. Mamy zatem:

[1] „*Arismetrica communis*, [2] *Tres libri Euclidis*, [3] *Musica Muris*, [4] *Theorica planetarum* et [5] *Perspectiva*”.⁹

W dziedzinie geometrii wybór podręcznika nie ulegał zmianie, przez wieki obowiązywały *Elementy* Euklidesa, minimum pierwsze trzy księgi, a mianowicie księga I, wstępna, zakończona dowodem twierdzenia Pitagorasa (propozycja 47), podstawowego dla trygonometrii twierdzenia, służącego przy wyliczaniu tablic funkcji trygonometrycznych, księga II, poświęcona tzw. „algebrze geometrycznej Euklidesa” – interpretacji geometrycznej działań arytmetycznych – oraz księga III, traktująca o geometrii koła.

Gdy chodzi natomiast o arytmetykę liczb całkowitych, obejmującą cztery podstawowe działania oraz wyliczanie pierwiastków kwadratowych i sześciennych, to po „algoryzmie” liczb całkowitych – *Algorismus de integris* – Jana Sacrobosco przyszedła kolej na XV-wieczny *Algorismus* Peurbacha, oba komentowane w Krakowie.¹⁰

Arytmetyka liczb ułamkowych natomiast – w tym specjalnie dla astronomów ułamków sześćdziesiątych – reprezentowana była przez kilka XIII-wiecznych podręczników, a następnie przez n o w y wykład, opracowany w Krakowie przez Marcina Króla z Żurawicy *Algorismus minutiarum vulgarium et physicarum*.¹¹ Ponadto, z końcem XV wieku znana była w Krakowie *Arithmetica* Giovanniego Bianchiniego, stanowiąca część jego *Flores Almagesti*, nowatorski podręcznik, objaśniający podstawy stosowania ułamków dziesiętnych w obliczeniach astronomicznych.¹² Dzieło to, wraz z zachowanym w Krakowie zespołem dziesiętnych tablic trygonometrycznych Bianchiniego, tzw. *Tabulae magistrales*, wpłynęło na rozwój

⁹ Por. *Statuta...*, s. XII–XIII.

¹⁰ Por. n.p. klocek BJ 1840, częściowo rękopis, częściowo druk, omówiony przez W. Szelińską, *Biblioteki profesorów Uniwersytetu Krakowskiego w XV i początkach XVI wieku*, Wrocław–Warszawa–Kraków 1966, s. 179. Por. także G. Rosińska, *Scientific Writings...*, s. 554, indeks traktatów matematycznych w BJ 1840.

¹¹ Zachowany w rękopisach BJ 1844, BJ 1859, BJ 1927. Por. *Scientific Writings...*, nr 1213 oraz omówienie treści J. Dianni, *Pierwszy znany traktat rękopiśmienny w literaturze matematycznej w Polsce. Algorismus minutiarum Martini Regis de Premisla*, *Kwartalnik Historii Nauki i Techniki* XII, 1967, s. 269–289. Dotąd brak edycji traktatu Marcina Króla.

¹² *Flores Almagesti* jest pierwszym dziełem astronomicznym w Europie, do którego wprowadzeniem jest nie tylko wykład trygonometrii, ale także, jako księga pierwsza, wykład arytmetyki. Wyniki dotychczasowych badań *Arytmetyki* Bianchiniego zasygnalizowano w G. Rosińska, *Numerus absurdus a pojęcie „liczby ujemnej” w „Arytmetyce” Giovanniego Bianchiniego. (Ferrara ca. 1450) [w:] Drogą Historii. Studia ofiarowane Prof. Józefowi Szymańskiemu w 70. rocznicę urodzin*, red. P. Dymmel, K. Skupieński, B. Trelińska, Lublin 2001, s. 362.

technik obliczeniowych w astronomii.¹³ Jak wykazano, dziesiętne tablice Bianchiniego stanowiły wzór dla wyliczonej przez Kopernika tablicy funkcji sinus, zachowanej w *De revolutionibus*.¹⁴

Przynajmniej do końca XV wieku wykład teorii harmonii, opartej na proporcjach, traktujący o matematycznych podstawach muzyki, odwoływał się do *Musica speculativa* Jana z Murs, dzieła sięgającego, poprzez Boecjusza, do matematycznej tradycji pitagorejskiej.¹⁵

W dziedzinie optyki, nauki zajmującej się geometryczną interpretacją zjawisk rozchodzenia się światła, jego załamania i odbicia (a także pewnymi fizycznymi właściwościami promienia świetlnego), panował podręcznik *Perspectiva* Jana Peckhama. Ale i Witelo, Ślązak, „Turingo-Polonus”, był znany i cytowany w krakowskich wykładach rozwijających dzieło Peckhama, z dokładnym odniesieniem do poszczególnych ksiąg i „propozycji” Witelonowej *Optyki*. Cytowano także Alhazena (Ibn al-Haitham) *Perspectiva*.¹⁶

Trzon studiów astronomicznych stanowił wykład „geometrycznej interpretacji struktury kosmosu” – tak można by określić treść podręczników nazywanych *Theoricae planetarum* – od teoryk Gerarda oraz Campano po *Theoricae novae* Peurbacha, wykładaną w Krakowie w czasie studiów Kopernika.¹⁷ One to dawały podstawy do konstruowania (wyliczania) tablic astronomicznych oraz klucz do posługiwania się nimi. Stąd, *pendant* do teoryk stanowiły tablice astronomiczne, poprzedzane zwykle tablicami trygonometrycznymi. Tutaj dotykamy przedmiotu, którym szczególnie zainteresowany był Kopernik, bogato reprezentowanego w *Copernicana 4*. Wykład astronomii kompletowały traktaty o komponowaniu instrumentów astronomicznych i posługiwaniu się nimi, do których odniesie się Kopernik następnie w *De revolutionibus*, a także pozostające na czasie – wobec świadomości potrzeby reformy kalendarza, traktaty kalendariograficzne.¹⁸

¹³ Zajmuję się tą kwestią w studium *Mathematics at universities in Copernicus' time: the modern attitudes towards ancient problems. Akta sympozjum „Las universidades y la ciencia en la Edad Moderna europea”*, Valencia 1999 (seria „Archimedes”, w druku).

¹⁴ G. Rosińska, *Tables of Decimal Trigonometric Functions (ca. 1450 – ca. 1550)* [w:] *From Deferent to Equant: a volume of studies in the history of science in the Ancient and Medieval Near East in Honor of E. S. Kennedy*, wyd. D. A. King, G. Saliba, New York 1987, s. 419–425.

¹⁵ E. Witkowska-Zaremba, *Musica Muris i nurt spekulatywny w muzykografii średniowiecznej*, Wrocław 1992, s. 118–125 (Studia Copernicana XXXII); B. Sudak, *Matematyczna koncepcja muzyki. Starożytność, średniowiecze*, Zielona Góra 1992.

¹⁶ G. Rosińska, *Optyka w XV wieku. Między nauką średniowieczną a nowożytną. Fifteenth-century optics between medieval and modern science*, Wrocław 1983, s. 107–109 (Studia Copernicana XXIV).

¹⁷ Por. L. A. Birkenmajer [wyd.], *Commentariolum super Theoricas novas planetarum Georgii Purbachii in Studio Generali Cracoviensi per Mag. Albertum de Brudzewo diligenter corrogatum A. D. MCCCLXXXII, Cracoviae 1900. Wstęp do Theoricae novae*, s. XVI: [...] *satis esse duco Alberti de Brudzewo scripta Copernico nota fuisse* [...], a także s. 68–69, przypis 1.

¹⁸ Sygnalizujemy tu traktat z kręgu Marcina Króla, z lat sześćdziesiątych XV wieku, zachowany

Jak więc wynika z badań dotyczących wykładów poszczególnych dyscyplin oraz odpowiadających im zespołów podręczników zachowanych w kodeksach studenckich, już w pierwszej połowie XV wieku materiał, który w rzeczywistości „przerabiano” w Krakowie w trakcie wykładów i ćwiczeń, był o wiele bogatszy od propozycji zawartych w *Statutach*. Natomiast widoczne przy tej okazji rozczłonowanie – żeby nie powiedzieć „pokawałkowanie” materiału – jakkolwiek mogło mieć źródło w trosce o dydaktykę, to z pewnością wynikało także z faktu, że najważniejsze dzieła astronomiczne, mające charakter s y n t e z, jak *Almagest* Ptolemeusza czy dzieła niektórych astronomów świata islamu, Albateniusa *Opus astronomicum*, przyswajane kulturze łacińskiej począwszy od XII wieku, od strony technicznej pozostawały na poziomie niedostępnym dla tych, którzy mieli za sobą standardowe przygotowanie „kwadrywalne”. Niewielu więc spośród współczesnych Kopernikowi (w czasie jego studiów już nieżyjących) potrafiło ogarnąć c a ł o ś ć dzieła Ptolemeusza, docenić, iż zgodnie z tytułem greckim jest to istotnie „Wielka konstrukcja (synteza)”. Z pewnością byli wśród nich Peurbach – inicjator opracowania *Epitome Almagesti*, Bianchini – autor *Flores Almagesti*¹⁹ oraz Johannes Regiomontanus, który dzieło Peurbacha znakomicie doprowadził do końca. *Flores Almagesti* Bianchiniego mogło być znane Kopernikowi już w czasie pobytu w Krakowie, a także sam *Almagest* Ptolemeusza (choć w bardzo niedoskonałym tłumaczeniu Gerarda), który był przedmiotem precyzyjnych odesłań w krakowskich wykładach już w pierwszej połowie XV wieku.²⁰

Liber diligentiarum, kolejne źródło rzucające światło na uniwersytecki kontekst zachowanych ksiąg Kopernika, ukazuje sprawę formacji studentów od strony

w rękopisie BJ 1838, k. 193r–204v, dotąd niewydany. Gdy chodzi natomiast o instrumentarium astronomiczne, które było przedmiotem wykładów w Krakowie, to zespół zachowanych traktatów omawiam w *Instrumenty astronomiczne na Uniwersytecie Krakowskim w XV wieku*, Wrocław 1974 (Studia Copernicana XI).

¹⁹ Najbardziej istotny wkład Bianchiniego (ok. 1400 – przed 1470) do matematyki „wczesnonowożytnej” dotyczy arytmetyki ułamków dziesiętnych, wprowadzenia do matematyki pojęcia „liczba ujemna” oraz posłużenia się tzw. „odcinkiem jednostkowym” przy geometrycznym wyjaśnianiu operacji arytmetycznych dokonywanych na liczbach niewymiernych (podobną koncepcję zastosował w XVI wieku Bombelli, a następnie w XVII Descartes). Por. wyżej, przypis 13.

²⁰ Kwestia recepcji Ptolemeusza w Krakowie jest przedmiotem odrębnego studium. Wbrew utartym opiniom o braku znajomości *Almagestu* w uniwersytecie krakowskim w XV wieku (pisze o tym L. A. Birkenmajer, *Stromata...*, s. 57, przypis 2, powołując się na brak kopii rękopiśmiennych *Almagestu* z adnotacjami szkolnymi) precyzyjne odesłania do tego dzieła odnajdujemy w wykładach uniwersyteckich, począwszy od Sędziwoja z Czechła (1430) i Marcina Króla z Żurawicy (1444) do Wojciecha z Brudzewa (1482) oraz Jana z Głogowa, przełom XV i XVI wieku. Jest przy tym rzeczą interesującą, że np. w uniwersytecie w Bolonii, gdzie prowadzono systematycznie zajęcia z „astrologii”, które obejmowały, poza astrologią, przedmioty ściśle matematyczne i astronomiczne, także nie przewidziano w *curriculum* wykładu *Almagestu*. Por. L. Pepe, *Astronomia e matematica nelle universita italiane del quattrocento* [w:] Luca Pacioli e la matematica del Rinascimento. Atti del Convegno internazionale di studi. Sansepolcro 13–16 aprile 1994, a cura di E. Giusti, Città di Castello 1998, s. 34.

rozkładu zajęć oraz obciążeń dydaktycznych grona profesorów. Uzupełnieniem danych są tu wspomniane „zaświadczenia o zaliczeniu” oraz studenckie wpisy, pojawiające się w kodeksach, informujące o imieniu wykładowcy, tytule wykładu oraz niekiedy o czasie i miejscu jego wygłaszania, cenne zwłaszcza wówczas, gdy materia wykładu nie była ujęta w programie *quadrivium*.²¹ One też pozwalają dopełnić rekonstrukcję rzeczywistego kształtu studiów, ukazując ich bogactwo wykraczające poza oficjalną wersję programu.

Tak więc w konsekwencji „twórczej rozbieżności” między wytycznymi *Statutów* a zainteresowaniami profesorów i scholarów kształtowało się w ciągu XV wieku lokalne *corpus astronomicum*, częściowo niezależne od *Statutów*, ukazujące z końcem tego stulecia profil i poziom krakowskiej szkoły astronomicznej. Było ono wynikiem wyborów dokonywanych w dostępnej literaturze matematycznej i astronomicznej, odzwierciedlających rozeznanie, jakie mieli w przedmiocie krakowscy wykładowcy. O trafności ich wyborów świadczy przoduujące miejsce Krakowa w nauczaniu astronomii w tym okresie.

Przy próbach zrekonstruowania środowiska naukowego, w którym znalazł się Kopernik z końcem XV wieku, do wszystkich wymienionych typów źródeł odwołał się Ludwik Antoni Birkenmajer, ukazując miejsce w formacji studentów pewnych tekstów niewymienionych w *Statutach*, nawet po ich modyfikacji w roku 1483. Chodziło tu głównie o t a b l i c e astronomiczne wraz z towarzyszącymi im kanonami, a także o traktaty a s t r o l o g i c z n e. Te pierwsze stanowiły warsztat astronoma, natomiast pisma o treści astrologicznej mogły do tego warsztatu się odnosić. Działo się to w przypadku komponowania prognostyków, dla których, gdy były uprawiane na podstawie efemeryd wyliczanych corocznie dla Krakowa (tablice astronomiczne podające położenie ciał niebieskich dla określonego czasu i miejsca), astronomia matematyczna z całą pewnością stanowiła podstawę.

To, co powiedziano wyżej, dostarcza punktów odniesienia do tego fragmentu standardowego zespołu podręczników „kwadrywalnych”, jaki został przechowany w Uppsali. Widzimy zatem, że jakkolwiek z owych siedmiu dzieł, zachowanych w dwu Kopernikowych kodeksach, j e d n o tylko odpowiadało znanemu ze *Statutów* programowi *quadrivium* – według którego podstawowym podręcznikiem geometrii były *Elementa geometriae* Euklidesa, to wszystkie trzy zespoły tablic astronomicznych współtworzące *Copernicana 4*, a więc „renesansowe” alfonsyny, tablice Regiomontana oraz wyciąg z tablic Bianchiniego – były wyrazem ukształtowanego w tradycji krakowskiej *corpus astronomicum*.

Tak jak w dziedzinie tablic astronomicznych księgozbiór Kopernika nie mógł odnosić się do *Statutów*, natomiast nawiązywał do funkcjonującego z końcem XV wieku *corpus astronomicum*, kształtowanego z dużą swobodą o b o k oficjalnego programu, tak samo „obok programu” – ale zgodnie z zainteresowaniami schola-

²¹ Por. L. A. Birkenmajer, *Stromata...*, s. 64.

rów – funkcjonowało posiadane przez Kopernika astrologiczne dzieło *De iudiciis astrorum* Alboazena Hali.

Dwa kodeksy – siedem dzieł z krakowskiego księgozbioru Kopernika

Kodeks matematyczno-astronomiczny, sygnowany *Copernicana 4*, in quarto, zawierający druki z lat 1490 i 1492, jest późniejszy w stosunku do geometrycznego i astrologicznego *Copernicana 6*, in folio, który obejmuje druki z lat 1482 i 1485. Podobnie, gdy rozpatrywać sprawę kolejności od strony rzeczowej, pierwszeństwo ma kodeks zawierający *Elementy*, studiowanie tablic astronomicznych zakładało bowiem wcześniejsze pogłębione studia geometrii. Omówimy je tu jednak w kolejności aktualnych sygnatur, gdyż upoważniają nas do tego dalsze informacje dostarczone przez wymienione źródła, a mianowicie XV-wieczne glossy Kopernika, zachowane w kodeksach. Świadczą one o tym, iż oba kodeksy towarzyszyły Kopernikowi od początku studiów i były używane w Krakowie „równolegle”.²²

Na wstępie przyjrzymy się im, skupiając uwagę na tym, co poza ich treścią, w obu przypadkach związaną z krakowskim *quadrivium*, świadczy o tym, że mamy do czynienia z dwiema jednostkami tej samej kolekcji. Najbardziej rzucający się w oczy „wspólny” element *Copernicana 4* i *Copernicana 6* stanowią oprawy – najwyraźniej sporządzone w tym samym warsztacie introligatorskim. Deski zostały obciągnięte brązową skórą, bogato tłoczona, przy tym na obu oprawach nie tylko występują te same motywy tłoczeń, ale też, jak się wydaje, zostały one zrealizowane przy pomocy tego samego zespołu narzędzi. W kodeksie *Copernicana 4* na górnej okładce w prostokątnym zwierciadle ujęta została, w elementach późnogotyckiej architektury, Madonna z Dzieckiem, a na dolnej analogicznie usytuowana św. Katarzyna Aleksandryjska z przyznawanymi jej atrybutami: mieczem i kołem. Te same elementy, choć inaczej wkomponowane w całość oprawy, pojawiają się na okładce górnej *Copernicana 6*. Bardzo podobne w obu oprawach są tłoczone w zewnętrznych rogach oprawy orły polskie, a także motywy roślinne ornamentu: lilie andegaweńskie i rozety.²³

W toku pierwszych badań nad kodeksami, z końcem XIX wieku, ornamentyka opraw funkcjonowała przede wszystkim jako świadectwo krakowskiej proveniencji księgozbioru. Ludwik Antoni Birkenmajer zasygnalizował tę sprawę w 1900 roku, odnosząc oprawy kodeksów zachowanych w Uppsali do opraw inkunabułów krakowskich, przekazywanych bibliotece uniwersyteckiej legatami profesorów

²² Por. np. zainspirowane wstępem tłumacza *De iudiciis astrorum* Egidiusa de Thebaldis (kodeks *Copernicana 6*), dwie pokrewne brzmiące noty dotycząca króla Alfonsa X Mądrego, zaczerpnięte przez Kopernika z (obecnego) *Copernicana 6* i wpisane przezeń do (obecnego) *Copernicana 4*, k. A2v oraz k. 285v.

²³ Por. reprodukcja L. A. Birkenmajer, *Mikołaj Kopernik*, po stronach 26 oraz 678.

z końca XV wieku.²⁴ Następnie *Katalog inkunabulów Biblioteki Jagiellońskiej*, opracowany przez Władysława Wisłockiego, pozwolił Birkenmajerowi przytoczyć w publikacji z 1924 roku jeszcze bogatszy materiał porównawczy, ukazujący oprawy jako niewątpliwe dzieło krakowskiej introligatorni.²⁵ Oprawy *Copernicana 4* i *Copernicana 6* dają więc w pierwszym rzędzie świadectwo związku ksiąg z określonym środowiskiem w określonej epoce.

Następnym elementem, powtarzającym się w obu kodeksach, który doprecyzował omówione wyżej dane, jest własnoręczny podpis Kopernika. W obu przypadkach na kartach tytułowych, u góry. W pierwszym z kodeksów: Nicolaus Copernicus, w drugim N. COPERNICUS.

Warsztat matematyczny i astronomiczny twórcy „nowego nieba”.

Zawartość kodeksu *Copernicana 4*

Kodeks został zidentyfikowany jako *copernicanum* przez Leopolda Prowe około połowy XIX wieku i następnie opisany przez Maximiliana Curtze.²⁶ Ludwik Antoni Birkenmajer, autor komentowanych edycji tekstów Kopernika z tego kodeksu, analizuje, szczegółowo i wieloaspektowo, jego zawartość w cytowanym powyżej monumentalnym dziele *Mikołaj Kopernik* z 1900 roku, a następnie w *Stromata Copernicana* z 1924. Publikacje, które ukazały się do 1978 roku, podaje Paweł Czartoryski, a po tej dacie autorka obecnego opracowania.²⁷

Kodeks zawiera dwa drukowane zespoły tablic matematycznych i astronomicznych. Pierwszy z nich to *Tabulae Alphonsinae* w wersji z końca XV wieku, pierwsza „renesansowa” prezentacja średniowiecznych tablic, wraz z którą zamyka się ustalona tradycja, trwająca w Europie nieomal niezmiennie od połowy XIV wieku, i otwiera epoka krytyki i prób zastąpienia p o j e d y n c y c h tablic z zespołu tablicami nowszymi (zawsze w ramach zespołu, który zachowuje nazwę *Tabulae Alphonsinae*), bez krytyki podstaw obserwacyjnych i matematycznych tego średniowiecznego dzieła.²⁸ Drukowane tablice alfonsyńskie uzupełnione zostały przez Kopernika pojedynczymi tablicami astronomicznymi, wpisanymi na niezadrukowa-

²⁴ *Ibid.*, s. 26–27, 679 oraz L. A. Birkenmajer, *Stromata...*, s. 337–342.

²⁵ *Stromata...*, s. 342.

²⁶ L. Prowe, *Mittheilungen aus swedischen Archiven und Bibliotheken*, Berlin 1953, s. 11. M. Curtze, *Reliquiae Copernicanae*, Leipzig 1875, s. 27–57.

²⁷ P. Czartoryski, *The Library of Copernicus...*, s. 383 oraz G. Rosińska, *Kwestia krakowskich autografów Kopernika...* s. 92–93.

²⁸ *Tabule Astronomice Alfonsi Regis*, Venetiis: Hamman, 1492 (Hain 869). Edycja alfonsyn z księgozbioru Kopernika jest pierwszą, która częściowo odchodzi od ustalonego XIV-wiecznego schematu zespołu tablic i której nie towarzyszą *canones tabularum* autorstwa Jana Danco z Saksonii. Ostatnia edycja „średniowiecznych” alfonsyn pochodzi z roku 1483. Por. *Les tables alphonsines avec les canons de Jean de Saxe*. Edition, traduction et commentaire par E. Poulle, Paris 1984 (Sources d’Histoire Médiévale publiées par l’Institut de Recherche et d’Histoire des Textes).

nych stronach alfonsyn. Kopernik dokonywał ponadto drobnych korekt w kolumnach cyfr niektórych tablic i opatrywał je notkami na marginesach. Obszerniejsze wpisy Kopernika nawiązują do *corpus astronomicum*, którym dysponowali w Krakowie współcześni Kopernikowi, a dotyczą głównie ruchu Słońca i Księżyca.

Gdy chodzi o następną pozycję w kodeksie, Jana Regiomontana *Tabulae directionum projectionumque*²⁹, to wprowadza ona w twórczość bezpośrednich poprzedników Kopernika, także dobrze znaną w Krakowie, przynajmniej od lat sześćdziesiątych XV wieku.

Tablice Regiomontana zostały uzupełnione przez Kopernika dwiema rękopiśmiennymi tablicami matematycznymi. Pierwsza z nich to skopiowana przez Kopernika „pismem gotyckim” tablica sinusów, sięgająca tradycji ptolemejskiej tablicy cięciw, wyliczona dla jednostopniowych interwałów, przy promieniu koła $R=60$. Druga natomiast, to wyliczona przez niego dziesiętna tablica secansów, przy $R=10^4$ i jednostopniowych interwałach, prawdopodobnie najstarsza taka tablica w matematyce świata łacińskiego (znana natomiast od średniowiecza w matematyce kręgu kultury islamu). Tablica secansów została wpisana przez Kopernika w Regiomontana tablicę tangensów.³⁰ Mamy więc w *Copernicana 4* sporą porcję tablic trygonometrycznych, łącznie z drukowaną tablicą sinusów, wyliczoną przy promieniu $R=60 \cdot 10^3$ oraz $1'$ interwałach.³¹

Obu zespołom drukowanych tablic astronomicznych towarzyszą obszerne traktaty, tak zwane *Canones tabularum*, wyjaśniające strukturę i sposób posługiwania się tablicami. W pierwszym przypadku są to nowe kanony, mające charakter kompilacji, zastępujące dotychczasowe objaśnienia do tablic alfonsyńskich pióra Jana z Saksonii, w drugim przypadku autorem *Canones* był Regiomontan, autor tablic.

Dodana przez Kopernika współprawną z *Copernicana 4* składka zawiera – poza szkolnymi wpisami z czasów „krakowskich”, w części szkolnej nazwana „zeszytem” – także wpisy późniejsze, które dalej można określać wprowadzonym do literatury przez Ludwika Antoniego Birkenmajera mianem „raptularza”. Na „rap-

²⁹ Augsburg: Erhard Ratdolt, 1490, Hain-Copinger 13801.

³⁰ Wszystkie tablice trygonometryczne, wyliczone przez Kopernika bądź związane z jego działalnością, wciąż stanowią dla badaczy pewne zagadki. Tak jest w przypadku prób zinterpretowania błędów liczbowych w tablicy funkcji sinus zachowanej w *De revolutionibus* oraz błędów w tablicy secansów z *Copernicana 4*, tak też w przypadku „ptolemejskiej” tablicy sinusów (odwołującej się do schematu wyliczonej przez Ptolemeusza tablicy cięciw), zachowanej w *Copernicana 4*, k. 136. Podjęte badania każą mi przypuszczać, że przy kopiowaniu tej tablicy posłużył się Kopernik tablicą sinusów dla promienia $R=60$ oraz 1-minutowych interwałów, wypisaną przez Jana z Gmunden, w latach trzydziestych XV wieku, z analogicznej tablicy z połowy XIV wieku, wyliczonej przez Jana z Linneris dla $R=60$ i $30'$ interwałów. Więcej na ten temat G. Rosińska, *W kręgu trygonometrii Ptolemeusza, Al-Battaniego i Linnerisa: Tablica funkcji sinus skopiowana przez Kopernika w Krakowie*, Kwartalnik Historii Nauki i Techniki (przygotowane do druku).

³¹ Analiza tej tablicy por. E. Glowatzki, H. Götttsche, *Die Tafeln des Regiomontanus. Ein Jahrhundertwerk*, München 1990, s. 65–71 (Algorismus, Heft 2).

tularz” składają się noty z XV i XVI wieku, podające „na bieżąco” wyniki niektórych prowadzonych przez Kopernika obserwacji astronomicznych, począwszy od bolońskiej obserwacji z roku 1500, a także przeliczenia tablic astronomicznych, począwszy od lat dziewięćdziesiątych XV wieku oraz inne noty, dokonane przez Kopernika w związku z prowadzonymi aktualnie pracami.

W części składki mającej charakter zeszytu, zapełnionej tablicami związanymi z *curriculum* uniwersyteckim w Krakowie, dominuje zespół tablic ruchu planet w szerokości, nawiązujący do tablic opracowanych około połowy XV wieku przez Giovanniego Bianchiniego na podstawie tablic Ptolemeusza, rozwijanych w Italii od XIV wieku.³²

Niemal wszystkie wpisy w *Copernicana 4* stanowią dla historyka astronomii źródło pierwszorzędnej wartości przy próbach rekonstruowania toku prac Astronoma, przygotowujących wykład systemu heliocentrycznego.

Sens skomponowania przez Kopernika kodeksu jest oczywisty, gdy wziąć pod uwagę fakt, że żaden z poszczególnych zespołów tablic współprawnych w *Copernicana 4* nie miał pretensji do kompletności. Pełny zestaw tablic astronomicznych funkcjonujących w Europie przynajmniej od połowy XIV wieku był oparty, ostatecznie, na wykładzie astronomii teoretycznej (matematycznej) Ptolemeusza i nawiązywał do wyliczonych przez niego tablic astronomicznych. Tablice ujmowały położenie ciał niebieskich w czasie i w przestrzeni. Zespół tablic astronomicznych rozpoczynał się od tablic funkcji trygonometrycznych, będących podstawowym narzędziem matematycznym w pracy astronoma (tak skonstruowany jest zarówno *Almagest*, jak i „wielka dyskusja” z *Almagestem*, jaką jest *De revolutionibus*).

Właściwe tablice astronomiczne podawały, po pierwsze, dane o ruchu sfery gwiazd „stałych” – *primum mobile* – według koncepcji kosmologicznych Arystotelesa, przyjętych przez Ptolemeusza. Od strony matematycznej opierały się na trygonometrii sferycznej opracowanej przez Menelaosa. Następnie, kolejne tablice stanowiły próbę sprzężenia, w relacjach czas i przestrzeń – „przestrzeń” w znaczeniu: umiejscowienie ciał na sferze niebieskiej, a także „przestrzeń” w znaczeniu: „odniesienie niebosłonu do sfery (kuli), jaką jest Ziemia” – wielu rodzajów ruchów obserwowanych na niebie, i odnalezienia „regularności w nieregularności”. Chodziło ponadto o „przełożenie” konstrukcji geometrycznych na język arytmetyki i wyrażenie przy pomocy liczb (także „liczb” niewymiernych, *numeri surdi*) tego, co w interpretacji matematycznej kosmosu oparte jest na wielkościach niewspółmiernych – już geometria kuli zbudowana jest na niewspółmierności średnicy i obwodu okręgu – do tej trudności czysto matematycznej dochodziły trudności dotyczące wyrażenia matematycznie rzeczywistości fizycznej, na przykład niewspółmierności okresów „ruchu” Słońca i Księżyca.

³² Tablice ruchu planet w szerokości pozostawione przez Bianchiniego wymagają dalszych badań. Poprzednikami Bianchiniego byli tu Johannes de Dondis z Padwy oraz współczesny Bianchinemu Prosdocimo dei Beldomandi (zm. 1428).

Specjalny zespół tablic dotyczył ujętego w reguły, chociaż obserwowanego jako nieregularny, ruchu planet. Podstawą do tych tablic były niezwykle kunsztowne konstrukcje kinematyczne („geometria w ruchu”), odrębne dla każdej planety i „n i e o m a l” wiernie oddające zjawiska, *apparentiae*, obserwowane na nieboskłonie. Uzupełnienie tablic planetarnych stanowiły tablice ruchu planet w szerokości, określające zmienną odległość danej planety od ekliptyki – „drogi ruchu Słońca”. Zakładały one istnienie tablic dla Słońca, a te z kolei ustalenie kąta nachylenia ekliptyki do równika. Zwykle zwieńczeniem dzieła były tablice zaćmień, dla których podstawę stanowiły tablice ruchu Słońca i Księżyca. Natomiast tablice chronologiczne oraz tablice współrzędnych znaczniejszych miejscowości, przede wszystkim stolic oraz miast uniwersyteckich, bywały umieszczane na początku zbioru.

Spśród wymienionych wyżej działów tablice alfonsyńskie, w tym wersja alfonsyn będących w posiadaniu Kopernika, oferowały rozbudowany, często ponad potrzeby użytkownika, zespół tablic chronologicznych, następnie katalog gwiazd stałych oparty na Ptolemeuszowym, z *Almagestu*, księgi VII, 5 oraz VIII, 1, wreszcie obszerne tablice ruchu Słońca, Księżyca i pięciu planet (jednak bez tablic ruchu planet w szerokości). Zajmujący się profesjonalnie astronomią starali się więc uzupełniać alfonsyny w dziedzinie tablic planetarnych o tablice ruchu planet w szerokości, a ponadto dołączyć do zespołu tablice ruchu sfery gwiazd stałych, *Tabulae primi mobilis*. Gdy chodzi o tablice szerokości planet, to znalazł je Kopernik w dobrze znanych w Krakowie zbiorach tablic Giovanniego Bianchiniego, astronoma z Ferrary. Tego samego, którego środowisko miał w niedalekiej przyszłości poznać osobiście przy okazji odbierania dyplomu doktorskiego na ferrarskim uniwersytecie w 1501 roku (wcześniej natomiast, przed 1500, w Bolonii, Kopernik współpracował z Dominikiem Marią Novara, astronomem wykształconym w Ferrarze w tradycjach Bianchiniego).

Tablice ruchu planet w szerokości, wówczas jeszcze nieopublikowane (ukazały się drukiem dopiero w drugim wydaniu tablic planetarnych Bianchiniego, w 1526 roku), wpisał Kopernik po odpowiednim ich przeredagowaniu do „zeszytu”, który znajdujemy w *Copernicana 4*. Dalsze uzupełnienia alfonsyn, o których wspomniano wyżej, dotyczyły tablic Słońca i Księżyca: pojedyncze tablice zostały zaczerpnięte przez Kopernika z zespołu tablic astronomicznych opracowanego przez Jerzego Peurbacha, także znanego w Krakowie, oraz z zespołu funkcjonującego wraz z krakowskimi *Tabulae resolutae*.³³

³³ Dyskusja dotycząca identyfikacji tablic rękopiśmiennych w *Copernicana 4* oraz ich ewentualnej atrybucji Kopernikowi (jako autorowi tablic, a nie tylko autorowi wpisów) rozpoczęła się przynajmniej w 1900 roku, zapoczątkowana przez L. A. Birkenmajera, który, generalnie rzecz biorąc, był skłonny widzieć we wpisach rękę Kopernika (rozdzielając precyzyjnie jego kaligrafię „krakowską” – gotycką oraz „włoską” – humanistyczną), natomiast w treści tablic wpisanych przez Kopernika dostrzegał nawiązanie do krakowskich lub wykładanych w Krakowie tablic astronomicznych, por. *Mikołaj Kopernik*, s. 31–39 oraz 47–60. Blisko siedemdziesiąt lat później O. Neugebauer, *Three Copernican Tables*, Centaurus 12, 1968, s. 97–106, starał się interpretować niektóre z „uppsalskich” ta-

„Klasyczny podręcznik” geometrii oraz „klasyczny podręcznik” astrologii, czyli zawartość kodeksu *Copernicana 6*

Kodeks został odkryty w 1853 roku lub nieco wcześniej. Pierwsza wzmianka o nim przez Leopolda Prowe, autora odkrycia, charakteryzuje się tym, że przez nieuwagę pomija on w kodeksie istnienie dzieła astrologicznego *De iudiciis astrorum*.³⁴ Zostało to sprostowane przez następnego historyka, Maximiliana Curtze, który podejmuje próbę wydania not Kopernika, zainteresowany zwłaszcza adnotacją Kopernika pismem z XVI wieku w *Elementach*³⁵, w której jest odesłanie do Nikomedesa w sprawie trysekcji kąta „nie większego niż kąt prosty”.³⁶

Z końcem XIX wieku kodeks był po raz pierwszy badany przez Ludwika Antoniego Birkenmajera, a rezultaty prac opublikowane w dziele *Mikołaj Kopernik*, rozdz. IX. Natomiast glosy na marginesach astrologicznego *De iudiciis astrorum* opublikował Jeremi Wasiutyński.³⁷

Zespoły tablic astronomicznych, współtworzące kodeks *Copernicana 4* oraz Euklidesa *Elementy* z kodeksu *Copernicana 6*, przystają do wyobrażeń historyków o warsztacie astronomicznym i zainteresowaniach intelektualnych twórcy nowej interpretacji matematycznej kosmosu. Pewne zakłócenia natomiast tej harmonii wydaje się powodować wykład astrologii – n i e z a l e c a n e j jak wiadomo w oficjalnym spisie wykładów – zatytułowany *De iudiciis astrorum*, autorstwa Alboazena Hali, czołowego przedstawiciela średniowiecznej myśli astrologicznej świata islamu, poświęcony sposobowi odczytywania rzeczywistości ziemskiej, we wszystkich jej aspektach, w świetle układów ciał niebieskich. Około połowy XIII wieku dzieło było tłumaczone z arabskiego na hiszpański, a następnie z hiszpańskiego (kastylskiego) na łacinę, z inicjatywy króla Kastylii Alfonsa X Mądrego, tego samego, który zainspirował prace nad zespołem *Tabulae Alphonsinae*.

blic, abstrahując od ustaleń Birkenmajera. Wreszcie J. Dobrzycki, w trzech publikacjach: *Uwagi o szwedzkich zapiskach M. Kopernika*, Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 18, 1973, s. 485–494; następnie *The Uppsala Notes*, „Colloquia Copernicana”, s. 161–166; oraz *One Copernican Table*, Centaurus 29, 1986, s. 36–39, ustosunkował się do opinii poprzedników na podstawie analiz rękopiśmiennych tablic astronomicznych z *Copernicana 4* z wykorzystaniem do celów porównawczych niebranych dotąd pod uwagę źródeł krakowskich. Potwierdzone zostały przy tym, uzupełnione i w niektórych przypadkach skorygowane poglądy L. A. Birkenmajera.

³⁴ Wenecja: Erhard Ratdolt, 1485, (Hain^o 8349).

³⁵ Wenecja: Erhard Ratdolt, 1482, (Hain-Copinger 6693).

³⁶ M. Curtze, *Reliquiae Copernicanae*, s. 5–6 oraz dyskusja L. A. Birkenmajera z poglądami tego autora w sprawie interpretacji noty odwołującej się do Nikomedesa w: *Mikołaj Kopernik*, s. 238–239.

³⁷ J. Wasiutyński, *Uwagi o niektórych kopernikanach szwedzkich*, „Studia i Materiały z Dziejów Nauki Polskiej”, seria C, z. 7, 1963, s. 67–71. Dzieło *De (In) iudiciis astrorum* Alboazena Haly (znanego także jako Hali Abenragel lub Habenragel, w księgozbiórze Kopernika w wydaniu Venetiis, Erhard Ratdolt, 1485, Hain) zachowało się w wersji rękopiśmiennej w Bibliotece Jagiellońskiej w sześciu kodeksach (nie we wszystkich kompletne). Por. G. Rosińska, *Scientific Writings...*, numery 596, 597, 627, 1906.

Obecność traktatu Alboazena w księgozbiornie Kopernika nie jest jednak niczym dziwnym, gdy rozpatruje się ją w kontekście funkcjonującego w Krakowie w tym okresie *corpus astronomicum*, które w rzeczywistości miało charakter astronomiczno-astrologiczny. Dodajmy, gwoli oddania sprawiedliwości zainteresowaniom Kopernika, zasadniczo *stricte* naukowym, że Alboazenenem zajął się tylko w najwcześniejszej fazie studiów, jak o tym świadczą glosy wpisane tzw. „młodzieńczym piśmem”, uznanym przez paleografów za charakterystyczne dla okresu p r z e d wyjazdem Kopernika do Italii. Traktat Alboazena nie był zresztą jedynym dziełem astrologicznym, czytany przez Kopernika w tym okresie: glosy, którymi opatrzył marginesy *De iudiciis*, są cytatai zaczerpniętymi, z dokładnym odesłaniem do miejsc, z innego dzieła astrologicznego, klasycznego *Quadripartitum* autorstwa Klaudiusza Ptolemeusza, największego autorytetu w dziedzinie astrologii, ale przede wszystkim twórcy astronomii matematycznej, wyłożonej w *Almageście*.

Z glosami na marginesach *De iudiciis astrorum* wiąże się, wprowadzone przez Pawła Czartoryskiego, określenie „ręka B”; dotyczy ono właśnie glos marginalnych (nie jest jednak pewne, czy wszystkich, czy tylko niektórych glos „podwójnie przekreślonych”), pojawiających się w części astrologicznej *Copernicana 6*. „Ręka B” miałyby nie być ręką Kopernika. Autor podaje to stwierdzenie bardzo ostrożnie, zaznaczając, że „»hand B« appears together with some genuine notes by Copernicus”.³⁸ Wydaje się jednak, że nawet jeśli określenie to odnosi się do niektórych tylko not marginalnych w *Copernicana 6*, pojawiających się obok innych not ewidentnie, według Pawła Czartoryskiego Kopernikowych, to przyjęcie jako pewnika tej propozycji, nowej w stosunku do dotychczasowych ustaleń, wymagałoby dalszych badań. W każdym razie, konsekwencją takiego stanowiska musiałoby być odrzucenie, chociażby, Kopernikowego autorstwa XV-wiecznych glos w *Elementach* Euklidesa, sąsiadujących z *De iudiciis*, w obu bowiem dziełach tego podpisanego przez Kopernika kodeksu mamy do czynienia nie tylko (jak się wydaje) z tą samą ręką, ale z tym samym charakterystycznym odcieniem atramentu. Po dokonaniu porównania, w toku kompleksowych badań, prowadzonych bezpośrednio na uppsalskich źródłach w latach 2000–2001, dotyczących m.in. wpisów przyjętych przez Czartoryskiego jako autografy Kopernika z XV wieku z wątpliwymi, według autora, wpisami w *De iudiciis astrorum*, pozostajemy na stanowisku niekwestionowanym dotąd przez badaczy, uznając rękę Kopernika na marginesach obu dzieł zachowanych w *Copernicana 6*. Nie wchodzimy przy tym w dyskusję na temat istnienia „ręki B”, głównie bowiem dotyczy ona wpisów w drukach medycznych, prezentujących z różnych powodów, już w punkcie rozpoczęcia badań, sytuację dużo mniej klarowną niż interesujące nas tu teksty „kwadrywalne”.

Dopełnienie rozważań na temat obecności *De iudiciis* w księgozbiornie Kopernika może stanowić przebadanie miejsca astrologii w koncepcji nauk matematycz-

³⁸ P. Czartoryski, *The Library of Copernicus...*, s.359.

no-przyrodniczych jako przedmiotu nauczania uniwersyteckiego. Znaczący jest tu fakt, że od XIII wieku wiedza astrologiczna nie przestawała cieszyć się statusem „nauki kwadrywalnej” – *scientia quadrivialis* – a więc n a u k i, i to włączonej do zespołu nauk charakteryzujących się pewnością – *certitudo* – jaką zapewniała matematyka, znajdująca się u podłoża wszystkich nauk kwadrywalnych.³⁹ Wreszcie, należałoby także wziąć pod uwagę (konkretny) kontekst uniwersytecki dzieła astrologicznego, będącego własnością Kopernika. Kontekstem tym jest funkcjonujące w Krakowie z końcem XV wieku *corpus astronomicum*, wprawdzie skomponowane, głównie, z dzieł astronomów, ale niekoniecznie z dzieł astronomicznych (przypadek Ptolemeusza, autora astronomicznego *Almagestu* oraz astrologicznego *Quadripartitum*, a także, od innej nieco strony, przypadek króla Alfonsa X Mądrego, inicjatora skonstruowania tablic astronomicznych, ale także inspiratora tłumaczeń na łacinę astrologicznych dzieł arabskich i perskich).

Nie ulega wątpliwości, że astrologia pojawiła się w nauczaniu uniwersyteckim także jako element służący do zrealizowania pewnego zapotrzebowania na „powiązanie” czysto teoretycznej, matematyczno-astronomicznej wizji kosmosu z interpretacją przeżywaną wzajemnych zależności natury fizycznej (to „powiązanie” zaoferuje w przyszłości mechanika newtonowska). Można więc przypuszczać, że w strukturze wiedzy przyrodniczej astrologia stanowiła próbę wypełnienia luki między czysto matematyczną astronomią (taka tylko mogła istnieć w epoce przed użyciem lunety), traktującą ciała niebieskie wyłącznie jako świetlne punkty na sferze niebieskiej, których ruch był interpretowany poprzez modele geometryczne, a próbą interpretacji fizycznej tychże konstrukcji matematycznych (geometrycznych) w celu pełnego, „naukowego” zinterpretowania kosmosu, doświadczanego w poznaniu zmysłowym. Zapotrzebowaniu temu odpowiadała, rozważana w traktatach astrologicznych, kwestia szczególnej roli ciał niebieskich o wielkich rozmiarach, Słońca i Księżyca, a także, konsekwentnie, kwestia zwiększania się wpływu planet na rzeczywistość ziemską w miarę ich zbliżania się do ekliptyki, drogi Słońca (stąd ważność tablic ruchu planet w szerokości, pozwalających śledzić to zjawisko).

Jak wiadomo, dualizm platońskiej wizji kosmosu, przyjęty w Europie łacińskiej wraz z tłumaczeniem w XII wieku *Timaios*, sugerował, od strony filozoficznej wizji rzeczywistości, nie tylko wzajemną niesprowadzalność dwu rzeczywistości, ziemskiej i niebieskiej, ale też myśl o dominacji, wpływie (a więc o „powiązaniu” – rzeczywistym, oddziaływaniu) doskonałego na to, co doskonałe nie jest, a więc niebiańskiego świata idealnego na zmienną i niedoskonałą rzeczywistość ziemską. Pogląd ten pogłębiała i utrwala triumfująca w filozofii europejskiej od XIII wieku kosmologia Arystotelesa, wraz z jej elementami dualizmu platońskiego w koncepcji świata dwusferycznego: rzeczywistości nadksiężycowej, którą rządzą

³⁹ Określenia astrologii jako *scientia quadrivialis* znalazł Kopernik, na przykład, u Egidiusa de Thebaldis, tłumacza i komentatora *De iudiciis astrorum* Alboazena Hali, we wstępie do tego dzieła.

regularne ruchy kołowe i rzeczywistości podksiężycowej z jej nieregularnością. Gdy zdać sobie sprawę z tego, że na tej właśnie kosmologii opierały się podstawy astronomii Ptolemeusza (a tym bardziej jego astrologii), to jasne się staje, do jakiego stopnia klimat, r a c j o n a l n e j w istocie, kosmologii opartej na s k r a j n i e racjonalistycznej (platońskiej) filozofii, mógł faworyzować rozwiązania p o z a r a c j o n a l n e, dotyczące wpływu poszczególnych sfer sztucznie podzielonej rzeczywistości na zjawiska „ziemskie”.

Przy rozważaniu sprawy od strony inspiracji religijnych, odzwierciedlanych następnie w koncepcjach astrologicznych, dostrzega się znaczenie realizowanych, na przykład w świecie islamu – koncepcji deterministycznych: losy ludzkie zapisane nieodwołalnie w gwiazdach – determinizm kosmologiczny. Gdy chodzi natomiast o chrześcijaństwo, to przynajmniej od XII wieku – szkoła w Chartres – sprzyjało rozwojowi wiedzy przyrodniczej i jej wpływom na teologiczną wizję świata (w ramach ortodoksji określonej przez *Biblię*). W okresie późniejszym natomiast Kościół próbował uporać się z kwestią determinizmu w toku dyskusji dość powszechnych na uniwersytetach w XIV i XV wieku. Akcentowano więc raczej miłosierdzie Boga oraz miejsce na wolność człowieka niż nieodwołalną konieczność ludzkiego postępowania, zapisaną w gwiazdach.⁴⁰ Dotyczyło to także astronomów krakowskich w sytuacjach, gdy przyszło im komentować dzieła astrologów albo pisać na podstawie tych dzieł prognostyki dla Krakowa, dotąd zachowane w znacznej ilości.⁴¹

W świetle prac historyków kultury i historyków filozofii, w tym w świetle monumentalnego dzieła Stefana Swieżawskiego, traktujących o całości kształcie kultury filozoficznej i naukowej w XV wieku, nie ulega wątpliwości, że z jednej strony atmosfera kultury schyłku średniowiecza (w której przypadło studiować Kopernikowi), obecna wciąż w tradycjach nauczania uniwersyteckiego w końcu XV stulecia, także w Italii, a z drugiej odrodzenie kultury i pogańskich wierzeń starożytnych sprzyjały wprowadzaniu do oficjalnie n a u k o w e j (racjonalnej) interpretacji rzeczywistości elementów irracjonalnych, wręcz mitycznych.⁴² Ze zjawiskiem tym, towarzyszącym następnie także w XVI wieku rozwojowi nauki, będzie starał się uporać empiryzm i racjonalizm XVII i XVIII stulecia. Jest natomiast interesujące,

⁴⁰ J. D. North, *Astrology and the Fortunes of Churches*, Centaurus 24, 1980, s. 181–211. M. Markowski, *Bóg a determinizm kosmiczny w polskich dziełach astrologicznych doby przedkopernikańskiej*, Studia Warmińskie 27, 1990, s. 125–146. G. Rosińska, *Fifteenth Century Cracow Astronomers on the Origin, Age, and Perspectives of the World*, Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 47, z. 3 (2002) (w druku).

⁴¹ Na przykład serie prognostyków krakowskich zachowane w rękopisach BJ 579 i BJ 582. Por. G. Rosińska, *Scientific Writings...*, s. 553, indeks pozycji zachowanych w wymienionych kodeksach.

⁴² S. Swieżawski, *Dzieje filozofii europejskiej w XV wieku*, (w 8 tomach), Warszawa 1974–1990. Tu odwołujemy się do wersji francuskiej tomu poświęconego filozofii przyrody: S. Swieżawski, *L'Univers. La philosophie de la nature au XV^e siècle en Europe*, traduit du polonais par Jerzy Wolf, Varsovie 1999, s. 15–52 (Studia Copernicana XXXVII).

że w uniwersyteckiej formacji Kopernika całkowite pozostawienie elementów irracjonalnych poza sferą zainteresowań dokonało się już u progu studiów.

Próba podsumowania: księgozbiór Kopernika jako świadek epoki i jako wyzwanie dla historyków nauki i historyków kultury

Celem studium było ukazanie krakowskiego księgozbioru Kopernika – po raz pierwszy przy tym użyto określenia „krakowski księgozbiór Kopernika” – tak jak on prezentuje się w świetle badań źródłowych, prowadzonych w ciągu ostatnich dziesięcioleci. Ważne tu były nie tylko badania kopernikanów uppsalskich, kontynuowane dzięki rozwijającej się współpracy z instytucjami akademickimi w Szwecji, ale przede wszystkim prowadzone systematycznie prace badawcze dotyczące spuścizny uniwersytetu krakowskiego w XV i XVI wieku. Ich wyniki zostały zawarte w wielorakich publikacjach, od katalogów i repertoriów źródeł zachowanych w Bibliotece Jagiellońskiej i w wielu bibliotekach europejskich, po edycje i krytyczne analizy tekstów źródłowych, a wreszcie syntetyczne opracowania dotyczące dziejów nauki rozwijanej w Polsce Jagiellonów. Zwłaszcza sygnalizowane wyżej próby odnoszenia XV-wiecznych wpisów Kopernika do krytycznych opracowań źródeł krakowskich są tutaj cenne. Stanowią one potwierdzenie słuszności intuicji wybitnych historyków nauki – Ludwika Antoniego oraz Aleksandra Birkenmajerów między innymi na temat znaczenia krakowskiej szkoły astronomicznej w budowaniu nauki europejskiej w XV wieku. Zainteresowania Kopernika w ciągu lat spędzonych w Krakowie, a następnie w Bolonii, Padwie, odzwierciedlone poprzez adnotacje w nieomal całości jego „szkolnego” księgozbioru, pozwala uchwycić wiele z barwy i intensywności życia umysłowego, charakterystycznego dla uniwersytetów u progu epoki nowożytnej.

Badania krakowskiego księgozbioru Kopernika nie są sprawą zamkniętą. Pozostały do przedyskutowania kwestie, do których nie będzie można się przymierzyć dopóty, dopóki nie zostanie opracowana krytycznie całość źródeł (wyżej odwołaliśmy się tylko do tego przebadanego obecnie fragmentu księgozbioru, który w sposób znaczący dotyczy matematyki i astronomii). A więc w przypadku *Copernicana 4* należałoby wydać krytycznie komplet wpisów dokonanych przez Kopernika, łącznie z jego korektami tablic astronomicznych, naniesionymi na marginesach tych tablic oraz uwagami na marginesach *Canones tabularum*. Nie doczekała się też dotąd opracowania pierwsza wersja „renesansowa” astronomicznych tablic alfonsyńskich, będących w posiadaniu Kopernika. Natomiast gdy chodzi o *Copernicana 6*, to dotąd nie potraktowano całościowo XV-wiecznych notek Kopernika na marginesach pierwszego ze współprawnych dzieł – *Elementów* Euklidesa.