

importowanymi w niewielkich ilościach olejami, był olej rzepakowy. Literatura dotycząca tego oleju, poza luźnymi wzmiankami w różnych publikacjach, nie zawierała bliższych danych pozwalających na określenie jego przydatności w różnych dziedzinach przemysłowych. Pierwszym przeto zadaniem J. S. Turskiego stało się zebranie możliwie dokładnych danych o własnościach oleju rzepakowego. Po ukończeniu tego przystąpił do badań nad rafinowaniem oleju rzepakowego oraz do poszukiwań drogi przerobu zawartych w oleju tłuszczów na bardzo potrzebne i trudno dostępne wielkocząsteczkowe alkohole i aminy. Program działania został podzielony na pięć tematycznie pokrewnych grup problemów.

Pierwsza z nich obejmowała zagadnienia agrotechniczne związane z uprawą rzepaku w Polsce, z jego magazynowaniem, obrotem itp.

Druga grupa — to zagadnienia związane z tłoczeniem, ekstrakcją i rafinowaniem oleju rzepakowego wraz z wydzieleniem niektórych produktów ubocznych, jak fosfatydy itp. Problematyka ta polegała na ustaleniu metod selekcji oleju w zależności od jego zastosowania.

Trzecia grupa problemów dotyczyła spraw związanych z ewentualnym wykorzystaniem kwasu erukowego, jako głównego składnika tłuszczów oleju rzepakowego, do produkcji alkoholu erucylowego oraz pochodnych amin, jak również do produkcji związków powierzchniowo-czynnych wzorowanych na odpowiednich preparatach zagranicznych. W ramach tej problematyki wykonano pracę polegającą na zastosowaniu kwasu erukowego do syntezy środków zwilżających, emulgujących, piorących. Opracowano jednocześnie proces technologiczny otrzymywania kwasu erukowego.

Czwarta grupa problemów obejmowała metody technicznego przerobu oleju rzepakowego na produkty techniczne, np. sulfonowane oleje.

Do piątej grupy zaliczyć należy zagadnienia wykorzystania kwasów tłuszczowych pozostałych po wydzieleniu kwasu erukowego. Przeprowadzono licz-

ne próby zastosowania tych produktów odpadkowych do wyrobu środków piorących.

W miarę postępu prac J. S. Turski postanowił opublikować jej wyniki. Toteż niezależnie od systematycznego zamieszczania referatów w organie fachowym Instytutu Przemysłu Rolniczego i Spożywczego, z którym blisko współpracuje, Turski i jego pracownicy opracowali dzieło zbiorowe o charakterze dyskusyjnym pt. „Problemy oleju rzepakowego”. W zwięzły sposób została w tej pracy przedstawiona wielostronność tego zagadnienia.

J. S. Turski walczy z wieloma trudnościami, a przede wszystkim z postępującą chorobą. Wytrwała działalność, niezłomny charakter i osobisty autorytet Profesora zaczynają przynosić owoce. Najwybitniejsi technicy, koloryści, naukowcy, rozpoczynają z nim współpracować. W jego gabinecie często odbywają się narady nad najpoważniejszymi zagadnieniami przemysłowymi. Profesor, nie szczędząc swoich sił, mówi dużo, przekazuje myśli, polecenia, pomysły nieraz bardzo daleko wybiegające w przyszłość, jak gdyby się obawiał, że nie zdąży ich za życia zrealizować. Niestety siły fizyczne coraz bardziej odmawiają posłuszeństwa.

Umiera, rzuciwszy obficie ziarno, nie doczekawszy się plonów.

Bolesław Tarchalski*)

В заметке о научной деятельности профессора Варшавского политехнического института по отделению технологии угля и волокон Я. С. Турского говорится, что он был хорошо известным в Польше и за границей, выдающимся специалистом по красителям и их аппликации на волокне.

A notice is given concerning the scientific work of J. S. Turski, professor of the Department of Coal and Fibre Technology at the Technical High School in Warszawa. J. S. Turski was well known home and abroad as a prominent specialist in the synthesis of dyestuffs and their application on fibre.

*) Do napisania artykułu przyczyniło się większe grono byłych uczniów prof. Turskiego.

Józef Zawadzki

(1886 – 1951)

Postać prof. dr Józefa Zawadzkiego*), zmarłego w dn. 22 lutego 1951 r., zajmuje szczególne miejsce w historii polskiej wiedzy technicznej ostatnich kilkudziesięciu lat, a nauk chemicznych i przemysłu chemicznego w szczególności.

Profesor Zawadzki swoją wszechstronną działalność koncentrował co prawda zawsze wokół spraw, które były przedmiotem jego pracy na terenie Politechniki Warszawskiej, jednak uderzająca bystrość umysłu, dar intuicji, opartej na uważnej i wnikliwej analizie, głęboka wiedza oraz osobista silna indywidualność jako uczonego i człowieka obok rzadko spotykanych zalet charakteru sprawiały, że wpływ Profesora wybiegał daleko poza granice i sprawy uczelni.

*) Autorzy podają tutaj zarys działalności naukowej. Szczegółowy życiorys Profesora ogłoszono w *Rocznikach Chemii*, 25 147 (1951).

Politechnika Warszawska stała się punktem wyjścia szerokiej działalności prof. Zawadzkiego na polu organizacji wyższego szkolnictwa technicznego i nauk technicznych.

Już jako młody pracownik naukowy Politechniki Warszawskiej jeszcze w czasie trwania pierwszej wojny światowej, brał czynny udział zarówno w technicznej organizacji powstającego, polskiego już Wydziału Chemicznego, jak i przede wszystkim w kształtowaniu zasad nauczania na tym Wydziale. Jego wpływowi, jako technologa, należy w dużym stopniu przypisać uznanie przez Wydział od początku swego istnienia podstawowego znaczenia nauk inżynierskich i technologicznych. Prof. Zawadzki nie traktował ich jednak z punktu widzenia prymitywnego praktycyzmu. Przeciwnie, jako zapalony fizykochemik jeszcze z czasów swoich studiów na Uniwersytecie Jagiellońskim, czuł i rozu-

miał wagę nauk teoretycznych, a w szczególności podstawowe znaczenie chemii fizycznej dla technologii chemicznej. Stanowisko takie w owych czasach było rzeczą nową i raczej niezwykłą. Tych, którzy dzisiaj czytają notatki Profesora z pierwszych lat pracy w Politechnice, zdumiewa taka trafność i jasność sądu, jakże wcześniej w tych sprawach wypowiedzianego. To co dzisiaj, po okresie zapomnienia, przyjmowane jest niejednokrotnie jako nowość i odkrycie — prof. Zawadzki jasno sformułował i wcielił w życie już czterdzieści lat temu.

W latach późniejszych prof. Zawadzki był inicjatorem wszechstronnego rozwinięcia katedr technologicznych i budowy pawilonu technologii Chemicznej Politechniki Warszawskiej. Pawilon ten istotnie powstał w latach 1933—35 dzięki pracy wielu ofiarnych ludzi, a między nimi niezapomnianych Stanisława Żeromskiego, adiunkta, i Stanisława Gocłowskiego, starszego asystenta Zakładu Profesora, jego wiernych długoletnich uczniów i najbliższych współpracowników

Profesor Zawadzki był gorliwym rzecznikiem rozwoju nauk technicznych, walczył z całą energią o zapewnienie dla nich środków materialnych i należytej rangi społecznej. Osobistym autorytetem uzyskiwał nieraz bardzo poważne dotacje przemysłu dla nauki. Dzięki jego, między innymi, inicjatywie doszło przed drugą wojną światową do utworzenia Polskiej Akademii Nauk Technicznych, której był wiceprezesem. Jako członek-założyciel Polskiego Towarzystwa Chemicznego, prof. Zawadzki brał najczynniejszy udział w jego pracach piastując parokrotnie godność wiceprezesa i prezesa.

W czasie okupacji prof. Zawadzki uczestniczył w organizowaniu Tajnej Politechniki oraz podjął ciężki i odpowiedzialny trud przygotowania planów organizacji szkół wyższych na okres powojenny. W plany te w ciężkich latach okupacyjnych wkładał nie tylko ogromny wysiłek, ale przede wszystkim gorącą wiarę w przyszłość nauki w wyzwolonej Polsce. Był rzecznikiem niekępowanego rozwoju nauki jako istotnej dźwigni postępu i kultury. Za najważniejszy uważał czynnik ludzki. Był po wojnie tym, który jasno, jak może mało kto, widział konieczność odbudowania człowieka zdolnego do pracy twórczej jako głównej inwestycji. Tego stanowiska nieustępliwie, czasem z goryczą, bronił biorąc udział w pracach Rady Naukowej Ministerstwa Oświaty, Rady Szkół Wyższych przy Prezydium Rady Ministrów oraz w instytucjach przemysłowych. Z wiary swojej czerpał siłę i niezwykły zapał, z jakim inicjował i prowadził odbudowę Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej natychmiast po ustaniu działań wojennych. Owoc jego pracy jako fakt dokonany oraz siła argumentów stały się poważnym czynnikiem wyjednanego bezwzględnej i całkowitej odbudowy Politechniki.

Zniszczony fizycznie nadmiernym wysiłkiem życia, wykazywał zawsze imponujący hart ducha i bezkompromisowość w sprawach zasadniczych. Te cechy charakteru jednały mu ogólny podziw i najwyższe uznanie, a szacunek u przeciwników.

W uznaniu wielkich, szczególnych zasług prof. Zawadzkiego dla nauki polskiej i dla Politechniki, jako uczonego i jako człowieka czynu i wielkiego

serca, Senat Akademicki Politechniki Warszawskiej na wniosek Rady Wydziału Chemicznego nadał mu w r. 1947 swą najwyższą godność doktora nauk technicznych honoris causa.

Wielki autorytet uczonego teoretyka, a jednocześnie znawcy technologii chemicznej, człowieka o szerokiej znajomości zagadnień techniczno-ekonomicznych, sprawiał, że głos Profesora niejednokrotnie decydował o wyborze zasadniczych kierunków rozwojowych naszego przemysłu chemicznego,



a przebieg wydarzeń potwierdzał głęboką trafność jego oceny. Po wojnie ciężka choroba, a następnie kalectwo, utrudniały mu pracę, ale nie zmniejszyły jego energii i zapału, z jakim brał udział w odbudowie i planowaniu rozwoju przemysłu chemicznego i przemysłowych placówek badawczych. Ważki głos Zawadzkiego wskazywał niejednokrotnie właściwe rozwiązania problemów przemysłowych, a sześćoletni plan prac badawczych Głównego Instytutu Chemii Przemysłowej przybierał swoją ostateczną postać w jego gabinecie, tak dobrze wówczas znanym ludziom nauki, techniki i przemysłu.

Wszechstronna działalność absorbowała Profesora niezmiernie, poświęcał jej swój czas, siły i powoli zdrowie, ale niewątpliwie najbardziej umiłowanym dziełem jego życia była Katedra Technologii Chemicznej Nieorganicznej w Politechnice Warszawskiej, dobrze znany całemu pokoleniu chemików polskich ZTChN. Atmosfera pracy naukowej, którą stworzył w swoim Zakładzie, była dla Profesora ulgą w najcięższych chwilach. W najgorętszych okresach swojego życia, obarczony trudnymi obowiązkami licznych godności urzędowych i społecznych, zawsze znajdował czas dla Zakładu i swoich współpracowników, nigdy nie pozwalał wyrećzać się w najmniejszym stopniu w swoich profesorskich funkcjach dydaktycznych i nigdy ani na chwilę nie spuszczał z oka biegu licznych prac badawczych prowadzonych w Zakładzie.

Istotnie — niemal cała działalność naukowa Profesora była ściśle związana z jego Katedrą.

Pierwsze swoje prace naukowe z okresu studiów na Uniwersytecie Jagiellońskim ogłosił w r. 1909

wspólnie z prof. L. Brunerem¹⁾. Był to cykl badań nad równowagami siarczków metali w roztworach wodnych. Po ukończeniu studiów uniwersyteckich w 1910 r. ze stopniem doktora filozofii, prof. Zawadzki pod wpływem osobistych zamięłowań oraz coraz wyraźniej rysujących się potrzeb kraju w dziedzinie przemysłu, wyjechał na dalsze technologiczne już studia do Politechniki w Karlsruhe, gdzie uzyskał dyplom inżyniera chemika. Tam zetknął się z uczonymi chemikami-technologami światowej sławy pracując jako asystent u profesorów Buntego i Askenazego. Z tych czasów pochodzi publikacja wspólna ze słynnym F. Haberem²⁾ na temat własności elektrolitów stałych. Po opuszczeniu Karlsruhe prof. Zawadzki przez pewien czas pracował w fabryce kwasu siarkowego w Bohuminie, początkowo jako asystent, a następnie jako kierownik fabryki.

Z wybuchem wojny w 1914 r. powrócił do kraju i od 1915 r. objął początkowo stanowisko asystenta przy Katedrze Chemii Ogólnej Politechniki Warszawskiej, Politechniki, której nie opuścił już do końca swojego życia. W latach 1916—1918 wykładał chemię fizyczną na Wydziałach Chemicznych Politechniki i Uniwersytetu. Wreszcie w roku 1918—1919 został powołany na stanowisko zastępcy profesora Katedry Technologii Chemicznej Nieorganicznej. W r. 1923, po habilitacji, został profesorem nadzwyczajnym, a w r. 1929 profesorem zwyczajnym technologii nieorganicznej. Czterokrotnie w latach 1926/27, 1928/29, 1929/30 i 1935/36 był dziekanem wydziału Chemicznego, a w ciągu trzech lat (1936-39) rektorem Politechniki Warszawskiej.

Katedra i Zakład Technologii Chemicznej Nieorganicznej stworzone przez niego na Wydziale Chemicznym były placówką, w której prowadził swoje cenne podstawowe prace teoretyczne i technologiczne. Tutaj, na podstawie rozległych studiów nad technologią i jej fizykochemicznymi podstawami, opracował i rozwinął oryginalne nowoczesne ujęcie technologii jako dyscypliny naukowej i dostosował do niego własne metody dydaktyczne.

Wyniesiona z Zakładu zasada opierania wiedzy technologicznej na szerokiej podstawie ścisłych wiadomości teoretycznych, a zwłaszcza fizykochemicznych, oraz analityczny właściwy Zawadzkiemu sposób traktowania procesów technologicznych stały się cechą szczególną, charakteryzującą szkołę Profesora. Liczne pokolenie inżynierów i pracowników nauki które wychował w swoim Zakładzie, do dziś z wdzięcznością wspomina jego rady i wskazówki.

W okresie twórczej działalności profesora Józefa Zawadzkiego technologia chemiczna przechodziła głęboką ewolucję, przekształcając się ze zbioru opisów różnych metod produkcyjnych w naukę szybko rozwijającą się na teoretycznych podstawach fizykochemii. Prof. Zawadzki był jednym z pionierów w pracy tworzenia i rozwijania technologii chemicznej w tym nowoczesnym ujęciu: był w równej mierze znakomitym chemikiem-technologiem, doskonale znającym aktualne zagadnienia przemysłowe, jak też wybitnym fizykochemikiem, posiadającym dar stosowania ścisłych metod badania fizykochemicznego do rozwiązywania problemów technologicznych.

Jego prace naukowe, wykonywane z dużym gro-
nem współpracowników, mają przeważnie charak-

ter badań fizykochemicznych z zakresu statyki i kinetyki procesów technologicznych. Zasługuje na podkreślenie wielostronność opracowywanych zagadnień, jak też ich głębokie ujęcie i oryginalne koncepcje wyjaśnień teoretycznych, które często na wiele lat wyprzedzały współczesny stan wiedzy o opracowywanych dziedzinach.

W pracach, prowadzonych z inicjatywy profesora Zawadzkiego w Zakładzie Technologii Chemicznej Nieorganicznej Politechniki Warszawskiej, można wyodrębnić kilka głównych kierunków: badania nad redukcją i rozkładem siarczanu wapniowego oraz metodą otrzymywania kwasu siarkowego i cementu z anhydrytu lub gipsu, dalej prace nad statyką i kinetyką reakcji dysocjacji termicznej i reakcji przebiegającej w przeciwnym kierunku, badania nad mechanizmem reakcji utleniania amoniaku, wreszcie prace z zakresu technologii cementu, technologii związków glinu i badania różnych węgli polskich.

Każdy z wymienionych tu problemów stanowił przedmiot obszernych badań i temat szeregu publikacji.

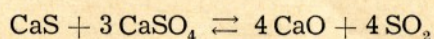
Jednym z najwcześniej podjętych zagadnień były próby przemysłowego wykorzystania bogatych krajowych pokładów gipsu i anhydrytu jako surowca do otrzymywania siarki i kwasu siarkowego. Pierwszym etapem badań było określenie optymalnych warunków prowadzenia procesu redukcji i rozkładu siarczanu wapniowego. W tych pierwszych pracach, prowadzonych przez Zawadzkiego z udziałem J. Konarzewskiego, K. Kossaka, H. Narbutta, S. Szymankiewicza i innych^{3, 4)}, zostały zbadane procesy redukcji siarczanów wapnia i magnezu różnymi środkami redukującymi, jak tlenkiem węgla, wodorem, siarkowodorem i węglem; był również badany wpływ na przebieg redukcji tlenków krzemu, glinu i żelaza. Omawiane badania, rozpoczęte w celu znalezienia metody przemysłowej wykorzystania siarczanu wapniowego jako surowca siarkonośnego, pozwoliły zebrać liczne obserwacje, których nie można było wyjaśnić na podstawie ówczesnego stanu wiedzy o procesach redukcji i dysocjacji termicznej ciał stałych. Obserwacje te stały się bodźcem do podjęcia obszernych prac nad statyką i kinetyką reakcji dysocjacji termicznej oraz tworzenia się siarczanu wapniowego i układu składającego się z siarczanu i siarczku wapnia.

Niezwykle dokładne i szczegółowo prowadzone badania, wykonane przez prof. Zawadzkiego wspólnie z J. Konarzewskim, Z. Syrczyńskim, S. Żeromskim, T. Siberą, Z. Słubickim, S. Bretsznajderem, S. Gocłowskim i in.^{5, 6, 7, 8, 9, 10)} doprowadziły do wyjaśnienia obserwowanych nieprawidłowości i pozwoliły stworzyć jasny obraz przebiegu procesów w układzie Ca-O-S. Wyniki tych badań zostały przedstawione następnie w odrębnej publikacji¹¹⁾.

Układ jest istotnie skomplikowany: czysty siarczan wapniowy ulega dysocjacji termicznej dopiero w tak wysokich temperaturach, że zastosowanie tej reakcji w technice nie wchodzi w rachubę.

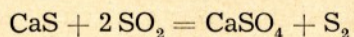
Można obniżyć temperaturę rozkładu, przeprowadzając częściową redukcję siarczanu wapniowego tak, aby utworzyła się mieszanina o składzie $\text{CaS} + 3\text{CaSO}_4$. Jak wykazały doświadczenia, taka sama mieszanina powstaje podczas działania dwutlenkiem

siarki na tlenek wapniowy, gdyż siarczyny wapniowy w temperaturach powyżej 500° ulega rozpadowi na siarczek i siarczan. Tym się tłumaczy fakt, że podczas redukcji siarczanu wapniowego nie tworzy się siarczyny, lecz układ $\text{CaS} + 3\text{CaSO}_4$, który w temperaturach powyżej 850° rozkłada się w stopniu dostrzegalnym według reakcji:

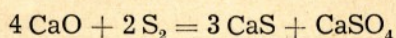


Reakcja ta jest odwracalna a prężność rozkładowa układu w temperaturze 1200° osiąga wartość 1 atmosfery.

Proces dysocjacji komplikuje reakcja między CaS i SO_2 wskutek której tworzy się siarka:



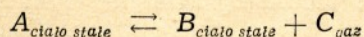
Dlatego faza gazowa składa się zawsze z dwutlenku siarki i z pary siarki, przy czym wartość stosunku tych składników zależy od temperatury. Na podstawie żmudnych pomiarów oznaczono zawartości SO_2 i S_2 w fazie gazowej w różnych temperaturach. Prężności rozkładowe układu oznaczono metodą statyczną, znajdując prężności sumy składników ($\text{SO}_2 + \text{S}_2$), natomiast metodą przepływową oznaczano zawartości dwutlenku siarki w fazie gazowej. Próby działania parą siarki na tlenek wapniowy wykazały, że reakcja przebiega według równania:



Jak widać zatem, zawsze jako wynik ostateczny reakcji pomiędzy tlenkiem wapniowym a dwutlenkiem siarki, czy siarką (wziętych w odpowiednich ilościach) tworzy się układ CaSO_4 , CaS , SO_2 , S_2 , CaO .

Badania nad układem Ca-O-S zapoczątkowały rozwój prac w dwóch kierunkach: w kierunku teoretycznym — zostały podjęte obszernie studia nad statyką i kinetyką reakcji dysocjacji termicznej i reakcji odwrotnej oraz w kierunku technologicznym — doświadczenia nad metodą równoczesnego otrzymywania dwutlenku siarki i cementu portlandzkiego z gipsu lub anhydrytu.

Do pierwszej grupy prac należą badania J. Zawadzkiego, prowadzone wspólnie z S. Bretsznajderem nad równowagami i szybkością reakcji typu



W rozpatrywanych przypadkach dysocjacji termicznej węglanów wapnia i kadmu oraz układu CaS , CaSO_4 według pojęć klasycznych mamy do czynienia z układami jednozmiennymi, tzn. zgodnie z regułą faz każdej temperaturze powinna odpowiadać określona stała prężność reagenta C w fazie gazowej w zetknięciu z fazami stałymi A i B . Wspomniane badania wykazały, że podczas tworzenia się nowych krystalicznych faz stałych w procesach dysocjacji termicznej (lub w reakcjach przebiegających w odwrotnym kierunku) wymagania reguły faz nie są zachowane — obserwuje się mianowicie ustalanie się równowag i prężności rozkładowych, często bardzo znacznie różniących się od

normalnych prężności odpowiadających stanom równowagi.

Znaleziono dwa rodzaje nieprawidłowości w ustalaniu prężności rozkładowych.

W pierwszym przypadku, gdy układ składał się niemal wyłącznie z jednej fazy stałej A lub B , prężności nad układem zmieniały się powoli i ustalały krzywe dla rozkładu znacznie wyższe (a dla łączenia się — znacznie niższe) od krzywych normalnych. Wykazano, że obserwowane zjawisko jest spowodowane przez procesy adsorpcji (lub desorpcji) aktywowanej i chemisorpcji, nie jest zatem związane z tworzeniem się nowej fazy krystalicznej, ale stanowi jeden z etapów pośrednich tego procesu.

W drugim przypadku obserwowano występowanie równowag pozornych i wartości prężności rozkładowych znacznie różniących się od normalnych, gdy badano procesy tworzenia się zarodków nowej fazy krystalicznej. Powstający układ, silnie rozdrobiony, małych zarodków krystalicznych charakteryzują prężności rozkładowe bardzo znacznie różniące się od prężności rozkładowych dużych kryształów, zupełnie analogicznie do znanego zjawiska występowania wyższej prężności pary w układach złożonych z drobnych kropelek w porównaniu do prężności pary nad płaską powierzchnią cieczy. Obserwowano i opisano występowanie równowag pozornych nad układami składającymi się z drobnych zarodków krystalicznych, powstałych w procesach bardzo szybkiej dysocjacji termicznej (lub reakcji odwrotnej) oraz zjawisko zbliżania się krzywej prężności pozornych równowag do krzywej prężności normalnych w miarę rekrytalizacji fazy stałej produktu.

W obszernych badaniach nad kinetyką reakcji rozważanego typu stwierdzono m.in. prostoliniową zależność szybkości reakcji od oddalenia od stanu równowagi (słuszną dla małych oddaleń). Dalej stwierdzono, że kształt krzywej zależności szybkości reakcji od stopnia przereagowania jest określony wartością oddalenia od stanu równowagi, przy którym prowadzi się proces; krzywa ta może np. odpowiadać równaniu kinetycznemu reakcji pierwszego rzędu, gdy oddalenie jest duże, lub może wykazywać kształt typowy dla reakcji autokatalitycznych, gdy proces przebiega w pobliżu stanu równowagi. Zawadzki i Bretsznajder wyjaśnili przyczyny obserwowanych zjawisk, stanowiących pozornie odchylenia od znanych praw statyki i kinetyki reakcji chemicznych^{12, 13, 14}). Uzupełnieniem cytowanych prac były obserwacje zebrane nad kinetyką dysocjacji węglanu cynkowego, ogłoszone przez J. Zawadzkiego wspólnie z A. Ulińską i W. Szamborską¹⁵) oraz z S. Żeromskim¹⁶).

W okresie późniejszym, po śmierci Zawadzkiego, te same zjawiska stwierdzono w pracach nad składem fazowym kontaktów wanadowych do utleniania dwutlenku siarki¹⁷). Mianowicie przy badaniu warunków tworzenia się, bądź rozkładu, siarczanu wanadylu w złożu pracującego kontaktu z czystego pięciotlenku wanadu stwierdzono występowanie trwałych stanów o charakterze równowag pozornych, w których parametry prężności i temperatury wyraźnie odbiegały od właściwych wartości równowagowych, odpowiadających składowi fazy stałej.

235 125

Obok prac nad mechanizmem reakcji dysocjacji termicznej i reakcji przebiegających w kierunku odwrotnym, w Zakładzie Technologii Chemicznej Nieorganicznej Politechniki Warszawskiej były prowadzone przez J. Konarzewskiego badania nad przebiegiem reakcji między fazami stałymi; w szczególności przedmiotem badań były związki układu $\text{CaO}-\text{Fe}_2\text{O}_3$ oraz reakcje między tlenkiem wapnia a tlenkami krzemu, glinu i żelaza¹⁸⁾. Poznanie tych zagadnień przyczyniło się do pogłębienia naszych wiadomości o mechanizmie reakcji omawianego typu oraz o procesie tworzenia klinkru cementu portlandzkiego.

Spośród innych prac z zakresu technologii cementu na uwagę zasługują: opracowana wspólnie z W. Łukaszewiczem¹⁹⁾ metoda fenolowa oznaczania wolnego CaO , która znalazła powszechne zastosowanie do analizowania cementu oraz badania nad rozkładem alitu²⁰⁾. J. Konarzewski prowadził w tym czasie również badania nad niektórymi zagadnieniami ceramiki²¹⁾. Kilka prac z zakresu technologii cementu wykonał w Zakładzie Technologii Nieorganicznej Politechniki Warszawskiej (Laboratorium do Badania Cementu) A. Eiger²²⁾.

Znaczne rozszerzenie badań nad procesami redukcji termicznego rozkładu siarczanu wapniowego oraz zainteresowania prof. Zawadzkiego problemami technologii cementu stały się motorem do podjęcia obszernych badań nad metodą otrzymywania dwutlenku siarki i cementu portlandzkiego z krajowych anhydrytów i gipsów. Należy zauważyć, że aczkolwiek metoda ta była już stosowana w skali przemysłowej w Niemczech, jednak opublikowany opis metody nie zawierał informacji wystarczających do odtworzenia tego trudnego technologicznego procesu.

Wyżej omówione prace prof. Zawadzkiego na ten temat miały charakter prac podstawowych i doprowadziły do teoretycznego wyjaśnienia warunków i przebiegu redukcji i rozkładu siarczanu wapnia. Dalsze prace objęły również aspekt ściśle technologiczny.

Pierwszą z nich była praca ogłoszona wspólnie z Z. Sobierajem²³⁾. Dotyczyła ona badań nad przebiegiem i kinetyką reakcji siarczanu wapnia ze składnikami gliny i była wykonana w skali laboratoryjnej metodą tygielkową opracowaną przez J. Konarzewskiego. Na podstawie tej pracy ściśle laboratoryjnej i poprzednich badań podstawowych została podana technologiczna charakterystyka procesu otrzymywania cementu i dwutlenku siarki w piecu obrotowym. Późniejsze prace potwierdziły podane tam wnioski w całej rozciągłości. Jest to szczególnie sukcesem metody badawczej właściwej Zawadzkiemu.

W pracy z S. Sobierajem została stwierdzona możliwość przeprowadzenia praktycznie do końca rozkładu siarczanu wapnia w piecu obrotowym drogą redukcji i reakcji ze składnikami gliny i to w warunkach niezbyt odbiegających od pracy normalnego pieca cementowego. Stwierdzono również brak sensu ekonomicznego, ale przede wszystkim i technologicznego, prowadzenia procesu bez równoczesnego otrzymywania klinkru cementowego. Dalszym interesującym wnioskiem było stwierdzenie bardzo małych ilości CaO wolnego występujących w wypalonym

materiale, co świadczyło o bezpośrednim — z naczej mierze — przebiegu reakcji między CaSO_4 względnie $\text{CaS} + 3\text{CaSO}_4$ a składnikami gliny.

Doświadczenia w skali półtechnicznej w piecu obrotowym podjęto po przeniesieniu Zakładu do nowego Gmachu Technologii. Wykonane zostały one wspólnie z S. Weychertem w latach 1934—38. Rezultatem tych badań^{24, 25)} było przede wszystkim doświadczenie stwierdzenie realności prowadzenia procesu w piecu obrotowym z utrzymaniem prawidłowego klinkru cementowego oraz dostatecznie stężonych gazów zawierających dwutlenek siarki, nadających się do przeróbki na kwas siarkowy. Zbadano przebieg procesu rozróżniając etap redukcji i następnie przebiegającego rozkładu i reakcji siarczanu wapnia ze składnikami gliny. Ustalono warunki temperatury i skład atmosfery w piecu, zapewniające pomyślny rozkład siarczanu do końca. Wreszcie, co było niezmiernie ważne, ustalono okoliczności i przyczyny występowania zakłóceń w ruchu pieca polegających na nadtapianiu i zbrylaniu się materiału. Stwierdzono — wbrew danym innych autorów — że istotną przyczyną tego zjawiska jest przedostawanie się nierozłożonego siarczanu do strefy spiekania pieca obrotowego.

Ciekawą pracę nad redukcją siarczanu wapniowego węglem w małym półtechnicznym piecu obrotowym wykonał w tym czasie pod kierunkiem prof. Zawadzkiego S. Kruszewski, stwierdzając możliwość otrzymania tą drogą wysokoprocentowego siarczku wapnia.

Doświadczenia techniczne przeprowadzone w liczonym zespole pod kierunkiem J. Zawadzkiego i S. Bretsznajdera w fabrycznym piecu obrotowym w Cementowni Roś w r. 1938 potwierdziły całkowicie wnioski powyższe. Ponownie, już w skali technicznej, stwierdzono realność prowadzenia procesu z jednoczesnym otrzymywaniem stężonych gazów i prawidłowego klinkru portlandzkiego. Określono skład atmosfery w piecu niezbędny dla regularnego ruchu oraz przekonano się o bardzo silnym wpływie na bieg procesu nieznacznych nawet wahań w składzie mieszaniny surowców podawanej do pieca. Tuż przed drugą wojną światową zagadnienie zużytkowania siarczanu wapnia do produkcji kwasu było więc pozytywnie rozwiązane przez prof. Zawadzkiego i współpracowników do skali prób technicznych włącznie.

W okresie powojennym prof. Zawadzki ponownie podjął prace technologiczne nad tym zagadnieniem dzięki pomocy Głównego Instytutu Chemii Przemysłowej. Brak zrozumienia ze strony czynników przemysłu, konieczność powolnego pokonywania wielu oporów, sprawiły, że prace te rozwinęły się szerzej dopiero po śmierci Profesora.

Są one obecnie nadal kontynuowane przy współpracy z Instytutem Chemii Fizycznej PAN. Początkowo celem ich było zbadanie surowców dla fabryki kwasu siarkowego w Wizowie²⁶⁾ oraz zależności między przebiegiem procesu a rodzajem użytego siarczanu wapniowego²⁷⁾. Równolegle prowadzono badania nad dokładniejszym poznaniem mechanizmu procesu piecowego^{28, 29)}, uzyskaniem większej pewności ruchu przez wyeliminowanie niebezpieczeństwa powstawania mas ciekłych oraz nad intensyfikacją pracy pieca³⁰⁾. Ostatnio wykonane i nadal

prowadzone prace dotyczą w szczególności mechanizmu procesu i zastosowania mineralizatorów ułatwiających przebieg rozkładu CaSO_4 ³¹).

Jednym z pierwszych tematów prac badawczych podjętych przez prof. J. Zawadzkiego było zagadnienie mechanizmu procesu utleniania amoniaku na kontaktach. Reakcja ta, już od dawna stosowana w przemysłowym procesie wytwarzania kwasu azotowego, nie jest jeszcze dostatecznie zbadana, a poznanie jej mechanizmu jest niezwykle trudnym i ciekawym problemem.

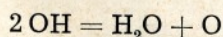
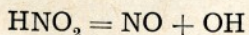
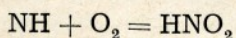
Pierwsza praca J. Zawadzkiego o utlenianiu amoniaku i cyjanowodoru ukazała się w r. 1922 ³²). Później nad zagadnieniem tym współpracowali J. Wolmer ³³), L. Lichtensteinowa ³⁴), H. Narkiewicz ³⁵), B. Modrzejewski ³⁶), E. Pasternak ³⁷), T. Bądryński ³⁸) i J. Perliński ³⁹). W dalszych pracach, wykonanych pod kierunkiem prof. Zawadzkiego, brali udział K. Tuszyński ⁴⁰), K. Marczevska ⁴¹) i W. Winnicki ⁴²). Obok właściwych badań nad utlenianiem amoniaku na kontaktach platynowych, platynowo-rodowych i tlenkowych były prowadzone również badania nad kinetyką reakcji ubocznych, jak rozkład amoniaku ^{36, 37}), tlenku azotu ³⁸) i dwutlenku azotu ³⁹) oraz tworzenie się podtlenku azotu ^{40, 42}) na katalizatorach.

Te bogate materiały doświadczalne posłużyły prof. Zawadzkiemu za podstawę do sformułowania poglądów na mechanizm procesu utleniania amoniaku na powierzchni katalizatorów.

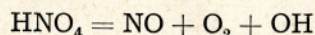
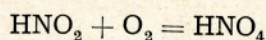
Należy zauważyć, że pierwsze prace Zawadzkiego, opublikowane w języku polskim, nie były dość szeroko znane. Dlatego, chociaż dopiero w parę lat później Andrussow ogłosił w jednym z niemieckich czasopism wyniki swych badań (stanowiących powtórzenie wyżej cytowanych prac polskich), jeszcze obecnie często w literaturze światowej niesłusznie przypisuje się Andrussowowi odkrycie zjawisk już wcześniej znanych z prac polskiego badacza.

Andrussow był autorem teorii, według której jednym z produktów pośrednich reakcji utleniania amoniaku miał być nitroksyl; w nowszych teoriach (Bodenstein i Krauss) przyjmowano, że tym produktem pośrednim jest hydroksyloamina. Zawadzki, opierając się na wynikach własnych badań, wykazał bezpodstawność teorii Andrussowa. Wskazał również na słabe punkty teorii hydroksyloamiowej i zaproponował nowy schemat mechanizmu reakcji utleniania amoniaku ⁴³). Przyjął on mianowicie, że w wysokiej temperaturze tlen jest zaadsorbowany na powierzchni kontaktu w postaci atomowej i tworzy z amoniakiem przejściowo aktywny kompleks: kontakt-O-NH₃. Po odszczepieniu wody pozostaje na powierzchni imid NH, stanowiący właściwy produkt pośredni reakcji kontaktowej utleniania amoniaku.

Do powstania tlenku azotu na powierzchni kontaktu prowadzą następujące reakcje:

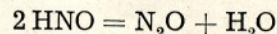
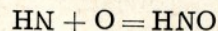


albo (zgodnie ze schematem Bodensteina):

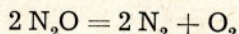
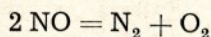
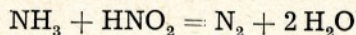
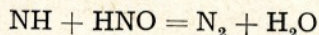
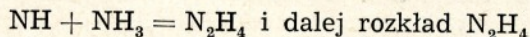
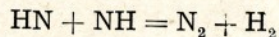


Obok tych reakcji, zachodzących w żądanym kierunku, przebiegają reakcje uboczne.

Do powstania N_2O prowadzą reakcje:



Azot powstaje wskutek reakcji:



oraz w reakcjach między NH_3 i NO_2 .

Zdaniem autora schematu, wyżej podane reakcje przebiegają na powierzchni stałego katalizatora.

Przewaga schematu Zawadzkiego nad innymi teoriami (np. hydroksyloaminową) polega na możliwości wytłumaczenia znanych zjawisk występowania różnych produktów ubocznych w sposób prostszy, zgodny z wymaganiami energetyki reakcji i z obserwacjami, zebranymi podczas prowadzenia procesu w skali przemysłowej.

Oprócz wyżej omówionych trzech głównych kierunków prac badawczych rozwijanych przez prof. Zawadzkiego (a mianowicie badań nad wyzyskaniem technicznym siarki z siarczanu wapniowego, nad mechanizmem reakcji typu $A_{\text{ciato state}} \rightleftharpoons B_{\text{ciato state}} + C_{\text{gaz}}$ oraz nad mechanizmem reakcji katalizacyjnego utleniania amoniaku) w Zakładzie Technologii Chemicznej Nieorganicznej Politechniki Warszawskiej były wykonywane liczne prace o charakterze technologicznym.

Jako jedne z pierwszych zasługują na wymienienie badania z zakresu technologii paliw: wcześniejsze prace nad różnymi węglami polskimi, zawierające m.in. wyniki oznaczeń wydajności i własności produktów wylewania węgla w niskich temperaturach ^{44, 45}) oraz późniejsze badania prowadzone przez prof. Zawadzkiego wspólnie z T. Adamskim i K. Muszkatem ⁴⁶) nad reakcją kontaktową tworzenia się węglowodorów z tlenku węgla i wodoru, wreszcie pewne studia nad kinetyką reakcji Boudouarda ⁴⁷).

Wśród zagadnień technologicznych stanowiących tematy prac prowadzonych pod kierunkiem prof. Zawadzkiego należy wspomnieć pracę nad działaniem pary wodnej na fosfor (wykonaną wspólnie z T. Boruckim ⁴⁸), badania nad otrzymywaniem superfosfatu amonowego z udziałem kwaśnego siarczanu amonowego (ogłoszoną z T. Kiślańskim ⁴⁹), badania nad działaniem pary wodnej na chlorek sodowy, wykonane przez S. Bretsznajdera ⁵⁰), próby otrzymywania pięciotlenku azotu przez elektrolizę (prowadzone wspólnie z Z. Bańkowskim ⁵¹), wresz-

cie prace nad redukcją dwutlenku siarki meta-nem⁵²).

W Zakładzie Technologii Chemicznej Nieorganicznej były prowadzone przez J. Maleckiego prace nad redukcją ubogich krajowych rud żelaznych skonwertowanym metanem. Rezultaty tych doświadczeń były tylko częściowo opublikowane, gdyż opis pracy uległ zniszczeniu podczas działań wojennych⁵³.

Również z inicjatywy prof. Zawadzkiego były przeprowadzone w Zakładzie przez A. Zielińskiego badania nad otrzymywaniem bezwodnika kwasu ftałowego metodą kontaktową. Niektóre wyniki badań zostały ogłoszone po wojnie⁵⁴.

Prof. J. Zawadzki zajmował się zagadnieniem usuwania ołowiu z preparatów cynkowych i uzyskał dwa patenty na ten wynalazek⁵⁵.

Dwa inne patenty dotyczyły usuwania związków żelaza z roztworu chlorku glinowego (działaniem wodorotlenku glinu) i z gliny — działaniem gazowego chlorowodoru w podwyższonej temperaturze⁵⁶.

Wyniki badań nad tymi procesami, przeprowadzonych z Bachledą i z Kubickim, zostały uzupełnione w pracy wykonanej wspólnie z Bretsznajderem i opublikowane⁵⁷). Dalsze prace nad otrzymywaniem czystych związków glinu z glin krajowych prowadzone w Zakładzie Technologii Chemicznej Nieorganicznej przez S. Bretsznajdera⁵⁸) rozwijały się w innym kierunku, mianowicie rozkład glin uzyskiwano nie przez chlorowanie, lecz przez działanie kwasu siarkowego. Badania nad przebiegiem hydrolizy soli glinowych i żelazowych pozwoliły wyjaśnić reakcje zachodzące podczas wytrącania żelaza w procesie produkcji siarczanu glinowego i poprawić jakość otrzymywanego produktu.

W 1938 r. przeprowadzono badania nad działaniem chloru na zawieszinę wodorotlenku wapniowego, wyodrębniono powstające zasadowe i obojętne podchloryny wapniowe oraz w skali laboratoryjnej opracowano metodę otrzymywania wysokoprocentowego podchlorynu wapniowego⁵⁹).

Prof. Zawadzki wykorzystał swoją wszechstronną znajomość zagadnień technologii chemicznej, która była wynikiem podejmowania prac nad wieloma różnymi technologicznymi problemami, oraz swe wielkie doświadczenie z zakresu nauczania, zdobyte w długoletniej pracy pedagogicznej, pisząc dwutomowy podręcznik technologii nieorganicznej. Książka jego, niewątpliwie jedna z najlepszych w tym zakresie, wyróżnia się gruntownością fizykochemicznego ujęcia i jasnością wykładu.

Bibliografia prac

1. L. Bruner i J. Zawadzki, *Bull. Acad. Pol. Sci.*, (1909); *Chemik Polski*, **8**, 124, 153 (1910); *Z. anorg. Chem.* **65**, (1909); **66** (1910).
2. F. Haber, J. Zawadzki, *Z. phys. Chem.*, **78**, (1911).
3. J. Zawadzki, K. Kossak, H. Narbutt, *Przem. Chem.*, **5**, 225 (1921).
4. J. Zawadzki, J. Konarzewski, W. J. Lichtenstein, S. Szymankiewicz, J. Wachsztęński, *Roczniki Chem.*, **5**, 428 (1925); **6**, 120 (1926); **6**, 236 (1926).
5. J. Zawadzki, J. Kowalczewski, S. Żeromski, *Roczniki Chem.*, **8**, 358 (1928).
6. J. Zawadzki, J. Konarzewski, *Roczniki Chem.*, **10**, 501 (1930).
7. J. Zawadzki, Z. Syrczyński, *Roczniki Chem.*, **10**, 715 (1930).
8. J. Zawadzki, Ch. Z. Morgenstern, T. Sibera, S. Bretsznajder, *Roczniki Chem.*, **12**, 457 (1932).
9. S. Żeromski, Z. Słubicki, *Roczniki Chem.*, **14**, 849 (1934).
10. M. Iliński, *Roczniki Chem.*, **14**, 857 (1934).
11. J. Zawadzki, *Z. anorg. Chem.*, **205**, 180 (1932).
12. J. Zawadzki, S. Bretsznajder, *Bull. Acad. Pol. Sci.*, **A 271** (1932); *Compt. rend.*, **194**, 1160 (1932); *Z. phys. Chem.*, **22**, 60, 79 (1933); **40**, 158 (1938); *Trab. IX Congr. Intern. Chim. P. Appl. II.*, 276 (1934); *Z. Elektrochem.*, **41**, 215 (1935); *Trans. Faraday Soc.* **34**, 892 (1938); **34**, 982 (1938); *Bull. Acad. Pol. Sci.*, **A 60** (1946).
13. S. Bretsznajder, *Roczniki Chem.*, **12**, 551, 799 (1932); **14**, 843 (1934).
14. J. Zawadzki, *Pam. XIV Zjazdu Przyr. Poznań* **1**, 269 (1933); *Roczniki Chem.*, **14**, 823 (1934); **18**, 892 (1938); *Atti del X Congr. Int. Chim.*, **3**, 820 (1938); *Festschrift tillägnad J. Arvid Hedvall*, (1948), 611.
15. J. Zawadzki, A. Ulińska, *Bull. Acad. Pol. Sci.*, **A 62** (1938); J. Zawadzki, W. Szamborska, *Bull. Acad. Pol. Sci.* **A 27** (1940—1946).
16. S. Żeromski, W. Szamborska, *Roczniki Chem.*, **18**, 924 (1938).
17. S. Weychert, J. Leyko, *Bull. Acad. Pol. Sci.*, **3**, Cl. III, 329, 1956; *Roczniki Chem.*, **30**, 291 (1956).
18. J. Konarzewski, *Roczniki Chem.*, **11**, 607 (1931); *Przem. Chem.*, **16**, 165, 186 (1932).
19. J. Zawadzki, W. Łukaszewicz, *Roczniki Chem.*, **11**, 154 (1931); J. Konarzewski, W. Łukaszewicz, *Przem. Chem.*, **16**, 62 (1932); *Zement*, **21**, 533 (1932).
20. J. Zawadzki, J. Gotlieb, *Bull. Acad. Pol. Sci.*, **A 33** (1940—1946).
21. J. Konarzewski, B. Kryński, *Przem. Chem.*, **11**, 176 (1928); S. Rusiecki, *Przem. Chem.*, **18**, 441 (1934).
22. A. Eiger, *Cement*, (1937); *Rev. Mat. Constr.*, (1937), 161.
23. J. Zawadzki, Z. Sobieraj, *Przem. Chem.*, **18**, 668 (1934).
24. J. Zawadzki, *Przegl. Chem.*, **5**, 239 (1947).
25. J. Zawadzki, S. Weychert, *Przegl. Chem.*, **5**, 245 (1947).
26. S. Weychert, J. Leyko, *Przem. Chem.*, **12** (35), 258 (1956); S. Weychert, J. Leyko, T. Kotelewska, *Przem. Chem.*, **12** (35), 255 (1956).
27. J. Leyko, *Przem. Chem.*, **12** (35), 251 (1956).
28. S. Weychert, *Przem. Chem.*, **9** (32), 50 (1953).
29. S. Weychert, J. Leyko, *Przem. Chem.*, **12** (35), 263 (1956).
30. *Pat. PRL* 40 837 (1957).
31. S. Weychert, J. Milewski, *Przem. Chem.*, **13** (36), 690 (1957); *Pat. PRL* 40 811 (1957).
32. J. Zawadzki, *Roczniki Chem.*, **2**, 145 (1922).
33. J. Zawadzki, J. Wolmer, *Roczniki Chem.*, **2**, 158 (1922).
34. J. Zawadzki, J. Lichtensteinowa, *Roczniki Chem.*, **6**, 824 (1926).
35. J. Zawadzki, H. Narkiewicz, *Roczniki Chem.*, **7**, 369 (1927).
36. J. Zawadzki, B. Modrzejewski, *Roczniki Chem.*, **11**, 505 (1931).
37. J. Zawadzki, E. Pasternak, *Bull. Acad. Pol. Sci.*, **A 119** (1940—1946).
38. J. Zawadzki, T. Bądryński, *Roczniki Chem.*, **11**, 158 (1931).
39. J. Zawadzki, J. Perliński, *Compt. rend.*, **198**, 260 (1934).
40. K. Tuszyński, *Roczniki Chem.*, **23**, 397 (1949).
41. K. Marczevska, *Roczniki Chem.*, **23**, 406 (1949).
42. W. Winnicki, *Roczniki Chem.*, **23**, 388 (1949).
43. J. Zawadzki, *Roczniki Chem.*, **22**, 324 (1948); *Trans. Faraday Soc.*, **8**, 140 (1950).
44. J. Zawadzki, S. Jaroszewski, *Przem. Chem.*, **10**, 66 (1926).
45. J. Zawadzki, A. Berlinerblau, M. Blumental, S. Rakowski, *Przem. Chem.*, **13**, 35 (1929).
46. K. Muszkat, *Przem. Chem.*, **18**, 483 (1934).
47. J. Zawadzki, W. Gajewski, H. Gletkier, *Bull. Acad. Pol. Sci.*, **A 13** (1940—1946).
48. J. Zawadzki, T. Borucki, *Przem. Chem.*, **15**, 76 (1931).
49. J. Zawadzki, T. Kiślański, *Przem. Chem.*, **11**, 129 (1927).
50. S. Bretsznajder, *Roczniki Chem.*, **10**, 729 (1930).

51. J. Zawadzki, Z. Bańkowski, *Roczniki Chem.*, **22**, 248 (1948).
52. J. Zawadzki, S. Ostrouch, G. Kwieciński, *Przem. Chem.*, **22**, 558 (1938).
53. J. Malecki, S. Leszczyński, *Przem. Chem.*, **21**, 298 (1937).
54. A. Zieliński, *Przeegl. Chem.*, **5**, 225, 239 (1947).
55. *Pat. niem.* 270 743, 295 921 (1914).
56. *Pat. RP* 9503, 16 699.
57. J. Zawadzki, S. Bretsznajder, *Przem. Chem.*, **20**, 229 (1936).
58. S. Bretsznajder, *Przem. Chem.*, **20**, 254 (1936); **22**, 285 (1938); *Acti X Congr. Intern. Chim., Roma*, **4**, 8 (1938).
59. S. Weychert, *Roczniki Chem.*, **22**, 248 (1948).

Stanisław Bretsznajder i Stefan Weychert

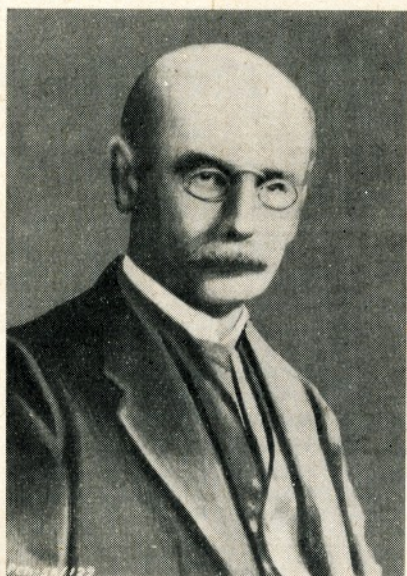
В библиографическом очерке о научной деятельности профессора Варшавского политехнического института Юзефа Завадзкого и его школы говорится, что он был основателем лаборатории химической неорганической технологии этого института и многолетним ее руководителем. Вклад Завадзкого в неорганическую технологию хорошо известен и пользуется признанием польских и иностранных специалистов.

An outline is given of the scientific work of Józef Zawadzki, professor of chemical inorganic technology, and of his school. He organized and directed for many years the Department of Chemical Inorganic Technology at the Technical High School in Warszawa. His contribution to inorganic technology is well known and acknowledged by home and foreign specialists.

Jan Zawadzki

(1866 – 1928)

Jan Zawadzki był jedną z czołowych postaci wśród chemików polskich pierwszej ćwierci XX stulecia. Urodzony w r. 1866, już jako uczeń Warszawskiej Szkoły Realnej, zdradzał wybitne zainteresowania intelektualne i bibliofilskie. Nie od razu jednak zainteresowania te idą w kierunku chemii: jeszcze w r. 1884, po złożeniu egzaminu maturalnego



zastaje go wybuch pierwszej wojny światowej. Pomimo zaproszenia jeszcze w lecie 1914 r. do Uniwersytetu Jagiellońskiego, Zawadzki pozostaje w Dublanach, obejmując na czas okupacji Dublan przez wojska rosyjskie obowiązki administratora Akademii. Po krótkim pobycie w Krakowie w r. 1917, Zawadzki zostaje powołany na profesora chemii nieorganicznej Politechniki Warszawskiej, na którym stanowisku pozostaje aż do śmierci we wrześniu 1928 r.

Samodzielną pracę naukową Zawadzki rozpoczyna w okresie studiów lipskich. Obok paru przyczynków o mniejszym znaczeniu ogłasza w tym czasie swoją rozprawę doktorską. W pracy tej Zawadzki, stosując opracowaną przez siebie oryginalną metodę, oznaczył prężność ogólną oraz prężności cząstkowe par składników szeregu mieszanin ciekłych jako funkcję ich składu ilościowego i wykazał doświadczalnie słuszność równania Duhema-Margulesa, wyprowadzonego na drodze rozważań termodynamicznych. Praca Zawadzkiego, cytowana przez wszystkich późniejszych badaczy w tej dziedzinie, śmiało może być zaliczona do badań klasycznych w zakresie równowag fazowych.

Najbardziej płodnym okresem działalności naukowej Jana Zawadzkiego jest czas jego profesury w Dublanach i później w Warszawie. Począwszy od roku 1913 ogłasza on wspólnie ze swymi współpracownikami szereg artykułów z zakresu kinetyki chemicznej. Początki zainteresowania Zawadzkiego tą dziedziną chemii fizycznej datują się jeszcze z okresu pobytu w pracowni Ostwalda. W liście do jednego z przyjaciół pisanym w r. 1926 Zawadzki wyraził pogląd, że „...przy obecnym tak olbrzymim rozwoju badań chemicznych, jedynie tylko wąska specjalizacja może doprowadzić do wyników, z którymi świat naukowy musi się liczyć — aczkolwiek nie zawsze zaraz. Umysły bardzo lotne i ruchliwe mogą dokonać nieraz całkiem przypadkowych doniosłych zdobyczy, ale w zasadzie należy to do rzadkości. Natomiast ścisła specjalizacja, połączona z wytrwałością pracy doświadczalnej, prędzej czy później zawsze doprowadzi do wartościowych wyników, które wprawdzie nie dokonają przewrotu w nauce, ale pozostaną jej trwałym dorobkiem”.

go, zamierza udać się do pracowni prof. E. Strassburgera w Bonn na studia botaniczne. Zmuszony jest jednak zrezygnować z tego projektu i w styczniu 1886 roku rozpoczyna studia na Wydziale Mechanicznym Politechniki Ryskiej. W roku następnym przeniósł się jednak na Wydział Chemiczny, który ukończył w r. 1895 z tytułem inżyniera-chemika. Na dalsze studia Zawadzki udaje się do instytutu chemii fizycznej Uniwersytetu w Lipsku, kierowanego przez Wilhelma Ostwalda, który stał wówczas u szczytu swej kariery naukowej.

Po czteroletnim pobycie w Lipsku, podczas którego uzyskał tytuł doktorski, Zawadzki powraca do Rygi na stanowisko asystenta w Politechnice u profesora Waldena. Pozostaje tam do czasu powołania w roku 1907 na katedrę chemii do Akademii Rolni-

127
239