

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

## TREŚĆ:

- Porównanie osiągnięć samolotów, nap. G. A. Mokrzycki, Profesor Politechniki Warszawskiej.  
 Kryzys samowystarczalności naftowej w Polsce, nap. W. Holewiński, inż. górn.  
 II-gi Polski Zjazd Naukowej Organizacji w r. 1928, nap. Inż. E. Hauswald, Profesor Politechniki Lwowskiej.  
 Parę danych o stanie przemysłu chemicznego, nap. Inż. N. Stankiewicz.  
 Przegląd pism technicznych.

## SOMMAIRE:

- Sur la comparaison des qualités des avions, par M. G. Mokrzycki, Professeur à l'Ecole Polytechnique de Varsovie.  
 Possibilité de la crise de pétrole en Pologne, par M. W. Holewiński, Ingénieur.  
 Le 2-me Congrès National de l'Organisation Scientifique du Travail, par M. E. Hauswald, Professeur à l'Ecole Polytechnique de Lwów.  
 Sur l'état actuel de l'industrie chimique mondiale, par M. N. Stankiewicz, Ingénieur.  
 Revue documentaire.

## Porównanie osiągnięć samolotów.

Napisał G. A. Mokrzycki, Profesor Politechniki Warszawskiej.

Bardzo ciekawą kwestję stanowi dyskusja na temat, czy i o ile, mając wyniki pomiarów w locie, ustalające osiągnięć szeregu samolotów, można rozstrzygnąć, który z nich należy uważać z tego punktu widzenia za konstrukcję najbardziej udaną.

Ideałem byłby miernik, pozwalający na wyrażenie dobroci samolotu jakąś cyfrą, tak jak np. w dziedzinie silników mówi się o ich sprawności.

Drugą ciekawą rzeczą jest porównanie osiągnięć z pewną dobrą przeciętną i stwierdzenie, czy osiągnięć danego samolotu stoją powyżej, czy też poniżej takiej przeciętnej.

Jeżeli klasyfikacja ma służyć do celów praktycznych, musimy zagadnienie zacieśnić i postawić te pytania odnośnie do pewnej grupy samolotów, gdyż zupełnie inne cele ma spełniać samolot myśliwski, a inne komunikacyjny. Ale nawet wewnątrz jednej grupy, np. komunikacyjnej, inne wymagania stawiać będziemy wobec samolotów o dużej, średniej, czy małej wadze, przeznaczonych do komunikacji długo czy krótkodystansowej, mogących lecieć na wysokości 1000 m, lub zmuszonych terenem do lotu na wysokości 4000 m.

Ustalając pewne współczynniki, musimy tak ująć parametry, aby nadawały się do mierzenia bezpośredniego w locie, gdyż jedynie pomiar w locie jest sprawdzianem dobroci konstrukcji.

Z tego powodu wyeliminujemy z naszych równań zasadniczych moc efektywną (na hamowni) silnika ( $T$ ) oraz sprawność śmigła, określoną stosunkiem:  $\eta = \frac{P_x \cdot v}{T}$  (dla lotu poziomego), gdzie  $P_x$  oznacza opory ruchu.

Moc silnika  $T$ , waha się w czasie lotu w dość znacznych granicach, zależnie od stanu silnika, warunków atmosferycznych i wreszcie od sposobu wy-

konania dłuższego lotu przez pilota, podczas którego dzięki indywidualizmowi pilota moc niechybnie ulega wahaniom. Mierzenie zmienności mocy w czasie lotu nie może należeć do rzeczy prostych.

Z drugiej znowu strony, niezbyt słusznie konstruktorzy płatowców pragną wykazać jak najlepsze strony płatowca, nie chcąc brać odpowiedzialności za konstrukcję silnika. Dobór zespołu śmigło-silnikowego musi stanowić troskę konstruktora płatowca, a eksploatacja samolotów narzuca wprost traktowanie płatowca plus zespół śmigłosilnikowy, jako nierozłączną całość konstrukcyjną.

Z tego to powodu, zamiast mocy efektywnej silnika, wprowadzimy łatwo nadający się do bezpośredniego pomiaru rozchód paliwa  $P$ , oraz sprawność całego samolotu, określoną jako:

$$\eta_0 = \frac{\text{Praca pokonywania oporów ruchu w jednostce czasu.}}{\text{Energja spalonego w jednostce czasu paliwa.}}$$

Paliwem ( $P$ ) nazywać będziemy zarówno spaloną benzynę, jak i oliwę, a ponieważ mają one, zależnie od gatunku, różne wartości opałowe (kaloryczne)  $W$ , więc wprowadzimy pojęcie paliwa normalnego, które oznaczać będziemy przez  $P_n$  i dla którego przyjmiemy normalną wartość kaloryczną (opałową)  $W_n = 10\,000 \text{ kal/kg}$ .

Ilość paliwa normalnego obliczamy ze wzoru:

$$P_n = P \frac{W}{W_n} = \frac{P W}{10\,000}, \dots \dots \dots (1)$$

a jeden kilogram dowolnego paliwa zamieniamy na ciężar paliwa normalnego według wzoru:

$$P_{n,1} = \frac{W}{10\,000}.$$

Pomiary w locie uskuteczniamy, mierząc:

1. Prędkość względem powietrza, zapomocą wycechowanego szybkościomierza rejestrującego.

2. Ponieważ wpływ wzajemny tego przyrządu i samolotu może dać pewne odchylenia, mierzymy prędkość przy ziemi na bazie, co pozwala na wprowadzenie współczynnika korygującego do wskazań szybkościomierza.

3. Mierzmy ciśnienia zapomocą barometru rejestrującego.

4. Mierzmy temperaturę (czasem i wilgotność) również przyrządami rejestrującymi.

Przyrządy te pozwalają na przedstawienie szybkości i osiąganych przez samolot wysokości jako funkcji czasu i na zredukowanie wyników pomiarów do atmosfery normalnej.

5. Ponieważ bilans cieplny obliczamy w stosunku do energii paliwa, potrzebny jest przyrząd zapisujący rozchód benzyny jako funkcję czasu. Mierzyć możemy objętości, a znając temperaturę i ciężar właściwy przy 0° C, z łatwością znajdziemy ciężar zużytej benzyny. Co się tyczy oliwy, to na podstawie doświadczenia wystarczy doliczyć pewien procent w stosunku do benzyny.

Chcąc określić łatwo i ściśle ocenę na podstawie współczynników, możemy stosować tylko te wielkości, które bez trudności dają się pomierzyć.

Będą to więc:

1. Różchód paliwa  $P$ .
2. Wartość kaloryczna paliwa  $W$ .
3. Czas trwania próby  $t$ .
4. Prędkość względna samolotu  $v$ .
5. Powierzchnia nośna  $S$ .
9. Ciężar całkowity samolotu  $Q$ .
7. Ciężar użyteczny samolotu  $Q_u$ .
8. Długość przelotu  $L$ .

Po tym wstępie, zobaczymy jak się przedstawiają współczynniki porównawcze, wprowadzone przez Niemcy.

Napiszemy bilans energii dla lotu poziomego w ciągu jednostki czasu:

$$\eta_0 p_n W_n I = c_x \frac{\delta}{2g} S v^3, \quad \dots (2)$$

gdzie  $p_n$  oznacza rozchód paliwa normalnego na jednostkę czasu,  $I$  mechaniczny równoważnik ciepła,  $c_x$  współczynnik oporu,  $\frac{\delta}{g}$  gęstość powietrza (dla normalnego przy ziemi  $\frac{1}{8}$ ).

Z równania tego możemy wyodrębnić liczbę niemianowaną, którą nazwiemy współczynnikiem prędkości:

$$A_v = \frac{\eta_0}{c_x} = \frac{\delta}{2g W_n I} \frac{S}{p_n} v^3 = \frac{1}{8540000} \frac{\delta}{g} \frac{S}{p_n} v^3 \quad (3)$$

Dla lotu przy ziemi w atmosferze normalnej, gdy prędkość wyrażamy w  $m/sec$ , a jednostką czasu jest sekunda:

$$\begin{aligned} A_{v,0} &= \frac{1}{16 \cdot 10000 \cdot 427} \frac{S}{p_n} v^3 = \\ &= 146 \cdot 10^{-10} \frac{S}{p_n} v^3 \quad \dots (3a) \end{aligned}$$

A ponieważ:

$$V \text{ km/godz} = 3,6 \text{ v m/sec}$$

$$p_n (\text{godz}) = 3600 p_n (\text{sek}),$$

to, znając prędkość w  $km/godz$  i rozchód paliwa na godzinę, otrzymamy:

$$\begin{aligned} A_{v,0} &= \frac{1}{16 \cdot 10000 \cdot 427} \frac{3600}{(3,6)^3} \frac{S}{p_n} v^3 = \\ &= 113 \cdot 10^{-8} \frac{S}{p_n} v^3 \quad \dots (3b) \end{aligned}$$

Gdy chodzi o ujęcie pomiarów w locie, to, mając anemogram zdjęty w czasie lotu, możemy, przez splanimetrowanie powierzchni i podzielenie jej przez czas, znaleźć wartość:

$$v_{sr}$$

Podobnie, mając wykres rozchodu paliwa w locie jako funkcję czasu, możemy przez splanimetrowanie zredukowanego wykresu ciężarowego i po podzieleniu znalezionej powierzchni przez czas, otrzymać wartość:

$$(p_n)_{sr}$$

Analogicznie mając barogram i termogram, podające ciśnienia i temperatury jako funkcje czasu, możemy zbudować wykres, dający  $\frac{\delta}{g}$  jako funkcję czasu; planimetrując i dzieląc przez czas, otrzymamy wartość:

$$\left(\frac{\delta}{g}\right)_{sr}$$

Powyższe średnie wartości należy wstawić do wzoru (3).

Jeżeli pomiar odbywa się w krótkim przeciągu czasu, np. dla ustalenia prędkości na bazie, tak, że rozchód benzyny trudno jest odczytać, notujemy ilość obrotów silnika, ciśnienie i temperaturę, i na podstawie pomiarów laboratoryjnych silnika określamy  $p_n$ .

Gdy wartość współczynnika określamy nie na podstawie prób, lecz wstępnego obliczenia, to wówczas, ponieważ  $v$  zależy od ciężaru:

$$v = \sqrt{\frac{Q - 2g}{S} \frac{2g}{c_y}},$$

a ciężar wynosi na początku lotu  $Q$ , po całkowitem zaś zużyciu paliwa:

$$Q - P_n$$

możemy w obliczeniach  $v$  przyjąć, że średni ciężar wynosi:

$$Q - \frac{P_n}{2}$$

i dla tego ciężaru trzeba obliczyć współczynnik. O ile nie można wykonać dłuższego pomiaru aż do zupełnego zużycia paliwa, a robimy np. krótki pomiar na bazie, należy go również wykonać nie przy pełnym obciążeniu, lecz przy obciążeniu:

$$Q - \frac{P_n}{2}$$

Im samolot jest lepszy, tem  $A_v$  jest większe; idealną górną granicę samolotów niezbyt dalekiej przyszłości możemy ustalić, przyjmując np.:

$$c_x = 0,02,$$

sprawność śmigła:

$$\eta = 0,85,$$

sprawność termiczną silnika:

$$\eta_{sil} = 0,28;$$

$$\eta_o = \eta \times \eta_{sil} = 0,28 \times 0,85 \cong 0,24;$$

$$A_{v,i} = \frac{\eta_o}{c_x} = \frac{0,24}{0,02} \approx 12.$$

Wartość dziś średnio dobrą znajdziemy, przyjmując:

$$c_x = 0,04,$$

sprawność śmigła:

$$\eta_i = 0,7,$$

sprawność termiczną silnika:

$$\eta_{sil} = 0,25;$$

$$\eta_o = 0,25 \times 0,7 = 0,17;$$

$$(A_v)_{sr} = \frac{0,17}{0,04} \approx 4.$$

Dla lotu ukośnego, gdy kąty wznoszenia się nie są zbyt duże, możemy z wystarczającym dla praktyki przybliżeniem przyjąć  $\cos \varphi = 1$ , i wówczas równanie przedstawiające bilans pracy przybierze postać:

$$\eta_o p_n W_n I = \frac{c_x}{c_y} Q v + Q w, \dots (4)$$

gdzie  $w$  oznacza prędkość wznoszenia się:

$$w = v \sin \varphi.$$

Dla lotu poziomego  $w = 0$ , więc:

$$\eta_n p_n W_n I = \frac{c_x}{c_y} Q v.$$

Możemy z tego równania utworzyć współczynnik o charakterze liczby oderwanej, nazywając go współczynnikiem przelotu (gdyż im większa jest wielkość promienia działania, tem wyższą ma on wartość):

$$A_L = \eta_o \frac{c_y}{c_x} = \frac{v}{W_n I} \frac{Q}{p_n} \dots (5)$$

A ponieważ dla lotu poziomego bez wiatru:

$$v = \frac{L}{t}; \quad P_n = t p_n,$$

gdzie  $L$  oznacza długość przelotu,  $t$  czas przynależny, zaś  $P_n$  rozchód paliwa normalnego w tym czasie, więc:

$$A_L = \frac{1}{W_n I} \frac{Q}{P_n} L \dots (5a)$$

Możemy uwzględnić ubytek paliwa, zakładając zmniejszanie się ciężaru linjowo względem czasu, podług wzoru:

$$Q' = Q - (p_n)_{sr} t,$$

oraz przyjmując za cały czas lotu pewien średni ciężar:

$$Q_{sr} = Q - \frac{(p_n)_{sr} t}{2}.$$

Wartość ta wstawiona do wzoru (5) daje:

$$A_L = \frac{v_{sr}}{W_n I} \frac{Q - \frac{(p_n)_{sr} t}{2}}{(p_n)_{sr}} = \frac{v_{sr}}{W_n I} \left( \frac{Q}{(p_n)_{sr}} - \frac{t}{2} \right) \dots (5b)$$

Dla lotu poziomego w atmosferze bez wiatru, aż do wyczerpania paliwa:

$$v_{sr} = \frac{L}{t}; \quad (p_n)_{sr} = \frac{P_n}{t},$$

a zatem:

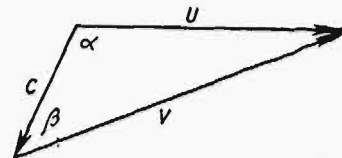
$$A_L = \frac{1}{W_n I} \frac{L}{t} \left( \frac{Q t}{P_n} - \frac{t}{2} \right) = \frac{1}{W_n I} \left( \frac{Q L}{P_n} - \frac{L}{2} \right) \dots (5c)$$

Mając anemogram i wykres rozchodu benzyny jako funkcję czasu, znajdziemy, planimetrując i dzieląc powierzchnie przez czas:

$$v_{sr} \text{ i } (p_n)_{sr},$$

które następnie wstawimy we wzór (5b).

Jeżeli lot odbywa się przy wietrze o prędkości  $c$ , to prędkość wypadkową względem ziemi  $u$  możemy wyznaczyć z trójkąta, utworzonego z wektora prędkości wiatru  $c$  i prędkości samolotu względem wiatru  $v$ .



Rys. 1.

Niech kąt między  $u$  i  $c$  będzie  $\alpha$ , między  $v$  i  $c$   $\beta$ ; wówczas:

$$v : u = \sin \alpha : \sin \beta,$$

$$u_{sr} = \frac{L}{t},$$

$$v_{sr} = \frac{u \sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{L \sin \alpha}{t \sin \beta},$$

tak, że przy prędkości wiatru znanej co do wielkości i kierunku otrzymamy:

$$A_L = \frac{\sin \alpha}{W_n I \sin \beta} \left( \frac{Q L}{P_n} - \frac{L}{2} \right) \dots (5d)$$

Jeżeli prędkość wyrażać będziemy w  $km/godz$  i podamy rozchód benzyny na godzinę, wzór (5) przyjmie postać:

$$A_L = \frac{3600}{3,6 \cdot 10\,000 \cdot 427} v \frac{Q}{p_n} = \frac{v}{4270} \frac{Q}{p_n} \dots (5e)$$

Podobnie dla przelotu bez wiatru, wyrażonego w  $km$ , ze wzoru (5d) otrzymamy:

$$A_L = \frac{1000}{10\,000 \cdot 427} \left( \frac{Q L}{P_n} - \frac{L}{2} \right) = \frac{1}{4270} \left( \frac{Q L}{P_n} - \frac{L}{2} \right) \dots (5f)$$

Wartość średnią, dla dobrego dzisiejszego samolotu, otrzymamy przyjmując np.:

$$\frac{c_y}{c_x} = 10,$$

$$\eta_o = 0,17,$$

$$(A_L)_{sr} = 1,7$$

Pamiętać jednak należy, że  $\frac{c_y}{c_x}$  nie jest naogół maximum tej wartości dla danego samolotu, ale wartością nieco mniejszą i odpowiadającą temu

kątowii lotu, przy którym się odbywa lot poziomy na pewnej wysokości.

Dla lotu poziomego mamy równanie na wypór, równy ciężarowi:

$$Q = c_y \frac{\delta}{2g} S v^2, \dots (6)$$

skąd:

$$v = \frac{Q^{0,5}}{\left(\frac{\delta}{2g}\right)^{0,5} S^{0,5} c_y^{0,5}}$$

Po wstawieniu do równania (2), otrzymamy:

$$\begin{aligned} \eta_o p_n W_n I &= c_x \frac{\delta}{2g} S \frac{Q^{1,5}}{\left(\frac{\delta}{2g}\right)^{1,5} S^{1,5} c_y^{1,5}} = \\ &= \frac{c_x}{c_y^{1,5}} Q^{1,5} \frac{1}{\left(\frac{\delta}{2g}\right)^{0,5} S^{0,5}} \dots (7) \end{aligned}$$

Oznaczmy przez  $v_1$  prędkość, jaką osiąga samolot przy  $c_y = 1$ . Ponieważ dla  $c_y = 1$

$$\frac{c_x}{c_y^{1,5}} = \frac{c_x}{c_y}$$

równanie (4) (dla lotu poziomego) można napisać w postaci:

$$\eta_o p_n W_n I = \frac{c_x}{c_y^{1,5}} Q v_1 \dots (8)$$

A zatem:

$$\frac{c_x}{c_y} v = \frac{c_x}{c_y^{1,5}} v_1 = \frac{c_x}{c_y} \frac{1}{c_y^{0,5}} v_1,$$

co w połączeniu z równaniem (6) daje:

$$v_1 = v c_y^{0,5} = c_y^{0,5} \sqrt{\frac{Q}{S \delta / 2g} \frac{1}{c_y}} = \sqrt{\frac{1}{\delta / 2g} \frac{Q}{S}} \dots (9)$$

Równanie (8) odnosi się do lotu poziomego, tak że przy locie wznoszącym, przy pełnej admisji silnika, możemy je zastosować dopiero na pułapie, gdzie lot tego rodzaju ma miejsce.

Pułapowi  $H$  odpowiada pewna gęstość powietrza  $\frac{\delta_p}{2g}$ . Z równania (8) możemy wykreślić współczynnik, będący liczbą oderwaną, który nazwiemy współczynnikiem wznoszenia:

$$A_z = \frac{\eta_o}{c_x / c_y^{1,5}} = \frac{v_1 Q}{W_n I p_n}, \dots (10)$$

a wstawiając za  $v_1$  wartość z równania (9), otrzymamy:

$$A_z = \frac{1}{W_n I} \sqrt{\frac{Q}{S}} \sqrt{\frac{1}{\delta_p / 2g} \frac{Q}{p_n}}, \dots (10a)$$

przyczem  $p_n$  oznacza rozchód paliwa na jednostkę czasu, przy locie poziomym na pułapie.

Dla wykonania pomiaru, należy w ciągu pewnego czasu  $t_p$  lecieć na pułapie poziomo i ustalić rozchód paliwa w tym czasie  $P_p$ ; gdy jednostką czasu jest godzina, wówczas:

$$A_z = \frac{3600}{10000 \times 427} \sqrt{\frac{Q_p}{S}} \sqrt{\frac{1}{\delta_p / 2g} \frac{Q_p}{P_p}} t_p =$$

$$= \frac{1}{1186} \sqrt{\frac{Q_p}{S}} \sqrt{\frac{1}{\delta_p / 2g} \frac{Q_p}{P_p}} t_p, \dots (10b)$$

gdzie  $Q_p$  oznacza średni ciężar samolotu na pułapie.

Wynik można zredukować do atmosfery normalnej.

Dla obliczeń wstępnych możemy, według propozycji Everlinga i Müllera, określić rozchód paliwa na pułapie z rozchodu przy ziemi, zapomocą wzoru:

$$p_{n,p} = p_n \left(\frac{\delta_p}{\delta_o}\right)^{1,25}$$

Przekształcając równanie (9), otrzymamy:

$$v_1 = \sqrt{\frac{Q_p}{S} \frac{2g}{\delta_p} \frac{\delta_o}{\delta_o}} \approx 4 \sqrt{\frac{Q_p}{S}} \sqrt{\frac{\delta_o}{\delta_p}}$$

gdź:

$$\frac{2g}{\delta_o} = 16,$$

tak, że dla pułapu równanie (10) przybierze postać:

$$\begin{aligned} A_z &= \frac{4}{W_n I} \sqrt{\frac{Q_p}{S}} \sqrt{\frac{\delta_o}{\delta_p}} \frac{Q_p}{p_n \left(\frac{\delta_p}{\delta_o}\right)^{1,25}} = \\ &= \frac{4}{W_n I} \frac{Q_p}{p_n} \sqrt{\frac{Q_p}{S}} \left(\frac{\delta_o}{\delta_p}\right)^{1,75} \dots (10c) \end{aligned}$$

Pomiar przybliżony można wykonać na dowolnej wysokości, a więc i blisko ziemi, należy jednak lecieć poziomo, przy minimalnej mocy, t.j. przy maksymalnie zdławionym silniku, i należy uwzględnić odpowiadające tej wysokości  $\delta$  oraz  $Q_{sr}$ .

Poza temi współczynnikami, pochodnemi od wprowadzonych przez Niemców, możemy ustalić jeszcze inne wielkości, któreby pozwoliły na sprawdzenie, czy w pewnej klasie osiągnąć leży powyżej, czy poniżej pewnej normalnej przeciętnej.

Spółczynniki uzyskane z pomiarów w locie należy zredukować do atmosfery normalnej bez wiatru.

Możemy tu zdefiniować następujące wielkości: Zdolność transportową:

$$\lambda = QL, \dots (11)$$

gdzie  $L$  oznacza maksymalny promień działania w atmosferze bez wiatru.

Zdolność udźwigową:

$$\zeta = QH, \dots (12)$$

gdzie  $H$  oznacza pułap.

Z bilansu pracy wynika koszt transportu:

$$\begin{aligned} K_L &= \frac{c_x}{c_y} \frac{\lambda}{p_n t_L W_n I} = \frac{c_x}{c_y} \frac{Q_{sr} L}{p_n t_L W_n I} = \\ &= \frac{c_x}{c_y} \frac{Q_{sr} v_{sr}}{p_n W_n I} \dots (13) \end{aligned}$$

gdzie  $t_L$  jest czasem najdłuższego lotu,  $Q_{sr}$  — średnim ciężarem,  $v_{sr}$  średnią prędkością.

Podobnie koszt podnoszenia pośredni:

$$\begin{aligned} K_h &= \frac{\zeta}{p_n t_H W_n I} = \frac{Q_{sr} H}{p_n t_H W_n I} = \\ &= \frac{Q_{sr} H}{P_{n,H} W_n I}, \dots (14) \end{aligned}$$

gdzie  $P_{n,H}$  oznacza ilość paliwa potrzebnego do wzniesienia się na wysokość pułapu  $H$ , zaś  $Q_{sr}$  — średni ciężar samolotu podczas wznoszenia się, wyznaczony przez splanimetrowanie wykresu zużycia paliwa.

Ponieważ w czasie lotu na wysokość samolot przelatuje pewną przestrzeń poziomą  $L'$ , koszt podnoszenia bezpośredni:

$$K' = \frac{Q_{sr} H - \frac{c_x}{c_y} Q_{sr} L'}{P_{n,H} W_n I} = \frac{Q_{sr}}{P_{n,H} W_n I} \left( H - \frac{c_x}{c_y} L' \right) \dots (14a)$$

Sprawność transportu określimy jako:

$$\eta_L = \frac{\lambda}{t_L} = \frac{Q_{sr} L}{t_L} Q_{sr} v_{sr} \dots (15)$$

Podobnie sprawność udźwigowa:

$$\eta_H = \frac{Q_{sr} H}{t_H} = Q_{sr} w_{sr}, \dots (16)$$

gdzie  $w_{sr}$  jest średnią prędkością wznoszenia się na pułap.

Jeżeli samolot leci aż do zupełnego wyczerpania paliwa, to podczas lotu wzniesie się na pewną wysokość  $h$  i przeleci poziomo drogę  $L$ , z czego, po zupełnym zużyciu paliwa, część  $\left(\frac{c_x}{c_y} h\right)$  przeleci lotem ślizgowym. Jeżeli ciężar samolotu uważamy za stały, nie uwzględniając wyczerpywania się paliwa, to bilans pracy przedstawi się w postaci:

$$P_n W_n I = \frac{c_x}{c_y} Q \left( L - \frac{c_y}{c_x} h \right) + Q h = \frac{c_x}{c_y} Q L.$$

W ten sposób teoretycznie moglibyśmy odebrać całkowicie energję użytą do podnoszenia i na przelocie drogi poziomej. Oczywiście w praktyce jest to tylko częściowo możliwe.

Interesującą również kwestją jest ustalenie przeciętnego normalnego kosztu transportu użytecznego  $Q_u$ , dla pewnej klasy samolotów, aż do zupełnego wyczerpania paliwa  $P_n$ .

Koszt transportu użytecznego określimy jako stosunek:

$$K_u = \frac{Q_u L}{P_n W_n I} \dots (17)$$

Mając wyniki pomiarów w locie, należy je zredukować do atmosfery normalnej.

W celu wyznaczenia  $K_u$  bez pomiarów w locie, przeprowadzimy obliczenie dla lotu na małej wysokości w atmosferze normalnej bez wiatru.

Nazwijmy ciężar samolotu w chwili  $t$  przez  $Q_t$ , rozchód paliwa normalnego zużytego do chwili  $t$  — przez  $P_{n,t}$ , oraz ciężar całkowity samolotu w chwili odlotu przez  $Q$ , wówczas:

$$Q_t = Q - P_{n,t} \dots (18)$$

Dla lotu poziomego:

$$\eta_o W_n I d(P_{n,t}) = \frac{c_x}{c_y} Q_t dL \dots (19)$$

Skąd:

$$dL = \frac{c_y}{c_x} \eta_o W_n I d(P_{n,t}) / Q_t$$

Wstawiając na  $Q_t$  wartość z równania (18), mamy:

$$dL = \frac{c_y}{c_x} \eta_o W_n I \frac{d(P_{n,t})}{Q - P_{n,t}}$$

Zważywszy, że przy starcie  $P_{n,t} = 0$ , zaś po zupełnym zużyciu paliwa  $P_{n,t} = P_n$ , otrzymamy po scałkowaniu maksymalny promień działania:

$$L = \frac{c_y}{c_x} \eta_o W_n I \ln \frac{Q}{Q - P_n} \dots (20)$$

Po wprowadzeniu logarytmów dziesiętnych:

$$L = 2,3 \frac{c_y}{c_x} \eta_o W_n I \log \frac{Q}{Q - P_n} \dots (20a)$$

Wstawiając te wartości do równania (17), otrzymamy:

$$K_u = \frac{2,3 \frac{c_y}{c_x} \eta_o W_n I \log \frac{Q}{Q - P_n}}{P_n W_n I} Q = 2,3 \frac{c_y}{c_x} \eta_o \frac{Q_u}{P_n} \log \frac{Q}{Q - P_n} \dots (21)$$

co w połączeniu z równaniem (5) możemy napisać w postaci:

$$K_u = 2,3 A_L \frac{Q_u}{P_n} \log \frac{Q}{Q - P_n} \dots (21a)$$

Dla przeciętnie dobrych samolotów dzisiejszych możemy przyjąć:

$$\left(\frac{c_y}{c_x}\right)_{max} = 10$$

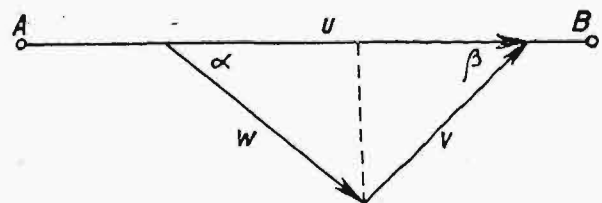
$$\eta_o = 0,17,$$

tak że:

$$K_u = 3,9 \frac{Q_u}{P_n} \log \frac{Q}{Q - P_n} \dots (21a)$$

Gdy lot odbywa się z wiatrem, to chcąc zastosować do pomiarów w locie wzór (17), musimy wpływ wiatru uwzględnić.

Jeżeli przyjmiemy, że kierunek i prędkość wiatru są znane, i że przez cały czas przelotu nie podlegają zmianie, poprawka na  $L$ , przedstawi się w prostej formie.



Rys. 2.

Przy prędkości wiatru  $w$  tworzącej z kierunkiem drogi  $AB = L'$  kąt  $\alpha$ , oraz przy zadanej prostej  $AB$  prędkości wypadkowej  $u$ , kąt między kierunkami  $AB$  i  $v$  będzie równy  $\beta$ .

Rzutuąc prędkości  $v$  i  $w$  na kierunek drogi  $AB$ , otrzymamy:

$$u = v \cos \beta + w \cos \alpha,$$

Suma rzutów na kierunek prostopadły do drogi daje:

$$w \sin \alpha = v \sin \beta.$$

Z obu tych równań znajdziemy:

$$\begin{aligned} u &= w \cos \alpha + v \sqrt{1 - \sin^2 \beta} = \\ &= w \cos \alpha + v \sqrt{1 - \left(\frac{w}{v} \sin \alpha\right)^2}. \end{aligned}$$

Zakładając:

$$\frac{w}{v} = n,$$

otrzymamy:

$$u = v (n \cos \alpha + \sqrt{1 - (n \sin \alpha)^2}).$$

Czas przelotu przy wietrze wynosi:

$$t = \frac{L'}{u}.$$

$$P_n = p_n t = p_n \frac{L'}{u} =$$

$$p_n \frac{L'}{v (n \cos \alpha + \sqrt{1 - (n \sin \alpha)^2})},$$

bez wiatru zaś:

$$P_n = \frac{p_n L}{v},$$

zatem:

$$L' = L (n \cos \alpha + \sqrt{1 - (n \sin \alpha)^2}).$$

Znak pierwszego człona w nawiasie zależy od tego, czy rzut prędkości wiatru na drogę ma ten sam kierunek, co rzut prędkości samolotu, czy przeciwny.

Uwzględniając równanie (20a), znajdziemy długość przelotu przy wietrze:

$$L' = 2,3 \frac{c_y}{c_x} \eta_0 W_n I \log \frac{Q}{Q - P_n} [n \cos \alpha + \sqrt{1 - (n \sin \alpha)^2}]. \quad (20b)$$

Koszt przelotu użytecznego przy wietrze wynosi:

$$K'_u = 2,3 \frac{c_y}{c_x} \eta_0 \frac{Q_n}{P_n} \log \frac{Q}{Q - P_n} [n \cos \alpha + \sqrt{1 - (n \sin \alpha)^2}]. \quad (21b)$$

## Kryzys samowystarczalności naftowej w Polsce.\*)

Napisał Wacław Holewiński, Inż. górny.

### Rys historyczny.

Przemysł naftowy w Polsce żyje dotąd w pewnego rodzaju odosobnieniu. Za czasów austriackich był on raczej przejawem możliwości uprzemysłowienia Małopolski, niż przemysłem o mocnej podstawie. Eksploatowany pod kątem widzenia innych części monarchii habsburskiej, związany był więcej z obcym przemysłem i kapitałem, niż z życiem Polski. Najbardziej stała i najbardziej dochodowa gałąź tego przemysłu — rafinerje — znajdowały się w znacznej części poza granicami dzisiejszej Polski, przerabiając tylko polski surowiec, dostarczany przez polski, w znacznej części, przemysł wiertniczy, traktując dostawcę surowca jak niewolnika i wyzyskując go bezwzględnie.

Stąd można było przewidzieć zgóry dwa jedyne wyjścia: albo przemysł rafineryjny zgniecie i pochłonie dostawcę surowca, albo odwrotnie — właściciel kopalni zajmie się przeróbką ropy i handlem produktami.

Silny finansowo i popierany przez rząd centralny przemysł rafineryjny zrujnował i zniszczył wiertnika polskiego i z konieczności musiał zająć jego miejsce. Koniec tego procesu zbiegł się prawie z upadkiem Austrii.

Polska zastała przemysł naftowy prawie całkowicie w rękach obcych, przyczem każda z wielkich firm naftowych obejmowała całokształt gałęzi tego przemysłu od początków poszukiwania i wydobywania ropy, aż do detalicznego handlu przetworami w kraju i zagranicą. Samo państwo sta-

ło się właścicielem największej rafinerji — Polminu, pozbawionej jednak własnych źródeł surowca. Mimochodem wspomnieć można o roli dwóch Polaków w historii przemysłu naftowego. Jednym był minister skarbu, Dunajewski, który wprowadzeniem ogromnie wysokiego podatku konsumpcyjnego zahamował zużycie nafty w Austrii i sprowadził je do poziomu spotykanego tylko w krajach półdżickich. Drugim był Stanisław Szczepanowski, człowiek o szerokim rozmachu, lecz zupełnym braku administracyjnych zalet wielkiego przemysłowca. Przedsiębiorstwa jego, prowadzone cudzym kapitałem, bez liczenia się z groszem i rachunkowością kupiecką, musiały upaść, przy pierwszym pogorszeniu się konjunktury, i stały się początkiem fortunnych towarzystw zagranicznych.

### Stan obecny produkcji i spożycia.

Postarajmy się teraz spojrzeć na przemysł naftowy z punktu widzenia ogólnych potrzeb gospodarczych Polski.

Najlepiej przedstawia się przemysł rafineryjny. Posiada on nowoczesne urządzenia i dwukrotną zdolność przeróbki w stosunku do produkcji surowca. Natomiast sama produkcja surowca oraz poszukiwanie i badanie nowych terenów budzą poważne obawy na przyszłość. Celem niniejszego referatu jest właśnie wykazanie i zwrócenie uwagi na fakt, że:

1) Przy obecnym wzroście spożycia krajowego, przewyższy on dzisiejszą naszą produkcję w roku 1931-ym, ponieważ jednak w produkcji ropy może nastąpić szybki spadek, koniec naszej samowystarczalności naftowej może nastąpić w przybliżeniu za dwa lata, t. j. w roku 1930-ym.

\*) Odczyt wygłoszony w Stow. Techników Polskich w Warszawie dn. 25 maja r. b.

2) Ponieważ wzrost spożycia krajowego jest zdrowym objawem uprzemysłowienia i dobrobytu ludności, nie można mu przeciwdziałać. Natomiast dążyć należy do zwiększenia produkcji surowca, ewentualnie do wprowadzenia środków zastępczych, co mam jednak zamiar rozpatrzyć innym razem.

3) Produkcja ropy w Polsce ma wyraźną tendencję zniżkową, przyczem przedsięwzięte środki zaradcze są zupełnie niewystarczające.

4) Stan taki groźny jest dla Państwa już dzisiaj, gdyż w razie wojny, może spowodować unieruchomienie lotnictwa i transportów samochodowych, nie mówiąc już o produkcji toluolu, dla przeróbki na środki wybuchowe. W życiu gospodarczym stan taki oznacza bliski koniec wywozu produktów naftowych (w r. 1926 za 136 milj. zł., w r. 1927 za 93 milj. zł.). Za parę lat, kiedy spożycie przewyższy produkcję, nastąpi szybkie i stałe zwiększenie przywozu, które przyczynić się będzie do bierności naszego bilansu handlowego.

### Wzrost spożycia.

Przy rozpatrywaniu spożycia krajowego, należy zwrócić uwagę na zapotrzebowanie poszczególnych przetworów i stosunek ich do produkcji, a nie na ogólną sumę zapotrzebowania. Skutkiem tego należy zaznaczyć się z rodzajem surowca i jego przeróbką.

Okolo 85% ropy w Polsce pochodzi z zagłębia Borysław-Tustanowice-Mrażnica. Zawiera ona przeciętnie 10% benzyny, 30% nafty, 22% oleju gazowego, 8% smarów, 7% parafiny, 5% asfaltu i koksu, 10% pozostałości. Resztę, t. j. 9%, wynoszą straty dystylacyjne.

Przytem pod ilością rozporządzalnego surowca rozumieć należy nie „produkcję kopalni”, lecz ilość znacznie mniejszą „ekspedycji ropy”, pozostałą po odtrąceniu strat przez wyparowanie, zużycia na opał kopalni, strat tłoczni i t. d. Nagół straty te uległy w latach powojennych poważnemu zmniejszeniu, przez bardziej staranną gospodarkę, i na znaczniejsze zmniejszenie ich w przyszłości liczyć nie należy. Załączona tabela wykazuje różnicę pomiędzy liczbami „produkcji kopalni”, „ropą przerobioną”, sumą produktów otrzymanych i sumą najbardziej nas interesujących produktów płynnych — za ostatnie trzy lata (tab. 1).

TABELA I.

Produkcja ropy i jej przeróbka.

	1925	1926	1927
	t o n n		
Produkcja brutto . . . . .	811 918	796 084	722 691
Produkcja netto . . . . .	745 025	754 240	701 400
Przerobiono . . . . .	715 130	780 760	681 697
Otrzymano przetworów . . . . .	647 850	709 963	818 295
Suma przetworów płynnych i smarów . . . . .	545 890	587 809	505 669

W tabelach konsumpcji wewnętrznej, ogłaszanych przez Min. Przem. i Handlu, należałoby wprowadzić pewne poprawki. Podają one spożycie produktów krajowych, nie uwzględniając przywozu, wynoszącego w r. 1926 3 303 t, a w r. 1927 7 177 t, przeważnie smarów wysokowartościowych i asfaltu. Należy liczyć się z poważnym wzrostem tego przywozu wskutek bardzo znacznego podniesienia cen krajowych, po zawiązaniu syndykatu w jesieni 1927 r.

Oprócz tego, statystyki urzędowe traktują Gdańsk jako zagranicę. Ponieważ polityczne opanowanie Gdańska może być tylko wynikiem uzależnienia gospodarczego, należałoby przeto, przy rozpatrywaniu obszaru gospodarczego Polski, zaliczyć miasto to do spożycia wewnętrznego.

Po uwzględnieniu powyższych poprawek, spożycie wewnętrzne przedstawia się, jak następuje (tabl. II):

TABELA II.

Przeróbka i zużycie ropy.  
Przeróbka ropy w latach 1924 — 1927.

R o k	1924	1925	1926	1927
Przerobiono	704 280	715 130	780 768	681 697
Otrzymano:				
Benzyny <sup>M</sup> . . . . .	91 090	96 570	93 240	90 282
Nafty . . . . .	197 290	202 760	233 596	203 508
Oleju gaz. . . . .	113 340	116 610	155 170	115 568
Olejów smar. . . . .	119 230	128 340	103 379	94 030
Parafiny . . . . .	34 010	33 960	39 615	36 790
Świec . . . . .	510	1 330	578	643
Waseliny . . . . .	370	260	265	206
Asfaltu . . . . .	7 840	12 570	17 291	18 385
Koksu . . . . .	9 040	10 760	10 800	8 887
Smarów stał. . . . .	1 120	1 520	2 484	2 281
Półproduktów . . . . .	54 690	43 170	53 545	47 715
R a z e m . . . . .	628 530	647 850	709 963	618 295
Prod. gazoliny . . . . .	3 435	9 793	18 044	27 794
Zużycie wewnętrzne				
Benzyny . . . . .	15 800	24 830	17 169	25 232
Nafty . . . . .	99 890	128 070	135 556	149 375
Oleju gaz. . . . .	30 250	26 100	24 100	46 041
Olejów smar. . . . .	42 130	47 400	64 463	62 483
Parafiny . . . . .	7 670	8 540	7 345	15 091
Świec . . . . .	550	1 100	620	260
Waseliny . . . . .	320	330	293	287
Asfaltu . . . . .	1 430	2 470	7 563	6 937
Koksu . . . . .	1 130	2 660	2 716	2 049
Półproduktów . . . . .	(44 080)	23 180	31 255	22 540
Smarów stał. . . . .	980	1 380	2 224	2 185
R a z e m . . . . .	244 530	266 060	309 292	332 479
Gazoliny . . . . .	2 065	7 980	15 714	25 233
Przywóz zagr. . . . .	?	?	3 303	7 177
Zużycie wewnętrzne w odsetkach całej produkcji				
Benzyny i gazoliny . . . . .	18,9	30,8	29,7	42,6
Nafty . . . . .	50,6	63,2	58,1	73,5
Oleju gaz. . . . .	26,7	22,3	15,5	39,8
Olejów smar. . . . .	35,3	36,9	62,4	70,5
Parafiny . . . . .	22,5	25,1	18,5	40,7
Asfaltu . . . . .	18,2	19,7	43,8	52,1
Półproduktów . . . . .	(80,5)	53,6	58,3	47,2
Innych . . . . .	27,0	39,5	41,6	40,0
Przeciętnie . . . . .	39,1	41,7	45,0	55,9

TABELA III.

Zapotrzebowanie Gdańska  
(nie wliczone do ogólnej tablicy).

	1926	1927
	t o n n	
Benzyny . . . . .	3 038	3 736
Nafty. . . . .	3 755	3 064
Oleju gazowego. . . . .	2 265	2 120
Smarów. . . . .	570	553
Parafiny . . . . .	194	134
Świec . . . . .	14	19
Asfaltu . . . . .	10	247
Półproduktów . . . . .	1	835
Razem. . . . .	9 847	10 708

Należy podkreślić teraz parę momentów charakterystycznych.

Przedewszystkiem w latach 1919—1924 spożycie oleju gazowego było anormalnie wysokie, skutkiem używania go do opalania rafinerij. Dzisiaj, dzięki lepszemu dowozowi węgla, objaw ten znacznie się zmniejszył, a może ustać prawie zupełnie po ukończeniu rurociągu gazowego z rafinerji „Polmin” w Drohobyczu do świeżo dowierconych szybów gazowych w Daszawie, pod Stryjem. Oszczędność wyniesie wówczas kilkaset wagonów oleju rocznie. Na fakt ten należy zwrócić uwagę, gdyż koniec samowystarczalności zacznie się właśnie od oleju gazowego.

Następnie, w kraju tak wybitnie rolniczym, jak Polska, spożycie zależne jest od stanu ekonomicznego wielkiej i małej własności rolnej. Dlatego też dobry urodzaj ze średnimi cenami w r. 1926 i zaprzestanie sztucznego obniżania cen zboża w r. 1927 spowodowały znaczny wzrost spożycia.

Spożycie wewnętrzne wyniosło w r. 1926 328 309 t, t. j. 45,5% produkcji, a w r. 1927 372 120 t, czyli 60% produkcji, która spadła w ciągu tego czasu o 90 000 t produktów gazowych. Wzrost spożycia wynosi około 16% i idzie coraz szybciej. Gdyby tempo wzrostu spożycia pozostało na poziomie 16%, to koniec samowystarczalności wypadłby w jesieni r. 1931, pod warunkiem utrzymania produkcji ropy na dzisiejszym poziomie. Niestety jednak spożycie niektórych przetworów rośnie kilkakrotnie prędszej, a jednocześnie wydobycie ropy spada, a nawet może się zafamać.

### Spożycie poszczególnych przetworów.

#### Spożycie benzyny i gazoliny.

W ostatnich 5 latach nasza produkcja lekkich benzyn wzrosła znacznie, skutkiem szybkiego rozwoju przemysłu gazolinowego, który, praktycznie biorąc, przerabia dzisiaj prawie wszystkie gazy, zawierające gazolinę. Ponieważ zaś zagłębie boryslawskie wykazuje już spadek produkcji gazowej, więc ewentualny postęp w wydobywaniu gazoliny pozwoli utrzymać produkcję na poziomie roku 1927, ale nie będzie w możności jej powiększyć. W roku tym produkcja gazoliny wynosiła 27 794 t, z czego tylko 1133 t wywieziono zagranicę, a resztę, t. j. 25 233 t, dodano do benzyn ciężkich, celem wytworzenia mieszanek samochodowych.

Z całej rozporządzalnej ilości benzyny i gazoliny, wynoszącej w r. 1926 109 788 t, a w r. 1927 116 648 t, konsumpcja krajowa wyniosła 32 883 t, resp. 50 465 t, to jest 30 i 43,3%. Konsumpcja wzrosła więc przeszło o 50 % w przeciągu jednego roku. Jaki będzie jej wzrost w przyszłości?

Szybki wzrost konsumpcji benzyny związany jest z rozwojem automobilizmu. Obecnie rozwój ten ogranicza się do ruchu osobowego, jednakże są oznaki przyszłego rozwoju ruchu ciężarowego. Liczba samochodów w Polsce wynosiła 1 stycznia 1928 r. 21 810 sztuk, a wraz z motocyklami i nieokreślonymi bliżej pojazdami 25 656. Przyrost roczny wyniósł przeszło 30%, a przywóz wyraził się ilością 6 832 t, wartości 28 226 000 fr. zł., w porównaniu z 2 269 t i 9 792 000 fr. zł. w r. 1926.

Przywóz tegoroczny ma tendencję do dalszego szybkiego wzrostu. Przytem, o ile dotąd skazani byliśmy wyłącznie na przywóz, to w roku bieżącym, po uruchomieniu fabryki „Ursus”, otrzymamy paręset wozów własnego wyrobu. Oprócz tego powstało już parę montowni, używających blisko połowy części samochodu wyrobu krajowego, a nadto uruchomiono już jedną dużą, własność popularnego koncernu amerykańskiego. Oprócz tego rozwinęła się szybko budowa karoseryj. Będziemy więc w możności zwiększać dość szybko liczbę samochodów, bez odpowiednio wielkiego pogorszenia bilansu handlowego tej gałęzi.

Opierając się na powyższych przesłankach, przypuszczam, że przyrost pojazdów mechanicznych wyniesie w latach następnych również około 30%, a może być nawet wyższy, jeżeli będzie można nabywać samochody na dogodnych warunkach kredytowych, jak to praktykowane jest szeroko zagranicą. Przyrost liczby samochodów wyniósłby w tym wypadku dla lat najbliższych:

R o k	1928	1929	1930	1931	1932	1933
Przyrost liczby pojazdów mechanicznych . . . . .	7 700	10 000	13 000	17 000	22 000	28 500
Liczba pojazdów w końcu roku okrągło . . . . .	33 500	43 500	56 500	73 500	95 500	124 000
Odpowiedni przyrost zużycia benzyny w tonnach . . . . .	11 500	15 000	19 500	25 500	33 000	42 750



Oprócz tego należy spodziewać się również szybkiego wzrostu spożycia benzyny przez lotnictwo, które już od r. 1926 zużyło 3500 t lekkich benzyn, czyli całą naszą produkcję.

W obliczeniu zużycia benzyny przez samochody przyjąłem 1500 kg, jako średnie zużycie jednostkowe. Francja wykazuje mniejsze zużycie, niewiele wyższe ponad jedną tonnę rocznie, co jednak nie jest miarodajne dla nas, posiadających większą liczbę samochodów marek amerykańskich, i to przeważnie starszego typu, dla których zużycie roczne będzie prawie dwukrotnie większe. W każdym jednak razie przypuścić można, że ogólna konsumpcja benzyny w kraju wyniesie w roku 1928 około 70 000 t, w r. 1929 95 000 t i w r. 1930 120 000 t, czyli przewyższy znacznie dzisiejszą produkcję.

Przy rozpatrywaniu produkcji benzyny, nie należy wprowadzać zbyt dalekich analogii z produkcją rafinerii amerykańskich. Tam dominującą rolę gra dystalacja destrukcyjna „cracking”, oleju gazowego i odpadków ropnych. Ameryka rozporządza jednak nadmiarem surowca i wielką obfitością ciężkiej ropy, zawierającej często siarkę i używanej przedewszystkiem do opalania kotłów. My zaś cierpimy przedewszystkiem na brak surowca, i cracking, chociaż może być operacją zyskową dla rafinerii, nie polepszy, lecz pogorszy ogólną sytuację, skutkiem zwiększenia strat w postaci gazów i koksu. Następnie, dla nas benzyna nie jest prawie jedynym celem dystalacji, jak to ma miejsce w Stanach Zjednoczonych. Dlatego też, przed stworzeniem sobie ogólnego obrazu, trzeba przejść do rozpatrzenia położenia w dziedzinie innych przetworów.

### Spożycie nafty.

Wysokie spożycie nafty jest charakterystyczną cechą naszej konsumpcji, zjawiskiem niespotykanym na Zachodzie. Wynosi ono ponad 40% całkowitej konsumpcji przetworów ropy i wyraziło się w ostatnich dwu latach ilością 135 553 i 149 375 t. Przyrost konsumpcji wynosi 10% i zależy jest w bardzo wysokim stopniu od stanu zamożności wsi, dla której nafta jest prawie jedynym źródłem oświetlenia, co widać jasno z krzywej sprzedaży miesięcznej. W krajach o dużych skupieniach ludności i daleko posuniętej elektryfikacji możliwe jest zmniejszenie konsumpcji nafty w bardzo znacznym stopniu. Tak np. spożycie nafty w Niemczech spadło po wojnie do 70 000 t, czyli do jednej dziesiątej zapotrzebowania przedwojennego. Przyczyną tak szybkiego spadku była konieczność wojenna i elektryfikacja, pod wpływem rządu, za marki papierowe. W naszych stosunkach, należy się spodziewać dalszego wzrostu zużycia nafty, skutkiem podnoszenia się stopy życiowej wsi i docierania nafty do zakątków, które dotąd używały kaganka lub łuczywa. Rafinerie pracują energicznie nad rozszerzeniem rynku wewnętrznego, bowiem cena nafty eksportowej wynosiła w r. 1927 loco Drohobycz zł. 23,50 za 100 kg, podczas kiedy w kraju sprzedawano ją po 33 zł. Dobra organizacja handlowa da niewątpliwie oczekiwane wyniki, tembar-

dziej, że rośnie jednocześnie liczba silników rolniczych, pędzonych naftą (30 000 KM). Dlatego też w przewidywaniach na przyszłość można przyjąć wzrost konsumpcji o 10% rocznie, nieco niższy od średniego z ostatnich trzech lat (11%).

Konsumpcja lat najbliższych wyniesie przy tem założeniu:

Rok:	1928	1929	1930	1931
Konsumpcja nafty w tonnach:	164 000	181 000	199 000	218 000,

czyli rok 1931 da już deficyt 15 000 t w stosunku do dzisiejszej produkcji.

W każdym jednak razie należy już teraz pomyśleć o znalezieniu innego źródła oświetlenia dla wsi. Gdyby znalazły się wystarczające kapitały, należałoby intensywnie budować elektrownie i gazownie, równoległe zaś ulepszać konstrukcje lamp acetylenowych, znanych u nas dobrze z czasów wojny. Pytanie tylko, czy lampy te są dostatecznie bezpieczne i nie mają wad pod względem zdrowotnym (zanieczyszczenie powietrza). Ulepszenia lamp naftowych i spirytusowych, chociaż pożądane, raczej zapobiegną zwiększaniu konsumpcji, niż spowodują jej zmniejszenie.

Chociaż zmniejszenie konsumpcji nafty jest konieczne z punktu widzenia ogólnych interesów gospodarczych, gdyż jest to najpoważniejsza pozycja rozchodu, nie należy jednocześnie zapominać, że z oświetleniem związana jest kwestja czytelnictwa i oświaty oraz, w znacznej części, ubocznego przemysłu domowego w miesiącach zimowych, dlatego też nie można stosować środków zbyt drastycznych.

### Olej gazowy.

Pozycja oleju gazowego wykazuje znaczny spadek produkcji, wynikający częściowo ze zmiennej konjunktury rynkowej, przy jednoczesnym wzroście konsumpcji o 91% w ciągu jednego roku (z 24 100 na 46 041 t).

Chociaż trudno jest określić wzrost konsumpcji w latach najbliższych, nie ulega jednak wątpliwości, że jest to produkt, którego nam najprędzej zabraknie. Z jednej bowiem strony rafinerie dążą do zwiększenia produkcji cennych handlowo benzyn, np. przez „krakowanie” oleju gazowego, z drugiej rośnie szybko liczba ropowych silników spalinowych, budowanych w kilku fabrykach krajowych i przywożonych w dużej ilości z zagranicy. W przybliżeniu roczny przyrost zainstalowanych koni mechanicznych w tych silnikach określić można na 10 000 produkcji krajowej i 20 000 KM przywiezionej. Licząc, że roczny rozechód na jednego KM wyniesie 500 kg, otrzymamy 15 000 t, jako roczny przyrost konsumpcji. W przeciągu trzech lat staniemy wobec braku paliwa dla tego typu silników. Obliczenie to jest jednak zbyt optymistyczne z trzech powodów. Przedewszystkiem nie ulega wątpliwości dalszy spadek wydobywania ropy. Następnie krakowanie oleju gazowego na benzyny stanowi nietylko zyskową dla rafinerii przeróbkę, ale staje się pewnego rodzaju koniecznością, gdyż istnieje już brak ciężkich benzyn, w stosunku do produkcji gazołiny, dla wytworzenia mieszanki samochodowej. Wreszcie silniki na olej

gazowy zaczynają zdobywać dziedziny, w których dotychczas panował wyłącznie silnik benzynowy lub naftowy. Istnieje już szereg rozwiązań zastosowania silnika Diesela do samochodów ciężarowych, oraz zastąpienia silnika benzynowego olejowym na ciągówkach. W próbach są nawet silniki lotnicze na ciężkie paliwa. Oprócz tego powstały karburatory, pozwalające stosować olej gazowy do istniejących silników benzynowych. Wszystko to razem wzięte może doprowadzić spożycie oleju gazowego do poziomu całkowitej produkcji już około 1 stycznia 1930 roku. Trzeba wziąć pod uwagę fakt, że im bardziej będzie spadać produkcja ropy, tem więcej będą starały się rafinerje przerobić ją w jaknajwiększej części na przetwory wyskokocenne, kosztem oleju gazowego. Ten sam czynnik ekonomiczny zmniejszył wytwórczość półproduktów i pozostałości od r. 1920 prawie o 100 000 t, z wyraźną tendencją do doprowadzenia jej do zera.

Właściciele silników, w braku oleju gazowego, zaczną kupować ropę bezparafinową t. zw. marki specjalne. Z punktu widzenia gospodarki krajowej, oznaczać to będzie stratę dużej ilości benzyn i innych cennych składników, zawartych w tej ropie, których obecność raczej pogorszy bieg silników. Następnie brak paliwa odbije się ujemnie na naszym przemyśle budowy silników ropowych, cennym ze względu na precyzję fabrykacji. Będziemy może zmuszeni do wwozu zagranicznego oleju gazowego, względnie ropy do przeróbki. Oznaczać to będzie wzrost deficytu handlowego o parę milionów dolarów rocznie. Oprócz tego brak oleju gazowego oznacza unieruchomienie kilkunastu tysięcy drobnych i średnich warsztatów pracy, dla których silnik ropowy stanowi idealny środek napędu.

Dlatego też jasne jest, że zarówno lokomotywa jak i statek morski z silnikiem Diesela mogą być traktowane u nas wyłącznie jako ciekawe próby.

Wreszcie co się tyczy pierwszych 3 miesięcy roku 1928, to wykazują one, w stosunku do poprzedniego, wzrost spożycia oleju gazowego o 35% i benzyny o 52%. W tym stosunku spożycie roku bieżącego wyniosłoby 65 000 t, a 1929 — 91 000 t, czyli przewyższyłoby niewątpliwie produkcję.

#### Inne przetwory.

Dla innych przetworów sytuacja przedstawia się bardziej spokojnie. W dziedzinie smarów ostatnie dwa lata wykazały zupełnie identyczne cyfry spożycia. Natomiast produkcja smarów krajowych wykazała spadek o 2000 t, a przywóz z zagranicy wzrost o 1 340 t, przyczem w grę wchodzi najdroższe gatunki. Skutkiem bardzo znacznego podniesienia cen krajowych w końcu roku ubiegłego, po utworzeniu kartelu przez rafinerje, należy obawiać się bardzo znacznego wzrostu przywozu. Zanim więc doczekamy się końca samowystarczalności, będziemy dużo wcześniej mieli bierny bilans handlowy w tej gałęzi.

Bardzo znaczny wzrost konsumpcji parafiny pochodzi ze spekulacyjnych zakupów przed zawięza-

niem kartelu, a nie oznacza równie szybkiego wzrostu spożycia przemysłowego. Drobną pozycją waseliny wykazuje rosnący deficyt, pokrywany tymczasowo z zapasów, które starczą do połowy r. b. Wina leży tu w złej gospodarce kopalni w Klęczanach, produkujących specjalny gatunek ropy.

Spożycie asfaltu wzrosło z 8 064 t do 9 551 t, w czym jednak asfalt krajowy spadł o 626 t, a przywieziony wzrósł o 2 113 t. Początek roku bieżącego wykazuje dalszy znaczny spadek spożycia asfaltu krajowego. Ogółem przywóz produktów naftowych wzrósł z 3303 t na 7177 i z 2 283 400 zł. na 5 787 000 zł.

Wreszcie w dziale półproduktów i pozostałości mamy spadek, zarówno produkcji, jak i spożycia, z tendencją do dalszego szybkiego spadku, szybszego jednak w produkcji niż w spożyciu, szczególnie w roku obecnym.

Zanim jeszcze przyjdzie czas na koniec samowystarczalności, mamy już widoczne wyniki spadku produkcji ropy w bilansie handlowym. Wywóz produktów naftowych wynosił w r. 1926 137 654 300 zł., w roku zeszłym spadł na 93 000 000, a w ciągu dwu pierwszych miesięcy roku bieżącego wykazuje dalszy spadek o przeszło 10 000 000 zł. Jeżeli rok bieżący da wywóz przewyższający wartość 30 000 000 zł., to stanie się to kosztem zmniejszenia zapasów.

W każdym jednak razie będziemy mieli w ciągu dwu lat pogorszenie się bilansu handlowego o przeszło 100 000 000 zł., z perspektywą coraz szybciej rosnącego deficytu.

(D. n.)

## Nowe wydawnictwa<sup>\*)</sup>

**Prace Pierwszego Polskiego Kongresu Drogowego w 1928 r.** Nakł. Stow. Członków Polskich Kongresów Drogowych, pod red. Inż. L. Borowskiego. Str. 400. Warszawa, 1928.

**Stowarzyszenie Dozoru Kocioł w Warszawie.** Sprawozdanie za 1927 r. Str. 98 z rys. Warszawa, 1928.

Broszura zawiera, poza częścią oficjalną sprawozdania, 4 artykuły techniczne, mian. 1) Spawanie łukiem elektrycznym; 2) Badanie materiałów kociołowych przy odbiorze i ruchu; 3) Na co należy zwracać uwagę przy naprawach kocioł parowych i 4) Paleniska kombinowane.

**Transformateurs et moteurs d'induction.** Calcul, construction, fonctionnement. C. Clément. Str. 343 z 203 rys. Wyd. Dunod, Paryż, 1928

**Der Wärme- und Kälteschutz in der Industrie.** Dr. Inż. I. S. Cammerer, doc. Polít. Berlińskiej. Str. 272 z 94 rys. i 76 tabl. liczb. J. Springer. Berlin, 1928.

**Henry Le Chatelier, jako następcy Fr. W. Taylora.** Str. 67. Wyd. Inst. Nauk. Organizacji. Warszawa, 1928.

**Neue amerikanische Verkaufs und Lager-verfahren.** Zweck und Ziel der Planabteilung im Einzelhandel. I. M. Witte. Str. 56 z 23 rys. J. Springer. Berlin, 1928.

**Werkstoffprüfung.** Metalle. Riebensahm-Traeger. Werkstattbücher, zes. 34. Str. 68 z 92 rys. Wyd. J. Springer. Berlin, 1928.

<sup>\*)</sup> Wszystkie podawane w tym dziale wydawnictwa są do nabycia w Księgarni Technicznej „Przeglądu Technicznego”, Warszawa, ul. Czackiego 3.

## II Polski Zjazd Naukowej Organizacji w roku 1928.

Napisał Inż. Edwin Hauswald, Profesor Politechniki Lwowskiej.

Pierwszy polski Zjazd w sprawie racjonalnej organizacji prac przemysłowych odbył się w Warszawie w roku 1924, a wyniki jego narad utrwalono w pamiętniku, wydanym pod nazwą „Naukowa Organizacja Pracy” (Wyd. Inst. Nauk. Organ.). W międzyczasie odbyły się dwa międzynarodowe kongresy, poświęcone tym sprawom — w Brukseli (1925) i Rzymie (1927), przyczyniając się wielce do rozpowszechnienia metod racjonalnej gospodarki w całej Europie. Po kongresie brukselskim utworzono „Międzynarodowy Komitet N. O.”, złożony z delegatów t. zw. komitetów narodowych, mający się opiekować dalszym rozwojem akcji, popularyzującej nowe metody zarządzania.

W Polsce utworzono wtedy „Polski Komitet N. O.”, z siedzibą w Warszawie, który zajął się zorganizowaniem drugiego polskiego Zjazdu, a jako jego termin wybrał 25-letnią rocznicę wydania znane go dzieła F. W. Taylora „Shop Management” (Zarządzanie warsztatem).

W pracach przygotowawczych skorzystano z zebranych poprzednio doświadczeń, opisanych w moich sprawozdaniach o kongresach w Pradze (1924) i Rzymie (1927), dzięki czemu można było z łatwością opanować bardzo liczny zjazd (1080 uczestników) i bogaty materiał, zawarty w 80 referatach, z których do programu obrad wzięto 76 prac. Przejrzyście ułożony wykresny rozkład odczytów i zebrań (rys. 1) umożliwił każdemu uczestnikowi dobrać sobie własnego programu odczytów.

Jako przewodniczący Komitetu organizacyjnego oraz samych obrad ogólnych zjazdu, przynajmniej się do odpowiedzialności za pewne braki i niedogodności, jakie się w czasie zjazdu ujawniły.

Niedogodnością taką było rozrzucenie ośrodków zjazdowych. Spowodowane to było głównie wielką liczbą uczestników Zjazdu.

Drugim niedogodnym dla uczestników błędem organizacji było spóźnione wydanie programu, który powinien był, zgodnie z ułożonym przedtem planem, pojawić się i być rozesłany na 14 dni przed zjazdem. Program taki nie potrzebował zawierać dokładnego wykazu wszystkich wykładów; natomiast rozdział na lokale, z ich adresami i godzinami obrad, regulamin zjazdu i wskazówki co do hoteli, wycieczek i rozrywek, były dla zamiejscowych członków potrzebne.

Ogólnie podobały się skróty referatów, zawierające na 100 stronach druku także przekłady na język francuski lub angielski. Skróty te pojawiły się dopiero na dzień przed zjazdem, wydrukowane na luźnych kartkach, zamiast w postaci gazetowej na tanim papierze dziennikarskim, zadrutowanym z obu stron.

Komitet zamierzał pierwotnie ogłosić przed zjazdem wszystkie ważniejsze referaty, ale to się nie udało, gdyż część rękopisów przybyła za póź-

no. Zjazd na tem jednak nie stracił, gdyż na czytanie 1000 stron druku i tak czasu nie było, a krótkie dyskusje mogły się odbyć na tle skrótów i odczytów.

Wydanie referatów nastąpi więc dopiero w kilka miesięcy po zjeździe, równocześnie ze sprawozdaniami z obrad. Wydaniem Pamiętnika zajmuje się Komitet wykonawczy przy Instytucie Naukowej Organizacji w Warszawie.

### Organizacja zebrań.

Zjazd podzielono na 7 grup, mianowicie na zebranie ogólne i 6 sekcji. Obrady sekcji 4, 5 i 6 były jednak tak rozłożone, że można ich było słuchać kolejno, jak gdyby należały do jednej tylko sekcji. Tym sposobem mieliśmy na zjeździe albo zebrania ogólne, albo też cztery równocześnie się odbywające posiedzenia sekcyjne.

Podział na sekcje wykonano wedle metody używanej w dziale N. O. Na osobiste przedstawienie głównej treści każdego referatu przeznaczono 20 (do 25) minut, na przerwy wypoczynkowe i dyskusje — 10 minut, razem więc po 30 minut na referat. Z ogólnej liczby referatów przeznaczono na zebrania ogólne 16, na zebrania sekcyjne 60 referatów, na uroczyste otwarcie — 2 godziny, na zamknięcie 1 godzinę, przyczem dwa odczyty treści ogólnej wliczono do okresu wyznaczonego na uroczyste otwarcia. Wobec tego trzeba było na zebrania ogólne przeznaczyć  $3 + 14/2 = 10$  godzin, czyli przy zwykłym rozdziale na obrady ranne i popołudniowe — półtora dnia. Na obrady sekcji pozostało także  $1\frac{1}{2}$  dnia, czyli razem około 10 godzin. Do odczytania zaś 60 referatów trzeba było razem 30 godzin. Iloraz  $30/10 = 3$  wykazał potrzebę utworzenia przynajmniej trzech jednakowo obciążonych sekcji, prócz wspomnianych już zebrań ogólnych.

Systematyczne uporządkowanie tematów doprowadziło jednak do następującego podziału zjazdu.

Zebrania ogólne	O: Odczyty treści ogólnej i teoretycznej.
Sekcja	I. Organizacja fabryk maszyn i pracowni kolejowych.
"	II. Zastosowania N O w innych działach przemysłu; systemy płac i obliczanie kosztów własnych.
"	III. Psychotechnika, fizjologia, higiena i szkolnictwo.
"	IV. Organizacja urzędów i biur.
"	V. Organizacja prac w rolnictwie.
"	VI. N O w gospodarstwie domowym.

Oprócz dokładnego programu referatów, sporządzono wykresny plan obrad, podobny do wykresów Gantt'a, w którym grube kreski oznaczały trwanie obrad, liczby zaś obok kresek umieszczone

numery referatów. Rys. 1 podaje ulepszony plan tego rodzaju, w którym godziny od 9 do 20 odcięte są na osi poziomej, podczas gdy sekcje i sale ich zebrań wypisano w szeregach pionowych.

Zebranie	Sala	Numery referatów i godziny										Uwagi													
		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	20											
Ogólne	O R.M.																								
Sekc.	I	10																							
»	II	1																							
»	III	2																							
»	IV	2																							
»	V	4																							
»	VI	4																							

Rys. 1.

Będąc obecny na posiedzeniach różnych sekcji, zauważyłem wiele doskonałych referatów oraz zachowywanie naznaczonych zgóry terminów na poszczególne odczyty, dzięki czemu w każdej sekcji było dosyć czasu na spokojne odbycie dyskusji, bez nużącego przeciągania posiedzeń poza przewidzianą w planie godzinę.

Wyjątek stanowiły tylko dwa końcowe odczyty, które znacznie przekroczyły 20-minutową normę. Zdaniem mojem, za mało używano obrazów świetlnych, które stanowią może najlepszy sposób ilustrowania odczytów na wielkich zebraniach.

Zarząd Instytutu N. O. postarał się natomiast o sztab dobrych rysowników, którzy wykonywali dla referentów kolorowe wykresy na czarnym płótnie.

### Uchwały Zjazdu.

Otwarcie Zjazdu nastąpiło dnia 4 maja r. b. w wielkiej sali Rady miejskiej, w obecności około 800 osób. W imieniu Polskiego Komitetu Naukowej Organizacji powitał zebranych prof. K. Adamiecki, dziękując za przybycie na Zjazd wielu wybitnym gościom zagranicznym, mianowicie znanemu organizatorowi amerykańskiemu i autorowi cennych prac Harringtonowi Emersonowi, prezesowi międzynarodowego Komitetu N. O. prof. Mauro z Medjolanu i prof. Fossatiemu z Turynu, prezesowi Masyrykowej Akademii Pracy z Pragi inż. Zimmerlowi i wiceprezesowi prof. Hasie, przybyłym w towarzystwie sekretarza Komitetu N. O. dra Stocznego i Nahunka, prof. Stratilesca z Rumunii oraz innym wybitnym osobistościom.

Mówca podniósł, że pragnęliśmy uczcić pamięć i zasługi F. W. Taylora i dlatego zwołaliśmy Zjazd w 25-tą rocznicę wydania jego znakomitego dzieła o zarządzaniu pracowniami. Mówca wyraził żal, że prof. Le Chatelier z Paryża i kilku członków delegacji francuskiej nie mogło tym razem do nas przybyć. Potem przedstawił krótko rozwój zastosowań N. O. w Polsce w okresie, jaki upłynął od I-go Zjazdu w roku 1924. Wreszcie postawił wniosek wybrania prezesem Zjazdu autora niniejszego sprawozdania, sekretarzem zaś inż. J. Śmigielskiego.

Wiceprezesem Zjazdu wybrano inż. Drzewieckiego, prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego; przewodniczącymi sekcji zjazdowych zostali wybrani pp.: dyr. depart. inż. Dąbrowski, dyr. Ryteł, dyr. Płużański (Warszawa), prof. Geisler (Lwów), dyr. Raźniewski (Grodziec), prof. Biedrzycki, prof. Moszczeński, dyr. Leśniowski (Warszawa), prof. dr. Krauze (Kraków), prof. Rieger (Śląsk), prof. Karaffa-Korbutt (Wilno), wojewoda inż. Twardo (Warszawa), naczelnik Hauszyld (Warszawa), panie: Szumlakowska, Romanowa i Karczevska (Warszawa).

Sekretarzami zebrań ogólnych wybrano nadto pp. inż. St. Borkowskiego (Poznań), inż. K. Kina (Łódź) i dra Karola Arcta (Stanisławów).

Po ukonstytuowaniu władz Zjazdu, wyrazili przewodniczący część i podziękę panu Prezydentowi Rzeczypospolitej, prof. drowi I. Mościckiemu, który od pierwszej chwili darzył Zjazd życzliwością i objął protektorat nad pracami komitetu. Zebrani uczcili przedstawiciela Państwa i protektora Zjazdu przez powstanie.

W imieniu Rządu przemówił p. minister Niezabytowski, wskazując na wielką doniosłość racjonalnej organizacji i administracji dla przemysłu, rolnictwa, państwa i jednostek samorządowych. Członkowie rządu polskiego zajmują się żywo postępiami naukowej organizacji, uznając pracę w tym kierunku za doniosłą i dla dobra całego społeczeństwa zbawienną.

Autor, jako przewodniczący Zjazdu, wygłosił przemówienie, które brzmiało w streszczeniu jak następuje.

„Początki organizacji pracy ludzkiej sięgają zamierzchłej przeszłości, a jej rozwój przez lat tysiące, wiążący się z postępiami techniki i przemysłu, doszedł był pozornie do kresu, gdy przed 40 laty nowy genjusz organizacji i pracy, Fryderyk Winslow Taylor rozpoczął swe głębokie i ścisłe studia nad metodami wykonywania różnych prac i wytworzył nowe posady pod dalszy a wspinały rozwój nauki organizacji i administracji przemysłowej.

W okresie ostatnich 30 lat rozwinęła się tak w Stanach Zjednoczonych Ameryki północnej, jak i w Europie, nowa dziedzina wiedzy, pod angielską nazwą „Scientific Management”, a francuską nazwą „Organisation scientifique du travail”, skróconą w języku polskim na „Naukową Organizację” (NO), wiedza obejmująca racjonalną organizację i metodyczne kierownictwo produkcją i pracą.

Umiejętność Organizacji i Zarządu, jak ją mówca nazwał w swych wykładach na Politechnice lwowskiej (od r. 1904), obejmuje dokładne obserwowanie przebiegów roboczych, krytyczną ich analizę, szczegółowe pomiary zużycia czasu i energii, doskonalenie ruchów roboczych, normalizację materiałów, narzędzi i metod działania, opracowywanie planów działania, przygotowanie na czas potrzebnych środków produkcji i narzędzi w nie-nagannym stanie, celowe porządkowanie robót przez wydawanie stosownych dyspozycji, celem zapewnienia zgodnej koordynacji czyli harmonizacji i odpowiedniej kolejności prac oraz gładkiego, nieprzerwanego ich toku w celu osiągnięcia ciągłości przeróbki i dotrzymania terminów.

N. O. stara się nadto o wczesną, czyli bieżącą wraz z postępem produkcji kontrolę jakości, tempa i sposobu wykonania, o wszechstronne usuwanie strat i marnotrawstwa, o ściśle oznaczanie kosztu wytwarzania i t. d.

Mówca zwrócił uwagę na bliskie związki między organizacją produkcji a techniką, dającą się tem wyjaśnić, że organizacja zajmuje się także doskonaleniem „techniki pracy”. NO jest też główną częścią wielkiego ruchu społecznego, oznaczanego zwykle mianem racjonalizacji produkcji i pracy.

Od szeregu lat widzieć można nieustanny rozwój nauki „Organizacji i Zarządu” w przemyśle, handlu, rolnictwie, komunikacjach oraz w administracji publicznej. Wprowadzenie do tej dziedziny obiektywnych metod doświadczalnych i pomiarowych, polecanych już przed wielu wiekami przez znakomitych filozofów, jak Descartesa, Bacona, w nowszych zaś czasach przez Milla i nową filozofję pragmatyzmu, a doprowadzonych do wielkiej doskonałości w naukach ścisłych i w technice, okazało się i w tym dziale wiedzy nader cennym i użytecznym.

Cierpliwe bowiem i obiektywne obserwowanie przebiegów w życiu przemysłowym, dokonywanie celowo kierowanych eksperymentów, badanie i analizowanie ich wyników, staranne mierzenie różnych wielkości, nawet takich jak czas, wysiłek, zmęczenie i t. d., wspaniała doktryna sprawności i wydajności, którą tak pięknie przedstawił autor dzieła „Dwunastu zasad wydajności” Harrington Emerson; studja nad racjonalnym wykonywaniem ruchów roboczych rozpoczęte przez Taylora, Gantt’a i Gilbretha, klasyczne teorie Fayola o racjonalnej administracji zakładów, cenne metody i wykresy koordynacji i harmonizacji prac składowych, umiejętne stosowanie fizjologii i psychologii do celów technicznych pod nazwą psychotechniki, obok wielu innych, oto szereg działów i metod nowoczesnej umiejętności zarządzania.

Rozwój zastosowań NO odbywa się w niektórych krajach, jak np. w Niemczech, pod odmienną nazwą racjonalizacji produkcji, z dążnością do szybkiego zwiększania wydajności zakładów nie tylko przez ulepszenia organizacji i zarządu, ale także środkami technicznymi, finansowymi, jakoteż tworzeniem ustrojów wyższego rzędu w postaci wielkich związków gospodarczych.

Nowoczesna nauka i praktyka organizacji wytworzyła już wielki zasób wypróbowanych narzędzi i środków organizacyjnych zwanych przez Wallace Clarka „mechanizmami organizacji”, które oddają naszej wytwórczości wielkie usługi. Nowy kierunek NO nie zapomina jednak o człowieku, stanowiącym może najważniejszy czynnik życia gospodarczego i stara się z właściwą nauce systematycznością o jego bezpieczeństwo, zdrowie i kształcenie i wypoczynek, korzystając przytem z pomocy fizjologii i psychologii, stara się zrozumieć motywy i pragnienia ludzkie i dąży do wytworzenia nastrojów wzajemnej życzliwości i wyrozumiałości.

Wszystkie czynności odbywać się mają wedle planu, racjonalnie, sprawnie, gładko i spokojnie, bez nerwowego podniecenia i pośpiechu, z najmniejszym zużyciem materiału, energii, czasu i środków wytwórczych.

Metody umiejętnego kierownictwa są na pozór proste, naturalne, same przez się zrozumiałe i jakby wzięte z codziennego życia i mimo to prowadzą z czasem do zadziwiających wyników i postępów. Dzieje się to z tego powodu, że wpływ zarządzeń dobrego organizatora objawia się zawsze i wszędzie, przy każdej czynności, na każdym stanowisku, dodając się albo całkując z czasem w doniosłe efekty i wysokie stopnie wydajności.

Przewodniczący położył szczególny nacisk na znaczenie dzielności osobistej przy stosowaniu metod racjonalnej organizacji. Zdaniem jego, najlepsze nawet zasady, wzorce, metody i kontrole nie zdołają zastąpić ożywiającego wszystko wpływu przedsiębiorczości, inicjatywy, rozumu, gorliwości, i zapału, energii osobistej, silnej woli i wytrwałości, ani też trudnej sztuki wydatnego zatrudniania wielu ludzi, wydawania dokładnych rozkazów, wrodzonej zdolności do działania, śmiałości i daru porwania innych za sobą, taktu i wielu innych zalet charakteru. Prawdziwa wiedza organizacyjna i kierownicza uznaje te podstawowe fakty i stara się w niczem nie przeszkadzać zbawiennej działalności wybitnych kierowników produkcji, a zarazem uwolnić ich od nawału drobnych i podrzędnych prac, aby im umożliwić swobodne, wszechstronne rozwinięcie inicjatywy twórczej dla dobra całości.

#### Referaty.

Pragnąc dać krótki pogląd na bogatą treść obrad, podaję najpierw zestawienie referatów, uporządkowane według ich głównej treści, następnie zaś ogólne omówienie poruszonych w nich spraw.

#### Zestawienie referatów.

Grupa, którą możnaby ująć nazwą

#### A. Zasady racjonalnej i organizacji i administracji,

obejmowała:

Zagadnienia Naukowej Organizacji (skrót NO) (Emerson); Rola zdrowego rozsądku w NO (Le Chatelier); Wpływ NO na umysłowość społeczeństwa (Adamiecki); N. O. a współpraca (Drzewiecki); Przeszkody psychologiczne na drodze NO (Landauer); Trudności przy wprowadzaniu NO (Śmigiełski); Teoria i ogólne zagadnienia NO (Biegeleisen); Staty w produkcji przemysłowej (Razniewski); Planowe myślenie wedle zasad racjonalnej organizacji (Spacek); Co daje przemysłowcowi NO? (Wallace Clark); Amerykańskie metody kierownictwa w Polsce (Kucharzewski); NO w administracji głównej fabryk (Kinel); Ogólne wnioski w sprawie organizacji produkcji w Polsce (wydajność produkcji, kooperacja i harmonizacja, czas pracy, reorganizacja ubezpieczeń społecznych, NO w budownictwie) opracowane przez Lwowskie Koło NO; Wpływ racjonalnej organizacji na gospodarzy ustrój społeczeństwa (Stocky); Stosunek NO do zrzeszeń robotniczych (Mauro); Jedność w wydawaniu rozkazów a funkcjonalny podział prac (Rytel); Nowy typ wykresów planowania i kontroli (Mokrzycki).

#### B. Organizacja fabryk i pracowni mechanicznych.

#### I. Pracownie naprawcze dla kolei.

a) Racjonalizacja pracy w warsztatach Polskich Kolei Państw. (Wagner); b) Organizacja warsztatów głównych

w Bydgoszczy (Schmidt); c) Wyniki zastosowania NO w pracowniach główn. Warszawa-Praga (Srzędnicki); d) Wyniki zastosowania metody harmonograficznej do napraw kotłów w Poznaniu (Lisowski); e) Postępy organ. robót w kotłarni w Poznaniu (Lisowski); e) Postępy organ. robót w kotłarni warsztatów kolejowych we Lwowie (Jurkowski); f) Nowoczesna organizacja napraw taboru kolejowego w „Stoczni Gdańskiej” (Noe).

## II. Organizacja fabryk maszyn i t. p.

a) Spółczynnik obiegowy, jako miara sprawności i esogramy (Rytel); b) Charakterystyki obrabiarek (Guzicki); c) Spółczesna organizacja wytwarzania w fabrykach maszyn (Geisler); d) Zastosowanie NO do masowej produkcji (Dowkontt); e) Zharmonizowanie działalności Biura Technicznego z gospodarką fabryki (Romanus); f) Kontrola przepływu przedmiotów obróbki (Fabjanowski); g) Zagadnienia gospodarki materiałowej (Falkowski); h) Protokoły przyjęcia materiałów w magazynach (Rothert); i) Normy gospodarczości oddzielnych funkcji w fabrykach (Kułakowski); j) Zasady wytwarzania ciągłego (Relwicz); k) Organizacja badań materiałów przemysłowych (Jamroz).

## III. Organizacja w różnych działach przemysłu.

a) NO w polskim przemyśle cukrowniczym (Dąbrowski); b) Zastosowanie harmonogramów w przemyśle chemicznym (Bornstein); c) NO w hutnictwie w dziale pieców wielkich i Martina (Żółkowski).

### IV. NO w kopalniach.

a) Zastosowanie NO w kopalniach węgla (Raźniewski); b) Zastosowanie metod NO do zajęć dozorców domowych (Skup); c) Organizacja gospodarki materiałami w kopalniach (Tuchołka).

### C. Inne zastosowania.

Wyniki zastosowania NO przy budowie kanałów w Warszawie (Skoraszewski); Racjonalizacja akwizycji (Skowroński);

### D. Systemy płac.

a) Naukowe podstawy ustalania akordów w górnictwie (Kwieciński); b) Podstawy ustalania płac roboczych i warunki ich wzrostu (Bieńkowski); c) Zastosowanie NO na Wystawie w Poznaniu (Punicki); d) Indywidualne karty wypłat (Rothert); e) Nowa metoda dobierania czasów normalnych dla różnych systemów płac (Hauswald);

### E. Koszty wytwarzania.

a) Wykresy kosztów pracy, odniesionych do jednostki wyrobu (Hauswald); b) Obliczanie kosztów własnych i kosztów wspólnych (Mermon);

## F. Psychotechnika, fizjologia i higiena pracy.

1) Automatyzacja pracy w świetle refleksjologii (Kar. Korbut); 2) Psychologia pracy (Medyński); 3) Konstytucja biologiczna a uzdolnienie zawodowe (Medyński); 4) Pracownicy fizjologiczno-lekarskie dla celów zarządu zakładów przemysłowych (Szulc); 5) Potrzeba koordynacji badań technicznych, psychologicznych i higienicznych nad pracą ludzką (Biegeleisen); 6) Wyniki badań psychotechnicznych na poznańskiej kolei elektrycznej (Staniszewski); 7) Urządzenia i metody badań w lwowskiej pracowni psychotechnicznej (Zawirski); 8) Pracownia psychotechniczna P. K. P. (Wojciechowski); 9) Badanie psychotechniczne studentów (Geisler); 10) Psychologiczne i społeczne podstawy NO i poradnictwa zawodowego (Krasuska-Burzycka).

## G. NO w szkolnictwie.

Krzewienie zasad racjonalnej organizacji w szkołach (Wojciechowski); NO na terenie szkoły (Kaczyńska); Wpływ NO na szkolnictwo przemysłowe (Paszewski); Organizacja szkół zawodowych dokształcających (Wolski).

## H. NO w urzędach i biurach.

a) Wyścig pracy w dziedzinie administracji państwowej (Twardo); b) Uproszczenie obiegu aktów (Jablowski); c) Wpływ NO na psychologię gospodarczą państwa (Porębski); d) Analiza graficzna w postępowaniu według prawa agrarnego (Czarnecki).

## I. Organizacja w rolnictwie.

a) Systematyka NO w pracy rolniczej (Zoll); b) Znaczenie rachunkowości w kierownictwie gospodarstw (Moszczeński); c) Zastosowanie harmonogramów w rolnictwie (Staniewicz); d) Racjonalizacja rolnictwa a Rada Ziemiańska w Czechach (Stocky);

## J. Organizacja w gospodarstwie domowym.

a) NO w zastosowaniu do pracy domowej (Szumlakowska); b) Budżet domowy i NO w gospodarstwie domowym (Machałski); c) Wpływ NO na nauczanie gospodarstwa domowego (Strausburgerówna); d) Oddzielne prowadzenie kas w gospodarstwie domowym (Koryzna); e) Organizacja gospodarstwa kobiecego na wsi (Karczewska);

Do powyższego zestawienia dodać można kilka uwag uzupełniających.

Na I-em zebraniu ogólnym wyraził prezes Masyrkowej Akademii Pracy z Pragi, dr. Zimmerl nie tylko życzenia pełnego powodzenia naszym prac, ale także podziw dla rozmachu i postępu wytwórczości polskiej w pierwszym dziesięcioleciu odrodzenia państwa.

Znany filozof i organizator pracy, Harrington Emerson z Nowego Yorku zaznaczył w swym przemówieniu wstępem, że umiejętne kierowanie pracą ludzką wiedzie nie tylko do podniesienia użytecznej wydajności, ale także do zmniejszenia wysiłku ludzkiego i do wytworzenia korzystnych warunków dla dzielnej i obojętnej pracy, jako jednego z podstawowych czynników dobrobytu i prawdziwej radości życia.

Następnie omawiano rozwój NO w ostatnich latach, jej stan społeczny w Polsce, nowe kierunki tej nauki i pogłębienie jej metod w dziale psychologii i fizjologii pracy, trudności napotymane przy wprowadzeniu nowych metod zarządzania do praktyki oraz cenne przykłady, w których osiągnięto już pełne powodzenie, mimo początkowych oporów i obaw.

Kilka przemówień francuskich i angielskich postawiło przewodnictwo zjazdu wobec zagadnienia ich przekładu. Zadanie to rozwiązano szczęśliwie w ten sposób, że uproszono mówców zagranicznych, by ograniczyli swe wywody do kilkuminutowego zagajenia w swym języku, poczem pełną treść pisanego referatu przedstawiał sekretarz zjazdu w języku polskim. Kilka krótszych przemówień francuskich pozostawiono bez tłumaczenia.

Prezes „Ligi Pracy”, inż. Drzewiecki, przemawiał przy pomocy megafonu i radio do całej Europy, wykazując możliwość zgodnego spółdziałania trzech głównych czynników produkcji, jako to przedsiębiorcy, dającego środki wytwórcze, kierowników, dających wiedzę i organizację, oraz ro-

botników, jako wykonawców. W innych przemówieniach opisano postępy NO w Polsce, związki istniejące między organizacją, techniką a racjonalizacją produkcji i zbytu oraz wyższe dążenia nowoczesnej wiedzy organizacyjnej do podniesienia dobrobytu ogółu i szerzenia wśród ludności zamiłowania do racjonalnej działalności (dr. Landauer z Brukseli), jakoteż poczucia tego, co nazywamy zadowoleniem z życia.

Nadto poruszono różne zagadnienia z teorii organizacji, a prof. Mauro omówił wzajemne stosunki kierowników i robotników oraz związków zawodowych w trzech typach ustroju społeczeństwa: a) w systemie indywidualnej gospodarki, b) w systemie socjalistycznym i c) w ustroju korporacyjnym, wprowadzonym we Włoszech zgodnie z zasadami naukowej organizacji.

Zapowiedziane też były referaty o wpływie NO na umysłowość i ogólne nastroje psychiczne społeczeństwa.

W Sekcji I. Organizacji fabryk maszyn, mieliśmy 6 odczytów o metodach zastosowanych z powodzeniem w wielkich naprawniach kolejowych, w których osiągnięto już wielomiljonowe oszczędności roczne.

Sekcja II. Zastosowań NO; systemów płac i kosztów własnych, obejmowała referaty o wynikach otrzymanych dzięki NO w przemyśle cukrowniczym, chemicznym, w którym osiągnięto znacznie lepsze wyzyskanie aparatury, w wyrobieniu żelaza i stali, w górnictwie.

W dziale systemów płac prof. Rothert przedstawił dogodny wypłat, prof. Hauswald nową zasadę dobierania czasów wyznaczonych dla systemów premjowych, dyr. dr. Bieńkowski ze Lwowa i inż. Kwieciński z Katowic mówili o naukowych zasadach ustalania płac i akordów. Nad tymi odczytami odbywała się ożywiona dyskusja.

Dział kosztów własnych omawiali referenci lwowscy, prof. Hauswald, który pokazał nowe wykresy kosztów pracy przy różnych sprawnościach czasowych ( $s=T/t$ ), względnie wydajnościach sto sunkowych ( $w=x/n$ ) i inż. Mermon.

Dział przemysłów budowlanych był niestety mało reprezentowany, natomiast program wycieczek przewidywał oglądanie wykonywania większych budowli na miejscu.

Zajmujący odczyt inżyniera Skoraszewskiego o zastosowaniu metod racjonalnej organizacji w budowie kanalizacji warszawskiej zasługuje na uwagę fachowców, gdyż wykazał, jak wiele można osiągnąć przy wykonywaniu sklepień, robót betonowych i ziemnych, mimo prowadzenia ich przez krępowane różnymi względami organa magistratu i wyjątkowego ograniczenia mechanizacji, spowodowanego zamiarem zatrudnienia jak największej liczby bezrobotnych.

Dokładne przeprowadzenie analizy wszystkich typowych robót, możliwie ściśle unormowanie ich wykonania, wczesne przygotowanie materiałów, narzędzi i instrukcyj, stawianie dziennych zadań roboczych i zachęta przez wprowadzenie płac premjowych Halseya, obliczanych od sztuki, wreszcie praktyczne szkolenie pracowników na specjalnych kursach przygotowawczych, dały w całości doskonałe wyniki, jak np. obniżenie kosztu ułożenia 1000 cegieł z franków zł. 28 w roku 1925

do 21 nowych złotych w r. 1927 i zwiększenia wydajności dziennej robót o 60 do 80 lub nawet więcej procentów i t. p.

W dziedzinie psychotechniki, fizjologii i higieny pracy interesujący był referat prof. Karaffa-Korbutta z Wilna o automatyzacji ruchów roboczych w świetle nowoczesnej refleksologii, czyli nauki o reakcjach i odruchach organizmu, zwanej też psychofizjologią doświadczalną. Inne referaty z tego działu podane były już wyżej.

Cztery dalsze referaty odnosiły się do stosowania metod NO w szkolnictwie. Inż. Wojciechowski przedłożył plan krzewienia zasad NO w szkołach powszechnych, pani Grzywak-Kaczyńska mówiła o zastosowaniu nowych metod organizacyjnych w szkole, pp. Paszewski i Wolski o znaczeniu tych sposobów dla szkolnictwa zawodowego.

W Sekcji IV podał wojewoda inż. Twardo zajmujące studjum z zakresu załatwiania spraw w urzędach i zestawiał główne środki do opanowania trudności, jakie tam sprawiają przestrzeń, czas i ogromna ilość nasuwających się zadań.

P. Jabłowski opisał swe udane próby przyspieszenia obiegu aktów przy użyciu dokładnego rozdziału zakresów odpowiedzialności, usunięciu dziennika korespondencji, rewersów i ulepszenia sposobów odkładania aktów załatwionych.

P. E. Porębski wykazał, jak głęboki i korzystny wpływ wyrzec może rozpowszechnienie metod NO na podniesienie dzielności, sprawności i etyki całej ludności.

W Sekcji V, organizacji prac rolniczych, mówił delegat czeski dr. Stocky o pracach czeskiej Rady Ziemiańskiej, prof. Moszczeński o znaczeniu rachunkowości w umiejętnym kierowaniu gospodarstwem, inż. Zoll o zakresie nauki organizacji w rolnictwie; minister dr. Staniewicz przedłożył studjum o harmonogramach, a pp. Czarnecki i Tarnowski graficzną analizę w dziedzinie zastosowań prawa agrarnego.

Ogólne wrażenie z obrad sekcji rolniczej było takie, że rolnictwo może z korzyścią stosować różne metody organizacji, wypróbowane już w zakładach przemysłowych, zwłaszcza co do starannego planowania i przygotowania pracy oraz wydawania szczegółowych pouczeń wykonawczych dla poszczególnych grup roboczych.

Jeden z doświadczonych rolników dowodził, jak korzystne jest gromadzenie przez szereg lat krótkich notatek z administracji gospodarstwa i układanie sobie na tej podstawie terminarzy oraz norm zapotrzebowania dla przyszłych robót.

Program przygotowany przez Komitet organizacyjny obejmował w czasie Zjazdu także uroczystość otwarcia nowego lokalu Instytutu NO przy ul. Mokotowskiej 51. Instytut posiada tam nowoczesnie urządzone biura, bibliotekę, pracownię, wytwarzające nowe i bardzo dobre kartoteki leżące, zwane „Inodex”, piękną księgarnię swych wydawnictw, salę odczytową i archiwum rysunków. W pobliżu Instytutu NO mieści się też znany Instytut Psychotechniczny Patronatu rękodzielniczego. Na uroczystość Instytutu przybył p. Prezydent dr. Mościcki, będący jego członkiem od chwili założenia.

Przebieg obrad był szybki i gładki, wszystko odbywało się w sposób jakby automatyczny i na-

turalny, a przewodniczący zdawał się nie mieć żadnych trosk ani trudności.

Do szybkiego załatwienia spraw zjazdowych przyczyniła się zasadnicza uchwała Zjazdu, że wszystkie wnioski, zgłoszone drukiem, lub też ustnie w czasie obrad sekcyjnych, będą na pełnym zebraniu odczytane tylko w skróceniu i bez głosowania przekazane Komitetowi wykonawczemu Zjazdu do bliższego rozpatrzenia i stosownego zażytkowania.

### Zakończenie Zjazdu.

Mimo umieszczenia w programie ostatniego zebrania kilkunastu referatów, udało się ukończyć obrady już o godzinie 17,20. Po dłuższym wypowiedzeniu, zebrano się na uroczyste zamknięcie Zjazdu, na które przybył także ówczesny Wiceprezes Rady Ministrów prof. dr. Bartel. Po krótkim powitaniu, przemówił p. minister do zebrania i oświadczył, że zajmuje się żywo postępami racjonalnej administracji, utrzymuje styczność z Instytutem Naukowej Organizacji, z którego pomocy nawet korzystał przy reorganizowaniu biur Prezydium Rady Ministrów, i że starać się będzie nadal o wprowadzanie postępowych metod organizacji w całym zakresie zarządu państwowego.

Potem wypowiedzieli krótkie a serdeczne słowa pożegnania prezes delegacji czeskiej dr. Zimmerler, amerykański organizator inż. Emerson, prezes prof. Mauro i prof. Adamiecki.

Na zakończenie prezes Drzewiecki, imieniem członków Instytutu Naukowej Organizacji i uczestników całego Zjazdu, wyraził w serdecznych słowach cześć i uznanie profesorowi Karolowi Adamieckiemu, niestrudzonemu badaczowi i działa-

czowi w dziedzinie naukowej organizacji, w 25-tą rocznicę ogłoszenia jego pracy o harmonizacji robót w walcowniach, wręczając mu wśród oklasków zebrania piękny adres pamiątkowy z kilkuset podpisami.

Po tej wzruszającej uroczystości, przewodniczący, prof. Hauswald, podziękował krótko wszystkim uczestnikom Zjazdu, którzy swymi pracami, poparciem i wytrwaniem umożliwili świetny jego przebieg, i zamknął obrady o godzinie 19.40.

Tego samego wieczoru odbył się jeszcze bankiet zjazdowy w salach Resursy. Następnego zaś dnia odbyły się wycieczki do wzorowo prowadzonych zakładów przemysłowych i wielkich robót budowlanych, podczas gdy część gości zagranicznych udała się do okręgu dąbrowskiego, celem zaznajomienia się z zastosowaniem nowych metod organizacji robót w kopalni Grodziec i w zakładach przemysłowych na Śląsku.

Drugi z rzędu Polski Zjazd Naukowej Organizacji udał się nadspodziewanie dobrze, tak pod względem wielkiej liczby uczestników, szczególnie ze sfer przemysłowych, silnego poparcia i zainteresowania ze strony władz naszych, jakoteż wielkiego zakresu i doboru oryginalnych prac, świadczących o wysokim poziomie nauki i zastosowań racjonalnej organizacji w Polsce, oraz o nieustannie rosnącym a zbawiennym wpływie umiejętnego kierownictwa na postęp gospodarczy i społeczny ludności.

Bogaty zasób wiedzy i cennych doświadczeń, przedstawionych Zjazdowi, utrwalony będzie w wielkim wydawnictwie Pamiętnika II Zjazdu NO, którym już się zajął Komitet wykonawczy przy Instytucie Naukowej Organizacji.

## Parę danych o stanie przemysłu chemicznego.

*Napisał Inż. Napoleon Sienkiewicz.*

Rozpatrując poszczególne gałęzie przemysłu, można stwierdzić, że przemysły włókienniczy i hutniczy dosięgły rozwoju wielkokapitalistycznego, obecnie zaś, zdaniem ekonomistów, jako trzeci z kolei, dochodzi do rozwoju wielkokapitalistycznego przemysł chemiczny. W związku z tem pozwolę sobie dać krótki zarys o stanie przemysłu chemicznego w niektórych państwach i jego horoskopach na przyszłość.

Jak wiadomo, monopol w przemyśle chemicznym posiadały przed wojną Niemcy, jednakże wskutek wojny, a co za tem idzie — przymusowego odseparowania niemieckiego przemysłu chemicznego od przemysłu innych państw, oraz strat rynków światowych, szerzącego się nacjonalizmu gospodarczego i hasła samowystarczalności w poszczególnych państwach, Niemcy utraciły ten monopol, i to bezpowrotnie.

Wojna dała impuls rozwojowi przemysłu chemicznego, jako czynnikowi niezbędnemu do obrony Państwa i stworzenia samowystarczalności. Stany Zjednoczone, wskutek swego rozmachu amerykańskiego, doskonałej organizacji pracy i masowej produkcji, zdobyły monopol, i jest rzeczą bardzo wątpliwą, czy go komukolwiek i kiedykolwiek oddadzą. W 1913 roku przemysł chemiczny świata zatrudniał około 3 milionów ludzi i wytwarzał pro-

dukty o wartości ok. 2,5 miliardów dol., w 1925 roku wytwarza produkty o wartości ok. 4,5 miliardów dol., a w tem Stany Zjednoczone posiadają udział 45%, wówczas kiedy Niemcy spadły z 24% udziału przedwojennego do 16% z r. 1926<sup>1)</sup>.

Jako wskaźnik rozwoju przemysłu chemicznego nieorganicznego, można uważać produkcję kwasu siarkowego, która przedstawiona jest porównawczo na rys. 1.

Z tablicy widzimy, że ogólna światowa produkcja kwasu siarkowego wzrosła o 25%, przy jednoczesnym obniżeniu jej w Niemczech i w Anglii.

Produkcja azotu syntetycznego wzrosła z cyfry przedwojennej, wynoszącej 55 000 t, do 550 000 t, przypadającej na r. 1926; w tym samym czasie produkcja naturalnej saletry chilijskiej spadła z 430 000 t do 375 000 t.

Ogólna produkcja superfosfatów obniżyła się z 11 500 tys. t do 10 500 tys. t, przyczem największy spadek notuje się w Niemczech: ze 180 000 t przed wojną do 500 000 t obecnie.

Produkcja barwników anilinowych została utrzymana na poziomie przedwojennym—160 000 t. jednakże, wskutek ograniczonego rynku zbytu,

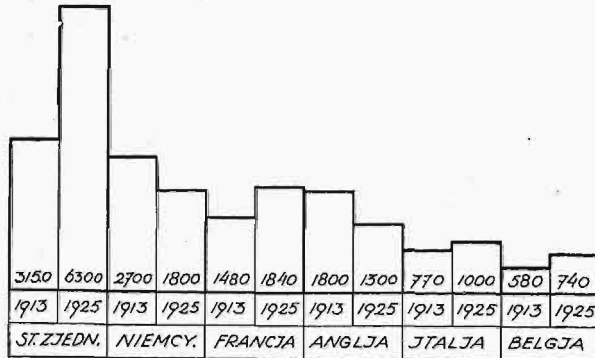
<sup>1)</sup> Industrie Chimique. Genève, 1927 r.



Niemcy pracują przy 28% swej zdolności wytwórczej, a Anglja przy 38%.

Produkcja przemysłu potasowego w Niemczech spadła z 11 milj. *t* produkcji przedwojennej do 8 milj. *t* w r. 1925, bądź to wskutek upadku rolnictwa, bądź wskutek szybko rozwijającej się tej gałęzi przemysłu we Francji.

Produkcja soli potasowych w Polsce rozwija się niepomiaralnie szybko z 3000 *t* w r. 1913 do 200 000 *t* w roku 1927 i ma dalsze horoskopy na przyszłość, gdyż część rolnictwa zaspakaja jeszcze swoje potrzeby dowozem niemieckim.



Rys. 1.

Wykaz produkcji kwasu siarkowego w r. 1913 i 1925.

Co się tyczy przemysłu cukrowniczego, to Europa podniosła go do stanu przedwojennego, z pewnemi przesunięciami geograficznymi. Polska produkuje ok. 0,5 milj. tonn, przyczem połowę eksportuje. Francja podniosła swą produkcję z 500 000 tonn przedwojennych do 900 000 tonn wskutek powiększenia terytorjum swego państwa; w Niemczech notuje się duży spadek z 2 600 000 *t* przedwojennych do 1 500 000 *t* w chwili obecnej. Czechosłowacja, Hiszpanja, Belgja posiadają zwiększoną produkcję, natomiast spadek notuje się w Szwajcarii, Italji i w Rosji.

Anglja, po ustawie cukrowniczej British Sugar Subsidy Bill 1925 r., stworzyła cieplarniane warunki dla rozwoju przemysłu cukrowniczego, wobec czego notuje się szybki wzrost tego przemysłu z 7000 tonn z roku 1922 do 140 000 tonn w chwili obecnej<sup>2)</sup>, a co najważniejsze, że przy obecnym zaledwie 10% zaspokojeniu zapotrzebowania wewnętrznego własną produkcją, przemysł ten posiada dużą przyszłość.

Wogóle Europa cierpi na nadprodukcję cukru, bądź to wskutek rozwoju tego przemysłu w Anglji, bądź z powodu konkurencji cukru trzcinowego, którego produkcja z 11 milj. tonn w r. 1913 wzrosła do 16 milj. tonn w r. 1926. Trzcina cukrowa jest rośliną dziką i nie wymagającą troskliwej uprawy, tak, że przy produkcji cukru 75% daje przyroda, a 25% technika<sup>3)</sup> i dlatego produkcja cukru z trzciny jest wysoce ekonomiczna.

Należy zaznaczyć, że przed wojną cukier buraczany posiadał 45% udziału w ogólnej światowej produkcji, a obecnie zaledwie 35% udziału, a za-

tem wiekowa walka pomiędzy cukrem buraczanym i trzcinowym, złagodzona chwilowo konferencją brukselską z 1902 r., obecnie w wyższym jeszcze stopniu zaostrzyła się i horoskopy dla przemysłu buraczanego nie są ponętne.

Przemysł naftowy skoncentrowany jest w dwóch wielkich trustach: Standard Oil Co, reprezentującym kapitał amerykański i Royal Shell Co, reprezentującym kapitał angielsko-holenderski; między temi dwoma towarzystwami toczy się zawzięta walka o koncesję w Baku, walka, która w 1927 roku przybrała formę bardzo ostrą. Wskutek zaostrzenia stosunków między Anglją a Rosją, Towarzystwo Standard Oil Co wykorzystało sytuację i zawarło kontrakt z trustem rosyjskim na przedstawicielstwo nafty rosyjskiej w Europie, na rozbudowanie rafinerji na Kaukazie i na opanowanie rynków Morza Śródziemnego; skutek tego kontraktu był taki, że cały świat podzielił się na amerykańską i angielską sferę działalności.

Udział Europy w produkcji światowej nafty spadł z 21,5% przedwojennego do 6% w r. 1924, wówczas kiedy udział Ameryki wzrósł z 72% do 87% w r. 1927<sup>4)</sup>.

Polski przemysł naftowy osiągnął zaledwie połowę produkcji przedwojennej, głównie z powodu braku kapitałów na nowe wiercenia.

W ogólności Europa odbudowała swój przemysł naftowy do stanu przedwojennego, jednakże nie może zadowolnić własnych potrzeb i dlatego na własnych rynkach musi rywalizować z nadprodukcją amerykańską.

Według oceny „Geological Survey”, zapasy światowej ropy naftowej mogą wystarczyć zaledwie na 50 lat, natomiast Stanom Zjednoczonym przy obecnym rozwoju techniki zapasy ropy naftowej mogą wystarczyć tylko na 20 lat i dlatego Stany Zjednoczone bardzo chętnie angażują swój kapitał do przemysłu naftowego w innych państwach, jak np. Meksyk. Wskutek małych zapasów ropy naftowej w Stanach Zjednoczonych i niewystarczalności produkcji własnej Europy, ta ostatnia w niedalekiej przyszłości może znaleźć się w trudnej sytuacji, o ile jakiś produkt syntetyczny nie zastąpi produktów ropy naftowej.

Reasumując powyższe dane, widzimy duży spadek przemysłu chemicznego w Europie i niepomiaralnie szybki rozwój jego w Ameryce; dla wyjaśnienia tej sytuacji, Liga Narodów opracowała memorandum dla Międzynarodowej Konferencji Gospodarczej<sup>5)</sup>.

Tu pozwolę sobie przytoczyć niektóre punkty memorandum, które wyjaśniają przyczyny upadku przemysłu chemicznego w Europie:

1) Zła repartycja kapitału inwestycyjnego z powodu rozbudowy przemysłu podczas wojny poza możliwości zbytu. Powołanie do życia wielu przemysłów z pobudek nacjonalistycznych lub celem zatrudnienia bezrobotnych, którym droga do emigracji została zamknięta. Wreszcie skierowa-

<sup>4)</sup> Institut für Konjunkturforschung. Ergänzungsheft.

<sup>5)</sup> Memorandum. Sommaire sur les diverses industries. Genève 1927.

<sup>2)</sup> The Financial News z 29.I.1927 r.

<sup>3)</sup> H. Gliwic. Podstawy Ekonomiki Światowej. Warszawa 1926 r.

nie kapitałów podczas inflacji do przedsiębiorstw, które tylko podczas inflacji miały warunki egzystencji, a w normalnej koniunkturze tracą rację bytu.

2) Powszechne zubożenie Europy, podkopanie zaufania do pieniądza. Z powodu braku kapitału odbudowa odbywa się bardzo powoli.

3) Wojna wzmogła tendencję do przerabiania surowców na miejscu. Nowe odkrycia naukowe podrywają egzystencję niektórych gałęzi przemysłu chemicznego.

4) Uprzemysłowienie krajów pozaeuropejskich wytwarza silną konkurencję dla Europy.

5) Międzynarodowe prądy emigracyjne są wstrzymane, co w wielu krajach prowadzi do przeludnienia, bezrobocia, a w konsekwencji do sztucznego rozwoju przemysłu.

6) Nietrwała stabilizacja walutowa, drożyzna kredytu, głębokie różnice kosztów produkcji krajów eksportujących hamują ciągłość produkcji i zbytu.

Przechodząc do stosunków panujących w Polsce trzeba nadmienić, że Polska po półtorawiekowej niewoli odzyskała swą niepodległość w okresie chaosu gospodarczego i zniszczeń wojennych. Operacje wojenne trwały też u nas o dwa lata dłużej niż w innych państwach; po większej części terytorjum przeszedł ogień zniszczenia i pożogi wojennej. Wobec takiego stanu, trzeba było stworzyć Państwo na nowych żywotnych podstawach, trzeba było odbudować przemysł, rolnictwo i życie ekonomiczne. — Rosjanie, przed ustąpieniem, wywieźli maszyny, Niemcy zabrali resztę, i wówczas kiedy przemysł chemiczny w krajach wojujących, wskutek zapotrzebowania dla obrony Państwa, rozwija się bardzo pomyślnie — Polska jest w stanie

ruiny przemysłowej; brak maszyn, brak pieniędzy wytwarza trudną sytuację. Z braku rezerw złota i z powodu pięciokrotnie większego importu od eksportu Polska wchodzi na drogę inflacji. Wszyscy uciekają od małowartościowej marki, lokując kapitały w inwestycjach, robią najrozmaitsze bezplanowe posunięcia, które okazują się w skutkach niewłaściwe.

Inflacja stwarza sztuczny dobrobyt i ukrywa ubóstwo kraju; stabilizacja zaś złotego przedstawia w całej nagości nasz dorobek. Po wszystkich tych ciężkich przejściach przemysł chemiczny odbudował się szybko i powstały nawet nowe gałęzie tego przemysłu, jednakże bardzo dalecy jesteśmy od zaspokojenia rynku swego własną produkcją, z wyjątkiem cukrownictwa, gdzie produkujemy ne eksport. Fabryki chemiczne, chcąc wytwarzać środki lecznicze, barwniki i wogóle artykuły chemiczne, napotykać na wielkie trudności, bądź to z braku produktów wyjściowych, bądź to z braku odpowiedniej aparatury chemicznej. Myśl założenia wytwórni czystych odczynników chemicznych i wytwórni aparatury chemicznej przy Instytucie Badawczym należy powitać z radością.

Polska posiada warunki dogodne do rozwoju przemysłu chemicznego, obfituje w liczne surowce i sąsiaduje na wschodzie z krajami mało uprzemysłowionymi, należy jedynie dać odpowiedni impuls i ochronę od konkurencji zagranicznej. Przez subsydja rządowe z jednoczesnym zastrzeżeniem, że w razie wojny fabryki wytwarzać będą artykuły potrzebne do obrony Państwa (tem bardziej, że przyszła wojna, wojna gazowo-lotnicza, jest całkowicie uzależniona od stanu przemysłu chemicznego), można znacznie ułatwić rozwój poszczególnych gałęzi naszego przemysłu chemicznego.

## PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

### CZĘŚCI MASZYN.

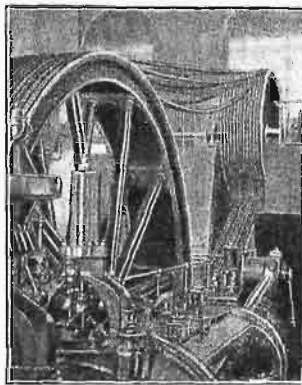
#### Przerobienie napędu linowego na pasowy.

Nawet w tych wypadkach, gdy napęd zapomoczą przekładni linowej wykonany jest i zmontowany bez zarzutu, po pewnym czasie pracy występują wady, które skłaniają do przyznania pierwszeństwa napędowi pasowemu. Poszczególne liny, aczkolwiek początkowo napięte były jednakowo, wydłużają się z czasem jedne mniej, inne więcej i biegają z różnymi prędkościami, co powoduje straty przenoszonej przez nie energii. Powyższe względy powodują niejednokrotnie wymianę, względnie przerobienie kół linowych przekładni na pasowe. Osiąga się wówczas i tę korzyść, że przestrzeń między osiami kół może być zmniejszona, a więc zmniejszają się ogólne wymiary urządzenia; poza tem największe dopuszczalne przekładnie większe są przy zastosowaniu pasa niż liny. Stosując samoczynne naprężacze pasa unika się zbyt wielkiego obciążenia łożysk, ograniczając jednocześnie wielkość poślizgu, nawet po dłuższym okresie pracy.

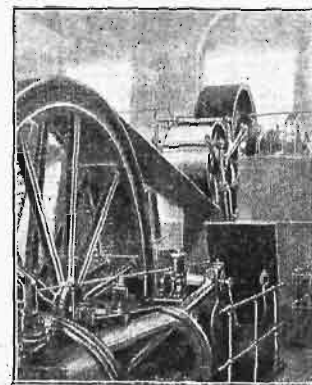
Na rys. 1 widzimy napęd linowy w wielkiej przędzalni, który z powodu wadliwego funkcjonowania przerobiony został bez żadnych trudności i w nadzwyczaj krótkim czasie na pasowy, uwidoczniony na rys. 2.

Koło zamachowe leżącego silnika parowego o potrójnym rozprężaniu pary, zaopatrzone było w 12 rowków dla

lin, przenoszących energię na koło linowe transmisji. Moc indykowana silnika wynosiła średnio 560,87 KM. Z czasem liny powydłużały się niejednakowo i dla uniknięcia strat



Rys. 1. Napęd linowy: znaczne straty energii i częste przerwy w ruchu.



Rys. 2. Napęd pasowy: zaoszczędzenie przeszło 10% mocy i zwiększenie niezawodności ruchu.

energii musiano je skracać, splotać na nowo, co powodowało stosunkowo dość znaczne przerwy w ruchu. Postanowiono tedy przerobić przekładnię na pasowy, zachowując jednakże stare koła linowe. Dla umożliwienia założenia pa-

sa, koło zamachowe i koło pasowe transmisji zostały obłożone taśmą stalową szerokości 830 mm i grubości 5 mm. Jednocześnie wbudowano między osiami samoczynny naprężacz pasa. Wszystkie te prace zostały uskutecznione w ciągu jednego dnia świątecznego. Po zindykowaniu maszyny, okazało się, że zaoszczędzenie mocy wynosi 60,81 KM, czyli 10,8% (V. D. I. t. 72, Nr. 27, 1928).

## METALOZNAWSTWO.

### Wytrzymałość na rozciąganie i przewodność elektrycznie rekrytalizowanego drutu glinowego i wnioski praktyczne dla walcownictwa.

Wpływ najrozmaitszych warunków wyżarzania na własności mechaniczne twardo ciągniętego glinu był rozpatrywany już wielokrotnie, jednakże tylko nieliczne z tych prac zwracały uwagę na związek, istniejący pomiędzy przewodnością elektryczną a wytrzymałością i żadna na zmianę stosunku tych wielkości w zależności od warunków wyżarzania glinu technicznego.

Wobec braku całego szeregu danych dotyczących obróbki wstępnej (temperatura walcowania, stopnie gniotu w poszczególnych przejściach, oraz ich ilości i t. p.) i sposobu i czasu trwania obróbki termicznej (powolne, szybkie, z jaką szybkością, w jakich piecach, stosunek masy nagrzewanej do wielkości pieca i t. p.) oraz niezawsze podanej analizy chemicznej, podawane wyniki wykazywały rozbieżność i nie można było dotychczas ustalić powyższych zależności.

Jako stałe domieszki glinu technicznego występują żelazo i krzem.

Podług doświadczeń Bosshard'a glin może zawierać tylko około 0,2% żelaza w roztworze stałym, nadmiar występuje jako związek chemiczny  $FeAl_3$ . Aż do tej ilości żelaza przewodność elektryczna glinu szybko maleje, potem zaś, w miarę wzrostu ilości kryształów  $FeAl_3$  zmienia się linijnie.

Krzywą rozpuszczalności krzemu w glinie ustalili Köster i Müller, badając przewodność elektryczną. (Przeł. Techn. 1927, str. 864, 5).

Na podstawie zasad metaloznawstwa można przewidywać, że:

1) Im większemu zgniotowi podlegał jakiś materiał, tem niższą będzie temperatura rekrytalizacji i tem krótszy będzie czas potrzebny do dojścia do zupełnej rekrytalizacji, to jest równowagi.

2) Im wższa procentowo będzie zawartość zanieczyszczeń (Fe i Si) tem dłuższym będzie czas potrzebny do ustalenia równowagi (przy tej samej temperaturze nagrzewania), szczególnie o ile materiał podlegał tylko niewielkiemu przemieszanu. (Durchkretung).

3) Wielkość ziaren rekrytalizowanego materiału zależy od składu chemicznego i czasu nagrzewania, a w razie tworzenia się kilku rodzajów kryształów również i od trwałości poszczególnych rodzajów przy odpowiednich temperaturach.

4) Im czystszy jest materiał, tem prędzej wytworzą się grube ziarna przy wyższych temperaturach.

5) Im wyższa jest temperatura wyżarzania takiego materiału, który tworzy roztwory stałe, tem wyższymi będą (za wyłączeniem materiału grubokrytalicznego) wytrzymałość i opór elektryczny, zaś mniejszem wydłużenie po zahartowaniu (przy jednakowej wielkości ziaren).

Pracę niniejszą przeprowadzono z pięcioma gatunkami glinu o następującym składzie:

a)	% Si	0,82,	% Fe	0,95,	glin	reszta (z różnicy)
b)	"	0,77	"	0,75,	"	"
c)	"	0,54	"	0,42,	"	"
d)	"	0,30	"	0,32,	"	"
e)	"	0,14	"	0,17,	"	"

Z bloków o powyższym składzie wywalcowano po nagrzaniu w wannie solnej na gorąco ( $300^{\circ}$ — $320^{\circ}$ ) w 20 przejściach drut  $\varnothing$  6,7 do 7 mm przy końcowej temperaturze około  $180^{\circ}$ — $200^{\circ}$ , poczem na zimno bez wyżarzania w 8 razach wyciągnięto drut o  $\varnothing$  2 mm. Wytrzymałość i przewodność tak uzyskanych drutów podana jest poniżej:

	$R$ kg/mm <sup>2</sup>	$\frac{m}{\Omega \text{ mm}^2}$ przy $20^{\circ}$
a)	26,3	31,4
b)	25,1	32,0
c)	24,0	32,5
d)	23,5	34,0
e)	23,2	35,1

Druty te poddano nagrzewaniu w wannie saletrzonej przez rozmaite okresy czasu i przy temperaturach  $300^{\circ}$ ,  $400^{\circ}$ ,  $500^{\circ}$  i  $575^{\circ}$ , poczem chłodzono w wodzie o temperaturze  $15$ — $20^{\circ}$ .

W wyniku uzyskano takie wskazówki:

1) Nagrzewanie wszystkich drutów przez 1 minutę powodowało zmianę wytrzymałości, wydłużenia i przewodności.

2) Wytrzymałość i przewodność tegoż samego materiału rekrytalizowanego zależy od czasu, a mianowicie:

A. Przy temperaturach od  $300$ — $400^{\circ}$  niezależnie od składu, przy dłuższym czasie nagrzewania zmniejsza się  $R$ , a zwiększa przewodność, jednakże, podczas gdy przy  $300^{\circ}$  spadek  $R$  trwa jeszcze przez 5 min. po wyżarzeniu jednodominutowem, to przy  $400^{\circ}$  rekrytalizacja jest już zupełną i przez dalsze 30 min. nagrzewania nie daje się zaobserwować dalszego spadku  $R$ .

B. Druty  $a$ ,  $b$  i  $c$  przy temperaturze  $575^{\circ}$  nie wykazują żadnego zmniejszenia  $R$  w miarę wzrostu czasu nagrzewania.

Drut  $d$  a jeszcze bardziej  $e$  wykazują szybki spadek  $R$  w miarę przedłużania czasu wyżarzania. Tworzy się materiał grubokrytaliczny. Równocześnie ze spadkiem  $R$  przewodność wzrasta,

C. Przy wyżarzaniu przy  $500^{\circ}$  druty  $a$  i  $b$  po 45 minutach wyżarzania wykazują nagły wzrost dla  $R$  i odpowiedni spadek dla przewodności. Po 60 minutach nagrzewania następuje ponowny spadek dla  $R$ , a wzrost dla przewodności, ale nawet po 9 godzinem wyżarzaniu nie spada do tych wartości, jakie były przed 45 minutowem żarzeniem.

Dla czystych gatunków glinu (drut  $e$ ) po 45 minutach występuje grubokrytaliczność (spadek  $R$ ).

3) Dla materiału o jednakowym składzie wytrzymałość wzrasta a przewodność maleje w miarę wzrostu temperatury rekrytalizacji (grubozirnistą budowa wyłączona).

Objasnia się to zwiększeniem rozpuszczalności Si i  $FeAl_3$  w glinie przy wyższych temperaturach (objasnia to również nagły wzrost  $R$  i spadek przewodności zaznaczony w p. 2c).

4) Przy jednakowych warunkach wyżarzania, czystszy materiał wykazuje spadek dla  $R$ , a wzrost dla przewodności. Im więcej zanieczyszczeń, tem większe są różnice dla  $R$  i przewodności.

Dla osiągnięcia przewodności proponowanej przez niemców dla norm I. E. C. równej:

$35,75 \frac{m}{\Omega \text{ mm}^2}$  nie należy stosować temperatur wyżarzania wyższych niż  $350^{\circ}$ .

5) Na podstawie powyższego oraz innych prac Bosshard'a i autora, znając skład chemiczny materiału i na podstawie temperatury bloku przy walcowaniu można przewidzieć, jaką przewodność będzie można uzyskać w gotowych drutach. Odwrotnie, znając skład i przewodność, można do pewnego stopnia określić temperaturę walcowania.]

Wytrzymałość zależy pozatem jeszcze i od szybkości przy jakich studzono materiał oraz od stopnia zgniotu.

Artykuł ilustrowany wykresami i tabelami. Dość licznie zebrana bibliografia. (Bohner, Z. f. Mkunde, 1928, Nr. 1, str. 8—13).

W. Ł.

## Wpływ krzemu na wolframową stal na magnesy.

Znanem jest „niszczenie” magnesów ze stali wolframowej przez ogrzewanie. Stale wolframowe na magnesy stale posiadają przeciętny skład chemiczny: C = 0,6 — 0,85%; Si = około 0,13%; W = 5,5 — 7,0%; Cr = poniżej 1,0%. Strata siły koercji występuje w magnesach z takiej stali przy ogrzewaniu do 950 — 1000°. Stwierdzono, że przyczyną tej straty jest występujące w tych temperaturach wydzielenie karbidu z roztworu stałego. Regenerowanie magnesów następuje po kilku minutowym ogrzewaniu przy 1250°. Badania mikroskopowe wykazały, że w stalach zawierających 0,13% Si i około 0,58% C niszczenie magnetycznych właściwości przy ogrzewaniu spowodowane jest tworzeniem się węgliku wolframu albo wskutek rozkładu austenitu, albo też nadeutektoidalnego karbidu. Utworzony węglik wolframu nie rozpuszcza się w austenicie w zwykłych temperaturach hartowania, przez co zmniejsza się wpływ wolframu i węgla na roztwór stały. Spostrzeżono, że krzem w większych ilościach hamuje niszczenie magnetycznych właściwości stali wolframowej. Przyczyną tego jest prawdopodobnie znaczne zmniejszenie rozpuszczalności wolnego węgliku wolframu w roztworze ferryt-krzem, co opóźnia segregację karbidu. Stal taka zawiera węglik wolframu w postaci bardzo drobno rozproszonej niewidocznej pod mikroskopem, niezdolny do szybkiego koagulowania, przez co opóźnia się rozkład podwójnego karbidu (normalnego, wolframu i żelaza, względnie roztworu stałego). Za tym stanem rzeczy przemawia zaobserwowany mały stopień przechłodzenia przy Ar (1 — 2°) po dłuższym wyżarzeniu w porównaniu z takimże stopniem przechłodzenia w stalach w stanie zwyczajnym 30°. Na podstawie tych badań określono najdogodniejszy skład stali na magnesy: W = ok. 6,0%, nie ponad 0,74% C i od 0 do 0,6% Cr. Górną granicę dla węgla określono po to, by zmniejszyła się skłonność stali do tworzenia węgliku wolframu. Krzem w ilości 0,25 a nawet do 0,50% nie zdaje się szkodzić magnetycznym właściwościom stali, a z drugiej strony przez powyżej opisane działanie opóźnia spadek siły koercji przy ogrzewaniu. Większe zawartości krzemu np. do 1,0% zmniejszają pozostałość magnetyczną o ok. 1000 jednostek. Chrom w ilościach spotykanych w powyższych stalach posiada stosunkowo mały wpływ na tworzenie się węgliku. Z powyższych badań staje się widocznym, że krzem nie jest w stanie całkowicie usunąć „niszczenia” magnesów ze stali wolframowej o dotychczas stosowanym składzie chemicznym. Z drugiej strony, górna granica krzemu warunkowana jest silnym obniżeniem pozostałości magnetycznej. Być może, że lepsze wyniki otrzymać by można zmniejszając równocześnie zawartość węgla, wolframu i chromu. Badania powyższe pozwalają przypuszczać, że strata magnetycznych właściwości, spowodowana starzeniem, będzie znacznie mniejsza w stalach z większą zawartością krzemu (do 0,5%). (J. Swan, Iron and Steel Inst. 1928, maj, 12). Z. J.

## SAMOCHODY.

### Rozwój przemysłu samochodowego w St. Zjedn. w r. 1927.

National Automobile Chamber of Commerce w St. Zjedn. ogłasza corocznie wykazy statystyczne, dotyczące przemysłu samochodowego, podkreślając najbardziej charakterystyczne zmiany, jakie zachodzą w tej dziedzinie wytwórczości.

Dnia 31 grudnia 1927 r. było zarejestrowane w St. Zjedn. 23 127 315 samochodów, przyczem przyrost w stosunku do roku poprzedniego wynosił 5%. W miarę wzrostu ilości samochodów, przyrosty procentowe maleją w następującej skali: w r. 1922 przyrost samochodów w stosunku do roku poprzedniego wynosił 17%, w następnych zaś latach odpowiednio 23%, 17%, 14%, 10% i 5%. Ilościowa pro-

dukcja samochodów w zakładach St. Zjedn. i Kanady przedstawiona jest w poniższej tabeli:

Rok	Ilość wykonanych samochodów,	Wartość w milj. dol.
1922	2 690 627	1793
1923	4 167 455	2592
1924	3 733 492	2367
1925	4 427 660	3015
1926	5 503 531	3214
1927	3 573 671	2701

Przeciętna cena jednego samochodu w r. 1927 wynosiła około 750 dol. National Automobile Chamber of Commerce zaznacza, że ceny samochodów są obecnie niższe niż przed wojną, i podczas gdy dla wszystkich najważniejszych artykułów pierwszej potrzeby dolar posiada 61% swej przedwojennej siły kupna, to w stosunku do samochodów siła kupna wzrosła do 107%.

Ilość samochodów otwartych maleje z roku na rok i w okresie sprawozdawczym wynosi już tylko 13%.

Samochody wykonane w St. Zjedn. w ogromnej większości sprzedawane są w kraju; w r. 1927 wywieziono zagranicę 518 538 wozów, a więc tylko 14,5% produkcji. Mimo tej stosunkowo niezbyt wielkiej odsetki, eksport samochodów zajmuje w handlu wywozowym St. Zjedn. trzecie miejsce po bawelnie i naftcie. Największym odbiorcą samochodów amerykańskich jest Australia.

Premje asekuracyjne wpłacone przez właścicieli samochodów w r. 1927 dosięgły sumy 241 249 417 dol., wobec 206 500 000 dol. w r. 1926 i 176 800 000 w r. 1925. Odszkodowania wypłacone ubezpieczonym wyniosły odpowiednio w tych trzech latach: 49,1%, 48,2% i 47,1% sumy premij asekuracyjnych. Orientując się według wykazów samochodów wycofywanych corocznie z ruchu, stwierdzić można, że od r. 1916 średni okres używalności jednego samochodu wynosi ok. 7 lat.

Zakłady samochodowe Stanów Zjedn. wykonały w r. 1927 (w tablicy podano produkcję łącznie z Kanadą) 3 394 288 samochodów, co stanowi 81,6% produkcji światowej. Na drugim miejscu idzie Anglja z produkcją 231 000 jednostek, co stanowi 5,5%, na trzecim Francja — 190 000 i 4,6%, na czwartym wreszcie Kanada — 179 426 samochodów i 4,3%. Wszystkie pozostałe państwa wyrabiają zaledwie 4% ogólnej światowej produkcji samochodów. W r. 1926 Francja zdobyła drugie miejsce po St. Zjedn. wykonawszy 200 000 jednostek, Anglja zaś osiągnęła wówczas miejsce 3-cie przy produkcji rocznej 198 700 jednostek.

Kradzieże samochodów w Ameryce rosną ustawicznie w miarę wzrostu ruchu samochodowego, jednakże znaczna większość skradzionych samochodów została odnaleziona. Tak więc, według statystyki obejmującej 28 głównych miast St. Zjedn., z ogólnej sumy 95 083 samochodów skradzionych, 87 186, czyli przeszło 92% zostało odnalezione.

Koszta napędu samochodowego są w St. Zjedn. mniejsze niż w innych krajach, gdyż litr benzyny kosztował tam ok. 1,1 fr., podczas gdy (maksymalna) cena litra benzyny we Włoszech wynosiła 3,5 fr., we Francji zaś ok. 2 fr.

Ilość wypadków samochodowych, rosnąc ustawicznie ilościowo wraz ze wzrostem natężenia ruchu, maleje jednakże procentowo.

W r. 1922, gdy w St. Zjedn. znajdowało się w ruchu 12 238 375 samochodów, liczba wypadków wyniosła 13 676, co stanowi 112 wypadków na 100 000 samochodów.

W r. 1927 kursowało 23 127 315 samochodów, ilość zarejestrowanych wypadków zaś wyniosła 22 485, czyli 97 na 100 000 jednostek. (Le Génie Civil, Nr. 7, 1928).