



P. 707/49



# PRZEMYSŁ CHEMICZNY

ROK (29) V

NR 10-11

PAŹDZIERNIK-LISTOPAD 1949 R

ORGAN CENTRALNEGO ZARZĄDU PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO W POLSCE

## TREŚĆ

	Str.		Str.
Inż. J. Hurwic — Postępy chemii radzieckiej . . . . .	521	Mgr H. Konar — Rozwój przemysłu farmaceutycznego w Polsce . . . . .	566
Prof. Dr T. Urbański — Teoria reakcji wybuchowych w świetle prac Siemionowa i Rogińskiego . . . . .	528	Mgr Zdarzyński-Hermanowski — Co nam dał III kwartał . . . . .	570
Inż. J. Kosowski — Zagadnienia planu technicznego . . . . .	530	Prof. Dr W. Świątosławski — Wspomnienie o Profesorze Dr M. Świderku . . . . .	571
Inż. M. Lenartowski — Rozwój przemysłu koksowniczego w ZSRR. . . . .	534	Prof. Dr J. Zawadzki — Przemówienie wygłoszone na posiedzeniu Rady Naukowej Głównego Instytutu Chemii Przemysłowej w dniu 18.X. 1949 r. . . . .	575
Dr Inż. A. Jarzyński — Pomoc Radziecka dla rozwoju przemysłu polskiego . . . . .	538	Dr M. Trenkner — Doc. Dr Z. Macierewicz . . . . .	576
Inż. J. E. Korytkowski — Przemysł Chemiczny w ZSRR . . . . .	543		
Dr A. Świniński — Współpraca Polsko-Radziecka na odcinku produkcji superfosfatu . . . . .	546	PRZEGLĄD ZAGRANICZNEJ PRASY TECHNICZNEJ	
N. A. Pietrow — Zagadnienie jakości margaryny . . . . .	548	U. S. A.	
Praca zbiorowa — Wytwarzanie tłuszczu przez grzybek pleśniowy z grupy Fusarium . . . . .	552	Sprawozdanie z zebrania Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego z dnia 3 października 1949 r. . . . .	578
Prof. Dr A. Krause — Tajemnica katalizatorów-kontaktów . . . . .	558	Niemcy:	
Prof. Dr A. Gałęcki — Fizyko-chemia katalizy. . . . .	564	Budowa, własności i zastosowanie tiokolu A. . . . .	578

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Инж. И. Гурвиц — „Успехи советской химии.“
2. Проф. др. Урбанский Тадеуш — „Работа Рогинского и Семенова над теорией реакции взрывчатых веществ“
3. Инж. И. Косовский — „Проблемы технического плана“.
4. Инж. М. Ленартовский — „Развитие коксо-хим. промышленности“
5. Инж. А. Яжинский — „Помощь СССР для развития польской промышленности“
6. Инж. Я. Коришковский — „Химическая промышленность СССР“
7. др. А. Свитарский — „Польско-советское сотрудничество в суперфосфатной промышленности“
8. Проф. др. А. Краузе — „Тайна катализатора“
9. Проф. др. А. Галецкий — „Физико-химия катализа“
10. Н. А. Петров — „Пути подвышения качества столового маргарина“
11. Коллективная статья — „Производство жиров плесневым грибом из гр. *Fusarium*“
12. Мгр. М. Конар — „Развитие фармацевтической промышленности в Польше“
13. Мгр. Здажковский-Германовский — Итоги III квартала
14. Памяти проф. др. Мариана Свидерка
15. Памяти доц. др. Здислава Мацеровича
16. За рубежом:  
США  
Германия

## CONTANTS

- Chemistry Progress in U.S.S.R. — by J. Hurwic
- Work by Semenoff and Roginsky on Chain Reaction Theory — by T. Urbański
- Problems of the Technical Plan— by J. Kosowski
- The Attainments of the Coke Industry in U.S.S.R. — by M. Lenartowski
- The U.S.S.R. Support in the Development of Polish Industry — by A. Jarzyński
- Chemical Industry in U.S.S.R. and the Technical Support for Poland — by J. Korytkowski
- Polish - Russian Cooperation in the Production of Superphosphate — by A. Swinarski
- Problem of the Quality of Margarine — by N. A. Petrow
- Fat - Producing Mold of *Fusarium* Group — Collective Work
- The Mystery of Contact Catalysts — by A. Krause
- Physical Chemistry of Catalysis — by A. Galecki
- Attainments and Perspectives of the Pharmaceutical Industry — by M. Konar
- Attainments of the third year - quarter — by M. Zda-  
rzyński - Hermanowski
- Prof. Dr M. Swідerek — Obituary
- Dr Z. Macierewicz — Obituary
- Foreign Technical Press Review
- U. S. A.  
Germany

# PRZEMYSŁ CHEMICZNY

ORGAN CENTRALNEGO ZARZĄDU PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO  
STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO W POLSCE

ROK (28) V

PAŹDZIERNIK – LISTOPAD 1949

Nr 10-11



## Postępy chemii radzieckiej

Inż. J. Hurwic

Chemia radziecka tak nierozzerwalnie związana jest z tradycjami przedrewolucyjnej chemii rosyjskiej, że dokonując najbardziej nawet pochieżnego przeglądu zdobyczy chemików radzieckich, nie możemy przemilczeć tych chlubnych tradycji.

Chemia stała się w Rosji nauką w czasach Michała ŁOMONOSOWA (1711-65). W szczególności dzięki Łomonosowowi chemia fizyczna wyodrębniła się jako oddzielna dyscyplina naukowa. Łomonosow pierwszy na świecie wykładał ten przedmiot. Toteż Rosjanie nie bez słusności uważają go za ojca, za twórcę tej nauki. 17 lat przed Lavoisierem wypowiedział zasadę zachowania masy. Swym opracowaniem kinetycznej teorii materii znacznie wyprzedził epokę, w której żył. Wytlumaczył proces palenia się ciał.

Ilość innych, pomniejszych prac Łomonosowa z dziedziny chemii jest olbrzymia. Nie wyczerpują one jednak jego wszechstronnej działalności. Łomonosow zajmował się bowiem również fizyką, matematyką, mineralogią, geologią, geografją, historią, filozofią, filologią itd.

Badał elektryczność atmosferyczną. Wyjaśnił pochodzenie zorzy polarnej. Odkrył istnienie atmosfery na planecie Wenus. Wynałaził szereg przyrządów geodezyjnych, astronomicznych, meteorologicznych. Założył hutę szkła różnokolorowego i mozaik. W Moskwie zorganizował pierwszy uniwersytet rosyjski, noszący obecnie

jego imię i będący największym uniwersytetem radzieckim. Był również wybitnym poetą rosyjskim i twórcą rosyjskiego języka literackiego. Łomonosow — to postać zaiste na miarę geniuszów Odrodzenia; nie darmo nazywano go rosyjskim Leonardo da Vinci.

Chemia rosyjska może się poszczycić jeszcze drugą taką wszechstronną postacią. Był to Dymitr MENDELEJEW (1834-1907). Mendelejew należał do tych tytanów myśli ludzkiej, dla których szablonowe określenie „wybitny uczoney“ jest zbyt skromne. Wybitnym uczonym możemy nazwać badacza, który odkrył jakieś nowe zjawisko, nowe prawo rządzące zjawiskami, nowe ujęcie pewnych faktów. Mendelejew dokonał w dziedzinie chemii czegoś znacznie więcej. Jego układ okresowy pierwiastków ujął rozległą wiedzę chemiczną w system nauki ścisłej. Bodaj że nie mielibyśmy prawa zaliczać chemii do nauk ścisłych, gdybyśmy nie posiadali układu Mendelejewa.

Na podstawie pokrewnych własności pierwiastków chemicznych próbowali chemicy jeszcze przed Mendelejewem łączyć je w pewne grupy. Nie udało im się jednak znaleźć jakiejś ogólnej idei przewodniej, jakiegoś klucza, któryby pozwalał przewidywać nowe pierwiastki. Mendelejew wykrył prawidłowość, dzięki której można było wszystkie pierwiastki ugrupować w tablicę układu okresowego. Z położenia pierwiastka w tej tablicy można wnioskować o jego

własnościach, przewidywać zachowanie się jego i jego związków. Puste miejsca pozwoliły przewidzieć nowe pierwiastki i ich własności.

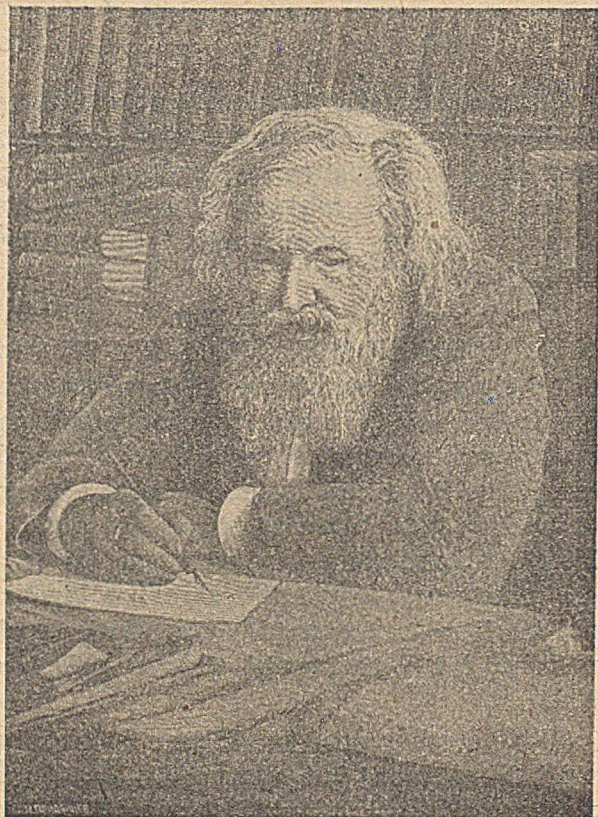


Michał Łomonosow

Późniejsze odkrycia w dziedzinie fizyki i chemii nie tylko nie zmniejszyły znaczenia tablicy Mendelejewa, lecz nadały jej jeszcze większej wagi. Nowe pojęcia o strukturze atomów dały teoretyczne uzasadnienie układu okresowego i pozwoliły wytłumaczyć pewne odstępstwa, wprowadzone przez Mendelejewa, który wiedziony genialną intuicją, naruszył gwoździem chemizmu kolejność pierwiastków, jakiej wymagały masy atomowe. Masa atomowa, której Mendelejew przypisywał główne znaczenie, jest — jak wiemy dzisiaj, raczej cechą przypadkową, pomogła ona jednak intuicji Mendelejewa przy układaniu tablicy. Liczba porządkowa w układzie periodycznym odgrywa dziś rolę zasadniczą; przestała być przypadkowym numerem, zależnym od graficznego ujęcia tablicy, a stała się najbardziej charakterystyczną, obiektywną cechą każdego pierwiastka, którą można wyznaczyć doświadczalnie (np. na podstawie widma rentgenowskiego). W tablicy Mendelejewa znalazło się też miejsce dla później odkrytych

gazów szlachetnych i dla pierwiastków zauranowych. Układ okresowy należy do tych tworów intelektu, które nie starzeją się, lecz krzepną z czasem. Znany metalurg radziecki, A. Bajkow przyrównał układ okresowy pierwiastków pod względem piękna do „Boskiej Komedii” Dantego, do „Sądu Ostatecznego” Michała Anioła i do IX Symfonii Beethovena. Układ okresowy pierwiastków stanowi podstawę całej współczesnej chemii, a także fizyki atomu. Gruntowna znajomość układu okresowego obok umiejętności poszukiwania danych faktycznych w literaturze chemicznej i pewna wprawa laboratoryjna — to niemal wszystko, do czego w istocie rzeczy sprowadza się obecnie dzięki Mendelejewowi wykształcenie chemika nieorganika.

Sława układu okresowego pierwiastków przyćmiła inne prace Mendelejewa, bynajmniej jed-



Dymitr Mendelejew

nak nie zasługujące na lekceważenie. Warto wskazać, że Mendelejew pierwszy podał pomysł podziemnego zgazowania węgla. Zamiast wydobycia węgla na powierzchnię ziemi, można przerabiać go w generatorach od razu w kopalni na gaz generatorowy (powietrzny czy wodny) i przesyłać rurociągami do miejsc spożycia.

Ułatwia to oczywiście ciężką pracę górnika, i daje lepsze wyzyskanie węgla.

Ten pomysł Mendelejewa nie spotkał się jednak ze zrozumieniem współczesnych. Taki sam los znalazły późniejsze prace w tej dziedzinie chemika angielskiego, Williama Ramsaya. Pomysł podziemnego zgazowania węgla doczekał się realizacji w ojczyźnie Mendelejewa, jednak dopiero w czasach radzieckich. Później i na mniejszą skalę myśl tę urzeczywistniono również i w Stanach Zjednoczonych.

Mendelejew był też autorem jednej z hipotez pochodzenia ropy naftowej. Interesował się zagadnieniami wydobywania i przeróbki ropy, fabrykacją sody, cukrownictwem, garbarstwem, olejarstwem, papiernictwem, działaniem nawozów sztucznych itd., itd. A jednocześnie zajmował się fizyką, skonstruował szereg ciekawych przyrządów (pompy, manometry itd.), przez kilkanaście lat kierował Głównym Urzędem Miar i Wag w Petersburgu. W długim spisie publikacji Mendelejewa, obejmującym kilkaset



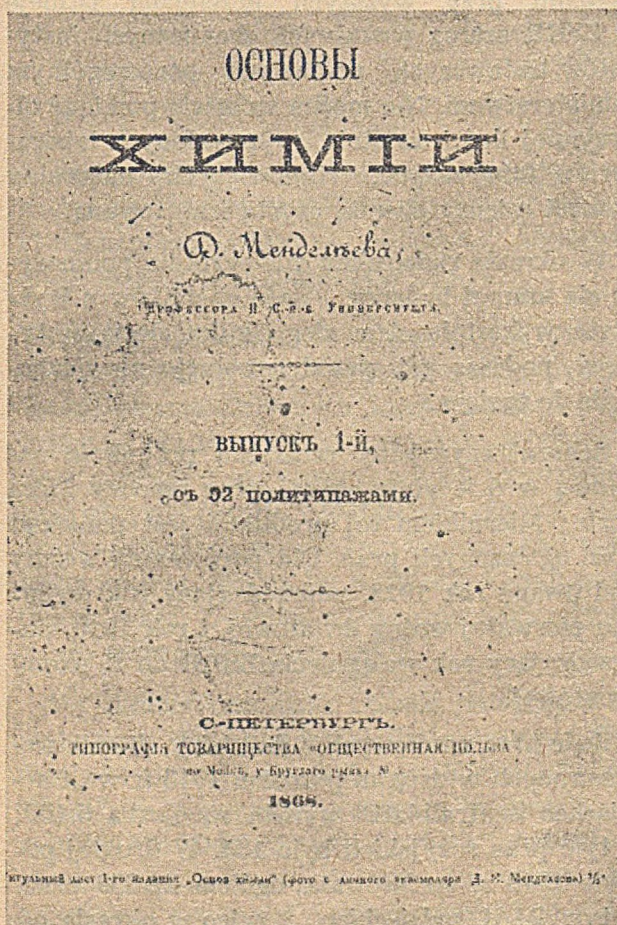
Aleksander Butlerow

pozyycji, można znaleźć nawet rozprawę o taryfach celnych.

Na wzmiankę zasługuje wymowny fakt, iż w carskiej Akademii Umiejętności nie było jednak dla Mendelejewa miejsca i w 1890 r. zmuszony był do rezygnacji nawet z katedry na Uniwersytecie Petersburskim. Możemy za to z dumą przypomnieć, że geniusz Mendelejewa umiała ocenić wraz z największymi towarzyszami naukowymi na świecie Krakowska Akademia Umiejętności, która nadała uczonemu rosyjskiemu tytuł członka rzeczywistego.

Poza Petersburgiem i Moskwą było w Rosji carskiej jeszcze kilka ośrodków badań chemicznych: Kazań, Tomsk, Charków, Kijów i Odessa. Na przypomnienie zasługuje przede wszystkim ośrodek kazański. Słynne później laboratorium chemiczne przy Uniwersytecie Kazańskim założył Karol KLAUS (1796—1864). Klaus badał głównie platynowce. Odkrył nawet jeden pierwiastek z tej grupy, który na cześć Rosji nazywał rutenem.

Uniwersytet Kazański wydał również jednego z najwybitniejszych organików — Mikołaja ZININA (1812 — 1880). Wiekopomną jego za-



Karta tytułowa I wydania „Podstaw chemii“  
D. Mendelejewa

sługą było przeprowadzenie nitrobenzenu w anilinę i otrzymanie  $\alpha$ -naftyloaminy, czym położył podwaliny pod chemię barwników.

Uczeń Zinina — Aleksander BUTLEROW (1828 — 1886) był twórcą teorii struktury związków organicznych. Można zaryzykować zdanie, iż teoria ta odegrała w chemii organicz-



Grzegorz Landsberg

nej niemal taką rolę, jak układ okresowy Mendelejewa w chemii ogólnej i nieorganicznej.

Spośród wybitnych chemików rosyjskich okresu przedrewolucyjnego można jeszcze wymienić: MIENSZUTKINA, MARKOWNIKOWA, ZAJCEWA, ŁUGININA i innych.

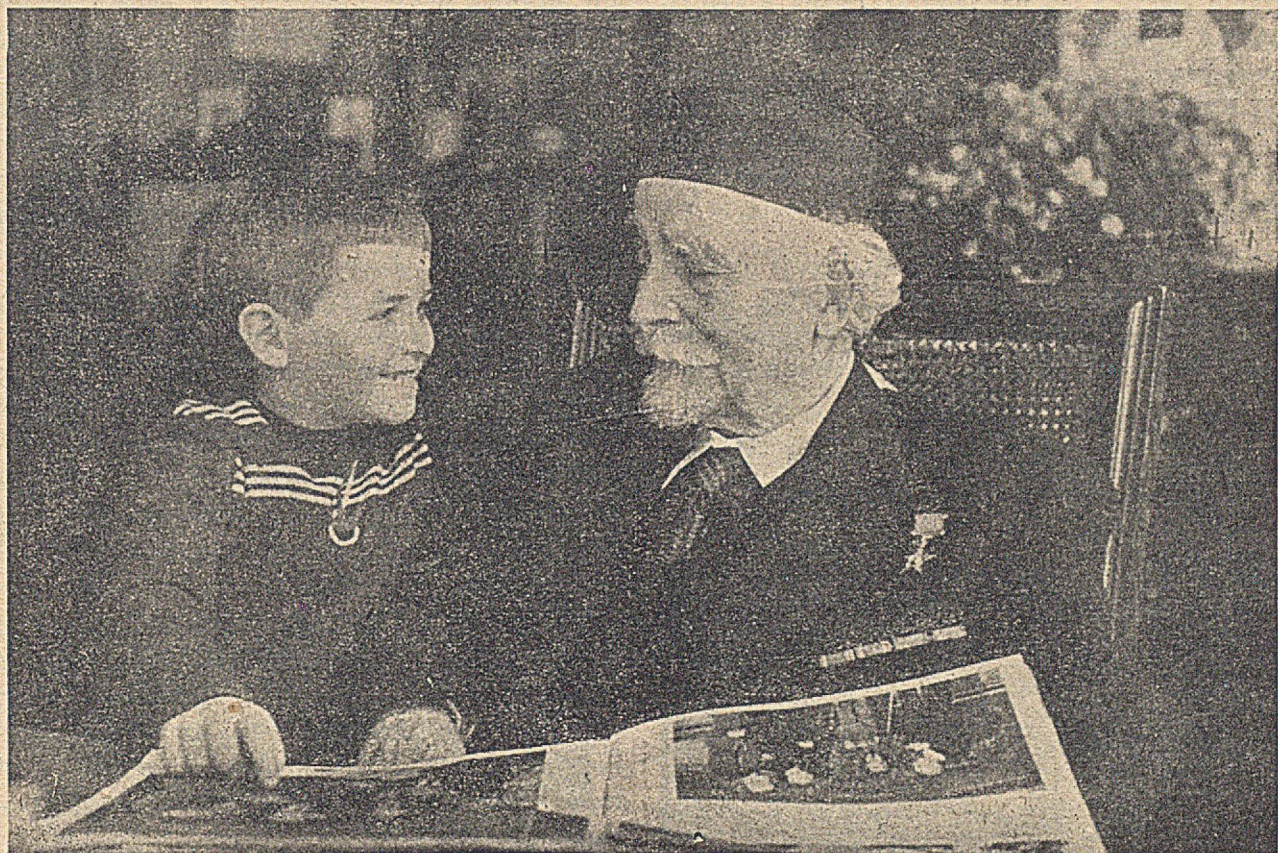
Na podstawie tej litanii nazwisk można by wyciągnąć wniosek, iż w Rosji carskiej istniały sprzyjające warunki dla rozwoju chemii. Byłby to jednak wniosek zgola fałszywy. W istocie rzeczy wymienione nazwiska — to nazwiska wybitnych, lecz *odosobnionych* uczonych, którzy w kilku tylko ośrodkach znajdowali jakie takie możliwości pracy naukowej. W warunkach carskiej Rosji wybitne, a nawet genialne prace nie prowadziły do stworzenia wielkich szkół ani do rozwoju metod przemysłowych.

Dopiero po rewolucji praca naukowa nabrała potężnego rozmachu. Kraj pokrył się gęstą siecią wyższych uczelni z katedrami chemii. Potężną instytucją naukową stała się Akademia Umiejętności ZSRR. W ramach jej działa szereg instytutów i laboratoriów chemicznych: Instytut Chemii Ogólnej i Nieorganicznej, Instytut Chemii Organicznej, Instytut Fizyki Chemicznej, Instytut Koloidowo - Elektrochemiczny, Instytut Radowy, Laboratorium Problemów Geochemicznych im. W. Wiernadskiego, Instytut Hydrochemiczny (zajmujący się chemią i technologią wody). Oddziały chemiczne istnieją również przy akademiach umiejętności poszczególnych republik związkowych oraz filiach Akademii Umiejętności ZSRR rozrzuconych po całym kraju (np. laboratoria chemiczne przy uralskiej filii Akademii Umiejętności ZSRR, które w okresie minionej wojny osiągnęły imponujące wyniki w dziedzinie chemii surowców strategicznych). Rozległą działalność naukową uprawia też Wszeczwiązkowe Towarzystwo Chemiczne im. Mendelejewa. Poza instytutami naukowymi Akademii Umiejętności ZSRR i zakładami przy wyższych uczelniach istnieje w ZSRR szereg poważnych chemicznych instytutów badawczych podległych poszczególnym ministerstwom. Nie można wreszcie pominąć olbrzymiej ilości świetnie wyposażonych laboratoriów fabrycznych, stanowiących naturalny pomost między chemią czystą i stosowaną.

W okresie radzieckim wielokrotnie pomnożyły się szeregi badaczy. Ilość chemików z wyższym wykształceniem sięga kilkudziesięciu tysięcy, podczas gdy przed rewolucją nie dochodziła do tysiąca.

Scharakteryzujemy radziecką produkcję naukową w dziedzinie chemii przy pomocy kilku liczb. Miernikiem tej produkcji jest poniekąd ilość ogłoszonych prac. Dla porównania weźmy pod uwagę rok 1913, poprzedzający rok wybuchu pierwszej wojny światowej, i rok 1940, poprzedzający rok wciągnięcia ZSRR do II wojny światowej.

Ilość prac naukowych z dziedziny chemii zreferowanych w drugim półroczu 1913 r. w „Chemisches Zentralblatt“ wyraża się liczbą 5.452; w tym prac rosyjskich było 134. W drugiej połowie 1940 r. zreferowano ogółem 22.659 prac, w tym 2.581 radzieckich. A więc w okresie od 1913 roku do 1940 roku przy czterokrotnym wzroście ogólnoswiatowej produkcji naukowej



Mikołaj Zieliński

w dziedzinie chemii — twórczość radziecka powiększyła się niemal 20-krotnie. Każdy zresztą, kto przegląda „Chemical Abstracts“, stwierdza duży odsetek prac radzieckich.

Chemię radziecką w odróżnieniu od chemii carskiej Rosji, a także w znacznym stopniu od chemii obecnej w innych krajach, charakteryzuje z jednej strony ścisły związek z przemysłem, z drugiej zaś strony zespołowy styl prac badawczych. Każdy wybitniejszy chemik staje się w warunkach radzieckich twórcą całej szkoły badawczej. Można by wymienić kilkadziesiąt takich szkół. Z braku miejsca ograniczymy się tu do wskazania tylko kilku.

Na terenie Instytutu Chemii Nieorganicznej i Ogólnej przy Akademii Umiejętności ZSRR działa słynna szkoła Mikołaja KURNAKOWA (zmarłego na początku wojny). Opracowała ona metody fizykochemicznej analizy rozmaitych stopów metali, roztworów itd. Kurnakow był chemikiem starej daty, szkołę chemiczną zdołał jednak stworzyć dopiero w warunkach radzieckich.

Na terenie tego samego instytutu powstała również szkoła Lwa CZUGAJEWA (który tylko kilka lat działał w warunkach radzieckich), badając związki zespolone, zwłaszcza platynowców.

Uczeń Czugajewa — W. CHŁOPIN (chemik młodszego pokolenia) jest założycielem radzieckiej szkoły radiochemicznej, która ma w swoim dorobku szereg ciekawych prac poświęconych badaniu promieniotwórczości, procesów jądrowych, wpływu promieni kosmicznych na jądra atomowe (badania metodą klisz fotograficznych). Warto zwrócić uwagę, iż w radzieckim instytucie radowym w 1937 r. zbudowano pierwszy w Europie cyklotron; w 1939 r. było ich już cztery.

S. ROGIŃSKI zgrupował w Instytucie Fizyki Chemicznej badaczy wskaźników izotopowych. A. BRODSKI wykonał w Ukraińskiej Akademii Umiejętności szereg interesujących prac dotyczących deuteru.

Szkoła Dymitra KONOWAŁOWA zajmuje się badaniami fizykochemicznych własności mie-

szanin cieczy i ich par. Szkoła Iwana KABLUKOWA ogłosiła wiele prac z dziedziny przewodnictwa roztworów niewodnych. Szkoła W. KISTIAKOWSKIEGO zajmuje się badaniami zjawiska korozji. Prace te pozostają w ścisłym związku z potrzebami najrozmaitszych dziedzin przemysłu radzieckiego.

Na szczególną wzmiankę zasługuje słynna szkoła elektrochemiczna A. FRUMKINA. Tematem jej prac są procesy elektrodowe, zwłaszcza zjawiska powierzchniowe na elektrodach, podwójna warstwa elektryczna itd.

N. SJEMIONOW stworzył cieszącą się wielkim uznaniem szkołę, która opracowała teorię



Aleksander Niesmiejanow

reakcji łańcuchowych, procesów spalania i wybuchu.

Szkoła J. SYRKINA, zgrupowana wokół Instytutu Fizykochemicznego im. L. Karpowa w Moskwie, poświęciła się głównie badaniu struktury cząsteczek. Badacze tej szkoły ogło-

sili ciekawe prace teoretyczne z chemii kwantowej, oparte na własnych wynikach doświadczalnych w dziedzinie pomiaru momentów dipolowych, na danych spektroskopowych, rentgenoskopowych i elektronograficznych. Prace ich pogłębiły teorię rezonansu i rozszerzyły zakres jej stosowalności do szeregu nowych związków chemicznych.

Z wybitniejszych szkół fizykochemicznych należy jeszcze wymienić szkołę M. DUBININA, której piękne prace wniosły bogaty wkład do naszych wiadomości o zjawiskach adsorpcji, oraz szkołę termodynamiki chemicznej założoną przez A. RAKOWSKIEGO.

Na pograniczu fizyki i chemii znajduje się znakomita szkoła spektroskopowa L. MANDELSZTAMA i G. LANDSBERGA. Uczni ci równocześnie z Ramanem, lecz niezależnie od niego odkryli zjawisko noszące obecnie nazwę zjawiska Ramana. Uczony hinduski odkrył to zjawisko w cieczach, zaś uczeni radzieccy w ciałach stałych. Wielką zasługą tej szkoły jest m. i. zbadanie ramanowskiej fizykochemii wiązania wodorowego.

Wymieniliśmy wyżej szereg szkół nieorganicznych i fizykochemicznych. Nie mniejszą, a może nawet większą rolę odgrywają szkoły organiczne. Dla przykładu wskażemy szkołę A. FAWORSKIEGO, jednego z twórców chemii nienasyconych związków organicznych, szkołę S. LEBIEDIEWA, która wslawiła się przede wszystkim pracami w dziedzinie syntetycznego kauczuku, szkołę B. ARBUZOWA, CZICZIBABINA i M. ZIELIŃSKIEGO.

Na szczególną uwagę zasługuje szkoła Zielińskiego, badająca przekształcenia węglowodorów cyklicznych w niecykliczne i na odwrót. Prace te wiążą się z badaniami ropy naftowej, mającymi niezmiernie doniosłe znaczenie praktyczne. Równoległe z tymi pracami Zieliński i jego współpracownicy zajmowali się syntezą aminokwasów i rozkładem białka. Jeszcze 20 lat temu Zieliński z SADIKOWEM wykryli w produktach rozkładu białka (pod działaniem rozcieńczonych kwasów w wysokiej temperaturze i pod wysokim ciśnieniem) pierścienie złożone z cząsteczek dwóch aminokwasów — dwuketopiperazyny. Za prace nad wyjaśnieniem struktury białka Zieliński wraz z innym swym uczniem, M. GAWRYŁOWEM uzyskał w ub. roku nagrodę im. Stalina.



Niezmiernie płodna szkoła Zielińskiego zdążyła się już tak bardzo rozrosnąć, że rozpadła się na szereg szkół niezależnych, nie mniej wybitnych niż szkoła macierzysta.

Uczniowie Zielińskiego: A. NIESMIEJANOW, A. BAŁANDIN, B. KAZAŃSKI są twórcami nowych szkół.

Prace szkoły Niesmiejanova dotyczą związków metaloorganicznych.

Aleksy Bałandin i jego współpracownicy stworzyli ideę multipletów (multiplet składa się z szeregu adsorpcyjnie aktywnych punktów na powierzchni kontaktu), która odegrała olbrzymią rolę w teorii katalizy. Prace tej szkoły znalazły rozległe zastosowanie w najrozmaitszych



Borys Kazański

dziedzinach radzieckiego przemysłu chemicznego, zwłaszcza organicznego.

Borys Kazański około 100 prac poświęcił syntezie i katalitycznym przekształceniom węglowodorów. Za prace z tej dziedziny uzyskał w br. nagrodę im. Stalina. Badania te mają doniosłe znaczenie dla przemysłowej przeróbki ropy naftowej.

Organicy radzieccy pracują również intensywnie w dziedzinie połączeń wielkocząsteczkowych, zwłaszcza w związku z zagadnieniami syntetycznego włókna (W. KORSAK), badają sposoby przeprowadzania słabo przyswajalnych białek roślinnych w białka pełnowartościowe pod względem odżywczym (S. PIETROW) itd.



Aleksy Bałandin

Na zakończenie wymienimy jeszcze szkołę biochemiczną Aleksego BACHA, która ma ogromne zasługi w dziedzinie enzymologii i m. i. opracowała zagadnienie powstania życia na Ziemi.

Jak widzimy, zakres zainteresowań chemików radzieckich jest olbrzymi i na każdym odcinku badań chemicznych wre wyteżona praca.

#### S u m m a r y

The research and the attainments of the outstanding chemists in tscharist Russia and in U.S.R.R. are outlined. A special stress is put on the ensembling character of the work in U.S.R.R. and a strong connection existing between pure and applied chemistry.

## Teoria reakcji wybuchowych w świetle prac Siemionowa i Rogińskiego

Prof. Dr T. Urbański

Jak wiadomo, reakcje wybuchowe zaliczamy obecnie do reakcji łańcuchowych, tzw. rozgałęzionych. Zastosowanie teorii reakcji łańcuchowych do wytłumaczenia zjawisk wybuchu zawdzięczamy licznym autorom, ale pogłębienie tego zastosowania zawdzięczamy przede wszystkim szkole radzieckich fizyko-chemików z Siemionowym i Rogińskim na czele.

\* \* \*

Pierwszym krokiem ku zastosowaniu teorii reakcji łańcuchowych do objaśnienia mechanizmu reakcji termicznych była praca duńskich chemików Christiansena i Kramersa<sup>1)</sup>. Starali się oni wyjaśnić bardzo dużą wartość  $B$  w równaniu:

$$k = B \cdot e^{\frac{-E}{RT}}$$

znalezioną w przypadku reakcji monomolekularnych, szczególnie zaś rozkładu  $N_2O_5$ . Dla reakcji tych  $B$  wynosiło  $10^{12} - 10^{15}$ , podczas gdy w przypadku innych reakcji wielkość  $B$  ma wartość mniejszą.

Późniejsze prace liczych autorów wykazały jednak, że anomalie charakterystyczne dla reakcji jednocząsteczkowych mogą być wytłumaczone bez uciekania się do teorii reakcji łańcuchowych. Wobec tego praca Christiansena i Kramersa byłaby zapomniana, gdyby zagadnienia ostatecznie nie rozwiązał Rogiński<sup>2)</sup>.

Zwrócił on uwagę na bardzo dużą wartość współczynnika  $B$  w reakcjach rozkładu substancji wybuchowych. Również energia aktywacji  $E$  jest dla tych substancji duża. Rogiński przytacza następujące liczby obliczone według danych doświadczalnych różnych autorów:

		E	$\log_{10} B$
Nitrogliceryna	150 — 190°	50.000	23.5
	125 — 150°	45.000	19.2
	90 — 125°	42.600	18.0
Nitroceluloza	90 — 135°	49.000	21
	140 — 155°	48.000	20
	155 — 175°	56.000	24
Tetruł ciekły	55 — 60.000	22.5 — 24.5	
Tetruł stały	52.000	22.5	
Kwas pikrynowy	58.600	22.5	
Trotyl	53.000	19	

Zgodnie z teorią Rogińskiego i Rozenkiewicza<sup>3)</sup> rozkład spontaniczny, charakterystyczny dla wybuchu, rozpoczyna się wskutek zmian energii wewnątrz cząsteczki. Jeżeli energia przekraczająca wielkość krytyczną  $E$  skoncentruje się na pewnym wiązaniu powinowactwa chemicznego, wiązanie to może pęknąć i cząsteczka rozkłada się.

Wielkość  $B$  wyraża natomiast odwrotność czasu  $\tau$  potrzebnego do osiągnięcia rozkładu cząsteczki. Dla większości reakcji monomolekularnych  $B$  nie przekracza  $10^{15}$ . Aby wytłumaczyć, dlaczego wielkości  $B$  są w przypadku materiałów wybuchowych duże, trzeba przyjąć, że rozkład polega na tworzeniu się bardzo długich łańcuchów reakcji. Liczby Rogińskiego wskazują na to, że wielkość  $E$  zlekka wzrasta ze wzrostem temperatury. Stanie się to zrozumiałe, jeżeli przyjmemy, że długość łańcuchów również wzrasta ze wzrostem temperatury.

Te wywody Rogińskiego spotkały się z pewną krytyką K. Andrejewa, H. Mufaoura. Siemionow w swej znanej książce<sup>4)</sup>, poświęconej reakcjom łańcuchowym, zwraca uwagę na to, że prawdopodobnie duża wartość  $B$  i  $E$  w materiałach wybuchowych jest spowodowana nakładaniem się dużej liczby następujących po sobie reakcji.

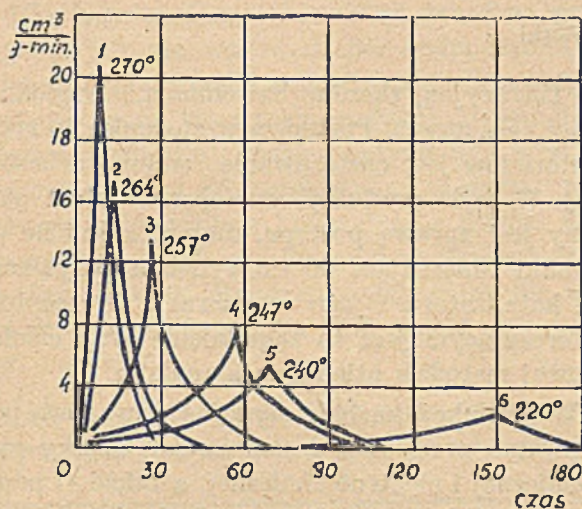
Rozpatrując następnie rozkład nitrogliceryny pod wpływem ogrzania do 200°, Siemionow dochodzi do wniosku, że pierwotna przyczyna wybuchu może polegać albo na rozgałęzieniu łańcuchów (łańcuchy wybuchu), albo na silnym rozgrzaniu się substancji. Wskutek tego ilość nagromadzonego ciepła jest większa, aniżeli ilość odprowadzanego. Wzrost temperatury przyspiesza reakcję i ostatecznie mamy wybuch.

Rogiński i Magid<sup>2)</sup> badali szybkość rozkładu małych próbek nitrogliceryny i trotylu w rozmaitych temperaturach. Stopień rozkładu mierzono objętością gazów, wydzielających się na minutę, obliczoną na jeden gram substancji. Dzięki stosowaniu małych próbek substancji zachodzi odprowadzenie ciepła wydzielającego się w czasie rozkładu i czynnik wzrostu szybkości rozkładu pod wpływem wzrostu temperatury zostaje eliminowany.

Kształt krzywych uzyskanych w temperaturach 220 — 270° podaje rys. 1. Naprzód mamy

silny wzrost szybkości rozkładu. Szybkość wzrasta z czasem wskutek nagromadzenia się produktów reakcji takich, jak  $\text{NO}_2$ , działających katalitycznie. Im wyższa jest temperatura, tym więcej produktów reakcji wydziela się w pierwszych chwilach i tym większy jest wzrost szybkości, tym prędzej osiąga się maksimum i tym większe jest to maksimum.

Po przejściu przez maksimum szybkość reakcji obniża się wskutek zbyt małej ilości substancji pozostającej.



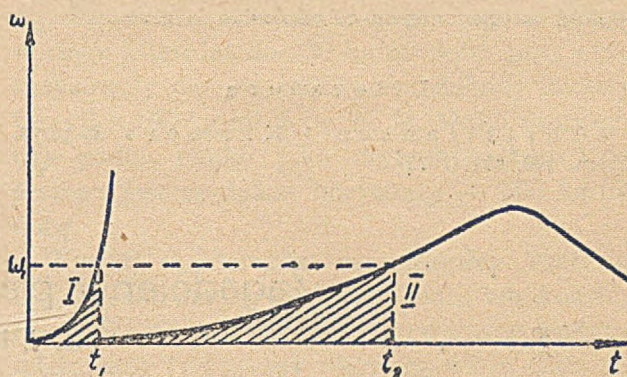
Rys. 1

Krzywe te przypominają bardzo krzywe typowych reakcji łańcuchowych: utlenienia metanu lub etanu, rozkładu  $\text{Cl}_2\text{O}$ , rozkładu ozonu w obecności bromu. Kształt krzywych zatym wskazuje na to, że rozkład trotylu jest rozkładem również łańcuchowym. Kształt krzywych nadto świadczy o tym, że zachodzi tu „wybuch degenerowany” według określenia Siemionowa<sup>5)</sup>.

Różnicę między reakcjami, charakteryzującymi wybuch „normalny” i „degenerowany” przedstawia rys. 2. Krzywa I odpowiada wybuchowi normalnemu, a krzywa II „degenerowanemu”. W przypadku I po pewnym okresie czasu mamy wybuch z całkowitym rozkładem substancji i szybkością bardzo dużą. Natomiast w przypadku II osiąga się pewną szybkość maksymalną, po czym dalsza reakcja charakteryzuje się szybkością malejącą.

Ilość substancji, która przereagowała w ciągu czasu  $t$  wynosi  $\xi$  w dt. Jest ona znacznie większa w przypadku I niż II; natomiast pewną szybkość  $w_1$  w przypadku I osiąga się po okresie czasu  $t_1$ , który jest znacznie krótszy niż  $t_2$ .

Roginski<sup>2)</sup> zwrócił również baczniejszą uwagę na wpływ katalityczny, jaki wywierają produkty rozkładu substancji wybuchowych  $\text{NO}_2$



Rys. 2

i  $\text{H}_2\text{O}$  na dalszy bieg reakcji. Roginski trzymał próbkę 0,3 g nitrogliceryny z 5%  $\text{HNO}_3$  w termostacie w  $41^\circ$ . Temperaturę substancji mierzono co pewien czas. Po 320 min. nastąpił wybuch nitrogliceryny. Rzecz bardzo charakterystyczna, że przez cały prawie czas temperatura nitrogliceryny nie ulega zmianie i dopiero na kilka minut przed wybuchem zachodzi lekki wzrost temperatury. Ten wzrost jest zbyt słaby, aby mógł zwiększyć szybkość reakcji do granicy, dającej wybuch. Jest więc jasne, że raptowny wzrost szybkości reakcji jest spowodowany nie czynnikiem termicznym, lecz gwałtownym powstaniem silnie rozgałęzionych łańcuchów reakcji.

Wynik tego doświadczenia radykalnie zmienił dotychczasowe poglądy, w których przeważała opinia, że inicjowanie wybuchu ogrzewaniem ma charakter pobudzenia termicznego. Okazało się, że pobudzenie termiczne jest czynnikiem, który w warunkach opisanego doświadczenia wcale nie występuje.

Oczywiście zastosowanie teorii reakcji łańcuchowych nie wyczerpuje całości zagadnienia. Teoria reakcji łańcuchowych nie uwzględnia tak ważnego i istotnego czynnika, jakim jest fala detonacji. Próbę połączenia teorii falowej z teorią łańcuchową podjął inny wybitny teoretyk radziecki, Andrejew<sup>6)</sup>. Zakłada on, że fala ciśnieniowa powiększa średnią energię aktu zderzenia cząsteczek. Dzięki temu powiększa się liczba cząsteczek z energią większą od przeciętnej. Pobudza to do powstania reakcji łańcuchowych. Postępowaniu fali ciśnieniowej towarzyszą więc łańcuchy reakcji. Jest to oczywiście tylko jakościowe ujęcie zjawisk. Ilościowa teoria czeka na opracowanie.

## Summary:

A review of the fundamental work by Semenov and Roginsky on chain reaction theory as applied to phenomenon of explosion is given.

## Literatura

<sup>1)</sup> Christiansen i Kramers *Z. phys. Chem.* 106, 451 (1923).

<sup>2)</sup> Roginsky. *Phys. Z.* d. Sowjetunion 1, 640, (1932).

<sup>3)</sup> Roginsky i Rozenkiewicz. *Z. phys. Chem.* 15 B, 103 (1931).

<sup>4)</sup> N. N. Siemionow. *Cepnyje reakcji*, Leningrad 1934. *Chemical Kinetics and Chain Reactions*, Oxford 1935, str. 425.

<sup>5)</sup> N. N. Siemionow, *ibid.* § 16-18.

<sup>6)</sup> K. K. Andrejew. *Wojennaja Chimia*, 3, 13 (1933).

## Zagadnienia planu technicznego

Inż. J. Kosowski

Treścią pojęcia postępu technicznego są takie poczynania techniczne jak: modernizacja metod i konstrukcji urządzeń produkcyjnych, rozszerzenie najwęższych przekrojów produkcji, intensyfikacja procesów, mechanizacja większych wysiłków fizycznych i pracy, wykonywanej prymitywnie.

Bezpośrednim celem tych działań jest między innymi osiągnięcie wyższej wydajności i obniżenie zużycia elementów na jednostkę produktu tj. obniżenie zużycia surowców, materiałów pomocniczych, energii, środków konserwacji, robocizny itp. Kalkulacyjnie ujmując cele postępu technicznego powiemy, że chodzi tu o obniżenie kosztów produkcji. Z tego wynika, że wszelka akcja oszczędnościowa jest również czynnikiem postępu technicznego i opiera się często na różnych zmodernizowanych zabiegach technicznych i organizacyjnych, na realizacji usprawnień i pomysłów racjonalizatorskich. W zakres tej działalności wchodzi również wykorzystanie odpadków i stosowanie surowców krajowych.

Postęp techniczny w warunkach przemysłowych jest nie do pomyślenia, bez coraz to bardziej dokładnej, zautomatyzowanej kontroli ruchu oraz automatycznego regulowania parametrów i dozowania substancji.

Wreszcie rozwój techniki bezpieczeństwa pracy i modernizacja warunków pracy, należy do postępu technicznego.

Może nie będzie zbędnym wskazać na pewne konkretne przykłady ilustrujące pojęcie postępu technicznego. Nie będziemy się zresztą przy tym zestawieniu kierowali jakąś klasyfikacją ani chronologią.

Przy produkcji kwasu azotowego ważnym jest odpylenie mieszanki tlenowo-amoniakalnej przed utleniaczami. Jako filtr stosuje się bibu-

kę filtracyjną, tkaninę bawełnianą, względnie masę ceramiczną. Postępem w stosunku do tych materiałów jest zastosowanie wełny azbestowej. W tejże produkcji zmniejszenie strat platyny jest sprawą postępu, dlatego czynione są wysiłki zmierzające do zatrzymania porywanego katalizatora i jego regeneracji. Szczególnie interesującym jest to zagadnienie przy ciśnieniowej metodzie utleniania amoniaku.

W produkcji karbidu wydajność prądową poprawiano przez szereg usprawnień natury mechanicznej i elektrotechnicznej, a także (i przede wszystkim) przez poprawienie jakości surowca. Przemysł ten zainteresowany jest w dostawie koksu o możliwie wysokim oporze elektrycznym. Zastosowanie elektrody ciągłej Söderberga pociąga za sobą likwidację odpadków elektrodowych, lepsze wykorzystanie czasu, zmniejszenie strat prądu i lepszą jakość produktu w jednakowych poza tym warunkach produkcji.

Samo powiększenie pieców azotniakowych jest zabiegiem poprawiającym kalkulację produktu przez obniżenie zużycia prądu, papieru i elektrod. Poprawa wydajności procesu azotowania jest nadal przedmiotem zainteresowania przemysłu azotniakowego. Tu bowiem wyczuwa się węzeł, którego rozwiązanie jest postępowem.

Jako przykłady poprawy jakości produktu należy przytoczyć granulację i olejowanie azotniaku, granulację superfosfatu, otrzymywanie mało hygroskopijnej formy saletry wapniowej itp.

W nowych gałęziach produkcji (do starych zapotrzebowań), np. nowe nawozy sztuczne jak mocznik i termofosfaty, znajdujemy wyraz dążenia do skoncentrowania w produkcie składnika użytecznego, lub do ominięcia deficyto-

wych surowców — (sody przy produkcji termofosfatów); przy tego rodzaju produkcji powstaje również możliwość zastosowania niskoprocentowych fosforytów krajowych jako surowca.

Produkcja kwasu siarkowego dostarcza bardzo obfitego materiału, ilustrującego postęp techniczny. Przejście od systemu komorowego do wieżowego jako zabieg intensyfikacyjny jest klasycznym przykładem postępu w konstrukcji aparatury.

Nie tylko zmiana konstrukcji urządzeń produkcyjnych ale wprowadzenie odpowiedniego porządku produkcji i przestrzeganie jego reguł jest postępowaniem. Więc przy produkcji kwasu siarkowego postępowaniem będzie optymalny procent wprowadzonego  $SO_2$ , minimum zassania powietrza, odpowiednie koncentracje nitroz, wystarczające chłodzenie kwasu zraszającego wieże Gay-Lussaca, stworzenie warunków dla optymalnego wytwarzania  $N_2O_3$  przed absorpcją itp.

Jako postęp w konstrukcji aparatury należy rozpatrywać ten zespół ulepszeń pieców piryto-

wych, który pozwoli na intensyfikację ich pracy. Do roku 1935 za normalną wydajność pieca uważano w ZSRR 100 kg/m<sup>2</sup>. Wydajność tę w wyniku ruchu stachanowskiego doprowadzono w ciągu kilku lat do 250 kg/m<sup>2</sup>/dobę, przy czym zarysowały się już możliwości dalszej intensyfikacji o 100 kg/m<sup>2</sup>/dobę. K. M. Malin reprezentuje godnie naukę jako czynnik postępu i dostrzega jeszcze dalsze horyzonty — 500 kg/m<sup>2</sup>/dobę.

Wysiłki w kierunku oszczędności materiałów konstrukcyjnych i obniżenia ich kosztów prowadzą do zastąpienia w aparaturze systemu wieżowego (wyjąwszy pierwszą wieżę Glovera) ołowiu przez żelazo.

Dążenie do potanienia surowca, wykorzystania odpadków i uniezależnienia się od importu prowadzi do zastosowania w produkcji kwasu siarkowego, pirytów węglowych, masy oczyszczającej oraz anhydrytu względnie gipsu. Jako konkretny przykład postępu na drodze mechanizacji niech posłuży następująca statystyka rozwoju, jaki się w tym kierunku dokonał w okresie od 1916 do 1938 r. w Związku Radzieckim.

N a z w a	1916 %	1928 %	1932 %	1937 %	1938 %
Traktory . . . . .	0	1,3	12,9	31,2	30,3
Samochody ciężarowe . . . . .	—	0,1	1,7	14,5	17,4
Motory kombajnów . . . . .	—	—	2,9	13,4	14,0
Silniki (mech. i elektr.) . . . . .	0,8	2,6	4,7	7,6	8,2
Zwierzęca siła pociągowa . . . . .	99,2	96,0	77,8	33,3	30,1
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

#### Plan postępu technicznego

Plan techniczny nie może być czymś odosobnionym, musi on być skoordynowany z szeregiem innych planów, musi stanowić z nimi całość szarmonizowaną. Plan ten bowiem zajął się przede wszystkim z planem produkcji, co nie oznacza, że jest on tym planem ściśle ograniczony. Poza tym plan techniczny ma swoje związki z planem finansowym, z planem inwestycyjnym, z planem zaopatrzenia, z planem zatrudnienia i szkolenia fachowego.

Plan techniczny obejmuje nie tylko aspekty wynikające ze środków, którymi dysponujemy, ale także rozwój tych aspektów przez rozwój środków. Czyli, że zawarte są w nim obok faktycznego stanu przemysłu, także perspektywy postępu. Takie perspektywy znajdują się w innych planach i zgranie ze sobą planów, to prze-

de wszystkim zgranie ich aspektów postępu. Postęp w planie zatrudnienia musi być w zgodzie z postępowaniem w planie technicznym i inwestycyjnym, wzrost zapotrzebowania nie może być uzgodniony tylko ze wzrostem produkcji bez uwzględnienia tego, że plan techniczny przewiduje postęp w zużyciu surowców i materiałów t. j. właśnie obniżenie go na jednostkę produkcji. Plan techniczny nie może nie stosować się do planu inwestycyjnego itd. itp.

Nie wolno planowi technicznemu nadawać charakteru oderwanego od rzeczywistości marzenia, musi on być oparty o realne wartości wyjściowe i realistyczne przewidywania. Przede wszystkim muszą być dokładnie ujawnione środki, będące obecnie do dyspozycji. Dokonać tego należy przez staranną i rzetelną paszpor-

tyzację i ustalenie norm rzeczywistych (średnich statystycznych z roku ubiegłego).

Może się okazać, iż ustalenie norm aparatury nie da się szybko i równocześnie dokładnie przeprowadzić, że szereg zakładów spóźniło się z paszportyzacją, albo jej jeszcze w ogóle nie ruszyło, a może przeprowadziło w sposób pobieżny. Trudności takie nie mogą oczywiście torpedować planu. Plan oparty o mniej dokładne dane jest lepszy od braku planu, ale najlepszy jest plan, wynikający z dokładnych danych.

Nie należy zapominać, że sporządzenie planu jest dopiero początkiem planowania, że plan nie jest formą statyczną, ale żywą i rozwijającą się instytucją. Sporządzenie planu nie zwalnia nas od obowiązku dalszego sprawdzania danych, o które oparliśmy plan i od korygowania i uzupełniania go.

Jak wiemy skądinąd *plan produkcyjny jest nie tylko przewidywaniem ale i zobowiązaniem*. Dane w planie tym zawarte wyrażają minimalne zadania, których wykonanie musi być zapewnione. Plan techniczny powinien zawierać w sobie możliwości pewnego przekroczenia planu produkcji. *Plan techniczny bowiem jest planem mobilizacji i organizacji środków dla wykonania i przekroczenia planu produkcji*.

O ile dokumentacja i normy bieżące mogą być brane pod uwagę jako pozycje wyjściowe, o tyle wyznacznikami pozycji przeszłych powinny być normy fabryk przodujących oraz normy opracowane na podstawie najnowszych osiągnięć nauki z perspektywą na dalsze jej osiągnięcia. Również rekordy przodowników pracy powinny być wytycznymi dla postępu.

Założeniem planu nie może być tylko skorygowanie dotychczasowych norm. Jeżeli np. wydajność pieców pirytowych wynosiła dotychczas przeciętnie 70 kg wyprażonej siarki na m<sup>2</sup> i dobę, a wydajność systemu przeciętnie H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 20 kg/m<sup>3</sup>/dobę to zaplanowanie postępu na następne lata nie może przedstawiać się w ten sposób, że dawkujemy ten postęp z góry np. następująco:

70 kg/m<sup>2</sup>/dobę — 80 kg/m<sup>2</sup>/dobę — 90 . itd.  
20 kg/m<sup>3</sup>/dobę — 25 kg/m<sup>3</sup>/dobę — 30 . itd.

Taki sposób rozplanowywania postępu ukrywa faktyczną możliwość postępu. *Plan musi być wynikiem dokładnej analizy technicznej i ekonomicznej*.

W zakres planu technicznego wchodzi praca naukowo-badawcza, wykonywane w laboratoriach przemysłu. One stają się podstawą zarówno nowych produkcji, jak i nowych metod. Ale także prace zaplanowane przez instytuty naukowe będą realizowane na skalę techniczną w przemyśle, muszą być zatem umieszczone w planach technicznych.

Plan techniczny powinien obejmować następujące momenty:

1. ustalenie celów postępu,
2. ustalenie przedmiotów rozwoju więc: metod, procesów, urządzeń, operacji itp. ,
3. ustalenie terminów, a tym samym tempa rozwojowego,
4. ustalenie kosztów zainwestowanych w postępowanie,
5. ocenę przewidywanych korzyści,
6. ustalenie źródeł finansowania postępu.

Przy planowaniu technicznym trzeba uwzględnić ważność czynników i zależnie od tego poświęcać więcej uwagi takim, które w kalkulacji dominują, albo z innych względów mają zasadnicze znaczenie. I tak np. w produkcji nawozów sztucznych, kwasów mineralnych i sody, na plan pierwszy wysuwa się zużycie elementów i wydajność, w produkcji karbidu i przy elektrolizie przemysłowej zużycie energii, w produkcji jedwabiu najistotniejszą jest jakość, w przemyśle farmaceutycznym zużycie surowców i materiałów. Staranna analiza pozwala ustalić hierarchię elementów kalkulacji i czynników gospodarczych.

#### Aparat planowania

Odpowiedź na pytanie, kto właściwie ma opracowywać plan t. zn. z jaką funkcją związany jest obowiązek sporządzenia planu, jest skomplikowana. Przede wszystkim konkretna odpowiedzialność za stworzenie planu technicznego ciąży na dyrektorze zakładu. Jeżeli dyrektor nie bierze udziału w sporządzaniu planu, to świadczy to o jego nieprzygotowaniu do powierzonego mu zadania i wskazuje na niezrozumienie tego, iż *plan techniczny jest przede wszystkim instrumentem działania dyrekcji*.

Wszelka praca bez planu, czy obok planu, wszelkie choćby najpracowitsze zajmowanie się masą spraw bieżących, w porządku chronologicznym i zależnie od naporu z jakim one, niejednokrotnie czysto przypadkowo domagają

się realizacji, wszelka żywołowość tego rodzaju nie godzi się z funkcją rozumnego kierownictwa, kierownictwa planowego.

Dyrektor zakładu zatem musi bezpośrednio i stale brać żywy udział w konstruowaniu planu, którym będzie się w przyszłej pracy swojej posługiwał. Nie znaczy to jednak by miał on wyłącznie sam sporządzać plan. Do tej pracy należy zmobilizować możliwie szeroki zespół ludzi, szczególnie fachowców. Ich praca w atmosferze ogólnego zainteresowania załogi fabrycznej i jej czynnego ustosunkowania się do planu technicznego oraz staranne śledzenie tej pracy przez dyrektora doprowadza do zgrania całości.

### Udział załogi

W jaki sposób załoga, a szczególnie aktywna jej część może współdziałać w pracy nad planem technicznym? Robotnicy bardzo często najlepiej orientują się jakie rezerwowe możliwości produkcyjne ukryte są w obsługiwanych przez nich urządzeniach. Oni też umieją wskazać na szereg braków, na liczne nie uwydatniające się przyczyny strat, nieraz drobnych, ale w sumie urastających do pokaźnych kwot. Praktyka fabryczna z jej bardzo urozmaiconymi trudnościami codziennymi, wytwarza atmosferę pomysłowości. Robotnicy tkwią stale w tej atmosferze postępu. Jeżeli wzmóc ich zainteresowanie w tym kierunku, jeżeli pomóc im w sformułowaniu kielkujących w ich umysłach koncepcji, a głównie jeżeli umiejętnie powiązać te twórcze popędy z zadaniem stworzenia planu technicznego, wtedy załoga fabryczna może wnieść niemały wkład do sprawy postępu technicznego — już w samej fazie jego planowania. Należy mieć to na uwadze, że właśnie współzawodnictwo pracy w pierwszej swojej fazie jest zawsze szukaniem dróg postępu technicznego.

Jednak aby załogę zainteresować planem postępu technicznego, trzeba uświadomić jej nie tylko ogólno-narodową wagę tego zadania, ale wskazać na ścisły związek między postępowaniem technicznym, a wzrostem zarobków, podniesieniem poziomu warunków życiowych.

Plan techniczny jako zadanie może trafić do świadomości załogi poprzez narady wytwórcze i gazety ścienne.

Oczywiście realizacja postępu technicznego musi potwierdzić obietnice dane robotnikom

i nadzieje ich z tą realizacją związane. A realizacja ta musi być starannie sprawdzana. Dlatego w pierwszym rzędzie należy położyć nacisk na zaopatrzenie zakładu w odpowiednią aparaturę kontrolną. Wyznaczone terminy realizacji muszą być dotrzymywane; budzi to w załodze poczucie pewności jeżeli widzi, że zamówione urządzenia przychodzą na czas, że zamierzone zabiegi organizacyjne nie opóźniają się. Załoga czuje wtedy, że planowanie miało sens i ma sens na przyszłość.

### Krytyka dotychczasowej postawy

Wydaje się, że nie będzie przesadą stwierdzenie, iż bardzo znaczna ilość zakładów przyjęła plan techniczny bez należytego zrozumienia. W wielu potraktowano plan jako rzecz formalną. O ile plan produkcji rozumie się jako rzecz konieczną i obowiązującą, o tyle plan techniczny uważa się za co najmniej przedwczesną instytucję.

Tą postawą jest poniekąd zrozumiała jeżeli się zważy, że właściwie nie mamy jeszcze jednoznacznie opracowanego schematu planu, że nietylko musimy zaplanować wskaźniki, ale przede wszystkim stworzyć sam schemat wskaźników. Nie możemy oczekiwać, że otrzymamy z góry gotowy schemat, gotowy regulator. Sytuacja ta ma swoje wady, ale ma i zalety. Schemat wypracowany dla przemysłu przez ludzi przemysłu będzie najbardziej rzeczową i dogodną formą, nie biurokratycznym elaboratem.

Toteż, mimo tego, że pierwsze próby zawiodły częściowo, pomimo, że część pracy wydaje się straconą, należy ją podjąć na nowo. Praca podobna jest do prób technicznych: szereg doświadczeń nie daje jeszcze zadawalającego rezultatu, ale nie poszło na marne, gdyż zbliża nas do niego coraz bardziej.

Postęp to osiągnięcie coraz to doskonalszych form. Opracowanie schematu planu technicznego, a następnie opracowanie liczbowe samego planu będą już same w sobie postępowaniem technicznym.

### S u m m a r y

In any technical progress the technical plan is demanded. All the obstacles in the realisation of the technical plan should be overcome for better production, greater output and lower costs.

## Rozwój przemysłu koksowniczego w ZSRR

Inż. M. Lenartowski

Jako pierwsze państwo socjalistyczne na świecie, stanął Związek Radziecki, po zakończeniu okresu walk rewolucyjnych wobec zagadnienia planowej rozbudowy przemysłu, dla przemiany zacofanego gospodarstwa kraju rolniczego w harmonijną całość ekonomiczną o odpowiedniej równowadze między wytwórczością przemysłową i rolną. Pierwotnie, nie mając jeszcze doświadczeń w dziedzinie gospodarki planowej, próbowano zastosować jednoroczne okresy planowania. Okazało się jednak w praktyce, że jest to dobre jedynie dla roboczych planów produkcyjnych, natomiast jeśli chodzi o inwestycje, są one z natury rzeczy zamierzeniami rozłożonymi na szereg lat i planowanie ich musi odbywać się długofalowo.

Z tych doświadczeń zrodziła się pięciolatka 1927—32, pierwsza w świecie próba pokierowania życia gospodarczego olbrzymiego organizmu państwowego, w przemyślny sposób, na nowe tory. Dziś wiemy już, że zakończyła się ona całkowitym sukcesem, dźwigając ZSRR na wyższy poziom gospodarczy i stwarzając racjonalne podstawy do dalszego uprzemysłowienia. Równocześnie był ten okres wielką szkołą planowania dla aparatu kierowniczego państwa, a powodzenie zamierzeń dowiodło twórcom planu, że obrana droga jest słuszna i pozwoliło z wiarą w dalsze sukcesy przystąpić do drugiej pięciolatki.

Polska stojąca obecnie u progu sześciolatniego planu rozbudowy przemysłu jest w położeniu o tyle szczęśliwszym, iż może opierać się na doświadczeniach swego wielkiego przyjaciela, a prócz tego stworzyła już podstawy pod gospodarkę planową realizując trzyletni plan odbudowy.

Jeśli chodzi o gałąź przemysłu, którą specjalnie chcemy omówić tzn. o koksownictwo, rozbudowa jego objęta była w Związku Radzieckim już w znacznej mierze pierwszym planem pięciolatnim. Za czasów carskich produkcja roczna koksu wynosiła w Rosji ok. 10% produkcji USA. Ponieważ głównym zadaniem pierwszej pięciolatki była silna rozbudowa przemysłu hutniczego, gdyż stal jest podstawowym materiałem przy wszystkich inwestycjach przemysłowych, jasne jest, że w parze z rozszerzeniem bazy hutniczej, musiało pójść powiększe-

nie produkcji koksu. Wzrost ten wyniósł faktycznie 109%. Brak własnego doświadczenia i aparatu wykonawczego w tym okresie zmusił do lokowania zamówień u dostawców zagranicznych. Ówczesne budowy nowych koksowni prowadziły przeważnie firmy niemieckie i amerykańskie. I tak w Gorłowce postawiono 2 baterie po 50 pieców Koppersa, podobnie w koksowni Almaznaja, urządzenia zaś do węglowodnych stawiała firma Still. Inne koksownie otrzymały amerykańskie piece Beckera.

Pierwsza pięciolatka, nakładając olbrzymie zadania na sowiecki świat pracy, stała się równocześnie szkołą dla niezliczonych rzesz robotników fachowych, techników i inżynierów. Pozwoliła ona stworzyć miejscowy sztab projektantów i konstruktorów tak, że przystępując do drugiego planu pięcioletniego, ZSRR był już w możności podjąć się rozwiązania poważnych zagadnień technicznych całkowicie własnymi siłami. W okresie tym w dziedzinie koksownictwa powstaje centralny ośrodek planowania i projektowania budownictwa tzw. Giprokoks. Przystępuje on z miejsca do opracowania szczegółowych projektów pieca koksowniczego specjalnie przystosowanego do warunków radzieckich. Powstaje kilka baterii próbnych, aż wreszcie zostaje wypracowany typ baterii przyjęty obecnie jako znormalizowany dla całego przemysłu radzieckiego. Niezależnie od tego Giprokoks podejmuje ustalenie dokładnie opracowanych norm przy budowie urządzeń koksowniczych, co przyczyniło się ogromnie do zwiększenia wydajności pracy i do ułatwienia dokładnego rozplanowania robót budowlanych w czasie. Dla przykładu można podać, iż norma układania muru z materiałów ogniotrwałych wynosi 1,55 m<sup>3</sup> na roboczo-dniówkę. Przez znormowanie prac budowlanych, daleko posunięte racjonalizowanie ich, przez wyzyskanie inicjatywy robotników w dziedzinie usprawnienia prac budowlanych i podniesienia wydajności pracy przez ruch stachanowski, zwiększono tempo budowy koksowni w sposób wprost niewiarygodny. Baterię o 60 komorach i kubaturze 8.400 m<sup>3</sup> buduje obecnie zespół złożony z 307 robotników i 21 osób nadzoru technicznego w przeciągu 3 miesięcy. Dalsze 3 miesiące zajmuje montaż uzbrojenia baterii, oraz maszyn wraz z rozgrzaniem piecowni. W ten sposób nowa koksownia w pół



roku po rozpoczęciu budowy, wydaje pierwszy koks.

Ten wzrost tempa pracy w budowie nowych urządzeń, a równocześnie coraz silniej zaznaczający się wpływ współzawodnictwa pracy, zarówno przy budowie, jak i przy produkcji, wreszcie zastosowanie rozlicznych usprawnień i wynalazków robotniczych w koksownictwie, zaznaczyły się już silnie w okresie drugiej pięcioletki dając dwukrotny wzrost rocznej produkcji koksu. Zaznaczyć należy, że w roku 1937, a więc końcowym drugiej pięcioletki, produkcja Niemiec i USA wyniosła tylko około 20% więcej niż w roku 1913.

Druga wojna światowa przerwała prace trzeciego planu pięcioletniego, a w dodatku zniszczyła poważnie główne centrum przemysłu koksowniczego, Zagłębie Donieckie. Twórczy wysiłek narodów Związku nietylko, że zdołał już zbliżyć rany zadane przez okupację niemiecką, ale w ramach obecnej, czwartej pięcioletki wykazuje przekroczenie produkcji przedwojennej. Na r. 1950 przewiduje się wykonanie o ca 50% więcej koksu niż w r. 1932. W ten sposób zacyfrowanie gospodarcze Rosji carskiej w stosunku do uprzemysłowienia krajów zachodnich zostało już w znacznej mierze nadrobione.

Ten, niebywały w dotychczasowej historii przemysłu, rozwój koksownictwa, możliwy był dzięki kilku czynnikom, które w krajach kapitalistycznych nie istnieją. Warto się tu nad nimi zastanowić, gdyż położenie nasze jest podobne do położenia Związku Radzieckiego w r. 1927 i analiza osiągnięć radzieckich może nam wskazać, jak starać się o jak najlepsze wykonanie naszych planów uprzemysłowienia.

Gospodarka planowa na skalę ogólnopaństwową w pierwszym rządzie stawia przed przemysłem możliwość odpowiedniego rozłożenia robót co do czasu, miejsca i możliwości ich sfinansowania. Dobre zgranie tych elementów jest warunkiem realności planu. Rzecz jasna iż tam, gdzie decydują interesy prywatnych grup kapitalistycznych, gdzie istnieje walka konkurencyjna o zyski, tego rodzaju koordynacja podstawowych elementów planu jest niemożliwa.

Drugim czynnikiem, który może jeszcze większą odgrywać rolę, jest inny zupełnie stosunek wykonawców planu do swego dzieła. Świat pracy w państwie socjalistycznym to zespół ludzi w pełni świadomych, iż wysiłek swój wkładają we własną sprawę, gdyż, tworząc nowe obiekty wytwórcze, równocześnie podnoszą

stopę życiową swojej klasy społecznej. Stąd też robotnik ZSRR nie odczuwa pracy swojej jako zła koniecznego, dającego mu jedynie środki utrzymania, lecz zdaje sobie sprawę, że każde najmniejsze nawet podniesienie wydajności pracy, każdy krok ku modernizacji metod budownictwa, każde zwycięstwo we współzawodnictwie zbliża go do ugruntowania lepszej przyszłości. Uświadomienie mas robotniczych dało im poczucie, że budując swą socjalistyczną ojczyznę, są wzorem i przykładem dla swych braci we wszystkich krajach i że osiągnięcia ich budzą tam nadzieje wkroczenia na tę samą drogę.

Stąd ogromna ilość pomysłów racjonalizatorskich, stąd przekraczanie wyznaczonych norm o setki procentów, a w rezultacie osiągnięcie niespotykanego dotąd nigdzie tempa rozbudowy przemysłu. Wystarczy dla przykładu nadmienić, że Niemcy faszystowskie przy użyciu znacznie większych ilości robotników za rekord uważały budowę koksowni w ciągu 12—14 miesięcy.

Trzecim czynnikiem, który ułatwia sprawne i szybkie budowanie urządzeń koksowniczych jest ujednostajnienie typu pieca koksowniczego przez Giprokoks. Jako znormalizowany typ baterii wypracowano własną konstrukcję opartą częściowo na wzorach Koppersa i Beckera, znacznie jednak od nich masywniejszą. Węgłe radzieckie, znakomicie koksujące pozwalają na bardzo wydatne skrócenie czasu garowania, przy temperaturach około 1400°. Ciężka konstrukcja pieca konieczna jest, aby forsowanie temperatury nie odbiło się na trwałości. Stąd też piec Giprokoku wymaga do 50% więcej materiału ogniotrwałego niż inne typy. Kalkuluje się to jednak znakomicie, ze względu na wysoką wydajność tej konstrukcji. Pojemność komory wynosi przy tym piecu 19 m<sup>3</sup>.

Normalizacja Giprokoku objęła nietylko samą baterię, ale również jej urządzenia maszynowe i aparaturę dla produktów ubocznych. Doprowadziło to nietylko do znacznego uproszczenia budowy, do ułatwienia pracy wykonawców, mających zawsze do czynienia z tymi samymi typami urządzeń, ale przede wszystkim zredukowało do minimum ilość kształtek ogniotrwałych stosowanych w budowie koksowni. Prócz tego, produkcja maszyn, ich montaż, a także wymiana części zapasowych jest znacznie uproszczona. Zaznaczyć tu należy, iż koksownictwo radzieckie, rozporządzając znakomi-

tymi gatunkami węgla spiekającego, nie stosuje nigdzie ubijania wsadu, lecz wszędzie zasypywanie komór od góry.

Normalizacja nie oznacza jednakże wstrzymanie postępu technicznego, gdyż liczne instytucje prowadzą prace badawcze, których zadaniem jest utrzymać jak najwyższy poziom techniczny w tej gałęzi przemysłu. Prowadzi się badania na skalę techniczną nad sposobami suchego gaszenia koksu, nad znalezieniem racjonalnego sposobu koksowania systemem ciągłym i wiele innych. Rzecz jasna, że po uzyskaniu dodatnich wyników i przejściu przez próby techniczne, nowe metody sukcesywnie wprowadzane będą do przemysłu wypierając stosowane obecnie. Pierwsza koksownia z suchym gaszeniem powstała w Kiercieńskich Zakładach Koksochemicznych.

Jeśli chodzi o umiejscowienie koksowni w Związku Radzieckim, ma ono inny niż w Polsce charakter. U nas 70% produkcji koksu odbywa się w zakładach związanych bezpośrednio z kopalniami, przy czym część z nich oddaje gaz do sieci dalekosiężnej. W Związku Radzieckim w roku 1913 również 70% koksu produkowano przy kopalniach. W związku jednak z tym, że pierwsze pięcioletki połączyły rozwój koksownictwa z hutnictwem, obecnie tylko 23% wytwarzanego koksu dają zakłady przy kopalniach, 77% zaś koksownie dużych kombinatów metalurgicznych. Ale są to jednak koksownie tego typu jak nasze baterie hutnicze, gdyż jako normalną przyjęto w ZSRR koksownię złożoną przynajmniej z 4-ch baterii, o wsadzie dziennym 6.000 ton węgla. Przy tego rodzaju zespole kalkuluje się już budowa fabryki przerobu produktów smołowych i benzolowych, gdyż koksownia daje rocznie 60 do 80.000 ton smoły. Ponieważ z reguły prowadzi się też odsiarczanie gazu, a węgle radzieckie są na ogół bogate w siarkę, taka koksownia produkuje do 15.000 ton siarki rocznie. Wraz z odsiarczaniem usuwa się z gazu związki cjanowe i oddaje do sieci gaz oczyszczony.

Jak z tego widać, mimo powiązania z hutnictwem, rozwój koksownictwa radzieckiego idzie raczej w kierunku koksowni typu chemicznego, którego przykładem są u nas koksownie Ema, Zaborze i Zdieszowice. Dla zespołów koksowniczych tak dużych rozmiarów, wymagających pod budowę 50—80 ha powierzchni, wybór terenu musi być przeprowadzony bardzo starannie. W tym kierunku wypracował Giprokoks

bardzo szczegółowe postulaty, biorąc pod uwagę takie czynniki, jak dogodny transport surowców i produktów, zaopatrzenie w wodę, geologiczne wiasności terenu i wiele innych.

Decyzja co do tego czy zakład koksowniczy ma powstać blisko swojej bazy węglowej, czy też w pobliżu zakładu hutniczego, jako głównego odbiorcy koksu i gazu, zależy od wielu warunków, a w pierwszym rzędzie od kalkulacji kosztów transportu. W związku z wspomnianą już tendencją wiązania koksowni z chemiczną fabryką przetwórczą, często na wybór miejsca wpływa możliwość budowy takiego zakładu w jednym kombinacie z koksownią. W niektórych wypadkach zespoły koksownicze buduje się w sąsiedztwie ośrodków wielkomiejskich zamiast wielkich gazowni.

Wszystkie budowane i uruchomione w czasie pięcioletek nowe koksownie radzieckie posiadają bardzo nowoczesnie rozwiązane problemy składowania węgla i koksu, transportu wewnętrznego (przeważnie przy pomocy taśm gumowych) oraz sieci rurociągów. Osiągnięto w ten sposób bardzo wysokie wydajności produkcji na robotniko-dniówkę, unikając, dzięki daleko posuniętej mechanizacji, przeciążenia pracowników robotami fizycznymi.

Wszechstronne opanowanie metod planowania pozwoliło w Związku Radzieckim, równoległe z rozwojem samego przemysłu, poprowadzić celowo pracę nad szkoleniem kadr fachowych na wszystkich szczeblach. Związek Radziecki rozporządza więc dziś dostateczną ilością fachowców robotników, mistrzów, techników i inżynierów, przez co problemy dalszego rozwoju przemysłu mogą być znacznie łatwiej opanowane niż u nas, gdzie brak wyszkolonych sił ogromnie utrudnia prace przygotowawcze do planu sześcioletniego, a w pierwszej fazie jego realizacji będzie największą trudnością, do czasu gdy luki nie zostaną wypełnione dopływem młodych sił. Jedną z przyczyn tego stanu rzeczy, jest fakt, że polski świat techniczny w okresie przedwojennym nie miał możliwości obiektywnego zapoznania się z osiągnięciami Związku Radzieckiego. Inaczej zrozumianoby już wówczas jak ważne jest stworzenie własnych instytucji dla projektowania i realizowania budowy nowych zakładów przemysłowych. I już wtedy — przed wojną nie musielibyśmy korzystać wyłącznie prawie z projektów i dostaw zagranicznych przy budowie nowych zakładów. Było jednak regułą, że firmy zagraniczne, a w wypadku kok-

sowni głównie niemieckie, przeprowadzały wszelkie inwestycje przemysłowe. Trzeba tu z całą otwartością powiedzieć, że nadrobienie tych braków w dziedzinie personelu fachowego jest dziś ogromnie trudne, a realizacja planu rozbudowy koksownictwa bez wydatnej pomocy z zewnątrz byłaby nie do przeprowadzenia. Szczęściem jesteśmy obecnie związani sojuszem i serdeczną przyjaźnią z naszym wielkim wschodnim sąsiadem, który pozwala nam korzystać ze swego bogatego doświadczenia oraz daje realną pomoc w dziedzinie projektów i dostaw dla naszego koksownictwa.

Z doświadczeń radzieckich powinniśmy skorzystać w tym kierunku, aby usilnie dążyć przy rozbudowie koksownictwa do zmniejszenia ilości typów pieców, których obecnie w samym przemyśle węglowym posiadamy 24. Realizacja tego pozwoliłaby na znacznie szybszy przebieg remontów, a przede wszystkim obniżyłaby koszt budownictwa. Normalizacja pieca koksowniczego zwiększy obecną wydajność przy robotach murarskich wynoszącą 0,2 — 0,4 m<sup>3</sup> na dniówkę do poziomu normy radzieckiej, gdyż odpadnie wówczas uciążliwe przyciosywanie cegieł ogniotrwałych powodujące ogromne straty czasu.

Przykład ZSRR uczy nas jakie korzyści daje stworzenie centralnej instytucji wyspecjalizowanej w konstrukcji i budownictwie urządzeń koksowniczych. Zainteresowane Centralne Zarządy przemysłowe wystąpiły już do władz nadrzędnych z postulatem o utworzenie w Polsce takiego ośrodka, co w zasadzie zostało postanowione. Główną przeszkodą dla pełnej realizacji tego zamierzenia jest brak sił fachowych, to też należy doszkalać je możliwie szybko.

Prawdopodobnie z czasem rozwój koksownictwa i u nas wymagać będzie skupienia kilku baterii w jednym zespole, aby przeróbka chemiczna węglopochodnych odbywać się mogła w rentowny sposób na miejscu.

Dodatkową trudnością przy rozbudowie naszego koksownictwa, jest fakt, że nasze bogate zasoby węglowe składają się przeważnie z węgli źle lub słabo spiekających. Poprawę jakości koksu możemy osiągnąć tylko przez stosowanie odpowiednich mieszanek węglowych. Wymaga to dużego natężenia prac badawczych i prób technicznych a poza tym zarówno istniejące jak i nowo budowane koksownie muszą zostać wyposażone w nowoczesne instalacje do przemian i mieszania różnych gatunków węgla. Pod

tym względem Związek Radziecki jest w położeniu znacznie od nas lepszym, gdyż, jak już wspomniano, obfituje w znakomicie koksujące węgle.

Chcąc chemiczną przeróbkę węgla rozszerzyć również na gatunki nie spiekające, musimy przystąpić do budowy instalacji tzw. półkoksowania, czyli suchej destylacji przy niskiej temperaturze. W planie sześcioletnim przewidziana jest budowa dwóch lub trzech zakładów tego typu przy czym jeden z nich przerabiać będzie prawdopodobnie węgiel brunatny. Otrzymywany przy tym procesie półkoksa jest cennym, bezdymnym paliwem, a produkty ciekłe pomogą przy pokryciu niedoborów paliw płynnych i olejów kwaśnych. Niestety będziemy w tym wypadku raczej zdani na własne siły, gdyż zagadnienie półkoksowania w Związku Radzieckim stoi na dalszym planie.

W ramach pięciolatek radzieckich przeprowadzono ogromną ilość badawczych prac geologicznych, które w bardzo wielu wypadkach doprowadziły do odkrycia nieznanych przed tym złóż węgla, ropy i różnego rodzaju rud, a nawet do znalezienia jednego z nielicznych ważnych surowców, których brak było w dawnej Rosji, a mianowicie soli potasowej. Wyniki zespołowej pracy badaczy, dały narodowi miliardowe wartości, uniezależniając go prawie w 100% od dostaw zagranicznych. W tej dziedzinie również winniśmy naśladować przykład naszego sąsiada i forsować jak najbardziej poszukiwania geologiczne, szczególnie dla zapewnienia rozbudowującemu się koksownictwu wystarczających zapasów węgla spiekających. Dotychczasowe wyniki wskazują na to, że w pracy tej możemy oczekiwać pełnego powodzenia.

Jeśli uzmysłowimy sobie ogrom pracy dokonanej przez Związek Radziecki, tylko w tej jednej omówionej tu dziedzinie koksownictwa, mamy przed sobą wyraźną wskazówkę jakimi drogami dojść możemy do podobnych rezultatów.

Początek o tyle jest zrobiony, iż również u nas klasa robotnicza zdaje sobie coraz lepiej sprawę z tego, że pracuje w przemyśle unarodowionym, którego rozbudowa bezpośrednio przyniesie korzyści całemu społeczeństwu, a w pierwszym rzędzie tej właśnie klasie. Zadanie nasze w stosunku do trudności pokonanych przez ZSRR jest o tyle ułatwione, że droga jest wytyczona, cel jasno wytknięty, a metody osiągnięcia celu wypróbowane.

Musimy za przykładem naszego wielkiego przyjaciela zespolić załogi naszych zakładów w jedną całość tak, aby technik czy inżynier nauczył się czerpać z zasobów praktycznego doświadczenia rzeszy robotniczej w dziedzinie praktycznych pomysłów racjonalizatorskich, które tak wydatnie przyczyniły się do powodzenia pięciolatek radzieckich. Nasze metody współzawodnictwa pracy musimy udoskonalić i rozbudować, mając przed sobą wzory radzieckie, a wychowamy sobie kadry pracownicze, które pozwolą na pełną realizację zamierzeń planu sześcioletniego.

Nie zapominajmy o tym, że koksownictwo radzieckie potrafiło osiągnąć zwiększenie produkcji o 650% na przestrzeni 20 kilku lat, podczas gdy nasze zamierzenia w tej dziedzinie są w tej chwili znacznie skromniejsze, gdyż ograniczone przez możliwości finansowe oraz brak kadr fachowych.

Dalszym z czynników, który wpływa tutaj ograniczająco, są wspomniane już szczupłe zasoby węgla koksujących. Wynika stąd podkreślona już poprzednio potrzeba intensywnych

poszukiwań nowych złóż, aby w perspektywie dalszego rozwoju nasze koksownictwo nie znalazło się w obliczu braku podstawowego surowca.

Uważam, że ten krótki przegląd osiągnięć Związku Radzieckiego w dziedzinie koksownictwa w ramach Miesiąca Pogłębienia Przyjaźni Polsko-Radzieckiej jest o tyle celowy, że na nim możemy uświadomić sobie trudności jakie zdołał pokonać ZSRR na tym odcinku pracy. Uświadomienie to pozwoli nam w oparciu o wzory i przykłady, a także o realnie udzielaną nam pomoc, przystąpić do wykonania nałożonych na nas w planie sześcioletnim zadań z pełną wiarą w powodzenie.

#### S u m m a r y

A survey is given of the difficulties which the coke-industry in USSR had to overcome during the first five-years plan. The way is considered through which the difficulties were surmounted and the production increased, to a higher level than in the other countries. Polish coke-industry has to take an advantage of the experience and support of USSR in the realisation of the six — years plan.

## Pomoc Radziecka dla rozwoju przemysłu polskiego

Dr inż. A. Jarzyński

1. Rozwój naszego gospodarstwa narodowego po ostatniej wojnie postępuje ogromnymi krokami naprzód. Jeżeli porównać rozmiary zniszczenia i tempo odbudowy w odpowiednich latach po pierwszej wojnie światowej i po drugiej — widać kolosalną różnicę na korzyść czasów obecnych. Można to wytłumaczyć, biorąc ogólnie, oddziaływaniem zespołu dwóch czynników, w dużym zresztą stopniu od siebie zależnych. Do pierwszego zespołu tych czynników należą czynniki wewnętrzne, polityczne. Zmiana ustroju i uaktywnienie drzemających sił w najszerszych warstwach społecznych dostarczyły potężnych środków dla dzieła odbudowy i rozbudowy. Do drugiego zespołu czynników które możnaby nazwać zewnętrznymi, należy pomoc materialna i organizacyjna, udzielona przez Związek Radziecki.

Związek Radziecki jest największym na świecie krajem o jednolitym terytorium. Z północy na południe rozpościera się na przestrzeni z górą 4,5 tys. km, z zachodu na wschód na

przeźwyci 11 tys. km. Cała powierzchnia Związku Radzieckiego wynosi 22 milj. km<sup>2</sup> czyli 1/6 część kuli ziemskiej. Pod względem ludności Związek Radziecki zajmuje trzecie miejsce w świecie po Chinach i Indiach.

Posiada on olbrzymie niewyczerpane i różnorodne bogactwa naturalne, które dawniej za czasów caratu wogóle nie były znane ani wykorzystywane. Kopalnie niklu, cyny, apatyty, żelaza, węgla, ropy naftowej, grafitu, soli kuchennej, złota, fosforytu, boksytu i cały szereg innych bogactw decydują o potędze gospodarczej kraju. Wielka skala warunków klimatycznych Związku Radzieckiego daje równocześnie różnorodny świat roślinny i zwierzęcy, dostarczając cennych materiałów dla celów przemysłowych. Rozpościerające się olbrzymie pola urodzajnych ziem rodzą duże ilości zboża, tego produktu stanowiącego podstawę żywienia kraju. Wielkość terytorium, duża ilość ludności, obfitość bogactw naturalnych i mineralnych nie jest jednak wszystkim co mogłoby decydo-

wać o potęgę państwa. Jednym z głównych czynników stanowiących o tej potęgę jest ustroj socjalistyczny, czyli ta forma władzy państwowej, którą naród radziecki wywalczył, wyzwalać robotnika, który żyjąc w społeczeństwie kapitalistycznym jest bezdomnym proletariuszem, pozbawionym ojczyzny - matki.

Związek Radziecki nie reklamuje się, nie przysyła eleganckich samochodów z napisami głoszącymi na naszym terenie swoją pomoc. nie mniej jednak udzielał i udziela nadal tej pomocy w tak szerokim zakresie, że trudno byłoby ją omówić bliżej w ramach jednej prelekcji. Wystarczy wspomnieć o dużej pomocy Związku Radzieckiego przy odbudowie naszej komunikacji i transportu (przez przysyłanie saperów), gospodarki energetycznej (odbudowa elektrowni warszawskiej), przy budowaniu trasy W-Z w Warszawie (budowa ruchomych schodów) i in. Chcąc zanalizować tę sprawę bliżej wybiorę tylko przykłady z dziedziny przemysłowej, tylko te elementy, które poznałem osobiście.

Zagadnienie współpracy przemysłowej ze Związkiem Radzieckim na polu przemysłowym można podzielić na 2 grupy: 1) zagadnienie pomocy materialnej w postaci dostawy urządzeń produkcyjnych i surowców tj. tych czynników, które wzmogą dynamikę rozwoju naszego przemysłu, oraz 2) zagadnienia organizacyjne, konsolidujące wewnętrzną pracę przemysłu, umacniające uzyskane rezultaty i wytyczające drogę na przyszłość.

Z pierwszej grupy zajmę się tylko tą pomocą, jakiej udziela nam Związek Radziecki w ramach umowy ze stycznia 1948 r. Z drugiej grupy omówię zagadnienie normalizacji, czynnik niedostatecznie u nas doceniany, lecz mający ogromne i istotne znaczenie w planowaniu i w całej działalności przemysłu państwowego.

2. Jak wiemy, przestawienie naszego gospodarstwa z typu rolniczego na przemysłowy, połączone jest z ogromnym wysiłkiem w dziedzinie rozwoju przemysłu. Musimy nadrobić wieloletnie zaniedbania oraz zniszczenia wojenne. To co powiedział Lenin o Rosji, mówiąc, że nie może być mowy o socjalizmie jak długo nie będzie dobrze zorganizowanego przemysłu (1) może mieć również zastosowanie do Polski, gdyż Polska, w stosunku do wielu innych Państw jest podobnie spóźniona pod względem rozwoju przemysłu jak była Rosja w pierwszych latach po rewolucji. Tempo roz-

woju ciężkiego przemysłu w Związku Radzieckim obrazuje poniższa tablica (1).

*Wzrost przemysłu w ZSRR i krajach kapitalistycznych w okresie 1913 — 1938.*

	1913	1928	1934	1935	1936	1937	1938
ZSRR	100	380,5	457,0	562,6	732,7	816,4	908,8
USA	100	108,7	112,9	128,6	149,8	156,9	120,0
Anglia	100	87,0	97,1	104,0	114,2	122,0	113,3
Niemcy	100	75,4	90,4	105,9	118,1	129,3	131,6
Francja	100	107,0	99,0	94,0	98,0	101,0	93,2

Jak wynika z tego zestawienia dynamika rozwoju przemysłowego Związku Radzieckiego nie ma precedensu w historii gospodarczej świata. Wzrost przemysłu ciężkiego w ZSRR jest w roku 1938 9-krotny w stosunku do 1913 roku. W ciągu 4 lat, od roku 1934 do 1938 roku wzrost ten jest dwukrotny. Żadne państwo nie może nawet w przybliżeniu porównać własnego tempa rozwoju z rozwojem przemysłu radzieckiego. USA czy Niemcy uzyskują wzrost od 20 — 31,6%, Anglia tylko 13%, Francja nawet cofa się w produkcji. Tempo rozwoju naszego przemysłu dopingowanego przez zniszczenia wojenne oraz aktualne i przyszłe potrzeby narodowe, można porównać tylko z dotychczasowymi wynikami osiągniętymi przez technikę radziecką.

Podsekretarz Stanu, inż. Wang, uzasadniając tempo rozbudowy przemysłu przyjęte w naszym planie 6-letnim, podaje zestawienie porównawcze dla kilku krajów kapitalistycznych oraz kilku socjalistycznych.

Anglia	1897 — 1913	1,90%
Francja	„ „	2,93%
Niemcy	„ „	3,72%
ZSSR	1928 — 1932	22,00%
„	1933 — 1937	17,10%
„	1938 — 1940	13,00%
„	1946 — 1950	15,00%
CSR	1949 — 1950	8,73%
Polska	1947 — 1949	23,00%
„	1950 — 1955	12,00%

Cyfry z lat 1897 — 1913 dla trzech mocarstw europejskich są bardzo niskie; dziś trudno uwierzyć, że te przodujące kraje rozwijały się tak powoli. Tempo rozwoju przemysłu radzieckiego jako całości w porównaniu z tempem rozwoju przemysłu ciężkiego jest powolniejsze. Trzeba pamiętać o tym, że w dziedzinie prze-

myślu ciężkiego Rosja miała największe zaległości oraz wzrost ten mogła szybciej realizować przez budowę dużych jednostek wytwórczych.

Z zestawienia powyższego widać, że początkowe tempo odbudowy po zniszczeniu jest dużo większe niż dalsze tempo budownictwa nowego od podstaw. Niższy przyrost procentowy nie oznacza jednak, że zmniejsza się przyrost absolutnej masy towarowej. Średni przyrost roczny w latach 1950—55 w naszym planie 6-letnim pozwoli osiągnąć w roku 1955 prawie podwójną produkcję w porównaniu z r. 1947. Proces usunięcia zniszczeń wojennych w Czechosłowacji trwał krócej niż u nas, to też wolniejsze tempo wzrostu produkcji pojawia się tam wcześniej niż w Polsce.

3. W styczniu 1948 roku między Związkiem Radzieckim a Polską podpisana została umowa o dostawę maszyn i urządzeń produkcyjnych oraz całych obiektów przemysłowych. Wartość tych dostaw ma wynosić 450 milionów dolarów. Zakres ich obejmuje: maszyny i aparaty, projekty całych fabryk, pomoc przy montażu i uruchomieniu oraz wyszkolenie załogi i przekazanie doświadczeń produkcyjnych. W ramach tych dostaw Polska otrzyma także projekt i urządzenia dla wielkiej nowoczesnej huty o zdolności produkcyjnej 1,5 miliona ton stali rocznie, której budowa już została rozpoczęta.

Miałem możliwość współpracować przy realizacji umowy Polsko - Radzieckiej dotyczącej dostaw dla przemysłu chemicznego. Otrzymujemy 6 nowoczesnych wielkich fabryk chemicznych, zaprojektowanych w porozumieniu z naszymi inżynierami, stosownie do naszych potrzeb i warunków miejscowych. Są to fabryki: kwasu siarkowego, kwasu octowego, karbidu, nawozów azotowych, fenolu i sody amoniakalnej. Urządzenia dla poszczególnych fabryk zaczną nadchodzić już w tym roku i będą dalej dostarczane sukcesywnie, stosownie do planu. Oprócz przemysłu hutniczego i chemicznego umowa z r. 1948 uwzględnia bardzo szeroko nasze potrzeby energetyczne. Dzięki dostawom radzieckim podwyższenie mocy zainstalowanej wynosić będzie około 500.000 kW. Nie trzeba dodawać jak ogromnie ta cyfra poprawi nasz bilans energetyczny i usunie, dotkliwie obecnie odczuwany, głód energii.

Umowa o dostawę tak olbrzymich wartości przemysłowych nie jest zwykłą umową han-

dlową. Ktokolwiek dziś zetknął się na terenie międzynarodowym ze sprawami zakupów urządzeń przemysłowych (zwłaszcza wielkich) zaskoczony jest dwoma warunkami mocno odbiegającymi od przedwojennych: 1) długie terminy dostawy i 2) uciążliwe warunki płatności. Dostawy następują po 3 — 8 latach, należność płatna w połowie przy zamówieniu, reszta po otrzymaniu urządzeń. Import ze Związku Radzieckiego w ramach umowy będzie opłacany naszym eksportem sukcesywnie w ciągu 5 lat dopiero po dokonaniu dostawy (3).

4. W związku z realizacją tej pomocy w rozbudowie naszego przemysłu wyłania się dla naszych techników nowy problem, a mianowicie problem wielkości obiektów przemysłowych. Czy rozbudowywać przemysł w wielkie jednostki, czy też małe? Doświadczenia Związku Radzieckiego związane są wprowadzaniem z innymi zupełnie warunkami geograficznymi i gospodarczymi, lecz zdobywane na drodze szybkiego rozwoju przemysłowego mogą zawierać i dla nas dużo cennego materiału. Struktura przemysłu radzieckiego ilustruje zestawienie poniższe z roku 1932 (1), które mówi przede wszystkim, że przemysł radziecki jest wielkim przemysłem.

Grupy przedsiębiorstw pg. ilości zatrudnionych robotników		Liczba robotników	
		w tysiącach	%
do	50	51,4	1,0
50	100	149,1	2,9
101	500	858,3	16,7
501	1000	657,9	12,8
ponad	1000	3.422,1	66,8
R a z e m i		5.138,8	100,00

66,8% robotników pracuje w przedsiębiorstwach zatrudniających ponad 1000 robotników. W latach późniejszych (po r. 1932) zmieniły się cyfry bezwzględne, lecz wzajemny stosunek pozostał bez zmiany. Dla porównania należy dodać, że w przedwojennych Niemczech lub USA tylko 30% robotników pracowało w przedsiębiorstwach zatrudniających ponad 1000 ludzi.

Doświadczenia radzieckie w początkowym okresie zdradzały tendencje budowy gigantów. Okazało się w niedługim czasie, że ta „gigantomania“ nie tylko nie prowadzi do celu, ale nawet jest szkodliwą. To pobudziło inżynierów i ekonomistów radzieckich do przeprowadzenia badań, jaka wielkość zakładów przemysłowych

jest najodpowiedniejsza. Rezultatem było ostateczne ustalenie wielkości zakładów, które w warunkach radzieckich można nazwać średnimi, tj. zatrudniającymi kilka tysięcy ludzi.

Specjalne znaczenie ma to u nas dla przemysłu chemicznego. Nasi inżynierowie w dużej mierze ulegają wpływowi niemieckim. Wielkie zakłady niemieckiego koncernu I. G., częściowo pozostawione na naszym terenie, częściowo jeszcze funkcjonujące na terenach niemieckich zatrudniające w pewnych wypadkach 20 — 25.000 ludzi, są dla nas złym przykładem. Musimy nasze poglądy w tej dziedzinie poddać gruntownej analizie i oprzeć się na doświadczeniach radzieckich. Coraz ściślejsza współpraca inżynierów polskich i radzieckich w związku z opracowywaniem projektów zakładów przemysłowych, dostarczanych w ramach wyżej wspomnianej umowy, oraz specjalny układ o współpracy naukowo - technicznej, pozwoli na szeroką wymianę informacji i doświadczeń również z tej dziedziny.

5. Opracowując projekty zakładów przemysłowych razem z inżynierami radzieckimi, inżynierowie nasi natknęli się na problem norm dla elementów budowlanych, mechanicznych oraz dla surowców i produktów gotowych. Wiemy dobrze, że normalizacja przed wojną nie była u nas zaawansowana. Kroczyliśmy daleko za krajami kapitalistycznymi, ulegając głównie wpływowi niemieckim. Normy niemieckie, wprawdzie szeroko opracowane, miały zupełnie inny charakter niż w Związku Radzieckim. Wynika to z samego założenia i znaczenia norm w krajach kapitalistycznych i w Związku Radzieckim. W krajach kapitalistycznych normy mają charakter dobrowolnego udogodnienia, pozbawionego sankcji prawnych i powszechnego zastosowania. Natomiast w Zw. Radzieckim wszystkie normy obowiązują w praktyce i nieprzestrzeganie ich jest sądowo karane (4). Znaczenie norm dla planowania i dla organizacji przemysłu to uporządkowanie całego systemu produkcji i otwarta droga do dalszych ulepszeń i racjonalizacji pracy, pomijając nawet fakt, jak dalece normy w dziedzinie przemysłu lekkiego i spożywczego chronią obywateli, ich kieszeń i zdrowie.

Porównajmy dobrze nam znane normy niemieckie DIN, z naszymi i radzieckimi:

Normy DIN. Wszystkich opracowano 8000.  
Budowa okrętów 1390 norm (17,5%)

Normy zasadnicze z różnych dziedzin	1240	„	(15,0%)
Budowa maszyn i bad. materiałów	1000	„	(12,5%)
Budowa kolei żelaznych	790	„	(9,9%)
Budownictwo	650	„	(8,2%)
Elektrotechnika	640	„	(8,0%)
Samochody	600	„	(7,5%)
Górnictwo	470	„	(5,9%)
Maszyny warsztatowe	450	„	(5,6%)
Przemysł tekstylny	200	„	(2,5%)
Aparaty chemiczne	170	„	(2,2%)

Normalizacja radziecka, b. bliska co do liczności norm głównych, różni się bardzo znacznie pod względem struktury. Normy radzieckie obejmują 7500 norm ogólnie państwowych, czyli norm oznaczonych literami GOST oraz kilka tysięcy norm okręgowych i lokalnych, obowiązujących w ramach jednego przedsiębiorstwa. Opracowanie techniczne norm powierzone jest Biuru Centralnemu, zaś Komitet Normalizacyjny nadaje im moc obowiązującą. Komitet ten uzależniony jest wprost od Rady Ministrów. W skład Komitetu Normalizacyjnego wchodzi delegaci Komitetów Ludowych, Republik Radzieckich, Spółdzielni Producentów i Spożyców oraz Zrzeszenia Przedsiębiorstw Technicznych (4).

Podział ilościowy norm radzieckich przedstawia się w sposób następujący. (Przytaczam tylko cyfry najważniejsze):

Przemysł metalowy	1570	(21%)
Przemysł tekstylny, skórzany i futrzany	910	(13%)
Przemysł chemiczny	750	(10%)
Produkty rolne	675	(9%)
Przemysł spożywczy	675	(9%)
Przemysł hutniczy	675	(9%)

Pozostałe normy obejmują budownictwo mieszkaniowe, przyrządy pomiarowe, produkty naftowe, węgiel itd. Przemysł chemiczny reprezentowany w Niemczech tak niewielką liczbą norm (tylko 170 norm na aparaty chemiczne), a także mało uwzględniony w Polsce, w normach Zw. Radzieckiego zajmuje poważne miejsce. Można powiedzieć, że przemysł chemiczny jest w Zw. Radzieckim znormalizowany prawie całkowicie. Z 750 norm przemysłu chemicznego około 300 dotyczy wyrobów z dziedziny chemii mineralnej, 200-chemii organicznej, reszta—różnych innych artykułów. Przemysł

spożywczy posiada 675 norm o bardzo szerokiej skali zastosowania, od kawioru aż do końskiego mięsa. Około 100 norm dotyczy konserw, 40 norm—chleba, ale tylko jedna wódki i piwa. Produktom rolnym poświęcone jest ponad 600 norm, z czego zbożu i świeżym jarzynom około 150 norm. 70 norm wypracowano jedynie dla węgla kamiennego. Dział zdrowia publicznego posiada 58 norm, z czego 10 dotyczy samych lekarstw. Należy jeszcze wspomnieć o istnieniu norm w różnych innych dziedzinach, jak opakowania papierowe, lub przybory biurowe.

Osobiście zetknąłem się z brakami naszej normalizacji przy okazji współpracy przy projektowaniu zakładów, które mają być dostarczone ze Związku Radzieckiego. W dziedzinie produktów chemicznych trzeba było oprzeć się na normach radzieckich wobec zupełnego braku norm polskich. Normy radzieckie są niewątpliwie dobre i starannie opracowane, ale stosowanie ich bezpośrednio na naszym terenie stwarza pewne trudności wynikające zarówno z lokalnych warunków jak i z nieznamomości tych norm u nas. Weźmy jako przykład fenol. W Zw. Radzieckim są 2 normy: 1) na fenol otrzymany z węgla i 2) na fenol syntetyczny (w 3-ch gatunkach). Polskiej normy niema, natomiast tymczasowe warunki techniczne przemysłu kokso - chemicznego podają dane z D.A.B.6, (szósta niemiecka farmakopea), które w Niemczech przechodziły niezmiennie z jednej farmakopei do drugiej i w ten sposób znalazły się aż w szóstej, pomimo, że I.G. oraz inne zakłady przyjęły normy fenolu zupełnie inne.

Zatrzymałem się dłużej na zagadnieniu norm, gdyż ma ono ogromne znaczenie w rozwoju przemysłu w gospodarce socjalistycznej planowej i w Zw. Radzieckim zostało postawione bardzo mocno. Stalin w r. 1933 powiedział: „Bez norm technicznych nie jest możliwa gospodarka planowa“.

Do poruszonych zagadnień normalizacji, które znajdują swój wyraz w opracowaniu norm w postaci arkuszy, dochodzi jeszcze jedno. Normy te obejmują elementy maszyn czy też niektórych urządzeń mechanicznych, surowców i produktów. Z tego powstają normy wyższego rzędu, a mianowicie normy dla aparatów pewnego typu oraz normy zespołów produkcyjnych względnie wytwórni. Tak samo, jak znormalizowane zostały pewne rodzaje silników elektrycznych czy też pomp lub kolumn destyla-

cyjnych, zarysowują się już dziś, nie pisane jeszcze, normy dla wytwórni. Określona wielkość, połączenie lub też nie z innymi produkcjami staje się dziś dla pewnych przemysłów regułą, a w niedalekiej przyszłości prawdopodobnie normą. Może dalszy rozwój przemysłu stworzy taką postać doświadczenia, że nie będziemy opracowywać, jak dziś projektu każdej wytwórni oddzielnie, lecz wystarczy zdecydować: jedna wytwórnia artykułu X, projekt YZ. lub też jego wielokrotność.

Tendencje takiego znormalizowania spotykaliśmy już w przemyśle niemieckim, gdzie np. istniała „znormalizowana“ jednostka produkcyjna buny. Zauważyłem też w Zw. Radzieckim pewne objawy tego rodzaju jako logiczny wynik normalizacji przemysłu. Dlatego sprawę normalizacji zaliczyłem do dziedziny, w której Związek Radziecki może nam dać znaczną pomoc? Normalizowanie krystalizuje w sobie ogromny zasób doświadczenia przemysłowego, wymaga przez to bardzo dużego zespołu doświadczonych ludzi i długotrwałego opracowania. W Związku Radzieckim te normy już są, doświadczenie zebrane, kontakt między inżynierami nawiązany i już dziś można powiedzieć, że przykład oraz pewne myśli, zaczerpnięte ze współpracy z inżynierami radzieckimi zaczynają działać na naszym terenie. Jeżeli ten proces rozwoju myśli będzie dostatecznie szybki, możemy być pewni, że rozwój naszego gospodarstwa narodowego oraz realizacja naszego olbrzymiego planu 6-letniego nie natrafią na poważniejsze przeszkody.

#### S u m m a r y

There is presented the great importance of the USSR support for Polish chemical industry involving the technical assistance of the USSR engineers and the supply of complete units of the equipment on good terms.

#### L i t e r a t u r a

1. Mgr Wincenty Ławrynowicz — Ciężki przemysł sowiecki — 1946 r. Nakł. Centr. Zarz. Przem. Hutniczego.
2. Inż. Adam Wang — Założenie wstępne rozwoju przemysłu w planie sześcioletnim (Gospodarka Planowa, styczeń 1949, str. 4 — 6).
3. Henryk Różański — Pomoc radziecka w realizowaniu polskich planów gospodarczych (Gosp. Planowa, styczeń 1949, str. 21 — 22).
4. Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, styczeń 1949, str. 10.
5. Dipl. Ing. Hanz. Schmidt — Das ist Norm. 1944 — Berlin.



## Przemysł Chemiczny w ZSRR

Inż. J. E. Korytkowski

Przemysł chemiczny carskiej Rosji był uzależniony od zagranicznych kapitałów. Większą część surowców, półproduktów i chemikali importowano z obcych krajów. W wielu fabrykach pracowali cudzoziemscy inżynierowie i majstrowie, a poziom większości chemicznych fabryk rosyjskich i ich urządzeń pozostawał daleko w tyle za zagranicznymi. Przed pierwszą wojną światową przemysł chemiczny w starej Rosji obejmował kilkanaście fabryk, produkujących nawozy fosforowe, sodę oraz farby i lakiery. W okresie trzech stalinowskich pięcioletek uruchomiono 76 nowych chemicznych zakładów, podwyższając produkcję podstawowych chemicznych artykułów w roku 1940 w porównaniu z r. 1913: w kwasie siarkowym 17-krotnie, w superfosfacie 66-krotnie, w sodzie kaustycznej 4-krotnie i w barwnikach 3,6-krotnie.

W latach 1923 — 1925 na podstawie decyzji rządu ZSRR rozpoczął się okres wielkiej rozbudowy radzieckiego przemysłu chemicznego. Budowa ta w następnych latach stalinowskich pięcioletek rozwija się wprost niebywale.

Krajowa baza surowcowa wyzwoliła ZSRR od konieczności importu koniecznych surowców.

Nowoodkryte i wykorzystywane złoża chińskich apatytów, solikamskich soli potasowych, uralskich miedzianych i chromowych rud są już znane całemu światu.

Socjalistyczne gospodarstwa rolne szeroko uprawiają nowe rodzaje roślin lekarskich. Nowe kauczukonośne rośliny (kok-soghyz) tworzą nowe źródła naturalne kauczuku.

Produkcja współczesnego przemysłu chemicznego ZSRR przewyższa przeszło 20-krotnie produkcję z przed rewolucji.

W okresie stalinowskich pięcioletek wybudowano nowoczesne fabryki syntetycznego kauczuku, syntetycznego amoniaku, syntetycznego metanolu i innych organicznych produktów, przystąpiono do elektrochemicznego otrzymywania glinu i magnezu, elektrotermicznego otrzymywania fosforu, powstały fabryki syntetycznych nawozów sztucznych i insektycydów do walki ze szkodnikami roślin i zwierząt, zakłady produkcji szeregu nowych gatunków sztucznego włókna i mas plastycznych, organi-

cznych półproduktów i farb, dziesiątków nowych i skomplikowanych preparatów farmaceutycznych i witamin.

Równolegle do wzrostu przemysłu rosła również sieć naukowo - badawczych instytutów chemicznych. W obecnej chwili w Związku Radzieckim pracuje kilkadziesiąt instytutów naukowo - badawczych, rozwiązujących poważne chemiczne problemy. Liczba naukowych współpracowników w tych instytutach wynosi tysiące ludzi.

Liczba chemików z wyższym wykształceniem w Związku Radzieckim dochodzi do kilkudziesięciu tysięcy osób.

Dzięki bazie surowcowej i produkcyjnej, stanowi zakładów naukowo - badawczych, a także liczebności i fachowości kadr ludzkich, chemia radziecka ma możliwość rozwiązywania dowolnych naukowo - technicznych problemów, na które natrafia na drodze swego szybkiego rozwoju.

XVIII Zjazd Wszechrosyjskiej Komunistycznej Partii (bolszewików) w swoich decyzjach o 3-cim planie pięcioletnim ogłosił 3-cią pięcioletkę jako pięcioletkę chemii, podkreślając tym samym kierowniczą rolę chemii w przebudowie całego narodowego gospodarstwa w tym okresie. W ślad za tym zostało zorganizowane Ministerstwo Przemysłu Chemicznego, Ministerstwo Przemysłu Gumowego i inne Ministerstwa kierujące odpowiednimi gałęziami przemysłu chemicznego.

Radziecka nauka chemiczna nadała wysoki poziom pracom teoretycznym we wszystkich gałęziach chemii i nauk z nią związanych.

Powstał szereg nowych teorii i kierunków chemii teoretycznej, chemii fizycznej, geochemii, biochemii, agrochemii i innych działów teoretycznej i doświadczalnej chemii.

Wymienione wyżej osiągnięcia chemii radzieckiej — organizacyjne, przemysłowe i naukowe — przyczyniły się w znacznej mierze do wzmocnienia obronności kraju podczas najazdu niemieckiego na ZSRR. Bazy przemysłowe i naukowe, przeniesione na wschód, pracowały nadal intensywnie, przyczyniwszy się ostatecznie do zwycięstwa.

W pierwszych latach wojny niemiecko - radzieckiej przemysł chemiczny poniósł poważ-

ne straty w swej zdolności produkcyjnej przez okupację fabryk na Ukrainie, w Donbasie i centralnych okręgach Związku Radzieckiego.

Straty te obliczone w stosunku do zdolności produkcyjnych przedwojennych wyniosły:

W produkcji związków azotowych	— 50%
„ „ kwasu siarkowego	— 77%
„ „ sody kaustycznej	— 83%
„ „ farb organicznych	— 88%

Jednak dzięki temu, że większa część urządzeń fabryk chemicznych była za wczasu ewakuowana na wschód, gdzie natychmiast były budowane nowe fabryki oraz rozbudowywane stare, w roku 1943 zdolność produkcyjna podstawowych chemikali, idących na potrzeby produkcji wojennej, osiągnęła, a w niektórych wypadkach nawet przekroczyła poziom przedwojenny.

W miarę zwycięskiego posuwania się Czerwonej Armii na zachód i uwalniania okupowanych i zniszczonych przez Niemców rejonów, rozwijały się prace nad odbudową fabryk chemicznych.

W okresie lat 1944—45 zostały częściowo odbudowane i uruchomione dwie fabryki nawozów superfosfatowych oraz kilka mniejszych zakładów. W drugiej połowie 1945 r. po zakończeniu wojny, radziecki przemysł chemiczny rozpoczął przestawiać się na produkcję pokojową. Przede wszystkim podniesiono produkcję sztucznych nawozów, farb organicznych oraz artykułów o szerokim zbycie rynkowym.

W roku 1945 ogólna produkcja chemiczna przekroczyła produkcję roku 1944 o 15%, osiągając poziom przedwojenny.

Rok 1944 rozpoczął czwarty plan pięcioletni (1946—1950) pod hasłem „odbudowy i rozwoju narodowego gospodarstwa ZSRR“.

Przemysł Chemiczny jako specjalny przemysł, ważny dla państwa w rozwoju, w planie 5-cio letnim ma na celu rozwój bazy surowców, szukanie nowych a czasem sztucznych surowców i półfabrykatów, które w zupełności mogą zastąpić naturalny surowiec i półprodukty.

Przewiduje się wzrost przemysłu chemicznego o 50% w porównaniu do 1946 r. Będą wprowadzone nowe sposoby produkcji węgla i pobocznych produktów, rozwinięta zostanie chemiczna przeróbka produktów naftowych. Podwoi się wyrób sztucznego kauczuku, wyrób

opon wzrośnie trójrotnie, rozwinięty zostanie wyrób sztucznych włókien, syntetycznego kauczuku, sztucznych barwników, mas plastycznych, spirytusu syntetycznego, paliwa płynnego itd.

Dla scharakteryzowania zakresu projektowanych w tym okresie inwestycji, wystarczy powiedzieć, że planowy wkład w inwestycje nowe i odbudowywane, równa się łącznej sumie wkładów kapitałowych trzech poprzednich pięcioletek.

Główne postanowienia planu 4-ej pięcioletki są następujące:

„Określić następujący poziom produkcji dla ważniejszych gałęzi przemysłu na rok 1950:

Chemikalia i sztuczne nawozy

Soda kaustyczna	390.000 ton
„ „ kalcynowana	800.000 „
Sztuczne nawozy (superfosfat, azotowe i potasowe)	5.100.000 „
Farby organiczne	43.000 „

W roku 1950 przekroczyć półtora raza w przemyśle chemicznym poziom przedwojenny.

Odbudować przemysł chemiczny w rejonach, które przeszły okupację, a przede wszystkim nawozy sztuczne azotowe i fosforowe, produkty sodowe oraz barwniki.

Odbudować produkcję nawozów sztucznych, przekraczając poziom przedwojenny w r. 1950 dla nawozów fosforowych 2-krotnie, dla nawozów azotowych 1,8-krotnie i dla nawozów potasowych 1,3-krotnie.

Stworzyć nowe gałęzie syntezy na podstawie węgla i ubocznych produktów przeróbki ropy naftowej.

Zapewnić szeroki asortyment półproduktów chemicznych dla przemysłu mas plastycznych oraz produkcji lakierniczej, farmaceutycznej i innych gałęzi przemysłu chemicznego.

Zorganizować produkcję nowych rodzajów mas plastycznych i żywic syntetycznych.

Rozszerzyć produkcję barwników syntetycznych i ulepszyć ich asortyment w porównaniu z przedwojennym poziomem w kierunku zwiększenia asortymentu produktów jakościowo najlepszych i najtrwalszych.

Oddać do ruchu nowe zakłady o zdolności produkcyjnej:

dla sody kalcynowanej	813.000 ton
„ „ kaustycznej	278.000 „
„ „ superfosfatu	2.720.000 „

Odbudować 3 fabryki sody, zakończyć budowę nowej fabryki sody na Uraiu, rozpocząć budowę nowej fabryki sody.

Wybudować i uruchomić dwie fabryki syntetycznych barwników, dwie fabryki lakierów i trzy fabryki mas plastycznych.

Celem skrócenia nieracjonalnych i dalekich transportów nawozów sztucznych wybudować i uruchomić na bazie wydobywania fosforytów nowe fabryki superfosfatu w Republikach Uzbekiej, Kazachskiej i Turkmenskiej.

Odbudować i doprowadzić do przedwojennej wydajności trzy fabryki związków azotowych i zrealizować budowę nowych fabryk.

Rozwój przemysłu chemicznego oprzeć na zastosowaniu nowej techniki, ciągłych metod produkcji, na zmechanizowaniu kontroli i kierownictwa nad procesami produkcyjnymi oraz realizować dalszą intensyfikację procesów chemicznych przy produkcji kwasu azotowego, kwasu siarkowego, artykułów sodowych i syntetycznych barwników.

Realizacja tego planu pięcioletniego podniesie Związek Radziecki do rzędu najpoważniejszych światowych producentów artykułów chemicznych.

Tak wielki krok naprzód chemiczny przemysł radziecki zawdzięcza możliwościom postępu technicznego, jakie stworzył nowy ustrój społeczny. Wkład do tego postępu dał przede wszystkim wyzwoleny od nadmiernego wysiłku fizycznego, przez najszersze stosowanie mechanizacji i automatyzacji, człowiek pracy: robotnik, technik i inżynier. Mogli oni przyczynić się do tego przez szeroki udział w socjalistycznym współzawodnictwie pracy, nowatorstwie, wynalazczości i racjonalizatorstwie.

### Radziecka pomoc techniczna dla Polski

Budując intensywnie socjalizm we własnym kraju, Związek Radziecki potrafił również okazać wszechstronną pomoc swoim najbliższym sąsiadom, a w tej liczbie i demokratycznej Polsce, pomagając nam w naszych wysiłkach do jak najdalszego odbudowania życia gospodarczego kraju, dźwigającego się z ruin po strasznych zniszczeniach wojennych.

Już w roku wyzwolenia Związek Radziecki dostarczył Polsce duże ilości żywności, zboża, tłuszczu i konserw oraz węgla kamiennego, benzyny, nafty i innych surowców. Pomoc ta

była konieczna w początkowym stadium uruchamiania przemysłu polskiego.

Na podstawie umowy handlowej, zawartej w roku 1945 Polska otrzymała ze Związku Radzieckiego bardzo cenne surowce, jak ruda żelazna, ruda chromowa, bawełna, tytoń, kauczuk syntetyczny, benzyna i szereg innych produktów. Według następnej umowy handlowej z r. 1948 otrzymujemy bawełnę, rudy metali specjalnych, aluminium oraz gotowe maszyny jak obrabiarki, traktory oraz urządzenia całych fabryk. W drodze wymiany za te dobra Związek Radziecki odbiera od nas węgiel, koks, wyroby włókiennicze, szkło, porcelanę itd.

Dostawy urządzeń całych fabryk ze Związku Radzieckiego pozwolą naszemu przemysłowi w pełni zrealizować inwestycje w nadchodzącym okresie planu 6-letniego, kiedy przemysł chemiczny w Polsce ma stać się drugim, w kolejności, po węglu, narodowym przemysłem osiągając w roku 1955 poziom produkcji przeszło trzykrotny w stosunku do produkcji 1949 roku.

W tej szerokiej rozbudowie przemysłu chemicznego Związek Radziecki okazuje nam kolosalną pomoc, gdyż na podstawie zawartych umów podjął się opracować projekty i dostarczyć odpowiednią aparaturę do następujących fabryk:

1. Fabryka karbidu
2. „ kwasu octowego
3. „ Związków Azotowych
4. „ sody
5. „ kwasu siarkowego z gipsu
6. „ syntetycznego fenolu

Łączna wartość obiektów fabrycznych przewidziana do dostawy ze Związku Radzieckiego jest szacowana na około 20 miliardów złotych i stanowi około 50% wszystkich dostaw zagranicznych przemysłu chemicznego, w planie 6-letnim.

Widzimy więc, jak poważny wkład daje nam w planie 6-letnim do rozbudowy przemysłu chemicznego Związek Radziecki.

### S u m m a r y

The transformation of the chemical industry in USSR is characterised by the author in relation to that industry in tscharist Russia. The enormous aims of the fourth 5-years plan are stressed. Polish chemical industry will receive from USSR six complete units of chemical factories to accomplish our 6-years plan.

## Współpraca Polsko-Radziecka na odcinku produkcji superfosfatu

Dr A. Swinarski

W miesiącu, poświęconym pogłębieniu Przyjaźni Polsko-Radzieckiej, my technicy pragnęlibyśmy zdać sobie sprawę jak — przetłumaczona na język techniczny — przyjaźń polsko-radziecka wyraża się w najbardziej nas interesującej dziedzinie naszej codziennej pracy.

W latach do roku 1945 byliśmy niemal całkowicie odcięci od wiadomości i kontaktu z osiągnięciami przemysłowymi naszego wschodniego sąsiada. Informacje, które do nas docierały przez źródła zagraniczne, były tak tendencyjnie zniekształcone, że przeważnie korzystać z nich nie było można. Pamiętam taki fakt, gdy z okazji przeprowadzania doświadczeń nad przerobem apatytów rosyjskich na superfosfat jeden z naszych kolegów pojechał do Moskwy. Zaznajomiwszy się tam z fabrykacją, wrócił oczarowany stopniem modernizacji urządzeń, stanem wyszkolenia oraz osiągnięć na tym polu ludzi ZSRR, oświadczenia jego jednak przyjęto nieufnie — ze zdziwieniem.

W latach przedwojennych, czerpaliśmy wzory postępu tylko i wyłącznie z zachodu, przejmując jednocześnie wraz z wiadomościami, swobodnie, kapitalistyczne podejście do tych zagadnień, ograniczanie zainteresowań tylko i wyłącznie do problemów koniunkturalnych, które w danym momencie się opłacały. Rok 1945 i przemiany społeczne, udostępniły nam poznanie nie tylko wspaniałych osiągnięć przemysłowych ZSRR, ale również zupełnie odmiennego podejścia do tego zagadnienia ze strony ludzi radzieckich.

Na wzorach naszego wschodniego sojusznika budujemy i przekształcamy powoli organizację naszego przemysłu, wykorzystując nieznane nam dotąd możliwości postępu technicznego, przez wciągnięcie do twórczej pracy i współpracy szerokich mas uświadomionych robotników. Osiągnięcia naszych przodowników pracy, to najlepsze świadectwo żyznego gruntu na jaki u nas natrafiły wzory zaczerpnięte z ZSRR.

Wzory te, które otrzymujemy od naszego sojusznika, gotowe i opracowane, formowały się i tworzyły od pierwszych lat porewolucyjnych. W spadku po caracie ZSRR odziedziczyła kraj bogaty we wszelkie surowce, lecz bez przemysłu, bez komunikacji, kraj, który włożył się na szarym końcu w wyścigu postępu i techniki.

W Rosji carskiej na niezmiernych obszarach istniały nieliczne tylko wyższe uczelnie techniczne, przemysł ograniczał się do centralnej Rosji, był niewielki i prawie wyłącznie w rękach obcego kapitału. Odrobienie tych wiekowych zaległości było zadaniem, którego dokonać mogli tylko cały naród w wielkim zjednoczonym wysiłku. A dokonanie tego nie było możliwe bez ścisłego sojuszu pomiędzy nauką — władzą radziecką i przemysłem rodzącego się państwa socjalistycznego. Toteż wszędzie w ZSRR tworzy się Instytuty, Akademie, Uniwersytety, laboratoria. Zadanie wychowania własnej, liczebnie silnej armii technicznej zostaje wykonane. Obecnie w ZSRR istnieje przeszło 800 wyższych zakładów naukowych. Radzieccy ludzie nauki tworzą potężny zespół ponad 100 tysięcy osób. Ta armia, bojowa armia postępu i wiedzy, dała Związkowi Radzieckiemu w wyniku swej pracy to czym się słusznie ZSRR szczyci — potęgę przemysłową. Potęga ta ma jednak inne podejście do zagadnień przemysłowych, niż w kapitalistycznych krajach. Nie zysk jednostek lub grup przemysłowych, lecz dobro kraju, dobro mas, podniesienie cywilizacji są tu dewizami i drogowskazem rozwoju i pracy.

Teraz, gdy po okresie trzyletniej współpracy z naszym wschodnim sąsiadem, sami przekonaliśmy się o niewątpliwych korzyściach, płynących, tak dla rozwoju naszego przemysłu jak i dla świata pracy, z zastosowania na naszym terenie wzorów i osiągnięć radzieckich, bezstronnie ocenić możemy wagę jaką dla naszego życia i rozwoju przemysłowego ma przyjaźń polsko-radziecka i pomoc ZSRR na odcinku przemysłowym.

Trudno jest w krótkim fragmencie omówić wyczerpująco wszystkie dziedziny tej pomocy. Chciałbym nieco szczegółowiej zwrócić uwagę na tę gałąź przemysłu, która Polskę, jako kraj o wybitnym nastawieniu rolniczym, szczególnie interesuje.

Produkcja i konsumpcja nawozów sztucznych jest dla nas zagadnieniem wybijającym się niemal na pierwszy plan. Zniszczenia wojenne, przerwy w pracach badawczych, ogromny ubytek w ludziach sprawiły, że Polska, stojąca już przed wojną na szarym końcu w tabeli krajów europejskich pod względem produkcji i zużycia

nawozów, znalazła się w sytuacji naprawdę tragicznej. Wyglodzona gleba wymagała dużych dawek nawozowych, odzyskane ziemie na Zachodzie — intensywnej uprawy, cała Polska potrzebowała chleba. Tymczasem przemysł nawozowy znajdował się w stanie największego zniszczenia. Wyniki produkcyjne planu trzyletniego na tym odcinku produkcji chemicznej mogą napoić nas słuszną dumą. W tym największym dziale przemysłu chemicznego zrobiono bardzo dużo, lecz pozostało do zrobienia bodaj jeszcze więcej. Jeżeli porównamy zużycie nawozów w krajach o intensywnej gospodarce rolnej z naszym, cyfrowe wyliczenie pracy jaką czeka nasz przemysł nawozowy występuje jasno. Zagadnienie przemysłu nawozowego w w planie sześciolenim to potrojenie naszej obecnej produkcji nawozowej, znajdującej się już od roku na wyższym szczeblu produkcji ilościowej niż w najlepszych latach przedwojennych.

W pierwszych zaraz okresach powojennych uruchomienie naszego przemysłu nawozowego zawdzięczamy w dużej mierze naszemu sojusznikowi. Już w roku 1945 dochodzą do nas pierwsze transporty morskie surowców fosforowych z ZSRR, umożliwiające rozpoczęcie produkcji superfosfatów. Dostawy cennej platyny umożliwiają produkcję syntetycznych związków azotowych. Jak w innych dziedzinach przemysłu chemicznego tak i w przemyśle nawozowym przykład ZSRR może być dla nas miernikiem tego, co jest w stanie zrobić naród zorganizowany i ożywiony chęcią postępu, czego dokonać może dobrze przepracowana gospodarka planowa.

Do roku 1928 Rosja Radziecka — dźwigając jeszcze pozostałości po spuściźnie carskiej, zaliczała się do krajów o najmniejszej produkcji własnej nawozów, będąc poważnym importem tych produktów. Już w roku 1937 wybija się ona jednak na czoło produkcji światowej nawozów sztucznych.

Nie tylko w dziedzinie produkcji nawozów, ale również pod względem wydobycia surowców kopalnianych do produkcji nawozów fosforowych ZSRR zajmuje w ciągu krótkiego czasu jedno z najważniejszych stanowisk w świecie. Bogate złoża apatytów na półwyspie Kola, eksploatowane już w okresie Rosji carskiej, były wykorzystywane tylko pomocniczo do produkcji superfosfatów, ze względu na niską zawartość fosforu. W roku 1930 zostają tam pobudowane ogromne zakłady koncentracji tych

niskoprocentowych surowców drogą flotacji. Drogą tą otrzymuje się surowiec o bardzo wysokiej zawartości związków fosforowych. To uszlachetnienie surowca odbiło się na jego zapotrzebowaniu. Podczas gdy w roku 1925 produkcja niskoprocentowych apatytów osiągała zaledwie 35.000 ton, w niespełna dziesięć lat później produkcja wysokoprocentowych koncentratów apatytowych dochodzi do 2,5 miliona ton, wykazując 80-ciokrotną zwyżkę. Mimo znacznego zwiększenia zużycia wewnętrznego apatyty stają się dla ZSRR ważną pozycją eksportową, zdobywając rynki zbytu w Anglii, Danii, Niemczech i innych krajach europejskich.

Wysunięcie się ZSRR na czoło produkcji nawozów sztucznych w skali światowej, osiągnięte zostało nie tylko dzięki rozbudowie fabryk, budowie nowych jednostek produkcyjnych, ale także dzięki zastosowaniu współzawodnictwa pracy, dzięki wynikom jakie dało popieranie wynalazczości robotniczej. W dziedzinie produkcji nawozów sztucznych zrealizowane pomysły robotnicze przyniosły w efekcie daleko idące usprawnienia transportu, zmniejszenie ilości godzin obsługi aparatów, znaczną poprawę zdrowotności warunków pracy. Tutaj szczególnie państwo socjalistyczne nie szczędziło kosztów dla zrealizowania wszystkich dążeń do poprawy warunków pracy. To też ci, którzy mieli możliwość zwiedzenia radzieckich fabryk nawozów sztucznych, podkreślają szczególnie wysoki poziom wszelkich urządzeń sanitarnych i związanych z higieną pracy. W produkcji nawozów sztucznych, kwestia konserwacji i modernizacji aparatury produkcyjnej jest problemem bardzo trudnym do rozwiązania. ZSRR rozwiązało tę kwestię aparatury w sposób nowy i, jak się okazało w praktyce, doskonały. Szereg fabryk o tej samej lub zbliżonej pod względem aparatury produkcji, miało do swej dyspozycji fabrykę aparatury chemicznej, wyposażoną oczywiście w bogato zaopatrzone laboratorium badawcze i biuro konstruktorskie. Standaryzacja typowych aparatów przeprowadzona bardzo racjonalnie, pozwoliła na szybkie i całkowite zaopatrzenie fabryk w nową aparaturę, oraz na łatwy i racjonalnie przeprowadzony jej remont.

I tutaj współzawodnictwo pracy oddało ogromne usługi. Przedmiotem współzawodnictwa tych fabryk remontowych nie jest ilość, lecz jakość produkcji. Aparaty wracają z tych

fabryk opatrzone małą tabliczką z napisem: „Aparat remontowany przez grupę X, która w ramach akcji współzawodnictwa gwarantuje nienaganną pracę zremontowanego aparatu przez okres jednego roku“.

Jakże wiele znajdujemy tu przykładów do zastosowania w naszych fabrykach, jakże dużo wzorów, które winny znaleźć wyraz w projektowanych u nas nowych ośrodkach produkcyjnych. Mamy również ambicje, by z kraju zacofanego przemysłowo wybić się na czoło narodów postępu przemysłowego. Jakże mało u nas zrobiono w kierunku upiększenia naszych warsztatów pracy, jak mało na ten tak ważny problem zwracamy uwagi. Niech i te wzory naszego sąsiada będą sloganem naszych poczynań: nie ma fabryki bez ogrodu, nie ma okien bez kwiatów.

Przeglądając osiągnięcia przemysłowe ZSRR wyrabiamy sobie coraz jaśniejszy obraz tej radykalnej różnicy, dzielącej kraje kapitalistyczne od krajów socjalistycznych. W tych dwóch ustrojach te same na pozór objawy, jakże różnymi powodowane są przesłankami. Podczas gdy rozwój przemysłu w krajach kapitalistycznych z założenia swego skierowany jest wyłącznie na osiągnięcie zysków jednostek, tenże rozwój w kraju socjalistycznym został pozbawiony całkowicie momentu spekulacyjnego zysku. Tutaj produkcja ma na celu tylko podniesienie stopy życiowej obywateli, oraz pokojową produkcję w dążeniu do odrobienia wiekowych zaległości.

Związane ściśle z przemysłem jest także wielkie zagadnienie prasy fachowej, czasopism naukowych i publikacji, bez których podążanie za ogólnym postępowaniem światowym, branie udziału w wysiłku pracy nad wydzieraniem naturze jej tajemnic, jest niemożliwe.

I tutaj korzystamy w najszerszym stopniu

z pomocy nauki radzieckiej. Ogromna ilość czasopism technicznych, ukazujących się w ZSRR, ilustrująca dorobek naukowy tamtejszych Instytutów i ośrodków naukowych jakże bardzo jest nam potrzebna, jak wiele cennego materiału nam daje.

Miesiąc pogłębienia przyjaźni polsko-radzieckiej oglądany przez pryzmat zagadnień przemysłowych, jest tematem, którego wyczerpać nie sposób w krótkim fragmencie.

Toteż ten szkic chce tylko zwrócić uwagę na niesłychaną doniosłość tego zagadnienia, podkreślić tak istotne dla prawdziwej współpracy i przyjaźni wplatanie się tych spraw w tok codziennych naszych zajęć, w pracę naszych dymiających kominów fabrycznych, pulsujących drganiem motorów hal produkcyjnych.

W przemyśle obserwujemy przyjaźń dwóch sąsiadujących państw w długich pociągach surowców produkcyjnych, w powstających nowych ośrodkach fabrycznych.

Z wzorów, które czerpiemy od naszego sojusznika, jakże bardzo pragnęlibyśmy do naszych fabryk tę charakterystyczną dla przemysłu radzieckiego masowość współpracy nad jego rozwojem. Czym się tłumaczy to zainteresowanie okazywane pracy przez miliony rzesze wykonawców? Chyba nie można znaleźć innego wytłumaczenia jak zrozumienie przez cały naród, iż fabryki, przemysł, cała ogromna produkcja narodów ZSRR zdążyła do podniesienia poziomu materialnego i kulturalnego obywateli, że produkcja ta, będąca narzędziem całego narodu, pracuje w kierunku ustalenia największego dobra ludzkości — pokoju.

#### S u m m a r y

The problem of rebuilding the Polish superphosphate industry after the war is presented. The reorganisation of that industry is planned according to the USSR standards, and based on the USSR support.

## Zagadnienie jakości margaryny „Piszczewaja Promyszlennost” Nr. 4, 1949 r.

N. A. Pietrow

Podniesienie jakości margaryny stołowej stało się obecnie zagadnieniem palącym, wymagającym niezwłocznego rozwiązania.

Surowiec, który używamy do jej produkcji jest pierwszorzędnego gatunku. Jest więc naszym obowiązkiem, w nowej Stalínowskiej pię-

ciolatce zaopatrzyć spożywcę radzieckiego w pożywną i smaczną margarynę — artykuł żywnościowy, typu śmietankowego masła. W oparciu o współczesną technikę nasz przemysł margarynowy osiągnął wysoki poziom w zakresie własności strukturalno - mechanicz-

nych i konsystencji margaryny. Pozostał nam jeszcze do rozwiązania problem polepszenia jej smaku i zapachu.

**S u r o w c e.** Podstawę tłuszczową krajowej margaryny stanowią głównie oleje roślinne (bawełniany i słonecznikowy) zarówno w postaci naturalnej, jak i poddane procesowi uwodornienia. Jakość tych olejów, kierowanych zarówno bezpośrednio, jak i poprzez zakłady uwodornienia do fabryk margaryny, wpływa oczywiście w wysokim stopniu na smak i zapach gotowego produktu.

Z krajowych olejów do produkcji margaryny powinno się stosować tylko olej bawełniany jako posiadający własności najbardziej do tego celu odpowiednie. Należy używać jedynie olejów roślinnych pierwszego gatunku. Oleje otrzymywane z gorszych gatunków nasion są niepożądane jako surowiec margarynowy, gdyż nawet przy najbardziej starannej rafinacji proces dezodoryzacji (całkowite pozabawienie smaku i zapachu) jest trudny i często niewykonalny. Oleje roślinne kierowane do zakładów uwodornienia celem przeróbki na jadalne tłuszcze utwardzone powinny być poddane starannej rafinacji (płukanie, zobojętnianie wolnych kwasów tłuszczowych, bielenie). Dokładne rafinowanie jest niezbędne, ponieważ wszystkie substancje nietłuszczowe, zawarte w olejach ulegają rozkładowi a produkty ich rozpadu bądź pozostają w tłuszczu utwardzonym, bądź też przechodzą do fazy gazowej, zanieczyszczając w ten sposób wodór obiegowy. Z tych względów jest dla jakości margaryny najbardziej decydujący proces utwardzania, podczas którego olej poddany jest działaniu wodoru w wysokich temperaturach w obecności katalizatora. W tych warunkach nie zachowanie odpowiednich środków ostrożności, może nadać tłuszczowi utwardzonemu takie wady (w smaku, zapachu i barwie), które w przyszłości nie dadzą się usunąć nawet przez najbardziej staranne rafinowanie.

W związku z powyższym jest bardzo interesująca (szczególnie dla zakładów uwodornienia) metoda inż. P. B. Naumienko, polegająca na usuwaniu z olejów wolnych kwasów tłuszczowych drogą destylacji. Zastosowanie tej metody jest bardzo celowe, ponieważ zobojętnianie olejów przebiega jdenocześnie częściowo z ich dezodoryzacją. Na jakość utwardzonych olejów mogą wpływać również takie czynniki

procesu uwodornienia jak czystość wodoru i temperatura. Zanieczyszczony wodór może nadać produktom zupełnie niepożądane wady smaku i zapachu. Z tego też względu wodór obiegowy winien być starannie oczyszczany od wszelkich domieszek. Zasady skutecznego oczyszczania wodoru obiegowego są dobrze znane i wymagają tylko technicznego zastosowania. Bardzo cenne są doświadczenia, które stosowały wodór stale świeży bez zawracania go do obiegu. Otrzymywany przez te Zakłady utwardzony olej odznaczał się bardzo wysoką wartością pod względem zapachu i smaku. Byłoby bardzo wskazane aby Wszechniowy Instytut Przemysłu Tłuszczowego zbadał prace utwardzalni charkowskiej i wyjaśnił cały kompleks zagadnień związanych z produkcją tych wysokogatunkowych uwodornionych olejów. Smak i zapach utwardzonego oleju będzie tym lepszy im mniej olej będzie poddawany niepożądanym zmianom, im szybciej będzie zakończony proces i im niższa będzie temperatura uwodornienia. Doświadczenia fabryk zagranicznych i badania W. N. B. I. P. T. wykazują, że do produkcji jadalnych olejów utwardzonych najlepszy jest katalizator niklowy, otrzymywany przez rozkład mrówczanu niklu.

Praca z takim katalizatorem zapewnia otrzymanie oleju utwardzonego dobrej konsystencji i pozwala prowadzić proces szybko, przy niskich temperaturach (180°) szczególnie przy zastosowaniu ciśnienia. Byłoby celowe utworzenie działu katalizatora przy jednej z fabryk, aby centralnie zaopatrywać zakłady w mrówczan niklu lub gotowy katalizator. Utwardzalnie przeprowadzałyby w tym wypadku rozkład mrówczanu niklu, a zużyty i odtłuszczony katalizator wracałby celem regeneracji do wytwórni katalizatorów. Centralizacja tej produkcji pozwoli doskonale opanować technologię przygotowania aktywnych katalizatorów i ściśle standaryzować ich jakość dla wszystkich przedsiębiorstw. Należy również dążyć do opracowania innych dobrych katalizatorów opartych na surowcach mniej deficytowych. Jeżeli będziemy ściśle selekcyjonować jakość olejów przeznaczonych do uwodornienia i stosować zawsze czysty wodór oraz standaryzować własności katalizatora, to opracowanie technologicznych warunków procesu na utwardzalni i produkcja olejów utwardzonych określonej jakości da się łatwo osiągnąć.

Rafinowanie i produkcja margaryny.

Zawartość w tłuszczach śladów mydła wpływa ujemnie na smakowe własności margaryny. Z tego względu należy proces alkalicznego zobojętnienia prowadzić tak, żeby maksimum mydła zostało oddzielone przez odstawanie soapstoku, a olej szedł do płukania tylko ze śladami mydła. Z kolei płukanie należy prowadzić bardzo starannie, aż do całkowitego usunięcia śladów mydła. Tłuszcze przeznaczone do produkcji margaryny muszą być zupełnie odbarwione, dlatego też należy je starannie bielić. Należy więc niezwłocznie wyszukać najbardziej aktywne i najmniej olejochłonne ziemie bielące, zwiększyć ich aktywność adsorpcyjną w skali całkowicie zaspakajającej potrzeby przemysłów uwodornienia i margarynowego. Podczas rafinowania olejów naturalnych i utwardzonych zasadniczym procesem jest usunięcie z nich wszelkiego rodzaju lotnych substancji, powodujących ich smak i zapach. Tłuszcz odpowiedni do wyrobu margaryny, musi być w takim stopniu pozbawiony smaku i zapachu, żeby zachowywał się obojętnie przy próbach smakowych zarówno na zimno jak i na gorąco (tłuszcz w margarynie nie jest bowiem nośnikiem smaku i zapachu).

Takim procesem jest dezodoryzacja tłuszczów i olejów, tj. proces destylacji z parą wodną wszystkich lotnych substancji zapachowych i smakowych przy zastosowaniu wysokich temperatur i wysokiej próżni. Współczesna technika dezodoryzacji posługuje się wysoką próżnią i temperaturą, zarówno w aparaturze konstrukcji periodycznej jak i ciągłej. Z punktu widzenia efektu dezodoryzacji, jak również i współczynników wydajności, najodpowiedniejsze są temperatury 165—200° C przy 6—8 mm ciśnienia. Otrzymywanie takiej próżni w dezodoryzatorach osiąga się zwykle przez zastosowanie iniektorów parowych typu Lurgi.

Przemysł winien w każdym poszczególnym przypadku znaleźć najbardziej odpowiedni przenośnik ciepła, dla podgrzewania tłuszczu do tak wysokich temperatur. Wysoka próżnia i wysokie temperatury umożliwiają prowadzenie procesu destylacji w najlepszych warunkach. Para do destylacji jest w tym wypadku używana bardzo oszczędnie i unika się jej przegrzewania. Nowe warunki dezodoryzacji surowców krajowych wymagają oczywiście ścisłego spre-

cyzowania przebiegu procesu, a w szczególności czasu jego trwania.

Należy niezwłocznie przystąpić do opracowania konstrukcji dezodoryzatorów o działaniu ciągłym, aby podwyższyć ich zdolność przerobową, oraz najbardziej celowo wyzyskać doprowadzaną do nich parę i stosowanie wysokiej próżni. Dobór racjonalnej receptury wywiera decydujący wpływ na własności margaryny. Pomijając zagadnienie dotyczące odpowiedniego przygotowania mleka (zakwaszanie), które zostało praktycznie rozwiązane w wyniku wieloletniej i owocnej pracy Laboratorium Bakteriologicznego przez prof. O. I. Pa'adinę (W. N. B. I. P. T.), rozpatrzmy pozostałe podstawowe składniki margaryny.

**Podstawa tłuszczowa.** Skład tłuszczu wpływa na smak, zapach, barwę i konsystencję margaryny, ponieważ zawarty jest w niej w ilości większej od 80%, tworzy w emulsji margarynowej zewnętrzną ciągłą fazę, oraz jest składnikiem określającym fizyczne własności margaryny.

Tłuszcz zawarty w margarynie powinien być przez dezodoryzację całkowicie pozbawiony zapachu i smaku, oraz zupełnie odbarwiony przez bielenie adsorpcyjne (w maśle śmietankowym nie jest tłuszcz nośnikiem smaku i zapachu). Plastyczne własności składu tłuszczowego decydują o konsystencji margaryny. Prócz tego, tłuszcz margaryny tworzący fazę zewnętrzną jest przede wszystkim odczuwany w ustach i wpływa nieuchronnie na wrażenia smakowe.

Wybór podstawy tłuszczowej margaryny może być osiągnięty dwiema drogami. Jedną z nich, to zastosowanie tylko uwodornionego oleju, przygotowanego w specjalnych warunkach i odpowiadającego wszystkim wymaganiom przemysłu margarynowego (Homogeniczność i plastyczność przy temperaturze topnienia 30—32° C, własność nę twardnienia podczas przechowywania itp.). Drugą drogą, to zastosowanie mieszanin różnych tłuszczów i olejów (utwardzone, łoje, oleje i inne). Pierwsza droga jeszcze nie jest opanowana. Co do drugiej to badania W. N. B. I. P. T. i doświadczenie przemysłu margarynowego zagranicą pozwalają wysunąć szereg odpowiednich receptur: 55% oleju utwardzonego z temp. topn. 32—34° C plus 25% oleju i 20% oleju utwardzonego z temp. topn. 40—42° C. Bardzo efektowne polepszenie konsystencji margaryny osiąga się przez wprowadzenie minimum 10% utwar-



dzonemu tranu wielorybiego. Należy przypuszczać, że przez prawidłowe uwodornienie tranów rybich, przez stosowanie niskich temperatur można będzie otrzymać tłuszcze o dobrych własnościach plastycznych, zawierające witaminy. Problem ten wymaga doświadczalnego opracowania oraz wyjaśnienia zmian jakie zachodzą w utwardzonych tranach, wchodzących w skład margaryny, pod wpływem powietrza zwłaszcza w temperaturze podwyższonej. Wprowadzenie wołowej oleomargaryny w ilości do 10%, wybitnie poprawia smakowe własności margaryny. Przypuszczać należy, że przemysł margarynowy wytwarzający tak ważny artykuł żywnościowy, będzie mógł w najbliższym czasie otrzymać oleomargarynę a szczególnie tłuszcz wielorybi, celem przeróbki na wysokogatunkową margarynę.

**M a r g a r y n a.** Margaryna jest emulsją tłuszczu i mleka. Bardzo ważne dla jej konsystencji jest określenie typu emulsji danej margaryny. Emulsje typu „woda w tłuszczu“ (obecnie produkowane) mają tę zaletę, że są trwałe podczas przechowywania z powodu nieciągłości najłatwiej psującej się fazy (mleko). Istotne wady takich emulsji są: pierwsze nośnik zapachu i smaku masła — mleko, jest fazą nieciągłą, którego każda kropla jest osłonięta (zakapslowana) bezsmakowym tłuszczem, drugie — fazą zewnętrzną ciągłą, najpierw odczuwaną w ustach jest tłuszcz, który chociaż pozbawiony smaku i zapachu posiada jednak pewien posmak tłuszczowy, — jeżeli tłuszcz jest fazą ciągłą to fizyczne jego cechy przeważają w strukturze margaryny. Emulsje typu zwykłego „olej w wodzie“, są nietrwałe w przechowywaniu, ponieważ lekko psująca się faza mleczna jest ciągłą i pozwala bakteriom z powietrza przenikać szybko w głąb po przez całą masę margaryny.

Ten typ emulsji ma jednak szereg zalet: po pierwsze zewnętrzną ciągłą fazą margaryny jest mleko, tj. nośnik smaku i zapachu; po drugie, mleko stwarza przyjemne wrażenie delikatnego, łatwo topliwego, nieoleistego tłuszczu; po trzecie, przez wzgląd na nieciągłość fazy tłuszczowej, należy przypuszczać, że własności plastyczne takiej margaryny będą wyższe. Oczywiście i przyswajalność przez organizm ludzki takiej margaryny będzie również wyższa.

Byłoby pożądanym, aby W. N. B. I. P. T. opracował warunki, pozwalające stosować marga-

rynę, opartą na emulsji tego typu, bądź drogą konserwacji fazy wodno-mlecznej, bądź też przez zmieszanie emulsji różnych typów.

Na podstawie doświadczenia europejskiego przemysłu margarynowego można dla celów podniesienia jakości receptur margarynowych wysunąć 2 wnioski:

1. Zwiększenie w margarynie do 20% fazy wodno-mlecznej, jako składnika odżywczego i aromatyzującego, znakomicie podwyższa wartości użytkowe margaryny zarówno ze względu na smak i zapach, jak również na własności strukturalno-mechaniczne.
2. Wprowadzenie do margaryny do 2% glukozy lub sacharozy, podwyższa jej wartość odżywczą i własności smakowe.

Środki te powinny być po sprawdzeniu wprowadzone również do naszego przemysłu.

Ważnym czynnikiem, podnoszącym jakość margaryny jest dobór odpowiedniego emulgatora, który winien zapewnić konsystencję „bez łezki“, przeciwdziałać pryskaniu podczas smażenia, nadawać trwałość podczas przechowywania dzięki niewydziałaniu fazy wodnej.

Można stwierdzić, że z tych względów jest preparat zaproponowany przez W. N. B. I. P. T. najbardziej odpowiedni. Produkcja takiego emulgatora jest już podjęta przez przemysł ZSRR; należy go jeszcze udoskonalić, stosując estryfikację poligliceryny z nasyconymi kwasami tłuszczowymi.

Zastosowanie emulgatorów zapobiegających pryskaniu typu lecytyny pozwala produkować tzw. margarynę do smażenia. Szczególnie odpowiednie do tego celu są gatunki, zawierające 20% wilgoci i cukier oraz utwardzone oleje o wysokiej temperaturze topnienia w podstawie tłuszczowej. Margaryny tego rodzaju są „tłuste“, ekonomiczne w użyciu, tworzą „skórkę“ na produkcie smażonym i zachowują się na patelni jak masło. Tłuszcze do smażenia powinny zawierać składniki o stosunkowo wysokiej temp. topnienia i emulgatory, jako składniki zmiękczające.

Realizacja całego kompleksu wyżej podanych wniosków podniesie jakość margaryny, która stanie się pełnowartościowym tłuszczem jadalnym.

#### S u m m a r y

Means are discussed for the improvement of margarine quality. Problems of the margarine manufacturing are considered on the base of the U.S.R.R. investigations.

# Wytwarzanie tłuszczu przez grzybek pleśniowy z grupy *Fusarium*

T. W. Aristowska, E. W. Litwinowa, P. Szażko.

*Wszechzwiązkowe Naukowo-Badawcze Laboratorium Przemysłu Piwowarskiego (Piszczewaja Promyszlennost, Nr 3, 1946 r.)*

Chociaż wiele drobnoustrojów posiada zdolność wytwarzania tłuszczów, jednak najbardziej gruntownie zbadany został ten proces na grzybkach pleśniowych i drożdżach. Najwięcej uwagi poświęcono przytem *Endomyces Vernalis*, *Oidium lactis* i *Penicillium*.

W ostatnich latach znacznie wzrosło zainteresowanie procesem otrzymywania tłuszczu przy pomocy drobnoustrojów; rozpoczęto pracę nad całym szeregiem nowych mikroorganizmów nie badanych do tej pory pod tym kątem widzenia.

Większość znanych dotychczas drobnoustrojów gromadzących tłuszcze, posiada zdolność rozwijania się tylko na powierzchni pożywki, stąd też hodowanie ich dla celów produkcyjnych nastęrcza znaczne trudności. Wymagają one znacznych powierzchni i łatwo ulegają zakażeniu przez obce drobnoustroje.

Te względy skierowały wysiłki badaczy na wyszukanie takich mikroorganizmów, które, wytwarzając duże ilości tłuszczu, mogłyby rozwijać się pod powierzchnią płynu, przedmuchwanego powietrzem.

Próbowano otrzymać hodowlę głębinową *Rhizopus oligosporus*, *Micor racemosus*, *Mortierella pusilla*.

Helmut Damm hodowała również głębinowo *Fusarium*, które wytwarza do 50% tłuszczu w przeliczeniu na suchą substancję komórki.

Pomimo pewnych wyników, osiągniętych w tym kierunku przez szereg badaczy, hodowla głębinowa drobnoustrojów, wytwarzających tłuszcze nie znalazła nigdzie przemysłowego zastosowania. Szczegółowy przegląd literatury, poświęconej zagadnieniu otrzymania tłuszczów przy pomocy drobnoustrojów, został podany w artykule G. L. Selibera.

Celem naszej pracy było znalezienie organizmu zdolnego dawać duże ilości tłuszczu w hodowli głębinowej.

Zatrzymaliśmy się w końcu na organizmie z grupy *Fusarium*, wyodrębnionym przez nas na wiosnę 1944 roku z soku brzożowego.

Grzybek ten rozwija się dobrze na brzeczce piwnej, wytwarzając przy tym duże ilości tłuszczu. Na podłożu stałym tworzy on oleiste kolo-

nie, niekiedy obramowane lekkim puszkciem, zabarwione często na kolor różowy lub pomarańczowy. Rozpatrując pod mikroskopem nitki miceli, można zauważyć, że komórki zawierają znaczne ilości drobnych, względnie, zależnie od wieku hodowli, dużych kropelek tłuszczu, barwiących się dobrze Sudanem III na kolor różowy.

Niekiedy cała nić ma kształt sznura paciorków, wskutek prawidłowego ułożenia kropelek tłuszczu wzdłuż jej osi.

Podczas hodowli na pożywce stałej organizm przechodzi szybko do wytwarzania spor. Sierpowate konidje również zawierają dużo tłuszczu.

Fizjologiczne szczegóły hodowli nie zostały przez nas, niestety, zbadane dostatecznie. W krótkiej fizjologicznej charakterystyce można zanotować: zdolność gotowej, dojrzałej miceli rozpuszczania żelatyny, brak dostrzegalnego wydzielania gazów podczas hodowli organizmu na glukozie, oraz zdolność wyzyskiwania węgla maltozy i dekstryny dla własnego rozwoju i wytwarzania tłuszczu. Laktoza widocznie nie jest przyswajana przez organizm, ponieważ hodowla nie udaje się na serwatce mlecznej.

Również skrobia ziemniaczana nie może stać się źródłem odżywiania węglowego, ponieważ w środowisku, zawierającym 2% skrobi, oraz następujące sole:  $K_2HPO_4$  — 0,1%,  $MgSO_4$  — 0,03%,  $CaCl_2$  — 0,01%,  $NaCl$  — 0,01%,  $(NH_4)_2 HPO_4$  — 0,2% nie udało się otrzymać jakiegokolwiek rozwoju. Natomiast w tych samych warunkach, ale w obecności dekstryny zamiast skrobi, organizm rozwijał się dobrze.

W celu zbadania warunków tworzenia się tłuszczu używaliśmy w naszych pracach, jako pożywki, soku brzożowego, to jest podłoża, na którym *Fusarium* rośnie w swoich warunkach naturalnych.

Sok brzożowy nalewano cienką warstwą do małych kolbek Erlenmayera, sterylizowano parą, zaszczepiano sporami *Fusarium* (z próbki ze skośnym agarem na soku brzożowym) i wstawiano do termostatu o temperaturze 27—30°C. Po 3 — 5 dniach można było zobaczyć w całej masie płynu duże ilości kłaczków ko-

mórek *Fusarium*, które widocznie z zasady nie tworzy warstw powierzchniowych, w przeciwieństwie do innych grzybków pleśniowych. Ilość kłaczek zwiększa się w miarę upływu czasu i po 7 — 10 dniach zlewają się one w jedną śluzowatą masę.

W tym okresie można zobaczyć pod mikroskopem nici komórek całkowicie wypełnione silnie załamującymi światło kroplami tłuszczu.

Przy barwieniu Sudanem III widać, że w pewnych komórkach tłuszcz jest rozmieszczony w sposób ciągły, a w innych w postaci oddzielnych kropli.

Ilościowe oznaczenie zawartości tłuszczu nie było możliwe, ponieważ ogólna ilość suchej substancji *Fusarium* wyhodowana w tych warunkach była bardzo mała.

Cała dalsza praca była wykonywana głównie na piwnej brzezce, ponieważ uważaliśmy za nieracjonalną pracę na soku brzozowym, którym dysponowaliśmy zresztą w ilości ograniczonej.

Pierwsza seria doświadczeń była wykonana tą samą metodą co przy zastosowaniu soku brzozowego. W tym celu brano brzeczkę 7<sup>o</sup>B, część jej rozlewano w kolbki Erlenmayera, a część używano do przygotowania brzeczeko-agaru. Ten ostatni po sterylizacji, rozlewano na płytki Petriego i zaszczepiano zawiesinę spor w taki sposób, aby otrzymać równomierny wzrost na całej powierzchni pożywki. Kultury prowadzono jednocześnie w kolbkach i na płytkach Petriego, kontrolując codziennie mikroskopowo jedną i drugą hodowlę.

Rozwój *Fusarium* na ciekłej brzezce przebiega znacznie wolniej niż na soku brzozowym, ale charakter wzrostu zostaje zachowany ten sam.

W masie płynu już na 3 — 5 dzień, a niekiedy później, pojawiają się oddzielne kłaczki miceli, opadające następnie na dno. W hodowli tygodniowej można spostrzec pod mikroskopem liczne krople tłuszczu. Dla hodowli rozwijającej się w środowisku ciekłym, charakterystyczną jest prawie całkowita nieobecność spor. Nawet w starej, 2 i 3-tygodniowej kulturze spor jest bardzo mało.

Zupełnie inny obraz występuje na płytkach z agarem. Początkowo na 2 — 3 dzień na powierzchni zjawia się lekki, prawie bezbarwny nalot, który staje się bardziej intensywny i przybiera oleisty charakter oraz często różową lub pomarańczową barwę. Po upływie około

7 dni, cała micela daje się łatwo zdjąć z agaru metalową łopatką i konsystencją przypomina masło. Już w 3-dniowej kulturze można stwierdzić dużą ilość spor wypełnionych kuleczkami tłuszczu.

Po upływie kilku dni ilość spor zwiększa się tak, że kultura wydaje się czasami jakby całkowicie z nich złożona.

Udało się nam zdjąć z płytek ilość materiału, wystarczającą do wykonania ilościowego oznaczenia tłuszczu. W tym celu materiał zdjęty z płytek suszono do stanu, odpowiadającemu zawartości wilgoci substancji wysuszonej na powietrzu i odważano do analizy 2 g po uprzednim roztarciu w moździerzu.

#### Metoda oznaczania zawartości tłuszczu

Do 2 g substancji dodawano 20 ml 1,5%-owego kwasu solnego i mieszaninę gotowano pod chłodnicą powietrzną przez 15 minut w celu otwarcia komórek. Po ostudzeniu zobojętniano kwas dodatkiem 0,4 g kredy. Następnie ekstrahowano tłuszcz 20 ml chloroformu, wstrząsając energicznie przez 15 minut przy szczelnie zamkniętym korku. Warstwę chloroformową oddzielano od pozostałości metodą wirowania, przesączano przez watę i 10 ml wyciągu chloroformowego umieszczano w uprzednio zważonej kolbie. Po odparowaniu rozpuszczalnika na łaźni wodnej pozostały w kolbie tłuszcz suszono do stałej wagi w 105°C.

Stosując taką metodę można było w krótkim czasie wykonać dużą ilość oznaczeń.

Wykonane przez nas doświadczenia wykazały, że *Fusarium* istotnie tworzy znaczne ilości tłuszczu, przy czym najwyższe liczby otrzymano na 10-ty dzień hodowli, jak to widać z tabl. 1.

Zawartość tłuszczu w hodowli w zależności od czasu, otrzymanej na płytkach z agarem:

Tab. 1.

Hodowla 7-dniowa	Hodowla 10-dniowa	Hodowla 15-dniowa
24	52	44
40	44	48

Ustaliwszy zdolność nagromadzenia tłuszczu i otrzymawszy widocznie najwyższe liczby, przeszliśmy do przeprowadzenia doświadczeń z przedmuchiwaniem powietrza. W tym celu brzeczkę w ilości 400 — 700 ml nalewano do szklanych cylindrów zaopatrzonych w bełkotki. Aby zapobiedz tworzeniu się piany dodawano do każdego cylindra 0,5 ml kwasów tłuszczo-

wych, otrzymanych przez rozszczepienie oleju roślinnego kwasem siarkowym. Do posiewu stosowano spory z płytki Petriego (5 — 7-dniowa hodowla) lub materiał otrzymany w tym samym ciekłym środowisku przy przedmuchiwanie powietrzem.

Przedmuchiwanie wykonywano przy pomocy wodnej pompy próżniowej lub kompresora. Nie było niestety możliwe dozowanie ilości powietrza z powodu zmian ciśnienia wody i przerw w działaniu kompresora. Cylindry umieszczano w termostacie przy temperaturze 30°C i przedmuchiwanie powietrzem trwało 2 — 3 dni. W końcu tego okresu odsączano przez bibułę lub tkaninę wytworzoną micelę, oznaczano jej wagę w stanie wilgotnym, a następnie suchym, jak również zawartość w niej tłuszczu i białka. W zacierze wyjściowym i końcowym cznaczano kwasowość i zawartość cukrów. Cukry oznaczano metodą Bertranda, przyjmując wszystkie redukujące cukry, jako surową maltozę, co w rzeczywistości nie jest zupełnie słusne, ponieważ w środowisku może znajdować się mieszanina maltozy i glukozy szczególnie w stanie końcowym.

Określając tłuszcz w suchej substancji należało wprowadzić poprawkę na tłuszcz dodany do hodowli, w celu usunięcia piany. Oczy-

wicie nie było możliwym dokładnie uwzględnić jego ilość, ponieważ część tłuszczu mogła być użyta przez organizm w procesie jego rozwoju. Dlatego też aby nie zwiększać ilości tłuszczu w miceli, przyjęliśmy założenie, że cały tłuszcz znajdujący się w końcowym zacierze, pozostaje na sączku przy filtrowaniu miceli i przy obliczeniach zawsze odejmowaliśmy tę wielkość, od ilości otrzymanej w wyniku analizy.

W celu możliwego zbliżenia otrzymanych liczb, do liczb odpowiadających istotnemu przebiegowi procesu, wykonaliśmy doświadczenia kontrolne, które polegały na tym, że do pożywki nie zasianej kulturą, dodawano 0,5 ml hydrolizowanego tłuszczu i po odparowaniu cieczy z suchej pozostałości, wyciągano tłuszcz chloroformem. Okazało się, że z 0,5 ml dodanego oleju można wyekstrahować 0,24 g tłuszczu. Tę wielkość uwzględnialiśmy przy obliczeniach. Charakteryzuje ona oczywiście tylko dany rodzaj oleju i dla każdego nowego typu należy ją określić na nowo.

Jako pożywkę stosowaliśmy brzeczkę o gęstości 1,5°, 3°, 5°, 7°B. Pierwsze doświadczenia z przedmuchiwanie powietrza były wykonane z brzeczką o gęstości 7—8°B. Sumaryczne wyniki przedstawione są w tablicy 2.

Tab. 2.

Wiek hodowli w godz.	Początkowe stężenie cukru w %	Końcowe stężenie cukru w %	Ilość wilgotn. miceli w g w 100 cm <sup>3</sup> pożywki	Ilość wilg. miceli w % w stos. do zużytego cukru	Zawartość tłuszczu w % na such. subst.	Zawart. białka w % na such. subst.
48	7,2	3,5	5,1	137	23	19,1
48	5,7	2,7	4,7	156	15	22,7
48	—	—	—	—	21	—
48	—	—	—	—	35	—
72	5,7	3,3	2,5	104	8,3	22,7
72	5,7	—	—	—	3,7	—

Kwasowość środowiska podczas wzrostu *Fusarium* prawie nie ulega zmianie, opuszczono więc dane dotyczące kwasowości, aby nie przeładowywać tablicy liczbami. Zawartość wilgoci w odsączonej miceli wynosi około 75%, a więc 100 g tzw. wilgotnej substancji odpowiada 25 g suchej masy.

Na podstawie naszych badań można wyciągnąć wniosek, że organizm ten może się dobrze rozwijać w środowisku ciekłym, w hodowli głębinowej przy przedmuchiwanie powietrzem

i daje dobry tłuszcz w dużej ilości. Istotną wadą jest niepełne zużycie cukru.

W procesie rozwoju *Fusarium* zostaje wykorzystana w przybliżeniu tylko około połowa wyjściowej ilości maltozy. Przypuszczając, że przez zmniejszenie wyjściowej ilości cukru uda się osiągnąć pełne jego wyzyskanie, przeprowadziliśmy kilka doświadczeń na brzeczkę o mniejszej gęstości. Otrzymane rezultaty tych doświadczeń podane są w tablicy 3.

Tab. 3.

Wiek hodowli w godz.	Początkowe stężenie cukru w pożywce w %	Końcowe stężenie cukru w pożywce w %	Ilość wilgotn. miceli w 100 cm <sup>3</sup> pożywki w g.	Ilość wilg. miceli w % w stos. do zużytego cukru	Zawartość tłuszczu w suchej substancji Fusarium w %	Zawartość białka w suchej subst. Fusarium w %
72	4,1	1,0	3,7	119	37,8	22,1
72	4,0	2,5	1,8	120	36	11,8
48	2,6	0,4	2,4	121	33	14,7
48	2,7	1,5	2,3	191	10	24,8
48	2,6	—	—	—	32	—
72	2,3	—	—	—	37	—
72	2,3	—	—	—	34	—
72	1,0	0	2,1	210	37	11,5
72	1,0	ślady	—	—	30	—

Pełne wyzyskanie cukru przy zmniejszonej jego ilości można osiągnąć tylko przy dużym rozcieńczeniu brzezki. Jeżeli wyjściowe stężenie cukru wynosi ok. 1% to po 3 dniach w roztworze nic albo prawie nic nie pozostaje, natomiast przy 2,3 — 4% cukru około połowy pozostaje zawsze niewykorzystane. Ilość miceli przypadająca na każde 100 ml roztworu w miarę rozcieńczania brzezki, wykazuje pewną tendencję w kierunku zmniejszania się, tak jak i całkowite ilości cukru jak to ilustruje tablica 4.

Tab. 4.

Początkowa ilość cukru w pożywce w %	Ilość miceli (waga wilgotn.) w 100 cm. <sup>3</sup> pożywki w g.	Zużycie cukru na 100 cm. <sup>3</sup> pożywki
7,2	5,0	3,7
5,7	4,7	3,0
5,7	2,5	2,2
4,1	3,7	3,1
4,0	1,8	1,5
2,6	2,4	2,2
2,7	2,3	1,2
1,0	2,1	1,0

Aczkolwiek we wszystkich, przytoczonych wyżej przypadkach część cukru pozostała w roztworze niewykorzystana, jednak im większe było jego początkowe stężenie, tym większa jego ilość została zużyta (w liczbach bezwzględnych). Świadczy to o tym, że w środowisku o stężeniu cukru 2 — 4%, organizm wykorzystuje nie wszystkie możliwości i przy pewnych warunkach zdolny jest przerobić większe ilości cukru, wytwarzając większe ilości miceli. Widocznie podczas rozcieńczania brzezki rozwój Fusarium zostaje ograniczony nie zawartością cukru, a jakimś innym czynnikiem. Być może brakuje mu substancji azo-

towych w postaci dla niego przyswajalnej, bądź też fosforu lub innych soli.

Doświadczenia, polegające na uzupełnieniu roztworu dodatkowymi ilościami związków azotu i fosforu nie były niestety wykonane.

W tablicy 3 można zauważyć, że zmiana stężenia cukru odpowiada stosunkowo niewielka zmiana zawartości tłuszczu. Nie byliśmy w stanie, ze względów technicznych, przeprowadzić dostatecznej ilości doświadczeń, żeby ustalić zależność nagromadzenia tłuszczu od wieku hodowli. Skąpe dane, któremi dysponujemy, pozwalają jednak wnioskować, że naogół zawartość tłuszczu w kulturach dwudniowych jest nieco niższa, niż w trzydniowych.

Stopień wykorzystania cukru i zbiór Fusarium nie stanowią wielkości stałej, a wahają się w dość szerokich granicach.

Podczas, gdy w jednej próbie waga wilgotnej miceli, wyrażona w stosunku procentowym do zużytego cukru wynosi 104, to w innych odpowiednio 191 i 210. Średnio około 150%.

W zestawieniu ilości utworzonej miceli i zawartości w niej tłuszczu, można stwierdzić pewną odwrotną zależność tych wielkości (tablica 5).

Tab. 5.

Ilość tłuszczu w such. subst. w %	Waga wilgotna miceli w % w stosunku do zużytego cukru
8,3	104+
23	137
15	156
37	119
36	120
33	121
10	192
37	210
10	207+
23	186

Chociaż liczby oznaczone w tabelce krzyżkami przeczą ogólnej prawidłowości, można jednak w zasadzie przyjąć, że im więcej wytworzyło się przy zużyciu cukru miceli, to tym mniej ona zawierała tłuszczu.

Można było już z góry przewidywać, że istnieje pewna zależność między zawartością tłuszczu i białka w komórce. Przy największej zawartości białka należy spodziewać się najmniejszej zawartości tłuszczu i naodwrot.

Otrzymane przez nas wyniki potwierdzają do pewnego stopnia te przypuszczenia, co wykazuje tabela 6.

Tab. 6

Zawartość białka w such. subst. w %	Zawartość tłuszczu w such. subst. w %
22,1	37,8
22,7	8,3
24,8	10,0
22,7	15,0
19,1	23,0
11,8	36,0
14,7	33,0
11,5	37,0
19,8	10,0
18,1	26,0

Jeżeli można w ogólnym zarysie mówić o pewnej zależności między zbiorem *Fusarium* i zawartością w niej tłuszczu, a także między zawartością białka i tłuszczu w miceli, to między nagromadzeniem białka i zbiorem nie da się ustalić żadnej prawidłowości.

Tab. 7.

Waga u.lg. <i>Fusarium</i> w % do zużytego cukru	Zawartość białka w % suchej wagi miceli
137	19,1
156	22,7
104	22,7
119	22,1
120	11,8
121	14,7
191	24,8
210	11,5
207	19,8
186	18,1

Wyżej przytoczony materiał pozwala wyciągnąć wniosek o możliwości otrzymania dobrego zbioru *Fusarium* z dużą zawartością

tłuszczu na piwnej brzezce, w hodowli głębinowej, przedmuchiwanej powietrzem.

Można również mówić o istnieniu określonej zależności między wielkością urodzaju i zawartością tłuszczu w komórkach, a także między zawartością białka i tłuszczu.

Zbadanie jakości tłuszczu zostało wykonane na materiale zdjętym z płytki Petriego z brzezko-agarem.

Tłuszcze nagromadzone przez grzybek w hodowlach głębinowej i powierzchniowej mogą różnić się między sobą, jednak w celu oznaczenia liczb charakterystycznych, wzięliśmy tłuszcz z płytek Petriego, ponieważ olej dodany do hodowli głębinowej, zmieszany z tłuszczem *Fusarium* mógłby zniekształcić wyniki analizy.

Otrzymany w tych czy innych warunkach tłuszcz, ma wygląd oleju barwy oranżowo-żółtej, niekiedy o odcieniu czerwonym.

Przy określaniu stałych otrzymano następujące wyniki: liczba jodowa 85, liczba zmydlania 185, liczba kwasowa 10.

Jeżeli porównać te liczby z liczbami otrzymanymi w pracy Damm dla tłuszczu *Fusarium* można stwierdzić w nich dużą zbieżność.

Damm charakteryzuje otrzymany tłuszcz następującymi danymi: liczba jodowa 79 — 90, liczba zmydlania 190 — 196, liczba kwasowa 0,5 — 4.

Po stwierdzeniu, że badany przez nas grzybek *Fusarium* posiada zdolności wytwarzania dużych ilości tłuszczu w hodowli głębinowej, należy przejść do otrzymania tego organizmu w dużych ilościach, w celu ustalenia jego własności, jako środka żywności, a także należy wyszukać tańsze środowiska dla jego hodowli.

Jednak przed badaniem zachowania się *Fusarium* na różnych pożywkach, należy nagromadzić go w dostatecznie dużej ilości, aby wyjaśnić możliwość wykorzystania go jako środka żywnościowego. Tymczasem możemy tylko stwierdzić, że wysuszona micela ma bardzo przyjemny zapach cukierniczego ciasta i dość dobry smak.

Prócz wyodrębnionego przez nas szczepu *Fusarium*, probowaliśmy również wykorzystać dwa inne szczepy organizmu, otrzymane z Akademii Nauk ZSRR. Pierwsze doświadczenia wykazały, że chociaż grzybki te wytwarzają tłuszcz w ilości 8 — 10% na suchą substancję,

to jednak wyzyskanie ich jako produktu żywnościowego budzi poważne wątpliwości, ze względu na ich nieprzyjemny zapach i gorzki smak. Dalsze więc nasze prace są wykonywane tylko nad organizmem wyodrębnionym z soku brzożowego.

#### Wnioski:

1. Wyodrębniony przez nas z soku brzożowego grzybek pleśniowy, należący do grupy Fusarium, wytwarza duże ilości tłuszczu i może prócz cukrów przyswajać także i dekstryny.
2. Hodowany w środowiskach ciekłych w kolbkach Erlenmayera organizm ten nie tworzy warstewki powierzchniowej, a rośnie w postaci klączków zawieszonych w płynie.
3. Rosnąc na powierzchni stałej pożywki (brzeczka - agar) Fusarium daje do 52% tłuszczu (na suchą substancję).
4. W hodowli głębinowej z przedmuchiwaniami powietrza organizm rozwija się dobrze, dając przez 2 — 3 dni do 38% tłuszczu (na suchą substancję).
5. Kultywowany na brzeczce, pozwala osiągnąć 104 — 210% wydajności wilgotnej substancji w stosunku do użytego cukru, średnio około 150%.
6. Jeżeli zawartość cukru w hodowli wynosi 7 — 2,3% zużywa się on niecałkowicie i tylko przy stężeniu cukru wynoszącym 1% udaje się całkowicie usunąć cukier z roztworu.
7. Im wyższe początkowe stężenie cukru, tym większe ilości są zużywane przez organizm (w liczbach bezwzględnych).
8. Ilość miceli znajdującej się w 100 cm<sup>3</sup> środowiska zmniejsza się wraz ze zmniejszeniem stężenia brzeczki, przy zachowaniu wszystkich innych warunków.
9. Prawdopodobnie, rozwój Fusarium na brzeczce o różnym stężeniu jest ograniczony nie ilością cukru, a pewnymi innymi czynnikami, możliwe, że brakiem substancji azotowych i soli.
10. Między zbiorem i zawartością tłuszczu istnieje pewna zależność; im więcej utworzyło

się miceli z określonej ilości cukru, tym mniej zawiera ona tłuszczu i naodwrot.

11. Kultura o dużej procentowo zawartości tłuszczu w miceli, odznacza się małą zawartością białka.
12. Tłuszcz Fusarium jest olejem barwy pomarańczowej i posiada następujące charakterystyczne liczby: liczba jodowa — 85, liczba zmydlenia — 185, liczba kwasowa — 10.
13. Sucha micela ma zapach cukierniczego ciasta i przyjemny smak.
14. Zbadane przez nas dwa inne szczepy Fusarium, otrzymane z Akademii Nauk, tworzą 8 — 10% tłuszczu, ale posiadają nieprzyjemny zapach i gorzki smak.
15. Niezbędne jest otrzymanie dużych ilości Fusarium, aby wyjaśnić jego własności jako środka żywności.

B. P.

#### S u m m a r y

The results are presented of the work on fat — producing mold of Fusarium group. Properties of the fat are considered. The investigations were carried out in the U.S.R.R. Laboratory of Brewing Industry.

#### L i t e r a t u r a

- 1 G. L. Seliber. Tworzenie i rozkład tłuszczu przy pomocy mikroorganizmów. Monografia Naukowo-Badawczego Instytutu imienia Lesgafta, 1925.
2. G. L. Seliber. Zbornik. „Piszczewaja Promyshlennost CCCP“, wyp. 11, 1944.
3. Fawns. H. T. Food manufacture, October, 1943.
4. Fink. H. i in. Wochenschr. f. Brauer, 54, 1937, Nr 12.
5. „ „ „ „ J. VII, 1940.
6. Fredholm, Chem. abstr. v. 36, Nr. 2, 1942.
7. H. Damm. Chem. Zbl. J. 114, 1941.
8. Halden, Fettchemische Umschau, 1935.
9. Harder R. u H. von Witsch, Chem. Zbl. J. 114, 1943.
10. Reichel L. i O. Schmid, Bioch. Ztschr. B. 300, 1938.
11. Stampa G. Chem. Zbl. J. 114, Nr. 19, 1943.
12. Steiher. Chem. abstr. v. 33, Nr. 13, 1939. 1935.
13. Ward Lolkwood, Industr. and Eng. Chem. Ind. 27, 1935.
14. Sniey Mac Lean, Bloch. Journ. v. 32, 1938.

## Tajemnica katalizatorów — kontaktów

Prof. Dr A. Krauze.

*Zakład Chemii Nieorganicznej Uniwersytetu Poznańskiego*

Katalizatory-kontakty działają w układzie niejednorodnym i odznaczają się wielką sprawnością. Są to fakty wiadome, lecz niemniej osobliwe, może nawet nieco tajemnicze. Ze zdziwieniem konstatujemy, że na powierzchni substancji stałej, jaką jest kontakt, reakcje katalityczne odbywają się z wielką szybkością. Właściwie powinno być inaczej, bo wiadomo, że reakcje, w których biorą udział substancje stałe<sup>2)</sup>, zachodzą w wolniejszym tempie aniżeli reakcje układów molekularnych lub jonowych w roztworze wodnym lub w przestrzeni gazowej. Mimo tych pozornie niekorzystnych warunków kontakty działają jednak doskonale. Wytłumaczenie tego w pewnym stopniu anormalnego zjawiska sprowadzało się m. in. do twierdzenia, że reakcje katalityczne nie są reakcjami normalnego typu. Tym samym katalizator-kontakt stał się tajemniczy. Szczególną uwagę zwracano na jego powierzchnię,<sup>3)</sup> której wielkość odgrywa niepospolitą rolę w zjawiskach tego rodzaju, w których zakres wchodzi niewątpliwie też zjawiska katalityczne w układzie niejednorodnym. Nie ulega wątpliwości, że wielkość powierzchni ma w tym przypadku duże znaczenie, choć raczej wtórne. Jeżeli substancja nie ma własności katalitycznych, to rozdrabnianie jej nie polepsza sytuacji. Bardzo często zdarza się, że substancja o mniejszej powierzchni jest lepszym katalizatorem niż inna substancja o dużej powierzchni. W doświadczeniach wykonanych w tutejszym Zakładzie stwierdzono m. in., że peroksydatywne utlenianie (odbarwianie) indygo-karminu za pomocą wody utlenionej w 37° nie jest przyspieszane w obecności wodorotlenku glinu, mimo że na powierzchni tego gelu zaznacza się silna adsorpcja barwnika. Natomiast suchy orto-wodorotlenek żelazowy (wytrącony z roztworu soli żelazowej pod wpływem amoniaku), odznaczający się dużą gęstością pozorną, doskonale katalizuje powyższą reakcję. Można by przypuszczać, że orto-wodorotlenek żelazowy jest dobrym katalizatorem z racji swej struktury rentgenobezpostaciowej. Przekonano się jednak, że tej tezy nie wolno uogólniać. Okazało się mianowicie, że suchy orto-wodorotlenek żelazowy przechowany w tym stanie przez

okres jednego roku zmniejszył wybitnie swe własności katalityczne, tzn. swe zdolności rozkładu wody utlenionej, mimo że jego rentgenogram wykazywał niezmienny obraz bezpostaciowości (1). Natomiast pewien żółty rentgenokrystaliczny  $\alpha$ -FeOOH (2), który otrzymany był wskutek krótkotrwałego starzenia się gelu orto-wodorotlenku żelazowego w 1 n NaOH w 20°, rozkładał po wysuszeniu na powietrzu wodę utlenioną sprawniej od pierwszego (1). Z tego więc wynika, że właściwości strukturalne substancji stałych decydujące o ich zdolnościach katalitycznych muszą być osobliwej natury. Nie można ich przypisywać wyłącznie dużej powierzchni lub bezpostaciowej strukturze katalizatora. Oczywiście, gdy dana substancja ma zapewnione zdolności katalityczne, wówczas rozdrobnienie wybitnie zwiększa jej jakość katalityczną. Od czasów Brediga<sup>3)</sup> wiemy, że koloidalna platyna działa w rozkładzie wody utlenionej bez porównania lepiej niż platyna metaliczna. Moszkowski<sup>4)</sup> stwierdził podobne różnice w zachowaniu się tlenku cynku w reakcji rozkładu metanolu. Otóż nalot dymowego ZnO był 5-ciokrotnie aktywniejszy od zwykłego ZnO. Badania elektronowo-mikroskopowe wykazały, jak tego należało się zresztą spodziewać, duże różnice w strukturze fizycznej obydwu rodzajów ZnO. Nawiązując do teorii Rogińskiego dymowy ZnO należy uważać za fazę przesyconą. Takie przesycone fazy mają własności osobliwe. Przede wszystkim zaznacza się ich niechęć do krystalizacji. Przypominają fazy przechłodzone lub „zamrożone“, które bywają przeważnie rentgenobezpostaciowe. A co więcej, cząsteczki ich nie tylko nie są uporządkowane, lecz nawet znajdują się — indywidualnie biorąc — w pozycji anormalnej, jakby zachwianej, wynikającej z przymusowego nieporządku, jakim faza przechłodzona została zaskoczona.

Wszystkie szczegóły potrzebne są dla oceny i ogólnej charakterystyki katalizatorów-kontaktów. Nie rozwiązują one jednak zagadnienia katalizatorów w istocie. H. S. Taylor<sup>5)</sup> wprowadził do nauki pojęcie tzw. centrów aktywnych. Wykazał on, że na powierzchni substancji stałych znajdują się ośrodki o nierównej



aktywności. Najbardziej eksponowane miejsca powierzchni wydają się być najbardziej aktywne. Schwab i Pietsch<sup>6)</sup> twierdzą słusznie, że centra aktywne występują przede wszystkim na krawędziach i narożach kryształu, ogólnie biorąc w miejscach, gdzie zaznaczają się pewne zakłócenia lub defekty sieci przestrzennej kryształu. Aktywność tych ośrodków zaznacza się wszechstronnie nie tylko w reakcjach katalitycznych, lecz również w normalnych wymianach chemicznych i zjawiskach podobnych. Do tego rodzaju zjawisk należą np. adsorpcja, pęcznienie, flotacja i wiele innych. Podobnie i w normalnych reakcjach chemicznych względnie wymianach zachodzących w ciałach stałych zaznacza się wybitny wpływ ośrodków eksponowanych czyli miejsc uszkodzonych. Już Faraday<sup>7)</sup> zauważył w roku 1832, że wietrzenie kryształów postępuje najłatwiej zaczynając od uszkodzonych miejsc kryształu. Langmuir<sup>8)</sup> dyskutował podobne zjawiska uzasadniając je z punktu widzenia termodynamicznego. Polimorficzne przekształcenia się HgJ<sub>2</sub> i siarki należą według badań Kohlschüttera<sup>9)</sup> również do tego typu zjawisk. Rozkład termiczny różnych węglanów badany przez Centnerszvera<sup>10)</sup> i Zawadzkiego<sup>11)</sup> tłumaczy się w myśl podobnych założeń. Z tego krótkiego zestawienia wynika, że substancje stałe mogą być szczególnie aktywne, jeśli ich sieć przestrzenna wykazuje pewne błędy organizacyjne, do których należą również takie jak rysy i wolne przestrzenie (kanaliki) wewnątrz kryształu oraz wakuujące w nim miejsca (vacant points), które według Hedvalla<sup>2)</sup> mogą zmieniać swe pozycje w obrębie kryształu. Tego rodzaju układy mają charakter faz przejściowych różnego stopnia. Do takich „aktywnych faz przejściowych“, jak je nazwał Hüttig, należą przede wszystkim też fazy przechłodzone w rodzaju świeżo wytrąconych gelów amfoterycznych wodorotlenków metali. Podlegają one różnym samorzutnym zmianom, które określa się jako zjawiska starzenia, w wyniku czego tworzy się ostatecznie dobrze zorganizowana sieć przestrzenna. W związku z tym należy wspomnieć o pracach Kolthoffa i jego uczniów<sup>12)</sup> dotyczących adsorpcji jonów na różnych osadach analitycznych zarówno świeżo wytrąconych jak i podlegających starzeniu. Innym przykładem aktywności faz przejściowych są ferromagnetyczne tlenki żelazowe, które zaznaczają swą aktywność w reakcji benzydynamowej.<sup>13)</sup>

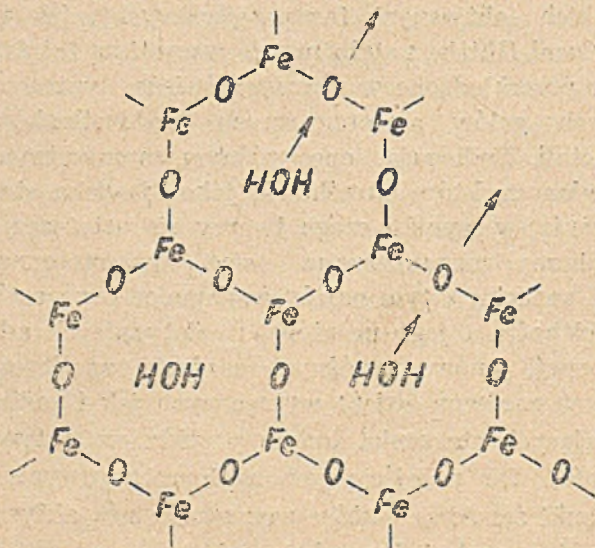
Mimo bardzo bogatego w literaturze materiału odnoszącego się do aktywnych faz przejściowych różnego pochodzenia i różnej jakości<sup>2)</sup> nie wyjaśniono dotąd, na czym właściwie polega ich nieprzeciętna czynność w różnych wymianach chemicznych. Według koncepcji autora należy tłumaczyć aktywność takich faz ich strukturą rodnikową.<sup>14)</sup> Wolne rodniki są przyczyną nadzwyczajnej tej aktywności. Tendencji rodnikotwórczej może sprzyjać „zimna obróbka“, a także rozdrobnienie substancji stałej, nawet mechaniczne. Gdy np. podrzeć kawałek papieru lub rozerwać włókno celulozy, powstaje pytanie, czy podczas tej manipulacji wszystkie cząsteczki celulozy pozostały całe. Zapewne zdania w tej sprawie będą podzielone, w każdym razie nie stuprocentowo pewne. Ten sam skutek osiąga się przez mechaniczne rozdrabnianie substancji lub przez jakiegokolwiek uszkodzenia lub porysowania powierzchni. A. Krause i E. Tundak<sup>15)</sup> badali wyprażony, dobrze skryształizowany  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> i jego „zimną obróbkę“ spowodowaną silnym rozcieraniem. Po tych zabiegach  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> był łatwiej rozpuszczalny w kwasach, choć w jego rentgenogramie nie zauważono żadnych zmian. Po ponownym wyprażeniu rozpuszczalność jego zmalała z powodu rekryształizacji. Wspomniani autorzy tłumaczą skutki „zimnej obróbki“ powstawaniem rys i zmniejszaniem się mononów, wskutek czego odległość niektórych atomów Fe i O staje się większa. G. Tammann<sup>16)</sup> zajmuje w tej sprawie stanowisko bardziej stanowcze i twierdzi, że w wyniku zimnej obróbki metali zaznaczają się pewne zakłócenia w obrębie nawet samych atomów. We wszystkich tych przypadkach nie można uniknąć uszkodzenia — choć w minimalnym stopniu — sieci przestrzennej danej substancji. Sprzyja to powstawaniu rodników w tych miejscach, które tym samym stają się centrami aktywnymi. Istotnie, stwierdziliśmy przy sposobności badań dotyczących własności katalitycznych platyny metalicznej,<sup>17)</sup> że jest ona czynna w przypadku porysowanej powierzchni zarówno w rozkładzie wody utlenionej jak i w działaniu peroksydatywnego utlenienia benzydynamy lub kwasu mrówkowego w 37°. Nieuszkodzona powierzchnia zachowuje się w tych reakcjach katalitycznych biernie. Jeśli zgodzić się na powyższe argumenty odnoszące się do istnienia wolnych rodników, to należy przyznać, że egzystencja ich związana jest przede

wszystkim ze stałą postacią substancji. W tych warunkach bowiem wolne rodniki mają stosunkowo mały stopień swobody, nie mogą się do siebie zbliżać, a więc bieżąca struktura rodnikowa pozostaje w wielkim stopniu niezmienna. Całkiem inaczej sprawa ta przedstawiałaby się w roztworach lub w przestrzeni gazowej. W tych okolicznościach rodniki jako jednostki łatwo ze sobą reagujące uległyby likwidacji. W tej argumentacji leży niewątpliwie odpowiedź na pytanie, dlaczego właśnie substancje kontaktowe mogą być bardzo czynne.

Powstaje teraz pytanie, czy istnieją dowody na powyższe twierdzenie dotyczące istnienia wolnych rodników w przypadku takich substancji stałych, których sieć przestrzenna wykazuje pewne defekty lub zakłócenia. Przede wszystkim należy na wstępie jedną sprawę uzgodnić. Wolne rodniki mogą jedynie istnieć wskutek rozerwania się cząsteczek, a więc wiązań atomowych. Na ogół twierdzi się, że związki nieorganiczne mają sieci jonowe, co z góry stawiałoby powyższe rozumowanie pod znakiem zapytania. Mówi się właściwie przez przyzwyczajenie przeważnie o sieciach jonowych związków nieorganicznych, choć nie jest to słuszne. Nieskazitelnych sieci jonowych jest mało. NaF jest niewątpliwie dobrym przykładem tego rodzaju. W sieci NaCl jony są już nieco zdeformowane, jak to dowiodły subtelne pomiary magnetyczności wykonane przez Klemma.<sup>18)</sup> Jeśli chodzi o związki tlenowe, zwłaszcza metali ciężkich, to charakter tych sieci odbiega bezwzględnie od sieci jonowych.<sup>19)</sup> C. Andersen-Kraft<sup>20)</sup> badając własności magnetyczne  $Fe_2O_3$  oraz szkła zawierającego tlenek żelazowy doszedł na podstawie pomiarów magnetyczności do wniosku, że nie można się zadowolić deformacją ewentualnych jonów  $Fe^{2+}$  i  $O^{2-}$ , lecz należy przyjąć wiązania atomowe w sieci przestrzennej  $Fe_2O_3$ . A. Krause i współpracownicy<sup>21)</sup> już od roku 1931 wyrażają pogląd, że wodorotlenki i tlenki żelazowe mają budowę cząsteczkową, a nie jonową. Tym samym niektórym z nich przede wszystkim tym, które powstały na drodze starzenia, należy przyznać charakter związków wielkocząsteczkowych. Ciężar cząsteczkowy np. getytu ( $\alpha - Fe_2O_3 \cdot nHO$ ) obliczono na 200.000.<sup>22)</sup> Nie ulega wątpliwości, że rzecz ma się podobnie u innych wodorotlenków i tlenków metali, zwłaszcza ciężkich. Nieorganicznych związków wielkocząsteczkowych nie uważa się obecnie już za

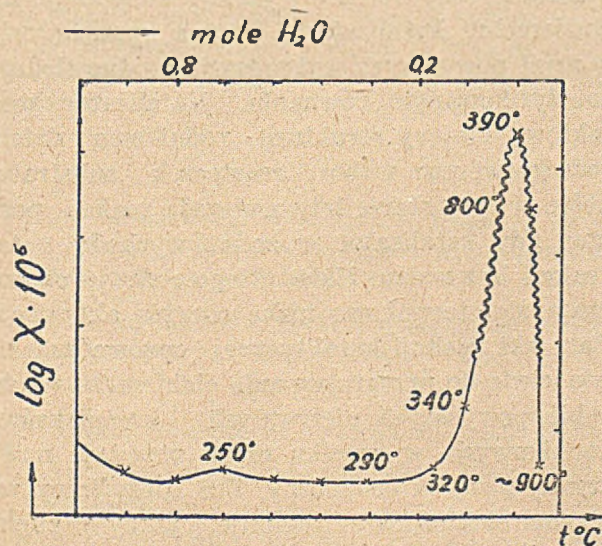
coś wyjątkowego, jak to było przed laty. Co się zaś tyczy wiązania atomowego, to nawet w fazach międzymetalicznych zdaje się istnieć w tym kierunku wyraźna tendencja.<sup>23)</sup> Jest rzeczą pewną, że w przypadku wiązania atomowego każdy gwałtowny zabieg musi pociągnąć za sobą rozluźnienie tych wiązań choć w niektórych tylko miejscach, co może się zakończyć pojawieniem się wolnych rodników lub co najmniej pewną deformacją cząsteczek. A jeżeli substancja poddana tym zabiegom była stała, wówczas zdolna jest zatrzymać swą strukturę rodnikową, jak to tłumaczono już wyżej.

A. Krause i H. Krachówna<sup>24)</sup> badając rozkład termiczny getytu ( $\alpha - Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ ) stwierdzili, że powyżej  $260^\circ$  powstaje na skutek odpędzenia wody i destrukcji sieci przestrzennej getytu stopniowo tlenek żelazowy początkowo jako faza przejściowa, niemal rentgenobezpostaciowa, która w wyższych temperaturach oczywiście zanika z powodu organizowania się indywidualnej sieci przestrzennej nowej fazy krystalicznej  $\alpha - Fe_2O_3$ . Faza przejściowa jest dobrym katalizatorem w rozkładzie wody utlenionej, do czego nie nadaje się ani getyt ani  $\alpha$ -tlenek o ile został silnie wyprażony. Zdolności katalityczne zaznaczają się z lekka już przy ogrzewaniu suchego getytu w  $150^\circ$ , kiedy rentgenogram jego nie wykazuje jeszcze żadnych zmian. Mimo to jednak pewne rozszerzenie sieci przestrzennej getytu w tych warunkach nastąpiło. Wszystkie te okoliczności wskazują na to, że na skutek rozkładu termicznego getytu powstaje faza przejściowa o strukturze rodnikowej, co w roku 1936 przedstawiono w sposób następujący:<sup>24)</sup>



Przy sposobności należy zaznaczyć, że sieć przestrzenną getytu charakteryzuje najszczęśliwsze opakowanie heksagonalne atomów tlenu, co jest w zgodzie z powyższym wzorem cząsteczkowym, który przedstawia jedną warstwę sieciową. Nadto należy zwrócić uwagę na fakt, że w myśl powyższego fragmentarycznego wzoru strukturalnego getytu związek ten można pojmować też jako związek kompleksowy wielordzeniowy o charakterze kompleksowego związku penetracyjnego. W takich związkach kompleksowych istnieją według L. Paulinga<sup>25)</sup> wiązania atomowe. Dalsze dowody na strukturę rodnikową wspomnianej międzyfazy tlenku żelazowego przyniosły badania Frickego i współpracowników<sup>26)</sup> oraz Hüttiga i jego uczniów.<sup>27)</sup> Autorzy ci wprawdzie nie wspominają o strukturze rodnikowej, lecz stwierdzili w bardzo licznych badaniach, że substancje o zakłóconych sieciach przestrzennych odznaczają się wyjątkowo dużym zasobem energii. Hüttig<sup>27)</sup> badał zachowanie się getytu i jego produktów rozkładu termicznego w polu magnetycznym. Stwierdził, że ze wzrostem temperatury w miarę odpędzania wody konstytucyjnej i postępującego rozkładu getytu paramagnetyczność produktów rozkładu niebywale wzrasta. Pojawia się nawet ferromagnetyczna faza przejściowa w momencie odpędzenia ostatnich resztek wody (por. ryc. 2).<sup>27)</sup> Przy silnym prażeniu powstałego  $\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$  zaznacza się stopniowy zanik wrażliwości magnetycznej ( $x$ ).

Powyższe wyniki Hüttiga stanowią, moim



zdaniem, najlepsze poparcie dla teorii rodników. Pomiary magnetyczności są bowiem doskonałym sprawdzianem egzystencji rodników, z czego korzysta się od lat zwłaszcza na terenie chemii organicznej.<sup>19)</sup> Związki organiczne są z reguły diamagnetyczne, natomiast rodniki organiczne, badane przez wielu autorów<sup>28)</sup> paramagnetyczne jako związki o nieparzystej ogólnej liczbie elektronów. Jest to zgodne z regułą G. N. Lewisa,<sup>29)</sup> gdyż magnetyczność pochodzi jedynie od momentu spinowego wolnego elektronu ( $s = 1/2$ ), tzn. cząsteczki znajdują się w tym przypadku w  $\Sigma$ -stanie. Silny wzrost paramagnetyczności w przypadku rozkładu termicznego getytu (por. ryc. 2) należy zatem uważać za dowód tworzenia się wolnych rodników w myśl ryc. 1. Wolne rodniki są trwałe w obrębie pewnych temperatur tak długo, jak długo istnieją fazy przejściowe. Fazy przejściowe zanikają w zbyt wysokich temperaturach, a wraz z nimi również rodniki z powodu wykształcenia się dobrze zorganizowanej sieci przestrzennej. Obraz własności magnetycznych innych faz przejściowych przedstawia się podobnie jak w przytoczonym doświadczeniu Hüttiga na rys. 2. Przeto fazy przejściowe — ogólnie biorąc — należy uważać jako zasobne w wolne rodniki. Jest to konieczna struktura katalizatorów - kontaktów. W. Geilmann, W. Klemm i W. Schüth<sup>30)</sup> badali rozkład termiczny neutronitu ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3 \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) $\cdot 9\text{H}_2\text{O}$ . Stwierdzili bardzo silny przyrost wrażliwości magnetycznej w temperaturze 800 — 1000°. To też dla stworzenia odpowiednich katalizatorów korzysta się często z różnych minerałów podając je uprzednio częściowemu rozkładowi nie tylko na drodze termicznej lub mechanicznej, lecz w razie potrzeby również przez zabiegi chemiczne. W metodzie Fischera i Tropscha stosuje się ostatnio różne minerały jako katalizatory pomocnicze, jak np. bentonit i montmorylonit po uprzednim traktowaniu ich odpowiednimi kwasami.<sup>31)</sup> Do tego samego celu stworzenia aktywnych faz przejściowych zdążają tzw. mieszane katalizatory wieloskładnikowe. Hüttig, Radler i Kittel<sup>32)</sup> zauważyli, prażąc mieszaninę  $\text{ZnO}$  i  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , niebywały wzrost wrażliwości magnetycznej w temperaturze, gdy rozpoczyna się tworzenie spinelowego chrominu cynku. Przy dalszym prażeniu stwierdza się stopniowy zanik wrażliwości magnetycznej wskutek tworzenia się trwałego spinelu

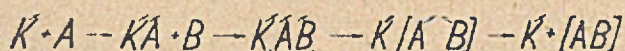
o uporządkowanej sieci, pozbawionej defektów i struktury rodnikowej. Przykłady te są najlepszym dowodem, że w dziedzinie katalizatorów kontaktowych potrzebne są systematyczne badania laboratoryjne. Przede wszystkim należy stwierdzić zasięg ich działania w obrębie pewnych temperatur, jak również zachowanie się wobec pewnych substratów. Te ostatnie mogą ewentualnie przyczynić się do zniszczenia całego fundamentu katalizatora. Gdyby np. powyższy rodnikowy chromin cynku, używany z powodzeniem jako katalizator w syntezie metanolu z CO i H<sub>2</sub>,<sup>23)</sup> był wrażliwy w obrębie temperatury doświadczalnej 370 — 450° na działanie redukujące wodoru, przekształcając się w chrom i cynk metaliczny, wówczas okazałby się w tej syntezie całkiem nieużyteczny.

Struktura rodnikowa stałych substancji o charakterze faz przejściowych wyjaśnia w sposób zadowalający ich wybitną zdolność do różnych wymian chemicznych z innymi jednostkami chemicznymi. Struktura elektronowa rodników jest tego rodzaju, że ich zewnętrzna powłoczka elektronowa nie jest pełnym oktetem. W tym oświetleniu rodniki czyli pseudatomy powinny być zasobne w energię. Jak już wspomniano, R. Fricke i współpracownicy,<sup>26)</sup> prowadząc rozległe badania nad różnymi związkami o zakłóconej strukturze sieciowej, stwierdzili ponad wszelką wątpliwość, że zasób energii faz przejściowych jest zawsze większy niż tych samych substancji ze „zdrową“ siecią przestrzenną. Również te wyniki są dowodem słuszności „koncepcji rodnikowej“.

Istnienie struktury rodnikowej i wynikającej stąd aktywności chemicznej tzw. kontaktów nie jest jednak bezwzględnym dowodem zdolności katalitycznej danej substancji. Koncepcja rodnikowa przedstawia jedynie pewien poziom energetyczny, na którym można zbudować ewentualną reakcję katalityczną.<sup>14)</sup> Może jednak nie dojść do reakcji katalitycznej, o ile rodnik z cząsteczkami pewnej substancji wytworzy trwały związek niezdolny do dalszej wymiany chemicznej. Na tym polega zablokowanie miejsc aktywnych na powierzchni katalizatora np. pod wpływem tzw. zatruwaczy.

Należy przyjąć, że istnieją różne rodzaje rodników o własnościach indywidualnych i działaniu zróżnicowanym w odniesieniu do zjawisk powierzchniowych. Rodniki cechujące zdolności katalizatora-kontaktu powinny mieć odpowied-

nią budowę chemiczną. Sprawa ta była omawiana na łamach tego pisma w jednym z poprzednich artykułów,<sup>14)</sup> w którym przedstawione są odpowiednie równania różnych reakcji katalitycznych z udziałem indywidualnego katalizatora rodnikowego. Reakcja katalityczna dochodzi do skutku, gdy odpowiednie rodniki katalizatora nie tworzą trwałych połączeń z cząsteczkami obcej substancji. Cząsteczki te powinny ulec raczej deformacji i stać się aktywne, co może się zakończyć pojawieniem się nowych rodników powstałych z owych cząsteczek. Takie zaktywowane cząsteczki z racji swej struktury rodnikowej lub rodnikopodobnej mogą następnie wywołać orientację, a następnie deformację czyli aktywację cząsteczki innej substancji. W tym właśnie momencie zaistniały specyficzne warunki: zdeformowane, względnie rodnikowe cząsteczki jednego rodzaju mogą zareagować z rodnikowymi cząsteczkami drugiego rodzaju. Powstaje nowy trwały związek chemiczny, który nie byłby powstał bez udziału katalizatora. Nowy trwały związek chemiczny uwalnia się spod opieki katalizatora, jako nie mający z nim nic wspólnego, robiąc miejsce dla nowych cząsteczek mających zareagować na powierzchni katalizatora. Schematycznie można reakcję katalityczną przedstawić w sposób następujący, przy czym K oznacza katalizator, A jeden rodzaj cząsteczek, B drugi rodzaj. Skośne strzałki oznaczają rodnikową strukturę względnie zdeformowane (zaktywowane) cząsteczki:



Katalityczny rozkład jakiejś substancji na powierzchni katalizatora można przedstawić w myśl powyższych wytycznych w odpowiednio zmodyfikowanym równaniu. Katalizator kontaktowy mający strukturę rodnikową działa rodnikotwórczo wobec cząsteczek substratu, które w tym stanie łatwo ulegają reakcji, podczas gdy katalizator w końcu wychodzi z tej reakcji bez zmian. Układy tego rodzaju odznaczają się stosunkowo niską energią aktywacji. Cały akt reakcji katalitycznej sprowadza się właściwie do przegrupowania elektronów w obrębie powyższych nietrwałych „kompleksów“ rodnikowych, w wyniku czego powstaje nowy trwały związek chemiczny. Ten specyficzny rezonans elektronowy reguluje, jakby w ruchu wahadłowym, zjawiska katalityczne.

## S u m m a r y

Certain defects or disturbances in the space lattice of contact catalysts, result in the formation of free radicals. Contact catalysts are solid substances, in which free radicals can exist. It does not hold true for substances in solution or in gaseous state. The radical structure of catalysts was discussed by A. Krause and collaborators already in 1937. In metallic oxides, especially those of heavy metals, the atomic (homopolar) bond is often present. All defects or lattice disturbances lead therefore to the appearance of free radicals or of a radical-resembling structure; these free radicals are identical with the active centres of H. S. Taylor. Free radicals disappear when the space lattice is organized as for instance during strong heating of the material. Contact catalysts may therefore be looked upon as transitory radical structures. Consequently the preparation of contact catalysts consists in their dispersing or partial thermic or chemical decomposition or in the formation of suitable mixed catalysts. These transitory phases are marked out by a considerable increase of paramagnetism and by a great amount of energy. Free radicals are very active and readily enter into chemical reactions because their outermost electronic group does not form a complete octet. A chemical reaction of this type is not always a catalytic one, the radical catalyst can form a stable product with a foreign molecule and cause the blockade of the active centres of the catalyst. The action of so-called „poisoners“ depends upon this fact. In order to set in action a catalytic reaction the radical catalyst possessing suitable radicals should react with the foreign molecule A in a radical creating or in a similar manner causing its orientation and deformation (activation); as a result the molecule B becomes activated. The radical molecule A and radical molecule B easily form a new compound (AB) which is not formed in the absence of the catalyst, (K). Then the new formed compound AB is freed from the catalyst. According to this conception the particular equations for various catalytic reactions have been given in one of the former papers. Catalytic reaction on the surface of the catalyst depends upon the rearrangement of certain electrons in the unstable radical „com-electronic resonanceplex“ compounds. This specific regulates the catalytic phenomena as in a pendulous motion.

## L i t e r a t u r a

1. Por. komunikat 71: A. Krause, A. Świda A. Hermannówna: „Reakcja benzydynowa wodorotlenków i tlenków żelazowych“, Roczniki Chemii (w druku).
2. Por. I. A. Hedvall, Reaktionsfähigfester Stoffe, Lipsk (1938); Oesterreichische Chem. Ztg. 44, 4 (1941).
3. G. Bredig, Anorganische Fermente, Lipsk (1901).
4. J. Sz. Moszkowski, Westnik Akad. Nauk ZSRR 7, 97 (1948).
5. H. S. Taylor, Proc. Roy. Soc. (London) A. 108, 105 (1925).
6. G. M. Schwab i E. Pietsch, Ztschr. phys. Chem. B 1, 385 (1929).
7. M. Faraday por. I. A. Hedvall, Reaktionsfähigfester Stoffe, Lipsk str. 55 (1938).
8. I. Langmuir, Journ. Amer. chem. Soc. 38, 221 (1916).
9. H. W. Kohlschütter, Kolloid Beih. 24, 319 (1927).
10. M. Centnerszwer, Ztschr. phys. Chem, 115, 365 (1925).
11. J. Zawadzki, Särtryck ur Festskrift tillägnad. I. A. Hedvall (1948), 611.
12. I. M. Kolhoff, Journ. Amer. chem. Soc. 58, 449 (1936).
13. A. Krause, K. Appelt i St. Kotkowski, Przemysł Chem. nr 7, 351 (1949).
14. A. Krause, Przemysł Chem. nr 5 — 6, 267 (1949).
15. A. Krause i E. Tundak, Ztschr. anorg. allg. Chem, 235, 295 (1938).
16. G. Tammann, Ztschr. anorg. allg. Chem. 233, 286 (1937).
17. A. Krause i A. Hermannówna, Przegl. Chem. (w druku) oraz wyniki nieopublikowane.
18. W. Klemm, Magnetochemie, Lipsk (1936).
19. Por. H. Ulich, Kurzes Lehrb. d. phys. Chemie, Drezno i Lipsk (1941).
20. C. Andersen-Kraft, Glastechn. Ber. 9, 577 (1931).
21. A. Krause i K. Pilawski, Ztschr. anorg. allg. Chem. 197, 306 (1931).
22. A. Krause i A. Lewandowski, Ztschr. anorg. Chem. 206, 328 (1932).
23. Por. A. W. Štuar i C. L. Wilson, Recent Advances in Physical and Inorganic Chemistry, Londyn (1946).
24. A. Krause i H. Krachówna, Ber. dtsh. chem. Ges. 69, 2708 (1936)
25. L. Pauling, Journ. Amer. chem. Ges. 53, 1931 (1931).
26. R. Fricke i współpracownicy, Kolloid Ztschr. 69, 312 (1934); Ztschr. Elektrochem. 40, 630 (1934).
27. G. F. Hüttig i współpracownicy, Liebigs Annal. 520, 235 (1935).
28. G. N. Lewis, Chemical Rev. 1, 231 (1924).
29. W. Geilmann, W. Klemm i W. Schüth, Naturwiss. 20, 639 (1932).
30. Standard Oil Developm. Co. USA (Alexis Vorhies), pat. franc. 918 720 (1947); W. Kellogg Co. USA pat. franc. 924 909 (1947).
31. G. F. Hüttig, H. Radler i H. Kittel, Ztschr. Elektrochem. 38, 442 (1932).
32. A. Krause. Przegl. Chem. nr 5 — 6, 129 (1948).

## Fizyko — chemia katalizy

Prof. Dr A. Gałecki

*Zakład Chemii Fizycznej Uniwersytetu Poznańskiego*

W związku z cennym i ciekawym artykułem prof. dra A. Krausego<sup>1)</sup> pt. „Chemia katalizatorów” pozwalam sobie przypomnieć parę szczegółów z tej dziedziny, ale od strony mechaniki chemicznej.

Już Wilhelm<sup>2)</sup> badając inwersję cukru w obecności kwasu stwierdził, że zachodzi tu prawidłowość, która dopiero później została sformułowana jako prawo działania mas. Jeszcze później wielokrotnie spostrzeżono, że w przypadku katalizy np. enzymami reakcje przebiegają nie zawsze normalnie, ale z drugiej strony trafiają się przypadki, kiedy współczynniki szybkości reakcji, wyrachowane ze wzoru na szybkość reakcji pierwszego rzędu, są w dostatecznej mierze stałe, np. w przypadku reakcji rozkładu wody utlenionej katalizowanej katalazą (G. Sentner<sup>3)</sup>) albo przy niektórych reakcjach zmydlania (Taylor<sup>4)</sup>).

Kiedy indziej zjawisko komplikuje się, np. inwersja cukru, katalizowana inwertazą, przebiega według równania pierwszego rzędu, ale w przypadku, gdy początkowe stężenie cukru nie przekracza 0,1 n (Hudson<sup>5)</sup>); w stężeniach wyższych ilość zinwertowanego cukru przestaje zależeć od stężenia początkowego, lecz prosto staje się proporcjonalna do czasu trwania reakcji. J. Salkind<sup>6)</sup> i zresztą także inni autorzy zaobserwowali coś podobnego w innych reakcjach katalizowanych fermentami.

Otóż V. Henri<sup>7)</sup> wypowiada pogląd, że prawo działania mas może posłużyć do wyjaśnienia procesów enzymatyczno-katalitycznych w tym kierunku, iż w przypadku gdy katalizujący enzym (ferment) podczas przebiegu całego reakcji nie ulega zmianie, to wówczas reakcja odbywa się zgodnie z tym prawem w ogóle, zaś w szczególności — spełnia się równanie szybkości reakcji pierwszego rzędu; jeżeli zaś w takiej reakcji powstają jeszcze ciała przyspieszające lub zwalniające bieg reakcji (autokataliza — zob. późniejsze prace znakomitego naszego Jana Zawidzkiego<sup>8)</sup>), albo też kiedy reagujące substancje tworzą z katalizatorem (z szybkością dającą się zmierzyć) przejściowe produkty, wówczas wypadkowa szybkość przebiegu całego zjawiska da się przedstawić już innym równaniem, różniczkowym; w takich

właśnie razach współczynniki szybkości reakcji wyrachowane według równania kinetycznego pierwszego rzędu nie będą już wartością stałą lecz wzrastać będą regularnie lub też — maleć!

To są sprawy bardzo dawne i całkiem rozmyślnie sięgamy do myśli i materiałów doświadczalnych tak dawnych, jak dawne jest samo zagadnienie katalizy i jej definicji. A więc np. L. Barth i, zdaje się, J. Duclaux natrafili na przypadek inwersji cukru katalizowanej inwertazą, a potwierdzony przez H. P. Barendrechta<sup>9)</sup>, dla którego to przypadku ten ostatni autor wyrachował równanie na szybkość tej reakcji:

$$k = \frac{1}{t} \left( \ln \frac{a}{a-x} - n \cdot x \right)$$

gdzie n oznacza pewną stałą. Wyrachowany według tego równania współczynnik k szybkości tej reakcji jest stały w pewnych granicach stężeń. Oczywiście liczni inni autorzy (np. van Slyke, Cullen i inni) opracowali kinetycznie inne bardziej złożone, a katalizowane fermentami, reakcje.

Całkiem podobnie rzeczy się mają, gdy katalizatorami są nie tylko ciała biologiczne (fermenty, enzymy), ale i substancje nieorganiczne, że wymienimy tu obserwacje rosyjskich badaczy jak Szpinalskij (kataliza kwasem chromowym rozkładu wody utlenionej), E. Orłow, J. Salkind (kataliza hydrozolem palladu), S. Fokin (kataliza czernią platynową<sup>10)</sup>) — ale przede wszystkim należy tu przypomnieć słynnego G. Brediga<sup>11)</sup>, który, jak wiadomo, wprowadził pojęcie fermentów nieorganicznych dla koloidów metali: złota, srebra, platyny, palladu i innych, z powodu ich działania katalitycznego na rozkład wody utlenionej w sposób całkiem analogiczny do działania fermentów organicznych, biologicznych.

Odtąd ostwaldowski podział katalizatorów na homogeniczne (jednolite), heterogeniczne (niejednolite) i fermenty z enzymami — został częściowo uproszczony i obecnie rozróżniamy katalizę w układach jednolitych i niejednolitych, uwzględniając przy tym jeszcze układy makro-niejednolite i układy mikro-niejednolite; do

tych ostatnich zaliczamy zarówno organiczne jak i nieorganiczne fermenty-koloidy. Nie poruszam tutaj ważnych diagnoz rentgenograficznych co do krystaliczności niektórych fermentów nieorganicznych — według słownictwa bredigowskiego.

Przy sposobności moich własnych prac<sup>12)</sup> nad katalizą rozkładu wody utlenionej hydrozolami złota i srebra natrafiłem na przypadek, kiedy pewien hydrozol złota okazał się biernym pod względem katalitycznym; nie analizując powodów tej bierności katalitycznej wspomnianego hydrozolu złota, pozwolę sobie tutaj zaznaczyć, że o tej katalitycznej jego bierności przekonać się było można j e d y n i e na drodze badań kinetycznych czyli na drodze doświadczalnego stwierdzenia, iż wartości liczbowe współczynników szybkości rozkładu wody utlenionej w obecności tego hydrozolu złota ( $k'$ ) oraz bez niego ( $k$ ) są sobie równe, czyli że  $k'/k = 1$ ; w innych przypadkach w razie pozytywnej czy negatywnej czynności katalitycznej ten stosunek współczynników szybkości jest większy lub mniejszy od jedności.

Jeżeli posłużymy się analogią przyspieszającego działania temperatury na bieg reakcji chemicznych i wprowadzonym przez J. van't Hoffa znanym współczynnikiem temperaturowym  $k_{t+10}/k_t$ , wówczas możnaby do badań katalitycznych wprowadzić odpowiedni, nazwijmy to, s p ó ł c z y n n i k k a t a l i t y c z n y  $k'/k$ , właśnie jako obiektywną miarę działania katalitycznego danej substancji.

Nie miejsce jest tutaj na rozwijanie tej koncepcji zresztą bardzo prostej, ale słusznym będzie wziąć tę koncepcję za punkt wyjścia do poglądu, że jedynie wartość liczbową takiego czy innego współczynnika katalitycznego może i powinna służyć do należytego pod względem katalitycznym wartościowania tych substancji, które z tych lub innych powodów na razie chcemy uważać za ewentualne katalizatory. Nie potrzebujemy chyba podkreślać, że proponowany współczynnik katalityczny będzie miarodajny, gdy reakcja z katalizatorem i bez niego przebiega według tego samego kinetycznego równania, z którego wyrachowujemy oba współczynniki  $k'$  i  $k$ . Gdy substancja nie tylko przyspiesza lub opóźnia bieg danej reakcji lecz zmienia jej mechanizm w znaczeniu kinetyki chemicznej — co oczywiście należy przede wszystkim doświadczalnie, pomiarowo zbadać

— wówczas przychodzi kolej na interpretację chemiczną działania katalizatora. Same tylko badanie kinetyczne, jako jednostronne nie da obrazu katalizy, który mógłby zadowolić chemika; toteż Jan Zawidzki (l. cit.) nie poprzestał na przewidywaniu możliwości formalnych autokatalizy zarówno dodatniej jak i ujemnej i to zarówno substratu jak i produktu reakcji, nie zadowolili się wyprowadzeniem możliwych funkcji matematycznych i wykreśleniem odnośnych krzywych, dotyczących wszystkich przewidzianych możliwych przypadków autokatalizy, ale wyszperał z literatury odpowiednie przypadki konkretne i częściowo osobiście je doświadczalnie zbadał kinetycznie i zintrepretował chemicznie. W tym samym sensie powiedzieć można, że najszcześliwiej zinterpretowane chemicznie przypadki katalizy nie mogą się obyć bez bliższego ich zbadania kinetycznego, które należy oświetlić te przypadki ze strony chemii fizycznej.

Wreszcie s p e c y f i c z n e działanie katalizatorów tłumaczy się zasadniczo od strony fizyko-chemicznej, bowiem działanie takie katalizatora wynika nie tylko z racji czysto chemicznych, ale przede wszystkim z racji termodynamicznych, gdyż jedna i ta sama reakcja (np. utleniania tiosiarczanów wodą utlenioną) w zależności od katalizatora może przebiegać tylko i wyłącznie drogami dopuszczalnymi termodynamicznie, co w naszym przykładzie decyduje, że w obecności jonów jodu produktem utleniania okazuje się  $S_2O_6$ , zaś w obecności kwasu molibdenowego — siarczan  $SO_4$ . To wybiórcze działanie katalityczne ma szczególnie doniosłe znaczenie w przypadku katalizy fermentami czy enzymami, powstającymi w organizmach żywych, i udowodnienie doświadczalnie najdalej posuniętej analogii ich działania z katalizą nieorganicznych koloidów dokonane zostało, jak już wspominaliśmy, właśnie na drodze pomiarów kinetycznych.

Toteż ciekawe koncepcje chemiczne prof. A. Krausego otwierają szerokie pole do badań kinetycznych w tej dziedzinie.

#### S u m m a r y

In connection with the recent publication of prof. Krause, and on the base of other workers and his own research the importance of kinetic measurements in catalysis and the importance of the physicochemical explanation of the action of catalysts, is emphasised.

## Literatura

1. A. Krause, Przemysł Chemiczny, 5, 267—272 (1949).
2. L. Wilhelmy, Pogg. Ann. 81, 413 (1850).
3. G. Sentner, Z. physikal. Chem. 44, 257 (1903).
4. Taylor, J. Biol. Chem. 2, 93 (1903).
5. Hudson, J. Am. Chem. Soc. 30, 1160, 1564 (1908).
6. J. Salkind, Z. physikal. Chem. 104, 177 (1923).
7. V. Henri, Lois générales de l'action des diastases, Paris (1903).
8. J. Zawidzki, patrz W. Świętosławski, Roczniki Chemii 9, 177 (1929) i B. Szyszkowski, tamże str. 194—205.
9. H. P. Barendrecht, Z. physikal. Chem. 49, 456 (1904).
10. S. Fokin, Szpitalska, E. Orłow, J. Salkind, Żurnal Russ. Fiziko-Chim. Obszcz., lata 1910 i dalsze.
11. G. Bredig, Anorganische Fermente, Lipsk 1901.
12. A. Galecki, Bull. de l'Acad. Pol. des Sc. et des Lettres A, 1925, str. 93; Bull. de Soc. des Amis des Sc. de Poznań, B, Janvier 1925, str. 44; Kolloid-Zeit. 36, 154 (1925).

## Rozwój przemysłu farmaceutycznego w Polsce

Mgr H. Konar

Potężny rozmach odbudowy naszej gospodarki narodowej w ramach planu 3-letniego objął swym zasięgiem również przemysł farmaceutyczny. Mimo całkowitego prawie zniszczenia przez okupanta zakładów pracy — stwierdzić możemy, że bilans naszych wysiłków jest dodatni. Zjednoczone Zakłady Przemysłu Farmaceutycznego wykonały plan 3-letni w 2 lata i 5 miesięcy.

Specyficzny charakter naszej produkcji, jej precyzyjność, szeroki, liczący kilkaset pozycji, asortyment — produkcja oparta dotąd w dużej mierze na imporcie surowca, a poza tym brak kadr wykwalifikowanych specjalistów — oto najistotniejsze elementy, jakie cechują przemysł farmaceutyczny i warunki jego pracy i rozwoju.

Osiągnięcia przemysłu farmaceutycznego w sposób jaskrawy ilustruje tabelka procentowego wzrostu wartości produkcji w latach 1945—1949:

1945 r. —	100%
1946 r. —	1014%
1947 r. —	1607%
1948 r. —	2178%
1949 r. —	3740% (do 20 listopada)

Mimo olbrzymich zniszczeń, dochodzących do 80%, przemysł farmaceutyczny dzięki warunkom jakie stworzyły przemiany polityczno-ekonomiczne kraju, wykazuje stale wzrastającą produkcję.

Wskaźnik wzrostu produkcji w okresie niecałych 5 lat zwiększył się 37-krotnie. Równoległe z rozwojem wartościowym produkcji dążył przemysł farmaceutyczny do rozszerzenia wachlarza asortymentowego.

Według opakowań handlowych asortyment farmaceutyczny w roku 1949 osiągnął kilkadziesiąt różnorodnych leków.

Należy z naciskiem podkreślić, że powiększenie asortymentu szło równoległe z eliminowaniem leków mało wartościowych przy jednoczesnym produkowaniu nowych specyfików.

O rozwoju asortymentowym przemysłu farmaceutycznego świadczą następujące cyfry:

1946 r. —	105	nowych leków
1947 r. —	124	„ „
1948 r. —	71	„ „
1949 r. —	85	„ „

Poważną rolę w dotychczasowych osiągnięciach odegrały wzrastające z roku na rok kredyty inwestycyjne. W latach 1948 i 1949 inwestowano znaczne kwoty w budownictwie, usuwając zniszczenia wojenne i przystępując konsekwentnie do dalszej rozbudowy działów produkcyjnych, oraz pomieszczeń pomocniczych i magazynów.

Podkreślić należy, że jeżeli w roku 1948 kredyty inwestycyjne na budynki w porównaniu z inwestycjami aparaturowymi były znacznie większe i wynosiły 59% ogólnych kredytów — to w roku 1949 i 1950 inwestycje przybierają zdecydowanie charakter produkcyjny.

Przewidziane na rok 1950 kredyty inwestycyjne są ca 75% wyższe od kredytów na rok 1949.

W miarę wzrostu produkcji wzrastała ilość zatrudnionych, która w przemyśle farmaceutycznym w roku 1948 w stosunku do 1945 r. wzrosła czterokrotnie.

W gospodarce planowej problem kadr jest pierwszorzędnej wagi. Budowa nowych zakła-



dów przemysłowych i rozbudowa istniejących stwarza zapotrzebowanie na olbrzymie ilości sił technicznych i inżynierskich, których jak dotąd mamy minimalną ilość. Wprawdzie rok rocznie uczelnie zasilają przemysł setkami inżynierów i techników, lecz ilość ta jest niewspółmierna z zapotrzebowaniem.

Przemysł farmaceutyczny ma poważniejsze niż inne gałęzie przemysłu państwowego trudności w uzyskaniu sił kwalifikowanych. Brak ich było i w Polsce dowrzesniowej; część ich zginęła z rąk okupanta, a nieliczni tylko z pozostałych przy życiu stanęli w szeregach pracowników sektora państwowego przy odbudowie i rozbudowie naszego przemysłu.

Nie we wszystkich Wytwórnianach odczuwa się w jednakowym stopniu brak sił inżyniersko-technicznych. Uzależnione jest to w dużej mierze od warunków lokalnych. Tam gdzie Wytwórnia może zagwarantować pracownikowi mieszkanie, gdzie jest mniejsza konkurencja innych zakładów, względnie, gdy Wytwórnia znajduje się w większym mieście wojewódzkim, trudności w uzyskaniu sił wykwalifikowanych są mniejsze. W dobrej sytuacji znajdują się nasze Wytwórnie w Krakowie, Poznaniu i Łodzi. W bardzo trudnych warunkach znajdują się nasze Wytwórnie w Warszawie, Starogardzie i Tarchominie. Trudne warunki mieszkaniowe, oraz olbrzymi popyt na siły wykwalifikowane sprawiają, że dla tych Wytworni najtrudniej jest pozyskać fachowców. Podkreślić należy i to, że obecnie przemysłowi naszemu potrzeba nie tylko pracowników o dużej wiedzy teoretycznej, ale i doświadczonych praktyków.

Pokonamy trudności na odcinku kadr przez:

- 1) *Jak najszerze szkolenie kadr zarówno w zakładach pracy, jak i na kursach* (kursy kwalifikacyjne specjalne, Kursy Korespondencyjne — bez oderwania od zajęć, wymiana fachowców przez poszczególne Wytwórnie, szkolenie w zakładzie pracy przez specjalistów itd.).
- 2) Otoczenie prawdziwą opieką wysuniętych robotników i stworzenie warunków dla dokształcania ich.
- 3) Systematyczne przygotowywanie w Wytwórnianach kandydatów robotników do kursu zerowego na wyższych uczelniach.
- 4) Wzmocnienie akcji budownictwa mieszkaniowego.
- 5) Ścisły kontakt z wyższymi uczelniami.

Do 20 listopada Wytwórnie Z. Z. P. Farm. wykonały 89% zaplanowanej produkcji rocz-

nej, przy czym Wytwórnian Nr 3, 6, 7, 9 i 10 przedterminowo wykonały plan roczny.

Uwzględniając fakt, że zaopatrzenie działa w ostatnim czasie coraz sprawniej, i że produkcja poszczególnych Wytworni wartościowo stale wzrasta, możemy śmiało stwierdzić, że Z. Z. P. Farm. wykona plan roczny przed terminem.

Realizacja planu produkcyjnego szła równoległe z wprowadzeniem w życie systemu oszczędnościowego.

Po dwóch latach szukania dróg prowadzących do uchwycenia problemu oszczędnościowego stworzyliśmy jak i inne przemysły, w skali ogólnokrajowej system oszczędnościowy, który wyraża się przede wszystkim skonkretyzowaniem zagadnienia, a ma swój wyraz w planie oszczędnościowym na rok 1949.

Plan oszczędnościowy stworzyła administracja Wytworni, a skorygowały go załogi fabryczne przez dobrowolne dalsze zadeklarowanie oszczędności i rozwój ruchu racjonalizatorskiego i usprawniającego. Już w I półroczu Z. Z. P. Farm. wykonały 89% planu rocznego; zaplanowana suma rocznych oszczędności będzie znacznie przekroczona.

Olbrzymi wzrost produkcji wymagał coraz sprawniejszego aparatu dystrybucyjnego.

Biuro Sprzedaży Artykułów Farmaceutycznych, którego zadaniem było rozprowadzenie produkcji Z. Z. P. F. na zasadach wyłączności nie wywiązało się ze swych obowiązków.

Od początku powstania Biura Sprzedaży (1947 r.) sprzedaż przeprowadzana nie nadążała za produkcją, co było powodem systematycznego narastania remanentów wyrobów gotowych na Wytwórnianach i w magazynach Biura Sprzedaży.

I tak w roku 1947 Biuro Sprzedaży rozprowadziło 70% produkcji miesięcznej. W roku 1948 daje się zaobserwować nadal to samo zjawisko i w rezultacie remanenty wyrobów gotowych na 31.XII.1948 r. stanowiły wartość trzymiesięcznej produkcji Z. Z. P. F.

Radykalny zwrot nastąpił w 1949 r. po porozumieniu zawartym z Centrosanem, który przejął sprzedaż wyrobów Z. Z. P. F. z końcem 1948 r.

Produkcja Z. Z. P. F. jest obecnie systematycznie rozprowadzana. Częściowo zostały upłynnione stare remanenty, a obecny zapas remanentów nie przekracza jednomiesięcznej produkcji.

Sprzedaż za okres dziesięciomiesięczny 1949 roku dwukrotnie przewyższa sprzedaż z roku 1948 a trzykrotnie z roku 1947.

W związku z upowszechnieniem lecznictwa i dotarciem do wsi tak bardzo pod względem profilaktyki i lecznictwa dotąd zacofanej, przewidzieć można, że mocno systematycznego wzrostu produkcji leków Z. Z. P. F. będą musiały zdobyć się na olbrzymi wysiłek by zaspokoić stale powiększające się potrzeby rynku.

Tak w ogólnych zarysach przedstawia się bilans działalności Z. Z. P. F.

Okres ubiegły cechuje żywiołowość, tak w pracy kierownictwa jak i poszczególnych Wytwórni. Brak długofalowej koncepcji i linii rozwojowej uniemożliwiał planową gospodarkę.

*Wypracowanie perspektyw rozwojowych dla przemysłu farmaceutycznego, opartych na dokładnym poznaniu potrzeb rynku i możliwościach naszego aparatu produkcyjnego na bazie przede wszystkim surowca krajowego (węgiel — smoła pogazowa — karbid — acetylen — koks — węgiel drzewny, ropa naftowa i gazy ziemne, surowce zwierzęce, skrobia, drewno, zioła lecznicze i surowce roślinne, związki nieorganiczne)* oto główne zadanie jakie stawia przed sobą Dyrekcja Z. Z. P. F.

Poważnym mankamentem w dotychczasowej naszej pracy było oderwanie się od potrzeb i trudności wytwórni, często papierkowy stosunek do najistotniejszych zagadnień związanych z normalnym biegiem życia zakładów pracy.

*Zwiększenie operatywności zespołu Z.Z.P.F. — zbliżenie się Wytwórni, współpraca w terenie i okazywanie realnej pomocy w rozwiązywaniu problemów* — oto drugie zadanie jakie stawia przed sobą Dyrekcja Z. Z. P. F.

Źle do ostatnich czasów pracowało nasze zaopatrzenie, ograniczając się w większości wypadków do rejestracji bolączek Wytwórni. Zmiana stylu pracy tego działu w Z.Z.P.F. zaszła w ostatnich czasach, już daje efekt w sygnałach z terenu o wzmożonej dostawie gruczołów zwierzęcych i innych surowców.

*Zagwarantowanie Wytwórniom dostaw w terminie niezbędnych surowców, materiałów pomocniczych i sprzętu*, to trzecie zadanie, jakie stawia przed sobą Dyrekcja Z. Z. P. F.

Asortyment produkcyjny poszczególnych wytwórni był dotąd chaotyczny i przypadkowy obejmując często i artykuły nie farmaceutyczne.

*Uzyskanie luzów przestrzennych aparaturowych i kadrowych dla rozszerzenia produkcji farmaceutycznej przez zlikwidowanie produkcji obcej* — to czwarte zadanie jakie stawia przed sobą Dyrekcja Z.Z.P.F.

*Uporządkowanie wachlarza produkcyjnego i stworzenie mocnego prawdziwie farmaceutycznego profilu produkcyjnego w oparciu o długofalową politykę rozwojową branży* — dla każdej Wytwórni, oto piąte zadanie jakie stawia przed sobą Dyrekcja Z. Z. P. F.

*Rozpracowanie generalnego planu inwestycyjnego dla Z. Z. P. F. i poszczególnych Wytwórni, mającego zapewnić realizację planu rozwojowego przemysłu farmaceutycznego* — to szóste zadanie Dyrekcji Z. Z. P. F. Dyrekcja Z.Z.P.F. stawia przed sobą zadanie *prawdziwego zbliżenia się do człowieka pracy*.

Rozwój akcji socjalnej na zasadach najbardziej celowego wykorzystania przyznanych kredytów, uruchomienie żłobków, przedszkoli i ambulatoriów. Szkolenie kadr i praca kulturalno-oświatowa, realizowanie zasad higieny i bezpieczeństwa pracy i pogłębianie pracy tego referatu.

Wykonanie wymienionych zasadniczych zadań uczynić może z Z.Z.P.F. prawdziwego kierownika przemysłu farmaceutycznego.

A jak przedstawiamy sobie perspektywy rozwojowe przemysłu farmaceutycznego w okresie planu 6-letniego?

Zadania przemysłu farmaceutycznego w 6-cioletnim planie gospodarczym są bardzo poważne z punktu widzenia nowych produkcji ilościowego i jakościowego zaopatrzenia ludności w leki.

*Długofalowy nasz plan produkcyjny odzwierciedla perspektywy rozwojowe produkcji farmaceutycznej.*

Plan ten ustalamy na podstawie analizy posiadanych zdolności produkcyjnych, oraz planowego postępu technicznego.

Cel osiągniemy wówczas, kiedy będzie ścisłą współpracą aparatu produkcyjnego z dobrze zorganizowanym aparatem badawczym, składającym się z wysoko wykwalifikowanych fachowo naukowców, opracowujących nowe metody produkcyjne, dzięki czemu zwiększyć będzie można asortyment i ulepszyć jakość dotąd produkowanych leków.

Mając to na względzie — układamy konsekwentnie i zdecydowanie 6-cioletni plan produkcyjny, włączając szereg prac badawczych, ja-

ko jeden z głównych elementów tego planu, w przekonaniu, że zostaną one zrealizowane.

Nasz plan produkcyjny bazuje się na przesłankach, gwarantujących jego zrealizowanie.

Perspektywy 6-letniego planu przemysłu farmaceutycznego są duże, a o ich rozmiarach świadczy fakt, że wartość produkcji w roku 1955 ma przewyższać 7-krotnie jej wartość z roku 1949.

Przez realizację planu 6-cioletniego chcemy się uniezależnić od importowanych leków, które wynoszą rocznie ca  $\frac{3}{4}$  wartości produkcji 1955 r.

W latach 1950 — 55 planujemy znaczne powiększenie produkcji i uruchomienie nowych działów:

#### *Barbiturany:*

Narcosan  
Gardenal  
Prominal  
Rutonal  
Phanodarm  
Veronal  
Dial  
Pentotal

#### *Anaesthetica:*

Polocaina  
Chloreton

#### *Cardiaca:*

Stiminol

#### *Guaiacol:* i pochodne

#### *Witaminy:*

D<sub>2</sub> — B<sub>1</sub>  
K — B<sub>2</sub>  
Dikumarol C  
H<sub>1</sub> E

#### *Organopreparaty:*

Wątroba  
Cortin  
Hypophysis C. P. P.  
Pancreas  
Pituspasmin  
Heparyna  
Aminokwasy

#### *Hormony syntetyczne:*

Stilboestrol  
Progesteron  
Metylotestosteron kryst.  
Testosteron kryst.  
Dezokykortikosteron

#### *Alkaloidy makowcowe:*

Codeinum pur.  
„ phosphor.  
Dionina  
Morphium hydrochlor.  
Pantopon  
Paracodina  
Eucodal

#### *Alkaloidy atropinowe:*

Atropina  
Hyosciamina

#### *Alkaloidy atropinowe:*

Coffeina i pochodne  
Teobromina i pochodne

#### *Sulfamidy:*

Sulfaguanidyna  
Sulfatiazol  
Sulfametazyna

#### *Salicylany:*

Kw. salicylowy i pochodne  
Glukoza i pochodne

#### *Antybiotyki:*

Penicylina  
Streptomycyna

Wykonanie asortymentowe i ilościowe wymienionych produktów wiąże się ściśle z bazami surowcowymi (półprodukty) przemysłu organicznego, który winien je bezwzględnie wstawić do swego 6-cioletniego planu produkcyjnego — wiąże się z bazami surowca zwierzęcego i organizacją baz surowca i półproduktów roślinnych.

Wykonanie planu wiąże się ponadto ze stworzeniem mocnej bazy zaopatrzenia naszego przemysłu w materiały pomocnicze.

Zasadniczym jednak warunkiem jest wciągnięcie do współpracy kadr fachowców — kadry bowiem decydują o wszystkim.

Nadrzędne czynniki winny stworzyć nam warunki dla zdobycia kadr, oraz pomóc w zorganizowaniu baz surowcowych dla przemysłu farmaceutycznego przez wykorzystanie możliwości odpowiednich branż przemysłowych.

W ten sposób zrozumiane założenia zagwarantują nam realność naszych perspektyw wyrażonych na najbliższy okres 6-cioletnim planem przemysłu farmaceutycznego.

Poważne mamy osiągnięcia — znacznie poważniejsze stoją przed nami zadania.

Ze zdwojoną energią, mobilizując ludzi i wszystkie środki materialne, przystąpimy do

realizacji I roku planu 6-letniego, pamiętając o tym, że jesteśmy odpowiedzialni za zdrowie człowieka pracy w Polsce Ludowej.

Budując w ramach planu 6-cioletniego podstawy przemysłu farmaceutycznego — staniemy w jednym szeregu z budowniczymi Polski Socjalistycznej.

### S u m m a r y

Attainments of the pharmaceutical industry from 1945 to 1949 are characterised. A three year plan has been accomplished in spite of war — destructions, lack of raw materials and qualified workers. According to six years plan pharmaceutical industry is to increase its production 7 times in relation to the production in 1949.

## Co nam dał III kwartał

Mgr M. Zdarzyński-Hermanowski

Globalna wartość produkcji przemysłu, podporządkowanego CZPChem. w III kwartale br. wykazuje spadek w porównaniu do kwoty, uzyskanej w kwartale II br. Spadek ten jest jednak tylko pozorny, gdyż wywołany został wyłączeniem w lipcu br. przemysłu gumowego, który wszedł w skład nowoutworzonego C. Z. Przemysłu Gumowego i Tworzyw Sztucznych.

Jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę tylko wartość produkcji zakładów, należących obecnie do CZPChem., stwierdzimy, że III kwartał przyniósł w rzeczywistości, jak zawsze dotąd, dalszy wzrost produkcji. Postęp jest jednak mniejszy od uzyskanego w kwartale II w stosunku do I-go i wyraża się wzrostem wartości produkcji w tym czasie o ok. 2—1½%.

Stosunkowo słabsza dynamika kwartału III spowodowana była postojami wskutek dorocznych remontów szeregu wytwórni, w tym dwóch wielkich zakładów. W związku z tym w miesiącu lipcu nastąpiło nawet przejściowe zmniejszenie wartości produkcji w porównaniu z miesiącem czerwcem; jednak już w sierpniu, a w dalszym ciągu we wrześniu ujawniło się poważne, występujące zwykle w II półroczu, zwiększenie natężenia produkcji.

Przyczyny, które wpłynęły na nieco mniejszą dynamikę produkcji w omawianym okresie były zgóry przewidziane i znalazły swój wyraz w planie operatywnym na III kwartał. Wyniki rzeczywiste były korzystniejsze od przewidywanych, plan na ten okres wykonano w 109,1%.

W obliczeniach tych, jak i w dalszych rozważaniach, nie bierzemy pod uwagę, ani w planie ani w wykonaniu, wartości produkcji przemysłu gumowego.

Łącznie za trzy kwartały br. uzyskano produkcję o wartości, odpowiadającej około 80%

planu rocznego, gdy na ten okres, obejmujący ¾ roku, przy równomiernej produkcji, przypada 75%. Biorąc jednak pod uwagę wartość produkcji ponadplanowej, wg zobowiązań narady w Chorzowie, musimy stwierdzić, że wartość faktycznej produkcji wg stanu na 30.9 br. wyniesi około 72% wartości, którą przemysł chemiczny zobowiązał się uzyskać w r. 1949.

W IV kwartale br. spodziewać się należy dalszego zwiększenia wartości produkcji. Pozwala to nam już dziś twierdzić, że wykonanie planu rocznego jest zapewnione z poważną nadwyżką.

Nie można jednak z równą pewnością utrzymywać, że przewidywany wzrost produkcji wy równa bez reszty zarysowujący się obecnie niedobór w realizacji zobowiązań, który, wprawdzie, w procentach ogólnej wartości zadeklarowanej produkcji rocznej, przedstawia się niepokojąco, lecz reprezentuje sumy bardzo poważne. Uzyskanie tych sum w ciągu pozostałych trzech miesięcy w ramach normalnej, dającej się dziś przewidzieć dynamiki przemysłu, nie jest zgóry, niejako automatycznie, zapewnione; na podstawie dotychczasowych wyników, możemy twierdzić, że przekroczenie planu w tak poważnym stopniu, jak to przyjęto w zobowiązaniach, jest wprawdzie ciągle jeszcze możliwe, lecz wymaga wyjątkowego wzmocnienia dotychczasowych wysiłków i czujności.

W produkcji poszczególnych wyrobów zaznaczył się poważny wzrost w szeregu pozycji, w stosunku do poziomu II kwartału. Największy wzrost uzyskano w produkcji superfosfatu, a mianowicie o 14,3%. Najwyższe przekroczenie planu operatywnego na III kwartał, o 43%, wykazała produkcja wyrobów lakierniczych.

Wachlarz produkcyjny CZPChem. znów się powiększył o szereg artykułów, dotąd nie wytwarzanych.

Działalność inwestycyjna CZPChem., w omawianym okresie wykazała wybitny wzrost nasilenia. Wskaźnik technicznego wykonania nie osiągnął jednak wysokości, jaka przypadaby teoretycznie na okres ubiegłych 9 miesięcy, tj.  $\frac{3}{4}$  roku. Zważywszy jednak, że I kwartał br. zużyto niemal w całości na realizację pozostałych i dodatkowych kredytów r. 1948, można uważać dotychczasowe wyniki, uzyskane, praktycznie rzecz biorąc, w ciągu 6 miesięcy, za stosunkowo korzystne. Niemniej jednak nie gwarantują one jeszcze wykonania planu rocznego w terminie do końca rb.

Wskaźnik finansowy jest na 30.9. niższy od technicznego, co jest zrozumiałe z uwagi na późniejsze nieco regulowanie należności za wykonane już roboty i dostawy.

Z poważniejszych robót, przekazanych do ruchu w III kwartale, wymienić należy fabrykę penicyliny, kwasu siarkowego, siłownię, pomijając drobniejsze i nieukończone.

Stan zatrudnienia w przemyśle chemicznym wzrósł w III kwartale o zgorą 3%, lecz największy udział w powiększeniu ilości zatrudnionych wykazuje grupa inwestycyjna, co uważać należy za objaw w zasadzie zdrowy.

Wskaźnik wydajności pracy na 1 pracowniko-godzinę grupy przemysłowej — t. zw. (A), po przejściowym załamaniu w początku kwartału, wzrasta z miesiąca na miesiąc. Jednak średni wskaźnik na 9 miesięcy kształtuje się nieco po-

niżej, wyjątkowo zresztą korzystnego, wskaźnika za II kwartał br. Analogiczny przebieg i wyniki wykazuje wskaźnik (a) — wydajności pracy na 1 robotniko-godzinę robotników produkcyjnych.

Współzawodnictwo pracy rozszerzyło poważnie swój zasięg. Mimo odejścia przemysłu gumowego, w którym współzawodnictwo rozwinęło się poważnie, stosunek uczestników tego ruchu do ogółu zatrudnionych wzrósł (wg stanu za m. sierpień) do około 68%. W niektórych przedsiębiorstwach współzawodnictwo obejmuje już niemal całą załogę.

Plan oszczędnościowy, ustalony na 3 miliardy zł, wykazuje w toku wykonania swoją zupełną realność. Za pierwsze półrocze uzyskano około 55% zaplanowanych oszczędności, co pozwala oczekiwać wykonania tego planu w skali rocznej z nadwyżką.

Na zakończenie wspomnieć jeszcze należy, że w ub. kwartale rozpoczęto prace nad przebudową struktury organizacyjnej CZPChem. Zmierzają one do wyeliminowania zakładów branżowo obcych, ściślejszego powiązania C. Z. z zakładami pracy przez podporządkowanie wielkich zakładów bezpośrednio C. Z., wyodrębnienie problemów i obsługi inwestycyjnej, wreszcie do ściślejszej specjalizacji branżowej C. Z.

Przebudowując swą dotychczasową strukturę organizacyjną CZPChem. tworzy takie ugrupowania swego aparatu, które zapewnią najkorzystniejsze wyniki w realizacji wielkich zadań, oczekujących przemysł chemiczny w Planie Sześcioletnim.

## Wspomnienie o Prof. Dr. M. Świderku

Prof. W. Świętosławski

### I. O działalności naukowej w latach od 1920 — 1939.

Wspomnienia o działalności naukowej i technologicznej Prof. Dr. Mariana Świderka sięgają tych czasów, gdy w r. 1920 rozpoczął On pracę nad chemicznymi metodami aktywowania węgla. Badania nad regeneracją i odtworzeniem maski gazowej francuskiej rozpoczęły tę pracę. Wkrótce osiągnął On wyniki na chłonność maski, nie gorsze, niż w przypadku oryginalnych masek francuskich z końca wojny 1914 —

1918 r. Jednocześnie rozpoczął Prof. Świderk prace nad otrzymywaniem węgla chłonnych metodą działania chlorku cynku na różne gatunki drzewa i inne materiały pochodzenia roślinnego. Poznaje wpływ stężenia, sposób przepajania materiału roztworami chlorku cynku, wpływ temperatury i innych czynników na chłonność, wytrzymałość mechaniczną oraz różne inne własności fizyko-chemiczne węgla aktywnych. Prof. Świderk zapoznaje się z ówczesną literaturą przedmiotu, z licznymi zastosowaniami węgla

aktywnych, powtarza badania Ostrejki, polskie. go pioniera badań nad otrzymywaniem węgla chłonnych, nawiązuje kontakt z przemysłem naftowym, poznaje szczegóły odgazolinowania „mokrych“ gazów ziemnych itp. W owym czasie staje przed koniecznością powzięcia decyzji, co do dalszej swej działalności. Proponują Mu bowiem stanowisko w przemyśle, któreby od razu postawiło Go przed problemami technologicznymi, związanymi nie tyle może z pracą badawczą, ile z wyzyskaniem danych technologicznych w ruchu fabrycznym. Po pewnym wahaniu Prof. Świderk decyduje ostatecznie poświęcić się pracy badawczej i przygotowywaniu młodych sił technicznych do pracy w zakładach przemysłowych. Od tej chwili linia jego postępowania nie zmieniała się przez całe Jego życie, pracowite, pełne poświęceń i wyrzeczenia wszystkiego tego, co go odsuwało lub nawet tylko chwilowo oddalało od wypełnienia obowiązków, które uważał za najważniejsze w dążeniu do postawionego przez siebie celu. W r. 1926 uzyskuje doktorat chemii na Politechnice Warszawskiej za pracę o znaczeniu zarówno naukowym, jak też technicznym. Praca ta polegała na bardziej szczegółowym sprecyzowaniu warunków aktywowania węgla drzewnych działaniem na drewno roztworem chlorku cynku. W pracy tej naszkicowane były te drogi i stadia, przez które aktywacja węgla przechodzić powinna w ówczesnej wytwórni węgla aktywnego. Badania Prof. Świderka zostały w pełni wyzyskane. Wciągnięcie do pracy nad metodą wytwarzania węgla aktywnych nie uchwalo Go jednak od powzięcia innej decyzji; opuszczenia asystentury w Zakładzie Chemii Fizycznej Politechniki i objęcia stanowiska pracownika naukowego (eksperymentatora) w Wojskowym Instytucie Przeciwigazowym. Miało to miejsce pod koniec r. 1926. Decyzja ta oparta była na przeświadczeniu, że pożyteczniejsze będzie dla sprawy, której służył, całkowite wyzyskanie Jego zdolności, jako badacza naukowego. Na asystenturze poświęcać musiał zbyt duży odsetek czasu na pracę dydaktyczną. Wkrótce po objęciu nowego stanowiska, w 1927 r. zostaje wysłany do Francji w dwojakim celu; po pierwsze, aby zapoznać się z całokształtem badań nad przydatnością masek gazowych, węgla aktywnego i innych mas chłonnych do obrony indywidualnej człowieka, który zabezpieczony być musi przed trującym działaniem gazów bojowych w warunkach najmniejszego wysiłku na-

ządów oddechowych, po drugie, aby się zapoznać z inną metodą chemicznego aktywowania węgla z drzewa lub z twardych lupin pestek w oparciu o działanie pięciotlenku fosforu lub kwasu fosforowego.

W listach pisanych do swych przyjaciół Prof. Świderk wspomina często, że w znaczeniu naukowym niewiele nowego przywieźć zdoła z Francji, gdyż z kraju wywiózł on liczne spostrzeżenia nieznane lub mało znane we Francji. W pełni natomiast skorzystał z zapoznania się z instalacją do aktywowania węgla metodą fosforową.

Po powrocie z Francji obejmuje Prof. Świderk w Instytucie Przeciwigazowym początkowo kierownictwo Pracowni Mas Chłonnych, później w r. 1933 kierownictwo Działu Obrony Biernej, tj. kierownictwo prac badawczych w zakresie obrony indywidualnej człowieka przed atakami gazów bojowych. Na tym stanowisku wykazuje zalety dobrego kierownika prac badawczych i doskonałego pedagoga, uczącego zespół współpracujących z nim chemików, jak należy metodycznie podchodzić do rozwiązywania różnych trudnych problemów. Nie pomija żadnego zagadnienia, które by się wiązało bezpośrednio lub pośrednio z wpływem różnych czynników na efektywność pracy mas chłonnych. Bada własności aktywowanej krzemionki, wyjaśnia jaki wpływ ma woda oczyszczona i nieoczyszczona na otrzymany produkt itp. Wiele uwagi i czasu poświęca na opracowanie teoretyczne i praktyczne każdego stadium aktywowania węgla metodami chemicznymi i współdziała z powstałą wytwórnią węgla aktywnego, doskonaląc otrzymywany produkt, który uważany był za jeden z lepszych w Europie. Przystępuje do badań systematycznych nad pochłanianiem dymów, znajduje skuteczne metody walki z dymami gryzącymi i łzawiącymi. Poznaje też mechanizm pochłaniania przez węgiel mieszaniny gazów trujących. Prac tych ogłaszać drukiem nie mógł, musiał więc wyrobić w sobie to nastawienie badacza, który pracuje jako bezmiejscowy, w odosobnieniu od swych kolegów, dla dobra sprawy i dobra narodu. Prace badawcze Prof. Świderka, a zwłaszcza sposób, w jaki je referował Komitetowi Naukowemu Instytutu, zwróciły uwagę bystrością ujęcia zagadnień, sposobu ich rozwiązywania i wszechstronnością wiedzy. Nic więc dziwnego, że Prof. K. Smoleński upatrzył Go sobie wówczas na następcę na katedrze Technologii Organicznej Politechniki

Warszawskiej, mimo, że się kształcił i pracował w dziedzinie najbliższej związanej z chemią fizyczną. Dlatego też w r. 1935 Prof. Świderk habilitował się na podstawie pracy wykonanej z zakresu technologii chemicznej organicznej i został mianowany docentem Technologii Chemicznej na Politechnice Warszawskiej. Ponieważ mógł tylko w rzadkich przypadkach ogłaszać drukiem wyniki swych prac, każda z nich zasługuje na szczególną uwagę. Do nich też należą badania, których wyniki ogłosił w r. 1930.

### **Badania nad temperaturą zapłnienia węgla aktywowanych**

Do badań nad temperaturą zapłonu węgla aktywnych pobudzony został kilkoma publikacjami, ogłoszonymi przez ówczesnych pracowników Działu Węglowego Chemicznego Instytutu Badawczego w Warszawie. W artykułach tych opisano przyrząd i metodę oznaczania punktów zapłonu paliw stałych. W jednym z tych badań podano wyniki uzyskane dla węgla aktywnych. Z przytoczonych liczb wynikało, że węgle aktywne, a więc ciała o bardzo rozwiniętej powierzchni posiadają temperatury zapłonu zależne od najwyższej temperatury, osiągniętej podczas aktywacji, a nie od zdolności chłonnych materiału. Prof. Świderk rozpoczyna systematyczne studia nad tym teoretycznie i praktycznie ciekawym problemem i ogłasza pracę, będącą klasycznym przypadkiem niezmiernie wnikliwego badania wpływów całego szeregu czynników, które w mniejszym lub większym stopniu oddziałują na zmianę punktu zapłonu węgla. W ostatecznym wyniku konkluduje, że ze względu na bardzo złożony charakter oddziaływania różnych czynników temperatura zapłonu węgla aktywnych nie nadaje się do ich charakteryzowania. Nie znaczy to wszakże, że badanie tego punktu nie posiadało znaczenia praktycznego. W pierwszym przybliżeniu punkt zapłonu węgla aktywnego wskazywał, jaką temperaturę najwyższą używano do jego otrzymania. W ten sposób przed wojną umiano w Polsce charakteryzować w ogólnych zarysach warunki fizyczne w jakich otrzymywano zagranicą węgle chłonne używane do masek gazowych.

### **II. Prace Prof. Świderka nad podstawą organizacji Instytutów Badawczych**

Nieliczni chemicy wiedzą, jak wiele zawdzięczamy działalności Prof. Świderka w zakresie organizacji Instytutów Badawczych, powoła-

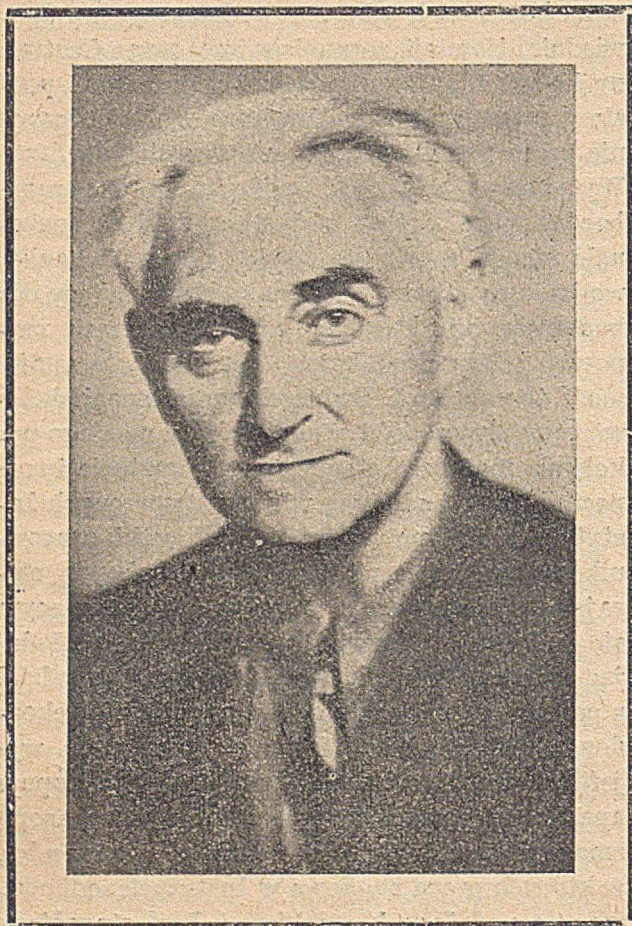
nych obecnie do życia zarządzeniem Ministerstwa Przemysłu i Handlu. Praca ta wykonana została przez Specjalną Komisję, powołaną na początku 1947 r. Prof. Świderk był vice-przewodniczącym tej Komisji i w tym charakterze przejawiał wyjątkową aktywność, biorąc równocześnie udział, jako przewodniczący w odpowiedniej Komisji, zorganizowanej przez Centralny Urząd Planowania, celem opracowania podstaw organizacyjnych Instytutów Badawczych nie tylko przemysłowych, ale wszelkich innych. Wytężonej pracy Prof. Świderka zawdzięczamy bardzo wiele. Przede wszystkim znał on doskonale niemal wszystkie polskie placówki naukowo-badawcze, oraz wytwórnie, które już się odbudowały, lub, które w najbliższym czasie rozpocząć miały produkcję. Ale ponad tę znajomość terenu Prof. Świderk umiał spoglądać z wiarą w przyszłość i w siły twórcze młodego pokolenia, mającego stanąć przy warsztacie i rozpocząć pracę badawczą w nowoutworzonych Instytutach. Okiem Swym widział setki pracowników tam, gdzie na razie znajdowały się niezajęte miejsca przy zgruzów odbudowującym się Instytucie Chemii Przemysłowej, spoglądając na puste półki biblioteki wierzył i wiedział z pewnością, że zapełnią się one w czasie rekordowo krótkim. Mimo złego stanu zdrowia wyjeżdża do Stanów Zjednoczonych i zakupuje aparaturę, pomoce naukowe, książki i czasopiśma naukowe i wkrótce stwarza warunki, w których praca naukowa w Instytucie, odbudowanym pod Jego kierunkiem i Jego staraniem, mogła się w pełni rozwinąć. Po tym okresie wytężonej pracy nad stworzeniem warunków dla prowadzenia badań naukowych w zakresie chemii i technologii chemicznej, rozpoczyna On pracę nad gromadzeniem zastępu pracowników naukowych w liczbie umożliwiającej opracowywanie i rozwiązywanie pokaźnej liczby tematów naukowych i przemysłowych, w tym celu zgromadził liczne grono sił naukowych.

Nadzieje Prof. Świderka, że powstanie wkrótce szereg Instytutów Przemysłowych w pełni się ziściły.

Równocześnie z Głównym Instytutem Chemii Przemysłowej powołane zostały inne Główne Instytuty Badawcze w liczbie 8-miu. W chwili obecnej, dzięki poparciu przez czynniki miarodajne akcji rozwoju prac naukowych, zarówno o znaczeniu teoretycznym i podstawowym, jak też o znaczeniu technologicznym, Główne Instytuty Badawcze i liczne Instytuty i Pracownie

im podporządkowane pracują pełną parą nad wykonaniem planu 6-cio letniego, oraz nad kształceniem kadr fachowców o najlepszym przygotowaniu do prac twórczych.

Życiorys prof. dr Świderka



Prof. Dr MARIAN ŚWIDEREK urodził się 25 sierpnia 1897 r. w Łodzi, gdzie w r. 1914 uzyskał maturę. W r. 1915 wstąpił na Politechnikę w Warszawie. W r. 1918 przerwał studia i zgłosił się ochotniczo do wojska. Po ukończeniu wojny wznowił studia na Politechnice i w r. 1921 uzyskał stopień inżyniera chemii. Podczas studiów pełnił obowiązki młodszego asystenta, a od r. 1921 — 1926 starszego asystenta przy Katedrze Chemii Fizycznej w Politechnice Warszawskiej. W r. 1926 otrzymał stopień doktora chemii na Politechnice Warszawskiej i pod koniec tego roku został zaangażowany do Instytutu Przewodności w charakterze eksperymentatora. Na początku 1927 roku uzyskał stypendium Rządu Francuskiego i wyjechał na studia do Sorbony. Po powrocie z Francji objął stanowisko kierownika Pracowni Mas Chłonnych w Instytucie Przewodności, a w r. 1933 został w tymże Instytucie kierownikiem Działu

Obrony Biernej. W r. 1935, po przeprowadzeniu przewodu habilitacyjnego, został mianowany docentem Technologii Chemicznej w Politechnice Warszawskiej. Od r. 1929 do 1939 prowadził wykłady zleczone z technologii mas chłonnych. We wrześniu 1939 r. został ewakuowany wraz z Instytutem Przewodności do Małopolski Wschodniej. W r. 1940 nie mogąc powrócić do domu ze względu na poszukiwanie Go przez Gestapo; ukrywał się poza Warszawą. W tymże roku został aresztowany i w kwietniu 1941 r. wysłany do obozu koncentracyjnego w Buchenwaldzie. Tu nabawił się choroby, która powodowała ciężkie bóle nerwowe i była pośrednią przyczyną Jego zgonu. Z obozu został zwolniony w październiku 1943 r. i — mimo złego stanu zdrowia — rozpoczął pracę w Instytucie Badań Materiałów. Po wybuchu powstania w Warszawie zgłosił się do władz powstańczych, które odkomenderowały Go do warsztatów produkcji wojennej. Podkreślić tu należy bohaterstwo i niezwykłą szlachetność Prof. Świderka. Granat ręczny, który rozrywając się, straszliwie Go okaleczył, nie był granatem rzuconym przez nieprzyjaciela. W pracowni materiałów wybuchowych, której Profesor był kierownikiem, jeden z granatów zapalił się samoczynnie. Prof. Świderka, nie bacząc na własne niebezpieczeństwo, chwycił go w rękę, chcąc go odrzucić i uratować w ten sposób współtowarzyszy pracy. W tym momencie granat wybuchł, a cała siła wybuchu, która mogła spowodować okaleczenie innych i wybuch nagromadzonych materiałów, zahamowana została własnym ciałem Profesora. Pomimo niesłychanych cierpień, obandażowany po same oczy, zachowywał przez cały czas niezmaconą pogodę ducha, budząc najwyższy podziw otoczenia. Pogoda ta, męstwo i poświęcenie się dla sprawy nauki cechowały Go do ostatniej chwili życia. Ranny i okaleczony został po kapitulacji Warszawy wywieziony wraz ze szpitalem do obozu jeńców w Zeithain w Saksonii. Z obozu powrócił w maju 1945 r., a w lipcu tegoż roku została Mu powierzona organizacja Instytutu Przemysłu Chemicznego. W lutym 1946 r. dostał nominację na profesora nadzwyczajnego Politechniki Warszawskiej, gdzie została Mu powierzona Katedra Technologii Organicznej Ogólnej I.

W uznaniu wielkich wartości Profesora Świderka, Minister Przemysłu i Handlu wysłał Go w r. 1947 do Stanów Zjednoczonych w celu leczenia się i nabycia protezy. Tam, nie bacząc



na własne zdrowie, Prof. Świderk wykorzystał kilkumiesięczny okres pobytu nie na leczenie, lecz na zakup kilkuset niezbędnych i bezcennych dla Instytutu aparatów, wielkiej ilości odczyn-

ników wzorcowych oraz książek z dziedziny chemii.

Śmierć zastała Go na posterunku dnia 18 października 1949 r.

## Przemówienie

wyłoszone przez prof. dr J. Zawadzkiego na posiedzeniu Rady Naukowej  
Głównego Instytutu Chemii Przemysłowej w dniu 18.X.49 roku

W Główny Instytut Chemii Przemysłowej — centralny ośrodek badań chemicznych w Polsce — uderzył ciężki cios. Rano dn 18.X.49 r. odszedł od nas dyrektor naczelny i twórca powojennego Instytutu, nieodżałowanej pamięci prof. dr Marian Ś w i d e r k. Wszyscy, mający sposobność obserwować ten nadludzki niemal wysiłek ciężko chorego człowieka, który z żelazną siłą woli trwał na budowanej przez siebie placówce, potrafią ocenić, jak wielką niepowetowaną stratę poniosła nauka i całe życie chemiczne w Polsce.

Poznałem prof. Świderka, gdy rozpoczynał swe studia w Politechnice Warszawskiej w r. 1915 — pierwszym roku jej istnienia jako szkoły polskiej. Był pierwszym moim asystentem. Wtedy już nauczyłem się cenić Jego wybitne zdolności, solidność pracy, życzliwy stosunek do wszystkich, co z Nim pracowali.

Po ukończeniu Politechniki w r. 1921, uzyskaniu stopnia doktora, a następnie habilitacji w r. 1926 prof. Świderk prowadził wykłady zleczone w Politechnice. — Wobec obsadzenia wszystkich katedr na Wydziale Chemicznym — główny ośrodek pracy prof. Świderka znajdował się poza Politechniką; głównym przedmiotem Jego działań były jednak zawsze prace badawcze o zastosowaniu technicznym.

Okres wojny i okupacji był b. ciężki dla prof. Świderka. Uwięziony w pierwszym roku wojny przebywał z górą 3 lata w jednym z najcięższych obozów koncentracyjnych w Buchenwaldzie, skąd wreszcie dzięki niez mordowanym wysiłkom i staraniom swej małżonki w r. 1943 powrócił do kraju. Spuchnięty, wyczerpany, z poderwanym zdrowiem, z początkami choroby, która Go ostatnio tak bardzo męczyła, prof. Świderk od pierwszej chwili starał się wziąć udział w prowadzonej wówczas przez wszystkie żywe siły w narodzie polskim walce z okupantem i przygotowywaniu się do pracy powojennej. Widząc Jego stan zdrowia, namawiano Go

do lżejszej i mniej niebezpiecznej pracy, do przygotowywania się do wykładów, do pisania podręcznika. Profesorowi Świderkowi to nie wystarczało, wyszukiwał sam sobie pracę, która Mu więcej odpowiadała, bardziej dostosowaną do chwili. Gdy przyszło powstanie, wziął czynny udział w fabrykacji środków walki. Wybuch granatu, który starał się z narażeniem własnego życia unieszkodliwić, by ratować życie innych, spowodował ciężkie rany oraz utratę prawej dłoni i dwóch palców u lewej ręki. Ani jednak kalectwo, ani ciężka choroba wewnętrzna serca i organów krążenia nie załamały prof. Świderka.

W warunkach niesłychanie ciężkich obejmuje On w r. 1945 katedrę technologii organicznej w Politechnice Warszawskiej i kierownictwo odtwarzanego Chemicznego Instytutu Badawczego, który z czasem miał się stać — stale pod Jego kierownictwem — Głównym Instytutem Chemii Przemysłowej.

Gdy się pomyśli o tych olbrzymich przeszkodach, jakie w ciężkich warunkach powojennych musiał pokonywać prof. Świderk wobec wielkiego braku tak bardzo przetrzebionych podczas wojny sił naukowych, zdolnych do pracy badawczej, wobec braku pomieszczeń i olbrzymich trudności w zdobywaniu aparatury, i gdy się przejrzy plan 6-letni rozbudowy Instytutu oraz plan prac badawczych, to staje się jasnym, że prof. Świderk dokonał jak na jednego człowieka i to ciężko chorego — który za wielu stale pracować musiał, tak dużo, że stworzył mocne podwaliny dla pracy tych, co po Nim przyjdą.

Pobyt w Ameryce, dokąd skierowano Go w celach kuracyjnych (dorobienie protezy) poświęcił całkowicie nie na kurację, a na zdobywanie przyrządów i zaopatrzenia dla Instytutu; to co Instytut posiada, jest w wielkim stopniu wynikiem niez mordowanych wysiłków i starań Prof. Świderka.

W pracy swej w Instytucie prof. Świderk umiał patrzeć szeroko i traktować działalność Instytutu nie tylko z punktu widzenia chwili bieżącej, lecz, także — a może przede wszystkim — przyszłości.

Gorąco popierał badania podstawowe, na których zastosowania techniczne i rozwój przemysłu opierać się musi, pamiętał o wszystkich dziedzinach pracy twórczej chemicznej, technicznej i według sił i możliwości, walcząc nie-

złomnie z wszystkimi przeszkodami, szedł wytrwale naprzód.

Będzie Go nam bardzo brakowało.

Cześć Jego pamięci, Jego niezłomnej i wytrwałej pracy, cześć Jego całkowitemu i wyłącznemu poświęceniu się podjętym zadaniom!

W dziejach organizacji badań chemicznych w Polsce pamięć o prof. Świderku nigdy nie zaginie.

## Doc. Dr Z. Macierewicz

*Zarys działalności naukowej*

Dr M. Trenkner



Dnia 11.XI.1949 r. zmarł nieoczekiwanie doc. dr. Zdzisław Macierewicz, członek korespondent Towarzystwa Naukowego Warszawskiego, sekretarz Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Chemicznego, adiunkt Zakładu Chemii Organicznej U. W., kierownik Pracowni Naukowo-Badawczej w Dziale Chemii i członek Rady Naukowej Państwowego Zakładu Higieny, członek Komisji Ocen Podręczników Szkolnych przy Ministerstwie Oświaty, członek Komitetu Redakcyjnego wydawnictwa „Chemia i Technika“.

Urodzony w roku 1907 studiował chemię na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym U. W. Jego praca magisterska (1935 r.) pod tytułem „Reakcja chlorku kwasu p-metoksycynamonowego z magnezobromooctanem etylowym“, wybiegająca znacznie ponad poziom zwykłych prac dyplomowych została nagrodzona przez Radę Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego U. W. W tym samym roku po uzyskaniu magisterium objął doc. Macierewicz stanowisko asystenta Zakładu Chemii Organicznej U. W., które zajmował aż do wybuchu wojny. W roku 1939 uzyskał tytuł doktora chemii na podstawie egzaminu i pracy pt. „Synteza laktonu substancji macierzystej jangoniny“.

W okresie okupacji doc. Macierewicz pracował jako asystent naukowy w Dziale Badania Żywności Państwowego Zakładu Higieny. Jednocześnie w latach 1942 — 44 wykładał na tajnych kompletach uniwersyteckich chemię organiczną dla studentów Wydziału Lekarskiego i Akademii Stomatologicznej.

Po zakończeniu działań wojennych, wiosną 1945 roku, doc. Macierewicz habilitował się na Wydziale Matematyczno - Przyrodniczym U. W. w zakresie chemii organicznej. Mianowany w roku 1946 adiunktem Zakładu Chemii Organicznej U. W. z ogromnym zapalem, nie szczędząc sił, poświęcił się odbudowie i organizacji tego Zakładu w Gmachu Chemii przy ul. Wawelskiej 17. Głównie dzięki jego energii i staraniom możliwe się stało uruchomienie ćwiczeń i prac naukowych w tymże Zakładzie. Równoległe z odbudową Gmachu rozwijał działalność dydaktyczną. Tematem jego wykładów docenc-

kich i zleconych były „Zdolność do reakcji związków organicznych na podstawie elektro- nowej teorii wiązań“ oraz „Metody syntetyczne chemii organicznej“. W latach 1945 — 48 prowadził wykłady zlecone z chemii organicznej również na Wydziale Lekarskim U. W.

Oprócz Uniwersytetu drugim terenem pracy doc. Macierewicza był od roku 1945 Państwo- wy Zakład Higieny, gdzie ostatnio był kierow- nikiem Pracowni Naukowo-Badawczej w Dziale Chemii oraz członkiem Rady Naukowej.

Pomimo tak licznych zajęć, nie szczędził doc. Macierewicz trudu na zaznajamianie szerszego ogółu chemików polskich z ostatnimi zdobyczami chemii organicznej teoretycznej i stosowanej. Świadczą o tym referaty, wygła- szane w Polskim Towarzystwie Chemicznym oraz udział w wykładach zorganizowanych przez Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego, wydrukowane w wy- dawnictwie Chemia i Technika oraz w Wiado- mościach Chemicznych, a także udział w Komi- tecie Redakcyjnym wydawnictwa „Chemia i Technika“.

W działalności naukowej doc. Macierewicza wyróżniają się zasadniczo dwa kierunki: Jeden z nich stanowi część głównej tematyki badań Zakładu Chemii Organicznej U. W. i jego kie- rownika prof. W. Lampego, zmierzającej do syntezy pochodnych dwucynamioilometanu — substancji macierzystej naturalnego barwnika kurkuminy, oraz do zbadania wpływu wprowadzonych auksochromów na właściwości bezpo- średniego barwienia bawełny. Drugi kierunek, wypływający z pracy nad syntezą jangoniny, rozrósł się do problemu, ujmującego szeroko zagadnienie struktury i właściwości podstawio- nych pierścieni pyronowych i pyrononowych oraz układów dwuketoestrowych. W toku wymienionych badań doc. Macierewicz, kierując kilkoma pracami magisterskimi, z powodzeniem posługiwał się w praktyce dokonany przez siebie odkryciem możliwości kondensowania enolanów magnezochlorowcowych  $\beta$ -ketoestrów  $\beta$ -dwuketonów z chlorkami acylowymi, oraz osiągnął interesujące wyniki studiów nad strukturą  $\alpha$  — podstawionych układów  $\alpha, \gamma$ -pyro- nowych w zależności od typu rodników podsta- wiających. Ostatnio prowadzone przez doc. Ma- cierewicza prace przy udziale dyplomantów Zakładu Chemii Organicznej U. W. zostaną opublikowane po ich zakończeniu.

Urodzony naukowiec, posiadał rzadki dar wy-

twarzania wokół siebie atmosfery naukowej, tak niesłychanie cennej w przyciąganiu mło- dzieży do badań naukowych. Jego wiedza i zdolności oddawna zwróciły nań uwagę licz- nych wyższych uczelni w Polsce, któreby chęt- nie widziały go wśród swego grona profesor- skiego — na wszystkie jednak propozycje ob- jęcia katedry — jakie otrzymał w ciągu ostat- ních kilku lat odpowiedział odmownie, będąc widocznie zbyt silnie związany węzłami uczu- ciowymi z Zakładem, który go wychował i w którego odbudowę włożył tak wiele owocnego wysiłku.

Odszedł w pełni twórczego rozwoju niestrud- zony i wnikliwy badacz — stratę jego dotkli- wie odczuje chemia polska.

#### SPIS PRAC

doc. dr ZDZISŁAWA MACIEREWICZA

1. W. Lampe i Z. Macierewicz — Studia w grupie dwucynamioilometanu I. O trzech izomerycznych dwunitropochodnych. Roczniki Chemii 18, 668 (1938).
2. Z. Macierewicz — Studia w grupie dwucynamioilome- tanu II. O produktach redukcji trzech izomerycz- nych dwunitropochodnych. Sprawozdania z Posiedzeń Wydz. III Tow. Nauk. Warsz., tom 39, str. 38-40 (1946).
3. Z. Macierewicz — Synteza laktonu substancji ma- cierzystej jangoniny. Sprawozdania z Posiedzeń Wydz. III Tow. Nauk. Warsz., tom 32, str. 37—61 (1939).
4. Z. Macierewicz — Reakcja chlorku kwasu p. meto- ksyrcynamonowego z magnezobromooctanem. Roczniki Chemii 22, 94 (1948).
5. Z. Macierewicz i S. Janiszewska-Brożek — O meto- ksyloowaniu pyrononów I. Sprawozdania z Posiedzeń Wydz. III Tow. Nauk. Warsz. (1949) (w druku).
6. Z. Macierewicz, I. Chmielewska i J. Ścisłowska — O metoksyloowaniu pyrononów II. Widma absorbcyj- ne w nadfiolecie pochodnych metoksylowych, komu- nikat. Sprawozdanie z Posiedzeń Wydz. III Tow. Nauk. Warsz. za rok 1949 (w druku).
7. Z. Macierewicz i S. Janiszewska-Brożek — Budo- wa  $\alpha$  — podstawionych  $\alpha, \gamma$  pyrononów I. Roczniki Chemii (w druku).
8. Z. Macierewicz, I. Chmielewska i J. Ścisłowska — Budowa  $\alpha$  — podstawionych  $\alpha, \gamma$  — pyrononów II. Absorbują w nadfiolecie pochodnych metoksylowych. Roczniki Chemii (w druku).  
Opracowanie wspólnie z doc. Chmielewską w 1946 r. z notatek po zamordowanym przez Niemców dr J. Leśkiewiczu podręcznika „Zarys Chemii Ogólnej“, wydanego przez Lekarski Instytut Naukowo - Wyd. w 1948 r.

#### ARTYKUŁY MONOGRAFICZNE

1. Z. Macierewicz — Z nowszych zagadnień chemii organicznej. Wiadomości Chemiczne, rok II, str. 49-56 (1948).
2. Z. Macierewicz — Zdolność do reakcji związków org- anicznych w świetle elektronowej teorii wiązań. Chemia i Technika, tom I, str. 65-92 (1948).
3. Z. Macierewicz — Sulfanilamidy. Chemia i Techni- ka, tom II, str. 29-53 (1948).

## PRZEGLĄD ZAGRANICZNEJ PRASY TECHNICZNEJ

### U. S. A.

#### Sprawozdanie z zebrania Amerykańskiego Towarzystwa Chemicznego z dn. 3 października 1949 r.

Chemical and Engineering News, vol. 27, Nr 40, 2846-7, 1949.

W piątek w Atlantic City, w chwili zamykania 116 zebrania American Chemical Society, otrzymano — wydane przez prezesa tego stowarzyszenia, Linusa Paulinga — następujące oświadczenie, w którym czytamy m. inn.:

„Orzeczenie Prezydenta Trumana, że eksplozja atomowa zdarzyła się w ZSRR nie było niespodzianką dla uczonych Stanów Zjednoczonych. Ludzie pracujący nad projektem bomby atomowej już cztery lata temu uznali, że w ciągu mniej więcej pięciu lat uczeni i inżynierowie rosyjscy będą w stanie zbudować bombę atomową, korzystając z informacji, dostępnych dla wszystkich, gdyż zamieszczonych w raporcie Smytha. O ile mi wiadomo, raport Smytha nie zawierał żadnych informacji z zakresu czystej nauki, które nie byłyby już publikowane poprzednio, to też — moim zdaniem — procesy techniczne, przytaczane w raporcie Smytha, jako stosowane z powodzeniem przy produkcji materiału rozkładowego, były napewno wyprodukowane przez uczonych rosyjskich, bez względu na to, czy były one wymienione w cytowanym raporcie, czy też nie.

Wobec tego, że postęp w tych badaniach był spodziewany, nie był i niespodzianką fakt wybuchu atomowego w Rosji i nie ma żadnego powodu do zaniepokojenia czy podniecenia tym

faktem wśród narodów Stanów Zjednoczonych. Myślę jednak, że wypadek ten powinien posłużyć jako określenie konieczności niezwłocznego przedsięwzięcia kroków w celu odwrócenia katastrofy atomowej, w obliczu której stoi świat cały. Myślę, że powinno to być ostrzeżeniem dla ludów świata i potężną podniecią dla wszystkich narodów, aby na nowo podjąć pertraktacje za pośrednictwem Organizacji Narodów Zjednoczonych w kierunku ustanowienia skutecznego systemu międzynarodowej kontroli energii atomowej. Pertraktacje te o tyle tylko będą owocne, o ile przeprowadzane będą w duchu kompromisu, wzajemnej współpracy pomiędzy Wschodem a Zachodem.

Na pytanie, w jaki sposób Stany Zjednoczone uzyskały wiadomość o eksplozji atomowej w Rosji, odpowiem nie jako naukowiec z dziedziny atomowej, lecz opierając się na ogólnych podstawach fizyki i chemii. Osiągnięto to prawdopodobnie przy pomocy pomiarów aparatami Geigera wzrostu ilości materiału radioaktywnego (produktu rozkładu) w powietrzu, a czas potrzebny do rozprzestrzenienia tych produktów rozpadu ponad powierzchnią ziemi wyniósł w przybliżeniu tydzień. Suma radioaktywności, rozprówdzonej w ten sposób nad powierzchnią ziemi, nie jest tak wielka, aby mogła być niebezpieczna dla istot żywych“.

### NIEMCY

#### Budowa, własności i zastosowanie tiokolu A.

Gummi-Zeitung, Berlin, 1944 r.

##### Lateks tiokolowy

Nierozpuszczalność tiokolu w żadnym prawie rozpuszczalniku stoi na przeszkodzie użycia go do impregnacji, pokrywania itd. Aby przeprowadzić go w formę umożliwiającą wykonanie powyższych zadań i to w sposób naj-

częściej używany, a więc przy pomocy pędzla, natrysku, zanurzenia, maszyny do powlekania itp., reakcję powstawania tiokolu A, zachodzącą między chlorkiem etylenu a wielosiarczkiem sodowym prowadzi się w obecności środków dyspersyjnych, co daje w wyniku wodną

zawiesinę tiokolu, zwaną lateksem. Ta wodna zawiesina wyglądem swym przypomina lateks kauczukowy.

Tiokol w lateksie, jak już powiedziano tworzy zawiesinę stałych cząstek o wielkości od 4 do 8  $\mu$ , które pływają początkowo w wodzie, a później wskutek różnicy ciężarów właściwych (1,5 — 1,6) opadają.

Specjalnie użyteczną jest zawiesina o małym ciężarze molekularnym. W tym celu reakcję prowadzi się tak, aby łańcuch był możliwie najkrótszy, ale równocześnie jeszcze nie zatracił elastyczności, a więc najważniejszej własności kauczuku.

W ten sposób otrzymuje się produkt, który w odróżnieniu od normalnego tiokolu A jest bardziej miękki i lepki.

### Własności lateksu tiokolowego

Lateks tiokolowy wykazuje podobne własności jak tiokol A. Odporność na rozpuszczalniki pozostaje niezmienną. Własności mechaniczne wskutek większej miękkości produktu są gorsze niż tiokolu A. Godna uwagi jest własność ścisłego przylegania lateksu do podłoża. Należy jednak zaznaczyć, że cienkie filmy, powstające przy pokrywaniu lateksem powierzchni przedmiotów, są do pewnego stopnia porowate. W praktyce więc dla otrzymania nieprzepuszczalnych powłok, należy stosować kilkukrotne powlekanie. Lateks tiokolowy nie ulega starzeniu się, jest odporny na działanie wody, ozonu i gazów. Kleistość lateksu tiokolowego podobnie jak samego tiokolu A jest mniejsza, niż kauczuku naturalnego. Własność ta może być spotęgowana przez podgrzanie.

Lateks tiokolowy jest nadzwyczajnie trwały i przede wszystkim odporny na działanie koagulacyjne co stawia go znacznie wyżej od lateksu kauczukowego, który łatwo ulega koagulacji. Koagulacja lateksu tiokolowego, zachodzi jedynie pod działaniem kwasów mineralnych np. rozcieńczonego kwasu solnego, względnie przy kompletnym wyschnięciu.

Również aluny działają koagulująco.

Lateks tiokolowy musi być chroniony przed mrozem, gdyż niższa temperatura powoduje również koagulację.

Reakcja lateksu tiokolowego jest słabo alkaliczna do obojętnej.

### Zastosowanie lateksu tiokolowego

Zdolność do tworzenia doskonałych powłok i dokładnego przylegania do podłoża umożliwiającą wszechstronne użycie lateksu tiokolowego. Zawiesina ta nadaje się do pokrywania dowolnych materiałów jak drzewo, cement, kamień, szkło, papier, włókna i metale.

Przy pokrywaniu żelaza należy go uprzednio zabezpieczyć przed rdzewieniem, do czego doskonale nadaje się minia, względnie nawet lakiery na sztucznej żywicy. W technice stosuje się lateks tiokolowy do zabezpieczenia zbiorników i rurociągów od działania materiałów pędnych, kwasów tłuszczowych, olei drzewnych itd. często w połączeniu z materiałami ceramicznymi. Przy budowie żelbetonowych zbiorników okazało się, że powłoka lateksu zabezpiecza szczelność tych urządzeń nawet w wypadku powstania z biegiem czasu rys lub odpryskiwań w betonie. Powłoka lateksu tiokolowego jest miękka i elastyczna, o rozciągłości od 500 do 800% (zależnie od sporządzania mieszanki), to też nawet szersze rysy w betonie mogą być uszczelnione tym materiałem.

Oprócz tego lateks tiokolowy może być stosowany jako środek wiążący dla barwników i pigmentów i nadaje się do sporządzania farb zewnętrznych dla budynków, dachów, murów itd.

Również w budownictwie ma lateks tiokolowy zastosowanie do zabezpieczania budynków przed działaniem wilgoci i wody zaskórnej, gdyż powłoki jego nie ulegają starzeniu i nie są wrażliwe na wpływy atmosferyczne i na działanie wody.

Lateksem tiokolowym można zabezpieczać budynki stare, jak również pokrywać mury i betony nowe, nawet jeszcze wilgotne, przy czym dzięki dobrej przyczepności, przylepności i elastyczności nie zachodzi obawa odpadania tej powłoki względnie odpryskiwania. Dla ewentualnego zabezpieczenia przed mechanicznym uszkodzeniem wskazanym jest pokrywanie powłoki lateksowej cienką, kilkucentymetrową warstwą cementu.

### Przerób lateksu tiokolowego

Lateks tiokolowy może być przerabiany z dodatkiem wypełniaczy, barwników i chemikaliów lub bez.

Dodając 5 — 10% tlenku cynku i ogrzewając mieszaninę w ciągu 40 minut do 120°C pod

ciśnieniem otrzymuje się lateks wulkanizowany przy czym jego własności mechaniczne, jak również i odporność na starzenie podnoszą się, zbyt silna wulkanizacja natomiast obniża te własności.

Jako wypełniacze wchodzi w rachubę — sadze, kaolin, tlenek cynku, szpat ciężki i kreda. Z barwników zastosowanie mają sadze, tlenki żelaza czerwone i żółte, litopon, biel cynkowa, biel tytanowa, ultramaryna, zieleń chromowa i wszystkie organiczne pigmenty, które nie są rozkładane przez siarczki.

Dla otrzymania dobrego produktu należy mieszkankę dokładnie przerabiać na młynach kulowych. Można również dodawać do mieszanki zagęszczaczy i przyspieszaczy, przy czym ostatecznie działają tu nie przyspieszająco a ulepszająco na zdolność tworzenia cienkich powłok (filmów).

Ilość obciążaczy może się wahać od 50 — 100% licząc na suchy lateks tiokolowy. Mieszanki przeciążone mają skłonność do pęknięcia przy wysychaniu powłoki.

Lateks tiokolowy może być przerabiany również w mieszaninie z innymi sztucznymi emulsjami i zawiesinami, o ile one nie działają na siebie wzajemnie, w przeciwnym wypadku muszą być użyte stabilizatory, względnie zmieniona wartość pH.

Na powierzchnię mającą być zabezpieczoną wprowadza się lateks tiokolowy przy pomocy pędzla lub natrysku. Najlepiej nadaje się do użytku lateks względnie mieszanka lateksowa zawierająca 50 — 60% suchej substancji. Po jednorazowym pokryciu otrzymuje się powłokę o grubości 0,2 — 0,3 mm. Przy natryskiwaniu można otrzymać jednorazowo powłokę grubszą dochodzącą do 0,5 mm.

Kilkakrotne pokrycie daje możliwość uzyskania powłoki grubości do 2 mm przy czym przed nakładaniem nowej warstwy musi być poprzednia dobrze wysuszona. Łączenie się

warstw ze sobą jest tak dokładne, że po wyschnięciu niemożliwe jest odróżnienie poszczególnych warstw. Tak otrzymane powłoki są miękkie i elastyczne i nieco lepkie. Lepkość zanika po kilku dniach dając trwałą powierzchnię.

Nieprzyjemny początkowo silny zapach w miarę schnięcia maleje, nie zanika jednak całkowicie.

Przy silnie chłonnym podłożu do pierwszej warstwy musi być użyty lateks bardzo rozcieńczony w celu otrzymania dobrej przyczepności.

Lateks może być dowolnie rozcieńczany wodą.

Przez dekantację można skoncentrować go do 65 — 70%, a przez odsączenie i wyciskanie do 80 — 85% suchej substancji. Taki koncentrat może być ponownie rozcieńczany wodą.

Przy przechowaniu jednak takich stałych koncentratów w postaci wyprasek, zachodzi zwykle powierzchniowe wysuszenie i koagulacja.

W wypadku pokrywania lateksem włókien, wskazane jest uprzednie nawilgacanie, względnie użycie bardzo rozcieńczonych roztworów lateksu.

Lateks tiokolowy może być również mieszany z cementem. Takie mieszaniny nadają się do uszczelnień i wypraw murarskich.

### Streszczenie

Tiokol A i lateks tiokolowy są to produkty własnościami zbliżone do kauczuku naturalnego. Odporność ich na rozpuszczalniki i działanie atmosferyczne, przy zachowaniu elastyczności i braku zjawiska starzenia się wysuwają je na pierwszy plan z pośród materiałów elastycznych. Stosowanie we wszelkich możliwych wypadkach tiokolu względnie lateksu tiokolowego zamiast kauczuku naturalnego przyniesie oszczędności w dziedzinie gospodarki surowcowej.

Prenumerata roczna 2000.— zł., 1/2 roczna 1000

Cena numeru 200.— zł.

**PRZEMYSŁ CHEMICZNY**  
ORGAN CENTRALNEGO ZARZĄDU PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO I STOWARZYSZENIA  
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO W POLSCE

**KOMITET REDAKCYJNY:** Prof. Świętosławski Wojciech, Prof. Urbański Tadeusz, Prof. Leśniński Wacław, Prof. Zmaczyński Aleksander, inż. Zamoyski Tadeusz.

**Adres Redakcji:** Warszawa, ul. Lwowska 17 tel. 5.58.02. Konto w P. K. O. Nr I-4680. Redaktor inż. F. Wajngot

CENA OGŁOSZEŃ: Cała strona 50.000 zł., 1/2 strony 30.000 zł., 1/4 strony 20.000 zł., 1/8 strony 10.000 zł.

Składano i drukowano w druk. RSW „Prasa“ Al. Jerolimskie 85. Nr. zam. 2804. 7.XII — 1600 egz. B — 96145



Czy przekonałeś się już o zaletach

# KWASKU MLEKOWEGO?

## KWASEK MLEKOWY

stosuje się we wszystkich wypadkach, w których dotychczas używany był ocet lub kwasek cytrynowy

## KWASEK MLEKOWY

służy do zaprawiania zup, sosów, sałatek, galaretek, do herbaty w zastępstwie cytryny, do zsiadania świeżego mleka (jedną łyżeczkę kwasu na 1/2 litra mleka) itd.

ZDROWY — DOBRY — TANI

# CENTRALA HANDLOWA PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO

WARSZAWA, ul. Mł. JUGOSŁOWIAŃSKIEJ 18

Centrala telefoniczna 8-94-60, skrót tel. „CHEMIA“  
Centrala Handlowa Przemysłu Chemicznego sprzedaje wszelkie artykuły  
chemiczne w hurcie i detalu za pośrednictwem własnych placówek:

## HURTOWNIE C.H.P.CH.

- \* Białystok, Warszawska 45a, tel. 519, 591, „CHEMHURT“
- Biała Podlaska, Gen. Świerczewskiego 1, tel. 77, „CHEMHURT“
- Bielsko, Jagiellońska 1, tel. 30-38, „CHEMHURT“
- \* Bydgoszcz, Dworcowa 81/83, tel. 33-70, „CHEMHURT“
- Ciechanów, Sienkiewicza 69, tel. 516, „CHEMHURT“
- Chełm, Lubelska 27, tel. 19, „CHEMHURT“
- \* Częstochowa, Al. Wolności 8, tel. 25-04, „CHEMHURT“
- Elbląg, Grunwaldzka 31, tel. 294, „CHEMHURT“
- \* Gdańsk - Wrzeszcz, Matejki 4, tel. 413-06, „CHEMHURT“
- Gdynia, Skwer Kościuszki 18, tel. 27-44, „CHEMHURT“
- Giżycko, Olsztyńska 9, „CHEMHURT“
- Gliwice, Barlickiego 14, tel. 45-61, „CHEMHURT“
- Gorzów, Garbary 5/6, tel. 825, „CHEMHURT“
- Grudziądz, Główny Rynek 1, tel. 17-55, „CHEMHURT“
- Inowrocław, Solankowa 9, tel. 19-02, 19-03, „CHEMHURT“
- Jelenia Góra, Pl. Bieruta 5, tel. 22-94, 22-44, „CHEMHURT“
- Kalisz, Podwale 8, tel. 12-49, „CHEMHURT“
- \* Katowice, Sokolska 4, tel. 319-87,8, „CHEMHURT“
- Kielce, Pl. Partyzantów 17, tel. 17-79, „CHEMHURT“
- Kościerzyna, Miodowa 1, tel. 65, „CHEMHURT“
- \* Kraków, Floriańska 7, tel. 595-50, „CHEMHURT“
- Krosno, Rynek 17, „CHEMHURT“
- Kutno, Kilińskiego 7, tel. 55, „CHEMHURT“
- Legnica, Poczтовая 2, tel. 501, „CHEMHURT“
- Leszno, Słowiańska 9, tel. 812, „CHEMHURT“
- \* Lublin, Buczka 4, tel. 22-47, „CHEMHURT“
- \* Łódź, Żwirki 11/13, tel. 168-54, „CHEMHURT“
- Nowy Sącz, Rynek 19, tel. 252, „CHEMHURT“
- \* Olsztyn, Orkana 1/3, „CHEMHURT“
- Opole, Reymonta 16, tel. 819, „CHEMHURT“
- Ostrowiec Św., Aleja 61, tel. 240, „CHEMHURT“
- Piotrków Tryb., Pl. Niepodległości 2, tel. 15-44, „CHEMHURT“
- Płock, Bielska 19, tel. 11-17, „CHEMHURT“
- \* Poznań, Mickiewicza 28, tel. 18-66, „CHEMHURT“
- \* Radom, Żeromskiego 51, tel. 17-91, 2, „CHEMHURT“
- \* Rzeszów, Lwowska 13/15, „CHEMHURT“
- Siedlce, 1-go Maja 38, tel. 272, „CHEMHURT“
- Ślupsk, Kopernika 4/5, „CHEMHURT“
- Sosnowiec, Żymierskiego 1, tel. 615-48, „CHEMHURT“
- Suwałki, Kościuszki 70, „CHEMHURT“
- \* Szczecin, Ks. Jaromira 12, tel. 38-65, „CHEMHURT“
- Szczecinek, Stalina 21, tel. 458, „CHEMHURT“
- Tarnów, Św. Marcina 19, tel. 490, „CHEMHURT“
- Tezew, Kościuszki 11, tel. 12-01, „CHEMHURT“
- Tomaszów Maz., Św. Antoniego 24, „CHEMHURT“
- Toruń, Rynek Nowomiejski 4, tel. 348, „CHEMHURT“
- \* Warszawa nr 1, Mł. Jugosłowiańskiej 18, tel. 8-94-60, „CHEMHURT“
- Warszawa nr 2, Grzybowska 52, tel. 8-19-30, „CHEMHURT“
- Wałbrzych, Al. Niepodległości 183, tel. 193, „CHEMHURT“
- Wejherowo, Kościuszki 1, tel. 75, „CHEMHURT“
- Włocławek, Żabia 4, tel. 11-29, „CHEMHURT“
- \* Wrocław, Komandorska 18, tel. 27-21, 2, „CHEMHURT“
- Zamość, Bazyliańska 2, tel. 75, „CHEMHURT“
- Zielona Góra, Ogrodowa 1, tel. 737, „CHEMHURT“

\* Prowadzą dział sprzedaży odczynników.

SPRZEDAŻ DETALICZNA  
WE WZORCOWYCH SKLEPACH CHEMICZNYCH C.H.P.CH.