

# PRZEMYSŁ CHEMICZNY

ROK (28) V

NR 4

KWIECIEŃ 1949 R.

ORGAN CENTRALNEGO ZARZĄDU PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO W POLSCE



## T R E Ś Ć

	Str.		Str.
Od Redakcji . . . . .	205	Mgr T. Chęciński — Handel chemiczny na prze- łomie lat 1948 — 49 . . . . .	233
Dr inż. J. Ciborowski — O zastosowaniu analizy wymiarowej w inżynierii chemicznej . . . . .	206	<b>PRZEGLĄD PRASY ZAGRANICZNEJ</b>	
S. Chudzyński — Metody oczyszczania kwasu nilekowego . . . . .	211	W. Brytania . . . . .	239
Inż. H. Łukomski — Zastosowanie mas plastycz- nych do gaszenia łuku elektrycznego . . . . .	214	Z S R R . . . . .	241
S. Blicharz i inż. J. A. Olszek — Perspektywy rozwoju przemysłu gumowego w Polsce . . . . .	218	<b>ZE ŚWIATA</b>	
Dr inż. J. Hawliczek — Czego spodziewają się chemicy po instytutach badawczych? . . . . .	226	Przemysł chemiczny w Indiach . . . . .	247
		Otrzymywanie soli z Morza Czarnego w Bułgarii . . . . .	249
		Ze wspomnień o naszych kolegach . . . . .	251
		Statystyka . . . . .	252
		Komunikaty . . . . .	252



## СОДЕРЖАНИЕ

- |   |  |
|---|--|
| От Редакции   | Мгр. Ф. Хенцински — Торговля химическими продуктами на рубеже г. 1948—49 |
| Др. инж. Я. Циборовски — О физическом подобии                                       |  |
| С. Худзински — Методы очищения молочной кислоты                                     | Обзор технической печати   |
| Инж. И. Лукомски — Применение пластмасс для тушения вольтовой дуги                  | В. Британия  |
| С. Блихаж и инж. А. Оляшек — Перспективы развития резиновой промышленности в Польше | С.С.С.Р.   |
| Др. инж. И. Давличек — Чего ожидают химики от исследовательских институтов          | За рубежом   |
|   | Франция  |
|   | Швейцария  |
|   | Из новых книг  |
|   | Статистика   |
|   | Извещение  |

## CONTENTS

- |  |   |
|--|---|
| Editorial  | Chemical Trade at 1948 - 49 — by T. Chęciński     |
| Dimensional Analysis in Chemical Engineering — by J. Ciborowski                        | FOREIGN TECHNICAL PRESS REVIEW                    |
| Purification Methods of Lactic Acid — by S. Chudzyński                                 | Great Britain                                     |
| Application of Plastics to the Electric - Arc Extinction — by H. Łukomski              | U S S R   |
| Outlook on the Future of the Rubber Industry in Poland — by S. Blicharz and A. Olaszek | FROM THE WORLD                                    |
| What do the Chemists Expect from the Research Institutes — by J. Hawliczek             | The Chemical Industry in India                    |
|  | Extraction of salt from the Black Sea in Bulgaria |
|  | Notes on Biography                                |
|  | Statistics  |





P. 707/49

## Od Redakcji

Akcja oszczędnościowa oraz ruch współzawodnictwa pracy objęły całe pracujące społeczeństwo. Jednym z istotnych elementów powodzenia i warunków osiągnięcia najlepszego efektu gospodarczego tych poczynań jest zespolenie pracy i jednolitość działania czynnika kierowniczego i wykonawczego. Prawdziwymi zaś kierownikami mogą być tylko tacy, którzy nie poprzestają na uczeniu podporządkowanego sobie personelu, lecz sami chcą i potrafią uczyć się od niego. Założenie to musi być również przyjęte i respektowane w ruchu współzawodnictwa pracy, którego źródła i korzenie należy szukać wśród robotników. Stachanow czy Busygin w Związku Radzieckim, Pstrowski czy bracia Barańczycy u nas: to robotnicy - przodownicy pracy, inicjatorowie współzawodnictwa. Zadaniem umiejętnego i postępowego kierownictwa jest przeto wyciągnięcie wniosków i nauki ze współzawodnictwa *indywidualnego*; roztaczając nad nim pełną opiekę i zachęcając przodowników pracy, powinno się pobudzać równocześnie ruch współzawodnictwa *zespolowego*.

Nasuwa się pytanie, w jakim stopniu przemysł chemiczny, o wielkiej różnorodności wytwarzanych produktów, stanowi pole do akcji współzawodnictwa? Odpowiedzi szukać należy w krajach, które są ojczyzną współzawodnictwa pracy. W przemyśle chemicznym Związku Radzieckiego ruch ten dał w ostatecznym wyniku efekty, zachęcające do kontynuowania działania. W pierwszym etapie współzawodnictwa, w 1933 r., objęło ono dwie dziedziny: superfosfat i kwas siarkowy. Uzyskano wówczas obniżenie kosztów produkcji superfosfatu o niespełna 10%, kwasu siarkowego prawie o 20%. W roku 1934 rozszerzono akcję na amoniak i sodę kalcyonowaną, przy czym współzawodnictwo nie ograniczyło się tylko do kosztów produkcji, lecz objęło również szerszy zakres, jak wykonanie ilościowe i jakościowe planu produkcji oraz stan techniczny urządzeń itd. Z biegiem czasu współzawodnictwo w przemyśle chemicznym zatóczyło jeszcze szersze kręgi, wciągając do ruchu

niemal wszystkie gałęzie technologii chemicznej i to zarówno w fabrykach jak w zakładach badawczych.

W naszych warunkach należałoby w ruchu współzawodnictwa położyć mocny akcent nie tylko na ilość lecz i na jakość produkcji. Z ogłoszonych sprawozdań wynika bowiem, że przemysł chemiczny w Polsce wykonywa, a nawet przekracza plany produkcyjne.

Współzawodnictwo pracy, zwłaszcza między poszczególnymi fabrykami produkującymi ten sam towar, może przyczynić się do znacznego podniesienia jakości wytwarzanych artykułów.

Gdyby, np. istniejące w Polsce fabryki bieli cynkowej stanęły do współzawodnictwa, stosując jako jeden z głównych wskaźników — ilość reklamacji ze strony odbiorców — stanowiło by to element prawdziwego postępu i zapoczątkowanie współzawodnictwa zespolowego w walce o jakość polskiej produkcji chemicznej. Współzawodnictwo zespolowe może się odbywać między branżowymi zakładami lub też poszczególnymi oddziałami.

Ruch współzawodnictwa może być sprzężony z akcją oszczędnościową w sposób szczególnie efektywny. Nie należy przy tym ominąć żadnej okazji, aby nie podkreślić, że mylnym i wypaczającym samą ideę oszczędności jest rozumienie jej w sposób mechaniczno - statyczny, nie zaś dialektyczno - dynamiczny. Błędem była by przeto mechaniczna redukcja ilości zatrudnionych, nie poprzedzona gruntowną analizą, czy redukcja taka nie da wręcz przeciwnych skutków obniżenia wydajności, pogorszenia jakości lub tp. Odwrotnie, jeśli zaangażowanie nowych specjalistów pozwoli w rezultacie na obniżenie technicznych norm zużycia, podwyższenie dyscypliny pracy lub racjonalizację gospodarki — to takie posunięcie będzie istotnym ogniwem, wzmacniającym akcję oszczędnościową.

Ruch współzawodnictwa z włączonym elementem oszczędnościowym powoduje najlepszy efekt gospodarczy.



# ○ zastosowaniu analizy wymiarowej w inżynierii chemicznej

Dr inż. J. Ciborowski

## Wstęp.

Z pośród metod matematycznych, użytecznych w technice, na szczególne wyróżnienie zasługuje analiza wymiarowa. Metoda ta szeroko stosowana w inżynierii chemicznej, ze względu na swój ogólny charakter i znaczne korzyści praktyczne, może stać się też przydatną dla innych nauk doświadczalnych.

W pierwszym rzędzie wyniki analizy wymiarowej dają doskonale wskazówki do planowania doświadczeń, zwłaszcza w tych przypadkach, gdy dla badanego zjawiska brak jest jakiegokolwiek teorii, albo też podejście teoretyczne jest bardzo trudne. Przykład taki mamy przy przerywaniu się pęcherzyków gazu przez warstwę cieczy, lub przy spływaniu cienkich warstewek lepkiej cieczy po powierzchni skomplikowanego kształtu. Analiza wymiarowa wskazuje w tych wypadkach minimum zmiennych, wyjaśnia jak prowadzić pomiary i jak uogólnić wyniki.

Dalsza korzyść praktyczna analizy wymiarowej polega na tym, że daje ona kryteria podobieństwa fizycznego. Wskazuje ona mianowicie kiedy dwa różne układy, w których zachodzi to samo zjawisko, można uważać za podobne i jak z badania jednego układu można przewidzieć zachowanie się układu drugiego. Jest to szczególnie ważne przy projektowaniu technologicznym, bo pozwala w niektórych przypadkach przenieść wnioski z badań laboratoryjnych wprost na skalę przemysłową.

Wreszcie pewne znaczenie praktyczne posiada fakt, że analiza wymiarowa przedstawia równania empiryczne w postaci funkcji ułamków bezwymiarowych, co umożliwia stosowanie dowolnego układu jednostek, a jednocześnie uwalnia od błędów występujących tak często w spólczynnikach liczbowych równań empirycznych, spowodowanych użyciem niewłaściwych wymiarów poszczególnych zmiennych.

## Sens matematyczny.

Sens matematyczny analizy wymiarowej jest bardzo prosty. Polega on na tym, że każde równanie fizyczne, jednorodne pod względem jednostek, albo też ogólnie funkcję fizyczną:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots) \quad (1)$$

(której równania możemy nie znać, a tylko wie-

dzieć, że taka funkcja istnieje), można przekształcić w funkcję ułamków bezwymiarowych:

$$\Phi(N_1, N_2, N_3, \dots) = 0 \quad (2)$$

przyczem każdy z ułamków jest definiowany przy pomocy dawnych zmiennych:

$$N_n = \frac{X_p^a \cdot X_r^b \cdot \dots}{X_s^c \cdot X_t^d \cdot \dots} \quad (3)$$

Przekształcenie odbywa się przez rozwinięcie pierwotnej funkcji w szereg i wyciągnięcie prostych konsekwencji z mian fizycznych (wymiarów) zmiennych. Ilość ułamków bezwymiarowych, jest mniejsza od ilości zmiennych i charakterystyczna dla danego zjawiska.

Na tej podstawie definiuje się, że dwa układy, w których zachodzi to samo zjawisko (obowiązuje ta sama funkcja  $\Phi$  z  $m$  — ułamkami bezwymiarowymi) są podobne, o ile wartości liczbowe wszystkich ułamków  $N_1, N_2, \dots$  są te same. Oczywiście wartości zmiennych  $X_1, X_2, \dots$  mogą być przy tym zupełnie różne. Co więcej dla stwierdzenia podobieństwa fizycznego wystarczy aby  $(m-1)$  ułamków bezwymiarowych było liczbowo identyczne, gdyż wobec istnienia funkcji  $\Phi$  ostatni ułamek musi być też jednakowy w obu układach. Ma to istotne znaczenie praktyczne. W tym ostatnim bowiem ułamku może mieścić się zmienna, zmierzona w pierwszym układzie, a wobec równości tych ułamków, można przewidzieć wartość tej zmiennej dla układu drugiego.

W związku z wspomnianym przekształceniem funkcji empirycznej w funkcję ułamków bezwymiarowych i wyciągnięciem konsekwencji z wymiarów fizycznych zmiennych, należy zwrócić uwagę na układ jednostek. W obliczeniach technicznych nie stosujemy układu fizycznego (c, g, s), ale układ techniczny. Układ ten zasadniczo różni się tym, że za jednostkę podstawową uważa się kilogram siły (nie masy) i tą jednostką mierzy się ilość materii. W wielu przypadkach, daje to znaczne uproszczenie, bowiem w zagadnieniach technicznych częściej operujemy pojęciem siły niż masy. Prócz tego w tym układzie panuje duża swoboda w wyborze jednostki długości i czasu (metr, milimetr, godzina, minuta, sekunda), co ma na celu ułatwienie zapamiętywania wartości liczbowych wyników. Poza tym w przypadkach zjawisk ciepl-



nych, gdy jednak nie ma wyraźnej przemiany energii cieplnej w inne formy, dla ułatwienia można traktować jako osobne jednostki kalorie kilogramową, oraz stopień Celsiusa (Kcal, °C).

#### Przeprowadzenie analizy.

Rozpatrzmy konkretny przykład techniczny. Przez rurę, ogrzewaną z zewnątrz, ma przepływać płyn (gaz, lub ciecz). Należy obliczyć powierzchnię ogrzewalną, niezbędną dla odpowiedniego podgrzania płynu. Wypowiedź teorii przenoszenia ciepła na ten temat streszcza się w równaniu:

$$q = h \cdot \Delta t \cdot A \quad (4)$$

gdzie  $q$  — to ciepło przeniesione od ścianki do płynu na godzinę,  $\Delta t$  — średnia różnica temperatur między powierzchnią ścianki a strumieniem,  $A$  — powierzchnia wewnętrzna rurociągu. Wreszcie  $h$  — współczynnik przenoszenia ciepła nie jest bynajmniej wartością stałą (choć niekiedy można go traktować jako stały) ale jest skomplikowaną funkcją szeregu innych parametrów. Inaczej w „ $h$ ” grupuje się to wszystko, czego teoria ciepła nie jest w stanie obecnie wyjaśnić. Stąd też współczynniki takie można określać sposobem tylko czysto empirycznym. Jest rzeczą jasną, że poznanie wartości tego współczynnika stanowi największą trudność naszego zagadnienia.

Przed ewentualnym przystąpieniem do pomiarów „ $h$ ”, zastanówmy się od czego może ten współczynnik zależeć. Oczywiście decydujące znaczenie mieć tu będzie mechanizm ruchu płynu. Nauka o przepływie płynów lepkich wyjaśnia, że przy ściankach występuje ruch laminarny (ciepło przenika przez tę warstwę cieczy drogą przewodnictwa), bliżej zaś osi rury ruch burzliwy, a zatem ciepło jest przenoszone przez konwekcję. W miarę zmniejszania szybkości przepływu, sfera konwekcji maleje, aż do zupełnego zaniku przy pewnym przepływie granicznym. Stąd nasuwa się przypuszczenie, że współczynnik  $h$  — musi zależeć od szybkości, lub „wydajności” przepływu:  $G$  — (Kg/m<sup>2</sup> · s), średnicy rurociągu:  $d$  — (m), a także przypuszczalnie od takich parametrów jak: ciepło właściwe —  $C$  (Kcal/kg · °C), lepkość  $\mu$  (Kg/s · m<sup>2</sup>), przewodnictwo właściwe płynu —  $k$  (Kcal/m · °C · s), siły ciężkości reprezentowane przez przyspieszenie —  $g$  (m/s<sup>2</sup>).

$$h = f(G, d, C, \mu, k, g) \quad (5)$$

Załóżmy, że uwzględniliśmy wystarczającą ilość

zmiennych, wywierających odczuwalny wpływ na „ $h$ ”. (Później wyjaśnione będzie co zajdzie gdy uwzględnimy za mało zmiennych). Mamy więc do czynienia z funkcją sześciu, względnie pięciu zmiennych. Określenie empiryczne takiej funkcji wydaje się być zadaniem bardzo trudnym. Należałoby zbadać po kolei zależność  $h$  od każdej zmiennej, przy ustaleniu wartości pozostałych. Przedstawienie wyników wymagałoby szeregu tablic, lub wykresów. Okazuje się jednak, że dzięki analizie wymiarowej zagadnienie bardzo się upraszcza.

Rozwińmy mianowicie funkcję (5) w szereg:

$$h = \alpha \cdot G^a \cdot d^b \cdot C^c \cdot \mu^d \cdot k^e \cdot g^f + \alpha' \cdot G^{a'} \cdot d^{b'} \cdot C^{c'} \cdot \mu^{d'} \cdot k^{e'} \cdot g^{f'} + \alpha'' \cdot G^{a''} \cdot d^{b''} \dots$$

$$h = \sum \alpha \cdot G^a \cdot d^b \cdot C^c \cdot \mu^d \cdot k^e \cdot g^f \quad (6)$$

gdzie  $\alpha, \alpha', \alpha''$ , to bezwymiarowe współczynniki liczbowe. Podzielmy obie strony równania przez  $h$ .

$$\sum \alpha \cdot \frac{G^a \cdot d^b \cdot C^c \cdot \mu^d \cdot k^e \cdot g^f}{h} = 1 \quad (7)$$

W sumie powyższej każdy składnik, a więc i każdy ułamek, musi być bezwymiarowy, choć poszczególne zmienne miana swoje posiadają. Dla uchwycenia wynikających stąd konsekwencji, podstawmy miana tych zmiennych:

$$\left(\frac{\text{Kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}\right)^a (m)^b \left(\frac{\text{Kcal}}{\text{Kg} \cdot ^\circ\text{C}}\right)^c \left(\frac{\text{Kg} \cdot \text{s}}{\text{m}^2}\right)^d \left(\frac{\text{Kcal}}{\text{m} \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{s}}\right)^e \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)^f \left(\frac{\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{s}}{\text{Kcal}}\right) \quad (8)$$

Uporządkujmy to wyrażenie według jednostek:

$$(\text{Kg})^{a+d-c} \cdot (\text{m})^{2-2a+b-2d-e+f} \cdot (\text{s})^{1-a+d-e-2f} \cdot (\text{Kcal}^\circ\text{C})^{c+e-1} \quad (9)$$

Ponieważ jednak całe to wyrażenie jest, jak wspomniano wyżej, bezwymiarowe, stąd każdy wykładnik potęgi musi być równy zero.

$$\begin{aligned} a + d - c &= 0 \\ c + e - 1 &= 0 \\ 2 - 2a + b - 2d - e + f &= 0 \\ 1 - a + d - e - 2f &= 0 \end{aligned} \quad (10)$$

Otrzymaliśmy 4 równania z 6 niewiadomymi. Możemy więc przy pomocy dwóch dowolnych wyrazić 4 pozostałe. Biorąc za podstawę —  $a$  — oraz —  $c$  —, po rozwiązaniu otrzymamy:

$$\begin{aligned} b &= a - 1 & e &= 1 - c \\ d &= c - a & f &= c - a \end{aligned} \quad (11)$$



Podstawiając te wyniki do (7) mamy:

$$\sum \alpha \cdot G^a \cdot d^{a-1} \cdot C^c \cdot \mu^{c-a} \cdot k^{1-c} \cdot g^{c-1} \cdot h^{-1} = 1 \quad (12)$$

Równanie to można uporządkować według potęg:

$$\sum \alpha \cdot \left(\frac{G \cdot d}{\mu \cdot g}\right)^a \cdot \left(\frac{C \cdot \mu \cdot g}{k}\right)^c \cdot \left(\frac{h \cdot d}{k}\right)^{-1} = 1 \quad (13)$$

Łatwo można dowieść, że ułamki w poszczególnych nawiasach są też bezwymiarowe. Ponieważ spotyka się je również w innych zagadnieniach inżynierii chemicznej, otrzymały one specjalne nazwy:

$$G \cdot d / \mu \cdot g = Re \text{ — Liczba Reynoldsa}$$

$$C \cdot \mu \cdot g / k = Pr \text{ — „ Prandtla}$$

$$h \cdot d / k = Nu \text{ — „ Nusselta}$$

Równanie (13) w nowej symbolistyce:

$$Nu = \sum \alpha \cdot Re^a \cdot Pr^c \quad (14)$$

Albo też zupełnie ogólnie

$$Nu = \varnothing (Re, Pr) \quad (15)$$

A więc pierwotna funkcja 6-ciu zmiennych (5), zredukowała się do funkcji 2 zmiennych, co ogromnie upraszcza zagadnienie. Co więcej, zauważmy, że liczba Prandtla jest tylko funkcją własności fizycznych płynu. Okazuje się że dla gazów nie zależy ona od temperatury i ciśnienia i ma wartość w przybliżeniu jednakową dla wszystkich gazów ( $Pr = 0,74$ ). W tym przypadku otrzymamy zatem funkcję tylko jednej zmiennej:

$$Nu = f(Re) \quad (16)$$

A więc przy pomocy jednej krzywej można przedstawić współczynnik  $h$  dla dowolnych gazów, przy dowolnych szybkościach i w dowolnych rurociągach.

#### Wnioski.

Osiągnięte wyniki (15) i (16) nasuwają metodę pomiarów. Należy tylko w dowolnym rurociągu zmierzyć wartości współczynników  $h$  (stąd obliczyć  $Nu$ ), przy kilku przepływach  $G$  (a więc dla kilku wartości  $Re$ ). Jeżeli badamy zależność ogólną (15), należy użyć kilku cieczy dla uwzględnienia wpływu liczby Prandtla. W ten sposób otrzymamy zależność między  $Nu$  i  $Re$ ,  $Pr$ . Zupełnie zbędnym, natomiast, jest badanie wpływu średnicy rurociągu i własności fizycznych płynu (lepkości, ciepła właściwego i przewodnictwa), — chyba kilka pomiarów dla sprawdzenia otrzymanej zależności. Pomiaru takie były przeprowadzane przez wielu badaczy. Wyniki w zakresie  $Re > 3000$  można przedsta-

wić prostym równaniem Mc Adamsa, słusznym dla wszystkich gazów i cieczy:

$$Nu = 0,023 \cdot Re^{0,8} \cdot Pr^{0,4} \quad (17)$$

względnie równaniem stosującym się do gazów:

$$Nu = 0,021 \cdot Re^{0,8} \quad (18)$$

Te tak proste równania pozwalają określać współczynniki przenoszenia ciepła  $h$ , dla dowolnych cieczy i gazów, w zależności od średnicy rurociągu, szybkości przepływu i własności fizycznych płynu (lepkości, przewodnictwa i ciepła właściwego).

Rozpatrywany przykład przedstawia również wyraźniej znaczenie podobieństwa fizycznego. Przypuśćmy, że projektujemy wielki zagrzewacz gazu, a nie znamy jeszcze zależności (18). W tym celu musimy dysponować wartością współczynnika przenoszenia ciepła. Zastanawiamy się jak przeprowadzić możliwie najprościej pomiar laboratoryjny i jak wyniki tego pomiaru przenieść na skalę przemysłową. Z wyników analizy wymiarowej dla takiego układu (16) jasne jest, że liczba Nusselta jest funkcją tylko liczby Reynoldsa. Stąd w skali laboratoryjnej w rurce o kilkakrotnie mniejszej średnicy, np. 10 razy ( $d_2 = 0,1 d_1$ ), tak regulujemy szybkość gazu, aby otrzymać tę samą wartość liczby Reynoldsa jak dla projektowanego dużego zagrzewacza. Jeżeli przeprowadzamy doświadczenie z tym samym gazem i w tej samej temperaturze jak w skali przemysłowej (ta sama lepkość) wtedy z równości:

$$Re = G_1 d_1 / \mu \cdot g = G_2 d_2 / \mu \cdot g \quad (19)$$

wynika, że oba układy będą podobne, o ile w rurce małej szybkość gazu  $G_2$  będzie 10 razy większa niż w rurce dużej  $G_1$ . Mierzmy teraz współczynnik cieplny  $h_2$  dla układu laboratoryjnego, a ponieważ przy jednakowych wartościach  $Re$ , muszą też w obu układach być jednakowe liczby Nusselta:

$$Nu = h_1 d_1 / k = h_2 d_2 / k \quad (20)$$

łatwo zauważyć, że dla projektowanego układu współczynnik  $h_1$  będzie 10 razy mniejszy od zmierzzonego  $h_2$ . W przykładzie tym przeliczenie jest bardzo proste. Można by jednak operować w skali laboratoryjnej innym gazem niż w projektowanej instalacji (a nawet cieczą) i przeprowadzić pomiar w innej temperaturze, dogodniejszej do pomiarów. Inne byłyby wtedy własności fizyczne płynu, ale wyniki pomiarów można by też przeliczyć na skalę przemysłową.



Zastanówmy się teraz, czy było, gdyby w pierwotnym równaniu (5) przyjąć błędną liczbę zmiennych. W przypadku wprowadzenia zbyt dużej ich ilości, otrzymalibyśmy funkcję, złożoną z większej ilości ułamków bezwymiarowych, ale badanie empiryczne wykazałoby, że niektóre ułamki dają udziały stałe. Tak więc, badając przepływ gazu można było nie uwzględniać ciepła właściwego w (5) co dawałoby wprost (16). Ponieważ wprowadziliśmy je jednak do obliczeń, otrzymaliśmy (13), ale jeden ułamek (Pr) okazał się stały, co przekształca (15), również (16). Gorzej będzie o ile w (5) uwzględnimy za małą liczbę zmiennych. Okazuje się, że otrzymana funkcja  $\chi$  nie jest powszechną, tj. wystąpią rozbieżności dla różnych układów i substancji. Tak więc gdybyśmy badając przepływ cieczy opuścili w (5) ciepło

właściwe, otrzymalibyśmy funkcję (16), która zawodziłaby przy zmianach temperatury i zastosowaniu innej cieczy, bo zmieniałaby się również wtedy liczba Prandtla nie uwzględniona omyłkowo w równaniu (16).

#### Inne liczby bezwymiarowe.

Analiza wymiarowa jest szeroko stosowana w trzech działach inżynierii chemicznej: w nauce o przenoszeniu ciepła, o przenoszeniu masy (procesy dyfuzyjne), i przenoszeniu momentu (przepływ płynów). Zdefiniowany został cały szereg liczb bezwymiarowych, mających znaczenie albo w jednym z tych działów, albo w całokształcie inżynierii. Następujące zestawienie podaje znaczenie ważniejszych liczb bezwymiarowych oraz ich wzajemną zależność.

L. Reynoldsa	$Re = G \cdot d \cdot \rho \cdot g = w \cdot \gamma \cdot d \cdot \rho \cdot g = w \cdot d / \Lambda$
„ Nusselta	$Nu = h \cdot d / k = h \cdot L / k$
„ Prandtla	$Pr = C \cdot \rho \cdot g / k = \Lambda \cdot \gamma \cdot C / k = \Lambda / \alpha$
„ Schmidta	$Sc = \mu \cdot g / \gamma \cdot D = \Lambda / D$
„ Lewisa	$Le = k / \gamma \cdot C \cdot D = \alpha / D = Sc / Pr$
„ Pecleta	$Pe = d \cdot w \cdot \gamma \cdot C / k = d \cdot G \cdot C / k = Re \cdot Pr$
„ Stantona	$St = h / C \cdot w \cdot \gamma = h / G \cdot C = Nu / Rd \cdot Pr = Nu / Pe$
„ Graetza	$Gz = M \cdot C / k \cdot L$
„ Grashoffa	$Gr = d^3 \cdot \gamma^2 \cdot \beta \cdot \Delta t / \mu^2 \cdot g = Re^2 (\beta \cdot \Delta t) / Fr$
„ Fouriera	$Fo = k \cdot \theta / \gamma \cdot C \cdot t^2 = \alpha \theta / r^2$
„ Eulera	$Eu = P \cdot g \cdot \gamma \cdot w^2$
„ Frouda	$Fr = w^2 / d \cdot g$
„ Kondensacji	$\pi = \lambda / C \cdot \Delta t$
„ Skraplania	$Cv = L^3 \cdot \gamma^2 \cdot \lambda \cdot k \cdot \mu \cdot \Delta t = (Re^2 / Fr) \cdot Pr \cdot \pi$
„ Fanninga	$f = 2g \cdot P \cdot d / L \cdot w^2 \cdot \gamma$
„ Webera	$We = \gamma \cdot w^2 \cdot d \cdot \sigma \cdot g$
„ Macha	$Ma = w / s$
„ Damkohlera	$Da = q_v \cdot r^2 \cdot k \cdot \theta$
„ Kirpiczewa	$Ki = (2d^3 \cdot \gamma \cdot P \cdot \mu^2 \cdot g \cdot L)^{1/3} (Re^3 \cdot f)^{1/3}$

Liczby te spotkać można w wielu zagadnieniach. Tak więc np. zastosowanie analizy wymiarowej do oporów hydraulicznych w rurociągach doprowadza do równania:

$$Eu \cdot (d/L) = f(Re) \quad (21)$$

Doświadczenie, a również teoria wykazują, że przy  $Re < 2100$  funkcja ta ma bardzo prostą

$$f(Re) = 32/Re \quad (22)$$

W zakresie natomiast:  $3000 < Re < 80000$  doświadczenie przedstawia tę funkcję równaniem:

$$f(Re) = 0,16/Re^{1/4} \quad (23)$$

Oddawanie ciepła od skraplanych par nasyconych na rurkach pionowych, określa analiza wymiarowa funkcją:

$$Nu = f[(Re^2/Fr), (Pr \cdot \pi)] \quad (24)$$

Doświadczenie dało znany wzór Nusselta, który językiem analizy wymiarowej można przedstawić:

$$Nu = 0,943 (Re \cdot Pr \cdot \pi / Fr)^{1/4} \quad (25)$$

Straty ciepła przez konwekcję naturalną od rur poziomych przedstawia doświadczenie i analiza wymiarowa funkcją:

$$Nu = 0,47 (Gr \cdot Pr)^{1/4} \quad (26)$$



Dużą wygodę daje stosowanie analizy wymiarowej do zjawiska opadania ciał stałych w płynach. Wiadomo, że bardzo małe kulki opadają według prawa Stokesa, większe według prawa Newtona. Brak jest przytem ciągłości, tj. w pewnych wypadkach nie stosuje się żadne z tych praw. Analiza wymiarowa przedstawia jednak opadanie wszelkich ciał stałych przy pomocy funkcji:

$$Ki^3 = f(Re) \quad (27)$$

przy czym  $Ki$  można przekształcić z definicji podanej, dając  $L = d$  (kulka), oraz  $P$  równe stosunkowi ciężaru w płynie:  $(\gamma_s - \gamma) d^3 \cdot \pi/6$  ( $\gamma_s$  — cięż. w. c. stał.  $\gamma$  — płynu) do przekroju kulki ( $\pi \cdot d^2/4$ ). Liczbę Reynoldsa oblicza się przy pomocy średnicy kulki  $d$ . Otrzymuje się wtedy:

$$Ki = [4 \cdot d^3 \cdot \gamma (\gamma_s - \gamma) / 3 \cdot \mu^2 \cdot g]^{1/3} \quad (28)$$

Eksperyment wykazuje, że w zakresie  $Re < 2$  można tę funkcję przedstawić prostym równaniem:

$$Ki^3 = 24 \cdot Re \quad (29)$$

co jest równoznaczne z prawem Stokesa. W zakresie zaś:  $500 < Re$  (kryterium stosowalności prawa Newtona),

$$Ki^3 = 0,44 Re^2 \quad (30)$$

Poza stosowalnością obu praw:  $2 < Re < 500$ , stosuje się równanie empiryczne:

$$Ki^3 = 18,5 \cdot Re^{1,4} \quad (31)$$

W ten sposób nie wiedząc z góry według ja-

kiego prawa odbywa się opadanie, zjawisko to łatwo możemy ujmować w formy ilościowe na podstawie podanych zależności.

Zwrócić też należy uwagę na pewne analogie w funkcjach i równaniach analizy wymiarowej, spotykane w różnych działach inżynierii chemicznej. Tak więc np. grubość zastępcza laminarnej warstewki gazowej w rurociągu przy przenoszeniu ciepła ( $x$ ), można przedstawić poznany już równaniem Mc Adamsa:

$$d/x = 0,023 \cdot Re^{0,8} \cdot Pr^{1/4} \quad (32)$$

Analogicznie grubość granicznej warstewki gazowej dla przenoszenia masy, np. w przypadku nawilżania gazu od cieczy spływającej po ściance rury pionowej, wyraża się równaniem Gillilanda:

$$d/x = 0,023 \cdot Re^{0,8} \cdot Sc^{0,4} \quad (32)$$

Równania te potwierdzają podobieństwo między przenoszeniem ciepła i przenoszeniem masy, spotykane również w innych przypadkach (znane podobieństwo równań różniczkowych dla dyfuzji i przewodnictwa cieplnego). Widać również, że liczba Schmidta spełnia przy przenoszeniu masy, tą samą rolę, co liczba Prandtla przy przenoszeniu ciepła, co można zresztą wywnioskować z definicji obu liczb.

Przy obecnym rozwoju inżynierii chemicznej, można zaobserwować coraz większe rozpowszechnianie analizy wymiarowej. Zauważyć można tendencje do zupełnego zarzucania równań empirycznych w starej formie, definiowania nowych liczb i stosowania analizy wymiarowej do praktyki konstrukcyjnej.

#### *Symbole użyte w tej pracy.*

A — powierzchnia	w — szybkość liniowa
C — ciepło właściwe	$q_t$ — ciepło na jedn. czasu
d — średnica rury lub ziarna	$q_v$ — ciepło na jedn. czasu i objęt.
D — współczynnik dyfuzji	$\alpha$ — współcz. dyfuzji cieplnej
g — przyspieszenie	$\beta$ — sp. temperat. rozszerzaln. objętość
G — wydajność przepływu	$\gamma$ — ciężar właściwy
h — współczynnik przenoszenia ciepła	$\lambda$ — ciepło parowania
k — przewodnictwo właściwe cieplne	$\Lambda$ — lepkość kinematyczna
L — długość	$\mu$ — lepkość fizyczna
M — przepływ masowy	$\theta$ — czas
P — ciśnienie lub jego przyrost	$\sigma$ — napięcie powierzchniowe
r — odległość od osi	$\Delta t$ — różnica temperatur
s — szybkość głosu	



## Literatura

- 1) W. H. Mc Adams — Heat Transmission — N. Y. 1942.
- 2) J. H. Perry — Chemical Engineers Handbook — N. Y. 1941.
- 3) K. F. Pawłow — Zadaczi po kursu processow i aparatow — 1947.
- 4) A. Klinkenberg H. Moy — Chem. Eng. Progr. 44, 17 (1948).

- 5) P. W. Bridgman — Dimensional Analysis-Yale Univ. 1931.

## Summary

Elementary principles of dimensional analysis are outlined. The method of calculation is explained on one example of heat transfer problem. The significance and practical advantages of dimensional analysis in chemical engineering are emphasized.

## Metody oczyszczania kwasu mlekowego

S. Chudzyński

Kwas mlekowy (Berzelius 1806) głównie w postaci lewoskrętnej należy do substancji występujących dość często w naturze, aczkolwiek z reguły w niewielkich ilościach. Jest on również produktem bardzo wielu procesów fermentacyjnych, przy tym dużo drobnoustrojów, znalazłszy się w warunkach nienormalnych wytwarza go z pożywek, które w toku prawidłowego procesu przekształcają na inne produkty.

Liczne metody syntetyczne mają na razie znaczenie wyłącznie naukowe. W praktyce otrzymuje się go tylko na drodze fermentacyjnej.

Do cennych zalet tego kwasu należy jego duża siła bakteriobójcza już w koncentracjach 0,5%. Roztwory 1—3%-owe są zabójcze nawet dla drobnoustrojów wytwarzających kwas mlekowy. Chcąc więc otrzymać produkt o dostatecznym stężeniu, musimy podczas fermentacji wiązać nadmiar kwasu. W starszych metodach do brzojki dodawano od razu potrzebną do zobojętnienia ilość kredy szlamowanej (50% na wagę cukru); obecnie kredę dodaje się stopniowo, w miarę postępu fermentacji, utrzymując stale pewien nadmiar wolnego kwasu (0,5 — 0,7%) w celu zabezpieczenia zacieru przed zakażeniem obcymi mikroorganizmami. \*).

Oczyszczanie kwasu mlekowego, podobnie jak otrzymywanie wysokich koncentracji, napotykało na duże trudności. Z tego powodu możliwie największa część szła na rynek w postaci kwasu technicznego o stężeniu 20—80% (zależnie od norm obowiązujących w poszczególnych krajach). W tej postaci był stosowany w garbarstwie, przędzalnictwie, farbiarstwie.

\*) Cyfry te odnoszą się do stosowanego w Europie B. Delbrückii, w St. Zj. prowadzi się fermentację przy pomocy B. Bulgaricus, utrzymując stężenie kwasu na poziomie ok. 1,2%.

Wyższą klasę stanowi kwas tzw. jadalny, o stężeniu 50—80%, wolny od substancji szkodliwych dla zdrowia, barwy jaśniejszej od poprzedniego — brunatnej.

Kwas farmaceutyczny, 80—90%-owy, wolny od domieszek nieorg, lekko zabarwiony, stanowił do niedawna klasę najwyższą.

W związku z zapotrzebowaniem kwasu mlekowego do odbarwiania fenoplastów lanych wyprodukowano nowy typ „plastic grade“ — 50%-owy, ale o bardzo wysokich wymaganiach odnośnie barwy i składu. Kwasowość jego powinna być nie mniejsza niż 50%, jonu chlorowego — nie więcej niż 0.005 ‰, siarczanowego 0,05 ‰, popiołu — 0,5 ‰. Największy nacisk położono na uwolnienie od żelaza (1<sup>2</sup>). W niektórych państwach stosuje się jeszcze stopniowanie wewnątrz wymienionych klas.

Obok wolnego kwasu pewne znaczenie posiadają jego sole, głównie sodowa i potasowa, których stężone (50%-owe) roztwory stanowią namiastkę gliceryny; sól wapniowa — jest stosowana w medycynie, inne w przemyśle przędzalniczym itd. Estrы służą jako rozpuszczalniki, zmiękczacze oraz produkty przejściowe.

Zagadnienie oczyszczania kwasu w skali laboratoryjnej zostało rozwiązane oddawna, dużo kłopotów natomiast sprawiało opracowanie metody technicznej. Najbardziej oczywiste sposoby: destylacji wolnego kwasu lub krystalizacji jego soli, już w warunkach laboratoryjnych nastroczały poważne trudności, w przemyśle próbowano więc nowych dróg postępowania.

Do najstarszych metod technicznych należą opublikowane w 1906 r. niemieckie patenty: Blumenthala i Chaina 1) na oczyszczanie kwasu mlekowego przez krystalizację jego związku z aniliną i następny rozkład gorącą parą, oraz Chem. Fabrik Güstrow 2), pole-



gający na estryfikacji techn. mleczanu wapnia (półproduktu i odpadków z procesu otrzymywania kwasu techn. czystego) oraz następny ich rozkład kwasem mineralnym.

O ile pierwsza metoda przebrzmiała bez echa, o tyle drugi pomysł przypomniiano po 30 latach.

Obecnie stosowane sposoby oczyszczania kwasu mlekowego podzielić można na 5 grup.

Do pierwszej, dawno już znanej, ale w nowszych czasach bardzo starannie przepracowanej, należą metody oparte na krystalizacji soli kw. mlekowego, głównie wapniowej i cynkowej, a także magnezowej i barowej<sup>3)</sup>.

Z pośród soli tych najlepiej krystalizuje sól cynkowa i z tego powodu znajduje zastosowanie w analizie ilościowej kw. mlekowego. Inne sole krystalizują gorzej, a zwłaszcza tania i dlatego szeroko stosowana sól wapniowa. Mimo, że rozpuszczalność jej wynosi w temp. pokojowej ok. 10%, tworzy łatwo roztwory przesycone, z których dopiero po pewnym czasie wytrąca się bezpostaciowy osad. Rotwory soli są lepkie, sączą się trudno, szczególnie przy pierwszych krystalizacjach przed usunięciem koloidalnych zanieczyszczeń surowego kwasu. Otrzymanie dostatecznie czystego preparatu wymaga kilkakrotnej krystalizacji oraz gotowania z węglem aktywnym. Na drodze tej otrzymujemy kwas jadalny i w dalszym ciągu farmaceutyczny, oraz do fenoplastów lanych — barwionych.

Wymienione wyżej trudności techniczne nie tylko przewlekały proces i komplikowały obsługę, ale i podrażały produkt. Wg danych amerykańskich cena 1 kg czystego kwasu w roztworach oczyszczonych była 4-krotnie wyższa niż w surowych<sup>5)</sup>.

Drugą grupę stanowią metody ekstrakcyjne. Początkowo stosowano eter dwuetylowy, wyniki były niezadawalające z powodu niekorzystnego stosunku rozpuszczalności kwasu mlekowego w wodzie i eterze w temp. procesu. Lepsze rezultaty osiągnięto przy użyciu eteru izopropylowego, lecz i w tym wypadku proces był mało wydajny, a przy tym nie dość bezpieczny.

Z pośród innych rozpuszczalników próbowano użycia wyższych alkoholi, nitro- i chloroparafin itp.<sup>6)</sup>.

W nowszych czasach (1935 r.) opracowano, głównie w USA, metodę oczyszczania surowego kwasu przy pomocy środków utleniających, przede wszystkim  $H_2O_2$  i kw. azotowego, poza

tym ozonu, nadmanganianu potasu itd. W końcowej fazie produkt odbarwia się węglem aktywnym<sup>7)</sup>.

Zazwyczaj jednak ten sposób postępowania łączono z destylacją stanowiącą podstawę 4-go szeregu metod. Główne trudności są tu związane z nietrwałością kwasu, jego skłonnością do polimeryzacji i tworzenia laktydów. Zjawiska te zachodzą w temp. podwyższonej, nawet wobec pary wodnej, w środowisku zaś bezwodnym obserwujemy powolną dehydratację już w temp. normalnej<sup>15)</sup>.

Chcąc uniknąć rozkładu należy prowadzić destylację w temp. poniżej 120°, jest to możliwe dopiero przy zmniejszeniu ciśnienia do co najwyżej 1 mm, — rzecz w skali technicznej raczej nowa. Drugi sposób polega na destylacji z gazem obojętnym. Na pierwszy plan wysuwa się przegrzana para wodna, czasem w połączeniu z próżnią<sup>8)</sup>.

W ostatnich latach tym typem procesu zainteresowano się bliżej w ZSRR. Zdaniem autorów można otrzymać wyniki technicznie zadowalające zarówno przy pomocy destylacji próżniowej, połączonej z oczyszczeniem destylatu węglem aktywnym, jak i przez destylację z parą przegrzaną do 160°.

W tym wypadku otrzymujemy do 10% bezwodnika, całkowita zaś wydajność wynosi nie mniej niż 75%<sup>9)</sup>. W drugim — stwierdzono prawie zupełne uwolnienie od substancji nieorganicznej, oraz znaczny spadek zanieczyszczeń organicznych (80%)<sup>10)</sup>.

Ostatnią wreszcie grupę stanowią metody, oparte na otrzymywaniu i rektyfikacji estru, jako produktu przejściowego do kwasu wysokiej czystości.

Estry kwasu mlekowego otrzymał po raz pierwszy Strecker, działając etylosiarczanem potasu na mleczan wapnia<sup>13)</sup>. Schneider w 1879 r. stwierdził, że estry: metylowy i etylowy są nietrwałe i dają się rozkładać wodą<sup>11)</sup>.

Z doświadczeń tych praktyczne wnioski wyciągnęła fabryka w Güstrow<sup>3)</sup>. W parę lat później inna firma niemiecka opatentowała metodę bezpośredniej estryfikacji hydroksykwasów, względnie ich bezwodników<sup>14)</sup>.

Ówczesni konstruktorzy nie potrafili jednak opanować trudności aparaturowych; mimo więc prostoty samego procesu chemicznego, zarzucano na dłuższy czas myśl o praktycznym jego



zastosowaniu. Dopiero zawód, który w tym okresie przyniosły próby nad innymi metodami pracy skłonił badaczy do ponownego zajęcia się estrami.

Smith i Claborn<sup>12)</sup> z Departamentu Rolnictwa USA wykonali pierwszą systematyczną pracę nad estryfikacją, posługując się mleczanem wapnia i lekkimi alkoholami, głównie metanolem. Sól wapniową rozpuszczano w dużym nadmiarze metanolu (10—20 moli/mol kwasu), odsączano zanieczyszczenia, wapń strącano przy pomocy  $H_2SO_4$  w nadmiarze, służącym jako czynnik katalizujący, po czym całość gotowano 4—8 godz. pod chłodnicą zwrotną. Po odsączeniu osadu odpędzano metanol pod normalnym ciśnieniem, wodę zaś i eter pod zmniejszonym, tj. w temp. zapobiegającej hydrolizie (< 50°). Dodać należy, że mleczan metylu tworzy z wodą azeotrop o składzie 25—30% estru pod ciśn. normalnym, 12 — 15% pod próżnią rzędu 700 mm. Jeśli więc pragniemy wyodrębnić czysty ester, odpędzamy najpierw wodę przez destylację azeotropową z benzenem, bowiem wszystkie trzy składniki nie tworzą mieszanek wspólnie destylującej. Po usunięciu wody destyluje się czysty ester pod zmniejszonym ciśnieniem.

Smith i Claborn przerywali destylację, gdy występowały pierwsze objawy zwęglenia, spowodowane obecnością  $H_2SO_4$ . Pozostałość dodawano do następnych porcji, ester gotowano z 3-krotnym nadmiarem wody, aż do odpędzenia metanolu, produkt zaś rozkładu, stanowiący roztwór czystego kw. mlekowego, zatężano pod próżnią. Wydajność 75 — 90%, przeciętnie 85%.

Zdaniem autorów metoda ta jest tańsza od dotychczasowych ze względu na mały koszt surowców i prostotę operacyj.

Dalszy postęp w tej dziedzinie stanowiła metoda opisana niezależnie od siebie przez Wenkera (1943) i Filachione'a (1945) (<sup>14,5</sup>) estryfikacji kwasu mlekowego wobec  $H_2SO_4$  i ciąglej jego hydrolizy.

Filachione wraz ze współpracownikami, podobnie jak Smith, członek Departamentu Rolnictwa, udoskonalił pomysł swego poprzednika, zastosowawszy zamiast soli wolny kwas mlekowy. Zużycie odczynników wynosi 1 ml.  $H_2SO_4$  i ok. 9 moli metanolu na mol kwasu mlekowego. Im surowiec jest więcej rozcieńczony,

tym dłużej trwa proces, względnie więcej należy użyć metanolu.

Proces przebiega w sposób ciągły w aparaturze rurowej, w temp. 92—100° z wydajnością ok. 80%. Pary odlotowe, składające się głównie z metanolu, wody i estru, oraz minimalnych ilości kwasu mlekowego, prowadzi się do kolumny, z której dołem odchodzi wodny roztwór estru i kwasu, górą zaś zawraca się metanol do reaktora.

Oparta na tej samej zasadzie aparatura Wenkera jest obliczona na zastosowanie przemysłowe i obejmuje ciągłą hydrolizę estru.

Metoda oczyszczania kwasu mlekowego przez estry rozwiązuje zagadnienie<sup>17)</sup>. Odpadają żmudne krystalizacje, czy ekstrakcje nie dość czynnymi rozpuszczalnikami. Aparatura jest względnie prosta, stanowi zwartą całość, pracującą sposobem ciągłym, metanol jest czynnikiem obiegowym; rozchód jego jest więc nieduży, o ile aparatura jest należycie opracowana i obsługiwana, wreszcie cena jego jest niska. Jeśli zaś w niektórych krajach, dotkniętych zniszczeniem wojennym okaże się on względnie kosztowny, zjawisko takie należy uważać za przejściowe.

W zakończeniu zwrócimy uwagę, iż w USA zainteresowano się poważnie kwasem mlekowym, jako surowcem do wyrobu produktów przejściowych, przerabianych następnie na cenne związki.

#### Literatura

1. D.R.P. 169.992 (1906).
2. D.R.P. 171.835 (1906).
3. D.R.P. 402.785; 449.956; 744.755.
4. Filachione Ind. Eng. Chem. 37, 388 (1945).
5. Filachione i Fischer. Ind. Eng. Chem. 38, 228 (1946).
6. Pat. Ang. 286.969; 356.600; U.S.P. 1.906.068; 2.092.494; 2.223.797.
7. Pat. Fr. 767.145; U.S.P. 2.013.082; 2.013.096; 2.101.998; 2.125.383.
8. D.R.P. 221.786; 224.664; 258.050; Pat. Fr. 767.145; U.S.P. 1.594.843; 2.013.096; 2.013.104; 2.125.383.
9. Lewickaja „Piszczewaja Promyszlennost“ 1945, Nr. 2, 56.
10. Popowa i Pietrowa „Piszczewaja Promyszlennost“ 1945, Nr. 1, 58.
11. Schreiner „Liebigs Ann.“ 197, 12 (1879).
12. Smith i Claborn „Ind. Eng. Chem. News Ed.“ 17, 641 (1939).
13. Strecker „Liebigs Ann.“ 91, 355 (1854).
14. D.R.P. 278. 487 (1914).
15. Wislicenus „Liebigs Ann.“ 164, 181.
16. U.S.P. 2.334.524 (1944).
17. U.S.P. 2.290.926 (1942); 2.350.370 (1944).

#### Summary

The author describes principal methods of purification of lactic acid. Special attention is given to the method passing through the methyl ester.



# Zastosowanie mas plastycznych do gaszenia łuku elektrycznego

Inż. H. Łukomski

## Łuk elektryczny.

Jeżeli stykające się ze sobą części przewodnika, w którym płynie prąd, będziemy oddalać od siebie, to pomimo powstawania pomiędzy nimi przerwy prąd elektryczny będzie płynął dalej w postaci łuku. W miarę dalszego rozsuwania tych części łuk elektryczny będzie się wydłużał dotąd, aż zgaśnie po osiągnięciu pewnej maksymalnej długości. Ta maksymalna długość łuku zależy od różnicy napięcia na biegunach łuku i od natężenia prądu. Jest ona wielokrotnie większa od maksymalnej odległości biegunów łuku, przy której powstaje łuk elektryczny w przypadku zbliżenia ku sobie zimnych biegunów łuku, połączonych z tym samym źródłem prądu. Dzieje się tak dlatego, że powietrze jest złym przewodnikiem elektryczności, kiedy nie jest ogrzane i kiedy zawiera małą ilość jonów.

W łuku elektrycznym powietrze jest silnie ogrzane, na skutek tego rozrzedzone i silnie zjonizowane. Wszystkie te trzy czynniki sprzyjają przepływowi prądu elektrycznego, a więc podtrzymują istnienie łuku. W przypadku prądu zmiennego, czas przejścia natężenia prądu przez zero jest zbyt krótki na to, aby nastąpiło dostateczne oziębienie się powietrza pomiędzy biegunami łuku i aby zaszła rekombinacja istniejących w nim jonów w takim stopniu, żeby odnowienie się łuku było niemożliwe. Dlatego łuk elektryczny w przypadku prądu zmiennego przemysłowej częstotliwości utrzymuje się tak samo trwale, jak w przypadku prądu stałego.

## Gaszenie łuku elektrycznego

Łuk elektryczny, którego długość jest już większa od maksymalnej odległości powstawania łuku przy zbliżaniu zimnych biegunów ku sobie, może być zgaszony nawet bez oddalania od siebie jego biegunów, w następujący sposób:

w obręb łuku elektrycznego należy wdmuchnąć nagle silny strumień sprężonego powietrza lub innego gazu i przez to wypchnąć poza obręb łuku wszystkie gorące i zjonizowane gazy. Wylączniki, oparte na tej zasadzie znalazły zastosowanie w praktyce. Są to skomplikowane aparaty, wyposażone w zbiorniki i przewody do sprężonego powietrza.

Znaczny postęp w tej dziedzinie stanowi zastosowanie do gaszenia łuku elektrycznego ciał stałych, rozkładających się pod wpływem ciepła tegoż łuku na produkty gazowe, zamiast doprowadzania doń sprężonego gazu z zewnątrz. Aparaty elektryczne z własnym wytwarzaniem gazu gaszącego łuk są tak budowane, że łuk elektryczny pali się w nich w ciasnej przestrzeni, pomiędzy ściankami elementów, zawierających substancje stałe, rozkładające się na produkty gazowe pod wpływem łuku.

W tych warunkach ciepło łuku elektrycznego ogrzewa ścianki komory i powoduje rozkład substancyj w nich zawartych. Przy tym prawie całkowita ilość ciepła wydzielanego przez łuk, która dotrze do ścianek, zostaje szybko zużyta na rozkład substancji na powierzchni ścianek, tak że głębsze warstwy tych ścianek, chociaż są zbudowane najczęściej z substancyj łatwo palnych, pozostają w dość niskiej temperaturze i nie zapalają się od łuku. Tymczasem w bardzo małej przestrzeni, w której łuk się pali, gazowe produkty rozkładu ścianek komory powodują wzrost ciśnienia i pod wpływem tego nadciśnienia uchodzą przez odpowiednie szczeliny w ściankach komory poza obręb łuku, wypierając z niej gorące i zjonizowane gazy.

Wszystkie te procesy zachodzą jednocześnie i tak szybko, że po upływie bardzo krótkiego czasu łuk elektryczny zostaje zgaszony. Szczególnie łatwo następuje zgaszenie łuku w przypadku prądu zmiennego. W chwili przechodzenia natężenia prądu przez zero komora aparatu jest już dostatecznie zimna i wolna od jonów, tak że odnowienie się łuku zostaje uniemożliwione.

## Wpływ składu gazu na zdolność gaszenia łuku

Zgaszenie łuku elektrycznego nastąpi wcześniej i łatwiej, jeżeli gaz powstający z rozkładu substancji ścianek komory będzie zawierał dostateczną ilość cząsteczek, które są naturalnymi dipolami, gdyż one łatwo łączą się z elektromi i jonami łuku na jony ciężkie, mało ruchliwe, opuszczające obręb łuku razem z nadmiarem gazu. W tabeli I są podane momenty elektryczne kilku interesujących nas gazów.



TABELA I  
Momenty elektryczne

Substancja	Moment elektryczny $\text{g}^{1/2} \cdot \text{cm}^{5/2} \cdot \text{sek}^{-1}$
Powietrze	żaden
CO	0,118.10 <sup>-19</sup>
CO <sub>2</sub>	3,03 . . .
Cl <sub>2</sub>	3,3 . . .
HCl (gaz)	10,34 . . .
NH <sub>3</sub>	15,3 . . .
SO <sub>2</sub>	17,6 . . .
H <sub>2</sub> O (para)	17,8 . . .

Im dana cząsteczka ma większy naturalny moment elektryczny, tym łatwiej i silniej przyłączy się ona do elektronu lub do jonu. Inne cząsteczki gazu, które nie są naturalnymi dipolami, aby wejść w skład jonu, muszą przedtem ulec polaryzacji.

#### Materiał komór do gaszenia łuku

Elementy tworzące komorę łuku rzadko są wyrabiane tylko z czystej masy plastycznej. Najczęściej wyrabia się je z dwóch lub kilku różnych substancyj, a mianowicie:

- 1) z substancji czynnej, gazującej pod wpływem łuku;
- 1) z substancji wiążącej, której zadaniem jest zachowywanie nadanego kształtu i stawianie dostatecznego oporu siłom mechanicznym działającym na dany element.

Zasadniczym warunkiem jest to, aby substancja, z której są zbudowane elementy komory gaszącej, miała dobre własności izolujące i przy ogrzewaniu się od łuku elektrycznego zamieniała się w ciała gazowe bez pozostałości nielotnych oraz by powstałe gazy miały zdolność gaszenia łuku.

Nie od razu natrafiono na najlepsze substancje do budowy elementów komór. W ciągu kilku lat ulepszania urządzeń tego rodzaju próbowano stosować różne substancje czynne w kombinacji z różnymi substancjami wiążącymi. Jednocześnie dążono do tego, aby zawartość substancji wiążącej ograniczyć do minimum, albo starano się dobrać taką substancję wiążącą, któraby sama dość silnie gazowała pod działaniem łuku.

Z pośród substancji nieorganicznych próbowano stosować jako materiał na komory: gips, kwas borny oraz siarkę, którą nasycano twarzą gumę. Właśnie w amerykańskich bezpieczni-

kach Westinghouse'a typu „De-ion“ substancją czynną jest kwas borny. Niemcy jednakże zrezygnowali z substancyj nieorganicznych, ponieważ one (gips, kwas borny) rozkładając się pozostawiają na powierzchni komór substancje stałe, które utrudniają wielokrotne użycie aparatu. Odpowiedniejsze do tego celu okazały się substancje organiczne, jak to: fibra, twarda guma, sztuczne żywice na podstawie mocznika, oraz inne substancje specjalne.

V. Grosse <sup>1)</sup> w następujący sposób oszacował te substancje według ich zdolności do gaszenia łuku:

TABELA II

Nazwa substancji	Żdolność do gaszenia łuku w %
Fibra niesuszona	10
Twarda guma	10
Żywica mocznikowa-masa plastyczna	do 20
Normalna substancja sztuczna AEG	100
Specjalne substancje sztuczne	do 250

Fibra była przez dłuższy czas stosowana w praktyce, ale przekonano się, że zmienia ona pod wpływem wilgoci i wahań temperatury nadany jej kształt oraz traci po wyschnięciu swoją zdolność gaszenia łuku.

Według oceny V. Grosse, używanie się specjalnych substancyj gazujących podczas gaszenia łuku jest tak nikłe, że w aparatach tych po dłuższej pracy opalenie się kontaktów następuje wcześniej niż zużycie elementów gazujących.

F. Petermichl <sup>2)</sup> podaje, że w wyłącznikach tego typu podczas wyłączania zamienia się na gaz tylko cieniutka warstewka powierzchniowa elementów komór. Zużycie substancji gazującej zależy od natężenia prądu przerywanego i przy dużych natężeniach jest ono znaczne, np. po trzykrotnym wyłączeniu prądu o natężeniu 12.000 A stwierdzono w tym wyłączniku ubytek z powierzchni komory warstewki grubości około 1,5 mm. Dlatego wyłączników z własnym wytwarzaniem gazu gaszącego łuk nie należy stosować tam, gdzie często trzeba wyłączać silne prądy, np. przy piecach do topienia.

#### Poszukiwania najlepszej substancji czynnej

W Niemczech poszukiwania najlepiej pracującej substancji czynnej trwały mniej więcej od roku 1935 do roku 1942. W niektórych pozostałych krajach poszukiwania te trwają dotąd.



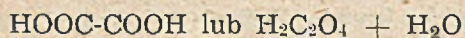
Zbadano już cały szereg różnych substancyj. Pewne z nich od razu okazały się nieprzydatne do budowy elementów gaszących łuk, np. wszystkie masy, w skład których wchodzi bakelit, ponieważ przy rozkładzie wydzielają osad węgla przylegający do ścianek elementów komory.

W podręcznikach podaje się <sup>3)</sup>, że przy koksowaniu bakelit daje do 50 — 53% koksu, a termicznie utwardzona żywica mocznikowa — najwyższej — 15% koksu, natomiast żywica alkidowa (gliceryno - ftalowa) daje nie więcej niż 1% koksu.

Liczne zbadane substancje mniej lub więcej nadawały się na elementy do gaszenia łuku elektrycznego. Z czasem stawiano tym elementom coraz większe wymagania. Szukano takiej substancji czynnej, któraby pod wpływem łuku elektrycznego rozkładała się możliwie szybko, gdyż to zwiększa czułość i pewność działania aparatu, a jednocześnie obniża zużywanie się substancji czynnej.

Według H. Burmeistera (DRP 648 198, udzielony dnia 24.VII.1937 r. dla AEG) najpierw stosowano jako substancję czynną fibrę lub kwas borny. Następnie zaproponowano sporządzanie elementów komór z włókna nasyconego sztuczną żywicą mocznikową. Rodzaj włókna musiał być tak dobrany, aby ono samo pod wpływem łuku również łatwo rozkładało się bez tworzenia szkodliwych osadów. W tych elementach gaz gaszący zawierał głównie azot, który, jak już wiemy, jest gazem mniej skutecznym przy gaszeniu łuku niż CO<sub>2</sub>.

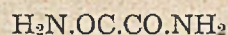
H. Burmeister opatentował zastosowanie kwasu szczawiowego bezwodnego lub uwodnionego



który rozkładając się przy ogrzaniu daje CO<sub>2</sub>, CO i H<sub>2</sub>O. Przez dodatek substancyj utleniających uzyskuje się łatwiejszy rozkład kwasu szczawiowego na CO<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>O, na skutek tego zdolność gaszenia wzrasta.

Jako substancję wiążącą wynalazca proponuje: gips, glinę itp. następnie wysoko utlenione oleje, jak olej lniany lub drzewny, albo częściowo spolimeryzowane sztuczne żywice, np. mocznikową. Element gazujący sporządzony według tego wynalazku trzeba było usztywnić w oprawce (z utwardzonego papieru, lnu), która by wytrzymała ciśnienie gazów powstających podczas gaszenia łuku.

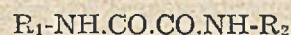
Dnia 20.IV.1938 r. został udzielony dla AEG nowy patent DRP 658828, w którym wynalazca P. Nowak proponuje stosowanie oksamid



jako substancji czynnej, gdyż jest on mniej higroskopijny niż stosowany dotychczas kwas szczawiowy.

Oksamid w postaci proszku, sam lub z domieszkami innych substancyj, miesza się z substancją wiążącą i przerabia się na elementy komory do gaszenia łuku. Można również przyrządzić emulsję oksamid z żywicą mocznikową i tą emulsją nasycić substancję tworzącą szkielet elementów komory. Wreszcie jest możliwe impregnowanie roztworem oksamid rurek lub płytek fibrowych, które uprzednio trzeba odwodnić.

Dnia 25.IV.1940 r. został udzielony dla AEG następny patent niemiecki 690443, w którym wynalazca P. Nowak podaje dalsze istotne ulepszenia, a mianowicie: zamiast oksamid należy stosować jego pochodne, np. dwuetylooksamid, lub etylenooksamid. Przy tym szczególnie korzystnie zachowują się pierścieniowe pochodne oksamid, z powodu mniejszej trwałości pierścienia zbudowanego z atomów węgla i azotu. W patencie tym zastrzega się stosowanie pochodnych oksamid o ogólnym wzorze:



gdzie R<sub>1</sub> lub R<sub>2</sub>, albo oba jednocześnie oznaczają alkyl.

Do formowania elementów komory do gaszenia łuku, wynalazca proponuje stosować jako substancje wiążące: pochodne i związki kwasu poliakrylowego oraz żywicę alkidową lub mocznikową.

DRP 726 218, udzielony dnia 8.X.1942 r. firmom: 1) AEG — Berlin, 2) I. G. Farbenindustrie, 3) Dynamit-Act. Ges. vormals Alfred Nobel Co in Troisdorf, wynalazcami którego są: V. Grosse, H. Keller, P. Nowak i P. Pinten, zdaje się całkowicie wyczerpuje możliwości dalszych udoskonaleń substancji aktywnej. Stwierdzono, że związki o wysokim ciężarze drobinowym rozkładają się pod wpływem łuku elektrycznego nie dość szybko, natomiast najłatwiej rozkładają się heterozwiązki o małym ciężarze cząsteczkowym, o łańcuchowej budowie.

Szczególnie łatwo rozkładają się te heterozwiązki, których łańcuch jest tak zbudowany, że żadne dwa atomy węgla nie są połączone ze sobą bezpośrednio, a tylko za pośrednictwem



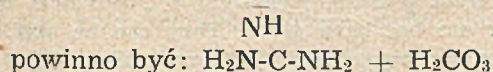
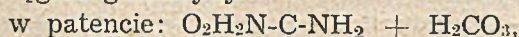
innych atomów. Ze względu na gazowanie bez pozostałości nielotnych, korzystnie jest, aby atomy węgla były poprzedzielane atomami azotu lub tlenu, przy tym atomy azotu lub tlenu mogą występować w łańcuchu obok siebie. Następnie dla zmniejszenia procentowej zawartości węgla w substancji czynnej, jest celowe stosowanie związków z grupami bocznymi lub łańcuchami bocznymi, przy czym te odgałęzienia całkowicie lub częściowo powinny być zbudowane z pierwiastków występujących w stanie wolnym w postaci gazowej np.  $-\text{NH}_2$ ,  $-\text{NO}_2$ ,  $-\text{NH.NH}_2$ , chlorowce itp. Łańcuchy te mogą być proste, lub rozgałęzione. Gazowanie zachodzi łatwiej, kiedy końcowe człony łańcucha, lub odgałęzień zawierają atomy tlenu, względnie azotu. Dobre wyniki otrzymano z następującymi substancjami:

- 1) Karbonylodwumocznik

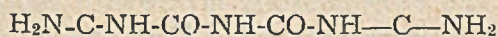


- 2) Biuret  $\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}-\text{CO}-\text{NH}_2$

- 3) Węglan guanidyny

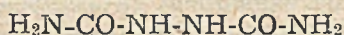


- 4) Pochodna guanidyny o następującej budowie:



- 5) Azoformamid  $\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{N}=\text{N}-\text{CO}-\text{NH}_2$

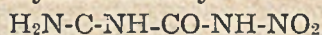
- 6) Hydrazoformamid



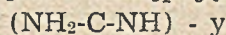
- 7) Nitroguanidyna  $\text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{NH}-\text{NO}_2$



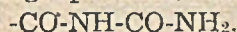
- 8) Nitrodwucyandwuamidyna



- 9) Ogólnie związki o następującym składzie:



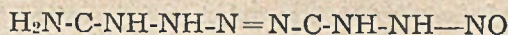
gdzie x-oznacza tlen lub grupę iminową, a y-oznacza jedną z grup:  $-\text{NH}_2$ ,  $-\text{CN}$  lub



- 10) Małocząsteczkowe, łańcuchowe heterozwiązki, u których atomy tlenu są zastąpione atomami siarki.

Przy zastosowaniu stabilnych substancji wiążących, mogą być stosowane jako substan-

cje czynne związki chemiczne, wybuchające przy ogrzaniu, jeżeli one przez substancję wiążącą zostaną w znany sposób sflegmatyzowane. Odpowiednim związkiem, o niskiej zawartości węgla, jest guanylo - nitrozo - aminoguanylotetrazen



Powyższe substancje w postaci proszku miesza się przeważnie z żywcowymi substancjami wiążącymi i przerabia się na elementy gaszące luk elektryczny. Niektóre z tych substancji w postaci proszku, po dodaniu do nich odpowiedniego rozpuszczalnika w małej ilości, mogą być w podwyższonej temperaturze sprasowane wprost na elementy gaszące luk.

Specjalne sposoby formowania elementów gaszących luk, tak, aby one zawierały jak najwięcej substancji czynnej, a jak najmniej wiążącej, podane są w DRP 729 068, udzielonym dnia 10.XII.1942 r. firmom AEG i I. G. Farbenindustrie, według wynalazku H. Hofmeiera i V. Grosse.

Według danych literatury rosyjskiej <sup>4)</sup>, <sup>5)</sup> w ZSSR początkowo stosowano jako substancję czynną fibrę, którą z powodu jej małej mechanicznej wytrzymałości owijano papierem, nasyconym bakelitem. Elementy te stosowane w ochronnikach były bardzo wrażliwe na wpływy atmosferyczne. Po nasiąknięciu wilgocią traciły one własności izolujące. Corocznie na zimę demontowano te ochronniki, a na wiosnę, przed okresem burz, elementy gazujące czyszczono, suszono i na zewnątrz lakierowano. Od roku 1943 zaczęto wyrabiać elementy gaszące luk elektryczny ze „szkła organicznego”. Materiał ten jest bardzo odporny na wpływy wilgoci i posiada wysoką zdolność gaszenia luku elektrycznego. Mechaniczne własności przy działaniu sił statycznych są również dostatecznie wysokie: wytrzymałość na rozciąganie — 600 do 700 kg/cm<sup>2</sup>, wytrzymałość na ściskanie — 900 do 1000 kg/cm<sup>2</sup>. Jednakże materiał ten jest wrażliwy na uderzenia. Powierzchnia jego pod działaniem luku elektrycznego nadtopia się, ale pozostaje czysta, bez jakiegokolwiek osadu, co umożliwia wielokrotne użycie aparatu. Gazy wydzielające się pod działaniem luku zawierają do 45% wodoru.

#### Zakończenie

Kilkuletnie poszukiwania najlepszego tworzywa na elementy gaszące luk elektryczny w wy-



łącznikach, bezpiecznikach i ochronnikach doprowadziły ostatecznie do żywic termicznie utwardzonych, w których wypełniaczami są specjalne substancje czynne.

Na podstawie powyższych danych należy przyjąć, że:

1. Najodpowiedniejsze substancje czynne są podane w DRP 726 218, z dnia 8.X.1942 r. Poza tym dobre wyniki można otrzymać z oksamidem, oraz jego pochodnymi, według DRP 690 443.
2. Najodpowiedniejszymi substancjami wiążącymi są pochodne oraz związki kwasu poliakrylowego i żywice alkidowe lub mocznikowa.
3. Dobre wyniki można otrzymać stosując same, czyste masy plastyczne.

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

1. V. Grosse: Entwicklung der Hartgasschalter, VDI-Zeitschrift, 84 (1940), 321/4.
2. F. Petermichl: Hartgasschalter, AEG-Mitteilungen, 1938, S. 521/3.
3. G. S. Pietrow, B. N. Rutowski, I. P. Łosiew: Technologie sintetyczeskich smol i plasticzeskich mass, Goschimizdat 1946.
4. J. W. Butkiewicz, E. S. Grojs, M. Ł. Zielikin: Trubczatyje razrjadniki na osnowie nowego gazo gienierujujuszczego materiała, Elektryczestwo 1945, Nr. 7, str. 25.

5. A. M. Bronstiejn: Gazogienierujujuszczij razjedienitiel moszczności, Elektryczestwo 1945, Nr. 7, str. 35.
6. W. Gerlach: Materie, Elektrizität, Energie; Dresden u. Leipzig 1926.
7. S. Pieńkowski: Fyzyka doświadczalna, Warszawa 1927 (skrypt).
8. H. Läßle: Die Hochspannung-Hochleistungssicherung. Stand der Technik. Elektrizitätswirtschaft (R. E. V.), 1939, Heft 30/31.
9. Neue Hartgas-Leistungstrennschalter Form CLT für Reihe 10 u. 20, AEG-Mitteilung, 1940, S. 97/8.
10. K. Bauerschmidt: Kompressorloser Druckgasschalter, AEG-Mitteilung, 1937, S. 83/4.
11. O. Mayer: Ein neuer Leistungstrennschalter, ETZ, 56 (1935) S. 1189/92.
12. F. Schultheiss: Über die Ausschaltleistung von Leistungstrennschaltern mit Hochspannungsschmelzsicherungen, ETZ, 61 (1940), 965/8.
13. F. Kainer (Krczil): Anwendung technischer Polymerisationstoffe, Leipzig 1944.
14. Taschenbuch für Chemiker und Physiker von I. D'Ans u. E. Lax, Berlin 1943.
15. Katalog: „AEG Hartgas-Leistungstrennschalter“.
16. Westinghouse General Catalog 1939—1940.

#### S u m m a r y

The conditions of extinguishing the electric - arc have been determined. It has been emphasized that gases possessing bipolar molecules have a better electric - arc extinction capacity. Chemical composition of different plastics, yielding gas - products in the electric arc has been given. They can be applied in electrical arrangements for the extinction of the electric arc.

## Perspektywy rozwoju przemysłu gumowego w Polsce

S. Blicharz i inż. A. Olaszek

Planowa gospodarka państwowa wysunęła zagadnienie planowania we wszystkich dziedzinach naszego życia narodowego na czołowe miejsce. Przez to kierownictwa wszystkich tych odcinków zostały zobowiązane do możliwie największego wysiłku w kierunku jaknajpełniejszego scharmonizowania obecnych poczynań inwestycyjnych z potrzebami możliwie najdalszej przyszłości dla najcelowszego zużytkowania, a w każdym bądź razie niedopuszczenia do marnotrawstwa środków źle użytych, a z takim wysiłkiem wypracowanych przez świat pracy. Zrozumienie powyższego staje się coraz bardziej powszechne i nie wymaga uzasadnień.

Praca natomiast nad gromadzeniem niezbędnych do planowania podstawowych materiałów, nad szkoleniem niezbędnych do ich zbierania i rozpracowywania kadr fachowców, nad ustalaniem wielkości środków, koniecznych do

rozwiązywania zagadnień związanych z planowaniem na długo jeszcze, zwłaszcza w niektórych dziedzinach pozostanie pracą pionierską, przerastającą siły i możliwości ludzi, którzy będą tę pracę prowadzić.

Na odcinku naszego przemysłu gumowego, w swoim zasadniczym trzonie powstałego, rozwijającego się i po wojnie bezpośrednio odbudowywanego bez dalekookresowego planu — praca planowania będzie specjalnie posiadała charakter wybitnie pionierski. Potrzeba rozbudowy jest bardzo duża, suma 15 miliardów złotych przeznaczona na inwestycje w latach 1950 — 1955, jak na warunki powojennego zniszczenia — również bardzo duża. W tych warunkach łatwo o przykre pomyłki i bardzo duże straty, wynikłe z inwestycji niedostatecznie przemyślanych.



*Zakres działalności produkcyjnej przemysłu gumowego w Polsce*

W związku z koniecznością specjalizacji i koncentracji produkcji — przemysł gumowy w Polsce w zakresie działalności produkcyjno - przemysłowej powinien obejmować:

- 1) Przerób kauczuków naturalnych i syntetycznych oraz materiałów pokrewnych na artykuły gumowe i ebonitowe.
- 2) Produkcję regeneratu, ze względu na niektóre maszyny i urządzenia analogiczne do stosowanych w produkcji artykułów gumowych i wyłączne jego zużycie w produkcji gumy i ebonitu.
- 3) Produkcję form wulkanizacyjnych i niektórych drobnych urządzeń, mających wyłączne zastosowanie przy produkcji artykułów gumowych.

Surowce dla przemysłu gumowego byłyby produkowane przez inne przemysły, które uzależniają jego pracę. W wielkich ilościach w przemyśle gumowym są stosowane produkty takie jak np. kauczuk syntetyczny, sadza aktywna, kord oponowy, płótno pasowe itp., w mniejszych ilościach zużywane są: siarka, przyspieszacz wulkanizacji, antyutleniające itp. Dotyczy to również zorganizowania prac badawczych w Instytucie Badawczym Włókiennictwa nad kordami oponowymi z włókien sztucznych, w Instytucie Przemysłu Koksochemicznego nad produkcją sadzy aktywnych, półaktywnych, miękkich itp.

Przemysł metalowy winien wydzielić specjalną fabrykę dla produkcji maszyn dla przemysłu gumowego. Fabryka taka prowadzona przez przemysł metalowy, powinna nawiązać ścisłą współpracę z przemysłem gumowym, co umożliwiłoby lepsze dostosowanie maszyn do ich potrzeb, oraz do wyspecjalizowania fachowców.

Zagadnienia związane z budową maszyn dla przemysłu gumowego winny być rozwiązywane w odpowiednim Instytucie Budowy Maszyn.

*Zadania produkcyjne przemysłu gumowego w Polsce w najbliższym okresie*

Jako zadanie produkcyjne dla naszego przemysłu przyjmujemy 6-cio letni plan produkcji. Plan ten przewiduje wzrost produkcji przemysłu gumowego w stosunku do 1949 r. przyjętego za 100 — wg tablicy Nr 1,

Tablica Nr 1.

Wzrost produkcji w latach 1949 i 1955

Nazwa produkcji	1949	1955	U w a g i
Ogumienie trakcyjne	100	445	
Artykuły techn. . . . .	100	215	
Obuwie gumowe . . . . .	100	165	
Pozostałe art. gum. . . . .	100	560	
Razem . . . . .	100	280	
Regenerat . . . . .	100	1000	

Oczywiście, dla celów branżowo wewnętrznych grupy artykułów zostały szczegółowo rozbite na podgrupy wg ściślejszych metod produkcji i zastosowania. Przy szczegółowym rozpracowywaniu planów rocznych — niezbędna będzie ścisła współpraca naszego przemysłu z odbiorcami.

Potrojenie rocznej produkcji przemysłu gumowego wymaga wielkiej pracy przygotowawczej ze względu na wielkość zapotrzebowania. Natomiast produkcja opon może być bardziej podwyższona. Wyjątkowe opóźnienie Polski na odcinku przemysłu gumowego będzie wymagało bardzo intensywnej jego rozbudowy, celem dostosowania go do ogólnego poziomu naszego życia gospodarczego, oraz potrzeb motoryzacji — głównego odbiorcy gumy.

*Zadanie produkcyjne dla przemysłu gumowego w Polsce w roku ok. 1965 (H i p o t e z a)*

Zadanie produkcyjne na lata 1955 — 65 ma, jak to wyżej podkreśliliśmy, charakter hipotezy. Dla jej postawienia oparliśmy się na:

- 1) *Głównych założeniach, przyjętych przy opracowywaniu wstępnej koncepcji planu krajowego: \*)*.

1) *Założenie.* Całość obrazu objętego planowaniem będzie podzielona na trzy etapy:

1. Okres Odbudowy — do roku 1950, który stanowić będzie właściwą podstawę wyjściową do planowania.
2. Okres Przebudowy (w przybliżeniu 15-cie lat), w którym nastąpi zmiana struktury gospodarczo - przestrzennej kraju.
3. Okres Rozbudowy — który obejmuje przewidywania najdalsze.

\*) Studium Planu Krajowego, Główny Urząd Planowania Przestrzennego, rok 1947.



W latach tych etapów realizacja następować będzie w oparciu o plany krótkoterminowe (np. 3-letnie).

*II Założenie.* Wzrost produkcji, szczególnie opon, uwarunkowany jest przekształceniem kraju z charakteru rolniczo-przemysłowego na przemysłowo-rolniczy.

*III Założenie.* W Polsce będzie następował stały rozwój środków technicznych produkcji i transportu. Przy tym będzie istniała tendencja do wyższego niż dotychczas udziału dróg wodnych i kołowych w ogólnych przewozach.

Z założeń tych wynika, że przyszła Polska jako kraj przemysłowo - rolniczy, o stałym rozwoju środków technicznych produkcji i tran-

sportu, z tendencją zwiększania % udziału dróg kołowych w ogólnych przewozach, kraj wysokiego standardu życiowego, będzie stale zwiększała swoje zapotrzebowanie na artykuły gumowe, zwłaszcza na odcinku oponiarstwa, artykułów technicznych, budowlanych, sanitarnych, galanteryjnych i użytku codziennego, jak na to wskazuje wysokie zapotrzebowanie na te artykuły państw o analogicznym poziomie gospodarczym.

2) *Tendencjach rozwojowych światowego przemysłu gumowego za ostatnie stulecie. Ilustrują to tablice:*

a) Nr 2 — pokazująca światową konsumpcję kauczuku naturalnego w latach 1840 — 1948.

Tablica Nr 2. Światowa konsumpcja kauczuku naturalnego. Encyclopédie Technologique du Caoutchouc, André Bloc — George Genin i Revue Générale du Caoutchouc, 1948.

Lata	Łączna konsumpcja kauczuku w ton.	Roczna konsumpcja kauczuku naturaln.
1840—1872	150000 t. stąd przec. rocznie ok.	4.645 t
1873—1905	1000000 „ „ „ „ „	30.300 „
1906—1938	16830000 „ „ „ „ „	510.600 „
1822		31 „
1860		1.500 „
1890		27.000 „
1900		49.000 „
1910		95.000 „
1920		310.000 „
1930		713.000 „
1940		1.392.000 „
1948	— pierwsze półrocza pomnoż. x 2 —	1.334.000 „

Tablica Nr 3. Konsumpcja kauczuku w niektórych krajach wynosiła Revue Générale du Caoutchouc, 1948

	Ogółem	1937		Ogółem 1948 r.	
		% całk. kons.	Na głowę mieszk.	1 półr. x 2	Na głowę
Stany Zjedn. A. P. . . . .	542.947 t.	50,3%	4,2 kg	1.096.000	ok. 8 kg
Anglia . . . . .	114.628	10,6	2,5	200.000	4,3
Niemcy . . . . .	98.170 *)	9,1	1,5 **)	—	—
Japonia . . . . .	62.205	5,8	0,9	—	—
Francja . . . . .	59.959	5,6	1,4	96.000	2,2
Kanada . . . . .	36.087	3,4	3,2	64.000	5,4
Włochy . . . . .	23.980	2,2	0,6	28.000	—
Australia . . . . .	19.257	1,8	2,8	22.000	3,0
Belgia . . . . .	14.969	1,4	1,8	14.000	—
Czechosłowacja . . . . .	13.063	1,2	0,9	16.000	—
Holandia . . . . .	—	—	—	12.000	—
Szwecja . . . . .	6.693	0,6	1,1	—	—
Polska . . . . .	6.052	0,6	0,17	—	—
Austria . . . . .	3.773	0,3	0,6	—	—

\*) oraz 4.000 t kauczuku syntetycznego własnej produkcji.

\*\*) łącznie z kauczukiem syntetycznym.



Światowa konsumpcja kauczuku łącznie z syntetycznym w 1948 r. wyniosła (667.000 + 245.000) = 912.000 x 2 — ok. 1.824.000 t.

Konsumpcja 1860 r. w stosunku do 1822 r. zwiększyła się 18-krotnie.

Konsumpcja kauczuku co każde 10 lat (między 1890 — 1948 r.) wzrasta w stosunku do poprzedniej o ok. 81 — 226%.

b) Nr 3 — podająca konsumpcję kauczuku w latach 37 i 48 przez poszczególne kraje.

3) *Zużyciu kauczuku w kilku państwach z rozbiorem na artykuły wyrażone w % i kg/głowę mieszk. Ilustrują to tablice:*

a) Nr 4 — pokazująca konsumpcję kauczuku na grupy artykułów w latach 1906 — 1938.

Tablica Nr 4.

W okresie 1906 — 1938 konsumpcja światowa kauczuku w ilości ok. 16.850.000 t rozłożyła się na grupy artykułów jak następuje:

Oponiarstwo . . . . .	ok. 12.000.000 t.	71,2%
Obuwie gumowe . . . . .	„ 1.500.000 „	8,9 „
Płótno gum., nici gum. i przemysł ubraniowy . . . . .	„ 500.000 „	3,0 „
Artykuły dla elektrotechniki . . . . .	„ 3.000 „	2,1 „
Zastosowanie różne . . . . .	„ 2.500.000 „	14,8 „
<b>R a z e m:</b>	<b>„ 16.850.000 „</b>	<b>100,0%</b>

b) Nr 5 — pokazująca konsumpcję kauczuku na poszczególne artykuły w Stanach Zjednoczonych w 1940 r.

Tablica Nr 5.

Modern Rubber Chemistry — Harry Barron, 1947.

Artykuły	Ilość w t.	W %	W kg na głowę
Opony i dętki sam. osob. . . . .	282.746	43,6	
Opony i dętki sam. ciężar. i autob. . . . .	153.694	23,7	
Opony i dętki traktorów . . . . .	12.322	1,9	
Opony i dętki rowerowe . . . . .	2.594	0,4	
Masywy . . . . .	1.297	0,2	
Opony i dętki samolot. . . . .	618	0,1	
Materiał reperacyjny	17.510	2,7	
Całość opony i dętki	470.811	72,6	3,6
Artykuły techn. (mechan.) . . . . .	77.920	12,0	0,6
Skórguma i obcasy . . . . .	21.400	3,3	0,16
Kable . . . . .	19.455	3,0	0,15
Gumowe obuwie . . . . .	16.861	2,6	0,13
Płótno gumowane . . . . .	10.576	1,6	0,08
Sanitarne, dentyst., chirurg. . . . .	6.485	1,0	0,05
Różne . . . . .	25.292	3,9	0,2
	648.500	100,0	5,0

4) *Ilości samochodów i motocykli w różnych krajach, co przedstawiają tablice Nr 6, 7.*

Tablica Nr 6.

Ilość kursujących motocykli w latach 1934-1938

K R A J	1934	1935	1936	1937	1938
Anglia . . . . .	553.458	521.128	510.242	491.718	466.265
Francja . . . . .	541.601	540.000	526.713	530.800	530.800
U. S. A. . . . .	103.000	104.000	104.000	107.000	110.126
Czechosłowacja . . . . .	45.700	44.000	—	—	34.000
Niemcy . . . . .	983.994	1.958.656	1.184.081	1.327.189	1.582.872
Włochy . . . . .	108.400	134.137	149.317	168.664	154.500
Japonia . . . . .	—	—	—	57.000	62.000
Polska . . . . .	8.322	8.305	8.375	9.876	12.61

„Życie Gospodarcze“ 1948 r. — numer motoryzacyjny XII. 1948. i „Przegląd Techniczny“ — numer kongresowy XII. 1946.



Tablica Nr 7.

## Światowy stan ilości samochodów

K R A J	Ogólna ilość samochodów w tysiącach sztuk				% sam. cięż. w og. ilości	1 samochód przypada na mieszkańców			
	1935	1936	1937	1938		1935	1936	1937	1938
U.S.A.	24952	26221	28221	29705	14,5	5	5	4,5	4
Anglia	1800	2043	2242	2419	20	26	23	21	20
Francja	1890	2065	2167	2193	22,5	22	20	19	19
Niemcy	1054	1232	1447	1709	22,5	63	54	47	44
Kanada	1051	1163	1234	1306	15	10	9	9	9
Australia	572	632	690	732	31	12	11	10	9
Argentyna	267	248	248	264	21	44	49	50	48
Włochy	376	397	411	436	25	113	108	105	100
Hiszpania	173	194				134	148		
Brazylia	137	140	144	159	33	302	332	332	267
N. Zelandia	168	191	215	240	20	9	8	7	7
Szwecja	147	159	168	192	29	42	39	37	33
Afryka Płd.	210	242	282	284	14	40	35	31	34
Indie Bryt.	123	105	131	120	12,5	2874	3463	2812	2949
Belgia	191	162	202	224	31	43	51	41	37
Dania	127	131	135	145	27,5	27	29	28	26
Holandia	144	139	141	148	34	58	60	61	58
Japonia	107	133	147	176	40	628	484	472	400
Indie Holend.	79	58	62	69	18	900	1053	1034	960
Szwajcaria	90	90	90	92	20	46	46	46	45
Meksyk	81	98	105	100	31	201	179	176	191
Czechosłowacja	117	125	108	106	22,5	126	120	141	144
Irlandia	53	54	58	62	18	57	56	52	48
Austria	40	43	46	—	30	169	157	147	—
Norwegia	54	63	70	80	37,5	52	45	41	37
Polska	25	24	27	33	21	1396	1301	1248	1043
Finlandia	31	35	36	42	38	119	107	107	90
Rumunia	28	23	23	25	16	648	803	844	784
Estonia	3	4	5	5	40	372	291	226	215
Łotwa	3	4	4	6	50	650	466	400	338
Egipt	22	29	30	31	10	684	524	509	510
Węgry	13	15	18	21	19	676	580	504	440
Luksemburg	10	11	11	12	33	29	27	27	25
Z.S.R.R.	244	305	356	514	90			479	331
Algier	109	61	57	65	14,5	60	108	127	112
Litwa	2	2	2	3	33	969	1145	1145	953
Peru	15	15	15	21	33	409	434	454	314
Pozostałe kraje	549	799	938	939	20	—	—	—	—
Cały świat	35050	37455	40286	42678	—	59	54	51	48

Stan ilości samochodów w Polsce w latach 38-39 uległ pewnej poprawie i wyniósł w dn. 1. I. 39 r.  
(podług M. R. S. — 39 r):

O g ó l e m	Samoch. osob.	W t y m		Samoch. ciężar.	1 sam. na mieszk.	% samoch. cięż.	Motocykl.
		taksów.	autob.				
41.948	31.804	5.216	2.038	8.609	830	27	12.061

„Życie Gospodarcze“ XII. 1948 — numer motoryzacyjny i „Przegląd Techniczny“ — numer kongresowy XII. 1946



5) *Na osiągniętym i zarysowującym się ogólnym postępie technicznym w branży gumowej i pokrewnych, mogących wywrzeć wybitny wpływ na rozwój przemysłu gumowego.* Postęp ogólny może wprowadzić nowe tworzywa, wypierające gumę, czy rozwiązania konstrukcyjne usuwające, względnie przeciwnie wprowadzające gumę do nowych zastosowań. Postęp w branży gumowej przez poprawienie właściwości gumy, czy uproszczenie techniki wytwarzania artykułów gumowych — może otworzyć nowe i szersze możliwości zastosowań.

Nie analizując szczegółowiej tego zagadnienia, możnaby tu podać:

1. Kauczuk syntetyczny, wykazujący wiele nowych cennych w stosunku do kauczuku naturalnego własności — rozszerza możliwości stosowania gumy.
2. Uniezależnienie się od monopolu zagranicznych pod względem surowcowym na odcinku kauczuku przez wielki rozwój produkcji kauczuku syntetycznego, stwarza wielkie możliwości w Polsce, dysponującej wyjściowymi surowcami w tej produkcji (węgiel — karbid, alkohol etylowy).
3. Nie widać dotychczas tworzywa, które mogłoby konkurować z kauczukiem na odcinku dla niego podstawowym — oponiarstwa, chłonnego ok. 71 — 73% kauczuku i mającego przed sobą dalsze możliwości zwiększenia zapotrzebowania (traktory, kolejnictwo itp.). Życie opon może natomiast wybitnie się przedłużyć na skutek stosowania włókien sztucznych, co z kolei może zmniejszyć zapotrzebowanie kauczuku.
4. Paski klinowe, dzięki swym właściwościom — już od wielu lat mają tendencję systematycznego wypierania pasów płaskich, dzięki czemu należy przewidywać zmniejszenie zastosowania tych ostatnich.
5. Gwałtownie rozwijająca się produkcja mas plastycznych, o najróżniejszych i bardzo ciekawych własnościach, stwarza możliwości wypierania kauczuku z niektórych zastosowań,

jak np. w kablach, węzłach, wyrobach z ebonitu, tkaninach powlekanych, uszczelnkach, w chronieniu przed korozją itd., co w długofalowym planowaniu powinno być uwzględnione.

6. Wyraźnie zarysowany w ostatnim 20-leciu nawrót do stosowania latexu — stwarza możliwość daleko idącego uproszczenia i potania produkcji wielu artykułów gumowych zwłaszcza art. cienkościennych (galanteria, zabawki, tkaniny gumowe, higieniczno - sanitarne, guma porowata, obuwie itp.).
7. Prace prowadzone nad otrzymaniem pyłu kauczukowego mogłyby wybitnie uprościć produkcję wielu artykułów gumowych, a co za tym idzie zwiększyć ich stosowanie.

Z powyższych danych można wyciągnąć następujące wnioski:

- a) przyszła Polska, jako kraj uprzemysłowiony o wysokim standardzie życiowym — musi posiadać scharmonizowaną produkcję artykułów gumowych, jak to jest w krajach o analogicznej strukturze i poziomie;
- b) ze wzrostu konsumpcji kauczuku o 81—226% w każdym dziesięcioleciu (między 1890 — 1940) należałoby wnioskować, że ta tendencja zwiększania konsumpcji kauczuku będzie się utrzymywać;
- c) Polska zarówno w r. 1937 jak i 1949 — pod względem konsumpcji kauczuku na głowę mieszkańca, pozostając ciągle w tyle w stosunku do innych krajów uprzemysłowionych, musi nadal intensywnie prowadzić rozbudowę swojego przemysłu gumowego, aby przynajmniej częściowo zbliżyć się do swoich sąsiadów.
- d) Światowe zużycie kauczuku na poszczególne artykuły orientuje nas w jakim kierunku winien iść rozwój naszego przemysłu.
- e) Polska znajduje się pod względem motoryzacji na jednym z ostatnich miejsc, w planach swoich przewiduje bardzo szybką motoryzację — co ściśle wiąże się z wielką rozbudową przemysłu oponiarskiego.

Współzawodnictwo jest socjalistyczną zasadą walki o wykonanie i przekroczenie planów narодно-gospodarczych.

E. Szyr



- f) Osiągnięty i zarysowujący się postęp techniczny wskazuje również na silne tendencje wzrostu zapotrzebowania na artykuły gumowe.
- g) Planowana produkcja Polski na 1955 r. zwiększa zużycie kauczuku na głowę mieszkańca w stosunku do 1939 r., przyjętego za 100, do ok. 525, a nie pokrywając całkowicie zapotrzebowania, stwarza dalszą potrzebę rozbudowy, zwłaszcza na odcinku oponiarstwa.

Reasumując powyższe zakładamy potrzebę osiągnięcia produkcji artykułów gumowych w 1965 r. (przyjmując 1949 r. za 100) ok. 800%.

Tempo rozbudowy przemysłu gumowego musiałooby być wyższe od przeciętnego tempa rozbudowy całego przemysłu — jest to uzasadnione ze względu na bardzo duże zaniedbania w tym przemyśle, który jest rentownym i szybko amortyzującym się.

#### *Specjalizacja i koncentracja produkcji*

Specjalizacja i koncentracja produkcji są naturalnymi wynikami wysokiego uprzemysłowienia, a nakazem gospodarki socjalistyczno - planowej. Konieczność wielokrotnego (ok. 8 razy) zwiększenia produkcji naszego przemysłu gumowego w najbliższym siedemnastoleciu będzie wymagała nie tylko wielkiej rozbudowy fabryk istniejących i budowy nowych, ale również głęboko sięgającej przebudowy naszych fabryk pod kątem specjalizacji i koncentracji produkcji. Rozpatrując powyższe zagadnienie na tle istniejących naszych fabryk gumowych (powstałych w swej większości bezplanowo, każda z nich z produkcją bardzo wielu artykułów wyrabianych w małych ilościach, niektóre bez terenowych warunków rozwojowych, ze starym bardzo parkiem maszyn i przestarzałymi metodami produkcji itp.) — uwypukla się niezbędną, rewolucyjną naprawdę, zmian. Będą one wymagały likwidacji fabryk bez warunków rozwojowych, usunięcia budynków nie dających się racjonalnie włączyć w nową całość w fabrykach przebudowanych, przenoszenia produkcji poszczególnych artykułów z jednych fabryk do drugich itp. Te wielkie zmiany muszą być gruntownie przestudiowane, w odpowiednich zespołach, przedyskutowane i akceptowane przez władze nadrzędne. W pierwszym okresie poczynania związane z powyższym mogą być tematem wielu nieporozumień i nieuzasadnionej

krytyki, wynikającej z niedostatecznego wczucia się, konserwatyzmu, wąskiego „patriotyzmu miejscowego“ itp., jak również z wielkiego opóźnienia podjęcia tych spraw. Dlatego też zagadnienie powyższe wymaga najdalej idącej opieki władz nadrzędnych.

Koncentracja będzie musiała uwzględniać specjalizację i osiągnięcie optymalnej wielkości produkcji. Specjalizacja winna pójść pod kątem obsługi konsumentów i metod produkcji. Stopień specjalizacji uwarunkowany jest dostateczną wielkością produkcji.

Zagadnienie optymalnej wielkości produkcji, uwarunkowane głównie najlepszym i najpełniejszym wykorzystaniem podstawowych maszyn i urządzeń, opłacalnością mechanizacji produkcji i transportu wewnętrznego, ciągłości procesów itp. — na odcinku naszego przemysłu gumowego dotychczas badane nie było, jakkolwiek ma to podstawowe znaczenie przy przebudowie i rozbudowie.

Koncentracja taka spowoduje bardzo daleko posuniętą poprawę wskaźników ekonomiczno - technicznych np. przez wybitne zwiększenie wydajności pracy na roboczo - godzinę, pełne wykorzystanie maszyn i urządzeń, a przez to zmniejszenie inwestycji budowlanych, maszynowych itp.

Ze względu na wielką różnorodność artykułów gumowych — zagadnienie to będzie musiało być rozpracowywane dla poszczególnych grup artykułów oddzielnie z uwzględnieniem wszystkich powyższych czynników. Np. kalander frykcyjny, pracujący z szybkością do 40 mtr/minutę, stanowiący jedną z najdroższych inwestycji maszynowych w fabryce gumowej, może osiągnąć swoją pełną wydajność tylko przy dostatecznie dużej partii jednakowych płócien, frykcjonowanych tą samą mieszanką gumową. Byłoby to niemożliwe w żadnej z istniejących fabryk artykułów technicznych przy dotychczasowym asortymencie ich produkcji.

Duża mieszarka samoczynna np. 180 kg bardzo ekonomiczna w użyciu — może być w pełni wykorzystana jedynie przy dostatecznej ilości mieszanek odpowiedniego typu w jednej fabryce.

Szlifierka do szlifowania dużych wałów gumowych jest do wykorzystania tylko przy dostatecznie dużej ich produkcji, co u nas może mieć miejsce jedynie przy skoncentrowaniu jej w jednej fabryce.



W naszych warunkach, zarówno ze względu na obsługę konsumentów jak i specjalizację produkcji — słusznym jest podział na następujące 4 duże podbranże: ogumienie trakcyjne, obuwie gumowe wraz ze skórgumą, art. techniczne i różne.

Produkcję regeneratu i ceraty należy zaliczyć do zupełnie samodzielnych podbranż.

W podbranżach, w miarę ich rozrostu, będzie musiała pogłębiać się specjalizacja produkcji tego samego typu artykułów. Dla zaplanowania przebudowy i rozbudowy naszego przemysłu zajdzie konieczność szczegółowego rozbicia produkcji podbranż na konkretne artykuły.

Pod kątem specjalizacji i koncentracji musimy fabryki istniejące w planach długofalowych podzielić na kwalifikujące się do:

- 1) przebudowy, względnie przebudowy i rozbudowy,
- 2) likwidacji.

Fabryki kwalifikujące się do likwidacji podzielimy z kolei na przeznaczone do likwidacji: a) przed 1955 r., b) pomiędzy 1955—1965 r. Jako fabryki kwalifikujące się do przebudowy, względnie przebudowy i rozbudowy w planach długofalowych należy wg nas uznać te z istniejących fabryk, które mają warunki do osiągnięcia poziomu technicznego, uzasadniającego ich egzystencję w unowocześnionym przemyśle.

Likwidacji natomiast wg nas powinny ulec wszystkie te fabryki:

- a) które nie mają warunków do przebudowy ich na fabryki umożliwiające produkcję na poziomie harmonizującym z przemysłem przebudowanym,
- b) w których przebudowa byłaby za kosztowna i gospodarczo nieuzasadniona,
- c) fabryki leżące na terenach dających się celowiej wykorzystać przez inne przemysły.

Reasumując powyższe wyniki, że:

#### I. Przed 1955 rokiem winny:

- 1) Być uruchomione nowe fabryki:
  - a) Fabryka opon
  - b) Fabryka regeneratu.
- 2) Wielkiej rozbudowie ulec: jedna z istniejących wytwórni artykułów technicznych.
- 3) Przebudowie i rozbudowie ulec: sześć istniejących wytwórni.
- 4) Racjonalizacji produkcji: wszystkie istniejące wytwórnie.

#### II. Po 1955 roku winny:

- 1) Powstać nowe fabryki:
  - a) opon rowerowych
  - b) artykułów technicznych
  - c) tkanin gumowych i artykułów sportowych
  - d) gumy porowatej.
- 2) Rozbudowie powinny ulec istniejące w r. 1955 wytwórnie.
- 3) Jedna z nich ma ulec dalszej przebudowie.
- 4) Zlikwidowane winny być trzy.

Nowe fabryki winny powstać głównie na terenach mało uprzemysłowionych zgodnie z planem ogólnie - krajowym.

Z przebudową i rozbudową przemysłu gumowego na odcinku produkcyjno - inwestycyjnym, dla których jako materiał dyskusyjny i wyjściowy może posłużyć powyższy wstępny plan przebudowy i rozbudowy — wiążą się ściśle, wymagające rozpracowania przez naszą branżę i zdecydowania przez władze nadrzędne — następujące zagadnienia:

- 1) Przedyskutowanie, ustalenie i zatwierdzenie planu generalnego przebudowy i rozbudowy przemysłu gumowego, niezbędne dla powtórnego i ostatecznego ustalenia planu inwestycyjnego na 6-ciolecie.
- 2) Ustalenie przez władze nadrzędne szczebla organizacyjnego najwłaściwszego dla realizacji zadań bieżących i rozwoju przemysłu gumowego.

Specjalnego więc uwzględnienia wymagają zagadnienia z tym faktem związane, a mianowicie:

- a) Ustalenie typu i poziomu instytucji badawczych, zarówno w planach długofalowych jak w chwili obecnej.

Należy zaznaczyć, że przemysł gumowy jest niedostatecznie obsługiwany przez placówki badawcze, zarówno chemiczne jak i mechaniczne.

Ten stan rzeczy musi jak najszybciej ulec zmianie.

- b) Zorganizowanie i rozbudowa instytucji projektodawczych dla naszego przemysłu, dostosowanych do jego potrzeb i możliwości personalnych. Opracowywanie wszystkich zagadnień nieściśle branżowych przez biuro projektów innych branż.
- c) Sprawa kwalifikowanych kadr wszystkich poziomów dla przemysłu gumowego. Nie-



zbędne jest szybkie ustalenie wielkości potrzebnych kadr, sposobów uzupełnienia i szkolenia.

Pilność sprawy wynika z przewidywanego tempa rozbudowy naszego przemysłu oraz wyjątkowej szczupłości kadr wyżej kwalifikowanych, zwłaszcza typu inżynierskiego i akademicko - inżynierskiego. Sprawa ta dotychczas należy nie jest postawiona, choć od niej w decydującej mierze będzie zależał los naszego przemysłu.

Zagadnienie wymaga troskliwego i szybkiego rozpracowania.

- 3) Postawienie na właściwej płaszczyźnie sprawy budowy maszyn, urządzeń i części zamiennych dla naszego przemysłu w kraju, przy zacieśnieniu współpracy z przemysłem metalowym.
- 4) Przy ścisłej współpracy uruchomienie i rozbudowa produkcji surowców dla przemysłu gumowego przez odpowiednie przemysły. Wchodzą tu w grę np. kauczuk syntetyczny, kord oponowy, sadze, napeł-

niacze nieorganiczne, uplastycznacze itp. Ze strony przemysłu gumowego powinno być zaplanowane długofalowe zapotrzebowanie, zarówno na surowce jak i maszyny, potrzebne dla przewidywanej w zatwierdzonych planach długofalowej produkcji artykułów gumowych.

- 5) Zagadnienia, np. budownictwa mieszkaniowego, urządzeń socjalnych itp., jakkolwiek realizowane przez inne powołane do tego instytucje muszą być ustalone również w planach długofalowych, zwłaszcza, ze względu na podział terenów fabrycznych na część produkcyjną i administracyjno - socjalną.

#### Summary

The authors consider the further development of the rubber industry in Poland. It expresses in a rapid rise of the production and consumption of rubber goods; in re-establishment and growth of existing plants, leading to specialisation, modernisation and increasing of production capacity; in establishing of new, modern plants with differentiated production program.

## Czego spodziewają się chemicy po instytutach badawczych?

Dr inż. J. Hawliczek

W zagranicznych czasopismach naukowo-technicznych uwagę naszą zwraca duża ilość artykułów, poświęconych zagadnieniu prac badawczych ze strony organizacyjnej oraz ekonomicznej. Ten problem, oraz znaczenie prac badawczych dla przemysłu nie jest dla nas nowe. To zainteresowanie szło równoległe z silnym rozwojem przemysłu chemicznego. Obserwowaliśmy to zjawisko w Anglii, Francji, we Włoszech oraz w szeregu mniejszych krajów zachodniej Europy. O niemieckich pracach badawczych i o ich wpływie na rozwój przemysłu chemicznego dowiedzieliśmy się szczegółowo dopiero ze sprawozdań komisji wojskowych po ostatniej wojnie.

Osobną kartę stanowi rozwój tego zagadnienia w Związku Radzieckim jaki mogliśmy obserwować na podstawie literatury fachowej; silne zainteresowanie się oraz poparcie udzielone przez państwo wszelkim sprawom, związanym z rozwojem przemysłu, doprowadziło do powstania ogromnej ilości instytutów naukowo-

badawczych i technicznych, stwarzających podwaliny pod radziecki przemysł chemiczny.

Wiadomości o rozwoju prac badawczych docierały do nas tylko częściowo. Świadczyły one o stopniu zainteresowania się poszczególnych krajów tym zagadnieniem. Bliższe szczegóły statystyczne i organizacyjne były okryte tajemnicą w związku ze znaczeniem przemysłu chemicznego dla obrony państwa. W ostatnich latach fachowa prasa zagraniczna zaczyna uchylać rąbka tajemnicy i publikuje szczegóły prac badawczych i rozwoju instytutów obsługujących przemysł. Wiadomości te świadczą o współpracy przemysłu chemicznego z ośrodkami naukowo-badawczymi i o przeznaczeniu na ten cel bardzo poważnych sum. W zależności od kontaktu tych ogniw rozwija się przemysł chemiczny.

Zainteresowanie się tym zjawiskiem jest zupełnie zrozumiałe, gdyż rozwój przemysłu chemicznego nie jest do pomyślenia bez oparcia się o pracę badawczą. Mogłoby się wydawać, że



dysproporcja między potencjałem przemysłu amerykańskiego, a naszą skromną rzeczywistością, uniemożliwia przeprowadzenie analogii; tak jednak nie jest. Nie mogąc porównywać potencjału obu przemysłów, możemy porównać dynamikę ich rozwoju. Porównanie to nie wypada na naszą niekorzyść. Znajdujemy się obecnie w stadium gwałtownej rozbudowy przemysłu chemicznego. Jest to okres dający się porównać z okresem panującym w Ameryce po pierwszej wojnie światowej, kiedy to zrozumiano tam ważność przemysłu chemicznego i przystąpiono do jego rozbudowy, chcąc się uniezależnić od niemieckiego przemysłu chemicznego. Cytowane powyżej cyfry wzrostu ilości pracowników badawczych między r. 1920, a r. 1940 najlepiej charakteryzują zmianę, jaka w tym okresie nastąpiła w amerykańskim przemyśle chemicznym. Stan panujący w Polsce przed ostatnią wojną, na odcinku przemysłu chemicznego, w dużym stopniu przypomina sytuację panującą w Stanach Zjednoczonych przed r. 1920.

W polskim przemyśle chemicznym panowała w okresie przedwojennym powszechna stagnacja; brak zrozumienia znaczenia tego przemysłu dla gospodarki narodowej w kołach rządzących, oraz brak zainteresowania ze strony kapitału prywatnego, często zagranicznego, będącego w znacznej części właścicielem fabryk w rozbudowie przemysłu chemicznego, sprawiały, że na tym terenie panowała prawie zupełna martwość.

Nie starano się stworzyć warunków dla rozwoju tego przemysłu, nie umiano stworzyć własnej organizacji eksportowej, która by potrafiła rozprowadzić nadwyżki rozbudowującej się produkcji na rynki światowe. Istniejące fabryki chemiczne były przeważnie przestarzałe oraz o małej zdolności produkcyjnej, skutkiem czego produkowały drogo, co nie sprzyjało rozwojowi rynku wewnętrznego oraz utrudniało eksport. Sytuacja ta nie stwarzała korzystnych warunków dla rozwoju pracowni badawczych w okresie przedwojennym. Podczas gdy w literaturze fachowej świata wzmianki o pracach instytutów badawczych Związku Radzieckiego zajmowały coraz więcej miejsca, a w ślad za

tem postępował rozwój przemysłu radzieckiego, u nas garść młodych chemików, kilku profesorów wyższych uczelni oraz grupa chemicznego Instytutu Badawczego wyczerpała swe siły w kierunku zwiększenia potencjału przemysłu chemicznego i usprawnienia jego organizacji. Wysiłki te były w dużej mierze z góry skazane na niepowodzenie, gdyż nie miały zdecydowanego poparcia ani czynników rządzących ani kapitału prywatnego.

Wszystko wskazuje na to, że ostatnia wojna, tak jak w wielu innych dziedzinach, stała się kamieniem granicznym w rozwoju polskiego przemysłu chemicznego. Szereg zmian spowodowanych przez nią w warunkach ekonomicznych, geograficznych, etnicznych a przede wszystkim zmiana ustroju politycznego, stworzyły dla tego przemysłu warunki zupełnie odmienne od przedwojennych. Upaństwowienie części przemysłu oraz jego rozbudowa i usprawnienie, stwarzają, łącznie z przejęciem szeregu poważnych obiektów przemysłowych oraz źródeł nowych surowców na ziemiach odzyskanych, bardzo korzystne warunki dla jego rozwoju. Duże luki spowodowane przez wojnę w kadrach przedwojennych fachowców oraz 6-letnia przerwa w kształceniu nowych kadr muszą odbić się ujemnie na możliwościach rozwojowych przemysłu chemicznego. Zdając sobie sprawę ze wszystkich plusów i minusów chwili obecnej, zdajemy sobie również sprawę z tego, że przemysł chemiczny musi być rozbudowany jaknajszybciej, gdyż wiąże się to ściśle z koniecznością podniesienia poziomu materialnego i kulturalnego naszego państwa, oraz że jest to może ostatnia w naszej epoce nadarzająca się okazja takiej rozbudowy. Sześcioletni plan przewiduje znaczne powiększenie produkcji chemicznej zarówno jakościowo jak i ilościowo. Wartość tej produkcji wzrośnie w r. 1955 do 3.600 milionów zł przedwoj. wobec wartości produkcji przemysłu chemicznego w r. 1938, równej 600 mil. zł. W tym samym okresie czasu wzrośnie liczba pracowników zatrudnionych w przemyśle chemicznym z 43 tys. do 125 tys.

Cyfry powyższe uwidoczniają ogrom zadania, stojącego przed polskim przemysłem chemicznym.

---

Przemysł jest podstawą, początkiem i końcem socjalistycznego budownictwa.

A. Wang

---



nym. Zadanie to wymaga zwiększenia potencjału i aktywności wszystkich środków pomocniczych niezbędnych do jego wykonania. Jak widzimy na przykładzie zagranicy, jednym z najważniejszych warunków wstępnych dla rozbudowy przemysłu chemicznego jest odpowiednio zorganizowana praca badawcza. Zadaniem pracy badawczej jest opracowywanie nowych metod produkcji oraz ulepszeń stosowanych już w kraju metod, badanie i opisywanie metod zakupowanych zagranicą, studia nad surowcami krajowymi, obejmujące badania nad możliwością rozszerzenia bazy surowcowej, oraz lepszego wyzyskania surowców i półproduktów, a wreszcie studia nad produktami przemysłu chemicznego, obejmujące badania ich właściwości i możliwości zastosowań oraz podniesienia ich jakości. Czas potrzebny do wykonania jednej pracy badawczej, wchodzącej w zakres wyżej wymienionego programu, należy przyjąć minimum na jeden rok, jeżeli przyjmniemy że istnieją odpowiednie warunki dla jej wykonania. Pod warunkami rozumieć odpowiednią ilość i jakość pracowników oraz potrzebne środki pomocnicze. Część prac zabierze więcej czasu, zwłaszcza te które będą wymagały wykonania nietypowych aparatów względnie dłuższych doświadczeń w skali półtechnicznej, połączonych ze zmianami aparatury. Jest zrozumiałe, że wykonanie pracy badawczej, której wynikiem ma być zmiana systemu pracy, zmiana w aparaturze lub budowa nowej instalacji, musi poprzedzić realizację w skali przemysłowej co najmniej o okres potrzebny do wykonania projektu technicznego budowy aparatury oraz budowy instalacji. Ten okres adaptacji pracy badawczej do skali produkcji, może trwać przy mniejszych zagadnieniach  $\frac{1}{2}$  roku, przy pracach poważniejszych wymagać jednak będzie przeciętnie dwóch lat. Oczywiście, że pewne przedłużenie tego czasu będzie korzystne, gdyż pozwoli na przeprowadzenie dodatkowych studiów, prac i przygotowań eliminujących ewentualnie niepowodzenia przy realizacji na dużą skalę. Widzimy więc, że prace badawcze, noszące charakter przygotowań do rozbudowy przemysłu, winny być rozpoczęte na 2—4 lata przed planowanym uruchomieniem danej produkcji zależnie od wielkości zagadnienia, jakie ma być rozpracowane oraz trudności, jakie są przewidywane podczas opracowywania badawczego, konstrukcyjnego, budowy aparatury oraz bu-

dowy instalacji. Większość prac badawczych typu opisanego powyżej musi po opracowaniu laboratoryjnym przejść przez opracowanie w skali ćwierć i półtechnicznej, celem przestudiowania tych cech charakterystycznych procesu, które nie dadzą się przewidzieć na podstawie rozważań teoretycznych względnie badań laboratoryjnych. Stosunek okresu opracowania laboratoryjnego do opracowania półtechnicznego będzie się wahał w zależności od rodzaju problemu. Etap pracy laboratoryjnej i studiów wstępnych jest okresem naukowej analizy zagadnienia, musi on dać odpowiedź na większość pytań, jakie postawi konstruktor aparatury, biuro zaopatrzenia, kierownik produkcji i biuro sprzedaży. Z tych względów okres ten winien być otoczony szczególną opieką i nie może być skracany ze względów ubocznych. Prace badawcze, omawiane dotychczas są procesami typu średnio i długofalowego i tak będą w dalszym ciągu nazywane. Mogą one być rozpatrywane w odpowiednio wyposażonych pracowniach badawczych niezależnie od ich odległości od przemysłu, który będzie korzystał z wyników tych prac. W niektórych wypadkach może się okazać koniecznym umieszczenie we fabryce instalacji półtechnicznej. Praca w takiej instalacji natrafia często na trudności, zwłaszcza gdy koliduje z interesami ruchu fabrycznego. Z tych względów pracownie badawcze powinny dążyć do budowy instalacji półtechnicznych u siebie.

Przedsiębiorstwa wchodzące w skład CZPCh zgłosiły w programie prac badawczych na okres 6-letni około 150 problemów do opracowania w Instytucie Chemicznym. Pozostałe zagadnienia będą opracowane w fabrycznych laboratoriach badawczych, pracowniach politechnicznych itp. Jeżeli przyjmniemy 1 rok jako przeciętny czas, potrzebny do całkowitego opracowania jednego problemu, co jest założeniem raczej skromnym, a ilość potrzebnych do tego fachowców wyniesie dla jednego opracowania 4 osoby inżynierów, techników, analityków i innych, oraz założymy, że powyższe prace muszą być rozłożone na 4 lata, o ile wszystkie mają być wykorzystane w okresie 6-letnim, to dojdziemy do liczby 150 fachowców, potrzebnych Instytutowi Chemicznemu do opracowania średnio i długofalowych problemów dla przemysłu chemicznego. Należy się liczyć raczej ze znacznym zwiększeniem się ilości problemów zgłoszonych przez przemysł, gdyż wstępny plan ro-



biony był pobieżnie. Poza tym w miarę rozpracowywania 6-letniego planu rozbudowy przemysłu, niewątpliwie pojawią się liczne nowe zagadnienia, wymagające opracowania w instytucie badawczym. Wymienione uprzednio prace badawcze dla przemysłu w ramach planu 6-letniego nie wyczerpują zadań i zakresu działalności instytutów. Prowadzą one poza tym prace o charakterze bardziej naukowym, nie związane bezpośrednio z przemysłem, wykonują długofalowe prace badawcze z własnej inicjatywy, prace chemiczne dla instytucji znajdujących się poza przemysłem chemicznym, a wreszcie obsługują bieżąco przemysł chemiczny nie posiadający własnych laboratoriów badawczych względnie odpowiednio wyszkolonych pracowników. Ilość przydzielonych do prac pracowników naukowo-badawczych w Instytucie Głównym przyjmujemy na co najmniej 200, razem więc zapotrzebowanie Instytutu Chemicznego w okresie najbliższego 6-lecia może być ocenione na ok. 350 fachowców, z czego co najmniej 10%, a więc ok. 40-tu musi posiadać wysokie kwalifikacje, tj. wyższe wykształcenie, dłuższą praktykę naukową względnie przemysłowo-badawczą oraz kwalifikacje kierownicze. Podane wyżej cyfry mają charakter orientacyjny. Dla orientacji należy zaznaczyć, że Instytut Badawczy posiadał w r. 1938 ogółem 160 pracowników, w tym naukowo-badawczych 60.

W krajach wysoko uprzemysłowionych przedsiębiorstwa przemysłowe chemiczne posiadają z reguły laboratoria badawcze, albo przy większych fabrykach albo w razie należenia większej ilości zakładów do jednej firmy, laboratoria centralne. W Polsce przed wojną sytuacja przedstawiała się pod tym względem dość słabo. Poza kilku większymi firmami, przemysł ten składał się z małych, przeważnie przestarzałych fabryk, których właściciele nie mieli ani środków ani zainteresowania dla tworzenia laboratoriów badawczych.

Po wojnie sytuacja uległa pogorszeniu ze względu na zniszczenie, oraz rozproszenie się zatrudnionego w nich personelu kwalifikowanego i brak nowych sił. Trudności w uzyskaniu sprzętu laboratoryjnego oraz pozyskaniu odpowiednich pracowników, sprawiają, że pomimo, iż przemysł chemiczny w Polsce osiągnął już, względnie przekroczył poziom przedwojenny, to laboratoria badawcze dalekie są od osiągnięcia swego przedwojennego potencjału. Stan ten jest bardzo poważną bolączką i można śmiało

powiedzieć, że w wielu wypadkach hamuje rozwój i racjonalizację przemysłu chemicznego. Przemysł chemiczny w Polsce potrzebuje obecnie znacznie większej pomocy laboratoriów badawczych, aniżeli przed wojną, gdyż w wielu wypadkach posiada aparaturę przestarzałą, zużytą, a personel mało kwalifikowany. Kierownictwo fabryk, przeciążone bieżącymi sprawami, nie ma zwykle czasu na zajęcie się bolączkami produkcji. Skutkiem tego wydajności procesów produkcyjnych są często niskie, przerwy w ruchu zbyt częste, a jakość produktów znajduje się poniżej obowiązujących norm. W wypadku zmiany jakości wzgl. pogorszenia się surowca, kierownictwo fabryki stoi często bezradnie i zmuszone jest drogą kosztownych eksperymentów zdobywać nowe doświadczenie. Dążenia w kierunku racjonalizacji i rozbudowy urządzeń produkcyjnych oraz uruchomienia nowych produkcji, są w poważnym stopniu hamowane brakiem personelu badawczych, których prace powinny w każdym wypadku stanowić wstęp i podstawę opracowywanych projektów. Jestem pewny, że każdy z kierowników przedsiębiorstw technicznych, względnie fabryk, mógłby w każdej chwili podać dziesiątki a nawet setki problemów produkcyjnych, oczekujących rozwiązania w podległym mu dziale. Sytuacja obecna nie powinna się przedłużać, gdyż każdy rok przynosi poważne straty.

Szukając środków zaradczych nie możemy i nie musimy wracać do koncepcji przedwojennych; upaństwowienie przemysłu stwarza możliwość racjonalnego rozwiązania tego zagadnienia z uwzględnieniem istotnych potrzeb przemysłu chemicznego. Umożliwi to racjonalne wyzyskanie skromnych środków technicznych, selekcję prac z punktu widzenia ich ważności i kolejności oraz jednolite podejście do zagadnień organizacji pracy badawczej, szkolenie kadr pracowników badawczych, a wreszcie racjonalne wyzyskanie nielicznych fachowców. Praca badawcza stała się z biegiem lat umiejętnością zawodową, wymagającą poza kwalifikacjami osobistymi gruntownego przeszkolenia i wpojenia metodyki pracy, umożliwiającej skuteczne rozwiązywanie powierzonych problemów w możliwie krótkim czasie, gdyż przedłużanie się tych prac powoduje podwójne straty. Z tych powodów celowym jest przerwienie zadań przemysłowych laboratoriów badawczych na instytuty chemiczne, nie oznacza to jednak konieczności likwidacji czynnych obecnie przemysłowo-



wych laboratoriów badawczych. Tam gdzie one mają podstawy istnienia powinny nadal pracować, nie możemy obecnie rezygnować z żadnego warsztatu pracy.

Głównym zadaniem Instytutów Chemicznych jest obsługa przemysłu. Wynika to z zarządzenia ministra przemysłu i handlu z dnia 1 kwietnia 1948 r. które powiada, że celem prac naukowo - badawczych, prowadzonych przez Główny Instytut Chemii Przemysłowej jest rozwój przemysłu chemicznego. Nie ulega wątpliwości, że przemysł chemiczny w Polsce pilnie potrzebuje pomocy instytutów.

Takie sformułowanie zadań i potrzeb obu instytucji stawia przed nimi postulat jak najściślejszej współpracy, oraz stworzenia form organizacyjnych zapewniających tę współpracę. Zacieśnienie współpracy między instytutami a przemysłem powinno nastąpić możliwie szybko. Przemysł interesuje się przebiegiem prac badawczych dla niego wykonywanych i może w tych sprawach niekiedy zabierać głos. Jest to zagadnienie szczególnie delikatne, wymagające ostrożnego podejścia. Pomocnym będzie przy tym dokładne określenie form współpracy, pozytywne nastawienie obu stron, oraz wysunięcie przez przemysł przedstawicieli posiadających odpowiednie kwalifikacje do współpracy z instytutami.

Następujące tezy ogólne ujmują podstawy tej współpracy:

1. Zamawiając wykonanie pracy badawczej w instytucie pragnie przemysł być poinformowanym o planie pracy, oraz o wynikach kolejnych etapów pracy.
2. Ogólny plan pracy oraz szczegółowe plany dla każdego etapu winny być rozpatrywane i zatwierdzane przez komisję wyznaczoną dla każdego tematu. W skład komisji wchodzi kierownik danego działu instytutu i przedstawiciel przemysłu. W miarę potrzeby, zależnie od stopnia ważności zagadnienia, obie strony mogą dobierać sobie rzeczoznawców.
3. Przy układaniu planów ogólnego i szczegółowych winny być brane pod uwagę uwagi delegata przemysłu. Większe odchylenia w planach szczegółowych od planu wstępnego muszą uzyskać wspólną aprobatę kierownika instytutu oraz organizacji przemysłowej.
4. Interwencja oraz żądania wprowadzenia zmian do prac będących w toku po zatwier-

dzeniu planu pracy, jest niedopuszczalne. Może to nastąpić tylko w wyjątkowych wypadkach, po uzgodnieniu sprawy przez kierownictwo organizacji przemysłowej z kierownictwem instytutu. W ramach zatwierdzonego planu dla danego etapu zachowuje grupa badawcza pełną swobodę działania.

5. Z powyższego wynika, że z każdego ukończonego etapu pracy badawczej winno być niezwłocznie sporządzone sprawozdanie i doręczone członkom komisji.
6. Przy pracy w etapie półtechnicznym konieczne jest częstsze dyskutowanie przebiegu prac przez komisję przy udziale przedstawicieli instytutu oraz biura konstrukcyjnego ze strony zamawiającego pracę przemysłu.

Wytyczne te powinny wzmocnić kontakt przemysłu z instytutem oraz zaktualizować i urealnić wykonywane dla przemysłu prace badawcze. Planowanie prac badawczych nie jest nowością; zagranicą jest ogólnie stosowane w większych laboratoriach i instytutach badawczych. Na ten temat znajdujemy w literaturze fachowej szereg wzmianek. Również poddawanie ocenie i krytyce komisyjnej planów pracy badawczej przy udziale przedstawiciela zainteresowanego przemysłu jest rzeczą znaną; powyższe środki organizacyjne umożliwiają ustalenie zakresu pracy, czasu i środków potrzebnych do jej wykonania oraz zapobiegają zabierającym czas odchyleniom od głównego celu pracy. Opracowaniem planu zajmują się pracownicy wyznaczeni przez instytut do opracowania danego zagadnienia. Oni też podzielą zagadnienie na odpowiednią ilość etapów, oraz ustalają najbardziej celowe metody pracy. Przy ustalaniu form współpracy instytutów z przemysłem należy położyć szczególny nacisk na wykluczenie możliwości tarć i nieporozumień. Obie strony winny okazywać jaknajdalej idącą kompromisowość wobec ewentualnych różnic zdań. W razie pojawienia się kwestii spornych, nie dających się uzgodnić, musi być dana możliwość odwołania się do wyższej instancji np. rady naukowej instytutu. Szczególnie ważnym dla przebiegu współpracy będzie wybór delegata przemysłu o odpowiednich kwalifikacjach.

Pomoc instytutów dla przemysłu chemicznego nie może ograniczać się do opracowywania nowych produkcji i nowych metod produkcyjnych; powinna ona również obejmować bieżącą współpracę z fabrykami, celem niesienia pomocy przy usuwaniu trudności ruchowych, prze-



prorowadzenia konsultacji, pomiarów parametrów produkcyjnych, studiów nad surowcami, półproduktami i produktami oraz innych badań mających za cel podniesienie poziomu technicznego przemysłu.

W jednej z definicji pracy badawczej w literaturze zagranicznej, znajdujemy następujące określenie celów, przy których realizowaniu musi przemysł korzystać z pomocy pracowni badawczych:

1. Przewidywanie i zapobieganie trudnościami przy produkcji.
2. Usuwanie bieżących trudności i przeszkód.
3. Obniżanie kosztów produkcji.
4. Zwiększenie zastosowania produktu przez zmodyfikowanie go wzgl. przez znalezienie nowych zastosowań.
5. Opracowanie nowych metod produkcyjnych lub nowych produktów.
6. Poprawienie jakości produktu.
7. Ulepszenie standaryzacji.
8. Gromadzenie dokumentacji technicznej dla rozszerzania wiedzy o produkcie.

Określenie to da się w całości zastosować do naszych warunków. Z przytoczonych punktów: 4, 5, 7, 8 mogą być opracowywane w pracowniach badawczych, położonych w dowolnych punktach kraju; natomiast pozostałe t. j. (1) Przewidywanie i zapobieganie trudnościami przy produkcji, (2) Usuwanie bieżących trudności i niedomagań, (3) Obniżanie kosztów produkcji, oraz (6) Poprawienie jakości produktu, muszą być opracowywane przy ścisłej współpracy z zainteresowanym przemysłem i w stałym kontakcie z fabrykami. Do wykonywania tych prac potrzebne jest laboratorium badawcze wyposażone w normalną aparaturę laboratoryjną, urządzenia pomiarowe dające się również zastosować w ruchu, oraz urządzenia i aparaty technologiczne, półtechniczne, typowe dla obsługiwanej gałęzi przemysłu.

Urządzenia te konieczne są dla bieżących studiów nad procesami produkcyjnymi w warunkach zbliżonych do ruchowych. Prowadzenie takich studiów w ruchu fabrycznym jest utrudnione, a często nawet niemożliwe. Równie ważnym zagadnieniem, jak wyposażenie laboratorium badawczego, jest jego obsada personalna. Oprócz personelu pomocniczego musi ono posiadać fachowców o wysokim poziomie naukowym, wyszkolonych i doświadczonych w rzemiośle badawczym. Fachowcy ci muszą również

posiadać dostateczną praktykę ruchową i znajomość przemysłu, to umożliwi im rzeczowe i krytyczne podejście do problemu oraz szybką orientację. Umiejętność współpracy oraz brak kompleksów wyższości i chorobliwej ambicji są również koniecznym warunkiem dla pracowników tego typu. Fachowcy ci przeprowadzają diagnozy i studia w fabrykach oraz prowadzą badania w laboratorium na podstawie obserwacji poczynionych w ruchu. Prace te są naturalnie prowadzone w ścisłym porozumieniu z kierownictwem produkcji, zwykle na jego żądanie. Należy się liczyć również z tym, że kierownictwo produkcji zechce delegować do pewnych prac, wykonywanych dla fabryki w laboratorium badawczym swoich inżynierów; każdą taką propozycję należy przyjmować jako pożyteczną pod każdym względem, a zwłaszcza korzystną dla zacieśnienia współpracy między fabryką, a laboratorium badawczym.

Jakkolwiek laboratorium badawcze, względnie instytut obsługujący bieżąco daną fabrykę, nie musi się znajdować przy fabryce, to jednak dla ułatwienia kontaktu, oraz dla uniknięcia większej straty czasu przy dojazdach pracowników, dowozu potrzebnych dla wykonania badań surowców, półproduktów, aparatów itp., jednym słowem dla usprawnienia współpracy, wskazaniem jest aby odległość instytutu od fabryki nie przekraczała 100—150 klm. a więc 2 — 3 godzin jazdy pociągiem lub samochodem. W początkowym okresie współpracy należy się spodziewać, że fabryki, poinformowane o możliwościach technicznych instytutu, będą delegowały swoich pracowników, którzy korzystając z urządzeń oraz z pomocy personelu, będą rozwiązywać bieżące zagadnienia ruchowe. W miarę szkolenia przez instytuty samodzielnych pracowników badawczych oraz w miarę rozwoju współpracy między fabrykami, a instytutem, wskazane będzie utrzymywanie przez instytut stałych delegatów we fabrykach. Zadaniem delegatów będzie utrzymywanie kontaktu z kierownictwem fabryki, przekazywanie jego życzeń do instytutu, dostarczanie dokumentacji, przeprowadzenie prac badawczych we fabryce itp. Podstawą do wykonywania prac wchodzących w zakres obsługi bieżącej fabryki, są zamówienia udzielane przez przemysł instytutowi. Jednym z podstawowych warunków skutecznej współpracy między instytutem i fabryką będzie obustronne nastawienie na harmonijne współdziałanie oraz unikanie wystąpień mogących spowo-



dować zadrażnienia. W referacie niniejszym przedstawione są zasady i zakres współpracy instytutów z przemysłem. Zakres współpracy dzieli się na dwa charakterystyczne działy, a mianowicie:

1. Opracowywanie problemów średnio i długofalowych.
2. Bieżąca obsługa fabryk.

Dział pierwszy obejmuje prace zlecone, wymagające do wykonania rocznego lub dłuższego okresu czasu. Należą tu opracowanie nowych produkcji, nowych metod produkcyjnych, studia nad surowcami, nad zużytkowaniem produktów ubocznych i odpadków, nad produktami i ich zastosowaniem, nad tworzywami dla aparatury itp. Prace te przeważnie nie wymagają częstego kontaktowania się z fabryką, poza udziałem przedstawiciela przemysłu w komisji powołanej dla każdej pracy zlecanej. Większość ich może być wykonywana zdala od fabryki, np. dla Śląska w Warszawie. Inaczej przedstawia się sprawa działu drugiego. Charakter tych prac, a więc związanie ich z bieżącą produkcją, terminowość, konieczność częstej wymiany poglądów z kierownictwem produkcji, oraz przetrzymywanie pracy z fabryki do instytutu i odwrotnie, a wreszcie duża ich ilość przy stosunkowo niewielkich rozmiarach większości prac, uzasadniają dostatecznie postulat zmniejszenia odległości między tym działem instytutu, a fabrykami. Idealnym rozwiązaniem byłoby uruchomienie we wszystkich większych ośrodkach przemysłu chemicznego instytutów obsługi bieżącej, które by obsługiwały fabryki położone w promieniu ok. 50 klm. Wymagałoby to uruchomienia na terenie Polski około 10-ciu instytutów.

W stosunku do 130 kilku fabryk, należących do C.Z.P.Ch., z których każda niewątpliwie potrzebuje pomocy badawczej, ilość ta nie jest wygórowana. W długofalowych planach rozbudowy instytutów chemicznych w Polsce koncepcja ta powinna być wzięta pod uwagę. W obecnej chwili, ze względu na brak ludzi, szczupłość środków oraz nieprzygotowanie podbudowy organizacyjnej, zrealizowanie tej koncepcji w całej rozciągłości jest niewykonalne; możliwe jest natomiast realizowanie tej koncepcji etapami. W obecnej chwili Główny Instytut Chemii Przemysłowej posiada swoje placówki w dwu miejscach: w Warszawie i Gliwicach; ośrodki te powinny przystąpić do uruchomienia działu obsługi bieżącej i stopniowo dział ten rozbudowywać.

W szczególności dotyczy to oddziału gliwickiego, w związku z tem, że w najbliższym zasięgu tego oddziału znajduje się 30% wszystkich fabryk chemicznych, a w zasięgu dalszym tj. w województwach śląsko - dąbrowskim, wrocławskim, krakowskim i kieleckim — 64%. Więc możliwości współpracy tego oddziału z fabrykami są bardzo duże z punktu widzenia geograficznego; gorzej przedstawia się sprawa wyposażenia, gdyż naskutek szczupłego przydziału kredytów inwestycyjnych wyposażenie placówki gliwickiej jest bardzo skromne i niewystarczające dla obsługi fabryk. Sprawę tę powinien wziąć pod uwagę Główny Instytut Chemii Przemysłowej, zwłaszcza że oddział gliwicki posiada oparcie o rezerwuar ludzki zagłębia śląskiego i o politechnikę śląską, oraz ma możliwość zatrudniać w charakterze doradców, względnie częściowo pracujących, wybitnych fachowców z przemysłu.

Odpowiednio rozbudowany instytut gliwicki mógłby, oprócz obsługi bieżącej fabryk, przejąć część problemów średnio - falowych, odciażając tem samym instytut w Warszawie, stojący przed ogromem zadań planu 6-letniego. W stosunku do zadań jakie stoją przed instytutami chemicznymi w Polsce, obecne ich środki i możliwości są zbyt skromne. Według statystyk amerykańskich wydatki na prace badawcze w przemyśle tamtejszym wynoszą przeciętnie 6.000 dol. rocznie na pracownika badawczego. Jest to dość zgodne z wydatkami Chem. Inst. Badaw. w r. 1938, gdzie na głowę pracownika badawczego wypadało ok. 27 tys. zł. rocznie. Przy mnożniku 150 daje to rocznie 4 milj. ob. zł. na pracownika badawczego. Dla przewidywanej wyżej minimalnej liczby 350 pracowników badawczych, potrzebnych dla osiągnięcia pełnej sprawności instytutów, musiałby ich budżet roczny wynosić około 1,5 miliarda zł. Cyfry te możemy naturalnie uważać tylko za orientacyjne. Przyjmując wartość produkcji chemicznej C.Z.P.Ch. w r. 1949 na ok. 55 miliardów zł., otrzymujemy wg uprzedniego obliczenia ok. 2,7% jako stosunek kwot potrzebnych na cele badawcze do wartości produkcji. Przemysł chemiczny Ameryki Północnej wydaje na te cele od 1 — 3%. Budżet Głównego Instytutu Chemii Przemysłowej na rok 1949 wynosi ok. 1% w stosunku do wartości produkcji przemysłu chemicznego w tym samym okresie. Oznacza to dużą poprawę w stosunku do okresu przedwojennego. W r. 1938/39 budżet Chem. Inst. Badaw-



czego wynosił zaledwie 0,2% wartości produkcji przemysłu chemicznego. Zważywszy jednak zwiększone zadania obecnego Instytutu Głównego oraz konieczność rozbudowy szeregu działów od podstaw, należy uznać przyznane kwoty za niewystarczające.

Na zakończenie należy poświęcić kilka słów sprawie szkolenia pracowników inżynierów - technicznych przez instytuty chemiczne. Nie ulega dziś wątpliwości, że dla absolwenta politechniki, jedno względnie paroletnia praca w instytucie badawczym, jako wstęp do pracy w przemyśle, jest bardzo pożądana, gdyż rozszerza jego zakres wiedzy o przemyśle i uczy go jak podchodzić do trudności i zagadnień ruchowych. Z tych samych powodów również i dla przemysłu pożądanym jest przyjmowanie do fabryk młodych inżynierów, posiadających praktykę w instytutach. W związku z tem jest wskazanym, aby kończący politechnikę inżynierowie chemicy byli kierowani do instytutu chemicznego, skąd po przepracowaniu 1 — 2 lat większa ich część przejdzie do przemysłu. W instytucie pozostaliby na stałe tylko ci z pośród młodych inżynierów, którzy wykażą szczególne uzdolnienia i chęć poświęcenia się pracy badawczej. Dla instytutów z tego systemu wynikną znaczne korzyści, głównie naskutek stałego odświeżania kadr, wylawiania pracowników uzdolnionych badawczo — oraz oddawania do przemysłu ludzi, z którymi współpraca będzie ułatwiona, dzięki ich przejściu przez instytut i zapoznanie się z jego metodami. Wprowadzenie tego systemu w życie wymaga oczywiście takiego zorganizowania pracy w instytutach, aby obecność większych grup nowych inżynierów nie odbijała się ujemnie na przebiegu prac. Na zakończenie

streścimy w kilku zdaniach wnioski z powyższego, tak, aby dały one odpowiedź na pytanie będące mottem niniejszego artykułu:

Czego oczekują chemicy od instytutów?

- 1) Oczekujemy takiego wzmocnienia potencjału technicznego, personalnego i organizacyjnego instytutów, aby mogły one skutecznie dopomóc przemysłowi chemicznemu w jego dążeniach do rozbudowy i podniesienia poziomu technicznego już w okresie planu 6-cioletniego.
- 2) Oczekujemy od instytutów zacieśnienia współpracy z przemysłem.
- 3) Oczekujemy stworzenia w instytutach działu bieżącej obsługi fabryk, celem niesienia pomocy fabrykom w ich codziennych trudnościach. W związku z tym konieczne jest podjęcie intensywnej rozbudowy oddziału w Gliwicach, ze względu na jego położenie w dużym ośrodku przemysłowym.
- 4) Oczekujemy od instytutów zajęcia się sprawą szkolenia absolwentów politechnik, celem przysposobienia ich do pracy w przemyśle, przy równoczesnym wykorzystaniu ich jako asystentów przy pracach badawczych.
- 5) Uważamy, że przyznane obecnie dla instytutu w Warszawie oraz oddziału w Gliwicach kredyty inwestycyjne oraz ruchowe są za małe w stosunku do zadań jakie oczekują instytuty w najbliższym czasie w związku z planowaną rozbudową, racjonalizacją i modernizacją przemysłu chemicznego.

#### Summary

Cooperation of Research Institutes with the industry — one of the most important factors for its development has been discussed.

## Handel chemiczny na przełomie lat 1948/49

Mgr. T. Chęciński

Zmiana powojennych warunków politycznych, społecznych i gospodarczych kraju oraz wprowadzana w życie gospodarka planowa, wymagały przeprowadzenia reorganizacji od podstaw polskiego handlu również i na odcinku chemicznym. W okresie przedwojennym, gospodarki kapitalistycznej, czynności handlowe wykonywane były bezpośrednio przez zakła-

dy produkujące, które bądź tworzyły wspólne organizacje handlowe (kartele, syndykaty, wspólne biura sprzedaży itd), bądź też poprzez własne fabryczne wydziały handlowe dostarczały wyprodukowany towar bezpośrednio odbiorcom. W ten sposób polski przemysł chemiczny, bez pośrednictwa handlu hurtowego, zbywał 70 — 80% swej wytwórczości (dotyczy-



lo to głównie chemikalia o charakterze surowców i półfabrykatów) dostarczając ją innym przemysłom przetwórczym. Jedynie te chemikalia, które należą do grupy konsumpcyjnych (środki gospodarstwa domowego, lekarstwa itd) sprzedawane były za pośrednictwem licznych hurtowni chemicznych.

Podobnie było również na odcinku handlu zagranicznego. Importem i eksportem surowców i gotowych chemikaliów zajmowały się bądź bezpośrednio fabryki chemiczne, bądź różnego rodzaju firmy handlowe.

Oczywistą jest rzeczą, że w okresie gospodarki planowej, wobec konieczności utrzymania jednego ośrodka dyspozycyjnego i prowadzenia jednolitej polityki handlowej, handel chemikaliami musiał ulec gruntownej reorganizacji. Zarządzeniem Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 10 lipca 1945 utworzona została Centrala Handlowa Przemysłu Chemicznego jako państwowe przedsiębiorstwo skomercjalizowane. Centrala otrzymała wyłączność zbytu artykułów chemicznych, produkowanych przez państwowy przemysł chemiczny i podporządkowana została organizacyjnie Centralnemu Zarządowi. Jednakże od pierwszej chwili rozdzielenie funkcji produkcji, od dystrybucji uznane zostało za jedną z podstawowych zasad naszej gospodarki planowej. Zresztą centrale handlowe, chociaż uzależnione od Centralnych Zarządów w sprawach personalnych, finansowych, administracyjnych itd. — w zasadniczej swej działalności handlowej były niezależne od przemysłu, podlegając bezpośrednio przedmiotowym departamentom Ministerstwa Przemysłu i Handlu.

Ze względu na konieczność jak najszybszego przejęcia zbytu od przemysłu, Centrala Handlowa Przemysłu Chemicznego rozpoczęła normalną działalność już w dn. 1 września 1945 r., jednakże wobec braku potrzebnej ilości własnych placówek i magazynów, musiała korzystać ze współpracy hurtu prywatnego, zawierając umowy z tzw. hurtowniami uznanymi.

Wobec szczególnej różnorodności i bogactwa asortymentu produkcji chemicznej, zaszła konieczność zorganizowania aparatu Centrali niejako w 2 płaszczyznach. W płaszczyźnie pionowej, branżowej powstało 10 Biur Sprzedaży, obejmujących swą działalnością poszczególne branże i kierujących w zakresie danej branży całą polityką handlową w skali ogólnokrajowej. Biura Sprzedaży zaopatrywały w chemika-

lia wszystkie przemysły przetwórcze, prowadząc na zlecenie Ministerstwa Przemysłu i Handlu reglamentację większości produktów.

Natomiast celem zaopatrzenia tzw. wolnego rynku, w płaszczyźnie poziomej, terenowej, uruchomiona została sieć państwowych Hurtowni Chemicznych, o charakterze ogólnie branżowym, tj. posiadających pełny asortyment państwowej produkcji chemicznej. W początkowym okresie hurtownie branżowe odgrywały na rynku jedynie niewielką rolę z przyczyn następujących:

- 1) sieć hurtowni była bardzo szczupła,
- 2) ilość chemikaliów, pochodzących z państwowej produkcji była niewielka, w pierwszym bowiem rzędzie musiało być pokryte zapotrzebowanie przemysłów przetwórczych,
- 3) rynek opanowany był przez produkcję prywatnego przemysłu chemicznego, rozprowadzaną przez kilkaset hurtowni, podhurtowni i składów prywatnych,
- 4) kupiectwo prywatne niechętnie odnosiło się do państwowych organizacji handlowych, widząc w nich przyszłych konkurentów; sklepy prywatne zaopatrywały się w miarę możliwości tylko w hurtowniach prywatnych, nabywając przede wszystkim towary pochodzące z prywatnej produkcji.

Z biegiem czasu ta sytuacja zaczęła zmieniać się radykalnie. Państwowy przemysł chemiczny zwiększał szybko produkcję tak, że coraz większe ilości chemikaliów stawiane były do dyspozycji wolnego rynku. Równoległe ze wzrostem masy towarowej, zagęszczała się sieć terenowych hurtowni Centrali. Obok tzw. Hurtowni Wojewódzkich (Oddziały), których ostatnio było 13, powstawać zaczęły Hurtownie Rejonowe (tzw. Pododdziały), wreszcie i wzorcowe sklepy z chemikaliami. Przy końcu r. ub. ilość terenowych hurtowni Centrali osiągnęła cyfrę 45. Należy podkreślić, że główną zasadą, na której oparta była organizacja Centrali — to centralizacja dyspozycji przy możliwie daleko posuniętej decentralizacji wykonania. Oczywiście, ogólną politykę handlową na odcinku chemicznym prowadziła Centrala, jednakże tak Biura Sprzedaży jak i Oddziały posiadały dużą samodzielność działania, a sporządzane przez nich oddzielne bilanse miesięczne, scalane były w Centrali w jeden ogólny wynik finansowy.



Jednakże w tak pomyślanej strukturze organizacji handlu chemicznego, tkwił poważny błąd, który często powodował powstawanie na rynku pewnego zamieszania i uniemożliwiał naprawdę równomierne i sprawiedliwe zaopatrzenie rynku w chemikalia. Mianowicie, hurtownie wojewódzkie Centrali nie były gospodarzami objętego przez nie terenu i nie ponosiły pełnej odpowiedzialności za jego zaopatrzenie, planowanie zbytu itd. Chemikalia bowiem, przeznaczone do zaopatrzenia wolnego rynku, docierały na dany teren kilkoma niezależnymi od siebie kanałami. Biura Sprzedaży centralnie zaopatrywały w chemikalia tak wielkich odbiorców jak Centralny Związek Spółdzielni Spożywców „Spolem“, Samopomoc Chłopską, Państwową Centralę Handlową i Powszechne Domy Towarowe. W ten sposób towary, które przechodziły przez magazyny danej Hurtowni Wojewódzkiej, względnie dysponowane były przez te hurtownie bezpośrednio z fabryki do odbiorców w terenie, stanowiły tylko część tej ilości towarów, które w rezultacie zasilają dany region, przechodząc od swych organizacji centralnych do dołowych hurtowni, spółdzielni, Domów Towarowych itd.

\* \* \*

Zwycięsko rozegrana „bitwa o handel“, która na naszym chemicznym odcinku przyniosła pozytywne osiągnięcia, uwypukla znaczenie handlu państwowego w obecnym okresie przebudowy naszej gospodarki na socjalistyczną. Zrozumienie tego, że bez sprawnego i należyście rozbudowanego handlu nie można posunąć się naprzód, mimo sukcesów i wzrostu produkcji w przemyśle i rolnictwie, — stało się powszechne. Pierwszym sygnałem należytej oceny zadań i obowiązków, jakie ma do spełnienia w obecnej przebudowie gospodarczej handel, było pełne usamodzielnienie większości central handlowych i uniezależnienie ich od produkcji. Między innymi, zarządzeniem Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 8 lipca 1948 r., Centrala Handlowa Przemysłu Chemicznego przekształcona została w Przedsiębiorstwo Państwowe Wyodrębnione o własnej osobowości prawnej, niezależne od Centralnego Zarządu Przemysłu Chemicznego; nadzór nad Centralą sprawuje Minister Przemysłu i Handlu. Zakres działania Centrali obejmuje wg aktu erekcyjnego planowy zakup i planową sprzedaż w kraju i zagranicą, wszelkich artykułów chemicznych, z wyjątkiem

artykułów farmaceutycznych i sanitarnych. Zakup wytworów przedsiębiorstw przemysłu chemicznego, nadzorowanych przez CZPCh, dokonywany jest przez Centralę, na zasadach wyłączności. Ponadto Centrala na polecenie Ministerstwa Przemysłu i Handlu może prowadzić zakup i sprzedaż wytworów innych przedsiębiorstw. Organem zarządzającym Centralą jest dyrekcja, powoływana i zwalniana przez Ministra Przemysłu i Handlu i składająca się z dyrektora naczelnego, reprezentującego Dyrekcję samodzielnie, oraz podległych naczelnemu dyrektorowi 3 dyrektorów resortowych.

Oczywiście niezbędną jest jak najbardziej harmonijna, bliska i celowa współpraca przemysłu chemicznego z Centralą, ale już na równych prawach obu kontrahentów. Współpraca ta uregulowana jest specjalnym regulaminem, obowiązującym obie strony. Do najważniejszych postanowień regulaminu należą niewątpliwie te, które mówią o uzgadnianiu planu produkcji z planem zbytu. Wg regulaminu, podstawą planu produkcji jest z jednej strony — zdolność produkcyjna i możliwość zaopatrzenia przemysłu chemicznego, a z drugiej strony możliwie pełne zaopatrzenie rynku wewnętrznego i istniejące możliwości eksportowe. W określonych terminach rocznych Centrala Handlowa obowiązana jest przesłać Centralnemu Zarządowi zapotrzebowanie towarowe na rok następny, opracowane w grupach asortymentowych z uwzględnieniem ilości, terminów dostaw, jakości opakowań i innych warunków technicznych. Na podstawie tego zapotrzebowania Centralny Zarząd winien opracować projekt rocznego planu produkcyjnego podległych mu przedsiębiorstw, biorąc pod uwagę zgłoszenie zapotrzebowania towarowego rynku wewnętrznego, zapotrzebowanie eksportowe, plan własnego zaopatrzenia surowcowego oraz plan wykorzystania urządzeń technicznych. Centralny Zarząd Przemysłu Chemicznego i Centrala Handlowa Przemysłu Chemicznego winny uzgodnić ostateczny plan produkcji i zbytu z rozbiciem na kwartały i przedstawić go do zatwierdzenia Ministerstwu Przemysłu i Handlu. W razie niezgodnienia planów Centralny Zarząd przedstawi swoje postulaty Departamentowi Planowania, a Centrala Handlowa Departamentowi Obrotu Artykułami Przemysłowymi Ministerstwa Przemysłu i Handlu. Zmiany planu produkcyjnego mogą być podejmowane w związku z nowymi zapotrzebowaniami rynku, lub zmia-



nami możliwości produkcyjnych. Prawo składania wniosków w sprawie zmiany planu produkcyjnego przysługuje obu stronom z tym, że w sprawach niezgodzonych decyduje Ministerstwo Przemysłu i Handlu. Wreszcie regulamin wyraźnie stwierdza, że Centrala Handlowa ma obowiązek zakupu całej produkcji przedsiębiorstw produkcyjnych, podległych Centralnemu Zarządowi, objętej uzgodnionym planem rocznym, a Centralny Zarząd — obowiązek sprzedaży tej produkcji Centrali Handlowej; ewentualna nadwyżka nadplanowa musi być uprzednio uzgodniona.

Wprowadzenie w życie regulaminu współpracy między Centralnym Zarządem, a Centralą Handlową, czyni koniecznym zawarcie odpowiednich umów na dostawy i odbiór towarów pomiędzy biurami sprzedaży Centrali, a odpowiednimi Zjednoczeniami branżowymi, oraz umów między Centralą Handlową i jej najważniejszymi odbiorcami (w szczególności Centralami Zaopatrzenia Przemysłu).

\* \* \*

Rok 1949 przyniósł poważne zmiany organizacyjne na odcinku handlu chemicznego. Państwowe Przedsiębiorstwo Wyodrębnione — Centrala Handlowa Przemysłu Chemicznego, dysponowała przy końcu r. ub. 10 branżowymi biurami sprzedaży, 45 hurtowniami wojewódzkimi i powiatowymi, 2 magazynami centralnymi, oraz 10 wzorcowymi sklepami chemicznymi, a więc łącznie 67 placówkami. Ta sieć placówek okazała się jednak obecnie już niewystarczająca, za mała, zarówno w stosunku do masy towarowej chemikalii, która jest stawiana Centrali do dyspozycji, jak i do potrzeb rynku, a wreszcie do wygody odbiorców. W związku z tym w roku bieżącym planowane jest dalsze, poważne zwiększenie i zagęszczenie sieci placówek, zajmujących się dystrybucją artykułów chemicznych. Jednocześnie, celem usprawnienia działalności placówek i odciążenia od spraw administracyjno-biurowych, z dniem 1 stycznia 49 r. wprowadzone zostały poważne zmiany w organizacji Centrali. Dotychczasowe Oddziały Wojewódzkie przekształcone zostały w Ekspozytury rejonowe, którym podlegają bezpośrednio hurtownie i sklepy chemiczne, Ekspozytura będąca autonomiczną i samodzielną placówką, odpowiada za całą dystrybucję chemiczną w danym rejonie, wykonując wszystkie związane z tym czynności, a więc

planowanie zaopatrzenia terenu, przeprowadzenie badań rynku (analiza rynku), czynności o charakterze administracyjnym, inwestycje, sporządzanie łącznego bilansu itd.

Wprowadzona została również w życie zasada, że Centrala Branżowa (w tym wypadku Centrala Chemiczna) ponosi całkowitą odpowiedzialność za zaopatrzenie rynku krajowego w chemikalia, i że w konsekwencji tego, Ekspozytury rejonowe będą planować i koordynować zaopatrzenie w chemikalia danego terenu, będą więc gospodarzami w zakresie chemikalii danego rejonu i będą czuwać nad wprowadzeniem w życie ogólnej polityki handlowej, prowadzonej przez Centralę.

Ze względu na to, że sieć własnych placówek, którymi dysponuje Centrala Handlowa Przemysłu Chemicznego, jest jeszcze niewystarczająca, szczególnie w odniesieniu do odbiorców wiejskich, niezbędna jest jak najściślejsza współpraca CHPChem z innymi państwowymi przedsiębiorstwami handlowymi, jak Państwową Centralą Handlową, Centralą Spółdzielni Spożywców „Społem“ i Samopomocą Chłopską. Szczególnie ważną staje się pomoc i współdziałanie przy rozprowadzaniu chemikalii na wsi, — Powiatowych Związków Gminnych Spółdzielni na szczeblu hurtu, oraz Gminnych Spółdzielni Samopomocy Chłopskiej, na szczeblu detalu. Nie ulega kwestii, że wspomniane spółdzielnie gminne są obecnie i będą w przyszłości niezbędnym ogniwem dystrybucyjnym, gwarantującym sprawne i pełne zaopatrzenie odbiorców wiejskich we wszelkie potrzebne dla nich artykuły chemiczne. Jednakże system zaopatrzenia tych przedsiębiorstw w chemikalia zmienia się zasadniczo. Jeszcze w roku ub. były one zaopatrywane centralnie, tzn. Biura Sprzedaży zaopatrywały w poszczególne artykuły centrale tych instytucji, mieszczące się w Warszawie, które z kolei rozprowadzały towar wśród swych oddziałów, a te dalej wśród punktów detalicznych sprzedaży. Obecnie, celem skrócenia cyklu obrotu towarowego, jednolitości planu zaopatrzenia danego rejonu, usunięcia marnotrawstwa czasu i zmniejszenia kosztów transportu, system centralnego zaopatrzenia uległ likwidacji. Warunkiem osiągnięcia dobrych wyników, musi być stała i ścisła współpraca dołowych ogniw dystrybucyjnych, a więc ekspozytur i hurtowni CHPChem — z detalicznymi i hurtowymi placówkami państwowymi i spółdzielczymi.



Ze względu jednak na to, że hurtownie, głównie z powodu trudności magazynowych, nie będą mogły szybko przejąć zaopatrzenia, wprowadzona została w życie zasada, że przemysł i instytucje państwowe będą mogły odbierać z hurtowni jedynie drobne ilości towarów, w każdym razie mniejsze od ilości pół-wagonowych. W r. b. na pierwszy plan wysuwa się więc zagadnienie szybkiego zwiększenia ilości magazynów i składnic, oraz zwiększenia ich pojemności.

\* \* \*

Oddzielnym i nowym zagadnieniem jest organizacja państwowego handlu detalicznego chemikaliami, który jest konsekwentnym i celowym uzupełnieniem istniejącej już sieci hurtowej. Wspomniane wyżej detaliczne punkty sprzedaży handlu uspołecznionego (sklepy „Społem“ „Spółdzielnie Gminne“, „Sklepy PCH“ i „Powszechne Domy Towarowe“), jedynie w niewielkim stopniu brały udział w rozprawianiu chemikalii; jeśli nawet usprawnienie ich zaopatrzenia (przez terenowe hurtownie Centrali) spowoduje zwiększenie się udziału w dystrybucji chemikalii, to z natury rzeczy obejmować ono będzie jedynie pewien niezbyt szeroki asortyment chemikalii konsumpcyjnych. Należą do nich: artykuły gospodarstwa domowego (mydła, proszki do prania, środki do czyszczenia, pasta do obuwia itd.), wyroby kosmetyczne i drobna galanteria chemiczna.

Koniecznym staje się więc uruchomienie państwowych sklepów chemicznych, obejmujących pełny, bogaty asortyment chemikalii. Centrala Handlowa Przemysłu Chemicznego uruchomiła tytułem próby już w 1948 r. 10 wzorcowych sklepów chemicznych, obejmujących pełny asortyment chemikalii, zgrupowanych w działach: sprzedaży farb i lakierów, drogerijnej, artykułów gumowych, artykułów gospodarstwa domowego, kosmetyków i odczynników chemicznych. Praktyka wykazała, że te wielobranżowe sklepy chemiczne zdały w pełni egzamin, zarówno od strony organizacji i rentowności, jak i przydatności i wygody dla odbiorców. Państwowe sklepy chemiczne cieszyły się w roku ub. dużym uznaniem szerokich rzesz odbiorców, w szczególności klasy pracującej, która mogła w nich zaopatrywać się w towary dobre, dostarczane po cenach niskich, ustalonych przez państwo.

W obecnym roku Centrala planuje szybkie powiększenie dotychczasowej ilości sklepów wzorcowych, conajmniej do 50 sklepów.

Zaplanowana cyfra jest oczywiście bardzo skromna w stosunku do potrzeb rynku i do około 6 tysięcy prywatnych sklepów chemicznych. Należy jednak pamiętać o tym, że mówimy tu jedynie o sklepach wzorcowych, czysto chemicznych, których celem jest zaprezentowanie odbiorcom pełnego asortymentu wyrobów przemysłu chemicznego, a które zapoznając rynek z cenami obowiązującymi, mogą być w ten sposób regulatorem cen. Sklepy wzorcowe muszą być sklepami dużymi, stojącymi na wysokim szczeblu sprawności organizacyjnej i wysokim poziomie technicznym, dzięki czemu będą one rentowne i pozwolą na znaczne obniżenie kosztów handlowych w stosunku do obecnych przeciętnych kosztów w chemicznym handlu detalicznym.

W kierunku odmiennym i w inny sposób musi przebiegać akcja rozbudowy detalicznego handlu chemicznego uspołecznionego. Przede wszystkim musimy wyraźnie zdać sobie sprawę z tego, że właściwie niema jednobranżowych sklepów chemicznych.

W mydlarniach połowa obrotów przypada na artykuły niechemiczne jak: papier, sznurek, sznurowadła itp.; drogerie sprzedają bardzo wiele artykułów z poza branży chemicznej. Podobnie tzw. sklepy kosmetyczne (szczotki do zębów, grzebienie i puderniczki), a nawet składki farb i lakierów (pędzle i td.).

Wydaje się więc słusznym, że tego rodzaju sklepy wielobranżowe, zawierające towary z różnych przemysłów i różnych central handlowych, nie będą organizowane przez jednobranżowe centrale, lecz bądź przez spółdzielczość, bądź przez specjalnie powołane do życia państwowe przedsiębiorstwa handlu detalicznego.

\* \* \*

Na zakończenie, należy omówić jeszcze 3 odrębne zagadnienia, odgrywające poważną rolę w organizacji państwowego handlu chemicznego:

1. Już w r. ub. ustalona została definitywnie zasada, że funkcje handlu zagranicznego na odcinku chemicznym oddzielone zostały od handlu wewnętrznego i od produkcji (przemysłu). Wyłączność zarówno eksportu jak i importu chemikalii, posiada Centrala Importowo Eksportowa Chemikalii i Aparatury Chemicznej (CIECH),



która chemikalia, przeznaczone do eksportu, nabywa od CHPChem na podstawie specjalnej umowy. Umowa podpisana w dniu 4 grudnia 1948 r., regulująca stosunki między CHPChem a CIECH'em, ustala że CHPChem stawia do wyłącznej dyspozycji CIECH'u wszystkie kontyngenty eksportowych artykułów chemicznych, produkowanych w ramach CZPChem oraz kontyngenty eksportowych artykułów chemicznych, produkowanych poza CZPChem, których dystrybucję przejęła Centrala Handlowa. Centrala Handlowa opracowuje ogólny plan zbytu chemikalii, obejmując zarówno sprzedaż na rynku wewnętrznym jak i eksportowym i jest jedynym ośrodkiem dyspozycyjnym odnośnie dystrybucji chemikalii, wysyłek towarowych itd. Równocześnie Centrala ma obowiązek specjalnego czuwania nad tym, żeby towary przeznaczone na eksport odpowiadały wymaganiom technicznym, opakowania itp. oraz dopilnowania terminowości wysyłek.

Jeżeli chodzi o import to większość zakupionych zagranicą artykułów CIECH dostarcza bezpośrednio odbiorcom. Natomiast chemikalia, które muszą być rozprowadzone wśród bezpośrednich konsumentów, względnie sprzedawane w małych ilościach, przy dużym asortymencie, przekazywane są Centrali Handlowej, która zajmuje się dalszą ich dystrybucją na rynku wewnętrznym. Należą tu do nich, przede wszystkim, odczynniki chemiczne czyste oraz doniedawna środki lecznicze; obecnie przejmuje je Centrosan.

2. W ustroju socjalistycznym, zdrowie jednostki traktowane jest nie tylko, jako własność osobista bezpośrednio zainteresowanych, lecz również jako część ogólnego dobra społecznego. Dlatego też państwo przywiązuje ogromną wagę do zdrowia ludności. Świadczy o tym stały wzrost ubezpieczeń społecznych, obowiązek leczenia chorób zakaźnych, wreszcie troska państwa o należyte i sprawne zaopatrzenie ludności w leki. W związku z tym dążeniem do usprawnienia dystrybucji leków i zlikwidowania istniejącej poprzednio wielotorowości, Minister Przemysłu i Handlu, wspólnie z Ministrem Zdrowia,

wydali zarządzenie z dn. 31 lipca 1948 r. o utworzeniu Centrali Handlowej Farmaceutyczno - Sanitarnej „Centrosan“ — przedsiębiorstwa państwowego wyodrębnionego.

Przedmiotem działalności Centrosanu jest planowy zakup i sprzedaż w kraju i zagranicą sprzętu lekarskiego, stomatologicznego i techniczno - sanitarnego, oraz wszelkich artykułów farmaceutycznych i sanitarnych. Zakup artykułów farmaceutycznych, produkowanych przez przemysł państwowy, podległy CZPChem, dokonywany jest przez Centrosan na zasadach wyłączności. W ten sposób Biuro Sprzedaży Artykułów Farmaceutycznych, istniejące poprzednio przy Centrali Handlowej Przemysłu Chemicznego, przekazane zostało z dn. 1 listopada r. ub., nowopowstałej instytucji; podobnie przedsiębiorstwa podległe dotychczas Ministerstwu Zdrowia: Centralna Składnica Sanitarna wraz ze wszystkimi placówkami terenowymi oraz przedsiębiorstwo Zjednoczone Apteki Społeczne również przejęte zostały przez Centrosan. W miarę rozbudowy organizacji, Centrosan przejmować będzie od Centrali Handlowej Przemysłu Chemicznego zorganizowane przez nią w roku 1948, dziewięć odrębnych hurtowni apteczno - drogeryjnych w następujących miastach: Kraków, Wrocław, Szczecin, Bydgoszcz, Katowice, Częstochowa, Olsztyn, Radom i Lublin. Natomiast w dalszym ciągu pozostaną przy Centrali Handlowej Przemysłu Chemicznego działy sprzedaży farmaceutyków, istniejące w poszczególnych hurtowniach chemicznych; działy te utracą rację bytu dopiero wówczas, gdy Centrosan rozbuduje taką sieć swych placówek, która by mogła przejąć w 100% zaopatrzenie rynku.

3. Z dniem 1 stycznia 1949 r. Zjednoczenie Przemysłu Przetwórczo - Tłuszczowego, podległe dotychczas Centralnemu Zarządowi Przemysłu Chemicznego, przekształcone zostało w odrębny Centralny Zarząd Przemysłu Tłuszczowego. Nowy Centralny Zarząd pozostawia całą sprzedaż produktów przetwórczo tłuszczowych na zasadach wyłączności, Centrali Handlowej Przemysłu Chemicznego, która działa przez Biuro Sprzedaży Produktów



Tuszczowych. Natomiast sprzedaż tłuszczów jadalnych przekazana zostanie przez Centralny Zarząd Przemysłu Tuszczowego innym Centralom zbytu. W związku z powyższym, było rzeczą konieczną jak naj-szybsze przeniesienie Biura Sprzedaży Produktów Tuszczowych C. H. P. Chem. z Gliwic do Warszawy; do czasu wybudowania odpowiedniego gmachu, został przeniesiony do Warszawy Wydział Handlowy, którego działalność związana jest ściśle, zarówno z dostawcą (C. Z. P. Tł.), jak i z największymi odbiorcami mającymi swe siedziby w Warszawie.

\* \* \*

W roku bieżącym państwowy handel chemiczny, podobnie zresztą jak i cały handel uspołeczniony, przeżywać będzie szczególnie ważny okres. Przebudowa gospodarcza kraju na gospodarkę socjalistyczną, stawia przed rządem państwowym nowe, poważne zadania. Wykonanie przez handel postawionych przed nim zadań umożliwi, między innymi, szybkie przejście od gospodarki kapitalistycznej i drobno towarowej, do socjalistycznej.

Centrala Handlowa Przemysłu Chemicznego, reprezentująca chemiczny odcinek handlu państwowego, dążąc do osiągnięcia wytkniętych jej w planie gospodarczym państwa celów, bę-

dzie miała w roku bieżącym do pokonania cały szereg trudności i zagadnień.

Do tych najważniejszych zagadnień, które będą musiały być przez nią rozwiązane w rb. należą:

- 1) dalsza rozbudowa aparatu dystrybucyjnego (hurtownie, magazyny, sklepy) do poziomu, gwarantującego szybkie i sprawne rozprowadzanie zwiększającej się masy towarowej i zaopatrzenie rynku krajowego,
- 2) modernizacja i podniesienie dotychczasowego poziomu technicznego handlu chemiczalniami (w szcz. magazynów),
- 3) zmniejszenie do możliwych granic kosztów handlowych, co spowoduje potaniecie towaru i wzrost realnej wartości zarobków świata pracy,
- 4) krytyczna ocena i analiza dotychczasowych zasad organizacji handlu chemiczalniami, przeprowadzenie potrzebnych zmian i usprawnień organizacyjnych.

#### Summary

The article includes details on chemical trade organisation in Poland. There are three offices in charge of chemical trade. The Central Sales Office of Chemical Industry (chemicals on the home market), „Centrosan“ (drugs and pharmaceuticals on the home market), „Ciech“ (Import - Export Centre for Chemicals and Chemical Apparatus).

## PRZEGLĄD PRASY ZAGRANICZNEJ

### W. BRYTANIA

#### Spektroskopia podczerwona w przemyśle chemicznym

„The Industrial Chemist“, październik 1948 r.

Zakreślenie ścisłych granic zastosowania spektroskopii podczerwonej w przemyśle jest rzeczą trudną.

Spektroskopia podczerwona jest idealnym sposobem oznaczania składu mieszanin substancji o podobnej budowie i właściwościach, a nie dających się rozdzielić i określić innymi metodami. Często zdarza się, że w procesach przemysłowych, przy zmianie surowca zmienia się również i wydajność reakcji. Na to wpływają zanieczyszczenia, wykrycie których na drodze chemicznej jest bardzo zmusne, albo wprost

niemożliwe. Porównanie dwóch spektrogramów wykazuje nam od razu różnice substancji; identyfikacja i oznaczenie ilościowe zanieczyszczeń najczęściej wykonuje się od razu.

Poniżej podajemy parę przykładów zastosowań dla ogólnych klas związków organicznych. Stąd łatwo będzie już zrozumieć zastosowania szersze.

#### Związki aromatyczne.

W widmie podczerwonym związki aromatyczne nie wykazują dużą różnorodność,



Przyczyną tego zjawiska jest to, że np. wiązania C — H występują w paśmie  $3,050\text{ cm}^{-1}$ , podczas gdy wiązania C = C mamy na dwóch pasmach: od  $1,600\text{ cm}^{-1}$  do  $1,625\text{ cm}^{-1}$  i  $1,500\text{ cm}^{-1}$ .

Prążki występują na dłuższych falach, co prawdopodobnie zależy od wibracji, deformujących całą strukturę pierścieniową. Należy pamiętać, że gdy na cząsteczkę pada promieniowanie podczerwone pełnego zakresu, staje się ona podatna na różnego rodzaju rozciągania, drgania i skręcania się (rotacja nie leży w omawianym zakresie). Dzięki tym deformacjom, prążki widmowe zmieniają pozycje, zależnie od stopnia i rodzaju podstawienia w pierścieniu benzenowym. Udowodnili to Thompson i Whiffen.

Jednopodstawione benzeny dają widma na  $741$  do  $760\text{ cm}^{-1}$ ; związki dwupodstawione —  $741$  do  $825\text{ cm}^{-1}$ , z wyraźnymi różnicami dla pochodnych orto, meta i para; trójpodstawione —  $760$  do  $833\text{ cm}^{-1}$ .

Nie wyłączają się one wzajemnie, lecz każdy związek ma swoją właściwą pozycję; są także widma charakterystyczne dla różnych podstawników.

Gore i Patberg wykorzystali różnicę położenia wiązania C — H w związkach aromatycznych i alifatycznych, dla określenia ilości olefin, parafin i związków naftenowych w toluenie. Okazało się, że wynik pozytywny nitrowania toluenu zależy od obecności małych ilości tych zanieczyszczeń.

Należy zaznaczyć, że dla takiej mieszaniny w ultrafiolecie nie otrzymalibyśmy prążków absorpcyjnych parafinowych lub naftenowych, jedynie dominujące widmo dla toluenu. Tak samo nie możnaby wykryć olefin.

Dla mieszanin, zawierających małe ilości związków aromatycznych, w dużej ilości alifatycznych, stosujemy chętniej metodę ultrafioletową. Ciekawym problemem jest analiza krezolu technicznego, w którym za pomocą spektrografu w widmie podczerwonym możemy oznaczyć w ciągu 15 min. wszystkie trzy składniki.

#### Związki alifatyczne.

Podział na związki aromatyczne i alifatyczne dokonany tu został jedynie dla dogodniejszego układu materiału. W widmie podczerwonym nie mamy aromatycznego typu absorpcji jak w ul-

trafioletowym. Wyżej wymieniane deformacje pierścienia nie mają na to wpływu, gdyż rodzaj absorpcji jaki mamy, nie jest określony pewnym aromatycznym rodzajem pola elektronowego, lecz wibracjami wiązań międzyatomowych.

Jeżeli chodzi o absorpcję podczerwoną, to np. ketony alifatyczne nie różnią się tu zasadniczo od aromatycznych. Niemniej jednak na pierwszy rzut oka można odróżnić spektrograf związku aromatycznego od alifatycznego.

Jako przykład zastosowania do związków alifatycznych można wymienić oznaczenie chlorku metylenu w chloroformie z dokładnością do  $0,5\%$ .

#### Oznaczenie wody i alkoholu.

Oznaczenie wody z domieszką acetonu, można dokonać bez wielkich trudności, nawet w obecności takich zanieczyszczeń, które uniemożliwiają pracę przy metodach chemicznych lub fizycznych. Metodę opracowali Williams i Plyler. Za pomocą widma w podczerwieni alkohol można oznaczyć do  $0,5\%$  i prawdopodobnie da się zejść jeszcze niżej.

Wykryto, że wodór grupy hydroksylowej ma tendencję do tworzenia luźnego wiązania z tlenem grupy karbonylowej, lub hydroksylowej. Stopień tego „wiązania wodorowego“, zależy od rozcieńczenia i temperatury. W takim wypadku widzimy na widmie dwa prążki zamiast jednego prążka OH. Przy rozcieńczaniu roztworu nie polarnym rozpuszczalnikiem prążek dodatkowy zanika. Pewne wnioski, co do wyżej wymienionego wiązania wodorowego, można wysnuć także na podstawie badań substancji w stanie stałym i ciekłym, jak to uczynili Kletz i Price dla fenoli.

#### Polimery.

Rozwój techniki spektroskopii podczerwonej zbiegł się z rozwojem przemysłu mas plastycznych, który znów potrzebował metod i przyrządów do badania otrzymywanych produktów i przebiegu samych reakcji.

Obecnie za pomocą spektrografu w podczerwieni możemy oznaczyć poszczególne grupy polimeru, a także częściowo jego budowę.

Thompson i Torkington zastosowali na szeroką skalę widmo podczerwone w badaniu polietylenu. Na podstawie swych badań uczeni doszli do wniosku, że ten, obecnie tak ważny



materiał, otrzymywany przez polimeryzację etylenu, na każde 50 grup metylenowych posiada jedną grupę metylową.

Jeżeli politen poddajemy termicznemu krakowaniu, zjawiają się prążki charakterystyczne dla wiązań  $C = C$ ; przy utlenianiu występuje charakterystyczna absorpcja grupy  $C = O$ .

Innym materiałem plastycznym, badanym przez tych samych autorów, był nylon. Widmo jest tu bardziej skomplikowane niż należałoby oczekiwać. Wykazuje ono pewne podobieństwo do widma wosków poliestrowych.

Autorzy badali również wiele innych substancji, jak estry i etery celulozy, polistyren, polioctan winylu, polimetakrylan metylowy, haloten, żywice nowolakowe itd.

W ten sposób badano także gutaperkę, kauczuk, balatę, kauczuk wulkanizowany.

Torkington i Thompson za pomocą widma w podczerwieni zbadali także przebieg otrzymywania Bunu 85 przez polimeryzację 1,3 — butadienu.

Przemysł mas plastycznych wprowadza zastosowanie podczerwieni także i do badania orientacji włókna.

Widmo w spolaryzowanej podczerwieni będzie podzielone pomiędzy różne wibracje atomowe, zależnie od ich orientacji w cząsteczce.

#### Szybkość i kierunek reakcji.

Szybkość i kierunek reakcji były zawsze bardzo istotnymi problemami dla chemika-organika.

Za pomocą spektroskopowego badania w podczerwieni możemy często wykryć nietrwałe produkty pośrednie i przejściowe wiązania. Np. przy bromowaniu chloroformu na bromo-

form wykryto jako produkty pośrednie dwuchlorobromometan i chlorodwubromometan.

Obecnie mamy urządzenia do badania przebiegu reakcji za pomocą notowania zmian absorpcji co 14 sek.! Prawdopodobnie czas ten da się skrócić do 3 sek.

#### Izomery.

Za pomocą spektroskopii w podczerwieni możemy rozróżnić izomery.

Izomery przestrzenne mają zupełnie inne spektrogramy, izomery geometryczne możemy bez większych trudności określić w mieszaninach.

#### Inne zastosowania.

Sławny już środek owadobójczy D. D. T. ma charakterystyczną krzywą absorpcji; można go oznaczyć w różnych mieszaninach, a tym samym oznaczać także zanieczyszczenia.

Przy przeróbce izoborneolu na kamforę można wykrywać nawet bardzo małe ilości substancji nie przereagowanej.

Silikony mają w podczerwieni bardzo charakterystyczne widma, na podstawie których możemy wnioskować, czy mamy do czynienia ze związkiem łańcuchowym, czy też pierścieniowym.

Zwykły węgiel stanowi też ciekawy materiał do badań w podczerwieni. W pracach biologicznych zaczęto stosować także widma podczerwone.

#### Rozwój w przyszłości.

Dalsze prace pójną przede wszystkim w kierunku budowy nowych przyrządów przy użyciu nowych materiałów, np. na przyrządy, z zastosowaniem dłuższych fal ze źródła o pochodzeniu elektronowym itd.

H. B.

## Z. S. R. R.

### Katalityczne odwodornianie węglowodorów tłuszczowo-aromatycznych i reguły przy tym zaobserwowane

Ostatnio w Z. S. R. R. zwrócono uwagę na możliwości praktycznego wykorzystania szeregu aryloolefin, gdyż podobnie jak styren są one zdolne do polimeryzacji.

A. A. Bałandin i G. M. Marukian <sup>1)</sup> zbadali zachowanie się w reakcji odwodorniania 13 na-

stępujących węglowodorów: etanu, etylobenzenu, izopropylobenzenu (Kumolu), p-cymolu, drug. - butylobenzenu, o - dwuetylobenzenu, m-dwuetylobenzenu, p - dwuetylobenzenu, p - izopropylobenzenu, p - dwudrug. - butylobenzenu, niesym. dwufenyloetanu, dwubenzylu, tetraliny.



Odwodornianie prowadzono nad miedziowo-chromowym katalizatorem wypróbowanym w stosunku do przemiany etylobenzenu do styrenu.

Początkowa aktywność katalizatora w reakcji odwodorniania etylobenzenu nieco się zmniejszała, lecz prawie całkowicie wracała do pierwotnej po regeneracji powietrzem.

*Dlatego regenerację katalizatora prowadzono po każdym doświadczeniu.*

Aby otrzymać porównywalne dane dla różnych substancji, doświadczenia nad odwodornianiem prowadzono kolejno nad jedną i tą samą próbką katalizatora w jednakowych warunkach przy 625° i przy zasilaniu substratu ca 425 ml/litr kontaktu/godz., prowadząc kontrolne próby aktywności katalizatora. Przy przepuszczaniu substratów przez kontakt brano pod uwagę istnienie optimum szybkości objętościowej zasilania i w związku z tym również optimum czasu zetknięcia par substratu z kontaktem, gdyż produkty odwodorniania nad katalizatorem mogą rozkładać się dalej.

Wydażności aryloolefin w stosunku do przepuszczonych przez katalizator węglowodorów sprowadzono do jednakowej aktywności katalizatora i przyrównywano do wydajności styrenu, osiąganey przy odwodornianiu etylobenzenu, przyjmując wydajność tę za 100 (patrz niżej).

Prócz ilościowego oznaczania olefin w produktach metodą bromometryczną, otrzymane olefiny w większości wypadków wydzielano i identyfikowano poprzez ich pochodne.

Ponieważ substraty i produkty odwodornienia posiadają pod normalnym ciśnieniem bliskie temp. wrzenia, rozdzielano je drogą destylacji pod próżnią z dodatkiem antyutleniaczy.

Jak wykazały badania autorów, *wydajności innych aryloolefin nie ustępują, a często znacznie przewyższają wydajności styrenu, osiąganey przy odwodornianiu etylobenzenu.*

Dlatego wg A. A. Baładina aryloolefiny posiadają znaczenie praktyczne.

Poza tym stwierdzono, że np.  $\alpha$ -metylostyren, otrzymany z izopropylobenzenu, posiada szereg zalet, w porównaniu ze styrenem przy otrzymywaniu kauczuku syntetycznego.<sup>2)</sup>

Przeprowadzone badania wykazały, że zdolności węglowodorów do reakcji odwodorniania zależą od ich budowy.

Zaobserwowano przy tym następujące prawidłowości:

1. Szybkość odwodorniania i wydajności związków nienasyconych zwiększają się z wydłużeniem łańcucha bocznego w alkylobenzenie.

Np. etylobenzen-styren (wyd. stosunkowa — (100)

kumol —  $\alpha$ -metylostyren (141)

drugorz. butylobenzen-drugorz. butenylobenzen (178)

Przy tym bardziej długie łańcuchy ulegają rozerwaniu. Np. z drugorz. butylobenzenu powstaje również nieco styrenu.

2. Szybkość odwodorniania i wydajności aryloolefin zwiększają się, jeżeli w etanie kolejno zamieniać atomy wodoru na podstawniki aromatyczne:

Np. etan-etyleny (16), etylobenzen-styren (100), niesym. dwufenyloetan — niesym. dwufenyloetylen (186).

3. Dla benzenów z jednym podstawnikiem alkylowym, zawierającym nie mniej jak 2 atomy C w łańcuchu i z dwoma takimi samymi grupami, szybkości przemiany cząsteczek substratów przy odwodornieniu są jednakowe (z dokł.  $\pm 5\%$ ).

Przy tym w jednakowych odstępach czasu z dwupodstawionych benzenów wydzielano się 2 razy więcej wodoru, niż z jednopodstawionych. Np. etylobenzen-styren; o-,m- i p-dwuetylobenzeny — o-,m- i p-dwuinylobenzeny.

4. Nad  $Cr_2O_3$ , jako kontaktem wiązanie powójne zdolne jest do migracji, ale zajmuje położenie sprzężone z pierścieniem benzenowym. Położenie to trwałe jest dzięki kwantowo mechanicznemu rezonansowi.
5. Piroliza alkylobenzenów podobna jest do odwodorniania katalitycznego, lecz zachodzi wolniej, mniej gładko i inaczej, zależy od charakteru podstawienia. Np. etan i etylobenzen ulegają odwodornieniu pirolitycznemu z szybkościami zbliżonymi.

Badania szybkości odwodorniania etylobenzenu w podwójnych jego układach ze styrenem, toluenem i benzenem za pomocą metody porównawczych współczynników adsorbcyjnych.

Do badań tych<sup>3)</sup> zastosowano dawniej opracowaną metodę oznaczania stosunkowych, porównawczych współczynników adsorbcyjnych



różnych substancji na katalitycznie aktywnej powierzchni. Metoda oparta jest na pomiarze wypierania reagujących cząsteczek przez cząsteczki substancji niereagujących. *Miarą wypierania jest zmiana szybkości reakcji badanej.* Jest ona proporcjonalna do liczby zespołów (centrów) aktywnych, zajętych przez reagujące cząsteczki. <sup>4)</sup> Jeżeli na wykresie, ilustrującym zależność szybkości reakcji od składu podwójnej mieszaniny wyjściowej A i badanej substancji B, szybkości  $V$  leżą na prostej addytywnej, przechodzącej przez punkty  $V$  dla 100% A i  $V = 0$  dla 100% B, to oznacza, że współczynniki adsorbcyjne A i B są jednakowe.

Im niżej obserwowana krzywa oddala się od prostej, tym większym jest współczynnik adsorbcyjny B, w porównaniu ze współczynnikiem adsorbcyjnym A.

Na odwrót, im wyżej krzywa oddala się od prostej, tym większy jest współczynnik adsorbcyjny A w porównaniu ze współczynnikiem dla substancji B.

Oczywiście czas kontaktu i temperatura przy takich doświadczeniach winny pozostawać stałymi.

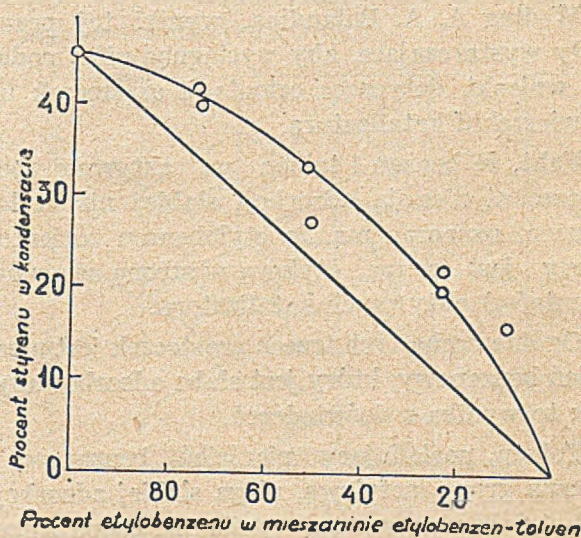
Prowadzone przez A. A. Bałandina prace nad odwodornianiem etylobenzenu wysunęły konieczność zbadania i porównania zdolności adsorbcyjnej etylobenzenu ze styrenem, jak też innymi węglowodorami aromatycznymi: toluenem i benzenem, które w małych ilościach powstają jako uboczne produkty odwodorniania.

Badanie współczynników adsorbcji miało na celu również poznanie rodzaju orientacji cząste-

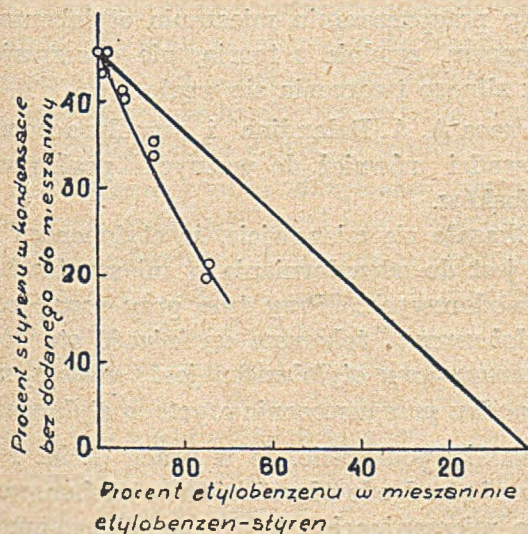
czek na powierzchni, gdyż substancje te posiadają charakterystyczne różnice budowy.

Wyniki doświadczeń przeprowadzonych przez A. A. Bałandina zilustrowano na rys. 1, 2, 3.

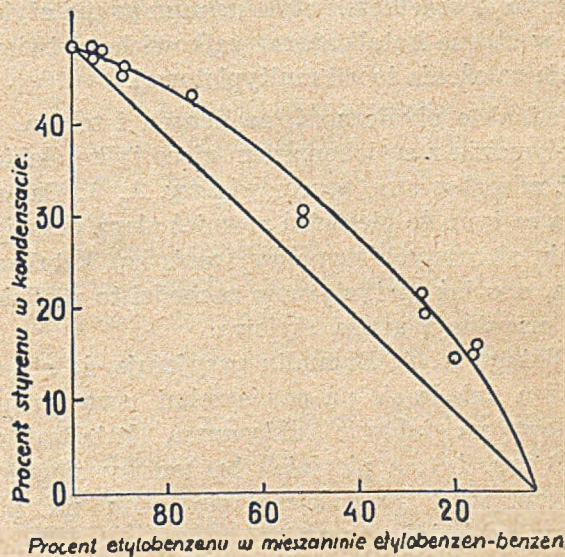
Na podstawie przebiegu krzywej rys. 1 widać, że ze zwiększeniem zawartości styrenu w mieszaninie wyjściowej obniża się % styrenu, powstającego w reakcji, i to szybciej, niżby to proporcjonalnie odpowiadało zawartości styrenu w mieszaninie wyjściowej. Ponieważ otrzymana krzywa przechodzi pod prostą addytywności, stąd wynika, że na zespołach (centrach) katalitycznie aktywnych współczynnik adsorbcji dla styrenu jest większy niż dla etylobenzenu.



Rys. 2



Rys. 1



Rys. 3



W wypadku rozcieńczenia etylobenzenu toluenem (rys. 2) krzywa przebiega nad prostą addycji; świadczy to o większym współczynniku adsorpcji dla etylobenzenu niż dla toluenu. Dla wypadku rozcieńczenia etylobenzenu benzenem (rys. 3) krzywa przebiega nad prostą addycji.

Stąd wynika, że benzen, podobnie do toluenu, posiada mniejszy współczynnik adsorpcji, niż etylobenzen.

Dodatkowe próby z samym benzenem i z jego mieszaninami z etylobenzenem, wykazały, że benzen w obecności katalizatora ulega rozkładowi z utworzeniem warstewki węglowej. Zwiększenie dodatku etylobenzenu zmniejsza ten rozkład.

Według A. A. Bałandina, wyniki tej pracy były wystarczające, aby wyciągnąć niżej podane wnioski, dotyczące orientacji cząsteczek na powierzchni katalizatora.

Fakt, że benzen i toluen na aktywnej powierzchni ulegają adsorpcji słabiej niż etylobenzen, oznaczać ma, że etylobenzen zorientowany jest grupą etylową w stronę zespołów (centrów) aktywnych katalizatora.

Ogólną cechą tych trzech cząsteczek jest pierścień benzenowy, który jest słabo adsorbowany, jak to wynika z doświadczeń.

Toluen, posiadający pierścień benzenowy i boczną grupę metylową, ulega słabiej adsorpcji niż etylobenzen, z czego wynika, że grupa metylowa niezdolna do odwodornienia, adsorbowana jest słabiej od etylowej.

Wyniki doświadczenia przemawiające za orientacją cząsteczek etylobenzenu grupą etylową w stronę katalizatora, całkowicie potwierdzają założenia teorii multipletowej.

Jednakże okoliczność, że benzen i toluen, w porównaniu z etylobenzenem nieco tylko słabiej jest adsorbowany, przemawia wg. A. A. Bałandina za tym, że pierścień również ulega przyciąganiu aktywnych zespołów (centrów) katalizatora, chociaż statystycznie zachodzi to rzadziej niż orientacja grupą etylową.

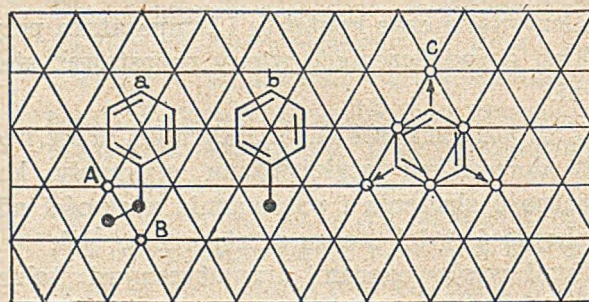
Dlatego A. A. Bałandin przyjmuje, że etylobenzen układa się na powierzchni swą grupą etylową na dublecie aktywnym katalizatora (AB rys. 4a), a pierścień benzenowy ulegając przyciąganiu, rozpościera się obok na powierzchni katalizatora.

Przy tym pierścień benzenowy etylobenzenu układa się nie na aktywnej powierzchni, ale na

atomach katalizatora o takiej konfiguracji, która nie tworzy odpowiedniego dla reakcji dubletu lub sekstetu.

Z porównania zachowania się toluenu i benzenu podkreśla A. A. Bałandin następujące momenty. W toluenie grupa metylowa prawdopodobnie ulega przyciąganiu przez ten sam atom katalizatora, co i grupa metylowa etylobenzenu, tak, że pierścienie benzenowe są w obu wypadkach jednakowo rozmieszczone na powierzchni na atomach katalizatora o nieaktywnej konfiguracji (rys. 4b).

W benzenie brak jest grupy metylowej, która w toluenie spełnia rolę kotwicy, utrzymującej pierścień benzenowy w położeniu niesprzyjającym dla reakcji rozkładu. Dlatego pierścień benzenowy w tym wypadku swobodnie układa się na powierzchni i daje orientację, (rys. 4c) prowadzącą do rozszczepienia pierścienia na rodniki CH, związane z katalizatorem, co prowadzi do powstawania węgla na katalizatorze.



Rys. 4

W rzeczywistości stwierdzono, że benzen sam lub w mieszaninie z etylobenzenem, stopniowo powoduje tworzenie się węgla na katalizatorze. Przy przepuszczaniu mieszanin etylobenzenu z toluenem, zgodnie z teorią, nie obserwuje się tak silnego tworzenia się węgla.

Praca A. A. Bałandina i współpracowników prowadzi również do ważnych praktycznych wniosków.

Okazało się mianowicie, że etylobenzen zdolny jest do odwodorniania w mieszaninach węglowodorowych. *Przy tym przy rozcieńczeniu etylobenzenu toluenem wydajność styrenu na przepuszczony etylobenzen jest wyższa, niż w wypadku przepuszczania czystego etylobenzenu.*

Należy podkreślić, że w pracy G. M. Marukiana<sup>5)</sup> nad odwodornianiem etylobenzenu w jego mieszaninach z ksylenem, otrzymano wyniki, analogiczne do danych dla mieszanin etylobenzen-toluen i etylobenzen-benzen.



Szybkość odwodorniania jedno- i dwu podstawionych alkylobenzenów.

Seryjne liczne doświadczenia nad odwodornianiem alkylobenzenów prowadzone na zmianę raz z jedno, raz z dwuetylobenzenem<sup>6)</sup> bez regeneracji katalizatora dały możliwość stwierdzić, że w obecności świeżo regenerowanego katalizatora etylobenzen ulega odwodornieniu nieco szybciej (wyd. 52,1%), niż dwuetylobenzen (wyd. 41%) przy jednakowych warunkach temperatury i szybkości doprowadzania substratu.

Jednakże w miarę zmęczenia katalizatora różnice wyrównywały się i w dalszych doświadczeniach procenty odwodorniania etylobenzenu i p-dwuetylobenzenu były praktycznie jednakowe (38,8 wobec 39%).

Rezultaty analizy obliczano, przyjmując dla jednoalkylobenzenu powstawanie jednego podwójnego wiązania, a dla dwualkylobenzenu — dwu podwójnych wiązań.

Ciekawym było czy odwodornianie dwuetylobenzenu następuje równocześnie w obu grupach alkylowych z utworzeniem dwuwinylobenzenu, czy też kolejno najpierw w jednej grupie, przy czym powstawałby etylostyren, a następnie w drugiej grupie — z utworzeniem już dwuwinylobenzenu.

Dla wyjaśnienia powyższego zagadnienia poddano ozonizowaniu frakcję otrzymanego kondensatu z odwodorniania p-dwuetylobenzenu, która zawierała 46,3% zw. nienasyconych. Ozonid rozkładano wodnym roztworem  $H_2O_2$ , przy czym otrzymywano kwas mrówkowy i wydzielano kwas tereftalowy.

Kwasu p-etylobenzoowego nie stwierdzono. Wynikałoby stąd, że przy odwodornianiu p-dwuetylobenzenu nie powstaje p-etylostyren, mimo, że odwodornienie tu dalekie było od zakończenia i nie dochodziło nawet do połowy.

Analogiczne wyniki otrzymano przy porównawczych badaniach szybkości odwodorniania izopropylobenzenu i dwuizopropylobenzenu.

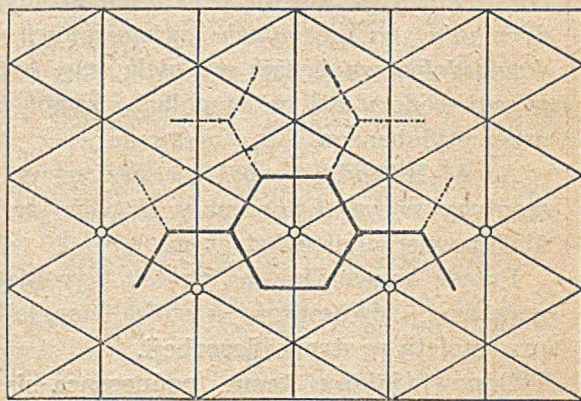
Ponieważ podobne rezultaty otrzymano nie tylko przy jednej temperaturze, lecz i przy innych, stąd wynika, że i energie aktywacji odpowiednich jedno- i dwu-alkylobenzenów również winny być praktycznie jednakowe.

Przejdźmy do interpretacji obserwowanych faktów, podanej przez A. A. Bałandina. Badania rentgenostrukturalne, przeprowadzone w tymże laboratorium przez A. M. Rubinszteina

wykazały, że użyty katalizator miedziowo-chromowy posiada strukturę krystaliczną. Linie dla niego charakterystyczne odpowiadają siatce miedzi metalicznej i tlenku chromu.

Należy wyjaśnić, że struktura i parametr siatki miedzi jest taki, że ściana (111) ostatniej układa się dobrze na warstwie tlenowych atomów tlenku chromu, charakteryzującej się takim samym trójkątnym rozkładem atomów.

Przyjmując formę, wymiary cząsteczek etylobenzenu i p-dwuetylobenzenu, jak też istnienie siatki miedzi o ścianach centrowanych z płaszczyznami (111), następnie biorąc pod uwagę, że dla równoczesnego odwodorniania dwu grup etylowych konieczne jest istnienie dwu dupletoń, A. A. Bałandin, na podstawie teorii multipletów, zbudował model odwodorniania dwuetylobenzenów (rys. 5).



Rys. 5

Atomy węgla znajdują się w centrach trójkątów, utworzonych przez atomy katalizatora. Ośrodek (centr) aktywny odwodorniania p-dwuetylobenzenu składa się z 5 atomów miedzi (być może częściowo zastąpionych przez chrom).

Na rys. 5 atomy te zaznaczone są kółkami.

Centralny atom ośrodka aktywnego nie działa katalitycznie, lecz adsorbuje pierścień benzenowy.

Punktami oznaczono drugi możliwy układ grup etylowych. Liniami przerywanymi, za pomocą kropek oznaczono drugą grupę etylową, wtedy, gdy znajduje się ona w o- lub m- położeniu.

Zupełnie analogiczne modele można zbudować dla izopropylo- i drug. butylo-benzenów oraz dla odpowiadających im dwupodstawionych. W tych wypadkach stosowany jest ten sam model, z tym, że w położeniu  $\beta$  zjawiają się podstawniki. Przy tym ostatnie, jak to wynika ze ste-



reochemii skierowane są od powierzchni katalizatora na zewnątrz.

Dla jednoalkylobenzenów cząsteczki zachowują to samo położenie, brak tylko drugiej grupy alkylowej.

Jak widać, wymagania strukturalnej odpowiedniości cząsteczek substratu i katalizatora spełniane są we wszystkich podanych wyżej wypadkach. 7).

Modele takie w zupełności objaśniają fakty jednakowych szybkości odwodorniania obu bocznych łańcuchów, przy tym koniecznym dodatkowym warunkiem jest to, że reagujące cząsteczki ułożone są na katalizatorze daleko jedna od drugiej.

Tylko w ostatnim wypadku cząsteczki jedno i dwu-alkylobenzenów mogą zajmować praktycznie jednakową ilość aktywnych zespołów (centrów) i przy jednakowej szybkości odwodorniania na zespołach zajmowanych przez dwuetylobenzen będzie wydzielano się dwa razy więcej wodoru niż na zespołach zajmowanych przez etylobenzen.

A. A. Balandin rozpatruje przyczyny, które mogłyby wywołać ten mały stopień „zapełnienia“ powierzchni substratem.

Przede wszystkim, na skutek wysokiej temperatury, równowaga adsorpcji mogłaby być przesunięta w stronę desorpcji.

Odpowiadałaby temu podnosząca się część izotermy adsorpcji Langmuira.

Jednakże dane doświadczalne przeczą temu założeniu, gdyż szybkość, jak też „zapełnianie“ w podanych warunkach nie zależą od ciśnienia cząstkowego etylobenzenu.

Po drugie, zespoły (centry) aktywne odwodorniania rozmieszczone na występkach kryształu, mogą tworzyć wysepki odosobnione. Za tym przemawia też fakt, że aktywność jest początkowo większa dla jedno, niż dla dwuetylobenzenu. Najbardziej aktywne, wystające części powierzchni, pod względem wymiarów, są dostateczne na to, by na nich mogły się umieścić cząsteczki jedno-alkylobenzenu, lecz są zbyt małe dla dwu grup alkylowych dwualkylobenzenu.

Dlatego np z etylobenzenu powstaje styren, a w tych warunkach z dwuetylobenzenu nie powstaje dwuwinylobenzen, chociaż mógłby powstać winyloetylobenzen.

Jednakże te nieliczne, szczególnie aktywne zespoły (centry) „wychodzą“ dość szybko z reakcji na skutek pokrywania się powstającym koksem.

Pozostałe zespoły (centry), większe, ale mniej aktywne, składające się z 5 atomów, działają jednakowo na jedno i dwualkylobenzen. Dlatego zawartość styrenu i p-dwuwinylobenzenu w kondensatach jest w przybliżeniu jednakowa. p-Etylostyren być może jest zawarty w kondensacie, lecz w tak małej ilości, że nie daje się go wykryć.

Po trzecie, pięcioatomowe zespoły (centry) mogłyby być rozmieszczone wreszcie nie tylko na wysepkach, lecz i na pełnych ścianach mikrokryształów, jeżeliby reagujące cząsteczki działały jedna na drugą z odległości—drogą deformacji siatki w ich najbliższym sąsiedztwie<sup>8)</sup>. Przeszkadzałoby to w adsorpcji innych cząsteczek w najbliższym sąsiedztwie już zaadsorbowanych cząsteczek. W tym wypadku zaadsorbowane reagujące cząsteczki rozrzucone byłyby po całej powierzchni utworzonej przez ściany i krawędzie.

Podobne możliwości były wysuwane wcześniej i ich zastosowanie w tym wypadku wydaje się możliwe, wymaga jednak dalszego sprawdzenia.

#### Szybkość odwodorniania trójetylobenzenu

Ponieważ zagadnienie orientacji cząsteczek substratu na katalizatorze jest bardzo ważnym dla teorii katalizy, A. A. Balandin i G. M. Marukian rozciągnęli wyżej przedstawione porównawcze badania i na 1, 3, 5-trójetylobenzen<sup>9)</sup>.

Próby, jak wyżej przeprowadzono nie nad świeżo przygotowanym, ale nad nieco zatrutym katalizatorem.

Nad tym samym katalizatorem przeprowadzono na zmianę; raz 1, 3, 5-trójetylobenzen, drugi raz m-dwuetylobenzen, wreszcie etylobenzen.

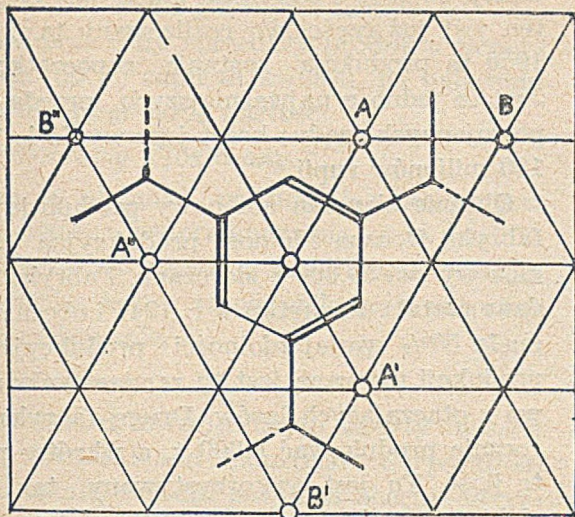
Rezultaty doświadczeń przedstawia poniższa tabela.

Nr dośw.	S u b s t a n c j a	Czas doświadczenia w min.	Zawartość nienaruszonych w %
437	1, 3, 5-trójetylobenzen	60	26,5
439	m - dwuetylobenzen	30	25,5
438	etylobenzen	30	26,2

Tak więc sym. trójetylobenzen ulega odwodornieniu z taką samą szybkością jak m-dwu- i jednoetylobenzen. W tym wypadku jak przedstawiono na rys. 6, ośrodek aktywny składa się z 7 atomów katalizatora, a cząsteczka orientuje płasko na katalizatorze.



Atomy katalizatora A, B; A'B' i A'', B'' przyciągają odpowiednio po dwa atomy węgłowe, powodując odwodornienie.



Rys. 6

Linia przyrywana zaznaczone zostały inne możliwe położenia grupy etylowej.

Ten sam model pozostaje w mocy dla odwodornienia m-dwuetylobenzenu i etylobenzenu z tym, że brak tylko trzeciej wzgl. i drugiej grupy etylowej.

Model ten pozwala wnioskować, że inne izomeryczne trójetylobenzeny, a także wyższe alky-

lowane benzeny, zdolne są do odwodorniania wg. tego samego mechanizmu.

Jak wynika z przeprowadzonych obszernych badań A. A. Bałandina i G. M. Marukiana otrzymano eksperymentalne wskazania na możliwość istnienia złożonych kompleksów multipletowych lub aktywowanych<sup>10)</sup> przy płaskiej orientacji cząsteczki reagującej na katalizatorze.

Osiągnięcia te są bardzo cenne, jak dla teorii katalizy, tak i dla poznania mechanizmu reakcji chemicznych, katalitycznych.

<sup>3)</sup> A. A. Bałandin i A. A. Tolstopiatowa, *Ż. Obszcz. Chim.* 18, 5, 864—873 (1948).

<sup>4)</sup> A. A. Bałandin i A. H. Bork, *Ucz. zap. M. G. U.*, 2, 217 (1934); A. A. Bałandin *Ż. Fiz. Chim.* 14, 1160 (1940); A. H. Bork, *Ż. Fiz. Chim.*, 14, 1288 (1940); A. H. Bork i A. A. Tolstopiatowa, *Ż. Fiz. Chim.*, 12, 227, 236, 245 (1938); A. H. Bork i A. A. Bałandin *I. O. CH. N.*, 5, 465 (1945). A. H. Bork i O. A. Markowa, *Ż.*

<sup>5)</sup> A. A. Bałandin i G. M. Marukian, *Ż. Prikl. Chim.*, 22, 11, 1385 (1948).

<sup>6)</sup> A. A. Bałandin i G. M. Marukian, *Ż. Prikl. Chim.*, 19, 623 (1947).

<sup>7)</sup> A. A. Bałandin i G. M. Marukian, *Dokł. A. N. Z. S. R. R.* 55, Nr. 3, 219 (1947).

<sup>8)</sup> A. A. Bałandin, *Zeitschr. Phys. Chemie* 2, 289—316 (1929); E. Treszczanowicz, *Przemysł Chem.* 1, 43 (1948).

<sup>9)</sup> A. A. Bałandin, G. R. Lurie, G. M. Marukian, *DAN* 53, 131 (1946).

<sup>10)</sup> A. A. Bałandin i G. M. Marukian, *Izw. A. N. Z. S. R. R.* 4, 451 (1948).

<sup>11)</sup> A. A. Bałandin i Ja. T. Eidus, *DAN* 49, 680 (1945).

<sup>12)</sup> A. A. Bałandin i G. M. Marukian, *Dokł. Ak. N. Z. S. R. R.* 55, No 2, 127 (1947)

<sup>13)</sup> A. A. Bałandin i G. M. Marukian, *Ż. Prikl. Chim.* 19, 2, 206 (1946).

## ZE ŚWIATA

### Przemysł chemiczny w Indiach

(*Chimie & Industrie*, vol. 61, nr 4. 1949).

Przemysł chemiczny w Indiach rozwija się obecnie bardzo słabo, mimo osiągnięć, poczynionych podczas drugiej wojny światowej, a także i po jej zakończeniu. Przegląd niektórych gałęzi tego przemysłu wykazuje, że rozwój idzie bardzo powoli, gdyż na to nie pozwalają warunki polityczne i ekonomiczne. Ostatni biuletyn Departamentu Przemysłu w Indiach podaje w streszczeniu stan przemysłu w kraju.

#### Kwas siarkowy

W pierwszym kwartale 1948 r. produkcja kwasu siarkowego wynosiła 20.000 t, wobec 16.000 t kwartału poprzedniego. Fabryki w ilości 28 były rozrzucone po całym kraju.

Zdolność produkcji rocznej wynosi około 90.000 t, lecz w r. 1947 było zaplanowane tylko 65.000 t. Ta niska cyfra spowodowana była częściowo brakiem siarki, a także z powodu trudności transportowych — zmniejszoną dostawą do konsumentów. Istniejące obecnie cztery nowe fabryki produkują kwas siarkowy metodą kontaktową; w r. 1946 było ich zaledwie dwie. Wkrótce mają być zmontowane jeszcze dwie.

#### Węgiel sodu.

W ciągu pierwszego kwartału 1948 r. produkcja węgla sodu wzrosła do 7.500 t w porównaniu do 6.096 t za ostatni kwartał 1947 r. Ten wzrost spowodowany został regularną produk-



cją jednej z fabryk, mimo, że jej całkowita zdolność produkcyjna nie była wykorzystana.

Zdolność produkcji kwartalnej dwóch istniejących fabryk wynosi 13.500 t. W tym okresie import wzrósł do 15.000 t, podczas gdy zapasy krajowe były mniejsze niż całkowite zapotrzebowanie na ten produkt (30.000 t kwartalnie), a bra kwęglanu spowodował zmniejszenie produkcji niektórych gałęzi przemysłu, (np. fabrykacji szkła itp.).

#### *Soda kaustyczna.*

Zapotrzebowanie przemysłu na sodę kaustyczną, jako surowca dla przemysłu mydlarskiego 24.000 t, włókienniczego — 15.000 t, papierniczego — 9.000 t, olejów roślinnych — 1.500 t, produktów chemicznych 600 t, innych — 18.000 t.

W ciągu ostatniego kwartału 1947 r. produkcja sody kaustycznej wynosiła około 840 t. Przewidywana ilość produkcji na ten okres wynosiła 900 t. Import zwiększył zapas do 8.000 t, ale mimo to sytuacja pozostawała nadal krytyczną.

W omawianym okresie zostało wydane zarządzenie importu urządzeń dla 4-ch fabryk sody kaustycznej, z których każda obliczona była na dzienną produkcję w ilości 5 ton.

#### *Nawozy sztuczne.*

**S u p e r f o s f a t y.** Przed wojną zużycie superfosfatu wynosiło około 10.000 t. W r. 1947 było 7 fabryk superfosfatu, a w pierwszym kwartale 1948 r. została uruchomiona jeszcze jedna. W ostatnim kwartale 1947 r. produkcja wynosiła 2.000 t superfosfatu. Główną przyczyną małej produkcji superfosfatu był wzrost ceny surowców. Import fosforanów naturalnych i surowców zastępczych dla wyrobu superfosfatu wynosił wg oficjalnych danych około 10.000 ton.

**S i a r c z a n a m o n o w y.** Indie cierpią na znaczny brak produktów amonowych. W porównaniu z innymi krajami, wydajność gleby jest tu bardzo niska. Te niekorzystne warunki zostały pogłębione przez podział polityczny kraju na Indie, których obszar uległ zmniejszeniu — i Pakistan. Ażeby wyżywić ludność kraju, tj. 330 milionów mieszkańców, państwo musi importować zboże i obecnie wydaje na to ogromne sumy w dewizach zagranicznych, które w innych warunkach były by zużyte na inwestycje w przemyśle. Taki stan rzeczy nie może się dłu-

go utrzymać i rząd przedsięwziął pewne środki, ażeby jaknajszybciej uniezależnić kraj od importu.

Jeden z tych środków polegać będzie na produkcji 350.000 t siarczanu amonowego. Projekt ten jest już częściowo realizowany, a z ew r. 1950 ta produkcja zostanie zapoczątkowana. Jest to jedno z najważniejszych przedsięwzięć powojennych rządu; koszt jego wyniesie 100 — 120 milionów rupii.

Obecnie siarczan amonowy produkują dwie fabryki. Roczna zdolność produkcyjna jednej z nich wynosi 54.000 t siarczanu. Fabryka ta oddana została do użytku w r. 1947 i obecnie osiągnęła 50% swojej zdolności produkcyjnej. Do produkcji używane jest tu zamiast koksu drzewo z otaczających lasów. Druga fabryka może rocznie produkować 6.000 t, a wkrótce podwoi tę ilość. Tu jest wykorzystywany tani prąd elektryczny, dostarczany przez państwo.

Koksownie Indii produkują rocznie około 20.000 — 25.000 t siarczanu, jako produkt uboczny.

#### *Popieranie przemysłu chemicznego.*

Podczas wojny 1939 — 1945 oddano do użytku kilka fabryk, w których produkowano różnorodne produkty. W porównaniu z cenami produktów obcego pochodzenia, ceny rodzimych produktów chemicznych po wojnie wzrosły dość znacznie.

Trzy lata temu został utworzony urząd taryfowy — Tariff Board — dla badania tych przemysłów. Urząd ten opracował szereg produktów.

Sprawozdania tego urzędu analizują krytycznie obecny stan każdego przemysłu, a na zakończenie dają rady, jak ustabilizować ceny, aby bez uciekania się do cła lub innych środków, wzrosły ceny sprzedaży.

#### *Dwuchromian sodu.*

Produkcja dwuchromianu sodu powstała w 1940 r., w chwili gdy import nie wystarczał na pokrycie zapotrzebowań wojskowych, ogromnie wysokich w przemyśle garbarskim i włókienniczym. W r. 1945 było 17 fabryk o rocznej zdolności produkcyjnej 6.226 t. W latach 1943, 44 i 45 produkcja wynosiła odpowiednio 2509, 2882 i 3228 t, ale odtąd zapotrzebowania widać malały. Nagromadzone zapasy i wznowiony import spowodowały obniżkę cen sprzedaży, a tym samym trudną sytuację przemysłu rodzimego. Tariff Board określił cenę fabryczną dwuchro-



mianu sodu w latach 1946 — 49 na około 56 rupii za kwintal, a cenę sprzedażną z 10% zyskiem — na 60 rupii. Ceny te oparte były na rocznej wydajności równej 600 t.

W porozumieniu z głównymi dostawcami zdolano podnieść ceny sprzedaży produktu importowanego do 75 rupii za kwintal, po opłaceniu cla, wynoszącego 30% wartości.

#### *Kwas fosforowy i fosforany.*

Mimo, że zdolność produkcyjna fabryk jest bardzo znaczna, zapotrzebowanie na te produkty fosforanów (wyłączając superfosfat). Istniejąca fabryka jest w stanie całkowicie zaspokoić zapotrzebowanie.

#### *Soda kaustyczna.*

Tariff Board, uwzględniając koszty własne Mettur Chemical and Industrial Corporation, wyraził opinię, że rząd powinien obecnie utrzymać ograniczenia importowe, a jednocześnie, t. zn. do końca 1948 r. przyznać subwencję w wysokości 2 rupii od kwintala.

#### *Chlorek wapnia.*

W r. 1941 Pioneer Magnesia Works rozpoczęły produkcję chlorku wapnia. Całkowita ilość produkcji od 1941 — 1945 r. osiągnęła 3574 t. To przedsiębiorstwo produkuje chlorek magnezu już od 30 lat. Zdolność produkcyjna tych fabryk wynosi rocznie 1000 — 1200 t. Wg Tariff Board od r. 1947 cena fabryczna osiągnęła za kwintal 9 rupii, a cena sprzedaży — 11 w Bombay'u, wobec 8 rupii za kwintal produktu produkowanego z Wielkiej Brytanii.

#### *Związki sodu.*

Przed wojną 1939 — 45 związki sodowe były prawie całkowicie importowane. Obecnie są one produkowane w Indiach, a całkowite zapotrzebowanie na każdy rodzaj zostało określone przez Tariff Board. Zdolność produkcyjna przekracza w każdym wypadku zapotrzebowanie obecne, ale produkcja efektywna jest bardzo niska.

M. S.

## Otrzymywanie soli z Morza Czarnego w Bułgarii

„Chimia“ Nr. 2, 1949 r.

Jak poważnie może wpłynąć na sytuację rynkową i gospodarkę kraju celowo przeprowadzona inwestycja, niech posłuży przykład Bułgarii, do niedawna jeszcze importującej prawie całą potrzebną ilość soli kuchennej.

Konieczność importu z Rumunii i Niemiec (sól kopalniana) lub Turcji i Egiptu (sól morską) w ilości ok. 30.000 ton rocznie, nie tylko uzależniała kraj gospodarczo, ale powodowała dotkliwy brak soli podczas częstych na Bałkanach konfliktów wojennych.

Nie mając złóż soli kopalnianej\*), postanowiono eksploatować sól morską, zawierając w tym celu 25-letnią umowę koncesyjną (był to rok 1922) z firmą szwajcarską „Glarus“.

Morze Czarne posiada małą zawartość soli 1,5-1,7% (Śródziemne — 3,5%) i jedynie sprzyjający klimat umożliwia eksploatację. Okres letni jest ubogi w opady, jesień pogodna, a regularne wiatry dzienne przyspieszają parowanie. Wyniki w dużym stopniu zależą od ich siły i

długotrwałości. Średnia roczna temperatura wynosi tu 12,8°C, a względna wilgotność — 78%. Duże niebezpieczeństwo stanowią wypadki oberwania się chmur.

Ważnym czynnikiem opłacalności inwestycji okazały się dogodne warunki terenowe, mianowicie, istnienie w okolicy Burgas dawniejszych zatok, odciętych obecnie od morza, prawie bezdopływowych, o twardym dnie z czarnego namułu, który dobrze adsorbuje ciepło słoneczne.

Przekształcenie terenu na nowoczesną salinę i przeprowadzenie sieci kanałów osuszyło malarzyczną dotychczas okolicę.

Wobec konieczności znacznych nakładów stałych, a niskiej zawartości soli, warunkiem opłacalności była bardzo duża produkcja, którą też doprowadzono w ostatnich latach (1945—46) do 50.000 t. rocznie.

Dla urządzenia morskiej saliny wybrano lagunę w pobliżu Burgas. Powierzchnia, przystosowana i wykorzystana dla eksploatacji wynosi ok. 15 km kw. Teren od wsi Atanasowo aż do podnóża gór (Rudnik) tworzy płaską rynnę, o szerokości 1 — 4 km, długości 10 km z łagodnym spadkiem i jest odcięty od morza wąską wydłużoną piaszczystą.

\*) Odkryte później słone źródła w Provadia dały w latach 1927 — 36 po kilka tys. t. rocznie, a w ostatnim 10-leciu nawet po kilkanaście tys. t. rocznie.



Budowę przeprowadzono w dwóch etapach. Wykorzystując podział laguny na małą część południową i większą północną, przez poprowadzoną na wale szosę, zagospodarowano początkowo część południową, a dopiero po zebraniu dostatecznego doświadczenia zainwestowano w roku 1930 również część północną.

Od początku marca, aż do połowy maja, gdy poziom wody w zatoce jest najwyższy, doprowadza się do laguny słoną wodę, własnym spadkiem, kanałem szerokości 6 m i długim na 6 km.

Dla otrzymania wysokowartościowego produktu zużytkowuje się niewiele ponad 50% zawartej w wodzie soli, dlatego też dla otrzymania 50.000 t (produkcja roczna) potrzeba aż 6 mil. m<sup>3</sup> wody. Kanał łatwo ulega zapiaszczeniu czemu przeciwdziała czerpanie wody z poziomu ok. 1,5 m nad dnem zatoki (rury o średnicy 0,6 m) i stałe używanie pogłębiarki.

Kanał służy nie tylko do napełniania, lecz i do szybkiego odprowadzania wody z laguny, a to w razie zalania przez fale morskie lub oberwania się chmury. Tylko umożliwienie szybkiego odpływu wód z powierzchni chroni przed znacznym rozcieńczeniem lub nawet zniszczeniem już otrzymanej soli, a nieraz zniszczeniem urządzeń.

Wstępne wzbogacenie do 4—6% soli następuje w środkowych częściach basenów, do których doprowadza się świeżą wodę morską. Dalsze odparowywanie ma miejsce w częściach brzegowych. Przy tej wstępnej koncentracji wypadają z roztworu trudno rozpuszczalne sole żelaza i wapnia. Rozległe powierzchnie są rozczłonkowane. Baseny mogą być szybko opróżniane po dokonaniu wstępnej koncentracji; po intensywnym wygrzaniu dna napełnia się je ponownie.

Wykrystalizowanie z roztworu o 25,6° Bé odbywa się na specjalnych „grzędach“. Jest ich ponad 70 i aż do otrzymania roztworów nasyconych te powierzchnie wykorzystuje się dla koncentracji. Dno musi być 2 razy w roku wygładzone za pomocą desek na drągach. Jest to praca żmudna i wymagająca wprawy, ale niezbędna dla ubicia (na wiosnę) wytrąconych uprzednio soli obcych, a w końcu lata, po zbiorze, dla usunięcia nierówności.

Stosunek powierzchni zagęszczających do krystalizacyjnych wynosi aż 7:1, w wyniku małej zawartości soli w morzu.

Wały wszystkich działek saliny są oszalowane drzewem i połączone rozległą siecią kanałów. Długie wały podłużne, pomiędzy „grzędami“ zapewniają miejsce dla gromadzenia otrzymanej

soli i ustawiania maszyn do płukania. Czynna jest na nich kolejka wąskotorowa.

Proces krystalizacji zapoczątkowuje się w połowie czerwca, dając normalnie przyrost ok. 1 mm dziennie. Wprawdzie przy braku deszczów już po miesiącu powinna utworzyć się na dnie basenów silna, 3 cm. powłoka, jednakże warstwa dostateczna dla eksploatacji, wskutek zakłóceń nie tworzy się zwykle przed początkiem sierpnia. Interesującym jest umieszczenie na brzegach „grzęd“ rezerwowych ilości nasyconego roztworu soli. W razie sygnalizowania niebezpieczeństwa oberwania się chmury (czynna tu jest specjalna stacja meteorologiczna), cała ilość roztworu zostaje szybko wpuszczona do krystalizatorów, a spływająca po wierzchu fala deszczowa czyni stosunkowo niewielkie szkody. Pomimo tego wszystkiego niestalość warunków klimatycznych powoduje czasem poważne straty.

Bardzo korzystnie działają regularne wiatry północno - wschodnie i ochładzanie się w nocy roztworu, nagrzanego słońcem, często do 50° C. Dla otrzymania czystej soli nie doprowadza się zagęszczenia do 27,5° Bé, lecz doprowadza świeży roztwór już przy 25° Bé. Stan zagęszczenia jest stale badany.

W połowie sierpnia warstwa kryształów wynosi 3 — 4 cm., a do września — października wzmacnia się do 5 — 10 cm.

W ostatnich latach zbiór został wysoce zmechanizowany. Zatrudnienie (w sezonie) wynosi jednak 500 — 800 osób.

W celu wydobycia soli, wypompowuje się roztwór, a sól przenosi ocynkowanymi szuflami do wózków i dalej do płuczek wodnych. Z jednego metra kw. „grzędy“ otrzymuje się ok. 30 kg soli. Wyjątkowo, gdy długie lato umożliwia dwukrotną eksploatację, otrzymuje się nawet 50 kg/m<sup>2</sup>. Dokonano próby zastosowania transporterów elektrycznych. Dziesięć maszyn płuczających („Coswig“ k. Dresden) o napędzie elektrycznym, wydaje po 10 ton/godz. każda. Zanieczyszczenia mechaniczne i ewent. MgCl<sub>2</sub> usuwa silny strumień koncentratu. Transportery przekazują surową sól na zwalę po 2.000 — 3.000 t., a na lepszym gruncie 5.000 t. Dzienna produkcja osiąga 800 ton.

Niewykorzystane koncentraty przechowuje się przez zimę, a stężenie ich, pomimo śniegów nie spada niżej 10 — 12° Bé, stanowiąc cenny surowiec wiosną. Ługi pokrystaliczne przepompo-



wuje się do morza, z wyjątkiem niewielkiej ilości, przerabianej zimą na sól glauberską.

Ze zwalów sól pakowana jest mechanicznie w 100 kg worki jutowe; sól ta ma zastosowanie w przemyśle oraz do solenia ryb, mięsa, sera a także jako dodatek do pokarmu dla bydła. Sól drobną otrzymuje się przez suszenie w piecach obrotowych i mielenie; na opał używany jest węgiel brunatny z pobliskiej kopalni (75 kg węgla na 1 t. soli stołowej). Produkt (110 t. dziennie) pakuje się w worki bawełniane po 25 i 50 kg. Gatunek specjalny „Szarotka“, o dużej sykości, otrzymuje się przez dodatek fosforanu wapnia. Poza tym ok. 20 t. dziennie przerabia się w prasach na brykiety — na pokarm dla bydła.

Otrzymana sól odznacza się znaczną czystością: gatunek stołowy — 99% NaCl, sól surowa i brykiety — 98% NaCl.

W okresie 25-letnim wyprodukowano ogółem 535.000 ton. Trzeba nadmienić, że ostatnio w Bułgarii wzrosła również produkcja soli kopalnej, jednakże omówiona produkcja morska wciąż dominuje, stanowiąc, łącznie z saliną „Pomorze“, ok. 86% całości.

Dzięki celowym inwestycjom produkcja Bułgarii zwiększyła się w okresie omawianym 4-krotnie, osiągając w 1946 r. ok. 90.000 t. i z dużą nadwyżką pokrywając zapotrzebowanie kraju.

J. W.

## Ze wspomnień o naszych kolegach



Śmierć inż. Jerzego Chodakowskiego jest dotkliwym ciosem dla przemysłu chemicznego w Polsce. Wybitne zdolności Zmarłego, talent organizacyjny, szeroki zasięg zainteresowań, nieskazitelny charakter i młody jeszcze wiek — uzasadniały powszechne przekonanie, że działalność Jego będzie długą i nieprzeciętnie owocną. Niestety, ciężka choroba, z którą walczył od

szeregu lat, wyrwała Go przedwcześnie z naszych szeregów.

Inż. Jerzy Chodakowski urodził się w 1907 r. Mając zaledwie 20 lat ukończył wyższe studia w Instytucie Chemicznym w Nancy, uzyskując dyplom inżyniera-chemika z pierwszą lokatą, medalem Société Industrielle de l'Est i nagrodą Uniwersytetu w Nancy. Dyplom swój nostryfikował w 1935 r. na Politechnice Warszawskiej.

Niezależnie od zainteresowania, jakie okazywał dla zagadnień budowy materii, ekonomii i organizacji pracy, Jego praca zawodowa związana była, niemal wyłącznie, z chemiczną przeróbką węgla. Po kilkumiesięcznym zaledwie pobycie w fabryce związków baru w Dieuze, obejmuje w 1929 r. kierownictwo laboratorium i fabryki doświadczalnej Tow. „Proabd“, czołowej firmy francuskiej, specjalizującej się w budowie aparatury dla przeróbki substancji węglopodobnych.

W 1934 r. wraca do Polski. Prowadzi prace badawcze w kopalni Czeladź nad otrzymywaniem koksu z węgla niespiekającego, a następnie, do chwili wybuchu wojny jest kierownikiem laboratorium Związku Koksowni w Chorzowie — Batorym. Okupacja przerywa Jego pracę zawodową, lecz już w lutym 1945 r. jako jeden z pierwszych zgłasza się do pracy. Na stanowisku dyrektora produkcji Zjednoczenia Przemysłu Kokschemicznego osiąga chlubne wyniki przy odbudowie tej ważnej dziedziny naszego przemysłu chemicznego. Przeszło 3 lata



pracy na tym stanowisku stanowią okres, w którym najjaśniej zabłysły Jego wiedza i doświadczenie zawodowe oraz talent organizacyjny.

Lecz siły, których nigdy nie szczędził, zaczynał Go opuszczać. Nominacja na naczelnego dyrektora ekonomicznego Centralnego Zarządu Przemysłu Chemicznego zastaje Go obłożnie chorym. Raz jeszcze zwalcza chorobę, która niejednokrotnie już hamowała Jego poczynania. Organizuje pion ekonomiczny C. Z. P. Chem. Działalność Jego obejmuje coraz szerszy zakres, lecz w niespełna rok znów zapada na zdrowiu.

Wiadomość o Jego śmierci budzi powszechny żal, tym głębszy im bliżej Go znano. Pozostaje

wspomnienie o Nim, jako o wybitnej jednostce, a zarazem najlepszym koledze. Inż. Chodakowski miał dar pozyskiwania sobie sympatii i zaufania swego otoczenia. Objawiało się to zarówno w gimnazjum, gdzie skupiał koło siebie uczniów i wciągał ich w krąg swoich zainteresowań, jak i w życiu akademickim, gdzie brał żywy udział w Stowarzyszeniu Studentów Polskich we Francji. W życiu zawodowym szczerze dzielił się swym doświadczeniem i wiedzą, zawsze spokojny i zrównoważony, wymagający od siebie i wyrozumiały dla innych.

Wspomnienie Jego jasnego spojrzenia i usmiechu pełnego dobroci dodawać będzie sił tym, którzy pozostali, by dalej prowadzić pracę, jaka była celem Jego życia.

## STATYSTYKA

### PRZEMYSŁ CHEMICZNY W MARCU 1949 R.

Miesiąc sprawozdawczy — marzec 1949 r. jest miesiącem szczególnie wysokich osiągnięć produkcyjnych. W stosunku do miesiąca poprzedniego wartość produkcji wzrosła o 13,8%. Jeśli dla porównania podamy, że w stosunku do średniej miesięcznej wartości produkcji z pierwszego roku Planu Odbudowy Gospodarczej wartość marca 1949 r. wynosi 217%, to wówczas otrzymamy pełny obraz wznoszącej się stale linii rozwojowej Przemysłu Chemicznego.

Zakreślony na marzec plan produkcyjny przekroczony został nie tylko w sumie globalnej, lecz również w zakresie niemal całego asortymentu. Nieco niższą od zaplanowanej produkcję smoły preparowanej i drogowej pokrywają z nadwyżką znaczne przekroczenia planu w tym dziale w miesiącach poprzednich.

Wykonanie ilościowego planu produkcyjnego za m-c marzec najważniejszych artykułów przedstawia się następująco:

Soda kalcynowana	106,8	Koks	105,5
Soda kaustyczna	106,8	Smoły preparowane i drogowe	95,0
Dwuchromiany	133,1	Benzol motorowy i oczyszczony	112,5
Szkoło wodne i potasowe	102,0	Opony samochodowe	123,0
Sól glauberska	123,0	Opony rowerowe	129,3
Elektrody węglowe	110,0	Dętki samochodowe	167,4
Karbid	101,0	Dętki rowerowe	110,5
Azotniak	100,7	Wyroby lakiernicze	111,0
Siarczan amonu	104,2	Ultramaryna	120,3
Superfosfat	100,9		
Barwniki	116,0		
Kwas octowy surowy	105,3		

Ogólny procent wykonania planu wartościowego produkcji Przemysłu Chemicznego wynosi w miesiącu marcu 110,8%.

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

Cena numeru 200.— zł.

### PRZEMYSŁ CHEMICZNY

ORGAN CENTRALNEGO ZARZĄDU PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO W POLSCE  
KOMITET REDAKCYJNY: Prof. Świętosławski Wojciech, Prof. Urbański Tadeusz, Prof. Świderek Marian,  
Prof. Leśniański Wacław, Prof. Zmaczyński Aleksander, inż. Zamojski Tadeusz,  
Adres Redakcji: Warszawa, ul. Lwowska 17 tel. 8.58.02. Kento w P. K. O. Nr I-4680. Redaktor inż. F. Wajngot

CENA OGŁOSZEŃ: Cała strona 50.000 zł., 1/2 strony 30.000 zł., 1/3 strony 20.000 zł., 1/4 strony 10.000 zł.



## K O M U N I K A T

### *Komunikat do absolwentów Politechniki Śląskiej w Gliwicach*

Rektorat Politechniki Śląskiej w Gliwicach podaje do wiadomości absolwentów uczelni, którzy w latach akademickich 1945/46, 1946/47, 1947/48 uzyskali absolutorium, ale dotąd nie zasiedli do egzaminów dyplomowych, że od roku akad. 1950/51 będą wprowadzone po raz pierwszy egzaminy dyplomowe dla zawodowego (pierwszego) stopnia studiów i że od roku 1950/51 składanie egzaminów dyplomowych dla uzyskania akademickiego tytułu inżyniera (magistra nauk technicznych) bez ukończenia drugiego (akademickiego) stopnia studiów, prawdopodobnie, stanie się praktycznie *niemożliwym*.

Ilość absolwentów Politechniki Śląskiej, którzy dotąd nie zasiedli do egzaminów dyplomowych, wynosi:

na wydziale chemicznym	—	103 osoby	(291)
„ „ elektrycznym	—	20 osób	(187)
„ „ inż.-budowl.	—	17 „	(188)
„ „ mechanicz.	—	55 „	(224)
Razem		195 osób	(890)

W nawiasach podana jest nowa ilość absolwentów, jacy uzyskają prawo składania egzaminów dyplomowych w roku akad. 1948/49. W latach akad. 1949/50 i 1950/51 dojdą liczni, dalsi absolwenci, którzy przy składaniu egzaminów dyplomowych z *natury rzeczy* będą mieli *pierwszeństwo*.

W dobrze zrozumiałym interesie własnym, zatrudnieni w przemyśle absolwenci Politechniki Śląskiej muszą jak najprędzej składać egzaminy dyplomowe. Już w roku akad. 1949/50 mogą oni napotkać na bardzo poważne przeszkody techniczne, pochodzące z dużej liczby studentów, którzy będą kończyli studia w Politechnice Śląskiej w Gliwicach według dotychczasowego programu oraz według programu dla stopnia pierwszego (zawodowego), a od roku 1952/53 również dla stopnia drugiego (magisterskiego).

Rektorat zawiadamia, że dla obecnych absolwentów Politechniki istnieje możliwość przyśpieszenia egzaminu dyplomowego przez zrezygnowanie z akademickiego tytułu inżyniera i ubieganie się o dyplom inżyniera zawodowego.

Rektor Politechniki Śląskiej

Prof. inż. *Władysław Kuczewski*



# CENTRALA HANDLOWA PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO

Warszawa, ul. Młodzieży Jugosłowiańskiej 18

Centrala telef. 8-94-60, skrót teleg. „CHEMIA“

CENTRALA HANDLOWA PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO SPRZEDAJE WSZELKIE ARTYKUŁY CHEMICZNE W HURCIE I DETALU ZA POŚREDNICTWEM WŁASNYCH PLACÓWEK:

## Hurtownie C. H. P. Ch

- BIAŁA PODLASKA, Gen. Świerczewskiego 1, „Chemhurt“, tel. 77
- BIAŁYSTOK, Warszawska 45a, „Chemhurt“, tel. 519, 591
- BIELSKO, Jagiellońska 1, „Chemhurt“, tel. 30-38
- BYDGOSZCZ, Dworcowa 81/83, „Chemhurt“, tel. 33-71, 33-70
- CIECHANÓW, enkiewicza 69, „Chemhurt“, tel. 516
- CHEŁM, JB., Lubelska 27, „Chemhurt“, tel. 19
- CZĘSTOCHOWA, Al. Wolności 8, „Chemhurt“, tel. 25-04, 20-75
- ELBLĄG, Grunwaldzka 31, „Chemhurt“, tel. 294
- GDAŃSK WRZESZCZ, Matejki 4, „Chemhurt“, tel. 413-06
- GDYNIA, Skwer Kościuszki 18, „Chemhurt“, tel. 27-44
- GORZÓW WLKP., Garbary 5/6, „Chemhurt“, tel. 825
- GRUDZIĄDZ, Główny Rynek 1, „Chemhurt“, tel. 17-55
- INOWROCŁAW, Solankowa 9, „Chemhurt“, tel. 19-03, 19-02
- JELENIA GÓRA, Plac Bieruta 5, „Chemhurt“, tel. 22-94, 22-44
- KALISZ, Podwale 8, „Chemhurt“, tel. 12-49
- KATOWICE, Sokolska 4, „Chemhurt“, tel. 319-89, 87, 88
- KIELCE, Pl. Partyzantów 17, „Chemhurt“, tel. 17-79
- KOŚCIERZYNA, Na Rowie 1, „Chemhurt“, tel. 65
- KRAKÓW, Floriańska 7, „Chemhurt“, tel. 271-15
- KUTNO, Kilińskiego 7, „Chemhurt“, tel. 55
- LEGNICA, Pocztowa 2, „Chemhurt“, tel. 501
- LUBLIN, Buczka 4, „Chemhurt“, tel. 22-47, 11-33
- ŁÓDŹ, Zwirki 11/13, „Chemhurt“, tel. 168-54, 184-46
- NOWY SĄCZ, Rynek 19, „Chemhurt“, tel. 252
- OLSZTYN, Orkana róg Roosevelta, „Chemhurt“, tel. 27-34, 27-04
- OPOLE, Reymonta 16, „Chemhurt“, tel. 819
- OSTROWIEC ŚW., Aleja 61, „Chemhurt“, tel. 240
- PIOTRKÓW TRYB., Pl. Niepodległości 2, „Chemhurt“, tel. 15-44
- PŁOCK, Bielska 19, „Chemhurt“, tel. 11-17
- POZNAŃ, Mickiewicza 28, „Chemhurt“, tel. 18-66, 7, 94-96
- RADOM, Żeromskiego 51, „Chemhurt“, tel. 17-91, 17-92
- RZESZÓW, Lwowska 13/15, „Chemhurt“, tel. 423
- SŁUPSK, Kopernika 4/5, „Chemhurt“, tel. 33-46
- SOSNOWIEC, Zymirskiego 6
- SUWAŁKI, Kościuszki 70, „Chemhurt“
- SZCZECIN, Ks. Jaromira 12, „Chemhurt“, tel. 38-65
- SZCZECINEK, Stalina 21 „Chemhurt“, tel. 458
- TARNÓW, Św. Marcina 19, „Chemhurt“, tel. 490
- TCZEW, Pl. Wolności 7, „Chemhurt“, tel. 12-01
- TOMASZÓW MAZ., Św. Antoniego 24, „Chemhurt“, tel. 59
- TORUŃ, Rynek Nowomiejski 4, „Chemhurt“, tel. 348, 13-38
- WAŁBRZYCH, Al. Niepodległości 183, „Chemhurt“, tel. 8-94-60, 8-60-16
- WARSZAWA, Mł. Jugosłowiańskiej 18, „Chemhurt“, tel. 193
- WEJHEROWO, Kościuszki 1, „Chemhurt“, tel. 75
- WŁOCŁAWEK, Żabia 4, „Chemhurt“, tel. 16-06
- WROCŁAW, Komandorska 18, „Chemhurt“, tel. 27-22
- ZAMOŚĆ, Bazyliańska 2, „Chemhurt“, tel. 75
- ZIELONA GÓRA, Ogrodowa 1, „Chemhurt“, tel. 737

\* Prowadzą dział sprzedaży odczynników.

## Wzorcowe sklepy chemiczne C. H. P. Ch.

Będzin, Bydgoszcz, Bytom, Chorzów, Częstochowa (2 sklepy), Katowice, Kościerzyna, Lublin, Lubliniec, Łódź, (4 sklepy), Olsztyn, Opole, Ostrowiec Św., Piotrków, Radom, Słupsk, Sosnowiec, Szczecin, Szczecinek, Tomaszów Maz., Toruń, Tczew, Warszawa, Zamość.