

## ***Tadeusz Banachiewicz – krótki życiorys wspaniałego astronoma.***

Tadeusz Banachiewicz urodził się 13 lutego 1882 roku w Warszawie, w rodzinie ziemiańskiej, jako młodszy syn Artura Banachiewicza i Zofii z domu Rzeszotarskiej. Młodość spędził we wsi Cychry pod Warszawą. Już w dzieciństwie wyróżniała go niezwykła biegłość w arytmetyce oraz pomysłowość przy sprawdzaniu rachunków gospodarczych. Wtedy również ujawniło się jego zafascynowanie niebem i gwiazdami, które często obserwował. Zamiłowanie to przerodziło się w stałe zainteresowanie astronomią, której poświęcił całe życie. Po ukończeniu nauki w V Gimnazjum Warszawskim, gdzie uzyskał srebrny medal za osiągnięte postępy w nauce, rozpoczął studia astronomiczne na Wydziale Fizyczno-Matematycznym Uniwersytetu Warszawskiego. Wnikliwy i pilny student doskonale łączył prowadzenie obserwacji z rozważaniami teoretycznymi oraz obliczeniami, co jest dość rzadką umiejętnością wśród ludzi nauki. Na początku 1901 roku Banachiewicz prowadził już systematyczne obserwacje nieba i gwiazd. Skupiał się głównie na zakryciach gwiazd przez Księżyc. Świadomy wagi swych obserwacji, młody student określał odchylenia w regularności ruchu Księżyca wokół Ziemi. Rozważał także opracowanie na podstawie rachunkowej efemeryd, czyli przewidywanych momentów rzadkich zjawisk, co umożliwiłoby wyznaczenie dokładnych średnic kątowych ciał układu słonecznego oraz dostarczyłoby informacji o właściwościach atmosfery planety zakrywającej gwiazdę. Mając zaledwie 21 lat, Banachiewicz opublikował swoją pierwszą pracę zatytułowaną „Zakrycie przez Jowisza gwiazdy BD-6°6191” w jednym z najpoważniejszych czasopism naukowych na świecie – „Astronomische Nachrichten”. Praca ta była krótkim komunikatem, informującym o nadchodzącym zakryciu gwiazdy przez Jowisza, którego zaobserwowanie było możliwe 19 września 1903 roku. Po tym zjawisku opublikował kolejne komunikaty zarówno w „Astronomische Nachrichten” jak i w „Wiadomościach Matematycznych”. Obserwacje te pozwoliły na poprawienie wartości średnicy równikowej Jowisza dyrektorowi Obserwatorium Astronomicznego w Berlinie – Hermanowi Struveni<sup>1</sup>. W czasie pobytu wypoczynkowego w Zakopanem Banachiewicz przypadkowo odkrył kometę, widoczną w postaci niewielkiej, rozmytej plamki niewiele jaśniejszej od najsłabszych gwiazd widocznych na niebie gołym okiem. Kometą tą była jednak już wcześniej obserwowana przez Borelly’ego i dlatego też otrzymała właśnie jego nazwisko. W 1904 roku Banachiewicz ukończył studia, otrzymał stopień kandydata nauk fizyczno-matematycznych. Na podstawie swojej pracy dyplomowej pod tytułem „Badania stałych redukcyjnych heliometru Repsolda Obserwatorium w Pułkowie” senat Uniwersytetu Warszawskiego przyznał mu złoty medal. Banachiewicz pozostał na uczelni w charakterze stypendysty, co miało pozwolić mu na przygotowanie się



**1. Tadeusz Banachiewicz**

---

1 Obecnie znane są funkcje Struvego.

do objęcia stanowiska wykładowcy. W tym czasie prowadził również obliczenia dotyczące komety 1905a. Po zamknięciu przez władze rosyjskie Uniwersytetu Warszawskiego, w odwecie za ruchy rewolucyjne i niepodległościowe, Banachiewicz kontynuował studia poza Warszawą. W Getyndze, pod kierunkiem jednego z najwybitniejszych astronomów, Karola Schwarzschilda, pogłębiał swoją wiedzę zajmując się astrofizyką. W Obserwatorium w Pułkowie, u Oskara Backlunda, dzięki obserwacjom astronomicznym oraz studiom matematycznym opracował własną metodę obliczania przewidywanych momentów rzadkich zjawisk. Po powrocie do Warszawy Tadeusz Banachiewicz otrzymał stanowisko młodszego asystenta Obserwatorium Astronomicznego w ponownie otwartym Uniwersytecie Warszawskim. Jednak pomimo wielu osiągnięć, w tym ponad 10 prac naukowych, notki o zakryciu gwiazdy przez Jowisza 21 maja 1908 roku, nie uzyskał stałej posady, a jego miejsce po roku zajął przeciętny uczeń profesora Dymitra Iwanowicza Dubiago. Bezrobotny Banachiewicz powrócił do rodzinnej wsi Cychry, gdzie przygotowywał się do egzaminów magisterskich będących dzisiejszym odpowiednikiem kolokwium habilitacyjnego. Po zdaniu egzaminów w Warszawie wyjechał do Moskwy, gdzie przez wzgląd na chorobę ojca w pośpiechu zdał resztę testów. Kilka lat po ukończeniu studiów Banachiewicz, jako dobrze znany w kręgach naukowych znakomity astronom-observator, doświadczony rachmistrz oraz teoretyk i matematyk, regularnie publikował swoje prace w różnych czasopismach naukowych. Jego artykuł „Kometa Halleya i Ziemia w dniu 19 maja”, który prosto i zrozumiale opisywał spotkanie Ziemi z warkoczem komety Halleya, zerwał wszelkie obawy ludzi, co do konsekwencji tego zjawiska, zapewniając, że jest ono bezpieczne dla naszej planety. W 1909 roku Profesor Dymitrii Iwanowicz Dubiago zwrócił się do Tadeusza Banachiewicza z propozycją objęcia przez niego stanowiska młodszego asystenta w Obserwatorium Engelhardta, czego dowodem jest zachowana korespondencja. Brak pracy oraz możliwości obserwacji spowodował, że Banachiewicz przyjął posadę. Do czasu, opóźnionego przez śmierć ojca, wyjazdu, Banachiewicz nie zaprzestawał działalności naukowej.



2. heliometr

Obserwatorium Engelhardta było filią Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Kazańskiego i znajdowało się niedaleko dawnej stolicy Chanatu Kazańskiego. W 1908 roku na terenie obserwatorium wybudowano wieżę z obrotową kopułą obserwacyjną posiadającą heliometr, czyli skomplikowany w obsłudze przyrząd służący do pomiaru bardzo małych odległości kątowych pomiędzy gwiazdami. Dzięki pracy z heliometrem oraz wykładom Krasnowa, profesora Uniwersytetu Warszawskiego, Banachiewicz stał się specjalistą w

prorowadzeniu obserwacji za pomocą heliometru, a pięć lat jego obserwacji opracował i opublikował Jakowkin. Okazały się one bardzo przydatne przy uściśleniu teorii ruchu obrotowego naturalnego satelity Ziemi. W tym czasie Banachiewicz nadal pracował nad przewidywaniem momentów zakrycia gwiazd przez Księżyc i planety. Obliczał między innymi przewidywany moment zakrycia



13. arytmometr

gwiazdy przez Ganimedesa, co przyczyniło się do określenia położenia tego satelity. W Kazaniu Banachiewicz pracował także z „maszyną do rachowania”, czyli korbkowym arytmmetrem Odhnera, a pierwsze obliczenia wykonane za pomocą tego urządzenia opisał w swoim artykule „Maszyny do rachowania (arytmometru). Parę uwag krytycznych.” Był to ważny etap prac nad teorią rachunku krakowianowego. Tadeusz Banachiewicz brał udział w wielu ekspedycjach na terenie Rosji w tym w wyprawach, na których obserwowano całkowite zaćmienia Słońca. Podczas obserwacji komety odkrył przypadkowo zmienność gwiazdy BD+17°1 i zajął się problemem pochodzenia komet, co zaowocowało cyklem prac „O ruchu ciała o zmiennej masie”. W 1914 roku Banachiewicz ukończył opracowanie obserwacji Garaczowa i zajął się wyznaczeniem orbit z trzech obserwacji. Wynik swoich badań zawarł w cyklu prac, z których pierwsza ukazała się w 1915 roku i opisywała metodę Olbersa. W rezultacie powstała metoda Banachiewicza-Olbersa służąca do wyznaczania orbit parabolicznych, wzdłuż których zazwyczaj poruszają się komety. Wtedy również ukazała się jego praca „Trzy przyczyny do teorii refrakcji astronomicznej”, która pokazywała błędy w tablicach reakcji Harzera oraz przekształcenia reakcji Radaua. Tadeusz Banachiewicz napisał również rozprawę „Stałe refrakcji i szerokość geograficzna Obserwatorium Engelharta” zaakceptowaną przez Radę Wydziału Matematyczno-Fizycznego. Praca ta nie została jednakże opublikowana. Jedynie jej fragmenty pojawiły się w innej pracy Banachiewicza. W 1915 roku Banachiewicz postanowił przenieść się do Obserwatorium w Dorpacie, znanym w XXI wieku, jako Obserwatorium Juriew.

W latach 1915 -1918 Tadeusz Banachiewicz rozpoczął działalność naukową w Dorpacie, w jednym z najslawniejszych obserwatoriów astronomicznych w Europie. Wybierając Dorpackie obserwatorium Banachiewicz miał nadzieję na otrzymanie stanowiska prywatnego docenta na Wydziale Fizyczno-Matematycznym Uniwersytetu Dorpackiego. Obserwatorium to było najmniej zrusyfikowanym, a dyrektorem był wówczas K.P. Pokrowski dzielący zainteresowania naukowe Banachiewicza. Podczas działalności w Dorpacie, Banachiewicz zajmował się wyłącznie badaniami teoretycznymi i wykładami, gdyż poprzez bliskość frontu większość instrumentów wywieziono. Priorytetem dla Banachiewicza była obrona rozprawy „pro venia legendi”, której termin wyznaczono na 15 listopada. Pomyślna obrona rozprawy zagwarantowała mu stanowisko prywatnego docenta oraz prowadzenie wykładów na temat „Obserwacje astronomiczne i operacje geodezyjne w ekspedycjach”. W Dorpacie Banachiewiczowi udało się zrealizować wszystkie plany dotyczące badań teoretycznych na co wskazuje ilość wydanych publikacji. W 1917 roku Banachiewicz złożył podanie o stopień magistra astronomii, które zostało zaakceptowane. 12 września 1917 roku Banachiewicz uzyskał tytuł magistra astronomii, a rok później zajął



4. Tadeusz Banachiewicz

stanowisko profesora nadzwyczajnego oraz dyrektora Obserwatorium Astronomicznego. W tym czasie sytuacja militarna znacznie się skomplikowała, przez co w 1918 zajęto Dorpat, lecz działalności uniwersytetu nie zawieszono. Ostatnią publikacją wydaną w okresie dorpacim była praca dotycząca zagadnienia jasności niebieskiej. 31 maja 1918 uczelnia została ostatecznie zamknięta.

Po zamknięciu Uniwersytetu Dorpaciego Tadeusz Banachiewicz złożył rezygnację i wrócił do Warszawy. W 1918 roku Polska odzyskała niepodległość, co było dużą szansą dla rozwoju rodzimej astronomii. Banachiewicz po powrocie do Polski został mianowany docentem na Wydziale Geodezji Politechniki Warszawskiej. Jednak ambicją uczonego była praca związana z astronomią, toteż przyjął propozycję stanowiska dyrektora Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego, rozpoczynając najaktywniejszy okres swojej



**5. Profesor Tadeusz Banachiewicz**

działalności naukowej. Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego powstało w XVIII wieku, było skromnie wyposażone i głównie zajmowało się dydaktyką. Tadeusz Banachiewicz miał przed sobą ciężkie zadanie organizacji pracy, ponieważ rozumiał, że podstawą w astronomii są obserwacje, lecz bez odpowiednich przyrządów było to niemożliwe. Z inicjatywy Banachiewicza podjęto symetryczne obserwacje zakryć gwiazd przez Księżyc oraz wizualne obserwacje gwiazd zaciemnionych. Pierwszą swoją obserwację zakrycia gwiazd przez Księżyc wykonał 23 października 1920 roku. Podczas swojego całego życia zanotował 300 takich momentów. Z inicjatywy Banachiewicza podjęto trud obliczenia odpowiednich momentów zakryć gwiazd. Metoda wizualna stosowana przez uczonego nie straciła do tej pory na znaczeniu, pomimo stosowania innych metod obserwacji. Drugi program zainicjowany przez Tadeusza Banachiewicza w Obserwatorium Krakowskim dotyczył obserwacji wizualnych gwiazd zaciemnionych, zwaną Argelanderą. Odznaczała się wyjątkową prostotą, obserwator obdarzony dobrym wzrokiem mógł uzyskać

wyniki o doskonałej dokładności. Uniwersytet Jagielloński uzyskał miano jednego z najwybitniejszych światowych centrów obserwacji i badań gwiazd zaciemnionych. W późniejszych latach wraz ze staraniami o nowe instrumenty astronomiczne Tadeusz Banachiewicz rozpoczął starania o pozyskanie młodych, zdolnych asystentów potrzebnych do stworzenia zespołu. Skompletowany zespół rozpoczął intensywne prace obserwacyjne i rachunkowe. Jedną z pierwszych prac było uzyskanie zgody na wydawanie przez Obserwatorium Krakowskie własnych publikacji. I tak, w 1920 roku wyszedł pierwszy numer „Ogólnika Obserwatorium Krakowskiego”, a w 1922 roku został wydrukowany „Rocznik Astronomiczny Obserwatorium Krakowskiego”. W 1925 roku z inicjatywy Banachiewicza powstają „Acta Astronomica” czasopismo astronomiczne, w których publikowano prace naukowe w obcych językach. Już w pierwszym okresie swojej pracy Banachiewicz



zrozumiał, że wyniki badań naukowych mogą być uzyskane jedynie przy pomocy sporych nakładów na rozwój bazy instrumentalnej. Niestety żaden z uniwersyteckich ośrodków nie był w stanie pokryć kosztów budowy odpowiedniego obserwatorium. Starania Banachiewicza o utworzenie Narodowego Instytutu Astronomicznego nie powiodły się, głównie ze względów finansowych.

W 1923 roku w „Roczniku Astronomicznym Obserwatorium Krakowskiego” opublikowano artykuł Tadeusza Banachiewicza pt. „O obliczaniu współrzędnych planet i komet za pomocą arytmometru”. Tekst zawierał streszczenie wykładów prowadzonych w Uniwersytecie Jagiellońskim na temat metody przejścia współrzędnych prostokątnych od początku w środku słońca do układu współrzędnych równikowych. Metoda ta przedstawiała nowoczesny, ale też przejrzysty, prosty oraz łatwy sposób w sprawdzania rachunków. Rok później ukazała się druga już część artykułu, w której użyto terminu „krakowian”. Definicja krakowianu jest podobna do definicji macierzy. Krakowiany różnią się od macierzy sposobem mnożenia, które następuje według zasady „kolumna razy kolumna”. W krakowianach pierwszy ze wskaźników oznacza numer kolumny, a drugi numer wiersza. Iloczyn krakowianów otrzymujemy przez sumomnożenie kolejnych kolumn przez siebie. Ponadto krakowiany, które mnożymy przez siebie muszą mieć tę samą liczbę wierszy. W rachunku krakowianów możliwe jest też dzielenie, którego nie wykonuje się w rachunku macierzowym. Wprowadzenie definicji dzielenia oraz rozwój nauki z tym związany pozwoli Banachiewiczowi na rozwiązanie układu  $n$  równań liniowych o  $n$  niewiadomych. Metoda Banachiewicza okazała się dużo prostsza od klasycznej metody Cramera. Powszechnie sądzi się, że osiągnięcia krakowianów nie są przełomowe oraz i dla maszyn liczących sposób liczenia nie ma znaczenia. Opinie nie są słuszne, gdyż czas pracy komputerów jest bardzo drogi, a rachunek macierzowy jest znacznie dłuższy. W rachunku krakowianowym można zdefiniować operację pierwiastkowania i określić odwrotność krakowianów. Operacje te pozwalają na szybsze i bardziej przejrzyste wyznaczenie niewiadomych (wraz z ich błędami średnimi) niż klasyczna metoda Gaussa. Rachunek okazał się również użyteczny w rozwiązywaniu problemu dowolnej liczby obrotów ciała sztywnego dookoła różnych osi, prostego i bezpośredniego rozwiązywania wielokątów sferycznych, a także we wszelkich problemach geodezyjnych.

Banachiewicz szczegółowo analizował pracę Jana Krassowskiego, dotyczącą ruchu planetoid. Analiza ta dowiodła, iż praca była błędna, w rezultacie czego Krassowski nie został zatwierdzony na stanowisko Profesora Uniwersytetu Warszawskiego. Po odkryciu dziewiątej planety układu słonecznego Banachiewicz wyznaczył jej orbitę. Banachiewicz bardzo interesował się szczególną teorią względności Einsteina. Zarzucał on Profesorowi Zarembie kompletne niezrozumienie podstaw teorii względności. Dostrzegamy, że naukowiec, z którym mamy do czynienia wymaga od siebie i od innych



**6. Pracownicy Uniwersytetu Jagiellońskiego**  
*Od prawej: Tadeusz Banachiewicz, Kazimierz Kordylewski, Lidia Stankiewicz, Helena Jaśko, Józef Ryzner, Aldona Szczepanowska, Stefan Piotrowski, Irena Kocyan.*

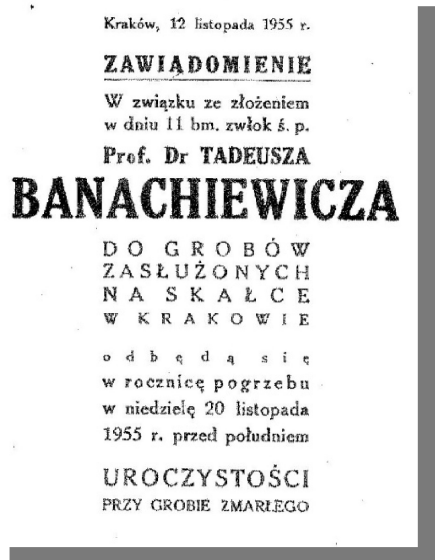
szczególnej precyzji rozumowania, ścisłości wyrażanych opinii oraz rzetelnej wiedzy. Również uczniowie Banachiewicza mają na koncie ważne osiągnięcia np. prof. Koziół dokonał obserwacji na podstawie, których opierają się obliczenia ruchu obrotowego Księżyca. Banachiewicz zorganizował łącznie trzy wielkie ekspedycje: do Laponii Szwedzkiej, do Stanów Zjednoczonych, do Japonii. Celem wszystkich ekspedycji było możliwie dokładne zarejestrowanie momentów początku i końca zaćmienia całkowitego, aby ustalić wzajemne położenie Słońca i Księżyca. Banachiewicz był również współorganizatorem ekspedycji geodezyjnych i geofizycznych. Tadeusz Banachiewicz poprzez swoje obserwacje i osiągnięcia był powszechnie szanowany i doceniany w środowisku naukowców.

Po wybuchu II wojny światowej Tadeusz Banachiewicz wraz z liczną grupą profesorów Uniwersytetu Jagiellońskiego i Akademii Górniczo-Hutniczej został aresztowany i wywieziony do obozu koncentracyjnego w Sachsenhausen koło Berlina. Gdy po trzech miesiącach pobytu w obozie koncentracyjnym wrócił wraz ze swoimi kolegami do Krakowa odsunięto go od pracy w Obserwatorium Krakowskim. Mimo to Banachiewicz starał się dawać innym przykład i nadal był aktywny naukowo. Organizował tajne zebrania, na których omawiano bieżące prace astronomów krakowskich, często dotyczące teorii rachunku krakowianowego. Banachiewicz wraz z K. Kordylewskim, K. Koziłem, J.



7. Tadeusz Banachiewicz na szczycie Lubomira

Pagaczewskim, S. Piotrowskim, W. Tęczą i J. Witkowskim nadal prowadził obserwacje i odnotowali oni wiele ocen dotyczących jasności gwiazd zmiennych. Po wyzwoleniu Krakowa profesor Banachiewicz powrócił na stanowisko dyrektora Obserwatorium Astronomicznego oraz Kierownika Katedry Astronomii Uniwersytetu Jagiellońskiego. Pracował nad monografią „Rachunek Krakowianowy”, zajmował się zaćmieniami gwiazd oraz ponownie zainteresował się geodezją. Działal ponadto w Komitecie Geodezji Polskiej Akademii Nauk. Wraz z współpracownikami walczył o otwarcie nowego Obserwatorium Astronomicznego oddalonego od centrum Krakowa, które zostało ostatecznie otwarte w 1964 roku, z okazji 600-lecia Uniwersytetu Jagiellońskiego. Profesor Tadeusz Banachiewicz zmarł 18 listopada 1954 roku w Krakowie. Dzięki staraniom jego ucznia i współpracownika, docenta Kazimierza Kordylewskiego jego prochy przeniesiono na Skałkę do



8. Tekst zawiadomienia o uroczystościach ku czci Banachiewicza zaprojektowany przez K. Kordylewskiego

Krypty Zasłużonych.

**Opracowanie na podstawie książki Tadeusza Zbigniewa Dworaka oraz Jerzego Marka Kreinera – „Tadeusz Banachiewicz – Twórca Krakowianów”:**

*Wigrinia Szczesny, Agata Wielik, Wiktoria Wojdat (studentki III roku studiów stacjonarnych I stopnia na kierunku Matematyka na Wydziale Matematyki Stosowanej Politechniki Śląskiej w roku akademickim 2018/2019)*

**Literatura:**

1. Tadeusz Zbigniew Dworak, Jerzy Marek Kreiner – „*Tadeusz Banachiewicz – Twórca Krakowianów*” Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk 1985r.
2. <http://orion.pta.edu.pl/dlaczego-banachiewicz-na-skalce>

**Zdjęcia:**

1. <http://www.archiwumkorporacyjne.pl/index.php/muzeumkorporacyjne/lwow/k-leopolia/>
2. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Heliometr>
3. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Arytmometr>
4. <http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/PictDisplay/Banachiewicz.html>
5. <http://www.zwoje-scrolls.com/zwoje41/text09p.htm>
6. <http://www.zwoje-scrolls.com/zwoje41/text09p.htm>
7. <http://www.spporeba.szkolnastrona.pl/index.php?p=m&idg=mg,22,33>
8. <http://orion.pta.edu.pl/dlaczego-banachiewicz-na-skalce>