

Ten i następnne fakty z życia Bernharda Riemanna zostały zaczerpnięte (chyba, że wyraźnie zaznaczono inaczej) z: R. Dedekind, *Bernhard Riemann's Lebenslauf*, w: *Bernhard Riemann's gesammelte mathematische Werke*, Dover Publications Inc., New York 1953, s. 539–558.

Georg Friedrich Bernhard Riemann urodził się 17 września 1826 r. w Breselenz w Księstwie Hannoveru, jako drugie spośród sześciorga dzieci wiejskiego pastora Friedricha Bernharda Riemanna i Charlotty Ebell. Już w trakcie początkowej edukacji Bernharda, którą zajął się jego ojciec, bardzo wcześnie, ujawniły się zdolności chłopca w dziedzinie matematyki.

Na Wielkanoc 1840 r. Bernhard opuścił dom rodzinny i podjął naukę w hannowerskim Liceum. Kontynuował ją przez dwa lata – do śmierci babki, u której zamieszkiwał. Okres ten był dla niego trudny ze względu na wrodzoną nieśmiałość oraz tęsknotę za bliskimi, która przebija z jego listów. Mimo to zdobył się na solidną pracę i został jednym z najpilniejszych i najzdolniejszych uczniów. Po śmierci babki, w 1842 r. pastor Riemann przeniósł syna do szkoły zwanej Johanneum w położonym niedaleko od miejsca zamieszkania rodziny Lüneburgu. Bernhard nadal otrzymywał dobre oceny, przy czym najlepsze – zawsze z matematyki. Jego uzdolnienia w tej dziedzinie zostały odkryte przez dyrektora szkoły Schmalfussa. Przyczynił się on do rozwoju młodego umysłu przez wypożyczanie uczniowi do samodzielnego studium prac matematycznych, które ten pochłaniał w zadziwiającym tempie. O ile wiadomo, Riemann poznał w ten sposób dzieła Eulera z analizy matematycznej oraz Legendre'a – na temat teorii liczb.

25 kwietnia 1846 r. Bernhard immatrykułował się jako student filologii i teologii na Uniwersytecie w Getyndze. Na tę, niezbyt zgodną z matematycznymi zainteresowaniami, decyzję wpłynęła, być może, nadzieja zdobycia posady i przyjęcia z pomocą w pracy ojcu oraz chęć ulżenia wielodzietnej rodzinie w kłopotach finansowych. Lecz obok wykładów filologicznych i teologicznych uczęszczał on również na wykłady z matematyki. W semestrze zimowym roku akademickiego 1846/7 wysłuchał m.in. wykładu Gaussa o metodzie najmniejszych kwadratów. Wymieniam ten jeden z wielu wykładów, gdyż sam Riemann wspomina go w swym habilitacyjnym wystąpieniu. Pociąg ku matematyce okazał się zbyt mocny i wreszcie Bernhard uzyskał od ojca pozwolenie na całkowite oddanie się umiłowemu studium.

W tym miejscu należy zatrzymać się przez chwilę nad stosunkiem Riemanna do wspomnianego powyżej Gaussa. Karol Fryderyk Gauss (1777 – 1855), nazywany dla ilości i znaczenia swych odkryć „Księżciem matematyków”, w okresie, w którym Riemann przybył do Getyngi, zajmował się problemami należącymi do matematyki stosowanej. Młody student nie mógł oczekiwać, że z tej strony uzyska możliwość zapoznania się z nowymi ideami, tym bardziej, że 70-letni Gauss mało i niechętnie wykladał, nie przywiązując wagi do liczby słuchaczy. Dodatkową trudnością w kontakcie ze starym profesorem była nieśmiałość Bernharda. Nic więc dziwnego, że w 1847 r. opuścił on Getyngę i wstąpił na Uniwersytet Berliński. Jak twierdzi jednak F. Klein, trzeba nazwać Riemanna uczniem Gaussa, a nawet więcej: jedynym właściwym uczniem tego matematyka, który wykazał zrozumienie jego idei, co wynika z porównania spuścizny naukowej obu uczonych. Riemann zresztą sam często powoływał się na Gaussa, czego przykładem może być choćby wykład *C hipotezach*...

Zbyt dużo miejsca zajęłoby wyliczanie wykładów, na które Riemann uczęszczał w Berlinie. Wspomnijmy tylko za F. Kleinem, że słuchał on, między innymi, Jacobiego i Dirichleta. Od pierwszego przejął zainteresowanie algebrą i mechaniką teoretyczną, od drugiego zaś metodę pracy; ilustrowanie twierdzeń za pomocą jasnych przykładów, ścisłą analizę podstaw i unikanie długich rachunków, którą to metodę stosuje w swym wykładzie habilitacyjnym.

Na Wielkanoc 1849 r. Riemann wraca do Getyngi i w ciągu trzech następnych semestrów uczestniczy w wykładach z nauk przyrodniczych i filozofii. Ze szczególnym zainteresowaniem słucha wykładów Wilhelma Webera z dziedziny fizyki eksperymentalnej. Ten też zatrudnił Riemanna jako asystenta przy ćwiczeniach fizycznych. To zatrudnienie, oraz niezwykła pieczołowitość, z jaką Riemann przygotowywał wyniki swych prac do publikacji, sprawiły, że jego dysertacja doktorska *Grundlagen für eine allgemeine Theorie der Functionen einer veränderlichen complexen Grösse* została złożona na Wydziale Filozoficznym dopiero w listopadzie 1851 r. Rozprawa ta została bardzo pozytywnie oceniona przez Gaussa, który zakomunikował jej autorowi, że on sam od lat przygotowuje prace, która dotyczy tego samego tematu, ale nie ogranicza się do niego. Publiczna obrona pracy oraz promocja doktorska miały miejsce 16 grudnia 1851 r. Od tej chwili nic nie stało na przeszkodzie w drodze ku habilitacji.

Informacje na temat życia i działalności K.F. Gaussa można znaleźć w pozycjach: *Historia matematyki*, red. A.P. Juszkiewicz, PWN, Warszawa t. 1 1975, t. 2 1976, t. 3 1977; C. Lanczos, *Space through the age*, Academic Press, London, New York 1970; D.J. Struik, *Krótki zarys historii matematyki do końca XIX w.*, PWN, Warszawa 1963; G. Sarton, *The Study of the History of Mathematics*, Dover Publications Inc., New York 1936.

F. Klein, *Vorlesungen über die Entwicklung der Mathematik im 19. Jahrhundert*, Springer, Berlin t. 1 1926.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, kandydat do habilitacji powinien był przedłożyć Wydziałowi pracę habilitacyjną i przedstawić trzy tematy jako propozycję próbnego wykładu, spośród których Wydział wybierał jeden. Temat pracy habilitacyjnej brzmiał: *Über die Darstellbarkeit einer Function durch eine trigonometrische Reihe*. Na wykład próbny zaś Riemann zaproponował następujące tematy:

1. Historia pytania o przedstawialność funkcji w postaci szeregu trygonometrycznego.
2. O rozwiązaniu dwóch równań drugiego stopnia z dwiema niewiadomymi.
3. O hipotezach, które leżą u podstaw geometrii.

I tu spotkała go niespodzianka. Zwykle bowiem spośród trzech przedstawionych tematów Wydział zlecał kandydatowi zreferowanie pierwszego. Tym razem przewodniczący komisji – Gauss – wybrał temat trzeci, zapewne dlatego, że spodziewał się usłyszeć coś, co dotyczyłoby jego zainteresowań.

Obok zrozumiałego zaskoczenia, źródłem dodatkowej trudności był dla Riemanna fakt, iż miał wygłosić swój wykład przed członkami Wydziału Filozoficznego, a przecież niektórzy z nich nie posiadali matematycznego wykształcenia. Dlatego też, by uprzystępnić im swoje badania, pominął w toku wykładu wszelkie analityczne formuły i wyprowadzenia. Niemniej, uczynił to z tak wielkim mistrzostwem, że można je dość wiernie odtworzyć. Gauss, który wbrew przyjętemu zwyczajowi wybrał trzeci z przedstawionych tematów będąc ciekawym, jak z tak trudnym przedmiotem poradzi sobie młody naukowiec, podczas powrotnej drogi z siedziby Wydziału miał z najwyższym uznaniem i rzadkim u niego podnieceniem wyrazić się do Wilhelma Webera o głębokości wyłożonych przez Riemanna myśli.

23 lutego 1855 r. zmarł Gauss, zaś jego miejsce zajął przybyły z Berlina do Getyngi Lejeune Dirichlet. Miał on zamiar doprowadzić do mianowania Riemanna profesorem nadzwyczajnym. Próba ta, aczkolwiek nie przyniosła oczekiwanego rezultatu, dała przynajmniej jeden pozytywny efekt w postaci wyznaczonej młodemu matematykowi niewielkiej pensji. Dopiero 9 listopada 1857 r. został Riemann mianowany profesorem nadzwyczajnym na Wydziale Filozoficznym Uniwersytetu w Getyndze. Stało się to za przyczyną Dirichleta, który od początku swego urzędowania w tym mieście zainteresował się Bernhardem. Po śmierci Dirichleta Riemann został w lipcu 1859 r. mianowany profesorem zwyczajnym. Rok ten był dla niego rokiem wielkich sukcesów. W grudniu został jednogłośnie wybrany członkiem zwyczajnym Towarzystwa Naukowego w Getyndze. Już wcześniej, w sierpniu, Berlińska Akademia Nauk przyznała mu tytuł członka-korespondenta w klasie matematyczno-fizycznej.

Niestety, już w 1862 r. Riemann zachorował na płuca i ta choroba miała stać się wkrótce przyczyną jego przedwczesnej śmierci. Dla ratowania zdrowia podejmował trzykrotnie podróże do Włoch, jednak nie przyniosły one większego rezultatu. W trakcie trzeciej z nich Bernhard Riemann zmarł. Było to 20 lipca 1866 r., w Selasca nad jeziorem Lago Maggiore.

Pełny wykaz prac Riemanna można znaleźć w: *Bernhard Riemann's gesammelte mathematische Werke*, s. VIII-X oraz w dodatku opracowanym przez M. Noether i W. Wirtingera, zamieszczonym w amerykańskim wydaniu *Dziel* Riemanna.

Działalność i dorobek naukowy Bernharda Riemanna przedstawia się imponująco. Zdziwiają one zarówno zasięgiem, jak i ilością podejmowanych problemów i tematów. Jednak dopiero po śmierci tego uczonego zaczęła się ukazywać głębokość i rozległość jego myśli. On sam bowiem opublikował zaledwie nieznaczna część swych wyników. Zapewne miała na to wpływ niezwykła staranność, z jaką przygotowywał swe prace do wydania. Nic więc dziwnego, że w czasie swej krótkiej, bo zaledwie piętnastoletniej kariery naukowej, opublikował tylko jedenaście prac. Pierwszą z nich była wspomniana już dysertacja doktorska *Grundlagen für eine allgemeine Theorie der Functionen einer veränderlichen complexen Grosse*, opublikowana w 1851 r. Kolejne prace ukazują szerokość zasięgu zainteresowań Riemanna. Mamy wśród nich rozprawy z dziedziny fizyki teoretycznej, z dziedziny matematyki, dotyczące: funkcji abelowych, teorii liczb, teorii całki, geometrii, tzw. analysis situs i innych zagadnień.

Riemann był zmuszony poprzestać jedynie na intuicyjnym zarysie swych idei, rezygnując z tradycyjnej formy prac matematycznych. Próby uzupełnienia formalizmu były podejmowane już przez R. Dedekinda w pierwszym wydaniu *Dziel*, a następnie przez H. Weylla przy okazji wydania przez niego w roku 1919 samego wykładu *O hipotezach*...

Największy jednak wpływ dorobku Riemanna na europejską myśl matematyczną rozpoczął się z chwilą pośmiertnego opublikowania wszystkich jego dzieł. Wśród nich znalazł się wykład *O hipotezach, które leżą u podstaw geometrii*. Feliks Klein, który w tym właśnie czasie rozpoczynał samodzielną pracę naukową, wspomina nadzwyczajne wrażenie, jakie wykład ten wywarł na młodych matematykach. Publikacja ta pociągnęła za sobą szereg innych, które, pojawiwszy się prawie natychmiast po niej, podjęły i posunęły dalej jej wyniki. Wśród nich można tu wspomnieć o pracach takich autorów, jak Beltrami, Christoffel, Lipschitz.