

PROF. JÓZEF JERZY BOGUSKI

W pięćdziesiątą rocznicę działalności
naukowej i pedagogicznej

WSTĘP

Szkoła Główna Warszawska, powołana do życia w dniu 25 listopada 1862 r. przez margr. Aleksandra Wielopolskiego, zbudziła nasze społeczeństwo z długotrwałej martwoży, zapoczątkowując jego przekształcenie w duchu demokratycznym oraz powołując je do czynnej działalności na wszystkich polach pracy kulturalnej i umysłowej. Wprawdzie, w ciągu krótkotrwałego swego istnienia, nie stworzyła ona trwałych podstaw do rozwoju nauk zwłaszcza przyrodniczych, jednakże niewątpliwie wzbudziła w szerokich warstwach społecznych pęd i zamiłowanie do poważnych studiów naukowych, które przetrwały jej istnienie.

Ten ożywczy wpływ Szkoły Głównej na rozwój nauki polskiej ilustrują wymownie następujące dane statystyczne, obrazujące ilościowy wzrost naszego dorobku naukowego w dziedzinie chemii czystej oraz jej zastosowań biologicznych w przeciągu ubiegłego stulecia. Dane te, podające liczbę oryginalnych przyczynków naukowych, ogłoszonych przez polskich che-

mików w następujących po sobie dziesięcioleciach, przedstawiają się w sposób następujący¹:

od r. 1800 do 1810	prac 6	od r. 1851 do 1860	prac 32
„ 1811 „ 1820	„ 8	„ 1861 „ 1870	„ 140
„ 1821 „ 1823	„ 8	„ 1871 „ 1880	„ 350
„ 1831 „ 1840	„ 28	„ 1881 „ 1890	„ 642
„ 1841 „ 1850	„ 34	„ 1891 „ 1900	„ 997

Jak widać z tych zestawień, dopiero z początkiem siódmego dziesięciolecia — z otwarciem Wydziału Matematyczno-przyrodniczego Szkoły Głównej — poczyną się u nas szybszy, stale wzrastający rozwój badań naukowych chemicznych, dokonywanych niestety przeważnie w pracowniach zagranicznych.

Początkowo ten rozwój samodzielnych badań naukowych dokonywa się prawie wyłącznie w dziedzinie chemii organicznej, a po części i w dziedzinie chemii fizjologicznej. I tak w dziedzinie chemii organicznej ogłaszają swe pierwsze prace: Filip Walter w r. 1838, Mikołaj Laskowski w r. 1846, Jakub Natanson w r. 1854, August Freund w r. 1860, hr. Adam Grabowski i Aleksander Weryho w r. 1865, Zygmunt Radziejewski w r. 1866, Bronisław Radziszewski w r. 1867, Edward Wróblewski w r. 1868, Marceli Nencki w r. 1870, Julian Grabowski w r. 1871 oraz Ernest Bandrowski w r. 1874.

W zakresie chemii fizjologicznej poczynają działać:

¹ Powyższe dane statystyczne zestawilem na podstawie wszechświatowej bibliografii literatury naukowej prac przyrodniczych, podanej w monumentalnym dziele pt. „Royal Society of London, Catalogue of Scientific Papers 1800—1900, vol I—XIX, London, 1867—1925”, którego jedyny kompletny egzemplarz na Ziemiach polskich znajduje się w bibliotece Politechniki Warszawskiej.

Gustaw Piotrowski w r. 1857, Feliks Nawrocki w r. 1863, Herman Fudakowski w r. 1866, Emil Godlewski w r. 1873 oraz Albert Adamkiewicz w r. 1874.

Dział chemii nieorganicznej mineralnej uprawia systematycznie jeden tylko Ignacy Domeyko, poczynając od r. 1840, a poza tym pracują przygodnie w tej dziedzinie Filip Walter (1836) oraz Józef Bohdan Rogójski (1851).

Dopiero rok 1876 zapoczątkowuje nowy kierunek w rozwoju badań naukowych chemików polskich, bowiem w roku tym ukazują się pierwsze trzy prace z dziedziny chemii fizycznej. Mianowicie Juliusz Brühl ogłasza pierwsze swe studia nad oznaczaniem gęstości par, które w następstwie doprowadziły go do rozległych badań nad spektrochemicznymi własnościami związków organicznych i ich zależnością od budowy chemicznej. Prawie jednocześnie Zygmunt Wróblewski publikuje swe pierwsze badania nad zjawiskami dyfuzji gazów, które w dalszym ich rozwinięciu doprowadziły go ostatecznie do skroplenia gazów trwałych, dokonanego wspólnie z Karolem Olszewskim w r. 1883. Wreszcie pod koniec tegoż roku ogłasza Józef Jerzy Boguski klasyczne swe studia nad szybkością reakcji chemicznych w układach niejednorodnych.

Kierunek badań spektrochemicznych, zapoczątkowany przez Brühla, nie znalazł u nas liczniejszych naśladowców i kontynuatorów. Prace nad skraplaniem gazów trwałych oraz ich zachowaniem się prowadził w dalszym ciągu jeden tylko prof. Olszewski wraz z nielicznymi swymi uczniami, w szczególności z Tadeuszem Estreicherem. Natomiast badania kinetycz-

ne, zainaugurowane przez prof. Boguskiego, zainteresowały liczny szereg pracowników samodzielnych, spośród których wypada wymienić Jakuba Friedlendera, studiującego w r. 1897 szybkość procesów kryształizacji, Mieczysława Centnerszvera, który poczynając od r. 1898 ogłosił szereg ciekawych przyczynków kinetycznych, ostatnio zaś od r. 1914 rozległe badania nad szybkością rozpuszczania metali w kwasach; dalej Karola Koelichena, który w r. 1900 zastosował metodę dylatometryczną do badania szybkości reakcji odwracalnych, wreszcie Ludwika Brunera, który poczynając od r. 1900 ogłosił najpierw ze Stanisławem Tolłoczka, a następnie z szeregiem młodszych współpracowników liczne badania nad szybkością reakcji w układach niejednorodnych, jak również cenne studia nad szybkością reakcji fotochemicznych. Nieco później opublikował Adam Rakowski w r. 1907 teorię szybkości reakcji następczych, a od r. 1908 począł Kazimierz Jabłczyński ogłaszać szereg ciekawych przyczynków nad szybkością różnych procesów chemicznych w układach niejednorodnych. W r. 1910 opublikował Kazimierz Fajans cenną pracę nad stereochemicznymi własnościami katalizatorów, a Hilary Lachs nad kinetyką reakcji współbieżnych. Od r. 1915 począł Jan Zawidzki ogłaszać wraz z młodszymi współpracownikami obszerne studia nad kinetyką reakcji autokatalitycznych, rozwijając ich teorię oraz systematykę. W r. 1917 opracował Marian Smoluchowski teorię szybkości procesów koagulacji, a Antoni Galecki ogłasza od r. 1918 szereg przyczynków nad szybkością procesów katalitycznych w układach mikro-niejednorodnych.

Jak widać z tego pobieżnego wyliczenia prace wymienionych badaczy objęły prawie wszystkie działy kinetyki chemicznej, wzbogacając je nie tylko nowymi faktami, nie tylko nowymi metodami badania, ale również rozszerzając znakomicie ich teorię oraz systematykę.

Prof. Boguski był jednym z pionierów kinetyki chemicznej i to nie tylko na naszym partykularnym — słabo wegetującym gruncie chemicznym. Był on niewątpliwie jednym z pierwszych budowniczych tego ważnego i doniosłego działu chemii ogólnej w literaturze chemicznej wszechświatowej.

Wprawdzie badania prof. Boguskiego poprzedziła o całych lat 26 klasyczna praca Ludwika Wilhemy'ego¹ z roku 1850, wprowadzająca po raz pierwszy do nauki pojęcie szybkości reakcji chemicznych, sformułowane ściśle matematycznie. Jednakże praca ta, ogłoszona w czasopiśmie fizycznym, była zupełnie nieznaną światu chemicznemu i dopiero F. Urech² w r. 1885, a następnie Wilhelm Ostwald³ w r. 1887 w swym znakomitym „Lehrbuch der allgemeinen Chemie” zwrócili na nią po raz pierwszy uwagę.

Rozległe i gruntowne badania M. Berthelota oraz

¹ L. Wilhelmy, „Ueber das Gesetz nach welchem die Einwirkung der Säuren auf den Rohrzuckerstattfindet”. Pogg. Ann. d. Phys. 81, 413—427, 499—526 (1850); przedruk w Ostwald's Klassiker Nr 29, Leipzig 1891.

² F. Urech, Itinerarium durch die Theoretische Entwicklungsgeschichte der Lehre von der chemischen Reaktionsgeschwindigkeit”, Berlin 1885.

³ W. Ostwald, Lehrbuch der allgemeinen Chemie, Leipzig 1887, tom 2.

Péan de St. Gilles'a¹ z r. 1862 nad powinowactwem chemicznym, traktujące między innymi również o szybkości reakcji odwracalnych, zachodzących pomiędzy kwasami i alkoholami, — nie zdradzające tytułem swym treści kinetycznej — uszły z łatwością uwadze początkującego, zaledwie dwudziestodwuletniego uczonogo, jakim był wówczas Boguski. Nie zauważył on również gruntownych studiów kinetycznych A. V. Harcourta i W. Essona² z r. 1866, opublikowanych niestety w mało dostępnych, nie fachowo-chemicznych czasopismach: „Proceedings” oraz „Philosophical Transactions of the Royal Society of London”. Wreszcie nie zapoznał się on również z klasycznymi i podstawowymi dla kinetyki chemicznej badaniami C. M. Guldberga u P. Waage³ z r. 1867 nad powinowactwem chemicznym, które niestety ukazały się drukiem tylko w programie uniwersyteckim, zupełnie nieznanym poza granicami Norwegii. Dopiero z chwilą ogłoszenia ostatniej części tych badań w r. 1879 w Journal f.

¹ M. Berthelot et Péan de St. Gilles. Rechercher sur les affinités. Ann. de chim. et phys. 65, 385—422; 66, 5—110; 68 225—359 (1862—3); wydane ponownie w tłumaczeniu niemieckim w Ostwald's Klassiker d. exakten Wissenschaften, Nr 173, Leipzig 1910.

² A. Vernon Harcourt and W. Esson. „On the Laws of connexion between the conditions of a chemical change and its amount”. (London. Proc. Royal Soc. 14, 470—474 (1865); 15, 262—265 (1867); London, Philosoph. Transact. 156, I, 193—222 (1866); 157, 117—154 (1867).

³ C.M. Guldberg et P. Waage, Etudes sur les affinités chimiques. Christiania 1867; wydane ponownie w tłumaczeniu niemieckim w Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften Nr 104, Leipzig 1899.

Prakt. Chemie¹ stały się one dostępnymi szerszemu ogółowi chemików.

Prof. Boguski podjął swe badania kinetyczne zupełnie samodzielnie, bez znajomości prac wymienionych badaczy. Również samodzielnie i niezależnie od swych poprzedników sformułował on matematycznie samo pojęcie szybkości reakcji chemicznych. Dopiero pod koniec swych badań doświadczalnych natknął się on w Petersburgu na krótką notatkę F. Hurtera²,

Friedrich Urech³, pierwszy z chemików, który dał w r. 1885 krytyczny przegląd rozwoju badań nad szybkością procesów chemicznych, wyraził się w swym dziełku w następujący sposób o pracy prof. Boguskiego: „Wie eine hierauf im Jahr 1876 erschienene Abhandlung zeigt, wurde die schon von Guldberg und Waage angewandte Reaktion, nämlich die Einwirkung von Schwefelsäure auf Zink von Boguski ohne dass er, wie es scheint von den experimentellen und theoretischen Studien jener beiden Forscher Kenntniss gehabt hat, ihrem zeitlichen Verlaufe nach bestimmt und über die Reaktionsgeschwindigkeit Anschauungen ausgesprochen und mathematisch formuliert, ähnlich, wie wir sie bei Esson und Harcourt für die Reaktion eines Ueberschusses von Jodwasserstofflösung auf Wasserstoffdioxyd kennen gelernt haben. Doch scheint Bo-

¹ C.M. Guldberg u P. Waage, Ueber die chemische Affinität. Journ. f. prakt. Chem. 127, 69—114 (1879).

² Ferd. Hurter, On the time needed for the completion of chemical change. Chemical News. 22, 193—195 (1870).

³ Fr. Urech, Itinevarium durch die theoretische Entwicklungsgeschichte der Lehre v.d. chemischen Reaktionsgeschwindigkeit. Berlin 1885.

guski auch diese Untersuchung nicht gekannt zu haben, sondern nur die von Hurter. Boguski verfährt bei der Entwicklung der mathematischen Formel mit Anwendung von Infinitesimalrechnung sehr gründlich und sogar weitläufig, und gelangt schliesslich zu einer Formel, die mit der von Wilhelmy identisch ist, welcher Formel sich aber die Versuchswerte der Reaktion von Schwefelsäure auf Zink nicht fügen wollten, gleiche Erfahrungen hatten schon Guldberg und Waage gemacht. Hingegen ergab sich eine Uebereinstimmung bei Anwendung von kohlensauren Kalk und Salzsäure, sowie von Magnesium und dieser Säure''.

Natomiast prof. Wilhelm Ostwald, w pierwszym wydaniu swego dzieła: „Lehrbuch der allgemeinen Chemie”¹ z r. 1887, w rozdziale, traktującym o szybkości reakcji chemicznych w układach niejednorodnych, wyraził następującą opinię o tejże pracy prof. Boguskiego. „Die Gleichung ist in komplizierter Form zuerst von Guldberg und Waage aufgestellt worden, indem diese der Veränderung der Oberfläche Rechnung zu tragen suchten, welche bei der Einwirkung von Säuren auf Metalle, speziell Zink, eintreten. Den gleichen Fall bearbeitete Hurter mit demselben Ergebniss. Boguski entwickelte 1876 von neuem dieselbe Gleichung in sehr umständlicher Weise; auch gelang es ihm, in kararischen Marmor ein Material zu finden, das hinlänglich regelmässig angegriffen wurde, um einigermassen konstante Werte, die indessen doch zwischen 0,0136 und 0,0192 schwanken, zu geben”.

¹ W. Ostwald, Lehrbuch der allgemeinen Chemie, Leipzig 2, 638 (1887).

Ta opinia prof. Ostwalda jest jednakże nieco powierzchowną i niewątpliwie stronną. Aczkolwiek bowiem badania teoretyczne i doświadczalne Guldberga i Waage nad powinowactwem chemicznym opierały się na szerszych podstawach teoretycznych i łączyły w jedną całość kwestię szybkości reakcji chemicznych ze zjawiskami równowagi chemicznej, to jednakże co się tyczy specjalnie sprawy szybkości w układach niejednorodnych, dopiero Boguskiemu udało się sformułować w sposób zupełnie ścisły prawo rządzące szybkością procesów rozpuszczania substancji stałych w cieczach, nadając mu postać równania różniczkowego

$$\frac{dx}{dt} = k \cdot F(a - x),$$

w którym to równaniu F — oznacza wielkość powierzchni substancji stałej, zaś $(a-x)$ — każdorazowe stężenie kwasu w roztworze, w momencie czasu t .

Równanie to okazało się w następstwie istotnie ogólnym, stosującym się do wszelkiego rodzaju procesów rozpuszczania substancji stałych, toteż nie bez racji M. Centnerszwer¹ nazywa je prawem Boguskiego.

Z punktu widzenia partykularnie polskiego należy zaakcentować i silnie podkreślić fakt, że prof. Boguski był u nas nie tylko pionierem badań kinetycznych, nie tylko wskazał na wielki ich urok, ale również zaznaczył ich wielką doniosłość teoretyczną "ze względu na potrzebę dynamicznego, a nie statycznego sposobu badania zjawisk chemicznych"².

¹ Patrz M. Centnerszwer u. I. Sachs, Zeitschr. f. physikal. Chem. 87, 696 (1914)

² J.J. Boguski, Ognisko 1882.

Oceniając doniosłość owych poczynąń kinetycznych prof. Boguskiego dla chemii ogólnej, Polskie Towarzystwo Chemiczne uznało za pożądane przypomnieć je naszemu społeczeństwu, ogłaszając przedruk klasycznej jego pracy „O szybkości z jaką zachodzą przemiany chemiczne”, publikowanej przed pięćdziesięciu laty w pierwszym tomie lwowskiego czasopisma przyrodniczego „Kosmos”, zarazem postanowiło uczcić całokształt zasług naukowych i pedagogicznych dostojnego Jubilata, poświęcając mu ten jubileuszowy zeszyt „Roczników Chemii”, przynoszący wiązkę oryginalnych prac współczesnych chemików polskich, wśród których znajduje się wielu Jego uczniów.

ŻYCIORYS

Józef Jerzy Boguski, urodził się 7 września 1853 roku w Warszawie. Pierwsze lata swego dzieciństwa i młodości spędził on po części w domu rodzicielskim w Warszawie, po części zaś na wsi u swego dziadka Feliksa, będącego administratorem dóbr Korytnica hr. Adama Ronikiera. Po roku 1863, gdy ojca jego Henryka zesłano do Szadryńska, w zauralskiej części guberni Permskiej, przemieszkiwał Boguski przez lat kilka u swych ciotek Michałowskiej i Skłodowskiej.

Początkowe nauki odbył Boguski w Warszawie, uczęszczając kolejno do szkół prywatnych Barszczewskiego, Leszczyńskiego, do drugiego Gimnazjum rządowego, na ostatku do rządowego Gimnazjum realnego. W wymienionych szkołach średnich nauczali podówczas tak wytrawni pedagodzy, jak: Skrzypiński, Boczułński i Nowodworski—polskiego, Dynowski i Grzy-

bowski — historii, Łoziński i Nalepiński — matematyki, Seget i Bogucki — nauk przyrodniczych, Hołody i Weryha — fizyki. Byli oni nie tylko rzetelnymi przysiadaczami młodzieży, ale ponadto pedagogami, naprawdę znającymi i miłującymi wykładane przez siebie nauki. Z grona tych pedagogów największy wpływ na młodego Boguskiego wywarł Weryho, nauczyciel fizyki, traktujący swój przedmiot w sposób ścisły, matematyczny — jako naukę ilościową, a nie tylko czysto opisową — doświadczalną.

Zarówno w domu rodzicielskim, jak i w domu wujostwa Skłodowskich zapoznał się młody Boguski gruntownie z polską literaturą piękną, zwłaszcza z literaturą poetycką, dla której zachował wielką uwagę. W domu rodzicielskim dominowała atmosfera artystyczna dzięki temu, że ojciec Boguskiego — uczęszczał przed powstaniem do Szkoły Sztuk Pięknych i gościł u siebie liczne grono artystów, do którego należeli z malarzy: Gajewski, Pilatti Lesser, a spośród rzeźbiarzy: Grochowski i Ossowski. Obcowanie i dyskusje prowadzone z tymi artystami wyrobiły w młodym Boguskim subtelne poczucie piękna, któremu w latach późniejszych próbował dać wyraz w swych felietonach „Z teki impresjonisty” (66, 67)¹, drukowanych w Kurierze Warszawskim, jak również w estetycznym urządzeniu swego prywatnego mieszkania.

W domu wujostwa Skłodowskich przeważała atmosfera czysto naukowa. Jednakże i ojciec Boguskiego, **pomimo** swych osobistych upodobań artystycznych,

¹ Liczby podawane w nawiasach są odsyłaczami do zamieszczonej na końcu bibliografii prac prof. Boguskiego.

nie zaniedbywał naukowej strony wykształcenia swego syna. Przeciwnie, nie zadawałnając się samą nauką szkolną, dał mu jako nauczyciela prywatnego do przedmiotów przyrodniczych Juliana Grabowskiego, jednego z najzdolniejszych naszych organików, podówczas studenta Szkoły Głównej Warszawskiej. Grabowski rozbudził w młodym swym uczniu zamiłowanie do chemii, tak jak z drugiej strony Weryho wpoił w niego upodobanie do ścisłości matematyczno-fizycznej. Pod wpływem Grabowskiego zapoznał się młody Boguski już na ławach szkolnych z francuskimi podręcznikami chemii A. Naquet'a i Würtza, którymi pogłębił i uzupełnił wiadomości zaczerpnięte z obowiązującego wówczas w Gimnazjum realnym polskiego przekładu chemii Cahour'a.

W r. 1871, po pomyślnym ukończeniu Gimnazjum realnego, wstąpił Boguski na Wydział fizyko-matematyczny Uniwersytetu Warszawskiego, zapisując się początkowo na jego sekcję matematyczną, a następnie na sekcję przyrodniczą. Wykłady chemii—prof. Erazma Langerera, mineralogii — Karola Jurkiewicza, a w szczególności zoologii — Augusta Wrześniowskiego, po prostu olśniewały młodego studenta. Uczęszczał on pilnie również i na wykłady anatomii człowieka, prowadzone przez prof. Hirszfelda, uczonego sławy europejskiej, w sposób bardzo sugestywny, aczkolwiek mowa jego przedstawiała najniedorzeczniejszą mieszaninę języka polskiego z rosyjskim, ze wstawkami francuskimi. Tym niemniej wchodziło z łatwością do umysłu słuchaczy i wchodziło w ich pamięci to, co tym złym i pokaleczonym językiem wykladał profesor.

Po wykazaniu się przed prof. Langerem jaką taką zna-

jomością chemii, został Boguski dopuszczony już w pierwszym roku swych studiów do pracowni chemicznej. Po przerobieniu w pracowni kilku analiz jakościowych oraz odbyciu powtórnego colloquium, został on użyty przez prof. Langerę do pomocy w jego badaniach eksperymentalnych nad elektrolizą związków organicznych. Podczas tych zajęć laboratoryjnych zapoznał się on dokładnie z Bunzenowskimi metodami analizy gazów, a jednocześnie nawiązał stosunki przyjaźni osobistej z Bronisławem Znatowiczem oraz z Władysławem Leppertem którzy już dawniej pracowali u prof. Langerę.

W drugim roku swych studiów porzucił Boguski dawanie korepetycji, którymi zarabiał na swe utrzymanie, i zabrał się z inicjatywy prof. Langerę wraz z Br. Znatowiczem do tłumaczenia na język polski podręcznika chemii organicznej Karola Schorlemmera (88). Brak tego rodzaju podręcznika dawał się wówczas bardzo silnie odczuwać młodzieży akademickiej, bowiem jedyne w tym kierunku dzieło Jakuba Natansona „Wykład chemii organicznej podług systemu unitarnego 1866” pozostało niestety niedokończonym, a skrypta litografowane z wykładów prof. Langerę „Chemia organiczna podług systemu unitarnego 1869” były od dawna wyczerpane. Tłumaczenie książki Schorlemmera ukazało się w druku w kwietniu 1874 r., nakładem firmy Gebethnera i Wolffa, a otrzymane za nie honorarium wystarczyło na całoroczne utrzymanie.

Podczas trzeciego i czwartego roku swych studiów akademickich zajął się Boguski specjalnie chemią organiczną pod kierunkiem prof. A. Popowa, któremu

pomagał w jego badaniach nad utlenianiem ketonów¹. Wtedy to, wychodząc z toluenu, którego pary poddawał chlorowaniu, w celu otrzymania chlorku benzylu, zamienił chlorek na cyjanek benzylu, a zmydlając ten ostatni, otrzymał ostatecznie kwas α -toluylowy w ilości około jednego kilograma. Z tych samych czasów pochodzi też pierwsza jego praca doświadczalna „O ketonie dwubromobenzylowym”¹, ogłoszona drukiem w zbiorze prac laboratorium chem. Uniwersytetu Warszawskiego².

Prof. Popow polecił Boguskiego studentom farmacji na nauczyciela chemii, które to lekcje zbiorowe były wówczas dobrze płatne i zapewniły młodemu nauczycielowi wygodne utrzymanie w przeciągu dwóch lat. Jednocześnie miewał on wykłady chemii w domu państwa Szatkiewiczów, których córki Maria i Jadwiga przełożyły w wiele lat później „Historię poglądów chemicznych” Adolfa Würtza (92), — dotychczas jedyną historię chemii w języku polskim.

Podczas ostatniego roku swych studiów akademickich opracował Boguski rozprawę konkursową na temat „O budowie związków aromatycznych według najnowszych Teorii”, za którą otrzymał złoty medal. Rzecz ta, napisana całkowicie pod wpływem niemieckiej szkoły „strukturzystów”, dała mu sposobność do bardzo gruntownego zapoznania się ze źródłową literaturą chemii organicznej. Oddźwiękiem tych studiów

¹ Z końcem roku 1872 prof. Erazm Langer został zwolniony ze stanowiska profesora, a to skutkiem nieuzyskania wymaganego stopnia naukowego magistra chemii.

² Referowana w *Zurn. Russk. Fiziko-Chim. Obszez.* 5, 11 (1873).

literackich były ogłoszone w kilka lat później dwa odczyty popularne: „o budowie chemicznej” (39) oraz „o budowie cząsteczkowej ciał” (40).

Z końcem roku akademickiego 1874—75 otrzymał Boguski stopień kandydata nauk przyrodniczych, a jednocześnie, na skutek polecenia prof. Popowa, stanowisko laboranta w pracowni chemicznej Uniwersytetu Petersburskiego, znajdującej się pod kierunkiem prof. Dymitra Mendelejewa.

Do Petersburga pociągała go niewątpliwie potężna osobistość Mendelejewa, najwybitniejszego z ówczesnych chemików rosyjskich, zarazem jedyne, który uprawiał badania fizyko-chemiczne. Imię Mendelejewa rozślawił w szczególności podany przezeń w r. 1869 układ periodyczny pierwiastków chemicznych, który to układ zyskał właśnie w r. 1875 znakomite potwierdzenie dokonane przez Lecoq de Boisboudran’a odkrycie galu, pierwiastka identycznego z ekaglinem, którego istnienie i własności przewidział Mendelejew bardzo dokładnie już w r. 1870.

Poza tym rozpoczął Mendelejew w r. 1872, przy pomocy środków materialnych dostarczanych przez Rosyjskie Towarzystwo Techniczne, rozległe — na wielką skalę zakrojone — badania doświadczalne nad fizycznym zachowaniem się gazów. Właśnie z początkiem r. 1875 ukazało się w druku sprawozdanie z pierwszej części tych badań pod postacią wspaniałej monografii pt. „Ob uprugosti gazow. Otczet, pierwaja czašt. Petersburg 1875”. Badania te niewątpliwie żywo zainteresowały ścisły umysł młodego Boguskiego; do współpracy w tych to badaniach został on zaangażowany od 1 stycznia 1876 r. Od chwili ukończenia studiów uni-

wersyteckich do terminu wyjazdu do Petersburga pozostawało kilka miesięcy wolnego czasu, które młody kandydat zużył na samodzielne badania nad szybkością rozpuszczania metali cynku, glinu i kadmu w kwasach. Niestety w badaniach tych, prowadzonych w laboratorium uniwersyteckim przy pomocy bardzo prymitywnych środków, natknął się on na tak zwane „zjawiska indukcji chemicznej”, które uniemożliwiły mu otrzymanie wyników, dających się ująć w ramy równań matematycznych.

* *
*

Dimitryj Iwanowicz Mendelejew (1834—1907) był niewątpliwie jednym z najgenialniejszych uczonych rosyjskich. Poza tym jako człowieka cechowała go szlachetność i zacność, jednakże posiadał on temperament niespokojny, nadzwyczaj porywczy, gwałtowny i despotyczny, utrudniający zgodną z nim współpracę. Tym niemniej osobisty stosunek Boguskiego do Mendelejewa ułożył się nadspodziewanie przyjaźnie. Mendelejew polubił nawet swego młodego asystenta, po części dla tego, że tenże pracował od samego początku sumiennie i intensywnie, głównie jednak ze względu na otwartość, jaką okazał on w rozmowach, dotyczących kwestii polsko-rosyjskiej. Ta przyjaźń Mendelejewa przetrwała do ostatnich dni jego żywota i znalazła swój wyraz nie tylko w korespondencji listownej, lecz również w całym szeregu cennych usług, wyświadczanych Boguskiemu w różnych epokach jego życia.

W owym czasie, w początkach r. 1876, całe laboratorium Mendelejewa było zajęte wyłącznie dalszymi

badaniami pomiarowymi nad fizycznym zachowaniem się gazów. Sam Mendelejew doświadczałnie już nie pracował, ograniczając swój udział czynny w tych badaniach do kierownictwa i dokładnego nadzoru prac swych asystentów. Spośród dość licznych asystentów pracowali wówczas: W. A. Hemilian — nad dokładnym oznaczeniem wielkości iloczynu $p \cdot v$ dla gazów pod ciśnieniami mniejszymi od jednej atmosfery; M. M. Kajander — nad współczynnikiem rozszerzalności gazów; W. L. Kirpiczew — nad mechanicznym odkształceniem kauczuku; K. Gutkowskaja — nad depresją kapilarną rtęci w rurkach włoskowych itd.

Wszyscy oni pracowali z wielkim oddaniem i poświęceniem — nawet w najuroczystsze dni świąteczne.

Boguski pracował w przeciągu prawie całych dwóch lat nad sprawdzaniem ścisłości prawa Boyl'a dla czystego powietrza, wodoru oraz podtlenku azotu, w granicach ciśnień od 1 do $4\frac{1}{2}$ atmosfer. Wyniki tych badań były tylko częściowo zreferowane przez Mendelejewa na posiedzeniu Rosyjskiego Tow. Fizyko-Chemicznego (2) i pozostały dotychczas nieopublikowanymi. Poza tymi badaniami zasadniczymi zajmował się Boguski ponadto sprawdzaniem barometrów aneroidowych, przeznaczonych do projektowanych przez Mendelejewa wzlotów balonowych, mających na celu badanie wyższych warstw atmosfery ziemskiej.

Wreszcie w godzinach nocnych, po ukończeniu obowiązkowych swych zajęć asystenckich, prowadził Boguski w dalszym ciągu rozpoczęte w Warszawie badania nad szybkością procesów rozpuszczania. Aczkolwiek badania te leżały całkowicie poza obrębem zainteresowań Mendelejewa, to jednak patrzył on na nie

przyjaznym okiem, a nawet poparł je ze swej strony udzieleniem szczerpłych kredytów, niezbędnych dla ich przeprowadzenia.

Te to badania Boguskiego nad „szybkością z jaką zachodzą przemiany chemiczne” (3) stanowią niewątpliwie najdonioślejszą jego zdobycz naukową. Próbował on je dalej kontynuować ze swym towarzyszem finlandczykiem — Mikołajem Kajanderem, z którym ogłosił jednakże tylko krótką notatkę pt. „O wpływie wagi cząstki kwasów na wielkość współczynnika szybkości przemian chemicznych” (4).

Wybuch wojny rosyjsko-tureckiej w kwietniu 1877 spowodował na razie uszczuplenie subwencji pieniężnych, udzielanych przez Rosyjskie Tow. Techniczne pracowni Mendelejewa na prowadzone przezeń badania nad gazami, a następnie zupełne cofnięcie tych subsydii. Również zainteresowanie się samego Mendelejewa tymi badaniami ciągnącymi się od lat sześciu, a dającymi w stosunku do ogromu włożonej w nie pracy wyniki dość nikłe, osłabło tak dalece, że postanowił on z nimi zerwać całkowicie. Z początkowego programu, zakreślonego na zbyt wielką skalę zdołano wykonać zaledwie drobną cząstkę. W dodatku nawet wyniki drugiej serii tych monumentalnych badań dokonanych w latach od 1875 do 1878, nie doczekały się ich ogłoszenia drukiem i zapowiadzana druga część olbrzymiej monografii „ob uprugości gazów” — nie ujrzała dotychczas światła dziennego.

Z początkiem 1878 r. musiał również Boguski opuścić pracownię Mendelejewa, udając się z powrotem do Warszawy. W ostatnich czasach swego pobytu w Petersburgu począł on zasilać nasze czasopisma

naukowe korespondencjami (24, 25), informującymi o tamtejszym ruchu naukowym w dziedzinie chemii, począł pisywać artykuły popularno-naukowe o ozonie (26), o wodzie warszawskiej (27), o kwasie węglowym (28), oraz obszerniejsze artykuły monograficzne o nauce o gazach (29) oraz o skropleniu gazów trwałych (33). Ta jego działalność naukowo-literacka ułatwiła mu następnie uzyskanie stanowisk nauczycielskich w warszawskich szkołach prywatnych.

* *
*

Po powrocie z Petersburga do Warszawy objął Boguski z początkiem roku szkolnego 1879—80 wykłady fizyki i chemii w prywatnej szkole realnej Jana Pankiewicza, dokąd go zarekomendował jego dawny nauczyciel Ludwik Bogucki. W szkole tej pracował on do r. 1896, czyli do czasu usunięcia się z niej Pankiewicza, z którym łączyły go stosunki osobistej przyjaźni i sympatii.

Niezależnie od szkoły Pankiewicza pracował Boguski współcześnie jeszcze w szeregu innych prywatnych szkół średnich, a więc: w szkołach męskich Babińskiego, Józefa Górskiego, Wojciecha Górskiego i Łopuskiego oraz w pensjonatach żeńskich pani Budzyńskiej, Czarnockiej, Leokadii Rudzkiej i Porazińskiej. W latach od 1883 do 1884 wykładał chemię również w rządowej szkole realnej, lecz został z niej usunięty przez ówczesnego kuratora Apuchtina skutkiem odmowy złożenia panu kuratorowi kondolencji z powodu zelżenia go przez studenta rosjanina.

W szkołach tych pracował on wiele, bowiem miał

duże obowiązki — a tym samym i duże potrzeby pieniężne. Bywały lata, w których miewał dziennie po 9 godzin wykładów. „Ktokolwiek przyjrzał się pracy pedagogicznej, ktokolwiek dotknął się jej osobście, ten wie jak ona czas pochłania, jak wyczerpuje i zużywa”¹. Toteż podziwiać należy Boguskiego, że przy takim nawale zajęć pedagogicznych znalazł on jeszcze czas na pisywanie szeregu artykułów naukowych do takich czasopism jak *Zdrowie*, *Przyroda* i *Przemysł*, *Wiadomości Farmaceutyczne*, *Wszechświat*, wreszcie *Kurier Warszawski*. Z okresu czasu od r. 1878 do 1887 naliczyliśmy tego rodzaju większych artykułów 25 (od Nr 29 do 54), nie licząc drobniejszych referatów i sprawozdań.

Ta „konieczność przejścia z pola pracy naukowej do zajęć pedagogicznych musiała być połączona z nie-małym żalem za porzuceniem pracy badawczej, za bezpowrotnym zerwaniem z badaniami czysto naukowymi”. Toteż brak pracowni, zwłaszcza niemożność kontynuowania rozpoczętych w Petersburgu badań nad szybkością reakcji chemicznych, stałe mu dokuczała. Korzystał też z każdej przyjaznej sposobności by pisywać szeregi artykułów agitacyjno-dziennikarskich, dowodzących aż do znużenia konieczności zakładania pracowni naukowych. Echa tej jego propagandy dotarły aż do Paryża, gdzie zwróciły na siebie uwagę bar. Kronenberga, który zainteresował nią w Warszawie moźnych tego świata. Ci jednak dobrą wolę bar. Kronenberga wyzyskali nie na ufun-

¹ J. Boguski, we wspomnieniu pośmiertnym o ś.p. Janie Pankiewiczu, *Wszechświat* 18, 290 (1899).

dowanie pracowni doświadczalnych, lecz na utworzenie Kursów Rysunkowych dla młodzieży rzemieślniczej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa.

W salonie quasi politycznym, prowadzonym przez dr K. Benniego, w którym zbierała się elita inteligencji warszawskiej, między innymi Sienkiewicz, Głowacki (Prus), dr Baranowski, Milicer, powzięto koło r. 1879 myśl rozwinięcia i wspomżenia czytelnictwa bezpłatnych, istniejących przy Towarzystwie Dobroczynności. Zebrano na ten cel wiele książek, a zarazem pomyślano i o pomocy pieniężnej. Jako źródło dobre i pewne uzyskanie potrzebnych środków pieniężnych wybrano odczyty publiczne o dość drogiej biletach. W tym celu zwrócono się o odczyt również i do Boguskiego, który wziął za temat swego wykładu przedstawienie rozwoju badań fizycznych i chemicznych w Polsce w pierwszym trzydziestolecu dziewiętnastego stulecia („Z dziejów nauki” (85)). Odczyt ten był pierwszym jego debiutem na mównicy publicznej i powiódł się o tyle, że publiczność wyszła zeń zadowolona, a prasa przyjęła go życzliwie. Zarazem był on publicznym apelem do tworzenia pracowni naukowych. Końcowy jego ustęp brzmiał jak następuje: „Że Kortum, Stern, Skrodzki i Kitajewski nie rozwinięli się tak, by ich można porównać z zagranicznymi pracownikami, to przypisać należy nie brakowi ich zdolności i chęci do pracy, lecz brakowi instytucji i pracowni naukowych i tej ciężkiej walce, jaką zmuszeni byli staczać, by urządzić najprostsze doświadczenia, by przeczytać najpowszechniej znaną za granicą książkę”.

„Widać, że życie w każdym swym, chociażby naj-

mniejszym objawie jest walką: „Polemos pater pantom’’, jak wyrzekł mędrzec Heraklit. Jeśli chcemy z tej walki wyjść zwycięsko — to zacząć potrzeba od wynalezienia środków pracowania nad nauką: gabinetów, pracowni i bibliotek — inaczej bowiem wszelkie usiłowania podniesienia wiedzy będą czerem usiłowaniem, próżnym wydatkiem energii’’.

Od r. 1880 zapraszano Boguskiego stale do wygłaszania odczytów już to na czytelnie bezpłatne przy Towarzystwie Dobroczynności, już to na Osady rolne, już też na nieliczne istniejące wówczas stowarzyszenia kulturalne. Aczkolwiek odczyty te nie były płatne, to jednak dawały one pewien rozgłos i w krótkim czasie zrobiły z Boguskiego „modnego nauczyciela’’. Poczęły się doń zwracać o lekcje te sfery społeczne, które nie potrzebowały się liczyć z groszem, wynagradzając go lepiej, aniżeli to mogły wówczas czynić szkoły polskie prywatne, oraz przeciętna, średnio zamożna publiczność.

Wkrótce po tym pierwszym odczycie publicznym „Z dziejów nauki’’ zgłosił się do Boguskiego pan Stanisław Przysański, ówczesny dyrektor Muzeum Przemysłu i Rolnictwa i zaproponował mu wygłoszenie całego cyklu odczytów publicznych z dziedziny fizyki, a jednocześnie Napoleonowi Milicerowi wygłoszenie analogicznych odczytów z dziedziny chemii — stawiając obu prelegentom za warunek, by pomienione odczyty były ilustrowane odpowiednimi doświadczeniami. Milicerowi łatwo było to uczynić, gdyż posiadał jakie takie laboratorium chemiczne, — Boguskiego zaś wybawił z kłopotu prof. Łamański, pozwoiliwszy mu korzystać z ładnych zbiorów uniwer-

syteckich. Odczyty te były niczym innym, jak rodzajem systematycznych wykładów fizyki, jako tako ilustrowanych doświadczalnie. Rzecz dziwna — były one uczęszczane bardzo licznie przez publiczność dojrzałą — natomiast młodzieży było między słuchaczami niewiele. Że jednakże na tę młodzież wywarły one wielkie wrażenie, to wymownie przedstawił prof. Władysław Natanson w swym przedśłowiu.

W tym pierwszym prawie dziesięcioletnim okresie pracy pedagogicznej, od r. 1878 do 1887, wziął sobie Boguski za zasadę: nie wiązać się trwale z żadną ze średnich szkół prywatnych oraz ograniczyć w nich swe wykłady wyłącznie tylko do fizyki i chemii, by w ten sposób nie odrywać się od swej specjalności oraz nie utonąć całkowicie w czystej pedagogice. W myśl tych zasad nie zabiegał on o stanowiska administracyjno-pedagogiczne, a od ofiarowywanych mu, stale się uchylał. Wszystkie wolne chwile od nauczania szkolnego poświęcał on na przyswajanie literaturze polskiej szeregu podręczników fizycznych, wyłącznie angielskich. W latach od r. 1885 do 1887 ukazały się w druku jego tłumaczenia dzieł Everetta (90), Thompsona (91) oraz Daniella (93), z których to dzieł, zwłaszcza przekład „Podręcznika zasad fizyki” Daniella, podręcznika przenikniętego na wskroś duchem wykładu wielkich reformatorów fizyki prof. Sir W. Thomsona oraz P.G. Tait'a, stanowił niewątpliwie bardzo cenne zbogacenie ówczesnej naszej literatury naukowej.

„Cała książka — mówi Boguski w przedmowie do jej tłumaczenia”¹ — jest pisana nadzwyczaj jasno

¹ A. Daniell, Podręcznik zasad fizyki, Warszawa 1887, str. XII.

i jest niejako wzorem uprzystępniania nauki. Z tego względu przyswojenie jej naszej literaturze może przynieść poniekąd i pośredni pożytek. Wobec rozwielnionej u nas dążności do obniżania poziomu wiedzy — dążności, którą nietrudno dostrzec w naszej literaturze — wykład prof. Daniell'a jest żywym dowodem, że nawet o ostatnich zdobyczach nauki można mówić i przystępnie i jasno, i że popularyzacja nauki winna właśnie polegać na ustawicznym usiłowaniu jasnego wyłożenia tych prawd i zdobyczy, które zdają się być w danej chwili zbyt trudnymi do pojęcia dla niewtajemniczonego ogółu. Powtarzam, że tylko „zdają się być”, gdyż istotnie nie są trudnymi, a na dowód dość jest sobie przypomnieć te czasy, w których dowody ruchów ziemi były trudnymi do pojęcia dla najwykształceńszych ludzi w Europie, a dziś ich wykład tak już jest udoskonalonym, że przemawia nawet do dziecięcych umysłów...”

„Z powyższych względów ośmielam się sądzić, że wyboru dzieła krytyka mi nie zgani, a chociaż cały ton książki jest nieco wyższy ponad zwykłe wymagania egzaminów, niemniej przeto zdaje mi się, że taki stan rzeczy szkody czytającemu nie przyniesie. Zapewne, że niedaleko sięgający utylitarny pseudoracjonalizm znajdzie niejednego żal na zbyt wielki jakoby rozrost naszej inteligencji, na zbyt wysoko nibyto posuniętą naukę, mnie jednak zdaje się, że jest wręcz przeciwnie, a choćby nawet tak było w rzeczy samej, to i w takim razie nikt nie zaprzeczy, iż mniejszą jest klęską dla kraju taki stan rzeczy, w którym ludzie o dużym wykształceniu mają małe dochody, aniżeli taki, w którym ludzie o dużych dochodach

mają małe wykształcenie, wtedy bowiem dopiero jest prawdziwe nieszczęście...”

„Będę szczęśliwym, jeśli ta duża i sumienna praca prof. Daniell’a, przeprowadzona z głęboką znajomością i wielkim, widocznym w każdym wierszu zamiłowaniem przedmiotu, zdoła się przydać naszej młodzieży przy studiach nad fizyką — i jeśli w ten sposób przyczyni się do podniesienia poziomu tej nauki u nas — nauki, która, streszczając w sobie główne podstawy filozofii i przyrody, jest dla umysłu najcenniejszym przedmiotowym nabytkiem, a która ponadto pomiędzy wszystkich nauk sama jedna tylko posługuje się podwójną metodą, wyrabiając w najwyższym stopniu władzę umysłową; jedynie bowiem tylko fizyka, posługując się najabstrakcyjniejszymi formami logicznego myślenia matematyką wyższą, opiera się zarazem na doświadczeniu, które dedukcjom fizycznym nadaje tę konkretność i realność, jakiej czysto abstrakcyjne nauki nie posiadają; z drugiej zaś strony możliwość stosowania w fizyce wyższych form matematycznego myślenia wznosi ją daleko wyżej ponad zwykły poziom innych nauk doświadczalnych. Te cechy zapewniają już dzisiaj fizyce wysokie znaczenie w historii kultury, a z czasem niewątpliwie zapewnią jeszcze większe w pedagogice. I nam więc wypada podążać za jej rozwojem”.

Ogłoszenie drukiem przekładu znakomitego podręcznika prof. Daniell’a miało dużą doniosłość dla naszej młodzieży, prawie że odwyklej od widoku polskiej książki naukowej, zwłaszcza stojącej na poziomie współczesnej wiedzy. Przekonało ono bowiem tę młodzież, że również w polskim języku można znaleźć

dzieła, jeśli nie oryginalne, to przynajmniej tłumaczone, które warto i należy studiować. Istotnie też na podręczniku Daniell'a kształciły się liczne rzesze młodzieży, zwłaszcza tej, która się poświęcała studiom technicznym. Sama książka została wkrótce wyczerpana w handlu księgarskim i stała się dziś prawie że rzadkością bibliograficzną.

* *

*

Tłumaczenie angielskich podręczników fizyki pobudziło Boguskiego do dalszego własnego kształcenia się, zwłaszcza w dziedzinie fizyki teoretycznej. W latach tych studiował on z dużym zapałem i przejęciem się klasyczne dzieła Sir W. Thomsona, Sir P.G. Taita, Clark Maxwella, Sir J.J. Thomsona, Gustawa Kirchhoff'a i innych, korzystając przy tym z życzliwej pomocy Władysława Gosiewskiego, który pomagał mu przewycięzać zbyt trudne ustępy i wywody matematyczne. Ponadto próbował on nawrócić również i do pracy eksperymentalnej, a konkretną pobudkę do tego dał książd Jakubowski ogłoszeniem dość wysokich nagród konkursowych na dwa tematy techniczne, mianowicie: opracowanie taniego sposobu rozkładu wody w celu otrzymania wodoru jako paliwa gazowego oraz opracowanie nowego sposobu otrzymywania glinu metalicznego. W gronie przyrodników, w którym obracał się Boguski, podjęto spory o to, czy zadania ks. Jakubowskiego są rozwiązalne. Co do rozkładu wody, to wszyscy zgadzali się na jedno — jest ono nierozwiązalne, natomiast co do glinu — to jeden tylko Boguski utrzymywał, że za-

danie to daje się rozwiązać i zapowiedział jego rozwiązanie metodą odmienną od znanych. I rzeczywiście, dzięki uprzejmości pana Handtkego, który w swej fabryce metalurgicznej na ul. Srebrnej posiadał oświetlenie elektryczne, Boguski miał możność wykonania doświadczeń nad elektrolizą stopionego kryolitu, w których wyniku otrzymał na katodzie miedzianej brąz o znacznej zawartości glinu. Metodę tę opatentował on następnie, przy finansowym poparciu inż. Ant. Zdziarskiego, w Anglii pt. „Improvement in obtaining aluminium bronze” (patent za nr 3090 z r. 1884), i otrzymane za pomocą niej próbki brązu glinowego wystawił na Londyńskiej wystawie wynalazków w r. 1884. Miało to ten skutek, że firma Cowles et Co w Lockporcie nabyła w r. 1887 wymienioną licencję patentową za 400 funtów szterlingów.

* *

*

Rok 1887 przyniósł w pewnej mierze zasadniczą zmianę w dotychczasowych warunkach pracy Boguskiego. Propagowana przez niego od lat wielu myśl stworzenia na gruncie warszawskim własnych pracowni naukowych, znalazła nareszcie swe częściowe urzeczywistnienie. Starsze, ustępujące z pola pracy pokolenie naukowe, widziało się zmuszonym podzielić swą władzę i wpływy z pokoleniem młodszym, bardziej świadomym znaczenia danych doświadczeń i zawdzięczając temu kompromisowi powstała z końcem roku 1887, z inicjatywy i ofiarnością przeważnie rodziny Natansonów, pracownia fizyczna przy Muzeum Rolnictwa i Przemysłu, której kierownikiem został wybrany

Boguski. Warunki pracy w tej pracowni były nad wyraz ciężkie, pracownia bowiem otrzymała od Muzeum szczupły lokal składający się z czterech izb, ponadto opał, gaz i wodę oraz trochę przyrządów pomiarowych, zakupionych przeważnie przez Edwarda Natansona podczas jego podróży zagranicznych w latach 1885 — i 1886, i poza tym nic więcej. Nawet służącego musiał opłacać od siebie kierownik, nie pobierający żadnego wynagrodzenia. W tych warunkach było bardzo trudno dokonać czegoś donioślejszego, co więcej — nie sposób było wytrwać.

Pracownia fizyczna miała za zadanie: 1—o sprawdzanie dokładności przyrządów oraz dobroci materiałów stosowanych w przemyśle, 2—o prowadzenie ćwiczeń z praktykantami, pragnącymi nabyć wprawę w pomiarach fizycznych oraz fizyczno-technicznych, wreszcie 3—o prowadzenie samodzielnych badań naukowych. Jak widać, zadania te były dość różnorodne, zwłaszcza bardzo uciążliwe dla samego kierownika pracowni. W pracowni tej stawiali swe pierwsze kroki na niwie doświadczalno-pomiarowej panna Maria Skłodowska (później p. Curie), prof. Jan Zaleski, prof. Kazimierz Jabłczyński, prof. Wiktor Biernacki i inni. W niej to powtórzono po raz pierwszy w Warszawie, bezpośrednio po ich dokonaniu, doświadczenia Hertz'a nad rozchodzeniem się fal elektrycznych, które to doświadczenia były jeszcze bardzo trudne do reprodukcji (patrz art. 63 i 65).

Co się tyczy prac badawczych, to po przeszło dziesięcioletniej przerwie podjął Boguski ponownie swe badania nad szybkością rozpuszczania marmuru w roztworach kwasu (5 i 6), a ponadto studiował wraz z Ja-

nem Zaleskim szybkość rozpuszczania glinu w roztworach ługów alkalicznych (12) oraz z Łańniewskim szybkość termicznego rozkładu potasowego w obecności rozmaitych tlenków metalicznych (nie publikowane). Poza tym wypracował on nową metodą oznaczania ściśliwości oraz rozszerzalności cieczy (7 i 8), badał bardzo ciekawe — raptowne zmiany oporu elektrycznego czterotlenku azotu pod wpływem zmian temperatury (11), czynił studia porównawcze nad sprawnością działania ozonizatorów różnych systemów (nie publikowane) oraz wstępne badania nad rozpuszczalnością siarki w chlorku benzylu i nad otrzymywaniem węgliku baru (64). Ponadto skonstruował on wraz z Władysławem Natansonem barometr, odczytywany przy pomocy zetknięć elektrycznych (9).

Z osób postronnych wykonał w pracowni fizycznej dr Antoni Hołowiński część swych bardzo poważnych i cennych badań doświadczalnych nad falami fizjologicznymi¹, p.inż. Piotr Lebiedziński studiował depolaryzację ogniów galwanicznych, wytworzonych przez chlorek żelazawy i żelazowy, a pp. Hertz, Jabłczyński i Łańniewski zajmowali się badaniem zjawisk odbarwiania cieczy przez substancje stałe rozdrobnione, w szczególności odbarwianiem olejów mineralnych za pomocą krzemionki.

Badania doświadczalne, wykonane przez samego Boguskiego w tym okresie czasu, są niewątpliwie ciekawe i ważne, niejednokrotnie nawet bardzo oryginalne w ich ujęciu doświadczalnym, jednakże są

¹ A. Hołowiński, *Metody i przyrządy fizyczne do badania fal fizjologicznych*. Warszawa 1892, 8-ka

to tylko studia dorywcze, tymczasowe. Widać, że autor poświęcał im tylko nieliczne chwile, chwile wolne od zajęć zarobkowych, zwłaszcza od wyczerpującej pracy pedagogicznej w szeregu szkół średnich. Jeśli zważyć, że w tychże latach ogłosił Boguski w Encyklopedii Rolnictwa wyczerpujący artykuł monograficzny o cieple (62) oraz cykl wykładów, zatytułowanych jako wstęp do elektrotechniki, (86) przedstawiających w sposób zwięzły matematyczną teorię potencjału elektrycznego, to istotnie dziwić się należy jak znalazł on na to wszystko czas, skąd czerpał potrzebną energię? A zasób tej jego energii umysłowej musiał być istotnie wielki, jeśli się zważy, że w tymże okresie czasu od r. 1887 do 1895 ogłosił on drukiem jeszcze kilkanaście większych artykułów treści naukowej, artykułów dotyczących nie tylko spraw i zagadnień fizyczno-chemicznych, lecz również kwestii estetycznych oraz spraw ekonomicznych. Dla charakterystyki ówczesnej żywości i świeżości jego umysłu wystarczy wskazać chociażby na* piękny jego szkic pt. „prawo Maxwell'a, ogłoszony w r. 1893 w „Upominku” poświęconym Elizie Orzeszkowej (69). W szkicu tym stara się Boguski wykazać, że prawo rozkładu bogactw między pojedynczymi obywatelami danego społeczeństwa jest takie same, jak Maxwellowskie prawo rozkładu prędkości pomiędzy poszczególnymi cząstkami gazu doskonałego. Mianowicie wyraża się on w tym względzie jak następuje: „prawo Maxwella da się zastosować do społeczeństwa podstawiając w poprzednim rozumowaniu zamiast prędkości, zamożność, zamiast gazu społeczeństwo, a otrzymamy prawo rozkładu bogactw w społeczeństwie. Czy ono jest dla

społeczeństwa ilościowo takim samym, jak prawo rozdziału prędkości dla gazów, to rzecz mniej ważna. Jest ono prawdopodobnie innym, bo prawa zamiany bogactwa są inne, niż prawa zamiany prędkości w uderzeniu ciał sprężystych. Jakościowo jednak panuje wśród społeczeństw prawo zbliżone do Maxwelllowskiego. Bardzo bogatych i zupełnie biednych jest niewielu, ludzi o przeciętnej zamożności jest najwięcej, ilością zaś jednych i drugich stałe niewątpliwie rządzą prawa''.

„A jeśli podział bogactw nie jest właściwy i prawu nie odpowiada, to równie w gazach, jak i wśród ludzi stan taki nie może być trwały i wtedy wzajemne spotkania cząstek w gazach, a wpływ jednych jednostek na drugie w społeczeństwach, są dążeniem do osiągnięcia stanu Maxwelllowskiego, który jednak dopiero po nieskończonej długim przeciągu czasu w zupełności może być osiągniętym. Im bardziej jednak stan nietrwały jest różnym od stanu Maxwelllowskiego, jedynie trwałego, tym większe jest dążenie do jego osiągnięcia''.

„Prawo Maxwella dotyczy tylko gazów jednolitych lub jednorodnych mieszanin gazów nie działających na siebie chemicznie. Gdy jednak do masy jednorodnego gazu wtargną obce cząstki, wówczas prawo Maxwella ustaje, następuje reakcja chemiczna, która naturalne dążenie do stanu Maxwelllowskiego czyni niemożliwym. Chcąc więc w takim razie stan Maxwelllowski osiągnąć, trzeba przede wszystkim obce cząstki gazu działającego usunąć''.

Powyższe myśli nasunęły się Boguskiemu mimo woli podczas rozpatrywania krzywych, ilustrujących podział zamożności pomiędzy obywatelami państwa Niemieckiego. Widocznie nie znał on jednakże wówczas

klasycznego dzieła Quetelet'a o „Fizyce socjalnej”¹, traktującego w sposób wyczerpujący o zastosowaniach rachunku prawdopodobieństwa do przejawów społecznych, jak również nie znał prac matematycznej szkoły ekonomistów francuskich². Zresztą w owym czasie nie uwidoczniała się jeszcze „panująca dziś tendencja sprowadzenia wszystkich praw fizyki — na wzór kinetycznej teorii gazów — do statystyki ukrytych zdarzeń elementarnych, przy czym „prostotę” tych zdarzeń pojmuje się jako wtórne następstwo „praw wielkich liczb” w rachunku prawdopodobieństwa”³. Toteż te jego myśli miały niewątpliwie pewną cechę „nowości”, — jednakże nie poznano się na tym, jak również nie zrozumiano złośliwej aluzji skierowanej przeciwko „okupantom” naszego państwa.

Ale na tym nie kończy się różnorodność ówczesnych zajęć i zainteresowań Boguskiego. W tymże okresie czasu pisze on na konkurs imienia Bogusławskiego utwór beletrystyczny, który zyskuje pochlebłą wzmiankę, a jednocześnie zakłada w Warszawie wraz z p. M. Meisnerem fabrykę przetworów chemicznych, w której w ciągu dwóch lat wyrabia azotyn sodowy, glejte, minię oraz inne preparaty ołowiowe.

* *

*

¹ Ad. Quetelet, *Physique sociale ou essai sur le développement des facultes de l'homme*. 2 vol. Paris 1869.

² Patrz w tym względzie: Wł. Zawadzki, *Zastosowanie matematyki do ekonomii politycznej*. Wilno 1914.

³ M. Smoluchowski, O pojęciu przypadku i pochodzeniu praw fizyki opartych na prawdopodobieństwie. (*Wiadom. Matemat.* 1923. 27.27).

Z początkiem roku szkolnego 1895/96 została otwarta w Warszawie dzięki obywatelskiej ofiarności pp. Hipolita Wawelberga i Stanisława Rotwanda², właścicieli domu bankowego pod firmą „H. Wawelberg” — Szkoła mechaniczno-techniczna o poziomie średnio-wyższym, odpowiadającym tzw. „Technikom” niemieckim. Wykłady chemii oraz kierownictwo pracowni chemicznej w wymienionej szkole zostało powierzone Boguskiemu, natomiast do wykładów fizyki powołano Wiktora Biernackiego. Boguski wykładał chemię w Szkole Wawelberga aż do roku akad. 1905/6, czyli przez okres całych lat dziesięciu. Zarazem brał on czynny udział w zaprojektowaniu oraz urządzeniu pracowni chemicznej, która znalazła wygodne pomieszczenie wraz z pracownią fizyczną w specjalnie na ten cel wzniesionym w r. 1897 nowym gmachu szkolnym, mieszczącym się na ul. Mokowskiej. Wobec powstania dwu tych nowych pracowni, urządzonych w sposób nowoczesny, straciła rację bytu dawna pracownia fizyczna przy Muzeum Rolnictwa i Przemysłu, toteż na skutek wspólnych zabiegów Boguskiego i Biernackiego inwentarz wymienionej pracowni został w prze-ważnej części przekazany obu laboratorium Szkoły Wawelberga.

W Szkole Wawelberga prowadził Boguski wykłady chemii nieorganicznej i organicznej oraz kierował ćwiczeniami studenckimi z analizy jakościowej, ilościowej i technicznej. Z powodu przeciążenia zajęciami pedagogicznymi, nie wykonał on w tym okresie

² Patrz „Monografia szkoły mechaniczno-technicznej H. Wawelberga i S. Rotwanda w Warszawie 1895—1907”. Warszawa 1926 r.

czasu żadnych większych prac badawczych. Dokończył tylko uprzednie swe badania nad fizycznymi własnościami roztworów azotynu sodowego (15), a poza tym student Politechniki Jakubowski¹ przeprowadził pod jego kierunkiem badania nad rozpuszczalnością siarki w chlorku benzylu.

W jesieni roku 1898 rozpoczął Boguski wydawać miesięcznik naukowy „Światło”, poświęcony fotochemii i fotografii. Aczkolwiek czasopismo to było redagowane nadzwyczaj starannie i ukazywało się w szacie bardzo wytwornej — to jednakże z powodu braku dostatecznej liczby abonentów przetrwało za ledwie rok jeden.

* *

*

W tymże roku 1899 został otwarty w Warszawie Instytut Politechniczny imienia Cesarza Mikołaja II-go. Aczkolwiek na pobudowanie tej nowej uczelni wyższej ofiarował zarząd miasta Warszawy plac wartości około miliona rubli, a sfery przemysłowe, handlowe i ziemiańskie Królestwa Polskiego złożyły na ten cel poważną na owe czasy sumę dwóch i pół milionów rubli, to jednakże przy obsadzie katedr w Politechnice pominięto prawie zupełnie polskich uczonych i specjalistów techników. Boguski dostał się do Politechniki na stanowisko „Kontraktowego nauczyciela”, jedynie tylko na skutek bardzo energicznego poparcia ze strony Mendelejewa.

W Politechnice przyjmował Boguski naprzód czynny udział w opracowaniu planów budowy pawilonu che-

¹ W. Jakubowski, O rozpuszczalności siarki w chlorku benzylu. Chem. Polski, 1903, 3, 1132—36.

micznego. W tym celu zwiedził on w grudniu 1899 roku pracownie chemiczne w Charlottenburgu, w Karlsruhe, Heidelbergu, Zurychu, Lipsku oraz Dreźnie, zapoznając się dokładniej z ich urządzeniami wewnętrznymi. Szczegóły budowy były następnie gruntownie omawiane z prof. G. Wagnerem oraz z architektem Rogójskim, który się wyspecjalizował w budowaniu instytutów politechnicznych.

Wykłady technologii ogólnej nieorganicznej oraz kierownictwo praktycznych ćwiczeń z analizy technicznej objął Boguski dopiero w roku 1900 i prowadził je aż do wybuchu wojny światowej w r. 1914. Tylko w okresie „bojkotu szkoły rosyjskiej”, w latach 1905—1906 przeniósł się on czasowo do Łodzi, do tamtejszej Szkoły handlowej, celem przeprowadzenia jej spolszczenia.

W styczniu 1906 r. pisał do mnie Boguski co następuje: „Niestety tak nie podzielam optymizmu Szan. Pana co do rychłej polonizacji wyższych zakładów naukowych w Królestwie Polskim, że sam uciekłem do Łodzi, aby nie osiąść na lodzie, dziś bowiem nikomu z nas na wykład rosyjski nie pozwoli sumienie”.

Stanowisko nauczyciela kontraktowego, a od r. 1908 — nauczyciela etatowego w Politechnice nie zapewniało Boguskiemu niezbędnych warunków bytu materialnego, toteż wykladał on w dalszym ciągu chemię w Szkole Wawelberga do roku 1905, a następnie w Towarzystwie Kursów Naukowych od r. 1912 do 1915¹ itp. Z tych też względów i praca badawcza

¹ Patrz „Dziesięciolecie Wolnej Wszechnicy Polskiej 1906—1916”. Warszawa 1917.

w laboratorium technologii nieorganicznej nie rozwinęła się w należytej mierze. Jednakże w laboratorium tym został wykonany szereg prac doświadczalnych, częściowo ogłoszonych drukiem, jak np. badania nad rozpuszczalnością siarki (17), nad stosowalnością wzoru Mendelejewa do oznaczania ciepłodajności torfów (16), nad dwubenzylonaftalenami (17, 20), nad utlenianiem glejty (19), nad szybkością wytrącania srebra miedzią z wodnych roztworów azotanu srebrowego (18). Inne z tych badań, jak np. nad redukcją saletry za pomocą alkoholu oraz za pomocą tlenku ołowiu, nad działaniem metalicznego magnezu na stopiony mocznik itp. nie ujrzały dotychczas światła dziennego.

Sam Boguski przypisywał największe znaczenie swym badaniom nad wyzyskaniem zwałów galmanowych za pomocą ługowania ich 20%-owym wodnym roztworem amoniaku. Metoda ta została przed wojną opatentowana wspólnie z Tow. Górniczo-Przemysłowym Saturn i rokowała w wykonaniu technicznym dość pomyślne wyniki. Wskutek wszakże przedwczesnej śmierci inż. Siwczyńskiego, dyrektora Tow. Saturn cała ta sprawa stanęła na martwym punkcie.

* *

*

Z wybuchem wojny światowej w r. 1914, rozpoczął Boguski czynny w niej udział od wykonywania analiz gazów, stosowanych do napełniania tzw. diryżablów, które to gazy (wodór) otrzymywano technicznie rozmaitymi metodami. Następnie wypadło mu analizować materiał wybuchowy, którym była napełniona jedna

z bomb rzuconych przez Niemców na Warszawę. Materiałem tym okazał się stopiony trotyl, przy czym Boguski stwierdził jego wielką rozpuszczalność w acetonie.

Gdy następnie, w początku roku 1915, wojska niemieckie wykonały pod Sochaczewem i Bolimowem ataki gazowe na dywizję syberyjską, dowodzoną przez generała Dowbór-Muśnickiego, i zniszczyły tymi atakami prawie całe dwa pułki, wówczas zajęto się bardzo energicznie sprawą środków ochronnych przeciwko tym gazom trującym. Badania chemiczne, wykonane przez Boguskiego na metalowych częściach umundurowania poległych żołnierzy i oficerów, wykazały dowodnie, że wymienione ataki gazowe były dokonane za pomocą fali chloru. Zgodnie z tym poczęto obmyślać środki, mające na celu zabezpieczenie szeregów wojskowych od zabójczego działania chloru i zatrzymano się ostatecznie na respiratorach, właściwie pochłaniaczach, złożonych z wielu warstw gazy opatrunkowej, przesyconej roztworem podsiarczynu sodowego. Tego rodzaju respiratory poczęły wyrabiać różne instytucje społeczne, w ich liczbie również i zakłady chemiczne Politechniki Warszawskiej.

W tym czasie otrzymał Boguski od W. Ks. Oldenburskiego telegraficzne polecenie zajęcia się konstrukcją kompresorów, przeznaczonych do technicznego skraplania dużych ilości chloru. Z polecenia tego udało mu się pomyślnie wywiązać przy pomocy inż. Siekluckiego z fabryki maszyn pod firmą Ortwein, Karasiński, która to fabryka dostarczyła następnie do Sławiańska żadaną ilość kompresorów.

Wraz z ewakuacją Politechniki Warszawskiej do

Moskwy, przeniósł się do tego miasta również i Boguski. Początkowo prowadził on w dalszym ciągu swe wykłady technologii w Politechnice, a poza tym nauczał jeszcze chemii w kilku polskich prywatnych szkołach średnich. Gdy jednakże zarabiane w ten sposób środki materialne nie wystarczały na utrzymanie rodziny, widział się on zmuszonym porzucić w roku 1916 te zajęcia i objąć lepiej płatne stanowisko w Związku Ziemskim, a następnie w Czerwonym Krzyżu i w związku z tym udał się wraz z rodziną do Mińska Litewskiego.

Te nowe obowiązki polegały na: 1—o kierownictwie i ekwipowaniu pracowni chemiczno-bakteriologicznych, czynnych na północno-zachodnim froncie, 2—o na higienicznej kontroli zapasów żywności, znajdujących się w składach Związku Ziemskiego, 3—o na objeżdżaniu najbliższych tyłów frontu północno-zachodniego i szkoleniu oficerów oraz żołnierzy w stosowaniu masek przeciwgazowych, 4—o na zbadaniu chemicznym wód studziennych miasta Mińska itp. Z zadań tych niewątpliwie najdonioślejszym było dokonanie analiz wód, z przeszło czterystu studzien Mińska Litewskiego, których wyniki pozwoliłyby wykreślić dość dokładną mapę sanitarną tego miasta.

Niezależnie od tych zajęć obowiązkowych, przyjmował Boguski żywy udział w działalności polskiego społeczeństwa, kierował przez pewien czas polskim gimnazjum w Mińsku, brał udział czynny w zawiązaniu Polskiej Macierzy Szkolnej, w organizacji czytelni bezpłatnych, ogłosił w Mińskiej Gazecie Codziennej oraz w Gazecie Polskiej kilka artykułów treści społeczno-politycznej, w których między innymi zwracał uwagę

na wielką doniosłość władania Gdańskiem oraz Śląskiem Górnym dla naszej przyszłej państwowości itp.

Po upadku rządu Kiereńskiego przeniósł się Boguski do Niżniego Nowgorodu, dokąd ewakuowano ostatecznie Politechnikę Warszawską. W tym czasie Instytut Politechniczny przyznał mu stopień adiunkta technologii i mianował go nadzwyczajnym profesorem. Po zamknięciu Instytutu Politechnicznego i przekształceniu go na Uniwersytet Niżegorodzki, przeszedł Boguski automatycznie do tego ostatniego w charakterze profesora Wydziału fizyko-matematycznego i został wybrany dziekanem tego Wydziału.

W końcu sierpnia 1918 r. Boguski powrócił ze Związku Radzieckiego do kraju. W grudniu tegoż roku, po ustąpieniu wojsk okupacyjnych, wstąpił on na służbę do III-go Departamentu Ministerstwa Spraw Wojskowych, w którym dotychczas pozostaje, pełniąc obowiązki kierownika Centrali Badań laboratoryjnych Instytutu Badań Artyleryjskich oraz obowiązki Rady Artyleryjskiej.

Będąc na tym stanowisku, opracował on wraz z podpułkownikiem E. Mireckim elektrolityczny sposób odmiedzania dział (opatentowany), który znalazł powszechne zastosowanie w zbrojowniach Państwa Polskiego. Następnie, wraz z kierownictwem Polminu, przeprowadził Boguski stosowanie olejów z krajowej ropy do napełniania oporopowrotników w armatach francuskich 75-cio milimetrowych. Wreszcie wykonał badania nad oznaczaniem grafitu w prochach bezdymnych (23).

W maju 1920 r. został Boguski powołany przez Wydział Chemii Politechniki Warszawskiej na profesora

honorowego technologii chemicznej. Od r. 1923 wykłada on na tymże Wydziale technologię materiałów wybuchowych oraz kieruje pracami dyplomowymi studentów z dziedziny chemii i technologii substancji wybuchowych.

W maju 1922 r. odznaczony orderem Odrodzenia Polski. W maju 1926 r. Wydział Filozoficzny Uniwersytetu Jagiellońskiego nadał Mu stopień doktora filozofii „honoris causa”.

* *
*

Z powyższego pobieżnego przeglądu działalności Jubilata widać, jak niezmiernie czynnym i ruchliwym był Jego żywot w przeciągu przeszło całego półwiecza. Zaczął od pracy twórczej w dziedzinie nowo powstającej chemii fizycznej, torując nowe drogi badaniom kinetycznym w układach niejednorodnych. Następnie konieczności życiowe zmusiły Go do ciężkiej i mozolnej kilkudziesięcioletniej pracy pedagogicznej w prywatnych polskich szkołach średnich, w których nauczał fizyki i chemii. Że to jego nauczanie było zdawkowym, że odbiegało od utartych programów i schematów, działając na młodociane umysły w sposób podniecający i zachęcający do myślenia, tego najlepszym dowodem, że poza całą falangą zdolnych inżynierów i techników, którzy pierwsze kroki na drodze zapoznania się z naukami fizycznymi stawiali pod kierunkiem Jubilata, w szeregu uczniów Jego spotykamy również wybitnych późniejszych uczonych, takich jak prof. Ignacy Mościcki, obecny prezydent Rzeczypospolitej Polskiej, jak profesorowie

Władysław Natanson, Józef Kowalski, Leon Marchlewski i wielu innych. Jednocześnie próbował On wzbogacić i ożywić naszą nad wyraz ubogą literaturę podręcznikową szeregiem tłumaczeń cennych dzieł angielskich. Propagował usilnie sprawę kreowania pracowni doświadczalnych, wreszcie przez kilka lat prowadził pracownię fizyczną przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa, w której stawiali pierwsze kroki na drodze ścisłych pomiarów doświadczalnych znakomita nasza rodaczka, pani Maria Curie-Skłodowska, a oprócz niej późniejsi profesorowie Wiktor Biernacki, Jan Zaleski i Kazimierz Jabłczyński. Z początkiem bieżącego stulecia, po dwudziestopięcioletnich bezskutecznych zmaganiach się ze swym losem, uzyskał nareszcie stanowisko docenta akademickiego w Politechnice Warszawskiej. Zanim na stanowisku tym danym mu było rozwinąć szerszą działalność naukową — wypadki wojenne znów Go wykołczyły... i ostatecznie skierowały do działalności praktycznej w dziedzinie militarnej, na polu technologii materiałów wybuchowych.

Pomimo tylokrotnych przeczuceń się z jednej dziedziny pracy do innej, nieraz całkiem odrębnej, pomimo licznych zawodów i rozczarowań życiowych, pragnień nieurzeczywistnionych, dążeń — dojściem do celu niewywieńczonych, Jubilat zachował do dnia dzisiejszego, po przekroczeniu siódmego dziesięciolecia, niezwykłą czerstwość i energię fizyczną, zachował wprost fenomenalną, podziwu godną, ruchliwość i świeżość umysłu.

* * *

Kończąc ten dorywczy szkic biograficzny, życzymy Jubilatowi dalszych wydatnych wyników pracy na nowo obranym polu badań nad zdrażliwymi i groźnymi substancjami wybuchowymi, życzymy długich jeszcze lat żywota, spędzonych w dobrym zdrowiu fizycznym oraz pogodzie i świeżości umysłu.

Warszawa w lipcu 1926 r.

BIBLIOGRAFIA PRAC PROF. J. J. BOGUSKIEGO

A. Prace badawcze

1. O dibrombeził-ketonie. (Sbornik rabot chimiczeskoj laboratorji Warszawskiego Uniwersiteta. 1870—1876, Warszawa 1876, s. 72—74.

2. (Mendelejew D. i W. Hemilian). Szimajemost gazow pri małych dawlenjach. Żurn. Russk. Fiz.-Chim. Obszcz. **8**, 192, 286—287, (1876).

3. O szybkości z jaką zachodzą przemiany chemiczne. Kosmos **1**, 528—549, 575—587 (1876). Ueber die Geschwindigkeit der chemischen Vorgänge. Ber. d. Deutsch. Chem. Gesell. **9**, 1646—1652 (1876). O skorosti chimiczeskich reakcij. Żurn. Rusk. Fiz.-Chim. Obszcz. **8**, 241, 337 (1876).

4. (i Mikołaj Kajander). O wpływie wagi cząstki kwasów na wielkość współczynnika szybkości przemian chemicznych. Kosmos **1**, 587—590 (1876). Ueber die Geschwindigkeit der chemischen Reaktionen. II. Mitth. Ber. d. Deutsch. Chem. Gesell., **10**, 34—36 (1877). O skorosti chimiczeskich reakcij. Żurn. Rusk. Fiz.-Chim. Obszcz. **8**, 330 (1876).

5. O szybkości reakcji chemicznych. Ognisko, książka zbiorowa dla uczczenia T. T. Jeża. Warszawa 1882, s. 353—365.

6. Ein Beitrag zur Kenntnis der Geschwindigkeit der Reaktion zwischen Marmor und Salzsäure. Zeitschr. f. physikal. Chem. **1**, 558—564. (1887).

7. Próba wyrugowania zmiany objętości naczyń w oznaczaniu ściśliwości cieczy. Kosmos. **13**, 243—247 (1888). Versuch den Einfluss der Volumänderung der Gefässe bei Messungen

der Kompressibilität von Flüssigkeiten zu eliminieren. *Zeitschr. f. physikal. Chem.* **2**, 120—123, (1888).

8. Badania wstępne nad nowym sposobem oznaczania rozszerzalności cieczy. *Prace Matem.-Fizyczne.* **1**, 52—68. (1888). Versuch den Einflugs der Volumänderung der Gefässe bei Messungen der Ausdehnung von Flüssigkeiten zu eliminieren. *Zeitschr. f. physikal. Chem.* **2**, 482—487, (1888).

9. (i Wł. Natanson). Barometr odczytywany przy pomocy zotknięć elektrycznych. *Kosmos.* **13**, 135—138, (1888). Ein Barometer mit Contactablesung. *Annal. der Physik.*, **36**, 761—763, (1889).

10. Wiadomość o pracowni Fizycznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie i o pracach w niej dokonanych. *Prace Matem.-Fizyczne.* **1**, 119—128, (1888).

11. O zmianach oporu elektrycznego czterotlenku azotu pod wpływem zmian temperatury. *Kosmos.* **14**, 134—140 (1889). Variations de la résistance électrique de l'acide hypoazotique sous l'influence des changements de temperature. *Compt. Rend. de l'Acad. d. Sciences.* **109**, 804—806 (1889). Ueber den Einfluss der Temperaturänderung auf die elektrische Leitungsfähigkeit des flüssigen Stickstofftetroxyds. *Zeitschr. f. physikal. Chem.* **5**, 69—75 (1890).

12. (i Jan Zaleski). O prędkości działania chemicznego pomiędzy glinem metalicznym i ługami alkalicznymi. *Prace Matem.-Fizyczne.* **2**, 243—244. (1890).

13. Sprawozdanie z działalności pracowni Fizycznej Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie. I. *Prace Matem.-Fizyczne.* **2**, 449—453. (1891). toż. II. *ibid.* **3**, 187—190 (1892). toż. III. *ibid.* **4**, 182—184 (1893). toż. IV. *ibid.* **5**, 187—190 (1894). toż. V. **6**, 188—189 (1895).

14. Przyczynek do rachunków grafochemicznych. *Prace Matem.-Fizyczne.* **5**, 48—54. (1894).

15. O własnościach roztworów azotynu sodowego (nitrytu). *Rozpr. Wydz. Matem. Przyrodn. Akad. Um.* **15**, 165—173 (1899). Sur quelques propriétés des solutions de l'azotite de sodium. *Bull. l'Acad. d. Sciences Cracovie.* 123—124 (1898). O svojstwach rastworow azotistokislągo natrja. *Žurn. Russk. Fiz. Chim. Obszcz.* **31**, 543—551 (1899).

16. Zmiana wzoru Dulonga do oznaczania ciepłotałości paliwa na podstawie jego składu chemicznego. *Chem. Polski*. I, 114—117 (1901).

17. O rastworiności siery w chloristom benzylie i o niektórych swych właściwościach etich rastworow. *Žurn. Russk. Fiz. Chim. Obszcz.* 37, 92—99 (1905).

17a. O dwubenzylonaftalinie. *Chemik Polski*. 6, 433—435 (1906). Ueber Dibenzylnaphtalin. *Ber. d. Deutsch. Chem. Gesell.* 39, 2866—2869 (1906).

18. (i S. Kreczyński). Wyniki badań nad szybkością wydzielania srebra z roztworów azotanu srebrowego przez miedź metaliczną. *Spraw. Tow. Nauk. Warszaw.* 1, 84—85 (1908).

19. (i A. Brandys). Wyniki badań nad utlenianiem glejty. *Spraw. Tow. Nauk. Warszaw.*, 1, 50—51 (1908).

20. O drugim dwubenzylonaftalinie. *Spraw. Tow. Nauk. Warszaw.* 2, 191—193 (1909). *toż. Chem. Polski* 9, 317—319 (1909).

21. Experimentum Crucis. *Spr. Tow. Nauk. Warszaw.* 6, 107—124 (1913).

2. Badania oleonafty do napełniania oporopowrotników w armatach francuskich 75 mm. *W. 97. Przegląd Artyleryjski* I, 36—44 (1922).

23. Oznaczanie grafitu w prochach bezdymnych karabinowych. *Przegląd Artyleryjski* 3, 230—233 (1925).

B. Artykuły naukowe i odczyty¹

24. Korespondencja z Petersburga z uwzględnieniem ostatnich posiedzeń Rosyjsk. Tow. Chem. *Czasop. Tow. Aptek.* 5, 156—163 (1876).

25. Korespondencja z Petersburga. *Przyroda i Przemysł* 5, 113—115, 124—126 (1876); 6, 28—30, 143—145 (1877).

26. Ozon. *Przyroda i Przemysł* 5, 121—124, 136—138, 152—153, 159—160, 169—171 (1876).

27. O wodzie warszawskiej. *Przyroda i Przemysł* 6, 267—268, 302—304, 318—319 (1877).

¹ Wykaz artykułów niezupełny.

28. Kwas węglany. *Przyroda i Przemysł* 6, 311—315, 323—328, 338—341 (1877).
29. Nauka o gazach wobec najnowszych badań. *Wiadom. Farmac.* 5, 113—128 (1878); 277—292, 313—328, 349—352.
30. Telefon. *Wiadom. Farmac.* 5, 352—359 (1878).
31. Mikrofon. *Wiadom. Farmac.* 5, 359—364 (1878).
32. Ruch gwiazd stałych. *Zdrowie* 1, 19—20, 34—36 (1878).
33. Skroplenie gazów uważanych dotychczas za trwałe. *Zdrowie* 1, 41—45 (1878).
34. Służba meteorologiczna w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. *Zdrowie* 1, 127—131, 142—144 (1878).
35. Juliusz Robert von Mayer, wspomnienie pośmiertne. *Zdrowie* 1, 215—216 (1878).
36. Oświetlenie elektryczne. *Zdrowie* 1, 235—239 (1878).
37. List otwarty w sprawie wykładów fizyki i chemii w średnich zakładach naukowych. *Zdrowie* 1, 297—300 (1878).
38. Z dziejów nauki. *Odczyt. Przyroda i Przemysł* 8, 433—436, 445—449 (1879).
39. Budowa chemiczna. *Przyroda i Przemysł* 9, 241—242, 253—254 (1880).
40. O budowie cząsteczkowej ciał. *Odczyt. Przyroda i Przemysł* 9, 289—290, 303—305, 314—318 (1880).
41. Graficzny sposób odnajdywania położenia punktów świecących, znajdujących się na osi głównej szkieł optycznych. *Wiadom. Farmac.* 8, 458—463 (1881).
42. Książd Hugo Kollątaj jako przyrodnik. *Prawda*. 493, 514, 524 (1882).
43. Fryderyk Wöller. *Wszechświat*. 2, 401—404 (1883).
44. Hrabia du Moncel, wspomnienie pośmiertne. *Wszechświat*. 3, 154—155 (1884).
45. Tunel Micchowski i skała, w której jest przebity. *Wszechświat*. 3, 265—267 (1884).
46. Mowa nad mogiłą Filipa Sulimierskiego. *Wszechświat*. 4, 34—35 (1885).
47. Z Warszawy do Londynu. *Kurier Warszawski* Nr 188 b (1884).
48. Starym szlakiem. *Kurier Warszawski* Nr 189 b (1884).
49. Z Londynu. *Kurier Warszawski* Nr 218 b (1884).

50. Wystawa Higieniczna w Londynie. Kurier Warszawski Nr 229 b (1884).
51. Nasz dorobek naukowy w roku 1884. Kurier Warszawski Nr 115 (1885).
52. Prawo bezwładności. Kurier Warszawski Nr 1 (1886).
53. Nasz dorobek naukowy w roku 1884. Kurier Warszawski Nr 96, 98 (1886).
54. Korespondencja w sprawie mas atomowych. Wszechświat. 7, 205 (1888).
55. Sigismond Wróblewski. Nachruf. Zeitschr. f. Physikal. Chem. 2, 351 (1888).
56. Spuścizna po ś.p. Eugeniuszu Dziewulskim. Kurier Warszawski Nr 15 (1890).
57. Co to jest cena? Nowa teoria cen towarów. Kurier Warszawski Nr 26 (1890).
58. Brązy aluminowe. Kurier Warszawski Nr 107 (1890).
59. Z powodu wstępu do fizyki. Kurier Warszawski Nr 321 (1890).
60. Wystawa elektryczna we Fränkfurcie nad Menem. Kurier Warszawski Nr 212—231 (1891).
61. Wiek elektryczności. Kurier Warszawski Nr 246 (1891).
62. Ciepło. Encyklopedia Rolnictwa. Warszawa. 2, 412—453 (1891).
63. Doświadczenia Hertza. Streszczenie odczytu. Wszechświat. 11, 129—132, 148—150 (1892).
64. Węglík barytu. Odczyt. Wszechświat. 11, 758—760 (1892).
65. Kilka słów o doświadczeniach Hertza. Bibliot. Warszaw. I, 68—85 (1892).
66. Z teki impresjonisty. Kurier Warszawski Nr 54 (1893).
67. Artystyczne Komentarze. Kurier Warszawski Nr 54 (1893).
68. Badania Landolta nad stałością masy. Wszechświat, 12, 641—647 (1893).
69. Prawo Maxwella. Upominek, książka zbiorowa na cześć Elizy Orzeszkowej, Kraków 1893, str. 159—161.
70. Profesor Marcełi Nencki, z powodu ukończenia 25-letniego okresu pracy naukowej i nauczycielskiej. Odczyt. Wszechświat, 16, 81—84, 100—103, 120—125 (1897).

71. Wawrzyniec Trzciński, mowa pogrzebowa. *Wszechświat*, **18**, 193—195 (1899); *Światło*. **1**, 256 (1899).
72. Jan Pankiewicz, wspomnienie pośmiertne. *Wszechświat*, **18**, 290—292 (1899).
73. James Clark Maxwell, jego żywot i dzieła. *Światło*. **1**, 267—290 (1899).
74. O higienicznej wartości światła sztucznego w ogóle, a gazozarowego w szczególności. *Światło*. **1**, 145—151 (1899).
75. Fotografia na początku XX-go stulecia. *Wszechświat*, **20**, 609—611 (1901).
76. Mowa na pogrzebie ś.p. Marcelgo Nenckiego. *Wszechświat*, **20**, 689—690 (1901).
77. Napoleon Milicer. *Tygodn. Illustrow.* 1905, str. 515.
78. Szkic klasyfikacji nauk, streszczenie odczytu. *Przegl. Techn.* 32—33 (1905).
79. O domniemanych formach węgla i feromanganu, streszczenie odczytu. *Przegl. Techn.* 123 (1906).
80. Pirometria. Techniczne mierzenie wysokich temperatur. *Przegl. Techn.* 48, 443—445, 455—457, 479—480, 505—508, 531—533, 571—573, 597—599 (1910); **49**, 28—30 (1911).
81. Spektroskop Hilgera z pryzmatem o stałym odchyleniu i ze skalą długości fal. *Wektor*. **1**, 417—427 (1912).
82. Maria Curie-Skłodowska. *Tygodn. Illustr.* 1913 str. 947.
83. Jan Kazimierz Danysz, wspomnienie pozgonne. *Spraw. Tow. Nauk. Warszaw.* **7**, 661—663 (1914).

C. Wydawnictwa książkowe

84. Najnowsze odkrycia w fizyce. Warszawa 1879.
85. Z dziejów nauki, Odczyt. Warszawa 1880.
86. Wstęp do elektrotechniki, Warszawa 1892.
87. Stanowisko nauk technicznych w ogólnym ich układzie. Warszawa 1912.

D. Przekłady dzieł obcych

88. Karol Schorlemmer. Wykład chemii organicznej czyli chemii związków węgla; przekład J. J. Boguskiego i Br. Znaonowicza. Warszawa 1874.

89. Du Bois Reymond. Historia cywilizacji i nauki przyrodnicze, tłum. J. J. Boguski. Warszawa 1878.

90. J. E. Everett. Jednostki i stałe fizyczne, tłum. J. J. Boguski, Warszawa 1885.

91. S. P. Thompson. Elektryczność i magnetyzm, przełożył J. J. Boguski, Warszawa 1885.

92. A. Würtz, Historia poglądów chemicznych od Lavoisiera do dni naszych, przełożyli M. i J. Szastkiewiczówna oraz J. J. Boguski. Warszawa 1886.

93. Alfred Daniell. Podręcznik zasad fizyki, tłum. J. J. Boguski. Warszawa 1887.

94. Paweł Bort., Pierwszy rok kształcenia naukowego, książka dla młodzieży. Nauki przyrodnicze, fizyka, chemia. Przełożyli J. J. Boguski i A. Dygasiński. Warszawa 1891; toż, wyd. 2-gie pod tyt.: Początkowa nauka przyrody dla młodzieży. Warszawa 1893.

E. Skrypta litografowane

95. Nieorganiczaska chimja, prof. J. J. Boguskago 1888/89. Warszawa 1891, str. 64, 280, 424.

96. Kurs obszczej chimiczeskoj technologii, dla studentow 3-go kursa chimiczeskago otdielenje. Warszawsk. Politechn. Instit. Warszawa 1901.

F. Patenty

a. Angielski patent z r. 1884 Nr 3090 na otrzymywanie brązu glinowego.

b. dwa patenty niemieckie, francuskie i angielskie dotyczące sposobu wzbogacania galmanów.

c. patent polski dotyczący elektrolitycznego sposobu odmiedzania dział.