

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

## TREŚĆ:

Jak się przedstawia sprawa wyodrębnienia warsztatów kolejowych w Niemczech, nap. inż. M. Piechowski.  
 Drogi kołowe w Stanach Zjednoczonych A. P., nap. inż. S. Manduk.  
 Pararzędzi w urządzeniu silnikowym, nap. inż. A. Wysokiński.  
 W sprawie nowych przepisów budowlanych, nap. prof. W. Paszkowski.  
 Wiadomości techniczne. Projekcyjny sprawdzian Twymana.— Budowa kotłów parowych.  
 Kronika. Krzywa wzrostu cen.—Czas pracy w przemyśle.  
 Kongresy i Zjazdy. Międzynar. Kongr. Mechaniki stosowanej w Delft.—Międzyn. Kongr. w spr. acetyleny i spawania.

## SOMMAIRE:

Question de la séparation des ateliers de réparations de matériel de chemins de fer en Allemagne, par ing. M. Piechowski.  
 Les routes aux États-Unis (Introduction. — Administration et Législation), par ing. S. Manduk (à suivre).  
 Chaudière et turbine à vapeur de mercure, par ing. A. Wysokiński.  
 Sur les règles à suivre dans la construction des bâtiments, par prof. ing. W. Paszkowski.  
 Renseignements techniques. Calibre optique Twyman.— Construction des générateurs de vapeur.  
 Divers. Accroissement des prix et des salaires en Pologne en 1922 — 1924. — Durée du travail dans l'industrie.  
 Congrès techniques. Congrès Intern. de la mécanique appliquée à Delft. VIII-e Congrès Int. de l'acétylène et de la soudure autogène.

## Jak się przedstawia sprawa wyodrębnienia warsztatów kolejowych w Niemczech w chwili obecnej.

Podał inż. M. PIECHOWSKI.

Hasło wyodrębnienia warsztatów, które już dość dawno zawitało do nas z Niemiec, bynajmniej nie zamilkło dotąd i wobec wprowadzanych oszczędności bodaj jeszcze większego znaczenia nabiera. Żadne realne pomysły jednak dotychczas nie zostały ogłoszone, i być może iż myśl powyższa dopiero kiełkuje, lecz nie określono jeszcze kształtów, jakie można jej nadać.

W najwyższym stopniu przeto jest na czasie gromadzenie wiadomości ścisłych o tem, co w tym kierunku robi się w kraju, w którym ta myśl po wojnie najpierw powstała i gdzie zaczęto ją przyoblekać w realne kształty.

W numerze 26 *Przeglądu Technicznego* z roku 1923 podałem treść referatu nadradcy budowlanego Weese z Magdeburg-Buckau pod tytułem „Skala sprawności warsztatów parowozowych”, wygłoszonego podczas obrad technicznych niemieckich kolei państwowych w Dreźnie w dniach 3 i 4. XI. 1922.

Obecnie w czasopiśmie *Das Eisenbahnwerk* z dnia 6/X 1923 ten sam autor publikuje niejako dalszy ciąg swej poprzedniej pracy, dający obraz tego, w jakim kierunku myśl początkowa tam się rozwija.

Kierując się przeświadczeniem, iż cudze doświadczenie może uchronić nas od zasadniczych błędów w tej dziedzinie, podaję poniżej treść tej drugiej pracy niemieckiego autora, posiadającej tytuł: „Obliczanie wyników gospodarczych w warsztatach naprawczych taboru niemieckich kolei państwowych”. — Oto, co pisze ten autor.

Ze wszystkich dziedzin działalności niemieckich kolei państwowych gospodarka warsztatowa jest najwięcej upodobniona do gospodarki prywatnej. W wypowiedzeniach się co do bardziej korzystnego pod względem gospodarczym ukształtowania Zarządu kolei państwowych nieraz już wyrażano żądanie, by warsztaty kolei państwowych były zarządzane według wypróbowanych zasad prywatnej gospodarki. — Jeśli pod tem rozumieć wyswobodzenie warsztatów z pęt urzędzeń i przepisów, nie odpowiadających duchowi czasu i będących spuścizną przeszłości, to można przyklasnąć serdecznie takiemu żądaniu. Jeżeli jednak celem jest ocenianie osiągniętych wyników gospodarczych według wysokości otrzymywanych zysków, to przy takim postawieniu kwestji należy z góry powiedzieć, że podstawy do obliczania korzyści w przemyśle prywatnym i na kolejach są zupełnie odmienne.

Przedewszystkiem niezbędne i pomimo wszystko warte trudu wyodrębnienie warsztatów z pomiędzy innych

zakładów kolejowych daje się uskuteczyć w ten sposób, że warsztaty mogą być odłączone od teraźniejszych dyrekcji kolei państwowych i ujęte w jedną całość przez dyrekcje warsztatowe, z zachowaniem, o ile można, ich niezależności.

W ten sposób można byłoby usunąć dotychczasową trudność jasnego wejrzenia w gospodarczość tych zakładów, co istotnie byłoby krokiem naprzód ku ich uzdrowieniu. — Jednakże żadną miarą zakład naprawczy przez to jeszcze nie zdobędzie sobie takiego stanowiska w życiu gospodarczym, jak przedsiębiorstwo prywatne. Albowiem jeżeli naprzykład będziemy rozważali zakłady naprawcze parowozowe, to przekonamy się, że one nie tylko przez swoje urządzenia są zniewolone do naprawy, prawie wyłącznie, parowozów kolei państwowych, ale ponadto również są skrupowane obowiązkiem przyjmowania do naprawy jedynie tylko parowozów, pochodzących z parowozowni, należących do pewnego okręgu. To ostatnie zarządzenie nastąpiło wskutek dokonania podziału parowozów pomiędzy zakładami naprawczymi w taki sposób, aby każdy otrzymywał do naprawy parowozy tylko pewnych typów; ten porządek zaś, zbawienny dla warsztatów, zmusił już do brania pod uwagę odległości przewozu parowozów do ich macierzystych warsztatów, co uniemożliwiło pozostawienie parowozowniom do ich uznania wysyłania parowozów dla naprawy do dowolnych zakładów z liczby wyznaczonych do naprawy pewnych gatunków, bo w ten sposób jeszcze więcej wydłużyłyby się drogi, które parowozy musiałyby przebywać, i również wzrosłyby niepomierne koszty i czasy przesyłania.

Gdy zatem klienci zakładów naprawczych, to jest parowozownie, zostały zmuszone oddawać każde zlecenie jednemu ściśle określoneму zakładowi, to odpadła wszelka konkurencja.

Jeśliby przeto zastosowano rozrachowywanie pomiędzy zakładami naprawczymi kolejowymi i ich klientami, i za każdy parowóz naprawiony liczono pewną kwotę pieniędzy, to takie ceny nie byłyby dyktowane bynajmniej przez konkurencję, z której pewne zakłady wyszły zwycięsko wskutek uskuteczniania napraw najtaniej, najszybciej i najlepiej. Z odpadnięciem zaś konkurencji znikła również możliwość wnioskowania na podstawie osiągniętego zysku, to jest nadwyżki dochodów nad wydatkami, o rezultatach gospodarczych jakiegokolwiek bądź zakładu, jak to ma miejsce w wytwórniach prywatnych.

Wydatki zakładów kolejowych naprawczych, po przekształceniu ich na samodzielne, mogą być ujmowane

w sposób podobny, jak w zakładach prywatnych. — Odwrotnie zaś, strona dochodów musi mieć inny wygląd, niż tam. — Ceny sprzedażne należy oprzeć na innej podstawie, przyczem można będzie uniknąć przejmowania od przemysłu prywatnego kosztownego obliczania cen sprzedażnych, połączonego z trudnościami, jeśli tylko takie obliczanie okaże się zbędnym dla celów gospodarki kolejowej państwowej. W przemyśle prywatnym, przed wyznaczeniem ceny, przeprowadza się przedwstępne obliczanie kosztów własnych; albowiem przedsiębiorca musi wiedzieć, jaką cenę musi żądać, aby uniknąć niebezpieczeństwa być pobitym przez konkurencję z powodu zbyt wysokiej ceny. — Ta kalkulacja wstępna jednak się staje całkiem zbyt cenna w zakładzie naprawczym kolei państwowych, gdzie wcale niema konkurencji.

Kalkulacja ostateczna (po wykonaniu) w przemyśle prywatnym wypośredkowiuje rzeczywiste koszty wykonania obstalunku. Uskutecznią ją, by z jednej strony otrzymać dokładne podstawy dla przyszłych ofert, z drugiej zaś strony, by móc wejrzeć dokładnie w wyniki gospodarcze przedsiębiorstwa. Tylko z tego ostatniego powodu dla zakładów naprawczych kolei państwowych zachodzi pytanie co do wprowadzenia kalkulacji ostatecznej.

Ponieważ jednak ma ona tylko jeden cel na widoku, należy zbadać, czy może być on osiągnięty jedynie tą samą drogą, co w przemyśle prywatnym, połączone z trudnościami, czy też odwrotnie można znaleźć inny sposób, daleko prostszy, który, być może, jeszcze lepiej nawet uczyni zadość temu jednemu żądaniu.

Ustalanie cen za naprawy poszczególnych parowozów i tendrów na podstawie kosztów własnych, wypośredkowanej drogą kalkulacji ostatecznej, z dodaniem pewnej kwoty procentowej w charakterze zysku, mogło by dawać korzyści w stosunkach zakładów naprawczych z parowozowniami; jednakże takie ceny nigdy nie mogły by służyć za podstawę do oceniania wyników gospodarczych, albowiem każdy dodatek dla zysku przy każdym wyrobie da również odpowiedni zysk w rachunku końcowym.

Określenie wyników gospodarczych w przedsiębiorstwie pozbawionem konkurencji może być przeprowadzone raczej w ten sposób, że zamiast cen sprzedażnych, osiągniętych w walce konkurencyjnej, będzie się ustalać wartość wyrobów lub wytwórczości. Wartość określają koszty własne, jakie muszą być poniesione dla wyrobu przedmiotu, przeto te koszty własne również mogą nosić nazwę kosztów niezbędnych.

O ileby więc się udało ująć liczbowo kosztów niezbędnych napraw parowozów, to przez wstawienie tych kosztów niezbędnych po stronie wpływów osiągnęłoby się prawidłową miarę dla właściwej oceny rezultatów gospodarczych, podobnie jak to ma miejsce w przemyśle prywatnym. Albowiem zysk przedsiębiorstwa prywatnego zależy nietylko od wyników gospodarczych samego zakładu wytwórczego, lecz również od organizacji kupieckiej i zwłaszcza od chwilowej konjunktury na rynku. Paczący wpływ tych czynników ostatnich daje się wyłączyć przez wprowadzenie *wartości* zamiast wpływów ze sprzedaży.

Szybkiemu wypośredkowaniu tych *kosztów niezbędnych* stoja na przeszkodzie nieprzewidywane trudności. Przedewszystkiem chodzi tu o *roboty naprawcze*, przy których wykonywaniu uchwycenie kosztów niezbędnych jest o wiele trudniejsze, niż przy wykonywaniu nowych; pozatem dotychczas wogóle nie było praktykowane obliczanie kosztów własnych w zakładach kolejowych naprawczych, tak że niema żadnych uchwytnych podstaw do obliczania kosztów niezbędnych, i wreszcie, przy obecnem wahaniu się wartości naszego pieniądza, takie wypośredkowanie tylko z nadzwyczajnym wysiłkiem (przerachowaniem na wartość przedwojenną lub na wartość złotą) może być dokonane. Jest się zmuszonym przeto tymczasowo do zaniechania ustalania kosztów niezbędnych wytwórczości i tym sposobem do zaprzestania układania rocznych sprawozdań w zakładach naprawczych.

Pomimo to trzeba jednak zaraz rozpocząć roboty przygotowawcze i przytem obrać drogę, po której idąc

już teraz otrzymuje się cenne oświetlenie gospodarczej strony wytwórczości tych zakładów,

Zamiast trudnej do uchwycenia dzisiaj *wartości wytwarzania* może służyć za miarę wcielona w nią *praca ludzka*. — Dla zakładów, w których główną część kosztów stanowią płace robotnicze, ta miara wydaje się szczególnie odpowiednią. Lecz również i w innych wytwórniach zasługuje ona na szczególną uwagę z powodu małej zmienności.

Za jednostkę wytwórczości może służyć ta ilość pracy, wykonanej bezpośrednio przy naprawie parowozu, którą wydaje z siebie w ciągu godziny jeden robotnik o średniej sprawności, przy średnim wyężeniu umysłu i mięśni i przy prawidłowem skutecznianiu roboty, o ile istnieją takie warunki pracy, które umożliwiają zastosowanie sposobów, najwięcej korzystnych pod względem gospodarczym.

Wytwórczości, ustalonej na tej podstawie, należy przeciwstawić odnośny wydatek. Dla osiągnięcia dokładnego obrazu gospodarczej strony zakładu, należy rozłożyć wydatek na możliwie wielką ilość części składowych, a mianowicie:

- a) wydatek określony w godzinach bezpośredniej pracy;
- b) " " " " " pośredniej " "
- c) " ilościowy materiałów, zużytych bezpośrednio do naprawy parowozów;
- d) " ilościowy materiałów, zużytych pośrednio do naprawy parowozów;
- e) " na pensje i na płaceienne pracowników;
- f) " na pokrycie wszystkich kosztów prócz oprocentowania i amortyzacji;
- g) " na pokrycie wszystkich kosztów łącznie z oprocentowaniem i amortyzacją kosztów budowy zakładu;
- h) " na pokrycie wszystkich kosztów łącznie z oprocentowaniem i amortyzacją kosztów budowy zakładu i oprocentowaniem kosztu nabycia gruntu;
- i) " na pokrycie wszystkich kosztów łącznie z oprocentowaniem i amortyzacją kosztów budowy zakładu, oprocentowaniem kosztów nabycia parowozów, znajdujących się w naprawie.

Z przedstawionych części całkowitego wydatku przede wszystkim należałoby wypośredkować (jako główny składnik kosztów) bezpośrednie godziny pracy. Ponieważ za jednostkę wydajności obrano ilość pracy, obowiązującej robotnika na godzinę, to ilość godzin pracy robotnika, zużytkowana przeciętnie w jakimś zakładzie dla otrzymania jednostki wytwórczości, zezwala na wnioskowanie o gospodarczej stronie robót w tym zakładzie. Zakłady, które wydają więcej niż jedną godzinę pracy robotnika na jednostkę wytwórczości, mają duży bezpośredni wydatek godzin, zakłady zaś, które zużywają na to mniej niż jedną godzinę pracy robotnika, przedstawiają się korzystnie odnośnie do bezpośredniego wydatku godzin. Ostateczny wyrok może zapadć dopiero po ustaleniu całkowitego wydatku, wskazanego pod literą *i*.

Przeciwstawienie wytwórczości i wydatku może być uskutecznione w ten sposób, że *albo* sumy wytwórczości i wydatków w pewnym okresie czasu — około jednego miesiąca — porównywa się za sobą, *albo* dla każdej poszczególnej wytwórczości wystawia się dla porównania odnośny wydatek.

Pierwsza metoda jest znacznie prostsza, lecz posiada tę wadę, przy zastosowaniu do zakładu naprawczego parowozowego, że nie daje żadnego prawidłowego obrazu, ponieważ poszczególne naprawy parowozów wymagają nader rozmaitego wydatku i bardzo różnej ilości czasu (około 1 do 3 miesięcy, niekiedy nawet znacznie więcej).

Wytwórczość osiągnięta przy naprawie parowozów wypuszczonych w ciągu jednego miesiąca, nie może być przeciwstawiona całkowitemu wydatkowi, jaki miał miejsce w tym miesiącu, ponieważ rozpatrywana wytwórczość w znacznej części, często zaś nawet w większej części, była wynikiem wytwórczości poprzednich miesięcy, a wytwórczość istotnie osiągnięta w danym miesiącu ujawni się



dopiero w parowozach, które wyjdą z warsztatów w następnych miesiącach. Tylko więc przy zestawieniu wytwórczości z wydatkiem za dłuższe okresy czasu — około 1 roku — można, przy tej metodzie postępowania, otrzymać obraz, odpowiadający poniekąd rzeczywistości.

Aby zaś można było stale się informować o uzyskiwanych rezultatach gospodarczych, należy przeciwstawić wytwórczość bezpośrednio każdoczesnemu wydatkowi, to znaczy jeżeli wytwórczość określa się dla każdej poszczególnej naprawy, to i wydatek musi być wypośredkowany dla każdej poszczególnej roboty przy jednym parowozie sumują się razem. Nie można również zadowalać się ustalaniem całkowitego wydatku dla naprawy każdego parowozu, bo dla otrzymania możliwości jasnego wejścia w dziedzinę gospodarstwa zakładu trzeba mieć zebrany razem wydatek na pewne roboty przy trzech głównych częściach składowych parowozu, mianowicie: przy ramie z maszyną parową, przy kotle i wreszcie przy tendrze. Oprócz tego zaś trzeba dzielić wydatek według poszczególnych działów zakładu, ażeby mógł każdy dział uczynić odpowiedzialnym za swoje działanie.

Tym wymaganiom nie czyni zadość dotychczasowy sposób księgowania wydatków, z małą ilością kont i numerów obstałunków. W większości zakładów przeto już dzisiaj prowadzi się obok dotychczasowego księgowania jeszcze specjalne księgowanie.

Większe koszty, spowodowane dokładnym wyliczaniem wydajności będą sownie zrównoważone przez korzyści, jakie przyniesie stałe wglądanie w gospodarczą dziedzinę działalności warsztatów. Dobra wola kierownictwa zakładu i wszystkich urzędów ruchu w kierunku podniesienia wydajności, z uwzględnieniem gospo-

darczej strony sprawy, będą spotęgowane, jeżeli im będzie towarzyszyć nadzieja, że rezultaty ich działalności będą mogły być oceniane liczbowo i komunikowane do wiadomości również urzędom zwierzchnim.

Powoli, w proponowany sposób, będą uzyskiwane trwałe podstawy do określania wartości (kosztów niezbędnych) dokonanych napraw parowozów, i tą drogą będą wytwarzane warunki przedwstępne, niezbędne dla sporządzenia rocznego obrachunku wyników gospodarczych w tych zakładach.

Tyle wiadomości o organizacji obecnej niemieckich zakładów kolejowych naprawczych dostarcza nam najświeższa publikacja człowieka, zajmującego naczelne stanowisko w takim zakładzie kolejowym w Magdeburg-Buckau.

Jakie stąd wnioski można wyciągnąć? Oczywiście ten tylko, że zasady samowystarczalności tym zakładom dotychczas nie narzucono, że jednak systematycznie są prowadzone tam badania, mające na celu wprowadzenie takiej rachunkowości, która by pozwalała kierownikom w każdym wypadku otrzymać jasną odpowiedź na zapytanie, czy wytwórczość odpowiada wydatkowi, czy też nie dorównywa jemu.

Jeżeli tego rodzaju usiłowania będą uwieńczzone pomyślnym skutkiem, to niemieckie koleje państwowe otrzymają możliwość porównywania między sobą swych zakładów naprawczych, i opierając się na tem doskonaląc ich organizację, by kiedyś w przyszłości wreszcie mógł powiedzieć sobie, że warsztaty ich są istotnie samowystarczalne i — nie dlatego, że pokrywają całkowicie swe wydatki swymi dochodami, lecz z powodu, że wszelkim wydatkom tam ściśle odpowiada wytwórczość, czyli innemi słowy, że niema tam żadnych wydatków nieprodukcyjnych.

## Drogi Kołowe w Stanach Zjednoczonych Ameryki Półn. \*)

Podał inż. STANISŁAW MANDUK, Konsul Rzeczypospolitej Polskiej w Buffalo.

Na żądanie Ministerstwa Robót Publicznych konsul polski w Buffalo inż. Stanisław Manduk, znany czytelnikom *Przeгляdu Technicznego* jako b. długoletni i zabiegliwy Redaktor, nadesłał temu Ministerstwu referat o drogach kołowych w Stanach Zjednoczonych.

Zaznaczyć należy, że „krótki” referat (jak go nazywa autor w przedmowie) obejmuje 425 stron pisma maszynowego, przeszło 300 fotografii i 278 załączników w postaci różnych broszur i katalogów, dotyczących gospodarki drogowej.

Objętość tego „krótkiego” referatu, jego nadzwyczaj bogata i umiejętnie podana treść i ogromny materiał, jakim są skrzętnie i z nakładem wielkiej pracy w ciągu dwóch lat zebrane załączniki, czynią referat ten nadzwyczaj cennym i jedynym dostępnym dla polskich inżynierów drogowych przyczynkiem do oświetlenia postępów prawdziwie amerykańskich w tej ważnej dziedzinie gospodarki społecznej w Stanach Zjednoczonych.

### WSTĘP.

Stan środków komunikacyjnych najlepiej świadczy o rozwoju danego kraju. Łatwość bowiem podróżowania i przewożenia towarów oddziaływa dodatnio na rozwój handlu, przemysłu, życia intelektualnego, a więc na ogólny dobrobyt krajowy. Stany Zjednoczone usilnie starają się o podtrzymanie dobrego stanu i rozwój swych arterji komunikacyjnych, więc: dróg kołowych, żelaznych i żeglugi. Chociaż wszystkie te trzy rodzaje środków transportowych są tu umiejętnie rozwijane, to jednak drogi kołowe, jako najważniejszy czynnik komunikacyjny, cieszą się najpoważniejszą opieką i popularnością.

Dobre i gładkie drogi są nieodzowną koniecznością dla automobilizmu osobowego i towarowego, który wpłynął nie tylko na rozszerzenie sieci tak zwanych dróg ulepszonych, lecz również i na zmianę ich nawierzchni. Pod

Jeżeli się doda, że referat ten opracowany był przez autora w godzinach wolnych od zajęć ściśle urzędowo-konsularnych i społecznych i że nie jest to pierwszy referat w podobnie wyczerpujący sposób opracowany przez inż. St. Manduka w czasie jego pobytu w Buffalo \*) , należy życzyć, aby tacy konsulowie polscy, jak pan St. Manduk, tak pracowicie i owocnie spędzający czas na placówkach, „rodzili się na kamieniu” i przyczyniali się do rozwoju Rzeczypospolitej.

Ponieważ Ministerstwo Rob. Publ. nie ma możliwości wydrukowania pracy inż. St. Manduka z powodu braku odpowiednich kredytów, *Przeгляд Techniczny* umieści szereg aktualnych dla Polski rozdziałów pracy swego b. Redaktora, w formie skróconej, zarówno pod względem treści jak rysunków.

W przyszłości wydana będzie odbitka artykułów z referatu p. St. Manduka.

Redakcja.

naciskiem opinii, jak też silnie rozwiniętego ruchu samochodów osobowych, które jeżdżą z szybkością 15 do 50 mil na godzinę — i wielkiego ruchu samochodów ciężarowych, których ładunki nieraz wynoszą do 15 t, drogi typu szos szabrowych wychodzą obecnie z użycia i są zastępowane drogami o mocnych podłożach i twardych nawierzchniach.

Kiedy w roku 1770 Adam Mc Adam ulepszył nawierzchnię dróg szabrowych, która do dziś nosi jego nazwę, niektórzy inżynierowie drogowi uważali ją za zbyt drogą i twardą. Ówczesny ruch drogowy ograniczał się jedynie tylko do konnego ruchu kołowego, przeto drogi typu makadamu były zupełnie zadawalające. Z chwilą jednak wynalezienia i rozpowszechnienia wozów motorowych okazało się, że nawierzchnia makadamu jest zbyt mięk-

\*) W 1921 r. przysłany został do Magistratu m. Warszawy obszerny referat o budowie i eksploatacji tramwajów w Stanach Zjednoczonych.

\*) Raport ekonomiczno-handlowy № 32.

ka. Jak wozy konne, tak i drogi makadamowe nie odpowiadają już obecnym wymaganiom życia amerykańskiego.

Jeszcze w roku 1910 nawierzchnia szabrowa lub makadam uchodziły za najlepsze typy i tworzyły znacznie większą część długości dróg ulepszonych. Wprawdzie drogi ceglane, betonowe i makadam bitumiczny były już wtedy również w użyciu, lecz ogólna ich długość była nader znikomą w porównaniu do ogólnej długości dróg szabrowych. Obecnie stosunek ten jest odwrotny. Największe bowiem zmiany w budowie nawierzchni zaszły podczas ostatnich 10-ciu lat. Za najlepszy wskaźnik tego zjawiska mogą służyć nam liczby, podane przez Biuro dróg publicznych w Waszyngtonie, wykazujące stosunek i rodzaje dróg ulepszonych, wybudowanych przy pomocy zapomóg rządowych, w okresie czasu od r. 1916 do 31-go marca 1922 roku.

W okresie tym wybudowano:

Rodzaje dróg:	Koszta na 1 milę w dolarach	Ilość mil wybudowanej drogi.
Drogi gruntowe, zdrenowane i wyrównane . . . . .	9,200	1,752
Piaskowo-gliniane . . . . .	9,850	1,338
Zwirowe . . . . .	9,230	4,389
Szosa szabrowe czyli makadam zwykły . . . . .	14,000	294
Makadamy bitumiczne . . . . .	25,720	382
Drogi betonowe . . . . .	36,600	2,104
" bitumiczno-betonowe . . . . .	43,500	514
" ceglane . . . . .	46,875	224
	Razem	10,994 mil. ang

Wprawdzie amerykańscy inżynierowie drogowi jeszcze nie doszli do zgodnej opinii, który rodzaj nawierzchni dróg ulepszonych jest najlepszy dla wymagań chwili, gdyż żywot i wytrzymałość każdego rodzaju drogi zależy od samej jej budowy, położenia geograficznego, pochyłości i rodzaju terenu, przez który droga przechodzi, ruchu kołowego i t. d., to jednak obecnie najczęściej buduje się drogi betonowych. Liczby podane przez Biuro dróg publicznych śmiało mogą być użyte za wskaźnik stosunku różnych rodzajów dróg obecnie budowanych w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej.

Dla lekkiego ruchu samochodowego makadam jest

## ADMINISTRACJA I PRAWODAWSTWO DROGOWE.

Podział administracji drogowej.

Stany Zjednoczone nie posiadają centralnej instytucji, która kierowała budową i utrzymywaniem w należytych stanie krajowych dróg kołowych. Gospodarka drogowa w całości znajduje się w rękach samorządów stanowych. Departament Rolnictwa (Department of Agriculture), który w sprawach drogowych reprezentuje rząd federalny, kontroluje do pewnego stopnia tylko pewną sieć dróg zwanych „narodowymi“, które uważane są za drogi pierwszorzędnej znaczenia, jak też jest pośrednikiem i łącznikiem między poszczególnymi samorządami stanowymi. Z tego powodu gospodarka drogowa w poszczególnych stanach nie jest ujednostajniona. Każdy stan posiada własną administrację drogową i własne ustawodawstwo. Wprawdzie każdy stan stworzył u siebie stanowy departament drogowy (state highway department), który zarządza głównymi drogami w stanie, lecz zakres jego władzy jest w różnych stanach niejednakowy. Jurysdykcja stanowego departamentu drogowego rozciąga się tylko na najważniejsze drogi w stanie, podczas gdy nad innymi drogami czuwają znów poszczególne powiaty, a w wielu stanach nawet i miasta, gminy lub okręgi drogowe.

Tendencja do scentralizowania administracji drogowej.

Decentralizacja administracji drogowej nie okazała się korzystną dla gospodarki krajowej, przeto usta-

zupełnie zadawalający, lecz dla cięższego ruchu potrzebna jest droga o mocnym podłożu i twardej nawierzchni. Tym ostatnim wymaganiom najlepiej odpowiadają drogi o podłożu betonowym i nawierzchni: ceglanej, betonowej, asfaltowej lub zbudowanej z kostki granitowej. Koszta budowy drogi betonowej są znacznie mniejsze niż koszty budowy drogi ceglanej, asfaltowej lub z kostki, a wytrzymałość jej prawie że dorównuje wytrzymałości tych ostatnich, a więc głównie dlatego drogi betonowe zajmują obecnie dominujące miejsce wśród budowanych dróg o nawierzchni twardej.

Długość dróg kołowych.

Ogólna długość wszystkich dróg publicznych w Stanach Zjednoczonych wynosi przeszło 2 500 000 mil angielskich, a więc jest dziesięć razy większa od długości sieci dróg żelaznych, zaś długość dróg o nawierzchni ulepszonej wynosi około 15% ogólnej ilości dróg kołowych.

Oznaczanie i dawanie nazw drogom kołowym.

Główne drogi kołowe, przecinające Stany Zjednoczone w różnych kierunkach, biegnące jednak najczęściej od Atlantyku do Pacyfiku i od granicy północnej ku południowej, znane są jako trakty lub drogi transkontynentalne (Transcontinental Routes). Drogi te mają nazwy, a kierunek ich jest oznaczony symbolami, wyrażonymi zwykle w kolorach lub też w kolorach i napisach. Drog takich o znaczeniu krajowym jest 25. Każda z nich ma swoją nazwę, najczęściej otrzymuje ją od okolic, przez które przechodzi, jak naprz. Dixie Highway, Mississippi Valley Highway i t. p., lub nosi nazwę jakiegoś wybitnego amerykańskiego patrioty, a więc: Lincoln Highway, Jefferson Highway, i t. p. Naprzykład drogę transkontynentalną z New Yorku do San Francisco nazwano „Lincoln Highway“, a kierunek jej oznaczono symbolem w kolorach: czerwonym, białym i niebieskim z literą „L“ na polu białym, malowaną kolorem niebieskim. Symbole drogowe są najczęściej malowane na słupach telegraficznych, drzewach lub na osobnych tablicach, przymocowanych do specjalnych słupów.

Wzorując się na drogach transkontynentalnych, nazywane i oznaczane są również drogi międzystanowe, jak też stanowe, a nieraz nawet i powiatowe.

wodawstwo drogowe Stanów Zjednoczonych podczas ostatnich lat kilkudziesięciu stale zdąża do scentralizowania kontroli nad budową i utrzymaniem dróg krajowych.

Najważniejszym czynnikiem w dążeniach do scentralizowania administracji drogowej jest pomoc rządu federalnego, w postaci udzielania zapomóg pieniężnych poszczególnym stanom na budowę dróg, jak też pomoc poszczególnych stanów dawana swym powiatom, gminom lub okręgom drogowym.

Stanowe departamenty drogowe obecnie pracują wspólnie ze swymi urządami podwładnymi w planowaniu, finansowaniu, budowie i utrzymywaniu ważniejszych dróg lokalnych, a w niektórych stanach departamenty drogowe nawet budują i utrzymują własnym kosztem ważniejsze drogi stanowe. Przeszło 350,000 mil dróg zostało wybudowanych i jest teraz utrzymywanych przy pomocy rządu federalnego, jak też poszczególnych zarządów stanowych.

Tendencja do scentralizowania kontroli nad drogami prowadzona jest w tym kierunku, żeby w niedalekiej przyszłości wyłącznie zarządy stanowe kontrolowały ważniejsze drogi znajdujące się w poszczególnych stanach, a rząd federalny znów będzie budował i kontrolował najważniejsze drogi w kraju.

Pierwsze prawa stanowe w wielu stanach wymagały tylko przeprowadzenia badań i zebrania informacji o istniejących drogach w poszczególnym stanie, lub objęcia kontroli nad pewnymi drogami na żądanie drogowych urzędów lokalnych i uznawały konieczność zarządu lokalnego nawet w tych wypadkach, gdzie stany wyznaczały



zapomogi powiatom lub gminom. Lokalni urzędnicy drogowi zwykle wyznaczali i finansowali budowę takich dróg, dokonywanych według ich planów, i tylko w pewnych stanach zarządy stanowe zastrzegały sobie dogład nad budową i finansowaniem dróg lokalnych, wybudowanych przy udzielonej pomocy stanowej.

Po kilku latach próby okazało się, że stanowe departamenty drogowe lepiej potrafią zarządzać drogami, niż poszczególne władze powiatowe lub lokalne. Dowody tego dały się zauważyć głównie w stanach: California, Delaware, Connecticut, Maine, Maryland, Massachusetts, New York, New Jersey, Pennsylvania, Rhode Island i Virginia. Stany te budują i utrzymują obecnie wyłącznie swoim kosztem wszystkie ważniejsze drogi stanowe.

Pomoc stanowa i objęcie kontroli nad budową i utrzymaniem ważniejszych dróg wyeliminowały zupełnie pracę niewykwalifikowanych techników drogowych, dotychczas często używanych przez władze lokalne i powiatowe, jak też wprowadziły potrzebę ściągania podatków drogowych w gotówce.

Równoległe z rozwojem stanowej kontroli nad drogami stanowymi, rozwijała się kontrola rządu federalnego nad drogami narodowymi. Chęć przejęcia kontroli nad najważniejszymi drogami w kraju przez rząd federalny uwydatniła się poraz pierwszy w roku 1893, kiedy to kongres Stanów Zjednoczonych uchwalił wyznaczyć sumę 10,000 dolarów na zbadanie stanu dróg w całym kraju, sposoby ich budowy i finansowania. Uchwała ta dała początek powstaniu obecnie istniejącego Biura dróg publicznych (Bureau of Public Roads). Z biegiem czasu działalność rządu federalnego stała się zwiększać, tak że dzisiaj rząd federalny nie tylko dopomaga poszczególnym stanom w budowie ważniejszych dróg krajowych, lecz również wydaje około 500,000 dolarów rocznie na szkolnictwo zawodowe i różne badania związane ze sprawą drogową. Sumy wydane przez rząd federalny na budowę i utrzymanie dróg są dosyć znaczne. W r. 1912 kongres uchwalił 500,000 dolarów na budowę wiejskich dróg pocztowych. Suma ta równała się  $\frac{1}{3}$  rzeczywistych kosztów budowy, podczas, gdy  $\frac{2}{3}$  miały pokryć stany, korzystające z tej zapomogi. Udzielając zapomóg, rząd zastrzegł sobie kontrolę nad budową dróg, które z tego korzystają.

Idea udzielania pomocy rządowej przy budowie dróg dała duże korzyści, czego powodem było ujęcie jej przez uchwałę kongresu. W r. 1916, kongres uchwalił prawo tak zwane „Federal Aid Road Act”. Uchwała ta upoważniła sekretarza rolnictwa do wydatkowania 75,000,000 dolarów z funduszy rządowych na budowę dróg krajowych. Suma ta miała być wydatkowana w okresie czasu 1917—1921 r. w ilościach 5, 10, 15, 20 i 25 milionów dolarów rocznie. Suma coroczna zapomóg miała stanowić 50% kosztów budowy, podczas, gdy drugie 50% miały wyklądać poszczególne stany. Powyższą uchwałą kongres upoważnił również sekretarza rolnictwa do wydatkowania 10,000,000 dol. na budowę dróg, istniejących w lasach rządowych, podczas okresu 1916—1926, licząc po 1 milj. dol. corocznie. Projekty, na których wykonanie miały być udzielane zapomogi, były rozpatrywane i zatwierdzane przez Biuro dróg publicznych, która to instytucja rozciągnęła dość wydatną kontrolę nad wykonywanymi drogami, tak pod względem technicznym, jak też administracyjnym. W roku 1919 kongres uchwalił dodać do sum powyższych jeszcze 200,000,000 dol., jako pomoc dla stanów i 9,000,000 na budowę dróg w lasach rządowych; sumy te, wraz z poprzednio uchwalonymi miały być zużyte w okresie 1919—1921 roku.

Sposób wydatkowania powyższych funduszy został określony i ustalony przez sekretarza rolnictwa, a podany do publicznej wiadomości w formie przepisów i regulaminów, obowiązujących przy stosowaniu się do ustawy federalnej pomocy drogowej (Rules and Regulations of the Secretary of Agriculture for Carrying Out the Federal Aid Road Act).

W roku 1921 kongres uchwalił 75,000,000 dol. na budowę nowych dróg przy współudziale poszczególnych stanów i sumę 15,000,000 na budowę dróg w lasach rzą-

dowych. Suma 25,000,000 dol. została natychmiast oddana do dyspozycji sekretarza (ministra) rolnictwa, a pozostałe 50,000,000 dolarów postanowiono wydatkować w roku 1922. Ustawa wspomniana znana jest pod ogólną nazwą „The Federal Highway Act”.

Stosownie do treści zapadłych decyzji, suma uchwalona w r. 1921 ma być zużyta na drogi, których budowa ukończona zostanie z dniem 30 czerwca 1924 r., a sumy uchwalone poprzednio mają być zużyte do dnia 30 czerwca 1923 r.

Z sum uchwalonych przez kongres sekretarz rolnictwa może wydatkować  $2\frac{1}{2}\%$  na cele administracyjne, połączone z wykonaniem postanowień kongresu, jak też na przeprowadzenie badań. Reszta pieniędzy ma być rozdzielona pomiędzy poszczególne stany w podobny sposób, jak przewiduje to ustawa z roku 1916.

Głównymi czynnikami przy wyznaczaniu sum dla poszczególnych stanów, są: ogólna powierzchnia stanu, jego zaludnienie i długość istniejących dróg; przytem —  $\frac{1}{3}$  część sumy przeznaczonej na zapomogi rozdawana jest stanom w stosunku do powierzchni;  $\frac{1}{3}$  — w stosunku do zaludnienia i  $\frac{1}{3}$  — w stosunku do długości istniejących dróg pocztowych w stanie. Wyjątek w tej ogólnej regule uczyniono tylko dla stanów: Delaware, New Hampshire, Rhode Island, Vermont, gdyż są to stany najmniejsze, — otrzymują więc one corocznie nie mniej niż  $\frac{1}{2}$  procent ze sum wyznaczonych przez kongres. Po potrąceniu kosztów administracyjnych, pozostawało w roku 1921 do natychmiastowego rozdziału pomiędzy stany 24,375,000 dol., reszta zaś pieniędzy, to jest 48,750,000 dol. miała być rozdzielana 1-go stycznia 1922 r., co razem czyniło sumę 73,125,000 dol.

W tym samym okresie czasu poszczególne stany miały wyasygnować na budowę dróg każdy u siebie taką samą sumę, gdyż zapomoga rządu federalnego miała stanowić według powziętej uchwały 50%, ogólnych kosztów budowy. Wyjątek w tej regule uczyniono jedynie dla kilku stanów, które posiadają więcej niż 5% gruntów publicznych leżących odłogiem. Stany te otrzymują od rządu federalnego od 53 do 75% kosztów budowy dróg, w zależności od miejscowych warunków.

Fundusze, jakie mają być wyasygnowane przez poszczególne stany, są odpowiednio rozłożone i ściągane z powiatów, gmin i t. d., co odbywa się pod nadzorem stanowych departamentów drogowych. Zanim jednak jakikolwiek bądź stanowy projekt budowy dróg miał być przyjęty przez rząd federalny, dany stan musi wyznaczyć odpowiednią sumę na budowę i utrzymanie proponowanej drogi. Rząd federalny stara się przede wszystkim o rozwój tego rodzaju dróg stanowych, które według niego odgrywają ważną rolę w danej okolicy, jako łączniki pomiędzy drogami transkontynentalnymi. Ostatnia ustawa kongresowa przewiduje, że w danym stanie sieć najważniejszych dróg, nie przekraczająca 7% ogólnej długości dróg w danym stanie, ma pierwszeństwo do korzystania z zapomóg rządu federalnego. System i sieć projektowanych dróg, które opracowywane są przez poszczególne stany, a mają korzystać z funduszy przeznaczonych przez rząd federalny, muszą być aprobowane przez sekretarza rolnictwa, który może zmodyfikować przedstawione projekty lub nawet zupełnie je unieważnić.

Rząd federalny dopomaga stanom jedynie tylko w budowaniu dróg o nawierzchni ulepszonej — i to takiej nawierzchni, która najlepiej odpowiada wymaganiom obecnego i przyszłego ruchu kołowego. Droga korzystająca z zapomóg musi być przytem conajmniej 18 stóp szeroka. Wyjątek pod tym względem może nastąpić tylko za zgodą sekretarza rolnictwa.

Za należyte utrzymanie a więc i za stałą naprawę dróg, wybudowanych przy zapomogdzie rządowej, odpowiadają poszczególne zarządy stanowe. W wypadkach zaniedbania takiej drogi wymierzane są surowe kary. Stan musi nie tylko zwrócić wszystkie koszty wydatkowane przez rząd na budowę drogi, lecz bywa pozbawiony w przyszłości dalszej pomocy rządu federalnego.

Ustawy kongresowe, upoważniające rząd do dopomagania poszczególnym stanom przy budowie dróg, mają

głównie na celu: 1) wybudowanie szeregu dróg głównych, które przecinałyby kraj odpowiednio w różnych kierunkach; 2) drogi te połączone w odpowiednich miejscach z siecią dróg bocznych mają tworzyć krajową sieć drogową, pozwalającą na jeżdżenie po terytorium całych Stanów Zjednoczonych w różnych kierunkach.

Objawy dążności scentralizowania administracji drogowej w rękach stanowych departamentów drogowych również uwidoczniają się jaskrawo z prawodawstwa poszczególnych stanów,—zaznaczyć jednak należy, że ustawy stanowe są różne w poszczególnych stanach.

#### Biuro dróg publicznych. (Bureau of the Public Roads).

Departament rolnictwa załatwia sprawy drogowe przez „Bureau of Public Roads“. Do głównych czynności tej instytucji rządowej należy: 1) podział zapomóg, uchwalonych przez kongres Stanów Zjednoczonych, pomiędzy poszczególne stany, 2) inspekcja i ustalanie krajowej gospodarki drogowej przez zastosowanie ujednostajnionych wymagań od poszczególnych stanów przy rozdziale funduszy, 3) dopomaganie poszczególnym departamentom stanowym przez przeprowadzanie różnych doświadczeń o charakterze naukowo-informacyjnym.

Organizacja Biura dróg publicznych. Choć bezpośrednio zarząd budowy dróg, korzystających z zapomóg rządu federalnego, należy do poszczególnych stanowych departamentów drogowych, to jednak Biuro dróg publicznych jest odpowiedzialne za zatwierdzenie planów i zaciągnięcie budowy.

Główna siedziba Biura mieści się w Waszyngtonie. Nie wszyscy jednak jego urzędnicy tam przebywają. Kraj cały bowiem podzielony jest na 13 okręgów (district); każdy z okręgów ma swojego inżyniera drogowego (district engineer), reprezentującego Biuro dróg publicznych. Każdy inżynier okręgowy pracuje w porozumieniu z należącymi do niego stanowymi departamentami drogowymi, a więc: rozdziela zapomogi, zatwierdza plany, kosztorysy i t. d. Taka decentralizacja działalności Biura dróg publicznych ułatwia i przyspiesza prace drogowe, gdyż eliminuje przesyłanie planów i dokumentów do Waszyngtonu,—zezwała inżynierom okręgowym na pozostawanie w ścisłym kontakcie z poszczególnymi departamentami drogowymi i t. p. Okręgi obejmujące takie stany, które wymagają większej liczby inżynierów okręgowych, posiadają ich nieraz po kilku, a czasami jeden inżynier zarządza tylko jednym stanem.

Centralny zarząd Biura dróg publicznych, z siedzibą w Waszyngtonie, składa się z szefa biura (Chief of Bureau), inżyniera głównego (Chief Engineer) i pomocniczego sztabu inżynierów, którzy czuwają nad inżynierami okręgowymi. Nadto w mieście San Francisco zamieszkuje „przedstawiciel inżyniera głównego“ (The Deputy Chief Engineer), który ma pod sobą nadzór nad 6 okręgami zachodnimi.

Procedura przy zatwierdzaniu planów stanowych przez biuro dróg publicznych. Stan, chcący korzystać z zapomogi federalnej, musi przedłożyć odpowiedniemu inżynierowi okręgowemu swój projekt, wykazujący: teren, przez który droga ma być zbudowana, jej długość, rodzaj nawierzchni i t. d. Inżynier bada, czy plany projektowanej drogi odpowiadają wymaganiom federalnym. O ile według jego zdania projekt odpowiada wymaganiom, wówczas przesyła go do Waszyngtonu lub ewentualnie do San Francisco do głównego inżyniera, celem uzyskania nań zatwierdzenia. Gdy projekt uzyska zatwierdzenie inżyniera głównego, wówczas Szeft Biura przedstawia go sekretarzowi rolnictwa do podpisu. Po otrzymaniu aprobaty sekretarza rolnictwa, stan zabiera się dopiero do opracowania szczegółowych planów, kosztorysów i t. d., a gdy te zostaną opracowane, przedstawia je znowu inżynierowi okręgowemu do aprobaty. Inżynier najczęściej nie czeka na opracowanie szczegółowego projektu, lecz natychmiast wraz z głównym inżynierem stanowym rozpoczyna prace przygotowawcze, a w międzyczasie departament stanowy opracowuje plany szczegółowe. Taka procedura pozwala inżynierowi okręgowemu zapoznać się osobiście z charakterem proponowanej roboty i bardzo często daje mu możliwość zmieniania planów zanim zostaną one wykończone przez departament stanowy. Gdy plany zostaną zatwierdzone przez inżyniera okręgowego, wówczas stan może już rozpocząć roboty na danej drodze. Zanim jednak rząd federalny udzieli zapomogę, plany muszą być zatwierdzone przez głównego inżyniera w Waszyngtonie lub ewentualnie w San Francisco, jak też i sekretarza rolnictwa,—nie znaczy to jednak, aby departament stanowy miał wstrzymać się z robotami, nawet w tym wypadku, gdy projekt zostanie zatwierdzony z pewnymi małymi zmianami.

#### Stanowe departamenty drogowe.

Jak departament rolnictwa jest częścią rządu federalnego i podlega prezydentowi Stanów Zjednoczonych, tak też—stanowy departament drogowy jest częścią rządu stanowego i podlega gubernatorowi.

Sprawy drogowe są oddane pod kontrolę stanowej komisji drogowej (State Highway Commission), składającej się najczęściej z 6-ciu członków i przewodniczącego, a głównym urzędnikiem drogowym jest inżynier stanowy (State Highway Engineer). Inżynier ten kieruje budową i utrzymaniem dróg stanowych; posiada 3-ch pomocników, t. j.: 1) inżyniera budowy (Construction Engineer), który ma powierzona sobie opiekę nad budową nowych dróg, mostów i załatwia sprawy z tem związane,—2) inżyniera chemika (Chemical Engineer), który przeprowadza wszelkie próby związane z budową i utrzymaniem dróg w należyłym stanie i—3) swego asystenta (Assistant State Highway Engineer), który głównie czuwa nad utrzymaniem dróg w dobrym stanie i ma nadzór nad maszynami i narzędziami. Każdy z nich ma znowu do pomocy odpowiednią ilość inżynierów młodszych.\*) (d. c. n).

## Para rtęci w urządzeniu silnikowym.

Podał inż. A. WYSOKIŃSKI.

W elektrowni w Hartford (Stany Zjednoczone) zostało wykonane ostatnio urządzenie silnikowe o mocy 1500 kW, według pomysłu inżyniera Emmetta, z zastosowaniem pary rtęci do napędu turbiny. Badania w tym kierunku, rozpoczęte jeszcze w 1914 roku z ramienia „General Electric Company“, otrzymują obecnie nową postać zastosowania praktycznego, przez co niewątpliwie cały szereg szczegółów wykonania zostanie wyświełony. Dotyczy to zwłaszcza najważniejszej części urządzenia, t. j. kotła, gdyż sama turbina nie różni się zbyt od zwykłej turbiny parowej z jednym kołem Curtis'a.

Włączenie pary rtęciowej do obiegu cieplnego silników ma na celu podniesienie górnej granicy temperatur teoretycznego spódczynnika sprawności  $\frac{T_1 - T_2}{T_1}$ .

Aby utrzymać dolną granicę temperatur możliwie najniżej, należało się uciec do pośrednictwa drugiego płynu, skraplającego swą parę przy temperaturze niższej niż para rtęci i w ten sposób utworzony został system mieszany silników, pracujących z parą rtęci i parą wodną.

Zasada dwóch płynów już od dość dawna jest znana i omawiana. Ostatnio W. J. Kearton umieścił w *Engineer* z dn. 23 listopada 1923 r. wyniki swych badań teoretycznych nad sprawnością silników mieszanych z parami rtęci i wody. Badania te dotyczyły urządzenia idealnego, nie odnosząc się bezpośrednio do realizacji pomysłu inżyniera Emmetta.

\*) Szczegóły patrz w „The Twenty-Eight Annual Report of the New Jersey State Highway Commission“.



W tych rozważaniach teoretycznych przyjęto jako punkt wyjścia parę rtęci o prężności około  $7 \text{ kg/cm}^2$  ( $100 \text{ funt/cal}^2$ ) co odpowiada temperaturze  $486^\circ \text{C}$ . Para ta w turbinie rozpręża się do ciśnienia ok.  $0,02 \text{ kg/cm}^2$  ( $0,29 \text{ funt.}$ ) o temperaturze  $196,5^\circ \text{C}$ . Przy skraplaniu oddaje swój ciepłik parowania wodzie, uprzednio znacznie podgrzanej, dzięki czemu wytwarza się para wodna o ciśnieniu około  $14 \text{ kg/cm}^2$  ( $200 \text{ funt.}$ ), która po rozprężeniu w turbinie zwykłej skrapla się przy ciśnieniu  $0,035 \text{ kg/cm}^2$  ( $0,4 \text{ f.}$ ).

Ciepłik parowania rtęci, oddawany wodzie przy ciśnieniu  $0,02 \text{ kg/cm}^2$  wynosi około  $72 \text{ kal/kg}$ , podczas gdy odparowanie wody przy ciśnieniu ok.  $14 \text{ at}$  ( $200 \text{ funt.}$ ) wymaga około  $470 \text{ kal/kg}$ , to też dla urzeczywistnienia tego przebiegu waga użytej w układzie rtęci musi kilkakrotnie przewyższać wagę wody. Posiłkując się wykresami Molliera, ustala W. J. Kearton, że w powyższych warunkach jeden kilogram pary wodnej przetworzy na pracę około  $204 \text{ kal}$ , a dodając do tego pracę wytworzoną przez odpowiednią ilość rtęci, cała otrzymana ilość pracy wyniesie równoważnik  $471,8 \text{ kal}$ . Według obliczenia tego autora, ilość rtęci niezbędnej na 1 KM-godzinę silników wyniesie  $12,6 \text{ kg}$ .

Teoretyczna sprawność takiego przebiegu dochodzi  $52\%$ . Gdyby temperatura początkowa pary rtęci mogła zostać podniesiona do  $538^\circ \text{C}$ , wtedy sprawność układu wzrosłaby do  $55\%$ , jednak temperatury takie nie mogą liczyć na zastosowanie przy obecnym stanie techniki. W. J. Kearton przyjmuje, że stosować można temperatury początkowe do  $434^\circ \text{C}$  i w tych warunkach oznacza teoretyczną sprawność cieplną na  $50,5\%$ . W ostatecznym wyniku dochodzi do wniosku, że przy  $80\%$  sprawności kotła i turbin można w pracy mechanicznej otrzymać  $32,3\%$  ciepła zużytego opału.

Przedsiębiorstwo Hartford Electric Light Comp. zmuszone było skierować swe wysiłki do powiększenia mocy wytwarzanej, a jednocześnie brak miejsca stawał na przeszkodzie zwykłemu rozwiązaniu drogą dostawienia nowych kotłów i silników parowych. Ta okoliczność pozwoliła inżynierowi Emmettowi na przekroczenie dotychczasowych granic swych prób i doświadczeń o charakterze laboratoryjnym i zastosowanie swego systemu do konkretnych warunków życia przemysłowego.

Cały układ wykonanego urządzenia silnikowego posiada jedno palenisko w kotle dla wytwarzania pary rtęciowej. Ciepło gazów spalinowych, uchodzące z tego kotła przy bardzo wysokiej temperaturze, zostaje wykorzystane w szeregu przegrzewaczy i podgrzewaczy dla rtęci i wody. Para rtęci po przejściu przez przegrzewacz dostaje się do turbiny o budowie specjalnie dostosowanej do tego celu. Para odlotowa z tej turbiny przechodzi do skraplacza, skąd skroplona rtęć, zapomocą pompy zasilającej, zostaje przetłoczona przez podgrzewacz do odpow. kotła.

Turbina parowa zwykła (na parę wodną) łączy się z osobnym skraplaczem, z którego woda chłodząca jest przepompowywana przez podgrzewacz do rtęciowego skraplacza i pobiera w nim ciepło, wytwarzając parę wodną. Para ta zbiera się w zbiorniku, a następnie przez przegrzewacz dostaje się do turbiny.

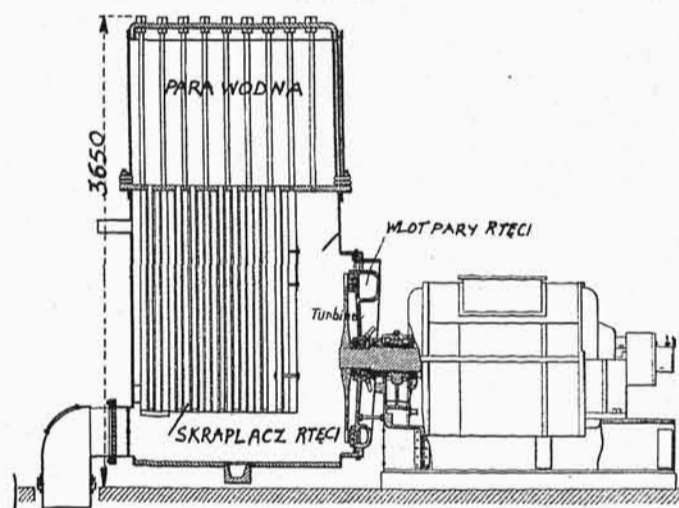
Wykonanie pomysłu nastęrczało dużo trudności konstrukcyjnych. Dobór odpowiedniego materiału nie był łatwy i tylko drogą uporczywych wysiłków udało się otrzymać części lane dostatecznie nieprzenikliwe dla pary rtęciowej. Przy temperaturach  $425^\circ\text{--}450^\circ \text{C}$ , żelazo zwykle nie może być użyte do tych wszystkich części, które stykają się z rtęcią, zwłaszcza gdy para tego metalu zawiera ślady wilgoci (co zdarza się prawie zawsze). Uszkodzenia żelaza porównać wówczas można do zdercia metalu, jakie może spowodować gwałtowny strumień piasku.

Bliższe szczegóły wykonania urządzenia podaje *La Technique Moderne* z dn. 15 lutego r.b.

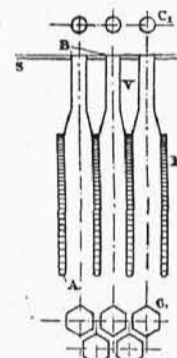
W różnych miejscach układu panują następujące temperatury:

Palenisko (opalone ropą) . . . . .	1460°C
Para rtęci w kotle (ciśnienie $2,45 \text{ kg/cm}^2$ )	414°
Gazy spalinowe za kotłem . . . . .	640°
" " " podgrzewaczem rtęci . . . . .	370°
" " " podgrzew. pary wodnej . . . . .	315°
" uchodzące do komina . . . . .	220°
Para rtęci w skraplaczu . . . . .	212°
Para wodna w zbiorniku skraplacza . . . . .	198°

Jednostopniowe koło Curtis'a turbiny rtęciowej umieszczone zostało wewnątrz skraplacza (rys. 1). Łopatkki wykonane są ze specjalnej stali narzędziowej, odpornej na działanie rtęci. Szczególną uwagę zwrócić należało na szczelność wszelkich połączeń, gdyż przenikanie powietrza powoduje szybkie utlenianie rtęci, a więc stratę tego kosztownego pośrednika oraz zaburzenia w pracy kotła. Osłona turbiny przymocowana została do płaszcza skraplacza



Rys. 1. Zespół kotła i turbiny na parę rtęci.



Rys. 2. Szczegół ustroju kotła na parę rtęci.

zapomocą śrub, a całkowitą szczelność połączenia uzupełniono drogą spawania. Szczelność dławnic wału osiągnięta została zapomocą doprowadzenia gazu świetlnego pod ciśnieniem. Przed zatrzymaniem turbiny należy wnętrze skraplacza rtęci zapęnić gazem świetlnym, aby wyrównać wpływ ciśnienia atmosferycznego i uniknąć przedostania się powietrza do wnętrza.

Skraplacz rtęci składa się z pionowego płaszcza cylindrycznego, oraz z rur pionowych, z dołu zamkniętych. Rury te w górze osadzone zostały w ścianie rurowej, poziomej, która jest jednocześnie dolnym dnem kotła parowego. Jak wszędzie, tak i tu szczelność połączenia rur ze ścianą uzupełniono zapomocą spawania. Rury skraplacza, w którym krąży woda i wytwarza się para, mogą wydłużać się lub kurczyć zupełnie niezależnie jedna od drugiej.

Najwięcej trudności nasunęło wykonanie kotła dla rtęci. Już w czasie badań laboratoryjnych wypróbowano 14 różnych konstrukcji kotłów i żaden typ nie dał zadowalających wyników. Dokładny model ustawionego ostatecznie w elektrowni w Hartford kotła poddany został uprzednim badaniom w warsztatach „General Electric Co”, gdzie pracował w ciągu kilku tygodni bez zarzutu. Po tym okresie kocioł próbny został opróżniony i ponownie napełniony, przyczem nie przedsięwzięto dostatecznych środków ostrożności, aby zabezpieczyć rtęć od utlenienia. Przy ponownym działaniu kilka rurek płomiennych zostało przepalonych i praca kotła próbnego wstrzymana.

Ustawiony w elektrowni kocioł dla rtęci jest typu płomiennie-rurkowego z jedną górną ścianą rurową. Rurki płomiennie (rys. 2) w górnej części (mniej więcej  $\frac{1}{3}$  całkowitej długości), o przekroju okrągłym, zostały rozłożone

czony w ścianie rurowej i uszczelnione dodatkowo zapomocą spawania. W dolnej części przekrój rurek ma kształt prawidłowego sześcioboku w celu zwiększenia powierzchni ogrzewalnej przy możliwie najmniejszej zawartości rtęci w kotle. Dolne krawędzie rurek (od strony ognia) zostały ze sobą spojone.

Do napełnienia kotła należało w danym urządzeniu użyć 13500 kg rtęci, zaś najwyższa ilość odparowanej przez kocioł rtęci może sięgać 105000 kg na godzinę. Przy takim natężeniu pracy kocioł mógłby zapewnić grupie rtęciowej wydajność do 1900 kW, dostarczając prócz tego na godzinę około 12500 kg pary wodnej o ciśnieniu 14 kg/cm<sup>2</sup>. Elektrownia zadawalna się wykorzystaniem całego zespołu w granicach do 1500 kW, aby zapewnić sobie dłuższy okres czasu dla kontroli działania urządzenia.

Nie ulega wątpliwości, że nawet w zastosowaniu praktycznym urządzenie takie nosi charakter próbny.

Dwa zwłaszcza szczegóły wykonania zwracają uwagę, mianowicie: kocioł dla rtęci w swej ostatecznej formie ma tę poważną wadę, że jest całkowicie niedostępny wewnątrz dla badania lub czyszczenia; druga niedogodność wypływa z niskiego ciśnienia pary wodnej, przez co próżnia w skraplaczu dla rtęci (wynosząca tu 732 mm słupa rtęci), przekracza granicę spadku ciśnień, jaka ze względu na sprawność jest pożądana dla jednostopniowych turbin. Niskie ciśnienie pary wypadło z konieczności do stosowania nowego zespołu do istniejących już urządzeń parowych, pracujących przy ciśnieniu 14 kg/cm<sup>2</sup>, w innych warunkach spadek ciśnień może zostać dogodniej obrany. Czynnione są prócz tego próby wykonania kotła dla rtęci, bardziej odpowiadającego wymaganiom pracy w przemyśle.

Wysiłki dalszych ulepszeń znajdują swą podnieję w ocenie wyników pracy nowego zespołu, która głosi, że 1 kWh można otrzymać kosztem 2800 kal.

## Uwagi o przepisach budowlanych M. R. P.

Podał WACŁAW PASZKOWSKI, prof. Polit.

W roku ubiegłym zostały opublikowane „Przepisy dotyczące obliczeń statycznych w budownictwie lądowym”, zatwierdzone przez Ministerstwo Robót Publicznych dn. 20 maja 1923 r. Potrzeba takich przepisów była paląca i dlatego z zadowoleniem należy podkreślić fakt powyższy.

Ponieważ sądzimy, że fachowa krytyka jest tu rzeczą pożądaną, gdyż sprzyja doskonaleniu przepisów w dalszych wydaniach, pozwalamy sobie zrobić parę uwag, ograniczając się jedynie do Rozdziału VII (Konstrukcje żelbetowe) i poruszając tylko te punkty tego rozdziału, które mają lub mieć mogą poważniejsze znaczenie gospodarcze. Chwila obecna wysuwa na plan pierwszy tę właśnie kategorię zagadnień i pozostawiając na uboczu subtelności i odcienie teoretycznych poglądów, zmusza do wyjątkowej uwagi przede wszystkim w kierunku oszczędności w budownictwie.

Punkt 5 paragrafu 35 twierdzi, że „przy wmurowaniu końców (belki lub płyty żelbetowej) w mur ceglany nie można liczyć na utwierdzenie”.

Nie znamy motywów, które wywołały ten przepis, gdyż od wielu lat panuje pogląd, że takie utwierdzenie istnieje i przedstawia się bardzo poważnie pod względem swej wartości. Ten pogląd znalazł wyraz zarówno w obfitej literaturze teoretycznej tego przedmiotu z ostatnich lat kilkunastu, jak i w praktyce inżynierskiej. Przepisy niemieckie uważają to utwierdzenie za realne i nie stawiają żadnych przeszkód ku uwzględnieniu go w obliczeniach wytrzymałości. Nie spotykamy również żadnego zakazu w tym względzie w Instrukcji francuskiej. We wczesnym okresie rozwoju budownictwa żelbetowego istotnie utwierdzenia tego nie brano w rachubę. Dopóki nie zdołano zanalizować i zbadać tego zjawiska z konieczności stosowano większą ostrożność. Dziś ostrożność ta jest zupełnie nieuzasadniona. Brak nawet motywu, opartego na domniemanej trudności wyznaczenia wartości tego utwierdzenia, gdyż metody obliczania ramownic piętrowych wogóle, a tego detalu w szczególności, są dziś o tyle opracowane, że każdy konstruktor łatwo posiłkować się nimi może.

Wspomniany punkt 5 przepisów M. R. P., po sformułowaniu wyżej zacytowanego zakazu, żąda w dalszym ciągu takiego skonstruowania zamurowanego końca belki przez należyte wymiarowanie przekroju betonu i uzbrojenia, ażeby tenże wytrzymał „możliwe częściowe utwierdzenie”. Tak więc owo utwierdzenie akceptuje się w tem tylko, w czem ono konstrukcję podraża, ta zaś dziedziną, w której ono przynosi korzyści, jest uważana za nieistotną.

Z powyższem wiąże się zapewne poprzedzający punkt 4, który oszacowuje, w bliżej nie określonym wy-

padku „częściowego utwierdzenia” jednoprzęsłowej belki moment utwierdzenia na 0,8 momentu środkowego wolno podpartej belki. Stąd formalnie wynika, i nikt sobie tego nie będzie mógł inaczej tłumaczyć, że belkę zamurowaną końcami w cegle należy liczyć pośrodku na moment

$$\frac{pl^2}{8}, \text{ na podporach zaś na } 0,8 \frac{pl^2}{8} = \frac{pl^2}{10}.$$

Jakież wyniki da stosowanie tego przepisu?

Jeżeli zważymy, że przy ścisłym obliczeniu utwierdzenia końców belki w murach momenty te wahają się

w praktycznych wypadkach około:  $\frac{pl^2}{16}$  pośrodku i  $\frac{pl^2}{13}$

na podporach, to łatwo przekonamy się, że belki obliczone podług przepisu M. R. P. będą conajmniej o 40% droższe od tych, jakie są potrzebne ze względu na bezpieczeństwo konstrukcji.

Dalej okaże się, że belki te muszą być znacznie wyższe, a więc strop będzie grubszy, skąd dalsza strata, mianowicie na wysokości murów. Gdy tę drugą stratę złożymy na karb belek i dodamy do niej stratę wskutek powiększonego martwego ciężaru budowli, to śmiało możemy powiedzieć, że belki, liczone podług przepisu M. R. P., wypadną conajmniej o 100% drożej od potrzebnych i całe te 100% w materiałach i robociźnie będzie literalnie zmarnowane.

Trzeba dodać, że sprawa konstrukcji samego utwierdzenia mogłaby być z pożytkiem omówiona w przepisach, gdyż nie zawsze spotykamy się z należytem rozwiązaniem tego szczegółu, winnaby być jednak omówiona z bardziej realnego stanowiska.

Punkt 8 paragrafu 35 ogranicza używanie płyt żelbetowych o grubości 6 cm do stropów dachowych oraz do stropów „po których nie chodzi się zupełnie lub chodzi tylko dla czyszczenia i t. d.”, wreszcie wolno robić 6 cm grubości płyty wyrobu fabrycznego.

Przepis ten w istocie kasuje całą dziedzinę zastosowań żelbetu w postaci stropów podwójnych (płaskich od spodu), o konstrukcji dla swej praktyczności dziś szeroko stosowanej. Z powodzi pomysłów i wynalazków, dotyczących stropów płaskich od spodu z izolacją powietrzną, praktyka wysunęła na plan pierwszy stropy z drewnianymi pustakami (skrzynkami z cienkich deszczółek), składające się z płytek ciągłych żelbetowych, betonowanych na miejscu: dolnej (pod pustakiem) 3 cm grubości i górnej, mającej 5 do 6 cm grubości, oraz żeber ukrytych pomiędzy płytkami.

Stropy te wypadają najkorzystniej, gdy odstęp pomiędzy osiami żeber jest od 1,0 m do 1,5 m. Łatwo jest się przekonać, że ciągła płyta żelbetowa o grubości 6 cm



i o rozpiętości 1,0 m wytrzymuje bezpiecznie obciążenie użytkowe  $1180 \text{ kg/m}^2$ ; przy rozpiętości 1,5 m obciążenie to jest jeszcze  $450 \text{ kg/m}^2$ . Dlaczego takie płyty nie mają być stosowane tam, gdzie się chodzi, skoro nawet obciążenie tłumem rzadko przekracza  $450 \text{ kg/m}^2$ ?

Jak zaznaczyłem, stropy takie są dziś szeroko stosowane z wyśmienitym wynikiem i w wielu wypadkach dają jedynie racjonalne i ekonomiczne rozwiązanie w materiale ogniotrwałym. Niemożność wykonywania takich stropów odbiłaby się niekorzystnie na rozwoju budownictwa ogniotrwałego, gdyż zmuszałaby bądź do marnowania zasobów pieniężnych na droższe konstrukcje, bądź do zastępowania żelbetu materiałem nieogniotrwałym.

Spółczesna praktyka wskazuje, że dozwolona grubość płyt żelbetowych nośnych może śmiało być doprowadzona w pewnych warunkach do 5 cm i że na tej drodze można osiągnąć wielkie oszczędności w koszcie wykonania konstrukcji żelbetowych, gdyż każdy centymetr oszczędzony na grubości płyty odbija się w dalszych oszczędnościach na belkach i podciągach przez zmniejszenie ciężaru martwego.

Na tej to drodze, zwłaszcza we Francji, osiągnięto zdumiewające wyniki. Dzięki tylko śmiałości i pomysłowości w kierunku stosowania cienkich płyt żelbetowych mógł inż. Freyssinet wykonać znany żelbetowy hangar lotniczy w Orly (Francja)\*), budowlę o wielkim polocie konstrukcyjnym i o przekrojach żelbetowych, przypominających swoją lekkością żelazne.

Jak teraz pogodzić powyższy zakaz stosowania, tam gdzie się chodzi, płyt żelbetowych o grubości 6 cm z rysunkiem, przytoczonym w tej samej broszurze „Przepisów“ na str. 8, a mającym ilustrować typową konstrukcję stropu?

W rysunku tym płyta żelbetowa płaska posiada wskazaną grubość 6 cm a strop jest typu takiego, po którym się chodzi. Jest w tem poważne niedopatrzenie, które winno być copędzej usunięte.

W końcu rzuca nam się w oczy niedostatecznie starannie uzasadnione, a kosztowne żądanie punktu 11, ażeby strzemiona w słupach zbrojonych podłużnie były umieszczane w odstępach „równych połowie najmniejszego wymiaru przekroju słupa“.

Jeżeli strzemiona te mają za zadanie zabezpieczyć pręty uzbrojenia przed wyobczeniem, to niewątpliwie jest wystarczające rozmieszczenie strzemion w odstępach dwa razy większych, czyli równych najmniejszemu wymiarowi przekroju słupa, wreszcie — 12-krotnej średnicy prętów. Jest oczywiście, że gęstsze rozmieszczenie strzemion od-

bije się korzystnie na wytrzymałości słupa, gdyż strzemiona dadzą o sobie znać jako pewnego rodzaju uzwojenie, ale w takim razie trzeba pozwolić na uwzględnienie tego wzrostu wytrzymałości w obliczeniu statycznym, jak na to pozwala wzór Instrukcji francuskiej.

Samo podwójne zgęszczenie strzemion bez żadnej rekompensaty wytrzymałościowej jest nieuzasadnione i kosztowne, a więc w przepisach urzędowych znajdować się nie powinno.

Ogólnie co do Rozdziału VII Przepisów M. R. P. trzeba powiedzieć, że nie robi on wrażenia dostatecznej jednolitości, brak mu jakby linii wytycznej. Tą linią wytyczną może i powinna być zasada, by na podstawie ostatnich ale pewnych zdobyczy teoretycznych i praktycznych dokonać, w stosunku do dawniejszych norm, możliwych przesunięć w kierunku t. zw. „śmiałości“ przepisów. Taka uzasadniona śmiałość posiada wielkie znaczenie gospodarcze, gdyż pozwala na coraz lepsze wyzyskanie materiałów, na coraz tańsze konstrukcje i rozszerza pole zastosowania danego gospodarczo korzystnego materiału.

W omawianym rozdziale Przepisów M. R. P. ta myśl gospodarcza nie jest wcale myślą przewodnią. Spotykamy wprawdzie cały szereg nowych sposobów ujęcia tych czy innych zagadnień, lecz są to rzeczy prawie bez znaczenia praktycznego, wprowadzone do Przepisów dla względów zupełnie abstrakcyjnych. Obok nich spotykamy tak nieodpowiadające postępowi społecznemu i tak gospodarczo ciężkie zarządzenia, jak wyżej omówione.

Trzeba zaznaczyć jeszcze jedno. Szata zewnętrzna, w jakiej Przepisy wydano, stanowczo nie odpowiada powadze treści. W tekście jest sporo błędów drukarskich — nawet we wzorach matematycznych. Tekst nie jest dosyć starannie opracowany tak pod względem jednolitości słownictwa, jak też pod względem ścisłości opisów. Należy pamiętać, że przepisy takie znajdują się w ręku każdego technika budowlanego i że przeto mają znaczenie wychowawcze dla szerokich kół technicznych.

Pozwalamy sobie wyrazić nadzieję, że Ministerstwo Robót Publicznych zechce w najkrótszym czasie uzupełnić lub wyjaśnić Przepisy w punktach najbardziej wątpliwych, by niewłaściwymi lub niejasnymi zarządzeniami nie paczyć linii rozwoju tak ważnej gałęzi budownictwa, jak budownictwo żelbetowe.

Ażeby nie być źle zrozumianym, pragnę raz jeszcze stwierdzić, że wydanie przepisów jest, pomimo usterek, faktem wysoce dodatnim, za co zarówno Ministerstwo Robót Publicznych jak i tym, którzy pracą swą w to włożyli, należy się prawdziwe uznanie ze strony fachowców.

## WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

### Projekcyjny sprawdzian Twyman'a.

Budowa sprawdzianu zaprojektowanego przez *Twyman'a*, dyrektora fabr. Hilger, oparta jest na tej samej zasadzie co i komparatora *Wilsona* do gwintów. Brak dat nie pozwala na orzeczenie, komu należy przyznać pierwszeństwo pomysłu.

Przyrząd *Twyman'a* wyróżnia się prostotą wykonania i użycia, mianowicie na dokładność pomiarów nie wpływa (praktycznie biorąc) ustawienie wałka mierzonego, następnie rolę kosztownych półsoczewek i pryzmatów odwracających komparatora *Wilsona* spełniają zwykłe soczewki lub obiektywy.

Działanie przedstawia rys. 1-a. Wałek badany  $w$ , spoczywający na dwóch podporach  $p$ , oświetlony jest wiązką promieni równoległych ( $s$  — punkt świecący, t. j. krater lampy łukowej, względnie lampa punktowa Philipsa,  $k$  — kondensator).

Dwa obiektywy lub soczewki  $O_1$  i  $O_2$  rzucają odwrócone obrazy na ekran. Przy odpowiednim dla danej średnicy wałka rozstawieniu obiektywów i ekranu, obrazy dają się nasunąć, tak że na ekranie otrzymamy jednostajnie oświetloną figurę, zbliżoną kształtem do koła (rys. 1b). Rozstawienie obiektywów, zależne jest od tolerancji badanego wałka, zwykle bierzemy je o 0,2 do 0,4 mm mniejsze, niż średnica wałka. Dla uwidocznienia nakładania się obrazów na rysunku 1c obrazy rozsunęto na boki, stąd też łatwo staje się zrozumiałą półcień obrazu złożonego.

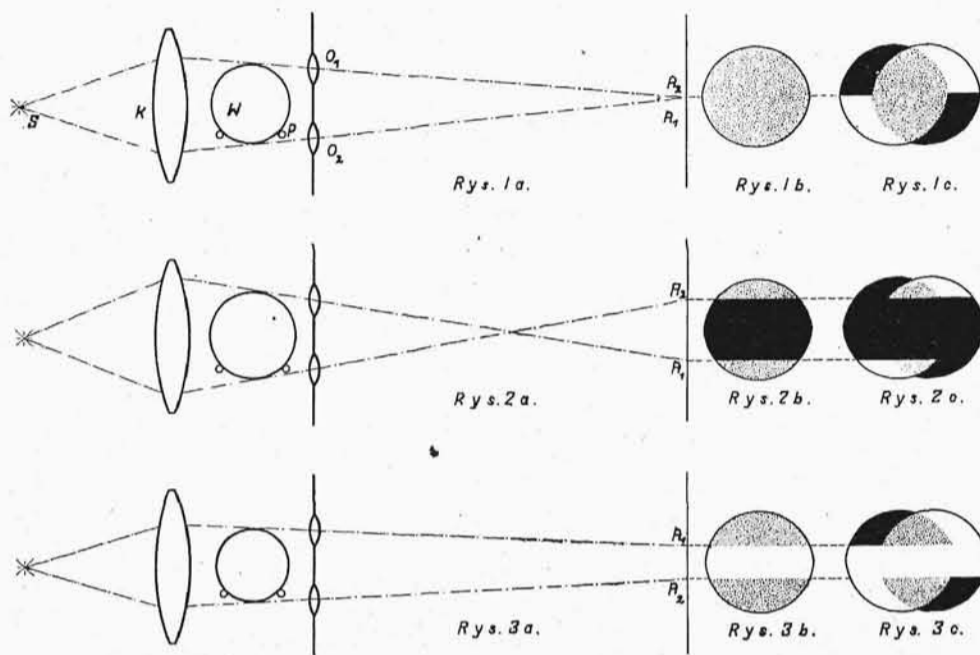
Tak ustawiony przyrząd może już służyć do porównywania średnic innych wałków z średnicą wałka wzorowego. W razie średnicy większej, na obrazie powstanie przechodząca przez środek ciemna smuga, ponieważ strefa ta nie będzie oświetlana przez żaden z obiektywów (rys. 2a, b, c), i odwrotnie, w razie wałka o mniejszej średnicy, smuga będzie jasna, t. j. powstanie strefa oświetlona jednocześnie przez dwa obiektywy (rys. 3a, b, c). Przyrząd powyższy może służyć również do porówny-

\*) „Przegląd Techniczny“, 1923 str. 396.

wania odległości otworów w płytach. Podobny przyrząd o trzech obiektywach był użyty do badania pryzmatów.

Przyrząd używany przez Twyman'a dawał powiększenie stukrotne (długość ogniskowa obiektywów około

100 *at* i przegrzewana do 420°, poczem ma się rozprężyć w wysokoprężnej turbinie do 12 *at*. Para odlotowa, przegrzana znów do 350°, ma iść do normalnej turbiny ze skraplaczem i przeciwprężnością ok. 0,04 *kg/cm*<sup>2</sup>.



Rys. 1 — 3 (a, b i c).

25 *mm*, rozstawienie ekranu i obiektywów około 2,64 *m*), tak że z łatwością można było wykryć 0,025 *mm* w różnicy średnic.

Sprawdzian ten nadaje się szczególnie do porównywania średnic długich prętów lub rur, wówczas możemy szybko z największą łatwością wykryć wszelkie spłaszczenia i zwężenia.

W. Łoziński.

### Nowe dążenia w budowie kotłów.

Zastosowanie wysokich prędkości pary, charakteryzujące, jak wiadomo, ostatnie miesiące jako dowód nowego szybkiego postępu tej dziedziny techniki, budzi żywe zainteresowanie, związane jednak z tym zagadnienia techniczne i gospodarcze wymagają jeszcze dłuższego okresu prac i badań. Technika wysuwa w związku z tem kwestje silników z regeneracją<sup>\*)</sup>, międzystopniowego przegrzewania pary, osiągnięcia jeszcze wyższych prędkości i temperatur; jednocześnie powstaje szereg trudności skutkiem przedewszystkiem braku materiałów, odpowiednich do zastosowania przy tak wysokich temperaturach; z drugiej strony koszty tych urządzeń opłacają się tylko w całkowicie obciążonych zakładach, przy mniejszej zaś ilości godzin pracy i niepełnem obciążeniu, stają się one niecelowymi.

Stacje badawcze jednak prowadzą swe prace nad temi zagadnieniami (kotły o prędkości 80 *at*), mianowicie w fabrykach: Edison Electric Illuminating Co w Bostonie, Commonwealth Edison Co w Chicago i in. Co się tyczy techniki budowy kotłów, to ciekawy ustrój wykonano w Berlinie dla kotła o wydajności 7000 *kg/godz.* pary o 60 *at* prędkości, mianowicie wytłoczony z jednej bryły walczak (bez nitowania i bez spawania). Nadto (poza opisanym już w *Przeglądzie Technicznym* kotłem Blomquista na 100 *at*, z wirującymi opłomkami, należy zanotować, że w Anglii czynione są już konkretne próby uzyskania pary przy prędkości krytycznej (225 *at*), kiedy to ciepłota parowania równa się zeru i ilość ciepła, którą należy dać wodzie dla wytworzenia pary, osiąga minimum. Kocioł taki, składający się z samych rurek, jest budowany dla English Electric Co w Rugby dla siłowni o mocy 1000 *kW*. Prędkość pary ma wynosić ok. 220 *at*, lecz przed turbiną para ma być dławiona do

Wreszcie dążenie do osiągnięcia wysokiej sprawności przy wysokich temperaturach doprowadziło do pomyślnych wyników w dziedzinie zastosowania pary rtęci w siłowniach, o czem donosimy w tym zeszytce *Przeglądu*. Urządzenie takie, wykonane dla elektrowni Dutch Power Station firmy Hartford Electric Light Co, wykazuje zwiększenie sprawności o 52%. Przy dodaniu zespołu na parę rtęci, rozchód paliwa wzrasta o 18%, a wydajność elektrowni o 80%.

W Stanach Zjednoczonych szybko się rozpowszechniają kotły, ogrzewane elektrycznością w miejscowościach, gdzie jest tania energia wodna do wyzyskania. W r. ub. ustawiono takich kotłów na moc 150000 *kW*. Największe kotły tego rodzaju zużywają do 35000 *kW* każdy. W Berlinie ustawiono kocioł na 18000 *kW*, ogrzewany prądem 3-fazowym o napięciu 2200 woltów. Jest to najwyższe napięcie, jakie stosowano dotychczas w takich instalacjach.

Również i w tych kotłach widoczne są starania uzyskania wyższych prędkości (25 *at*). Ważna tu jest kwestja użycia czystej, miękkiej, zawierającej mało powietrza wody, więc niezbędne są destylatory, oczyszczacze wody i t. p. przyrządy oraz zapobieganie tworzeniu się kamienia kotłowego.

Konstrukcyjne rozwiązania dążą do jaknajwiększego wyzyskania promieniowania, co dotyczy zarówno części kotłów samych, jak też przegrzewaczy. Dążenia te znajdują wyraz w rozwijaniu powierzchni pochłaniającej ciepło promieniowania oraz w pokrywaniu ścian wewnętrznych obmurza warstwą rur, napełnionych wodą, chroniących jednocześnie samo obmurze. W wyniku tego znacznie mniej ciepła oddaje się drogą przewodności, natomiast powstaje możliwość rozwijania wyższych temperatur spalania (podgrzewanie powietrza, mały nadmiar powietrza). Brak jednak rozżarzonego obmurza może utrudniać zapłon paliwa i jest kwestją do rozstrzygnięcia, odpowiednio do rodzaju stosowanego paliwa. Obecnie jest właśnie na ukończeniu taki kocioł ze ścianami zastąpionymi rurami, który ma być przedmiotem badań.

Kwestja zużycia gazów spalinowych do podgrzewania powietrza staje się zwłaszcza aktualną w związku z wprowadzeniem silników z regeneracją i łączy się z szeregiem innych zagadnień technicznych.

(Power).

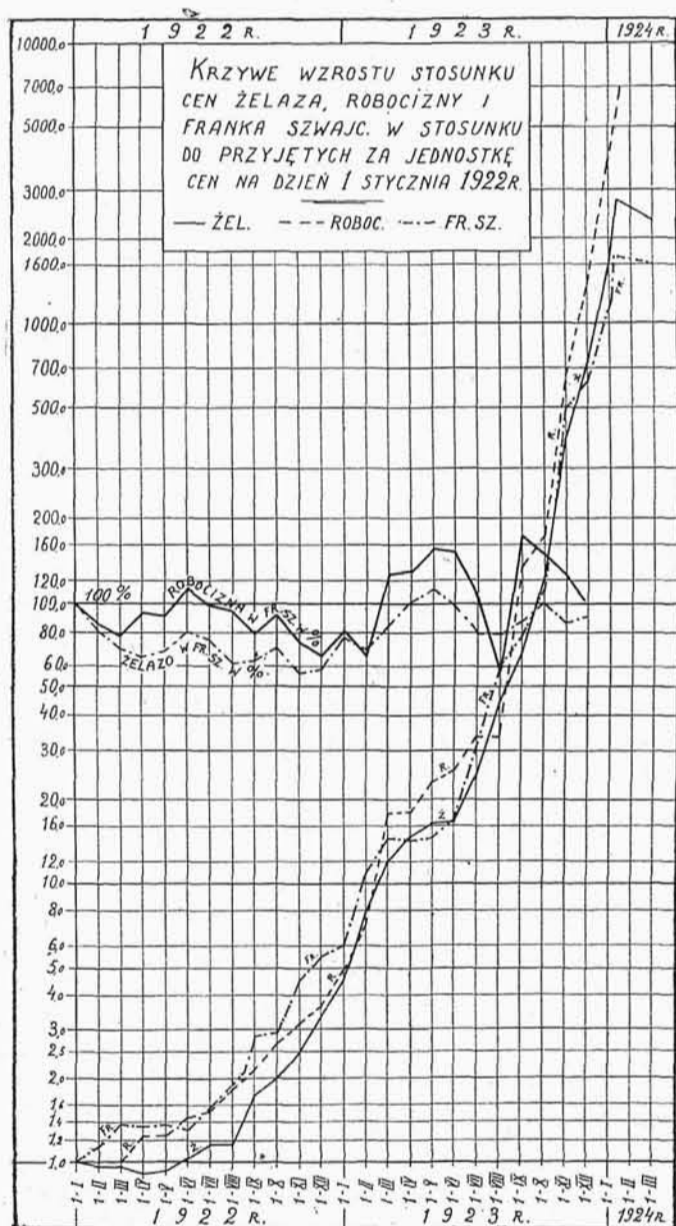
<sup>\*)</sup> Por. *Przegląd Techniczny*, zeszyt jubileuszowy, str. 12 i 13.



# KRONIKA.

## SKALE LOGARYTMICZNE DLA WYKRESÓW.

W № 7—8 „Przeglądu Technicznego” podano interesujące krzywe cen z r. 1923 oraz związku tych cen z kursem franka szwajcarskiego. O ile krzywa wskazująca w % ceny hurtowe z uwzględnieniem spadku naszej waluty daje rzeczywiście dobre pojęcie o rzeczy i pozwala z miesiąca na miesiąc porównywać te ceny, o tyle drugie dwie krzywe dają takie pojęcie o rzeczy tylko w tej części, która się odnosi do miesięcy od września do listopada. Początek natomiast i koniec tych dwóch krzywych mają taki przebieg, że porównywać cen i kursów z miesiąca na miesiąc nie można. Dotyczy to zwłaszcza początku, bo tu, aż do lipca, mamy do czynienia z wymiarami tak małymi, że porównywać ich między sobą nie można zgoła. Koniec tych krzywych natomiast, za miesiąc grudzień, ma przebieg zbyt



pionowy, tak iż mała omyłka w określeniu daty na osi odciętych daje tak kolosalne różnice w kursie lub cenie odczytanej na osi rzędnych, że też w praktyce korzystać z tych krzywych nie można. Dają one tylko ogólne pojęcie, że ceny te szybko bardzo rosły. Pochodzi to stąd, że krzywe te mają charakter potencjalny, t. j. że kurs i cena rosły co miesiąc o pewien procent swej wartości każdorazowej, co daje przy mniejszej jednakowym procencie tego przyrostu krzywą o charakterze hyperboli z przebiegiem asymptotycznym względem obu osi.

Aby dobrze unaocznili graficznie dane liczbowe o takim charakterze potencjalnym, daleko lepiej się nadaje skala logarytmiczna dla osi rzędnych. W skali takiej liczby odpowiadające hyperboli w sy-

stemie zwykłym, dają *linię prostą*, czyli linię o przebiegu bardzo korzystnym dla graficznego ujęcia stosunków. W takim systemie logarytmicznym każdy centymetr w kierunku rzędnej stanowi zawsze ten sam procent, względnie ten sam procentowy przyrost. Jeżeli więc np. z miesiąca na miesiąc ceny rosną o 100%, czyli dwójnasób, to w wykresie takim otrzymamy linię prostą.

Pewną trudność przedstawia narysowanie skali logarytmicznej, ale trudność ta da się bardzo łatwo przezwyciężyć zapomocą zwykłego suwaka, którego ruchomą część można użyć jako skalę, nakreślając według niej na osi rzędnych punkty 1, 1,1, 1,2, 1,3 i t. d. dalej, 2, 2,1, 2,2, 2,3 i t. d. 3, 3,1, 3,2 i t. d., aż do 10 i dalej aż do 100, ewentualnie do 1000 i 10000 etc.

Można też dostać w handlu gotowy papier kratkowany w skali logarytmicznej, niestety bodaj że tylko wyrobu niemieckiego (Schleicher i Schuell).

Jako przykład na poparcie wywodów powyższych, mogę się powołać na załączony rysunek, dający graficznie zmianę cen robocizny w Poznańskim, żelaza handlowego i kursu franka szwajcarskiego, jako wielokrotność odnośnych cen w dniu 1 stycznia 1922. Krzywe te zostały narysowane w skali logarytmicznej na moją propozycję z tego powodu właśnie, że podobnie jak to wytykam wyżej wspomnianej krzywej w zeszycie 7—8 *Przegl. Techn.*, rzędne początkowe były za małe i za mało się między sobą różniły, a pod koniec krzywe miały charakter zbyt pionowy, by można było z nich korzystać.

Taka skala logarytmiczna jest najodpowiedniejszą wszędzie, gdzie jeden wykres ma unaoczniać cyfry bardzo małe i bardzo wielkie z jednakowym pożytkiem. W swojej praktyce przemysłowej niejednokrotnie stosowałem takie krzywe dla zestawienia cen i innych danych, jak wagi, kosztów materiału lub robocizny dla całych serji jednakowego typu maszyn od najmniejszych do największych i t. p.

Zamiast skali logarytmicznej często też dobrze nadaje się skala np. w 3-iej potędze, tak ułożona, że na obu osiach albo na jednej z osi w odstępach jednakowych od siebie, np. co 70 cm zamiast napisać, jak w zwykłej proporcjonalnej skali 0, 1, 2, 3 i 4 pisze się  $0^3 = 0$ ,  $1^3 = 1$ ,  $2^3 = 8$ ,  $3^3 = 27$  i t. d. z odpowiednimi liczbami pośrednimi, odpowiednio dla nich dobierając kratkę. Taki system o trzeciej lub czwartej potędze tem się różni od logarytmicznego, że zaczyna się od 0, którego skala logarytmiczna nie może naturalnie mieć. Skala logarytmiczna odpowiada systemowi liczb np.  $10^0 = 1$ ,  $10^1 = 10$ ,  $10^2 = 100$ ,  $10^3 = 1000$  i t. d. Liczba 0 odpowiadałaby  $10^{-\infty}$  i dlatego nie może znaleźć miejsca w żadnej skali. Przekonałem się w swojej praktyce że technicy naogół nie znają korzyści zastosowania takich skal specjalnych i dlatego mam nadzieję, że ta mała notatka odda pewne usługi technice polskiej.

A. Rothert.

## CZAS PRACY W POLSCE I ZAGRANICĄ.

Porównyując czas pracy, przyjęty w różnych krajach Europy i w różnych dziedzinach przemysłu, *Przegląd Gospodarczy* № 4 podaje nast. zestawienie ogólnego czasu w dniach roboczych w roku:

	dni robocze stosunek	
Polska (b. zab. rosyjski)	287—280	100
" (" " pruski)	294—287	—
" (" " austr.)	304—297	—
Francja . . . . .	304	109
Belgia . . . . .	306	109
Włochy . . . . .	306	109
Niemcy protestanckie . . . . .	306	109
" katolickie . . . . .	303	108

Podkreślając dość znaczną różnicę na niekorzyść Polski, widoczną z tego zestawienia, artykuł podaje dalej drugą tabelę, przedstawiającą czas pracy w godzinach roboczych dla normalnego zakładu, pracującego na I zmianę (nie zaliczonego do kategorii przemysłów sezonowych):

	Bez ulg i wyjątków	Stosunek	Godzin rocznie	
			Z wykorzystaniem dopuszczalnych wyjątków i godz. dodatk.	Stosunek
Polska (b. zab. rosyjski).	2184—2140	100	2304—2260	100
„ („ „ pruski) .	2250—2196	—	2370—2316	—
„ („ „ austr.) .	2330—2276	—	2450—2396	—
Francja . . . . .	2432	114	2574	114
Belgia . . . . .	2448	114	2603	115
Włochy . . . . .	2448	114	2660	118
Niemcy protestanckie . .	2448	114	3060	135
„ katolickie . . . . .	2424	113	3030	134

Liczby te mówią same za siebie. Należy nadto zaznaczyć że w innych krajach nie zastosowano jak u nas jednej miary do wszystkich dziedzin przemysłu.

Charakterystycznym jest również, że ustawy o czasie pracy tem większe ustalają normy, im później zostały wydane (najstarsza—francuska, potem belgijska, dalej włoska i ostatnia—niemiecka z dn. 31 grudnia r. ub.)

## Kongresy i Zjazdy.

### Kongres Międzynarodowy Mechaniki Technicznej w Delft 22—28 Kwietnia r. b.

Program zjazdu, poświęconego najważniejszym społecznym zagadnieniom naukowym, jest podany w specjalnej broszurze, wydanej przez komitet organizacyjny. Poniżej podajemy treść ważniejszych referatów.

#### I. Posiedzenie plenarne (23/IV).

*Prof. Ir. C. B. Biezeno* (Delft): Wyznaczanie wykreślne i liczbowe naprężeń w belkach i płytach.

*Prof. E. G. Coker* (Londyn): Optyczne wyznaczanie naprężeń.

*Prof. L. Prandtl* (Getynga): Rozkład naprężeń w ciałach plastycznych.

*Dr. A. A. Griffith* (Farnborough): Teoria pęknięcia (z doświadczeniami).

*Inż. J. Czochralski* (Frankfurt): Podstawy zjawiska zgniotu.

#### Sekcja I. Posiedzenia sekcyjne (24/IV).

*Dr. J. Droste* (Leyda): Uwagi o zasadach warjacyjnych w mechanice i fizyce.

*Prof. Czenow* (Sofja): Nowy kształt równań ruchu układów nie-holonomicznych i jego zastosowanie w teorii zderzeń.

*Prof. R. Mises* (Berlin): Rachunek motorowy (Motorrechnung) jako nowy środek pomocniczy w mechanice.

*Prof. Ph. Frank* (Praga): O geometrycznym znaczeniu teorii Painlevé o rzeczywistych torach ruchu.

#### Sekcja II.

*Dr. Th. Wyss* (Gdańsk): Doświadczalne badanie naprężeń w hakach.

*Dr. E. Schwerin* (Berlin): Stateczność skręcania cienkościennej rury.

*R. V. Southwell* (Teddington): Układy naprężeń w bryłach obrotowych.

*Prof. R. Grammel* (Sztuttgart): Wyboczenie sprężyn śrubowych.

*Prof. W. Hort* (Berlin): Drgania belek i płyt.

*Dr. K. Terzaghi* (Konstantynopol): Teoria hydrodynamicznych naprężeń i jej zastosowanie w budownictwie.

*Prof. H. Reissner* (Berlin): O zagadnieniu parcia ziemi.

#### Sekcja III.

*Prof. Nils Zeilon* (Upsala): Zagadnienia potencjału w teorii oporu cieczy.

*Prof. S. Brodecki* (Leeds): Ruch wirowy.

*H. Solberg* (Christiania): Zagadnienie turbulencji.

*Prof. V. Bjerkness* (Bergen): Hydrodynamiczne siły działające na odległość.

*Prof. A. Friedmann* (Leningrad): Sprawozdanie o pracach hydrodynamicznych uczonych rosyjskich.

#### Drugie posiedzenie plenarne (25/IV).

*Dr. G. I. Taylor* (Cambridge): Hydrodynamika cieczy wirującej.

*Prof. Th. Karman* (Akwiżgran): Zagadnienia stateczności w hydrodynamice i teorii ruchu burzliwego.

*Inż. E. Hogner* (Sztokholm): O teorii fal okrętowych i oporu falowego.

*Sir Napier Shaw* (Londyn): Fizyczna budowa atmosfery z punktu widzenia dynamicznego.

#### Posiedzenie sekcyjne (26/IV). Sekcja II.

*Dr. H. P. Berlage* (Haga): O drganiach seismicznych.

*Prof. A. N. Kryłow* (Moskwa): O przybliżonym całkowaniu równań różniczkowych zapomocą procesów liczbowych.

*Prof. H. Föttinger* (Gdańsk): O maszynach do obliczania funkcji wirów i źródeł.

*Dr. F. A. Vening Meinesz* (Amersfoort): Wyznaczanie natężenia siły grawitacyjnej w oceanach zapomocą obserwacji w łodziach podwodnych.

#### Sekcja II.

*Dr. G. Masing* (Berlin): a) O zmianie objętości ciała wywołanej przez naprężenia wewnętrzne;

b) Naprężenia wewnętrzne i pęknięcie mosiądzu (season cracking).

*Dr. H. Hencky* (Delft): O teorii odkształceń plastycznych i wynikających z nich dodatkowych naprężeń.

*Dr. E. Schmid* (Dahlem—Berlin): Nowe badania nad pojedynczymi kryształami metali.

*Dr. K. Weissenberg* (Dahlem pod Berlinem): O teorii struktury odkształceniowej.

*Dr. J. Geiger* (Augsburg): Przyrządy i metody do badania drgań mechanicznych, szczególnie ważnych w technice.

#### Sekcja III.

*Prof. Z. Marchis* (Paryż): Stan obecny badań aerodynamicznych we Francji:

*Prof. E. Hahn* (Nancy): Zastosowanie nowoczesnych teorii hydrodynamicznych w turbomaszynach.

*Prof. C. Witoszyński* (Warszawa): a) O niedostateczności zasady cyrkulacji w aerodynamice w jej stanie współczesnym.

b) Konstrukcja profilów lotniczych.

*C. Koning* (Amsterdam): Uwagi o niestatecznych prądach przy skrzydłach nośnych.

*Dr. G. Kempf* (Hamburg): O oporze tarcia powierzchni różnego kształtu.

*A. G. Baumhauer* (Amsterdam): Uwagi o helikopterach.

### VIII MIĘDZYNARODOWY KONGRES W SPRAWIE ZASTOSOWANIA ACETYLEM I SPAWANIA.

Obrady Kongresu, o którym donosiliśmy w zeszycie 6 r. b., podzielone zostały na 2 części, z których jedna dotyczyła wytwarzania i sprzedaży acetyleniu, zaś druga — zastosowań tego gazu.

W części pierwszej zobrazowano stan przemysłu karbidowego we Francji, którego rozbudowę zaczęto w czasie wojny (do wytwórczości 300 tys. t rocznie), jednak nie zakończono jej wobec obecnego zmniejszenia zapotrzebowania; spożycie wynosi 75 tys. t, nie licząc przemysłu chemicznego (cyjanamid). Następnie wygłoszono referat o normach odbiorczych węgla wapnia (dyr. Office Central de l'Acétylène, które zostaną wprowadzone w r. b.

Podstawą norm jest wydajność gazu, która ma wynosić dla dobrych gatunków 280 l z 1 kg z możliwością odchylenia  $\pm 3\%$  przy tej samej cenie. Karbid dający mniej niż 250 l może nie być przyjęty przez kupującego.

Proponowane jest utworzenie komisji, która miałaby za zadanie nstalenie norm międzynarodowych.

Wreszcie wysłuchano referatu o budowie zbiorników do gazu, spawanych acetylenem i o projekcie przepisów dla budowy tych zbiorników.

W części drugiej wygłosił referat p. Simon — o zastosowaniu acetyleniu jako paliwa do silników, w którym wskazuje możliwość wykorzystania tego gazu jako „paliwa narodowego \*). Po wyliczeniu dodatnich i ujemnych stron tego paliwa, autor wykazuje, iż z punktu widzenia handlowego zastosowanie jego opłaca się najzupełniej przy obecnych kosztach wytwarzania karbidu. W każdym jednak razie należy rozpocząć badania techniczne, wybierając odpowiedni typ silnika.

*Prof. Keel* (Szwajcaria) mówił o bezpieczeństwie rozm. typów generatorów acetylenowych; p. Cauchois — dyr. Stow. Doz. Kociołów w Normandji mówił o naprawie kotłów zapomocą spawania tleno-acetylenowego i elektrycznego, wskazywał iż należy zachować dużą ostrożność w zastosowaniu tego tak obecnie popularnego sposobu naprawy, zwracając szczególnie uwagę by unikano go tam, gdzie występują naprężenia rozciągające i wyginające, oraz by zawiadamiano uprzednio o takiej naprawie Stow. Doz. Kociołów.

W dalszym ciągu wysłuchano referatów: o nauczaniu spawaczy, o zastosowaniu acetyleniu w przemyśle chemicznym, w kinematografii (oświetlenie) oraz do sygnalizacji kolejowej, o wytwarzaniu cyjanamidu, wreszcie rozmaitych wykonaniach spawania i cięcia (m. in. pod wodą).

\*) Por. *Przeгляд Techniczny*, 1923, str. 211.