

ności „instytutu badań naukowych i technicznych“ rozszerzamy zakres poruszanych tematów i na inne działy technologii chemicznej, odbiegające od przemysłu ściśle naftowego.

PROF. I. MOŚCICKI I DR. K. KLING.

W SPRAWIE TECHNICZNEGO KSZTAŁCENIA CHEMIKÓW TECHNOLOGÓW ¹⁾).

(Sur l'éducation technique des chimistes technologues. — On the technical education of chemical technologists. — Zur technischen Ausbildung der technischen Chemiker).

Chemik technolog opuszczając swą wyższą szkołę fachową, czy to u nas czy za granicą, wynosi w najlepszym razie należyte podstawy teoretyczne i fachowe wykształcenie w pracy laboratoryjnej, a nieraz nawet wyrobienie zmysłu twórczego do prac badawczych, ale również tylko z zakresu prac laboratoryjnych. Z technologii chemicznej uzyskuje przeważnie tylko encyklopedyczne wiadomości, a rzadziej — i to przy uwzględnieniu praktyk fabrycznych — nieco fachowych wiadomości technologicznych. Brak mu natomiast wyrobienia w pracy twórczej w skali produkcji fabrycznej. Powodów tego stanu rzeczy szukać należy w pewnej mierze, już w samym rozwoju wyższego szkolnictwa technicznego, które wzorując się na znacznie starszem szkolnictwie uniwersyteckiem, w zbyt małym do tej pory stopniu uwzględniało potrzeby nowożytnego przemysłu chemicznego. I tak współczesne wyższe zakłady naukowe wraz ze swemi choćby należyte wyposażeniami laboratorjami i bibliotekami dają wszelkie warunki do kształcenia tak pedagogów jak i przyszłych techników, ale czynnych znowu tylko w zakresie tych pracowni. Natomiast dla rozwiązywania zadań, które stawia praktyka fabryczna, to środowisko szkolne nie jest wystarczające. Chemik fabryczny ma bowiem przeważnie więcej do czynienia z aparaturą uwzględniającą ekonomję energetyczną (n. p. cieplną, mechaniczną i t. p.), aniżeli ze samemi reakcjami chemicznymi. Wprawdzie często może chemik operować znanymi analogjami, stosować modele wypożyczone z innych działów, to jednak w większości wypadków musi ciągle dostosowywać je do zmienionych warunków lub też tworzyć zgoła nowe. Cechą charakterystyczną nowożytnego przemysłu chemicznego jest bowiem ciągły postęp, wobec któ-

¹⁾ Artykuł napisany dla wydawnictwa „Nauka Polska“ tom II. Warszawa.

regu w walce konkurencyjnej nie może się ostać konserwatyzm metod fabrycznych. Młody technik po ukończeniu wyższej uczelni technicznej wstępujący do fabryki, dzięki zdobyтым w szkole podstawom może w niedługim stosunkowo czasie zaznaczyć się dokładnie z metodami danej fabrykacji, a o ile nie byłoby potrzeby wprowadzania ciągłych ulepszeń, lub też nowych metod, praktyka fabryczna dopełniłaby w zupełności jego wykształcenia szkolnego. Wymagania jednak jakie stawia przemysł fabryczny inżynierowi chemikowi są szersze, albowiem gdyby chodziło tylko o utrzymanie w fabryce *status quo*, to i inteligentniejszy majster fabryczny po dłuższej praktyce, mógłby temu zadaniu całkowicie sprostać.

Absolwent wyższej szkoły technicznej, chociażby i najzdolniejszy, znalazłszy się we fabryce wykazuje pewną lękliwość w wydawaniu sądu o samych metodach i urządzeniach tam spotykanych. Czuje się natomiast jak u siebie, w laboratorium fabrycznym; technikę bowiem w skali laboratoryjnej miał sposobność opanować należycie podczas swych studjów szkolnych. Rysem charakterystycznym jego myślenia jest ujmowanie rzeczy w skali szczerpłej; widzi możliwość wykonania swych śmielszych pomysłów czy ulepszeń na stole laboratoryjnym, ale znajduje nieprzewyżnione trudności, gdy przyjdzie mu przenieść je w skalę fabryczną. Często bowiem zachodzą w technice takie przypadki, gdzie rozwiązanie niektórych problemów możliwe jest tylko wprost w dużej skali fabrycznej, wbrew negatywnym nawet wynikom prób w skali laboratoryjnej. Zachodzi to n. p. w wypadkach, gdzie odgrywa rolę ekonomia cieplna. Twórczy a doświadczony inżynier technik postępuje natomiast odwrotnie: nowe swe pomysły i ulepszenia widzi najpierw w skali fabrycznej, a dopiero chcąc je ucieleśnić i zaznaczyć się ze szczegółami nowości, próbuje ich na stole laboratoryjnym, aby co prędzej przenieść je w skalę fabryczną. Ta lękliwość inżyniera chemika i brak wiary w siebie przy krytyce istniejących metod fabrycznych, są właśnie główną przyczyną konserwatyizmu fabrycznego, cechującego fabryki nie idące z postępem czasu, a tem samem mniej odporne w wszechświatowej walce konkurencyjnej. Na ten ważny moment powinno się przy kształceniu technicznym kierowników fabrycznych, zwłaszcza dla młodego przemysłu polskiego, w imię dobra sprawy, specjalną zwrócić uwagę.

Należy tu wyraźnie zaznaczyć, że niezależnie od wrodzonych zdolności pracownika, ową umiejętność twórczego rozwiązywania zagadnień technologicznych można tak samo do pewnego stopnia ćwiczyć i wyszkolić, jak się to dzieje w pracach badawczych i laboratoryjnych. Co więcej tego rodzaju wyszkolenie jest nieodzowne, nawet dla umysłów wybitnie do takiej pracy uzdolnionych.

Najidealniejszym rozwiązaniem sprawy byłoby, gdyby już dyscyplina techniczna mogła swym wychowankom zapewnić tego rodzaju wyszkolenie w kierunku twórczości technologicznej. Dałoby się to osiągnąć w pierwszym

rzędzie przez powoływanie na katedry technologii wybitnych praktyków, mogących się wykazać poważnymi pracami twórczymi w dziedzinie chemii technicznej.

Działalność naukowa kierownika pracowni technologicznej musi odbiegać od szablonu dotąd powszechnie przyjętego; nie powinna ona dotyczyć prac preparatywnych, analitycznych i t. p., ale przede wszystkim powinna wyrażać się w samodzielnej twórczości technologicznej na wielką skalę — jak n. p. w opracowywaniu nowych metod fabrycznych, krytycznej rewizji już stosowanych lub projektowaniu nowych urządzeń fabrycznych. Słowem, profesor technologii chemicznej jako nauki stosowanej, powinien wykazać się taką samą produkcją twórczą, ujętą w poważne publikacje, jak tego zwykliśmy wymagać od specjalistów w działach nauki czystej.

Warsztatem pracy takiego profesora musiałyby być specjalne, obszerne doświadczalnie, wyposażone we wszelkie ułatwienia techniczne w skali fabrycznej, odbiegające zasadniczo od norm przyjętych w pracowniach wyższych zakładów technicznych. Rzecz prosta, że tego rodzaju doświadczalnie musiałyby być wyjątkowo hojnie dotowane. Ufundowanie i utrzymanie takich doświadczalni technologicznych, mimo kosztów, byłoby możliwe w uznaniu korzyści, jakie państwo mogłoby z tego ciągnąć w formie należycie wykształconych sił fachowych.

Gorzej przedstawia się u nas sprawa kierowników takich pracowni. W krajach o wysoko rozwiniętym przemyśle, jak n. p. w przedwojennych Niemczech, gdzie większe fabryki chemiczne własnym sumptem utrzymywały tego rodzaju twórcze doświadczalnie, możnaby niewątpliwie znaleźć odpowiednich kandydatów. Jedynie jednak przypadek mógłby zrządzić, że znalazłby się między nimi Polak, pracujący na obczyźnie, co wobec trudności natury politycznej mało jest prawdopodobne. U nas zaś — co otwarcie przyznać musimy — brak nawet fachowych technologów jako kandydatów na katedry encyklopedji technologii chemicznej, nie mówiąc już o omawianym powyżej typie kierownika doświadczalni technologicznej. Wobec takiego stanu rzeczy, trudno oczekiwać, by takimi ludźmi można obsadzić kilka polskich wyższych uczelni chemiczno-technicznych. Gdyby specjalny zbieg okoliczności umożliwił znalezienie chociaż jednego takiego kierownika, możnaby stworzyć mu warsztat pracy — w odpowiednim państwowym instytucie badawczym, gdzie odciążony w zupełności od balastu kursów wykładowych i elementarnych ćwiczeń praktycznych, korzystając z należycie wyposażonej doświadczalni, mógłby oddawać się studjom twórczym, i stworzyć szkołę dzielnych współpracowników, również pracujących twórczo.

Wobec tego, że piszący te słowa są kierownikami prywatnego instytutu dla badań naukowych i technicznych, którego celem prócz współdziałania w budowie przemysłu w Polsce, jest także stwórczenie środowiska, gdzie młodzi technicy mogliby doskonalić swe zdolności twórcze, a tem

samem dopełniać swego wykształcenia nabytego w uczelni technicznej, będzie na miejscu powiedzieć parę słów o powstaniu, rozwoju i celach na przyszłość tej instytucji. Uważa się to za stosowne tem więcej, że poczynione już doświadczenia mogą być brane pod uwagę tak przy tworzeniu odpowiedniego instytutu państwowego, jak też innych podobnych środowisk, wychodzących z inicjatywy prywatnej.

Geneza wspomnianej instytucji przedstawia się mniej więcej w ten sposób: Jeden z piszących te słowa był czynny przez szereg lat w opracowywaniu tematów technologicznych za granicą, gdzie przypadkowo znalazło się sprzyjające ku temu środowisko ¹⁾. Powróciwszy do kraju powziął myśl stworzenia w Polsce podobnej instytucji dla rozwijania twórczych myśli technologicznych, by przez opracowywanie nowych metod i patentów zapewnić rodzimemu przemysłowi pewną niezależność od przemysłu obcego. Bez wahania też przyłączył się do projektu rzuconego przez ruchliwych pionierów przemysłu gazowo-naftowego ²⁾, aby opracować niektóre ciekawsze zagadnienia z tego działu dotąd u nas odłogiem leżącego. Z tych to prac wyłoniła się myśl stworzenia spółki, która miałaby za zadanie utrzymywanie pracowni chemiczno-technicznej dla rozwijającego się szybko przemysłu gazów ziemnych. Tak powstała we Lwowie z końcem r. 1916. spółka „Metan“ jako instytucja o zakresie stosunkowo szczupłym. W miarę jednak opracowywania pierwszych tematów o charakterze specjalnym, okazała się potrzeba zajęcia się i innymi zagadnieniami, choć z dalszych działów technologii chemicznej. Pomyślny rozwój spółki stał się podniętą do wprowadzenia w czyn pierwotnych zamysłów w ten sposób, by tak powstałemu „Metanowi“ nadać charakter upragnionego pierwszego polskiego instytutu badań

¹⁾ W r. 1901 we Fryburgu szwajcarskim zawiązał się komitet inicjatywy z wpłaconym, przeważnie polskim, kapitałem 90.000 fr. celem technicznego opracowania doświadczalnych wyników prac I. Mościckiego, odnoszących się do fabrykacji kwasu azotowego z powietrza. Rząd kantonalny, uznając znaczenie przedsięwzięcia, użyczył swej pomocy i oddał do dyspozycji tak stworzonego: „Societè de l'acide nitrique a Fribourg“ bezpłatne pomieszczenie w budynku uniwersyteckim. O skali prac tam wykonanych świadczyć może wysokość sumy, jaką zużyto na cele doświadczeń, a która przekroczyła pół miliona franków. Kwotę tą uzyskano ze sprzedaży licencji za patenty opracowane w powyższym instytucie. Działalność doświadczalni ustala w r. 1912, doprowadzając z ważniejszych, do budowy fabryki kwasu azotowego z powietrza, a później do 10-ciokrotnego zwiększenia jej w Chippis w Szwajcarii — oraz fabryki kondensatorów elektrycznych na wysokie napięcie we Fryburgu szwajcarskim. Zbudowano też cztery modelowe fabryczki, dwie na kwas azotowy, dwie na związki cyjanowe.

²⁾ Główne zasługi należą się inżynierom: W. Szaynokowi i M. Wieleżyńskiemu, których celem było stworzenie polskich placówek przemysłowych w zagłębiu naftowym borysławskim. Ich staraniem, przy umiejętnej zrzeszaniu polskich inżynierów, powstał ze szczupłych początkowo kapitałów szereg spółek jak „Gaz ziemny“, „Gazolina“, „Zakład gazu ziemnego w Kałuszu“ etc., które w krótkim stosunkowo czasie rozszerzając swoje agendy („Elektrownia związkowa“), doprowadziły do łącznego kapitału powyżej dziesięciu milionów koron.

naukowych i technicznych, a uniknąć w ten sposób szkodliwego rozpraszania sił przez tworzenie nowego ośrodka pracy, jak to początkowo zamierzano.

Odtąd zaczyna się drugi etap w rozwoju instytucji, która od tej chwili prócz szerszego zakresu działania uzyskuje podkład bardziej społeczny i staje się pierwszym prywatnym instytutem badawczym dla przemysłu chemicznego w Polsce. Celem zdobycia środków do rozszerzenia warsztatu pracy zwiększono kapitał zakładowy,¹⁾ przyjmując do spółki szereg wybranych ludzi, których nazwiska dawały gwarancję, że myśli inicjatorów i na przyszłość nie będą wypaczone. Początkową nazwę „Metan“, jakkolwiek mniej odpowiadającą rozszerzonej instytucji pozostawiono, chociażby z tego względu, że działalność jej pod tą nazwą dała się już nieco poznać.

Z ważniejszych tematów dotychczasowej pracy instytutu dadzą się wyróżnić następujące:

Rektyfikacja mieszanin lotnych cieczy. Jedno urządzenie wprowadzono już w życie dla rektyfikacji gazoliny w Tustanowicach. Ekonomia metody uwidacznia się w łatwym i tanim wydzielaniu frakcji, w wąskich granicach wrzenia, z uniknięciem wszelkich strat najlotniejszych nawet składników.

Odpydzanie amoniaku z wody pogażowej, nawet bardzo nisko procentowej i zagęszczanie aż do skroplonego amoniaku, bez użycia kompresorów i kosztownych oziębiań do niskich temperatur.

Zmydlenie cyjanków sposobem ciągłym. Pierwsza realizacja tych urządzeń nastąpiła we fabryce „Azot“ w Jaworznie.

Wydzielanie części olejowych z emulsji naturalnych lub sztucznych sposobem perjodycznym i ciągłym. Urządzenia na większą skalę sposobem perjodycznym zaprowadziły: Rządowa Fabryka Olejów Mineralnych w Drohobyczu i firma „Gazolina“ w Tustanowicach (przy kopalni „Felicja Renata“), zaś urządzenie metodą ciągłą buduje firma „Nafta“ w Borysławiu. Metoda znalazła też zastosowanie przy budowie aparatów, do regeneracji zużytych smarów maszynowych. Aparaty znane w handlu pod nazwą „Metan“ wprowadziły już liczne elektrownie.

Prócz tych wymienionych nowych metod, których realizację już zapoczątkowano, wykończono kilka innych, gotowych do wprowadzenia do przemysłu, jak na przykład urządzenia do ciągłego dobywania gazoliny z gazu ziemnego bez stosowania kompresorów i niskich temperatur. W końcu znajduje się w opracowaniu szereg nowych tematów z dziedziny przemysłu gazowego, naftowego i wielkiego przemysłu elektro-chemicznego.

Ze względu na konieczność ciągłego kontaktu z przemysłem, utrzymuje „Metan“ laboratorium analityczne, w którym wykonuje się głównie

¹⁾ Z początkowych 100.000 na 300.000 koron.

badania materiałów opałowych, surowców i produktów. Specjalny nacisk położono na systematyczne badanie naszych gazów ziemnych.

Niezależnie od powyższych działań pracy redaguje instytut miesięcznik „Metan“ poświęcony początkowo szerszemu zakresowi z przemysłu gazowo-naftowego, a z chwilą kiedy instytut rozszerzył swą działalność, dostosowano do tego i pismo.

Przy wyborze tematów opracowywanych dbałość instytutu musiała iść w tym kierunku, aby rokowały one nadzieję rychłej i korzystnej realizacji, z uwzględnieniem anormalnych stosunków wojennych, albowiem młoda, prywatna instytucja, niezasobna jeszcze w środki materialne, jedynie z szybkiej realizacji swych prac może pokrywać stosunkowo wysokie koszty utrzymania pracowni. Z tego też względu trzeba było odłożyć na bok wiele dla stosunków pokojowych cennych zagadnień. Taki wybór był tem konieczniejszy, że i tak dział analityczny i redakcyjny są jeszcze biernymi, a których mimo tego nie chciano zarzucić. Również przy wprowadzaniu nowych sił współpracowników, trzeba było narazie baczyć, by praca ich w jak najkrótszym czasie opłacała się, a wobec tego z konieczności musiano zrezygnować z angażowania szeregu młodych ludzi, których wykształcenie wymagałoby dłuższego czasu, a tem samem obciążałoby zbyt budżet instytutu. W miarę jednak rozwoju instytucji i wzmożenia się finansowego, co jest spodziewane rychło przy powracaniu normalnych stosunków, staraniem kierownictwa będzie dopuszczać do współpracy jak największy zastęp młodych techników, mając na oku głównie dopełnienie ich wykształcenia szkolnego. Również liczne ciekawe tematy, nasuwające się na każdym kroku przy opracowywaniu nowych metod technologicznych, a które mogą mieć na razie wartość tylko naukową, znajdą w przyszłości uwzględnienie.

Chcąc przyspieszyć możliwość dopuszczenia liczniejszego grona młodych techników do pracowni, powzięło kierownictwo instytutu w jesieni ubiegłego roku myśl stworzenia pewnego funduszu stypendyjnego przy „Metanie“, aby dostarczyć materialnej pomocy niezamożnym przeważnie a zdolnym wychowankom wyższych szkół technicznych, którzy tylko w charakterze praktykantów mogliby być w nim czynni. Utworzenie funduszu stypendyjnego ułatwiał stosunek „Metanu“ do szeregu polskich przedsiębiorstw przemysłowych, które już dotychczas pewną część zysków wyznaczały na ogólne cele społeczne. Narazie zamysłem tym stanęły na przeszkodzie wypadki listopadowe i wojna ruska. Do tej myśli przywiązuje kierownictwo instytutu specjalną wagę, w pełnej świadomości tego, że właśnie młodzież szczerze się do nauki garnąca rekrutuje się ze sfer niezamożnych, a przy usilnej pracy naukowej i jednoczesnej ciężkiej walce o byt zużywa szybko swe siły fizyczne i duchowe. A przecież przy wszelkich daleko idących zamierzeniach pracy wytwórczej trzeba zacząć od wyrobienia ludzi

wartościowych, bez których wszelkie reformy i wszelkie choćby najlepsze programy i chęci muszą pójść w niwecz.

Z tych samych względów t. z. z powodu obecnych wydarzeń we wschodniej Galicji, celem dalszego kontynuowania przerwanych prac we Lwowie, musiał „Metan“ przenieść część swych pracowników i urzędów do Krakowa, aby wytworzyć tu nowe środowisko pracy. Przy tej sposobności powstała myśl, aby nawet po nastaniu normalnych warunków we Lwowie ograniczyć działalność tamże do działu naftowego, w Krakowie zaś dzięki bliskości zagłębia węglowego, które niewątpliwie stanie się jednym z większych ośrodków przemysłu polskiego, zająć się tematami z innych działów technologii chemicznej. Przy dalszym rozwoju instytucji — o ile tylko warunki na to pozwolą — bierze się też poważnie pod uwagę projekt rozszerzenia działalności na Warszawę, która jako miasto stołeczne stanie się ogniskiem poważnej części przemysłu polskiego.

Przedstawiona powyżej perspektywa rozwoju pierwszego polskiego instytutu badawczego daje kierownictwu jego nadzieję, że nie tylko instytucja wyłoni ze siebie ludzi, którzy zapewnią jej ciągłość przez dłuższy okres czasu, bez względu na zmiany osobowe, ale że odegra ona poważną rolę w dostarczaniu odpowiednich kierowników fabryk, a może nawet wytworzy kandydatów na katedry technologii w wyższych uczelniach technicznych — a tem samem wyjdzie na korzyść polskiej nauki i polskiego przemysłu.

DR. J. DOLIŃSKI.

KILKA UWAG O PRÓBACH OKREŚLENIA NATURY CHEMICZNEJ WĘGLA KAMIENNEGO.

(Quelques remarques sur les essais de déterminer la nature chimique de la houille. — Remarks on the theory of the chemical constitution of coal. — Zur Theorie der chemischen Konstitution der Steinkohle).

Na zebraniu przyrodników w Karlsruhe w r. 1911 Engler objaśniał powstawanie węgla kamiennego i oleju skalnego w następujący sposób: „Oba produkty są resztkami organicznych substancji żywotnych, które nie zdołały pobrać tlenu w ilości potrzebnej do zupełnego rozkładu; zamiast więc rozkładu na drodze utlenienia aż do produktów lotnych, jak się to dzieje przy gniciu, zaszło tu butwienie, proces, przy którym składniki związków organicznych wskutek wewnętrznego przegrupowania ułatwiały się