

**Dyskusja po referacie Macieja Mazura:**  
**Maurycy Pius Rudzki (1862–1916). W stulecie krakowskiej sejsmografii**

*Adam Strzałkowski:*

Bardzo się cieszę, że przypomnieliśmy na naszym posiedzeniu postać profesora Maurycego Piusa Rudzkiego, który był na pewno jednym z najwybitniejszych polskich uczonych, a zbyt mało się o nim mówi i pisze.

Mam kilka pytań, które mnie dręczyły podczas Pańskiego referatu. Po pierwsze – jak rozwój sejsmografii przebiegał historycznie na ziemiach polskich. Czy poza Krakowem powstawały jeszcze gdzieś i kiedy inne obserwatoria sejsmograficzne.

*Maciej Mazur:*

We Lwowie. Po silnym trzęsieniu ziemi w 1895 roku, które zniszczyło Ljublanę, cesarz Franciszek Józef nakazał utworzenie stacji sejsmograficznych we wszystkich wyższych szkołach technicznych w całym cesarstwie. Tak powstała w 1901 roku stacja w Szkole Politechnicznej we Lwowie. Kraków nie miał wtedy jeszcze ani Politechniki, ani AGH. Dopiero Rudzki założył stację w Obserwatorium Astronomicznym UJ w 1903. W katalogu z 1912 roku jest już na świecie 265 stacji sejsmologicznych, w tym oprócz Lwowa i Krakowa jest także Wrocław, a w roku 1938 Państwowy Instytut Geologiczny założył obserwatorium sejsmologiczne w Warszawie.

*Adam Strzałkowski:*

Dwa dalsze pytania mają charakter bardziej techniczny. Pierwsze dotyczy tego, co mówił Pan o przeprowadzaniu przez Rudzkiego zapisów sejsmograficznych, na podstawie których wyznaczał on głębokość ogniska trzęsienia Ziemi. Czy korzystał do tego z zapisów sejsmograficznych tylko krakowskich, czy uwzględniał także sejsmogramy z innych stacji?

A drugie pytanie dotyczy tego, co mówił Pan o budowie sejsmografów, że dopiero stosunkowo późno wprowadzono do nich tłumienie. A przedtem jak mierzono? Czy te wahadła wykonywały swobodne drgania własne? Przecież z tego nie można było naprawdę otrzymać sensownych wyników.

*Maciej Mazur:*

Głębokość ogniska Rudzki obliczał za pomocą własnego wzoru. Pisał, że *rachunek jest oparty na spostrzeżeniach kilku stacji.*

Natomiast wprowadzanie tłumienia w pierwszych latach chyba zaniedbywano, poprzestając na tłumieniu wahadła oporem powietrza oraz tarciami tzw. stałym na łożyskach, przekładniach i tarciami rysika na papierze. Myślę, że fascynacja stroną techniczną seismografów, interpretacja zapisu fal sejsmicznych, wyznaczanie czasu ich przebiegu, odległości i lokalizacji ogniska nie wymagały wprowadzania subtelnego tłumienia. To przyszło po paru latach z biegiem bardziej wnikliwej analizy sejsmogramu.

*Andrzej Grodzicki:*

Mam portret bohatera naszego dzisiejszego zebrania. Miał profesor Rudzki takie piękne wąsy.

Ja jestem geologiem. Profesor Rudzki również w geologii zrobił bardzo dużo. Skończył studia w Wiedniu pod kierunkiem Neumayera. Pewnie jest to ten sam Neumayer, którego *Dzieje Ziemi* przetłumaczył i wydał w roku 1908 profesor Józef Morozowicz. Rudzki doktoryzował się na podstawie rozprawy również z tematyki geologicznej. Dowiedziałem się też, że on pierwszy napisał pracę z geotermiki o wieku Ziemi. Wykazał przy tym niebywałą odwagę naukową. Były to czasy Lorda Kelvina, który dokonał oceny wieku Ziemi na podstawie utraty ciepła Ziemi w wyniku stygnięcia. Były to w tym czasie, jak się wydawało, badania fizyczne oparte na precyzyjnych pomiarach i założeniach stosunkowo pewnych. Ocena ta dawała czas, w którym Ziemia nadawała się do zamieszkania, 20 do 40 milionów lat, co było znacznym skróceniem w porównaniu z ocenami geologów. Nie wiedzieli oni, co z tym począć, a nawet sam wielki Karol Darwin na podstawie tych ocen zaczął się wycofywać ze swej teorii ewolucji drogą doboru naturalnego. Rudzki miał odwagę przeciwstawić się wielkiemu Kelvinowi, twierdząc że skalę czasową geologicznego rozwoju Ziemi należy wydłużyć co najmniej o rząd wielkości. Późniejsze ustalenia na podstawie wyznaczania rozpadu ciał promieniotwórczych wykazały, że Kelvin nie miał racji. Biorąc pod uwagę ogromny autorytet, jakim cieszył się wtedy Kelvin, było to ze strony Rudzkiego objawem wielkiej odwagi, że przeciwstawił się jego ocenom.

*Maciej Mazur:*

Rudzki w swej pracy *O wieku Ziemi* w roku 1901 obliczył czas od początku okresu sylurskiego do tej pory na 486 milionów lat, z uwagą, iż czas ten może być znacznie krótszy, jeśli wewnątrz globu przewodzi ciepło lepiej niż jego skorupa. Dziś ocenia się ten okres na 430 milionów lat! A zatem Rudzki wyznaczył go niemal idealnie. Rudzki rzeczywiście odznaczał się w swych pomysłach naukowych wielką odwagą i wnikliwością.

*Adam Strzałkowski:*

Kolega Dworak, którego jakoś dziś nie ma na naszym zebraniu, mówił mi kiedyś, że podobno Rudzki jeszcze przed Wegenerem sformułował hipotezę ruchu kontynentów.

*Maciej Mazur:*

Sprawa tego odkrycia jest trochę delikatna, ale ktoś powinien się tym bliżej zająć. W Krakowie działało naukowo wtedy dwóch przyjaciół Rudzki i Marian Smoluchowski. Obaj zajmowali się problemem tworzenia się gór. Na posiedzeniu Akademii Umiejętności w roku 1908 Rudzki referował swą *Fizykę Ziemi*. Dyskutuje w niej różne teorie orogeniczne. Zakłada także, iż Ziemia jest plastyczna i rozważa wtedy możliwość wzajemnego nasuwania się ogromnych płyt skorupy ziemskiej. Również na tym posiedzeniu Smoluchowski przedstawił rozważania z teorii sprężystości w związku z powstawaniem gór fałdowych. Twierdził, że *zewnątrzna skorupa Ziemi musi zachowywać się podobnie jak płyta pływająca i dlatego niektóre obszary są sfałdowane*. A zatem już wtedy mówili oni o ruchu skorupy ziemskiej. Ale co ciekawe – w Rudzkiego *Fizyce Ziemi* wydanej w roku 1909 nie ma ani słowa o tych ruchach, które doprowadziły do rozerwania się kontynentów. Nikt się tym wówczas nie zajmował. Dopiero w roku 1910 zaczął o tym mówić Taylor, a w roku 1912 Wegener.

*Konrad Rudnicki:*

W Obserwatorium Krakowskim znajdują się kartki, które rozsyłał Rudzki z prośbą o doniesienia jak tu czy tam zauważono trzęsienia Ziemi. Czy to było już wtedy, gdy w Krakowie pracowały sejsmografy? Jakie mogło być znaczenie naukowe takich informacji?

*Maciej Mazur:*

Nie udało mi się znaleźć, kiedy Rudzki rozsyłał te kartki. Takie informacje ciągle się zbiera, aby mieć spostrzeżenia ludzi stwierdzających występowanie trzęsień Ziemi. Z tych obserwacji wykreśla się izosejsty, a z ich rozkładu, kształtów wnioskuje się o budowie skorupy Ziemi na tym obszarze, a nawet można wyznaczyć głębokość ogniska i magnitudę. Takie ankiety ogłosiliśmy w prasie po dwóch silnych trzęsieniach odczuty przez ludzi w Polsce, także w Krakowie, w roku 1976 we wschodnich Alpach i w roku 1977 na skraju Karpat w Rumunii. W ostatnich latach przeprowadziliśmy kilkakrotnie wywiady wśród ludności po trzęsieniach w Beskidzie Sądeckim, na Spiszu i na Podhalu.

*Piotr Flin:*

Wspomniał Pan, że Rudzki współpracował z Nikolajewem. Czy chodzi o Obserwatorium Morskie i na czym ta współpraca polegała?

*Maciej Mazur:*

Wspomniałem o założeniu w Nikolajewie koło Odessy jednej z pierwszych w świecie stacji sejsmologicznej. Rudzki wówczas był docentem geografii w Odessie. Właśnie nie wiem – a to ciekawe, czy miał już wtedy jakiś kontakt z tą stacją?

*Piotr Flin:*

Mówił Pan też o kontaktach z Charkowem. Czy to wiadomość pewna, czy należałoby ją sprawdzić?

*Maciej Mazur:*

Podobnie, jak ze stacją w Nikolajewie. Na pewno warto by tę sytuację wyjaśnić, zbadać ewentualne kontakty Rudzkiego z tamtymi stacjami.

*Jan Mietelski:*

Chciałem zwrócić uwagę na to, że sejsmografy ojcowskie rozstrzygnęły o naturze zjawiska, które miało miejsce 12 lat temu w Jerzmanowicach. Z opisów ludzi wynikało, że spadł tam bolid, uderzając w skałę i rozkruszając ją. Ale przechodził tam wtedy front atmosferyczny i miały miejsce duże wyładowania elektryczne. Sejsmografy na stacji w Ojcowie nie wykazały praktycznie żadnych wstrząsów. Wynikało z tego, że w miejsce uderzenia bolidu należy przyjąć gigantyczne wyładowanie atmosferyczne, jako przyczynę zaobserwowanych zjawisk.

*Bolesław Orłowski:*

Ja się na tym nie znam, ale tłumaczyłem kiedyś książkę popularno-naukową, która teraz po kilku latach ukazała się w Wydawnictwie Prószyńskiego, a w której jest rozdział o problemie ustalenia przez Kelvina wieku Ziemi. Kelvin uważał Słońce za coś w rodzaju wielkiego pieca, który się w końcu wypali. Nie wiadomo było wtedy jeszcze jak Słońce funkcjonuje, gdyż dopiero w trzydziestych latach teorie reakcji jądrowych stanowiących źródło energii podał Bethe. Ale już wtedy kilku uczonych sprzeciwiało się ocenom Kelvina.

Jerzy Kowalczuk:

Chciałbym zwrócić uwagę, że to wielkie trzęsienie Ziemi w Kalifornii w San Francisco było w roku 1906. Mówił Pan, że *Fizyka Ziemi* Rudzkiego ukazała się w 1909 roku. Czy nie było to drugie wydanie? Rudzki w swoim podręczniku opisał już to trzęsienie. Był to pierwszy w Polsce nowoczesny podręcznik fizyki Ziemi.

Maciej Mazur:

*Fizykę Ziemi* pisał Rudzki do roku 1908. W 1909 było jej pierwsze wydanie. Natomiast wcześniej w nagrodzonej w 1900 roku pracy Rudzki przytoczył i już wykorzystał wyniki obserwacji kilku pierwszych w świecie stacji seismologicznych. Pracował bardzo szybko, często podawał w przypisach informację, np. *Już po odesłaniu tej rozprawy do Akademii czytałem artykuł...* Rudzki prace swe na bieżąco uzupełniał, bardzo starannie śledził i analizował nowe wyniki badań naukowych.

Henryk Brancewicz:

Należy podkreślić, że Maurycy Pius Rudzki był pierwszym polskim astrofizykiem. Na początku XX wieku pisze podręcznik astronomii teoretycznej i był to jak na owe czasy rewelacyjny podręcznik. Mniej więcej w roku 1860 została wydana książka Emdena *Gaskugeln* i od niej zaczyna się teoretyczna fizyka gwiazd. W różnych miejscach na świecie różni ludzie formułują wtedy twierdzenia o równowadze takich kul gazowych. Na początku XX w. jedno z takich twierdzeń podał Rudzki. Jest ono dzisiaj znane jako twierdzenie Kelvina, natomiast laureat nagrody Nobla Chandrasekhar w swej książce wyraźnie podkreśla, że to twierdzenie pochodzi od Rudzkiego. Chandrasekhar w swoim podręczniku wyróżnia specjalnie dwóch Polaków: Rudzkiego i Czesława Białobrzeskiego, który działał w tej dziedzinie około 10 lat później niż Rudzki.