

# PRZEMYSŁ CHEMICZNY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM POLSKIEGO PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO, WYDAWANY STARANIEM STOWARZYSZENIA „CHEMICZNY INSTYTUT BADAWCZY“ WE LWOWIE I POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO W WARSZAWIE

NR. 3.

LWÓW, MARZEC 1925.

ROCZNIK IX.

REDAKTOR: PROF. DR. KAZIMIERZ KLING

TREŚĆ Nr. 3: Prof. Cz. Grabowski i Jakób Bornstein: Zjawiska w kolumnie rektyfikacyjnej w oświetleniu graficznym, str. 45. — K. Raczkowski: Postępy w dziedzinie kolorystyki, str. 57. — Dr. Suknarowski i inż. Wandycz: W sprawie artykułu „O destylacji ropy na wielkich powierzchniach“, str. 62. — Ze spraw organizacyjnych, gospodarczych i handlowych, str. 63.

Prof. CZ. GRABOWSKI i JAKÓB BORNSTEIN.

## ZJAWISKA W KOLUMNIE REKTYFIKACYJNEJ W OŚWIETLENIU GRAFICZNEM<sup>1)</sup>.

### I. Uwagi ogólne.

Zjawiska, zachodzące w kolumnie rektyfikacyjnej, znane są znacznie lepiej z praktyki laboratoryjnej lub fabrycznej, niż na podstawie badań teoretycznych. Szczegółowa analiza tych zjawisk, przeprowadzona przez Hausbranda<sup>2)</sup>, ujęta została w długi szereg wzorów matematycznych na ogół dość prostych, lecz posiadających tak znaczną liczbę parametrów, że orjentowanie się w tych wzorach przedstawia poważne trudności, to też nic dziwnego, że dzieło to nie cieszy się popularnością wśród naszych technologów-chemików. Nie mogą również uważać jako pracę, popularyzującą omawianą kwestję dzieła Marillera<sup>3)</sup>, które imponuje zasobem zebranego przez autora materiału, ale

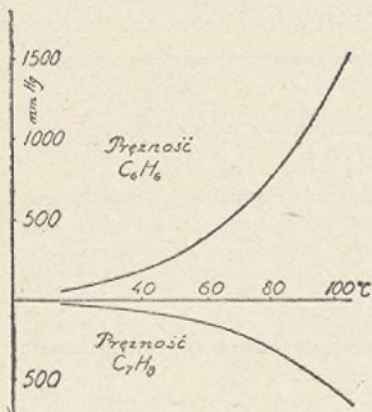
<sup>1)</sup> Treść pracy niniejszej stanowi: 1) (rozdz. I—II) referat, wygłoszony przeze mnie na I zjeździe chemików polskich w Warszawie 5 kwietnia 1923 r. i 2) (rozdz. II—VII) główna treść pracy dyplomowej p. Bornsteina, wykonanej pod moim kierunkiem w zakładzie maszynoznawstwa ogólnego i chemicznego wydz. chemji politechniki warszawskiej. — Cz. Gr.

<sup>2)</sup> W znanym jego dziele „Die Wirkungsweise der Rektifizier- und Destillier-Apparate“ wyd. 4-e r. 1921.

<sup>3)</sup> „La distillation fractionnée et la rectification“ Paris 1917.

istoty zjawisk, zachodzących podczas rektyfikacji, nie objaśnia. Dopiero nowsze metody Lewis'a<sup>1)</sup> i Savarit'a<sup>2)</sup>, o których pomówimy bliżej w artykule niniejszym, wskazują racjonalną drogę do wyjaśnienia zjawisk w kolumnie rektyfikacyjnej<sup>3)</sup>.

Będąc przekonani, że i w tym wypadku okaże się użyteczną metoda graficzna, która w całym szeregu nauk oddała znakomite usługi, podjęliśmy jeszcze w końcu r. 1922 próbę oświetlenia zjawisk, zachodzących w kolumnie rektyfikacyjnej za pomocą odpowiednich wykresów.



Rys. 1.

osi poziomej liczby moli każdego z tych dwóch składników w 100 molach<sup>6)</sup> cieczy, a mianowicie liczby moli benzolu z lewej ku prawej i liczby moli toluolu z prawej strony ku lewej; wtedy łącząc odpowiednie punkty, otrzymamy

Jako pierwszy obiekt do studiów wybraliśmy mieszaninę benzolu z toluolem<sup>4)</sup> ponieważ mieszaninę tę uważać możemy jako nie zasocjowaną, jak również nie uległą dysocjacji<sup>5)</sup> Jeżeli do mieszaniny tej zastosujemy prawo Raoult'a, to otrzymamy znany z chemii fizycznej wykres ciśnień dla cieczy o różnej zawartości benzolu i toluolu, w którym izotermy wyrażone zostaną w postaci linii prostych. (Rys. 2).

Na wykresie tym na dwóch osiach pionowych odkładamy prężności pary nasyconej benzolu (na prawej) i toluolu (na lewej), a na

<sup>1)</sup> Clark Shove Robinson: The Elements of Fractional Distillation. New York 1922 rozdz. IX i X (str. 49 i nast.).

<sup>2)</sup> Paul Savarit. Étude graphique des colonnes à distiller les mélanges binaires et ternaires. Chimie et industrie Mai 1923 (numero spécial) str. 737—756.

<sup>3)</sup> W dziele zbiorowym „Handbook of chemical engineering. Donald. M. Liddell, Editor-in-Chief“. New York 1922. p. Faragher rozpatruje dosyć szczegółowo podstawy fizyczno-chemiczne frakcjonowania (zatrzymuje się nawet na teorii prężności pary mieszanin Duhema i Margulesa), ale w sprawie teorii rektyfikacji, jako procesu technicznego, odsyła czytelników do Hausbranda (t. II, r. XVIII, str. 637).

<sup>4)</sup> Na rys. 1 podajemy krzywe prężności pary benzolu i toluolu. Ustalone one zostały na podstawie danych, zaczerpniętych 1) z tablic Landolta, 2) z wydawnictwa „Tables annuelles internationales des constantes et données numériques de chimie, de physique et de technologie“ t. I, 3) z dzieła Rechenberga „Theorie u. Gewinnung d. aetherischen Oele“ wyd. r. 1910. (Nowe wydanie tegoż dzieła otrzymaliśmy dopiero w r. 1924, gdy znaczna część pracy niniejszej była ukończona).

<sup>5)</sup> Co potwierdzają nowsze badania Younga (The Scientific proceedings of the Royal Dublin Society vol XV NS No. 47 January 1920. On Browns formula for distillation. Sydney Young).

<sup>6)</sup> Albo, jak to dalej będziemy robili, ułamki moli benzolu i toluolu, przypadające na 1 mol mieszaniny.

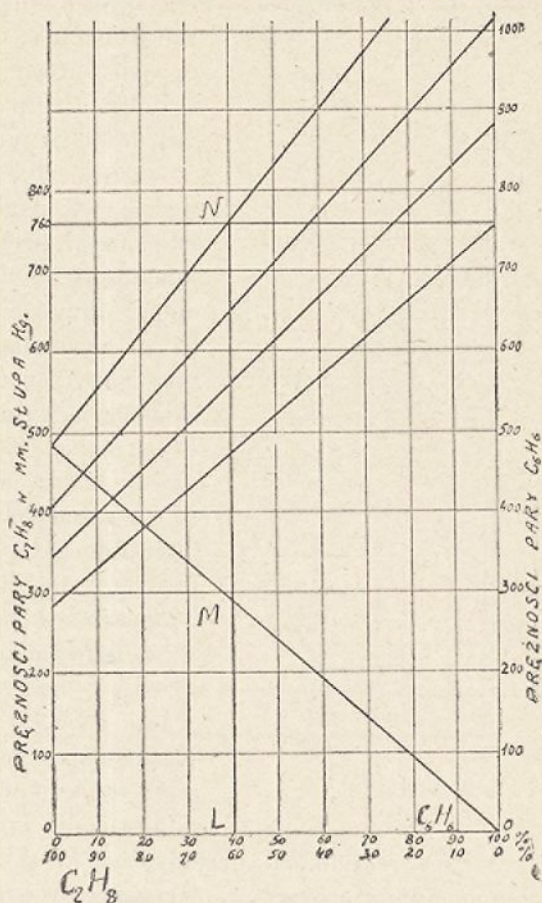
izotermy prężności. Wyznaczywszy na wykresie dostateczną liczbę izoterm, dla danego składu cieczy i wybranego ciśnienia ogólnego (n. p. 760 mm) znajdujemy temperaturę wrzenia. Jeśli jeden koniec odpowiedniej izotermy połączymy linią prostą z punktem 0 ciśnień na drugiej osi pionowej, to punkt  $M$  przecięcia tej prostej z linią pionową  $LN = P$  ciśnienia ogólnego, odpowiadającego naznaczonemu składowi cieczy, podzieli owo ciśnienie na dwa ciśnienia cząstkowe każdego ze składników według prawa Browna

$$NM : ML = p_1 : p_2 = m_1 f_1 : m_2 f_2 = n_1 : n_2,$$

gdzie  $p_1$  i  $p_2$  są to ciśnienia cząstkowe benzolu i toluolu w mieszaninie,  $f_1$  i  $f_2$  ciśnienia pary nasyconej, oddzielnych składników,  $m_1$  i  $m_2$  liczba moli każdego składnika w 1 molu cieczy,  $n_1$  i  $n_2$  liczba moli każdego składnika w 1 molu pary,

$m_1 + m_2 = 1$ ,  $n_1 + n_2 = 1$ . Jeżeli ciśnienie w kolumnie  $= P$ , to  $P = p_1 + p_2$ , a zatem  $p_1 : P = m_1 f_1 : P = n_1 : 1$ , a więc  $m_1 : n_1 = P : f_1$ <sup>1)</sup>.

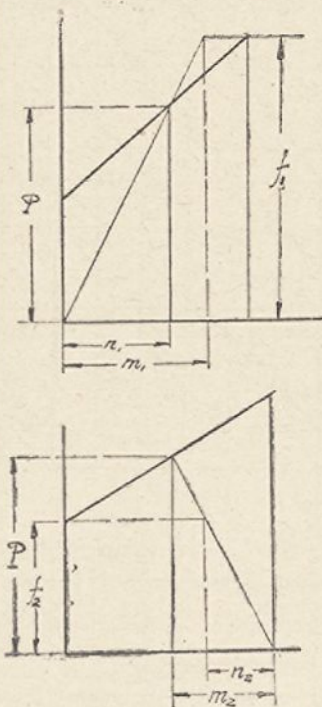
Jeżeli założymy, że w całym aparacie począwszy od kotła, a skończywszy na deflegmatorze, panuje pewne stałe ciśnienie równe wartości średniej 2 różnych ciśnień panujących na różnych poziomach aparatu (n. p. 760 mm Hg przy stanie barometru niższym od 760), to na podstawie wykresu izoterm możemy ustalić dwie izobary (rys. 4) — lewą dla cieczy i prawą dla pary, jako funkcje temperatur i składu molowego, a mianowicie na osiach pionowych odłożymy temperatury w kierunku z góry do dołu, a na osi poziomej skład molowy.



Rys. 2.

<sup>1)</sup> Wzór ten doprowadził mnie do bardzo prostej metody graficznej określenia  $n_1$  i  $n_2$ , którą obecnie stosujemy w naszym zakładzie, a którą ilustruje rys. 3. Również słusznym będzie wzór  $m_2 : n_2 = P : f_2$ , który daje analogiczną metodę graficzną. Wzór ten okazał się bardzo korzystnym przy badaniu mieszanin 3 i 4 składnikowych. Cz. Gr.

Jak na wykresie poprzednim każdej temperaturze odpowiadają dwa punkty na tych krzywych, określające skład cieczy i skład pary, która z tą cieczą znajduje się w równowadze. Przy zastosowaniu tych izobar do badania zjawisk w kolumnie rektyfikacyjnej zakładamy, że każdej półce w kolumnie odpowiada pewien stan równowagi pomiędzy cieczą a parą, oznaczony na wykresie grubą poziomą kreską, łączącą odpowiednie dwa punkty



Rys. 3.

na izobarach; górna kreska (temp. 81,5) odpowiada równowadze układu w deflegmatorze, a dolna (temp. 105) — w kotle destylacyjnym. Tak więc w kolumnie rektyfikacyjnej stan równowagi w miarę przebiegu rektyfikacji przesuwa się na wymienionym wykresie z dołu ku górze, zwiększając zawartość benzolu, która w parze, opuszczającej deflegmator, dochodzi do maximum. Przy rektyfikacji ciągłej ciecz surowa (n. p. zawierająca 70% mol. benzolu i 30 toluolu) łączyć się powinna z cieczą o identycznym składzie na odpowiedniej, n. p. 5-tej półce i przechodząc na dół kolumny traci benzol i wzbogaca się w toluol, aż wreszcie, jako ciecz wyczerpana (n. p. z temperaturą 105) opuszcza aparat; równocześnie para, wydzielająca się w kotle destylacyjnym z tej cieczy, unosi się ku górze aparatu i opuszcza kolumnę w temperaturze około 82°, a w deflegmatorze w temperaturze około 81,5 dzieli się na parę idącą jako rektyfikat do skraplacza i ciecz (odciek), powracającą do kolumny. Każde określone charakterystyczne miejsce w aparacie (półki, kolumny, deflegmator, kocioł) posiada odpowiednią kreskę na wykresie<sup>1)</sup>.

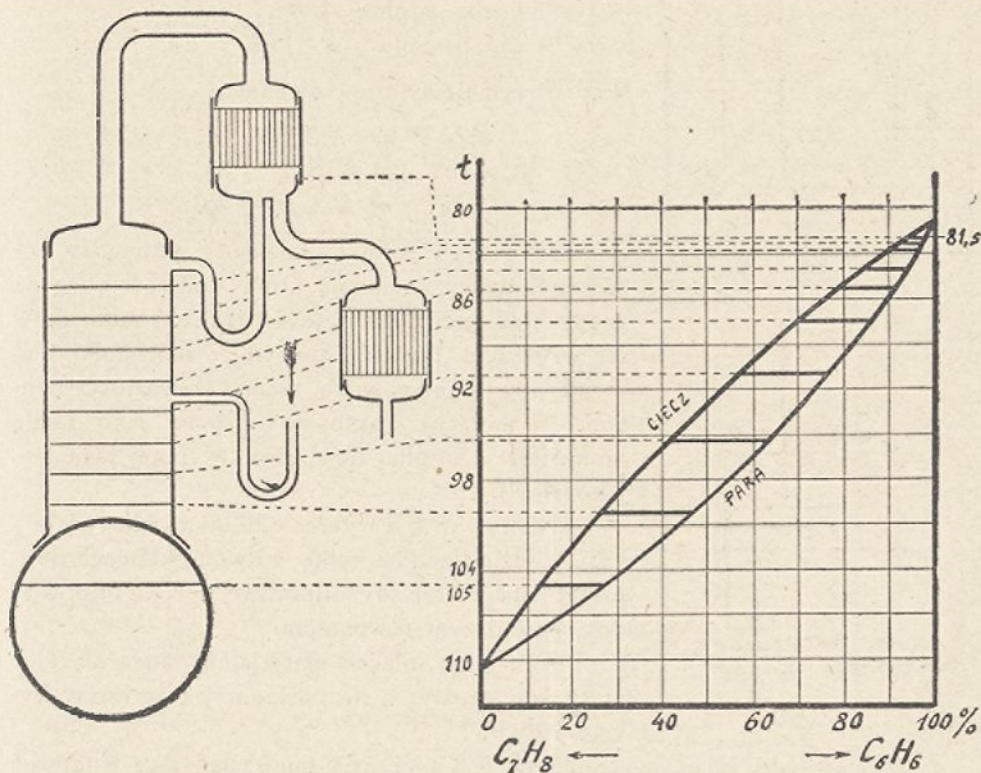
Przy rektyfikacji perjodycznej kreski, odpowiadające wyżej wymienionym miejscom aparatu w pierwszej chwili rektyfikacji będą skupione w górnej części wykresu, kreska kotła destylacyjnego zajmie pozycję odpowiadającą temperaturze około 87°. W miarę przebiegu rektyfikacji kreska ta będzie się stopniowo przesuwała na dół, a odległości pomiędzy pozostałymi będą odpowiednio wzrastały. Górna kreska, t. j. kreska deflegmatora może pozostawać na miejscu tylko do pewnych granic, co wyjaśnimy w rozdz. VI.

W kolumnie wypełnionej, a zatem nie posiadającej półek, pod półką „teoretyczną“ (t. j. odpowiadającą poziomej kresce na wykresie izobar) ro-

<sup>1)</sup> Różnice temperatur na dwóch sąsiednich półkach zależą od całego szeregu warunków cieplnych i warunków równowagi pomiędzy cieczą a parą, a dla tego też na różnych wysokościach kolumny posiadają różną wartość.

zumieć należy pewną warstwę wypełnienia, dla której ciecz, odpływająca z dołu, i para, unosząca się z góry tej warstwy, posiadają taki skład, który odpowiada jednemu ze stanów równowagi.

Tak więc stronę jakościową zjawisk na wykresie objaśnić nie jest trudno. Aby przeanalizować przebieg zjawisk pod względem ilościowym, t. j. określić na wykresie miejsce dla każdej półki, należy, oprócz wymie-



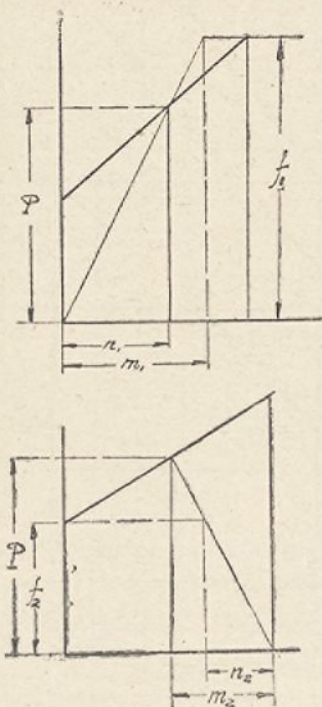
Rys. 4.

nionego wykresu, uwzględnić prawa zachowania materji i energii, t. j. zestawieć dla odpowiednich punktów aparatu bilanse materjalne i bilanse cieplne.

Do rozwiązania tego zadania początkowo w formie niezupełnie dokładnej (rozdz. II), a jednak wyświetlającej istotę zjawisk, pomógł nam sposób bilansowania oddzielnych części kolumny, stosowany przez Lewisa przy jego metodzie badania kolumny rektyfikacyjnej. Polega on na fikcyjnym dzieleniu kolumny na dwie części: po odrzuceniu jednej z tych części, traktujemy pozostałą drugą jako samodzielną całość i dla tej fikcyjnej całości układamy osobny bilans<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Sposób ten przypomina nam metodę badania wytrzymałości prętów, stosowaną w mechanice technicznej, gdzie również odrzucamy fikcyjnie jedną część badanego pręta

Jak na wykresie poprzednim każdej temperaturze odpowiadają dwa punkty na tych krzywych, określające skład cieczy i skład pary, która z tą cieczą znajduje się w równowadze. Przy zastosowaniu tych izobar do badania zjawisk w kolumnie rektyfikacyjnej zakładamy, że każdej półce w kolumnie odpowiada pewien stan równowagi pomiędzy cieczą i parą, oznaczony na wykresie grubą poziomą kreską, łączącą odpowiednie dwa punkty



Rys. 3.

na izobarach; górna kreska (temp. 81,5) odpowiada równowadze układu w deflegmatorze, a dolna (temp. 105) — w kotle destylacyjnym. Tak więc w kolumnie rektyfikacyjnej stan równowagi w miarę przebiegu rektyfikacji przesuwają się na wymienionym wykresie z dołu ku górze, zwiększając zawartość benzolu, która w parze, opuszczającej deflegmator, dochodzi do maximum. Przy rektyfikacji ciągłej ciecz surowa (n. p. zawierająca 70% mol. benzolu i 30 toluolu) łączyć się powinna z cieczą o identycznym składzie na odpowiedniej, n. p. 5-tej półce i przechodząc na dół kolumny traci benzol i wzbogaca się w toluol, aż wreszcie, jako ciecz wyczerpana (n. p. z temperaturą 105) opuszcza aparat; równocześnie para, wydzielająca się w kotle destylacyjnym z tej cieczy, unosi się ku górze aparatu i opuszcza kolumnę w temperaturze około 82°, a w deflegmatorze w temperaturze około 81,5 dzieli się na parę idącą jako rektyfikat do skraplacza i ciecz (odciek), powracającą do kolumny. Każde określone charakterystyczne miejsce w aparacie (półki, kolumny, deflegmator, kocioł) posiada odpowiednią kreskę na wykresie<sup>1)</sup>.

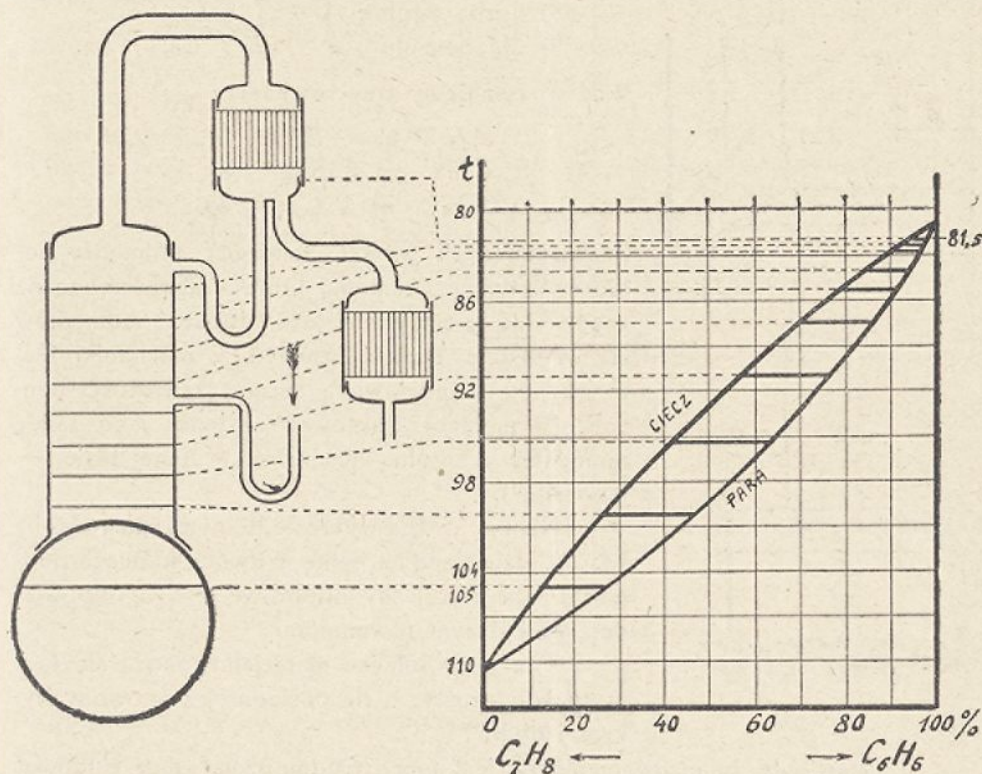
Przy rektyfikacji perjodycznej kreski, odpowiadające wyżej wymienionym miejscom aparatu w pierwszej chwili rektyfikacji będą skupione w górnej części wykresu, kreska kotła destylacyjnego zajmie pozycję odpowiadającą temperaturze około 87°. W miarę przebiegu rektyfikacji kreska ta będzie się stopniowo przesuwała na dół, a odległości pomiędzy pozostałymi będą odpowiednio wzrastały. Górna kreska, t. j. kreska deflegmatora może pozostawać na miejscu tylko do pewnych granic, co wyjaśnimy w rozdz. VI.

W kolumnie wypełnionej, a zatem nie posiadającej półek, pod półką „teoretyczną“ (t. j. odpowiadającą poziomej kresce na wykresie izobar) ro-

<sup>1)</sup> Różnice temperatur na dwóch sąsiednich półkach zależą od całego szeregu warunków cieplnych i warunków równowagi pomiędzy cieczą i parą, a dla tego też na różnych wysokościach kolumny posiadają różną wartość.

zumieć należy pewną warstwę wypełnienia, dla której ciecz, odpływająca z dołu, i para, unosząca się z góry tej warstwy, posiadają taki skład, który odpowiada jednemu ze stanów równowagi.

Tak więc stronę jakościową zjawisk na wykresie objaśnić nie jest trudno. Aby przeanalizować przebieg zjawisk pod względem ilościowym, t. j. określić na wykresie miejsce dla każdej półki, należy, oprócz wymie-



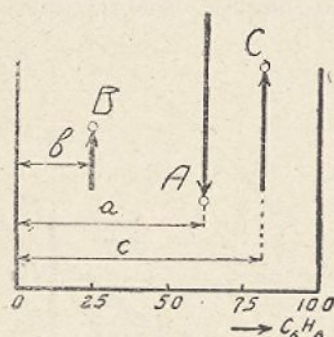
Rys. 4.

nionego wykresu, uwzględnić prawa zachowania materji i energii, t. j. zestawić dla odpowiednich punktów aparatu bilanse materjalne i bilanse cieplne.

Do rozwiązania tego zadania początkowo w formie niezupełnie dokładnej (rozd. II), a jednak wyświetlającej istotę zjawisk, pomógł nam sposób bilansowania oddzielnych części kolumny, stosowany przez Lewisa przy jego metodzie badania kolumny rektyfikacyjnej. Polega on na fikcyjnym dzieleniu kolumny na dwie części: po odrzuceniu jednej z tych części, traktujemy pozostałą drugą jako samodzielną całość i dla tej fikcyjnej całości układamy osobny bilans<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Sposób ten przypomina nam metodę badania wytrzymałości prętów, stosowaną w mechanice technicznej, gdzie również odrzucamy fikcyjnie jedną część badanego pręta

Zastanówmy się przedewszystkiem nad bilansami materjalnymi. Bilanse te dadzą się sprowadzić do dwóch równań: 1) bilansu ogólnej liczby moli wprowadzonych i otrzymanych, 2) bilansu odpowiednich moli benzolu. Równanie trzecie — bilans toluolu — będzie tylko rezultatem dwóch równań poprzednich. Te dwa równania dadzą się ująć w następującą formę ogólną:



mole wprowadzone = molom otrzymanym,

- 1) liczba ogólna  $A = B + C$ ,
- 2) dla benzolu  $Aa = Bb + Cc$ ,

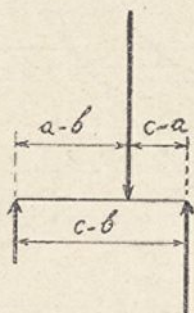
skąd otrzymujemy trzy równania

$$\begin{aligned} A(c - a) &= B(c - b), \\ C(c - a) &= B(a - b), \\ A(a - b) &= C(c - b). \end{aligned}$$

Z równań tych wynika zależność pomiędzy poszczególnymi czynnikami, którą z łatwością można zapamiętać przez analogję z bilansem momentów sił względem punktu, znanym z mechaniki elementarnej, a mianowicie różnice zawartości benzolu (w molach) traktować możemy jako ramię momentu, a ogólną ilość moli w danej fazie, — jako siłę<sup>1)</sup>.

Na rys. 5 (na wykresie dolnym) mamy jakby siłę  $A$ , działającą na belkę w dwóch końcach podpartą, dla której siły odporowe  $B$  i  $C$  odpowiadają powyższym równaniom.

Tak więc bilanse materjalne dadzą się ująć w sposób prosty, o ile posiadamy zestawiony wykres izobar.



BILANS MATERJALNY  
W FORMIE OGÓLNEJ

Rys. 5.

Zestawienie bilansów cieplnych jest nieco trudniejszym, lecz trudności te można ominąć, o ile, wzorując się również na pracy Lewis'a, kontentować się będziemy przybliżonem rozwiązaniem zadania, co w rozdz. II postaramy się wyjaśnić.

Bilans główny rektyfikacji ciągłej sprowadza się do dwóch wyżej wyjaśnionych równań pomiędzy cieczą surową i otrzymanymi produktami, t. j. rektyfikatem i cieczą wyczerpaną. Dają one możliwość obliczenia liczby moli

i zastępujemy ją siłami „wewnętrzniemi“, którym w kolumnie rektyfikacyjnej odpowiadać będą substancje, przechodzące z jednej półki na drugą.

Co się tyczy samej metody badania kolumny rektyfikacyjnej pomysłu Lewisa, to nie uważamy jej za praktyczną i przytaczać jej tutaj nie będziemy, gdyż sprowadza się ona do określania liczby pól w postaci pewnych pól na specjalnym wykresie. (Robinson, str. 59, rys. 20).

<sup>1)</sup> Wielkości  $A$ ,  $B$ ,  $C$  wyrażamy w molach  $a$ ,  $b$ ,  $c$   $\frac{\text{mol}}{\text{mol}}$  (w molach na mol).



tych produktów, o ile znamy ich skład oraz ilość cieczy surowej. Jeżeli  $A$  będzie to ilość cieczy surowej,  $B$  i  $C$  ilości (w molach) cieczy wyczerpanej i rektyfikatu,  $a$ ,  $b$ ,  $c$  odpowiednie zawartości benzolu, to przyjmując  $a$  i  $c$  jako wielkości stałe, zaś  $b$  jako wielkość zmienną otrzymamy wykres dla  $B$  w postaci hyperboli równobocznej  $A(c - a) = B(c - b)$  na rys. 6.

W podobny sposób zobrazować można bilans deflegmatora, t. j. bilans oparów, wychodzących z górnej półki kolumny do deflegmatora, oraz rektyfikatu wraz z odciekem do kolumny powracającym (rys. 7). Na rysunku tym  $A$  będzie ilością (t. j. liczbą moli) oparów, idących z kolumny do deflegmatora,  $B$  ilością odcieku, powracającego do kolumny,  $C$  ilością rektyfikatu,  $a$ ,  $b$ ,  $c$  — odpowiednimi zawartościami benzolu. Jeżeli wielkości  $A$ ,  $b$ ,  $c$  będą stałe, zaś skład oparów  $a$  będzie zmienny to z równań

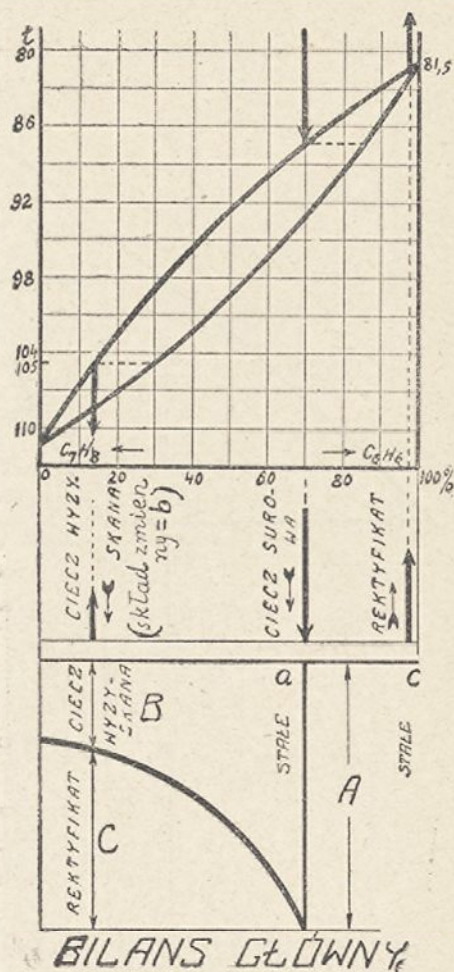
$$\begin{aligned} A &= B + C, \\ A(c - a) &= B(c - b), \\ A(a - b) &= C(c - b), \end{aligned}$$

wynika, że

$$\frac{A}{c - b} = \frac{B}{c - a} = \frac{C}{a - b}$$

gdzie  $A : (c - b)$  jest wielkością stałą, a zatem, gdy  $a$  zbliża się do  $c$ , to ilość odcieku  $B$  maleje, a ilość rektyfikatu wzrasta, gdy  $a$  zbliża się do  $b$ , to ilość rektyfikatu  $C$  maleje, a więc ilość odcieku wzrasta. W punktach granicznych, gdy  $a = b$ , lub  $a = c$  cała ilość oparów powróciłaby do kolumny lub przeszła całkowicie do skraplacza.

W pierwszych naszych badaniach za punkt wyjścia braliśmy opary z półki, zasilanej cieczą surową. Jako destylat braliśmy dla przykładu parę, uchodzącą z cieczy w temperaturze  $81^{\circ}\text{C}$ , a więc parę o składzie 98,36% benzolu, znajdującą się w równowadze z cieczą (t. j. odciekem z deflegmatora) o składzie 95,7% benzolu (licząc wszędzie procenty molowe). Ciecz zasilająca (surowa) w założeniu zawierała 70% benzolu i wchodziła do kolumny już w temperaturze wrzenia, a więc ogrzana do temperatury  $86,9^{\circ}\text{C}$ .



Rys. 6.

Oznaczmy liczbę moli rektyfikatu przez  $C_D$ , liczbę moli odcieku, powracającego na półkę zasilaną  $B_{Z-1}$ , liczbę moli oparów z półki zasilanej przyjmijmy = 100; odpowiadające tym ilościom zawartości benzolu w jednym molu substancji oznaczamy przez  $c_D$ ,  $b_{Z-1}$ ,  $a_Z$ , zawartość benzolu w 1 molu cieczy zasilającej  $a_Z^{(1)}$ . 100 moli oparów z półki zasilanej rozkłada się na  $C_D$  moli rektyfikatu oraz  $B_{Z-1}$  moli odcieku, wracającego na półkę zasilaną (rys. 8). Bilansując więc ogólne ilości substancji, otrzymamy

$$B_{Z-1} + C_D = 100;$$

odpowiednia liczba moli benzolu będzie

$$B_{Z-1} \cdot b_{Z-1} + C_D \cdot c_D = 100 \cdot a_Z.$$

Stąd (na podstawie wyżej wskazanego „prawa momentów“) możemy napisać:

$$B_{Z-1} (c_D - b_{Z-1}) = 100 (c_D - a_Z).$$

Wprowadźmy

$$A = c_D - b_{Z-1};$$

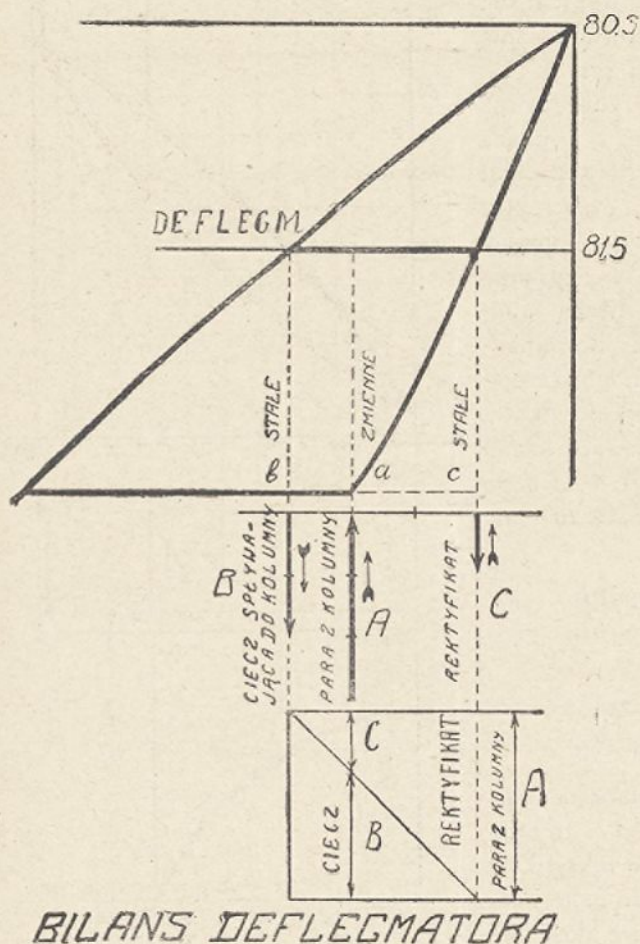
$$d = c_D - a_Z;$$

$$\delta = a_Z - b_Z;$$

gdzie  $b_Z$  — skład procentowy cieczy zasilającej, a otrzymamy  $B_{Z-1} A = 100 d$ . Prawa strona równania jest wielkością stałą, wobec czego zależność między  $B_{Z-1}$  i  $A$  daje na wykresie hyperbole równoboczną. Rys. 8 ilustruje powyższe rozważania.

Granicznymi wypadkami będą 1) gdy  $A = D = c_D - b_Z$ , 2) gdy  $A = d$  ponieważ odciek powracający na półkę zasilaną, z jednej strony nie

<sup>1)</sup> t. j. dużymi literami oznaczać będziemy ilości produktu, małymi — odpowiednie zawartości (molowe) benzolu.



Rys. 7.

### BILANS DEFLEGMATORA

może być uboższy w benzol, niż ciecz zasilająca, z drugiej strony nie może być bogatszy, niż opary z półki zasilanej.

W pierwszym wypadku  $B_{Z-1} = 100 \frac{d}{D}$ , a odpowiednie  $C_D = 100 \frac{\delta}{D}$ , w drugim wypadku:  $B_{Z-1} = 100$ ,  $C_D = 0$ .

## II. Uproszczony sposób badania rektyfikacji ciągłej.

Oznaczmy przez  $k$  stosunek podziału oparów, wydzielających się z półki zasilanej cieczą surową pomiędzy rektyfikat i odciek na ową półkę powracający, a więc  $k = C_D : B_{Z-1}$ ; przyjmując ilość cieczy zasilającej = 100, otrzymamy, że

$$B_{Z-1} + C_D = 100,$$

a ponieważ

$$B_{Z-1} \Delta = 100 d,$$

więc

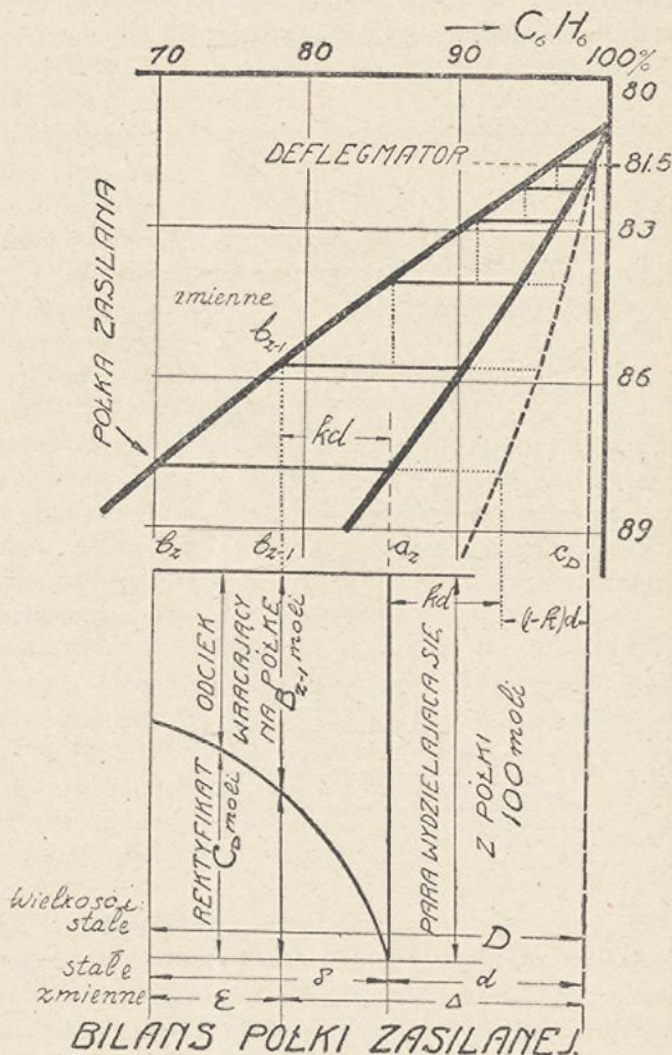
$$k = \frac{100 - B_{Z-1}}{B_{Z-1}} = \frac{\Delta - d}{d},$$

a zatem

$$kd = \Delta - d \text{ (rys. 8).}$$

Jak widzimy,  $k$  osiągnie maximum, gdy wielkość  $\Delta$  będzie największą, t. j. =  $D$ , a zatem  $k_{max} = \frac{D - d}{d} = \frac{\delta}{d}$

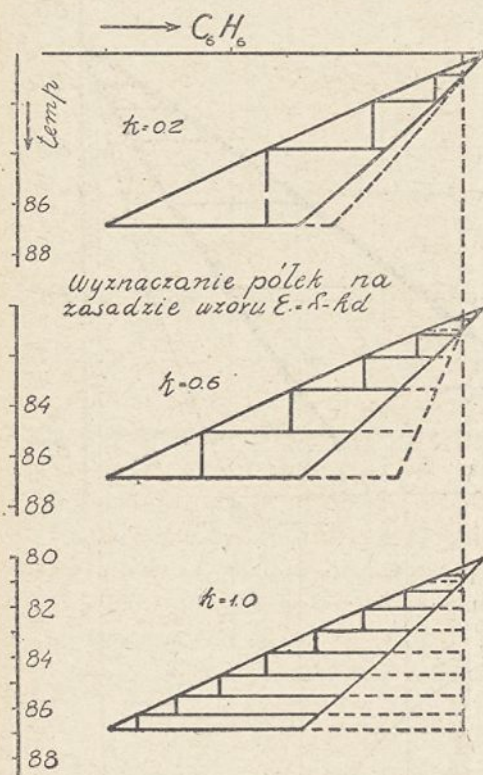
Wielkość  $k$  charakteryzuje nam przebieg destylacji. Im większe bowiem jest  $k$ , tem większa ilość rektyfikatu opuszcza kolumnę, tem szybciej idzie proces; jednakże liczba półek wzrasta przy tem znacznie, ponieważ skład cieczy i pary na sąsiednich półkach różni się tylko nieznacznie ( $\Delta$  jest



Rys. 8.

bliskie  $D$ ), a więc i dla przejścia od półki zasilanej do deflegmatora potrzeba więcej półek.

Gdy  $k$  jest mniejsze, ilość rektyfikatu maleje, kolumna pracuje przy mniejszej liczbie półek. W granicznym wypadku ( $k=0$ ,  $B_{Z-1}=100$ ) całkowita ilość oparów wraca z powrotem do kolumny — destylacji niema wcale.



Rys. 9.

benzolu i toluolu jest jednakowa i w granicach temperatur, panujących w kolumnie, niezmienna. W tym wypadku na każdej półce ciecz, spływająca z góry, będzie odbierała liczbę moli toluolu, równą liczbie moli benzolu, oddanej parze, idącej ku górze. W ten sposób liczba moli pary, wydzielającej się w jednostce czasu, na wszystkich półkach pozostanie jednakową, jak również jednakową będzie liczba moli cieczy, spływającej z jednej półki na drugą<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Uproszczenie to wprowadziliśmy, idąc za przykładem Lewisa, który jednak (w rozdz. X wspomnianego wyżej dzieła Robinsona) zasadę takiego uproszczenia formuluje niedokładnie, mówiąc, że ciepło molowe parowania (zamiast powiedzieć „zawartości ciepła”) składników muszą być w przybliżeniu równe.

Wybierając dowolnie  $k$  z wzoru  $k = (\Delta - d) : d$ , możemy obliczyć  $\Delta$ , a wielkość ta określa nam miejsce pierwszej półki na izobarze powyżej półki zasilanej, zaś z hyperboli odnajdujemy odpowiednią wartość  $B_{Z-1}$  (rys. 8).

Wzór powyższy możemy przekształcić jeszcze inaczej, a mianowicie, oznaczając  $D - \Delta = \varepsilon$ , otrzymamy  $\delta + d = \varepsilon + \Delta = D$ , a ponieważ  $kd = \Delta - d$ , więc  $kd = \delta - \varepsilon$ , lub  $\varepsilon = \delta - kd$ .

Chcąc otrzymać graficznie wyraz  $kd$ , wystarczy podzielić na wykresie odcinek  $d$  na dwie części w stosunku  $k : (1 - k)$ .

Jeżeli teraz część  $kd$  odmierzymy na odcinku  $\delta$ , to reszta tego odcinka =  $\varepsilon$ .

Prostopadła, wystawiona w tym punkcie, przetnie krzywą cieczy w punkcie, który odpowiada składowi cieczy na górnej półce.

Dla uproszczenia zrobmy założenie, że molowa zawartość ciepła

Skoro zaś liczby te pozostaną niezienne, to wartość  $k$  będzie stałą dla całej górnej części kolumny i wzór  $\varepsilon = \delta - kd$  będzie słuszny dla wszystkich półek. Mianowicie, dla dowolnej półki  $\varepsilon_n = \delta_n - kd_n$ .

Możemy więc po odnalezieniu pierwszej półki przeprowadzić analogiczne rozumowanie, biorąc odpowiednie wartości  $\delta$  i  $d$ , odnaleźć tą drogą położenie na izobarze następnej półki i t. d. aż do osiągnięcia składu cieczy, odpowiadającej odciekowi z deflegmatora.

W przykładzie, przez nas rozpatrywanym,  $D = 28,36$ ,  $d = 12,96$ ,  
 $k_{max} = \frac{15,4}{12,96} = 1,19$ .

Można wykreślić miejsce geometryczne punktów, dzielących odcinki  $d_n$  w stosunku  $k:(1-k)$ ; w ten sposób dla danego  $k$  będziemy mieli gotowe  $kd$  w dowolnym miejscu izobary: pozostanie tylko wielkość tę przenieść cyrklem na odpowiedni odcinek  $\delta$ .

Na rys. 9 podajemy kilka przykładów określania liczby półek i składu cieczy i pary na tych półkach dla  $k = 0,2$ ,  $k = 0,6$  i  $k = 1,0$ .

Niedogodnością powyższej metody jest konieczność przenoszenia odcinków równych  $k\delta$  na odcinek  $\delta$ , jak również i ta okoliczność, że za punkt wyjścia braliśmy ilość oparów, wydzielających się z półki zasilanej.

Chcąc niedogodności tych uniknąć w dalszej naszej pracy za punkt wyjścia do badań przyjmowaliśmy 100 moli cieczy surowej, wprowadzanej do kolumny w stanie ogrzanym odpowiednio do składu tej cieczy.

Na zasadzie wzorów, w rozdz. I podanych, mamy możliwość obliczenia liczby moli destylatu i cieczy wyczerpanej na 100 moli cieczy surowej, jeśli będzie wiadomym skład cieczy surowej  $b_z$ , oraz skład (lub temperatura) destylatu ( $c_D$ ) i cieczy wyczerpanej usuwanej z kotła ( $c_k$ ). Jeżeli n. p.  $b_z = 70$ , w deflegmatorze mamy temperaturę  $81^\circ\text{C}$  (t. j.  $c_D = 98,36$ ,

w kotle  $106,4^\circ\text{C}$  ( $c_k = 9,0$ ), to  $C_D(c_D - b_z) = C_k(b_z - c_k)$ ,

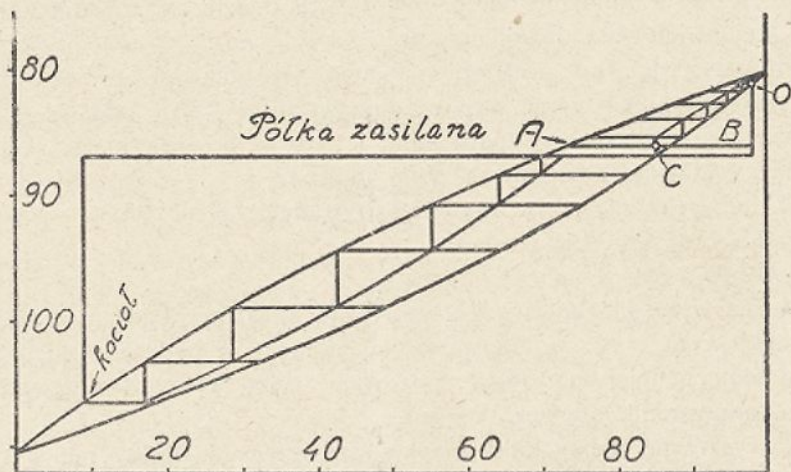
a zatem  $C_D(98,36 - 70) = C_k(70 - 9)$ , a ponieważ  $C_D + C_k = 100$ ,

więc  $C_D = 68,26$ ,  $C_k = 31,74$ .

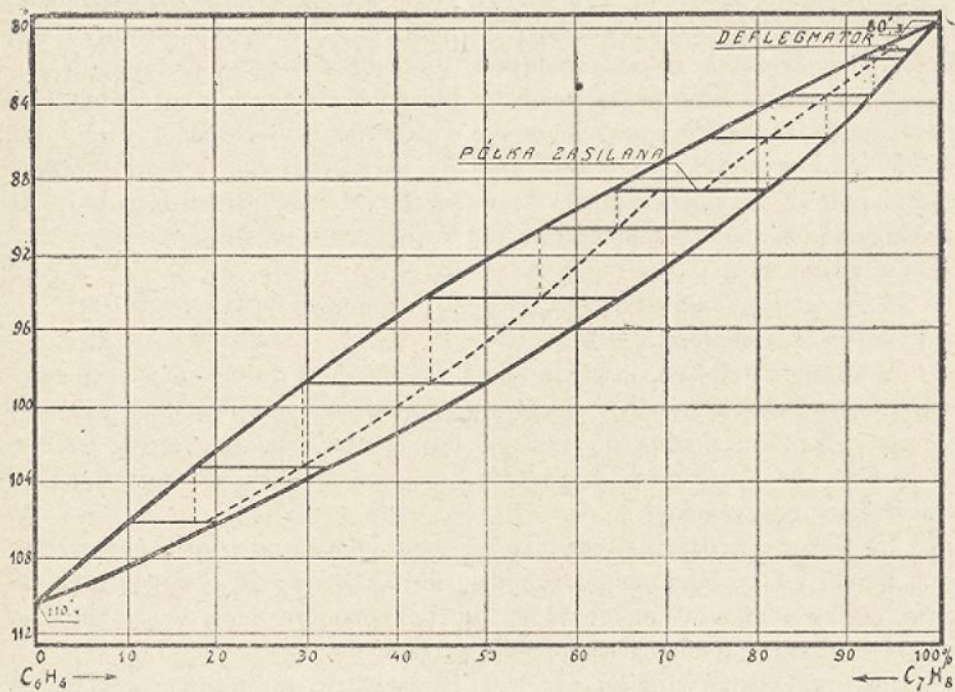
Widzimy zatem, że ilości destylatu zależą tylko od składu cieczy surowej, oraz składu destylatu i cieczy wyczerpanej. Działanie jednak kolumny i liczba półek, niezbędna do takiego lub innego działania, zależy jeszcze, jak wiemy, od wartości  $k$ , t. j. stosunku ilości destylatu do ilości odcieku wracającego do kolumny.

Im większe będzie  $k$ , tem mniejszą będzie ilość odcieku z poszczególnych półek, jak również mniejszą będzie ilość oparów. W tym wypadku do kotła należy dostarczać mniej ciepła, do deflegmatora mniej wody chłodzącej; równocześnie jednak liczba półek wzrasta.

Dla przykładu wzięliśmy  $k = 0,714$  (wartość ta dobrana została po kilku próbach w ten sposób, by przy 4 półkach powyżej półki zasilanej, temperatura w deflegmatorze była właśnie równa  $81^\circ\text{C}$ ). Przy tej wartości  $k$



Rys. 10.



Rys. 10a.

ilość odcieku na półkę zasilaną będzie  $B_{Z-1} = \frac{C_D}{k} = \frac{68,26}{0,714} = 95,6$ , zaś ilość oparów, unoszących się z półki zasilającej  $A_Z = B_{Z-1} + C_D = 163,86$ . Chcąc określić miejsce na izobarze, odpowiadające poszczególnym półkom, wykreślamy miejsce geometryczne punktów, dzielących odcinki ( $c_D - b_n$ ) w stosunku  $k : 1$ .

Jeden z takich punktów ( $C$ ) podany jest na rys. 10 i 10a; dzieli on odcinek  $AB$  na części  $AC : CB = k$ . Otrzymana krzywa daje możliwość bezpośredniego wykreślenia półek. Wystarczy z punktu pary dolnej półki wystawić prostopadłą do przecięcia z ową krzywą, a otrzymamy punkt, odpowiadający temperaturze następnej wyższej półki. Chcąc iść w kierunku od deflegmatora ku dołowi, należałoby spuścić prostopadłą z punktu przecięcia krzywej i deflegmatora aż do przecięcia z krzywą pary, a wtedy otrzymany punkt odpowiadałby punktowi pary półki, poniżej leżącej.

Na rys. 10 mamy również wyznaczoną (na izobarze) dolną część kolumny, pomiędzy kotłem a półką zasilaną. Dla tej części kolumny wartość  $k'$  (t. j. stosunek liczby moli cieczy wyczerpanej  $C_k$  do liczby moli pary, oddestylowanej z kotła  $B_k$ ) będzie różna od wartości  $k$  dla części górnej. Obliczenie tej wielkości ułatwia nam nasze założenie, że liczba moli pary na wszystkich półkach kolumny jest równa (a zatem równą jest i liczbie pary, wydzielającej się z kotła), a zatem  $B_k = A_Z = 163,86$ , zaś  $C_k = 31,74$ , a więc  $k' = 0,1937$ .

(Ciąg dalszy nastąpi).

K. RACZKOWSKI.

## POSTĘPY W DZIEDZINIE KOLORYSTYKI.

Propozycja redakcji „Przemysłu Chemicznego“ napisania artykułu z zakresu uszlachetniania tkanin bawełnianych wprawiała mnie w niemały kłopot. Bo jak tu potraktować przedmiot bardzo wyłączny, by zainteresować specjalistę, a nie znudzić fachowca? Przed wojną, grono kolegów podjęło podobną próbę, korzystając z łamów warszawskiego „Przeglądu Chemiczno-Technicznego“, lecz działalność w tym kierunku, przerwana nagle przez wypadki, trwała zbyt krótko, aby można było wydać sąd o jej powodzeniu. W tej myśli, że warto ją ponowić, próbuję w skromnym zakresie spełnić życzenie redakcji.

Jak w wielu dziedzinach, tak i w bliżej nas obchodzącej, czasy wojenne spowodowały zastój prawie zupełny. W państwach centralnych zabrakło

wkrótce bawelny, we wszystkich zaś krajach prawie bez wyjątku zabrakło barwników, oraz niezbędnych produktów chemicznych. Surogaty najrozmaitszego rodzaju, w niebywalej ilości wystąpiły na scenę. Znaczną ilość fachowców zaabsorbowała wojna, pozostali codziennie stawali wobec nowych piętrzących się trudności. Wśród tych okoliczności — powstawały nieraz całkiem nowe metody, z góry wprawdzie skazane na zagładę w chwili powrotu do stosunków normalnych, lecz ćwiczące umysł technika w walce nieustającej o przystosowanie się do zmiennych warunków. Byłoby rzeczą niesłychanie interesującą, a sędzę, że i bardzo cenną, przedstawić historję ówczesnych zmagañ kolorysty; napisanie historji tych wysiłków wymagałoby zebrania materiałów, co dziś nie jest rzeczą łatwą. Trzeba tedy zadowolić się melancholijnem stwierdzeniem, że jak wszędzie, tak i w naszej dziedzinie *non omnis moriar*.

Ale i po wojnie upłynęło sporo czasu, zanim zaczęto pracować jak dawniej, z myślą o postępie kolorystyki, zahamowanym przez wojnę. Brak wybitnych sił fachowych powodował i powoduje dziś jeszcze, że przeciążony pracą fabryczną chemik mniej, niż kiedykolwiek, może się oddawać próbom i studjom teoretycznym. Z podobnemi trudnościami borykają się fabryki barwników. Jak wiadomo — usiłowania państw sprzymierzonych w kierunku stworzenia własnych przemysłów barwnikowych wydały zaledwie względnie pomyślne rezultaty, największe bodaj w Ameryce. Kto jednak zna stosunki amerykańskie w dziedzinie kolorystyki praktycznej, wie, że tymczasem nierzadko może być mowa o inicjatywie teoretycznej z tamtej strony. W dalszym ciągu więc rola pierwszorzędną przypada tu olbrzymim niemieckim wytwórniom barwników, te jednak pozostawały do ostatnich czasów przeważnie w okręgach okupowanych i pracują w bardzo trudnych warunkach. A wszakże nie od dzisiaj wiadomo, że ulepszenia i wynalazki w naszej dziedzinie powstawały przy ścisłej współpracy fabryk barwników i drukarni. Tego współdziałania, dla przyczyn wzmiankowanych, prawie nie było dotychczas. Nie zaszło też w ostatnich czasach nic takiego w naszym zawodzie, coby można było porównać z epokowemi wynalazkami kolorystyki, jak naprzykład wprowadzenie rozwijania barwników azowych na włóknie w końcu XIX stulecia, lub zastosowanie stałych podsiarczynów na początku XX wieku.

A jednak właśnie okoliczności wojenne spowodowały wielkie zainteresowanie się dziedziną materiałów włókienniczych, wskutek czego powstał w różnych krajach cały szereg instytutów, mających na celu teoretyczne badanie włókien. Badania te, posunięte dziś już dość daleko, umożliwiły w pierwszym rzędzie zrozumienie, a co za tem idzie — racjonalne stosowanie procesów bielarskich.

Ciekawem jest ten fakt niewątpliwy, że z pośród działów wykończania wytworów włóknistych, jedno bielarstwo jeszcze do niedawna stanowiło pra-



wie wyłączną dziedzinę empiryzmu. Wynikało to stąd, że ani drzewnik, ani towarzyszące mu związki nie były zbadane należycie pod względem budowy swej i właściwości. To też zadowalaliśmy się doświadczeniami praktyki, trzymając się niewolniczo dawanych przez nią wskazówek, oraz jak ognia lękając się odchyżeń od utartych sposobów postępowania. Zbaczenie z drogi zwykłej — na tym gruncie nieznanym — groziło wielkimi niebezpieczeństwami. Każdy z nas był szczęśliwy, jeśli bielnik działał dobrze, lub choćby zadowalająco, zaś podejrzliwie patrzył na „nowinki“, które mogły „obudzić śpiące lichy“. To też praca w bielniku od lat kilkudziesięciu prawie żadnym zmianom zasadniczym nie uległa. Dopiero w ostatnich czasach, dzięki wzmiankowanym powyżej pracom, posunęliśmy się znacznie w kierunku zrozumienia wewnętrznych procesów chemicznych, zachodzących podczas bielienia. Wielkie zasługi w tym względzie położył dawny kierownik drukarni Goldbergera w Peszcie, p. M. Freiburger, obecnie docent politechniki charlottenburskiej, który od szeregu lat prowadzi badania nad drzewnikiem, oraz nad zanieczyszczeniami bawełny. Badania te pociągnęły innych, i o to dziś posiadamy dość dokładną znajomość procesów bielarskich. W czerwcowym numerze „Melliand's Textilberichte“ z roku bieżącego, Freiburger rozpoczął druk szeregu artykułów, streszczających osiągnięte rezultaty, wraz z podaniem szczegółowej literatury przedmiotu. Jest rzeczą godną zastanowienia, że rezultaty badań stwierdzają naogół słuszność dotychczasowych empirycznych metod pracy w bielnicach. Natomiast lepsze i głębsze wniknięcie w istotę procesów bielienia pozwala usunąć błędy, oraz daje o wiele większą pewność pracy, niż to miało miejsce uprzednio. Wśród tych rozszerzonych horyzontów powstała też nowa metoda bielienia „bez gotowania“, rokująca znaczne oszczędności pod względem opału i pracy. Tu i owdzie została już ona zastosowaną w praktyce, szersze stosowanie nastąpi skoro kilkuletnie doświadczenie usunie wątpliwości.

Wśród barwników dla bawełny, rzucanych obecnie na rynek, uderza wielka ilość gatunków i odcieni farb bezwzględnie trwałych (indantrenów i t. p.). Ciekawem jest, że zakres zastosowania tych barwników nie dotrzymuje kroku postępowi w ich wytwarzaniu. Wysokie ceny tych barwników oraz znaczne koszty stosowania sprawiają, że w farbiarstwie używane są one dość rzadko. W drukarstwie tkanin zastosowanie ich ogranicza się przeważnie do materjałów koszulowych. Niemałą rolę odgrywa w tym wypadku wymagany przez obecną modę przepych zarówno co do wzorów, jak i barw; niepodobna go zaspokoić przy wyłącznem użyciu indantrenów. Wobec wielkich kosztów fabrykacji tych barwników — wytwórnice pragną zwiększyć zbyt; w tym celu zorganizowano specjalną propagandę, t. zw. domy indantrenowe, reklamując trwale barwne tkaniny. Propaganda ta przybrała w Niemczech takie formy, że związki drukarni uważały za potrzebne zaprotestowanie

przeciwko nielojalnym metodom reklamy. Z drugiej strony — wytwórnice indantrenów występują z propozycjami takich ich zastosowań, które są pozbawione wszelkiej logiki, jak naprz. druki-półwywaby indantrenowe na tłach, farbowanych w barwnikach bezpośrednich lub traninowych. Ten ostatni artykuł przyjął się zresztą w praktyce w pewnej mierze, szczególnie w Czechach i Austrii.

Jeszcze na długo przed wojną, literatura fachowa ustaliła konieczność stosowania w coraz wyższym stopniu barwników bezwzględnie trwałych. Zdawałoby się, że wobec pomnożenia szeregu tych barwników, oraz zwiększenia ceny tkanin, byłoby rzeczą tembardziej wskazaną stosowanie obecnie indantrenów w jaknajszerszym zakresie. Tymczasem i w tym wypadku teoria mówi swoje, zaś życie również swoje; prawda — jak twierdził już stary Bacon, jest dzieckiem czasu i miejsca, nie zaś autorytetu...

Jedną ze spraw najbardziej aktualnych w dziedzinie właściwej kolorystyki (drukowanie tkanin) jest niewątpliwie stosowanie katanolu przy wywabach podsiarczynowych. Zdawało się istotnie, że wywoła on niemały przewrót, czyniąc zbytecznym dodawanie garbnika do farb drukarskich, skutkiem czego te ostatnie będą się lepiej drukowały, nie będą się starzały i t. p. Jakoż istotnie rzucono się wszędzie do stosowania katanolu. Wkrótce jednak nastąpiły rozczarowania. Przedewszystkiem pokazało się, że nie można — wbrew pierwotnym propozycjom fabryki Fr. Bayera w Elberfeldzie — farbować tkaniny jednocześnie z katanolem (w jednej kąpieli). Co ważniejsza — wywaby bardziej stężone nie utrwalają się na tkaninie preparowanej w katanolu, pomimo, że jak to spostrzegł p. B. Ruszkowski, chemik drukarni w Oberlangenbielau — katanol strąca barwniki ilościowo, tak, iż można go użyć do miareczkowania. Biel równocześnie wywabiana jest we wszystkich wypadkach gorsza. Piszący te słowa miał sposobność zwiedzenia w tych czasach wielu drukarni w Czechach i wszędzie znalazł potwierdzenie powyżej podanego. Nawiasem warto wspomnieć, że w Czechach robią b. piękny artykuł, farbując setocyjaninę na tkaninie preparowanej w katanolu, i wywabiając kolorowe. Dodając do setocyjaniny zieleni malachitowej, otrzymują bardzo piękne tła zielonkawe. Wreszcie dodam, że w naszej drukarni podczas prania wywabów stosujemy katanol, który w tym wypadku zastępuje dawniej używane sole antymonu.

Kiedy pokolenie nasze rozpoczynało pracę w kolorystyce, nikt z nas nie zastanawiał się nad rodzajem i zużyciem pary potrzebnej do fabrykacji. Od owych czasów okoliczności zmieniły się radykalnie. Już to olbrzymie znaczenie, jakiego nabrał parownik redukcyjny w drukarni, sprawiło, że dziś trzeba znać dobrze właściwości pary, jaką się ma do rozporządzenia, czy

też jakiej się potrzebuje. Konieczność ścisłej kalkulacji każe pamiętać, że paliwo jest tym jedynym wydatkiem, którego wzrost nie daje absolutnie żadnego równoważnika, zaś zmniejszenie nie czyni krzywdy nikomu, tak, że brak oszczędności w tym względzie jest istotnie wyrzucaniem pieniędzy. Coraz też więcej należy uwzględniać, że wysokie gatunki węgla przy racjonalnej gospodarce krajowej muszą być zużyte korzystniej, aniżeli na rusztach pod kotłami i że tym rusztom należą się tylko odpadki. Wszystkie te względy sprawiły, że już oddawna sprawa racjonalnego urządzenia kotłowni oraz należytego zużytkowania pary wylotowej z głównej maszyny stanęły na porządku dziennym. Jako przykład pozwolę sobie przytoczyć naszą drukarnię, w której przed rokiem 1913 zużycie węgla na metr towaru wynosiło 1,2 fenigów, dziś zaś spadło do 0,72 feniga, czyli 39% mniej. Nie mówię już o tem, że reorganizacja kotłowni przeprowadzona w pierwszej połowie r. 1914 pozwoliła utrzymać fabrykę w ruchu podczas wojny (ponieważ można było palić miałem węglowym; inne gatunki były zasekwestrowane), co znowu obroniło piszącego te słowa od zapoznania się bliższego z obozem koncentracyjnym dla wrogich cudzoziemców. Zrozumienie doniosłości tej sprawy jest już dziś powszechne. Podczas wzmiankowanej wycieczki do Czech, gdzie drukarnie naogół znajdują się pod względem urządzeń w stanie oplakany, mogę stwierdzić, że reorganizacja wszędzie rozpoczyna się od kotłowni oraz stacji maszyn.

Dla należytego określenia niezbędnej ilości pary, średnicy rurociągów i t. d., trzeba znać zużycie pary w poszczególnych maszynach. Oto kilka przykładów, które — sądzę — zainteresują techników, dając materiał do porównań. Pomiary były robione przy pomocy aparatu Gehre.

Rezultaty przytoczone stanowią średnią z wielu doświadczeń.

1. Parownik redukcyjny, mieszczący 100 m tkaniny:

godzina:	kg. pary:	godzina:	kg. pary:
7— 8	409	12— 1	302
8— 9	258	1— 2	318
9—10	264	2— 3	315
10—11	252	3— 4	302
11—12	252		

Zużycie dzienne 2.672 kg. Maximum — godz. 7 — 605 kg.

2. Bielnik — kocioł Thiessa na 5.000 kg. bawełny:

godzina:	kg. pary:	godzina:	kg. pary:
7— 8	5.440	12— 1	2.000
8— 9	4.480	1— 2	2.000
9—10	3.200	2— 3	720
10—11	4.820	3— 4	720
11—12	2.000		

Zużycie dzienne 23.440 kg. Maximum — godz. 7.15 — 7.200 kg.

## 3. Curiosium : maszynka starego systemu przy jednokolorowej drukarce :

godzina:			
7— 8	336	12— 1	168
8— 9	798	1— 2	503
9—10	336	2— 3	336
10—11	839	3— 4	336
11—12	1.008		

Zużycie dzienne 4.660<sub>1</sub> kg., a więc więcej niż dwa parowniki pod ciśnieniem oraz dwa Mather-Platty starego systemu razem.

OBERLANGENBIELAU, we wrześniu 1924.

Dr. SUKNAROWSKI i Inż. WANDYCZ.

## W SPRAWIE ARTYKUŁU „O DESTYLACJI ROPY NA WIELKICH POWIERZCHNIACH.

Umieszczona w n-rze 2 „Przemysłu chemicznego“ replika p. inż. Chmury nie przyniosła — jeśli o stronę rzeczową chodzi — nic nowego. Wyjaśniła jednakże przynajmniej jeden z punktów spornych. Mamy na myśli kwestję zawartości drobnych ilości benzyn, w skondensowanych olejach.

W publikacji naszej pisaliśmy „drobne ilości benzyn kondensowały się wraz z olejami, oddziałując ujemnie na ich punkty zapalności. Wystarczyło jednak przewietrzenie, lub przeparowanie olejów dla otrzymania właściwych punktów zapalności“. W odpowiedzi na to p. inż. Chmura w pierwszym swym artykule powiedział, iż „stwierdzona została możliwość otrzymania kondensatów olejowych nie zawierających w zupełności benzyn“; natomiast w artykule 2 czytamy, „...chciałem zwrócić uwagę i unaocznic jak drobne ilości benzyn ulegają w wyższych temperaturach zaabsorbowaniu przez ciężkie oleje i że zabieg usunięcia tych benzyn minimalnymi ilościami gazów beztlenowych, lub pary przedstawiałby zbyt niepozorną pozycję kosztów, by mogła wyrzucić ujemny wpływ na całokształt przeróbki“.

Jak widać, pogląd ten nie w zupełnej jest zgodzie z poglądem wyrażonym przez p. inż. Chmurę w jego pierwszym artykule, natomiast pokrywa się całkowicie ze zdaniem wygłoszonym przez nas. Poczóż tedy było wogóle kwestję tę poruszać? I z innych punktów spornych odpadłaby z pewnością większość, gdyby p. inż. Chmura przeprowadził rozdział pomiędzy eksperymentalnie otrzymanymi datami, a swojemi osobistymi przypuszczeniami.

Kończąc dyskusję, chcemy jeszcze zaznaczyć, że wystąpienie nasze przeciwko uwagom p. inż. Chmury nie jest jednoznaczne z wystąpieniem przeciwko niektórym zawartym tam tezom jako takim; występowaliśmy jedynie przeciwko traktowaniu ich, jako stwierdzonych wyników naszych doświadczeń. Dyskusja na temat powyższy byłaby bardzo ciekawą, o tyle jednak wybiega poza ramy określonej przez nas pracy, że w niej chodziło nam — jak to wzmiankowaliśmy — o wykazanie na drodze eksperymentalnej zalet, tkwiących w destylacji systemu prof. Mościckiego. Jeśli nie chce się osłabić wartości faktycznie otrzymanych dat, nie można między wynikami istotnie stwierdzonymi umieszczać, jako faktów skonstatowanych, tego, co skonstatowaniem nie zostało.

Co się tyczy sposobu wystąpienia p. inż. Chmury, to w tej sprawie jesteśmy z nim zgodni: kwestja jest tak jasna, że dalsze kontynuowanie dyskusji na ten temat jest istotnie zbędne.

---

## ZE SPRAW ORGANIZACYJNYCH, GOSPODARCZYCH I HANDLOWYCH.

---

### Związek Wielkiego Przemysłu Chemicznego w r. 1924.

W dniu 14 lutego b. r. odbyło się Zwyczajne Walne Zgromadzenie Związku Zawodowego Wielkiego Przemysłu Chemicznego Państwa Polskiego. Jedną z najdonioślejszych spraw, poruszanych na Zebraniu, było sprawozdanie z działalności Związku w r. 1924 oraz dyskusja nad projektami i planami akcji Związku w roku bieżącym.

W roku minionym, który był czwartym rokiem istnienia Związku Zawodowego Wielkiego Przemysłu Chemicznego Państwa Polskiego — organizacja ta poczyniła dalsze postępy w zakresie koordynowania poczynań przedsiębiorstw chemicznych w Polsce. Skutecznie ulepszając metody swej działalności — Związek wszechstronnie ogarniał i przenikał zarówno dotychczasowe dziedziny pracy, jak i nowe problemy, wyłonione przez życie.

Wpływy Związku w roku ubiegłym wydatnie wzrosły, a przystąpienie kilku przedsiębiorstw górnośląskich uwieńczyło zrzeszenie na terenie Związku wszystkich prawie większych wytwórni chemicznych w Polsce. Związek liczył w dniu 31/XII 1924 69 członków.

W myśl uchwał nadzwyczajnego walnego zgromadzenia Związku z dnia 3 listopada 1923 powołane zostały do życia sekcje fachowe, które w ciągu roku sprawozdawczego wykazały żywotną działalność, przejmując na siebie część pracy, dokonywanej poprzednio przez Zarząd. Sekcje wyrażały swą opinię we wszystkich sprawach bezpośrednio interesujących reprezentowaną przez nią gałąź przemysłu. W r. 1924 czynne były 4 sekcje: tłuszczowa,

farmaceutyczna, gumowa i przetwórczo-smołowa. Charakter sekcyjny miały też dwie organizacje zawodowe, wchodzące na zasadach autonomicznych w skład Związku. Były to mianowicie: Związek Zawodowy „Przemysł superfosfatowy“, grupujący 8 fabryk superfosfatu oraz Związek Gospodarczy Gazowni, jednoczący kilkadziesiąt gazowni polskich.

W roku sprawozdawczym działały stale dwie komisje Związku: komisja celna i komisja pracy. Pierwsza po odbyciu szeregu posiedzeń w okresie rewizji taryfy celnej i zbadaniu materiału, dostarczonego przez przedsiębiorstwa chemiczne w Polsce, opracowała projekt zmienionej taryfy w dziedzinie artykułów chemicznych; prócz tego zbierała się każdorazowo przed posiedzeniami Komitetu Celnego — celem decydowania stanowiska Związku w sprawach wniesionych na porządek obrad Komitetu oraz celem rozważania propozycji członków Związku w zakresie spraw celnych.

Komisja Pracy odbywała swe obrady co miesiąc; wynikiem ich były publikowane następnie w okólnikach Związku zalecenia, dotyczące polityki robotniczej przemysłu chemicznego. Zagadnieniom pracy poświęcał Związek wiele uwagi. Różnorodność przedsiębiorstw chemicznych i ich rozrzucenie terytorjalne nie pozwalały wprowadzić brać bezpośredniego udziału w rokowaniach między fabrykami a pracującymi w nich robotnikami. Doceniając jednak znaczenie spraw robotniczych, Związek gromadził starannie dane o wysokości płac w poszczególnych przedsiębiorstwach, podając je do wiadomości naczelnym organizacjom gospodarczym i otrzymując wzajemnie materiały, dotyczące tej dziedziny w innych gałęziach przemysłu. Komisja pracy Związku, studując w ten sposób całościowo zagadnień pracy w przemyśle polskim, opracowywała wspomniane zalecenia w zakresie przemysłu chemicznego. Przyczyniły się one kilkakrotnie do ujednostajnienia polityki pracodawców w sferze skomplikowanych stosunków robotniczych.

Związek Przemysłu Chemicznego, dążąc do zachowania stałej i bezpośredniej łączności ze wszystkimi zrzeszonymi przedsiębiorstwami, rozsyłał wzorem lat poprzednich okólniki informujące o wszystkich ważniejszych sprawach bieżących. Okólniki te, wysyłane w półmiesięcznych okresach czasu, budziły żywe zainteresowanie, którego dowodem są liczne zapytania, zwłaszcza ze strony przedsiębiorstw prowincjonalnych, żądające bardziej szczegółowych wiadomości w zakresie spraw omawianych w przeglądach związkowych.

Niezależnie od rozsyłanych okólników, Związek wyczerpująco informował swych członków we wszystkich dziedzinach, interesujących poszczególne przedsiębiorstwa związkowe. W ciągu roku sprawozdawczego udzielił kilkaset wiadomości w zakresie spraw: celnych, kredytowych, podatkowych, taryfowych, akcyzowych, statystycznych, patentowych, technicznych, handlowych, robotniczych i t. d.

W dziedzinie pracy na terenie międzynarodowych instytucji, Związek starał się w miarę możliwości sprostać swym zadaniom. Współdziałanie z Unją Międzynarodową Chemii Czystej i Stosowanej, z Międzynarodową Konferencją Pracy i Międzynarodową Izbą Handlową wyrażała się w opracowywaniu materiałów, udzielaniu odpowiedzi na zapytania i ankiety, kierowane do Związku przez te instytucje (między innymi w sprawach higieny przemysłowej, reformy kalendarzowej, świadectw dla agentów podróżujących i t. d.) oraz uczestniczenie w pracach poszczególnych komisji tych zrzeszeń.

Bezpośrednie i serdeczne stosunki nawiązał Związek z francuskim przemysłem chemicznym — dzięki przyjazdowi do Polski grupy członków sto-

warzyszenia „Société de Chimie Industrielle“ — z jego sekretarzem generalnym p. J. Gérard na czele. Wycieczka ta była serdecznie przyjęta przez Związek zwiedziła kilka zrzeszonych fabryk chemicznych i odbyła szereg konferencji, w których wyniku opracowano podstawy ściślejszej współpracy na terenie wytwórczości chemicznej, między obydwu zaprzyjaźnionymi krajami.

Związek poddawał rozwadze i krytyce liczne projekty prawodawcze, znajdujące się na porządku obrad Sejmu. Przykładowo wymieniamy ustawy: o fuzji spółek akcyjnych i spółek z ograniczoną odpowiedzialnością, o uregulowaniu stosunków celnych, o obowiązkowym ubezpieczeniu na wypadek bezrobocia, o dniach świątecznych, o opłatach stempowych, nowelizacja ustawy o podatku dochodowym, przemysłowym, i t. d.

W roku sprawozdawczym przedmiotem uwagi Związku było kilka spraw szczególniejszej doniosłości.

Na pierwszym miejscu postawić należy rewizję taryfy celnej, do której cały przemysł przywiązywał dużą wagę. Wprawdzie w ramach obowiązujących ustaw nie można było przebudować gruntownie dotychczasowej taryfy i należało poprzestać na skorygowaniu błędów drukarskich, redakcyjnych, logicznych i gospodarczych; jednak przy rewizji uwzględniona również była — obok momentów natury fiskalnej — tendencja przystosowania taryfy do zmienionych warunków życia gospodarczego kraju. W obradach podkomisji fachowych i komisji głównej do rewizji taryfy celnej — prowadzonych od końca stycznia do końca maja r. 1924 — obok doraźnie powoływanych rzeczoznawców poszczególnych gałęzi przemysłu chemicznego, brał stały udział przedstawiciel Związku, który w swych wystąpieniach kierował się dyrektywami wspomnianej już poprzednio komisji celnej Związku. I tutaj też podkreślić winniśmy, że opinia Związku miała wpływ nader poważny na kształtowanie nowej taryfy w zakresie artykułów chemicznych. Wprawdzie Komitet Ekonomiczny Ministrów wprowadził pewne odchylenia od pierwotnego projektu Komisji, zwłaszcza co do wysokości stawek, jednak ostateczna redakcja, obowiązująca od połowy r. 1924 jest wielkim krokiem naprzód w dziedzinie polskiej polityki celnej. Szczególniej dokładniejsze zróżnicowanie nomenklatury posiada duże znaczenie dla przemysłu chemicznego, gdyż stwarza korzystniejszą niż poprzednio ochronę celną.

Zagadnienia polityki traktatowej były obszernie rozważane przez Związek. Z racji odnowienia traktatu handlowego polsko-francuskiego. Związek zbadał dokładnie dotychczasowe doświadczenia wymiany towarowej artykułów chemicznych między obu krajami, a po przeprowadzeniu ankiety wśród przedsiębiorstw związkowych, złożył Rządowi memoriał szczegółowo obrazujący postulaty przemysłu chemicznego w dziedzinie postanowień celnych traktatu. Życzenia te znalazły całkowite zrozumienie u członków delegacji polskiej, a postanowienia nowego traktatu — z wyjątkiem paru tylko wypadków — nie są sprzeczne z interesami polskiego przemysłu chemicznego.

W końcu rok 1924 stała się aktualna sprawa zawarcia umowy handlowej z Rzeszą Niemiecką. Jest to zagadnienie olbrzymiej doniosłości dla całego przemysłu polskiego, zwłaszcza zaś dla wytwórczości chemicznej. To też Związek, przygotowując się do odegrania odpowiedzialnej roli, jaka mu przypadnie w udziale przy rokowaniach poprzedzających zawarcie umowy, przeprowadził w tej sprawie wyczerpującą ankietę wśród wszystkich członków Związku. Opierając się na jej wynikach, zbadaniu statystyki obrotu towarowego z Niemcami i na dotychczasowej praktyce w tej dziedzinie, Związek

opracował wnioski przemysłu chemicznego w sprawie traktatu polsko-niemieckiego. Odpowiedni memorjał został złożony władzom rządowym, które przyobiecwały również odwoływać się do opinii Związku we wszystkich sprawach traktatowych, dotyczących przemysłu chemicznego.

Związek informował też Rząd o postulatach przemysłu chemicznego w zakresie traktatów handlowych z innymi państwami, jak Czechosłowacją, Szwecją, Hiszpanją i t. d.

W zakresie podatkowym Związek — obok ogólnej akcji całego przemysłu polskiego, zmierzającej do nowelizacji obecnie istniejących przepisów — przedsięwziął samodzielne kroki w dwóch kierunkach: zwolnienia niektórych wytwórni od podatku węglowego i zmniejszenia podatku obrotowego od artykułów eksportowanych. Zarówno w pierwszej, jak w drugiej dziedzinie Związek osiągnął poważne wyniki. Węgiel, jak wiadomo, jest dla wielu gałęzi przemysłu chemicznego nie tylko źródłem energetycznym, lecz również niezbędnym surowcem. To też obniżenie jego ceny posiada istotne znaczenie dla produkcji chemicznej. Dzięki staraniom Związku udało się — w okresie czasu przed całkowitem zniesieniem podatku węglowego — pomyślnie załatwić ową sprawę wszędzie tam, gdzie cena węgla wpływała decydująco na koszt wytwórczości.

Związek wyteżył również swe siły, by obniżyć ceny drugiego podstawowego dla produkcji chemicznej surowca, jakim jest sól. Jakoż w połowie r. 1924 cena soli przemysłowej została ustalona w wysokości dogodniejszej dla wytwórczości, aczkolwiek wciąż jeszcze znacznie większej od cen zagranicznych. W okolicznościach rozważania spraw monopolu solnego — przedstawiciele Związku również zabierali głos, wskazując najbardziej gospodarczo-racjonalne sposoby rozwiązania tego zagadnienia; wystąpienia te miały poważny wpływ na ukształtowanie właściwego ustawodawstwa.

Związek zdołał w wyniku swych starań uzyskać obniżenie podatku obrotowego od niektórych eksportowych artykułów chemicznych, przyczyniając się w ten sposób do naprawienia konjunktury wywozowej. Z pośród artykułów dla których podatek ten został zmniejszony, można wymienić: biel cynkową, żelazocyjanki, azotniak, jedwab sztuczny i t. d.

Planowa i systematyczna akcja prowadzona była przez Związek w kierunku przystosowania taryf kolejowych do wymagań życia przemysłowego. Dążenia szły tutaj w dwóch kierunkach: obniżenia niektórych taryf przewozowych oraz zniesienia t. zw. taryfy „łamanej“ przy imporcie surowców lub eksporcie towarów gotowych — przez terytorjum w. m. Gdańska. Zarówno w jednej jak w drugiej dziedzinie Związek wykazał się może poważnymi rezultatami swych poczynań: dla wielu artykułów chemicznych uzyskał prawidłowe uregulowanie stosunku wysokości przewoźnego do wartości przewożonego towaru. We wszystkich też wypadkach, gdy zachodziła tego istotna potrzeba wprowadzona została bezpośrednia taryfa przy przewozie towarów z Gdańska do wnętrza Rzeczypospolitej lub odwrotnie. Specjalny nacisk kładł Związek na obniżenie taryf eksportowych; starania jego i tutaj też uwieńczone były pomyślnymi wynikami.

Związek przykłada dużą wagę do racjonalnej organizacji przedsiębiorstw przemysłowych. Kilkakrotnie też zwracał się do fabryk zrzeszonych, podkreślając konieczność reorganizacji i wskazując konkretne metody, zmierzające do tego celu. Miedzy innymi, Związek popiera finansowo i współpracuje faktycznie z Komitetem Technicznym do spraw normalizacji wytworów prze-



mysłowych. Działalność tej instytucji, zbudowanej na wzór analogicznych organizacji zagranicznych, zmierza ku wypracowaniu polskich typów normalnych wytworów przemysłowych. Przy dzisiejszym ustroju życia przemysłowego standaryzacja niejednokrotnie decyduje o możliwości zbytu artykułów produkowanych. To też Związek z chwilą rozpoczęcia działalności Komitetu nawiązał z nim natychmiast ścisłą łączność.

W końcu roku sprawozdawczego rzucona została myśl powołania Komisji naukowej organizacji przemysłu chemicznego. W Polsce istnieją wprawdzie instytucje, zajmujące się sprawami naukowej organizacji, lecz rozważania ich i wyniki pracy nie znajdują prawie zastosowania w przemyśle chemicznym — z uwagi na zupełnie specjalny jego charakter. Komisja związkowa, znajdującą się jeszcze w stanie embrjonalnym, zamierza opracować te właśnie specyficzne dla przemysłu chemicznego dziedziny.

Związek Wielkiego Przemysłu Chemicznego koordynuje swą działalność ogólną z innymi gałęziami przemysłu polskiego na terenie Centralnego Związku Polskiego Przemysłu Górniczego, Handlu i Finansów. Wchodząc w skład owej ogólnej organizacji życia gospodarczego, Związek Przem. Chem. brał gorliwy udział w jej pracach.

Rozumiejąc pożytek informowania opinii publicznej o sprawach przemysłu chemicznego, oraz realizując życzenia, wyrażane wielokrotnie przez swych członków, Związek starał się prowadzić szeroką akcję prasową. Artykuły oświeclające aktualne sprawy bieżące, ukazywały się systematycznie na łamach pism fachowych i gospodarczych. Dzięki osiągniętemu porozumieniu z redakcją „Chimie & Industrie“ Związek osiągnął również możliwość drukowania stałej kroniki polskiej w tym doskonale prowadzonym miesięczniku francuskim. Od połowy przeto roku ubiegłego, Związek działa i na tym terenie, informując zagranicę o stanie i rozwoju polskiego przemysłu chemicznego. Poszczególne artykuły ukazały się też w amerykańskim czasopiśmie „Poland“ i niektórych wydawnictwach niemieckich.

Jeszcze w końcu r. 1923 rozpoczęła działalność Sekcja Przemysłowa Polskiego Towarzystwa Chemicznego. Praca tej instytucji obejmowała, między innymi organizację odczytów bądź to dla członków Sekcji, bądź też popularnych; Związek współpracował blisko w tym zakresie z Sekcją: członkowie Zarządu i Dyrekcji Związku wygłosili kilka odczytów na posiedzeniach sekcyjnych, zaś okólniki Związku stale informowały o terminach zamierzonych prelekcji. Uważając Sekcję Przemysłową za szczególnie powołaną do podejmowania niektórych zadań społecznych, którymi poprzednio zajmował się Związek, przekazano Sekcji Przemysłowej podział funduszy na cele naukowe, składanych przez członków Związku. Wyloniony został w tym celu Komitet Finansowy w składzie przedstawicieli Związku Przemysłu Chemicznego, Zarządu Polskiego Towarzystwa Chemicznego i Rady Sekcji Przemysłowej. Największą sumę, w wysokości 2.000 zł. ofiarowały Zakłady Solvay w Polsce.

Inne dziedziny pracy społecznej, interesujące Związek w latach ubiegłych nie były zaniedbywane również w okresie sprawozdawczym. W miarę możliwości pośredniczył więc Związek między chemikami, poszukującymi pracy, a fabrykami związkowymi. Na wiosnę r. 1924 wezwał Związek zrzeszone przedsiębiorstwa do zaofiarowania praktyk wakacyjnych dla studentów wydziału chemii polskich szkół akademickich. Zgłoszono kilkadziesiąt praktyk, które były obsadzone w porozumieniu z Radami wydziałowymi wyższych uczelni.

W okresie sprawozdawczym przedstawiciele Związku wzięli udział: w IV Kongresie Chemii Przemysłowej w Bordeaux w czerwcu 1924, w Wystawie Międzynarodowej w Rydze w lipcu 1924; w Wystawie Polskiej w Konstantynopolu we wrześniu 1924; w Zjeździe Gazowym w Warszawie w listopadzie 1924; w I-ym Zjeździe Polskim Naukowej Organizacji Pracy w Warszawie w grudniu 1924.

*Inż. T. Zamoyski.*

---

---

Wydawca: „Chemiczny Instytut Badawczy“ (dawniej „Metan“) Lwów.  
Redaktor odpowiedzialny: Prof. Dr. Kazimierz Kling.

---

Z DRUKARNI ZAKŁADU NARODOWEGO IMIENIA OSSOLIŃSKICH WE LWOWIE  
pod zarządem Józefa Ziemińskiego.