

# TECHNIKA CIEPLNA

Organ Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie

## W. BUDZIŃSKI

INŻYNIER - DORADCA

WARSZAWA, SMOLNA 25. TEL. 39-3. 2 OD 2 $\frac{1}{2}$  DO 4 $\frac{1}{2}$  POPOŁUDNIU.

PORADY w zakresie: kotłów parowych, kompletnych centrali siły i ciepła. OCENY kotłów parowych, maszyn i całych fabryk. PORADY dotyczące kupna i sprzedaży powyższych przedmiotów.

131-5

FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

### K. SZPOTAŃSKI i S<sup>KA</sup>

Spółka Akcyjna

Warszawa, Kałuszyńska 4, tel. 90-43 i 90-65.

Aparaty Wysokiego Napięcia

6.000 — 24.000 woltów.

:- Dostawa ze składu. :-

186-5

## ADAM SŁUCKI

Inżynier Doradca

WARSZAWA, ul. KRÓLEWSKA 27

Tel. Nr. 141-38.

PORADY

w dziedzinie gospodarki cieplnej, kotłów maszyn i turbin parowych, lokomobil i silników spalinowych.

Indykowanie silników

Chłodnie kominowe do wody dla kondensacji turbin i maszyn parowych.

158-4

# „LILPOP RAU I LOEWENSTEIN“

Akcyjne Towarzystwo Przemysłowe Zakładów Mechanicznych w Warszawie.

Zakłady istnieją od r. 1818.

Kapitał zakł. przedwojenny 4.000.000 rubli. Kapitał zakładowy obecny 9.800.000 zł.

1. Wagony towarowe i osobowe dla dróg żelaznych, oraz tramwajów konnych i elektrycznych.
2. Wagony specjalne do przewozu spirytusu, nafty i t. p. Wagony chłodnie do przewozu mięsa, piwa, masła i t. p.
3. Koła, osie, resory i wogóle części zapasowe do wagonów różnych typów.
4. Zwrotnice, krzyżownice i akcesoria relsowe.
5. Konstrukcje żelazne.
6. Rury wodociągowe stojąco-lane.
7. Młoty parowe.
8. Wszelkie odlewy żelazne wagi 30.000 kg. sztuka.
9. Pontony i utensylja saperskie.
10. Maszyny i urządzenia dla zakładów ceramicznych.

Adres telegraficzny, „Lilpoprau-Warszawa“.

Zarząd i Dyrekcja w Warszawie, ul. Bema Nr. 65.



# FABRYKA PALENISK MECHANICZNYCH

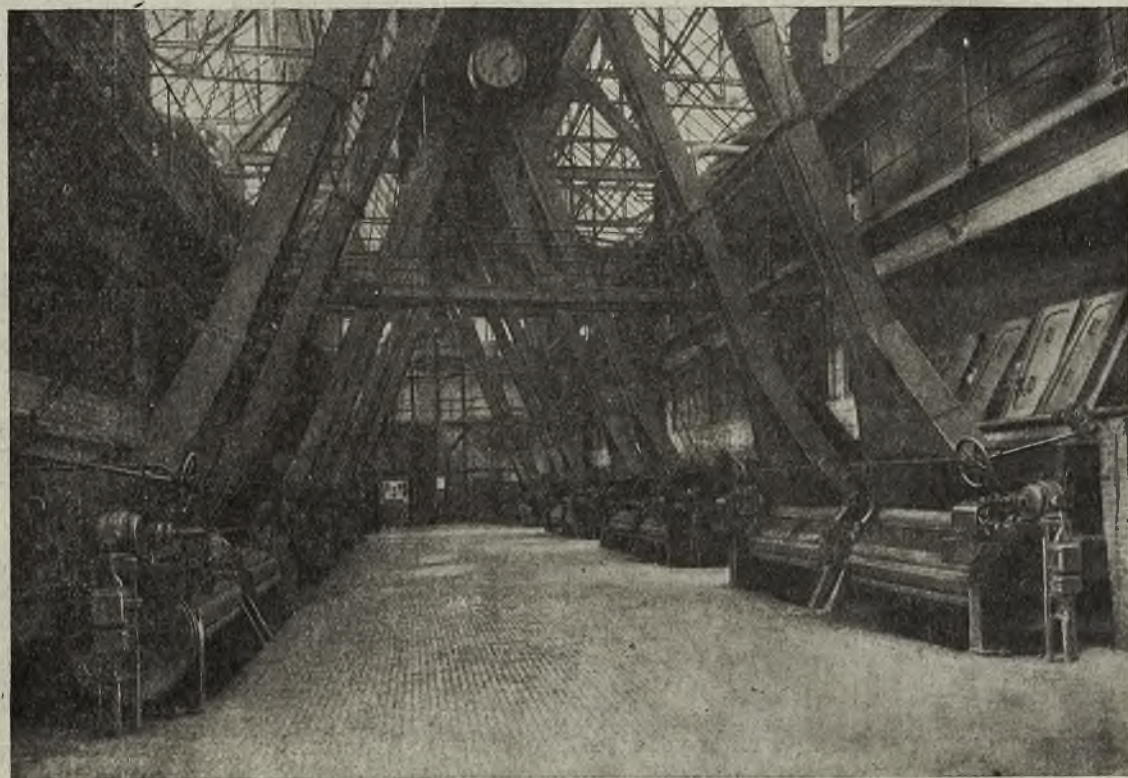
Tow. z ogr. odp.

(WANDERROST - WERKE G. m. b. H.)

MIKOŁÓW, Polski G. Śląsk

Specjalna Fabryka Rusztów Mechanicznych sys. „IDEAL“

Wykonano około 1500 rusztów mechanicznych sys. „IDEAL“.



Rusztzy mechaniczne sys. „IDEAL“ W PAŃSTWOWEJ FABRYCE ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH W CHORZOWIE.  
WYROBY FABRYKI:

1. **RUSZTY MECHANICZNE** sys. „IDEAL“ z podwiewem i bez podwiewu.
  - a) **AMERYKAŃSKIE** wiszące sklepienia paleniskowe.
2. **PRZEWODY** rurowe wysokiego i niskiego ciśnienia.
3. **URZĄDZENIA DO OCZYSZCZANIA WODY** patentowane do wszelkich celów.
4. **Odlewy żeliwne** maszynowo i ręcznie formowane, od najmniejszych do 5000 kg wagi, surowe i obrabiane.
  - a) **Przewody** rurowe żeliwne do 1200 mm średnicy.

GENERALNY PRZEDSTAWICIEL Inż. WŁ. BUDZIŃSKI WARSZAWA, Smolna 25, Tel. 39-32.



# WARSZAWSKA SPÓŁKA AKCYJNA

# Budowy Parowozów

TELEFONY: 131-61.  
268-60, 131-34, 77-77.

WARSZAWA, UL. KOLEJOWA 57.

Adres telegraficzny:  
„LOKOMOT-WARSZAWA”

## FABRYKA PRODUKUJE:

1. PAROWOZY normalne i wążkotorowe wszelkich typów i mocy.
2. LOKOMOTYWY motorowe normalne i wążkotorowe, pędzone specjalnymi silnikami Diesla lub benzynowymi z zupełną regulacją szybkości.
3. LOKOMOTYWY bezogniowe normalne i wążkotorowe.
4. SILNIKI spalinowe Diesla systemu prof. D-ra L. Ebermana stojące, szybkobieżne od 25 do 2000 km.
5. WALCE drogowe motorowe i parowe z kotłem poziomym i pionowym na 8, 10, 12 i 15 ton wagi wraz z częściami pomocniczymi.
6. LOKOMOBILE przemysłowe i rolnicze
7. KOTŁY parowe wszelkich typów.
8. WYROBY KUTE do 2 ton wagi.
9. WYROBY TŁOCZONE (masowa produkcja) z blach żelaznych i stalowych do 30 mm. grubości.
10. ARMATURA bronzowa i mosiężna.
11. Wszelkie części zapasowe dla wyrabianych przedmiotów.
12. Naprawa parowozów, silników, kotłów oraz naprawa i przeróbka wszelkich urządzeń mechanicznych.

Kosztorysy i porady techniczne bezpłatnie.

183—9

ROK ZAŁOŻENIA 1875.

TOWARZYSTWO AKCYJNE ZAKŁADÓW MECHANICZNYCH

# BORMANN, SZWEDE i SKA

w Warszawie, ul. Srebrna 16

**Biuro handlowe** 7-22  
„ **finansowe** 4-04  
**Telefony:** „ **techniczne** 20-63  
„ **sprzedaży** 20-86  
„ **warsztatowe** 278-28

**Lwów, Romanowicza 10**  
tel. 24-01  
**Biura zastępcze:** **Poznań, 27 Grudnia 18**  
tel. 37-73

## Kompletna budowa i przebudowa:

Cukrowni i rafinerji, Gorzeln i rektyfikacji,  
Syropiarni, Drożdżowni, Krocchnalni,  
Browarów, Fabryk Chemicznych i Suchoj  
Dystylacji, Suszarni.

**KOTŁY PAROWE** na wysokie i niskie  
ciśnienie do wszelkiego rodzaju opał,  
z uwzględnieniem najnowszych wyma-  
gań techniki kotłowej.

**APARATY** do zmiękczenia i oczyszczania  
wody.

**ZBIORNIKI** na wodę, gaz, naftę i t. p.

**PRZEWODY RUROWE** na wysokie i niskie  
ciśnienia.

**URZĄDZENIA TRANSPORTOWE.**

**BECZKI ŻELAZNE — KONSTRUKCJE ŻEL.**  
i wszelkie roboty wchodzące w zakres  
kotlarstwa żelaznego i miedzianego.

Przeszło 50-letnie doświadczenie w budowie powyższych urządzeń, przy stałym postępie i udoskonaleniu konstrukcji, zapewnia należyte wykonanie.

KOSZTORYSY I PROJEKTY NA ŻĄDANIE BEZPŁATNIE!

194—5

A K C. T O W. przedtem

# ZAKŁADY SKODY W PILZNIE

Fabryki: w Pradze, Pilźnie, Doodlewich, Nyrzanach, Bolewci, Hradci-Králové, Komárne, Mlade Boleslawi.  
 Powierzchnia: zajęta przez fabryki pilzeńskie: 2.270.000 m<sup>2</sup>, w tem powierzchnia zabudowana 600.000 m<sup>2</sup>.  
 Wydajność elektrowni fabryk pilzeńskich: 40.000 kW. Ogólna ilość pracowników: 20.000.  
 ODLEWY SZARE: do 110.000 kg w sztuce. ODLEWY STALOWE; ze specjalnej stali „Skoda” WYROBY KUTE: do 90.000 kg wagi w sztuce. KOŁA ZĘBATE: systemu „Maag” oraz „Citroyen” do największych średnic. PRECYZYJNE NARZĘDZIA: miernicze i do obróki metali  
 BUDOWA: turbin parowych, kranów elektrycznych, bagrów, pras hydraulicznych, łamaczy kamieni, generatorów elektr., turbogeneratorów, silników tramwajowych, lokomotyw elektrycznych.  
 URZĄDZENIA: szybów, kopalń, gazowni, chłodni, rzeźni, fabryk sody, gumy, fabryk impregnacyjnych, walcowni, elektrowni.  
 ELEKTRYFIKACJA: szybów, rafinerji, hut, kopalń, cukrowni, browarów.

Przedstawicielstwo na Polskę:

**POLSKIE TOWARZYSTWO ZAKŁADÓW SKODY, Sp. z ogr. odp. Warszawa, Królewska 10, telefon 10-44.**

138-1

# W. FITZNER

SPÓŁKA Z OGR. ODP.

## SIEMIANOWICE, G. ŚL.

Zakłady Spawania Wodno-Gazowego  
Wytwórnia Kotłów Parowych i Warsztaty Mechaniczne

Rok zał. 1869.

Rządowy Medal Złoty za wyroby przemysłowe.

Rok zał. 1869.

Budowa kotłów parowych wszelkich systemów, najnowsze kotły Garbego ze stromemi opłomkami P. R. N. Kotły Fitznera komórkowo - opłomkowe i ze stromemi opłomkami. Ruszty łańcuchowe i t. p. Podgrzewacze pary. Ekonomizery.  
 Urządzenia do czyszczenia wody. Przewody rurowe wysokiego i niskiego ciśnienia. Przewody kanalizacyjne, turbinowe i syfonowe.  
 Spawane i nitowane aparaty dla przemysłu chemicznego i jemu pokrewnych gałęzi przemysłu  
 Zbiorniki do wież ciśnień. Warniki do celulozy i t. p.

**SPECJALNOŚĆ:** Kotły parowe wszelkich systemów i wyroby spawane z blachy żelaznej.

KATALOGI I CENNIKI BEZPŁATNIE.

Przedstawicielstwa:

Na cały były zabór rosyjski,  
Wielkopolskę i Pomorze;  
W. BUDZIŃSKI. Inż. - Mechanik,  
Warszawa, Smolna 25. Tel. 39-32.

Na województwa Lwowskie  
Stanisławowskie i Tarnopolskie,  
Inż. KAZIMIERZ NEYMAN.  
Lwów, Nabielańska 20.

Na województwo Krakowskie  
i polską część Śląska Cieszyńskiego  
Inż. EMIL FLACH  
Kraków, Bracka 6. Tel. 2456.

152-5

## KONKURS

Magistrat miasta Wrześni (Wlkp.) poszukuje od 1 grudnia 1927 r. wzgl. 1 stycznia 1928 r.

### Inżyniera dyplomowanego

do nadzoru zakładów miejskich jak Elektrowni, Kanalizacji, Wodociągów, Rzeźni oraz Łazienek. Od kandydatów wymaga się prócz studjów przepisanych, odpowiedniej praktyki w dozorowaniu podobnych zakładów. Dokładna znajomość budowy maszyn i urządzeń analogicznych zakładów miejskich wymagana.

Uposażenie według umowy.

Zgłoszenia z dołączeniem odpisów świadectw i dyplomu przyjmujemy do dnia 15 listopada 1927 r.

(Podpisał Sołtysiak, Burmistrz).

196-1



# TECHNIKA CIEPLNA

Organ Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie.

Redaktor: Inż. techn. JAN KOMARNICKI.

Wydawca: Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Warszawie.

TREŚĆ: *I. Feszczenko-Czopiński*, prof. O materiale dla kotłów wysokoprężnych. *R. B.* Podwieszanie i izolowanie walczków kotłowych. Z CODZIENNEJ PRAKTYKI: *B. J.* Uszkodzenia kotłów parostatkowych. *St. Ch. i Z. K.* Wadliwe złożenie silnika parowego. *R. B.* Wady rozrządu zaworowego w lokomobilach. KRONIKA TECHNICZNA: Rozwój instalacji turbinowych w Ameryce. Przegląd wytwórczości krajowej. Zmiana adresu Biura Rejonowego w Białymstoku. SOMMAIRE: *I. Feszczenko-Czopiński*, prof. Le matériel pour les chaudières à très haute pression. *R. B.* La suspension et l'isolation des chaudières. RENSEIGNEMENTS PRATIQUES: *B. J.* Les avaries des chaudières des bateaux à vapeur. *St. Ch. et Z. K.* Faux montage d'une machine à vapeur. *R. B.* Les défauts de la commande à soupapes des locomobiles à vapeur. CHRONIQUE: Le développement des installations des turbines à vapeur aux Etats Unis de l'Amérique. Notes sur la production. Change d'adresse du bureau régional de la Société à Białystok.

I. FESZCZENKO-CZOPIWSKI, prof. Akad. Gór. w Krakowie.

## O MATERJALE DLA KOTŁÓW WYSOKOPRĘŻNYCH.

por. *Technika Ciepła*, 1927 str. 127.

§ 64. Panujące obecnie w zakresie budowy kotłów parowych dążenie do stosowania wysokich ciśnień pary posiada pewne ekonomiczne i technologiczne podstawy.

Na pierwszym miejscu trzeba postawić oszczędność paliwa, a następnie znany fakt, że przy wysokich ciśnieniach pewne reakcje, odbywają się w warunkach pracy fabrycznej szybciej i dobiegają bliżej końca, a z tego powodu ostateczny wynik tych reakcji jest ekonomiczniejszy i wydawniejszy. Znaczne zwiększenie ciśnienia pary wymaga od konstruktora zastosowania do budowy kotła parowego odpowiednich materiałów.

Zwiększona grubość ścian kotłów wysokoprężnych (40 — 101,6 mm) usuwa możliwość ich nitowania. Dlatego też kotły parowe o wysokich ciśnieniach (powyżej 35 atm) wyrabiane są obecnie z jednego bloku bez szwu drogą tłoczenia i walcowania, a tworzywem dla takich konstrukcji nie może być zwykłe żelazo małowęgliste.

Powszechnie przyjęta jest zasada, że części kotła parowego, bezpośrednio stykające się z ogniem, mogą być wyrabiane z materiału o wytrzymałości nie przewyższającej 41 kg/mm<sup>2</sup>. Taki materiał musi być plastyczny, łatwo zginalny w zwykłych temperaturach — a więc posiadać wysokie wydłużenie jednostkowe i nadawać się do wytłaczania pewnych części kotła parowego na gorąco bez pęknięcia (wytłaczanie dennic). Stąd pochodzi wymaganie od materiału blachy kotłowej tak wysokiej ciągliwości, ażeby materiał nie był skłonny do przyjmowania hartu.

Ze względów konstrukcyjnych nie jest pożądanym zwiększenie grubości blachy kotłowej ponad pewną miarę. Stąd powstała konieczność

używania do budowy kotłów wysokoprężnych materiałów wyższego gatunku. Takim materiałem są stale stopowe, a przede wszystkim stal niklowa.

Porównywując zachowanie się materiału małowęglatego i stali z domieszką 5% niklu w temperaturach od zwykłych aż do 500° (patrz wykresy, rys. 98 i 100) widzimy, że stal niklowa posiada prawie o 50% wyżej położoną granicę płynności, o 15 — 20% wyższą wytrzymałość, o 25 — 30% większy stosunek  $Q : R$  przy tych samych prawie wielkościach wydłużenia jednostkowego i przewężalności.

Odporność na uderzenie stali niklowej jest wyższa o 50%. Przy wyższych temperaturach, a mianowicie w temperaturze 190° — 318°, odpowiadających ciśnieniom pary w kotle parowym 14 — 100 atm, właściwości mechaniczne stali niklowej zawierającej 5% Ni są wyższe od właściwości miękkiego żelaza, a co najważniejsze — spadek  $Q$  ze wzrostem temperatury w stali niklowej jest powolniejszy niż w miękkim żelazie. Położenie wreszcie krzywej kruchości w stalach niklowych, w temperaturach pracy kotła parowego, jest dogodniejsze niż w materiale miękkim.

Nikiel rozpuszcza się w żelazie w stanie stałym w nieograniczonych ilościach.

Z metalografii stali specjalnych wiadomo, że obecność w stali stosunkowo niewielkich ilości niklu (3 — 5%) oprócz wyżej zaznaczonego wpływu sprzyja utrzymaniu w materiale drobnego ziarna, co zapewnia korzystniejsze właściwości mechaniczne. Pęknięcia powstają w stalach niklowych trudniej i rozszerzają się powolniej, niż to zachodzi w stalach zwykłych. Granica zmęczenia stali niklowych położona jest nieco wyżej, Obecność niklu w stalach, podobnie jak i manganu.

w bardziej jednak delikatny sposób obniża temperaturę przemiany allotropowej, a tem samem zwiększa hartowalność stali niklowych. Obchodzenie się ze stalami niklowymi jest prawie takie same jak i ze stalami zwykłymi. Dlatego w praktyce bardzo często stale niklowe są używane do celów konstrukcyjnych (żelazo mostowe, części automobilowe, a przede wszystkim osie, wały transmisyjne, osie wagonowe) i na odlewy stalowe. Odlewy ze stali niklowej są prawie wolne od baniek i pęcherzy, a proces odlewania jest łatwiejszy z powodu nieco niższej temperatury topienia stali niklowej. Stale niklowe posiadają małą zdolność do likwacji. W praktyce ustalony jest pogląd, że stal niklowa o zawartości 3,5% niklu pracować może dwa razy dłużej niż zwyczajna stal małowęglista. Istnieje jeszcze jedna korzyść już czysto konstrukcyjna, a mianowicie, że w razie zastosowania stali niklowej o wyżej położonej granicy płynności i wytrzymałości może być użyta mniejsza masa materiału, a tem samem, przy niezmiennym stopniu bezpieczeństwa osiąga się konstrukcję o mniejszej wadze, w konstrukcjach zaś kotłów parowych — cieńsze ścianki, a stąd korzystniejsze warunki cieplne z powodu łatwiejszego przewodnictwa ciepła.

Stale niklowe są mniej podatne na zjawiska korozji i rdzewienia, niż zwykłe żelazo w warunkach atmosferycznych i w atmosferze dymu, w wodzie zwykłej i słonej i co najważniejsze — w warunkach pracy kotłów parowych. Z tego powodu używana jest stal niklowa 30% na wyrób rur do kotłów opłomkowych na statkach parowych.

Jednak bodaj, czy nie największą zaletą blach ze stali niklowej jest okoliczność, że stale te są nieczułe na zjawiska starzenia i rekrytalizacji. Przeszkodą do szerokiego zastosowania przemysłowego blach ze stali niklowej jest wysoka cena tych stali. Z tego powodu zastosowanie nieco twardszych gatunków stali do konstrukcji kotłowych, jak to twierdzą *F. Körber* i *A. Pomp* ma pewną rację, a to dla nieco wyżej położonej granicy płynności, co pozwala na obciążenie takiego materiału większymi obciążeniami niż to jest możliwe przy miękkim materiale. Marynarka już oddawna używa dla budowy kotłów parowych nieco twardszego materiału (węgla 0,18 — 0,25%). W ostatnich latach takie blachy znajdują zastosowanie w przemyśle amerykańskim i angielskim. Tak np. *H. J. French*<sup>1)</sup> podaje skład chemiczny i właściwości mechaniczne czterech gatunków blach kotłowych ze stali nieco twardszej od zwykle używanej, a mianowicie:

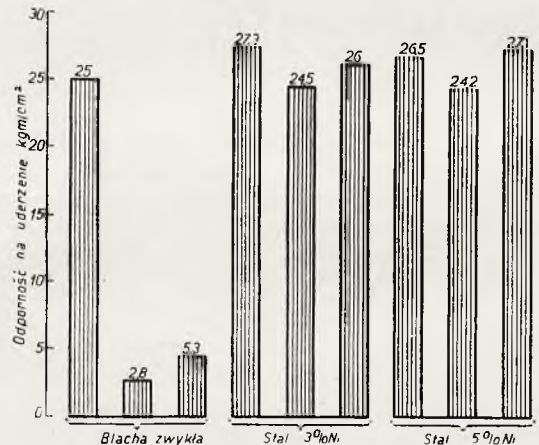
	C	Mn	P	S	Q	R	A	C
1. Blacha Ameryk. Stow. Mat. Bud.	0,19	0,43	0,02	0,031	30,2	41,5	38	58
2. Kotły marynarki	0,25	0,18	0,019	0,031	33,1	45,1	36	60
3. Blachy na komo- ry ogniowe	0,17	0,36	0,024	0,031	28,8	42,2	40	60
4. Blachy na komo- ry ogniowe	0,18	0,43	0,017	0,035	27,4	41,1	40	68

a *E. Kothny*<sup>2)</sup> podaje to samo dla stali niklowych, a mianowicie:

	w stanie surowym				w stanie ulepszonym						
	C	Mn	Ni	Q	R	A	C	Q	R	A	C
A)	0,11	0,59	4,87	45	65	15,5	58	65	76	12,4	64
B)	0,19	0,71	5,18	51	67	15,3	51	66	78	14,6	65
C)	0,15	0,80	4,99	47	68	16,6	53	69	81	14,5	61
D)	0,13	0,58	4,96	40	55	19,4	61	61	74	14,5	66

Nowe warunki pracy kotłów parowych wymagają materiału o wytrzymałości 51 do 57 kg/mm.

Przeszkodą w rozpowszechnieniu nieco twardszych, czysto węglistych stali (C około 0,20%), w budownictwie kotłów parowych jest nie tyle ich nieco wyższy stopień hartowalności i nieco mniejsza ciągliwość i odporność na uderzenia, ile skłonność tych stali do starzenia i rekrytalizacji. Ciągliwość stali miękkich i półmiękkich w zakresie temperatur odpowiadających pracy kotła parowego jest prawie jednakowa (patrz § 61 i rys. 99 i 101). Natomiast zdolność tych materiałów do starzenia i do rekrytalizacji w po-



Rys. 102.

równaniu ze stalą niklową jest znaczna. Stale niklowe, jak tego dowiódł *P. Goerens* nie są prawie zupełnie czułe na te zjawiska (patrz tabele 28 i 29 i rys. 102), gdzie pierwsza kolumna oznacza stopień odporności, na uderzenia stali w stanie dostarczonym, druga — zgniecionym, trzecia — zgniecionym i potem rekrytalizowanym dla trzech gatunków materiału blach kotłowych, a mianowicie: miękkiej stali, stali niklowej 3% i stali niklowej 5%.

§ 65. W § 15-ym omówiliśmy dokładnie istotę procesu starzenia miękkich gatunków stali. W miękkich stalach przed tem zgniecionych na zimno zachodzi w ciągu pewnego czasu szereg zmian fizycznych, zazwyczaj niepozornych lecz bardzo ważnych, już w zwykłych temperaturach i nieco prędzej w razie podniesienia temperatury otoczenia. Taka stal bezpośrednio po zgnieceniu posiada nieco obniżoną sprężystość. W ciągu pro-

<sup>1)</sup> Chemical and Metal. Engin. 1922. 1207 — 1209.

<sup>2)</sup> Centralblatt Berg, Hütten—und Walzwerke 1920. 35/36. St. u. E. 1921. 481 — 482.





$= 47,3 - 56,2$ ;  $Q : R = 57,8 - 81,1$ ;  $A = 21,3 - 33,1$ ;  $C = 37,0 - 70,0$  a wahania w składzie chemicznym:  $C = 0,10 - 0,14\%$ ;  $Si = 0,67 - 1,10\%$ ). Niesłyszeliśmy dotychczas o zastosowaniu stali krzemowych małowęglistych do konstrukcyj kotłowych. Wydaje się to nam możliwym z powodu wysoko położonej w tych stalach granicy płynności i poważnej wydłużalności (ciągliwości), przy znacznie niższych kosztach stali krzemowych w porównaniu ze stalami niklowymi. Zresztą rozwiązanie tego praktycznego zagadnienia przyniesie zapewne najbliższa przyszłość.

$\lambda = 0,1335 - 0,0194 C - 0,0323 Mn - 0,0646 Si$   
dla żelaza wyżarzowanego:  
 $\lambda = 0,1217 - 0,0194 C - 0,199 Mn - 0,0398 Si$   
hartowanego:  
 $\lambda = 0,1284 - 0,0308 C - 0,0310 Mn - 0,062 Si$   
Max Jacob<sup>6)</sup> podaje dla stali o zawartości węgla  $0,1\%$  i stanu wyżarzowanego  $\lambda = 0,125$ , hartowanego  $\lambda = 0,115$ , węgla  $= 0,3\%$ .  $\lambda = 0,115 (0,105)$ , węgla  $= 0,6\%$ ,  $\lambda = 0,105 (0,095)$ , węgla  $1,0\%$ ,  $\lambda = 0,095 (0,080)$ , węgla  $1,5\%$ ,  $\lambda = 0,085 (0,065)$

T A B L I C A Nr. 29.

Wpływ starzenia i rekrystalizacji na żelazo miękkie i stal niklową według P. Goerens'a.

MATERJAŁ I OBRÓBKA TERMICZNA	Q	R	$\frac{Q}{R}$	A (5 d)	C	U
<b>A. Wpływ starzenia:</b>						
1) Żelazo miękkie niezgniecione	23	36,5	63,0	39,7	71	25,0
„ „ zgniecione pod obciążeniem 25 kg/mm <sup>2</sup>	32	40,9	78,2	30,0	67	2,8
„ „ „ „ 27 „ „ zest. przez 10 dni przy 200° C	34	41,7	81,5	29,5	69	3,2
2) „ 3% Ni niezgniecione	30	43,8	68,5	36,0	71	27,3
„ „ „ zgniecione i zest. „	42	47,1	89,2	26,0	67	24,5
3) „ 5% Ni niezgniecione	40	52,2	76,6	33,3	68	26,5
„ „ „ zgniecione pod obciążeniem 43 kg/mm <sup>2</sup>	55,7	57,5	96,8	23,3	60	24,2
„ „ „ „ 45 „ „ zest. przez 10 dni przy 200° C	56,0	57,6	97,2	22,5	71	30,5
<b>B. Wpływ rekrystalizacji:</b>						
1) Żelazo miękkie niezgniecione	23	36,5	63,0	39,7	71	25,0
„ „ zgniecione pod obciążeniem 25 kg/mm <sup>2</sup>	21	33,7	62,3	40,0	75	5,3
„ „ i zest. przez 6 godz. przy 730° C	20	33,8	59,2	38,8	75	3,7
„ „ zgniecione pod obciążeniem 27 kg/mm <sup>2</sup>	23	34,5	66,7	38,0	75	4,6
„ „ i zest. przez 6 godz. przy 730° C	23	34,6	66,5	38,7	75	3,2
2) 3% Ni niezgniecione	30	43,8	68,5	36,0	75	27,3
„ „ zgniecione i rekrystalizowane	28	42,2	66,3	33,0	70	26,0
3) 5% Ni niezgniecione	40	52,2	76,6	33,3	68	26,5
„ „ zgniecione i rekrystalizowane przez 6 godzin przy 730° C	34	52,8	64,4	30,7	68	27,1
	34	52,1	65,2	30,0	68	18,2

§ 67. Przewodnictwo ciepłe materiału blach kotłowych odgrywa ważną rolę. Ogólną i znaną regułą jest, że przewodnictwo ciepłe stali stopowych jest tem mniejsze im więcej stal zawiera domieszek. Przewodnictwo ciepłe czystego żelaza jest 3 — 4 razy większe niż przewodnictwo stali specjalnych. Prof. P. Goerens<sup>5)</sup> podaje takie wielkości przewodnictwa ciepłego (ilość ciepła w cal. przechodząca w 1 sec przez 1 cm<sup>2</sup> przy różnicy temperatur na 1° C)

Przewodnictwo ciepłe żelaza w wysokich temperaturach według obliczeń M. Jacob'a wynosi:

	przy 100°	300°	600°	900° C
Szwedzkie żelazo bardzo miękkie	0,13	0,12	0,09	0,08
Żelazo o zawartości węgla 0,1%	0,225	0,11	0,09	0,08
„ „ 0,3%	0,10	0,09	0,07	0,07
„ „ 0,6%	0,10	0,10	0,08	0,07
„ „ 1,2%	0,105	0,10	0,09	0,08
„ „ 1,5%	0,09	0,085	0,08	0,07

Zmiana przewodnictwa ciepłego stali miękkiej w zależności od zawartości niklu:

Zawartość Ni w % = 0 — 5 — 10 — 20 — 30 — 40 — 50 — 60 — 75 — 95

$\lambda = 0,10 - 0,07 - 0,06 - 0,04 - 0,03 - 0,025 - 0,03 - 0,04 - 0,06 - 0,08$ .

Minimum przewodnictwa występuje przy zawartości niklu 30 — 40%.

czyste żelazo — 0,144  
stal o zawartości 0,3% C — 0,100  
stal hartowana = 0,060.

Dla obliczenia przewodnictwa ciepłego handlowych gatunków żelaza walcowanego można korzystać z wzoru *Simidu*, a mianowicie:

<sup>4)</sup> St. u E. 1926. 493 — 503 i 1927. 446 — 448.

<sup>5)</sup> St. u. E. 1924. 1645 — 1659.

<sup>6)</sup> Chaleur et Industrie 1924. 557 — 564.



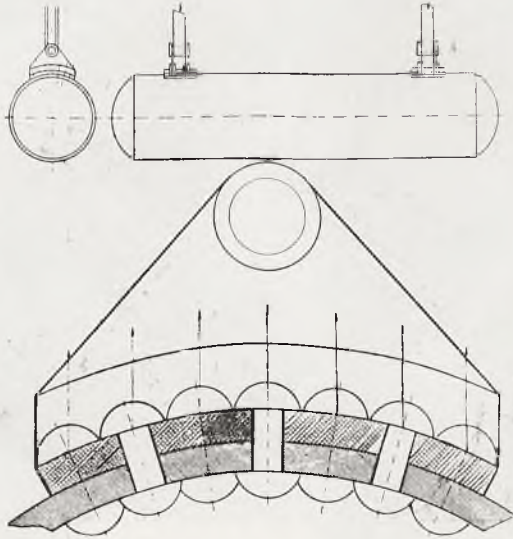
# PODWIESZANIE I IZOLOWANIE WALCZAKÓW KOTŁÓW PAROWYCH.

Przy instalowaniu nowych kotłów 1000 m<sup>2</sup> pow. ogrz. przy 35 atm ciśnienia za- kwestjonowany został sposób podwieszania walczaków (por. rys. 1). Uszy, na których wisi walczak umieszczone były na wierzchu kotła i połączone z samym walczakiem zapomocą nitów w ten sposób, że nity pracowałyby wyłącznie na rozciąganie i na zrywanie łbów, a nie na ścinanie. Cały kocioł wisiaby na łbach nitów ewent. na ich gzyrkowaniu. Ponieważ nitowanie tego rodzaju odbywa się ręcznie—nie ma gwarancji, czy nit, o znacznej średnicy, nie będzie miał naderwanej główki a zatem niema pewności, że nie urwie się, w każdym zaś razie przewidywać należy, że takie połączenie nie będzie szczelne.

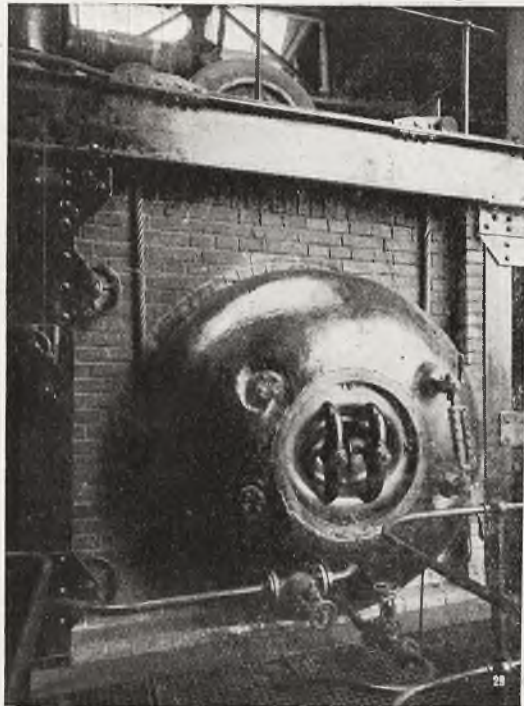
nia, inżynier zaś mający odbierać kocioł dowodził, że nie spotykał się wprawdzie dotychczas z podobną konstrukcją lecz, logicznie rozumując, uważa ją za błędną (pomimo, że ostatnio znalazła ona pewne rozpowszechnienie p. in. i w Ameryce).

Zwiedzając szereg większych europejskich instalacji, zwróciliśmy uwagę na konstrukcję podwieszania walczaków, i nie napotkaliśmy nigdzie podwieszeń wykonanych według powyższego szkicu. Napotkano natomiast w jednej z większych instalacji nowoczesnych podwieszenie kotła za uszy przynitowane do boków walczaka.

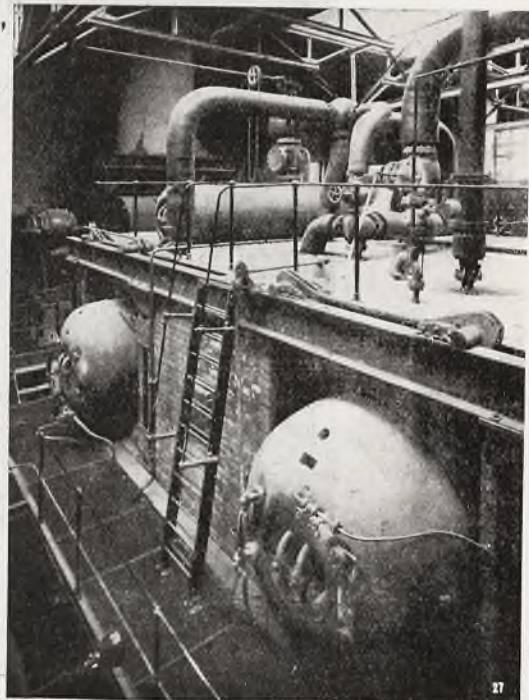
Nawet tak umieszczone nity, pracujące częściowo na ścicie, wykazały już po roku pracy znaczną nieszczelność, wymagającą obszwejsowania główek nitów.



Rys. 1.



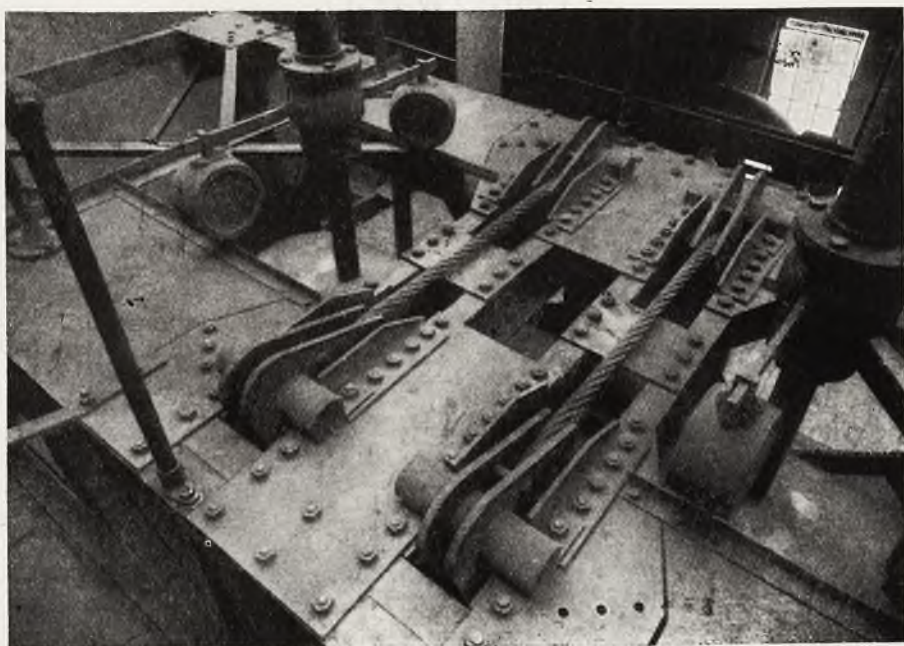
Rys. 2.



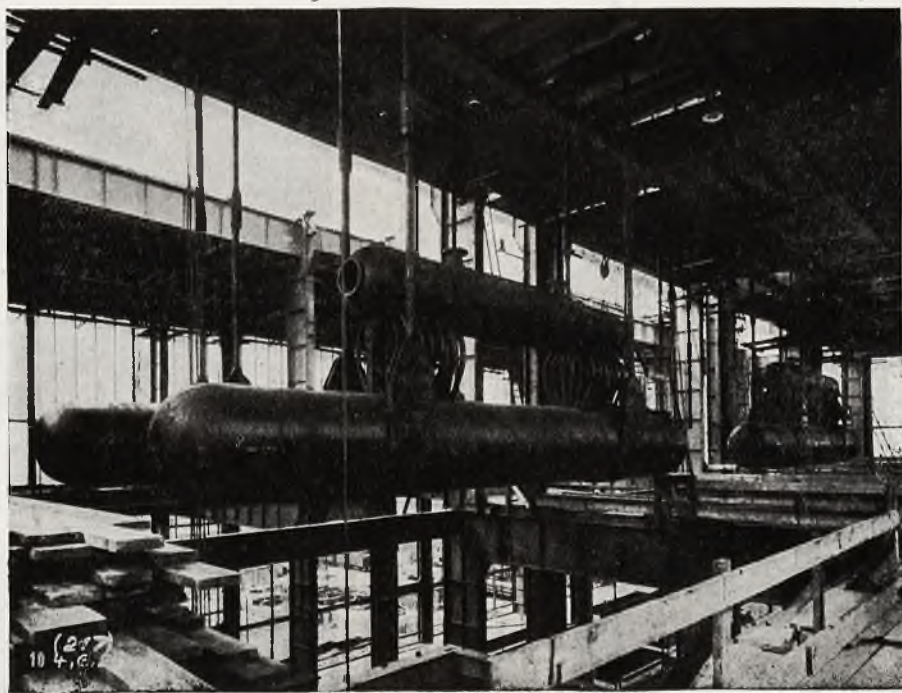
Rys. 3.

Wytwórni, powołującej się na swą długoletnią praktykę, nie podobały się te zastrze-

Sprawa podwieszania kotłów jest dość poważną.



Rys. 4.

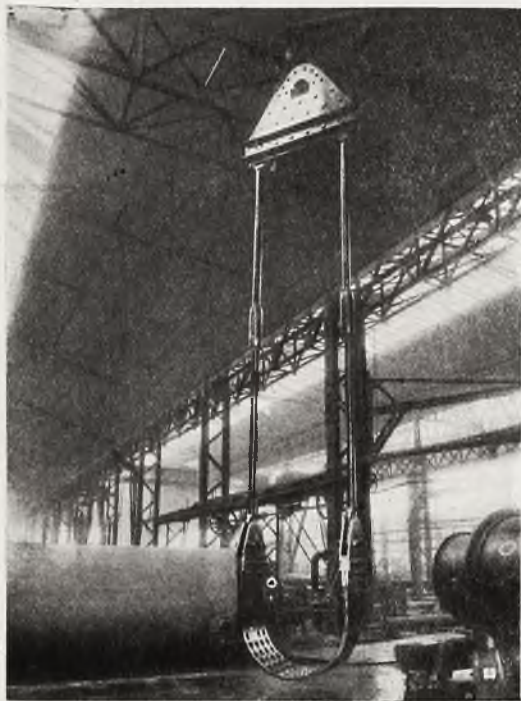


Rys. 5.



Jednym z nowszych sposobów (por. rys. 2, 3 i 4) jest podwieszenie walczaka zapomocą lin,

Również ciekawą jest konstrukcja tej samej wytwórni, polegająca na zakładaniu patentowa-



Rys. 6.



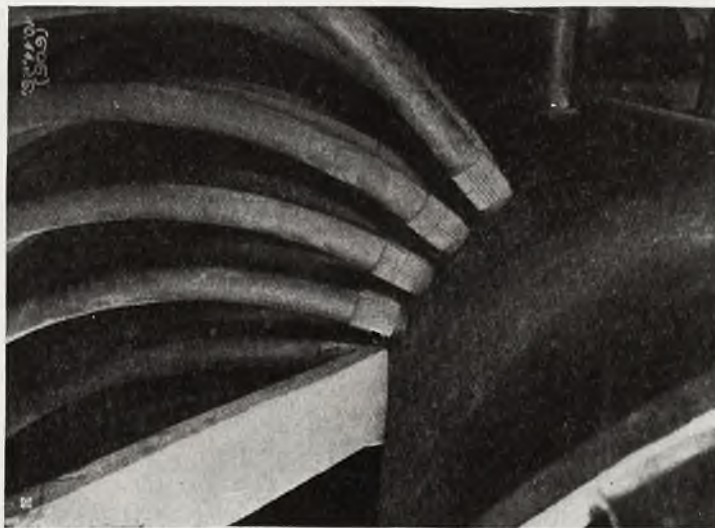
Rys. 7.

co daje elastyczność konstrukcji. Niewygodnym jest jednak ten sposób przy bardzo długich walczakach, gdyż pośrodku długości walczaków powstaje znaczny moment zginający.

Bardzo do-  
wcipne rozwiązanie powyższego zagadnienia dała w swych kotłach w Rum-  
melsburgu wy-  
twórnia kotłów  
„Rota“.

Walczaki pod-  
wieszono zostały  
w dwóch miejsc-  
cach zapomocą  
dwóch strzemion  
z otworami dla  
przepuszczenia  
opłomek (otwory  
większe od średnicy  
opłomek (por.  
rys. 6).

nych mankietów na opłomki w miejscach ich  
rozwałcowania.



Rys. 8.

Sam walczak  
zostaje obłożony  
siatką i zapomocą  
rozpylacza pokryty  
masą izolacyjną  
(rys. 7).

Mankiety (rys.8)  
ułatwiają dostęp do  
opłomek i dają  
możliwość naprawy  
w razie stwierdzenia  
ich nieszczelności.

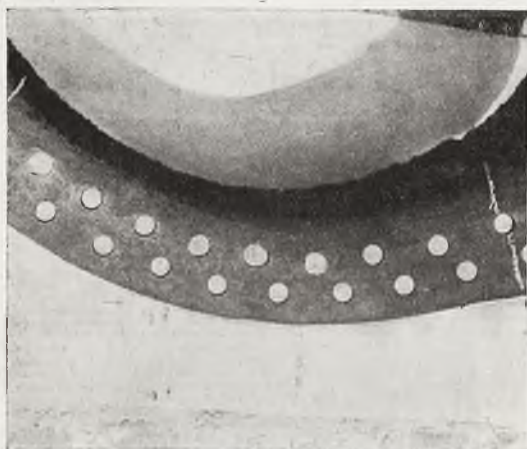
Zaizolowanie wal-  
czaka i usunięcie  
go od bezpośred-  
niego działania  
spalin, daje po-  
nadto możliwość,  
w myśl obowiąz-  
ujących przepisów,  
stosowania materiałów o wyższej doraźnej wy-  
trzymałości.  
R. B.

# Z CODZIENNEJ PRAKTYKI.

## USZKODZENIA KOTŁÓW PAROSTATKOWYCH.

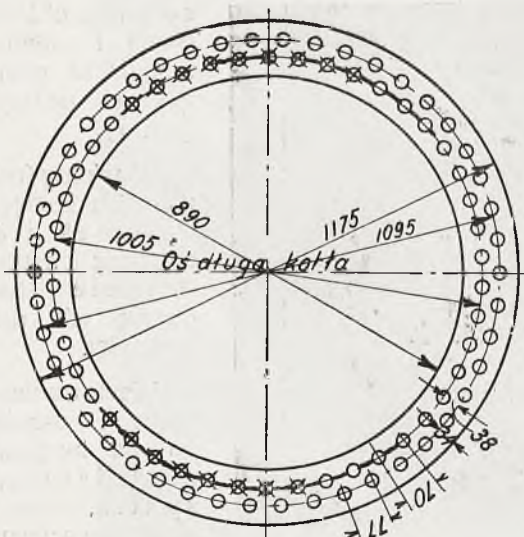
### 1. Pęknięcia na kołnierzu zbiornika pary.

Dwupłomieniowy kocioł syst. Thomas Laurens, pow. ogrzew.  $89 m^2$ , zbudowany w 1913 roku



Rys. 1. Pęknięcie na wewnętrznej, przylegającej do płaszczu kotła stronie kołnierza zbiornika pary.

zagranicą już przy próbie wodnej dokonanej w 1921 roku wykazał nieszczelności na połączeniu zbiornika pary z walczakiem, co spowodowało



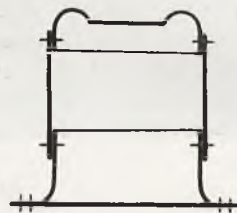
Rys. 2. Dokładny szkic uszkodzenia. Grubość blachy zbiornika 14 mm. Grubość blachy kołnierza 10 mm. Średnica nitów 20 mm. Otwory oznaczone krzyżykiem mają ślady gwintu.

wało częściową zmianę nitów. Zmieniono 21 nitów i po sprawdzającej próbie wodnej dopuszczono kocioł do pracy przy normalnym ciśnieniu 14 atm.

Podczas pracy kotła i kolejnych jego rewizyj oznak nieszczelności nie zauważono. Dopiero przy następnej próbie wodnej przeprowadzonej w 1927 roku pod ciśnieniem próbnym 19 atm pękły dwie zespórki w komorze ogniowej a jednocześnie zauważono znaczną nieszczelność na połączeniu zbiornika pary z walczakiem kotła. Po między dwoma nitami wewnętrznego szeregu nitów (szew dwurzędny) woda uchodziła w kilku punktach w postaci cienkich strumieni. Zalecono wobec tego zmienić zespórki i odnitować zbiornik pary w celu dokładniejszego zbadania tego połączenia. Wówczas na wewnętrznej stronie kołnierza, przylegającej do walczaka kotła, stwierdzono wyraźne nadpęknięcia blachy, a mianowicie:

po między 12 nitami, pomiędzy 7 nitami i pomiędzy 3 nitami w różnych miejscach wewnętrznego szeregu nitów (por. rys. 1 i 2).

Ponadto stwierdzono, że z jednej strony kołnierza postawiono przy zamianie zamiast nitów wkrętki w ilości 8 sztuk. Po drugiej stronie kołnierza stwierdzono 9 takich wkrętek (na rys. 2 odpowiednie otwory oznaczono krzyżykami).



Rys. 3. Szkic zarządzonej naprawy zbiornika.

Wkrętki te były na końcach roznitowane na wzór i podobieństwo nitów. W otworach kołnierza i płaszczu kotła oraz na wkrętkach gwint był słabo widoczny, kotlarz zaś, który ścinał nity twierdził, że większość wkrętek była wprawiona zupełnie luznie. Wytwórnia, która w ten sposób dokonała powierzonej sobie naprawy kotła wydała sobie bardzo ujemne świadectwo.

Sprawdzono przytem, że grubość blachy kołnierza zbiornika pary wynosiła zaledwie 10 mm wobec normalnej grubości ścianek zbiornika 14 mm.

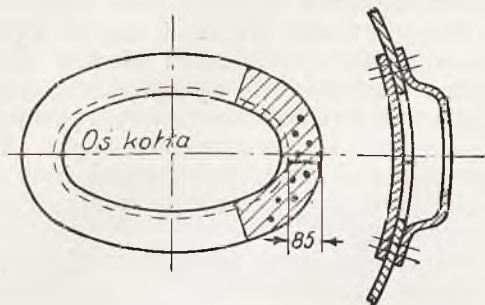
Zarządzoną naprawę przedstawia rys. 3. Dolna część zbiornika pary została odcięta i zastąpiona nową, przynitowaną do zbiornika od strony wewnętrznej, a to w celu zwiększenia promienia wyoblenia kołnierza i możliwości wiercenia otworów na nity możliwie dalej od wyoblennej części kołnierza.

### 2. Pęknięcie płaszczu kotła przy wykroju na wąż.

Dwupłomienicowy kocioł systemu Thomas Laurens, pow. ogrzew.  $72 m^2$ , ciśn. 10 atm, zbudowany w 1912 roku w Rosji już w 1926 roku podczas rewizji wewnętrznej wykazał pęknięcie blachy płaszczu kotłowego przy krawędzi wężu na długości 85 mm. Większa oś wykroju na wąż

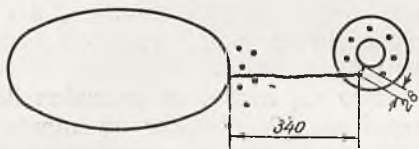


skierowana jest wzdłuż kotła. Zauważone pęknięcie przechodziło pomiędzy nitami do płaszcza kołnierza włazu. Wycinanie blachy płaszcza



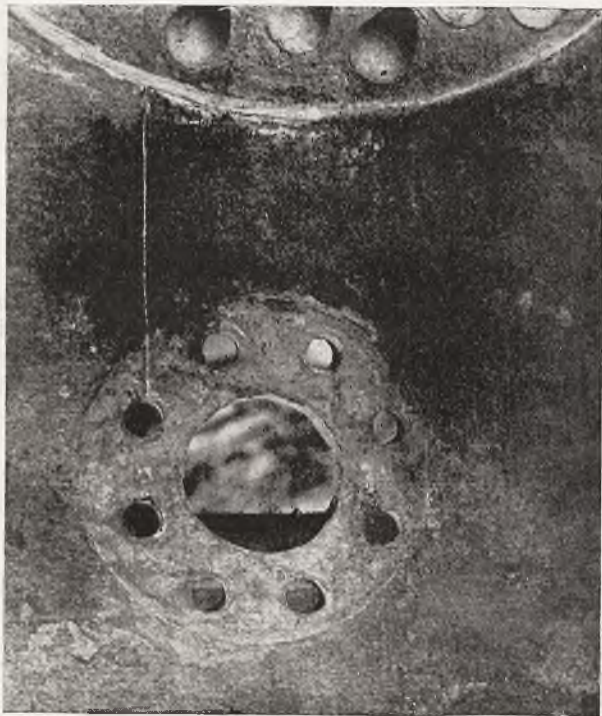
Rys. 1. Uszkodzenie pierwotne i prowizoryczna jego naprawa.

i nakładanie łąty z wykrojem na wąż ustawiony w poprzek kotła wstrzymałoby ruch



Rys. 2. Ostateczny stan uszkodzenia.

kotła, a więc i statku na czas dłuższy. Wobec rozpoczętego okresu nawigacji, zalecone zostało

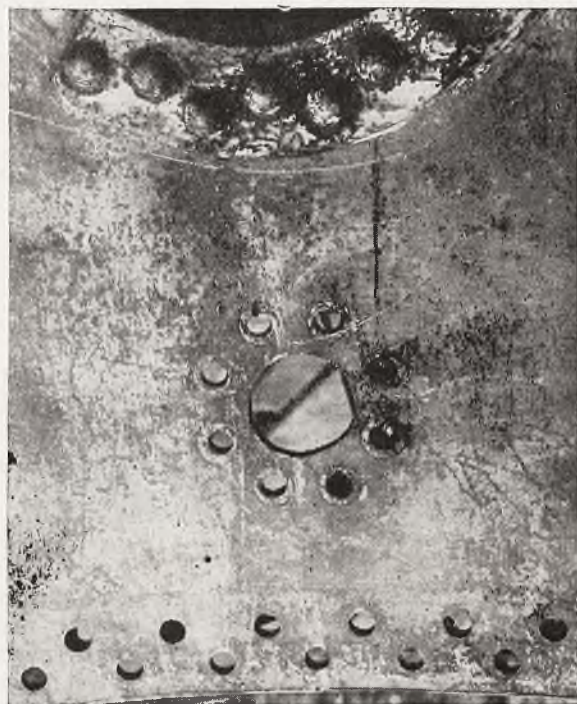


Rys. 3. Pęknięcie od strony kanałów spalinowych.

założenie od wewnątrz kotła pierścienia wzmacniającego (por. część zakreślona na rys. 1). Po dokonaniu tej prowizorycznej naprawy i po

przeprowadzeniu próby wodnej kocioł został uruchomiony.

W roku 1927 maszynista statku pragnąc sprawdzić szczelność kotła po dokonanej wymia-



Rys. 4. Pęknięcie od strony wody.

nie kilkunastu płomieniówek poddał kocioł próbie wodnej. Pod ciśnieniem 14 atm kocioł pękł w miejscu uszkodzonym, szczelina zaś przedłużyła się aż do wykroju umieszczonego w pobliżu króćca (por. rys. 2). Całkowita długość pęknięcia wyniosła  $340 + 28$  czyli 368 mm.

W celu naprawy uszkodzenia polecono wyciąć blachę wzdłuż całego dzwona kotła i nałożyć zamiast niej łątę, połączoną z płaszczem zapomocą łubek, czyli tak jak nitowane są podłużne szwy walczaka. Wykrój na wąż polecono wykonać w taki sposób by większa oś wykroju ustawiona była w poprzek kotła.

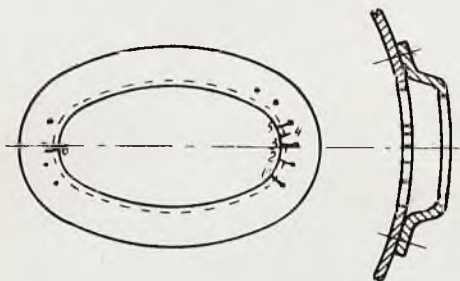
Powstanie uszkodzenia przypisać należy wadliwemu układowi wykroju na wąż.

### 3. Jeszcze jedno pęknięcie na wykroju na wąż.

W jednopłomienicowym kotle syst. Thomas Laurens, pow. ogrzew. 47 m<sup>2</sup>, ciśn. 9 atm, zbudowanym rzekomo w pewnej wytwórni krajowej, przy rewizji koncesyjnej stwierdzono szereg pęknięć na krawędzi wykroju na wąż. Większa oś włazu ustawiona była wzdłuż kotła. Polecono usunąć odpowiednie nity i ustalono z jednej strony wykroju cztery pęknięcia i jedno nadpęknięcie oraz cztery pęknięcia po drugiej stronie tego wykroju. Trzy pęknięcia idą pomiędzy nitami, pozostałe zaś ciągną się od krawędzi wykroju do otworu nitowego (rys. 1). Ponieważ w po-



bliżu wykroju na wąż leży zbiornik pary, którego kołnierz znajduje się w odległości zaledwie 100 mm od wykroju, naprawy nie można było skutecznie inaczej jak przez wycięcie blachy wzdłuż całego dzwona kotła. W łacie nitowanej na podwójne łubki wycięty będzie otwór na wąż



Rys. 1. Szkic uszkodzenia.

tak aby większa jego oś ustawiona była w poprzek kotła.

Przyczyna uszkodzenia — wadliwy układ wężu.

### WADLIWE ZŁOŻENIE SILNIKA PAROWEGO.

Przy rozbieraniu i składaniu łatwo zamienialnych części silnika, zwraca się nieraz zbyt małą uwagę na dokładne i celowe oznaczenie części wspólnie pracujących. Na tem tle powstają poważne trudności przy składaniu silnika, a w razie popełnienia błędu znaczne straty przy pracy silnika. Dotyczy to przede wszystkim takich części, które są identyczne pod względem zasadniczych wymiarów konstrukcyjnych gdyż jedynie właściwe lub niewłaściwe ułożenie ich w całym układzie spowodować może prawidłowe lub wadliwe działanie silnika.

Przy badaniu silnika parowego o dwóch cylindrach bliźniaczych o mocy około 100 KM, z rozrządem w postaci podwójnych suwaków półokrągłych systemu Ridera z regulatorem kulowym, na parę nasyconą o ciśnieniu 7 atm z wydmuchem, otrzymano przed regulacją rozrządu przy zmiennym obciążeniu szereg wykresów, przedstawionych na rys. 1 (wykresy te dotyczą do prawego cylindra; w cylindrze lewym przebieg pracy był analogiczny).

Z wykresów tych wynika, że działanie suwaka ekspansyjnego było zupełnie wyłączone; silnik stale pracował przy maksymalnym napełnieniu, wynoszącym około 85%, jakie daje suwak rozdzielczy, a regulacja odbywała się ręcznie przy pomocy dławienia pary. Średnia ilość obrotów wynosiła przytem około 120 na minutę, a regulator przy normalnym obciążeniu fabryki nawet przy najmniejszym otwarciu zaworu wpustowego zajmował najwyższe położenie.

Po otwarciu skrzynki suwakowej stwierdzono, że oprócz niedokładności w ustawieniu suwaków rozdzielczych, oba suwaki ekspansyjne były tak obrócone, że nie mogły one przy zmianie położenia regulatora, wpływać na zmianę napełnienia; by tę wadę usunąć starano się ustawić

suwaki ekspansyjne tak, aby przy najniższym położeniu regulatora, dawały pełne napełnienie (określone przez suwaki rozdzielcze), a przy najwyższym położeniu — napełnienie zero.

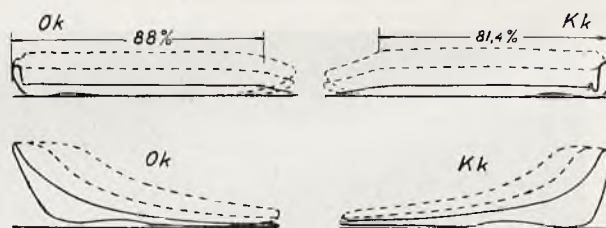
Przypuszczając, że silnik został wykonany w wytwórni bez zasadniczych błędów konstrukcyjnych i montażowych, wywnioskowano, że przy składaniu maszyny po remoncie na miejscu jej pracy wymienione zostały poszczególne części. Trudno jednak było stwierdzić, które części były zamienione, gdyż żadne z nich nie posiadały odpowiednich oznaczeń.

Po szeregu prób i wymianie części uzyskano prawidłowy układ suwaków w obu cylindrach.

Wykresy (rys. 2) przedstawiają przebiegi pracy cylindra prawego przy zmiennym obciążeniu (wykresy cylindra lewego są identyczne). Z wykresów tych wynika, że obecnie rozrząd pary jest prawidłowy, że nie trzeba silnika dopasowywać do obciążenia przez dławienie pary, gdyż napełnienie zmienia regulator, a silnik pracuje przy ciśnieniu dolotowym, odpowiadającym ciśnieniu pary w kotle.

Okazało się nadto, że normalna ilość obrotów wynosi nie 120 obrotów na minutę lecz 90, przy której silnik pracuje niezależnie od obciążenia.

Poprzednia ilość obrotów  $n = 120$  została ustalona przez przystosowanie silnika do istnieją-



Rys. 1 i 2.

cej już instalacji (pędni). Zmiana liczby obrotów ponad 90 była oczywiście możliwa, gdyż uzyskiwano ją w pracy przy stałym napełnieniu, przez mniejsze lub większe otwarcie zaworu wpustowego.

St. Ch. i Z. K.

### WADY ROZRZĄDU ZAWOROWEGO W LOKOMOBILACH.

Załączone rys. 1 i 2 przedstawiają dość rozpowszechniony przed wojną w lokomobilach zaworowy rozrząd pary.

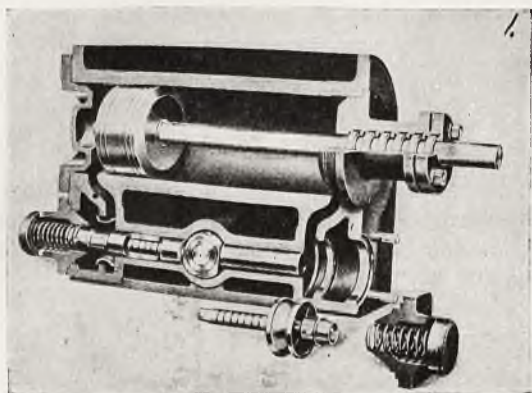
Mimośród umieszczony na głównym wale maszyny nadaje ruch wahadłowy drążkowi rozdzielczemu wraz z krzywkami. Krzywki wprawiają w ruch trzpienie zaworów, otwierając je, a sprężyny przy powrotnym ruchu krzywek zamykają zawory.

Takie lokomobile przy próbach odbiorczych w wytwórni, dają b. ładne wykresy indykatorowe (por rys. 3).



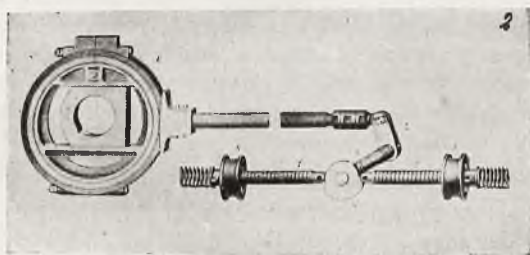
Zużycie pary przegrzanej przy ciśnieniu 10 — 12 *atm* i pracy z wydmuchem już w kilkudziesięcio-konnej lokomobili nie przekracza 7 *kg* na *KMi*.

Te świetne wyniki, otrzymane przy tak zwanych „Parade-Versuche“, inaczej zupełnie wyglądają w praktyce codziennego życia.



Rys. 1.

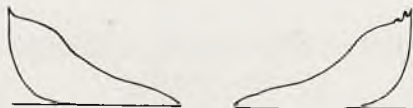
Poziomo ułożone zawory, których siódła spoczywają nie na osobno wstawionych gniaz-



Rys. 2.

dach, lecz bezpośrednio na materiale cylindra, nadzwyczaj szybko stają się nieszczelne, para przez nie uchodzi, dzięki czemu dość często zachodzą wypadki, że kocioł nie może nadażyć w wytwarzaniu pary, ciśnienie spada i maszyna traci swą moc.

Krażki umocowane na końcach trzpieni zaworowych powinny posiadać nieznaczne bardzo luzy względem krzywki, tak, aby nabieganie krzywki na krażek odbywało się możliwie bez

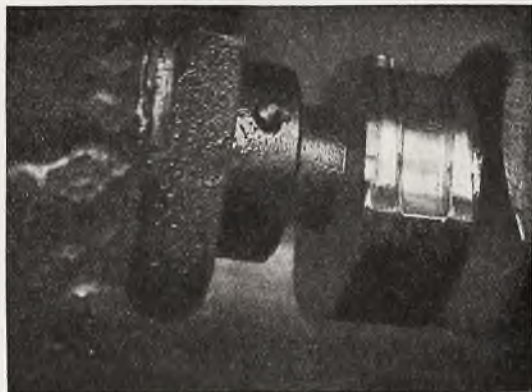


Rys. 3.

uderzeń. Jeśli zaś krażek przylegał zbyt ściśle do krzywki w stanie spoczynku zaworu, to zawór nie domykałby się, a para uciekałaby bez przerwy.

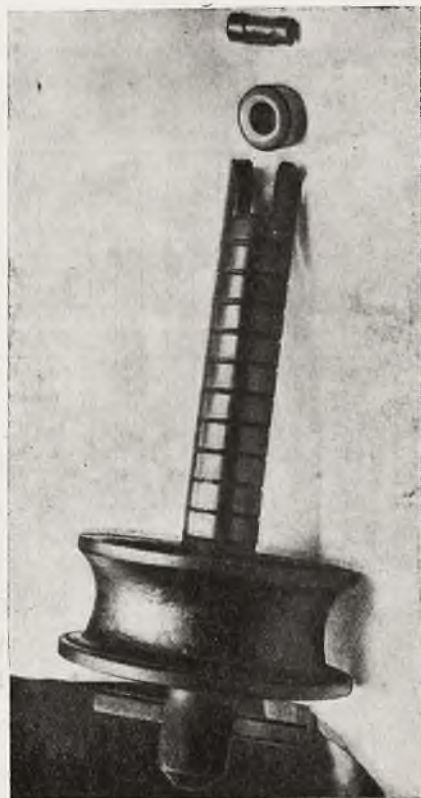
Przy zbyt wielkich luzach pomiędzy wspomnianymi częściami otrzymujemy znaczne uderzenia, wybijające zarówno krzywkę jak sam krażek, co powoduje nieprawidłowe wykresy.

W praktyce krażki, krzywki i sworznie dość szybko wybijają się, wobec czego lokomobila wymaga częstego sprawdzania rozrządu pary.



Rys. 4.

Niżej załączony rys. 4 przedstawia wybite krzywki, a rys. 5 i 6 wyrobiony sworznień i krażek.



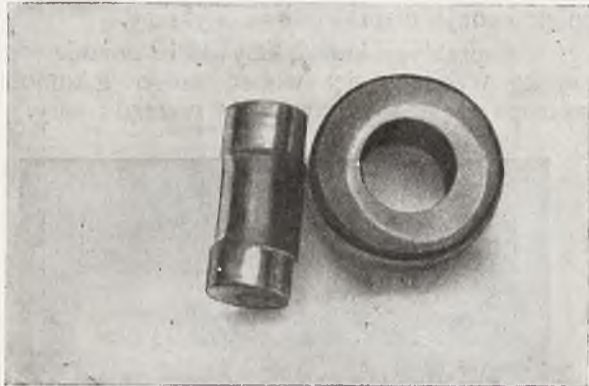
Rys. 5.

Nic więc dziwnego, że wykresy takiej 70-cio konnej lokomobili, po mniej więcej 2-ch tysiącach godzin pracy, posiadają charakter przedstawiony na rys. 7.

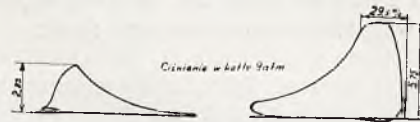
W takich warunkach lokomobila zużywa zamiast wyżej wskazanych gwarantowanych 7 kg

pary — około 18 kg na 1 KMi, a węgla zamiast 0,8 kg powyżej 4 kg na 1 KMi.

Z powyższego widać, jak niezbędne jest sprawdzanie rozrządu pary lokomobil tej konstrukcji.



Rys. 6.



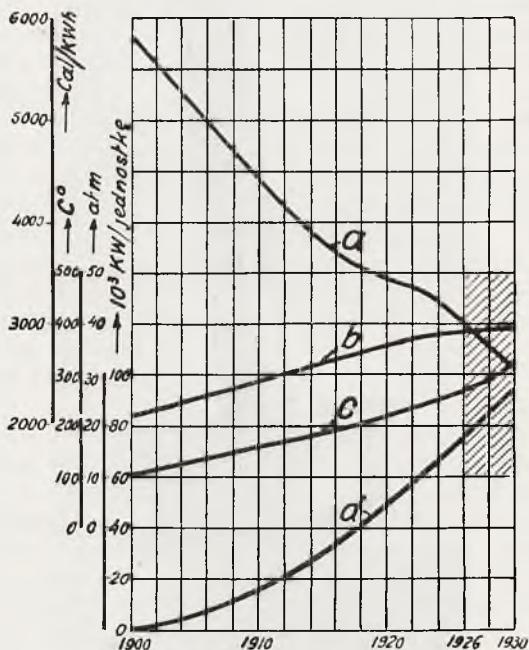
Rys. 7.

Zalecić ponadto należy pewną ostrożność w nabywaniu silników tego rodzaju, względnie zaopatrzenie się na zapas w zamienne części ulegające zużyciu.

## KRONIKA TECHNICZNA

### ROZWÓJ INSTALACJI TURBINOWYCH W AMERYCE \*).

Niżej załączony wykres podaje rozwój turbin parowych w Ameryce, poczynając od 1900 roku, oraz przewidywany rozwój do 1930 roku.



Rys. 1.

Linia (a) podaje zużycie ciepła w dużych kalorjach na kilowatogodzinę, linia (b) wzrost stosowanych temperatur pary w stopniach Celsjusza, linia (c) wysokość stosu

wanych ciśnień roboczych w atmosferach nadciśnienia, linia (d) wielkość mocy rozwijanej przez jednostkę wyrażonej w kilowatach. Wykres oparty jest na cyfrach dostarczonych przez szereg zakładów, znajdujących się w ruchu; wyjątek stanowi część wykresu, poczynając od 1926 r., która zbudowana została na zasadzie danych firm, budujących instalacje turbinowe.

### PRZEGLĄD WYTWÓRCZOŚCI KRAJOWEJ.

**Stocznia Gdańska.** Wytwórnia otrzymała w roku bieżącym liczne zamówienia na urządzenia kotłowni większych wymiarów w Polsce.

Od początku b. r. przyjęto mianowicie do wykonania

5 100 m<sup>2</sup> grupowych kotłów opłomkowych (do 25 atm ciśnienia)

1 280 m<sup>2</sup> kotłów płomienicowych i okrętowych

Razem 6 380 m<sup>2</sup> kotłów.

Część zleconych dostaw znajduje się obecnie w montażu.

### ZMIANA ADRESU BIURA OKRĘGOWEGO W BIAŁYMSTOKU.

Niniejszem podajemy do wiadomości, że Biuro Regionowe Stowarzyszenia w Białymstoku (ul. Piwna 21) przeniesione zostało od dnia 15 października b. r. na ul. św. Rocha 4. Telefon 1—29 (bez zmiany).

Zarząd Stowarzyszenia  
Dozoru Kotłów w Warszawie.

\*) Power Plant Engineering Nr. 20. 1926 r.



# Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Warszawie

jako bezstronna instytucja rzeczoznawcza  
podejmuje się czynności następujących:

1. przeprowadza

## badania kotłów parowych i wszelkich urządzeń silnikowych

w warunkach ich pracy, w celu usunięcia wad i braków albo w związku  
z przebudową lub z rozszerzeniem instalacyj,

2. przeprowadza

## badania całości kształtu gospodarki cieplnej

zakładów przemysłowych w celu opracowania projektów racjonalizacji  
gospodarki cieplnej,

3. przeprowadza

## odbioru gwarancyjne

wszelkich instalacyj silnikowych, a więc: kotłów parowych, turbin  
parowych, maszyn parowych, silników spalinowych,

4. przeprowadza we własnych pracowniach

## badania wody i oznaczenia wartości opałowej paliw

stałych, ciekłych i gazowych i udziela miarodajnych wskazówek w za-  
kresie właściwego wyzyskania paliwa i wytworzenia zeń energii cieplnej.

Stowarzyszenie posiada wszelkie precyzyjne przyrządy pomiarowe i korzysta  
ze współpracy zespołu wykwalifikowanych inżynierów specjalistów.

Zgłoszenia kierować należy do Biura Zarządu Stowarzyszenia:

Warszawa, Chmielna 2, telefon 95-06 i 275-45

oraz do Biur Okręgowych Stowarzyszenia, a mianowicie:

Warszawa, Nowy Świat 34, m. 12, tel. 25-04.

Łódź, Piotrkowska 199, tel. 8-48.

Dąbrowa Górnicza, Sienkiewicza 7, tel. 1-01.

Kraków, Karmelicka 45, tel. 33-55.

Lwów, Św. Teresy 10, tel. 19-31.

# Stowarzyszenie Mechaników Polskich z Ameryki Sp. Akc.

Warszawa, Marszałkowska 46.

Skrót telegraficzny: „PMECHANICS”.

Telefony: 106-22, 106-06, 106-99 i 106-13.

Poleca własnego wyrobu:

**Obrabiarki** do metali i drzewa, **narzędzia** precyzyjne: frezy, rozwiertaki, gwintowniki, **wiertła** spiralne (ze stali wolframowej) i t. p.

**Podzielnice** uniwersalne do frezarek, **przyrządy** do frezowania i szlifowania na tokarkach, **odlewy** żeliwne: maszynowe, rury wodociągowe, kanalizacyjne, rury żebrowe, gwoździe i drut.

Specjalne **obrabiarki** i narzędzia dla **przemysłu wojennego i kolejnictwa**.

Szczegółowe oferty i prospekty na żądanie.

199—1

## KOCIOŁ systemu Dupuis (Flammrohr)

o powierzchni ogrzewalnej 60 m<sup>2</sup> o 6 atm. w dobrym stanie, z powodu przebudowy tanio do oddania. Łask. zgłoszenia pod: **Zjednoczone Młyny Parowe Łodygowickie i Komorowickie, Józef Dobija, ŁODYGOWICE.**

192—1

## MASZYNA Parowa systemu „Erste Brünner”

jednocylindrowa (Ventilsteuerung) w dobrym stanie o sile maksymalnej 100 koni z powodu przebudowy tanio do oddania. Łask. zgłoszenia pod: **Zjednoczone Młyny Parowe Łodygowickie i Komorowickie, Józef Dobija, ŁODYGOWICE.**

192—1

## Poszukujemy używanej LOKOMOBILI

o sile normalnej 50 koni w dobrym stanie.

Łask. zgłoszenia pod **Zjednoczone Młyny Parowe Łodygowickie i Komorowickie, Józef Dobija, Łodygowice.**

193—1

## IZOLACJA!

przeciw stratom ciepła w gospodarce parowej, wypromienianiu chłodu w urządzeniach chłodniczych. Izolacje budowlane przeciw wpływom atmosferycznym, oraz izolacje akustyczne wykonują sprawnie, fachowo i dostarczają wszelkich materiałów izolacyjnych.

Wielkopolskie Zakłady Izolacyjne  
**ALEKSANDER RĄCZKOWSKI**

Skrót telegr. „Alra” Poznań, Plac Wolności 17  
Telefon 2312.

165—7

## RUSZTA

ze specjalnego stopu żeliwa, napuszczane lub lane w kokilach, tak do palenisk stałych jak — i ruchomych, dostarcza —

Tow. Akc. „WIEPOFANA” — Poznań,  
ul. Dąbrowskiego 81, telefon 61-56.

190—12

## RURY FALISTE

Stanowią nieodzowny element przy budowie przewodów parowych na wysokie ciśnienie przy przegrzanej parze.

Wszelkiego rodzaju wyroby (zbiorniki rury fasonowe, kominy i t. p.) z blachy żelaznej, spawane acetylenem.

Projekty przewodów wszelkiego rodzaju sporządza

Fabryka Przewodów Rurowych. Maciejewski i S-ka „COMPENSATOR”

Warszawa, ul. Przemysłowa 32, Tel.: 18-72 Telegr.: Compensator, Warszawa.

198—12



# ARMATURE

żeliwną i brązową dla zakładów przemysłowych, jako to: wentyle, krany, zasuwy wszelkich typów, inżektory, pompy, manometry it. p.

**Armaturę** specjalną do przewod. parowych na parę przegrzaną.

**Armaturę** przeciwpożarową, wodociągową i kąpielową.

**Armaturę** do instalacji ogrzewania centralnego: krany-regulatory, zasuwy Peeta odwadniacze i t. p.


Odlewy żeliwne i metalowe do — 15.000 kg w jednej sztuce. —

**Wyroby** z kwasoodpornego brązu fosforowego D-ra Künzla — podług własnych lub nadesłanych modeli i rysunków.

**Janczewski i Freymark**  
Warszawa — Mokotowska 49.

9-161

**ZAKŁADY**  
**„EKONOMIA”**  
NASZE APARATY  
OCZYSZCZAJĄ  
W POLSCE #  
OK. 50000000  
LITRÓW WODY  
DZIENNIE



**BIELSKO**  
**WOJ. ŚL.**

**OCZYSZCZANIE**  
**Wody**

Zmiękczenie  
Filtrowanie  
Odżelazianie  
Odmangan.  
Destylacja  
Sterylizacja  
Odpowietrzanie etc.  
Analizy\*

w WARSZAWIE:  
inż. **B. RUDZIŃSKI**  
Wilcza 39a, tel. 322-63.

162-2

## „Powszechnie Towarzystwo Elektryczne **AEG**”.

Warszawa, Krakowskie Przedmieście 16/18

**KRAKÓW**  
ul. Dunajewskiego 3.

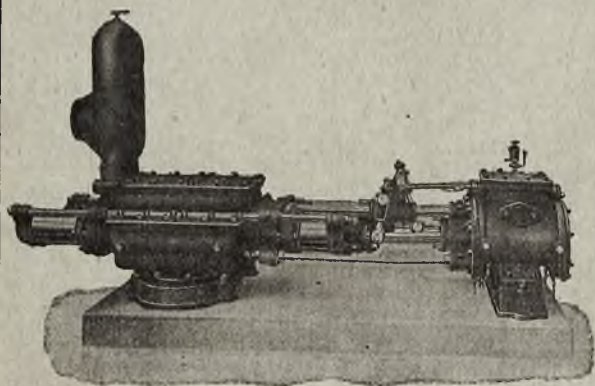
**ŁÓDŹ**  
ul. Piotrowska 65.

**POZNAŃ**  
ul. Św. Marcina 41.

**SOSNOWIEC**  
ul. Warszawska 6.

Wszelkie instalacje elektryczne. Wielkie składy materiałów elektrycznych.

159-2



**ZAKŁADY MECHANICZNE I ODLEWNIA**  
**ROHN, ZIELIŃSKI i S-ka**  
Sp. Akc.

**WARSZAWA, JEROZOLIMSKA 105,**  
Telefon 5-88 i 58-83.

**POMPY** do zasilania kotłów parowe,  
s. Worthingtona, transmisyjne.  
odśrodkowe.

136-S



# **The International Shipbuilding and Engineering**

**Stocznia Gdańska, Gdańsk**

**dostarcza:**

**wysokosprawnościowe kotły parowe**  
dla ciśnienia pary 35 atm. i wyżej

**sekcyjne kotły wodnorurkowe — kotły stromorurkowe**  
**kotły falisto-rurkowe** z stopniowanymi falistymi rurami płomiennymi  
dla wysokich specyficznych obciążeń.

**Paleniska o ruszcie płaskim i ruchome** wszelkiego rodzaju.

**Silniki Diesla** ze sprężarką i bez od 4 do 1200 KM.

**Silniki elektryczne i transformatory.**

**Siłownie parowe** ze zużytkowaniem pary wylotowej.

**Urządzenia dla cukrowni.**

**Konstrukcje** żelazne.

**Śpizowe dzwony kościelne.**

**Kosztorysy i odwiedziny inżynierów bezpłatnie.**

BIURA WŁASNE:

Warszawa,  
Jasna 11 m. 5, tel. 99-18.

Lwów,  
ul. Podleńskiego 7, tel. 48-98.

Poznań,  
Plac Wolności 9, tel. 37-35.

Łódź,  
ul. Ewangelicka 14-16, tel. 41-83.

Kraków,  
ul. Wiślna 12, tel. 30-49.

Lublin,  
Krak. Przedm. 56, m 8, tel. 9-62.