

Dodatek

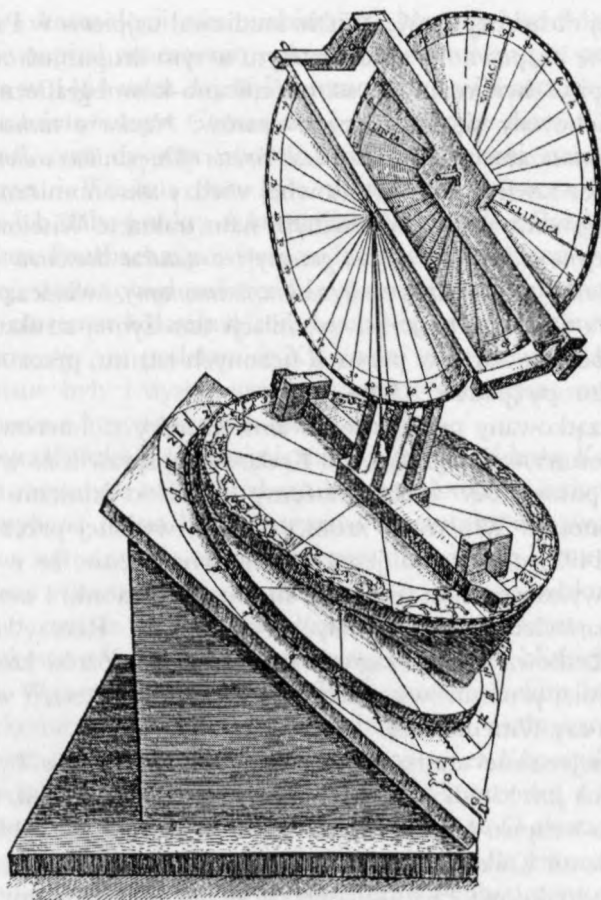
ASTRONOMIA W POLSCE

Jarosław Włodarczyk

Dzieje nauki na ziemiach, które można uznać za związane w różnych okresach historycznych z jednym narodem czy pewną lokalną kulturą umysłową, z oczywistych powodów nie mieszczą się w całości w jakiegokolwiek globalnej syntezie. A zatem rozdział ten poszerza zawartość *Historii astronomii* w kierunku prowadzącym nieco w bok od jej głównego nurtu. Niemniej wkład polskich uczonych w poznanie rzeczywistej natury Wszechświata nie sprowadza się tylko do osiągnięć umysłów tej miary, co Mikołaj Kopernik. Poza tym zapoznanie się z ważniejszymi epizodami historii astronomii w Polsce może być – poprzez odniesienie ich do największych odkryć i podstawowych kierunków rozwoju tej dziedziny nauki na świecie – interesującym repetytorium dla czytelnika, który dzięki lekturze tej książki wyrobił sobie pewien ogólny pogląd na dzieje badań Wszechświata. Tym właśnie (i kilku innym) powodom polskie wydanie *Historii astronomii* zawdzięcza ów dodatek.

Rozwój astronomii w Polsce w uchwytnej postaci datuje się od pierwszych lat XV wieku; cezurę stanowi ufundowanie około 1405 roku w odnowionej Akademii Krakowskiej katedry matematyki i astronomii. Wcześniej mamy do czynienia z fragmentarycznymi źródłami rękopiśmiennymi i okruciami informacji o uczonych, których działalność nie zawsze łatwo jest sklasyfikować. Tak więc penetrując zachowane rękopisy, natrafiamy na ślady typowej w średniowieczu użytkowej wiedzy astronomicznej i astrologicznej w postaci na przykład tablic nowiu i pełni Księżyca, sporządzonych dla lat 1379–1380, czy prognostyku o komecie z 1368 roku (obie prace są związane z Krakowem). Z drugiej strony, na XIII wiek przypadała działalność dwóch uczonych europejskiego formatu, którzy wywodzili się ze Śląska, chociaż kształcili się w ośrodkach zagranicznych.

Jednym z nich jest Franko z Polski, któremu zawdzięczamy pierwszy opis budowy instrumentu astronomicznego, zwanego torkwetum. Traktat



Torkwetum przedstawione w dziele Apianusa *Introductio geographia* (Ingolstadt 1533).

Na instrument składały się płyty, odtwarzające podstawowe płaszczyzny astronomicznych układów współrzędnych – równika (dolna, ze skalą po dwakroć od 1 do 12) oraz ekliptyki (nachylona do równika

pod kątem $23,5^\circ$, ze znakami zodiaku) – i pozwalające ustalać szerokość geograficzną (półkole z pionem) oraz szerokość ekliptyczną (koło pionowe).

Wg J. A. Repsold, *Zur Geschichte der astronomischen Messwerkzeuge von Purbach bis Reichenbach*, Lipsk 1908.

ten powstał w Paryżu przed 2 lipca 1284 roku, ale o innej działalności naukowej jego autora nie wiemy nic ponad to, że formułował krytyczne uwagi na temat dokładności *Tablic toledańskich* Az-Zarqālego (patrz s. 67). W każdym razie torkwetum znalazło swoje miejsce w astronomii następnego stulecia, gdyż konstrukcja tego przyrządu, o przeznaczeniu raczej dydaktycznym niż obserwacyjnym, była jeszcze rozważana w pracach Regiomontanus (patrz s. 91–92) i Petera Apianusa (1495–1552). Drugim śląskim uczonym jest Witelo (ok. 1230–ok. 1300), który przeszedł do historii nauki

dzięki swojej obszernej *Optyce*. Witelo studiował najpierw w Paryżu, a później w Padwie i zapewne w trakcie pobytu w tym drugim ośrodku uniwersyteckim napisał dwie rozprawy astronomiczno-kosmograficzne, które niestety nie zachowały się do naszych czasów: *Nauka o ruchach niebieskich* (*Scientia motuum caelestium*) i *O częściach świata* (*De partibus universi*). Jednakże jego *Optyka* zawiera ślady gruntownej wiedzy astronomicznej, a kosmograficzne fragmenty w drugim znanym nam traktacie Witelona, *O podstawowej przyczynie ludzkiego żalu za grzechy i o naturze demonów* (*De primaria causa poenitentiae in hominibus et de natura daemonum*), świadczą o zaangażowaniu autora w spory dotyczące asymilacji starożytnej struktury sfer niebieskich, modyfikowanej w pismach uczonych islamu, przez naukę chrześcijańskiej Europy (patrz s. 83–84).

Zapoczątkowany przez ustanowienie katedry stobnerowskiej rozwój nauk astronomicznych w Akademii Krakowskiej sprawił, że w odniesieniu do drugiej połowy XV wieku możemy mówić o istnieniu krakowskiej szkoły astronomii. W słynnej kronice świata, wydanej przez Hartmanna Schedla w 1493 roku, znajdujemy nawet stwierdzenie, że w krakowskiej uczelni „najwyższy poziom osiągnęło studium astronomii i wielu utrzymuje, iż nie ma świetniejszego w całych Niemczech”. Rzeczywiście, w tym okresie do Krakowa ściągali zagraniczni studenci, spośród których wywodzili się później profesorowie astronomii na uniwersytetach w Heidelbergu, Wiedniu czy Wittenberdze.

Institutionalnie studia astronomiczne w Krakowie były związane z wymienioną już katedrą Stobnera oraz z katedrą astrologii, ufundowaną w 1459 roku z zapisu Marcina Króla z Żurawicy (ok. 1422–1453), wychowanka Akademii Krakowskiej. Wykładano na podstawie podręczników popularnych w średniowiecznej Europie. W przypadku astrologii wykorzystywano *Czteroksiąg* Klaudiusza Ptolemeusza i łacińskie przekłady tekstów arabskich. Astronomii uczono według *Traktatu o sferze* Jana z Holywood (patrz s. 85), *Teorii planet* (*Theorica planetarum*) Gerarda z Sabionetty, zastąpionych później przez *Nowe teorie planet* Georga Peurbacha (patrz s. 91–92), i komentarzy do *Tablic alfonsyńskich* (patrz s. 85).

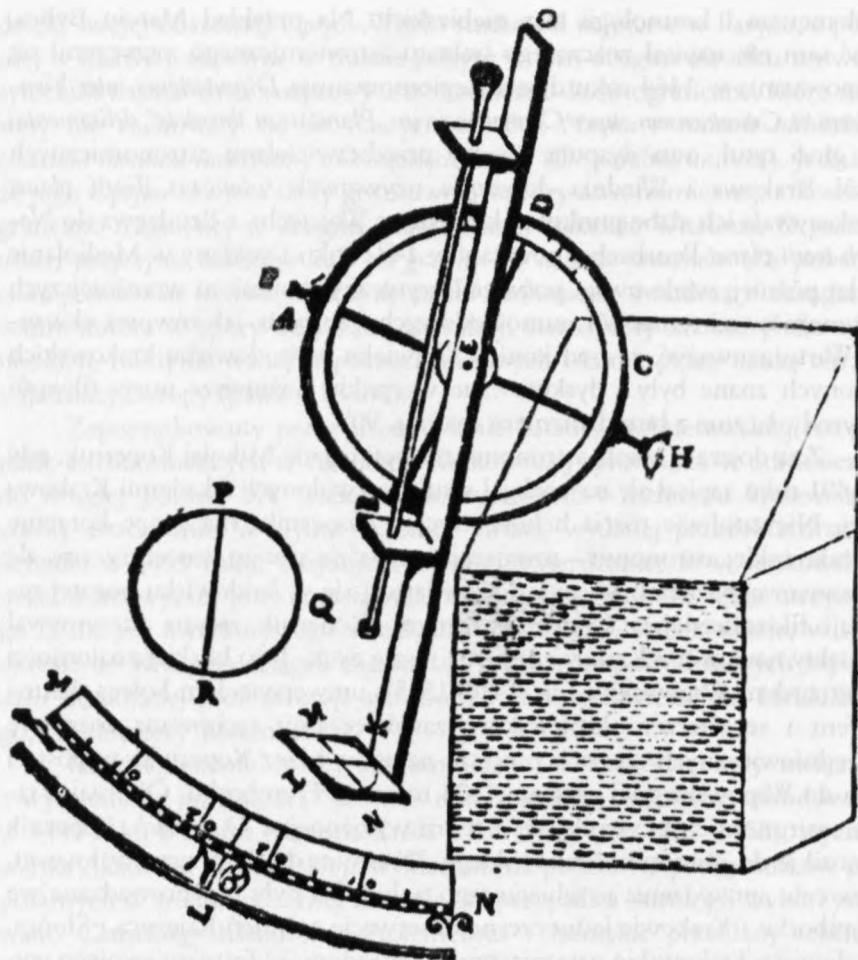
Działalność naukowa krakowskich astronomów koncentrowała się na objaśnianiu podstawowych traktatów i tablic astronomicznych; w przypadku tych ostatnich oznaczało to również opracowywanie sposobów ich użycia dla południka Krakowa. Do obowiązków należało sporządzanie efemeryd, informujących o ciekawych zjawiskach astronomicznych, kalendarzy i prognozyków astrologicznych. Najwybitniejszymi przedstawicielami krakowskiej szkoły astronomicznej byli: wspomniany wcześniej Marcin Król, Marcin Bylica z Olkusza (ok. 1433–ok. 1493), Jan z Głogowa (ok. 1445–1507) i jego uczeń Wojciech z Brudzewa (1445/46–1495). Ważną cechą tego środowiska naukowego było krytyczne spojrzenie na stan europejskiej astronomii, bazującej na lepiej lub gorzej opracowanych modelach

Ptolemeusza i kosmologii sfer niebieskich. Na przykład Marcin Bylica, choć sam nie napisał znaczącego traktatu astronomicznego, przyczynił się do powstania w 1464 roku dzieła Regiomontanus *Disputationes inter Viennensem et Cracoviensem super Cremonensis in „Planetarum theoricas” deliramenta*. Jak głosi tytuł, owa dysputa między przedstawicielami astronomicznych szkół Krakowa i Wiednia dotyczyła używanych wówczas *Teorii planet* i wskazywała ich słabe punkty. A komentarz Wojciecha z Brudzewa do *Nowych teorii planet* Peurbacha, powstały w 1482 roku i wydany w Mediolanie 13 lat później, wiele uwagi poświęcił krytycznym opiniom wcześniejszych astronomów na temat kół mimośrodowych i epicykli, jak również ekwantu. Warto zauważyć, że pod koniec XV wieku w środowisku krakowskich uczonych znane były i dyskutowane wszystkie ważniejsze nurty filozofii przyrody, łącznie z burydanizmem (patrz s. 90).

Z tą dojrzałą szkołą astronomiczną zetknął się Mikołaj Kopernik, gdy w 1491 roku zapisał się na wydział sztuk wyzwolonych Akademii Krakowskiej. Niewątpliwie teoria heliocentryczna Kopernika ma swoje korzenie w krakowskiej astronomii – uznającej wprawdzie system geocentryczny, ale zaawansowanej matematycznie i rozwijającej się w środowisku bogatej refleksji filozoficznej o świecie fizycznym. Kopernik zresztą utrzymywał kontakty naukowe z Krakowem przez resztę życia. Jego bliskiej znajomości z Bernardem Wapowskim (ok. 1470–1535), uniwersyteckim kolegą, kartografem i sekretarzem królewskim, zawdzięczamy zachowaną rozprawę o średniowiecznych teoriach precesji, napisaną przez Kopernika w postaci listu do Wapowskiego 3 czerwca 1524 roku we Fromborku. Obliczając tablice astronomiczne, wynikające z teorii wyłożonej w *O obrotach*, Kopernik odnosił je do południka krakowskiego. W swoim dziele przyznawał nawet, że w celu sprawdzenia przebiegu tego południka były przeprowadzane we Fromborku i Krakowie jednoczesne obserwacje zaćmień Księżyca i Słońca. Środowisko krakowskie natomiast miało świadomość formatu swojego wychowanka jeszcze przed ukazaniem się *O obrotach*. W 1542 roku Wojciech z Buku (Caprinus) tak komplementował Kopernika: „który to, co już podziwu godnego w przedmiotach matematycznych napisał i co jeszcze wydać zamierza, z tego naszego Uniwersytetu jakoby ze źródła zaczerpnął; czemu nie tylko nie zaprzecza, [...] ale sam przyznaje, że to wszystko zawdzięcza naszej Akademii”.

Kolejne interesujące prace i odkrycia astronomiczne na ziemiach polskich przyniosła pierwsza połowa XVII wieku. Wiązały się już one z nową epoką w astronomii, zapoczątkowaną wykorzystaniem do badań ciał niebieskich lunety.

Ciekawym epizodem były systematyczne obserwacje plam słonecznych, prowadzone w latach 1613–1618 w kolegium jezuickim w Kaliszu przez Charlesa Malaperta (1580–1630), belgijskiego matematyka i astronoma. Malapert konsultował się w tej sprawie z Christophem Scheinerem,



Luneta do obserwacji tarczy Słońca poprzez rzutowanie obrazu na ekran (KLMN), umieszczona na prototypie montażu

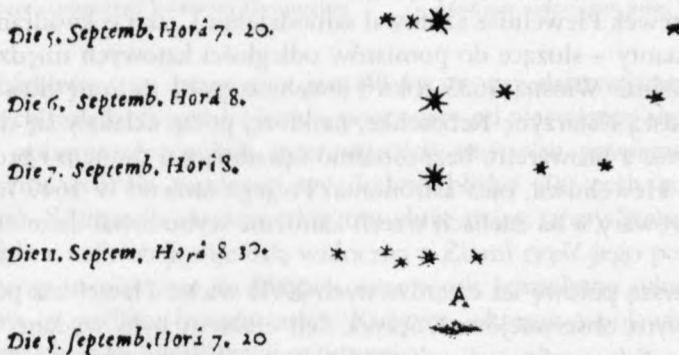
paralaktycznego. Wg Charles Malapert, *Austriaca sidera heliocyclia*, Douai 1633. Ze zbiorów Instytutu Historii Nauki PAN w Warszawie.

współodkrywcą tego zjawiska (patrz s. 119–120), w Kaliszu zaś współpracował z jezuitami Szymonem Peroviussem (1586–1656) oraz Aleksjusem Silviussem (1593–1650). Za Scheinerem Malapert stosował metodę rzutowania obrazu tarczy Słońca na ekran ustawiony za okulem lunety i poszukiwania jak najwygodniejszej konstrukcji podtrzymującej instrument z ekranem doprowadziły kaliskich obserwatorów do stworzenia prototypów, jeszcze niedopracowanych, montażu paralaktycznego, który stał się tak popularny w obserwatoriach następnych stuleci (patrz s. 187). Istotny wkład w prace nad nowatorskimi rozwiązaniami montażu lunet wniósł

Silvius, a punktem wyjścia była w nich konstrukcja zastosowana w średnio-wiecznym torkwetum. Malapert opisał wyniki obserwacji i stosowane w nich instrumentarium w dziele *Austriaca sidera heliocyclia*, wydanym w Douai w 1633 roku. Jak wskazuje tytuł tego traktatu, Malapert widział w plamach – nazwanych Gwiazdami Austriackimi – satelity Słońca, obiegające je na wzór księżyców Jowisza.

Niewiele później, bo w 1640 roku w Krakowie została wydrukowana ulotka, która stanowiła dodatek do rozprawy *Quaestio astronomica (Problemy astronomii)* autorstwa profesora Akademii Krakowskiej, matematyka Wojciecha Strażyca (ok. 1610–1650). Ulotka zawierała ryciny przedstawiające rezultaty obserwacji astronomicznych wykonanych za pomocą lunety we wrześniu 1640 roku: plam słonecznych, księżyców Jowisza i pierścieni Saturna. Te staranne odwzorowania wyglądu badanych ciał niebieskich dołączono, jak głosił tekst, „dla uwidocznienia i wzmocnienia pewności co do prawdy przedstawionych tez” (przekład Jerzego Dobrzyckiego). A tezy zawarte w rozprawie Strażyca brzmiały bardzo nowocześnie. Krakowski uczony podkreślał rolę obserwacji astronomicznych i konieczność stosowania ścisłych rozumowań matematycznych przy konstruowaniu teorii wykorzystujących wyniki obserwacji. Negował istnienie sfer niebieskich, uznając – w zgodzie z poglądami zyskującymi w Europie początku XVII wieku popularność – że planety unoszą się w płynnym ośrodku nieba „jak ryby

*Diagramma Iouis Comitum quoad motum &
dispositionem Anno 1640 observatorum*



Obserwacje Jowisza i jego księżyców oraz dziwnego wyglądu Saturna (A), przeprowadzone 5–11 września 1640 roku

w Krakowie przez Strażyca Wojciecha
Quaestio astronomica,
Biblioteka Jagiellońska.

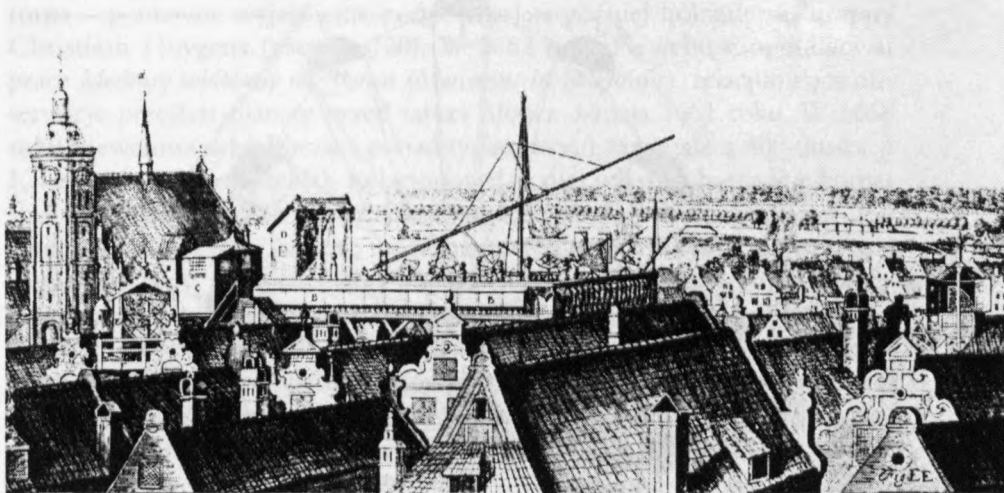
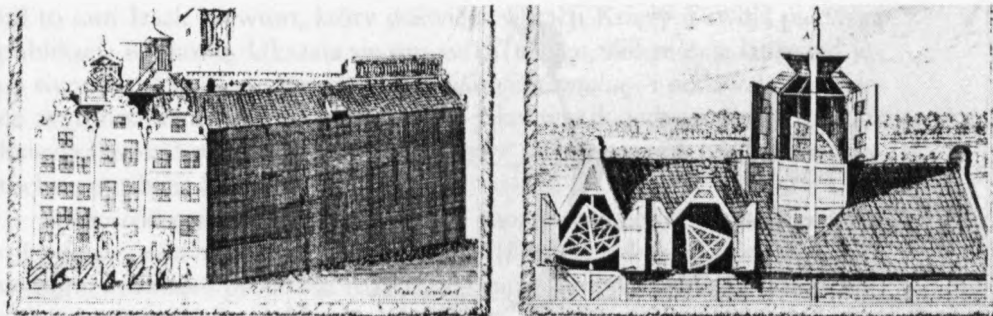
w morzu lub ptaki w powietrzu”. Odrzucał też teorię, według której materia świata podksiężycowego różni się od doskonałego tworzywa ciał niebieskich. Chociaż Strażyc nie wymienił tych uczonych z nazwiska, jego poglądy formowały się pod wpływem prac Kopernika, Galileusza i zapewne Keplera; działał przypuszczalnie w kręgu Stanisława Pudłowskiego (1597–1645), profesora prawa i w tym czasie rektora Akademii Krakowskiej, zwolennika nowej astronomii i fizyki, prowadzącego na własną rękę badania w tych dziedzinach.

Propozycje unowocześnienia programu nauczania astronomii i fizyki w Akademii Krakowskiej, wysuwane między innymi przez Strażycę i Pudłowskiego, nie trafiły na podatny grunt i uczelnia ta, trzymając się tradycyjnego wykładu filozofii przyrody, wciąż silnie zakotwiczonego w późnośredniowiecznej fizyce i kosmologii, na ponad sto lat straciła łączność z gwałtownie rozwijającymi się naukami o Wszechświecie. Inaczej sprawy przedstawiały się w Gdańsku, gdzie astronomię na poziomie europejskim zaczął uprawiać Jan Heweliusz (1611–1689), pochodzący z zamożnej rodziny producentów piwa.

Naukowe talenty Heweliusza rozwinęły się pod okiem Piotra Krügera (1580–1639), profesora matematyki w gdańskim Gimnazjum Akademickim. Krüger, który utrzymywał kontakty z uczonymi tej rangi, co Johannes Kepler i Tycho Brahe, upowszechnił w Gdańsku jako pierwszy logarytmy Johna Napiera, ale interesował się także żywo astronomią, wykonując i obserwacje ciał niebieskich, i obliczenia oraz publikując rozprawy o takich zjawiskach, jak gwiazdy nowe czy komety. To Krüger wprowadził Heweliusza w świat astronomii obserwacyjnej i instrumentów. Naukowa edukacja gdańszczanina dopełniła się w latach 1630–1634, podczas podróży, która wiodła przez Lejdę i Londyn do Francji.

Pierwsze obserwatorium Heweliusz urządził na poddaszu rodzinnej kamienicy. Instrumentarium stopniowo wzbogacało się zarówno o lunety (część soczewek Heweliusz szlifował samodzielnie), jak i o kwadranty, sekstanty i oktanty – służące do pomiarów odległości kątowych między ciałami niebieskimi. Wiosną 1635 roku Heweliusz pojął za żonę dwa lata od niego młodszą Katarzynę Rebeschke, na której posag składały się dwie kamienice wraz z browarem, bezpośrednio sąsiadujące z domem i browarem Abrahama Heweliusza, ojca astronoma. Po jego śmierci w 1649 roku Jan połączył browary, a na dachach trzech kamienic wybudował duże obserwatorium.

Pierwszą połowę lat czterdziestych XVII wieku Heweliusz poświęcił teleskopowym obserwacjom Księżyca. Ich efektem było wydane w 1647 roku dzieło *Selenografia, czyli opisanie Księżyca...* (*Selenographia sive Lunae descriptio...*). Najważniejszą część *Selenografii* stanowiły obserwacje i dokładne mapy Księżyca. Heweliusz podjął systematyczne teleskopowe obserwacje powierzchni Srebrnego Globu jesienią 1643 i prowadził je do wiosny 1645

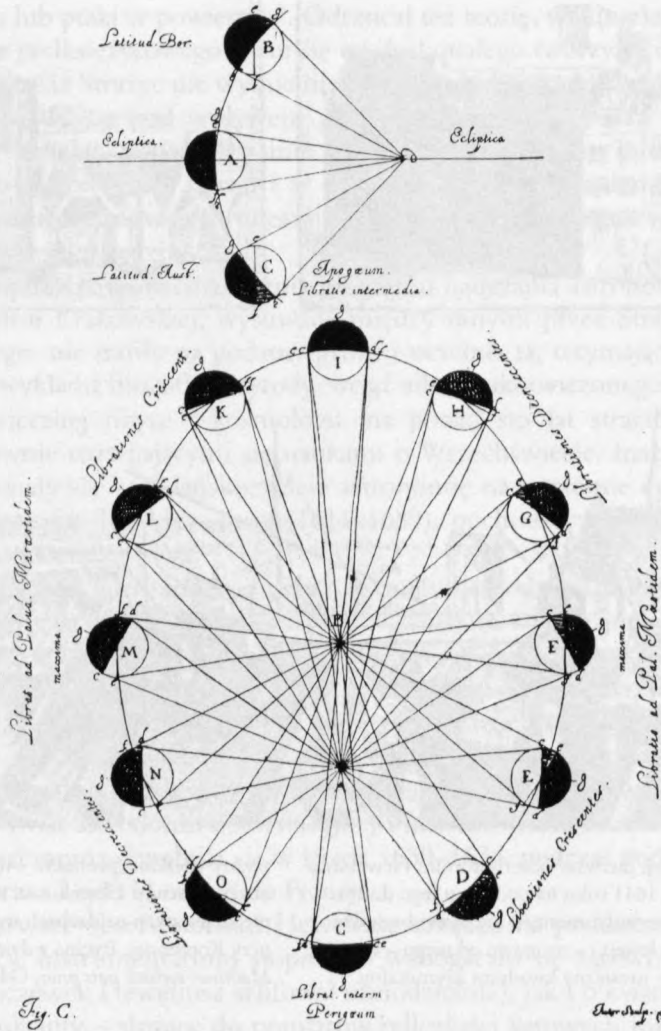


U góry z prawej: pierwsze obserwatorium Heweliusza zbudowane w 1641 roku na poddaszu jego domu. Dwa drewniane instrumenty o ażurowej budowie to kwadrant (z lewej) i – na prawo od niego – sekstant. W wieżycze – mosiężny kwadrant azymutalny,

zwany wielkim (promień: 140 cm). U dołu: nowe obserwatorium Heweliusza, zbudowane w latach pięćdziesiątych na dachach trzech kamienic przy Korzennej. Rycina z dzieła Heweliusza *Machinae coelestis pars prior*, Gdańsk 1673.

roku. Efektem tego programu jest 40 rycin, przedstawiających Księżyc w różnych fazach, chronologicznie, począwszy od pierwszego sierpa po nowiu, z opisami szczególnie interesujących utworów powierzchniowych (ostatecznie gdański astronom wyodrębnił blisko 600 cech powierzchni Księżyca). *Selenografia* zawiera także trzy duże mapy tarczy Srebrnego Globu. Każda z nich obejmuje całą widoczną z Ziemi część jego powierzchni, tak więc są to pierwsze w dziejach astronomii kompletne odwzorowania obszarów w pobliżu brzegu tarczy Księżyca, okresowo pojawiających się i znikających w wyniku libracji optycznej.

Badaniom zjawiska libracji Heweliusz poświęcił kilka kolejnych lat życia, publikując w 1654 roku traktat *O ruchu libracyjnym Księżyca (De motu Lunae libratorio)*. Wykorzystał w nim ponad 350 obserwacji Srebrnego Glo-



Geometryczny model optycznych libracji Księżyca w szerokości (u góry) i w długości (u dołu), zaproponowany przez Heweliusza w traktacie *De motu Lunae libratorio* (Gdańsk 1654). Librację w szerokości tłumaczył Heweliusz

poprawnie nachyleniem osi Księżyca względem płaszczyzny jego orbity. Za przyczynę libracji w długości uznawał kierowanie się środka tarczy Księżyca nie w stronę Ziemi (A), lecz ku środkowi jego eliptycznej orbity (B).

bu z lat 1636–1654, by ściśle opisać „ważenie się” widocznej półkuli Księżyca podczas jego wędrówki po orbicie wokół Ziemi. Zaproponował również teorię, która połączyła księżycową librację z elementami orbity Księżyca: jej eliptycznością i nachyleniem do okolic słonecznej orbity Ziemi. I chociaż geometryczny model Heweliusza nie był kompletny, posłużył jako punkt wyjścia do przedstawienia rozwiązania problemu libracji. A uczy-

nił to sam Izaak Newton, który poświęcił libracji Księżyca swoją pierwszą publikację naukową. Ukazała się ona w 1676 roku, kilkanaście lat przed jego słynnymi *Matematycznymi zasadami filozofii naturalnej*, i podawała poprawne wytłumaczenie libracji w długości jako wynik jednostajnego obrotu Księżyca wokół własnej osi, sprzężonego z niejednostajną prędkością jego ruchu po orbicie keplerowskiej.

Spośród innych dzieł Heweliusza można wymienić wydaną w 1656 roku *Rozprawę o rzeczywistej postaci Saturna (Dissertatio de nativa Saturni Facie)*, w której astronom próbował rozwikłać tajemnicę wydłużonego kształtu tej planety. Nie udało mu się jednak odgadnąć, że stoją za tym pierścienie Saturna – poprawne wyjaśnienie podał trzy lata później holenderski uczoney Christiaan Huygens (patrz s. 120). W 1662 roku Heweliusz opublikował pracę *Merkury widoczny na Słońcu (Mercurius in Sole visus)*, relacjonującą obserwacje przejścia planety przed tarczą Słońca 3 maja 1661 roku. W 1668 roku Heweliusz wydał liczącą ponad tysiąc stron i zawierającą 400 ilustracji *Kometografię (Cometographia)*. Relacjonował w niej własne obserwacje komet (był odkrywcą kilku z nich), jak również opisał historię pojawień 250 gwiazd z warkoczem, sięgając najdawniejszych epok. W tym samym czasie ukazał się inny monumentalny traktat poświęcony historycznym kometom: wydane w Amsterdamie *Theatrum cometicum* Stanisława Lubienieckiego (1623–1675). Jednakże dzieło Heweliusza reprezentowało wyższy poziom naukowy. Do tematyki kometarnej gdański astronom powracał kilkakrotnie, publikując na przykład krótkie sprawozdanie z obserwacji komety z 1677 roku, zatytułowane *List Jana Heweliusza do przyjaciela o komecie obserwowanej w Gdańsku w roku 1677*.

Heweliusz finansował swoje badania z własnych zasobów, ale otrzymywał także wsparcie od możnych tego świata. W 1663 roku król Francji Ludwik XIV przyznał mu roczną pensję w wysokości 1200 franków. Wyóżnienie to gdańszczanin zawdzięczał przede wszystkim sławie *Selenografii*, ale także wieloletnim kontaktom z uczonymi francuskimi. Pensja była wypłacana – choć niekiedy z opóźnieniem – do 1672 roku. W latach sześćdziesiątych Heweliusz poznał Jana Sobieskiego, zanim ten został królem Polski. W 1668 roku Sobieski zamówił u Heweliusza kilka instrumentów, między innymi wynaleziony przez niego polemoskop, czyli prototyp peryskopu. Uczony posyłał królowi swoje dzieła; na przykład wiosną 1677 roku komunikat o obserwowanej w Wielorybie gwiazdzie zmiennej, nazwanej Mirą (patrz s. 172). W lipcu 1677 roku król Jan III Sobieski odwiedził obserwatorium przy ulicy Korzennej. A w październiku tegoż roku przyznał astronomowi pensję w wysokości 1000 florenów rocznie; Heweliusz został również zwolniony z płacenia podatków z browarów. Zmiana królewskiego patronatu pozostawiła ślad w dwutomowym dziele *Machina niebieska (Machinae coelestis)*. Pierwszy jego tom, *Machinae coelestis pars prior*, który wyszedł w Gdańsku w 1673 roku, był jeszcze dedykowany Ludwikowi XIV. Tom

drugi, *Machinae coelestis pars posterior* z 1679 roku, zawierał już dedykację dla króla polskiego; w książce tej Heweliusz zamieścił ponad 20 tysięcy pomiarów astronomicznych, wykonanych przez siebie w ciągu z górą 30 lat.

Machiny niebieskiej część pierwsza przedstawiała szczegółowe opisy instrumentów Heweliusza. Po jej lekturze uczeni angielscy John Flamsteed i Robert Hooke zakwestionowali metodykę obserwacji astronomicznych gdańszczanina w odniesieniu do pomiarów pozycyjnych gwiazd i planet. Uważali, że w epoce, w której do obserwacji położenia ciał niebieskich zaczęto używać lunet wyposażonych w mikrometr, przeziernice instrumentów Heweliusza, pozbawione urządzeń optycznych, to rozwiązanie przestarzałe i dające duże błędy pomiarowe (patrz s. 133). Urażony tymi zarzutami Heweliusz zażądał od Towarzystwa Królewskiego arbitrażu. W ten sposób w maju 1679 roku do Gdańska zawitał młody Edmond Halley, który właśnie wslawił się pomiarami położenia gwiazd nieba południowego na Wyspie Świętej Heleny. Przez ponad miesiąc astronomowie prowadzili obserwacje instrumentami blisko siedemdziesięcioletniego Heweliusza (bez lunet) i liczącego sobie 23 lata Halleya (z lunetami). Wynik okazał się pomyślny dla tego pierwszego: dokładność jego pomiarów była taka sama jak pomiarów Halleya, co angielski astronom ucziwie potwierdził.

Werdykt Halleya na temat instrumentów i metod pomiarowych Heweliusza był o tyle ważny, że już od lat pięćdziesiątych XVII wieku gdański astronom prowadził pozycyjne obserwacje gwiazd z zamiarem stworzenia nowego ich katalogu, podającego precyzyjne współrzędne na sferze niebieskiej. Ostatecznie astronom skatalogował 1545 gwiazd, z czego pozycje 950 gwiazd podawały wcześniejsze zestawienia, natomiast położenia niemal 600 zostały wyznaczone po raz pierwszy przez Heweliusza. Kompletny katalog gwiazd ujrzał światło dzienne w dziele *Wysłannik Astronomii (Prodomus Astronomiae)*, wydany przez Elżbietę Koopmann, drugą żonę astronoma, w 1690 roku, już po jego śmierci. *Prodomus* pojawił się razem z atlasem nieba *Firmament Sobieskiego, czyli Uranografia (Firmamentum Sobiescianum sive Uranographia)*. Atlas objął oprócz gwiazd obserwowanych przez Heweliusza także ponad 300 gwiazd nieba południowego, obmierzonych przez Halleya. I w katalogu, i w atlasie znalazły się nowe gwiazdozbiory, zaproponowane przez Heweliusza: Cerber (Cerberus), Góra Menal (Mons Menalus), Jaszczurka (Lacerta), Lisek (Vulpecula), Mały Lew (Leo Minor), Ryś (Lynx), Sekstans Uranii (Sextans Uraniae) i Tarcza Sobieskiego (Scutum Sobiescianum; „wykrojony” z okazji zwycięstwa pod Wiedniem). Heweliusz opisał również szczegółowo gwiazdy trzech innych konstelacji, pojawiających się dotąd sporadycznie na mapach nieba: Antinoosa (Antinous), Żyrafy (Camelopardalis) i Psów Gończych (Canes Venatici). Jaszczurka, Mały Lew, Lisek, Psy Gończy, Ryś, Sekstans oraz Tarcza przetrwały pośród gwiazdozbiorów do dziś.

W czasach Heweliusza Gdańsk był także znanym ośrodkiem publikacji tablic astronomicznych i efemeryd, obliczanych już na podstawie *Tablic*

rudolphińskich Keplera (patrz s. 115). Na wyróżnienie zasługują zwłaszcza prace matematyka, profesora Gimnazjum Akademickiego Wawrzyńca Eichstadta (1596–1660) oraz jego kontynuatora, patrycjusza Jana Heckera (1625–1675). Miarą popularności tworzonych przez nich efemeryd jest to, że po śmierci Heckera decyzję o ich dalszym wydawaniu podjęto w Obserwatorium Paryskim – tak oto pojawił się periodyk „Connoissance des temps” (patrz s. 218).

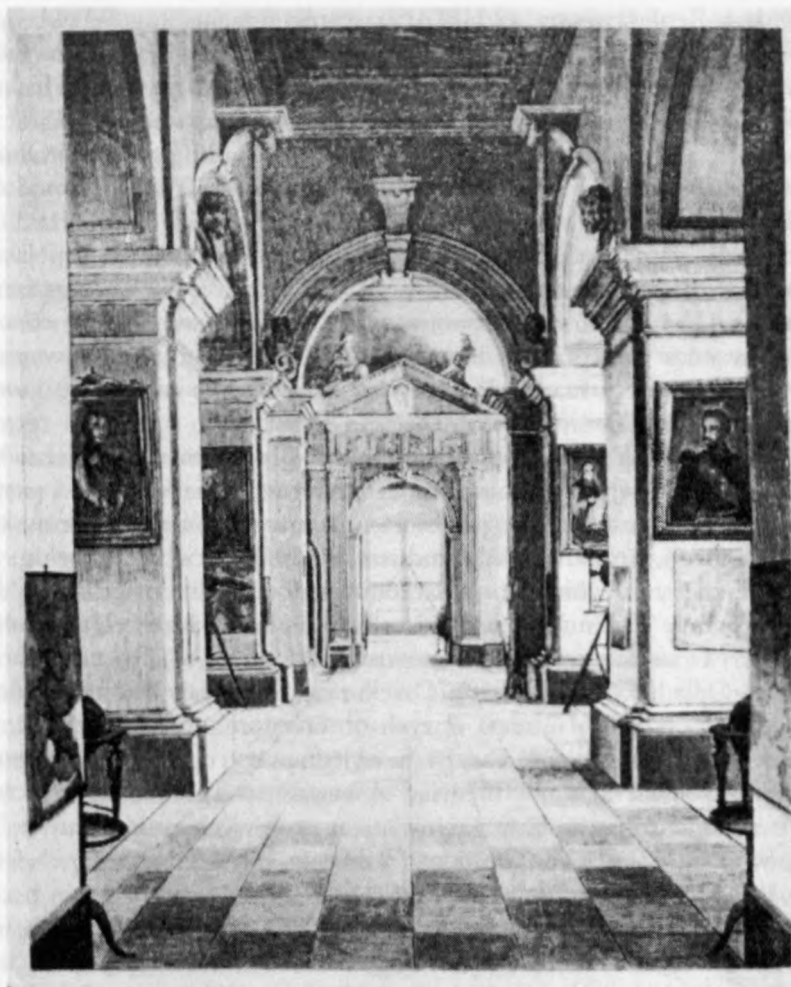
Następny znaczący etap w dziejach astronomii na ziemiach polskich rozpoczął się dopiero w drugiej połowie XVIII wieku. W okresie tym zaczęły powstawać obserwatoria astronomiczne związane z uczelniami, chociaż podejmowane w nich prace badawcze, ze względu na ograniczone wyposażenie w instrumenty, rzadko lokowały się w głównym nurcie astronomii europejskiej.

Jako pierwsze zostały zorganizowane dwa obserwatoria: przy jezuickiej Akademii Wileńskiej i przy kolegium jezuickim w Poznaniu. W pierwszym wypadku inicjatywa wyszła od profesora matematyki Tomasza Żebrowskiego (1714–1758), który uzyskał fundusze na budowę obserwatorium od księżnej Elżbiety Puzyniny. Pomieszczenia, nadbudowane na gmachu Akademii, osiągnęły stan surowy w 1753 roku, ale placówka zaczęła się rozwijać dopiero 11 lat później, kiedy stanowisko astronoma objął w niej Marcin Poczobut-Odlanicki (1728–1810). Dzięki wyjazdom zagranicznym zdołał on zapoznać się z działalnością dużych obserwatoriów zagranicznych, takich jak w Greenwich czy Paryżu, i wyjednałszy u księżnej Puzyniny znaczący zapis, zaczął modernizować obserwatorium w Wilnie i sprowadzać z zagranicy instrumenty, kupowane u czołowych producentów. Tak ujął to w *Panu Tadeuszu* Podkomorzy:

I ja astronomiji słuchałem dwa lata
 W Wilnie, gdzie Puzynina, mądra i bogata
 Pani, oddała dochód z wioski dwiestu chłopów
 Na zakupienie różnych szkieł i teleskopów.
 Ksiądz Poczobut, człek sławny, był obserwatorem
 I całej Akademii naonczas rektorem [...].

Prowadzenie systematycznych obserwacji Poczobut rozpoczął w 1773 roku, tym samym, w którym papież ogłosił kasatę zakonu jezuitów. Poczobut został dyrektorem placówki, a jego prace zyskały uznanie astronomów europejskich. Wileńskie obserwacje pozycji Merkurego Lalande wykorzystał do poprawienia orbity tej planety, Poczobut brał też udział w kampanii obserwacyjnej dotyczącej pierwszych odkrytych planetoid (patrz s. 162), współpracując z baronem Zachem i Janem Śniadeckim (1756–1830).

Obserwatorium w Poznaniu powstało dzięki determinacji Józefa Rogalińskiego (1728–1802), który po powrocie w 1762 roku z paryskich stu-

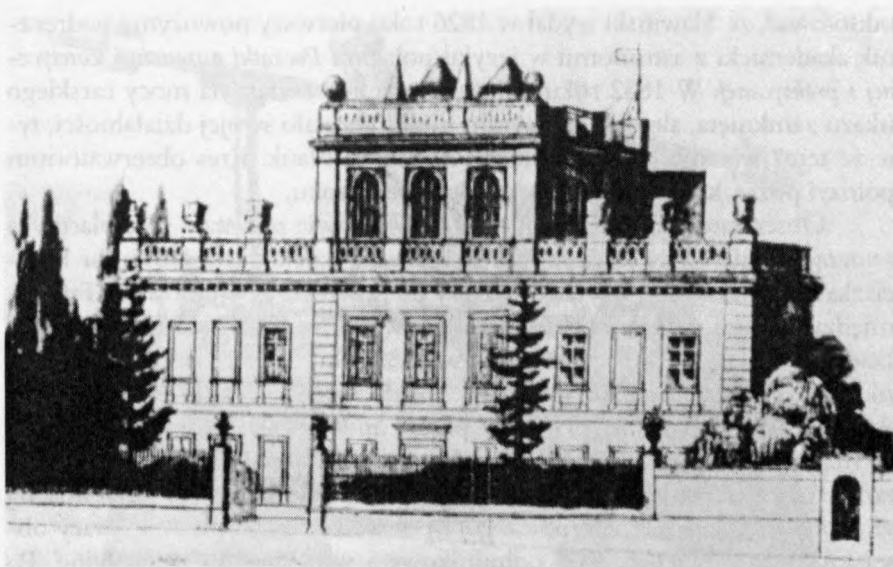


Wnętrze obserwatorium astronomicznego w Wilnie. W głębi widoczny jest ozdobny

portal. Ze zbiorów Instytutu Historii Nauki PAN w Warszawie.

diów doposażył jezuickie kolegium w instrumenty astronomiczne dobrej jakości i w 1764 roku rozpoczął obserwacje. Nie cechowała ich jednak systematyczność, a Rogaliński, z zamiłowania fizyk i pedagog, wykorzystywał obserwatorium przede wszystkim w celach dydaktycznych. Działalność placówki przerwała kasata zakonu jezuitów.

Wykładów Rogalińskiego zdążył jeszcze wysłuchać i zainteresować się astronomią wspomniany już Jan Śniadecki, który następnie podjął studia na Uniwersytecie Krakowskim. Po uzyskaniu tytułu doktora filozofii w 1775 roku i podjęciu wykładów z matematyki Śniadecki zaangażował się w reformę uczelni. Jej elementem stała się budowa obserwatorium astronomiczne-



Obserwatorium astronomiczne
w Krakowie na początku XIX wieku.

Ze zbiorów Instytutu Historii Nauki PAN
w Warszawie.

go. Podobnie jak Poczobut, przygotowując się do prowadzenia przyszłego obserwatorium, Śniadecki odbył podróże zagraniczne. Między innymi odwiedził w 1787 roku obserwatorium Williama Herschela (patrz s. 204). Siostra Herschela, Karolina, zanotowała w autobiografii: „Profesor Śniadecki wynajął mieszkanie w Slough, aby móc spotykać się i rozmawiać z moim bratem, kiedy tylko ten znajdzie czas; sam był bardzo cichym człowiekiem”. Wyposażenie krakowskiego obserwatorium stanowiły w części instrumenty pozyskane ze zlikwidowanego obserwatorium Rogalińskiego. Oficjalne otwarcie obserwatorium astronomicznego w Krakowie nastąpiło 1 maja 1792 roku, choć pierwsze obserwacje Śniadecki przeprowadził w roku 1791.

Wkrótce sytuacja polityczna zmusiła Śniadeckiego do rezygnacji z kierowania obserwatorium i katedrą astronomii na uniwersytecie. Uczony, po dłuższym pobycie za granicą, przyjął ostatecznie propozycję Poczobuta i w 1807 roku podjął się prowadzenia wileńskiego obserwatorium. Działalność astronomiczna Śniadeckiego w Wilnie zamykała się w tradycyjnym zestawie obserwacji zaćmień, planet i efemerycznych zjawisk w rodzaju komet; prace były publikowane między innymi w „Berliner Jahrbuch” i „Monatliche Correspondenz” (patrz s. 218). W 1825 roku Śniadecki przeszedł na emeryturę i dyrekcję obserwatorium objął jego uczeń Piotr Sławiński (1795–1881), który podczas wojaży zagranicznych nawiązał kontakty z astronomami z innych krajów; był on jednym z założycieli Londyńskiego Towarzystwa Astronomicznego (patrz s. 219). Warto

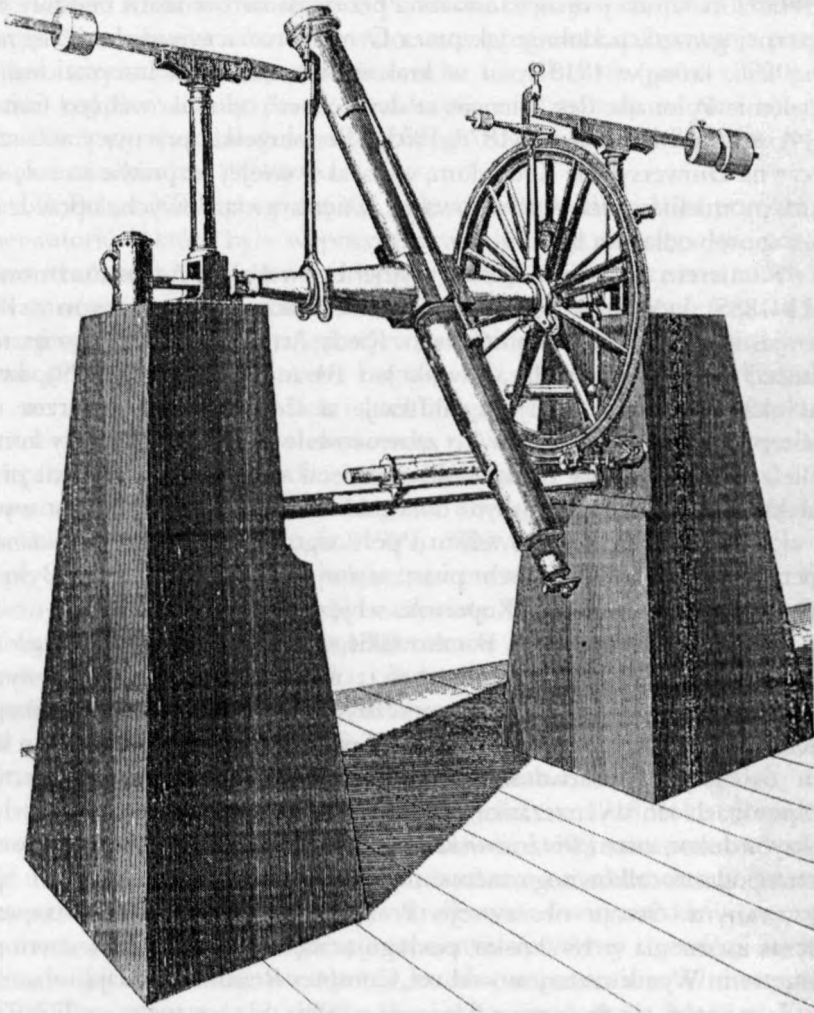
odnotować, że Sławiński wydał w 1826 roku pierwszy nowożytny podręcznik akademicki z astronomii w języku polskim: *Początki astronomii teoretycznej i praktycznej*. W 1832 roku wileńska uczelnia została na mocy carskiego ukazu zamknięta, ale obserwatorium nie zaprzestało swojej działalności, tylko że teraz w ramach Petersburskiej Akademii Nauk. Kres obserwatorium położył pożar, który wybuchł w grudniu 1876 roku.

Obserwatorium astronomiczne w Warszawie powstało jako placówka tworzącego się Uniwersytetu Warszawskiego, dzięki zaangażowaniu Franciszka Armińskiego (1789–1848), który po powrocie ze studiów we Francji, między innymi u Delambre'a, otrzymał w 1816 roku katedrę astronomii. Budowę obserwatorium rozpoczęto w 1820 roku na terenie Ogrodu Botanicznego, o czym przesądziła opinia Śniadeckiego, a co nie było po myśli Armińskiego. Formalne przejęcie przez uniwersytet budynku nastąpiło w 1825 roku i Armiński mógł zacząć ustawiać starannie kompletowane lantami instrumentarium, przede wszystkim wykonane u Reichenbacha w Monachium, przez następne z górą pół wieku podstawowe w pracy obserwatorium – wielkie koło południkowe i wielkie koło repetycyjne. Po wydarzeniach roku 1831, które doprowadziły do zamknięcia Uniwersytetu Warszawskiego, obserwatorium uzyskało status odrębnego zakładu naukowego pod kierownictwem Armińskiego.

W XIX wieku w znajdującej się pod rozbiorami Polsce instytucje prowadzące badania astronomiczne prezentowały się bardzo ubogo: funkcjonowały dwa obserwatoria, w Krakowie i Warszawie, nie istniał ośrodek badań teoretycznych; obrazu dopełniała pewna liczba obserwatoriów prywatnych, których właściciele potrafili niekiedy realizować ciekawy program naukowy.

W krakowskim obserwatorium poważniejsze efekty naukowe przyniosła kadencja przybyłego z Wiednia Maksymiliana Weissego (1798–1863), który objął kierownictwo placówki w 1825 roku. Weisse nawiązał kontakt z Bessellem i podjął się opracowania wykonywanych w Królewcu obserwacji pozycyjnych gwiazd. Rezultatem pracy Weissego, działającego razem z ówczesnym adiunktem, a później profesorem matematyki Janem Kantym Steczkowskim (1800–1881), był katalog współrzędnych blisko 32 tysięcy gwiazd o deklinacjach od -15° do $+15^\circ$, wydany w 1846 roku. Nad drukiem publikacji w Petersburgu czuwał Wilhelm Struve, który wykorzystał te wyniki w swoich pracach dotyczących rozkładu gwiazd w Drodze Mlecznej (patrz s. 271). Drugi katalog Weissego, obejmujący pozycje kolejnych prawie 32 tysięcy gwiazd z pasa deklinacji od $+15^\circ$ do $+45^\circ$, ukazał się w 1863 roku.

Opuszczając w 1861 roku Kraków, Weisse pozostawił wyremontowane obserwatorium, wzbogacone o nowe instrumenty. W 1862 roku schedę tę objął Franciszek Karliński (1830–1906). Pod jego rządami nie został zrealizowany żaden poważniejszy program badawczy, ale obserwatorium starało



Wielkie koło południkowe Reichenbacha, zakupione przez Armińskiego dla obserwatorium astronomicznego w Warszawie.

Wg J. A. Repsold, *Zur Geschichte der astronomischen Messwerkzeuge von Purbach bis Reichenbach*, Lipsk 1908.

się utrzymać swoją pozycję międzynarodową, ogłaszając w miarę regularnie wyniki różnych obserwacji w „Astronomische Nachrichten” (patrz s. 218). W 1902 roku na stanowisku dyrektora zastąpił Karlińskiego Maurycy Pius Rudzki (1862–1916), przede wszystkim geofizyk, autor cenionej *Fizyki Ziemi* z 1909 roku. Rudzki zainteresował się teoretycznymi rozważaniami dotyczącymi równowagi termodynamicznej kul gazowych, jakimi są gwiazdy, i podążając śladami Amerykanina J. Homera Lane’a (1819–1880) oraz Niemca Augusta Rittera (1826–1908), poświęcił temu zagadnieniu niewielką rozpra-

wę. Nie została ona jednak zauważona przez pionierów teorii budowy wewnętrznej gwiazd, podobnie jak praca *O równowadze termodynamicznej swobodnej kuli*, którą w 1913 roku w krakowskim „Bulletin International de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres” opublikował (po francusku) Czesław Białobrzęski (1878–1953). Białobrzęski, pracujący wówczas jeszcze na Uniwersytecie Kijowskim, wskazał w swojej rozprawie na rolę ciśnienia promieniowania w równowadze wewnątrz gwiazdowych, uprzedzając w ten sposób odkrycia Eddingtona.

Pionierem astrofizyki obserwacyjnej był w Polsce Adam Prażmowski (1821–1885), który rozpoczął pracę w warszawskim obserwatorium w 1839 roku, jeszcze za dyrekcji Armińskiego. Kiedy Armiński zmarł, jego następcą został wieloletni współpracownik Jan Baranowski (1800–1879), który miał okazję podnosić swoje kwalifikacje u Bessela, pracując przez rok w obserwatorium w Królewcu, co zaowocowało obliczeniem orbity komety Biela. Później jednak Baranowski poświęcił się przede wszystkim pracy pisarskiej, a jego najważniejszym dokonaniem na tym obszarze jest wydanie w 1854 roku łacińskiego tekstu i polskiego przekładu *De revolutionibus* Kopernika oraz pomniejszych pism astronoma z Fromborka. Było to pierwsze tłumaczenie dzieła Kopernika na język nowożytny.

Natomiast pracujący u Baranowskiego na stanowisku starszego adiunkta Prażmowski zajął się konstrukcją instrumentów i wykorzystywaniem ich w obserwacjach astronomicznych. W 1854 roku opublikował w „Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris” rozprawę o błędach osobistych obserwatorów podczas pomiarów mikrometrycznych i o sposobach ich wyznaczenia; zwróciła ona uwagę Le Verriera. Najśłynniejszym dokonaniem Prażmowskiego pozostało jednak wykazanie, że widoczna podczas całkowitego zaćmienia Słońca korona świeci światłem spolaryzowanym. Swoje obserwacje Prażmowski wykonał w Hiszpanii, podczas zaćmienia w 1860 roku, posługując się lunetą z wbudowanym polarymetrem. Wynik zrelacjonował w „Comptes Rendus”, dodając znaczący głos do toczącej się dyskusji o fizycznej naturze Słońca (patrz s. 227–229). W tym samym roku powierzono Prażmowskiemu katedrę fizyki doświadczalnej w Akademii Medycznej w Warszawie, ale w 1863 roku uczyony opuścił Polskę i osiadł w Paryżu, gdzie z powodzeniem kierował własną wytwórnią aparatury optycznej i gdzie prowadził jeszcze spektroskopowe badania komet (patrz s. 239).

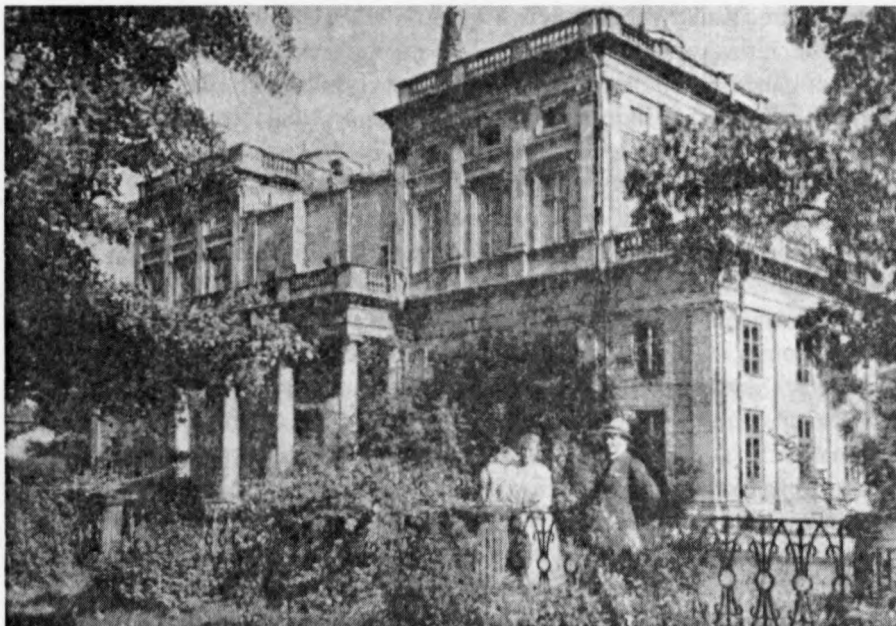
Po zamknięciu w 1869 roku przez carskie władze warszawskiej Szkoły Głównej obserwatorium zostało przyłączone do utworzonego na jej miejsce uniwersytetu, a kierowanie placówką powierzono Rosjanom. Jednocześnie obserwatorium poddano gruntownej przebudowie, zakończonej w 1871 roku. Kilka lat później trudu wyznaczenia współrzędnych 6041 gwiazd podjął się, prowadząc obserwacje kołem południkowym zakupionym przez Armińskiego, Jan Kowalczyk (1833–1911), ściągający z obser-

watorium w Krakowie na miejsce Prażmowskiego jeszcze przez Baranowskiego. Przedsięwzięcie to wpisywało się w program katalogowania pozycji gwiazd, zarysowany przez Astronomische Gesellschaft (patrz s. 220), ale koniec końców wyniki pracy Kowalczyka nie znalazły w nim miejsca. Ostateczna wersja katalogu warszawskiego została wydana drukiem (w języku niemieckim) w 1904 roku.

W Polsce XIX i początku XX stulecia działało także kilka prywatnych obserwatoriów, które były wyposażone w teleskopy nieustępujące wielkością instrumentom astronomii instytucjonalnej. Najważniejsze z takich obserwatoriów zostało stworzone w 1872 roku w Płońsku przez lekarza Jana Jędrzejewicza (1835–1887). Jędrzejewicz szczególne zasługi położył w obserwacjach gwiazd podwójnych i komet, a ich rezultaty publikował regularnie w „Astronomische Nachrichten”; uprawiał również spektroskopię astronomiczną. Napisał też doskonały i świetnie ilustrowany popularny podręcznik *Kosmografia* (wydanie pierwsze: 1886). Warto wspomnieć o obserwatoriach Kajetana Kraszewskiego w Romanowie (1855) i Władysława Szaniawskiego w Przegalinach (1909). Wszystkie te przedsięwzięcia nie mogły się jednak równać z największymi prywatnymi obserwatoriami fundowanymi na świecie. Powód był oczywisty. Wyluszczył go Bolesław Prus w felietonie opublikowanym w 1893 roku w „Kurierze Codziennym”, gdy wspominał astronoma z Płońska: „Jędrzejewicz nie robił odkryć zdumiewających, bo na to dziś nie wystarczy zapal do nauki ani nawet geniusz, lecz potrzebne są jeszcze pieniądze. Robił jednak badania samodzielne, którymi czcigodne nazwisko zapisał w rocznikach astronomicznych”.

Odzyskanie przez Polskę niepodległości w 1918 roku przyniosło zmiany organizacyjne w rodzimej astronomii, której stan przedstawiał się dość mizernie: działały dwa niezbyt nowoczesne obserwatoria astronomiczne z tradycjami akademickimi – krakowskie i warszawskie – oraz młode obserwatorium przy katedrze astronomii sferycznej i geodezji wyższej Politechniki Lwowskiej; istniała też katedra astronomii w Uniwersytecie Lwowskim, utworzona w 1907 roku i kierowana przez Marcina Ernsta (1869–1930), autora poczytnych książek astronomicznych i podręczników. Placówki w Krakowie i Warszawie otrzymały nowych dyrektorów: pierwszą od 1919 roku zaczął kierować Tadeusz Banachiewicz (1882–1954), który rozpoczął karierę astronoma w carskim obserwatorium warszawskim, a później pracował w Kazaniu i Dorpacie (Tartu); drugą, po okresie przejściowym, objął w 1923 roku świeżo przybyły z Japonii Michał Kamiński (1879–1973), specjalizujący się w badaniach kometarnych orbit.

Jednocześnie powstawały nowe ośrodki astronomiczne. Katedrę astronomii na reaktywowanym Uniwersytecie Wileńskim powierzono Władysławowi Dziewulskiemu (1878–1962), który w 1919 roku przeniósł się tam z Krakowa. Obserwatorium uniwersyteckie zostało zbudowane od podstaw na podmiejskiej parceli, a pierwsze instrumentarium – z przegna-



Obserwatorium astronomiczne
w Warszawie w latach dwudziestych

XX wieku. Ze zbiorów Instytutu Historii
Nauki PAN w Warszawie.

zeniem do badań astrofizycznych – pojawiło się w nim w 1922 roku. W Poznaniu na nowo utworzonym uniwersytecie do zorganizowania badań astronomicznych zaproszono Kazimierza Graffa (1878–1950), pracującego wówczas w Hamburgu wybitnego specjalistę od fotometrii gwiazdowej. Ostatecznie jednak Graff wycofał się i na jego miejsce został przyjęty Bohdan Zaleski (1887–1927), który wcześniej uprawiał astrometrię w obserwatorium w Pułkowie; w ten sposób na długie lata została określona specjalizacja obserwatorium w Poznaniu. Po śmierci Zaleskiego jego następcą został Józef Witkowski (1892–1976). Druga zmiana dokonała się na Uniwersytecie Lwowskim, gdzie w 1932 roku katedrę po Ernście objął Eugeniusz Rybka (1898–1988).

Konsolidacja środowiska astronomów doprowadziła do powołania w 1923 roku, na zjeździe zorganizowanym z okazji 450. rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika, Polskiego Towarzystwa Astronomicznego. Pierwszym prezesem obrano Tadeusza Banachewicza, który w 1925 roku zainicjował wydawanie „Acta Astronomica”, czasopisma naukowego o zasięgu międzynarodowym. Dynamicznie organizował się w Polsce ruch amatorski. W 1921 roku bowiem powstało w Warszawie Towarzystwo Miłośników Astronomii, które rok później zaczęło wydawać popularną „Uranie”. Stowarzyszenie bardzo szybko osiągnęło status ogólnokrajowy i w związku z tym w 1928 roku przyjęło nazwę Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii.

Punkt wyjścia polskiej astronomii w dwudziestoleciu międzywojennym nie był najlepszy, biorąc pod uwagę to, co działo się na świecie. Formułując w 1918 roku opinie o bazie instrumentalnej, Władysław Dziewulski i Lucjan Grabowski (1871–1941), który rozwijał astronomię geodezyjną na Politechnice Lwowskiej, oceniali stan obserwatoriów jako „opłakany” i „poniżej wszelkiej krytyki”. Rok później Tadeusz Banachiewicz tak pisał o przejętym właśnie przez siebie obserwatorium w Krakowie: „poza niezłym księgozbiorem, stało się raczej składem do pokazywania narzędzi, jakimi obserwować już nie należy”. Nic więc dziwnego, że astronomia obserwacyjna zajmowała się przede wszystkim pomiarami pozycyjnymi i ciałami Układu Słonecznego. Podjęto jednak również fotometryczne badania gwiazd, zwłaszcza gwiazd zmiennych, a w 1938 roku w Wilnie pojawiła się aparatura spektrofotometryczna. Próbą poszerzenia nowoczesnej bazy obserwacyjnej było usytuowanie obserwatoriów z dala od ośrodków miejskich. Obserwatorium w Krakowie uzyskało w ten sposób stację obserwacyjną Lubomir na Łysinie (912 m n.p.m.) w pobliżu Myślenic, działającą w latach 1922–1944. Natomiast w 1938 roku zaczęło funkcjonować Obserwatorium Meteorologiczno-Astronomiczne im. Józefa Piłsudskiego, zbudowane przez astronomów warszawskich. Mieściło się na szczycie Popa Iwana (2022 m n.p.m.) w Karpatach Wschodnich i było wyposażone w astrograf o średnicy 33 cm. Badania teoretyczne polskiej astronomii międzywojennej skupiały się na mechanice nieba.

W wyniku drugiej wojny światowej po raz kolejny zmieniła się geografia polskiej astronomii. Obserwatoria na Łysinie i Popie Iwanie przestały istnieć. Większość astronomów wileńskich przeniosła się do Torunia, gdzie w 1949 roku w Piwnicach otworzono obserwatorium astronomiczne powołanego do życia Uniwersytetu Mikołaja Kopernika. Polski ośrodek astronomiczny powstał we Wrocławiu, w znacznej mierze dzięki zaangażowaniu uczonych z Lwowa. W tym ostatnim wypadku powojenna rzeczywistość zetknęła się z niezwykle ciekawą tradycją, gdyż obserwatorium astronomiczne Uniwersytetu Wrocławskiego zaczęło działać w 1790 roku i może się pochwalić posiadaniem jedynej w Polsce linii południkowej, wyłożonej marmurem w Wieży Matematycznej, zdobiącej główny gmach uczelni. W panteonie dyrektorów placówki znajduje się odkrywca Neptuna, Johann Gottfried Galle, który kierował obserwatorium w latach 1851–1897. A podmiejska stacja obserwacyjna w Białkowie zawdzięcza swoje powstanie Leo Wutschichowsky’emu, który urodził się w lekarskiej rodzinie w Sankt Petersburgu, ale swoją astronomiczną pasję postanowił zrealizować w majątku zakupionym na Śląsku w 1881 roku.