

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Wydawactwa rok czterdziesty ósmy.

Redaktor Prof. Bohdan Stefanowski.

Przedpłatę kwartalną . . . mk. 500 przyjmuje Administracja i Poczłowa Kasa Oszczędności na konto № 515.	Cena numeru pojedynczego Mk. 70.	Ceny ogłoszeń:	
		Za jedną stronę mk. 25.000 " pół strony 13.000 " ćwierć 7.000 " jedną ósmą 4.000 " jedną szesnastą 2.000	Dopłaty: pierwsza stronica 50% Przy ogłoszeniach wielokrotnych ustępstwa.

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Czackiego № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników). Telefonu № 57-04.
 Redakcja otwarta we wtorki, czwartki i piątki od godz. 7 do 8^{1/2}, wieczorem. Administracja otwarta codziennie od godz. 12 do 2 po pol. i od 6 do 8 wieczorem.
 Wejście przez schody główne budynku albo przez sień w podwórzu wprost bramy № 3.

WŁ. BUDZIŃSKI od 2^{1/2} do 4^{1/2} po południu. Telefon 39-32.
 — WARSZAWA, SMOLNA 25. —

BIURO INSTALACYJNO-TECHNICZNE

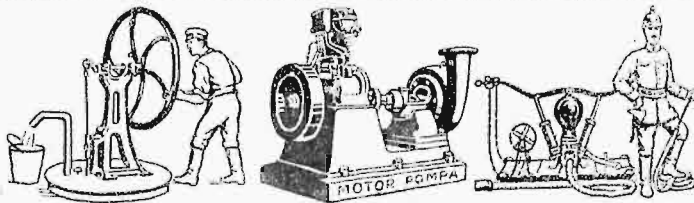
A. RADŁOWSKI i M. SZTOS

INŻYNIEROWIE

WARSZAWA | Biuro: ul. Koszykowa № 35, tel. 175 68.
 | Fabr. i składy: ul. Daleka № 1-3.

Ogrzewania centralne, przewietrzanie, pralnie i kuchnie parowe, suszarnie.
 Wodociągi, kanalizacja, urządzenia kąpielowe, projekty i kosztorysy.

Pompy ręczne, transmisyjne i parowe.
 Sikawki i przybory dla straży.
 Weże gumowe i parciane.
 Beczki asenizacyjne i wodne poleca fabryka:



STANISŁAW
TREBICKI,
 WARSZAWA
 Kopernika 33,
 Telefon 10-80.

Najlepiej rzną sieczkę, sieczkarnie, zaopatrzone w najlepsze angielskie **NOŻE oryginalne BURYSA.**
 To też najpoważniejsze fabryki sieczkarni stosują do swoich maszyn tylko noże **Buryssa**, a doświadczeni rolnicy przy kupnie sieczkarni żądają, aby miały one noże **Buryssa**, a nie inne.

Wyłączna reprezentacja

Bronikowski, Grodzki i Wasilewski, Sp. Akc., Warszawa, Senatorska 33.

ŻELAZOBETON

w zastosowaniu jako stropy, dachy, mosty, zbiorniki, spichlerze projektuje i wykonuje



DACHY DESKOWE dla dużych rozpiętości systemu inż. JANA BRODY

TORUŃSKIE BIURO INŻYNIERSKIE I BUDOWLANE

JAN BRODA

TORUŃ, UL. KOSZAROWA 11/13¹ Adres telegr. BRODABIURO.

TOWARZYSTWO PRZEMYSŁOWO-HANDLOWE

OXIŃSKI i SKA Inżynierowie

Spółka z ogr. por.

Właściciele: Inż. L. Książkiewicz, Bud. Fr. Mazurkiewicz, Inż. T. Oxiński, Inż. M. Słóarski.

Warszawa, Obozna 11. Tel.: 234-48 i 158-72.

Adres telegraficzny: „OXACO“.

TECHNIKA — PRZEMYSŁ — HANDEL:

- 1) Maszyny do obróbki metali i drzewa. Lokomotywy, lokomobile, kolejki wąskotorowe.
- 2) Artykuły techniczne, narzędzia, metale.
- 3) Silniki elektryczne, parowe i gazowe.



Maszyny do wyrobu
Dachówki cementowej,

Pustaków betonowych,

Cegły, płyt chodnik., rur,

Mieszadła do betonu
poleca

Fabryka maszyn RZEWUSKI i S-ka

Warszawa,

ul. Ordynacka 7, telefon 28-95.

95

Berent i Plewiński

Warszawa, ul. Moniuszki 12, I-e piętro tel. 28-89

Skład i fabryka przyrządów laboratoryjnych do kontroli chemicznej i technicznej

Polecamy specjalnie następujące wyroby własne:

Termometry fabryczne. Pyrometry do pary przegrzanej do 550° C. Przyrządy Orsatha. Biurety Bunte'go. Ap. do anal. gazowej Hempla. Ciągomiernie Krella. Rurki Brabego. Wagi precyzyjne. Wszelkie areometry.

Naprawa: wag analitycznych i precyzyjnych, mikroskopów i t. p.

Firma istnieje od roku 1870.

116

Skład odlewów i wyrobów żelaznych

Inż. Wł. Łatkiewicz i Ska

Warszawa, ulica Długa № 50, telefon 309-61.

Adres telegraficzny: „Zelermal“.

Posiada stale na składzie odlewy i wyroby żelazne, jako to: naczynia kuchenne, piece, blachy, ruszty, buksy, piły, gwoździe, kosy, babki, młotki, łopatki i t. p.

jak również odlewy pochodzące

z reprezentacji

Odlewni Żelaza i Emaljerni

Kamienna—Jan Witwicki w Skarżysku

jako to: odlewy sanitarne, budowlane, rury i fasony do centralnego ogrzewania, naczynia kuchenne emaljowane, części do maszyn zniwnych i wyroby kuto-lane.

18

Biuro Techniczne

Inż. J. ŻUKOWSKI

Kraków, ul. P. Michałowskiego 1.

Główne zastępstwo na Polskę:

Fabryk elektrotechnicznych „Fr. Křižik”
Sp. Akc. w Pradze,

Zakładów elektrotechnicznych „Bergmann”
Sp. Akc. w Podmoklem.

Wszelkie maszyny na prąd stały i zmienny dowolnej wielkości.

Transformatory i aparaty wysokiego napięcia.
Mierniki, regulatory i przyrządy do akumulatorów.

Kompletne elektrownie na prąd stały i zmienny o niskim i wysokim napięciu.

Tramwaje i koleje elektryczne.

Dźwigi i wyciągi elektryczne.

Kable i przewodniki oraz wszelkie materiały instalacyjne.

Armatury do oświetlenia i żarówki.

Własny skład w Krakowie.

121

Spółka Akcyjna Fabryki Maszyn i Odlewni „Orthwein, Karasiński i S-ka”

w Warszawie,

Biuro Zarządu:
Złota 68.

Fabryka „Włochy”
pod Warszawą.

Maszyny parowe, wentylowe i suwakowe. Motory na gaz ssany.
Kompresory. Motory na gaz ziemny.

Pompy.

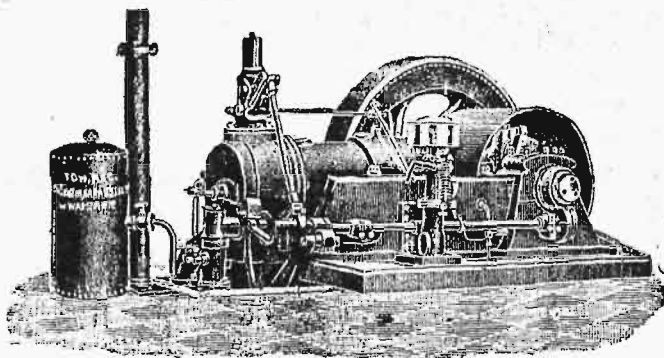
Tartaki.

Wirówki, błotniarki.

Transmisje.

Całkowite urządzenia cukrowni.

27



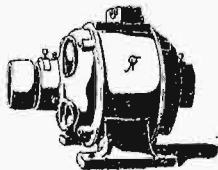
DOM HANDLOWY —
BIURO TECHNICZNE

ANDRZEJ FISZER i S-ka z ogr. odp.

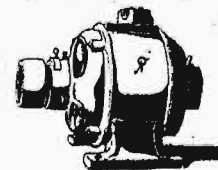
Biuro: Marszałkowska 81a, tel. 240-67, 294-39.

Składy: Hoża 35, tel. 250-72.

Adres telegr.: „Elektromaszyna” Warszawa.



Na składzie: **Motory** prądu zmiennego, stałego i wysokiego napięcia,
Dynamomaszyny, Generatory, Transformatory,
Obrabiarki do żelaza i drzewa.



Lokomobile, Parowe maszyny, Kotły, Rury kotłowe.

Wyłączna sprzedaż motorów i dynamomaszyn fabryki
Garbe, Lahmeyer & Co.

Przyjmujemy maszyny elektryczne do reparacji.

162

Towarzystwo „OLEUM” w Warszawie

Sp. z ogr. odpow.

WARSZAWA, ulica Hoża Nr 23

LWÓW, ulica Batoiego Nr 26

Adres telegraficzny: „OLEUM”.

Wyłączna sprzedaż produktów rafinerji:

„TRZEBINIA” ——— „DROS” ——— „PECZENIŻYN”

jako to:

Nafta, benzyna, oleje maszynowe, olej gazowy, automobilowy,
lotniczy, parafina, świece, asfalt, koks, smary
do wozów i smar TOVOTTE'A.

Wszelkie wymienione produkty stale na składzie.

ODDZIAŁY I SKŁADY:

Baranowicze, Białystok, Budzław, Ciechanów, Chełm, Chrzanów, Częstochowa, Dąbrowica,
Dubno, Drohobycz, Głębokie, Jędrzejów, Kalisz, Kielce, Krzemieniec, Lida, Lublin, Łowicz,
Łódź, Łuck, Łuków, Mława, Mołodeczno, Nowogródek, Noworadomsk, Ostróg, Peczeni-
czyn, Pińsk, Piotrków, Poznań, Radom, Równe, Siedlce, Sieradz, Słonim, Sosnowice,
Stołbce, Tomaszów, Wilejka, Wilno, Włocławek, Zamość, Zdobunowo, Ziabki!

WŁASNY PARK CYSTERNOWY.

146

Stosujcie wszędzie w mechanice stałe lub wahliwe

Kulkowe łożyska i kulki marki

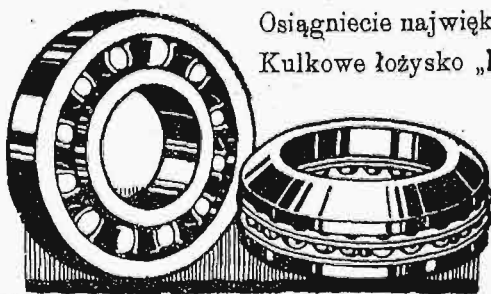
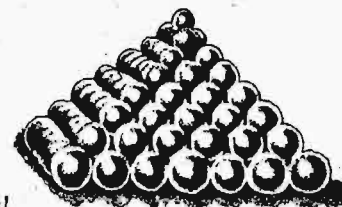


Zaoszczędzicie do 50% siły i do 90% smaru!

Wyzyskacie silniki do maksimum!

Osiągniecie największą pewność ruchu!

Kulkowe łożysko „DWF”—to najważniejszy element mechaniczny!



Oferty i projekty bezpłatnie.

Dostawa niezwłoczna!

Generalny przedstawiciel na Polskę:

KAROL KUSKE, WARSZAWA,

ul. Nowogrodzka 12, depesze Karkus, telefon 63-61

Istnieje od r. 1909.

60 78

Dr. W. P. Kłobukowski

Inżynier-chemik

Fabryka maszyn i urządzeń ogrzewniczych i zdrowotnych

Spółka Akcyjna

w Warszawie, Aleje Jerozolimskie 67 — Telef. 15-03 i 15-04.

Firma istnieje od 1901 r., otrzymała na Wystawach liczne Medale Srebrne i Złote oraz Dyplom Honorowy za suszarnie do owoców i urządzenia do wyrobu marmelad.

Urządzenia spożywczo-przetwórcze:

Suszarnie do owoców, warzyw, okopowizn, wysiódków buraczanych, cykorji, zboża, nasion i t. p.
Płuczki, obieraczki, przecieraczki, gniotowniki prasy, krajalnice, wygiąbiarki, szatkownice i t. p.
Kotły do marmelad ogniowo i parowo.
Kotły do różnych celów otwarte i parowe.
Aparaty próżniowe — Wakuum, Autoklawy i t. p.
Kuchnie i piekarnie wojskowe polowe.

Urządzenia ogrzewnicze:

Multiplikatory ogrzewania do pieców pokojowych — oszczędzają 50% opału, usuwają wilgoć.
Drzewiczki piecowe nigdy nie tracą hermetyczności, zwiększają wydajność ciepła.
Piece żelazne multiplikatorowe do perjurycznego palenia, płaszczowe.
Piece żelazne zasypne płaszczowe „kometa” do powolnego ciągłego palenia.
Centralne ogrzewanie za pomocą kaloryferów żelaznych, nieprzypalających kurzu.
Kratki wentylacyjne.
Nasady kominowe i wentylacyjne obrtowe i stałe.
Wentylatory turbinowe wiatrom poruszane, dla domów, hal, fabryk i t. p.
Wentylatory — nawietrzniki i wywietrzniki do napędu ręcznego i mechanicznego.

Urządzenia zdrowotne:

Wrzatkni perjuryczne i ze stałym wypływem wrzátka gorącego i ostudzonego.
Urządzenia kąpielowe: piece kolumnowe, naftowe i gazowe, natryski i t. p.
Aparaty dezynfekcyjne parowo, powietrzne i formalinowe stałe i przewoźne.
Pralnie i suszarnie do bielizny.
Piece do spalania śmieci stałe i przewoźne.
Aparaty asenizacyjne.

145

PASY SKÓRZANE, BALLATA, parciane i wielbłądzie

POLECA

122

Dom Handlowy „Anglopol”

Warszawa, ulica Trębacka Nr 18, telefon 118-51.

DESKI, BALE,

KANTÓWKĘ

posadzkę dębową

na nadchodzący sezon budowlany

ORAZ:

stemple kopalniane, drzewo okrągłe i opałowe, komplety do wyrobu mebli i t. p. — poleca

Związek Producentów Drzewa

Warszawa, Bracka II.

Telefon Dyrekcji 23-03

„ Wydziału sprzedaży i zakupów 276-65

Adres telegraficzny:

„ZETPDB—WARSZAWA”.

14C

CENTRALA KRESOWA

DLA

Handlu, Przemysłu i Rolnictwa

Sp. z ogr. odp.

Zarząd

w Warszawie, ulica Miedziana Nr 10, telefon 10-70.

Oddziały:

Gdańsk (dom własny), Wilno, Baranowicze, Równe, Zdobunowo.

Agentury:

Ziabki, Orzechowo, Radoszkowice, Stonim, Nowogródek, Wołkowyśk, Ryga, Rewel, Helsingfors.

EKSPORT — IMPORT

Dostawy Materiałów Ruchomych i Warsztatowych dla Kolei Żelaznych:

amerykańskie oleje cylindrowe dla pary przegrzanej,

szkło sygnałowe, sprężyny buforowe, węże gumowe, tarcze szmerglowe, stal narzędziowa, pakuły, odpadki i t. p.

Przedstawicielstwa:

Tow. Akc. Sosnowickich Fabryk Rur i Żelaza (na Gdańsk i Państwa Nadbałtyckie): blacha, rury gazowe i kotłowe.

Odlewnia Żelaza i Emaljeruia „Kamienna—Jan Witwicki” (na Kresy): garnki emaljowane, rury wodociągowe, żebrówce, radiatory, odlewy sanitarne.

Kujawska Fabryka Maszyn i Odlewnia we Włocławku (na Kresy i Rosję): kieraty, młocarnie, sieczkarnie, torfiarnie.

Tow. Akc. Fabryki Siatek Gazowych „Żar” w Nowym Tomysłu (na Gdańsk, Kresy i Państwa Nadbałtyckie) siatki gazowe różnych typów. i inne.

Dostawy wypełniają się fachowo, szybko i po cenach konkurencyjnych.

Adres telegraf. Zarządu i Oddziałów: KRESCENTR.

164

Tygle Grafitowe Morgana

do największych rozmiarów
stałe na składzie w Warszawie

Przedstawicielstwo i skład na całą Polskę
Chrzanowski, Pfeiffer, Przanowski i S-ka
Warszawa, Leszno 25

Telef.: 279-31, 254-75. Adres telegr.: SEVEN.

157

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ: Rosental W. Stan obecny gospodarki cieplnej w Zagłębiu Boryslawskim.—Kierasant-Wisniewski S. Turbiny parowe z przekładnią zębatą.—Meijer K. Organizacja pracy w Centralnych Warsztatach Samochodowych M. S. W.—Biljografja.—Zrzeszenia techniczne.
Z 6-ma rysunkami w tekście.

Stan obecny gospodarki cieplnej w Zagłębiu Boryslawskim.

Podał W. Rosental, st. ref. Wydziału Elektrycznego M. R. P.

Zainteresowanie, jakie, zwłaszcza po ukończonej wojnie światowej budzi nasz przemysł naftowy w sferach kierowniczych życia gospodarczego Europy Zachodniej, znaczenie tego przemysłu dla Rzeczypospolitej nie tylko pod względem gospodarczym, ale i politycznym, a zwłaszcza militarnym,—pobudza nas do szukania dróg i środków, któreby zapewniły odpowiednie warunki rozwoju dla tej gałęzi naszego przemysłu. Chodzi tu powinno przede wszystkim o rozwój kopalnictwa, które jest podstawą całego przemysłu naftowego.

Polska nie posiada dotąd ani dość silnie rozwiniętego przemysłu elektrotechnicznego, ani dość wielkich kapitałów, by w najbliższej przyszłości drogą budowy wielkich, racjonalnych wytwórni i rozległych przesyłowych sieci elektrycznych, zaspokoić mogła znaczne już w chwili obecnej, potrzeby elektryfikacyjne całego kraju. Jeszcze przez długi okres czasu wypadnie nam używać przetworów ropnych, jako niemal wyłącznego źródła światła sztucznego i jako najdogodniejszego materiału pędnego dla przemysłu. Nasze bogactwa naftowe mogą nie tylko pokryć w całości zapotrzebowanie wewnętrzne Państwa, lecz mogą również umożliwić eksport części przetworów ropnych zagranicę. Według danych Ministerstwa Skarbu, w części roku 1920 wywóz produktów naftowych stanowił 60% ówczesnej wartości ogólnego wywozu z Polski. Produkta naftowe stanowią wobec tego nasz pierwszorzędnny artykuł eksportowy, a w rubryce dochodów budżetu państwowego zajmują bardzo poważne miejsce.

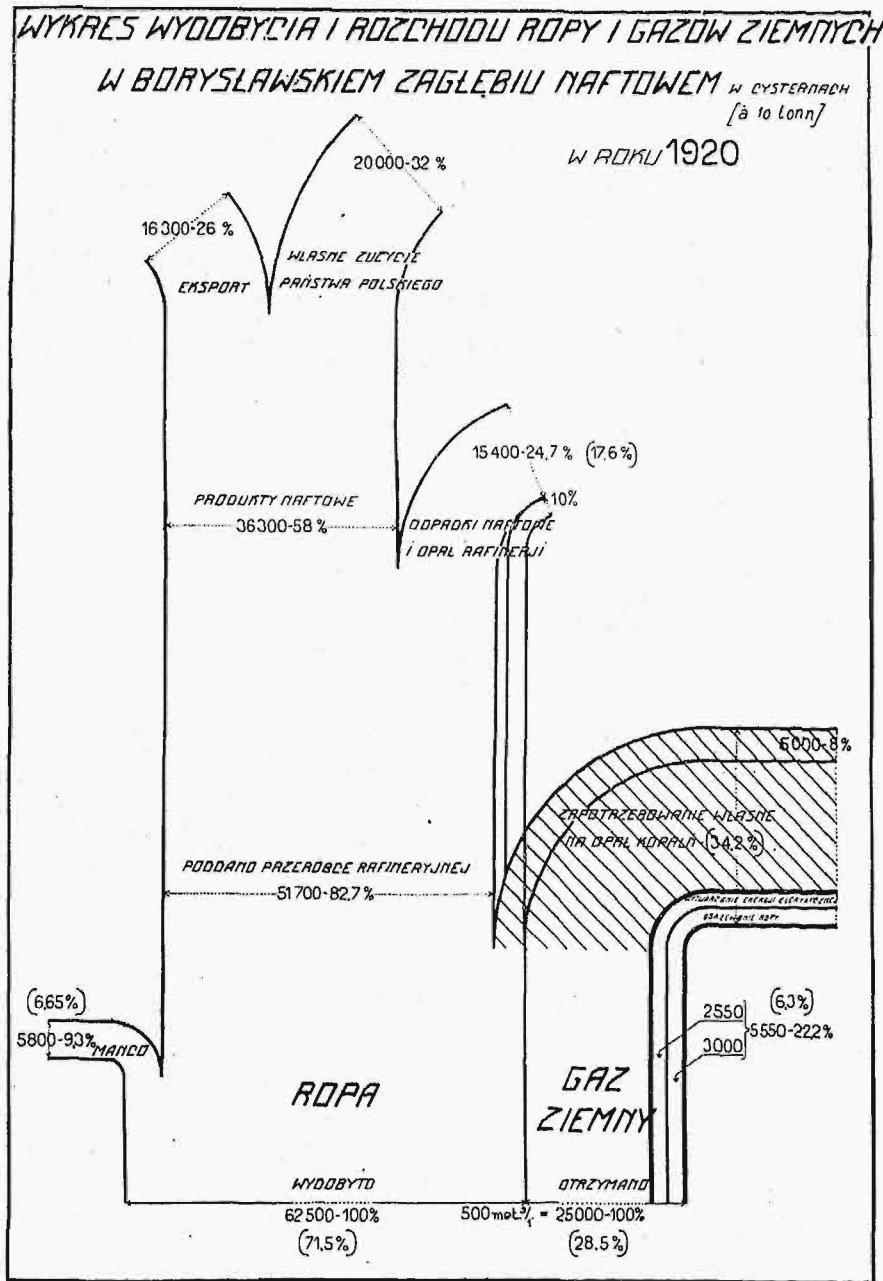
Wreszcie trzeba nadmienić, że rafineryjny przemysł naftowy zajmuje również wybitne stanowisko wśród innych gałęzi naszego przemysłu. Znaczenie przemysłu naftowego dla naszego bilansu gospodarczego usprawiedliwia niepokój, obudzony ostatnio w poważnych sferach przemysłowych

wiadomościami o spadku produkcji ropy w Małopolsce. Przyczyną spadku produkcji z jednej strony jest naturalne wyczerpanie szybów, z drugiej zaś strony, osłabienie ruchu wiertniczego wskutek długiej wojny, a zwłaszcza zupełnie prawie zaniechanie kosztownych i ryzykownych wierceń pionierczych.

Jasnym jest, że nie należy szczędzić wszelkich wysiłków, by nasz przemysł naftowy nie tylko utrzymał w stanie obecnym, lecz, by produkcję jego zwiększył i zapewnił zbyt jego produktów na rynku wszechświatowym. Jeżeli w najbliższych kilku latach nie stworzymy należytych warunków dla rozwoju naszego kopalnictwa i nie zdołamy podnieść produkcji ropy, — to nasz przemysł naftowy zacznie się chylić ku upadkowi, i to w tym czasie, gdy wzrost uprzemysłowienia kraju, jak również postęp i rozwój techniki rokowują przemysłowi naftowemu jak najlepszą koniunkturę handlową. Nadmienić też wypada, że Rumunja, nasza najbliższa sąsiadka, a więc współzawodniczka na naftowym rynku europejskim, posiadając zelektryfikowane kopalnie, zwiększa z roku na rok swoją produkcję ropy i że w r. 1919 produkcja jej dosięgła— 100 000 cysterne, gdy nasza produkcja wyniosła około 75 000 cysterne (1% światowej produkcji).

Produkcja ropy w Małopolsce zogniskowana jest głównie w Zagłębiu Boryslawskim (Boryslaw-Tustanowice-Mrażnica), wynosi około 80% produkcji ogólnej i dlatego spadek tej produkcji jest głównie spadkiem jej w Zagłębiu Boryslawskim. Rys. 1 wyobraża w przedstawieniu graficznym bilans gospodarki ropnej i gazowej w Zagłębiu Boryslawskim za rok 1920.

Za jednostkę dla wykresu przyjęto cysterne, zawierającą 10 ton ropy, za podstawę do porównania gazu z ropą— wartość kaloryczną, procenty w nawiasie odnoszą się do cał-



skowana jest głównie w Zagłębiu Boryslawskim (Boryslaw-Tustanowice-Mrażnica), wynosi około 80% produkcji ogólnej i dlatego spadek tej produkcji jest głównie spadkiem jej w Zagłębiu Boryslawskim. Rys. 1 wyobraża w przedstawieniu graficznym bilans gospodarki ropnej i gazowej w Zagłębiu Boryslawskim za rok 1920.

Za jednostkę dla wykresu przyjęto cysterne, zawierającą 10 ton ropy, za podstawę do porównania gazu z ropą— wartość kaloryczną, procenty w nawiasie odnoszą się do cał-

kowitego wydobycia kalorycznego;—bez nawiasu—do wydobycia poszczególnego ropy lub gazów ziemnych. Badanie tego wykresu wykazuje, że aktywami bilansu są: całkowita produkcja ropy, wynosząca w roku tym 62 500 cystern, i całkowita produkcja gazów ziemnych, wynosząca średnio w ciągu roku 550 m^3 na minutę. Kaloryczny stosunek produkcji ropy i gazów ziemnych pozostaje przeciętnie ten sam co i w innych latach i wynosi ok. 2 : 1. Wśród pasywów bilansu, jedną z najpoważniejszych rubryk zajmuje rozchód na potrzeby własne szybów naftowych, mianowicie na opalanie kotłów w kopalniach zużywa się prawie całą produkcję, bo średnio około 500 m^3 gazu ziemnego na minutę, wynosi to 28% całkowitego wydobycia kalorycznego, a w ropnym ekwiwalencie ciepłym—25 000 cystern ropy, licząc że wartość opałowa 1 m^3 gazu ziemnego, równą jest wartości opałowej 1 kg ropy, wynoszącej około 10 000 kalorii. Jednak nawet tak znaczna ilość gazu ziemnego nie wystarcza na potrzeby kopalń, wobec tego na opał, zwłaszcza w okresie pracy zimowej, spala się jeszcze dodatkowo ropę. Roczny rozchód ropy na ten cel wynosi co najmniej 5000 cystern, t. j. 8% całkowitego wydobycia ropy.

W rezultacie sumaryczny rozchód ropy i gazów ziemnych na potrzeby własne wynosi w ekwiwalencie ciepłym ropy 30 000 cystern, co w stosunku do całkowitego wydobycia kalorycznego stanowi—34,2%. Jest to wynik tak jaskrawy, że wszelkie komentarze są zbyteczne.

Pozostała część gazów, wynosząca ok. 10% całej produkcji, bo 50 m^3 na minutę, idzie na potrzeby rafinerji i inne cele.

Dalszy rozwój wykresu wydobycia i rozchodu ropy wykazuje, że na manco przypada 9,3% całkowitej produkcji ropy; rubryka ta uwzględnia zanieczyszczenie ropy wodą, niedokładność mierniczych przyrządów i, prawdopodobnie częściowo ropę spalaną na szybach, a z różnych względów nieobjętą statystyką.

Jeżeli przyjąć, że cała ilość ropy pozostałej, wynosząca 82,7% wydobycia idzie na przeróbkę rafineryjną, to należy liczyć, że w postaci produktów naftowych opuści rafinerje tylko 58% wydobycia, a 24,7% produkcji całkowitej zostanie w rafinerjach; jest to częściowo ropa spalana w rafinerji, a częściowo odpadki naftowe. Z całej ilości otrzymanych z rafinerji produktów naftowych, wynoszących 58% produkcji, na potrzeby Państwa Polskiego przypada 20 000 cystern, czyli 32% całkowitej produkcji a 16 300 cystern, czyli 26% produkcji—stanowi eksport. Bardzo charakterystycznym jest porównanie ilości eksportowanych produktów naftowych z tą ilością ropy, która jest spalana na kopalniach i która odpada w rafinerjach. Z porównania tego wynika, że zużycie własne kopalń wynosi ok. 30%, a ilość ropy pozostająca w rafinerji ok. 90% całego eksportu.

Kopalnie naftowe na terenie Borysławskiego Zagłębia naftowego zużywają znaczna ilość energii mechanicznej do napędu i pewną ilość ciepła do ogrzewania. Najwięcej energii potrzebują urządzenia wyciągowe i wiertnicze, nierównie mniej zużywa się energii na utrzymanie w ruchu urządzeń pomocniczych i ogrzewanie. Dotąd w kopalniach prawie wyłącznie stosują napęd parowy. Instalacja parowa w głównej swojej części składa się normalnie: z kotłowni, obsługującej zazwyczaj kilka najbliższych położonych szybów, a oddalonej ze względów bezpieczeństwa o 40—50 metrów od poszczególnych otworów świdrowych, z przewodów parowych, łączących kotłownię z poszczególnymi maszynami i urządzeniami grzejnymi i wreszcie z maszyn parowych i ogrzewalników. Należy na wstępie zaznaczyć, że każda z integralnych części tej instalacji, znajdując się w niekorzystnych warunkach, pracuje bardzo nieekonomicznie. Głównie jednak na całej instalacji odbija się nieekonomiczna praca kotła. Kotłownie projektuje się zwykle w ten sposób, że na potrzeby wiercenia jednego otworu świdrowego przypada około 40 m^2 powierzchni ogrzewalnej kotła, zaś na potrzeby tłokowania, zależnie od warunków pracy,—około 80 m^2 .

Według statystyki z r. 1913, w Drohobyckim okręgu górniczym znajdowało się 700 kotłów, o łącznej powierzchni ogrzewalnej 31289 m^2 ; w tem kotłów stałych 32 i kotłów lokomobilowych 667. Przeciętnie na jeden kocioł przypada więc ok. 45 m^2 powierzchni ogrzewalnej.

Kotły wytwarzają parę nasyconą przy ciśnieniu 8—10 atm. Specyficzne warunki pracy w kopalniach powodują, że na terenie Zagłębia używa się kotłów typu lokomobilowego. Łatwość transportu, naprawy i zdolność do silnego forsowania są głównymi zaletami, dzięki którym kotły te znalazły tutaj użycie niemal powszechny. Pod względem sprawności, jak wiadomo, do najlepszych one nie należą. Najwyższa sprawność, jaką dać mogą, sięga zaledwie 60%, gdy odpowiedniej wielkości kotły obmurowane płomienicowe, lub wodno-rurowe posiadają współczynnik sprawności dochodzący do 70—80%. Wreszcie kotłownie nie zawsze są odpowiednio do zapotrzebowania pary dostosowane, często wymaga się od kotłów i 30 kg pary na godzinę z 1 m^2 powierzchni ogrzewalnej, gdy normalnie powinny dawać zaledwie 15 kg pary, a najwyżej przy forsowaniu do— 20 kg . Pomiary i ekspertyzy niejednokrotnie wykazały, że przeciętny kocioł w kopalniach naftowych pracuje ze średnią sprawnością, od 30—50%. Pochodzi to przede wszystkim z tego, że do zasilania kotłów używa się nieodpowiedniej wody. Woda rzek miejscowych na terenie naftowym z powodu zanieczyszczenia i wielkiej zawartości soli do zasilania kotłów wcale się nie nadaje, sprowadza się ją więc zapomocą sieci rurociągów z okolic dalszych. Niestety, i ta woda pochodząc również z rzek miejscowych, zawiera znaczny odsetek substancji stałych, które pozostają w kotle w ilości około 5—7 kg dziennie, przyczem zużywa się średnio na kocioł około 2 wagonów wody na dobę. Powoduje to szybkie tworzenie się kamienia kotłowego, wpływa na pogorszenie należytej wymiany ciepła i pociąga za sobą możliwość szybkiego przepalania płomieniówek. Kocioł taki powinien być dość często czyszczony, w Zagłębiu jednak miejscowe warunki pracy są tego rodzaju, że niekiedy na 3—4 lata przypada jedno gruntowne czyszczenie.

Kotły opala się gazem ziemnym. Ten sposób opalania kotłów kalkuluje się najtaniej, zwłaszcza wobec wysokich cen transportu i trudności w dowozie węgla na samym terenie. Gazu dostarcza zwykle obsługiwany otwór świdrowy lub spółka gazowa. Na opalanie kotłów Zagłębia, jak już wspomniano, zużywa się prawie całą produkcję gazu ziemnego, a mianowicie, średnio około 500 m^3 na minutę. Gaz naftowy, składający się z czystego prawie metanu (CH_4) stanowi pierwszorzędny materiał opałowy o wartości kalorycznej, wynoszącej około 10 000 do 12 500 kal. na 1 m^3 (760 mm sl. rt. przy 0°C). W okresie zimowym zwłaszcza gazu na opalanie kotłów nie wystarcza, w tym celu dodatkowo spala się jeszcze i ropę. Należyte opalanie kotła gazem ziemnym, pomimo że jest to paliwo nadzwyczaj lotne, nie jest bynajmniej rzeczą łatwą. Zupelne spalanie i największy efekt cieplny otrzymać można tylko przy odpowiednich urządzeniach technicznych i przy szeregu innych bardzo ważnych warunków eksploatacji, między innymi, zależy od umiejętności i inteligencji palacza, zwłaszcza przy zmiennej pracy kotła. To też, aczkolwiek gaz ziemny przedstawia pod każdym względem bardzo cenny materiał opałowy, użytkowuje się w instalacjach kotłowych kopalń naftowych bardzo nieekonomicznie. Wpływa na to przede wszystkim niedoskonałość palników gazowych typu używanego do opalania kotłów. Używa się tu przeważnie tak zw. trojaków z otworami na gaz, lub jeszcze prostsze i bardziej nieodpowiednie, „kacze pyski“ z prowizorycznie spłaszczonej rury gazowej. Palniki te naogół dają kopcące płomienie. Według danych okręgowego urzędu górniczego w Drohobyczu, a zebranych przez inżynierów Stycznia i Skoczyńskiego, analizy spalin kominowych wykazały, że przy znacznych nadmiarach powietrza, dochodzących niekiedy do rozmiarów pięciokrotnych, otrzymuje się zaledwie 1,6—2,5% bezwodnika węglowego (CO_2) obok kilku procent tlenku węgla (CO) i—sady.

To, na pierwszy rzut oka dziwne zjawisko, daje się tem wytłumaczyć, że gaz płynie w kanałach ogniowych kotła falą równoległą do fali powietrza. W części płomienia, stykającej się bezpośrednio z powietrzem, gaz spala się na CO_2 , w głębszej warstwie płomienia, z braku dostatecznej ilości powietrza, gaz spala się na CO i w końcu, część gazu znajdująca się w środkowej części płomienia zwęglą się tylko na sadzę. Przy palnikach racjonalnie zbudowanych w odpowiednich warunkach pracy uzyskać można znacznie lepsze

rezultaty, bo około 7—8% CO_2 obok 1,5-krotnego nadmiaru powietrza i przy minimalnych ilościach lub braku CO .

Brak odpowiedniego materiału izolacyjnego, jak masa okrzemkowa lub azbestowa jest powodem, że kotły przeważnie nie posiadają odpowiedniej grubości warstwy otulinowej. Dla zapobieżenia stratom ciepła uchodzącego z tego powodu w przestrzeń, czasowo dopuszczono do używania na terenie Zagłębia w charakterze izolacji glinę wymieszaną z siewką przy użyciu wewnątrz latek drewnianych. Straty dalsze powodują niedostatecznie wysokie kominy, które zwłaszcza przy pracy forsownej dla otrzymania należytego ciągu wymagają wysokiej temperatury spalin.

Przewody parowe prowadzone są przeważnie nad powierzchnią ziemi w taki sposób, że albo zawieszają się na słupach, lub też podtrzymuje podporami. Stosowane tutaj sposoby zawieszenia i podpierania nie zawsze posiadają konieczną elastyczność, nadto często przestrzeń pomiędzy słupami jest dość znaczna i przewód ugina się pod własnym ciężarem; można też spotkać instalacje nie posiadające kompensatorów nawet przy znacznie większych długościach prostoliniowych. Z powodu tych niedokładności konstrukcyjnych pojawiają się w rurach szkodliwe naprężenia, które przyczyniają się do rozluźnienia uszczelnień i co za tem idzie do bezpośredniej straty pary. Również przekroje rur przeważnie nie są dostateczne, okoliczność ta, zwłaszcza wobec znacznego oddalenia kotłowni od maszyn parowych (około 40—50 m, a nawet i więcej) sprawia, że w parociągach nieprostoliniowych i posiadających wentyl nadmierne straty ciśnienia są na porządku dziennym. W nowych urządzeniach parociąg jest otulony, lecz z biegiem czasu z powodu zmiennych warunków klimatycznych, o ile nie użyto nieprzemakalnego płaszcza ochronnego, masa izolacyjna zaczyna pękać i odpada. Wszystko to powoduje dość znaczne straty, które są tem większe, że parociąg ze względu na gotowość do ruchu pozostawać musi pod ciśnieniem nawet przy zatrzymaniu maszyn.

Do napędu używa się jedno lub dwucylindrowe, bliźniacze maszyny parowe, pracujące parą nasyconą o ciśnieniu 8—10 at. bez kondensacji. W r. 1918 w Drohobyckim okręgu górniczym znajdowało się w ruchu 498 maszynowych rygów wiertniczych o łącznej mocy zainstalowanej 18 607 k. m. i maszyn parowych wyciągowych 672 o mocy zainstalowanej—27 317 k. m.; na jedną maszynę przeciętnie wypadła około 40 k. m.

Odmienny charakter pracy urządzeń wiertniczych i wyciągowych powoduje, że napędowe maszyny parowe stosowane w okresie wiercenia i tłokowania różnią się znacznie pod względem mocy. Praca maszyn parowych odbywa się naogół w bardzo niekorzystnych warunkach zmiennego obciążenia.

Moc maszyny wiertniczej wynosi 60 k. m., zaś obciążenie przeciętne zależnie od ilości uderzeń świdra i głębokości wiercenia sięga zaledwie 10 k. m. Należy zauważyć, że przy głębszych otworach świdrowych (większe ilości ropy występują u nas w głębokościach tysiąca kilkuset metrów (wiercenie trwa obecnie od 3—4 lat. Przy tłokowaniu w szybach głębokości średniej, wynoszącej 1200—1300 metrów, przy produkcji dziennej do 2-ch cystern ropy (20 000 kg) i 8 tłokowaniach na godzinę, największe obciążenie parowej maszyny wyciągowej wynosi 200 k. m. i przypada na okres podnoszenia tłoka,—natomiast podczas opuszczania tłoka obciążenie to spada niemal do zera. W warunkach tych praca maszyn parowych odbywa się częstokroć przy wielkim napełnieniu, a regulacja prawie wyłącznie zapomocą dławienia pary.

Z powyższego wynika, że nietylko typ stosowanych maszyn parowych musi być powodem znacznego zużycia pary, lecz, że wpływa na to w znacznej mierze ta okoliczność, że praca odbywa się w bardzo trudnych warunkach zmiennego obciążenia. Do tego należy dodać, że obsługa i konserwacja nie stoją na należytej wysokości; dane praktyki wskazują, że znaczna ilość maszyn znajdujących się w ruchu musi posiadać popękane pierścienie tłokowe i wytarte, nieszczelne suwaki. W rezultacie maszyny te zużywają bardzo znaczne, wprost niewspółmierne z wykonywaną pracą, ilości pary i smarów.

Pracę maszyn parowych w Zagłębiu badali w r. 1914 inż. Szaynok i Kunowski. Badania obejmowały znaczną ilość szybów i w rezultacie dały obfity i bardzo interesujący materiał. („Metan“ za r. 1917 № 3, art. inż. Szaynoka „Zużytkowanie gazu ziemnego w Boryslawsko-Tustanowickim okręgu naftowym“). Zużycie pary obliczone na podstawie otrzymanego materiału, sięga niezwykle wysokiej cyfry, a mianowicie 80 kg na koniogodzinę. Późniejsze prace wykazały, że pomiary dotyczące musiały urządzeń znajdujących się pod względem zużycia pary w najgorszych warunkach, że obok urządzeń pracujących bardzo nieekonomicznie jest też pewna liczba prowadzonych należyście z zastosowaniem wszelkich środków ekonomicznych i że zużycie pary na kopalniach wynosi co najmniej 40 kg na koniogodzinę. W miejscowych warunkach pracy wynosi to od 50 000—60 000 kal. na koniogodzinę. Dla ilustracji nadmieniam, że racjonalnie zbudowana maszyna parowa odpowiedniej wielkości w stosownych warunkach obciążenia potrzebuje od 5 000—10 000 kal. na koniogodzinę.

Obok nieekonomicznego systemu napędu parowego, na kopalniach zużywa się też wiele pary w urządzeniach grzejnych, przeznaczonych do podgrzewania (do 45° C.), tejżej zwłaszcza w okresie chłódów ropy i emulsji. Rozchód pary na urządzenia grzejne w lecie wynosi ok. 4%, w zimie ok. 12% całej ilości pary produkowanej. Średnio w obliczeniu rocznym na urządzenia grzejne przypada od 8—10% całej ilości paliwa zużytego na opalenie kotłów. Tak nieodpowiednio urządzone parociągi, jak nieracjonalnie pracujące stacje grzejne, składające się z różnorodnych ogrzewalników umieszczonych w rezerwoarach i dołach do grzania, są powodem, że parę zużywa się i tutaj w sposób bardzo nieoszczędny.

Wreszcie pozostaje jeszcze nadmienić, że pewna ilość gazu ziemnego idzie na wytworzenie światła w prymitywnie i nieekonomicznie urządzonych świecznikach gazowych.

W wysokim stopniu nieekonomiczna metoda gospodarki cieplnej Zagłębia dawno już zwróciła na siebie uwagę miejscowych sfer technicznych i czynników rządowych. W celu podniesienia sprawności tego systemu, władze górnicze wydały ostatnio obowiązujące przepisy ekonomiczne (Rozporządzenie Starostwa Górniczego w Krakowie z dnia 1 marca 1921 r. L. 706 w przedmiocie racjonalnego wydobycia i użytkowania palnych gazów ziemnych, jako też ekonomizacji ruchu kotłów i maszyn na kopalniach oleju ziemnego. „Monitor Polski“ z dn. 21 marca 1921 r.).

Przepisy te obejmują sposób ujęcia i odprowadzania gazów i ekonomizację ruchu na kopalniach naftowych, dotykając bezpośrednio sprawy ekonomicznego spalania gazu i zużycia pary oraz smarów. W myśl przepisów, urządzenia kopalniane winny odpowiadać pewnym normom technicznym, a ruch winien być prowadzony według określonych zasad. Kopalnie co pół roku mają być poddawane kontroli nadzoru technicznego w osobie rzeczoznawcy ustanowionego przez Urząd Górniczy.

O wartości praktycznej tych przepisów zadecydują niewątpliwie przyszłe dane statystyczne, dotyczące spalania gazu i ropy na kopalniach, obecnie jednak już przewidzieć można, że skutek ekonomizacyjny będzie niezbyt wielki. Zdaje się, że to samo przewidują przepisy same, które na przykład pracę kotłów określają minimalną normą eksploatacyjną sprawności na 55%. Przepisy te jednak jako tymczasowe, zmierzające do naprawy stosunków pracy na kopalniach do czasu radykalnej zmiany, stosowanej obecnie metody gospodarki cieplnej, mają niemałe znaczenie, można tylko żałować, że się tak późno pojawiły.

Nie należy się jednak zbyt gorszyć stanem obecnym gospodarki w Zagłębiu, jako specjalnym wytworem stosunków na naszej ziemi, nie trzeba też ludzię się nadzieją co do samej skuteczności przepisów; w innych krajach w warunkach podobnych do naszych panowały i panują obecnie nie lepsze stosunki. W pracy swojej — „Elektrisch betriebene Fördermaschinen“ A. Balthaser podaje dla górniczej maszyny wyciągowej, pracującej pod bardzo wielu względami w analogicznych a nawet może nieco korzystniejszych warunkach, aniżeli w Zagłębiu, — zużycie pary w wysokości 30—40 kg na koniogodzinę. Badania pracy wielu urządzeń wyciągowych na Górnym Śląsku (Jahres-Bericht Obershle-

sischen Überwachungsvereins 1913 r.) wykazują zużycie od 15—34 kg pary na koniogodzinę.

Jeżeli na podstawie przytoczonego materiału poczynić bezstronne, lecz krytyczne porównania i wyciągnąć ze stosunków miejscowych w Zagłębiu odpowiednie wnioski, to niezawodnie doprowadzi to jedynie do tego przekonania, że dla obecnych urzędzeń Zagłębia, przy najdalej nawet posuniętej ekonomizacji, uwarunkowanej niezbędnymi przeróbkami instalacji i utrzymaniem odpowiedniego nadzoru technicznego, — w najlepszym razie średnio obliczony rozechód pary wyniesie około 30 kg na koniogodzinę, czyli odpowie to zużyciu ciepła w wysokości około 45 000 kal. na kWg.

Jeżeli się nadto zważy, że ten stosunkowo niewielki wy-nik oszczędnościowy opłacony być musi kosztem odpowied-nich przeróbek instalacji i kosztem utrzymania kontrolującego nadzoru technicznego, to łatwo przyjść do ostatecznego wniosku, że obecny system patologicznie, jeżeli tak powiedzieć można, ekonomizacji w danych warunkach nie znosi, że jego specyficzna charakterystyka nie zbiega się z linią najlep-szego wyzyskania ciepła zawartego w paliwie i, że wobec te-go należy go zastąpić systemem opartym na bardziej dosko-nałej metodzie gospodarki cieplnej.

Dla uzmysłowienia korzyści, wypływających z zastoso-wania w kopalniach nafty silników oszczędnościowych, przy-taczam liczby porównawcze podane przez inż. M. Gercke¹⁾. Wynoszą one dla silnika na gaz ssany około 2 820 kal. i dla silnika Diesela około 1 850 kal. na koniogodzinę. Należy za-uważyć, że dane te odnoszą się do jednostek średniej wiel-kości zbudowanych racjonalnie przy pełnym obciążeniu i w warunkach pracy stacji doświadczalnej, słowem w oko-licznościach najbardziej korzystnych. Przy zastosowaniu sil-nika elektrycznego, jak wykazały obliczenia dla warunków pracy w Zagłębiu Borysławskim, na jedną koniogodzinę

¹⁾ „Sparsame Wirtschaft“ zeszyt 2, str. 12. Berlin rok 1920.

otrzymaną na wale silnika w kopalni zużyje się ok. 8 000 kal. jeżeli w elektrowni produkującej energię elektryczną użyte będą w charakterze maszyn napędowych odpowiedniej wiel-kości turbiny parowe z kondensacją, — i 1600 kal., jeżeli do napędzania prądnic w elektrowni użyje się turbin prze-ciwprężnościowych oddających parę odlotową na cele prze-mysłowe. Przytoczone liczby odnoszą się do średnich wa-runków pracy i nie uwzględniają możliwości rekuperowania energii przy pracy tłokowania.

Aczkolwiek sama tylko ekonomiczność silnika, a nawet całego systemu nie stanowi jeszcze o wartości gospodarczej urządzenia, ponieważ wartość ta jest wypadkową całego szeregu czynników, jak koszty inwestycji, koszty ruchu i t. p., to jednak już na podstawie nadzwyczaj jasnego stosunku, jaki zachodzi w przytoczonych liczbach i na podstawie cha-rakteru urządzenia, sądzić można o znacznych korzyściach gospodarczych wypływających z zamiany stosowanego obec-nie napędu parowego na jeden z napędów bardziej oszczęd-nościowych, w szczególności zaś na napęd elektryczny.

Głębsza analiza gospodarki cieplnej Zagłębia wykazuje, że jednak tylko przez radykalną reformę wadliwej gospodar-ki cieplnej osiągnąć można bardzo znaczne oszczędności na ropie i gazach ziemnych. Najprostszym środkiem do tego celu jest elektryfikacja przemysłu naftowego Zagłębia.

Według obiektywnych, ostrożnych obliczeń dokona-nych w roku bieżącym w Wydziale Elektrycznym Minister-stwa Robót Publicznych, przez zaprowadzenie celowych urządzeń elektrycznych zaoszczędzić można całą ilość spa-lanej obecnie na kopalniach ropy, wynoszącej conajmniej 5 000 cystern rocznie i 80% całej ilości spalanego gazu ziem-nego, czyli średnio 400 m³ na minutę, — oszczędności te na rysunku zaznaczone są kreskowaniem ukośnem.

Elektryfikacja będzie więc środkiem, który przez za-oszczędzenie ropy, na okres najbliższy powiększy niejako jej produkcję użyteczną, zwalniając znaczne ilości spalonego obecnie gazu ziemnego i pobudzi ruch wiertniczy.

TURBINY PAROWE Z PRZEKŁADNIĄ ZĘBATĄ.

Podał Sławomir Kieresant-Wiśniewski, inż.

Wyobraźmy sobie turbinę parową idealną, pracującą bez straty wylotowej i tarcia, z całkowitem wyzyskaniem energii kinetycznej w wirniku. Znajdziemy wtedy, że dla jednostopniowej turbiny akcyjnej prędkość obwodowa wir-nika równa się połowie bezwzględnej prędkości dolotowej pary do wirnika. Jednostopniowa zaś turbina całkowicie reakcyjna posiadać będzie prędkość obwodową dwa razy większą, aniżeli akcyjna. W rzeczywistych jednostopniowych turbinach parowych wielkości te są mniejsze, w każdym ra-zie jednak turbiny tego rodzaju wymagają bardzo znacznych prędkości obwodowych, gdy chcemy uniknąć dużego roz-chodu pary.

Jeżeli więc przy budowie turbiny parowej o danej mo-cy postawimy za warunek małe zużycie pary i prostotę kon-strukcji, otrzymamy dla wirnika o niewielkiej średnicy znaczną ilość obrotów. To też pierwsza turbina, zbudowana przez de Lavalą w roku 1883 jako jednostopniowa osiowa akcyjna, posiadała 10 000 do 30 000 obr./min. i stosunkowo małą średnicę wirnika (poniżej 800 mm). Tak znaczna liczba obrotów nie pozwala na bezpośredni napęd maszyn, w celu więc sprowadzenia jej do wielkości dającej się zastosować praktycznie, de Laval użył przekładni zębatej. Na skutek jednak jednostopniowego rozprężania się para osiągała prę-dkość, będącą przyczyną szybkiego zdzierania się łopatek, prócz tego przy częściowym zasilaniu wirnika, straty, powstałe przez wentylację, są tutaj znaczne.

Przewidując wady jednostopniowego rozprężania pary, Parsons poszedł inną drogą w celu otrzymania turbiny o lic-zbie obrotów, odpowiedniej do bezpośredniego napędu. Po-dzielił on mianowicie rozprężalny spadek ciepłika pary na kilkadziesiąt stopni, czyli szereg oddzielnych turbin, usta-wionych jedna za drugą we wspólnej osłonie, przyczem eks-pansja odbywa się stopniowo w kierownicy i w wirniku. W taki sposób można osiągnąć nieznaczne ilości obrotów,

jak np. w turbinach do bezpośredniego napędu śrub okręto-wych o dostatecznej liczbie stopni około 300 obr./min. Duża ilość stopni nie pozwala często na pomieszczenie ich w jednej osłonie, z drugiej strony, żeby otrzymać w części niskopręż-nej większe prędkości obwodowe i, co za tem idzie, mniejsze straty wylotowe, wypada stosować średnice wirników, do-chodzące nieraz w turbinach większych do 4 m. Widzimy więc, że mała ilość obrotów turbiny okupuje się kosztem znacznego wydatku, materiału oraz trudnościami konstruk-cyjnymi.

Dążeniem doby obecnej w dziedzinie budowy turbin parowych jest zapewnienie im najkorzystniejszych warunków pracy pod względem zużycia pary i wytrzymałości materiału przy stosunkowo prostej konstrukcji; otrzymana zaś ilość obrotów w razie potrzeby daje się zmniejszyć lub zwiększyć za pomocą przekładni. Zarówno turbina jak i pędzona ma-szyna da wtedy duży współczynnik skutku użytecznego, który z nawiązką pokryje straty przekładni.

Każdy silnik pracuje najkorzystniej z punktu widzenia ekonomicznego i niezawodności biegu przy pewnej charakte-rystycznej dla niego liczbie obrotów. Liczba ta dla maszyn parowych ograniczona jest prędkością tłoka i działaniem sił bezwładności, w turbinach zaś zależy od kształtu łopatek, dopuszczalnej ilości obrotów wirnika, strat tarcia i t. d. Gdy za podstawę przy budowie silników obierzemy silnik typowy o wymiarach ściśle określonych powyższymi względami i zechcemy go i -krotnie powiększyć lub zmniejszyć, to w pewnych granicach, zachowując ściśle podobieństwo kon-strukcji, wszystkie szybkości, straty przepływu i działania mas tych silników będą jednakowe, jeżeli ilość obrotów n zmienimy odpowiednio w stosunku $\frac{1}{i}$. W samej rzeczy, wraz z powiększeniem np. średnicy wirnika i -krotnego przy tej samej liczbie obrotów otrzymamy prędkości obwodowe i -ra-

zy większe, straty przepływu jako proporcjonalne do prędkości pary, a więc i do prędkości obwodowej wzrosną w tym samym stosunku. Tak samo zwiększy się działanie mas. Moc N , jako zależna od drugiej potęgi prędkości przepływu pary, lub prędkości obwodowej (czyli liczby obrotów) w razie i -krotnej zmiany obrotów zmniejszy się lub zwiększy proporcjonalnie do i^2 , a więc iloczyn $n\sqrt{N}$ zmieniać się będzie w stosunku $\frac{\sqrt{i^2}}{i} = 1$, czyli pozostanie stały dla maszyny danego typu.

Jeżeli przyjmiemy $N = 1$ k. m., to wyraz $n\sqrt{N}$ określi ilość obrotów dla mocy 1 k. m. tak zwaną typową liczbę obrotów n_t danej maszyny, przy czym $n_t = n\sqrt{N}$.

Typowa ilość obrotów nowoczesnej turbiny parowej o przeciętnie stosowanych spadkach ciepła pary waha się w granicach 250 000 — 400 000 obr./min. Otrzymujemy stąd najmniejszą ilość obrotów n dla mocy 1000 k. m.: 250 000

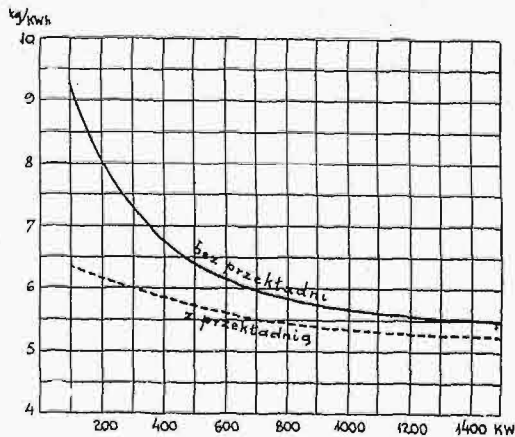
$$\frac{250\,000}{\sqrt{1000}} \cong 8\,000 \text{ obr./min. dla } 5\,000 \text{ k. m. odpowiednio:}$$

$$\frac{250\,000}{\sqrt{5000}} \cong 3\,500 \text{ obr./min. dla } 10\,000 \text{ k. m.: } \frac{250\,000}{\sqrt{10000}} = 2\,500$$

obr./min. i t. d.

Turbiny okrętowe, z uwagi na obroty śruby przy bezpośrednim napędzie winny posiadać $n_t = 5\,000$ do $30\,000$ obr./min., przy czym wartość mniejsza odpowiada statkom handlowym, zaś większa — wojennym. Zastosowanie współczesnej turbiny parowej wymaga tu w pierwszym wypadku przekładni 250 000 : 3000 = 50 : 1.

Nie chcąc uciekać się do dużych przekładni, musimy obrać drugie rozwiązanie liczby obrotów, drogi typ'o wielu



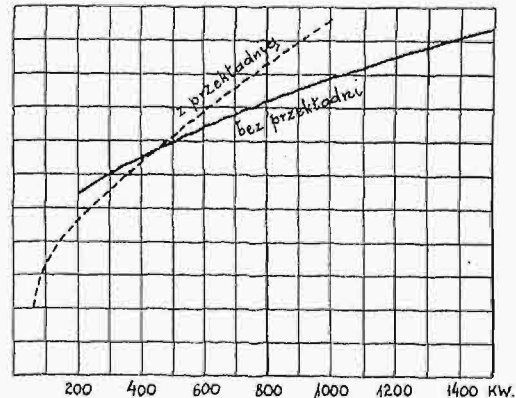
Rys. 1.

stopniach ciśnienia (Parsons). Ilość tych stopni, jak wskazują przytoczone dane, wypada przytem b. duża. Turbina okrętowa o mocy 12 000 k. m. i 270 obr./min. posiada 244 stopnie ciśnienia, zaś o mocy 15 000 k. m. i 3000 obr./min. przy użyciu przekładni zębatej zaledwie 20 stopni. Ogólna moc angielskiego pospiesznego statku „Mauretania“ 70 000 k. m. podzielona jest pomiędzy 4 śruby o 188 obr./min., przy czym typowa ilość obrotów turbiny wynosi 25 000 obr./min. Z powodu dużej liczby stopni termodynamiczny współczynnik skutku użytecznego tej turbiny stanowi 62,75%, gdy tymczasem dla turbin nowoczesnych otrzymujemy ~ 80%.

Turbina parowa używana jest do napędu maszyn prądu stałego i zmiennego, dmuchaw, sprężarek odśrodkowych, maszyn papierniczych, walcowniczych, i nawet transmisji. Z pośród tych maszyn najbardziej nadają się do bezpośredniego połączenia z turbiną wysokoprężne sprężarki i pompy odśrodkowe, ponieważ wymagają one znacznej prędkości obrotowej. Postępy jednak w dziedzinie budowy sprężarek i dmuchaw zmuszają do stosowania coraz większej liczby obrotów, osiąganej przy pomocy przekładni, zwiększającej obroty turbiny parowej.

Dopuszczalna największa liczba obrotów maszyn prądu zmiennego niezależnie od pewności biegu określa się częstością, mianowicie: $n = \frac{60v}{p}$ obr./min., gdzie n — liczba obr./min., v — częstość, czyli ilość okresów na sek. a p — liczba par biegunów. Dla normalnej częstości 50 górna

granica wynosi 3000 obr./min. Turbiny o dużej mocy, mianowicie 20 000 kW i 3000 obr./min. łączymy z prądnicą wprost, turbiny zaś szybkoobrotowe przy pomocy przekładni wtedy, gdy wymagana jest niewielka moc lub niewielka częstość. Budowane są turbiny o małym i dużym skutku z powodzeniem dla liczby obrotów znacznie większej ponad 300/min., z uwagi więc na mniejszy rozchód pary racjonalne



Rys. 2.

będzie użycie przekładni dla maszyn prądu zmiennego, tembardziej, że prądnice o mniejszej liczbie obrotów, (750 — 1000 obr./min.) w przeciwieństwie do turbogeneratorów (3000 obr./min.) są tańsze i posiadają tę zaletę, że jako otwarte, nie wymagają specjalnych kanałów i filtrów do chłodzenia powietrznego.

Rys. 1 i 2 wykazują zapotrzebowanie pary i koszt napędu turbinowego bezpośredniego (3000 obr./min.) i przy przekładni zębatej w zastosowaniu do maszyn prądu zmiennego. Wykresy te zostały sporządzone na podstawie danych zaczerpniętych od jednej z pierwszorzędných fabryk turbin parowych. Jak widzimy, dla mocy poniżej 500 kW przekładnia pod obu względami jest korzystniejsza. Powyżej 500 kW turbiny z kołami zębatymi powodują większe koszty urządzenia, lecz zato zużywają mniej pary.

Bardzo rozpowszechniona jest w ostatnich czasach przekładnia zębata przy maszynach prądu stałego. Budowa szybkoobrotowych prądnic tego rodzaju nastęrcza wielkie trudności w porównaniu z maszynami prądu zmiennego i chociaż w tym kierunku wiele już zrobiono, lepiej się bodaj wyrzec bezpośredniego napędu, a uciec się do przekładni. Zwiększy to wprawdzie koszty instalacji, lecz większy ogólny



Rys. 3.

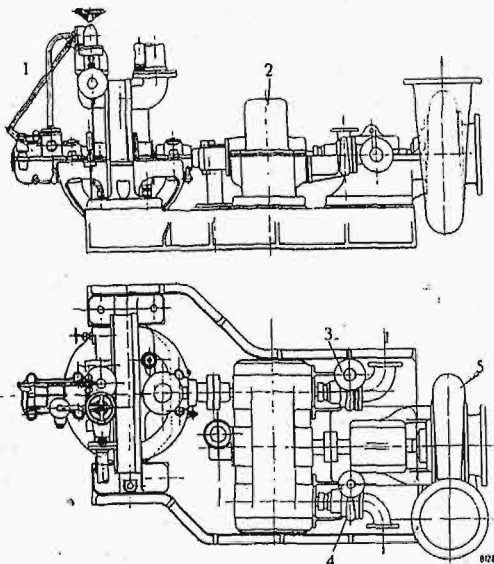
współczynnik skutku użytecznego usprawiedliwi użycie przekładni.

Rys. 3 przedstawia połączenie turbiny parowej z maszyną prądu stałego przy pomocy przekładni zębatej. Wiele tego rodzaju turbin już pracuje z powodzeniem do 3000 kW.

Co się tyczy pomp odśrodkowych, za wyjątkiem wysokoprężnych, to tu stosować należy redukcję obrotów turbiny, jeżeli chcemy, aby obie maszyny pracowały w korzystnych dla siebie warunkach, gdy napęd bezpośredni jest ryzykowny i może się odbić ujemnie na ogólnym współczynniku skutku użyt. pomp.

Rys. 4 wyobraża grupę pomp instalacji kotłowej i skraplacza, obsługiwanej przez jedną szybkoobrotową turbinę parową. Ponieważ pompy te wymagają różnych ilości obrotów

przeto użyto jednocześnie kilku przekładni, zwiększających lub zmniejszających odpowiednio obroty turbiny. Pompa zasilająca (3) o dużej liczbie obrotów połączona jest wprost z przedłużeniem wału głównego turbiny (1), pompy zaś do wody chłodzącej (5) i smoczkowa (4) otrzymują różne ilości obrotów, zależnie od przekładni kół zębatach. Dzięki temu każda pompa pracuje przy najodpowiedniejszych dla siebie obrotach i z wysokim współczynnikiem skutku, zaś z drugiej strony wyzyskujemy pracę napędową w daleko większym stopniu, aniżeli gdybyśmy ustawili poszczególne maszyny oddzielnie.



Rys. 4.

Przekładnia zębata turbin parowych składa się z kół zębatach, przeważnie o zębach śrubowych, zamkniętych w szczelnej osłonie, napełnionej oliwą. Jak wogóle w kołach o dużej prędkości obwodowej, stosuje się najczęściej uzębienie ewolwentowe, mające tę zaletę, że jest łatwe do dokładnego wykonania i mało czułe na niewielkie zmiany odległości pomiędzy osiami kół. Śrubowy kształt zębów zwiększa ich wytrzymałość, powoduje lepsze zazębienie i zapewnia cichy bieg. Powstające w czasie biegu parcia osiowe znoszą się, jeżeli obwody kół posiadają dwa szeregi zębów o pochyleniu różnostronnem ($\sim 30^\circ$). Koła małe stanowią jedną całość z wałem, koła duże wykonywane są jako dzielone, składające się z oddzielnej osi oraz mocno złączonych ze sobą: szkieletu z lanego żelaza i wieńca zębatego. Prawie zawsze stosowane są łożyska nieruchome, gdyż praktyka wykazała, że konstrukcje z łożyskami ruchomymi lub elastycznymi kołami, używanymi niekiedy w Ameryce, bywają przeważnie zbędne. Wał małego koła zębatego połączony jest z wałem turbiny zapomocą sprzęgła, pozwalającego na małe przesunięcia w kierunku osiowym, koło zaś duże i maszyna pędzona posiadają sprzęgło sztywne.

Przypuśćmy, że dana przekładnia ze względów wytrzymałościowych i z uwagi na równomierność biegu posiada stosunek mocy do liczby obrotów $\frac{N}{n} = 2$. Przy $n = 30$ obr./m.

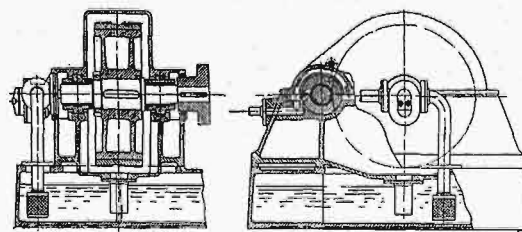
moc przenoszona wyniesie zatem 60 k. m., dla 300 obr./min. 600 k. m. przy 3000 obr./min. odpowiednio 6000 k. m. i t. d. Widzimy stąd, że siła obwodowa niezależnie od zmiany mocy jest stała gdyż zwiększa się lub zmniejsza tylko ilość obrotów przekładni. Zwiększanie liczby obrotów kół zębatach pociąga zato silniejsze rozgrzewanie się łożysk i wymaga

starannego oliwienia i chłodzenia. Niedozowne jest też dokładne wycentrowanie przekładni, gdyż działanie mas wzrasta proporcjonalnie do n^2 .

Rzeczą pierwszorzędnej wagi w omawianych przekładniach jest przeto sprawa zabezpieczenia dokładnego smarowania szybko poruszających się części. Smarowanie odgrywa tu dwojaką rolę: zmniejsza tarcie i jednocześnie chłodzi rozgrzane czopy i zęby. Szerokość kół zębatach, t. j. długość zębów niezależnie od przenoszonej mocy winna być tak dobrana, aby powierzchnia styku zębów z oliwą zapewniała należyte chłodzenie.

Na rys. 5 widzimy przekrój podłużny i poprzeczny przekładni zębatach o kołach śrubowych wraz ze zbiornikiem na oliwę. Pompa, składająca się z dwu kół zębatach, szczelnie zamkniętych i poruszanych wałem dużego koła, pędzi oliwę pod ciśnieniem przez chłodnicę do łożysk i zębów. Oliwa przenika do zębów zapomocą szeregu rurek i otworów w osłonie i następnie ścieka na dno osłony, skąd przechodzi do zbiornika. Urządzenie do chłodzenia oliwy polega na zastosowaniu zbiornika z węzownicą. Zbiorniki na oliwę przy przekładniach o małej mocy stanowią jedną całość z osłoną. Przed uruchomieniem turbiny potrzebnym jest zastosowanie pompki ręcznej z wyjątkiem wypadku, gdy turbina i przekładnia posiadają wspólny zbiornik oliwy, pompa pomocnicza turbiny obsługuje wówczas zarazem i przekładnię. W osłonie zrobione są otwory, pozwalające obserwować bieg kół zębatach nie zdejmując pokrywy. Prócz tego, dla mierzenia temperatury i ciśnienia oliwy, każda przekładnia jest zaopatrzona w termometr i manometr.

Równomierność biegu kół zębatach zależna jest przede wszystkim od biegu silnika, przy turbinach zaś parowych od warunków pracy maszyny odbiorczej. Naprzykład śruby okrętowe gdy morze jest wzburzone, poddane są działaniu zmiennego momentu obrotowego, wskutek czego zachodzą



Rys. 5.

często drgania, prowadzące nieraz do zjawiska rezonansu i pęknięcia wału. Można jednak dać konstrukcji takie wymiary, żeby drgania te nie dosięgały liczby krytycznej, właściwej danej maszynie lub tę liczbę przekraczały. Pierwsze rozwiązanie stosowane bywa do wałów o niewielkiej liczbie obrotów, drugie zaś przy wałach szybkoobrotowych. Wogóle jednak współczesna teoria drgań, w zastosowaniu do przekładni zębatach, posiadającej luki pomiędzy zębami oraz sprzęgła elastyczne, nie daje ścisłej odpowiedzi w tym względzie. Jeżeli szereg turbin jednego typu pracuje przy jednakowej ilości obrotów, to ponieważ stosunek liczby obrotów do właściwej turbinie ilości drgań będzie stały, można budować turbiny dla wypróbowanego typu, nie obawiając się powstania zjawiska rezonansu, o ile będziemy zmieniać wymiary, nie zaś obroty.

Prawidłowy bieg przekładni wymaga dokładnego wykonania zębów oraz niezmiennej odległości osi kół. Trzeba przytem zwracać uwagę na sztywność całej konstrukcji, gdyż pod wpływem sił zewnętrznych może zajść zmiana we wzajemnym położeniu poszczególnych części, prowadząca do szybkiego zużycia i nawet do zniszczenia przekładni.

Organizacja pracy w Centralnych Warsztatach Samochodowych M. S. Wojsk.

Podał inż. K. Meijer, kpt.

Powstałe z przejęcia warsztatów po okupantach centralne warsztaty samochodowe M. S. Wojsk., początkowo nazwane Autowarsztaty „Praga“, zostały później przemianowane na

C. W. S., podległe Ministerstwu bezpośrednio. Za czasów okupantów w warsztatach tych dokonywano tylko montażu, zaś wszystkie części sprowadzane były wprost z fabryk niemieckich. Dzięki temu Władze Polskie przejęły tylko 14 sztuk obrabiarek, gdyż najważniejszych robót na miejscu nie wykonywano. Obecny zarząd objął warsztaty w końcu grudnia 1919 r. Zaopatrzenie warsztatów było bardzo złe. Wyczerpały się zapasy, pozostałe po Niemcach, zaś zaopatrywać warsztaty miał G. H. Z. A., który nie był zorganizowany.

Warsztaty mieściły się tylko w dawnych zabudowaniach firmy „Schaeffer i Budenberg“ o powierzchni zabudowanej ogółem 6160 m².

Personel urzędniczy był niekompletny i nieprzygotowany do pracy fabrycznej. Brak było również odpowiednich sił kierowniczych i wyrobionych fachowców, gdyż przemysł samochodowego w całym tego słowa znaczeniu Rzeczypospolita Polska nie posiadała. Powyższe uwagi co do braku fachowości i przyzwyczajenia do regularnej pracy fabrycznej dotyczą również robotników. Panował system płacy tylko dniówkowy bez zainteresowania czy to robotnika, czy majstra w jakości czy to ilości produkcji, zaś nieznaczna różnica wynagrodzenia robotnika wykwalifikowanego i niewykwalifikowanego nie pozwalała na dobranie odpowiednich fachowców. Stan księgowości i kontroli pozostawiały także bardzo wiele do życzenia. Brak podziału kosztów i danych co do wysokości kosztu własnego, nadzwyczajnie utrudniał podjęcie jakiegokolwiek sanacji.

Kierownictwo warsztatów po objęciu zarządu przystąpiło do naprawy stosunków, dążąc stopniowo i konsekwentnie do stworzenia lepszych warunków płacy, lepszego wynagrodzenia robotnika i urzędnika, zaś przede wszystkim do zwiększenia wydajności przez uzależnienie wynagrodzenia od wydajności i jakości pracy. Wyjednano kredyty rządowe na najniezbędniejsze zakupy, zwiększono pomieszczenia przez wynajęcie fabryki Drzewieckiego i Jeziorańskiego i fabryki juty, zaś po zwrocie tych fabryk przystąpiono do rozbudowy fortu kamionkowskiego.

Chcąc zwiększyć wydajność, a nie mając żadnych danych co do poszczególnych dziedzin pracy, złączono całą fabrykę w jedną wielką grupę, wyznaczając premjum od każdego naprawionego samochodu. Wysokość premjum była zależna od rozmiarów dokonanego remontu. Ilość pracy jakiej należało dokonać przy każdym samochodzie naprawianym oznaczono pewną ilością punktów, których ilość ustalała komisja, posiłkując się jako wytyczną wymaganiem 50% wydajności przedwojennej w garażach, zarobione pieniądze dzielono proporcjonalnie do iloczynów z zasadniczych stawek i całych dni pracowanych. Jednocześnie wprowadzono ścisłą kontrolę i wzorową księgowość, celem przygotowania materiału do rzeczywistej zmiany systemu płac. Nawet te prowizorycznie wprowadzone premja dały wyniki dodatnie, gdyż wydajność warsztatów przy zwiększeniu robotników o 20%, wzrosła o 150% — średnia ilość samochodów naprawionych w r. 1919 była 22 szt., zaś w r. 1920 średnia miesięczna 50 sztuk.

Po zamkniętym okresie próbnym za rok 1920, mając cały szereg należycie opracowanych materiałów, jak również dobranych ludzi, przystąpiono do gruntownego uzdrowienia stosunków, jako zasadę stawiając sobie rzeczywistą zapłatę za rzeczywistą pracę. Trudności przy wprowadzeniu nowego sposobu obliczania stanowiły: różnorodność roboty wobec wielkiej rozmaitości naprawianych samochodów (kilkaset marek i typów) oraz brak wykwalifikowanych sił i kalkulatorów, niechęć robotników, wreszcie brak wszelkiego rodzaju surowców. Trzeba było przewyciężyć powyższe trudności, wybierając taki system płacy, któryby dał możność poprawienia zbyt rażących omyłek, nie zniechęcając robotników do zwiększenia swej wydajności.

Po zbadaniu warunków przystąpiono do reorganizacji w następujący sposób: wydajność warsztatów w końcu r. 1920, w listopadzie i grudniu, stanowiła około 30-kilku samochodów naprawianych. Przy takiej wydajności remont samochodu już w styczniu 1921 roku kosztowałby średnio około 135,000 mk. Obliczenie teoretyczne i obserwacje wykazały, że warsztaty mogą zwiększyć swoją wydajność od 100 — 150%, a zatem naprawić przeszło 60 samochodów miesięcznie. Znaczący to w porównaniu z rokiem ubiegłym, zwiększenie wydajności o kilkanaście samochodów miesięcznie. Zakładając więc odpowiednio przypuszczalne zwiększenia wydajności, obliczono zaoszczędzoną w tych warunkach sumę, którą, po potrąceniu pewnego procentu na rzecz Skarbu należałoby uważać jako kwotę do podziału pośród robotników, majstrów i kierowników.

Jako system podziału postanowiono otrzymane oszczędności podzielić proporcjonalnie w stosunku do iloczynów z ilości robotników w danym warsztacie, współczynnika facho-

wości (od 1 do 2^{1/2}) i przydatności poszczególnego warsztatu; w ten sposób otrzymano sumę na poszczególny warsztat, a wreszcie na poszczególnego robotnika danego warsztatu. W rezultacie, przy obliczeniu czy to akordu, czy też premjum, tak obliczano stawki, aby robotnik przy zwiększeniu wydajności o 100% mógł się zbliżyć do dolnej granicy, wynikłej z podanego obliczenia. Jako zasadę postanowiono wprowadzić płacę akordową i wprowadzono ją w oddziałach: motocyklowym, rowerowym i spawalni. Jako okres przejściowy wprowadzono system wyznaczania ilości godzin pracy z góry na daną robotę. Przy obliczaniu zarobku posiłkowano się następującym sposobem obliczania. Zarobek robotnika składał się: dla fachowców z zasadniczej stawki 100 — 120 mk, plus dodatek drożyzniany, który w styczniu wynosił 250% a obecnie zaś 900%. Sposób obliczania wyjaśni najlepiej przykład:

wynaczono na wykonanie roboty godzin	7
robił	3
wyrobił	4

Przypuśmy że robotnik ma płacę zasadniczą w wysokości 120 mk.

$$1) \text{ za godziny rzeczywistej pracy } \frac{3 \times 120}{8} \times 3,5$$

(dodatek drożyzniany 250%)

$$2) \text{ zaś za godzinę wyrobioną } \frac{4 \times 120}{8} \times 1,5, \text{ czyli za}$$

wyrobioną godzinę zamiast 3,5, przyjęto mnożnik 1,5.

Obecnie zaś przy dodatku drożyznianym 900%, ta sama robota wyniosłaby:

$$1) \text{ rzeczywista praca } \frac{3 \times 120}{8} \times 10,$$

$$2) \text{ wyrobione godziny } \frac{4 \times 120}{8} \times 2,5.$$

Jak widzimy, mnożnik za godziny wyrobione wzrasta wolniej, aniżeli dodatek drożyzniany. W taki sposób można było uregulować i naprawić błędy wynikłe ze złego wyznaczenia czasu.

Powyższy sposób będzie wprowadzony we wszystkich warsztatach, jednak na razie nie można było tego dokonać, to też musiano w innych warsztatach zastosować inne systemy, w jednych wyznaczając dopłatę za każdy wykonany przedmiot, w innych zaś, określając robotę odpowiednimi punktami, wreszcie, dając dopłaty za zaoszczędzony koks, materiał mniej wypalony i t. p. Wogóle całe warsztaty w stosunku do obliczenia premji, podzielono na kilka grup. Stawki jednak były tak opracowane, żeby się mieściły w zasadniczych granicach, co w zupełności osiągnięto, ponieważ po półrocznym okresie, po sprawdzeniu okazało się, że granice nie zostały przekroczone w żadnym warsztacie.

Jednocześnie ze zmianą systemu płacy, zorganizowano biuro techniczne, które wykonało cały szereg planów, tablic, przystąpiono do opracowania schematu urządzeń elektrycznych, wykonano cały szereg rysunków i wogóle robót bieżących, wychodząc z zasady, iż roboty winny być wykonywane z rysunków, a przytem dobrano należyty personel urzędniczy i robotniczy, przyjmując fachowców. Zwiększono pomieszczenia, tworząc oddział Fordowski przez wzniesienie nowych budowli na Forcie Kamionkowskim, gdzie wykonano w ciągu ostatniego roku 616 m³ muru, 210 m³ robót drzewnych, położono dachu 2500 m² i t. p.

Doprowadzono do porządku zniszczone hale i urządzono w nich lakiernię, siodlarnię oraz oddział czołgów, a wreszcie, po wyjednaniu odpowiednich kredytów, stworzono Komisję Zakupów.

Prace powyższe dały duże rezultaty. Pomimo tego, że w 1921 roku C. W. S. otrzymywały samochody nadzwyczaj zniszczone, średnia wydajność utrzymała się na 60-kilku samochodach miesięcznie, motocykli 20-kilka, rowerów 51. To samo widzimy w poszczególnych warsztatach, tak, że pomimo wzrostu dodatku płac z 250% na 900%, a zatem o przeszło 600%, cena jednostkowa wzrosła o kilka lub kilkanaście %, nie przekroczyła nigdzie 100%, a w wielu innych warsztatach nawet zmalała. W porównaniu z poprzednimi miesiącami. Naprawa skrzynki biegowej w lutym kosztowała średnio 3858 mk., we wrześniu 3814 mk.; dyferencja w lutym 3935 mk., we wrześniu 4700 mk.; kierownicy w styczniu 2744 mk., we

wrześniu 1266 mk. Wyniki powyższe otrzymano, dodając do robocizny tylko 16%, lecz w umiejętny sposób; średnie premjum za okres do 1-go października r. b. wynosi 16³/₄. Średni koszt remontu w porównaniu do warsztatów prywatnych wynosi:

w 1920 r. mk.	66 498	— C. W. S.
"	"	107 381 — prywatne;
w 1921 r.	"	131 354 — C. W. S.
"	"	282 628 — prywatne,

biorąc dla lepszego porównania te same koszty nakładowe, jakie przy wystawianiu rachunków liczyły dla M. S. Wojsk. firmy prywatne i pomijając tę okoliczność, że prywatne fabryki otrzymywały nieraz bardzo drobne remonty, w najgorszym zaś razie średnie, a C. W. S. otrzymywały wozy zupełnie rozbite, szczególnie w 1921 roku. Koszta nakładowe C. W. S. są w rzeczywistości mniejsze, niż przyjęto w obliczeniu, gdyż w kosztach nakładowych mieści się cały szereg inwestycji i nowych budowli, amortyzacja których winna być rozłożona na dłuższy okres czasu. Wydajność zaś dla porównania wynosi za ten sam okres: C. W. S. 1055 samochodów, prywatne firmy wszystkie razem, aczkolwiek ich było ponad 30, — 309 samochodów. Przyczyna powyższego zjawiska leży nietylko w usiłowaniu i pracy Zarządu C. W. S., lecz w braku przygotowania fabryk prywatnych do robót samochodowych.

Oprócz naprawy samochodów, w całym tego słowa znaczeniu C. W. S. przystąpiły do wyrobu masowego części zamiennych, a przede wszystkim łożysk rolkowych, pierścieni tłokowych, okuć, tarcz, pakunków, szekli, kół zębatach, stożkowych, talerzowych, przy racjonalnym postawieniu powyższej fabrykacji, dzięki pomocy profesora Politechniki Warszawskiej, poddano materiał bardzo dokładnej próbie. Poza tem poza normalnymi robotami C. W. S. opracowały dane dla babilonu do poszczególnych marek, ujmując je w odpowiednie krzywe, zaś do prób tworząc aparat specjalnie skonstruowany. Wskutek tego koszt poszczególnych przedmiotów wraz z kosztami nakładowymi jest znacznie mniejszy, nieraz kilkakrotnie, niż ceny rynkowe. Dla pracowników zorganizowano kooperatywę, której obroty dzienne sięgają niejednokrotnie do 100 000 mk.

Poza tem, dzięki inicjatywie inżynierów C. W. S. zorganizowano kursa samochodowe: niższe, średnie i wyższe, na które obecnie uczęszcza przeszło 50 pracowników. Wykłady objęli przeważnie inżynierowie i technicy C. W. S.

Dzięki tym zamierzeniom uzyskano atmosferę pracy i wzajemnego poszanowania, nie wytwarzając najmniejszej konkurencji prywatnemu przemysłowi, odwrotnie przyczyniając się do powstania przemysłu samochodowego. Uważam, że dopóki Polska nie posiada własnego przemysłu, C. W. S. muszą być utrzymane choćby ze względu na ich wielką wydajność, aby zabezpieczyć ruch samochodowy na wypadek powikłań politycznych:

We wszystkich częściach dzieła, uwzględnione zostały najnowsze prace autorów francuskich. W hydrostatyce i hydrodynamice powołuje się autor na Mechanikę fizyczną Boccasse'a (1912), mówiąc o ruchu wody w rurach podaje wzór Mougouie'go (1915), wyniki prac nad uderzeniem w rurach: de Sparre'a (1918), Camichel'a, Gariel'a i własnych (1919), Foch'a (1920), nad przesyłką energii falami dźwiękowymi (ondes soniques) inżyniera rumuńskiego Constantinescu (1919/20). Opisuje nowy typ przeważu mierniczego Herschell'a, badania wylewów rzek Delemer'a, Fargue'a, Maillet'a, studja nad falami Bertin'a, Fortant'a i Le Besnerais'a, zbiorniki przeciw wylewom rzek Pigeand'a, pomiary prądów drogą chemiczną Boucher'a i Mellet'a. Nowości te są bardzo interesujące. Zastępuje także na uwagę ogólny pogląd autora na hydraulikę, streszczony w następującym zakończeniu książki:

„Hydraulika jako nauka stosowana, mająca na celu słuzenie sztuce inżynierskiej, stoi na tym samym stopniu rozwoju, co wytrzymałość tworzyw. Posiadamy dostateczne dane, aby rozwiązywać prawie wszystkie zadania, spotykane w praktyce bieżącej, lecz zdarza się także pewna liczba zjawisk złożonych, wobec których jesteśmy bezsilni, jak np. przy ruchu wody w rzekach, przypływach morza, gdzie jedynie uważna obserwacja faktów, jeżeli nie daje ścisłych i określonych prawideł postępowania, to przynajmniej wskazuje kierunki od których nie należy się zbyt oddalać w każdym szczególnym przypadku. Możliwym jest, że się doczekamy teorii rozleglejszych, pozwalających rozwiązywać wszystkie te zadania, chociaż nie dająca się opanować komplikacja warunków naturalnych, którą jednak należałoby wprowadzić w rachunek, dawałaby utrudnienia matematyczne, zbyt wielkie dla praktyki bieżącej. Kwestja tak się przedstawia, jak gdybyśmy chcieli rozwiązywać bieżące zadania konstrukcyjne, nie zapomocą uproszczonych wzorów wytrzymałości tworzyw, lecz stosując teorię sprężystości w całym jej rozwinięciu.

Jeżeli hydraulika stosowana jest zbiorem wiadomości prawie wystarczającym dla inżyniera, to nie można tego samego powiedzieć o hydraulice czystej. Hydraulika w użyciu będąca, opiera się na niektórych zasadach ogólnych mechaniki, ale przede wszystkim na wzorach wyciągniętych z doświadczenia. Szkoła hydrauliczowa, jaką wytworzyli wyższego polotu studja Boussinesq'a, dała jednak, kosztem znacznych wysiłków matematycznych, interesujące wyniki; zdołano w pewnych przypadkach dojść rachunkiem do spójnych liczbowych, otrzymanych przedtem doświadczalnie; Boussinesq rozjaśnił z wielkim powodzeniem i niezaprzeczoną powagą, w swych studjach nad wodami bieżącymi, wiele zjawisk obserwowanych w naturze, nie mógł się wszakże obchodzić całkowicie bez wyników już dokonanych doświadczeń.

Chyba więc całkiem nowe odkrycia, mogłyby odjąć specjalnie inżynierskiej hydraulice, jej charakter czysto doświadczalny. Z drugiej znowu strony nie należy zapominać, że hydraulika jest gałęzią nauk fizycznych i niebezpiecznym byłoby dążenie do jej przeobrażenia w gałąź mechaniki czystej, uważając ciecz jako abstrakcję, oddaloną zupełnie od rzeczywistości. Postęp najwięcej pożądaną i będącą na drodze do urzeczywistnienia, polega na tem, aby doświadczenia, (które z wyjątkiem wykonanych przez Bazin'a i robionych obecnie we Francji, już to z inicjatywy Towarzystwa Hydrotechnicznego, już też w uniwersytetach, następowały tylko w miarę pojawiających się potrzeb), prowadzone były w pracowniach w sposób ścisły i według wspólnego planu, tak aby mogły dostarczać wzorów obejmujących najogólniejsze prawa. Zadaniem inżynierów będzie sprawdzenie tych wzorów w więcej złożonych warunkach i ich stosowanie w praktyce“.

Dodać wypada, że zastosowaniu przemysłowemu energii hydraulicznej poświęcił autor jednocześnie wydane drugie swe dzieło: „Hydraulique Industrielle et usines Hydrauliques. Paris 1921. I.-B. Bailliere et fils, éditeurs“.

F. K.

BIBLIOGRAFJA.

Denis Eydoux. *Hydraulique générale et appliquée. Paris 1921.* 8°, str. 504.

Książka ta, wchodząca w skład *Encyklopedji Inżynierji Cywilnej*, redagowanej przez inż. Mesnager'a, nie jest podręcznikiem służyć mogącym studentom wydziałów inżynierskiego i mechanicznego politechniki, lecz zbiorem wiadomości, niezbędnych dla każdego inżyniera, pragnącego zapoznać się gruntownie z zastosowaniami hydrauliki. Wiadomości te starał się autor przedstawić w formie jaknajprostszej, zmuszony był wszakże posługiwać się dość często rachunkiem wyższym. Tym sposobem powstała książka, w układzie swym podobna do *Hydrauliki Flamant'a* z r. 1909, zaspokajająca jednak w wyższym stopniu potrzeby inżynierów przemysłowych, jak to charakteryzują liczby stronie dzieł: Hydrostatyka 8, Hydrodynamika 13, Rury pod ciśnieniem 119, Otwory i przystawki 25, Kanały 123, Wody wgiębane 27, Fale i przypływy morza 52, Rzeki 64, Hydrometria 44.

ZRZESZENIA TECHNICZNE.

Stow. Techników w Warszawie. Posiedzenie techniczne z dn. 17 marca 1922 r. Po odczytaniu szeregu komunikatów w sprawach bieżących, przewodniczący p. M. Chorzewski udzielił głosu inż. B. Nagórskiemu do odczytu „Port Gdański“. Prelegent w przemówieniu swoim, ilustrowanym wielo mapami i przezrociami przedstawił sytuację geograficzną portu, jego stan obecny pod względem technicznym oraz dążności rozwojowe w okresie powojennym. Uzupełnieniem odczytu były przemówienia dwóch Członków Rady Portowej Gdańskiej pp. admirał M. Borowski i pułk. Gettlicha, którzy lapidarnie i wymownie wykazali trudności polityczne i prawne, z jakimi Polska musi nieustannie walczyć przy rzekomo nieograniczonym prawie korzystania z portu. Odczyt oraz uzupełniającą przemówienia wywołały szereg pytań i żywą dyskusję, której zakończeniem był wniosek, przyjęty przez zabranych do przekazania Radzie Stow. przez W. Pos. Techn., a mający na celu rozpoczęcie w łonie Stowarzyszenia propagandy w celu zainteresowania naszego ogółu sprawami naszego wybrzeża i żeglugi.

Stowarzyszenie Techników w Warszawie.

Terminy zebrań Kół i Wydziałów.

13 kwietnia — *Koło b. wych. Charkowskiego Inst. Technologicznego* — sala III — godz. 8 wiecz.

Zawiązanie Koła b. Wychowawców Politechniki Kijowskiej.

W dniu 14-go marca r. b. przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie ukonstytuowało się Koło b. Wychowawców Politechniki Kijowskiej, W skład tymczasowego Zarządu Koła zostali wybrani Konstanty Chorzewski (sekretarz), Stanisław Rodowicz (vice-prezes), Tadeusz Iwaszkiewicz, Antoni Romanowski (prezes), Michał Łopuszański (skarbnik), a jako zastępcy: Stanisław Emme i Mieczysław Zawadzki.

Zarząd nowopowstałego Koła najusilniej prosi wszystkich Kolegów Polaków o możliwie rychłe podanie swych adresów, oraz o zgłaszanie się na Członków Koła.

Wszelką korespondencję należy kierować pod adresem Stowarzyszenia Techników w Warszawie (Czackiego 5) na imię kol. S. Rodowicza. Ustne informacje udzielone są co wtorki i piątki od godz. 7 do 9 wieczorem przez Członków Zarządu.

Wydział pośrednictwa pracy.

Posady wakujące:

- 72 — Potrzebny inżynier-mechanik do wytwórni wyrobów metalowych.
- 74 — Wakuje posada dla inżyniera-chemika, obeznanego praktycznie z produkcją smarów technicznych.
- 76 — Kasa Chorych w Drohobyczu poszukuje inżyniera-architekta.

- 78 — Potrzebny kierownik techniczny rozszalni lnu.
- 80 — Potrzebny przy fabrykacji masowej mechanik precyzyjny (ew. technik) mający wprawę w drobnych wysokiej precyzji pomiarach i w robocie (ew. nadzorze) warsztatowej.
- 82 — Wydział Pracy Więźniów poszukuje techników lub inżynierów do prowadzenia i organizowania warsztatów więziennych.
- 84 — Fabryka Maszyn poszukuje inżyniera-konstruktora do działu ogrzewniczego.
- 86 — Kuratorium Okręgu Szkolnego Lwowskiego ogłasza konkurs na obsadzenie posady dyrektora krajowej szkoły tkackiej w Krośnie.

Poszukujący pracy:

- 81 — Technik-mechanik również z praktyką, w dziale budownictwa z 12-letnią praktyką.
- 83 — Technik-konstruktor.
- 85 — Budowniczy z długoletnią praktyką, w zakresie budownictwa zamierza zmienić obecne stanowisko. Reflektowałby na stanowisko kierownicze.
- 87 — Inż.-mechn. z 25-letnią praktyką, obecnie dyrektor fabryki maszyn i narzędzi rolniczych zmieni miejsce.
- 89 — Inżynier górniczy.
- 91 — Inż.-mechn. z praktyką warsztatową poszukuje posady konstruktora lub warsztatowca w fabryce maszyn.
- 93 — Technik-rysownik z 10-letnią praktyką poszukuje posady w miejscu lub na wyjazd.
- 95 — Inżynier mechanik (Lwów) z 2-letnią praktyką przeważnie konstruktorską.

UWAGA. Adresy wakujących posad podaje się wyłącznie członkom Stowarzyszenia, albo kandydatom przez nich poleconym. Na korespondencję uprasza się o przesyłanie znaczków pocztowych.

INŻYNIER - MECHANIK,

energiczny, wytrwały betrybowiec z wieloletnią praktyką tylko w większych zakładach żelazn., włókienniczych, nowoczesnej cementowni, obeznany gruntownie z kotłami, maszynami, turbinami parowymi, elektrycznością, budownictwem fabrycznym, organizacją i wyrobionym handlowo, obecnie na stanowisku kierownika zakładów żelaznych, przyjmie odpowiednie stanowisko w poważniejszej firmie lub reprezentacją.

Oferty uprasza się składać pod „Inżynier 100“ do Przeglądu Technicznego. 151

KONKURS.

Celem obsadzenia katedry matematyki na Wydziale ogólnym Politechniki Lwowskiej ogłasza się konkurs z terminem do końca maja 1922 r.

Podania mają być wystosowane do Rektoratu Politechniki Lwowskiej i zaopatrzone w odpis życia kandydata, świadectwa odbytych studjów, zajęć w praktyce, w prace naukowe i inne dokumenty, jako też dowody dokładnej znajomości języka polskiego.

Podania i załączniki, zaopatrzone przepiszanymi znaczkami stemplowymi należy wnieść do Rektoratu Politechniki Lwowskiej przed upływem terminu konkursu. 158

POSZUKUJEMY:

inżyniera do prac ziemnych i betonowych,

o ile możliwości akademika ewent. ze znajomością architektury,

inżyniera elektrotechnika,

do nadzoru montażu rozdzielni i sieci o 3 000 do 60 000 woltów,

rysowników.

Podać w nagłówku wniosku kwalifikacje, dołączyć życiorys, odpisy świadectw szkół technicznych i praktyki (bez przerwy) i referencje poważnych osób. Wniosków bez świadectw i referencji nie uwzględnia się.

Starostwo Krajowe Pomorskie
Biuro Budowy Elektrowni Gródek
Toruń Mostowa 13 III.

672

Mechaniczna Fabryka

MICHAŁA NATKIEWICZA

Egz. od r. 1902. ŁÓDŹ, ul. GŁÓWNA Nr. 7. Egz. od r. 1902.

Wyrabia i poleca:

KNOTY do świec, PŁÓTNA filtracyjne dla rafinerji nafty, cukrowni i fabryk drożdży. 161

Magistrat m. Wilna ogłasza

KONKURS

na budowę i eksploatację miejskich tramwaj szynowych ogólnej długości linii do 25 km.

Bliższych informacji udziela Sekcja Techniczna Magistratu m. Wilna. Termin składania ofert do 1 Lipca 1922 roku.

Magistrat m. Wilna.

168

WAGI i ODWAŻNIKI stemplowane.

Przedstawicielstwo Nadprośniańskiej Fabryki Wag 160 dostarcza i posiada na składzie

Inż. Wł. Katkiewicz i S-ka Warszawa, Długa 50, tel. 309-61.

Adres telegraficzny: „Zelental“.

WAGI DZIESIĘTNE, do ważenia bydła, amerykańskie i ODWAŻNIKI.

Numer 16-ty „Przeglądu Technicznego” między innymi zawierać będzie:

Elektrometalizacja.

Obliczanie łańcuchów ogniwkowych.

Z prowadzonych we własnym zarządzie
Zakładów Chemicznych „Hajnówka“
w Puszczy Białowieskiej
dostarcza stale w ładunkach wagono-
wych:

Węgiel drzewny, brzożowy

Smole drzewna

Octan wapnia i

Alkohol metylowy
(Spirytus drzewny)

Sp. Akc. „Hajnówka“

Warszawa,
Plac Napoleona 3, m. 6.

26

Fabryka Portland - Cementu

„Rudniki”

Spółka Akcyjna

Biuro Zarządu: Warszawa, Nowy-Świat 38,
telefon 170-60.

166

PRZETARG

Centralne Biuro Zakupów Kolei Państwowych
Warszawa, Chmielna 53

nabędzie
około 640 ton żelaza kąowego,
teowego, korytkowego
i specjalnych profili.

Szczegółowe ogłoszenie w № 73 „Monitora Pol-
skiego“ z dnia 30 marca r. b.

159

BANK HANDLOWY W WARSZAWIE

(najstarsza instytucja bankowa w Polsce)

Kapitał akcyjny i rezerwowy Mk. 310.000.000.

Instytucja Centralna

Warszawa, ul. Traugutta Nr. 7/9, róg ul. Czackiego.

Oddziały miejskie w Warszawie:

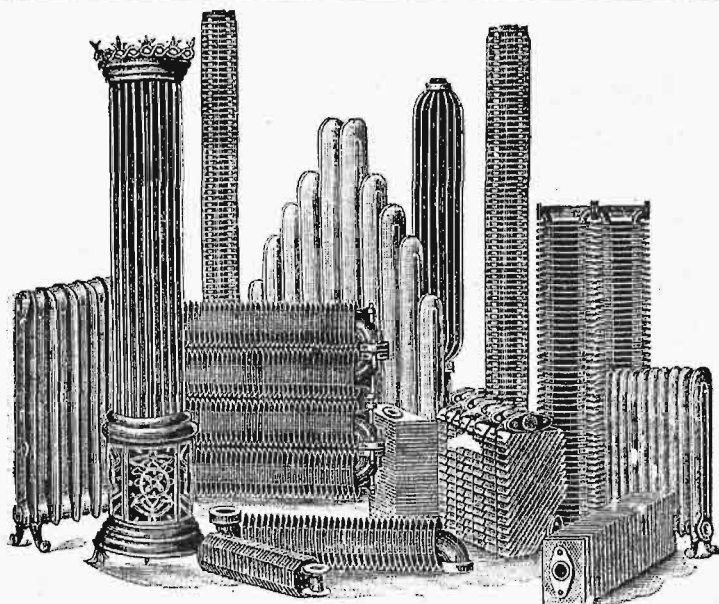
I. Nowy-Świat 5. II. Tłomackie 1. III. Marszałkowska 50.
IV. Oddział Praski, Targowa 65. V. Żabia 4.

Oddziały:

- | | | | |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1) Będzin, | 8) Kraków, | 15) Ostrowiec, | 22) Sandomierz, |
| 2) Częstochowa, | 9) Kutno, | 16) Pabjanice, | 23) Sosnowice, |
| 3) Gdańsk, | 10) Lublin, | 17) Piotrków, | 24) Tomaszów Mazowiecki, |
| 4) Hrubieszów, | 11) Łódź, ul. Dzielna 17, | 18) Płock, | 25) Toruń, |
| 5) Kalisz, | 12) „ ul. Piotrkowska 96, | 19) Poznań (2 oddziały), | 26) Włocławek, |
| 6) Kielce, | 13) Miechów, | 20) Radom, | 27) Zawiercie. |
| 7) Końskie, | 14) Mława, | 21) Radomsk, | |

Załatwia wszelkie operacje bankowe.

15



Odlewnia Żelaza i Emaljerna
„Kamienna”

JAN WITWICKI

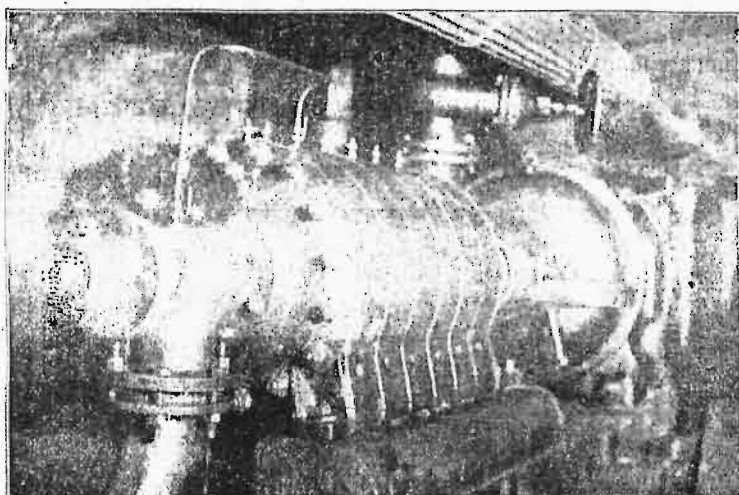
st. Skarżysko – z. Radomska.

Oddział I Odlewy sanitarne
 II Odlewy budowlane
 III Rury i fasony

Oddział IV Odlewy ogrzewalne
 V Naczynia kuchenne
 i kotły emal.

106

**POMPY ODŚRODKOWE
 TURBINOWE**



DO WSZELKICH PŁYNÓW

DO KAŻDEJ WYSOKOŚCI
 PODNOSZENIA

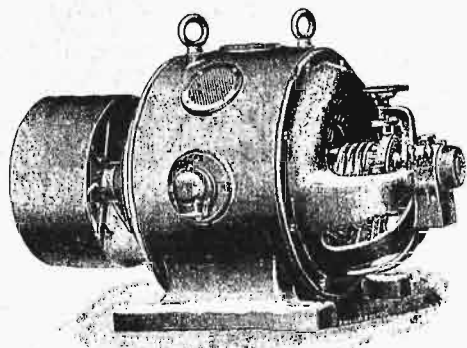
i WYDAJNOŚCI do
 30 m³/min. i więcej

**ZAWORY
 SSĄCE i ZWROTNE**

T-WO **„SIRIUS” WARSZAWA**
 ZŁOTA 65. TEL. 68-25

FABRYKA MASZYN i APARATÓW

165



Zakłady Elektrotechniczne „ZEK”

Cz. Miniewski & J. Kopytowski

Warszawa, Chmielna 15, tel. 182-09 i 178-99.

Polecają ze składu: Motory elektryczne prądu zmiennego 3-faz. 120/220 V. od 1 — 10 KM. krótko zwarte i pierścieniowe, normalno lub wolnoobrotowe. Materiały instalacyjne w wyborowych gatunkach. Aparaty i mierniki elektryczne po cenach konkurencyjnych.

Wykonują wszelkie instalacje elektryczne.

Własne warsztaty reparacyjne.

144

Towarzystwo Akcyjne Zakładów Mechanicznych
BORMANN, SZWEDE i S-ka
 Warszawa, Srebrna 16.

Telefony 7-22, 20-86, 278-28.

Fabryka istnieje od 1875 roku i składa się z następujących działów:

**kotłarni żelaznej,
 kotłarni miedzianej,
 warsztatu mechanicznego.**

Kotły parowe wszelkich systemów. Wodnorurkowe, specjalnie do wysokich ciśnień. Hydrauliczne nitowanie. Wyroby spawane i hydraulicznie wytłaczane. Podgrzewacze. Przegrzewacze i Ekono-majzery. Żelazne konstrukcje, słupy i okna. Kompletnie urządzenia według najnowszych wymagań techniki: Cukrowni, Rafinerji, Gorzeln, Rektyfikacji, Fabryk drożdży, Browarów, Krochmalni, Syropiarni, Suszarni kartofli i wywaru. Aparaty do zmiękczenia i oczyszczania wód zasilających i do potrzeb fabrykacyjnych. Miary do płynów. Beczki żelazne. Wszelkie roboty, wchodzące w zakres kotłarstwa miedzianego i żelaznego.

Rozlewaczki do rozlewania spirytusu, wódek, wina i t. p. płynów w butelki na składzie.

16

ODLEWNIA **FABRYKA** **WALCOWNIA**
 MASZYN POMOCNICZYCH
 DLA ODLEWNI

KWASO i OGNIODPORNE
 ODLEWY
 BUDOWLANE
 RUSZTA WALCE
 KOŁA ZĘBATE
 PĘDNIE
 (TRANSMISJE)

St. WEIGT i S-ka **ŁÓDŹ**
 SENATORSKA 22.
 TEL. WEIGTES, ŁÓDŹ.

90