

## Zygmunt WRÓBLEWSKI (1845–1888)

**„Ty co lotne ściskasz gazy, że aż marzną wśród szklanicy...”**

z zapisków o Z. Wróblewskim  
w annałach Biblioteki Jagiellońskiej

170 lat temu urodził się jeden z wybitnych fizyków polskich XIX w., którego przedmiotem badań i osiągnięć była głównie chemia fizyczna; wymieniamy Go w naszym „Kalendarium chemików”. W latach młodzieńczych powstaniec styczniowy, później student i pracownik naukowy kilku uczelni europejskich. Wreszcie profesor fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego. Tamże ściśle współpracował i osiągał sukcesy wspólnie z chemikiem Karolem Olszewskim. Obydwaj zastąpiły w historii nauki i techniki, jako pierwsi na świecie, którzy dokonali statycznego skroplenia głównych składników powietrza. Uhonorowany członkostwem Krakowskiej Akademii Umiejętności oraz Akademii Nauk w Berlinie i w Wiedniu.



*Zygmunt Wróblewski*

Fotografia ze zbiorów Biblioteki Jagiellońskiej

Zygmunt Florenty Wróblewski przyszedł na świat w wielodzietnej polskiej rodzinie, 28 października 1845 r. w Grodnie, pozostającym wówczas pod zaborem rosyjskim (obecnie Białoruś). Po ukończeniu, ze srebrnym medalem, miejscowego gimnazjum, wykazując już w szkole znaczne uzdolnienia do nauk ścisłych, podjął w 1862 r. studia na Uniwersytecie w Kijowie. Już w następnym roku wybuch Powstanie Styczniowe, w przebieg którego aktywnie się angażuje. Aresztowany, za udział w Powstaniu, w lipcu 1863 r. zostaje przez władze carskie zesłany, początkowo do Tomska, a następnie do Cy-

wińska na Syberii. W czasie 6-letniego okresu wygnania angażuje się we własne kształcenie, z racji jednak na ciężkie i prymitywne warunki carskiej zsyłki, nie przynosi to rezultatu. Mimo to, dokonuje tam głębokich własnych przemyśleń dotyczących nauk fizycznych, które w przyszłych latach okażą się inspirujące w dalszej karierze naukowej.

W wieku 24 lat wraca do Polski, podejmuje w Warszawie próby dalszego kształcenia, ale na przeszkodzie staje nasilająca się choroba oczu, grożąca pełną ślepotą. Udaje Mu się wyjechać do Berlina, gdzie poddaje się dwukrotnie operacjom zakończonych powodzeniem. Jednocześnie słucha tam wykładów słynnych w tym okresie fizyków niemieckich, m.in. Heinricha Dovego (1803–1879) oraz Johanna Pogendorfa (1796–1877). Z Berlina przenosi się do Heidelbergu, gdzie jest uczniem Heinricha Helmholtza (1821–1894), a gdy ten przenosi się do Berlina, Wróblewski również tam się udaje na dalsze studia i kontynuuje podjęte wcześniej prace badawcze. W tym czasie nawiązuje kontakty naukowe z kilkoma jeszcze renomowanymi profesorami fizyki, poszukując osoby i placówki, które umożliwiłyby Mu przeprowadzenie dość kosztownych eksperymentów, stanowiących rezultat wcześniejszych przemyśleń z okresu syberyjskiego zesłania.

W wyniku tych starań, nawiązuje współpracę z prof. Philipem Jolly (1809–1884) z Monachium i od 1872 r. zostaje jego asystentem. Tam, na podstawie wykonanej pracy nt. wzbudzania elektryczności metodami mechanicznymi, doktoryzuje się, z tytułem „*summa cum laude – z najwyższą pochwałą*”. Wkrótce przenosi się do nowo tworzonego Uniwersytetu w Strassburgu, gdzie pod kierunkiem prof. Augusta Kundta (1839–1894) prowadzi badania nad zjawiskami dyfuzji gazów. Prace te cieszą się znaczącym uznaniem miejscowego, a nawet europejskiego środowiska naukowego. Dzieje się to m.in. za sprawą ogłoszonej wspólnie z Kundtem rozprawy pt. „*O dyfuzji gazów przez substancje absorbujące*”. W 1876 r. Zygmunt Wróblewski uzyskuje habilitację i mianowany zostaje docentem miejscowego Uniwersytetu, a miarą Jego wypracowanej pozycji jest m.in. fakt zaproponowania Mu stanowiska profesora chemii w akademii medycznej w Japonii, do czego jednak ostatecznie nie dochodzi (ogłoszony wakat na to stanowisko okazał się z czasem nieaktualny).

W 1880 r., w wyniku przyznania Mu przez Krakowską Akademię Umiejętności, stypendium im. Śniadeckich, Z. Wróblewski wyjeżdża do Anglii, gdzie zapoznaje się z pracami ze swojej dziedziny prowadzonymi w Londynie, Oxfordzie i Cambridge, aby po powrocie osiąść w renomowanej uczelni *Ecole Normale Supérieure* w Paryżu i prowadzić w pracowniach i pod kierunkiem Henri Debraya (1827–1888) prace nad własnościami i zachowaniem się gazów. Tamże, Wróblewski buduje, wg własnego pomysłu, urządzenie do hydraulicznego sprężania gazów, które współpracowało z pompą zaprojektowaną przez Francuza Louisa Cailleteta (1832–1913). W aparacie tym sprężano m.in. powietrze nawet do 500 atm oraz chłodzono, za pomocą ciekłego etylenu, do minus 105°C. Przy nagłym rozprężeniu powstawała, szybko znikająca, mgiełka, co stanowiło krótkotrwałe, tzw. dynamiczne skroplenie powietrza. Dotychczas nie udało się jednak uzyskać cieczy (skroplonego powietrza) w postaci stabilnej (tzw. skroplenie statyczne). W pracowni Debray’a Wróblewski otrzymywał również hydrat dwutlenku węgla ( $\text{CO}_2 \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$ ) w stanie krystalicznym i przebadał jego właściwości.

Prowadzone prace i publikacje Wróblewskiego oraz liczne korespondencje z fizykami europejskimi, czynią Go coraz bardziej znaną postacią w świecie nauki; nic więc dziwnego, że gdy w 1882 r., dotychczasowy kierownik Katedry Fizyki UJ prof. Stefan Kuczyński przechodzi na emeryturę, władze Uczelni zaproponowały Zygmuntowi Wróblewskiemu objęcie tego stanowiska. Jego przyjazd i objęcie stanowiska stanowiło dla krakowskiej Uczelni coś więcej, niż tylko personalną zmianę. Przywiózł On bowiem ze sobą z Francji, wykonany pod swoim nadzorem, zespół ciśnieniowych urządzeń do pracy z gazami w niskich temperaturach, a ponadto, co stanowiło znaczące *novum* w Krakowie, założył w pomieszczeniach swojej katedry UJ, jedną z pierwszych, instalację elektryczną z własnym, zakładowym, generatorem prądu z napędem gazowym. Zainstalował również w swoim Zakładzie, wykonane wg własnego projektu, urządzenie do wizualnej prezentacji wykładów, które szybko stało się przedmiotem zainteresowania i stosowania na innych uczelniach krajowych i zagranicznych. Zygmunt Wróblewski prowadził zajęcia i wykłady z fizyki i chemii, a właściwie, głównie z chemii fizycznej. Cieszyły się one dużym zainteresowaniem wśród licznych grup słuchaczy.

Przebywając i pracując w Krakowie, Zygmunt Wróblewski z ła-twością nawiązał kontakty z również pracującym na UJ, Karolem Olszewskim (1846–1915; Chemik nr 1/2011), który także zajmował

się niskotemperaturowym badaniem gazów i uzyskiwał już określone efekty (skroplenie niektórych gazów „wyżej wrzących”). W lutym 1883 r. naukowcy podjęli wspólną decyzję połączenia tych prac w kierunku skroplenia składników powietrza – azotu i tlenu – o wyjątkowo niskich temperaturach wrzenia. W prowadzonych pracach uwzględnili, odkrytą niewiele lat wcześniej (1869) przez Irlandczyka Thomasa Andrewsa (1813–1885) regułę, że dla każdego gazu, aby go skroplić, należy obniżyć jego temperaturę poniżej tzw. temperatury krytycznej, powyżej której gaz nie stanie się cieczą, nawet przy najwyższych ciśnieniach.

W trakcie badań, obaj krakowscy uczeni zorientowali się, że dla uzyskania oczekiwanego efektu, wprowadzić muszą dodatkowe czynniki, w stosunku do stosowanych dotychczas, które Wróblewski poznał w trakcie zagranicznych pobytów. I tak, stosowaną dotychczas metodę chłodzenia, m.in. powietrza, za pomocą wrzącego etylenu (temp. minus 105°C) „ulepszono” stosując odkrytą, z kolei przez M. Faraday’a, zasadę obniżania temperatury gazu przez rozprężanie; dzięki jej zastosowaniu której „chłodzący” etylen doprowadzono w Krakowie do temperatury minus 136°C – była to wówczas najniższa temperatura osiągnięta na świecie. Jednocześnie Wróblewski wprowadził szereg zmian konstrukcyjnych w przywiezionym z Francji urządzeniu do prowadzonych badań. Również z racji na prace prowadzone w bardziej niż we Francji obniżonych temperaturach, stosowane tam termometry wypełnione dwusiarczkiem węgla, musiano w Krakowie zastąpić wodorem. Nie od rzeczy będzie wspomnieć, że prace jakie prowadzili badacze nad skraplaniem gazów były nadzwyczaj niebezpieczne z racji na stosowane wysokie ciśnienia w prymitywnych niejednokrotnie aparatach oraz na panujące bardzo niskie temperatury, które niejednokrotnie powodowały odmrożenia, najczęściej rąk.

Po wprowadzeniu wspomnianych wcześniej, i innych dodatkowych, zmian badawczych, już 4 kwietnia 1883 r. Wróblewski wraz z Olszewskim otrzymali bezbarwną ciecz skroplonego tlenu, w odróżnieniu od efektów poprzednich (dynamicznych), tym razem, po raz pierwszy w historii, w stanie statycznym, a więc w postaci trwałej cieczy. Uczeni ci skroplili więc tlen metodą zwaną kaskadową, która opierała się na kolejnym skraplaniu gazów o coraz niższych temperaturach krytycznych. Na dalszym etapie prac uzyskano w podobnej postaci ciekły azot oraz tlenek węgla, zaprzeczając w ten sposób powszechnie panującym wówczas poglądom w nauce, o niemożliwości trwałego skroplenia tych gazów. Zawiadomienie o tym osiągnięciu w skali światowej, już 5 kwietnia wspomnianego roku, przekazane zostało do Akademii Umiejętności w Krakowie, a w dniu 16 kwietnia 1883 r. odczytane zostało w trakcie posiedzenia Francuskiej Akademii Nauk w Paryżu. Zamieszczone ono zostało również we francuskim czasopiśmie naukowym „Comptes Rendus” w tym samym 1883 r.

Dokonane przez Polaków ewidentne osiągnięcie przyniosło, w wielu krajach europejskich, szereg akcentów wielkiego uznania, tym bardziej istotnych, że Polska nie występowała wówczas na mapach Europy (zabory). Nie obyło się jednak, bez określonych zgrzytów, szczególnie ze strony bezpośrednio zainteresowanych francuskich badaczy Cailleteta oraz Piaqueta stawiających zarzut, że polscy badacze wykorzystali elementy wcześniejszych prac prowadzonych przez uczonych francuskich. Zygmunt Wróblewski w licznej korespondencji prowadzonej w tej sprawie z fizykami w Paryżu wykazywał, że do dotychczasowych „rozwiązań francuskich” wprowadził szereg istotnych zmian, a następnie uzupełnień badawczych, które dla uzyskania końcowego efektu były decydujące. Prawdopodobnie spór ten, jak wiele podobnych wśród ludzi nauki, pozostał nierozstrzygnięty, a osłabiły go jedynie pozostałe karty kalendarzy minionych lat.

Po ewidentnym sukcesie krakowskich profesorów, niestety ich drogi powoli uległy rozejściu, mimo że, aczkolwiek indywidualnie, nadal obydwoj pracowali, m.in. nad skropleniem wodoru. Sukcesy w tym zakresie odniósł prof. Wróblewski, który wyznaczył m.in. stałe krytycz-

ne dla wodoru oraz zestalił alkohol. Niestety ani Jemu, ani w późniejszych latach K. Olszewskiemu (który zmarł 27 lat po Wróblewskim) nie udało się skroplić wspomnianego najlżejszego gazu – dokonał tego wiele lat później szkocki fizykochemik James Dewar (1842–1913).



Zygmunt Wróblewski i jego laboratorium fizyki UJ

Tymczasem prof. Zygmunt Wróblewski stał się ważną postacią krakowskiej Alma Mater, szczególnie po przyznanych Mu krajowych i zagranicznych wyróżnieniach, takich jak członkostwo Akademii Umiejętności w Krakowie, Akademii Nauk w Berlinie. Podobnie Akademia Nauk w Wiedniu, która poza honorowym członkostwem, dodatkowo w 1886 r. uhonorowała za prace nad skropleniem gazów, prestiżową przyznaną co 3 lata Nagrodą im. Baumgartena. Cieszył się jednocześnie opinią doskonałego wykładowcy, tak w dziedzinie fizyki jak i chemii; w obydwu naukach uchodził za wybitny autorytet. Poza badaniami nad skraplaniem gazów, które było priorytetowe, prof. Z. Wróblewski zajmował się również m.in. pomiarami oporu elektrycznego metali w niskich temperaturach (tzw. nadprzewodnictwa) oraz mechanizmami dyfuzji gazów w ciałach stałych i cieczech.



Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UJ w 2015 r.

(Foto: SmartVision/Agencja Filmowa Opera)

Gdy jest mowa o Zygmuncie Wróblewskim, jako jednej z pierwszoplanowych postaci Katedry Fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego, nie od rzeczy będzie w tym miejscu przytoczyć kilka dodatkowych najważniejszych informacji historycznych o tej, znaczącej w skali kraju, a niejednokrotnie kontynentu europejskiego, placówce naukowej. Już w najwcześniejszych latach istnienia krakowskiej Uczelni fizyka łączona była z matematyką i astronomią. Właśnie w 1402 r. mieszczanin krakowski Jan Stobner ufundował katedrę astronomii i matematyki, która już w XV w. osiągnęła europejską sławę. Traktować ją można jako początek placówki nauk fizycznych w podwawelskim grodzie. Wykładowcy z tego okresu, m.in. Marcin Król z Żurawicy (astronomia i geometria), Marcin Bylica z Olkusza (astrolog króla Węgier) oraz Jan z Głogowa i Wojciech z Brudzewa stanowili kadrę naukową poziomu europejskiego. Dwaj ostatni byli prawdopodobnymi nauczycielami również Mikołaja Kopernika, który studiował w Krakowie w latach 1491–1495. Z tego też okresu pochodził żak krakowski Konrad Celtis, który w następnych latach zasłynął jako wybitny astronom wiedeński. Brak miejsca nie pozwala na przytoczenie ważnych dalszych etapów

rozwoju tej znaczącej placówki – wymienić jednak warto chociaż kilka dalszych nazwisk kolejnych jej naukowych filarów: są to m.in. Jan Śniadecki (1756–1830) z okresu „reformy kołłątajowskiej”, rewelacyjny matematyk Franciszek Marten (1840–1927), czy słynny fizyk polski, twórca m.in. tzw. fizyki statystycznej, ale również fizykochemik, Marian Smoluchowski (1872–1917). Imię tego ostatniego, od wielu lat nosi w Krakowie Instytut Fizyki UJ, który wchodzi w skład tamtejszego Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej. W ten ważny areopag wielkich krakowskich fizyków-myślicieli wpisał się również Zygmunt Wróblewski.

Zapowiadające się pasmo pełne sukcesów w dalszych latach życia, zostało tragicznie przerwane przez prozaiczny nieszczęśliwy wypadek. Gdy jednej niedzieli, 25 marca 1888 r., późnym wieczorem, pracował w odosobnieniu nad kolejną publikacją, w laboratorium swojego Collegium Physicum UJ, wyrzucił na siebie, użytą jako dodatkowe oświetlenie, palącą się lampę naftową. Płomień natychmiast objął nie tylko leżące na stole papiery, ale również Jego, oblane naftą, ubranie. Będąc sam w pomieszczeniach, po nieudanych próbach ugaszenia na sobie płomieni, wybiegł z gmachu na pustą w tym czasie ulicę. Dopiero po dłuższej chwili, przypadkowi studenci, którzy tam się znaleźli, ugasili na Nim płonące ubranie. Tragiczne oparzenia okazały się bardzo rozległe i nadzwyczaj bolesne. Zygmunt Wróblewski, wskutek obrażeń po 23 dniach wielkich cierpień i szpitalnych zmaganiach, zmarł w Krakowie w dniu 16 kwietnia 1888 r., a więc równo, w piątą rocznicę posiedzenia Paryskiej Akademii Nauk, w trakcie którego ogłaszano komunikat

o sukcesie Polaków nad skropleniem powietrza. Po imponujących uroczystościach, gdy zegnał Zmarłego cały Kraków i przedstawiciele wielu ośrodków naukowych krajowych i zagranicznych, pochowany został na miejscowym Cmentarzu Rakowickim.

Warto dodać, że w dzienniku „Czas” wychodzącym w latach 1848–1934 w Krakowie, w numerze z dnia 20.04.1888 r., w relacji z pogrzebu Zygmunta Wróblewskiego, zamieszczony został wyjątek z mowy pożegnalnej prof. UJ Józefa Rostafińskiego (1850–1928), który poświęcił Zmarłemu m.in. słowa: „...Znów jak zwykle po całych dniach i wieczorach, do późnej nocy, siedział w pracowni, zajęty ukończoną fizyką. Obok niej prócz matki, nic tak gorąco nie kochał... Cały był oddany swej nauce... Jej poświęcał pierwszą i ostatnią myśl każdej doby. Jej ofiarą padł, jak żołnierz na wyłomie...”.

Zainteresowanych PT Czytelników postacią Z. Wróblewskiego zachęcamy do odwiedzenia wirtualnej wystawy poświęconej Uczonemu, zorganizowanej przez Bibliotekę UJ pod adresem: <http://jbc.bj.uj.edu.pl/dlibra?action=ChangeLanguageAction&language=pl> – zakładka „Wystawy”.

Jerzy Paprocki

Wykorzystane źródła: opracowania M. Pawłowskiej, W. Wawrzyczka; Wikipedia, „Przemysł Chemiczny 1/1995” i inne. Jednocześnie podziękowanie za cenną współpracę składam Pani dr Marii Pawłowskiej z UJ.

## 41. Dni Nauki i Techniki Wrocław'2015

Wrocław, 20 października do 17 listopada 2015 r.

*Zapraszamy wszystkich zainteresowanych do wysłuchania wykładów i dyskusji podczas 41. Dni Nauki i Techniki – Wrocław'2015. Spośród licznej grona wykładowców, wielu reprezentuje także Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego. Poniżej tytuły i PT Autorzy wykładów wraz ze wskazaniem miejsca i godziny kolejnych wydarzeń:*

**20 października 2015 r. – budynek Domu Technika NOT**

**godz. 16:00–16:25 – Nanokompozyty polimerowe**

**prof. dr hab. inż. Jacek Piękowski**, Wydział Chemiczny, Politechnika Wrocławska

Autor dokona klasyfikacji kompozytów ze szczególnym wyróżnieniem nanokompozytów z matrycą polimerową. Przedstawiona zostanie budowa montmorylonitu i metody jego modyfikacji jako najczęściej stosowana metoda organofilizacji. Omówione zostaną najczęściej stosowane metody fizykochemiczne wykorzystywane do charakterystyki nanokompozytów oraz metody otrzymywania kompozytów. Autor przedstawi najbardziej znane spektakularne właściwości tych materiałów oraz krótko omówi perspektywy wykorzystania tych materiałów. Czy wszystko co *nano* oznacza najnowocześniejsze, najlepsze, najbezpieczniejsze, najtańsze?

**godz. 16:30–16:55 – Gastronomia molekularna – kuchnia czy nauka?**

**dr hab. Jolanta Ejfler**, Wydział Chemii, Uniwersytet Wrocławski

Fizyk Nicholas Kurti połączył sztukę kulinarną z nauką i przedstawił podstawy nowej dziedziny, którą proponował nazwać „Gastronomią Molekularną”. Odpowiedź na pytanie, czy chodzi o kulinarne mity, czy rzeczywistość o podstawy nowej dyscypliny wiedzy, wymaga interdyscyplinarnych badań. Być może jest to ta część wiedzy pomiędzy „food science” i „art of cooking”, którą powinni zagospodarować fizycy i chemicy. Treść wykładu skoncentrowana jest głównie na tych rozważaniach, ale zostaną też przedstawione wyniki zastosowania tych badań w laboratoriach, czyli nowe „dania chemiczne”. Zaprezentowane będą koncepcje naukowe przydatne do prak-

tycznego wykorzystania, czy uda się wykazać, że Molekularna Gastronomia jest już dyscypliną naukową, czy ciekawostką znikającą w świecie komercji.

**godz. 17:00–17:25 – Przędza pajęczka – materiał przyszłości**

**dr Monika Biernat**, Wydział Chemii, Uniwersytet Wrocławski

Wg legendy, żyjąca niemal 3000 lat p.n.e. księżniczka Xi Lingshi, pierwsza żona chińskiego cesarza Huangdi, odkryła, że z kokonów owadów, które przypadkiem wpadły do jej filiżanki z herbatą, można odwinąć delikatną przędzę. Tak rozpoczyna się historia jedwabiu – tkaniny delikatnej, miękkiej, lekkiej, posiadającej piękny połysk, potrafiącej zatrzymać ciepło w chłodne dni i chłód podczas upałów, tkaniny będącej synonimem luksusu.

Dlaczego będący białkiem jedwab posiada tak unikalne właściwości? Czym różni się przędza jedwabna od nici pajęczej? Dlaczego tak trudno pozyskać włókna pajęczego jedwabiu? Czy współczesna nauka potrafi stworzyć materiał mocniejszy od stali i bardziej rozciągliwy niż nylon, czyli posiadający cechy nici pajęczych?

**godz. 17:30–17:55 – Uran – od bomby atomowej do nanocząstek**

**prof. dr hab. Zygmunt Sadowski**, Wydział Chemiczny, Politechnika Wrocławska

Odkrycie w dawnej pruskiej kopalni „Bergfreiheit” w Kowarach rud uranu spowodowało, że obiekt został przejęty przez administrację rosyjską. Rozpoczęto, zakrojone na szeroką skalę poszukiwania rud uranu na znacznej części Dolnego Śląska. Wynikiem tych poszukiwań intensywna eksploatacja odkrytych złóż uranu. Kopalnia w Kowarach została przekształcona w Tajny Zakład Przemysłowy R-1, kierowany przez Rosjan w latach 1947–1956. Zakład R-1 wstępnie wzbogacał wydobytą rudę, a otrzymany koncentrat był wysyłany do Rosji (Związku Radzieckiego). Niepotwierdzone informacje sugerują, że pierwsza rosyjska bomba atomowa została częściowo stworzona z uranu wydobytego w kopalniach Dolnego Śląska. Do dnia dzisiejszego pozostały hałdy odpadów po eksploatacji rud uranowych.

Dokończenie na stronie 717