

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

Badanie turbiny parowej o mocy elektrycznej 150 kW, przy 5500 obr./min, z międzystopniowym oddawaniem pary (dok.), nap. A. Uklański.  
 Przykład wylugowywania mosiądzu przez roztwór soli nap. Inż. W. Łoskiewicz, adiunkt Akademii Górniczej w Krakowie.  
 Program zastosowania zasad naukowej organizacji pracy do warsztatów kolejowych i dotychczasowa działalność w tym kierunku, nap. Inż. J. Wagner.  
 Nasyp linii średnicowej i stacja kanałowa w Warszawie, nap. Inż. L. Gembarzewski.  
 Nekrologia: Ś. p. Józef Wierusz-Kowalski.  
 Przegląd pism technicznych.  
 Kronika.  
 Sprawozdania i prace Polskiego Komitetu Energetycznego.  
 Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

SOMMAIRE:

Essai de la turbine à vapeur de 150 kW, à prise de vapeur (suite et fin), par M. A. Uklański.  
 Sur un cas du lessivage de laiton par la solution de sel, par M. W. Łoskiewicz, Ingénieur, adjoint à l'Académie des Mines de Cracovie.  
 Programme de l'introduction des principes de l'organisation scientifique du travail dans les ateliers de réparation des chemins de fer en Pologne, par M. J. Wagner, Ingénieur.  
 Quelques problèmes concernant l'aménagement de la ville de Varsovie, par M. L. Gembarzewski, Ingénieur.  
 Nécrologie: J. Wierusz-Kowalski, Dr., Professeur.  
 Informations diverses.  
 Sociétés savantes et industrielles.  
 Bulletin du Comité Polonais de l'Energie.  
 Bulletin de la Commission Polonaise de Standardisation.

## Badanie turbiny parowej o mocy elektrycznej 150 kW, przy 5500 obr./min, z międzystopniowym oddawaniem pary.\*

Napisał Aleksander Uklański.

V.

Wyprowadzimy niżej wzór teoretyczny na oszczędność, uzyskaną przy pobieraniu pary, której określenie wyraziliśmy już poprzednio jako

$$\varepsilon = \frac{Q_b + Q' - Q}{Q_b + Q'} \dots (7)$$

albo

$$\varepsilon = \frac{G_b \cdot i_b + G' \cdot i' - G \cdot i}{G_b \cdot i_b + G' \cdot i'} \dots (7a)$$

Zakładając  $i = i'$ , otrzymamy wzór prostszy

$$\varepsilon = \frac{G_b \cdot \frac{i_b}{i} - (G - G')}{G_b \cdot \frac{i_b}{i} + G'} \dots (8)$$

w którym możemy nazwać wyraz  $G_b \cdot \frac{i_b}{i}$  zredukowaną ilością pary odebranej.

Ze wzoru (3) otrzymamy

$$G - G' = G_b \cdot \left(1 - \frac{AL_{iW}}{AL_i}\right),$$

zatem

$$\varepsilon = \frac{G_b}{G_b \cdot \frac{i_b}{i} + G'} \left(\frac{i_b}{i} - 1 + \frac{AL_{iW}}{AL_i}\right).$$

Drugi czynnik da się przekształcić, jeśli uwzględnimy, że

$$AL_{iW} = i - i_b, \dots (9)$$

$$AL_{iN} = i_b - i_0, \dots (10)$$

$$AL_i = i - i_0, \dots (11)$$

przyczem

$$AL_i = AL_{iW} + AL_{iN} \dots (11a)$$

Równania (10) i (11) stanowią pewne uproszczenie w stosunku do rys. 9 i oznaczeń użytych poprzednio, wynika z nich bowiem  $i_b = i_{r1}$ .

Otrzymamy zatem

$$\begin{aligned} \frac{i_b}{i} - 1 + \frac{AL_{iW}}{AL_i} &= \frac{AL_{iW}}{AL_i} - \frac{i - i_b}{i} = \\ &= \frac{AL_{iW}}{AL_i} - \frac{AL_{iW}}{i} = AL_{iW} \left(\frac{1}{AL_i} - \frac{1}{i}\right) = \\ &= AL_{iW} \cdot \frac{i - AL_i}{AL_i \cdot i} = \frac{AL_{iW}}{AL_i} \cdot \frac{i_0}{i} \end{aligned}$$

Ostatecznie otrzymamy wzór

$$\varepsilon = \frac{AL_{iW}}{AL_i} \cdot \frac{i_0}{i} \cdot \frac{G_b}{G_b \cdot \frac{i_b}{i} + G'}$$

$$= \frac{AL_{iW}}{AL_i} \cdot \frac{i_0}{i} \cdot \frac{G_b \cdot i}{G_b \cdot i_b + G' \cdot i} = \frac{AL_{iW}}{AL_i} \cdot \frac{i_0}{Q_b + Q'}$$

zaś podstawiając  $G_b = \frac{Q_b}{i_b}$ , mamy

$$\varepsilon = \frac{AL_{iW}}{AL_i} \cdot \frac{i_0}{i_b} \cdot \frac{Q_b}{Q_b + Q'} \dots (12)$$

albo

$$\varepsilon = \frac{AL_{iW}}{AL_{iW} + AL_{iN}} \cdot \frac{i_b - AL_{iN}}{i_b} \cdot \frac{Q_b}{Q_b + Q'} \dots (12a)$$

Wzór (12), względnie równoważny mu (12a), pozwalają na zbadanie zależności współczynnika  $\varepsilon$  od następujących czynników:

- obciążenia turbiny,
- ilości odbieranego ciepła,
- ciśnienia pary pobieranej,
- stosunku  $\frac{AL_{iW}}{AL_{iN}}$ .

Zakładamy, że zawartość ciepła  $i$  pary dółowej jest stała.

a) Ze wzrostem obciążenia przy stałych czynnikach b) i c) rośnie  $Q'$  oraz najczęściej rośnie  $AL_{iN}$  (t. j.  $i_0$  maleje), zatem oszczędność maleje.

Ze spadkiem obciążenia oszczędność rośnie.

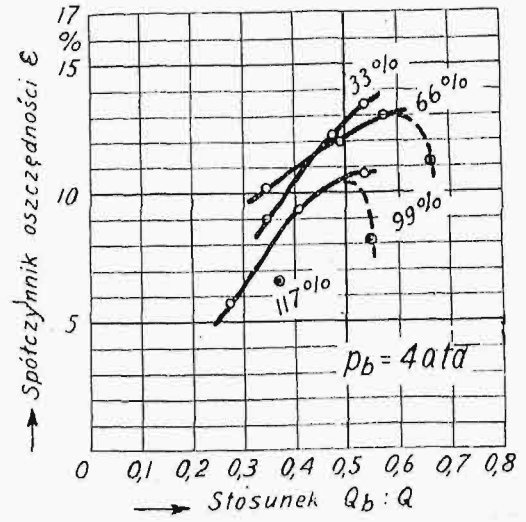
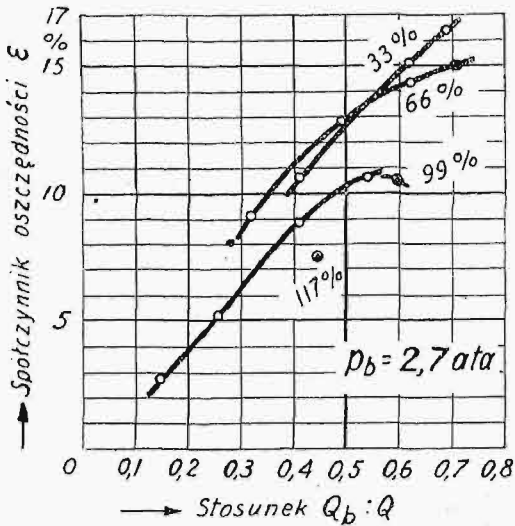
b) Ze wzrostem ilości ciepła odbieranego przy stałych czynnikach a) i c) rośnie  $Q_b$  oraz naj-

\* Dokończenie do str. 1036 w № 49 r. b.

częściej maleje  $AL_{iN}$  (t. j.  $i_0$  rośnie), zatem oszczędność rośnie.

Ze spadkiem ilości ciepła odbieranego oszczędność maleje.

c) Ze wzrostem ciśnienia pary pobieranej rośnie  $Q'$ , maleje  $AL_{iW}$ , rośnie  $AL_{iN}$ , zatem oszczędność maleje.



Rys. 32 i 33. Oszczędność przy pracy z pobieraniem pary w zależności od stosunku ilości ciepła odebranego do ilości ciepła doprowadzonego.

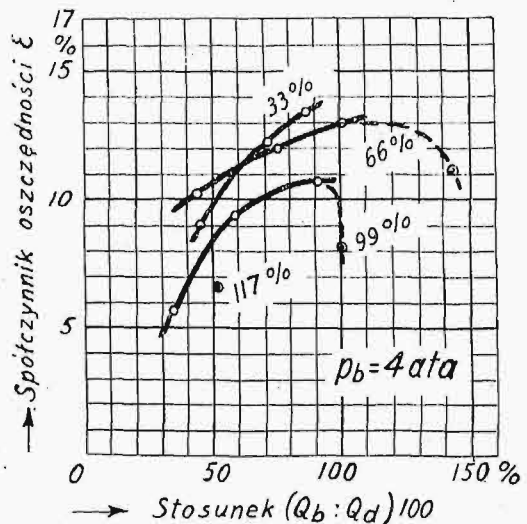
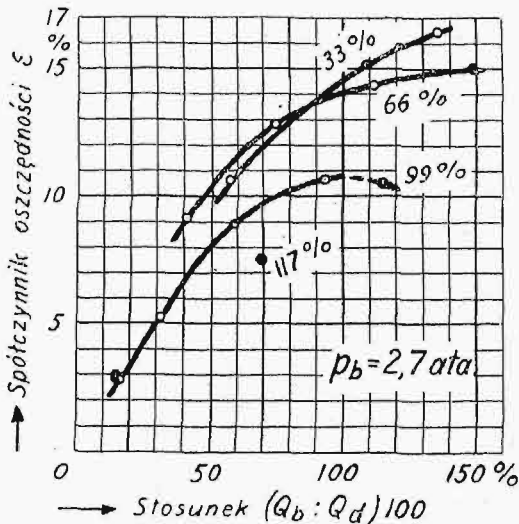
Ze spadkiem ciśnienia pary pobieranej oszczędność rośnie.

d) Ze wzrostem stosunku  $\frac{AL_{iW}}{AL_{iN}}$  oszczędność rośnie, ze spadkiem maleje. Innymi słowy, oszczędność rośnie ze wzrostem i maleje ze spadkiem stosunku mocy części wysokoprężnej do mocy części niskoprężnej.

Zależności te, chociaż tylko ze strony jakościowej, możemy również ustalić niezależnie od wyprowadzonego wzoru zapomocą prostego rozumowania.

nia jest wyzyskane całkowicie, jak w turbinie przeciwprężnej z odprowadzeniem całej ilości pary wylotowej do celów grzewczych, czyli ze sprawnością ogólną 100%, jeśli pominiemy straty, wyrażone sprawnością mechaniczną  $\eta_m$  i t. p. Oczywiście już jest zgóry, że teoretyczna korzyść pobierania pary będzie tem większa, im większy będzie ten drugi strumień

w porównaniu z pierwszym, czyli, im mniejszy stosunek  $\frac{G_o}{G_o + G_b}$ , a większy  $\frac{G_b}{G_o}$ , im bardziej turbina zbliżyć się będzie do turbiny przeciwprężnej. Wyzyskanie ciepła pary wydmuchowej w turbinie przeciwprężnej jest szczególnie korzystne przy małym obciążeniu, gdy rozchód pary na jednostkę mocy się zwiększa, przeto w turbinie z pobieraniem pary należy oczekiwać większej oszczędności również przy mniejszych obciążeniach. Ze względu na całkowite



Rys. 34 i 35. Oszczędność przy pracy z pobieraniem pary w zależności od stosunku ilości ciepła odebranego do ilości ciepła zużytego przy pracy bez pobierania pary.

Przez turbinę z pobieraniem pary przepływają dwa strumienie pary: jeden,  $G_o$  kg/h, przez całą turbinę, czyli przez część wysokoprężną i niskoprężną, drugi zaś,  $G_b$  kg/h, tylko przez część wysokoprężną. Ciepło pierwszego strumienia jest wyzyskane częściowo z powodu straty ciepła pary, uchodzącej do skraplacza. Ciepło drugiego strumie-

wyzyskanie drugiego strumienia, korzystne jest, by para wykonała w nim możliwie dużą pracę wewnętrzną, to jest by opuściła turbinę możliwie nisko rozprężona, stąd wydaje się jasnym, że niższe ciśnienia  $p_b$ , czyli wyższe stosunki  $\frac{AL_{iW}}{AL_{iN}}$ , dadzą większe oszczędności.

VI.

Oszczędność uzyskaną w badanej turbinie przy pobieraniu pary przedstawiamy przede wszystkim w zależności od stosunku ilości ciepła odebranego do ilości ciepła doprowadzonego (rys. 32 i 33). Ten sposób przedstawienia używany jest najczęściej ze względu na to, że stosunek  $\eta_{ig} = \frac{Q_b}{Q}$ :

1° daje dobre określenie sposobu pracy turbiny, bo wielkość jego oznacza, w jakim stopniu turbina jest zbliżona do zwykłej kondensacyjnej ( $\eta_{ig} = 0$ ), a w jakim do przeciwprężnej ( $\eta_{ig} = 1,0$ );

2° jest jednocześnie miarą wyzyskania ciepła w turbinie, jako główny składnik sprawności  $\eta = \eta_o + \eta_{ig}$ ;

3° służy najczęściej jako podstawa wykresu sprawności (rys. 30 i 31) tak, iż oba wykresy dają dokładny obraz pracy turbiny;

4° ze względu na swój charakter ogólny i możliwość stosowania nie tylko do danej turbiny.

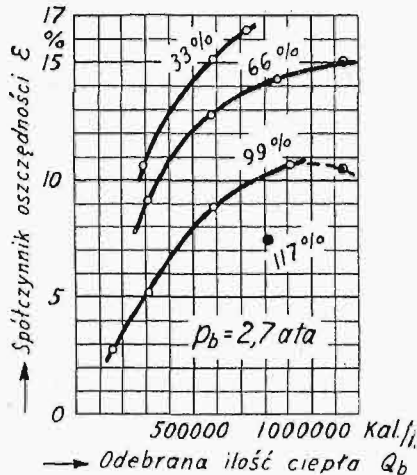
Możemy również przedstawić oszczędności uzyskane w zależności od stosunku ilości ciepła odebranego do ilości ciepła zużytego przy pracy bez pobierania pary (rys. 34 i 35). Sposób ten posiada także charakter ogólny, a używany jest ze względu na wygodę obliczenia. Mianowicie możemy wyrazić spó-

nego. Zależności tej nie daje bezpośrednio pierwszy sposób przedstawienia ani drugi, gdyż temu samemu stosunkowi  $\frac{Q_b}{Q}$  czy  $\frac{Q_b}{Q_d}$  nie odpowiada przy różnych ciśnieniach  $p_b$  ta sama ilość ciepła  $Q_b$ .

Na wszystkich wykresach, podanych na rys. 32 do 37, widoczny jest wzrost oszczędności ze wzrostem ilości ciepła odebranego, stosunkowym czy bezwzględnym. Szybkość tego wzrostu zmniejsza się. Przy tej samej ilości ciepła odebranego, ze wzrostem ciśnienia  $p_b$  spadek oszczędności jest naogół niewielki, przy pełnym nawet niewidoczny. Oprócz tego wzrost ciśnienia  $p_b$  zmniejsza szybkość wzrostu oszczędności ze wzrostem ilości ciepła odebranego oraz zmniejsza zakres możliwego odbioru.

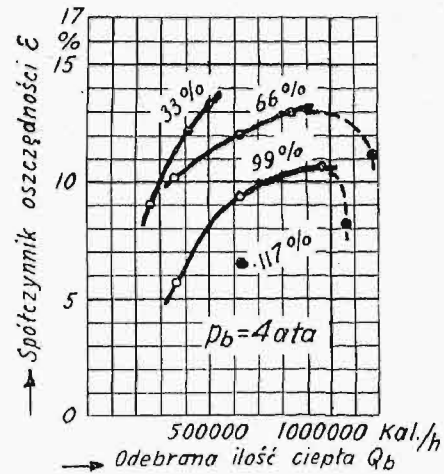
Przy tej samej ilości odebranego ciepła, ze wzrostem obciążenia oszczędność się zmniejsza, jednak dopiero powyżej pewnej granicy, to jest powyżej pewnego stosunku  $\frac{Q_b}{Q}$ ,  $\frac{Q_b}{Q_d}$ , czy też pewnej ilości ciepła  $Q_b$ ; poniżej tej granicy początkowo rośnie, potem maleje.

Wszystkie wykresy są w końcowej części zniekształcone ze względu na znaczny spadek zawar-



Rys. 36.

Oszczędność przy pracy z pobieraniem pary w zależności od ilości ciepła odebranego.



Rys. 37.

czynnik oszczędności w nieco inny niż poprzednio sposób:

$$\begin{aligned} \varepsilon &= \frac{Q_b + Q_d - Q}{Q_b + Q_d} = \frac{Q_b - (Q - Q_d)}{Q_b + Q_d} = \\ &= \frac{Q_b - Q + Q_d}{Q_b + Q_d} = \frac{Q_b}{Q_d} + 1 \end{aligned}$$

i, przedstawiając teraz wzrost rozchodu ciepła przy pobieraniu pary w porównaniu z rozchodem przy pracy bez pobierania pary, to jest stosunek  $\frac{Q - Q_d}{Q_d}$  w za-

leżności od stosunku  $\frac{Q_b}{Q_d}$ , możemy jednocześnie na tym samym wykresie oznaczyć oszczędności, obliczone w prosty sposób z powyższego wzoru.

Wreszcie trzeci sposób przedstawienia oszczędności w zależności od ilości ciepła odebranego (rys. 36 i 37) stanowi niezbędne uzupełnienie wykresów z rys. 27 i 28, z którymi do pewnego stopnia stanowi całość, oraz uwydatnia zależność oszczędności od ciśnienia  $p_b$  przy tej samej ilości ciepła odebra-

tości ciepła pary dołotowej przy mieszanii pary nasyczonej z parą przegrzaną.

**Praca z pobieraniem pary bez regulacji ciśnienia.**  
(Tabela H).

Wydaje się oczywiście, że utrzymywanie ciśnienia pary pobieranej na poziomie wyższym niż odpowiadający ciśnieniu przy pracy bez pobierania zmniejsza oszczędność, jaką moglibyśmy uzyskać, gdyby to ciśnienie mogło być sprowadzone do możliwie najmniejszego.

Jest to zagadnienie raczej teoretyczne, gdyż wysokość ciśnienia pary pobieranej jest przepisana względami zewnętrznymi, ma jednak pewne znaczenie praktyczne, jeśli chodzi o wybór warunków pracy.

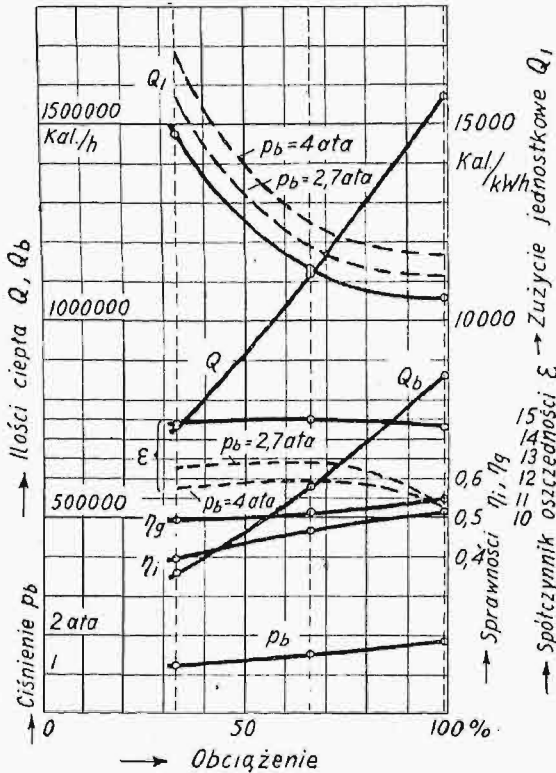
Dla bliższej oceny straty oszczędności ciepła wskutek regulacji ciśnienia pary pobieranej, wykonano pomiary przy pracy turbiny z pobieraniem pary z wyłączoną regulacją ciśnienia (t. j. możliwie najczęściej otwartym zaworem dławiącym I) oraz całkowicie otwartym zaworem odcinającym w rurze odbiorczej (rys. 1), czyli pomiary z największym odbiorem bez regulacji ciśnienia.

Ciśnienie  $p_b$  jako wypadkowe, wywołane przez



opory w rurze z jednej strony, zaś w zaworze dławiającym I i części niskoprężnej — z drugiej, jest wówczas możliwie najmniejszym ciśnieniem odbioru, ze względu na największy otwarty przekrój w obu zaworach: odcinającym i dławiającym I.

Wykresy na rys. 38 przedstawiają wyniki pomiarów i porównanie z wynikami, otrzymanymi przy pobieraniu pary z regulacją ciśnienia.



Rys. 38. Rozchód ciepła, sprawność i oszczędność przy pracy z pobieraniem pary bez regulacji ciśnienia.

Rozchód ciepła na 1  $kWh$  jest mniejszy niż przy pracy z regulacją dla tej samej wartości  $Q_b$  (rys. 27 i 28) i zbliża się do minimum w okolicy obciążenia normalnego.

Sprawność  $\eta_i$  prawie nie różni się od sprawności przy pracy z regulacją dla tej samej wartości  $\eta_{ig}$  (rys. 30 i 31). Stosunek  $\eta_{ig} = \frac{Q_b}{Q}$  rośnie po-

woli. Spółczynnik oszczędności ciepła  $\varepsilon$  jest prawie stały, największy przy obciążeniu ok. 66% i, co było do przewidzenia, znacznie większy niż przy pracy z regulacją dla tej samej wartości  $Q_b$ , przytem różnica jest najmniejsza w okolicy obciążenia 66%.

Z powyższego wynika, że jeżeli chodzi o odbiór pewnej ilości ciepła  $< 0,5 Q$ , to odbiór bez użycia regulacji da w znacznym zakresie obciążenia oszczędność prawie stałą, równą ok. 15%. Jeżeli konieczne jest utrzymywanie ciśnienia  $p_b$  na stałym wyższym poziomie, to strata oszczędności, jaką to pociągnie za sobą, będzie najmniejsza przy obciążeniu ok. 66%.

Wyniki pomiarów tego rodzaju, jak ostatnio opisane (z pobieraniem pary bez regulacji ciśnienia), zależą od konstrukcji turbiny, od oporów w rurze odbiorczej, zaworach i t. d., zatem uwagi powyższe nie mają charakteru ogólnego.

#### Przerachowanie rozchodu pary na warunki gwarancji.

Przy pełnym obciążeniu ze skraplaczem uzyskaliśmy rozchód ciepła 6600  $Kal/kWh$  (pomiar Nr. 6), co odpowiada 9,475  $kg/kWh$  pary o zawartości cie-

pła 697,4  $Kal/kg$  ( $p = 12,7 \text{ ata}$ ,  $t = 245^\circ C$ ) przy ciśnieniu w skraplaczu  $p_o = 0,086 \text{ ata}$  i spadku adyabatycznym  $AL_t = 190,3 \text{ Kal/kg}$ .

Warunkom gwarancyjnym:  $p = 13 \text{ ata}$ ,  $t = 230^\circ$ ,  $p_o = 0,08 \text{ ata}$  odpowiada  $i = 688,8 \text{ Kal/kg}$  oraz  $AL_t = 190 \text{ Kal/kg}$ .

Zakładając, że sprawność wewnętrzna w warunkach gwarancyjnych nie ulegnie zmianie, oraz, że w małym zakresie zmienności zawartości ciepła pary dolotowej rozchód pary rośnie odwrotnie proporcjonalnie do niej, otrzymamy po przeliczeniu,

$$G_{1g} = 9,475 \cdot \frac{697,4}{688,8} \cdot \frac{190,3}{190} \approx 9,6 \text{ kg/kWh},$$

czyli rozchód zbliżony do gwarancyjnego (różnica ok. 1%).

Przy pracy z pobieraniem pary o ciśnieniu  $p_b = 4 \text{ ata}$  uzyskaliśmy (pomiar Nr. 49 i 50) przy obciążeniu 148,4  $kW$ :

$Q = 1\,521\,000 \text{ Kal/h}$  przy  $Q_b = 622\,500 \text{ Kal/h}$  oraz  $Q = 1\,803\,000 \text{ Kal/h}$  przy  $Q_b = 963\,000 \text{ Kal/h}$ .

Według warunków gwarancyjnych, para odbierana ma zawartość ciepła  $i_b = 670 \text{ Kal/kg}$ , para dolotowa  $i = 688,8 \text{ Kal/kg}$ , spadek adyabatyczny w części akcyjnej wynosi  $AL'_{iw} = 55,8 \text{ Kal/kg}$ , w części reakcyjnej  $AL'_{in} = 143 \text{ Kal/kg}$ . Gwarancje dotyczą odbioru 1000  $kg/h$ , co odpowiada  $Q_b = 670\,000 \text{ Kal/h}$ .

Z wielkości uzyskanych, interpolując, przy  $Q_b = 670\,000 \text{ Kal/h}$  otrzymamy  $Q \approx 1\,560\,000 \text{ Kal/h}$ ,  $i = 703 \text{ Kal/kg}$ ,  $i_b = 674 \text{ Kal/kg}$ ,  $AL'_{iw} \approx 56 \text{ Kal/kg}$ ,  $AL'_{in} \approx 146,5 \text{ Kal/kg}$ ,

$$G = \frac{1\,560\,000}{703} = 2220 \text{ kg/h}, \quad G_b = \frac{670\,000}{674} = 994 \text{ kg/h},$$

$$G_o = 2220 - 994 = 1226 \text{ kg/h}.$$

Zakładając, że sprawność wewnętrzna w warunkach gwarancyjnych nie ulegnie zmianie, oraz że w małym zakresie zmienności zawartości ciepła pary dolotowej rozchód pary rośnie odwrotnie proporcjonalnie do niego, otrzymamy rozchód pary po przeliczeniu z równania

$$\eta_i = \frac{860 N_i}{G AL'_{iw} + G_o AL'_{in}} = \text{const.},$$

skąd

$$2220 \cdot 56 + 1226 \cdot 146,5 = G'_g \cdot 55,8 + (G'_g - 994) \cdot 143,$$

$$G'_g = 2243 \text{ kg/h},$$

$$\text{zaś } G_g = 2243 \cdot \frac{703}{688,8} = 2290 \text{ kg/h},$$

$$\text{a } G_{1g} = \frac{2290}{148,4} = 15,4 \text{ kg/kWh},$$

czyli otrzymaliśmy rozchód zbliżony do gwarancyjnego (różnica ok. 2%).

#### Rozchód pary według wzorów Fornera.

Chcąc zdać sobie sprawę, na czym oparte są fabryczne gwarancje rozchodu pary, które podaliśmy na początku, obliczymy rozchód pary według wzorów teoretyczno-doświadczalnych Fornera.\*)

Rozchód pary przy pracy na wydmuch podaje wzór, ważny dla mocy nominalnej  $N_n \geq 150 \text{ kW}$ .

$$D = 7,8 \frac{\left(1 - \frac{t}{740}\right) \left(2 + \frac{70}{N_n}\right)}{1 - \left(\frac{p_o}{p}\right)^{0,1}}, \dots (1)$$

gdzie  $\frac{p_o}{p} = \frac{1,2}{13}$ ,  $t = 230$ ; otrzymamy stąd

$$D \approx 20 \text{ kg/kWh}.$$

\*) Zeitschrift des V. D. I. 1922.

Rozchód pary przy pracy ze skraplaczem podaje wzór ważny dla mocy nominalnej

$$N_n \geq 500 \text{ KM} \approx 370 \text{ kW};$$

$$D = 20 \left(1 + \frac{2}{p}\right) \left(1 - \frac{t}{900}\right) \left(1 - \frac{V}{148}\right) \left(1 + \frac{100}{N_n}\right), \quad (2)$$

gdzie  $p = 13$ ,  $t = 230$ , próżnia w skraplaczu  $V = 92\%$ .

Rozszerzając ważność tego wzoru na naszą turbinę, otrzymalibyśmy

$$D \approx 10,9 \text{ kg/kWh}$$

Podstawiając zamiast 100 w czwartym nawiasie 70, jak we wzorze (1), otrzymamy

$$D \approx 9,6 \text{ kg/kWh},$$

czyli rozchód zbliżony do gwarancyjnego (różnica ok. 1%), co zresztą wydaje się przypadkowym.

Rozchód pary przy pobieraniu 1000 kg/h obliczymy z równania, wyprowadzonego poprzednio:

$$G = G' + G_b \cdot \left(1 - \frac{G'}{G''}\right),$$

w którym  $G' = 10,9 \cdot 150 = 1635 \text{ kg/h}$ ,  $G_b = 1000 \text{ kg/h}$ ,

zaś  $G''$  obliczymy ze wzoru (1), zamiast  $p_0$ , względnie  $\frac{p_0}{p}$ , podstawiając  $p_b = 4$ ,  $\frac{p_b}{p} = \frac{4}{13}$ ; otrzymamy

$$D \approx 36 \text{ kg/h}, \text{ zatem } G'' = 36 \cdot 150 = 5400 \text{ kg/h},$$

$$\text{zaś } G = 1635 + 1000 \left(1 - \frac{1635}{5400}\right) = 1635 + 696 = 2331 \text{ kg/h},$$

a na jednostkę mocy wypadnie

$$D \approx 15,5 \text{ kg/kWh},$$

czyli rozchód większy od gwarancyjnego (różnica ok. 2,5%).

Podstawiając  $G' = 9,6 \cdot 150 = 1440 \text{ kg/h}$ ,

otrzymamy

$$G = 1440 + 1000 \left(1 - \frac{1440}{5400}\right) =$$

$$= 1440 + 733 = 2173 \text{ kg/h},$$

a na jednostkę mocy wypadnie

$$D \approx 14,5 \text{ kg/kWh},$$

czyli rozchód mniejszy od gwarancyjnego (różn. ok. 4%)

## Przykład wyługowywania mosiądzu przez roztwór soli.

Napisał Inż. W. Łoskiewicz, adiunkt Akademii Górniczej w Krakowie.

Niedawno mieliśmy możliwość zaobserwowania wyługowującego wpływu solanki na tak zwany mosiądz odporny na działanie wody morskiej.

Ze względu na dość rzadki wypadek opisu podobnego zjawiska w literaturze technicznej, postanowiliśmy ogłosić uzyskane wyniki<sup>1)</sup>.

W salinach wielickich pękł bęben wirówki, na której odbywa się oddzielanie wykrystalizowanej soli od zagęszczonej solanki.

Średnica bębna wynosiła 1220 mm, ilość obrotów 860. Temperatura solanki wynosi przeciętnie 65 — 55° C.

stwy jest znacznie czerwiejszy, niż materiału jądra mosiężnego.

Grubość warstwy wynosi około 1 mm, zaś wokół otworów — trochę więcej. Warstwa ta jest bardzo krucha i odłupywa się w niektórych miejscach bardzo łatwo, w innych trochę trudniej.

O kruchości tej warstwy daje pojęcie zewnętrzny wygląd próbki rozerwanej łącznie z kruchą warstwą, przedstawiony na fot. 2 (pow. ok. 2,5). Pęknięcia kończą się przy zetknięciu ze zdrowym materiałem, jak to zaobserwowano po zestruganiu warstwy kruchej.

Zewnętrznie warstwa ta posiada wygląd metaliczny i z koloru przypomina spatynowany brąz.

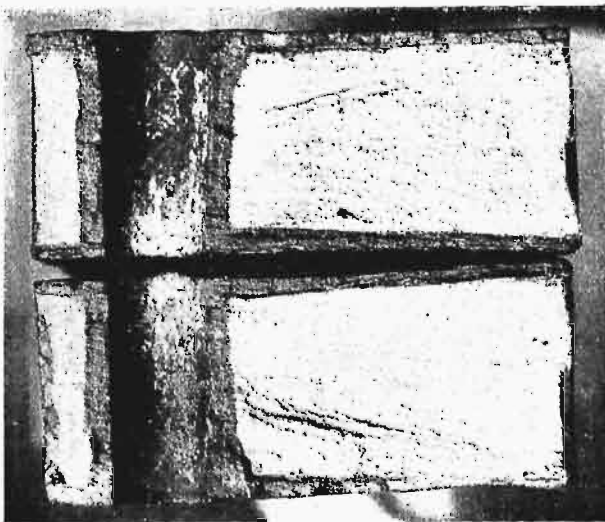
Analiza chemiczna materiału zdrowego i warstwy zmienionej wykazała znaczne zmniejszenie zawartości cynku i zwiększenie zawartości miedzi i cyny w warstwie zewnętrznej.

Wyniki analizy tych dwóch warstw podane są w tabeli I.



Rys. 2.

Widok zewn. próbki Pow. 2,5 X.



Rys. 1.

Przełom próbki rozerwanej. Pow. 2,5 X.

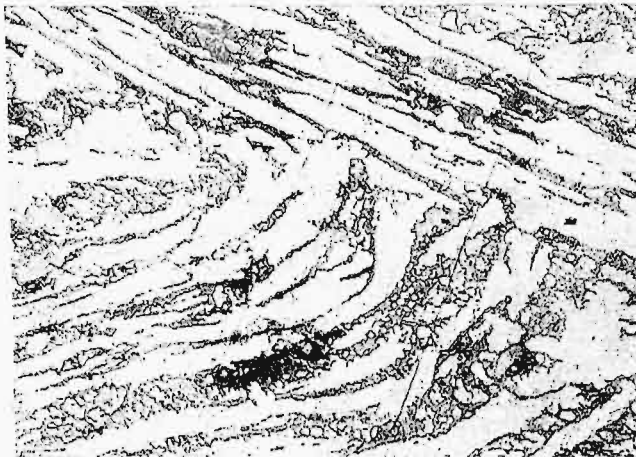
Na fot. 1 (pow. ok. 2,5) widoczny jest przełom próbki rozerwanej, na którym wyraźnie widać, że na powierzchniach bębna utworzyła się warstwa zmienionego materiału. Kolor tej war-

<sup>1)</sup> Pozwalamy sobie podziękować w tym miejscu Zarządowi Salin w Wieliczce za łaskawe pozwolenie na ogłoszenie wyników badania.

TABELA I.

	materiał zdrowy	skorupa zewnętrzna
Cu	61,17%	65,10%
Zn	37,30 „	33,01 „
Sn	1,21 „	1,34 „
Al	0,09 „	0,12 „
Fe	0,07 „	0,08 „
Pb	0,04 „	ślady

Budowa mikroskopowa mosiądzu o składzie powyższym winna wykazać znaczną ilość kryształów roztworu stałego cynku w miedzi  $\alpha$  i niewielką ilość  $\beta'$ .



Rys. 3.  
Pow. 65-krotne.

Obecność zanieczyszczeń, których spólczynnik zamiany podług Guillet'a<sup>2)</sup> jest większy od jedyńki, przesuwa skład strukturalny tego mosiądzu w stronę stopów o większej zawartości cynku. Mianowicie spólczynnik zamiany  $t$  dla cyny = 2, a dla glinu = 6, wobec tego podług formuły Guillet'a % Cu fikc. =  $\frac{\text{Cu analiz. } 100}{100 + \text{ilość zaniecz. } (t - 1)}$ , przyczem wpływ poszczególnych składników dodaje się.

Powyższy więc mosiądz będzie się przedstawiał pod mikroskopem tak, jakby zawierał około 60% miedzi, czyli ilość  $\beta'$  będzie trochę większa, jak to widać na mikrografiji 3 ( $\alpha$  — jasne,  $\beta'$  — ciemne).

Jednakże obecność cyny powoduje jeszcze inną zmianę budowy.

Cyna w ilości do 0,7% rozpuszcza się w roztworze stałym  $\alpha$  (w mosiądżach o zawartości Zn > 40%), po nasyceniu tego roztworu nadmiar jej, w ilości również około 0,7%, rozpuszcza się w roztworze  $\beta$ , który przy 453° przechodzi w roztwór  $\beta'$ <sup>3)</sup>.

W układzie miedź-cyna podobny rozpad roztworu stałego  $\beta$  daje eutektoid ( $\alpha + \delta$ ). Ten składnik  $\delta$  jest twardy, kruchy i pod mikroskopem ukazuje się pod postacią błyszczących niebieskawych plamek i pasemek.

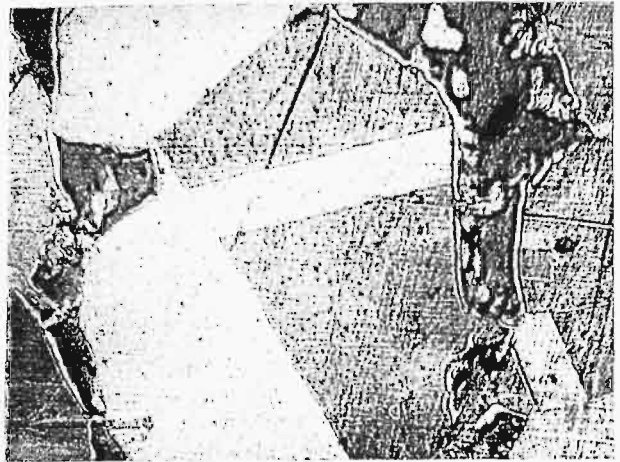
Obecność więc cyny (powyżej 0,72) w mosiądzu wywołuje tworzenie się składnika podobnego do  $\delta$  z układu miedź-cyna (mikrofol. 4). Ilość tego składnika wzrasta w miarę wzrostu zawartości cyny, zaś ilość  $\beta'$  zmniejsza się. Przy przekroczeniu około 1,4% cyny, cała ilość  $\beta'$  zanika i występuje tylko ten błyszczący twardy i kruchy składnik.

Przy przekroczeniu tej ilości cyny, ilość składnika błyszczącego będzie wzrastać kosztem zmniejszenia ilości roztworu  $\alpha$ .

<sup>2)</sup> Revue de Métallurgie. 1905, str. 97.

<sup>3)</sup> Bauer i Hansen, Z. f. Metalle, 1927, № 11, str. 423—434 i referat na „Werkstofftagung“ w Berlinie.

Pod względem odporności na działanie wody morskiej (słonej), roztwór  $\beta'$  wykazuje najmniejszą odporność i zostaje rozpuszczony przez roztwór soli.



Rys. 4. Pow. 600-krotne. Duże kryształy  $\alpha$  z bliźniakami otoczone składnikiem  $\beta'$ , w którym występują białe brzeżki i punkty składnika  $\delta$ .

Obecność trwałego składnika  $\delta$  w  $\beta'$  zwiększa jego odporność na wylugowywanie i tem się tłumaczy dodatek cyny do mosiądżów, które mają być odporne na działanie roztworów soli.

Uodpornienie to ma jednak też granice, jak to widać z załączonych fot. 2 oraz mikrofol. 5, 6 i 7 na których widać stopniowe wylugowywanie eutektoidu.

Mikrografije 5 i 6 przedstawiają granicę

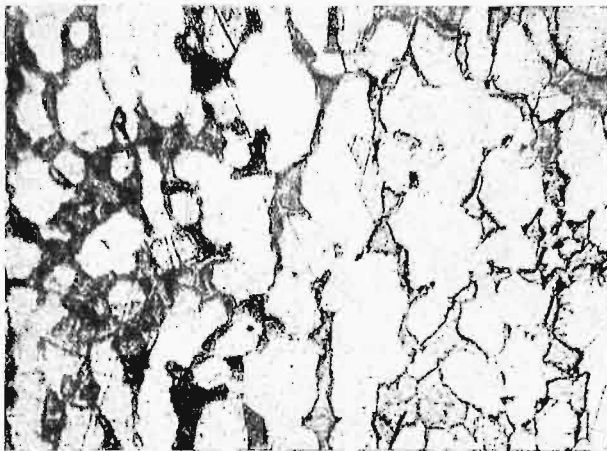


Rys. 5. Granica wylugowywania. Z lewej strony składnik  $\beta'$  jaśniejszy, z prawej — ciemniejszy (początek wylugowywania). Przekrój prostopadły do powierzchni blachy. Pow. 360 X.

przenikania: na lewo materiał niezmieniony ( $\beta'$  jaśniejszy), na prawo — materiał, w którym rozpoczął się proces wylugowywania ( $\beta'$  ciemniejszy). Na mikrografiji 7 widoczne jest odłupywanie się tej zmienionej skorupy, a na mikrografiji 8 — otwory, powstające przez wypadanie i wykruśnianie się ziarn roztworu  $\alpha$ , wywołane przez wylugowanie wiążącego je cementu  $\beta'$ .



Ten proces wylugowywania doprowadza zewnętrzna warstwę do rozpadu, tak że może się ona odkruszać pod wpływem nieznacznych nawet naprężeń.

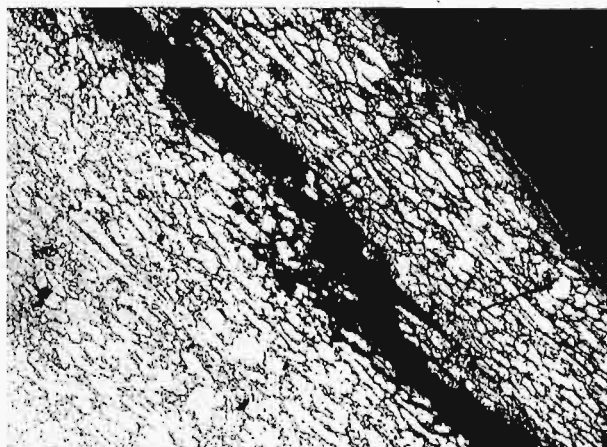


Rys. 6. Granica wylugowywania. Z lewej strony β' jaśniejszy z prawej ciemniejszy. Przekrój równoległy do powierzchni blachy. Pow. 360X.

Materiał ten wykazał następujące własności mechaniczne:

	Materiał surowy łącznie ze skorupą	Materiał (ze skorupą) wylugowany 40 g. w 620-650 i powoli ostudzony	Materiał surowy z dwoma rzędami otworów	
			łącznie ze skorupą	skorupa zestrugana
R <sub>0,2</sub>	39,5 kg/mm <sup>2</sup>	24,9 kg/mm <sup>2</sup>	16,8	19,7
A	zerw. poza dług. pomiarową	16%	z powodu pęknięcia poprzecz. otwory, próbki są zgięte. Ogólne wydłużenie małe.	

W ostatniej rubryce, przekrój był w pierwszym wypadku fikcyjnie większy z powodu wliczenia do przekroju kruchej skorupy, w drugim wypadku skorupa została tylko wewnątrz otworów.



Rys. 7. Odlupywanie się skorupy. Pow. 65-krotnie.

Odporność na uderzenie (Charpy 10 kgm) dała wyniki następujące:

przy—	surowy materiał
15°	3,4 kgm/cm <sup>2</sup>
0°	3,9 "
+ 18°	3,2 "
+ 100°	3,4 "
+ 150°	3,1 "
+ 200°	2,8 "
+ 400°	0,8 "

Z powodu braku materiału, nie udało się przeprowadzić badań kruchości przy wyższych temperaturach materiału wylugowanego i ustalić jego minimum zwięzłości.

Ogólnie biorąc, własności mechaniczne tego mosiądzu, zbliżonego do tak zwanego „mosiądzu morskiego”, są niższe niż tego ostatniego, a również mosiądzu „admiralicji”, jak to widać z tabeli poniższej.

	Cu	Zn	Sn	R	A	składniki metalograficzne
stop użyty na bęben	61	37,5	1,25	25	16	α + (β' + δ)
stop morski	62	37	1	35	20	α + (β' + δ)
„ admiralicji	70	29	1	28	35	α

Przytoczone wyniki potwierdzają poniższe analizy materiału zdrowego i skorupy różnych wyrobów mosiężnych:

	Rura chłodnicy oliwy ochładzanej wodą morską		Płaszcz chłodnicy		Lutowie rury miedzianej	
	Materiał zdrowy	Materiał zmieniony	zdrowy	zmieniony	zdrowy	zmieniony
Cu	70,50	97,42	59,20	96,70	66,90	78,40
Zn	28,81	0,69	40,37	1,29	31,30	13,50
Sn	0,28	0,46	0	0	0,77	0,78
Pb	0,21	0,06	0,24	1,05	0,40	0,00
Fe	6,08	0,08	0,32	0,10	0,2	7,32
Składniki metalogr.	α		α + β'		α	

Dane te przytacza Bauer <sup>4)</sup>, stwierdzając, że: „Roztwory ciepłe, zawierające sól (np. woda morską), zdają się być specjalnie niebezpiecznymi dla mosiądzu i miedzi”..... a dalej: „Opisany proces rozpadu przez wylugowywanie mniej szlachetnego składnika odnosi się nie tylko do mosiądźców, ale również i do wielu innych stopów.”



Rys. 8. Otwory powstające przez wykruszanie się ziarn rozworu α wskutek wylugowywania składnika β'. Pow. 65-krotnie.

Na podstawie powyższego należałoby zastosować na omawiane bębny wirówek jakiegoś innego stopu i spróbować np. stal chromo-niklową nierdzewiającą.

<sup>4)</sup> Ledebur-Bauer, Die Legierungen, str. 212. Krayn Berlin 1924.

Na odbytym niedawno Zjeździe Materiałoznawczym w Berlinie, pp. Czochralski i Schmid w referacie: „Nowe kierunki w badaniu korozji” wskazują na metodę badania korozji nie przez obserwowanie zmniejszenia ciężaru próbek, lecz przez próbę rozrywania, wychodząc ze słusznego założenia, że korozja nie zawsze idzie w parze ze zmianą ciężaru. Natomiast badanie wytrzymałości na

rozciąganie, zwłaszcza w wypadku takiej korozji selektywnej, jak np. w mosiądzach, daje lepsze wyniki i w dodatku przynosi cenną wskazówkę co do wytrzymałości danego materiału.

W naszym przykładzie to zmniejszenie wytrzymałości materiału „ze skorupą” w stosunku do materiału „bez skorupy” potwierdza powyższe wywody.

## Program zastosowania zasad naukowej organizacji do warsztatów kolejowych i dotychczasowa działalność w tym kierunku.\*)

Napisał Inż. J. Wagner.

**W**obec coraz większego zainteresowania się świata technicznego zagadnieniami warsztatów kolejowych (naogół mało w tej sprawie poinformowanego) i w przypuszczeniu, że zainteresowanie to może mieć charakter stały, pragnę przedstawić w krótkich zarysach działalność dotychczasową warsztatów kolejowych i ich zamierzenia na przyszłość.

1) Polskie Koleje Państwowe otrzymały po zaborcach niedostateczną ilość warsztatów, po większej części zniszczonych, w starych, przestarzałego typu budynkach, rozplanowanych źle i przeważnie nienadających się do przebudowy na warsztaty nowoczesne, uwzględniające najnowsze zdobycze techniki.

Jednocześnie otrzymany tabor kolejowy był najróżnorodniejszych i nader licznych typów, w stanie bardzo złym, spowodowanym wojną światową i bolszewicką, w czasie której tabor ulegał nie tylko rozmaitym nienormalnym uszkodzeniom, ale i naprawa z powodu dorywczości i stosowania nie zupełnie odpowiednich materiałów, jak i sposobów samej naprawy, była zła i nie gwarantowała długotrwałej zdatności do ruchu.

Pierwszym etapem do poprawy tego stanu rzeczy była możliwa odbudowa warsztatów, względnie właściwe ustosunkowanie poszczególnych oddziałów w warsztatach i zasilenie ich niezbędnymi maszynami i urządzeniami technicznymi.

Dalszym etapem w polepszeniu gospodarki warsztatowej było dążenie do ujednostajnienia jej we wszystkich warsztatach i wyzyskania możliwej wydajności wszystkich warsztatów do granic, na jakie pozwalał istniejący stan rzeczy, bez uciekania się do bardziej radykalnych zmian w organizacji.

Środkami temi w ogólnych zarysach było: wprowadzenie ujednostajnionej rachunkowości we wszystkich warsztatach, dającej możliwość śledzenia administracji poszczególnych warsztatów, dążenie do zaopatrzenia warsztatów w potrzebne materiały w nie za wielkiej, lecz niezbędnej ilości, mechanizacja warsztatów i elektryfikacja, dążenia do specjalizacji robót, do lepszej naprawy taboru, lepszego segregowania części do naprawy,

do uzupełnienia brakujących terminarzy i ich częściowego sprawdzania, do indywidualnego premjowania, terminowości w wykonaniu poszczególnych robót, do rozszerzenia spawania elektrycznego, do oszczędnego używania materiałów, zrewidowania i ulepszenia gospodarki silnikowej w warsztatach, zrewidowania przepisów kwalifikujących kolejowe naprawy taboru i t. p.

Powyższe zarządzenia sprawiły, że wydajność warsztatów szybko wzrastała, powodując całkowite uniezależnienie się od pomocy fabryk zagranicznych i gdańskich (z wyjątkiem Międzynarodowego Towarzystwa Budowy Okrętów i Maszyn), a w dużej mierze od fabryk krajowych (stan taki trwał do czasu, gdy zmniejszenie kredytów na naprawę taboru w r. 1926 zahamowało wydajność warsztatów, zmuszając je pracować mniejszą ilość godzin niż normalnie).

Systematycznie, stopniowo, wydajność warsztatów została doprowadzona w roku 1925 do stanu przewyższającego wydajność z roku 1920 o 141%, a równoległe osiągnięto następujący spadek odsetki chorego taboru: parowozów z 45,5 do 16,48, wagonów osobowych z 33,24 do 18,17 i wagonów towarowych z 9,36 do 9,31.

Po wprowadzeniu jednolitej rachunkowości w warsztatach i względnego ujednostajnienia w nich gospodarki, przystąpiono do dalszego polepszenia gospodarki warsztatowej już drogą bardziej radykalną — drogą zmodernizowania obecnego systemu, na wzór nowoczesnych warsztatów, to jest — opierając się na zasadach naukowej organizacji pracy.

Dla dojścia do zamierzonego celu, należało najprzód szersze koła administracji warsztatowej zaznajomić z postępami techniki na polu organizacji, tak teoretycznie, jak i praktycznie. W tym celu Ministerstwo Komunikacji zorganizowało dwa kursy Naukowej Organizacji Pracy z udziałem przeszło 100 osób z wyższej administracji działu mechanicznego Ministerstwa i Dyrekcyj, jak również wysłało inżynierów do warsztatów Alzacji i Lotaryngji, Belgji, Gdańska, Niemiec i Anglii.

Wobec niemożności przyjęcia do celów reorganizacyjnych nowych fachowców lub też wydzielania specjalnie do tego celu specjalistów ze składu obecnego personelu warsztatowego, i tak bardzo szczupłego, Ministerstwo Komunikacji w koń-

\*) Referat wygłoszony na Konferencji Warsztatowo-Kolejowej SIMP. w Poznaniu dn. 7 maja r. b.



cu roku zeszłego stworzyło organ p. n. „Komisji Warsztatowej”, składającej się z inżynierów warsztatowych Ministerstwa Komunikacji i różnych Dyrekcji.

Organ ten jest instytucją doradczą i łącznikiem między Ministerstwem Komunikacji a poszczególnymi Dyrekcjami i ich warsztatami, co pozwala Ministerstwu wydawać zarządzenia zgodne z miejscowymi warunkami poszczególnych Dyrekcji.

W celu szybszego urzeczywistnienia programu, opracowanego w głównych zarysach przez Ministerstwo Komunikacji, jak również wyciągania wniosków w sprawach aktualnych, pośrednio lub bezpośrednio z nim związanych, Komisja Warsztatowa została podzielona na 3 podkomisje, mające na celu opracowanie i wyciągnięcie wniosków w sprawach następujących:

#### Podkomisja I.

1) Ustalenie normalnej wydajności warsztatów głównych przy obecnej ich organizacji.

2) Podział istniejących warsztatów głównych na nadające się do dalszego rozwoju i utrzymania w ruchu i na przeznaczone do likwidacji.

3) Opracowanie planu rozwoju istniejących warsztatów głównych i budowy nowych na 5-cioletni okres czasu, biorąc pod uwagę normalny wzrost ruchu i zwiększenie ilości taboru.

4) Opracowanie planu rozwoju istniejących warsztatów pomocniczych dla napraw średnich parowozów, rewizji wagonów i bieżących napraw parowozów i wagonów.

5) Specjalizacja warsztatów pod względem wykonania napraw pewnych typów taboru.

6) Sprawy wydzielenia warsztatów z eksploatacji kolei.

#### Podkomisja II.

1) Organizacja administracji poszczególnych warsztatów.

2) Organizacja pracy w warsztatach na zasadach naukowych.

3) Organizacja narzędziarstwa.

4) Uposażenie warsztatów w maszyny i obrabiarki.

5) Uposażenie warsztatów w podnośniki i środki transportowe.

#### Podkomisja III.

1) Ustalenie zakresu działalności warsztatów, to jest jakie prace winny być wykonywane w warsztatach, a jakie należy pozostawić przemysłowi prywatnemu.

2) Opracowanie wykazu wymiennych części zapasowych taboru i utworzenie normalnych zapasów tych części w magazynach.

3) Premje warsztatowe dla rzemieślników i administracji.

4) Opracowanie instrukcji i wszelkiego rodzaju przepisów warsztatowych.

5) Rachunkowość warsztatowa.

6) Organizacja szkolenia personelu warsztatowego i uczniów.

7) Okresowe sprawozdania z działalności warsztatów i statystyka warsztatowa, i

8) Gospodarka zasobowa w stosunku do potrzeb warsztatów.

Wszystkie wnioski, opracowywane w tych sprawach przez poszczególne Podkomisje, są rozpatrywane przez Komisję, a po przyjęciu przez nią są przedstawiane do aprobaty Ministerstwa Komunikacji względnie Ministra.

Zaznaczyć należy, że zadaniem Komisji jest też, w razach potrzebnych, zjeżdżanie do warsztatów, w celu omawiania i decydowania na miejscu aktualnych spraw.

Zamierzono stworzenie 2-ch warsztatów: parowozowego i wagonowego, jako wzorowych, wyposażonych w najlepsze nowoczesne urządzenia techniczne, transportowe i doświadczalne i w najlepszą organizację; warsztaty te miały być przykładem dla innych warsztatów, jak również miejscem, gdzie możnaby było uczyć młodych techników kolejowych najnowszych zdobyczy na polu technicznym w kolejnictwie.

Warsztaty te utworzone miały być w Końskiem i w Pruszkowie, jednakże z powodu braku kredytów nie zostały one wybudowane.

Opracowanie wszystkich wskazanych w powyższym programie prac jest już zapoczątkowane, co zaś do niektórych — już wyciągnięte zostały wnioski i wprowadzone w życie.

Naogół zapoczątkowano reorganizację w tempie powolnym (wobec braku dostatecznych sił technicznych i kredytów) we wszystkich warsztatach, w szybszym zaś tempie ma się reorganizować, ogólnie biorąc, warsztaty parowozowo-wagonowe Warszawa—Praga.

Nie mam możliwości w jednym referacie przedstawić szczegółowo, co się już zrobiło w każdej poruszonej w programie sprawie; da to temat do wielu referatów.

Na zakończenie chciałbym jeszcze tylko nadmienić, jakimi środkami naprawczymi rozporządza Ministerstwo Komunikacji.

Otóż z 18 posiadanych większych warsztatów głównych i pomocniczych, które Polskie Koleje Państwowe otrzymały po okupantach, o typie przeważnie przestarzałym — 4 są zakwalifikowane do zlikwidowania, 6 powinny być przeznaczone tylko na pomocnicze, 5 nie nadaje się do rozbudowy lub powiększenia, a tylko 3 nadają się do racjonalnej rozbudowy.

Pomimo jednak tak niekorzystnych warunków, praca w tych warsztatach idzie coraz lepiej, dzięki wysiłkom grona inżynierów mechaników warsztatowców; troską największą obecnie jest brak młodych sił technicznych, któreby pomagały starszej generacji w jej pracy, uczyły się, a następnie ją zastąpiły. Jednakże mam nadzieję, że gdy warunki uposażeniowe w kolejnictwie się polepszą, co jest już obecnie w toku, młodzież więcej będzie się poświęcała kolejnictwu.



## Nasyp „Linji średnicowej” i Stacja kanałowa w Warszawie.

(dwie budowle-przyszła i istniejąca-szpeczące pobrzeże Wisły).

Napisał *L. Gembarzewski*, Inż. technolog.

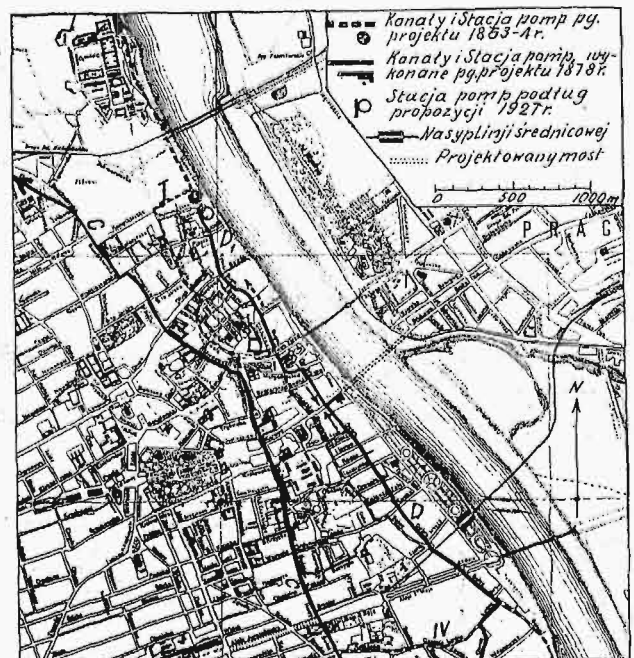
Okład Warszawa stała się jawną stolicą Polski, widzimy usiłowania władz państwowych i miejskich, mające na celu przywrócenie jej, po wieloletnim zaniedbaniu, odpowiedniego wyglądu zewnętrznego. Wiele już w tym zakresie zrobiono, że wspomnę tylko zmieszczenie cerkwi pułkowej i dzwonnicy na placu Saskim, powrót do dawnych kształtów gmachu Staszica, kościoła popijarskiego przy ul. Długiej, b. pałacu Prymasowski (obecnie Ministerjum Rolnictwa), przeróbkę b. koszar wojskowych przy ul. Nowowiejskiej na gmach Ministerstwa Spraw Wojskowych, nadzwyczaj udaną przeróbkę koszar antyleryjskich przy ul. Koszykowej na kliniki uniwersyteckie; znawcza zaś ilość innych gmachów uległa gruntownemu odnowieniu, co rzeczywiście przyczyniło się do upiększenia miasta. Od trzech lat stopniowo doprowadza się do należytego porządku nawierzchnię ulic, nie tylko w śródmieściu, ale i na krańcach. O szerokich zamierzeniach miasta na przyszłość, mających na celu zrównanie Warszawy pod względem estetycznym, zdrowotnym i wogóle technicznym, z innymi dużymi stolicami, dają pojęcie artykuły inż. Z. Słomińskiego drukowane w „Przeglądzie Technicznym (Nr. Nr. 40, 41 i 42 r. b.) p. t.: „Rozwój Warszawy”.

Niestety, wśród tych poczynań ma się znaleźć i bardzo nieodpowiednia budowla, która będzie szpeciła jedno z najładniejszych miejsc w Warszawie — Skwer Kościuszkowski, rozciągający się na długości 1,25 km nad brzegiem Wisły. Z powodu przeprowadzenia t. zw. „Linji średnicowej” kolei żelaznej, skwer ten ma być przecięty wysokim wałem ziemnym. Nie potrzeba dowodzić, gdyż to jest wprost oczywiste, jak ten wał będzie dominował nad otoczeniem. Dziwnie się wydaje, że ma się załatwić w nader pierwotny sposób pokonanie naturalnych przeszkód terenowych, przy budowie drogi żelaznej w miejscu tak dużym i takiego znaczenia, jak Warszawa. Poprzednio przewidywano przeprowadzenie torów kolejowych na wiadukcie. Widocznie jednak względy oszczędnościowe, czy trudności, napotkane przy odwożeniu ziemi z tunelu kolejowego pod Aleją Jerozolimską, przemożły względy estetyczne, chociaż w swoim czasie wiadukt był uważany za część niezbędną budowanej linii kolejowej i odpowiednie projekty przygotowano. Ponieważ do czasu ukończenia tunelu i zbudowania dworca centralnego i mostu przez Wisłę upływie kilka lat, więc może władze odpowiednio jeszcze raz rozważyć tę sprawę i uwolnić Warszawę od tego zapóźnionego prymitywu, który nie harmonizowałby ani ze skwerem, ani z wiaduktem do mostu Ks. Poniałowski, zbudowanym za czasów okupacji. Długość nowego wiaduktu wynosiłaby około 130 m, koszt jego wykonania stanowiłby zaledwie drobną część odsetki od kwoty wydatkowanej na całe przedsięwzięcie.

Drugim, bardzo ujemnie działającym widokiem, jest zbudowany przed 25 laty komina stacji kanałowej przy zbiegu ulic Dobrej i Karowej. Komina ten, dymiący bezustannie w dzień i w nocy, widać z najbardziej reprezentacyjnego miejsca przy dwóch największych hotelach warszawskich. Razić jeszcze więcej będzie, gdy wyłot ul. Karowej przy Krakowskim Przedmieściu będzie rozszerzony do wymiarów przewidywanych planem regulacyjnym miasta, co się nieodwrotnie stanie, po zbudowaniu projektowanego obecnie wiaduktu i mostu przez Wisłę, stanowiącego przedłużenie tego wiaduktu. Pomijam tutaj sprawę, czy przy budowie stacji należało uniknąć ustawienia komina właśnie w ten spo-

sób, ażeby go było widać z Krakowskiego Przedmieścia, ponieważ chociaż byliby przesunięty dalej na południe, to w każdym razie szpeciłby widok może już nie z Krakowskiego Przedmieścia, ale ze Zjazdu na dolną Karową, z jej wiaduktu i przyszłego mostu. Można by mniemać, że konieczność budowy w danym punkcie stacji kanałowej wynikała z warunków technicznych, a względy estetyczne musiały w danym razie im ustąpić.

Do stacji kanałowej przy ul. Karowej spływają wody brudne z lewobrzeżnego powiśla, z południa kanałem głównym D od przedmieścia Sielce, ze zlewni około 600 ha, z północy kanałem D<sub>1</sub>, od ul. Zakątnej, z obszaru około 50 ha. Obydwa te kanały łączą się przy skrzyżowaniu ul. Dobrej z ul. Karową w jeden kolektor, ułożony pod wschodnią częścią ul. Karowej, i za pośrednictwem tego kolektora ścieki przechodzą do zakładu pomp. Tutaj wody brudne z gospodarstwa domowego lub z mniejszych opadów atmosferycznych, do ilości 1000 l/sek, oczyszczone od grubszych zawiesin, podnosi się na wysokość około 25 m i przetacza dwiema rurami żelaznymi o średnicy 600 mm do kanału, ułożonego w górnej części ul. Karowej. Kanał ten, łączy się z głównym kanałem C, należącym do górnego systemu sieci kanalizacyjnej, i za jego pośrednictwem, a następnie kolektora białskiego, ścieki spływają do Wisły. Wody burzowe przy stanie Wisły powyżej + 2,5 m nad 0 przy moście Kierbedzia przetacza się do rzeki specjalnymi pompami, przy niższych stanach Wisły — wlewa się do niej bezpośrednio z kolektora ul. Karowej.



Rys. 1.

Jeżeli rozpatrywać bieg ścieków, to ścieki z południowego powiśla, można powiedzieć, mają kierunek stały, z wyjątkiem drogi przez ulicę Karową od ul. Dobrej do zakładu pompowego i z powrotem do tej ulicy. Inaczej przedstawia się droga ścieków północnych, od ul. Zakątnej. Ścieki te przepływają początkowo z północy na południe na długości 1700 m, następnie z zachodu na wschód, ze wschodu na zachód, a potem znowu w kierunku odwrotnym do początkowego — z południa na północ. Chociaż nieraz przy rozwiązywaniu zagadnienia odprowadzania ścieków trzeba wyznaczać im ze względów topograficznych drogę kolebową, to jednak w danym wypadku można było kwestję tę rozstrzygnąć inaczej.

W 1863—4 r. inżynierowie J. Majewski, J. Sporny i J. Surzycki sporządzili plan kanalizacji Warszawy,<sup>1)</sup> obejmujący prawie całkowicie ówczesny jej obszar. Trasy trzech głównych kanałów górnej części miasta mniej więcej są identyczne z trasami trzech głównych kanałów, jakie zaprojektował w 1878 r. inż. W. Lindley i które następnie wykonano z pewnemi zmianami.

Na powieściu inżynierowie polscy zaprojektowali tylko jeden kanał główny, biegnący wzdłuż tego obszaru miasta, ze spadkami 1 : 2400 i 1 : 3000 od południowych krańców do zbiegu ul. Rybaki i Zakątnej. W tym miejscu ścieki z niego miały być przepompowywane do kanału I (odpowiadającego kanałowi C projektu W. Lindley'a), który od ul. Zakroczymskiej przy ul. Konwiktorskiej skręcał na wschód, następnie po za ul. Rybaki skierowywał się na północ, szedł po brzoziem Wisły i poniżej Cytadeli wpuszczał ścieki do rzeki. W czasie ulewy, wody z kanału dolnego miały być przepompowywane do Wisły przy wysokim jej poziomie, przy niższym — spływałyby do niej bez pośrednictwa pomp. Dodać należy, że do kanału powieśla inż. M., S. i S. przyłączyli ścieki z części górnej miasta, zawarte między ulicami: Aleją Jerozolimską, Bracką, Widok, Marszałkowską, Koszykową (południową granicą terenu kanalizowanego), Alejami Ujazdowskimi i Nowym Światem, z odpływem kanałem IV przez ul. Książęcą. Początek kanału I był przy ul. Chmielnej. Z powodu doprowadzania ścieków z górnej części miasta, kanał powieśla otrzymywał dosyć znaczne wymiary. Tego spuszczenia ścieków z góry na dół, a następnie ich podnoszenia sztucznie nie można uważać za prawidłowe rozwiązanie, gdy jest możliwość odprowadzenia ścieków grawitacyjnie. Podobny błąd spotykamy w projekcie 1878 r., podług którego wody brudne z części miasta, położonej na wschód od kanału C aż do ulicy Miodowej, miały być spuszczone do kanału D, a następnie podnoszone. Lecz inż. W. H. Lindley, opracowując szczegółowo projekt kanalizacji tej dzielnicy, obszaru około 40 ha, zaprojektował jeszcze jeden kanał główny, t. zw. „Staromiejski i Cytadeli” (na planie nie wskazany), połączony z kolektorem bieleńskim w bliskości Marymonitu, wskutek czego uniknęło się niepotrzebnego pompowania części ścieków.

Nie wytłumaczone jest, dlaczego W. H. Lindley, zmieniając dosyć kardynalnie sferę działania kanału D<sub>1</sub>, nie zastąpił go przedłużeniem kanału D i nie pomieścił zakładu kanałowego na końcu ul. Rybaki, a usytuował go w środkowociu. Różnica w koszcie budowy przedłużenia kanału D i kanału D<sub>1</sub> wraz z kolektorem ul. Karowej, wynosiłaby wówczas zaledwie 11 000 rb., stracono zaś plac o powierzchni 11 500 m<sup>2</sup>, który mógł być znaleźć inne przeznaczenie.

Dotychczas komin zakładu kanałowego raził swym widokiem przy przejściu przez Krakowskie Przedmieście u wylotu ul. Karowej. O ileż więcej będzie raził ten zakład przy wjeździe do Warszawy przez nowoprojektowany most. Budynki, chociaż starano się im nadać jakąś taką postać zewnętrzzną, w każdym razie są budowlami typu fabrycznego, ukośnie do nich rozłożony budynek dawniejszego zakładu wodociągowego nie harmonizuje z nowozbudowanymi. Przy przejeździe przez przyszły wiadukt, widoczne będą tylko dachy i podwórza stacji, a nad niemi wystawać będzie komin, popękany przy wysadzaniu mostu Kienbedzia w 1915 r. a

<sup>1)</sup> „Wodociąg i Kanalizacja w Warszawie. Projekty dawniejsze — Projekty Lindley'a” przez Feliksa Kucharzewskiego, inżyniera, redaktora Przeglądu Technicznego. — Warszawa, 1879. Stron 85 i 2 plany.

przy wybuchu w Cytadeli w 1923 r., osiągnięty żelaznemi obręczami, a i z bliska z wiaduktem, nie będzie także się przedstawiał jako ozdoba stolicy.

Nasuwają się samo przez się pytania, czy nie można by umieścić stacji kanałowej w innym, odpowiedniejszym miejscu. Sądzę, że dałoby się to wykonać, spożytkowując pomysły inżynierów Majewskiego, Spornego i Surzyckiego. Kanał D ma spadek 1 : 2500. Długość kanału D<sub>1</sub> wynosi 1700 m. Gdyby poprowadzić kanał D na północ z tym samym spadkiem pod ulicami, pod którymi ułożono kanał D<sub>1</sub>, to przy końcu ulicy Rybaki spód kanału D zagłębiłby się tylko o 68 cm, a ponieważ poziom ul. Rybaki jest niższy, niż ul. Dobrej przy Karowej, to i wówczas dolny koniec kanału D nie byłby założony zbyt głęboko, a odnośnie do poziomu Wisły znajdowałby się prawie w tym samym stosunku, co i obecnie przy ul. Karowej. Przy końcu północnym ul. Rybaki jest plac pusty, na którym można by zbudować zakład kanałowy. Zakład zajmowałby mniej miejsca, niż terazniejszy, gdyż, stosując pompy wirnikowe z silnikiem elektrycznym, nie trzeba by było budować kotłowni i składu węgla, i uniknęłoby się przewozu węgla przez całe miasto, jak to się odbywa obecnie.

Z tak umieszczonego zakładu ścieki byłyby przepompowywane, jak dotychczas, do kanału C, układając nury naporowe pod ul. Konwiktorską, do ul. Bonifratskiej. Gdyby przed budową kanału głównego staromiejskiego, przechodzącego pod ul. Freta i w dalszym ciągu pod ul. Zakroczymską, przewidziano stację pomp w omawianym punkcie i nadałoby temu kanałowi odpowiednie wymiary, to przewód tłoczący byłby krótszy nawet od terazniejszego na ul. Karowej. Nowy przewód będzie dłuższy od tego ostatniego o 300 m. Wody burzowe byłyby spuszczone wprost do Wisły lub pompowane do niej przy jej wysokim stanie. Wysokość podnoszenia ścieków brudnych i z małych opadów deszczowych wynosiłaby około 20 m, byłaby więc mniejsza, niż obecnie. Budując nowy zakład, można by urządzić komorę piaskową i przedwstępne oczyszczanie ścieków w sposób, odpowiadający dzisiejszym wymaganiom tej gałęzi techniki.

Program wykonania robót byłby następujący. Najprzód trzeba by zbudować budynki stacyjne, umieścić w nich nowe pompy wirnikowe do przelączania zwykłych wód ściekowych, ułożyć przewody naporowe, zbudować kanał dla wód burzowych z wylotem do Wisły, przenieść z zakładu przy ul. Karowej jeden zespół pomp, składający się z pompy wirnikowej 2500 lsek i 500 lsek z silnikiem elektrycznym i dopięto wówczas przystąpić do budowy przedłużenia kanału D, rozmieszczając go w osi kanału D<sub>1</sub>. Przez czas budowy, ścieki spływałyby częściowo do istniejącej stacji, częściowo do nowozbudowanej.

Podając powyższe, nie proponuję natychmiastowego przystąpienia do wykonania, ponieważ i wiadukt i przyszły most miejski nie zaraz będą zbudowane, lecz sądzę, że już dzisiaj byłoby na czasie zarezerwować pusty plac na Rybakach na przyszły zakład kanałowy. Jeżeli plan regulacji miasta, ukończony w r. b. i przyjęty przez Magistrat i Radę miejską przewiduje np. w celu rozszerzenia dla potrzeb komunikacji ul. Podwałe, zburzenie wszystkich domów, znajdujących się na południowo-zachodniej stronie tej ulicy, lub przewiduje przeprowadzenie ulicy „N. S.”, do czego potrzebne będzie zburzenie przeszło setki domów, to można uważać i przeniesienie stacji kanałowej na bardziej odpowiednie i uzasadnione technicznie miejsce za rzecz wykonalną i w stosunku do innych zamierzonych robót — niekosztowną.



## Nekrologja.

### Ś. P. Józef Wierusz-Kowański.

W dniu 30 listopada 1927 r. zmarł w Angorze na zapalenie opon mózgowych ś. p. Dr. Józef Wierusz-Kowański, poseł nadzwyczajny i minister pełnomocny Rzeczypospolitej przy rządzie tureckim, były profesor wyższych uczelni szwajcarskich uniwersytetu i politechniki w Warszawie, jeden z najwybitniejszych przedstawicieli fizyki polskiej końca ubiegłego i początku bieżącego stulecia.

Urodził się w Puławach 16 marca 1866 r., jako syn znanego rolnika.



Po ukończeniu szkoły realnej w Warszawie, udaje się na studia do uniwersytetów w Berlinie i Getyndzie, „Ecole de chimie et de physique” oraz „Ecole supérieure d'électricité” w Paryżu; doktorat uzyskał w r. 1889 w Getyndzie na podstawie rozprawy „Festigkeit des Glases”, poczem jako asystent pracuje u Kundta, a następnie u Röntgena; habilituje się w r. 1892 w Bernie, gdzie jako docent wykłada fizykę i chemię fizyczną.

Największy wpływ na umysłowość i późniejszą działalność naukową przyszłego badacza wywarli Voigt, Kundt, Röntgen w fizyce, Weber i Hospitalier w elektrotechnice, Schützenberger w chemii.

Wskutek swych wybitnych zdolności i wielkiego talentu eksperymentatora, szybko posuwa się naprzód w karierze naukowej, widzimy go bowiem w r. 1894 na katedrze nadzwyczajnego profesora fizyki we Fryburgu, tam również w r. 1898 piastuje urząd rektora uniwersytetu.

W tym okresie życia rozwija Kowański niezwykle bogatą działalność naukową. Jej wynikiem jest siedemdziesiąt kilka prac, w których bądź sam, bądź przy udziale współpracowników (przeważnie Polaków) zajmuje się zagadnieniami termodynamiki, wyśledzaniem elektrycznymi, fluorescencją, fosforescencją, absorpcją światła długością promieniowania o bardzo krótkiej fali, prądami elektrycznymi o wielkiej przemienności, zjawiskami fizycznymi w obszarze niskich temperatur, za co w r. 1912 otrzymuje nagrodę od Harvard University (Boston). Praca ściśle badawcza nie wyczerpuje jednak twórczości zgasłego profesora: żywy jego umysł interesuje się zastosowaniem zdobyczy teoretycznych do techniki — w szczególności zwraca uwagę na uzyskanie techniczne wyników dotyczących promieniowania we wszystkich przejawach, tudzież z p. Ign. Mościńskim, o-

becnym Prezydentem Rzeczypospolitej, inicjuje badania nad związkami azotu, które — jak wiadomo — doprowadziły do doniosłych i znanych wynalazków.

Z pośród wynalazków prof. Kowańskiego wymienić przede wszystkim należy: nowy akumulator (Zjazd elektrotechn. we Frankfurcie n. M. — patent niemiecki i szwajcarski 1895 r.), nowe intensywne źródło promieni ultrafioletowych z zastosowaniem do sterylizacji wody (patent szwajc. 1912, niem. 1913), ulepszenie telegrafu bez drutu (patent we wszystkich państwach 1913 14), zastosowanie prądów o wielkiej zmienności w metalurgji (patenty we wszystkich krajach 1913 14), zastosowanie promieni pozajądłowych w przemyśle apietury skór (patenty niem., szwajc., austr. 1916, 1917), poczem cały szereg wynalazków, dotyczących ulepszenia techniki laboratoryjnej.

Praca twórcza, zarówno w dziedzinie nauki czystej, jak i techniki, zdobyła Kowańskiemu wybitne stanowisko w gronie uzynnych światła budząc podziw i szacunek nawet u obcych, o czym może świadczyć fakt, iż zmarły był członkiem następujących instytucyj: Akademji Umiejętności w Krakowie, Tow. Nauk. Warsz., Komisji Naukowej tow. fizycznego francuskiego, oraz członkiem dożywoctw tegoż tow., Międzynarodowego Towarzystwa Elektryczności, Senatu tow. helweckiego nauk przyrodniczych, niem. i ang. Tow. Fizycznego, Tow. Bunsenowskiego, prezesem Tow. Fizycznego szwajcarskiego, nadto wice-prezesem rady szkół technicznych w Szwajcarii; wreszcie prezesem oddziału technicznego III.iej Szwajcarskiej Wystawy Narodowej w Bernie. Jako naczelny inżynier rządowych zakładów elektrycznych, położył olbrzymie zasługi przy elektryfikacji kantonu Fryburskiego. Zajmując tak wybitne stanowiska w gościnnej ziemi Helwetów, pamięta stale Kowański o obowiązkach względem kraju, to też jego najbliżsi współpracownicy i asystenci rekrutują się niemal z samych Polaków, na jego umiarkowanie uznaje uniwersytet we Fryburgu, a za nim inne uczelnie szwajcarskie, maturo polskimi prywatnych za równoważne szwajcarskim, wskutek czego rozpoczyna się olbrzymi napływ młodzieży, zwłaszcza z b. Królestwa Kongresowego po 1905 r., do szkół szwajcarskich. Z chwilą wybuchu wojny europejskiej, pracuje intensywnie, wraz z Paderewskim i Sienkiewiczem, w Komitecie Opieki nad Polakami, w rok zaś później jako wybitny i ceniony zagranicą uczoney wraca do kraju by w nowoutworzonym uniwersytecie i politechnice w Warszawie objąć wykłady oraz kierownictwo wspólnego podówczas zakładu fizycznego. W roku akademickim 1915/16 piastuje urząd prorektora uniwersytetu, w dwa lata później — urząd dziekana wydziału filozoficznego i staje się zarazem jednym z członków założycieli Polskiego Towarzystwa Fizycznego.

Gdy w pamiętnych dniach listopada 1918 r. opustoszały podwoje uczelni warszawskich, wskutek wstąpienia młodzieży akademickiej do tworzących się szeregów wojska polskiego, prof. Kowański zostaje pierwszym posłem Rzplitej przy Watykanie, poświęcając się odąd pracy dyplomatycznej, z nauką jednak nie zrywa: wszędzie, gdzie nadarza się sposobność, pracuje nad nowoczesnymi tematami fizyki, publikując już jako poseł ich wyniki; tak było np. w Holandji, gdzie wraz z Kamerlingh Onnesem pracuje w Instytucie Kryogenicznym w Lejdzie nad własnościami materji w obszarze bardzo niskich temperatur.

Po opuszczeniu Holandji, obejmuje placówkę dyplomatyczną w Wiedniu, wreszcie w Angorze, gdzie sądzonemu było żywota dokonać.

Jako profesor, wychowawca młodszych fizyków polskich, serdeczny opiekun rodaków, zwłaszcza młodzieży, na obczyźnie, zdobył sobie Kowański stanowisko zgoła wy-

jątkowe; jako zwierzchnik, miał wielki dar jednoczenia podwładnych we wspólnej i harmonijnej pracy; zawsze pogodny i wykwintnie uprzejmy dla każdego, zostawił jak najlepsze wspomnienie u tych, którzy mieli możliwość z nim się zetknąć. Na placówkach dyplomatycznych widział w nim zagranicą nie tylko przedstawiciela Państwa Polskiego, ale i wybitnego męża nauki i człowieka wielkiej kultu-

ry umysłowej. Na wszystkich bowiem, tak różnorodnych stanowiskach, umiał przedwcześnie zgasić uczony utrzymać swą linię życiową — człowieka bez skazy — oddanego w zupełności i bez zastrzeżeń sprawie narodowej. To też w odchodzącym na zawsze siracibu Polska jednego z najlepszych swych synów.

Dr. Józef Mazur.

## PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH.

### METALIZNAWSTWO.

#### Chrom.

Chrom wykrył Vanquelin w r. 1786. Dopiero jednak z końcem 19-go stulecia zdobył sobie ten pierwiastek znaczne metalurgiczne. Jediną rudą chromu jest chromit  $Cr_2O_3 \cdot FeO$ . Chrom metaliczny uzyskuje się z rud sposobem aluminotermicznym, polegającym na redukowaniu tlenków chromu przez glin. Czystość otrzymanego w ten sposób materiału zależy od zanieczyszczeń, towarzyszących tlenkom chromu, i dochodzi do 99,5%. Tlenek chromu potrzebny do tej operacji otrzymuje się z dwuchromianu sodowego zredukowanego siarką. Do wyrobu ferrocromu używa się pieca elektrycznego, a redukcję w nim przeprowadza się zapomocą węgla. Sposób ten ma jednak tę wielką niedogodność, że daje produkt bogaty w węgiel, a właśnie w tym stopie węgiel jest najmniej pożądanym. Chromiany i dwuchromiany sodu i potasu uzyskuje się z chromitu przez prażenie tegoż z węglanem sodu, względnie następne traktowanie tychże kwasem siarkowym. W przemyśle metalurgicznym znalazł chrom przeważnie zastosowanie do wyrobu stali specjalnych. Stopy z 2% Cr stosuje się do wyrobu osi, sprężyn, obręczy, skrzynek pancernych pocisków i płyt pancernych. Również stosuje się chrom w stalach chromoniklowych. 15 lat temu zaczęto stosować stale z 13—14% Cr i razwano je stalami nierdzewiącymi lub nieplamącymi się używa się ich dziś w nożownictwie, na wyrób zaworów wylotowych, łączników w pompach i t. d. Stale o większej jeszcze zawartości chromu stosuje się zwłaszcza z dodatkiem niklu, do wyrobu różnych zbiorników odpornych na wysoką temperaturę i kwasy. Chrom występuje w przeważnej ilości stali szybkołatających w staliach w stopach m'chromowych. Najnowszym wreszcie zastosowaniem chromu jest pokrywanie chromem metali, od których wymaga się twardości, odporności na ścieranie i korozję.

Jako materiału ogniotrwałego, używa się chromitu do wyprawy piecowej w piecach płomiennych. Chromiany i dwuchromiany znalazły zastosowanie, jako środki białujące i garbujące w przemyśle włókienniczym i garbarskim, służą one ponadto do czyszczenia tłuszczów i olejów. Barwnik chromowy stosuje się w ceramice.

Dzięki tak licznym zastosowaniom, wzrosło w ostatnich latach wydobycie rud chromu. Gdy w 1909 r. w wóz chromitu do Stanów Zj. Am. wynosił 39 624 t, to w 1925 doszedł do 149 739 t, a w 1926 przekroczył 200 000 t. Światowe zużycie w 1925 r. wynosiło 250 000 t, z czego same Stany Zj. A. zużywały około 60%. Konsumpcja Anglii i Niemiec wynosiła w tym czasie po 11%, Francji 8 6%. W obecnym czasie największym producentem Cr. bo dostarczającym 41,1% całego zapotrzebowania, jest Rodezja, prócz tego rud chromu dostarcza Nowa Kaledonia i Mała Azja. (The Metallurgist, Nov. 1927, 174).  
Z. J.

### Odwęglanie krawędzi stali węglistych.

Dobrze znany jest fakt, że przedmiot stalowy, ogrzewany w celu następnej obróbki termicznej przez dłuższy czas w piecu w atmosferze utleniającej, odwęglą się z powierzchni. E. H. Schulz i W. Hülsbruch przeprowadzili, z ramienia Werkstoffkommission des V. d. Eisenhüttenleute, systematyczne badania nad odwęglającym wpływem: a) czystych gazów, mianowicie: azotu, tlenu, tlenku węgla, dwutlenku węgla, pary wodnej i wodoru; b) gazów technicznych, mianowicie: powietrza i gazów spalinowych, gazów wielkopieczowych i koksowniczych; c) wysuszonego powietrza i mieszanki z wiórów stali miękkiej (0,1% C), twardej (0,9% C) i surowca.

Na podstawie licznych badań, przeprowadzonych w t-ach 750, 800, 850, 950 i 1050°, przychodzą autorzy do takich wniosków:

1) W atmosferze czystego azotu, oraz w wypadkach, gdzie przedmiot ogrzewany otoczony został wiórami z surowca, odwęglanie praktycznie nie zachodzi. Również neutralną okazała się mieszanina gazowa z metanu i wodoru. Nawet ślady dwutlenku węgla, pary wodnej i tlenu w gazach, których składnikiem głównym jest azot i wódór, zwiększają znacznie aktywność odwęglania tych mieszanek. Już nieznaczne zawartości powyższych domieszek do mieszanek, zawierających gazy nawęglające, znacznie zwiększają stopień odwęglania ogrzewanej stali.

2) Dla temperatury badania 900° podają autorzy taki podział:

- A) Wysoki stopień odwęglania, nie wywołując powstawania na powierzchni zendry, powoduje: 1) atmosfera odtleniająca w piecu; 2) gazy wielkopieczowe; 3) technicznie czysty wódór i 4) otoczenie z wiórów stalowych (Topfglühung).
- B) Wysoki stopień odwęglania, wraz z powstawaniem na powierzchni ogrzewanych przedmiotów zendry, wywołują: 1) para wodna; 2) dwutlenek węgla; 3) powietrze zwyyczajne; 4) utleniające gazy spalinowe.
- C) Mniejszy stopień odwęglania wywołują środki powodujące powstawanie zendry na powierzchni: 1) czysty tlen; 2) wysuszone powietrze; 3) kąpiele solne.
- D) Nieznaczne odwęglanie lub nawet nawęglanie wywołują: 1) czysty azot; 2) otoczenie z wiórów surowcowych (Topfglühlung); 3) tlenek węgla; 4) gaz świetlny.

(Przy używaniu środków grupy A) odwęglanie rozpoczyna się poniżej temperatury przemiany perlitycznej, mianowicie w t-ach 550—600°; przy zastosowaniu środków grupy B) — około 800° i C) — około 850°.

Autorzy ustalili następującą intensywność odwęglania w t-ach 950—1050°: odtleniające gazy spalinowe; gazy wiel-

kopiecowe; para wodna; utleniające gazy spalinowe; powietrze zwyczajne; dwutlenek węgla; powietrze osuszone; chemicznie czysty tlen; prażenie w wiórach stalowych (wióry ze stali o zawartości C=0,1%); kapięła solne; azot zawierający ślady tlenu; technicznie czysty wodór; prażenie w wiórach o wysokiej zawartości węgla i czysty wodór.

3) Głębokość odwęglania wzrasta wraz ze wzrostem t-ry: w temperaturze odpowiadającej przemianie perlitycznej stopień odwęglania jest tem większy, im mniejsza jest w badanej stali zawartość węgla (wpływ różnicy koncentracji — ref.). W zakresie temperatur 700—800° leży maximum odwęglania dla stali eutekoidalnych; powyżej 850° głębokość odwęglania zwiększa się w miarę zwiększenia w materiale zawartości węgla (wpływ zwiększonej ruchliwości atomowej, a z tego powodu zmniejszone opory dyfuzji — uwagi referenta).

W razie zastosowania środków odnoszących się do kategorii A), brzeg próbki odwęglą się całkowicie; szerokość odwęglanej warstwy ferrytowej zmniejsza się w miarę zwiększenia zawartości węgla w badanej próbce i zwiększa się w miarę wzrostu t-ry, lecz początkowo tylko w granicach 700—750°; zatrzymuje się w temperaturach około 850° i znowu wzrasta w temperaturach 950—1050°. Przejście od warstwy odwęglonej do nieodwęglonego środka jest bardzo ostre przy zastosowaniu temperatury prażenia 750°; odwęglona warstwa składa się z bardzo grubych ziarn ferrytu o układzie kolumnowym w kierunku odwęglania, t. j. w kierunku od powierzchni do środka próbki. Przy zastosowaniu środków odwęglających B) i C), brzeg próbki odwęglą się tylko w t-rze 950—1050°; szerokość warstwy ferrytowej w tych wypadkach zwiększa się w miarę zwiększenia t-ry badania i zmniejsza się w miarę zmniejszenia zawartości węgla. Przejście od strefy odwęglonej do strefy nieodwęglonej jest w tych wypadkach ciągłe.

Wpływ postaci perlitu (ziarnistej czy lamelarniej) nie został określony.

4) Powstająca zendra w temperaturach do 850° ochrania stal od odwęglania. Środki sprzyjające powstawaniu zendry w kolejności ich aktywności, będą: 1) kapięła solne; 2) czysty tlen; 3) para wodna; 4) utleniające gazy spalinowe; 5) powietrze zwykłe; 6) powietrze wysuszone i 7) dwutlenek węgla. Suszenie powietrza obniża w silnym stopniu jego zdolność do wytwarzania zendry na powierzchni przedmiotów ogrzewanych w tem środowisku. Wpływ zawartości węgla na głębokość powstającej zendry nie został przez autorów określony. (S. t. u. E., 1927, 1694—95). I. F.-Cz.

### Niebezpieczne temperatury przy wyżarzaniu drutu mosiężnego.

Podczas wyżarzania drutu mosiężnego w bezpośredniej granicy obszarów  $\alpha$  i  $\alpha + \beta$  występują często, zwłaszcza przy dwukrotnym wyżarzaniu, zmiany własności materiału. Ustalono, że bardzo drobne cząsteczki  $\beta$ , usadawiające się na granicach kryształów  $\alpha$ , powodują nagły spadek wytrzymałości i wydłużenia. Granice tego niebezpiecznego zakresu wyżarzania są bardzo wąskie. Inne warunki, towarzyszące kruchości materiału przy przebudowie struktury, nie dają jednolitego obrazu. (Ostermann, Z. f. M. k u n d e. 1927, 349).

Z. J.

Z. J.

### Przyczynę do poznania zjawisk segregacji w stopach Al-Cu.

Segregacja w stopach Al-Cu zachodzi w ten sposób, że w warstwach zewnętrznych i w środku występuje wzbogacenie ziarn w eutektykę (Cu), warstwy pośrednie są

uboższe w Cu. Segregacja ta, dowiedziona analitycznie, jest tak mała, że nie może być brana pod uwagę przy ocenie własności mechaniczno-technologicznych. (W. Claus, B. Dan-go, Z. f. M. k u n d e, 1927, 358).

Z. J.

### RÓŻNE.

#### Idealnie płaska powierzchnia.

Amerykańskie Bureau of Standards zdołało wykonać niedawno płytki niemal doskonale płaskie. Odchylenia od płaszczyzny idealnej są w nich mniejsze niż  $5 \cdot 10^{-6}$  mm. Jak podaje autor dla porównania, dokładność ta, przeniesiona na wymiary makroskopowe, wyrażałaby się naprz. odchyleniem o 25 cm na odległości pomiędzy Waszyngtonem a Chicago (1300 km). Dla osiągnięcia tak wysokiej dokładności nie wystarczą oczywiście najidealniejsze przyrządy, lecz konieczne jest uzupełnienie ich nadzwyczajną umiejętnością rzemieślnika.

Płytki były najpierw docierane wzajemnie, a następnie polerowane zapomocą warstwy różu, którą pokrywano krążek stalowy. Twardość tej warstwy była b. starannie zachowywana na poziomie najodpowiedniejszym w danej temperaturze.

Osiągnięta dokładność niezwykle budzi wątpliwości, czy zachowują się przez dość długi okres czasu (Cen El Rev., sierpień, 1926).

### SILNIKI SPALINOWE.

#### Nowe poglądy na przebieg zapłonu i spalania w wysokoprężnych silnikach spalinowych.

Mimo że silniki spalinowe wysokoprężne (t. zw. Diesela), są już od ok. 30 lat badane, przebieg zapłonu w nich i spalania nie jest jeszcze dokładnie wyjaśniony i opiera się tylko na hipotezach, mniej lub więcej zbadanych. Diesel w r. 1912, a przedtem jeszcze Rieppel (1907), wypowiedzieli zdanie, panujące dotychczas, że przed spaleniem się paliwa w cylindrze zachodzi jego odgazowanie. Również, na podstawie analizy elementarnej, wnioskowano, że jednym z najpoważniejszych czynników zapłonu jest zawartość wodoru (wzgl. t. zw. liczba wodorowa), ponieważ wydziela się on z używanych w silnikach paliw przy niedużym już dopływie ciepła i ma niski punkt zapłonu (wg. Rieppel'a ok. 500° C), a od niego zapalają się cząsteczki innych gazów.

Dr. Inż. Fr. Sass dowodzi jednak, na podstawie badań Wollers'a i Ehmcke'go (VDI-Zeit, 71, (1927), 37, 1287-1292), że obydwie te poglądy są mylne. Przedewszystkiem już sam czas, upływający od chwili wtrysku paliwa do chwili zapłonu, wynoszący kilka tysięcznych sekundy jest oczywiście zbyt krótki na to, by zaszło zupełne odgazowanie wprowadzonej do cylindra cieczy rozpylonej.

Badania zależności ciśnienia od temperatur par 4-oh rodzajów paliwa ciekłego: oleju z prasmoty, oleju parafinowego, ze smoły z komór pionowych i ze smoły z koksownic, jak również zależności ciśnienia tych par od czasu odgazowania odpow. paliw, wykazały, że różnice pomiędzy nimi nie są wcale tak znaczne, jakby można było sądzić po ich zachowaniu się w silniku, a częściowo przytem sprzeczne z dotychczasowymi poglądami na ich własności, tjako środków napędowych silników (np. krzywa łatwego zapalającego się oleju parafinowego leży pomiędzy o wiele trudniej zapalnym olejem z prasmoty a olejem ze smoły koksowniczej). Niemniej i badania ilości par i gazów w bombie kalorymetrycznej dały wyniki przeczące pogładowi, że przed spaleniem musi zajść odgazowanie. Właśnie bowiem trudno zapalne paliwa (np. olej ze smoły węglowej) wy-



kazały o wiele większe ilości gazów niż alifatyczny olej parafinowy (93% resp. 69%). Również uduńczający był wynik, że właśnie aromatyczny olej ze smoły węglowej daje duże ilości wodoru, gdy alifatyczny parafinowy pozostaje daleko poza nim, czyli akurat odwrotnie od tego, jak sobie wyobrażano przebieg ich spalania w silniku.

Jeszcze bardziej przekonujące wyniki dały pomiary temperatur zapłonu, wykazały bowiem, że temperatury te są niższe dla paliw ciekłych, niż dla gazów powstałych z ich rozkładu, wobec czego wydaje się zupełnie nieprawdopodobnym, by dla spalania miały paliwa łatwiej zapalne przechodzić najpierw przez stan trudniej zapalający się.

Dalsze badania przeprowadzono już na samym silniku (wybuchowym), mierząc temperaturę w komorze łbicy żarowej zapomocą termopary (z dokładnością  $\pm 1\%$ ). Najniższe temperatury wypadły przy  $\frac{3}{4}$  obciążenia:  $270 \pm 315^\circ$ , a więc o przeszło  $100^\circ$  niższe, niż t-ra zapłonu acetyleny, ( $416 \div 440^\circ$  przy  $0^\circ$  i  $1 \text{ at}$ ), stanowiącego składnik najłatwiej zapalny wśród produktów dystalacji paliw silnikowych. Gdyby więc przed zapłonem miało zachodzić odgazowanie, to w silniku nie byłoby wcale spalania, ponieważ t-ra łbicy byłaby niższa niż punkt zapłonu najłatwiej palnego gazu. W rzeczywistości jednak spalanie zachodziło.

Zagadnienie wpływu odparowania paliwa wyjaśniły badania Alt'a, który dowodził, iż t-ry wrzenia większości trudnopalnych olejów aromatycznych są niższe, niż oleju gazowego i parafinowego, i że naogół średnie t-ry wrzenia olejów alifatycznych leżą powyżej punktu ich zapłonu. Stąd wnioskuję autor, że odparowanie nie odgrywa większej roli w przebiegu zapłonu. Prace Neumann'a potwierdziły, że z powodu krótkości okresu czasu od wtrysku do zapłonu nie może odparowanie wywierać znaczącego wpływu.

Badania wykonane w laboratorium wytwórni AEG wskazują na brak związku pomiędzy liczbą wodorową,  $[H : (C : 12)]$  a łatwopalnością, bowiem łatwiej palne mieszaniny miały mniejszą liczbę wodorową, niż trudniej zapalne.

Ponieważ więc ani odgazowanie, ani odparowanie nie ma zachodzić przed zapłonem, więc muszą się zapalać wprost cząstki ciekłe paliwa podgrzane do odp. temperatury. Pomiary Tausz'a i Schulte'go wykazują, że t-ra zapłonu w atmosferze tlenu jest niższa niż w powietrzu, a jeszcze niższa jest w powietrzu sprężonym. Stąd powstaje nast. objaśnienie przebiegu zapłonu w silniku, dane przez Tausz'a: przed zapłonem tworzą się nadtlomki, które stanowią związki stałe tylko w pewnym ograniczonym zakresie temperatur i ciśnień, w innych zaś warunkach ulegają rozpadowi, związanemu z oddawaniem ciepła, t. zn. spalaniu. Paliwa o wyższym punkcie zapłonu w tlenie niż w powietrzu mogą łączyć się z większą ilością tlenu przed rozpadem, czyli przed spaleniem, skąd powstają ciała o wyższym punkcie zapłonu. Przylączenie się wodoru zachodzi tylko w niewielkiej liczbie drobin paliwa, atoli ciepło ich rozpadu przy spalaniu wystarcza do rozszerzenia spalania na inne drobin.

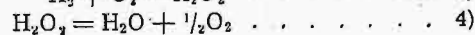
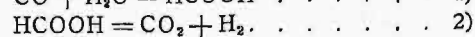
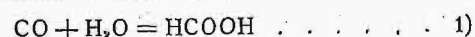
Analizując spalanie w powietrzu sprężonym, wypowiada Neumann wniosek, że ma tu znaczenie nie ciśnienie, lecz gęstość powietrza, i wyprowadza nawet formułę, ujmującą te czynniki w zależność:  $T_s = C \gamma^{-m}$ , gdzie  $T_s$  — średnia t-ra bezwzgl. zapłonu,  $C \approx 709$ , zaś  $m = 0,160$ . Wzór ten nie ma oczywiście znaczenia praktycznego, ze względu na to, że daje wartość średnią, od której poszczególne paliwa odchylają się b. znacznie.

Olej gazowy, używany prawie wyłącznie do napędu silników Diesela, zapala się przy ok.  $200^\circ$ , tymczasem, przy

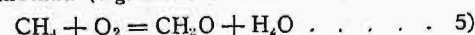
stosowanej zwykle prężności w cylindrze  $28-30 \text{ at}$ , wypada, iż końcowa t-ra mieszaniki sprężanej jest ok.  $500^\circ$  (jeśli początkowa  $27^\circ$ ), lub nawet  $550^\circ$  (początk.  $50^\circ$ ), zatem przewyższa potrzebną o  $300-350^\circ$ . Z wykresu zmian t-ry zapłonu w miarę wzrostu ciśnienia widać, iż wystarczyłoby dla zapłonu sprężenie do  $6,1$ , wzgl.  $7,3 \text{ at}$  (przy  $27^\circ$ , wzgl.  $50^\circ$  początk.). Nadmiar sprężenia końcowy jest jednak ze względu na to, że na ogrzanie paliwa mamy niezmiernie krótki okres czasu. Autor podkreśla, że byłoby bardzo ważne dalsze badanie t. zw. z włóki i zapłonu (ang. nazwa, wprowadzona przez Hawkes'a: time lag, niem: Zündverzögerung), t. zn. czasu od chwili rozpoczęcia wtrysku do początku zapłonu. Zwłoka ta zależy oczywiście od temperatury sprężenia i wynosi od  $0,16 \text{ sek}$  przy ok.  $330^\circ$  do  $\frac{1}{500} \text{ sek}$  przy  $500^\circ \text{ C}$  (wg. niezbyt ścisłych badań Hawkes'a).

W końcu przyłącza autor poglądy współczesne na przebieg samego spalania się oleju pędnego w silniku. Jak wiadomo, przy spalaniu węglowodorów, czy to szeregu alifatycznego ( $C_n H_{2n+2}$ ) łańcuchowych, czy też aromatycznego ( $C_n H_{2n}$ ) pierścieniowych, otrzymamy produkty końcowe  $CO_2$  i  $H_2O$  nie bezpośrednio, najprostsza droga, lecz drogą skomplikowanych reakcyj pośrednich. Mechanizm spalania ksyloku ( $C_8 H_{10}$ ) opisuje np. Fischer (1920) w sposób nast.: drobina tego związku, po odszczepieniu bocznych do-czeppek pierścienia przez ognzewanie, zmniejsza się, przyczem przejściowo powstają: toluol, benzol, etylen, metan i tlen; następnie drobina znów rośnie, po oddzieleniu wodoru powstaje dyfenil ( $C_{12} H_{10}$ ), a po dalszej utracie wodoru, tworzą się coraz większe drobin, wytwarzając w końcu szkielet drobiny węgla. Inaczej zachowują się węglowodory alifatyczne, stosowane przeważnie do silników: rozpadają się przy ogrzewaniu na coraz mniejsze, przedewszystkiem na etylen ( $C_2 H_4$ ), przypuszczalnie też i na  $CH_4$  (metan); mechanizm zaś spalania obu tych gazów jest już dziś znany.

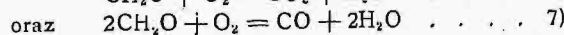
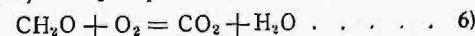
Spalanie  $CO$  na  $CO_2$  przechodzi wedł. Wieland'a, a nast. Bone'a przez proces tworzenia spirytusu mrówczanego ( $HCOOH$ ) i dwutlenku wodoru  $H_2 O_2$ :



Spalanie zaś metanu (wg. Bone i Wheeler'a):



przyczem formaldehyd  $CH_2 O$  spala się na  $CO_2$  i  $CO$ :



Łącząc powyższe 7 formuł, otrzymamy mechanizm spalania metanu, z którego widzimy, że powstaje tu 5 związków pośrednich: formaldehyd, tlenek węgla, kwas mrówczany, wodór i dwutlenek wodoru, które z kolei giną, a zostają tylko  $CO_2$  i  $H_2 O$ . Podobnie przy spalaniu etylenu powstaje szereg związków przejściowych, lecz o jeden mniej niż przy metanie.

W ten sposób znamy końcową część szeregu reakcyj spalania ropy w silniku, ile jednak i jakie są reakcje początkowe — dotąd nie wiemy. Zresztą i końcowe reakcje nie zawsze zachodzą tylko w myśl podanych wyżej wzorów, bo naprz. wiemy, że przy spalaniu się kopcącym powstaje sadza, w której znajdujemy cząstki nie tylko węgla, lecz i węglowodorów o złożonych drobinach. Dla uniknięcia ich powstawania, należy unikać w komorach spaliniowych takich punktów (izolowanych), których temperatura mogłaby wynosić ok.  $600^\circ$ , gdyż wówczas następuje proces rozszczepiania się (cracking).

## TECHNIKA CIEPLNA.

### Wysokoprężna instalacja kotłowa w wytwórni włókienniczej.

Autor opisuje przykład zmodernizowania gospodarki cieplnej w jednej z wytwórni przemysłu włókienniczego, posiadającej przestarzałe urządzenia energetyczne. 9 kotłów o łącznej pow. ogrz. 1293 m<sup>2</sup>, wytwarzające parę o ciśnieniu 9 do 12 at, rozmieszczone w 4-ch rozrzuconych na obszarze wytwórni kotłowniach, dawały parę do celów fabrykcyjnych. Kotły zbudowane były przed 30-tu laty; wobec ich stanu obecnego, dyrektor kotłowy nakazał obniżenie ciśnienia do 10 at w jedrych, do 2 at w innych kotłach, a odrzucił zupełnie resztę. Energję do napędu maszyn dostarczała elektrownia okręgowa.

Wprowadzając nową instalację, ustawiono dwa kotły po 300 m<sup>2</sup> na 30 at o rusztach posuwowych i turbinę przeciwną o mocy 790 kW, uzupełniając ten zespół zasobnikiem ciepła, który wykonano ze starego kotła płomieniowego. Zasobnik dawał możność otrzymywania podgrzanej do 55° C wody w ilości od 60 do 80 t dziennie.

Doświadczenie wykazało, że nowa instalacja pracuje zupełnie sprawnie. Pewne trudności powstawały zrazu ze szkłami wodowskazowymi oraz z częściową nieszczelnością nitowań dennic walczaków, powodowaną nierównomiernością nagrzewania podczas rozpalania kotła, dopóki się nie ustalał właściwy obieg wody. Zaradzono temu w ten sposób, że otwierano na ten okres zawór spustowy i jednocześnie zasilało kocioł wodą.

Gospodarczo wynik przebudowy wyraził się w oszczędności 2000 do 3000 mk. mies., po odliczeniu 15% na amortyzację całego kapitału zakładowego. Ponieważ jednak kotły i tak musiały być zmienione, przeto amortyzować się powinna tylko nadwyżka ich kosztu, wobec czego oszczędność rzeczywista jest większa. (Arch. f. Wärmerw. 8, (1927), 6, 165/9).

## TECHNIKA MELJORACYJNA.

### Meljoracje rolnicze w Czechosłowacji w r. 1926 <sup>1)</sup>

W r. 1926 wykonano w Czechosłowacji meljoracje rolnicze w następujących rozmiarach:

- |   |               |
|---|---------------|
| a) meljoracje rolne (drenowania, osuszania rowami, nawodnienia, marglowanie gruntów piaszczystych, kultywacja nieużytków) na pow. 21896 h kosztem . . . | 79210 229 Kcz |
| b) regulacja rzek niespławnych 136 km kosztem . . . . .   | 37080 273 „   |
| c) wstrzymanie usuwisk 25 km kosztem  | 10 147 632 „  |
| d) wodociągi i kanalizacje wiejskie „   | 67 480 099 „  |

Razem kosztem 193 918 233 Kcz,

z czego przypada na fundusz państwowy kwota 45 421 368 „

Prof. Dr. A. R.

## Kronika.

### Warszawskie Towarzystwo Politechniczne.

Dnia 26 listopada r. b. odbyło się zebranie naukowe Warszawskiego Towarzystwa Politechnicznego, pod przewodnictwem Prezesa Towarzystwa Prof. H. Czopowskiego, na którym dr. inż. Witold Wierzbicki, docent Pol. Warsz., zreferował pracę własną pod tytułem:

„Mechanika Budowli. Podręcznik dla szkół wyższych“.

Prelegent przeznacza przedstawiony podręcznik dla czytelników różnych specjalności budowlanych, a więc specjal-

ności mostowej, kolejowej, hydrotechnicznej i architektonicznej. Na treść pracy składają się:

- 1<sup>o</sup> podstawowe zagadnienia statyki wykreślnej oraz wyznaczenie linii wpływowych układów pełnych i kratowych;
- 2<sup>o</sup> wyznaczenie naprężeń bezpiecznych na tle różnych teorii wytrzymałości oraz opis ważniejszych prób wytrzymałościowych;
- 3<sup>o</sup> obliczenie statyczne słupów, wieszarów, ram, belek zwykłych i ciągłych łuków, kratownic statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych, układów ramowo-kratowych, murów podległych parciu ziemi, tam, zbiorników cienkościennych i grubościennych, kopuł, lin oraz kratowych pokryć przez rzennych.
- 4<sup>o</sup> szereg przykładów obliczeń statycznych, w tem 3 szczegółowo wykonane obliczenia łuków sprężystych;
- 5<sup>o</sup> wykłady teorii pracy sprężystej i jej zastosowań do obliczeń statycznych i do wyznaczania wpływu uderzeń na budowlę.

Wszystkie wymienione rodzaje zagadnień jednoczy, zadaniem prelegenta, cel wspólny, jakim jest ustalenie warunków, którym zadość uczynić powinien poszczególne rodzaje budowli, aby należycie odpowiadały swemu przeznaczeniu.

Po omówieniu przez prelegenta podstaw logicznych budowy jego pracy oraz treści poszczególnych rozdziałów, odbyła się dyskusja, w której głos zabierali Prof. H. Czopowski, Prof. Dr. St. Kunicki, Inż. M. Zakrzewski oraz prelegent.

## Nowe wydawnictwa<sup>1)</sup>

- Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie 1877—1927.** Księga pamiątkowa, wydana przez Komisję pod redakcją Dr. M. Matakiewicza. Str. 153 (4<sup>o</sup>) z rys. Lwów 1927.
- Sortownictwo węgla kamiennych.** Prof. H. Czeczott. Str. 36 (4<sup>o</sup>) z 65 rys. Wyd. „Przegl. Techn.” Warszawa 1927.
- Miernictwo.** Inż. J. Sienkiewicz. Cz. I. Pomiary stolikowe poziome i wysokościowe. Str. 117 ze 156 rys. i tablicami. Łomża, 1927.
- Le séchage des bois.** A. Ihne. Str. 128 z 58 rys. Wyd. Dunod. Paryż, 1927.
- Précis d'analyse chimique.** M. Boll i J. Leroide. Tom I (str. 319, rys. 71); tom II (str. 383, rys. 35). Wyd. Dunod. Paryż, 1927.
- Guide pratique de la prospection des mines et de leur mise en valeur.** M. Lecomte-Denis. Wyd. IV, przejr. i uzupełnione. Str. 685, rys. 317. Wyd. Dunod, Paryż, 1927.
- Automobiltechnisches Handbuch,** wyd. przez R. Bussien. Wyd. 12-te, w nowym opracowaniu. Str. 1415 z 1611 rys. M. Krayn. Berlin 1928.
- Automaten.** Die konstruktive Durchbildung, die Werkzeuge, die Arbeitsweise und der Betrieb der selbsttätigen Drehbänke. Ph. Kelle. Wyd. 2-tę, rozszerzone. Str. 466 z 823 rys. i licznymi tablicami obróbki. J. Springer. Berlin 1927.
- Der Aufbau der Kupfer-Zinklegierungen.** Prof. Dr. O. Bauer i Dr. M. Hansen. Mitteilungen a. d. Materialprüfungsamt, zesz. IV. Str. 146 ze 172 rys. Wyd. J. Springer. Berlin 1927.
- Die Gichtgas-Reinigung.** Dipl. Ing. Wolf. Adolf Euler. Str. 131. z 53 rys. J. Springer. Berlin 1927.
- Neuzeitlicher Strassenbau.** Prof. Dr. Inż. E. Neumann. Handbibliothek für Bauingenieure, herausg. v. R. Otzen. t. 10, cz. II. Str. 393 z 210 rys. Wyd. J. Springer. Berlin, 1927.

### Sprostowanie.

W art. p. A. Uklańskiego w Nr. 49, str. 1030, tam lewy wiersz 16 od dołu, zamiast I ma być i; str. 1030, tam lewy, wiersz 4 od dołu, zamiast g ma być G; str. 1031, tam lewy, wiersz 8 od góry, zamiast która" ma być „które”; str. 1031 tam prawy, wiersz 4 od góry, zamiast „wyłączenie“ ma być „wyłącnie”; str. 1033, tabl. E, rubr. 38×19, zam. 580 500 ma być 980 500; str. 1033, tam prawy, wiersz 7 od góry zamiast „paru“ ma być „pęku”; str. 1034, tabl. F rubr. 5, zamiast P<sub>0</sub> ma być p<sub>0</sub>; rubr. 12 — zamiast ALIW ma być ALiW; str. 1035 tam prawy, w. 5 od góry zam. „“ ma być „oraz“.

<sup>1)</sup> Sprawozdanie Ministerstwa Rolnictwa w czasop. Vestnik pro vodni hospodárství, N 11, listopad 1927.

<sup>2)</sup> Wszystkie podawane w tym dziale wydawnictwa są do nabycia w Księgarni Technicznej „Przeglądu Technicznego”, Warszawa, ul. Czackiego 3.

# SPRAWOZDANIA I PRACE POLSKIEGO KOMITETU ENERGETYCZNEGO

## BULLETIN DU COMITÉ POLONAIS DE L'ÉNERGIE

### T R E Ś Ć :

Sprawozdanie z posiedzeń Rady Wykonawczej W. K. En. w dn. 5—10 września 1927 r. w Cernobbio (dok.).

Normalizacja turboprądnic we Francji.

Sprawozdania z posiedzeń PKEn.

### WARSZAWA

21 GRUDNIA

1927 r.

### S O M M A I R E :

Compte rendu des séances du Conseil Executif de la Conférence Mondiale de l'Énergie, le 5 - 10 septembre 1927, à Cernobbio (suite et fin).

Normalisation des turbogénérateurs en France.

Comptes rendus des séances des diverses Commissions.

## Sprawozdanie z posiedzeń Rady Wykonawczej WKEn w dn. 5-10 września 1927 r. w Cernobbio.<sup>\*)</sup>

### III.

W posiedzeniu z dn. 9 września 1927 wzięło udział 23 delegatów w imieniu 16 państw. Przewodniczył p. D. N. Dunlop.

23. Obchód jubileuszu Volty. Rada została zaproszona na uroczystości jubileuszowe 100-lecia śmierci Volty; w odpowiedzi na to przewodniczący wystosował telegram do Króla Italji i do premiera Mussolini'ego.

24. Zebrania sekcyjne w Barcelonie i w Tokio w 1929 (§ 19 i 20). Przedstawiciele Komitetów Hiszpańskiego i Japońskiego wyrazili podziękowanie za zezwolenie Rady na urządzenie Zebrań sekcyjnych w tych krajach w r. 1929. Na wniosek delegata niemieckiego, postanowiono uwzględnić na tych zebraniach odpowiednio warunki szczególne półkuli zachodniej i wschodniej.

25. Data i miejsce drugiego Zebrania Plenarnego. Po oświadczeniu delegata włoskiego, że co do kosztownego przygotowania Zjazdu Plenarnego nie udało się uzyskać definitywnego poparcia władz włoskich, postanowiono przyjąć ponowne zaproszenie delegacji niemieckiej i zorganizować Zjazd plenarny w r. 1930 w Niemczech, zastrzegając zresztą potwierdzenie zaproszenia przez Komitet Niemiecki.

26. Współpraca międzynarodowa. Przewodniczący zawiadomił zebranych, że z jego inicjatywy odbyło się posiedzenie delegatów nast. instytucji: La Conférence Internationale des Grands reseaux électriques à haute tension, Inter-

national Electrotechnical Commission, International Illuminating Commission, International Telegraph and Telephone Conference, International Tramway Union, L'Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Énergie Électrique i World Power Conference. Celem tego zebrania było porozumienie się, co do ustalenia takich programów prac, któreby usuwały dublowanie wysiłków. Zagadnienie to zostało omówione, i postanowiono odbywać co pewien czas podobne zebrania. W sprawie tej ma być wydany komunikat oficjalny.

27. Fundacja WKEn. Przewodniczący oznajmia, że — jak to już wspomniał w r. ub. w Bazylei, — zadeklarowano kwotę 100 funt. sterl. rocznie dla WKEn., na zapoczątkowanie funduszu na prace badawcze. W ostatnich dniach WKEn. otrzymała drugą taką propozycję fundacji w tej kwocie. Podkreślając znaczenie podstaw materialnych dla prowadzenia takich prac, proponuje przewodniczący utworzyć Fundację WKEn., do której mogliby składać udziały zarówno Komitety Narodowe, jak i poszczególne osoby. Fundusze byłyby wyzyskiwane na badania oryginalne, cele szkolnictwa, stypendja i t. d.

W związku z tą propozycją, postanowiono utworzyć Podkomisję, złożoną z 3-ch osób, pod przewodnictwem prof. Matschoss'a (Niemcy), z prawem kooptacji, w celu opracowania odp. projektu w myśl wytycznych, danych przez przewodniczącego Rady.

W końcu wyrażono podziękowanie p. Dunlop'owi, jako przewodniczącemu i uchwalono, że nast. zebranie Rady ma się odbyć w okresie Konferencji Paliwowej w Londynie w r. 1928.

<sup>\*)</sup> Dokończenie do str. 1090 — 134 En. w № 50 r. b.



# Normalizacja turboprądnic we Francji.

Normy turboprądnic sprzężonych bezpośrednio, o 50 okr./sek, 1500 — 3000 obr/min, uchwalone przez Związek przedsiębiorstw elektrycznych we Francji 3 października 1923 r.

## I. Określenia pojęć podstawowych.

1. **Moc.** Moc charakteryzująca pewien zespół turbo-prądnicy jest to maksymalna moc stała, jaką może wytworzyć zespół w warunkach normalnych pracy i próby, wyszczególnionych w warunkach odbioru. W stosunku do prądnicy, moc ta odpowiada t. zw. mocy normalnej, określonej w § 3 przepisów francuskich ujednostajnienia dostaw materiałów elektrotechnicznych.

Moc gospodarcza (praktyczna) jest naogół niższa od określonej powyżej. Oznacza ją wytwórca.

2. **Stopniowanie mocy zespołów normalnych.** Stopniowanie mocy typów znormalizowanych podane jest w tabeli I. Prądnice normalne 3-fazowe budowane są ze współczynnikiem mocy równym 0,8.

3. Typy normalne są budowane do pracy ze skraplaniem i z jedną prądnicą.

TABELA I.

Stopniowanie mocy normalnej turboprądnic o 50 okr./sek (moc wyrażona jest w kW na zaciskach prądnicy).

3000 obr/min	1500 obr/min
1 000	10 000
1 250	12 500
1 600	16 000
2 000	20 000
2 500	25 000
3 200	32 000
4 000	40 000
5 000	50 000
6 400	
8 000	
10 000	
12 000	
16 000	

Uwaga. Tymczasowo wytwórcy urządzeń elektrycznych mogą dostarczać tylko zespołów o mocy nast.:

1° à 3000 obr./min:

500 — 750 — 1000 — 1500 — 2000 — 3500 — 6000 — 7500 — 10 000 — 12 500 — 16 000,

2° à 1500 obr./min:

10 000 — 12 500 — 16 000 — 20 000 — 25 000 — 35 000.

## Wartości charakteryzujące stan pary.

Zazwyczaj stosuje się wartości nast.:

4. **Cisnienie rzeczywiste:** 12 kg/cm<sup>2</sup> przy zaworze dolotowym dla mocy do 2000 kW; 12 do 16 kg/cm<sup>2</sup> — dla 2000 ÷ 10 000 kW; 16 ÷ 22 kg/cm<sup>2</sup> — dla mocy wyższych od 10 000 kW.

5. **Temperatury.** Temperatura przy zaworze dolotowym mieści się w granicach między 300°C a 350°C dla turbin wszelkiej mocy.

6. **Próżnia normalna.** Próżnia normalna wynosi 96% ciśnienia barometrycznego przy

dolocie do skraplacza, jeśli mamy skraplacz powierzchniowy i temperaturę dolotową wody chłodzącej 15°C.

## Woda chłodząca.

7. **Temperatury normalne.** Średnie temperatury wody chłodzącej, do których odnosi się gwarantowany rozchód pary, powinny wynosić 15 albo 27°C; przytem ta ostatnia temperatura dotyczy wody ochładzanej.

## Cisnienie oliwy do smarowania panewek.

8. Cisnienie smaru przy wejściu do panewki powinno dla wszystkich typów turbin i prądnic mieścić się pomiędzy 0,5 kg/cm<sup>2</sup> a 1 kg/cm<sup>2</sup>.

## Gwarancje i próby.

9. **Rozchód pary.** Rozchód pary powinien być gwarantowany dla obciążeń 100% i 50%, określonych wyżej, i dla mocy pośredniej, która jest najbardziej ekonomiczną.

W razie przekroczenia danych gwarancji, uszkodowanie dotyczy tylko punktu najbardziej oddalonego od gwarancji.

Za podstawę do obliczenia rozchodu pary służy moc mierzona elektrycznie, przy wyjściu z prądnicy; każda umowa powinna wyszczególnić energję pochlanianą przez skraplanie i wskazać, czy powinna być ona odliczana przy obliczaniu rozchodu pary.

10. **Czas trwania próby rozchodu pary.** Czas trwania próby rozchodu pary powinien być nast.:

1° 1 godzina, gdy pomiar jest wykonywany drogą ważenia skroplin, przyczem — ma się rozumieć — powinien być uwzględniony wpływ przez nieszczelność skraplacza, przez próbę 1-godziną;

2° 8 godz., jeżeli pomiar jest wykonywany drogą ważenia wody zasilającej kotły, przyczem powinien być wyznaczone straty, najlepiej przez próbę pracy bez obciążenia w ciągu 1 godz.;

3° 1 godz. przy stałym obciążeniu, jeżeli pomiar jest wykonywany zapomocą dyszy wzorcowanej w parociągu dolotowym.

11. **Wahania max. szybkości.** Największe odchylenie szybkości pomiędzy pracą jałową a biegiem pod całkowitem obciążeniem nie powinno przekraczać liczb nast.:

1° przy raptownych zmianach obciążenia 50% i 100%-ego, liczba obrotów nie powinna się zmieniać więcej niż resp. o 3%, i 6%;

2° przy stopniowych zmianach obciążenia 50% i 100%-ego, liczba obrotów nie powinna się zmieniać więcej niż odp. o 2% i 4%.

12. **Wahania szybkości przy biegu normalnym.** Przy danym obciążeniu, ciśnieniu, temperaturze pary i wody, liczba obrotów nie powinna się wahać powyżej 0,5%.

13. **Umysłne zmiany szybkości.**



zmiany ustroju, bądź zamianę urządzeń, bądź wręczcie poprostu odmowę ich przyjęcia, określa tabela nast.:

TABELA

Metoda badania	Moc zespołu	
	Równa lub mniejsza niż 1600 kW	Ponad 1600 kW
Pomiar ilości skroplin . . .	14%	13%
" " wody zasilającej	15%	14%
" zapomocą dysz w rurociągu . . . . .	14%	13%

## Sprawozdania z posiedzeń.

### Posiedzenie Prezydjum P. K. En. dn. 1 grudnia 1927 r.

Obecni: pp.: L. Tołłoczko, K. Siwicki, B. Stefanowski, M. Rybczyński, S. Czarnocki, Cz. Milkulski.

1. **Protokół.** Odczytano i przyjęto protokół posiedzenia poprzedniego.

2. **Sprawozdanie ze stanu prac.** Sekretarz generalny, p. prof. Stefanowski podał przegląd prac prowadzonych przez PKEEn. w okresie od ostatniego zebrania Prezydjum, m. in. zakomunikował stan przygotowania referatów na Konferencję państwową 1928 r. w Londynie. Liczba spodziewanych referatów jest niestety nieduża; w szczególności z zakresu węgla nie uda się uzyskać prawie żadnych materiałów, nadających się na Konferencję.

Nadto złożyli następujące sprawozdania z prac pp. Przewodniczący Komisji:

P. Inż. Czarnocki zakomunikował o odbytem posiedzeniu komisji paliwa stałego oraz o poczynionych przez siebie krokach wstępnych ku zorganizowaniu prac nad ujednostajnieniem sortymentów węgla; przytem wyjaśnił, iż p. prof. Czeżott mógłby udzielić swej współpracy w tym zakresie dopiero nie wcześniej, niż za rok, tymczasem zaś zapoczątkowano zbierać materiał o stanie obecnym tej sprawy, czem się zajmują pp.: Inż. Stein i Inż. Rajdecki; zapoczątkowano również starania o współpracę z Chemicznym Instytutem Badawczym.

P. prof. M. Rybczyński zawiadomił, że pozostająca pod jego przewodnictwem Komisja wodna postanowiła na ostatniem posiedzeniu rozpocząć prace nad inwentaryzacją i oszacowaniem sił wodnych w Polsce. W tym celu opracowano projekt metody inwentaryzacji, który ma być tematem obrad najbliższego zebrania Komisji. Kierownictwo prac inwentaryzacyjnych obejma pp.: prof. M. Rybczyński i prof. K. Pomianowski. Prace te zajmą oczywiście dłuższy okres czasu i wymagać będą pewnych wydatków.

Co się tyczy komisji transportowej, to jej przewodniczący, p. prof. M. Rybczyński, komunikuje o przystąpieniu do prac nad statystyką ruchu na różnych rodzajach dróg w r. 1926. Statystyka ta posłuży za podstawę do opracowania mapy przewozów, która m. in. będzie przeznaczona na Wystawę Powszechną w 1929 r. w Poznaniu. Dla ułatwienia porównania ruchu zapomocą różnych rodzajów komunikacji, statystyka będzie podzielona na rodzaje towarów. W końcu proponuje p. M. Rybczyński zaproszenie na członka komisji: transportowej — p. Inż. Mieczkowskiemu i kom. wodnej — p. prof. Dr. A. Rożańskiego.

Sprawy komisji torowej omówił p. Inż. L. Tołłoczko, przewodniczący tej Komisji. Następne zebranie tej Komisji zajmie się przygotowaniem materiałów do opracowania kwestjonariusza światowych zasobów torfu, który to kwestjonariusz ma ustalić PKEEn. w myśl uchwały Międzyn. Rady Wykonawczej WKEEn.

24. **Podział dostawy.** Wytwórca turbiny ma wykonać wszystkie łożyska, łącznie z urządzeniami do ich smarowania, i całą płytę podstawową dla turbiny i prądnicy.

25. **Podział odpowiedzialności** za wykonanie łożysk. Ze względu na to, że projekty montażu części elektrycznej w łożyskach opracowuje wytwórca turbiny i składa je do zatwierdzenia wytwórcy prądnicy, ten ostatni — po przyjęciu projektu — jest odpowiedzialny za upływy przez łożyska, jakie mogą się ukazać.

Troska o zarządzenie tym wadom pozostawia się wytwórcy części elektrycznej, wraz z obowiązkiem wykrycia części o złem wykonaniu mechanicznym.

Po wysłuchaniu tych sprawozdań i po dyskusji, postanowiono:

- uzgodnić wydanie mapy transportowej z analogicznymi pracami Min. Kolei i Min. Robót Publ.;
- zwrócić się do Min. Rob. Publ. o sfinansowanie prac nad inwentaryzacją zasobów sił wodnych;
- dążyć do wyzyskania praktyk studenckich celem zebrania potrzebnego materiału inwentaryzacyjnego;
- wobec poruszenia sprawy wydania pracy p. prof. M. Matakiewicza o żegludze śródlądowej, o charakterze podręcznika dla szkół wyższych, PKEEn. postanowił udzielić swego poparcia w kierunku uzyskania na to wydawnictwo odpowiednich funduszy rządowych i społecznych.
- w związku z wnioskiem p. prof. M. Rybczyńskiego, by została wydana w językach obcych broszura o polskiej usłudze wodnej i uzupełniającej ją rozporządzeniach, która to broszura daaby materiał żądany od PKEEn. przez Biuro Centralne WKEEn. w Londynie, postanowiono wysłać narazie tylko przekład ustawy (przepisany na maszynie) do Londynu, wydanie zaś drukiem broszury — uzależnić od tego, czy M. R. P. udzieli na to środków;
- wniosek p. prof. Rybczyńskiego co do zaproszenia pp. Mieczkowskiemu i Rożańskiemu na członków Kom. wodnej, resp. transportowej — przyjęto;
- na wniosek p. Czarnockiego, postanowiono wypłacić 600 zł. za prace przygotowawcze do ujednostajnienia sortymentów węgla.

3. **Zebranie Plenarne.** W myśl wymagań regulaminu PKEEn., postanowiono zwołać na dzień 17 grudnia r. b. kolejne zebranie plenarne PKEEn., nie traktować go jednak jako zebranie donoczne, gdyż to powinno się odbyć po ukończeniu roku kalendarzowego, wzgl. nawet budżetowego (1 kwietnia).

Przyjęto nast. porządek obrad Zebrania plenarnego:

- Protokół zebrania poprzedniego.
- Sprawozdanie z działalności w okresie ubiegłym.
- Sprawozdanie ze zjazdu Rady WKEEn. w Cernobbio.
- Program prac PKEEn. na przyszłość.
- Przyjęcie preliminarza budżetowego na r. 1928/9.
- Przyjęcie regulaminu PKEEn.

4. **Unifikacja Komitetów polskich.** Po wymianie zdań na temat pożądanego połączenia Komitetów: Normalizacyjnego, Elektrotechnicznego i Energetycznego przez utworzenie wspólnej instytucji, jednoczącej te organizacje i przeprowadzającej podział zakresu prac oraz kierującej reprezentacją zagraniczną, postanowiono zorganizować posiedzenie porozumiewawcze sekretarzy generalnych Komitetów Energetycznego i Elektrotechn., których unifikacja nie napotyka zasadniczych przeszkód.



## POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO

BULLETIN DE LA COMMISSION POLONAISE DE STANDARDISATION

## T R E Ś Ć :

Uchwały Konferencji Technicznej ISA.

Projekty norm polskich.

## WARSZAWA

21 GRUDNIA

1927 r.

## S O M M A I R E :

Résolutions de la Conférence technique de l'ISA.

Projets des normes polonaises.

## Uchwały Konferencji Technicznej ISA

(Międzynarodowy Związek Normalizacyjny), dotyczące spraw 2a (Gwinty) i 2b (Śruby).

Konferencja odbyła się w Berlinie w drugiej połowie października r. b. Uczestniczyły w niej kraje nast.: Austria, Francja, Niemcy, Czechosłowacja, Polska, Szwecja, Szwajcaria.

## A. Sprawa gwintów.

1. Konferencja stwierdza, iż średnice i skoki gwintu metrycznego w obrębie średnic 6—80 mm są zgodne w normach następujących krajów: Niemcy, Francja, Polska, Szwecja, Czechosłowacja, Holandia, Włochy, Rosja.

2. Średnice do 6 mm są zgodne w projektach wszystkich krajów. Dla skoków istnieją dwa projekty.

Projekt A — wszystkich krajów, z wyjątkiem Francji,

Projekt B — Francji.

∅	Projekt A	Projekt B
1	0,25	0,2
1,2	0,25	0,25
1,4	0,3	0,25
1,7	0,35	0,35
2	0,4	0,35
2,3	0,4	0,45
2,6	0,45	0,45
3	0,5	0,6
3,5	0,6	0,6
4	0,7	0,75
4,5	0,75	0,75
5	0,8	0,9
5,5	0,9	0,9
6	1	1

Projekt A jest polecony przez wszystkich delegatów, z wyjątkiem delegatów Francji. Ci ostatni polecają projekt B.

Konferencja zaleca rozważyć w poszczególnych krajach również projekt B i przesłać opinię dotyczącą projektu B możliwie najrychlej Sekretarjatu Szwajcarskiemu.

3. Przy omawianiu średnic gwintów powyżej 80 mm, okazało się (jak to było na konferencji w Zurychu), że różne kraje zajęły rozmaite stanowiska w tej sprawie. Niemcy ponownie podkreślają, że z względów wymagań techniki, konieczność pozostawienia średnic 84, 89 i t. d. Doświadczenie zaś niektórych krajów przemawia za oddaniem pierwszeństwa średnicom 85, 90 i t. d.

4. Wszystkie kraje zgadzają się na to, aby skok gwintu metrycznego wynosił 6 mm dla średnic powyżej 80 mm.

Oba projekty średnic 85, 90 i t. d. lub 84, 89 i t. d. winny być jeszcze raz poddane dyskusji w poszczególnych krajach.

5. Konferencja poleca poszczególnym krajom wypowiedzieć się w następujących sprawach:

- 1) czy jest wskazane, aby średnice gwintu metrycznego drobnego „Feingewinde 3” zgadzały się ze średnicami gwintu metrycznego normalnego, czy też
- 2) przy ustalaniu średnic gwintu drobnego „Feingewinde 3” należy wziąć przede wszystkim pod uwagę otwory i średnice zewnętrzne łożysk kulkowych, czy wreszcie,
- 3) ze względu na doniosłość uzgodnienia gwintu drobnego „3” z gwintem metrycznym, wszystkie średnice mają się zgadzać i oprócz tego mają być uwzględnione otwory i zewnętrzne średnice łożysk kulkowych

Celem zbadania tej sprawy, zostaje utworzona podkomisja, w skład której wchodzi Prof. Schlesinger, przedstawiciel Szwecji, Francji oraz pp. Zollinger i Huber-Ruf.

6. Konferencja zaleca dla gwintu metrycznego drobnego „3”, przy średnicach od 1 do 4 mm, przyjęcie skoki według projektu Zurychskiego z 1925 r. Biorąc pod uwagę powyższą uchwałę, przedstawiciele Niemiec mają tę sprawę przedyskutować nanowo z przemysłem niemieckim, w celu usunięcia istniejącej rozbieżności w średnicach 2; 2,6 i 4 mm.

7. Konferencja zgadza się ze skokami ustalonymi na Konferencji w Zurychu dla średnic od 4,5 do 22 mm, z wyjątkiem średnicy 12 mm.

W Szwecji, Szwajcarii i Włoszech dla średnicy 12 mm ustalono skok 1,25, w Niemczech zaś 1,5.

Inne Państwa albo jeszcze nie powzięły ostatecznej decyzji w tej sprawie, albo są gotowe zastosować się do decyzji większości.

8. Propozycja szwedzka zastosowania skoku 1 mm dla średnicy 8 mm została rozważona w rozmaitych Państwach i uznana za nienadającą się do przyjęcia. Stosownie do tego, delegacja szwedzka ma u siebie nanowo podnieść sprawę przyjęcia skoku 0,75 mm.

9. Konferencja zaleca „Feingewinde 2”, usta-

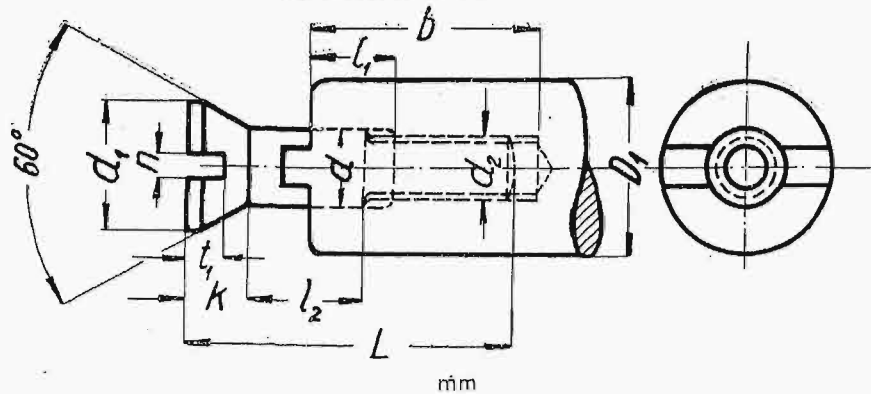
Termin zgłaszania sprzeciwów: 15 marca 1928 r.

Polskie Normy

Oprawki do frezów walcowo czołowych PN-N 303 i kątowo czołowych PN-N 304  
Narzędzia

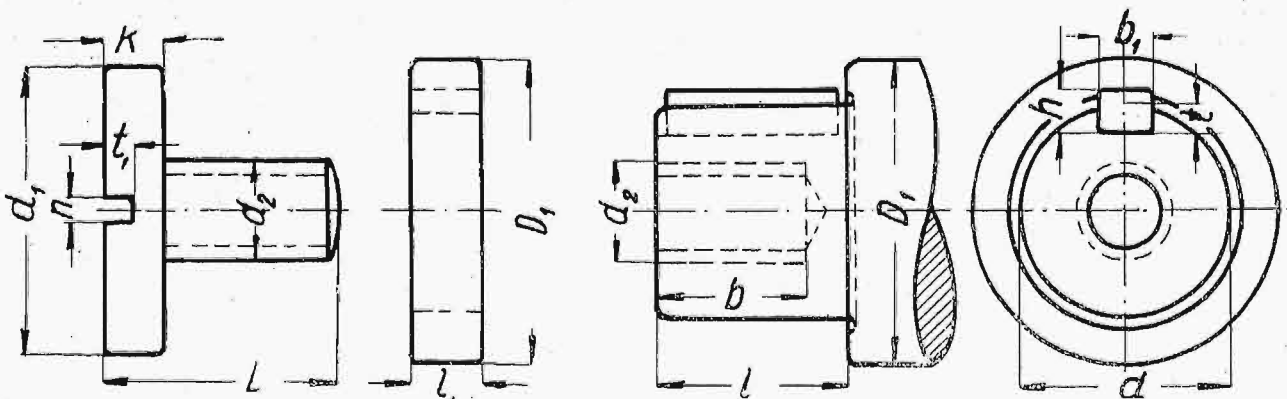
PN  
N-305  
Projekt

Oprawki z zabieraczem



Średnica <i>d</i>	Trzpień			Gwint		Śruba					
	$D_1$	<i>b</i>	$l_1$	gw. <i>M</i>	gw. <i>W</i>	$d_1$	<i>L</i>	<i>k</i>	$l_2$	$t_1$	<i>n</i>
10	16	32	10	9	3/8"	15	38	5	12	3	2
10	22	32	10	9	3/8"	15	40	5	15	3	2
13	24	32	10	12	1/2"	18	58	6	32	4	2

Oprawki z wpustem



Śred. <i>d</i>	<i>l</i>	Trzpień					Gwint		Śruba				Pierścień		
		$D_1$	<i>b</i>	$b_1$	<i>t</i>	<i>h</i>	gw. <i>M</i>	gw. <i>W</i>	$d_1$	<i>L</i>	<i>k</i>	<i>n</i>	$t_1$	$D_1$	$l_1$
16	12	26	18	4	2,8	4	8	5/16"	22	22	5	2	2,5	26	4
	30	26	18	4	2,8	4	8	5/16"	22	22	5	2	2,5	26	4
22	38	35	20	6	4,4	6	10	3/8"	26	24	6	2,5	3	35	24
	62	40	24	7	5	7	12	1/2"	34	26	7	2,5	3,5	40	15
27	22	40	24	7	5	7	12	1/2"	34	26	7	2,5	3,5	40	5
	32	48	26	8	5	7	16	5/8"	42	28	8	2,5	4	48	5
40	31	58	28	10	5,5	8	20	3/4"	52	32	10	2,5	4	58	8
														58	12

Oprawki do frezów prawotnących winny mieć śruby z gwintem prawym, do lewotnących — z gwintem lewym.

Wymiary oprawek odpowiadają otworom i zółbkom frezów wg. PN-N 522.

Gwint metryczny wg. PN-N.

Termin zgłaszania sprzeciwów: 15 marca 1928 r.  
Polskie Normy.

# Rurociągi

## Stopniowanie ciśnień

NP  
B-701  
Projekt

Oznaczenie: nominalne ciśnienie 40 kg/cm<sup>2</sup>; Pnom 40. — Ciśnienie w kg/cm<sup>2</sup>.

Ciśnienia nominalne	Największe dopuszczalne ciśnienia robocze dla				Ciśnienie	Stosunek próbnego ciśnienia do roboczego			
	Wody A Kołnierz i rura	Pary ew. gazów B Kołn. i rura	Pary przegrzanej C			Wody kołnierz i rura	Pary kołnierz i rura	Pary przegrzanej	
			Kołnierz	Rura				Kołnierz	Rura
1	1	1			2	2	2		
1,25									
1,6									
2									
2,5	2,5	2			4	1,6	2		
3,2									
4	4	3,2			6,5	1,62	2,03		
5									
6	6	5			10	1,67	2		
8	8	6			13	1,62	2,17		
10	10	8			16	1,6	2		
12,5	12,5	10			20	1,6	2		
16	16	13		10	25	1,56	1,92		2,5
20	20	16		13	32	1,6	2		2,46
25	25	20	20	16	40	1,6	2	2	2,5
32	32	25		20	50	1,56	2		2,5
40	40	32	32	25	60	1,5	1,88	1,88	2,4
50	50	40		32	75	1,5	1,88		2,34
64	64	50	40	40	96	1,5	1,92	2,4	2,4
80	80	64		50	120	1,5	1,88		2,4
100	100	80	64	64	150	1,5	1,88	2,34	2,34
125	125	100		80	190	1,52	1,92		2,38
160	160	125	100	100	240	1,5	1,92	2,4	2,4
200	200	160		125	300	1,5	1,88		2,4
250	250	200	160	160	375	1,5	1,88	3,34	2,34
320	320	250		200	480	1,5	1,92		2,4
400	400	320	250	250	600	1,5	1,88	2,4	2,4
500	500	400			750	1,5	1,88		
640	640	500			960	1,5	1,92		
800	800	640			1200	1,5	1,88		
1000	1000	800			1500	1,5	1,88		

Podane ciśnienia są to ciśnienia względne. \*)

Dla każdego ciśnienia nominalnego są podane ciśnienia robocze dla „wody“, „pary“ i „pary przegrzanej“. Ciśnienia nominalne są równe ciśnieniom roboczym dla wody. Robocze ciśnienie dla pary stanowi 80%, a dla pary przegrzanej 64% roboczego ciśnienia dla wody.

Robocze ciśnienia A dla wody są ważne dla temperatury poniżej 100° dla wody i poniżej temperatury wrzenia innych cieczy bezpiecznych przy ciśnieniu atmosferycznym.

Robocze ciśnienia B dla pary mogą być stosowane dla pary oraz gazów bezpiecznych (np. powietrza) poniżej temperatury 300°, stosują się one również i dla cieczy, które wskutek swych własności fizycznych lub chemicznych wymagają zwiększonej ostrożności przy temperaturach tych cieczy poniżej temperatury ich wrzenia.

Robocze ciśnienia C dla pary przegrzanej stosuje się do pary przegrzanej od 300°—400°, do gazów i cieczy przy powyższych temperaturach i do niebezpiecznych par, gazów i cieczy.

Przy temperaturach powyżej 400°, jeżeli robocze ciśnienie sięga granicy danego stopnia prężności, poleca się brać następny stopień ciśnienia. Jeżeli jednak ciśnienie robocze jest niższe od tej granicy, pozwala się przekraczać temp. 400°.

Wskazane ciśnienia próbne są ważne tylko dla prób wytrzymałości obiektu i nie mogą być stosowane do prób szczelności połączeń.

Części pracujące przy ciśnieniu mniejszym od atmosferycznego są próbowane ciśnieniem 1,5 kg/cm<sup>2</sup>.

Rubryka „rura“ stosuje się do próby rur gładkich bez kołnierzy, rubryka „kołnierz“—do rur uzbrojonych kołnierzem.

Kołnierze ustalają się tylko dla ciśnień oznaczonych tłustym drukiem.

\*) Pod ciśnieniem „względnym“ rozumie się ciśnienie po odjęciu ciśnienia atmosferycznego (dotychczas używane „manometryczne“ „robocze“ i t. d.) Pod ciśnieniem „bezwzględnym“ rozumie się ciśnienie włączając ciśnienie atmosferyczne (dotychczas używane „absolutne“).



Termin zgłaszania sprzeciwów: 15 marca 1927 r.

Polskie Normy.

# Rurociągi

## Średnice nominalne

PN  
B—702  
Projekt

Oznaczenie średnicy nominalnej 150 mm:

D nom 150.

Wymiary w mm

1	10	100	1 000
		110	1 100
1,2		125	1 200
	13		(1 300)
			1 400
1,5		150	(1 500)
	16		1 600
		175	1 800
2	20	200	2 000
		225	2 200
			2 400
2,5	25	250	2 600
		275	2 800
		300	3 000
3	32		3 200
		(325)	3 400
		350	3 600
		(375)	3 800
4	40	400	4 000
		450	
5	50	500	
		550	
6	60	600	
		(650)	
	70	700	
		(750)	
8	80	800	
	90	900	

Możliwie unikać średnic ujętych w nawiasy.

Średnice nominalne odpowiadają średnicom wewnętrznych rur lanych i armatur, zaś w przybliżeniu średnicom rur stalowych, gdyż przy rurach stalowych zasadniczym wymiarem jest średnica zewnętrzna.

lone na konferencji w Zurychu (1925 r.), do przyjęcia przez inne kraje.

10. Dla dalszych gwintów drobnych, Konferencja zaleca jako skoki normalne:

4; 3; 2; 1,5; 1; 0,75; 0,5; 0,35; 0,25; 0,20 mm dla średnic, które są większe od średnic „Feingew. 2”, ew. gwintu metrycznego dla tych samych skoków. Zmiana skoków musi się odbywać:

z 1	mm na 1,5	przy zmianach średnic z	22 na	24 mm
" 1,5	" " 2	" " " "	33 " 36 "	
" 1,5	" " 2	" " " "	52 " 56 "	
ew. 2	" " 3	" " " "	52 " 56 "	
z 2	" " 3	" " " "	100 " 105 "	

U w a g a: Te kraje, które obecnie mają przy  $\phi$  12 mm skok 1,25, oświadczają, iż zostają przy tym skoku.

We Francji jeszcze nie zdecydowano definitywnie stanowiska względem gwintu drobnego; obecnie tam są zalecane normy C. P. S. Przy przyszłych pracach nad normalizacją gwintów drobnych, Francja zwróci największą uwagę na poglądy większości.

11. W normach gwintu podawać profile gwintu metrycznego bez luzu wierzchołkowego, jednak bez zmiany ustalonych dotychczas nominalnych średnic śruby (Nennmass des Bolzens). W ten sposób średnice gwintu śruby i nakrętki otrzymają jednakowe wymiary teoretyczne, jak również i średnice rdzenia śruby i otworu nakrętki. Luz przy wierzchołkach i podstawach będą określone tolerancjami w wymiarach średnic rdzenia śruby i gwintu nakrętki.

Dla tolerancji ustala się, iż teoretyczny profil, biorąc pod uwagę luz, stanowi wyższą granicę dla śruby i niższą granicę dla nakrętki w ten sposób, iż najmniejsza średnica gwintu nakrętki jest większa, a największa średnica rdzenia śruby mniejsza od wymiaru teoretycznego.

12. Konferencja zaleca, jako podstawę do wartości tolerancyjnych, normy DIN. Jednocześnie zostaje utworzona podkomisja w składzie przedstawicieli Francji, Polski i Czech oraz pp. Huber-Rufa i Zollingera, której zadaniem będzie opracowanie wytycznych i zaleceń, dotyczących tej sprawy.

13. Konferencja stwierdza z zalem, iż średnice otworów łożysk kulkowych nie odpowiadają średnicom gwintu metrycznego.

### B. Sprawa śrub.

#### 1. Wysokość nakrętek.

Konferencja zaleca dla wysokości nakrętek wymiar  $0,8 d$  jako najmniejszy i  $0,9 d$  jako największy. Konferencja zaleca jednocześnie zastosowanie powyższych wytycznych dla nakrętek całowyczych w krajach reprezentowanych na konferencji.

#### 2. Otwory dla śrub, nitów i t. d.

Wobec tego, iż w poszczególnych krajach nie zostały przedyskutowane projekty VSM 1160 i VSM 5749a, tworzy się podkomisja, złożona z przedstawicieli Francji, Czech i Niemiec oraz pp. Huber-Rufa i Zollingera, która ma za zadanie przedyskutować powyższe projekty i wysunąć projekt normy otworów, biorąc pod uwagę nie tylko śruby, lecz i nity, kołki, podkładki i t. d., jak również wiertła wedł. norm DIN.