

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Wydawnictwo rok czterdziesty ósmy.

Redaktor Prof. Bohdan Stefanowski.

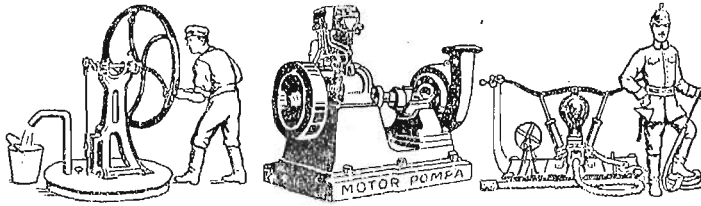
Przedpłatę kwartalną . mk. 1000
przyjmuje Administracja i Poczta Kasa
Oszczędności na konto № 515.

Cena
numeru pojedynczego
Mk. 150.

Geny ogłoszeń:
Za jedną stronicę mk. 45.000
" pół stronicy " 25.000
" ćwierć " 13.000
" jedną ósmą " 7.000
" jedną szesnastą " 4.000
Dopłaty: pierwsza stronica 50%.

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 poł. i od 6 do 8 wieczorem.
Wejście przez schody główne budynku albo przez sień w podwórzu wprost bramy № 3.

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



**STANISŁAW
TRĘBICKI,**
WARSZAWA
Kopernika 33,
Telefon 10-80.

78

Wyglądziarki (Kalandry)
i walce do nich.
Obłożenie starych walców nowym papierem i jutą.
Szlifowanie walców żeliwnych i stalowych na
specjalnej szlifierce.

PRZEDNIKI

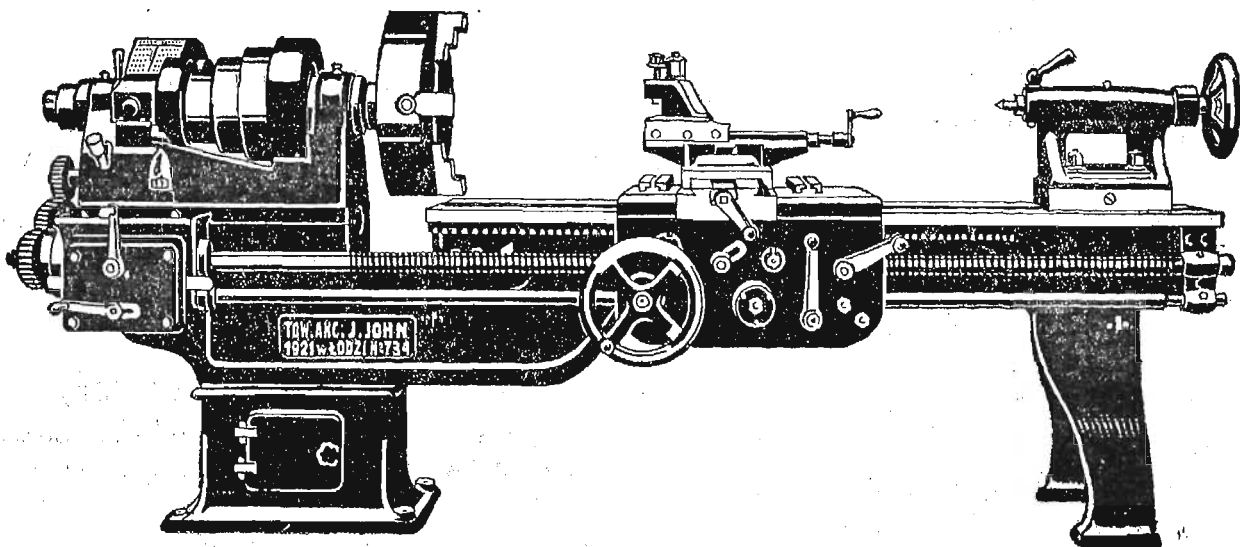
KOŁA ZĘBATE, KOŁA ROZPĘDOWE,
SPRZĘGŁA CIERNE.

Towar.
Akcyjne **JOHN WŁODZI**

Kotły Strebel'a
do ogrzewania
centralnych.

HOKARKI szybkołotnące.

UCHWYTY samocentrujące.
ŁBY rewolwerowe.



RUSZTY patentowane.
ODWAŻNIKI kilogramowe cechowane.
ODLEWY podług nadesłanych rysunków
i modeli.

Własne Biura Sprzedaży:

Warszawa

Al. Jerozolimská 51.

Lwów

ul. Chmielowskiego 11-a.

Kraków

ul. Basztowa 24.

Poznań

Wąły Zygmunta Augusta 2.

Lublin

Krak.-Przedm. 58.

Adres telegraficzny: „TRANSMISJA”.

Dostawa ze składów lub w terminach krótkich.

Zakłady urządzone na 1300 robotników i urzędników.

POLSKIE ZAKŁADY ELEKTRYCZNE BROWN-BOVERI,

SPÓŁKA AKCYJNA

Naczelną Dyrekcją w Warszawie, ulica Bielańska № 6 (dom własny)

Składy — ulica Smocza № 7.

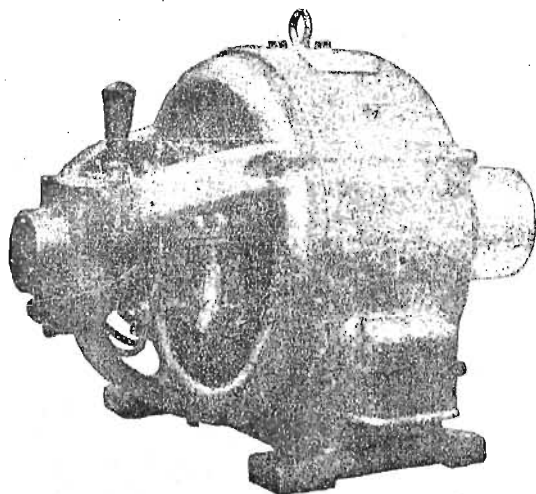
Telefony: Dyrekcja 208-01 i 136-63. Wydział Techniczny 220-96.

Wydział Instalacyjny 220-54.

Centrale

Turbodynamo prądu stałego i zmiennego,
turbokompresory, tablice rozdzielcze,
□□ motory, materiały instalacyjne. □□

elektryczne



Maszyny wyciągowe
do kopalń.

Trakcja elektryczna.

Motory prądu stałego
i zmiennego na składzie.

Własne oddziały:

w Warszawie,
Bielańska № 6

w Krakowie,
Dominikańska № 3

we Lwowie,
Plac Trybunalski 1

w Poznaniu,
Słowackiego № 23

w Sosnowcu,
Piłsudskiego № 108.

175

ENKE'Go

rotacyjne i turbinowe

Pompy i Dmuchawy

pracują do 30 lat bez naprawy.

Zastosowania w:

odlewniach żelaza i stali, kopalniach węgla, koksowniach, hutach żelaznych, gazowniach, fabrykach maszyn, browarach, papierniach, gorzelniach, olejarniach, cementowniach, fabrykach przemysłu włókienniczego i chemicznego i t. p. POMPY budowy specjalnej do podnoszenia smoły, oleju gazowego, wody amoniakalnej, kwasów wszelkiego rodzaju i płynów gorących.

Stosowane są również,

w wykonaniu specjalnem, od lat 30-stu przeszło w Borysławiu do zasysania gazu ziemnego.

Nadzwyczaj małe zużycie.

Zupełna pewność biegu.

KAROL ENKE

Specjalna wytwórnia pomp i dmuchaw w
Schkeuditz p. Lipskiem.

Przedstawiciele: Eisen- und Stahl-Aktien-Gesellschaft, Wiedeń VIII, Friedrich Schmidtplatz 5. 238



„ENERGJA”

Spółka z ogr. odpow.

Jeneralne Przedstawicielstwo na Polskę i Litwę:

Tow. Akc. Austrjacko-Amerykańskich Fabryk WYROBÓW GUMOWYCH I AZBESTOWYCH

„SEMPERIT”

oraz jeneralne przedstawicielstwo fabryki motorów Diesel'a w Gracu.

Warszawa, Leszno 13, tel.: 64-51, 240-07.

Filje: Łódź, Dzielna 44, tel. 14-33. Wilno, Mostowa 27.

Wyroby Gumowe i Azbestowe.

Gumy masywne, samochodowe i powozowe

Weże ssące i tłoczące

Weże kolejowe i do pary

Weże parciane i parciano-gumowane

Płyty gum. i azbest „Klingerit”, Silberit i t. p.

Pakunki azbestowe, bawełniane i konopne

Kłapy gumowe

Sznury gumowe

Krażki gumowe i azbestowe

Metkal i płótno gumowane

Opony samochodowe i rowerowe

Skład konsygnacyjny „Klingera”

Szkła wodowskazowe

Armatury „Klingera”

Dostawa do biur technicznych, kolei i fabryk.

Sprzedaż hurtowa.

Ceny fabryczne.

406

Stosujcie wszędzie w mechanice stałe lub wahliwe

Kulkowe łożyska i kulki marki

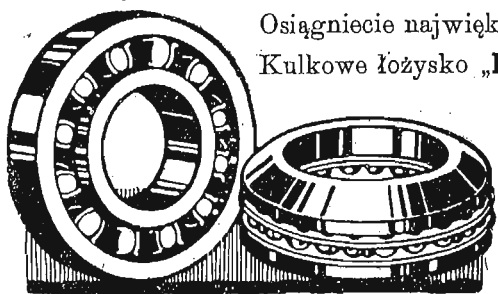
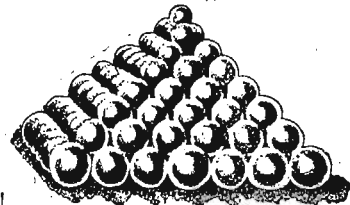


Zaoszczędzicie do 50% siły i do 90% smaru!

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

Odlewy żeliwne

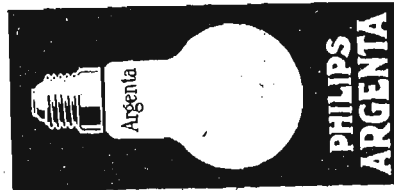
mechaniczne i galanteryjne
wykonywa odlewnia fabryki.

J. Serkowski Sp. Akc.

Nowolipie 78, w Warszawie,
telefon 6-12 dawny.

332

IDEALNE
SWIATKO



PHILIPS
ARGENTA
SWIETLNA KULA
ZE SZKŁA
MLECZNEGO

Jeneralni Przedstawiciele na Polskę

BRACIA BORKOWSCY

Warszawa, Jerozolimska 6.

348

Wykonane przez nas urządzenie składu monopolowego **GRAND PRIX** Nagrodzeni zostaliśmy na wystawie wszechświatowej w Turynie w roku 1911.

Za aparaty przemysłu cukrowniczego **wielki medal złoty** na wystawie wszechświatowej w Paryżu.

Najwyższa i jedyna nagroda w dziale Cukrowniczym i Gorzelniczym, **WIELKI MEDAL ZŁOTY**, Kijów 1913 r.

TOWARZYSTWO AKCYJNE ZAKŁADÓW MECHANICZNYCH

Bormann, Szwede i S^{ka}

Telefony { Biuro Handlowe 7-22,
" Sprzedaży 20-86,
" Techniczne 20-63,
" Warsztatowe 278-38,
Międzymiastowy 7-22.

w WARSZAWIE,
ul. SREBRNA 16.

Adres telegraficzny:
„Bormanszwede —
Warszawa“.

Rok założenia 1875.

1. Kompletna budowa i remont: cukrowni, gorzelni, syropiarni, fabryk drożdży, krochmalni, suszarni, fabryk chemicznych i suchej destylacji.

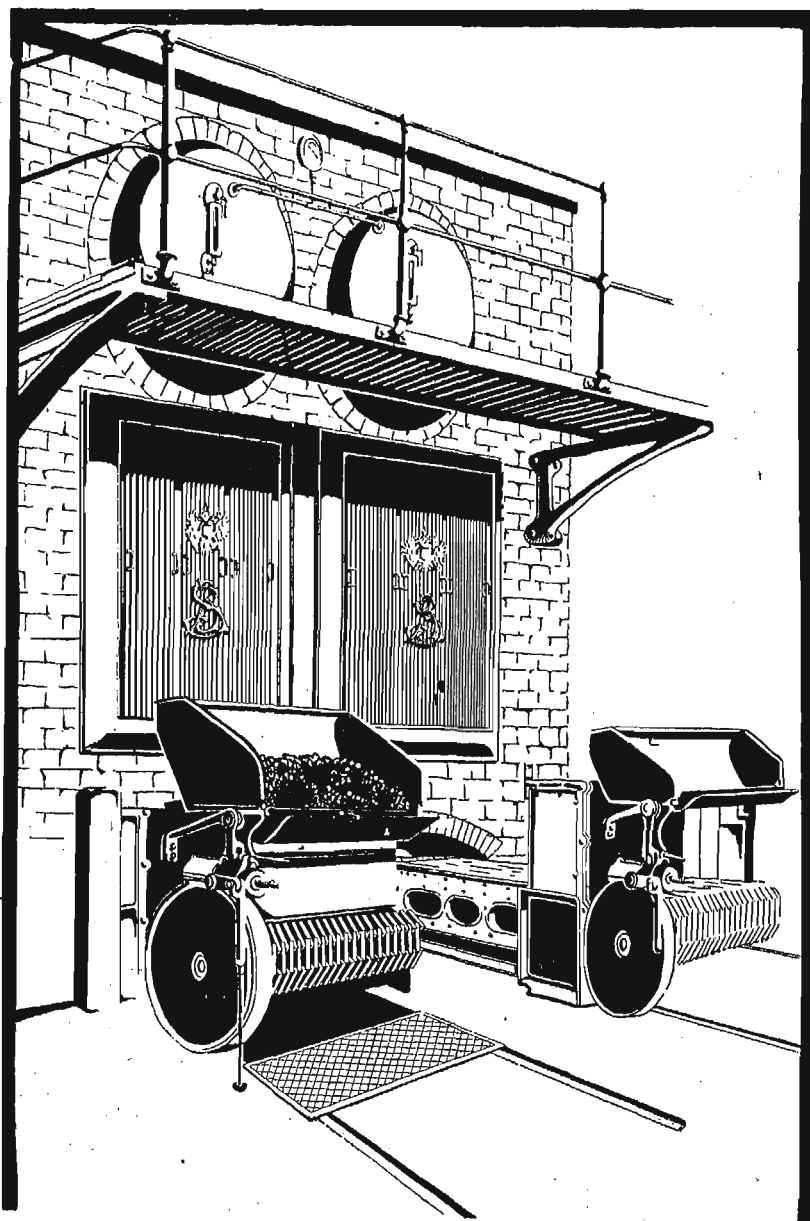
2. Wszelkie aparaty i kotły dla przemysłu naftowego.

3. Kotły parowe hydraulicznie nitowane wszelkich racjonalnych systemów na wysokie i niskie ciśnienie.

4. Maszyny parowe i pompy zwykłe, tryplex i wirowe.

5. Aparaty do zmiękczenia i oczyszczania wody.

6. Odparnice syst. „Kestnera“, „Walner-Jelinek“ i zwykłe stojące.



7. Aparaty gorzelnicze i rektyfikacyjne syst. „Bormanna“ i „Barbet-Bormann“.

8. Regulatory automatyczne do pary dla gorzelni (oszczędność na opale i obsłudze).

9. Precyzyjne i zwykłe rozlewaczki do butelek.

10. Beczki żelazne, miary bronzowe i żelazne do wszystkich płynów.

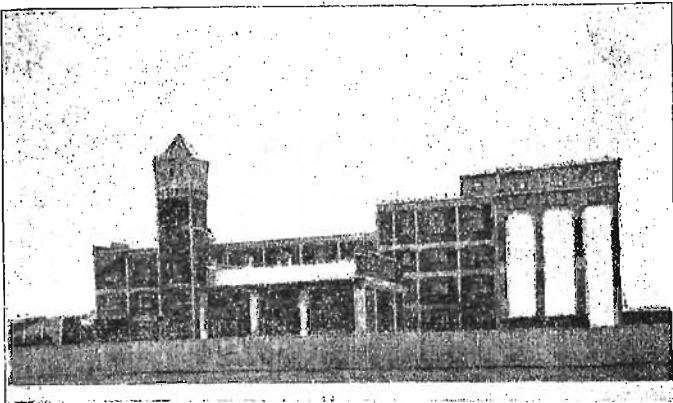
11. Konstrukcje żelazne i wszelkie roboty wchodzące w zakres kotlarstwa żelaznego i miedzianego.

12. Wszelkie roboty mechaniczne i armatura.

Kotły parowe wodnorurkowe na wysokie ciśnienie
□ z przegrzewaczami i rusztami mechanicznymi. □

Mosty, zbiorniki, stropy, magazyny,
fundacje.

Biuro Budowlane
USTROJE ŻELAZOBETONOWE



BOBROWSKI i S-KA

Inżynierowie

Sp. z Ogr. Odp.

Warszawa, Krucza 32, Tel. 94-18.

335

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 Podmokłem.

Wszelkie maszyny prądu stałego i zmiennego
dowolnej wielkości.

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

Kompletne elektrownie prądu stałego i zmiennego
o niskim i wysokim napięciu.

Tramwaje i koleje elektryczne.

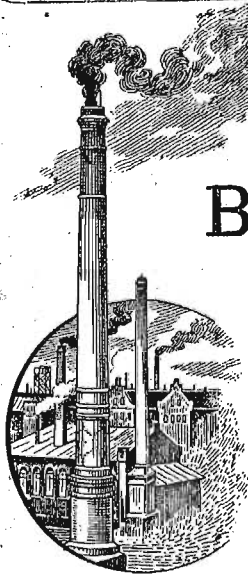
Dźwigi i wyciągi elektryczne.

Kable i przewodniki oraz wszelkie materiały
instalacyjne.

Armatury do oświetlenia i żarówki.

Własny skład w Krakowie.

121



Kominy fabryczne,
Budowa, Reparacje, Bandażowanie,
Obmurowywanie kotłów.

ZŁOTY MEDAL NA WYSTAWIE CZĘSTOCHOWSKIEJ 1919 R.

SETKI ŚWIADECTW.

J. Zabokrzecki i S-ka

Warszawa, ul. Czackiego Nr 9. Tel. Nr 13-57.

402

Zakłady Elektrotechniczno-Mechaniczne

ALEKSANDER GRZYWACZ

Warszawa, ul. Złota 24, tel. 304-80.

W zakres działalności wchodzi:

Nawijanie, przewijanie dynamomaszyn i elektromotorów.

Budowa:

Kolektorów, regulatorów, rozruszników i wszystkich części składowych do maszyn elektrycznych.

Na składzie posiadam:

Dynamomaszyny, elektromotory, regulatory, oporniki i różne maszyny w całym zakresie technicznym.

Kupuję wszelkie maszyny spalinowe używane i elektryczne, nawet spalone.

384

Amerykańskie Oleje Cylindrowe

do pary nasyconej i pary przegrzanej

oraz

Amerykańskie Oleje Motorowe

są w każdej chwili do nabycia
w najlepszym gatunku w firmie

BALTOIL

Spółka Akcyjna Olejów Mineralnych i Materiałów Pędnych

Gdańsk, Breitgasse 100, tel. 6074.

Adres telegraficzny: **BALTOIL.**

378

FABRYKA MASZYN BRANDEL, WITOSZYŃSKI i S-ka

Warszawa — Praga — Grochowska 37/39.

Turbiny parowe.

Pompy odśrodkowe turbinowe.

57

„Inż. Gniazdowski i Janiszewski”

Zakłady Kotlarskie i Mechaniczne w Lublinie, Spółka Akcyjna

Fabryka — Bychawska 69, Telefon 242.

Dział dźwigów.

Dźwigi pionowe mechaniczne: ręczne, transmisyjne, elektryczne z automatycznym zatrzymaniem i bezpiecznikami (szyby, kosze, mechanizmy kompletne), dla zakładów górniczo-hutniczych (elewatory do Martenów, do wielkich pieców), do odlewni, cegielni, cukrowni, estokad kolejowych; windy ręczne do wrciwów, szpitali i składów.

Suwnice mostowe o napędzie ręcznym, elektrycznym siły nośnej od 1.000 do 60.000 kilogramów dla kopalni, hut, odlewni, zakładów przemysłowych; bramiaste suwnice kolejowe i fabryczne.

Żórawie obrotowe z wyciągami stałymi i zmiennymi, portowe stałe i na wozach, wejłocypedowe.

Przenośniki śrubowe taśmowe, drgawkowe.

Dział wagonów.

Wagony do wazkotorówek, wagony wielkopiecowe, wagony dla hut z kadziami, wywrotowe do szlaki wielkopiecowej, wagonetki kopalniane różnych typów, tarcze obrotowe, wywrotki do robót ziemnych.

Dział kotlarski.

Kotły parowe wysokiego i niskiego ciśnienia, zbiorniki, rurociągi, chłodnice, powietrzniki, beczki żelazne, urządzenia i aparaty dla cukrowni, gorzelni, gazowni, fabryk benzolowych, koksośni, rafinerji, słodowni i t. p.

Konstrukcje żelazne.

Wiązary dachowe, kolejki linowe, mosty do suwnic, wieże wyciągowe w kopalniach, filary i t. p.

Kosztorysy na żądanie.

362

Oddział Likwidacji Demobilu Wojskowego

„DEMAT”

sprzedaje:

Wagi, meble, wozy, siodła, chomonta, koce, uprząż, odpadki skóry, szmaty, łom żelazny, zbiorniki, farbę, ałun, puszki blaszane, manometr do benzyny, przyrządy do obsługi lokomobil, narzędzia kowalskie — — — — — w Łodzi.

Lokomobile, koła pasowe, maszyny do wyrobu powrozów — — — — — w Krakowie:

Urządzenie drukarni, zecerni i introligatorni — — — — — w Łucku.

Dynamomaszynę — — — — — we Lwowie.

Samochody (z Brześcia Litewskiego) — — — — — w Pińsku.

Wozy i ich części, dwukółki i skrzytnie — — — — — w Warszawie.

Szczegóły patrz:

„DEMABIL” zeszyt 44-ty

Termin składania ofert 13 września 1922 r.

415

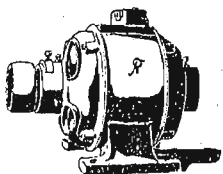
DOM HANDLOWY —
BIURO TECHNICZNE

ANDRZEJ FISZER i S-ka z ogr. odp.

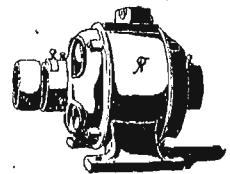
Biuro: Marszałkowska 81 a, tel. 240-67, 294-39.

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.

405

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ: *W. Chrzanowski.* Małe turbiny parowe — *G. Doborzyński.* Nowa atomistyka. — Centrala elektryczna w Gennevilliers. — Wiadomości techniczne. — Kronika.
Z 8-ma rysunkami w tekście.

MAŁE TURBINY PAROWE.

Napisał: Dr. inż. Wiesław Chrzanowski.

Turbina parowa jest najracjonalniejszym silnikiem do wytwarzania wielkiej mocy mechanicznej powyżej 1000 kW, ponieważ jako motor takiej wielkości odznacza się małym zapotrzebowaniem miejsca, małymi kosztami zakładowymi, tanią obsługą, małym rozchodem pary i smaru. Jednakże w wielu poszczególnych wypadkach turbina mała o mocy 0,2 do 500 kW musi być uznana również za najodpowiedniejszy silnik napędowy, pomimo stosunkowo dużego zużycia pary, jeśli jest prostej i taniej budowy.

Turbogeneratory o skutku 0,2 do 2 kW służą prawie wyłącznie do oświetlania, np. lokomotyw parowych, części okrętów, parowych statków rzecznych, wind i przewoźnych lokomobil parowych, mniejszych central elektrycznych, jako silnik zapasowy, działający na krótkokres czasu na wypadek uszkodzenia silnika głównego, a także do napędu pomp oliwnych przy dużych turbogeneratorach. W powyższych wypadkach można zastosować małe turbinki parowe z dobrym wynikiem, ponieważ zajmują mało miejsca i mogą być ustawione wszędzie, posiadają mały ciężar i pociągają stosunkowo niewielkie koszty zakładowe.

Małe turbiny parowe o mocy 2 do 500 kW są używane do najróżnorodniejszych napędów, tak generatorów elektrycznych o prądzie stałym i zmiennym jak i innych maszyn, np. odśrodkowych pomp, dmuchaw, kompresorów, wentylatorów i t. p. Ponieważ zużycie pary przez turbiny tego rodzaju, o ile mają być tanie i prostej budowy, jest duże, przeto są one najodpowiedniejsze w tych wypadkach, w których para wylotowa silnika może być całkowicie wykorzystana do ogrzewania lub do celów fabrykacyjnych, zwłaszcza, że para uchodząca z turbiny nie posiada wcale domieszek oliwy. Przy projektowaniu podobnego urządzenia należy jednakże ściśle stwierdzić zapotrzebowanie pary wylotowej do celów fabrykacyjnych i zużycie pary przez turbinę, często bowiem odbiorca przecenia zapotrzebowanie pary wylotowej i później wyraża swój żal, że turbina i cały zakład parowy pracują nieekonomicznie; przy mniejszym zapotrzebowaniu pary wylotowej niż uchodząca z turbiny parowej racjonalniejsza jest tłokowa maszyna parowa, jeśli zwykle odoliwianie daje dostatecznie czystą parę do fabrykacji odnośnego produktu.

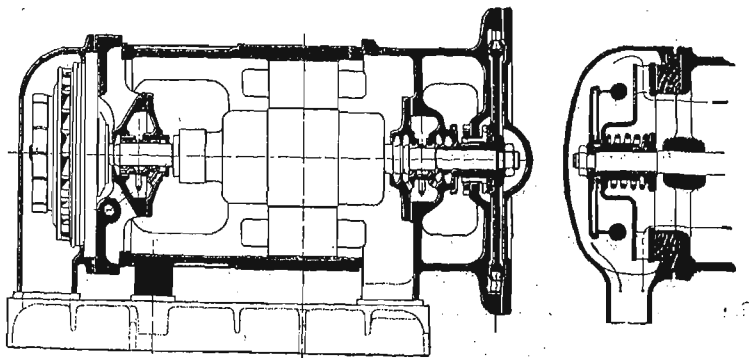
Budowa turbin małych o mocy 2 do 500 kW sprawia niemałe trudności. Aby mógł współzawodniczyć z silnikami innego rodzaju, taka turbina parowa winna być tania. Nie można więc stosować wielostopniowych systemów, lecz można używać tylko akcyjnych turbin o jednym, najwyżej dwóch stopniach ciśnienia z jednym lub kilkoma stopniami prędkości; również nie można stosować w mniejszych turbinach serwowatorów, które powiększają znacznie koszty budowy silnika. Skutkiem tego spożycie pary przez możliwie tanio zbudowane turbiny jest stosunkowo duże.

Nie mniejsze trudności trzeba przewyciężyć przy ustaleniu racjonalnej fabrykacji tych małych turbin, które powinny być wyrabiane masowo, aby obniżyć ich cenę i mógł silnik dostarczyć w czasie najkrótszym ze składu. Pomimo że warunki, w których silniki te muszą pracować, są w praktyce pod względem ciśnienia i temperatury pary admissyjnej, przeciwności oraz wymaganej mocy i żądanej liczby obrotów bardzo różnorodne, fabryki powinny z przyczyn wyżej podanych ograniczyć liczbę budowanych

typów, np. dla skutku 2 do 500 kW 4 do 5 typów, które po wstawieniu odpowiednich dysz i odpowiedniego regulatora można dostosować z dostatecznie dobrym wynikiem do warunków, jakie odbiorca stawia w poszczególnym wypadku. Stworzenie takich typów jest pod względem konstrukcyjnym i fabrykacyjnym zadaniem niełatwym.

Celem niniejszego referatu jest opis małych turbin parowych, budowanych w fabrykach polskich, względnie przez polskie fabryki reprezentowanych, mianowicie turbin fabryki Brandel i Witoszyński (właściciel inż. Stefan Twardowski) na Pradze pod Warszawą i fabryki Brown, Boveri & C-o w Baden w Szwajcarii, reprezentowanej przez Polskie Zakłady Elektryczne Brown, Boveri & C-o w Warszawie.

Przekrój małego turbogeneratorsa budowy fabryki Brown Boveri widzimy na rysunku 1. Moc tego silnika wynosi 500 Watt przy liczbie obrotów $n = 4500$ na minutę i 110 Volt napięcia, a ciężar całkowity 85 kg, długość 530 mm, szerokość 285 mm, wysokość 360 mm, które to wymiary dobitnie przedstawiają miniaturową wielkość silnika. Turbina parowa, wspólnie z generatorem elektrycznym o prądzie stałym tworzą jedną całość, ułożoną na płycie fundamentowej.



Rys. 1.

Para świeża dopływa do osłony turbinowej, rozpręża się w dyszy na ciśnienie mniej więcej atmosferyczne, z którym wchodzi do koła turbinowego o jednym wieńcu łopatkowym, który przepływa w kierunku osiowym; po wykonaniu pracy w wirniku para uchodzi na zewnątrz. Jest to więc jednostopniowa osiowa turbina akcyjna, pracująca z niewielkim ciśnieniem admissyjnym (patrz poniżej) i z wolnym wydmuchem.

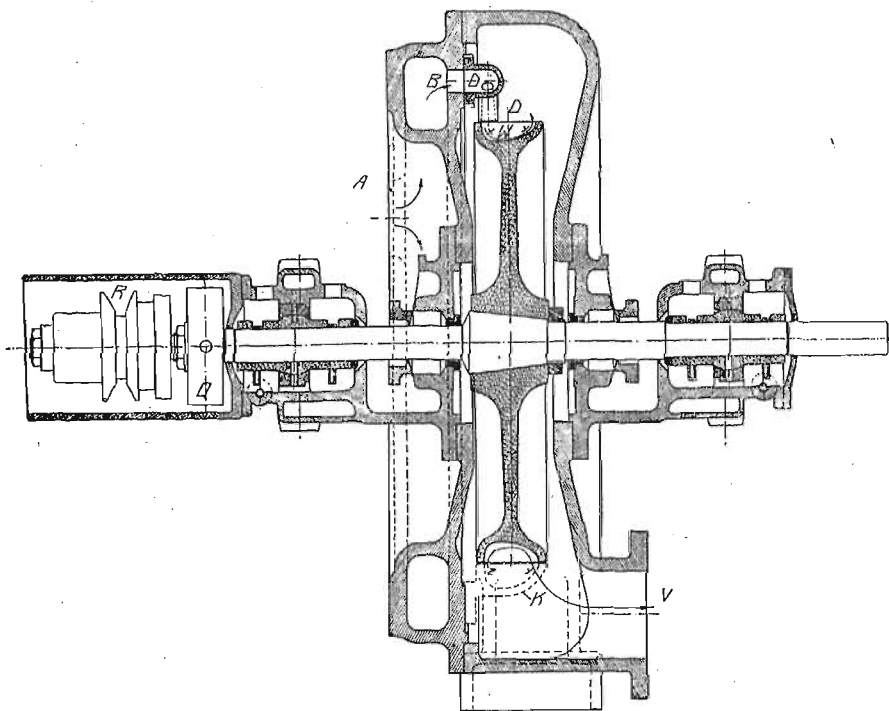
Wirnik turbinowy osadzony na końcu wału, pracuje w niedzielonej osłonie, a dostęp dogodny do niego jest zapewniony po zdjęciu pokrywy. Wał turbogeneratorsa spoczywa w dwóch łożyskach, a uszczelnienie jego względem osłony turbinowej jest uskutecznione na zasadzie uszczelnienia grzebieniastego. Bezpośrednio z osłoną turbinową jest połączona osłona generatora elektrycznego, a na drugim końcu wału jest osadzony regulator odśrodkowy, którego schematyczne przedstawienie widzimy na rys. 1. Celem uzyskania możliwie prostego rozwiązania, regulator nie działa na wentyl dławiaczy, tylko przy przekroczeniu normalnej liczby obrotów przyciska, po przewyciężeniu nacisku sprężyny, swą pochwę do stałych klocków hamulecnych z drzewa, zapobiegając w ten sposób nadmiernemu zwiększeniu

się liczby obrotów pomimo odciażenia silnika. Aby osiągnąć jednakże stosunkowo ekonomiczną pracę, umieszcza się tuż przed turbiną wentyl, redukujący ciśnienie pary dołotowej, osiągając w ten sposób stałe ciśnienie admisyjne. Do odprowadzania ciepła, wytworzonego przy hamowaniu oraz do przewietrzania generatora elektrycznego służy wentylator, który tworzy zewnętrzny obwód pochwy regulatora. Powietrze, wychodzące z wentylatora, płynie przez wnętrze płyty fundamentowej, odpowiednio uźebrowanej, z której uchodzi po stronie turbiny nazewnątrz, przez co zmniejsza się znacznie szum wentylatora.

Nadmienić jeszcze należy, że turbiny tego typu mogą być także napędzane powietrzem sprężonym zamiast parą, skutkiem czego mogą służyć również do oświetlania w tych warunkach, w których powietrze sprężone jest używane do

zu, a łopatki z blachy mosiężnej. Jakkolwiek koło wirnikowe jest całkowicie obrabione i możliwie dokładnie wyrównane, to jednak wobec dość znacznej, w stosunku do jego wagi, liczby obrotów, wałek musi posiadać wymiary dostateczne, aby uniknąć drgań, spowodowanych minimalnym przesunięciem środka ciężkości. Z tego również względu, wałek jest osadzony nie w jednym — jak to często praktykuje się w mniejszych turbinach — lecz w dwóch łożyskach z pierścieniowym smarowaniem, zaopatrzonych w długie brązowe panewki wahliwe, nastawiające się samoczynnie wzdłuż wałka.

Regulacja liczby obrotów odbywa się, podobnie jak w innych typach, przez dławienie pary wlotowej za pomocą wentyla, połączonego drążkami bezpośrednio z regulatorem *R*, umieszczonym na końcu wałka w osobnej osłonie.



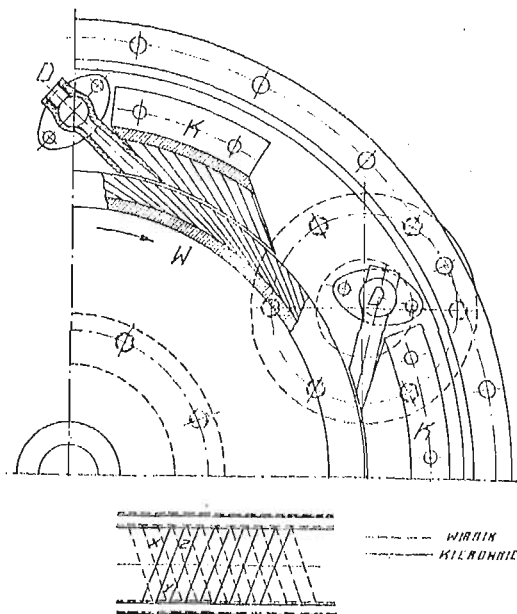
Rys. 2.

napędu innych maszyn lub przyrządów, np. w kopalniach, tunelach i t. p.

Fabryka Brandel i Witoszyński w Warszawie (Praga) buduje turbiny parowe również od najmniejszych typów, a stosuje jednaki system budowy pomysłu prof. Czesława Witoszyńskiego w turbinach od 1 do 500 KM.

Konstrukcja turbiny o mocy 60 KM. jest uwidoczniiona na rys. 2. Para świeża dopływa do osłony turbiny przy *A*, płynie z komory *B*, do jednej lub kilku dysz *D*, w których rozpręża się całkowicie na przeciwprężność wylotową. Z wielką prędkością, uzyskaną przez ekspansję w dyszach, para wchodzi przy *X* do wienca łopatkowego wirnika *W*, przepływa go w kierunku *X* do *Y*, przy czym z powodu oddawania pracy traci część swej prędkości bezwzględnej. Przy *Y* strumień pary przechodzi do wienca nieruchomej kierownicy *K*, w której bez dalszej ekspansji zmienia tylko kierunek o 180°, płynąc przez wieniec kierowniczy od *Y* do *Z* i tracąc część swej prędkości z powodu strat przy przepływie przez tenże wieniec. Teraz para wraca na wieniec wirnika, przy którego drugim przepływie zmniejsza się powtórnie jej szybkość i t. d., aż całkowicie wyzyskana ostatecznie idzie do wylotu turbiny. Zależnie od warunków, w jakich turbina pracuje, para wychodząca z dyszy przepływa 4 do 5 razy przez wieniec wirnikowy (4 lub 5 stopni prędkości), czyli 3 do 4 razy przez wieniec kierownicy *K*. Liczba dysz jest ta sama co i kierownic, a wynosi przy ciśnieniu admisyjnym 8 atmosfer nadcisnienia w turbinie 2,5-konnej *I*, a w turbinie 60-konnej 6 dysz.

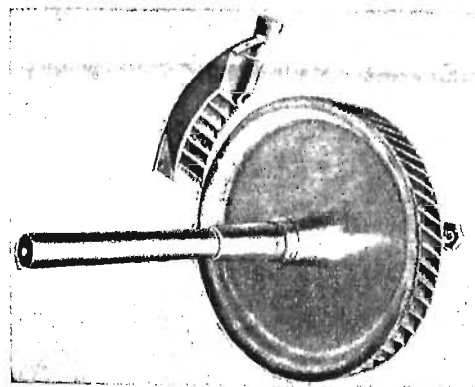
Budowa turbin parowych omawianego typu jest prosta i mocna. Łopatki wirnika i kierownice mają kształt płaski i umocowane są w sposób zapobiegający ich wyłamaniu, wewnątrz kanału o ściśle określonym profilu, wytoczonego na obwodzie zewnętrznym wirnika względnie wewnętrznym kierownicy. Wirniki, kierownice i dysze wykonane są z bron-



Rys. 3.

Niezależnie od regulatora dopływ pary może być miarkowany przez przemykanie ręczne poszczególnych dysz, zwłaszcza, jeżeli turbina ma dłuższy czas pracować przy mniejszym niż normalne obciążeniu. Wreszcie na wypadek raptownego spadku obciążenia, turbina posiada jeszcze regulator bezpieczeństwa *Q*, który przy przekroczeniu liczby obrotów o 10% ponad normalną odcina natychmiast całkowicie dopływ świeżej pary do dysz.

Turbina parowa fabryki Brandel i Witoszyński jest, jak wynika z powyższego opisu, jednostopniową



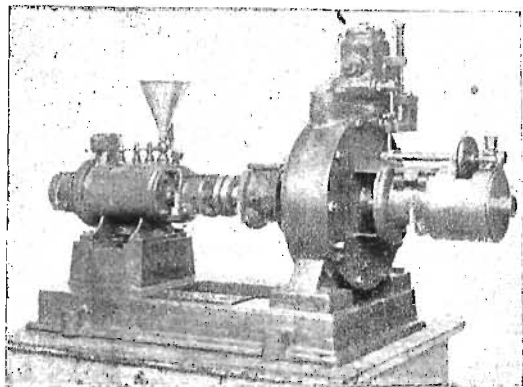
Rys. 4.

akcyjną turbiną promieniową z kilkoma stopniami prędkości. Kilkakrotny przebieg pary przez wieniec wirnikowy, połączony ze stopniowym zmniejszaniem szybkości pary, pozwala na stosowanie umiarkowanej prędkości obwodowej i umiarkowanej liczby obrotów przy umiarkowaniu przekładni zębatach.

Rozkład dysz *D* i kierownic *K* nad wirnikiem *W* jest przedstawiony na rys. 3. Zewnętrzny widok wirnika wraz z wałkiem, kierownicą i dyszą turbiny 2,5 konnej przedstawia rys. 4, na podstawie którego łatwo można sobie przedstawić

przepływ pary. Rys. 5. uwidoczni całość 2,5-konnej turbiny w połączeniu z pompą odśrodkową, zmontowaną na jednej płycie fundamentowej.

Spotrzebowanie pary przez turbiny tego systemu waha się w dość szerokich granicach, zależnie od ciśnienia wlotowego i wylotowego, stopnia wilgotności lub przegrzania pary oraz szybkości obwodowej wirnika, względnie liczby obrotów wału turbinowego.



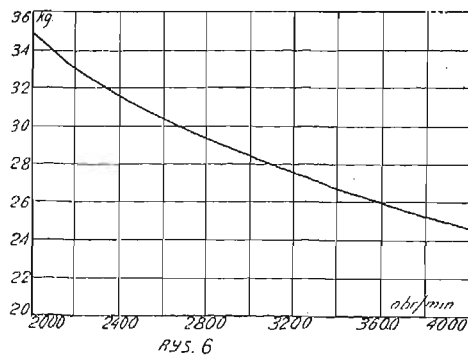
Rys. 5.

Fabryka Brandel i Witoszyński przeprowadziła w swej stacji próbnej szereg odpowiednich pomiarów turbiny 2,5-konnej, których wyniki są przedstawione w wykresach (rys. 6). Wykresy te podają zużycie pary nasyconej (suchej) w *kg* na 1 konia mechanicznego (KMe) i godzinę w zależności od zmiennej liczby obrotów, przy stałym ciśnieniu wlotowym 8 atmosfer nadcisnienia i swobodnym wylocie pary w powietrze. Widzimy, że zużycie pary wzrasta znacznie przy zmniejszającej się liczbie obrotów, mianowicie wynosi przy 4000 obr./min. ok. 24,5 *kg* na 1 KMe godz., przy 3000 obr./min. około 28,25 *kg*, a przy 2000 obr./min. zbliża się do 35 *kg*. Dalszy wykres podaje zużycie pary suchej w *kg* na 1 KMe godzinę w zależności od zmiennego ciśnienia wlotowego w atmosferach nadcisnienia, przy stałej liczbie obrotów 3000 na minutę i swobodnym wylocie pary w powietrze, a wynika z niego, że turbinki tego rodzaju powinny być zasilane parą o ciśnieniu, o ile możliwości wyższym, niż 8 atm. nadcisn., jeśli zależy na małym spotrzebowaniu pary. Wreszcie wykres ostatni podaje zużycie suchej pary o nadcisnieniu 8 atmosfer na 1 KMe-godzinę i moc mechaniczną w koniach mechanicznych (KMe) przy stałej liczbie obrotów 3000 na minutę a zmiennym przeciwcisnieniu; — z wykresu wynika, że turbina posiada przy wolnym wydmuchu skutek około 2,5 KMe, przy przeciwcisnieniu 2,5 atm. absol. około 2,2 KMe, a przy przeciwcisnieniu 3,5 atm. absol. około 1,35 KMe. Oczywiście zużycie pary wzrasta dość szybko przy wzrastającej przeciwcisnieniu.

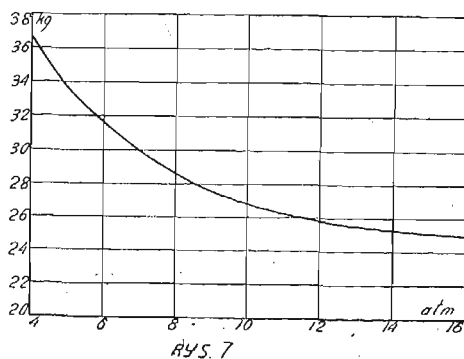
Spółczynnik termodynamiczny, określony na zasadzie pomiarów, dochodzi do 0,35, co dla tak małych turbin jest normą bardzo wysoką.

Budowę turbin parowych rozpoczęła fabryka Brandel i Witoszyński na krótko przed wojną. Czas trwania wojny i związanej z nią zastoju w przemyśle spożytkowano na przeprowadzenie szeregu prób i pomiarów, mających na celu określenie najracjonalniejszego kształtu łopatek, wymia-

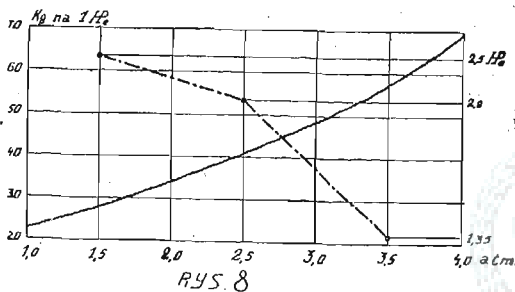
row dysz, wyznaczenie dokładne zużycia pary i mocy osiągalnej przy różnych warunkach pracy, wreszcie opracowano normalne typy turbin małych, pracujących bez kondensacji w granicach od 1 do 500 koni mechanicznych. Między innymi fabryka wykonała dla Państwowych Zakła-



Rys. 6



Rys. 7



Rys. 8

Rys. 6.

dów Graficznych turbinę o mocy 60 KMe przy 1800 obr./min., służącą do napędu transmisji. Turbina pracuje parą o ciśnieniu wlotowym 7 atm. nadcisn. i przeciwcisnieniu 1,8 atm. absol., skutkiem czego zużycie pary, zwłaszcza wobec małej liczby obrotów, nie może być małe. Regulator utrzymuje stałą liczbę obrotów przy bardzo znacznych i raptownych zmianach obciążenia w granicach od 60 do 20 KMe.

Typ turbinki parowej o skutku 1 KMe, opracowany głównie do oświetlenia lokomotyw parowych, miał być wprowadzony przed wojną na kolejach rosyjskich. Oświetlenie tego rodzaju jest stosowane od dłuższego czasu w Ameryce z dobrym wynikiem. Wobec tego możnaby wyrazić życzenie, aby i nasze koleje zechciały choć na próbę wprowadzić tego rodzaju oświetlenie lokomotyw parowych, zwłaszcza że turbinki te wykonywane są obecnie w Polsce, przez fabrykę polską.

(d. n.).

NOWA ATOMISTYKA.

Podał Dr. Gustaw Doborzyński.

(Dokończenie do str. 251, w № 34 r. b.)

Dalszy rozwój nowej atomistyki zawdzięczamy odkryciu ciał promieniotwórczych. Promieniowanie ich, jak wiadomo, daje się podzielić na trzy różne rodzaje: promieni α , mających cechy zasadnicze promieni kanalikowych, a więc przedstawiających prąd dodatnich jąder atomowych, promieni γ , stanowiących rodzaj promieniowania Roentgenowskiego oraz promieni β , posiadających cechy promieni katodowych.

Badania promieni α , przedsięwzięte przez angielskiego fizyka Rutherforda¹⁾ i jego uczniów pozwoliły głębiej wniknąć w wewnętrzną strukturę atomu i dać plastyczny obraz wzajemnego układu elektronów i jąder w atomach pierwiastków. Wzajemne przyciąganie różnoimiennie naładowanych ciałek, ujęte w prawo Coulomb'a, pozwoliło zastosować me-

¹⁾ Phil. Mag. t. XXI, r. 1911, str. 669.

chanikę układów tego rodzaju, jakie zna astronomja, stosując Newtonowskie prawo ciężenia powszechnego, zupełnie analogiczne do prawa Coulomb'a.

Rutherford używał promieni α radu do sondowania materji. Promienie α , choć stanowią podobnie jak promienie kanalikowe, prąd jąder atomowych, mają jednak o wiele większą od nich szybkość. Z pochodzenia są to jądra atomów helu, naładowane podwójnym ładunkiem dodatnim elementarnym, t. j. liczbowo dwa razy większym, niż ładunek pojedynczego elektronu. Doświadczenia Rutherforda dowiodły, że nie tylko drobnutkie elektrony promieni katodowych, ale i znacznie większą od nich masę posiadające jądra helu swobodnie przenikają materję, nie będąc przez nią prawie wcale zatrzymywane, lub sprowadzane na inną drogę. Było to nowym stwierdzeniem porowatej budowy materji. Przy przenikaniu blaszki platynowej na jedno jądro, zatrzymywane przez materję, przypadają 8 000 jąder, przechodzących bez znacznego zboczenia. Doświadczenia Rutherforda były tego rodzaju, że używał promieni α , pochodzących od Radu C, przepuszczał je przez blaszkę platynową i rzucał na płytę fluoryzującą spintaryskopu. Większość jąder helu padała na płytkę spintaryskopu w pobliżu środka, jak strzały na tarczę celową, ale zrzadka zdarzały się cząsteczki odchyłone anormalnie aż na 150 od kierunku padania promieni na blaszkę platynową. Otóż takie jądra zdarzały się 1 na 8 000 normalnych.

Dla objaśnienia tego zjawiska Rutherford podjął koncepcję dynamid Lenarda, odrzucając nazwę, a wprowadzając dla większych, dodatnio naładowanych części atomów nazwę jąder, zaś dla mniejszych masowo, ujemnych części — zachowując nazwę elektronów. W hipotezie Rutherforda wzajemne ustosunkowanie jąder i elektronów się zmienia: nie jest to już para lub parzysta wielokrotność krążących dokoła siebie wzajem składników elektrycznych atomu, składników dwójakiego rodzaju, lecz nieprzenikliwe jądro dodatnie, lub ich kompleks, w środku, a dokoła niego w pewnej odległości, znacznej w stosunku do wielkości jądra — powłoka z krążącymi elektronami; dodatni ładunek jądra neutralizuje ujemny ładunek elektronów; inaczej: jądro zawiera tyle ładunków elementarnych, ile elektronów znajduje się w powłoce.

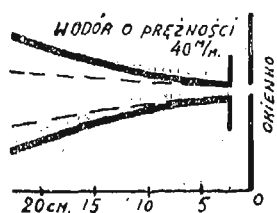


FIG. 2.

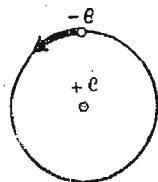


FIG. 3.

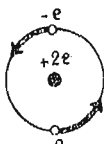


FIG. 4.

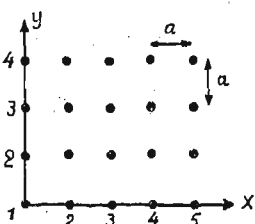


FIG. 6.

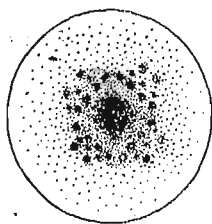


FIG. 7.

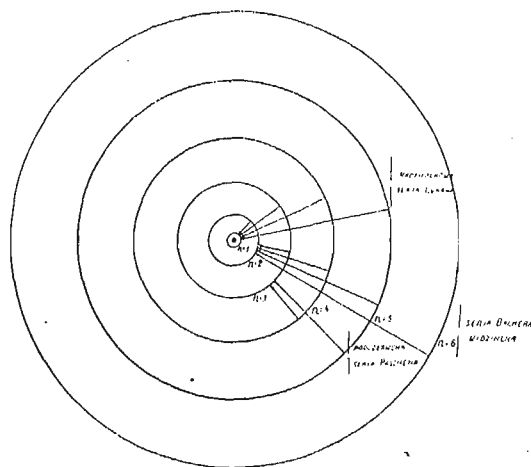
Rys. 1.

Wewnątrz każdego takiego mikrokosmu atomowego panują stosunki takie, jak w makrokosmie słońca, otoczonego planetami: rządzą w nim prawa Keplera. Różnica jedyna polega na tem, że w systemie słonecznym planety się przyciągają, a w systemie atomowym elektrony się odpychają.

Najlżejszy z atomów, atom wodoru, składa się z pojedynczego, dodatnio naładowanego jądra i jednego elektronu, który dokoła niego krąży (rys. 1, fig. 3). Następny co do lekkości pierwiastek, hel, ma w atomie podwójnie dodatnio naładowane jądro i dwa elektrony, krążące dokoła niego (rys. 1, fig. 4). Promienie α składają się z jądra atomu

helu, podwójnie dodatnio naładowanego. Atomy innych pierwiastków mają coraz bardziej złożoną budowę, ale częściami są zawsze jądra oraz krążące dokoła nich elektrony.

Dalej koncepcję Rutherforda rozwinął Mikołaj (Niels) Bohr w roku 1913-ym¹⁾, stosując świeżo przez Plancka odkrytą teorię kwantów (w roku 1900). Według Bohra elektron w atomie wodoru krążyć może nietylko po jednej orbicie, najbliższej do jądra wodorowego, ale i na dalszych orbitach, t. zw. drugiej, trzeciej i t. d., których odstępów są ściśle określone przez teorię kwantów, mianowicie w ten sposób, że promienie ich orbit są kwadratami liczb naturalnych, pomnożonymi przez promień orbity, najbliższej jądra. Przechodząc z bliższej orbity na dalszą, elektron pochłania energję, a zatem to przejście osiągnąć się da e tylko



Rys. 2.

przez wykonanie pracy nad elektronem, przez dopływ energii z zewnątrz: cieplnej, elektrycznej, mechanicznej i t. p. jest to zjawisko absorpcji. Natomiast z dalszej orbity do bliższej przechodzi elektron, wyładowując energję — stanowi to objaw emisji. Przy podobnym przejściu elektron wodorowy wyładowuje energję promienistą. Zależnie od tego, z jakiej orbity przeskakuje elektron i na jaką, — daje takie lub inne linje widma prążkowanego. Mogą tych linii powstawać całe szeregi, jeżeli elektrony przebiegają rozmaite drogi, np. jeden przeskakuje z 6-ej orbity na 2-gą, drugi — z 5-ej na 3 a, trzeci — z 4-ej na pierwszą i t. d. (rys 2). Należy zauważyć, że według teorii Plancka, znanej pod nazwą teorii kwantów, przy przeskoku elektronu z jednej orbity do drugiej wyładowana zostaje lub pochłonięta zawsze jedna i ta sama ilość energii, czyli kwant.

Koncepcja Bohra wygląda nader fantastycznie, ale, jak się okazuje, jest ona w doskonałej zgodzie z wynikami doświadczeń. Od dość dawna bowiem znane były, odkryte przez Fraunhofera cztery linje wodoru: C, F, f, h, z których pierwsza leży w czerwonej części widma i odpowiada długości fali: $\lambda = 656\mu\mu$, druga w niebieskiej i odpowiada długości fali: $\lambda = 486\mu\mu$, dwie zaś ostatnie, o długości: $\lambda = 434\mu\mu$ i $\lambda = 410\mu\mu$, leżą w fioletowej części widma. J. J. Balmer, nauczyciel szkół średnich w Bazylei, odkrył wzór²⁾, według którego te cztery długości fal dają się uzależnić od pewnej liczby stałej: $h = 364,61\mu\mu$ i liczby zmiennej m , zamiast której należy podstawiać kolejno liczby porządkowe szeregu naturalnego: 3, 4, 5, 6, 7 i t. d., ażeby otrzymać długość fali, wyrażoną w milimikronach, — linji widma wodorowego. $\lambda = h \frac{m^2}{m^2 - 2^2}$

Wzór Balmera okazał się tak dokładnym i w użyciu doniosłym, że posłużył do wykrycia nowych linii widma wodorowego. Podstawiając do niego dalsze liczby porządkowe szeregu naturalnego, znaleziono długości fal wielu bardzo nowych linii widmowych, leżących coppersza w pozafioletowej, chemicznej dziedzinie widma. *Otóż wszystkie te linje później doświadczalnie znaleziono.* Wodór, badany w rurkach próżniowych, dał 13 linii widmowych, więc, po odliczeniu 4-ch poprzednio znanych linii Fraunhofera, otrzymano

¹⁾ Philosophical Magazine, t. XXVI, r. 1913, str. 1, str. 476 i str. 857.

²⁾ Annalen der Physik t. 25, r. 1885, str. 80.

9 nowych linii. Zgodność teorii z doświadczeniem okazała się imponująca, jak świadczy poniższa tabelka:

<i>m</i>	3	4	5	6	7
spozstrzeżone	656,307	486,21	434,10	410,23	397,04
obliczone	656,307	486,152	434,063	410,190	397,022
<i>m</i>	8	9	10	11	12
spozstrzeżone	388,921	383,560	379,805	377,078	375,025
obliczone	388,920	383,553	379,804	377,077	375,036

Badanie światła mgławic pozwoliło wyróżnić 33 linie widmowe, a badanie widm pochłaniania dało ich nawet około 50.

Model Bohra atomu wodorowego znakomicie wyjaśnia powstawanie serii Balmerowskiej w widmie wodoru. Wyobraźmy sobie dokoła jądra wodorowego szereg kół, jako orbity elektronów, krążących na wzór planet dokoła słońca. Pierwsza z nich niech ma promień, którego wielkość przyjmujemy za jedność, drugie koło będzie wówczas miało promień, równy 4, trzecie—9, czwarte—16, piąte—25, szóste—36, i t. d. Jeżeli elektron przeskakuje z trzeciej orbity na drugą, wydaje promieniowanie, odpowiadające linii: $\lambda = 656 \mu\mu$, jeżeli z czwartej na drugą—promieniowanie, odpowiadające linii: $\lambda = 486 \mu\mu$, jeżeli z piątej na drugą—promieniowanie, odpowiadające: $\lambda = 434 \mu\mu$, jeżeli z szóstej na drugą—promieniowanie, odpowiadające: $\lambda = 410 \mu\mu$ i t. d. W ten sposób wszystkie linie serii Balmera w widmie wodoru zostały wyjaśnione przez koncepcję Bohra—przeskakiwanie elektronu z jednej orbity na drugą.

Doniosłość teorii atomowej Bohra nie wyczerpuje się tem, że odpowiada ona znanym poprzednio doświadczeniom. Teoria ta zdołała przewidzieć zjawiska, nieznaną przed jej powstaniem. Nasuwało się samo przez się pytanie, czy nie może elektron przeskakiwać z orbit dalszych nie na drugą orbitę, lecz na pierwszą. I w istocie została odkryta nowa seria linii widmowych, odpowiadająca tego rodzaju przeskokom,—przez Lymana w ultrafioletowej części widma. Wzór ana-

logiczny do wzoru Balmera, $\lambda = h \frac{m^2}{m^2 - 1^2}$ dał się skonstru-

ować, według którego położenie linii Lymana ściśle dało się obliczyć; nowo-odkryte linie serii Lymana odpowiadają zupełnie obliczonym. Podobnie przeskakiwanie elektronu z dalszych orbit na trzecią orbitę, jak przewidywała teoria, dać powinno podstawę do trzeciej serii linii; została ona odkryta przez Paschena w części pozaczzerwonej widma wodoru: składa się z dwu linii, mających długości fali: $\lambda = 187,513 \mu\mu$ i $\lambda = 128,175 \mu\mu$, odnośny wzór ma kształt

$$\lambda = h \frac{m^2 u}{m^2 - 3^2}$$

Te przewidywania teorii Bohra porównywa Leonard z przewidywaniem istnienia planety Neptuna przez astronomów, zanim została odkryta. Należy zauważyć, że teoria Rutherforda—Bohra, dająca tak doskonałe wyniki przy wyjaśnieniu budowy atomu wodoru, nie dała tak prostych i łatwo sprawdzalnych wyników przy zastosowaniu do innych pierwiastków ze względu na większą zawilgość systemów elektronów i jąder.

Na tych zdobyczach nowa atomistyka nie poprzestała. W roku 1919 uczynił Rutherford¹⁾ nader ciekawe odkrycie, otwierające nowe horyzonty. Badał on promienie α radu C; okazało się, że w powietrzu atmosferycznym są one w stanie przebiec jeszcze 7 cm dając efekt fluorescencji: ekran z siarczku cynków w tej odległości ulega fluorescencji pod wpływem jąder helu, stanowiących promienie α . Takie promienie α stanowią największe akumulatory energii, jakie znamy. Kiedy padają na cząsteczki pary wodnej, wyswabdzają jądra atomów wodoru, tworząc szybkie promienie wtórne, analogiczne do kanalikowych promieni w wodorze. Zasięg tych promieni, stosownie do większej lekkości stanowiących je jąder, jest znacznie większy niż cząsteczek α : wynosi w powietrzu 23 cm; można je zatem z zupełną pewnością, zapomocą ekranu fluoryzującego, od promieni α wyodrębnić. Zdumiewające odkrycie Rutherforda polegało

na tem, że zdołał on otrzymać podobne promienie, przepuszczając promienie α nie tylko przez parę wodną, lecz również przez czysty azot. Stąd wniosek, że owe wtórne promienie α , składające się z jąder wodorowych, powstały z rozbitcia jąder azotu.

W ten sposób zostało osiągnięte przekształcenie jednego pierwiastka w drugi, o czem marzyli alchemicy. Podobnie udało się Rutherfordowi zapomocą jąder helu promieni α z radu C rozbić jądra boru, fluoru, sodu, glinu i fosforu.

Na mocy doświadczeń Rutherforda można wnioskować, że fizyka atomów przekształci się stopniowo na fizykę jąder. Prawdopodobnym wydaje się przypuszczenie, że jądro atomu każdego pierwiastka zawiera tyle jąder wodoru, jaką liczbę całkowitą wskazuje jego ciężar atomowy. W ten sposób Rutherford odkrył drugi składnik główny pramaterji: dodatnio naładowane jądro wodoru. Z takich jąder i elektronów składałyby się wszystkie pierwiastki.

Ten szereg słynnych nazwisk—Brown, Einstein, Smoluchowski, Lenard, Rutherford, Bohr zawiera w sobie olbrzymi etap drogi, zmierzającej ku odkryciu rzeczywistej budowy materji. Nie jest ona jeszcze zakończona, jeszcze dla innych pierwiastków poza wodorem niewiele zrobiono w kierunku wyjaśnienia budowy ich atomu. Umysł ludzki napotyka duże trudności w matematycznym opanowaniu i logicznej kontroli nasuwających się obrazów strukturalnych, dla których wzorem jest system planetarny.

Jako konieczne uzupełnienie wymienionych dotychczas zdobyczy atomistyki, dodać należy odkrycie Laue'go, dokonane w r. 1912, a polegające na stwierdzeniu uginania się (dyfrakcji) promieni Roentgena w kryształach.²⁾

Ugiąć promienie X próbowano prawie od chwili ich odkrycia, ale udało się to dopiero w r. 1911, kiedy odkryto, że twardsze promienie Roentgena mają mniejszą długość fal, niż miększe. Zaraz w następnym roku Laue znalazł prostszy i doskonalszy środek uginania promieni Roentgena.

Powszechnie znane są siatki dyfrakcyjne, służące do interferencji i analizy widmowej. Stanowią je rysy na szkle, w równych, nader małych odstępach czynione. Znane są także siatki krzyżowe, polegające na prostopadłym skrzyżowaniu 2 siatek kreskowych. W rezultacie dają one szereg regularnie rozmieszczonych otworów dyfrakcyjnych (rys. 1, fig. 6). Siatką taką jest zresztą każda tkanina przezroczysta, składająca się z małych kwadracików, utworzonych przez nitki, prostopadle krzyżujące się. Dla siły rozkładowej siatki decydującą jest, prócz liczby kresek lub otworów, także odległość między sąsiednimi kreskami, względnie dwoma otworami, zwana stałą siatki. Winna być ona nieco większa, ale tylko nieco (mianowicie nie więcej niż 10 razy), od długości fal, które rozkłada.

Można sobie wyobrazić podobnie skonstruowaną siatkę dyfrakcyjną przestrzenną, gdzie krzyżować się będzie szereg siatek krzyżowych, prostopadle do siebie umieszczonych, w odstępach równych stałej siatki. Doświadczenia Laue'go wykazały, że kryształy są takimi przestrzennymi siatkami dyfrakcyjnymi, bo promienie Roentgena dały w nich punkty widmowe na płycie fotograficznej. Tak np., rzucając na kryształy blendy cynkowej promienie Roentgena, Laue otrzymywał na kliszy fotograficznej po drugiej stronie kryształu piękne zdjęcia środkowej plamy, otoczone wieńcem poczwórnym lub ośmiokrotnym plam wtórnych. Każda z tych plam wtórnych wykazuje jednakowe natężenie i posiada jednakową długość fali (rys. 1, fig. 7). Doświadczenia Laue'go wyjaśniły ostatecznie naturę promieni Roentgena, pozwalając je rozłożyć i znaleźć długości fal rozmaitych promieni składowych. Ale prócz tego odkryły siatkową strukturę kryształów, gdzie otwory siatek zajęte są przez atomy, a odstęp między nimi, czyli tak zwana stała siatki, może być obliczony. Okazało się, że kryształy związków chemicznych dają widma oddzielne dla każdego ze składających je pierwiastków. Stąd wniosek, że siatki pierwiastków w kryształach związków chemicznych istnieją niezależnie jedna od drugiej, tak, że się przeplatają. Kryształy mają więc strukturę atomową w przeciwieństwie do cieczy, które, jak ruchy Brown'a dowodzą, mają budowę cząsteczkową.

¹⁾ Philosophical Magazine, t. 37, r. 1919, str. 537—587.

²⁾ Jahrbuch für Radioaktivität und Elektronik, t. 11, r. 1914, str. 308.

Do szeregu wymienionych nazwisk, służących za drogowskazy przy poszukiwaniu wyjścia z labiryntu, jakim jest dotychczas zagadnienie budowy materji, przybywa tedy nazwisko Laue'go.

Widzimy, że całokształt zdobyczy nowej atomistyki

odbiega ogromnie od pierwszych założeń atomistyki Daltona i teorii kinetycznej materji Clausiusa i Boltzmanna. A są to tylko pierwsze kroki. Przed sobą ma ta teoria jeszcze ogromne dziedziny niewyjaśnione i perspektywy rozwoju nie ogarnięte.

CENTRALA ELEKTRYCZNA W GENNEVILLIERS.

W r. 1919 we Francji zawiązało się pod nazwą „l'Union d'électricité“ towarzystwo z kapitałem zakładowym 125 milj. franków, mające na celu reorganizację dostarczania energii elektrycznej dla Paryża i jego okolicy, przez zgrupowanie środków produkcji i połączenie punktów rozdzielczych. Ilość rozporządzalnej energii elektrycznej różnych dzielnic okręgu paryskiego z biegiem czasu stała się niewystarczającą i program jej powiększenia był jedną z najpilniejszych spraw powojennych.

To samo dążenie do skupienia sił, które przed kilkoma laty dało początek Paryskiej Kompanji Rozdziału Elektryczności przez połączenie się dzielnic paryskich, doprowadziło do powstania wspólnej organizacji obejmującej 7 towarzystw, które eksploatowały 10 różnych zakładów, po większej części przeciążonych i dostarczających różnego rodzaju prądu: jednofazowego, dwu i trójfazowego o czterech różnych częstotliwościach i najróżnorodniejszych napięciach.

W wyniku tego, w jednych zakładach był nadmiar energii, w innych brak, wogóle jednak wytwarzano energii zbyt mało (w r. 1918 na cały okręg paryski oddano 700 milj. kW-godz.) i koniecznym było wprowadzenie ograniczeń spożycia elektryczności.

W oczekiwaniu uruchomienia wielkiej centrali, której budowa była uchwalona, „l'Union d'électricité“ było zmuszone przede wszystkim powiększyć niezwłocznie niedostateczną moc niektórych elektrowni istniejących oraz odnowić instalację. Poza to został opracowany przez „l'Union d'électricité“ program działalności, dający się streścić w trzech zasadniczych punktach:

1) wykupienie egzystujących elektrowni i przystosowanie ich do zaspokojenia potrzeb aż do chwili uruchomienia wielkiej nowoczesnej elektrowni okręgowej;

2) budowa centrali okręgowej, wytwarzającej energję w lepszych warunkach ekonomicznych, któraby się stała jedynym zakładem wytwórczym;

3) pozostawienie jednej lub kilku czynnych elektrowni, jako jednostek zapasowych, reszta zaś ma być stopniowo znoszona.

Pierwsza część tego programu była zrealizowana przez zainstalowanie w niespełna 3 lata nowych maszyn o mocy przeszło 100000 kW. Paryska Kompanja Rozdziału Elektryczności ze swej strony musiała postąpić analogicznie, dla zaspokojenia wewnętrznych potrzeb Paryża, powiększając moc w swych dwóch zakładach do 120000 kW, co pozwoliło przyłączyć większe jednostki przemysłowe, których nie można było wcielić dotychczas, jako to: młyny, papiernie, cementownie, stalownie i t. p.

Budowa jednej jedynej elektrowni o wielkiej mocy uzasadnia się dwoma względami ekonomicznymi:

1) zmniejszenie do minimum kosztów zakładowych przez zmniejszenie niezbędnych terenów, oraz odpowiednich robót budowlanych i ziemnych, utrzymanie zabudowanych placów i t. p.;

2) zmniejszenie również znaczne kosztów eksploatacyjnych (personel i t. p.), podczas gdy dzięki użyciu bardziej doskonalszych maszyn oraz urządzeń można osiągnąć lepszy zysk.

Co się tyczy kosztów zakładowych, przyjęto za podstawę wyniki, otrzymane przy eksploatacji jednostek o wielkiej mocy, mianowicie, że dla 200000 kW instalowanych, koszt zainstalowanego 1 kilowata nie przekracza 600 franków, (wchodzą już w to wszelkie możliwe podatki i t. p.). Po przyłączeniu dwu grup po 40000 kW, koszt ten zmniejszy się do 530 franków za kilowat.

Rzeczywista moc centrali w Gennevilliers wynosi 200 tys. kW, dostarczana przez 5 grup turbogeneratorów po 40000 kW mocy każdy. Inne 3 grupy o tej samej mocy mogą być zainstalowane później, co doprowadzi do ogólnej mocy 320000 kW.

Turbogeneratory te przy 1500 obr/min. wytwarzają prąd trójfazowy o napięciu 6000 volt, który przy wyjściu z centrali przetwarza się na 60000 volt.

Energję napędową wytwarza 15 kotłów dostarczających do turbogeneratorów parę o ciśnieniu 25 at. i temperaturze 375° C. Zastosowano przytem wszelkie środki celem najlepszego wykorzystania termicznego urządzenia: para podgrzewana jest pomiędzy wysokoprężną i niskoprężną częściami turbiny, turbiny pomocnicze, pracujące z przeciwpoprężnością łączą się ze zbiornikiem zasilającym, powietrze chłodzące generatory użyte jest do podgrzewania skroplin i t. p.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji, maszyny pomocnicze elektrowni: pompy, wentylatory i t. p. uruchomiane są zapomocą oddzielnych turbin parowych, co czyni je niezależnymi od części elektrycznej.

Dwie grupy pomocnicze po 3000 kW dostarczają prądu o napięciu 3000 v. do wewnętrznego obsługiwania Centrali. Motory większe do 50 kW pracują bezpośrednio przy tem napięciu, które dla innych potrzeb jest zredukowane do 220 volt. Motory do rusztów kotłowych oraz do dźwigów i kierownic są zasilane prądem stałym o 500 volt, dostarczonym przez przetwornice.

Teren zakupiony dla elektrowni w Gennevilliers ma powierzchnię 11 hektarów. Wybrzeże o długości 160 m, podniesione na 0,5 m nad poziomem wysokich wód umożliwia przystawanie statków o pojemności 1000 ton i wyżej.

Węglownia 40 × 300 m² pozwala magazynować 60 tys. ton opału; wyładowywanie przybywającego drogą wodną węgla odbywa się zapomocą dwu dźwignic, dostarczających po 200 ton na godz. każda. Urządzenie to obsługuje napowietrzne konveyory kotłowni o pojemności 3800 ton.

Połączenia kolejowe zapomocą bocznicy również może zapewnić zasilanie urządzeń. Usunięcie popiołu odbywa się zapomocą motorowych wagonów na 40 ton, zaopatrzonych w akumulatory. W ciągu co najmniej roku popiół ten będzie zużyty na ubicie podwórza i terenu centrali, następnie zaś do fabrykacji brykietów.

Pomieszczenia kotłowni i warsztatów mechanicznych zajmują przestrzeń 2000 m². Przyległe laboratorium zawiera między innymi zeskład przetwórczy na 6000 kW do badania kabli i przyrządów do 60000 volt.

Kanały odprowadzające wodę, skropliny, wodociąg są zaopatrzone w odrębną kanalizację na wypadek pożaru, przemycania i t. p. Są 3 ujęcia wody przez pompy, 2 filtry piaskowe o pojemności 84 m³, zasilające salę wodą przefiltrowaną o pojemności 330 m³. Przyrząd do chemicznego oczyszczania wody systemu Kestnera o wydajności 60 do 120 m³ na godzinę obsługiwany jest przez specjalne 2 kotły Babcocka.

Specjalne rurociągi do smaru obsługują główne zeskłady maszyn z oddzielnymi rurociągami do smaru czystego i użytego. W magazynie dla smaru jedna sala jest przeznaczona do oczyszczania użytego smaru z filtrami i przyrządami do podgrzewania smaru dla transformatorów.

Do budynków administracyjnych należą różne pomieszczenia: szatnie, przysznice, infirmerje, mieszkania dla personelu. Wszystkie te budynki są zaopatrzone w ogrzewalnię i kuchnie elektryczne.

Kotłownie, sala maszyn, budynek do wysokiego napięcia, posiadają szkielet żelazo-betonowy i murowane ściany zewnętrzne, i swym wewnętrznym wyglądem dają wrażenie nadzwyczajnej lekkości.

Oszklone podwórze o 5,5 m szerokości oddziela budynek wysokiego napięcia od budynku niskiego napięcia; ten ostatni położony jest obok sali maszyn i dotyka z drugiej strony budynku dla filtrów. Szeroki 7 m, długi 80 m budynek ten tworzy trzypiętrową galerję, mieszcząc akumulatory w suterenach, transformatory na parterze, tablice i przyrządy rozdzielcze działu wytwórczego na wyższych piętrach.

Kotły parowe wytwarzają parę o ciśnieniu 25 atm. przy natężeniu powierzchni ogrzewalnej 30 kg/godz. z 1 m² w czasie pracy normalnej i 40 kg/godz. przy pracy wyteżonej. Są one dwóch typów: Babcock i Wilcox oraz Stirling.

Jednostki jednego typu ugrupowane są rzędami w dwa szeregi równoległe do siebie i prostopadłe do wybrzeża Sekwany. Kotłownia posiada trzy komunikacje parowe: główną, wspólną dla kotłów różnych typów oraz dwie boczne specjalne dla każdego poszczególnego typu. Komunikacje te są równoległe do osi sali maszyn.

Kotły typu *Babcock i Wilcox*, zbudowane są nowoczesnie w ilości 10; ugrupowane są po 2 w ten sposób, że tworzą one 5 grup podobnych. Są one morskiego typu w kołach metalowych, każdy z nich o powierzchni ogrzewalnej 330 m² z odparowaniem 40000 kg/godz. przy pracy normalnej i 53000 kg/g. przy pracy wyteżonej. Zbiorniki równoległe do fasady o średn. 1,219 m (wewn.) i długości 11,8 m. Komory stalowe posiadają przekrój 152 mm² i 19 mm grubości ścianki.

Rurki wodne bez szwu zawierają 61 sekcje po 12 sztuk w każdej o średn. 102 mm (zewn.) i długości 5 m, kąt nachylenia 15°. Każda przednia komora połączona jest ze zbiornikiem rurą spustową o średn. 102 mm, tylnia zaś 2 rurami o tejże średnicy.

Przegrzewacz o powierzchni 620 m² przegrzewa parę do temp. 375° C. Zawiera on pęk rur stalowych bez szwu umocowanych w stalowych skrzynkach kwadratowych.

Pod każdym kotłem znajdują się 4 ruszty mechaniczne Babcock'a i Wilcox'a zaopatrzone w wentylatory. Długość rusztu 4,57 m, szerokość 2,005 m, całkowita powierzchnia 36,60 m².

Ruszta są ruchome i mogą być łatwo zamienione bez rozbierania. Opał ruszty otrzymują ze zbiorników, umieszczonych przed kotłami i zasilanych przy pomocy ruchomych rynien, ze zbiornika nad kotłami.

Popiół i żużel zbierają się w podziemiach pod paleniskami i są usuwane zapomocą wagonów motorowych na 40 ton, na szynach ułożonych pod każdą linią palenisk.

Każda grupa, składająca się z dwóch zetkniętych kotłów zaopatrzone jest w *podgrzewacz*, o powierzchni 1600 m². Podgrzewacze te posiadają rurki stalowe o podwójnym obiegu i zasilane są wodą destylowaną około 100° C., którą one podgrzewają o 60° C. Ciśnienie w nich jest takie same jak w kotłach. Dwie grupy kotłów posiadają podgrzewacze powietrza „Thermix”. Powierzchnia ich 1150 m² podzielona jest na 2 części po 575 m². Podgrzewacze otrzymują gazy spalinowe przy temp. ok. 220° i winny obniżyć ich temperaturę do 70°. Natomiast podgrzewają one powietrze z 30° C. do 90° C. Podobnie jak podgrzewacze wody, mogą one być wyłączone z obiegu.

Kotły *Stirlinga* składają się z podwójnych kotłów o 5 zbiornikach. Mają one również dwa fronty, z których jeden wychodzi na główną drogę komunikacyjną parową, wspólną z kotłami Babcock'a. Kotły Stirlinga w ilości 5 są umieszczone jeden obok drugiego, posiadają powierzchnię ogrzewalną po 2100 m² i dostarczają po 80000 kg/godz. pary przy pracy wyteżonej i 60000 kg/godz. pary przy pracy normalnej. Każda jednostka posiada 3 zbiorniki górne i 2 dolne połączone ze sobą pękami (1712) rurek o średnicy wewn. 74 mm i grubości 5 mm.

Zbiorniki mają jednakową długość 9,62 m, średnica zbiorników dolnych oraz górnych bocznych wynosi 1,219 m, górnego zaś środkowego — 1,372 m.

Przegrzewacz Stirlinga o powierzchni ogrzewalnej 500 m² ze zbiornikiem umieszczonym w górnej części poza obiegiem gorących gazów, posiada rurki o średnicy 30 mm.

Temperatura pary przegrzanej może być regulowana do przewidzianej wielkości 375 — 400° C. przez zmieszanie z parą nasyconą, a nie jak u Babcock'a i Wilcox'a przez zmianę powierzchni czynnej.

Paleniska typu Erith - Riley'a, pochylone, o automatycznym zasilaniu. Powierzchnia czynna 61 m², przy czym długość 8,975 m i szerokość 6,84 m. Ilość spalonego węgla na godzinę max. 12500 kg. Całokształt pochłania 19 KM. dostarczane przez dwa motory elektryczne. Powietrze przytem wdmuchiwane jest do 2 skrzynek powietrznych, gdzie pracują 4 wentylatory o ogólnej wydajności 240000 m³ (100° C.).

Podgrzewacze wody o powierzchni ogrzewalnej 1200 m² znajdują się nad każdym kotłem i nad każdą parą umieszczone są podgrzewacze powietrza „Thermix” zbudowane i obliczone

podobnie, jak nad kotłami Babcock'a i Wilcox'a. Powierzchnia podgrzewaczy powietrznych wynosząca 1750 m² na korpus kotła, podzielona jest na 4 części.

Maszyny elektryczne centrali, w Gennevilliers tworzą pięć grup turbogeneratorów jednakowego typu o wydajności jednostkowej 40000 kW przy 1500 obr./min. Tych pięć grup daje moc 200000 kW instalowanych. Projektowane trzy inne grupy tej samej wielkości powiększyć mogą moc do 320000 kW.

Uwzględnione są urządzenia, zapewniające wyjątkowo wysoką sprawność termodynamiczną przez wyzyskanie nieuniknionych strat, a mianowicie zaprowadzono:

1) redukcję do minimum strat w skraplaczu zapomocą podgrzewania skroplin z głównego skraplacza o możliwie wysokiej temperaturze parą pobieraną częściowo z dwu stopni ciśnienia części niskoprężnej turbiny;

2) wyzyskanie ciepła ogrzanej oliwy chłodzącej panewki łożysk do ogrzewania skroplin;

3) wyzyskanie ciepła ogrzanego powietrza wentylacyjnego z alternatorów do podgrzewania wody zasilającej.

Turbiny Zoelly pracują przy ciśnieniu pary dołotowej 22 at. i temp. 375° C. Warunki te pozwalają przy dużej mocy turbin na użycie przewodów parowych o stosunkowo mniejszych wymiarach. Turbina posiada 10 stopni ciśnienia, z których każdy zawiera 1 stałe koło kierownicze i 1 wirnik z łopatkami. Dwa pierścienie uszczelniające zamocowane w kole kierowniczym redukują do minimum ucieczkę pary z jednego stopnia ciśnienia do drugiego. Para doprowadzana jest do stawidła dołotowego każdej grupy przez 2 stalowe rury, następnie przez 2 elastyczne rury do każdego z dwóch zaworów dławiających, umieszczonych z obu stron korpusu cylindra wysokoprężnego. Ten ostatni, o wadze 14000 kg, składa się z 2 części ze stykiem poziomym i jest wykonany ze stali lanej.

Wirniki z łopatkami są zbudowane ze stali Martenowskiej i umocowane na bębnie ze stali kutej. Wszystkie wirniki posiadają otwory celem wyrównania ciśnienia. 7 pierwszych wirników części wysokoprężnej posiadają średn. 2 m, 3 ostatnie zaś części niskoprężnej — 2,8 m. Szczelina pomiędzy obręczami łopatek wirników i kół kierownic wynosi 5—6 mm z uwagi na zginanie i rozszerzanie.

Celem zredukowania strat wylotowych pomiędzy turbiną i kondensatorem para wchodzi do tego ostatniego przez 2 rury prostokątne o dużym przekroju.

Cyrkulacja smaru pod ciśnieniem uskuteczniata jest przez pompę poruszaną przy pomocy wału turbiny. Pompa ta oliwę ze zbiornika o pojemności 10 m³ (umieszczonego pod ziemią) wtłacza pod ciśnieniem 0,75 atm. do panewek łożysk. Druga pompa, połączona z poprzednią, prowadzi oliwę pod ciśnieniem 4—5 atm. do regulacji wentyla dławiającego. Obie pompy dają razem ok. 1500 l/min. Oliwa wraca do zbiornika po przejściu przez oczyszczacz, który jednocześnie podgrzewa skropliny. Prócz tego są jeszcze 2 zapasowe turbo-pompy.

Gwarantowane zużycie turbiny o mocy 30000 kW jest 3000 kal. na 1 kW-godz. przy ciśn. dołotowym 22 atm. i temperaturze 375° C.

Regulacja zwykła turbin odbywa się przez dławienie pary wentylem dławiającym kierowanym przez serwowator oliwny zależnie od położenia regulatora.

Drugi regulator odśrodkowy zamyka bezpośrednio stawidła dołotowe w wypadku zbytnej szybkości turbiny lub też złego funkcjonowania klap regulacyjnych. Bieg przy przeciążeniu uskuteczniata się przez automatyczne otwarcie dwu klap umieszczonych po obu stronach części wysokoprężnej turbiny, regulujących dołot pary dostarczanej częściowo w kilku punktach drugiego stopnia ciśnienia turbiny.

Skraplacze w liczbie 5 odpowiadają 5 zespołom turbo-generatorów i mogą pochłaniać ok. 180000 kg/godz. pary odłotowej.

Każdy skraplacz tworzy grupę zawierającą:

- 1) skraplacz,
- 2) 2 pompy cyrkulacyjne z motorami,
- 3) 2 pompy do kondensatu z motorami,
- 4) 3 ejektory powietrzne, z których 1 zapasowy,
- 5) 1 ejektor do szybkiego wytworzenia próżni w skraplaczu,
- 6) 1 ejektor do uruchomienia pomp cyrkulacyjnych.

Skraplacz posiada średn. 4 m i grubość blach stalowych 18 mm, i umieszczony jest bezpośrednio pod turbiną, z którą

łączy się przy pomocy 2 sztucerów o ogólnym przekroju 14 m^2 . Rurki cyrkulacyjne w ilości 7500 (mosiężne) $20 \times 22\text{ m}$ mają powierzchnię 3500 m^2 .

4 z tych kondensatorów posiadają specjalne urządzenie mające na celu zmniejszenie wpływu zawieszenia kondensatu na powierzchni rurek, utrudnia to bowiem w dużym stopniu oddawanie ciepła poprzez ścianki rurek. Rurki są zwilżone tylko na ćwierci obwodu, przyczem para skierowywana jest na suchą powierzchnię rurek.

Każda z grup zaprojektowana jest do kondensowania 160000 kg/godz. pary przy $96,5\%$ próżni. Komplet grupy posiada 11 m długości i waży 90 ton .

Kondensatory są sztywno połączone z turbiną. Aby zostawić kilka milimetrów, potrzebnych na rozszerzanie, kondensatory są zmontowane na 24 grubych sprężynach cylindrycznych, umieszczonych na 8 konsolach, przysrubowanych do korpusu cylindrycznego.

Połączenie pomiędzy turbiną a generatorem uskutecznia się przy pomocy sprzęgła sztywnego, którego obwód o tarczy ząbionej pozwala obracać turbinę zapomocą zapadki.

Dwa komplety generatorów pomocniczych o mocy jednostkowej 30000 kW i 3000 obr/min. dostarczają prąd o napięciu 3000 volt do użytku własnego centrali.

Napięcie generatorów reguluje się automatycznie za pomocą regulatorów systemu Firril'a.

Duże zapasowe wzbudnice, uruchomiane motorami trójfazowymi, pozwalają natychmiast w razie uszkodzenia, zastąpić wzbudnice generatorów.

Każdy generator jest połączony bezpośrednio bez wyłączników z transformatorem $6000/60000\text{ v.}$ w trójkąt i gwiazdę. Te główne transformatory są połączone z „jeu de barres” cewkami reakcyjnymi.

S. W.

WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

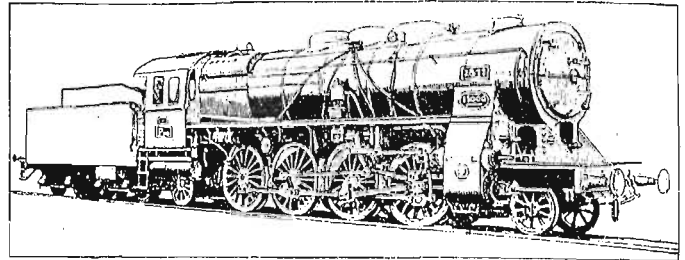
Nowy parowóz niemieckich kolei państwowych. Niedawno znana firma A. Borsig w Tegel p. Berlinem dostarczyła niemieckim władzom kolejowym parowóz, który zamyka listę $11\ 000$ parowozów, wykonanych przez tę firmę i zbudowany został na podstawie własnego projektu jej opracowanego w porozumieniu z technicznymi władzami kolejowymi. Parowóz ten przeznaczony jest do obsługi pociągów pośpiesznych, osobowych i pośpiesznych towarowych i wyróżnia się pewnymi szczegółami swej budowy. Zaopatrzony w trojaczny silnik do pary przegrzanej i 4 osie wiązane, parowóz ten wykazuje większą wagę napędną, niż używane dotychczas na pruskich kolejach państwowych lokomotywy o 3-ch osiach wiązanych, z 2-ma cylindrowymi silnikami trojcznymi, stosowane do obsługi pociągów pośpiesznych, osobowych i pośpiesznych towarowych.

Główne wymiary tego pociągu są następujące:

Największa dozwolona prędkość jazdy	120 km/godz.
Średnica cylindra	520 mm
Skok tłoka	660 „
Średnica kół napędnych	1750 „
Prężność pary	14 atm.
Powierzchnia rusztów	4 m^2
Odparowalna powierzchnia ogrzewalna	221 „
Powierzchnia przegrzewacza	82 „
Całkowita powierzchnia ogrzewalna	303 „
Waga parowozu próżnego ok.	87 t
„ napędna „	68 „
„ parowozu w stanie roboczym „	98 „
Zapasy wody na tendrze	$31,5\text{ m}^3$
Zapasy węgla	7 t
Waga próżnego tendra ok.	23,5 „
„ tendra w stanie roboczym „	62,8 „

Przednia oś toczna wraz z przednią osią wiązaną łącznie są w półwozaku syst. Kraussa ze sworzniami przesuwalnymi w kierunku bocznym. Skrajna oś toczna jest osią niezależną. Druga z rzędu oś wiązana ma 30 mm , trzecia zaś

25 mm luzu z każdej strony. Wszystkie cylindry działają na 2-gą oś wiązaną, stanowiącą oś pędną, z kołem o wazkiem obrzeżu. Rozstęp osi stałych wynosi 4000 mm , zaś osi skrajnych 11600 mm . Tylna część skrzyni paleniskowej wystaje poza boki ostoi i natomiast jej część przednia mieści się pomiędzy tylnymi kołami pędnymi. W środkowej części rusztu część rusztowin zaopatrzona jest w urządzenie do wywracania. Skrzynia przegrzewacza ma na sobie zawór powietrzny. Podczas jazdy luzem wysane przez ten zawór powietrze ogrzewa się w tej skrzyni i zapobiega przez to wystudzeniu cylindra. W środkowej części kotła umieszczone są 2 dzwony, jeden do regulatora, drugi do zasilania, zawierający filtr do wody ze skraplaczem i błotnikiem. Ostoje parowozu wykonane są w postaci belki o pełnym przekroju prostokątnym o grubości płyt 100 mm . Ostoja tego rodzaju ułatwia proste i przejrzyste umocowanie kotła i silników oraz daje możność dogodnego dostępu do wewnętrznych części mechanizmu pędnego. Każdy z roboczych silników posiada samodzielne, niezależne jedno od drugiego



Rys. 1.

stawidła. Odciażki umieszczone są przy czopach wiązek trzeciego zestawu kół wiązanych. Napęd stawideł wewnętrznych przenoszony jest z wnętrznego czopu korbowego, oraz z drugiej odciażki umieszczonej na czopie lewego wiązła. Z czopu tego ruch przenoszony jest zapomocą wału pośredniego na wahacz wewnętrzny. Trzy wahacze zawieszono na widełkach wspólnego wału rozrządczego w taki sposób, że ich środki przypadają na środek tego wału. Rozdział pary uskuteczniany jest zapomocą stawideł tłokowych z pojedynczym wlotem wewnętrznym. Hamulec działa na wszystkie wiązane osie i skuteczność jego wynosi 170% wagi napędnej parowozu w stanie roboczym. Maksymalne ciśnienie hamulca wynosi 8 at. Parowóz posiada podgrzewacz do wody zasilającej o rurach prostych, umieszczony na ostoi w kierunku poprzecznym do osi parowozu. Pobór pary odlotowej przewidziany jest ze średniego cylindra oraz pomp: powietrznej i wodnej. Parowóz uzbrojony jest w przyrząd do sypania piasku, działający zapomocą ścięsnionego powietrza, pyrometr termoelektryczny, monometr odległościowy urządzenia do ogrzewania parowego i do oświetlenia gazowego oraz w miernik szybkości systemu Deuta.

KRONIKA.

Konkurs. Rektorat Politechniki Lwowskiej ogłasza niniejszym konkurs na posadę konstruktora przy katedrze budowy maszyn dźwigowych Politechniki Lwowskiej.

Od Kandydatów wymaga się egzaminu dyplomowego z dziedziny budowy maszyn, oraz wykazania znajomości konstrukcji maszyn dźwigowych.

Z posadą połączone są pobory urzędnika państwowego VII kategorii.

Podania należy składać do dnia 15 września b. r. w Sekretarjacie Politechniki, który udzieli bliższych informacji.

Towarzystwo Międzynarodowe Wagonów Sypialnych wystąpiło na Kongresie Kolejowym w Rzymie w kwietniu r. b. ze sprawozdaniem, z którego widać, że założone w roku 1876-ym w Brukseli w celu wprowadzenia na kolejach w Europie udogodnień sypialnych; rozpowszechnionych już w tym czasie w Ameryce Północnej, dążyło stale do ulepszeń technicznych w urządzeniu wagonów sypialnych. W roku 1890 wprowadzono oświetlenie elektryczne z prądnicą poruszaną od osi wagonu, w roku 1895 ogrzewanie wodne, albo parowe, w roku 1901 mechaniczne przewietrzanie; 90 nowych wagonów oddanych do ruchu w roku 1922 będą stanowiły nowy etap na tej drodze. Wagony te będą zbudowane całkowicie ze stali, wzorem amerykańskim będą zapewniały każdemu podróżnemu przedział osobny.

(Revue Général des Chemins de fer, lipiec).

Stowarzyszenie Techników w Warszawie.

Wydział pośrednictwa pracy.

Posady wakujące:

- 184 — Mechanik, samodzielny kierownik warsztatowy potrzebny do fabryki masowych drobnych artykułów metalowych (elektrotechnicznych).
- 186 — Technik budowlany, dobry rysownik, energiczny i b. solidny poszukiwany na wyjazd.
- 188 — Potrzebny inżynier technolog lub mechanik do projektowania warsztatów kolejowych, jako kierownik działu.
- 190 — Potrzebny natychmiast inżynier na posadę Inspektora objazdowego Dyrekcji Odbudowy. Kandydat powinien być człowiekiem doświadczonym, obznajmionym z administracją wytwórni i robót budowlanych.
- 192 — Do Katowic potrzeba 3 inżynierów — akwizytorów.

- 194 — Elektrownia na Pomorzu poszukuje technika do oddziału liczników.

Poszukujący pracy:

- 163 — Inżynier metalurg z poważną praktyką, na Wielkich Piescach i piecach martenowskich.
- 165 — Inżynier z 19-letnią praktyką przy budowie i eksploatacji cegieli.
- 167 — Inżynier-konstruktor ze znajomością języków obcych szuka pracy popołudniowej.
- 169 — Wawelberczyk z praktyką konstrukcyjną i warsztatową poszukuje odpowiedniej posady w Warszawie.
- 171 — Budowniczy z kilkuletnią praktyką w biurze i na budowie, dobry rysownik, konstruktor i statyk.
- 173 — Wawelberczyk z 1 1/2-letnią praktyką biurową pragnie otrzymać posadę w Warszawie.

Inżynier - Technolog

z 8-letnią praktyką; pracował w wielkich firmach przy budowie maszyn elektrycznych, zarządzał elektrownią i prowadził roboty instalacyjne mechaniczne; posiada znajomość biurowości; młody, energiczny; przyjmie posadę w zakładzie przemysłowym. 300
Wilno, Jagiellońska 10 m. 6; lub Warszawa, Chmielna 55 m. 26.

Potrzebny inżynier technik lub inżynier konstruktor z kilkoletnią praktyką biurową na stanowisko kierownicze.

Szczegółowe oferty prosimy nadsyłać:

Fabryka E. Plage i T. Laśkiewicz, Lublin. 392

Rektor Politechniki Lwowskiej ogłasza niniejszem

KONKURS na posadę konstruktora

przy katedrze budowy maszyn dźwigowych
Politechniki Lwowskiej.

Od kandydatów wymaga się egzaminu dyplomowego z dziedziny budowy maszyn, oraz wykazania znajomości konstrukcji maszyn dźwigowych.

Z posadą połączone są pobory urzędnika państwowego VII kategorii.

Podania należy składać do dnia 15 września r. b. w Sekretariacie Politechniki, który udziela bliższych informacji. 409

Ministerstwo Wyznań Religijnych
i Oświecenia Publicznego

poszukuje dwóch inżynierów - mechaników.

Wymagana praktyka przemysłowa oraz władanie językiem niemieckim. Podania z krótkim życiorysem należy nadsyłać do Departamentu Szkolnictwa Zawodowego,
Warszawa, Bagatela 12. 419

Poszukuje się do natychmiastowego objęcia posady

technika

do oddziału liczników z praktyką w tej specjalności. Łaskawe oferty wraz z życiorysem, świadectwami i podaniem warunków, prosimy nadsyłać do Dyrekcji Elektrowni w Toruniu. 416

Poszukujemy:

Samodzielnego inżyniera-elektryka

z dłuższą praktyką biurową, obznajmionego ze sporządzaniem projektów i kosztorysów, znającego dokładnie instalacje turbiny lub rozdzielnie. Wymagany poprawny język polski i niemiecki.

Młodych inżynierów-elektryków

do wydziału propagandy i projektów, z dokładną znajomością języka polskiego i niemieckiego, pożądana praktyka korespondencyjna.

Szczegółowe oferty z odpisami świadectw i referencjami prosimy nadsyłać pod adresem: „Polskie Zakłady Elektryczne Brown Boveri, Sp. Akc. w Warszawie, Bielańska 6.“ 411

Inżynier

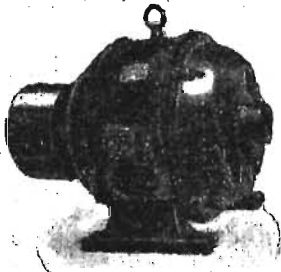
potrzebny wykwalifikowany, pierwszorzędna siła, doświadczony w budowie fabryk konserw.

Kopernika 30 C. T. R. 4 piętro, pokój 13, Mering, tel. 129-90, od godziny 11 do 3 po poł. 421

Numer 36-ty „Przeгляdu Technicznego”
między innymi zawierać będzie:

Małe turbiny parowe.

Wydział ogólny Politechnik.



STARKSTROM, S. z. o. p. **Wielkie-Hajduki.**

Telefon № 68, Królewska-Huta.

Fabrykacja transformatorów prądu zmiennego dla światła i siły.

Reparacja i przebudowa elektrycznych maszyn,
transformatorów

i aparatów.

Fabrykacja kolektorów.

410



Cud Techniki

Międzynarodowy Wiedeński Jarmark

10—18 Wrzesień 1922 r.

Wielki Techniczny Jarmark

Wystawa budowlana!
Wystawa materiałów budowlanych!

Szkice dla przemysłu—urządzeń siły
wodnej i komunikacyjnych; nowo-
czesne systemy budowy mieszkań.

Wszelkich informacji udziela

Wiener Messe A. G., Wien VII., Messepalast

jak również honorowe przedstawicielstwa:

Warszawa, Austriackie Poselstwo, Królewska 16/11.

Warszawa, Ekspozycja Austr. Muzeum Handlowego, Ko-
szykowa № 11 B.

Warszawa, Polsko-Baltyckie Tow. Handlowo-Transportowe
S-ka Akc.

370

Odlewnia metali i babbitów

Inż. B. Szlagórski i S-ka

Warszawa, ul. Młynarska Nr 36. Tel. 259-67.

Wykonywa wszelkie odlewy z brązu, fosforbrązu, mosiądzu
i t. p.

Babbity (białe metale) stale na składzie w różnych gatunkach.

Wykonanie zamówień terminowe. 413

Magistrat m. Aleksandrowa-Kujawskiego

ogłasza niniejszym konkurs

na **przeprowadzenie remontu elektrowni miejskiej.**

Maszyna wymaga większego remontu, jak to: reparacja komina,
wstawienie nowego przegrzewacza pary, oczyszczenie kotła
i inne. Oferty uprasza się składać w biurze Magistratu m.
Aleksandrowa-Kujawskiego w terminie do 15 sierpnia 1922 r.

380

Biuro Techniczne

MINC i WYGANOWSKI

Warszawa, Bracka 12, tel. 128-08.

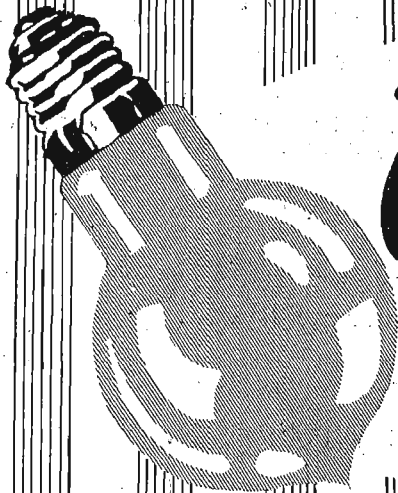
Poleca:

Gumy techniczne, gumy powozowe, rowerowe, masywy,
pneumatyki, węże ssące i tłoczące, pakunki azbestowe,
grafitowane, łożowane i inne, azbest w arkuszach, nici
azbestowe i włókna, ebonity, uszczelnienia, pasy i t. p.

Tylko wysokie gatunki towarów.

Ceny konkurencyjne.

185



Vertex

Vega

Zakłady Elektryczne **VERTEX** Tow. z ogr. odp. w Warszawie, Marszałkowska № 98.

Adr. teleg. WERTEX—WARSZAWA. Tel. 16-32 i 76-64.

DO SPRZEDANIA:

10 nowych normalnotorowych ZWROTNIC
profil 6,1:9 ze składów na Górnym Śląsku (Pol.).

Nowe parowozy

2 szt. po 150 HP. 1435 mm	} z naszej Fabryki Parowozów we Wrocławiu.
1 szt. po 80 HP. 1435 mm	
2 szt. po 50 HP. 750 mm	
4 szt. po 50 HP. 600 mm	

Pozatem kilka nowych i używanych

Wagonów Towarowych normalnotorowych.

TOWARZYSTWO PRZEMYSŁU KOLEJKOWEGO

SMOSCHEWER i S-ka

KATOWICE, ul. Ks. Henryka II, tel. 1438. 412

Fabryka Motorów Elektrycznych

L. KOREWA i S-ka

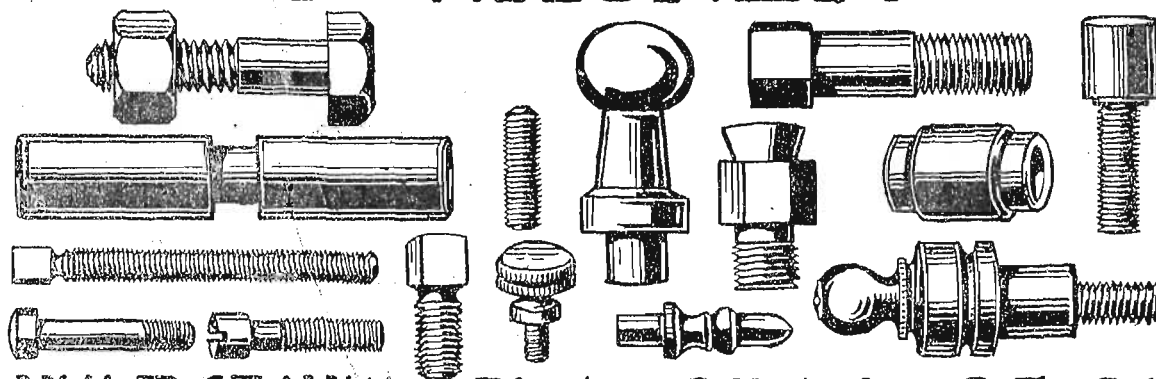
Warszawa - Wola, ulica Syreny № 7.

Telefon 31-75.

Wyrabia motory elektryczne prądu trójfazowego do 5 koni. Dział reparacyjny przyjmuje do naprawy motory, transformatory, dynamomaszyny i wszelkie maszyny i przyrządy w zakresie elektrotechniki wchodzące, każdej wielkości i rodzaju prądu.

420

FABRYKA ŚRUB TOCZONYCH i CZĘŚCI FASONOWYCH
J WAGNER



WARSZAWA, Złota 67, tel. 185-01

377

Telefon Adres telegr.:

120 Cieszyn **„ZEM”** Zem Cieszyn

Zakłady Elektro-Mechaniczne

w Cieszynie,

eksploatujące na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej licencję znanej francuskiej firmy L. Bequart w Paryżu, dostarczają:

Maszyny elektryczne

własnego wyrobu, nie ustępujące co do precyzji wyrobom zagranicznym.

Nasza Odlewnia

żeliwa, brązu, aluminium etc. wytwarza wszelkie żądane odlewy maszynowe. Wyjątkowo przyjmujemy także poważniejsze reparacje maszyn elektrycznych wszelkich systemów.

Fabryczne Biura Sprzedaży:

Warszawa, ul. Marszałkowska 72, tel. 108-70, w firmie Maruszewski i Pędzich, Inżynierowie, Adr. telegr. „Marpędzich”.

w Poznaniu: „Ardora” T-wo Przem.-Handlowe ul. Składowa № 4, tel. 33-42.

telegr. „Ardobrak - Poznań”.

Al. Je... posiadają nasze maszyny

na składzie.

271

SPÓŁKA AKCYJNA

FABRYKI WAGONÓW

WAGON”

ZAKŁADY i DYREKCJA: OSTRÓW (POZN.)

TELEFONY: 304, 305, 309.

Wagony osobowe wszystkich klas, wagony salonowe, sypialne, restauracyjne, wagony specjalne, wagony towarowe wszystkich typów, wagony dla kolejek podjazdowych, wagony dla kolei elektrycznych.

Lokomotywy elektryczne. Przesuwalnice i krany elektryczne.

PRODUKCJA ROCZNA:

3000 wagonów towarowych.

500 wagonów osobowych.

211

Galicyjskie Karpackie Naftowe Towarzystwo Akcyjne

dawniej Bergheim & Mac Garvey

Fabryka Maszyn i Narzędzi Wiertniczych

Tustanowice — Glinik Marjampolski — Borysław

dostarcza z własnej produkcji

a) w dziale wiertniczym:

Wszelkie maszyny, narzędzia, przyrządy i aparaty, wchodzące w zakres techniki głębokich wierceń, według długoletnich własnych doświadczeń, lub też według podanych dat, w szczególności zaś Żórawie oraz wszelkie narzędzia i przyrządy wiertnicze systemu polsko-kanadyjskiego—Żórawie oraz wszelkie narzędzia wiertnicze do wierceń płuczkowych udarowych—Całkowite urządzenia do wiercenia płuczkowego obrotowego „Rotary“ — Urządzenia i narzędzia do wierceń ręcznych, udarowych i obrotowych—wszystko w różnych typach, wielkościach i wyposażeniu, odpowiednio do głębokości i celu wiercenia—Maszyny parowe, wiertnicze — Wyciągi parowe (hasple) do tłokowania płynów z otworów wiertniczych — Urządzenia pompowe różnych systemów, grupowe i pojedyncze — Pompy ssąco-wydzwigowe—Przyrządy i narzędzia miernicze.

b) w dziale ogólnym:

Maszyny, aparaty i prasy dla rafinerji nafty—Pompy parowe—Krany (suwnice i dźwigi)—Urządzenia do opału płynnego i gazowego—Cysterny (wagony) kolejowe—Zbiorniki żelazne—Konstrukcje żelazne—Beczki żelazne, czarne lub pocynkowane—Odlewy surowe żelazne i mosiężne—Wszelkie wyroby kute stalowe i żelazne, surowe lub obrobione.

Wykonujemy również wszelkie naprawy maszyn i urządzeń wchodzących w zakres kopalnictwa i rafinerji nafty.

262

Posiadamy do zbycia w naszych
Zakładach w Sosnowcu:

AGREGATY elektryczne

składające się:

z silnika cztero-cylindrowego bezszybrowego Panhard'a (opalaną benzyną lub benzolem), mocy około 75 HP, dynamomaszyny Thomson-Huston 42 KW przy 1150 obrotach i tablicy rozdzielczej.

Bliższe dane i objaśnienia do otrzymania na miejscu.

**Towarzystwo
Sosnowickich Fabryk Rur i Żelaza**

Warszawa, Mazowiecka 7.

Telefon 25-94 lub 67-28.

418

Kompletne urządzenie fabryki piaskowo-wapiennej.

Wszystko w stanie gotowym do uruchomienia i zmontowania:
Kocioł parowy 38,7 m² pow. ogrzew.
Maszyna parowa 50 H. P.

Dynamomaszyna i kompletne urządzenie oświetlenia elektrycznego.

2 kotły dług. 10,0 mtr., średn. 2,10 mtr.

Prasa do cegieł i kompletne urządzenie tak zwane „Trommel-Löschverfahren“, pasy skórzone, transmisje, wózki, kolejski i t. d. **Ma do sprzetania.**

TELESFOR BORAS 417
budowniczy

przedsiębiorstwo budowlane i biuro techniczne

Tel. 13. KONIN Tel. 13.

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.

Suszarnie do owoców, warzyw, okopowizn, wyśrodków buraczanych, cykorji, zboża, nasion
Urządzenia do przetworów z owoców i warzyw.
Wanniki próżniowe—Wakuum, Autoklawy i t. p.
Kuchnie i piekarnie wojskowe polowe.
Multiplikatory ogrzewania do pieców pokojowych — oszczędzają 50% opału.
Drzwiczki piecowe, nigdy nie tracą hermetyczności, zwiększają wydajność ciepła.
Piecze żelazne zasypne płaszczowo do powolnego ciągłego palenia.
Centralne ogrzewanie za pomocą kaloryferów żelaznych, nieprzypalających kura.
Nasady kominowe i wentylacyjne obrotowe i stałe. Kratki wentylacyjne.
Wentylatory turbinowe dla fabryk niskiego i wysokiego ciśnienia.
Urządzenia porządyczne i ze stałym wpływem wrzalku gorącego i zimnego.
Urządzenia kąpielowe: piec kolumnowy, naftowy i gazowy.
Aparaty dezynfekcyjne stałe i przwoźne.
Aparaty asenizacyjne.
Piec do spalania smieci stało i przwoźne.
Pralnie i suszarnie do białiny.