

Niedostatecznie rozwinięta praca naukowo-twórcza sprowadza nas, w pojęciu innych narodów, na niższy stopień kultury i znacznie obniża stanowisko Polski. Nie mogąc zapłacić kadr ciała nauczycielskiego siłami odpowiednio wykwalifikowanymi, obniżamy średni poziom umysłowy obywateli, co odbija się wysoce szkodliwie tak na poziomie kulturalnym, jak i na znacznym zmniejszeniu wydajności pracy. Pomyślny, w jaką zależność wpaść musimy, jeżeli nie będziemy posiadali ludzi przygotowanych do samodzielnego rozwiązywania zagadnień z dziedziny fizyki, jakie stawia samo życie. Zwróćmy uwagę na to, że ogromna większość naszych środków obrony polega tylko na zastosowaniu zjawisk fizycznych i nieumiejętne ich wyzyskanie zagrażać może poprostu bytowi państwa.

Opracowanie nowych metod w przemyśle, czy dostosowanie dawnych do naszych warunków, dotrzymanie kroku w rozwoju coraz to nowych gałęzi przemysłu czy w stopniowej ewolucji zastosowań już istniejących, jest niemożliwe bez pewnej niezbędnej sumy wiadomości fizycznych.

Porównyując stan wiedzy fizycznej w chwili odrodzenia państwowości polskiej ze stanem obecnym, stwierdzić musimy znaczny postęp. Sądzę jednak, że, pomimo tego postępu, wydajność jest poniżej poziomu odpowiadającego naszym potrzebom.

## II. C H E M I A.

„Państwo, chociaż w naturalnych skarbach obfitujące, bez potrzebnych przecie manufaktur y fabryk albo ubożuchnym będzie, albo przynajmniej tak bezwładnym, że się w nieuchronną napędza ruinę“. (*Różne uwagi Warszawskiego Towarzystwa Fizyczno-Chemicznego z roku 1769*).

„Polsce do niepodległości potrzeba oświaty i fabryk broni“. (*Minister Lubecki*.)

„Idą czasy, których znamieniem będzie wyścig pracy, jak przedtem był wyścig żelaza, jak przedtem był wyścig krwi...“ (*Józef Piłsudski*)

„A mają Polacy umysły pojętne i dające sobie radę ze wszystkim, czego się tylko tkną, tylko, że wolą sobie przyswajać cudze wynalazki, niż samemu coś wymyślić i zastąpić jakimś nowym odkryciem...“ (*Marcin Kromer — Polska czyli o położeniu, narodach, obyczajach i urządach rzeczy polskiej Królestwa Polskiego (1575 r.)*).

Dwa są zręby, na których buduje się moc państwa, narodu, społeczeństwa: potęga ducha i potęga materialna. Jeżeli pierwsza jest

alfą, to druga — omegą. Zanik jednej czy drugiej jednak, choć różnymi drogami, prowadzi państwo do zguby. Dopiero harmonijny rozwój jednej i drugiej daje państwu mocną podstawę bytu. Tej harmonii w Polsce było zawsze zbyt mało. I dziś niema dla niej jeszcze należytego zrozumienia. Społeczeństwo dzieli się na (nielicznych zresztą) wyznawców potęgi ducha, którzy aż nazbyt często nie mają zrozumienia dla potęgi materialnej, i na tłum czcicieli potęgi materialnej, pogardzających sprawami ducha.

O tych prostych prawdach powinna pamiętać nauka polska. Powinna pamiętać, że oprócz celu idealnego, zaspokojenia wrodzonej człowiekowi ciekawości do poznania i wytłumaczenia życia i jego zjawisk, ma też cel drugi — dopomożenie narodowi polskiemu do podniesienia dobrobytu materialnego, umocnienia niezależności ekonomicznej, a przez to i niepodległości politycznej. Obok nauk czystych musimy z równym zapalem uprawiać nauki t. zw. stosowane. Mówi się zwykle, i zupełnie słusznie, że postępy nauk czystych są głównem źródłem, z którego płynie, jakby naturalną siłą rzeczy, dobrobyt materialny społeczeństwa. Żleby jednak było, gdybyśmy w Polsce doprowadzili do wysokiego nawet poziomu rozwój nauk czystych, a zaniedbali rozwój nauk stosowanych. Owa bowiem „naturalna siła rzeczy“ zachodzi zbyt wolno, a szybkość przemian w życiu ekonomicznem narodów jest dziś tak wielka, że zanim doczekalibyśmy się błogosławionych skutków uprawiania nauk czystych, łatwobyśmy wpadli w obcą zależność ekonomiczną, a może i polityczną.

Wśród nauk stosowanych, potrzebnych do zapewnienia współczesnemu państwu potęgi materialnej, poczesne miejsce zajmuje zespół *nauk technicznych*. Są one niezbędne dla tego przejawu życia gospodarczego kraju, który zowiemy *przemysłem*. Jak najdalej posunięty rozwój przemysłu jest dziś dla większości państw „wielkich“ głównem źródłem potęgi materialnej. Dość wskazać na Anglię, Stany Zjednoczone, przedwojenne Niemcy. Czy dotyczy to jednak Polski, państwa „średniego“, którego głównem bogactwem jest dziś rolnictwo? Z całą pewnością można odpowiedzieć, że tak! Gęstość zaludnienia, położenie geograficzne, względy obrony państwa, bogactwa naturalne, wreszcie wysoki stopień uprzemysłowienia niektórych części kraju (Łódź, Górny Śląsk, okrąg naftowy), znaczny (względnie) procent ludności miejskiej—



pchają Polskę w tym właśnie kierunku. Polska już dziś znajduje się w stadium przejściowym od bytu gospodarczego, opartego na rolnictwie, do bytu, opartego jednocześnie na rolnictwie i przemyśle. Mamy tu przykład rzadki, a wysoce dla Polski szczęśliwy, państwa, które, posiadając całkowitą samowystarczalność pod względem płodów rolnych, ma dużo danych po temu, ażeby rozwinąć na szeroką skalę także życie przemysłowe.<sup>1)</sup>

Wśród rozmaitych gałęzi przemysłu, w ostatnich paru dziesiątkach lat, stanowczo wysunął się naprzód *przemysł chemiczny*, jako najpoważniejszy i najważniejszy dla życia gospodarczego i politycznego kraju. Jeszcze przed wielką wojną europejską ta przewaga przemysłu chemicznego nie była zrozumiana przez większość państw, nawet wysoce uprzemysłowionych. Jedynie Niemcy (należy im to przyznać) pierwsze oddawna zrozumiały potęgę przemysłu chemicznego, z całym zrozumieniem celu i środków, pchnęły w tym głównie kierunku swoją maszynę gospodarczą, i w rezultacie osiągnęły całkowite powodzenie, bo zmonopolizowały niektóre dziedziny przemysłu chemicznego, jak syntetyczne barwniki, a w większości innych zdystansowały na daleką metę swoich współzawodników.

Dopiero wojna, a szczególnie jej pierwsze lata, otworzyły oczy wojennym współzawodnikom Niemiec: Francji, Anglii, Stanom Zjednoczonym, nawet Rosji. Przecież tylko potężny rozwój przemysłu chemicznego pozwolił Niemcom, odciętych od świata, przetrwać parę lat wojny bez widocznego uszczerbku sił bojowych, a na początku zagrozić nawet przeciwnikom przegraną.

Państwa Ententy musiały zużyć kilka lat, ażeby zorganizowanej zawczasu technicznej mocy przeciwnika, opartej głównie na mocy przemysłu chemicznego, przeciwstawić większą jeszcze moc skonsolidowanego wysiłku moralnego i technicznego. Wysiłek ten, dokonany czasu przeciągającej się wojny, drogo kosztował państwa Ententy. To też po wojnie w krajach tych rozpoczął się żywy ruch w kierunku wzmożenia i przyśpieszenia rozwoju przemysłu chemicznego.

Poddano szczegółowej rewizji warunki pomyślnego rozwoju

---

<sup>1)</sup> Podobnym, ale na kolosalną skalę zakreślonym, przykładem są, jak wiadomo, Stany Zjednoczone Ameryki Północnej.

przemysłu, a szczególnie przemysłu chemicznego. Przystudjowano uważnie i bezstronnie przyczyny, sprzyjające potężnemu rozwojowi niemieckiego przemysłu chemicznego, nie zawahano się przed postawieniem niemieckich metod organizacji tego przemysłu, jako przykładu do naśladowania. A co najważniejsza, nie ograniczono się do słów.

Czy Polska potrzebuje i powinna w podobny sposób skorzystać z tej dotkliwej lekcji pogładowej, jaką wojna dała państwowi Ententy? Może jej sytuacja gospodarcza i polityczna jest tak dalece odmienna, że inne zgoła sprawy będą dla niej śpieszniejsze lub ważniejsze? Z całą stanowczością należy stwierdzić, że przeciwnie, sytuacja gospodarcza i polityczna Polski jest tego rodzaju, że sprawa rozwoju przemysłu chemicznego jest dla niej raczej jeszcze ważniejsza i pilniejsza, a zarazem dodać, że Polska jest w stanie w niedalekiej przyszłości rozwinąć swój przemysł chemiczny do wysokiego nawet stopnia, o ile spełnione będą kardynalne warunki dla rozwoju tego przemysłu potrzebne.

Szybki rozwój przemysłu chemicznego, jak każdego wogóle, zależy przede wszystkim od posiadania odpowiednich bogactw naturalnych oraz od posiadania dostatecznie pojemnego rynku zbytu, wewnętrznego i zewnętrznego. Otóż te pierwsze warunki posiadamy w Polsce spełnione w stopniu zupełnie dostatecznym.

Obfitość podstawowych surowców: węgiel kamienny rozmaitych gatunków, w tej liczbie węgle przydatne dla gazownictwa i koksownictwa<sup>1)</sup>, węgle brunatne, łupki bitumiczne (Małopolska), torfy; ropa naftowa i gaz ziemny; znaczne względnie bogactwa leśne; obfitość rud żelaznych i cynkowych; niezwykle bogate pokłady soli kuchennej i naturalne solanki, złoża soli potasowych; gliny różnych gatunków do porcelanowych włącznie, wapniaki, dolomity, gips, margle; piaskowce, bazalty (Wołyń); siarka, fosforyty i wiele innych — zapewniają nam możliwość rozwoju o własnych siłach wszystkich prawie gałęzi przemysłu chemicznego.

Obfitość płodów rolnych, a szczególnie okopowych, ziemniaków

---

<sup>1)</sup> Polska z produkcją węgla około 40 milionów ton rocznie jest dziś czwartym na kuli ziemskiej państwem co do ilości wydobywanego węgla po Stanach Zjednoczonych, Anglii i Niemczech.



i buraków, pozwoli w dalszym ciągu rozwijać gałęzie przemysłu chemicznego związane z rolnictwem: cukrownictwo, krochmalarstwo, patoczarstwo, gorzelnictwo, drożdżownictwo, piwowarstwo, słodownictwo, wyrób wódek i likierów, win owocowych i jagodowych, suszarnictwo (płatki ziemniaczane, suszone jarzyny, owoce, palona cykorja), przetwory owocowe, wyroby cukiernicze, i t. d.

Wspaniale rozwinięty przed wojną przemysł włókienniczy (Łódź, Białystok, Biała, Bielsk, Żyrardów, Częstochowa), aczkolwiek oparty przeważnie na zagranicznych surowcach (bawełna, wełna, juta), niewątpliwie będzie się rozwijał w dalszym ciągu, pracując na obszerny rynek własny oraz na eksport do Rosji i państw Bałkańskich. Rozwój przemysłu włókienniczego zużywa olbrzymie ilości chemikaliów (kwasy: solny, siarkowy, octowy, soda zwykła i kaustyczna, wapno bielące, mydła, rozmaite sole: glinowe, chromowe, cynowe, — barwniki organiczne, głównie sztuczne, krochmal, dekstryny, gliceryna, tanina i t. d.); będzie to znakomitym bodźcem dla dalszego rozwoju wielu gałęzi przemysłu chemicznego.

Rozwój i postępy rolnictwa, które już dziś wzorowo jest postawione w Poznańskim i na Pomorzu, będą pochłaniały olbrzymie ilości nawozów sztucznych. Da to bodziec do dalszego rozwoju wytwórstwa superfosfatów, soli potasowych i możliwość rozwoju dla przemysłu, wytwarzającego związki azotowe: siarczan amonowy (koksownie górnośląskie), cyjanamid wapnia (Państwowe Fabryki nawozów azotowych w Chorzowie na Górnym Śląsku), a w dalszym ciągu zapewne i syntetyczny amonjak.

Względy obrony państwa zmuszają Polskę do budowy własnych fabryk broni i amunicji, a więc i do wytwarzania materiałów wybuchowych: bawełny strzelniczej, nitrogliceryny, prochów bezdymnych, dynamitów, materiałów kruszących (trotylu, kwasu pikrynowego i in.), soli Bertoleta, saletry amonowej i innych. Niektóre z tych materiałów są używane również na wielką skalę w górnictwie. Do wytwarzania materiałów wybuchowych niezbędne są wielkie ilości produktów chemicznych, których wyrób musi się wobec tego w Polsce rozwinąć. Kwas azotowy, zwykły i dymiący, kwas siarkowy (stężony i dymiący różnej mocy), bawełna lub celuloza drzewna specjalnie oczyszczona, toluol, benzol, naftalin, anilina, alkohol etylowy i mety-

lowy, eter, aceton, niektóre estry, chlor, soda kaustyczna — oto głównejsze z tych surowców i materiałów pomocniczych.

Szczęśliwie pod względem ekonomicznym położenie Polski między wschodem a zachodem, północą a południem, powinno jak najkorzystniej odbić się na rozwoju przemysłu chemicznego. Ze wschodu będziemy mogli czerpać niektóre surowce, potrzebne dla przemysłu, np. wysokoprocentowe rudy żelazne i manganowe, rudy chromowe, tłuszcze roślinne i zwierzęce (połud. wschód Rosji), len i konopie (półn. zach.), skóry surowe, tytoń, makuchy, otręby, niektóre produkty spożywcze, piryty, platynę i t. d.

Z drugiej zaś strony Wschód Rosyjski będzie naturalnym odbiorcą nadmiaru naszych wytworów; szczególnie wyrobów bawełnianych i wełnianych, skór garbowanych i wyrobów skórzaných, barwników sztucznych, środków lekarskich, pachnideł, maszyn i aparatów przemysłowych. Podobny stosunek może się wytworzyć między Polską a niektórymi państwami bałkańskimi i bałtyckimi.

Z Zachodu, przez Gdańsk, będziemy się zaopatrywali w niektóre surowce (bawełnę, wełnę, piryty, fosforyty, tłuszcze kolonjalne), półprodukty oraz w gotowe produkty z tych dziedzin, które nie będą mogły rozwinąć się w Polsce. Na Zachód znów będziemy wywozili nasze produkty: przetwory ropy naftowej, przetwory drzewne, węgiel kamienny, produkty destylacji smoły węglowej, cynk, cukier, krochmal, alkohol, suszone płatki ziemniaczane i inne.

Jednakże ani obfitość surowców ani zapewniony rynek zbytu, ani inne warunki, potrzebne dla rozwoju przemysłu, jako to: dostateczne zasoby kapitału i t. d., nie wystarczą jeszcze ażeby zapewnić Polsce szybki rozwój przemysłu chemicznego. Rozkwit tej gałęzi przemysłu wymaga stałego udziału, ciągłej pomocy ze strony badań naukowych. Tę właśnie prawdę Niemcy pierwsi dokładnie zrozumieli i praktycznie ocenili. Oni też pierwsi ocenili znaczenie dla rozwoju chemii doświadczalnych badań laboratoryjnych oraz laboratoryjnego nauczania. W drugiej połowie XIX w. Niemcy posiadają w licznych uniwersytetach i politechnikach dobrze, niekiedy wspaniale, urządzone pracownie chemiczne, w których pod kierunkiem doświadczonych profesorów, zwykle wybitnych uczonych, setki młodzieży zaprawiają się do przyszłej pracy w przemyśle. Prace doktorskie,



wykonywane przez wszystkich prawie kończących wyższą szkołę, doskonałą młodych chemików w sztuce samodzielnego badania, a zarazem wzbogacają dorobek naukowy niemieckich profesorów. W rezultacie w końcu XIX w. palma pierwszeństwa w dziedzinie chemji, nauki o której kiedyś Wurtz miał prawo powiedzieć, że „la chimie est une science française“, przechodzi do Niemiec. A równolegle z tem przemysł chemiczny, którego kolebką i osiedlem w pierwszej połowie XIX w. była Francja i Anglja, zostaje, jak już mówiliśmy, nieomal zmonopolizowany przez Niemcy. Złożył się na to zapewne cały szereg przyczyn, ale jedną z najważniejszych było niezrozumienie przez Anglików i Francuzów tego ścisłego związku, jaki zachodzi między pracą naukową a praktyką przemysłową w przemyśle chemicznym. Dziś rozumieją to już oni! Prof. Meldola mówi: „Siła naszych konkurentów leży w ich laboratorjach a nie, jak tutaj w Anglji, na giełdzie“. Prof. Perkin: „zorganizowana nauka walczyła o dobro i potęgę Niemiec w czasach wojny i pokoju“. V. Cambon („Francja przy pracy“) powiada: „Niemcy zarówno na polu przemysłu barwników syntetycznych, jak i na wielu innych pobiły Francję przez swoją szkołę i nauczyciela“.

Zrozumienie ścisłego związku między nauką a praktyką przemysłową nie ograniczało się w Niemczech tylko do dobrego nauczania i prowadzenia badań naukowych w szkole wyższej. W miarę rozwoju przemysłu chemicznego, a w niektórych działach, bardziej precyzyjnych, jak syntetyczne barwniki, już od początku prawie powstania, przy fabrykach zakładane są laboratorja, które spełniają nie tylko funkcje kontrolujące, lecz także funkcje badawcze. Laboratorja te w wielu fabrykach przeistaczają się z czasem w wielkie pracownie badawcze, które śmiało mogą być nazwane naukowemi ze względu na ściśle naukowe metody pracy a często i tematy oraz osoby kierowników i pracowników; przewyższają one w wielu przypadkach pracownie wyższych zakładów bogactwem urządzeń, wogóle środkami materialnemi, i liczbą wykwalifikowanych pracowników. Badeńska Fabryka Aniliny i Sody zatrudnia w r. 1914: 322 chemików i instruktorów, 266 inżynierów, 1,300 urzędników i 11,000 robotników. Fabryki nie żałują środków na badania i doświadczenia, wiedząc, że jest to jedyna droga zapewnienia sobie trwałego powodzenia w tej dziedzinie przemysłu,

w której ciągła ewolucja nauki młodej, a niezmiernie ruchliwej, nie pozwala „zasypiać gruszek w popiele” temu, kto nie chce być zdystansowanym przez konkurencję. Ażeby dać pojęcie o tem, jakie to pieniądze i wysiłki ponosiły wielkie fabryki niemieckie, ażeby stać na czele światowego przemysłu chemicznego, zacytujemy kilka przykładów.

Nad syntezą indyga, tego „króla” barwników, pracował szereg chemików pod kierunkiem Ad. Bayer’a przez lat 25 zgórą (od roku 1870); Badeńska Fabryka wydała na te badania i próby 18 milionów marek złotych; ale też kiedy rozpoczęto nareszcie w r. 1897 fabrykację syntetycznego indyga, to już w r. 1902 zgniebiono znaczną część produkcji indyga naturalnego i wyprodukowano 5,000 t. indyga sztucznego (100%-go) wartości około 35 milionów marek, gdy tymczasem produkcja indyga naturalnego wyniosła w tym roku już tylko 3,000 t., a w r. 1913 wwóz indyga naturalnego do Europy i Ameryki ustał prawie zupełnie. Podobnie wielkie środki wydała ta sama fabryka na wprowadzenie produkcji kwasu siarkowego t. zw. kontaktowego, na syntezę kauczuku, a ostatnio na syntezę amonjaku.

Ta ostatnia sprawa jest tak ważna, a zarazem tak pouczająca, że pozwalamy sobie omówić ją nieco szczegółowiej. Jednem z najważniejszych, jeżeli nie wręcz najważniejszym zagadnieniem gospodarczem doby dzisiejszej jest t. zw. *kwestja azotowa*. Związki azotu, takie jak sole amonowe, sole kwasu azotowego i inne, są dzisiaj najpotrzebniejszym artykułem chemicznym, którego olbrzymie wprost ilości zużywa życie gospodarcze. Głównym ich odbiorcą jest rolnictwo, dla którego są one niezbędnym nawozem sztucznym, bez którego nie możnaby już dzisiaj wyżywić ludzkości. Są one jednocześnie najniezbędniejszym środkiem pomocniczym dla wielkiego przemysłu organicznego i, co najważniejsza, dla wytwarzania materiałów wybuchowych, potrzebnych dla armji, górnictwa i t. d. Dawniej jedynem prawie źródłem związków azotu dla rolnictwa i przemysłu były naturalna sałetra chilijska oraz siarczan amonu z koksowni. Pokłady naturalnej saletry jednak wyczerpują się stopniowo, pozatem niezależność ekonomiczna oraz perspektywy wojny nakazują państwom współczesnym szukać innych sposobów zaopatrywania się w związki azotowe. To też od r. 1900 szereg wybitnych uczonych i technologów w różnych krajach pracował nad sprawą syntetycznego otrzymywania związków azotu z azotu za-



wartego w powietrzu. Przed wojną wytwarzano syntetyczny kwas azotowy przez „spalanie“ powietrza w łuku elektrycznym. Jedną z lepszych metod tego rodzaju była opracowana przez rodaka naszego prof. Ignacego Mościckiego. Jednakże spalanie powietrza daje związki azotu zbyt drogie, o ile energia elektryczna nie jest wytwarzana przez wyzyskanie spadków wodnych. Niemiecki prof. Haber opracował na krótki czas przed wojną syntezę amoniaku z azotu i wodoru, która kalkuluje się o wiele lepiej. Badeńska Fabryka dużym nakładem środków doprowadziła metodę tę do technicznego wykonania jeszcze przed wojną. Wybuch wojny i przeciągnięcie się jej na długi okres czasu czyni dla Niemiec ze sprawy azotowej sprawę pierwszorzędnej wagi państwowej. Wtedy rząd niemiecki asygnuje wielkie środki materialne na budowę dalszych fabryk i udoskonalenia (do 500 milionów marek). W rezultacie Niemcy, które w r. 1913 przywoziły 116,000 t. azotu związanego (w postaci saletry chilijskiej), zużywając ogółem 225,000 t. azotu, w r. 1917, nie dowożąc zupełnie saletry, zużywają 320,000 t., w tem 110,000 t. w postaci syntetycznego amoniaku. Jednocześnie zostaje udoskonalony i wprowadzony do przemysłu sposób prof. Ostwald'a utleniania amoniaku na potrzebny dla przemysłu barwników sztucznych i materiałów wybuchowych kwas azotowy. W ten sposób Niemcy uniezależniły się w czasie wojny od konieczności dowozu związków azotu i stworzyły dla swego rolnictwa, przemysłu i wojskowości stan wielkiej przewagi nad sąsiadami.

Po wojnie rozpoczyna się w państwach Ententy żywy ruch w sprawie wytwarzania związków azotowych. Sprawa azotowa staje się sprawą narodową; rządy i społeczeństwa przy udziale wybitnych sił naukowych dążą do najlepszego jej rozwiązania.<sup>1)</sup>

Na początku XX stulecia niemiecki przemysł chemiczny, oprócz pracowni wyższych zakładów i własnych laboratoriów fabrycznych, zdobywa nowy typ instytucyj, których przeznaczeniem jest współpraca nauki z techniką, w postaci szeregu *Instytutów Badawczych*, na których powstanie i utrzymanie łożą znaczne środki państwo i społeczeństwo, a szczególnie zainteresowane sfery przemysłowe. Niemcy,

---

<sup>1)</sup> W Polsce kwestja azotowa nie doczekała się jeszcze racjonalnego rozwiązania.

a zresztą i inne państwa kulturalne, posiadały już dawniej rozmaite stacje doświadczalne, pracujące dla potrzeb poszczególnych gałęzi przemysłu, jednakże instytucje te, niezbyt szczerze uposażone, ograniczały swą działalność głównie do badań analitycznych i kontroli przemysłu. Nowopowstające instytuty zakładane są dla celów o wiele szerszych, mają one przez twórczą pracę badawczą i wynalazczą ożywiać przemysł przez dopływ nowych idei i pomysłów, naukowo opracowanych, mają stwarzać nowe gałęzie przemysłu, szukać zastosowania dla surowców, niedostatecznie wyzyskanych i t. d. Na czele instytutów stają ludzie o pierwszorzędnej wartości naukowej, badacze, którzy już złożyli dowody swojej pracy i talentów. Instytuty otrzymują niezwykle bogate środki materialne. Instytuty te są więc próbą zorganizowania państwowo-społecznego twórczej pracy badawczej, która dotychczas była przeważnie przejawem energii jednostek lub poszczególnych fabryk.

Instytuty te, pomimo że istnieją niezbyt dawno, potrafiły już oddać znaczne usługi niemieckiemu przemysłowi i państwu. Wskazemy dla przykładu prace, wykonane w czasie wojny przez Instytut węglowy. Odcięte od świata Niemcy odczuwały między innymi wielki brak olejów mineralnych, takich jak benzyna, nafta, oleje pędne i szczególnie oleje smarne.

Instytut węglowy opracowuje wtedy i doprowadza do technicznego wykonania nowy sposób suchej destylacji węgla, t. zw. w niskiej temperaturze, przy którym zamiast zwykłej smoły węglowej otrzymuje się smołę odmienną, dającą przy przerobie produkty, mogące zastąpić wskazane wyżej oleje mineralne, normalnie uzyskiwane z ropy naftowej.

Dla państw o słabo rozwiniętym przemyśle chemicznym, a zasobnych w surowce, a więc i dla Polski, forma Instytutów Badawczych, jako kuźni nowych idei twórczych, zapładniających przemysł, wydaje się jak najbardziej wskazaną. Zrozumiały to dobrze państwa Ententy, które po wojnie w szybkim tempie założyły liczny szereg takich instytucyj, przeznaczając na ich utrzymanie znaczne środki. Tak w Anglii, Kanadzie i kolonjach utworzono szereg instytutów naukowych, przedewszystkiem z zakresu chemji i technologii, stworzono szereg stypendjów, a do budżetu ministerstwa oświaty włączono specjalny dodatek na cele popierania badań naukowych i technicz-



nych. Również przyznano za zgodą parlamentu bardzo poważne subwencje dla firm i fabryk prywatnych, które dla określonych celów stwarzały własne pracownie naukowe. W chwili obecnej pracuje w Wielkiej Brytanji ośmnaście samodzielnych instytutów badawczych. Podobne usiłowania podjęto we Francji. Niemniej energiczne zabiegi podjęto w tej sprawie w Stanach Zjednoczonych. Przystąpiono tu do organizacji Instytutu Centralnego i siedmiu samodzielnych stacyj, poświęconych zagadnieniom chemicznym specjalnym i związanych terytorjalnie z odpowiednimi okręgami produkcyjnymi. Koszt urządzenia Instytutu obliczono na pół miliona dolarów oraz przewidziano roczną subwencję w wysokości 60.000 dol.

Również i towarzystwa prywatne nie szczędziły w czasie wojny bardzo znacznych wkładów pieniężnych na pracownie naukowe, rozumiejąc w jak wysokim stopniu leży to w ich własnym interesie. Podobny ruch rozpoczyna się w Japonji.

A w Polsce? Niestety ani Rząd ani społeczeństwo nie zrobiły dotychczas nic, co by stało w jakiegokolwiek znośnej proporcji do doniosłości zadań, o których tu mówimy. Pracownie naukowe wyższych zakładów uposażone są skąpo, tak że z trudnością podtrzymywać mogą zaledwie normalne ćwiczenia studenckie. O poważniejszych pracach naukowo-technologicznych trudno w tych warunkach nawet marzyć. Są one widocznie uważane za zbytek, na który państwo nie może sobie pozwolić. A bez większych środków materialnych praca naukowo-technologiczna staje się dziś często bezcelową, gdyż tu nie wolno rozciągać prac na okres nadmiernie długi, bo w przemyśle dużo zależy na szybkości wprowadzenia nowych metod wobec konkurencji zagranicy.

Nic też absolutnie nie zostało w Polsce zrobione, ażeby wykształcić i przygotować przyszłe siły profesorskie i naukowe wogóle. Dla groszowej, rzecz można, oszczędności w przeciągu pięciu lat nie zdobyto się na wyznaczenie pewnej liczby stałych stypendjów, które pozwoliłyby wybranym zdolniejszym jednostkom z pośród kończących wyższe szkoły kształcić się w kraju i zagranicą w odpowiednich fachach. Jest to błąd wprost nie do darowania, który przez długie lata będzie się mścił na losach polskiej nauki, a przez to na życiu gospodarczem kraju.

Na założenie państwowego instytutu chemicznego państwo polskie nie zdobyło się dotychczas, pomimo, że sprawa ta w latach 1919 — 1920 r. usilnie była popierana przez Państwową Radę Chemiczną i Polskie Towarzystwo Chemiczne. Mamy mimo to w Polsce zaczątek Chemicznego Instytutu Badawczego. Zawdzięczamy go jednakże nie państwu i nie przemysłowcom, lecz wyłącznie gorącemu sercu i nieustrudzonej energii prof. Mościckiego, znakomitego wynalazcy a gorącego patrioty w najlepszym, najszlachetniejszym znaczeniu tego słowa, oraz gronu ludzi dobrej woli, którzy się koło niego zgrupowali. Oddają oni założony przez siebie prywatny instytut badawczy „Metan“ na cele społecznego Instytutu Badawczego, łożą sami znaczne względnie środki, czerpane z dochodów od licznych patentowanych przez siebie wynalazków, na cele Instytutu, walczą z ośpałością i obojętnością społeczeństwa, — i nie tracą nadziei. A państwo? Jedyne Ministerstwo Spraw Wojskowych ofiarowało pod budowę Instytutu odpowiedni plac. Cóż, kiedy na budowę i urządzenie Instytutu trzeba milionów złotych polskich, które nieprędko uda się zebrać.

Ale może dla Polski, dla państwa i przemysłu, nie są rzeczywiście potrzebne jeszcze takie „zbytki“, jak Instytuty Badawcze? Nietrudno wykazać, że potrzeby Polski pod tym względem nie mogą być mniejsze, aniżeli innych państw Europejskich. Sytuacja nasza geograficzna i strategiczna nie jest przecie tego rodzaju, ażebyśmy spokojnie spać mogli za piecem. Obrona państwa, obok siły moralnej społeczeństwa i dobrze zorganizowanej armji, wymaga jeszcze potężnych zasobów technicznych i dobrze zorganizowanego życia przemysłowego, a szczególnie przemysłu chemicznego. W Polsce, niemniej, niż gdzieindziej, dla zadosyćuczynienia tym potrzebom niezbędna jest praca badawcza w dziedzinie chemji i technologii. Ale może zato jesteśmy społeczeństwem bogatym, któremu „pieczone gołąbki same lecą do gąbki“ i przynajmniej w czasie pokoju nie potrzebujemy troszczyć się o dalszy rozwój i udoskonalanie naszego przemysłu, szczególnie chemicznego. Bynajmniej! Jesteśmy raczej jednym z uboższych w Europie społeczeństw co do wartości wytwarzanych produktów i stopy życiowej obywateli. Przeszkadza nam to w szybkim wzmoczeniu kultury narodowej i spycha do szeregu „mniej war-



tościowych“ narodów. Troska o wzmożenie sumy wytwarzanych bogactw narodowych przez długie lata winna być jednym z najważniejszych naszych zadań państwowych i społecznych. Wielkie bogactwa naturalne dają nam teoretycznie możność wielokrotnego zwiększenia naszego bogactwa narodowego przez wzmożenie wytwórczości, przez jak najdalej idące uszlachetnianie surowców, zamiast wywożenia ich zagranicę, jak węgla kamiennego, ropy naftowej lub najprostszych jej przetworów, drzewa surowego, budulcowego i papierówki, zamiast pozostawiania odłogiem innych z pomiędzy nich, a jednoczesnego przywozu produktów uszlachetnienia tych samych surowców, jako to barwników, środków lekarskich i innych. Ale do tego potrzebne są fachowo wykształcone siły techniczne i naukowe, do tego potrzebne są nasze własne polskie badania naukowe. Inaczej bogactwa naturalne pozostaną martwą bryłą, którą wcześniej lub później, w ten lub inny sposób, odbiorą nam chciwi sąsiedzi.

Potrzebuje więc Polska, niemniej niż inne państwa, popierania badań naukowych w zakresie chemji i technologii, potrzebuje ich nawet bardziej, niż one. A to dla przyczyny następującej. Z winy częściowo naszej, a głównie wrogów naszych, wstępujemy ponownie do ogółu wolnych państw europejskich, ze znacznem opóźnieniem naszego rozwoju kulturalnego i gospodarczego. *A idą, naprawdę, czasy, których znamieniem będzie wyścig pracy*, współzawodnictwo na polu ekonomicznem.

W tym wyścigu biada tym, którzy ostatni dobijają będą do mety. Tu już nietylko *„tarde venientibus ossa“*, ale ponowna niewola zagrożać może. Praca paru może pokoleń narodu naszego musi być zużyta na dopędzanie tych, co nas tak znacznie wyprzedzili. Szybkość ruchu ciała materialnego zależy od siły bodźczej (pociągowej), wraz z którą wzrasta, i od oporów, tarcia, wzrastając z ich zmniejszeniem. Siłę bodźczą naszego społeczeństwa zwiększać możemy powoli, stopniowo, w przeciągu długiego szeregu lat. Ale usunąć, a raczej znacznie zmniejszyć opory, tarcia, możemy w krótkim czasie, jeżeli się do tego energicznie weźmiemy. Maszyna nie nasmarowana skrzypi, trzeszczy i porusza się powoli, wreszcie psuje. Odrobina smaru wystarcza, ażeby ta sama maszyna poszła równo, spokojnie i szybko przy tej samej sile napędowej. Takim smarem, (chemik dodałby

„katalizatorem“), przyspieszającym małym kosztem szybkość ruchu (czy reakcji), jest dla życia przemysłowego a szczególnie dla przemysłu chemicznego, praca naukowo-badawcza.

Czy nie usunęlibyśmy mechanika, który przez „oszczędność“ przestałby smarować maszynę? Czy nie oskarży nas następne pokolenie za to, żeśmy zaniedbali tego obowiązku? Ale może tę maszynę nasmarują za nas inni? Poco mamy się wysilać na pracę własną, kiedy możemy poprostu naśladować innych, biorąc gotowe rezultaty prac naukowych i wykonania przemysłowego u Niemców, Anglików? Rozumowanie takie, które niestety często się daje słyszeć, jest jednym z najniebezpieczniejszych (na dalszą metę biorąc) złudzeń, jakiemu ulec można. Przedewszystkiem, inne narody, szczególnie dziś po wojnie, bardzo zazdrośnie strzegą swoich metod i sekretów przemysłowych i drogo sobie każą płacić za to, że raczą jako „kulturträgerzy“ przyjść do nas i założyć u nas czy na spółkę z nami swoje fabryki. Powtóre, w dziedzinie przemysłu chemicznego postępy są tak szybkie, że to, co się przez samo naśladownictwo da zrobić, zwykle nie wiele już jest warte. Wreszcie, nikt nie robi za nas tej roboty, która w dziedzinie przemysłu chemicznego jest bodaj najważniejsza, to jest opracowania metod i sposobów, przystosowanych do naszych surowców, do naszych warunków gospodarczych i politycznych i t. d. Dobrze jest i trzeba się uczyć u innych, niezbędne jest i naśladownictwo, ale ktoby na niem tylko chciał budować, ten daleko nie zajędzie, przynajmniej w przemyśle chemicznym.

Streszczając wszystko, co tu było powiedziane, na pytanie „co Polska traci na niedostatecznem popieraniu badań naukowych w dziedzinie chemji i technologii chemicznej?“ — odpowiadam:

Jako państwo stracić może wszystko, bo niezależność ekonomiczną a nawet niepodległość polityczną. Jako społeczeństwo, tracić będzie w niedalekiej przyszłości grube dziesiątki, jeżeli nie setki milionów rocznie, niepotrzebnie przepłacanych za dowożone z zagranicy produkty, które moglibyśmy wytwarzać w kraju, oraz z powodu niewyzyskania należytego bogactw naturalnych, w które sownie jesteście zaopatrzeni. *Popieranie badań naukowych w dziedzinie chemji i technologii chemicznej staje się dziś jedną z konieczności państwowych i społecznych.*



Najpilniejszą w tym kierunku potrzebą byłoby założenie Centralnego Państwowego Instytutu Badawczego Chemicznego i wyposażenie go w należyte środki. Dałoby się to dziś najłatwiej urzeczywistnić przez wybitne subwencjonowanie Instytutu Badawczego, powstającego z inicjatywy prof. Mościckiego, lub przez całkowite przejęcie tego Instytutu na rzecz państwa. Obok centralnego Instytutu powinny w najbliższym czasie powstać instytuty specjalne, poświęcone sprawom najbardziej pod względem gospodarczym dla państwa doniosłym, jako to: instytut azotowy, węglowy, naftowy, chemicznego przerobu drzewa i inne.

Dalszą, niecierpiącą zwłoki sprawą, byłoby zatroszczenie się o przygotowanie kandydatów na przyszłych polskich profesorów, uczonych i badaczy. Zaniedbanie jeszcze przez lat parę tej troski grozi Polsce tem, że za lat 10 pozostaną polskie wyższe uczelnie bez profesorów, a polskie życie państwowe i gospodarcze nie będzie w stanie dotrzymać kroku kulturalnej Europie.

Nie mniej ważną będzie sprawa należytego uposażenia pracowników chemicznych i technologicznych w wyższych uczelniach, ażeby nauczanie w nich i praca naukowa mogły iść europejskim trybem.

Wreszcie państwo i społeczeństwo powinny dopomóc polskim czasopismom chemicznym i technologicznym, wiodącym z powodu braku środków suchotniczy żywot, a szczególnie „*Rocznikom Chemji*” i „*Przemysłowi Chemicznemu*”, oraz dopomóc do powstania „*Przeglądu Chemicznego*”, jako organu sprawozdawczego z literatury chemicznej i technologicznej.

Do tego należałoby dorzucić pewne środki na nagrody za prace badawcze z omawianych dziedzin, oraz na popieranie wydawania polskich podręczników z chemji i technologii, szczególnie oryginalnych.

---

W sprawach, poruszonych w szkicu niniejszym, pisali w języku polskim w latach ostatnich następujący autorowie (wymieniam te tylko prace, które miałem pod ręką przy pisaniu niniejszego artykułu):

1. A. S. Koss. Nasz przemysł chemiczny i warunki jego rozwoju. Odbitka z „Przeglądu Technicznego”, r. 1920.
2. Inż. E. Kwiatkowski. Przemysł chemiczny, jego znaczenie i początki organizacji w Polsce. Wydane staraniem Sekcji Popierania Przemysłu Chemicznego. Warszawa, 1921.

3. Inż. E. Kwiatkowski. Wartość badań naukowych w nowoczesnej strukturze przemysłu chemicznego. Chemiczny instytut Badawczy w Polsce. Lwów 1922.
4. — Zagadnienia przemysłu chemicznego na tle Wielkiej Wojny. Warszawa 1923.
5. Prof. I. Mościcki. Nauka a życie gospodarcze. „Przemysł Chemiczny” 1920.
6. — O powstaniu Chemicznego Instytutu Badawczego i jego zadaniach z punktu widzenia rozbudowy przemysłu chemicznego w Polsce. Chemiczny Instytut Badawczy w Polsce. Lwów 1922.
7. — Najważniejsze warunki celowej rozbudowy przemysłu polskiego. „Przemysł Chemiczny” 1923.
8. K. Moureaux. Chemja i wojna, nauka i przyszłość. Przekład z francuskiego. Warszawa 1923.
9. W. Płużański i E. Kwiatkowski. O nasz program gospodarczy w sprawie azotowej. Warszawa 1920.
10. Polskie Towarzystwo Chemiczne. Wnioski i uwagi w sprawie uruchomienia przemysłu chemicznego w Polsce. „Przemysł Chemiczny” 1920.
11. K. Smoleński. Historia przemysłu chemicznego i warunki jego rozwoju w Polsce. Prace Polskiej Narady Ekonomicznej w Petersburgu. T. III, cz. I. Warszawa 1919.
12. — O polskim przemyśle chemicznym. „Gazeta Cukrownicza” 1921.
13. J. Zawadzki. O stanie chemji na ziemiach polskich oraz o środkach zmierzających do jego podniesienia. „Nauka Polska”, t. I, Warszawa 1918.
14. — Polskie czasopiśmiennictwo chemiczne i potrzeba jego konsolidacji. Roczniki Chemji 1923.
15. I-szy Zjazd Chemików Polskich. Wyniki prac Zjazdu, wnioski. Roczniki Chemji 1923.

### III. G E O L O G J A.

Rządy zaborcze pozostawiły nam w dziedzinie geologii spadek niezwykle ciężki. Wrogo usposobione dla nauki polskiej, nic nie uczyniły dla zorganizowania badań nad składem i budową geologiczną Polski, powodując się, między innymi, myślą powstrzymania rozwoju górnictwa polskiego, w ścisłym pozostającego związku z rozwojem teoretycznej znajomości skorupy ziemskiej.

Aby wyrównać braki i stanąć w naszej dziedzinie obok narodów Zachodu, potrzeba długich lat wytężonej pracy w warunkach normalnych i przy wielkich nakładach pieniężnych.