

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

REDAKTOR Inżynier-technolog CZESŁAW MIKULSKI.

## TREŚĆ:

Gospodarka pociągowa i inwestycje kolejowe w świetle kosztu przewozów, nap. inż. S. Felsz.  
Cement glinowy, nap. prof. W. Paszkowski.  
Stan robót na przebudowie węzła kolejowego Warszawskiego, nap. inż. I. Ciszewski.  
Wiadomości techniczne: Szlifowanie kułaczek zaworowych.—Automatyczny odwadniacz syst. Friedmanna.  
Nekrologja. A. G. Eiffel.  
Kronika.

## SOMMAIRE:

Exploitation des chemins de fer et les investitions, au point de vue de frais du transport, par ing. S. Felsz (à suivre).  
Le ciment en haut teneur d'alumine, par prof. W. Paszkowski.  
La construction du souterrain de la gare centrale à Varsovie (état actuel), par ing. I. Ciszewski.  
Renseignements techniques: L'émouillage des cames de commande des soupapes.—Dispositif Friedmann pour écoulement automatique d'eau d'appareils de chauffage.  
Nécrologie. A. G. Eiffel.  
Divers.

## Gospodarka pociągowa i inwestycje kolejowe w świetle kosztu przewozów.

Podał STANISŁAW FELSZ, inżynier-technolog.

Polityka oszczędnościowa na Kolejach Polskich musi przede wszystkim oprzeć się na należytem wykorzystaniu taboru, urządzeń, personelu i materiałów. Jak wiele jest do zrobienia np. w przewozach towarowych, możemy określić ze statystyki eksploatacyjnej M. K. Ż. za pierwsze półrocze 1923 r. dla taboru towarowego czynnego (t. j. będącego w dyspozycji służby ruchu):

Przeciętny parowóz przebiegał codziennie 72 km, w gradacji według poszczególnych Dyrekcji od 44 km do 94 km (Dyr. Wilno). Oddziaływują tu długie lub krótkie mety.

Przeciętny wagon przebiegał dziennie 45 km, w gradacji od 14 km do 67 km (Dyr. Radom). Oddziałują tu stopień tranzytowości.

Według przeciętnej szybkości technicznej i innych danych, można odtworzyć następujący obraz dobowej służby taboru towarowego czynnego, zależnej prócz wspomnianych przyczyn od należytej organizacji i sprawności.

Przeciętny parowóz był w biegu na dobę 2 do 4 godzin, 3 do 5 godzin stał z pociągami na stacjach, 4—5 godzin w zaopatrzeniu i oczekiwaniu na pociąg, a pozostały czas—na postoju w swojej i zwrotnej parowozowni. Przy należytej eksploatacji, parowóz powinien być w biegu na dobę do 8 godzin, co podwoiłoby dzienny przebieg obecny. To stanie i czekanie jest głównem (i usprawiedliwionem) źródłem niechęci druzyn parowozowych do wynagrodzenia kilometrowego. Wolą mieć godzinowe tam, gdzie czas nie jest szanowany.

Przeciętny wagon jest w biegu od 0,5 do 3 godzin na dobę (przeciętnie 2), 2—3 godziny stoi z pociągami na stacjach, a pozostałe 19—20 godzin jest przetaczany, stoi pod naładunkiem i rozładunkiem i czeka na te czynności. Przede wszystkim zaś — czeka...

O ile ograniczyć temat tylko do gospodarki pociągowej, to oprócz elementu szybkości handlowej  $v$  (t. j. wraz z postojami) wchodzi w grę ciężar pociągu  $Q$  i współczynnik załadowania pociągu  $\lambda$ . Przeciętny ciężar maksymalny dla Dyr. Warszawskiej przekracza 1300 t na pociąg, a rzeczywisty wynosi 846 t. Stopień załadowania naszego przeciętnego pociągu  $\lambda = 0,5$ , czyli ładunek waży tyleż co sam wagon i wypełnia tylko połowę przewożonej nośności.

Oprócz powyższych czynników  $v$ ,  $Q$  i  $\lambda$ , oznaczmy przez:

$n$  — ilość pociągów na dobę,

$l$  — metę pociągową,

$L$  — długość eksploatacyjną,

$\frac{nl}{L} = r$  — dobową gęstość ruchu na przeciętnym kilometrze eksploat.

$t$  — czas biegu przeciętnego pociągu na metę  $l$  — w godzinach.

Przewóz pewnego stałego potoku ładunków lub pasażerów  $\Sigma q$  na odległość  $l$  daje się ująć w ruch pociągów przez  $\lambda Qnl = \Sigma q l$  na dobę.

Zmniejszenie  $\lambda Q$  lub  $l$  pociąga za sobą odpowiednie zwiększenie  $n$  i odwrotnie.

Zaletą przewozów jest, aby były prędkie, nietyle może dla dogodności publicznej, ile dla lepszego wyzyskania personelu i taboru. Poza to pożądanym jest należyte wyzyskanie długości eksploatacyjnej toru.

Oba życzenia wyrażają się w osiągnięciu możliwie dużej wartości

$$\frac{\lambda Qnl}{tL} = \frac{\lambda Qr}{t} = \frac{\lambda Qrv}{l}$$

Ale największą zaletą naszych przewozów będzie, gdy przy odpowiedniej szybkości i gęstości ruchu oraz ciężarze ładunków staną się możliwie najtańszymi, t. j. osiągną najniższy koszt własny przeciętnego tonnokilometra ładunku.

Stajemy przed następującym zadaniem: które ze zmiennych elementów  $\lambda$ ,  $Q$ ,  $r$  i  $v$  i jakimi środkami można najkorzystniej pod względem eksploatacyjnym i inwestycyjnym zwiększać, kosztem elementów i środków mniej intratnych?

Będziemy rozpatrywali zaoszczędzenie kosztu przewozu przeciętnego  $tkm$  ładunku przy przyroście  $\Delta\lambda$ ,  $\Delta Q$ ,  $\Delta r$ ,  $\Delta v$  lub ubytku  $\Delta t$  pod warunkiem, że inne elementy pozostają bez zmiany.

W pracy mojej p. t. „Ilościowe normy personelu kolejowego“<sup>1)</sup> wyprowadziłem wnioski, że pociągokilometry są najbliższą wymiarną dla ilościanu personelu, wspólną dla dróg nizinnych i górskich, a zwłaszcza w ramach jednego ustroju administracyjnego. Zatem najściślej obliczyć można koszt pociągokilometra  $K_p$ , a z niego już koszt  $tkm$  brutto

$K_b = \frac{K_p}{Q}$ , lub koszt  $tkm$  netto (ładunku), jako  $K_n =$

$= \frac{K_p}{\lambda Q}$  i detalizować obliczenie według wpływu poszczególnych elementów  $\lambda$ ,  $Q$ ,  $r$  i  $v$ .

Niech  $\alpha$  część całego personelu kolejowego jest wspólną dla ruchu osobowego i towarowego bez względu

<sup>1)</sup> Patrz *Przeгляд Techniczny* № 40 z r. 1922.

na ciężar pociągu i szybkość, a pozostała część  $(1 - \alpha)$  wraz z rozchodowaniami materiałami jest zależną od pracy ciężaru pociągów (personel naprawy taboru, częściowo—toru, służba konduktorska i t. p.)<sup>1)</sup>.

Niech wynagrodzenie dzienne przeciętnego pracownika wynosi  $F$  franków zł. przy przeciętnych  $g$  godzinach służby na dobę i wydajności godziny służby  $p$  pociągo-km o przeciętnym ciężarze  $Q$  i szybkości  $v$ .

Koszt całkowitego personelu na poc.-km wyniesie  $\frac{F}{gp}$ . Przy zwiększeniu  $Q$  o  $\Delta Q$ , część kosztów personalnych  $\frac{(1-\alpha)F}{gp}$  musi by zwiększona o  $\frac{(1-\alpha)F\Delta Q}{gpQ}$ , podczas gdy część  $\alpha$  pozostaje bez zmiany.

Niech koszt godziny postoju pociągu wynosi  $K_g$ , a na mecie pociągowej  $l$  można zaoszczędzić  $\Delta t$  godzin z dotychczasowej ilości  $t$ . Zaoszczędzenie kosztu na poc.-km wyniesie  $K_g \frac{\Delta t}{l}$ .

Jeśli  $\frac{l}{t-\Delta t} = \Delta + \Delta v$ , to  $\frac{K_g \Delta t}{l} = \frac{K_g \Delta v}{v(v+\Delta v)}$ .  
Jeśli rozchód materiałów na poc.-km przy przeciętnym  $Q$  wynosi  $K_m$  to przy ciężarze  $Q$  zwiększonym o  $\Delta Q$  koszt zwiększa się o  $K_m \frac{\Delta Q}{Q}$ .

Do powyższych eksploatacyjnych rozchodów dodać należy koszt renowacji taboru i urządzeń, % od kapitału i rozchody różne (najem pomieszczeń, taboru, odszkodowania i t. d.). Wydatki te można uogólnić w pewnym procencie od kapitału, tkwiącego w majątku kolejowym.

Kapitał ten, w podziale na kwestje nas tu interesujące, różniczkujemy na dwie części: niezależną od gęstości ruchu, (długość ekspl. torowiska danej linii, obrotnice i t. d.)  $K_d L$  i zależną od gęstości ruchu (tabor, warsztaty, stacje, tory manewrowe i t. d.)  $K_r r L$ . Przy przyjętym procencie  $k$ , dodajemy do rozchodów

$$\frac{k}{100 \times 365} \frac{(K_d + K_r r) L}{n l} = c \left( \frac{K_d}{r} + K_r \right)$$

Przy zwiększeniu gęstości ruchu o  $\Delta r$ , zmiana kosztu na poc.-km wyniesie  $-c K_d \frac{\Delta r}{r(r+\Delta r)}$ .

Zatem jeśli przy dotychczasowym  $Q$ ,  $v$  i  $r$  koszt pociągo-km wynosi

$$K_p = \frac{F}{gp} + K_m + c \left( \frac{K_d}{r} + K_r \right), \quad (1)$$

to zwiększenie zmiennych elementów o  $\Delta Q$ ,  $\Delta v$  i  $\Delta r$  zmienia koszt pociągokilometra o wielkość:

$$+ \left[ \frac{(1-\alpha)F}{gp} + K_m \right] \frac{\Delta Q}{Q} - \frac{K_g \Delta v}{v(v+\Delta v)} - \frac{c K_d \Delta r}{r(r+\Delta r)} \quad (2)$$

Podstawowa kalkulacja przewozów opiera się na zaoszczędzeniu kosztu tonnokilometra przewożonego ładunku.

Jeżeli przy danym  $\lambda$ ,  $Q$ ,  $v$  i  $r$  koszt  $tkm$  ładunku wynosi

$$K_n = \frac{K_p}{\lambda Q} = \frac{1}{\lambda Q} \left[ \frac{F}{gp} + K_m + c \left( \frac{K_d}{r} + K_r \right) \right] \quad (3)$$

to zaoszczędzenie kosztu  $tkm$  netto wynosi:

$$k_\lambda \text{ przy zwiększeniu } \lambda \text{ o } \Delta \lambda \dots \frac{K_p \Delta \lambda}{Q \lambda (\lambda + \Delta \lambda)} \quad (4)$$

$$k_q \text{ przy zwiększeniu } Q \text{ o } \Delta Q \dots \frac{\Delta Q}{\lambda Q (Q + \Delta Q)} \times \frac{\alpha F}{gp} \quad (5)$$

<sup>1)</sup> Ilość personelu niezależna od ruchu — przy większej gęstości ruchu — jest b. mała i można jej pod uwagę nie brać.

$$k_v \text{ przy zwiększeniu } v \text{ o } \Delta v \dots \frac{K_g \Delta v}{\lambda Q v (v + \Delta v)} \quad (6)$$

$$k_r \text{ przy zwiększeniu } r \text{ o } \Delta r \dots \frac{c K_d \Delta r}{\lambda Q r (r + \Delta r)} \quad (7)$$

W obrachunku kosztu poc.-km nie wziąłem pod uwagę różnicy w kosztach pociągu osobowego i towarowego. Różnica ta tkwi głównie w rozchodzie materiałów i kosztach personalnych grupy  $(1 - \alpha)$  naprawy i zaopatrzenia. Ponieważ brak mi dostatecznego materiału dla zróżniczkowania, a ważny jest głównie wzajemny stosunek wyprowadzonych zależności, który na braku poprawki mało ucierpi, można ograniczyć się na wyprowadzeniu kosztu przeciętnego pociągokilometra. Mniejsze dla ruchu osobowego  $\lambda$  i  $Q$  podnosi odpowiednio koszt ładunku pośpiesznego w porównaniu z towarowym.

Niech zwiększenie jednego z czterech czynników pociągowych wymaga dodatkowych inwestycji i w związku z nimi dodatkowych rozchodów bieżących i oprocentowania  $J$ . Do nich należy zaliczyć i rozchody premjowe.

Oznaczmy dodatkowy ten rozchód, odniesiony do pociągo-km przez  $J_p$ , odniesiony do godziny przez  $J_g$ , do doby —  $J_d$ .

Wzory 4 — 7 przyjmą postać:

$$k_\lambda = \frac{(K_p - J_p) \Delta \lambda}{Q \lambda (\lambda + \Delta \lambda)} \quad (8)$$

$$k_q = \frac{\Delta Q}{\lambda Q (Q + \Delta Q)} \left( \frac{\alpha F}{gp} - J_p \right) \quad (9)$$

$$k_v = \frac{\Delta v}{\lambda Q v (v + \Delta v)} (k_g - J_g) \quad (10)$$

$$k_r = \frac{\Delta r}{\lambda Q r (r + \Delta r)} (c K_d - J_d) \quad (11)$$

Pozatem dla nas ważna jest nietyle wysokość zaoszczędzenia, ile procentowa część jego od kosztu  $tkm$  ładunku  $K_n = \frac{K_p}{\lambda Q}$ . Ta procentowa część jest zarazem

wartością ściślejszą i wyraża się:

$$\% k_\lambda = \frac{100 \Delta \lambda}{\lambda + \Delta \lambda} \left( 1 - \frac{J_p}{K_p} \right) \quad (12)$$

$$\% k_q = \frac{100 \Delta Q}{Q + \Delta Q} \left( \frac{\alpha F}{gp K_p} - \frac{J_p}{K_p} \right) \quad (13)$$

$$\% k_v = \frac{100 \Delta v}{v + \Delta v} \left( \frac{K_g - J_g}{v K_p} \right) \quad (14)$$

$$\% k_r = \frac{100 \Delta r}{r + \Delta r} \left( \frac{c K_d - J_d}{r K_p} \right) \quad (15)$$

Przełożenie otrzymanych wzorów na język liczb wymaga pewnych poważnych zastrzeżeń. Stałiśmy dotąd w takim bagnisku walutowym, że trudno opierać się na naszym budżecie kolejowym. O ile przy użyciu materiału brana jest w rachubę cena jego w markach według ceny zakupu z przed kilku miesięcy, a czasem i lat, to są to marki zdeprecjonowane nieraz do dziwolagu. O ile w maju 1923 r., t. j. po okresie paromiesięcznego ustalenia się marki, wynagrodzenie wyniosło np. 50 dolarów, to w czasie spadku marki te same 50 dolarów kurczą się do 30—40.

Z pośród materiałów kolejowych—podstawowym jest węgiel i żelazo. Można zrobić porównanie kosztów węgla na pociągo-km pomiędzy dr. żel. Warsz. Wied. (Spraw. budżetowe 1910 r.) a obecną Dyrekcją Warszawską, która ma dodatkową długość eksploatacyjną po prawej stronie



Wisły o profilach zbliżonych do linii lewobrzeżnych, ale 1,5 raza dłuższą. Punkt ciężkości zużycia węgla wypada obecnie w pobliżu Warszawy.

Przeciętny 3,5 osiowy parowóz dr. żel. Warsz. Wied. zużywał na parowozokm. 21 kg węgla, co przy  $\mu = 71\%$ , pociągo-km w ogólnym przebiegu parowozów odpowiada  $21 : 0,71 = 29,6$  kg węgla na poc-km<sup>1)</sup>.

Przeciętny 4,2 osiowy parowóz Dyrekcji Warszawskiej zużył w I półroczu 1923 r. na parowozokm 27,3 kg tego samego Dąbrowskiego węgla, co przy  $\mu = 73\%$  daje  $27,3 : 0,73 = 37,4$  kg węgla (+ 26%) na przeciętny pociągokilometr.

Ciążar jednak pociągu towarowego wzrósł z 675 na 846 t (+ 25%), kiedy udział ruchu towarowego spadł z 50% na 42%. Ciężar pociągu osobowego wzrósł z 203 na 265 t (+ 30%), a zarazem udział tego ruchu wzrósł z 50 na 58%.

Rozchód węgla na t-km osobowy przewyższa 2,5 razy rozchód na t-km towarowy. Wobec tego stosunek rozchodu powinien wypaść:

$$\frac{846 \times 0,42 \times 1 + 265 \times 0,58 \times 2,5}{675 \times 0,5 \times 1 + 203 \times 0,5 \times 2,5} = 1,25 \text{ co od}$$

powiada rozchodowi  $29,6 \times 1,25 = 37$  kg, wobec rzeczywistego 37,4 kg.

Rozchód rzeczywisty można uważać o tyle za duży, o ile zyskuje się częściowo na parze przegrzanej, ale z drugiej strony musi być uwzględniony wzrost szybkości zasadniczej o 10%.

Te przedwojenne normy rozchodu węgla Dąbrowskiego osiągnięto przy pomocy premjów węglowych, zbudowanych na zasadzie *Flamme'a* z dodatkiem wynagradzanego konkursu między parowozowni, (rezultaty premjowania, wskutek niepodnoszenia stawek premjowych w markach są tak śmiesznie niskie, że maszyniści ofiarują swoje premje na dobroczynność.<sup>2)</sup>

Inaczej wygląda sprawa pod względem cen węgla. Dr. żel. Warsz.-Wied. liczyła węgiel po 17 fr. zł. za tonnę loco kopalnia. Obecnie wypada węgiel po 25 fr. zł.<sup>3)</sup>, a wobec przesunięcia środka ciężkości dodać należy około 7 fr. zł. na przewóz. Zatem koszt węgla na pociągo-km wzrósł względem kosztu na dr. żel. Warsz. W. w stosunku

$$\frac{37,4 \text{ kg} \times 0,032 \text{ fr.}}{29,6 \text{ kg} \times 0,017 \text{ fr.}} = \frac{1,20 \text{ fr. zł.}}{0,50 \text{ fr. zł.}} = 2,4.$$

Pozostałe materiały wynosiły na dr. żel. Warsz.-Wied. 1,10 fr. Przewożone ciężary na przeciętny poc.-km wzrosły obecnie w stosunku 1,16, szybkość zaś w stosunku 1,23, czyli  $Qv$  wzrosło o 45%. Usprawiedliwiony w stosunku do ciężarów wzrost wydatków na materiały do  $1,16 \times 1,10 = 1,28$  fr. można śmiało powiększyć do 2,00 fr. ze względu na: wzrost szybkości, mniejszą ekonomię, wzmoczoną naprawę i wzrost cen na takie materiały, jak szyny kolejowe, stal i inne, które wymagają większego zużycia koksu i węgla.

Wydajność dzienna służby na 1 pracownika Dyr. Warszawskiej wraz z sezonowymi wynosi 1,2 poc.-km, na D. Ż. W. W. — 1,4. Przyjmując przeciętną ilość godzin służby obecnie  $g = 8$  (od 6,6 do 10), przed wojną zaś 10 godz. (7,7 do 12), wypada wydajność godzinowa obecnie  $\frac{1,2}{8} = 0,15$ , zaś na D. Ż. W. W.  $\frac{1,4}{10} = 0,14$  poc.-km/godz.

Zatem względem rozchodu paliwa na t-km brutto i wydajności pracy godzinowej personelu, państwowa instytucja (Dyr. Warszawska) doszła już do przedwojennych norm instytucji prywatnej (D. Ż. W. W.), czego nie można powiedzieć o wydajności pracy w dzisiejszych przedsiębiorstwach prywatnych — górniczych.

Przeciętne wynagrodzenie dzienne przeciętnego pracownika przyjmuję 4,00 fr. zł. licząc że rzadkie dotychczas miesiące stabilizowanej marki powracać będą

obecnie częściej<sup>4)</sup> (przed wojną na kolejach rosyjskich — 3 fr. — D. Ż. W. W. i Koleje Niemieckie — 5,50 fr.

Przy kapitale niezależnym od ruchu  $K_d = 100\ 000$  fr. zależnym od ruchu  $K_r = 10\ 000$  fr., przy napięciu ruchu  $r = 26$  i  $k = 8\%$  wypada koszt przeciętnego pociągo-km

$$K_p = \frac{4,0}{1,2} + 3,2 + \frac{8}{100 \times 365} \left( \frac{100\ 000}{26} + 10\ 000 \right) =$$

$= 3,33 + 3,20 + 2,97 = 9,50$  fr. w obecnej Dyr. Warszawskiej, podczas gdy na dr. żel. W. W. odnośne pozycje w 1910 r. wypadły bez % na kapitał i amortyzację, t. j. w rozchodach efektywnych bez zakupu taboru,

$\left( \frac{5,50}{1,4} = 4,00 \right) + 1,60 + 0,60 = 6,20$  fr., a w dochodach 9,50 fr.

Nasz preliminarz budżetowy na r. 1924 przewiduje rozchody efektywne P. K. P. w wysokości 5,50 fr. zł. na przeciętny poc.-km.

Biorąc za podstawę kosztów kalkulacyjnych owe identyczne 9,5 fr. za poc.-km wypada koszt przewozu t-km. towarowego ładunku:

w Dyr. Warszawskiej (przy  $\lambda Q = 0,51 \times 846 = 430$ )  $K_n = 2,2$  centymów zł.

na dr. żel. W. W. (przy  $\lambda Q = 0,47 \times 675 = 320$ )  $K_n = 3,0$  centymów zł.

gdy brano 3,8 cent., pokrywając niedobory na ruchu osobowym i przewozach ulgowych i służbowych.

Oszczędność na zwiększonym stopniu załadowania  $\lambda$  o absolutny 1%, zależy według wzoru  $(12)^\circ/k_n =$

$$= \frac{100 \Delta \lambda}{\lambda + \Delta \lambda} \left( 1 - \frac{J_p}{K_p} \right) \text{ od wysokości } \lambda. \text{ Obecnie } \lambda =$$

$= 0,51$  może być zwiększone do wielkości, zależnej od stosunku nośności do tary.

Przy obecnym stosunku nośności 2:1,  $\max. \lambda = \frac{2}{3}$ . Oszczędność przy zwiększeniu  $\lambda$  od 0,50 na 0,51 wynosi 2% kosztu przewozu, zwiększenie  $\lambda$  od wartości 0,5 do wartości idealnej 0,67, zaoszczędziłoby 25% kosztu. Zwiększenie  $\lambda = 0,47$  na dr. żel. W. W. do obecnych 0,51 zaoszczędza 8% obecnego kosztu przewozu przy jednakowych pozostałych czynnikach.

Ponieważ  $\frac{100 \Delta \lambda}{\lambda + \Delta \lambda} = \frac{100 \Delta (\lambda Q)}{\lambda Q + \Delta (\lambda Q)}$ , gdzie  $\lambda Q$  jest

ilością ładunku w pociągu, to przy  $\lambda Q = 430$  t zwiększenie ładunku o 1 t w takim pociągu (bez zmiany  $Q$ ) zaoszczędza  $100 : 430 = 0,23\%$  kosztu.

W porównaniu z pozostałymi czynnikami, zwiększenie stopnia załadowania jest sprawą najtrudniejszą, ale zarazem najintraćniejszą.

Można osiągnąć w tej sprawie odpowiedni rezultat przez:

1) Zwiększenie załadowania wagonów ładowanych możliwie do pełnej nośności. Obecnie załadowuje się 80% nośności, a w krytych wagonach znacznie mniej. Można liczyć tylko na premjowanie ładunku t. j.  $\lambda Q$ .

2) Zwiększenie procentu ładownych wagonów w ogólnej ilości czynnych (obecnie 64%) — czy to drogą premjowania ładunku, czy przez większą uniwersalność wagonów (naprz. przewóz węgla w wagonach krytych) o ileby to nie pociągało kosztów dodatkowych, kasujących zysk.

3) Zwiększenie stosunku nośności do tary w nowonabywanym taborze<sup>5)</sup>. (d. n.)

<sup>1)</sup> Odpowiada to sumie faktycznego rozchodu węgla na poc.-km plus odnośny rozchód dodatkowy z manewrów i pozostałych czynności pomocniczych.

<sup>2)</sup> Obecnie już to się zmienia.

<sup>3)</sup> A nawet 30 franków—bez podatku.

<sup>4)</sup> Przy ustalonej zupełnie marce—wypadnie więcej.

<sup>5)</sup> Wpływ poszczególnych 3 czynników na wartość  $\lambda$  patrz „Gospodarka parowozowa i wagonowa” wzór  $\lambda = \frac{p \sigma \psi}{1 + p \sigma \psi}$  „Przebiegłqd Techniczny” № 20 z r. 1923.

# CEMENT GLINOWY.

Podał prof. WACŁAW PASZKOWSKI.

W Francji zaczęto od pewnego czasu stosować w praktyce betonowej i żelbetowej nowe gatunki cementu, zastępujące cement portlandzki. Nowe te gatunki, występujące pod nazwami: cementu topionego, czarnego lub elektrycznego (ciment fondu, noir, électrique)<sup>1)</sup>, zależnie od producenta, jeżeli nie są zupełnie identyczne, posiadają zasadnicze cechy wspólne, mianowicie zawierają one znacznie większe ilości połączeń glinu niż cement portlandzki i skutkiem tego bardzo szybko twardnieją, zachowując powolność tężenia (chwywania).

Wynalazek ten zawdzięczamy francuzowi p. Jules Bied, który poszukując spoiwa hydraulicznego, nie rozkładającego się w wodzie morskiej i siarkowej, doszedł do tych nowych cementów, które oprócz powyższych i tę ostatnią zaletę w zupełności posiadają.

Dotychczas nadawano cementom odporność na działanie wody morskiej przez dodanie do zaprawy puzzolany, która dzięki zawartości krzemionki, wiąże wolne wapno w cemencie. Otrzymywane w ten sposób mieszaniny tężąją bardzo wolno, a w gorących klimatach są tem niedogodne, że wymagają chłodnej temperatury do tężenia.

Wynalazca poszukiwał sposobu powiększenia wskaźnika hydraulicznego w cemencie, czyli ilościowego stosunku sumy glinki ( $Al_2O_3$ ) i krzemionki ( $SiO_2$ ) do sumy wapna ( $CaO$ ) i magnezy ( $MgO$ ). Już Vicat dowiódł, że jeżeli ten stosunek jest większy od 1, to cement nie ulega rozkładowi w wodzie morskiej i siarkowej, gdyż nie posiada wolnego wapna.

Powiększenie wskaźnika hydraulicznego na drodze powiększenia zawartości krzemionki nie prowadzi do pomyślnych wyników, gdyż powstają związki mało-hydrauliczne, a więc w cemencie bezwartościowe, natomiast powiększenie zawartości glinki daje wyniki wysoce dodatnie, wymaga atoli wypalania takiego cementu przy temperaturach wyższych niż cement portlandzki, mianowicie do stopienia surowców. W tym też kierunku poszedł wynalazek p. Bied'a.

Jako surowiec bogaty w glin używany jest we Francji bauxyt ( $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ ), topienie odbywa się w piecach płomieniowych albo elektrycznych.

Równocześnie w Am. Półn. p. Bates poszukuje możliwości otrzymywania cementów glinowych przy pomocy długiego nagrzewania do temperatury niższej niż topienie w piecach obrotowych. Ten sposób byłby znacznie tańszy od poprzedniego. Są widoki na pomyślne wyniki w tym kierunku.

Poniżej przytaczamy analizy porównawcze cementów francuskich: jednej próbki typowej portlandzkiego i trzech próbek glinowego.

| Portlandzki cement | Glinowe cementy |     |     |     |
|--------------------|-----------------|-----|-----|-----|
|                    | (1)             | (2) | (3) |     |
| $SiO_2$            | 21              | 5   | 10  | 15  |
| $Al_2O_3$          | 7               | 45  | 40  | 35  |
| $Fe_2O_3$          | 4               | 15  | 10  | 15  |
| $CaO$              | 66              | 35  | 40  | 35  |
| $MgO$              | 1               | —   | —   | —   |
| $SO_3$             | 0,50            | —   | —   | —   |
| Razem . .          | 99,50           | 100 | 100 | 100 |

Żelazo, znajdujące się w tak dużej ilości w cementach glinowych, uważać należy za zanieczyszczenie, pochodzące stąd, że bauxyt francuski zawiera spore ilości tlenku żelaza.

<sup>1)</sup> Le Génie Civil, Tom 78, № № 7, 21, 25.; Tom 80, № № 4, 22, Tom 82, № 1.

Analizy przytoczone, dobitnie charakteryzują różnice w składzie cementów i dużą zawartość glinki kosztem poniekąd wapna w cementach glinowych.

Własności cementów glinowych są niezmiernie interesujące z technicznego punktu widzenia.

Wiązanie cementu glinowego zaczyna się w 2—3 godziny po zarobieniu z wodą, a kończy się po godzinach pięciu.

Twardnienie potem postępuje bardzo szybko. Po 24 godzinach lub najdalej po 48-iu—wytrzymałość cementu glinowego przekracza wytrzymałość, jaką mają najlepsze cementy portlandzkie po 28 dniach. Po 72 godzinach w betonie na cemencie glinowym o zwykłej zawartości 300 kg cementu na metr sześcienny betonu można już gwarantować wytrzymałość na ściskanie 300 kg/cm<sup>2</sup>, czyli wyższą od tej, jaką może dać w tejsamej proporcji cement portlandzki po 90 dniach.

Cement glinowy jest prócz tego znacznie bardziej sprężysty od cementu portlandzkiego i do zbrojenia betonu z tego nowego cementu będzie prawdopodobnie korzystne używanie stali o wysokim współczynniku sprężystości. Pod względem odporności na działanie wody morskiej i wody siarkowej, doświadczenia prowadzone 3 i 5 lat wykazują, że ta odporność jest doskonała.

Przy używaniu cementu glinowego należy zachować, celem otrzymania dobrego wyniku, pewne ostrożności tak co do proporcji wody, jak co do polewania podczas twardnienia, nie są one jednak uciążliwe. Należy pamiętać jednak, że cement ten nie znosi nawet drobnych domieszek wapna (1%) lub cementu portlandzkiego (3%), tak że naczynia i betonierki należy starannie wyczyścić zanim się je użyje do cementu glinowego.

Doświadczenie obecne wskazują, że na betoni z cementem glinowym można bezpiecznie dopuszczać 100 do 110 kg/cm<sup>2</sup> na ściskanie i 12 do 15 kg/cm<sup>2</sup> na rozciąganie.

Jedyną wadą cementu glinowego jest jego wyższa cena. Lecz jeżeli się zważy korzyści, płynące z tego nowego spoiwa w postaci zmniejszenia masy betonu i ciężaru budowli i, co ważniejsze, w postaci oszczędności na formach i na czasie, z powodu rozszalowania po 2 dniach zamiast po 20-tu, to oszczędność będzie po stronie cementu glinowego. Zdarzały się wypadki, że przedsiębiorcy proponowali zamianę cementu portlandzkiego na glinowy bez zmiany cen jednostkowych kontraktu.

Cement glinowy był znany przed wojną, lecz produkcja przemysłowa zaczęła się dopiero podczas wojny. Oddał on podczas działań wojennych duże usługi, pozwalając między innymi stawiać ciężkie działa na fundamentach w 3 dni po wykonaniu, na co dawniej czekano 6 tygodni; schrony dla karabinów maszynowych też wykonywano z cementu glinowego. Most w Lozannie dźwigał 12-tonnowe traktory w 48 godzin po zabetonowaniu jezdni. Pale żelbetowe mogą być bite w 3 dni po wykonaniu, usuwanie szalowań wszelkich konstrukcji żelbetowych może być dokonane nazajutrz po zabetonowaniu, a kesony mogą być opuszczane zaraz po rozszalowaniu. Zmniejszenie grubości konstrukcji i pochodząca stąd lekkość pozwala na stosowanie znacznie większych rozpiętości. Inż. Mesnager jest zdania, że łuki żelbetowe o rozpiętości 200 m mogą być wykonane przy zastosowaniu cementu glinowego.

Rozpowszechnienie cementu glinowego może wprowadzić głęboko sięgający przewrót w budownictwie żelbetowym. Przy stosowaniu betonowania w formach na miejscu, jak to się obecnie prawie wyłącznie czyni, czyli w budownictwie monolitycznym, powstaje możliwość szybkiego obrotu formami, co daje możliwość wielokrotnego ich używania; ta okoliczność pociąga za sobą potrzebę robienia form rozbiieranych, z materiałów trwalszych niż obecnie i w sposób precyzyjniejszy; to znów pociąga za sobą



konieczność normalizowania wymiarów belek i słupów żelbetowych, czego obecnie nie uczuwało się potrzeby i akcja standardyzowania nawet w Ameryce nie miała powodzenia.

Z drugiej strony, staje się realną inna metoda wzniesienia konstrukcji żelbetowych, mianowicie z oddzielnych

członów wykonanych na ziemi i montowanych podobnie do członów żelaznych. Zabetonowanie połączeń przy pomocy cementu glinowego czyni tę metodę bardziej racjonalną niż była dotychczas. W tym ostatnim charakterze cement glinowy był użyty przy budowie słynnych hangarów aerportu w Orly (Francja).

## Stan robót na przebudowie węzła kolejowego warszawskiego.

Podał inż. I. CISZEWSKI, Kierownik przebudowy.

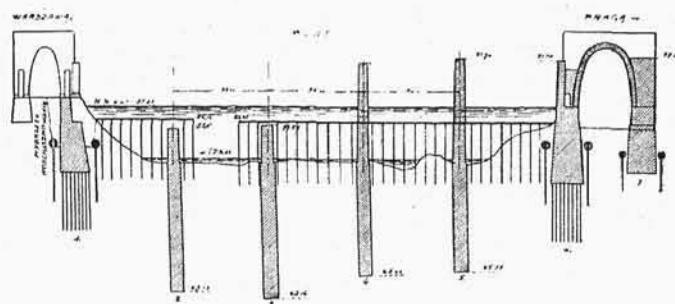
Jak widać na załączonym szkicu postępu budowy mostu przez Wisłę, zakończono już 2 filary od strony Pragi i wykańcza się przyczółek prawego brzegu, a w bieżącym roku winny być zakończone wszystkie filary, z lewobrzeżnym przyczółkiem włącznie; zamówienie i montaż dźwigarów, z braku kredytów, odłożono na przyszłe lata.

Wiadukt na terytorjum Czerwonego Krzyża został ukończony, jak również filary wiaduktów nad ul. Grochowską i Targową oraz pod ul. Żelazną. W roku obecnym pozostaje dopełnienie suchym murem lub murem na słabej zaprawie przestrzeni ponad sklepieniami wiaduktu oraz zasypanie balastem i ułożenie toru prowizorycznego. W roku też bieżącym, o ile kredyty pozwolą, ukończone być mogą wiadukty na ul. Grochowskiej i Targowej, a wiadukt pod ul. Żelazną—na  $\frac{2}{3}$  szerokości. Wykop dla linii średnicowej, doprowadzony od Czystego do ul. Towarowej, po ukończeniu wiaduktu pod tą ulicą, będzie doprowadzony do ul. Żelaznej.

Na budowie tunelu w Al. 3-go Maja wymurowane zostały dwanaście sekcji (po 10 m każda) północnej ściany, wykopano ziemię dla czterech następnych sekcji muru północnego i dwóch muru południowego, a także dla przyszłego stropu tunelu na długości 250 m Alei, wykopano dół dla żelazobetonowego burzowca wzamian części starego, przeszkadzającej w budowie tunelu, a wkrótce będzie rozpoczęte przekładanie rur wodociagowych. Zamówione są rury dla syfonu pod ul. Nowy Świat. W roku bieżącym budowa tunelu powinna być doprowadzona do ul. Kruczej, i w tym celu zajęta zostanie połowa szerokości (południowa strona) tej ulicy, a ruch na niej wznio-

wiony będzie niezwłocznie po nakryciu ścian tunelu stropem żelbetowym. Wyjmowanie gruntu z pod stropu dokonane będzie w przyszłości bez przerywania ruchu na ulicy.

Budowa st. Szczęśliwice, niezbędnej dla przesunięcia tam stacji postojowej od ul. Towarowej, dla umożliwienia wykonania wykopu między Towarową i Żelazną, z niezbędnymi warsztatami, akumulatorem, wieżą ciśnieniową i instalacją wodną, gazową i elektryczną, winna być zakończoną w czerwcu roku przyszłego.



Rys. 1.

Roboty gabarskie na placu przyszłej Komory Celnej przy st. Warszawa Gdańska, będą ukończone w stopniu niezbędnym dla budowy składów w maju r. b.

Wzniesienie składów i budynków administracyjnych oraz otwarcie Komory do użytku publicznego przewidziane było z końcem roku bieżącego.

W tym roku jeszcze przeniesiony zostanie drugi tor Obwodowej kolei na wiadukty nad ulicami Wolską, Górczewską i Redutową, a ruch kołowy, po uporządkowaniu ulic, skierowany zostanie pod wiadukty.

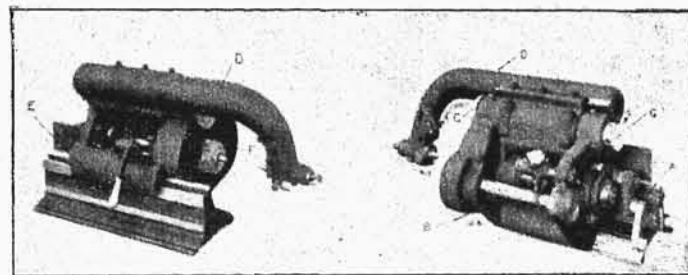
## WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

### Szlifowanie kułaczek zaworowych.

W wytwórniach samochodów oraz mniejszych silników spalinowych jedną z ważnych operacji obróbkowych jest szlifowanie kułaczek rozrządnych do zaworów. W tym celu zaopatruje się szlifierki do wałków, typu Nortona, w odpowiednie przyrządy dodatkowe. Zależnie od tego, czy kułaczki są oddzielne, czy też stanowią nierozdzielny całość z wałkiem rozrządnym, zmienia się konstrukcja tych przyrządów<sup>1)</sup>. Należy zaznaczyć, że zapomocą tych przyrządów można nie tylko wykańczać kułaczki, ale do pewnego stopnia i szlifować je zgruba, o ile są one gładko odkute.

Rys. 1 i 2 przedstawiają widok przedni i tylny przyrządu do szlifowania oddzielnych kułaczek. Przyrząd otrzymuje ruch od głowiczki szlifierki Nortona (lub pokrewnego typu maszyny) za pośrednictwem korbki A. Stałowy hartowany kułaczek wzorcowy, według którego profi-

luje się krzywkę kułaczka obrabianego jest umieszczony w B. Przyrząd „buja się” na wałku C. Przedmiot szlifowany jest zakładany w kły i podtrzymywany przez zwieszające się ramię D. Wobec tego, że sztywność i trwa-



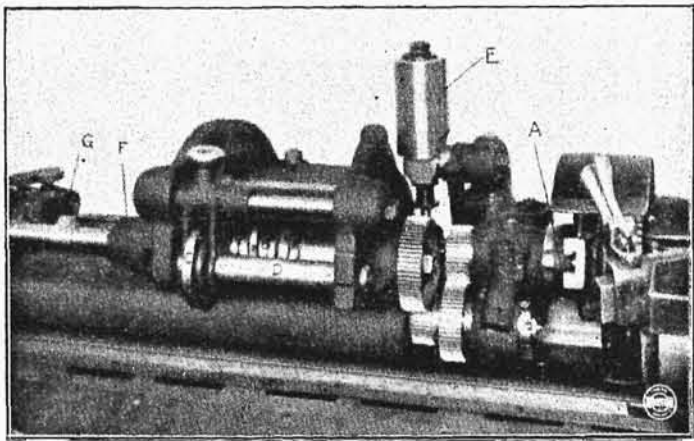
Rys. 1 i 2. Przyrząd do szlifowania oddzielnych kułaczek.

łość przyrządu jest decydującym czynnikiem dokładności szlifowania, przyrząd musi być dość masywny i posiadać spore łożyska. Do zakładania i zdejmowania obrabianych kułaczek służy dźwignia E. Kułaczek jest obracany za-

<sup>1)</sup> Por. Howard W. Dunbar, Cam Grinding and Cam Grinding Equipment. Wyd. Norton Company. Worcester, Mass. (U. S. A.). 1922.

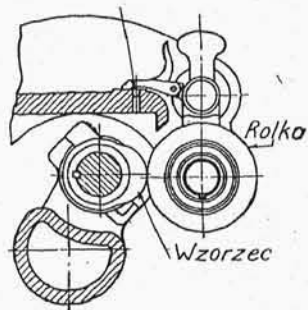
pomocą zabieracza *F*, przyczem właściwą prędkość obrotu otrzymuje on od zasadniczej głowiczki szlifierki, zaopatrzonej w mechanizm do zmiany obrotów.

Do szlifowania kompletnych wałków kułaczkowych stosuje się inne przyrządy dwóch typów. Tam gdzie istnieje



Rys. 3. Przyrząd do szlifowania wałka kułaczkowego (część od strony głowicy z pominięciem wałka obrabianego i konika).

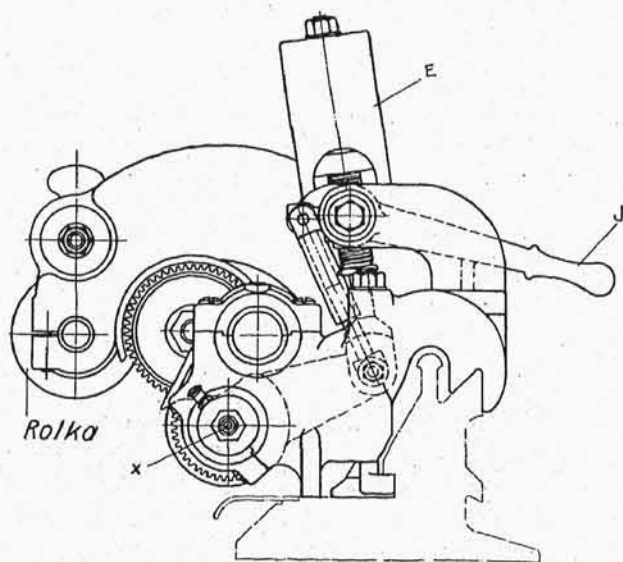
różnorodność tych wałków należy zastosować przyrząd, otrzymujący napęd od głowiczki szlifierki. Gdy jednak mamy do czynienia z produkcją masową i wałki kułaczkowe są wciąż te same, stosuje się przyrząd bardziej sa-



Rys. 4. Zamocowywanie rolki nawprost kułaczka wzorcowego.

modzielny, otrzymujący napęd bezpośrednio z przystawki. Przyrząd zajmuje wówczas całą długość stołu i można użyć znacznie krótszej szlifierki.

Rys. 3 zapoznaje nas z tą częścią przyrządu, która jest bliżej głowiczki. *A* jest korbką napędową, *B* — jednym



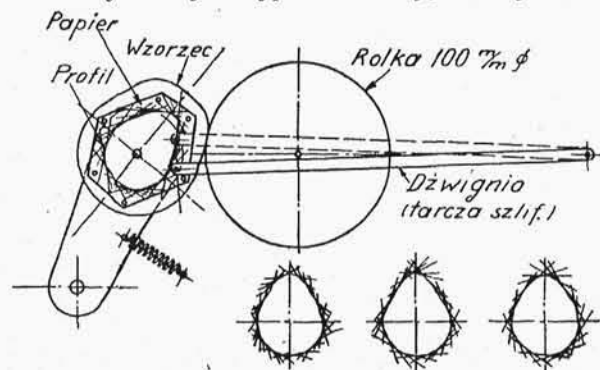
Rys. 5. Wahanie się całego przyrządu w kłach *x*.

z kułaczków wzorcowych, osadzonych na t. zw. wałku wzorcowym, *C* jest rolką, którą można szybko przestawić przed właściwym kułaczkiem wzorcowym, przesuwając ją wzdłuż wałka *D*, jak nas z tem zapoznaje szczegółowo rys. 4, *E* jest sprężyną przyciskającą mocno kułaczek

wzorcowy do rolki, *F* jest zabieraczem, zaś *G* okulem. Uzupełnieniem jest konik sprężynowy typu zwykłego.

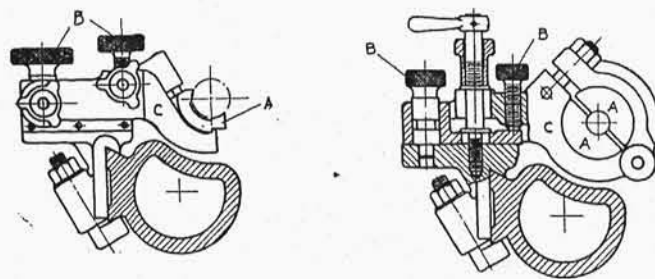
Gdy kułaczek wzorcowy obraca się, odpychając rolę, to przyrząd buja się w kłach *x* (rys. 5). Do nastawiania tarczy szlifierskiej nawprost danego kułaczka obrabianego służy dźwignia *J*, która służy zarazem do podnoszenia wałka obrabianego w celu obejrzenia go podczas pracy.

Jak zawsze przy wszelkich kopjowaniach pewnego profilu należy i w tym wypadku umiejętnie wykonać profil



Rys. 6. Błędy wynikające z użycia tarczy szlifierskiej niewłaściwej średnicy.

samego wzorca i utrzymywać tarczę szlifierską tej samej średnicy. Ostatni warunek jest uciążliwy, niemniej jednak musi być zachowany. Rys. 6 wyjaśnia poglądowo, jaki



Rys. 7 i 8. Dwa typy okularów do podtrzymywania wałka kułaczkowego. W typie zamkniętym (rys. 8) wałek osadza się zwykle w łożyskach własnych wyjętych bezpośrednio z silnika. *A* — podkładki brązowe lub stalowe hartowane, *B* — śrubki regulujące, *C* — dźwignienka.

jest skutek zwiększenia lub zmniejszenia promienia tarczy szlifierskiej, która na rysunku jest zastąpiona przez dźwignienkę zaopatrzoną w ołówek, kreślący odtwarzany profil.

### Automatyczny odwadniacz systemu Aleks. Friedmanna.

Wagony osobowe Polskich Kolei Państwowych są zaopatrzone w ogrzewanie takiej konstrukcji, że kondensująca się w grzejnikach para wylewa się do przewodu, biegnącego wzdłuż pociągu; a ponieważ w samym przewodzie kondensuje się również znaczna ilość pary jeszcze przed wejściem jej do grzejników, i przewód ten nie jest zaopatrzony w żadne przyrządy, któreby tę wodę automatycznie usuwały, przeto średnica wewnętrzna przewodu i kieszek łącznikowych jest zwykle bardzo zwężona i przełot pary od parowozu do ostatniego wagonu w pociągu jest znacznie utrudniony. Ostatecznym wynikiem takiego stanu rzeczy jest to, że w dłuższych pociągach znajdujące się dalej od parowozu wagony są zupełnie zimne. Aby zapobiec temu, używane są niekiedy wagony-kotły, których zakup, wożenie w pociągach, utrzymanie, obsługa i t. d. wywołują znaczne koszty dodatkowe.

Zastosowanie systemu ogrzewania o ciśnieniu atmosferycznym, w którym woda kondensacyjna, tworząca się w grzejnikach, nie przelewa się do przewodu parowego, ale wylewa się bezpośrednio na tor kolejowy, jest wielkim krokiem naprzód, ale nie rozstrzyga doraźnie sprawy



ogrzewania pociągów dla dwóch powodów: 1) nie jest rzeczą praktycznie wykonalną zaopatrzyć w krótkim czasie stare wagony w ogrzewanie niskoprężne i 2) ogrzewanie niskoprężne nie zapobiega zbieraniu się w przewodzie i kiszkach wody, pochodzącej z kondensacji pary w samym przewodzie.

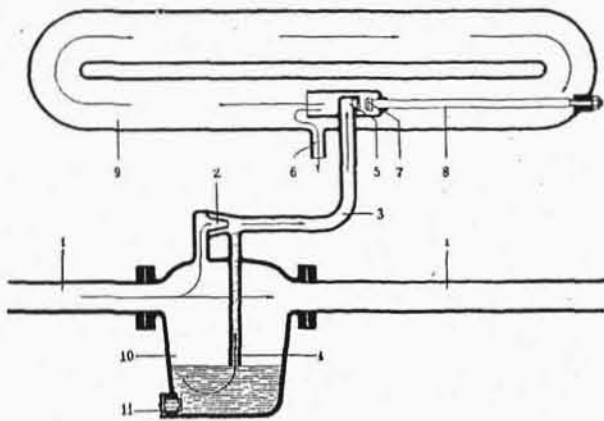
Obecnie woda kondensacyjna bywa od czasu do czasu usuwana z przewodu albo przez kurek, znajdujący się na końcu przewodu parowego, albo też otwieraniem kurków, umieszczonych w najniższych punktach kieszek łącznikowych; sposób ten jednakże, jako zależny od uwagi i staranności służby kolejowej, a oprócz tego możliwy do wykonania jedynie na postojach, nie jest dostateczny. Niezależnie od tego, stosowanie tego sposobu pociąga za sobą znaczną stratę ciepła, uchodzącego razem z gorącą wodą i parą.

Do odwadniania przewodu parowego znalazły zastosowanie w niektórych kolejach europejskich aparaty systemu *Heintz*, które w początkowym okresie rozgrzewania pociągu, jak również po odcięciu dopływu pary do pociągu bardzo energicznie usuwają wodę kondensacyjną z przewodu i tem skracają okres ogrzewania zimnego pociągu, jak również zapobiegają zamrażaniu rur, łączników etc. Aparaty te jednak nie odwadniają przewodu parowego od chwili, kiedy przebieg ogrzewania pociągu mniej więcej ustalił się, a to dla następującego powodu.

Wrażliwa na zmiany temperatury sprężyna aparatu *Heintz* musi być tak wyregulowana, aby przez otwór wypustowy aparatu odwadniającego nie wychodziła para: innemi słowy, aparat ten powinien zamykać otwór wypustowy przy temperaturze 100°C. A ponieważ temperatura wody kondensacyjnej przy ciśnieniu, panującym normalnie w głównym przewodzie parowym (ciśnienie to zawsze jest wyższe od atmosferycznego i dochodzi do 4 at) jest zawsze wyższe niż 100°C, jest więc rzeczą zupełnie naturalną, że o dokładnem usuwaniu wody z przewodu nie może być mowy.

W ostatnich czasach firma *Aleks. Friedmann* w Wiedniu zastosowała do stałego i gruntownego odwadniania głównego przewodu parowego w pociągach kolejowych przyrząd, oparty na następującej zasadzie:

Na głównym przewodzie parowym (1) pod wagonem umocowany jest garnek kondensacyjny (10), który w górnej części połączony jest rurą (3) z jednym z grzejników (9), znajdującym się wewnątrz wagonu. Para, wraz z wodą kondensacyjną płynie głównym przewodem w kierunku strzałki; po wejściu tej mieszaniny do



Rys. 1.

garnka (10), woda kondensacyjna opada na dno garnka, główny strumień pary płynie przewodem głównym do następnego wagonu, a część pary przechodzi przez zwężony otwór (2) do rury (3), a następnie przez otwartą grzybkę (7) do grzejnika (9). Przy przejściu pary przez zwężony otwór (2) otrzymują się warunki, jakie mają miejsce przy działaniu inżektora: woda kondensacyjna, zapelniająca dolną część garnka (10), podnosi się rurką (4) do poziomu rurki (3), a następnie razem z parą przechodzi do grzejnika (9). Ponieważ w grzejniku (9), zaopatrzonym

w otwór (6), panuje zawsze ciśnienie atmosferyczne, część wody kondensacyjnej przechodzi w stan oparów i razem z parą, która również rozpręża się do ciśnienia atmosferycznego, obiega w grzejniku, jak to wskazują strzałki; woda kondensacyjna zaś wylewa się przez otwór (6) pod wagon. Grzybek (7), osadzony na rurze aluminiowej (8), służy do automatycznego regulowania ilości pary w grzejniku (9). Jeżeli temperatura wewnątrz grzejnika na skutek obfitego dopływu pary rurą (3) wzrasta do tego stopnia, że para zaczyna wychodzić przez otwór (6), rura (8) wydłuża się o tyle, że grzybek (7) odcina dopływ pary do grzejnika. Wtedy temperatura w grzejniku stopniowo obniża się, para skrapla się i wylewa się otworem (6) pod wagon, rura (8) skraca się, grzybek (7) otwiera dopływ nowej porcji gorącej pary i wody do grzejnika.

Zamiast wentylika (11) w dolnej części garnka kondensacyjnego zaleca się instalacja kondensatora systemu *Heintz*.

Doświadczenia laboratoryjne i spostrzeżenia nad działaniem tego prostego przyrządu w warunkach normalnej eksploatacji dowiodły, że odwadniacz usuwa wodę z przewodu głównego nie tylko tego wagonu, pod którym jest umocowany, ale i z wagonów sąsiednich.

W ten prosty sposób rozwiązane zostało bardzo trudne zadanie ogrzewania długich pociągów parą z parowozu. Automatyczny odwadniacz jest szczególnie pożyteczny pod wagonami, zaopatrzonymi w ogrzewanie starych systemów.

*S. Nehring, inż.*

## NEKROLOGJA.

### Alexandre Gustave Eiffel.

Dn. 28 grudnia r. ub. zmarł w Paryżu inżynier cywilny Alexandre Gustave Eiffel, znany powszechnie i cieszący się zasłużoną sławą, którą zdobył licznymi swemi pomnikowymi pracami. Wśród prac tych zaś największy rozgłos zdobyła sobie epokowa na owe czasy budowa słynnej wieży w Paryżu, nazwanej imieniem Zmarłego i przeznaczonej na wystawę międzynarodową w r. 1889, gdzie była najwybitniejszym dziełem sztuki inżynierskiej.



P. A. G. Eiffel urodził się dn. 15 grudnia 1832 r. w Dijon. Nauki inżynierskie studiował w École Centrale des Arts et Métiers, którą ukończył w r. 1855.

Od r. 1857 należał do Stowarzyszenia Société des Ingenieurs Civils de France i był w ostatnich latach najstarszym tegoż członkiem.

Od początku swej działalności zajmował stanowiska odpowiedzialne, prowadząc budowę całego szeregu mostów zawsze odznaczających się szczególnymi trudnościami, bądź ze względu na wysokość, bądź rozpiętość lub t. p. W krótkiej wzmiance nie sposób opisać wszystkich Jego prac na tem polu. Można zaznaczyć jedynie, że jedną z pierwszych prac tych była budowa mostu w Bordeaux (1858) na rzece Garonne, gdzie fundamenty filarów były wykonywane na głębokości do 24 $\frac{1}{2}$  m pod poziomem wody, później budowa mostu na kolei Poitiers-Limoges, wiadukty w Nerovial i Sioule na filarach, utworzonych z kolumn żeliwnych 50 m wysokości, połączonych wiązaniami żelaznymi, wiadukt w Tardes, ok. 90 m nad powierzchnią rzeki o 3-ch przęsłach, wiązary w kościele Notre Dames des Champs w Paryżu, wreszcie liczne budowle przemysłowe.

W r. 1867 na międzynarodową wystawę w Paryżu sprojektował, zbudował i zbadał ustrój wiązarów dla hali maszyn wystawowej i badania swe ogłosił drukiem. Do r. 1887, gdy zaczął budowę swej słynnej wieży, wykonał konstrukcji żelaznych i stalowych ogólnej wagi 100.000 t, w czem mosty kolejowe stanowiły 38.000 t, mosty drogowe 12.000 t i inne ustroje kratowe ok. 44.000 t, licząc samą tylko wagę metalu. W tem były liczne budowle poza granicami Francji, jak most Vianna w Portugalji (725 m), most łukowy w Szegedin na Węgrzech (ok. 600 m) z rozp. łuku parabolicznego 110 m i strzałce 8 $\frac{1}{2}$  m (nie spotykany przedtem stosunek 1:13), takż most na Douro w Portugalji i in.

Już krótki ten wykaz zaledwie kilku prac z pośród dzieł Zmarłego daje pojęcie o niepospolitej Jego działalności. Uzupełnić go należy wzmianką o wybudowanej w r. 1889 wieży w Paryżu, o wysok. 300 m, która była przedmiotem ogólnego podziwu i stała się jedną z naj-

bardziej znanych budowli Paryża. Budowa jej miała rozległe cele, wieża bowiem miała służyć do badań: astronomicznych, fizycznych, biologicznych (życie na 300 m nad poziomem ziemi), meteorologicznych, wreszcie do celów wojennych (telegraf optyczny i punkt obserwacyjny). Wieża nie tylko znakomicie spełniła te zadania, ale od czasu rozwoju radjotelegrafji i radjotelefonji oddała Francji i na tem polu ogromne usługi. Podczas wojny na wieży były ustawione szybkostrzelne armaty przeciwaeroplanowe.

W ciągu ostatnich kilkunastu lat zasłynął A. G. Eiffel swemi pracami w dziedzinie aerodynamiki.

W r. 1909 zbudował swe pierwsze laboratorium aerodynamiczne, gdzie przeprowadził szereg badań śmigieł. Wkrótce potem powstaje drugie Jego laboratorium, znacznie większe, w którem badano modele płatowców, posługując się kanałem powietrznym.

Większość swych prac opisał Eiffel w licznych referatach, składanych przeważnie do Societé des Ing. Civils de France. Z ostatnich Jego ważniejszych prac (z dziedziny aerodynamiki) wymienić należy: *La resistance de l'air et l'aviation* (1911); *Nouvelles recherches sur la resistance de l'air et l'aviation* (1914); *Resumé des principaux travaux, exécutés pendant la guerre au laboratoire aérodynamique Eiffel* (1915—1918).

W r. 1889 A. G. Eiffel był prezesem Societé des Ingenieurs Civils de France, a w r. ub. został prezesem honorowym tegoż Towarzystwa. Poza licznymi tytułami, zdobytemi we Francji, Zmarły był członkiem honorowym Institution of Mechanical Engineers, American Society of Mechanical Engineers i wielu instytucji zawodowych w Belgji, Holandji, Hiszpanji i in. krajach. Wreszcie był nagrodzony złotym medalem Langley'a przez Smithsonian Institution w Waszyngtonie.

## KRONIKA.

### II. ZJAZD MIĘDZYNARODOWY W SPRAWACH LINJI WYSOKIEGO NAPIĘCIA I PRZESYŁANIA ENERGJI ELEKTRYCZNEJ.

W dniach 26 listopada—1 grudnia r. ub. odbył się w Paryżu Zjazd międzynarodowy, mający na celu przedyskutowanie kwestji przesyłania energii elektrycznej o wysokim napięciu.

W Zjeździe wzięły udział: Anglja, Austrja, Belgja, Czechosłowacja, Francja, Hiszpanja, Holandja, Japonja, Norwegja, Polska, Rosja, Stany Zjednoczone, Szwajcarja, Szwecja, Turcja, Węgry i Włochy.

Zjazd podzielił się na 3 sekcje: wytwarzania i przesyłania prądu; budowy i izolacji linji oraz eksploatacji sieci. Wygłoszono ogółem około 40 referatów.

### VIII. KONGRES MIĘDZYNARODOWY W SPRAWACH SPRAWIANIA TLENO-ACETYLENOWEGO I ZAINTERESOWANYCH TEM DZIEDZIN PRZEMYSŁU.

W okresie 13—15 grudnia r. ub. odbył się w Paryżu kongres powyższy z udziałem przedstawicieli: Anglji, Belgji, Francji, Hiszpanji, Holandji, Kanady, Rumunji, Stanów Zjednoczonych, Szwajcarji, Włoch i in.

### 50-LECIE TOW. FIZYCZNEGO FRANCUSKIEGO I WYSTAWA FIZYKI I RADJOTELEGRAFJI.

Francuskie Tow. Fizyczne obchodziło w 1923 r. 50-lecie swego istnienia. Z tego powodu została urządzona wystawa Fizyki i Radjotelegrafji, która trwała od 30 listopada do 17 grudnia r. ub. i podczas której odbył się szereg zebrań naukowych, m. in. uroczyste posiedzenie pod przewodnictwem p. A. Millerand.

Na zebraniach wygłoszono referaty nast.: p. Robert — o stosunku fizyki do techniki lotniczej; p. A. Lorentz — o starej i nowej mechanice; Lord Rayleigh — o barwach tęczy (irisation) rozmaitych ciał naturalnych; p. Ch. Fabry — o promieniotwórczości; p. Stormer — o zorzach północnych; p. Knudsen — o mechanice parowania i skraplania.

### UTWORZENIE INSTYTUTU TECHNIKI SANITARNEJ I HYGIJNY PRZEMYSŁOWEJ WE FRANCJI.

Przy Conservatoire National des Arts et Métiers, z inicjatywy Podsekretarjatu Stanu szkolnictwa technicznego, ma powstać Instytut

techniki sanitarnej i higieny przemysłowej dla kształcenia inżynierów, architektów, budowniczych i t. p.

Przyjmowani doń będą abiturjenci wyższych szkół technicznych francuskich, którzy po ukończeniu uzyskają tytuł technika sanitarnego.

Nauka ma być bezpłatna i trwać 3 miesiące.

### STOWARZYSZENIE ZARZĄDZAJĄCE FUNDUSZEM IM. P. DRZEWIECKIEGO.

W dniu 29 grudnia r. ub. zawiązane zostało: „Stowarzyszenie Zarządzające funduszem imienia Piotra Drzewieckiego dla krzewienia idei gospodarczego rozwoju narodu i państwa polskiego”.

Stowarzyszenie to powstało jako rezultat uznania dla pracy inżyniera Piotra Drzewieckiego na stanowisku prezydenta m. st. Warszawy przez zgromadzenie w swoim czasie funduszu od liczного grona obywateli.

Na zasadzie statutu zatwierdzonego przez Ministerstwo Spraw Wewnętrznych — Stowarzyszenie ma na celu materialne popieranie działalności instytucji i osób, propagujących w społeczeństwie polskim ideje gospodarczego rozwoju narodu i państwa polskiego, wprowadzenie zasad prawidłowej organizacji pracy we wszelkich dziedzinach i sposobów podniesienia wydajności pracy i wytwórczości kraju. Popieranie to odbywać się może drogą subwencji, zapomóg, nagród, premjów, podejmowania wydawnictw na własny rachunek, konkursów etc.

Podstawę majątku stanowi fundusz żelazny złożony w dniu 30 maja 1922 r., ulokowany w 6% pożyczce polskiej dolarowej, przynoszącej rocznie, przy obecnym kursie dolara, około dwa i pół miljarda marek polskich.

Na czele Stowarzyszenia stoi Komitet, w którego skład wchodzi panowie: S. G. Brun, Z. Chrzanowski, J. Dmochowski, P. Drzewiecki, S. Laurysiewicz, Z. ks. Lubomirski i S. Okolski.

Komitet ten ukonstytuował się w następujący sposób: prezes Zdzisław ks. Lubomirski, skarbnik — Jan Dmochowski, sekretarz — Piotr Drzewiecki.

Komitet postanowił procenty kwietniowe r. b. od zarządzanego funduszu, wynoszące około miljarda dwustupięćdziesięciu tysięcy mkp. przeznaczyć na rozpoczęcie wydawnictw „Ligi Pracy” dzieł, dotyczących naukowej organizacji pracy.

Wybór tych dzieł z literatury amerykańskiej i ich przetłumaczenie na język polski dokonane będzie przez Koło Inżynierów Organizacji, zawiązane niedawno przy Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie.

Komitet postanowił urządzać corocznie publiczne posiedzenie dla przedstawienia sprawozdania ze swej działalności; na posiedzeniu tem będzie wygłaszany odczyt, obrazujący postępy w dziedzinie gospodarczej państwa Polskiego.

Siedziba Komitetu znajduje się w Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie.