

PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU
WYDAWNICTWA ROK SZESZCZDZIESIĄTY

ŻĄDAJCIE

TRANSFORMATORÓW

24 WOLTOWYCH

120/24 V lub 220/24 V



FABRYKA APARATÓW
ELEKTRYCZNYCH

K. SZPOTAŃSKI i S^{KA}

WARSZAWA

Kałużyńska Nr. 4.

Telefon 10-02-43.

POZNAŃSKO - WARSZAWSKIE TOWARZYSTWO UBEZPIECZEŃ

SPÓŁKA AKCYJNA W POZNANIU

JEDNO Z NAJPOWAŻNIEJSZYCH KRAJOWYCH TOWARZYSTW UBEZPIECZEŃ

ZAŁATWIA UBEZPIECZENIA:

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. OD OGNI, | 5. OD ODPOWIEDZIALNOŚCI CYWILNO-PRAWNEJ, |
| 2. „ KRADZIEŻY Z WŁAMANIEM, | 6. „ SZKÓD PRZEWOZOWYCH (TRANSPOR- |
| 3. „ SZKÓD WODOCIĄGOWYCH, | TÓW), |
| 4. „ NASTĘPSTW NIESZCZĘSLIWYCH WY- | 7. „ USZKODZEŃ SAMOCHODÓW I SAMO- |
| PADKÓW, | LOTÓW. |

TOWARZYSTWO wchodzi z zachowaniem całkowitej samodzielności w skład
Koncernu Zakładów Ubezpieczeń:

„VESTA” Bank Wzajemnych
Ubezpieczeń

„VESTA” T-wo Wzaj. Ubezp.
od Ognia i Gradobicia

POZNAŃSKO - WARSZAWSKIE
T-wo UBEZPIECZEŃ S. A.

Kapitały i rezerwy Koncernu wynoszą **Zł. 21.500.000**
Aktywa Koncernu na 11. 1933 r. wynoszą **Zł. 30.400.000**

Koncern, oprócz rezerw w kapitałach i papierach wartościowych posiada 21 KAMIENIC
w Poznaniu, Warszawie, Bydgoszczy, Gdańsku, Grudziądzu, Katowicach, Lwowie i Rybniku

SOLIDNA LIKWIDACJA SZKÓD I SZYBKA WYPŁATA ODSZKODOWAŃ
Centrala T-wo POZNAŃ - ul. św. Marcina Nr. 61.

ODDZIAŁY TOWARZYSTWA:

WARSZAWA, Czackiego 2 (dom własny) Telefony: 502-82, 241-40 i 250-82.

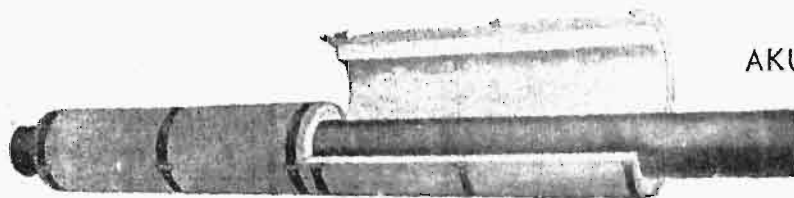
Poznań, Kantaka 2-5, domy własne, Grudziądz, 3-go Maja 22, dom własny, Katowice, 3-go Maja 13, dom własny
Kraków, Florjańska 51, Lwów, Akademicka 4, Łódź, Piotrkowska 97, Wilno, Mickiewicza 7.

Reprezentacja w Gdyni, Starowiejska 47, dom p. Jaworowicza.

Reprezentacje i Agentury we wszystkich miastach Rzeczypospolitej Polskiej.

FRANCISZEK OŻAROWSKI

ZAKŁAD IZOLACJI TERMICZNEJ,
AKUSTYCZNEJ I WODOCHRONNEJ



WARSZAWA, CHŁODNA 45
TELEFON 2 72

Specjalność:

IZOLACJA CIEPLNA
zapomocą

85%
magnezji **NEWALLS**

Oto jeden z licznych dowodów uznania dla tego materiału:

ST. I J. GÓRNICCY

ŻEGLUGA NA WIŚLE.

Płock, dnia 30 września 1933 r.

Na skutek listu W Pana z dn. 4 b.m. chętnie zaświadczam, że kupiona od W Pana magnezja 85% Newalls użyta do izolacji kotłów na statkach parowych firmy Górniczych w Płocku w zupełności odpowiedziała pokładanym w niej nadziejom.-

Raporty załóg wszystkich statków stwierdzają dużą oszczędność na węglu oraz dużo mniejszy zar w kotłowniach. Konkretnie oszczędność węgla na statkach przedstawia się w ten sposób, że wydatek kilkuset złotych na izolację jednego kotła zamortyzował się w ciągu jednego miesiąca jazdy.-

Z poważaniem

Nadzorca Sądowy
nad firmą

St. i J. Górniccy

w PŁOCKU.

Żegluga na Wiśle.

Jan Kasimierz Chosdof

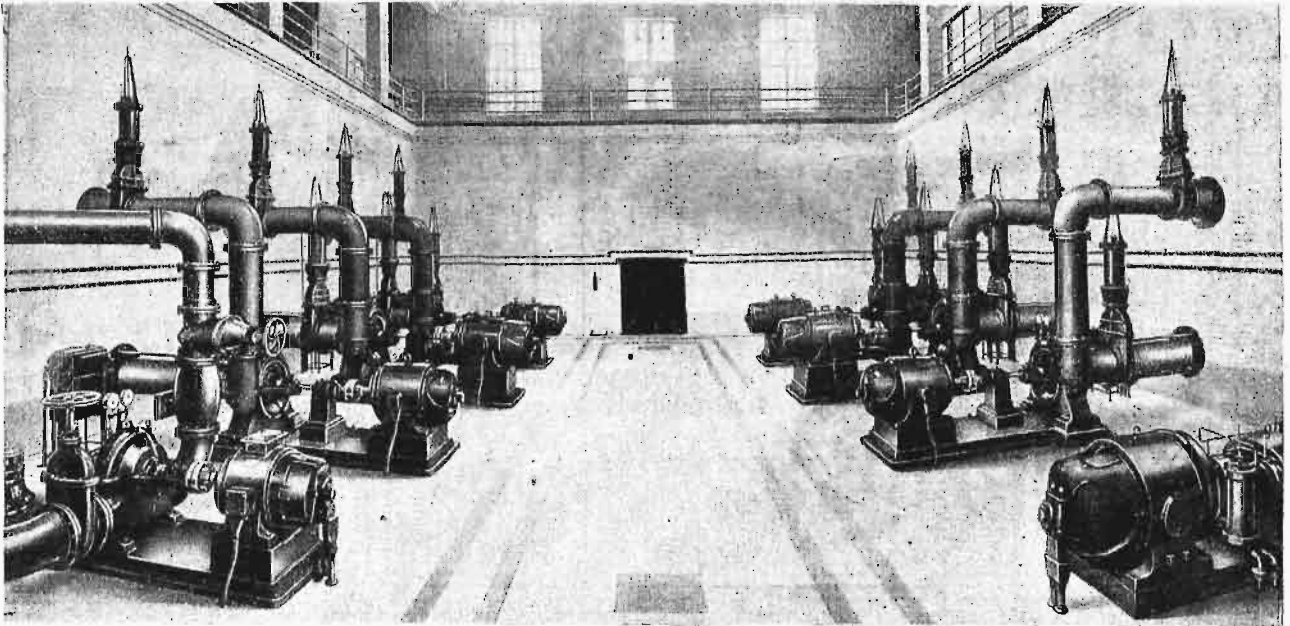
Adres telegraficzny: GÓRNICCY - PŁOCK
Telefony: 110.

Katalogi
i kosztorysy
bezpłatnie.

Adres pocztowy:

Warszawa, skrzynka pocztowa 624.

P O M P Y

TURBINOWE NA STACJI FILTRÓW
POSPIESZNYCH W WARSZAWIE

WYKONANE PRZEZ
ZAKŁADY MECHANICZNE
INŻ. STEFAN TWARDOWSKI

DAWNIEJ BRANDEL, WITOSZYŃSKI I S-KA

WARSZAWA, ul. Grochowska 37

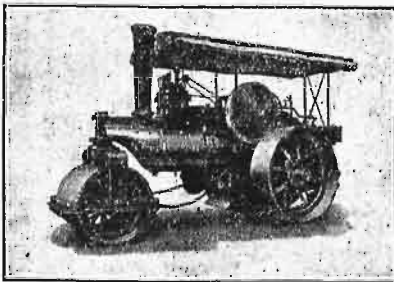
Telefon 10-18 86

WARSZAWSKA SPÓŁKA AKCYJNA BUDOWY PAROWOZÓW

WARSZAWA, KOLEJOWA Nr. 57.

TELEFONY: 268-60, 511-61

Adres telegr. LOKOMOT, Warszawa



PAROWOZY normalno- i wąskotorowe.

WAGONY MOTOROWE normalno- i wąskotorowe.

HAMULCE samoczynne kolejowe.

URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE i sygnały kolejowe.

KOTŁY PAROWE różnych typów dla instalacji stałych i okrętowe

ZASOBNIKI CIEPLNE, zbiorniki, cysterny i t. p.

HYDROFORY i urządzenia wodociągowe.

WALCE DROGOWE.

SILNIKI DIESLA najnowszej typu dla instalacji stałych i trakcyjne

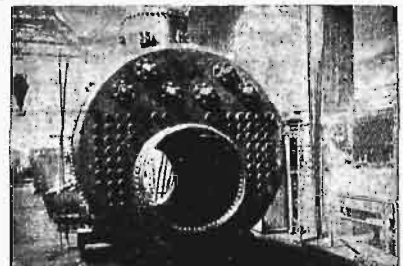
SILNIKO-SPRĘŻARKI bezkorbowe, stałe i przewoźne.

DŹWIGI, ŻÓRAWIE i wszelkie urządzenia transportowe.

Kompletne instalacje przemiałowe z młynami „HURAGAN“ dla prze-
miatu zbóż i wszelkich materiałów.

CZĘŚCI KUTE I PRASOWANE ORAZ WSZELKIE ROBOTY KO-
TLARSKIE.

URZĄDZENIA DLA ZWIĘKSZENIA MOCY silników Diesla o 25%
przez doładowanie dynamiczne syst. WIBU.



Kosztorysy i porady techniczne bezpłatnie

PIERWSZA KRAJOWA WYTWÓRNIA SPRĘŻYN



PASY PĘDNE GUMOWANE

TRWAŁE, EKONOMICZNE
NIEZAWODNE W DZIA-
ŁANIU (nie ślizgają się i nie
wydłużają), ODPORNE NA
WILGOĆ, PARĘ, KWASY
I ZMIANY TEMPERATURY

WSZELKIE WYROBY GUMOWE TECHNICZNE
oraz WSZELKIE WYROBY Z GUMY
STOSOWANE W PRZEMYSŁE

ZAKŁADY KAUCZUKOWE
PIASTÓW, Sp. Akc.

22 WARSZAWA, ŻŁOTA 35, TEL. 5.33-49

STOWARZYSZENIE MECHANIKÓW POLSKICH Z AMERYKI

SP. AKC.

w WARSZAWIE, ul. MARSZAŁKOWSKA 46

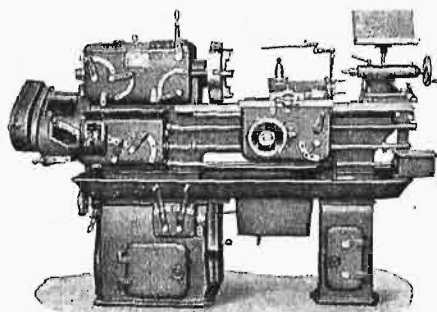
Telefony: 8 06-29, 8 86-06, 8 68-11, 8 06-99, 8 06-13.

Wytwórnia w PRUSZKOWIE i Zakłady Przemysłowe „POREBA”.

Polecamy własnego wyrobu:

Obrabiarki do metali: tokarki, wiertarki, strugarki poprzeczne i podłużne, frezarki pionowe i poziome, dłutownice, szlifierki, ryflarki, obrabiarki dla ciężkiego przemysłu kolejowego i hutniczego wagi, sięgającej powyżej 50 000 kg, obrabiarki do drzewa.

Przyrządy do: frezowania, szlifowania, gwintowania na tokarkach. Przyrządy podziałowe i do pionowego frezowania na frezarkach. Imadła: maszynowe i warsztatowe.



Tokarka precyzyjna szybkobieżna typu „2. T. X E”.

Narzędzia do obróbki metali: wiertła, rozwiertaki, frezy, gwintowniki i t. p.

Przyrządy fabrykacyjne: wiertarki, uchwyty, przymiary i t. p.

Odlewy żeliwne: maszynowe, wlewnice, cylindry parowozowe, rury wodociągowe, kanalizacyjne i ściekowe oraz kształtki do nich, odlewy sanitarne i naczynia kuchenne — surowe i emaljowane, odlewy dla centralnego ogrzewania.

PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU

Nr. 1

WARSZAWA, 10 STYCZNIA 1934 R.

Tom LXXIII

TREŚĆ:

Szybkość pociągów osobowych, nap. Inż. J. Dąbrowski.

Badanie własności mechaniczno-fizycznych poczwórny stopu odlewniczego Al-Si (cetal) i rozwój jego zastosowań, nap. Dr. G. Welter, Profesor Politechniki Warszawskiej.

Ocena własności koksu wielkopiecowego, nap. Wł. Kuczewski, inż.-metalurg.

O spawaniu stali stopowych przy naprawie narzędzi, nap. J. Goleniewicz, inż.-mechanik.

Przegląd pism technicznych.

Bibliografja.

Listy do Redakcji.

Sprawozdania i Prace Polskiego Komitetu Energetycznego.

SOMMAIRE:

La vitesse des trains de voyageurs (à suivre), par M. J. Dąbrowski, Ingénieur-mécanicien.

L'étude des qualités mécaniques et physiques de l'alliage quaternaire de l'aluminium (Cetal) et les possibilités du développement de son emploi dans l'industrie, par M. G. Welter, Dr.-Ingénieur, Professeur à l'École Polytechnique de Varsovie.

L'évaluation des qualités du coke métallurgique, par M. Wł. Kuczewski, Ingénieur-métallurgiste.

Sur la soudure des aciers spéciaux appliquée à la réparation des outils de coupe des métaux, par M. J. Goleniewicz, Ingénieur-mécanicien.

Revue documentaire.

Bibliographie.

Correspondance.

Bulletin du Comité Polonais de l'Énergie.

Inż. JAN DĄBROWSKI, Chrzanów

Szybkość pociągów osobowych

W ciągu ostatnich kilku miesięcy jesteśmy świadkami ożywionej kampanji prasowej za przyspieszeniem ruchu osobowego na kolejach polskich¹⁾. Przed szerokimi sferami czytelników gazet roztacza się obraz doskonałości ruchu kolejowego zagranicą, wobec którego wszystkie poczynania polskich kolei mają charakter przebrzmiałych anachronizmów. Polskim „kurjerem”, które zatrzymują się co 50 do 100 km, przeciwstawia się słynny „Latający Szkot”, który przebiega bez zatrzymania przestrzeń Londyn—Edynburg (632 km), a jak skromnie wygląda „Strzała Bałtycka” ze swą szybkością handlową 62 km/godz. wobec znanego „Cheltenham Flyer”, który odległość Londyn — Swindon 124 km przebiega bez zatrzymania w ciągu 65 min z szybkością średnią 116 km/godz! Jeśli dodać, że szybkości ok. 90 km/godz. były znane i stosowane na kolejach zagranicznych już w drugiej połowie ubiegłego stulecia — jak łatwo dojść do efektownego wniosku, że jeździmy w Polsce tak, jak jeżdżono w Niemczech za czasów Bismarcka, w Anglii — za królowej Wiktorji, a we Francji — za czasów drugiego cesarstwa.

Jednak pod powierzchownością argumentów dziennikarskich kryje się prawda, którą dyktuje ludziom wzrost codziennych potrzeb i szlachetna ambicja narodowa.

Celem niniejszego artykułu jest wykazanie, na podstawie dowodów rzeczowych, jak wygląda

sprawa szybkości pociągów osobowych zagranicą, jak na tem tle wygląda ruch osobowy w Polsce i co należałoby przedsięwziąć, aby wyrównać najbardziej rażące różnice.

Uwagi ogólne.

Koleje żelazne stanowią jedną z największych zdobyczy cywilizacji europejskiej, stworzyły one obszerną dziedzinę stosowania wielkich wynalazków technicznych, które zapewniają komunikacji kolejowej nieznaną przedtem szybkość, wygodę, punktualność i bezpieczeństwo, wywołały przewrót w stosunkach między ludźmi w dziedzinie gospodarczej, kulturalnej, politycznej i wojskowej.

Gęstość sieci kolejowej państwa w odniesieniu do ilości ludności i powierzchni jest miarą jego dobrobytu i zamożności.

Są to prawdy, nie ulegające wątpliwości i nie wymagające uzasadnienia.

W ciągu ostatnich kilku lat trudności gospodarczych okresu powojennego podnoszą się jednak głosy, czy należy dążyć do dalszych postępów w dziedzinie techniki, skoro ich bezpośrednim skutkiem bywa często najbardziej dotkliwy objaw tych trudności — bezrobocie. Co znaczy godzina czy minuta, oszczędzona w komunikacji kolejowej, wobec faktu, że przepadają nieprodukcyjnie miesiące i lata milionów ludzi!

Rozumowanie takie polega na nieporozumieniu. Zadaniem ludzi, którym przypadło w udziale kierowanie sprawami współczesnego życia, nie jest obniżenie poziomu potrzeb ludzkich i wyrzucenie się największych zdobyczy cywilizacji, lecz zadanie to jest znacznie trudniejsze, bo wymaga

¹⁾ „ABC” Nr. 174 i 216, „Kurjer Warszawski” Nr. 166, 186 i 195, „Gazeta Warszawska” Nr. 212, „Kurjer Poranny” z 27.VI, „Gazeta Polska” z 4 lipca, „Polska Zbrojna” Nr. 229, „Nowiny Techniczne” z 12 lipca 1933 r.

znalezienia wyjścia z trudności przy zachowaniu i rozpowszechnianiu całego dorobku kultury materialnej i duchowej. Takimi względami należy kierować się również przy układaniu zasad gospodarki kolejowej.

Kwestja szybkości pociągów osobowych posia-

Stan rzeczy zagranicą.

Aby ocenić należycie szybkość ruchu osobowego na kolejach polskich, należy poznać dokładnie, jak sprawa ta wygląda zagranicą.

Szybkość pociągów osobowych jest oddawna przedmiotem poważnych studjów. Dlatego też w

TABELA 1.
Najszybsze pociągi w Europie
Wykaz przebiegów bez zatrzymania z szybkością handlową:

Nazwa kolei	Szlak	Odległość km	Szybkość km/godz.
a) powyżej 100 km/godz.			
Anglja — Great-Western Ry	Swindon — London	124,4	115,9
Francja — Alsace-Lorraine	Mulhouse — Strasbourg	109,0	106,6
Niemcy — Koleje Państwowe	Berlin — Hamburg	287,0	105,6
Francja — Nord	Paris — Saint Quentin	154,0	105,0
Francja — Nord	Paris — Arras (Lille)	199,0	104,7
Anglja — London-Midland-Scottish	Crewe — Willesden	245,8	103,8
Francja — Alsace-Lorraine	(Bruxelles) Metz — Strasbourg	159,0	103,7
Francja — Paris — Orléans	Les Aubrais — Saint Pierre des Corps	115,0	103,0
Francja — Est	Paris — Epernay	142,0	102,6
Anglja — London-North-Eastern Ry	Grantham — London	169,8	102,4
b) od 90 do 100 km/godz.			
Włochy — Koleje Państwowe	Verona — Padova	82,0	98,4
Irlandja — Great Northern Ry	Dublin — Dunkalk	86,9	96,6
Francja — P. L. M.	Valence — Avignon	124,0	94,2
Francja — Midi	Bordeaux — Dax	148,0	92,6
c) od 80 do 90 km/godz.			
Belgja — Soc. Nationale	Bruxelles — Ostende	116,9	87,7
Szwajcaria — Koleje Związkowe	Göschenen — Bellinzona	103,0	83,5
Holandja — Koleje Państwowe	Rosendaal — Vlissingen	75,0	83,3
Polska — P. K. P.	(Warszawa) — Poznań — Zbąszyń	75,0	83,3
Austria — Koleje Związkowe	(Wien) — St. Pölten — Linz	128,0	81,7
Węgry — Koleje Państwowe	Budapest — Hatvan	69,0	80,7
Rumunia — Koleje Państwowe	Bucuresti — Cicolnita	109,0	80,7

da wielkie znaczenie dla rozwoju stosunków ekonomicznych wewnętrznych i zewnętrznych każdego kraju. Należycie dobrane szybkości ruchu osobowego mogą ożywić stosunki handlowe, mogą wywołać nowe kierunki komunikacyjne, nie mówiąc już o niedających się ująć w cyfry wygodach podróżującego koleją człowieka.

Jeden z dzienników polskich na pytanie: „Komu jest potrzebne przyspieszenie pociągów osobowych?“, odpowiada lapidarnie temi słowy: ²⁾

„Komu przyspieszenie pociągów jest potrzebne? Wszystkim: Państwu ze względów politycznych i ekonomicznych. Narodowi ze względów społecznych i gospodarczych. Robotnik czy urzędnik, udający się do pracy, mogą dłużej się wyśpać, więcej wypocząć, dodatkowo coś zapracować. Kupiec i przemysłowiec oszczędzają wysiłku i pieniędzy, a nade wszystko zabójczej w każdym interesie straty czasu.

Turysta może więcej zwiedzić, zamiast jałowo siedzieć w pociągu. Kuracjusz przybywa na miejsce mniej wyczerpany, a wraca zdrowszy, nie straciwszy w czasie jednej nocy rezultatu kilkutygodniowej kuracji. Na przyspieszeniu zyskuje także kolej, przy szybszych bowiem pociągach mniej taboru, obsługi, światła, ogrzewania, przetoków i t. d.“

Sprawa przyspieszenia ruchu osobowego staje się potrzebą szerokich warstw ludności i wysuwa się w formie postulatu pod adresem zarządu przedsiębiorstwa kolejowego.

Ujmując to zagadnienie najogólniej, powiedzieć można, że jeździć należy tak szybko, jak na to pozwalają nowoczesne środki techniczne i jak tego wymaga tempo życia gospodarczego każdego kraju.

²⁾ „ABC“ Nr. 216 z r. 1933.

czasopiśmie fachowych można znaleźć dużo pierwszorzędnych materiału w tym kierunku. Szczególną uwagę poświęca temu zagadnieniu wychodzący w Brukseli „Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer“ ³⁾.

Przedewszystkiem należy ustalić, jakie szybkości określają właściwie szybkość ruchu osobowego. We wszystkich zestawieniach poniższych używane będą trzy rodzaje szybkości: t. zw. szybkość handlowa (V_h), szybkość techniczna (V_t) i szybkość maksymalna (V_{max}) w km/godz.

Szybkość handlowa jest to średnia szybkość jazdy pomiędzy stacją początkową i końcową. Wyraża się ilorazem odległości w km przez całkowity czas jazdy, łącznie z postojami, w godzinach. Szybkość techniczna wyraża się ilorazem odległości przez czas jazdy po odliczeniu postojów. Szybkość

³⁾ Już po oddaniu do druku tego artykułu pojawił się numerze październikowym „Bulletin de l'Association Internationale du Congrès des Chemins de Fer“ dalszy ciąg pracy p. Lionel Wiener, profesora uniwersytetu w Brukseli, p. t. „Note sur la vitesse des trains“.

W części pierwszej tej pracy rozpatrywana jest b. szczegółowo sprawa szybkości pociągów osobowych na świecie w sposób ogólny, a w dalszych częściach ma nastąpić analiza stosunków pod tym względem w każdym kraju z osobna.

Dotychczas rozpatrzona została Wielka Brytania, a w dalszym ciągu mają być rozpatrywane; Francja, Belgja, Holandia, Włochy, kraje Europy środkowej, wschodniej i kraje zamorskie.

Praca ta zawiera wiele szczegółów lokalnych, nie interesujących może czytelnika polskiego, lecz zarówno układ jej, jak rozmiary, dowodzą, jak aktualnym staje się na zachodzie zagadnienie szybkości pociągów osobowych.

maksymalna stanowi najwyższą średnią szybkość jazdy pomiędzy dwiema stacjami bez zatrzymania.

Według powyższych określeń, V_h jest mniejsza od V_t , a na odcinku, który pociąg przebiega bez zatrzymania, $V_h = V_t = V_{max}$.

Oczywiście, określona w ten sposób szybkość maksymalna nie jest najwyższa na całym odcinku, gdyż, aby przy wszelkich przepisanych zwolnieniach na szlaku — jak przejazdy przez stacje, objekty drogowe i t. p. — utrzymać pewną średnią

TABELA 2.

Ilość i długość przebiegów z szybkością od 90 do 100 km/godz. i wyżej.

Anglja
128 przebiegów na długości 15 050 km.
Francja
565 przebiegów na długości 58 518 km.
Niemcy i Belgja — po jednym.

W tabeli 3 zestawione są najdłuższe przebiegi bez zatrzymania na kolejach zagranicznych.

TABELA 3.
Najdłuższe w Europie przebiegi bez zatrzymania.

Nazwa kolei	Szlak	Odległość km	Szybkość km/godz.
Anglja — London — North Eastern Ry . . .	London — Edinburgh ⁵⁾	631,9	84,3
Anglja — " — London-Midland-Scottish Ry . . .	London — York	302,6	93,0
" " " " " "	Carlisle — London	481,2	86,4
" " " " " "	London — Holyhead	424,2	82,0
" " " " " "	Glasgow — Grewe	391,5	73,2
" " " " " "	London — Exeter	279,7	96,9
" " " " " "	London — Bournemouth	173,6	86,9
Francja Nord	Paris — Liège	367	95,7
" " " " " "	Paris — Bruxelles (Midi)	311	95,7
" " " " " "	Paris — Calais (Maritime)	299	94,4
" " " " " "	Paris — Nancy (Strassbourg)	353	91,7
" " " " " "	Paris — Montparnasse — Saumur	286	81,2
" " " " " "	Paris — Vierzon	204	90,7
" " " " " "	(Paris) Dijon — Lyon	197	88,2
" " " " " "	(Bâle) Strasbourg — Metz (Brux.)	159	103,7
" " " " " "	Bordeaux — Dax	148	92,6
INNE KRAJE:			
Włochy — Koleje Państwowe	Livorno — Roma	316	77,7
" " " " " "	Roma — Firenze	316	73,2
Niemcy — Koleje Państwowe	Nürnberg — Halle (Berlin)	314	77,5
Portugalia — Koleje Państwowe	Pampilhosa — Lisbona	239	76,3
Węgry — Koleje Państwowe	Budapest — Hegyeshalom	196	75,4
Austria — Koleje Związkowe	Wien — Linz	189	77,2
Polska — Koleje Państwowe	(Warszawa) Kutno — Poznań	178	71,2
Belgja — Soc. Nationale	(Bruxelles) Namur — Luxemburg	164	70,8
Czechosłowacja — Koleje Państwowe	M. Ceska — Praha	164	72,9
Hiszpanja — Koleje Państwowe	Madrid — Alcazar	149	66,7
" " " " " "	Zaragoza — Fabara (Barcelona)	130	67,2
Szwajcaria — Koleje Związkowe	Bellinzona — Arth — Goldau (Lucerna)	141	62,2
" " " " " "	Samaden — Coire	127	56,0
Holandja — Koleje Państwowe	Wlissingen — Boxtel	138	78,8
Rumunja — Koleje Państwowe	(Bucuresti) Brasov — Sighisoara	128	66,8

⁵⁾ Pociąg ten, t. zw. „Latający Szkot”, zasługuje na odrębne traktowanie. Opuszcza on dworzec King's - Cross w Londynie od lat 70-u o godz. 10 rano codziennie, z wyjątkiem niedziel. Obecnie kursuje tylko w lecie i przebywa odległość z Londynu do Edynburgu w ciągu 7 g. 30 min. Parowóz posiada specjalnie ciężki tender o wadze 62 t w stanie roboczym i pojemności 23 m³ wody i 9 t węgla. Aparat umieszczony pod tendrem umożliwia czerpanie wody podczas jazdy z kanałów, umieszczonych pomiędzy szynami na niektórych stacjach. Tender jest połączony przejściem z wagonami tak, że obsługa parowozu zmienia się w połowie drogi.

szybkość, należy na pewnych odcinkach jechać z szybkością większą, niż V_{max} .

Charakterystyczną dla ruchu osobowego, jako całości, jest zatem t. zw. szybkość handlowa, i ta szybkość przyjęta została za podstawę do wszelkich porównań.

Wreszcie zaznaczyć należy, że we wszystkich zestawieniach niniejszego artykułu zostały wzięte pod uwagę tylko kraje europejskie.

Tabela 1^{3a)} zawiera zestawienie najszybszych pociągów w Europie według letnich rozkładów jazdy 1933 r. W zestawieniu tem zawarte są przebiegi bez zatrzymania z szybkością handlową ponad 80 km/godz.

Tabela 2⁴⁾ wskazuje stopień rozpowszechnienia przebiegów z wielką szybkością w czterech najbardziej uprzemysłowionych krajach i odnosi się do szybkości ponad 90 km/godz.

Tylko w Anglii i Francji najwyższe szybkości handlowe (ponad 80 km/godz.) są udziałem wszystkich pociągów pośpiesznych. W innych krajach stosunki te wyglądają nieco inaczej (tabela 4).

TABELA 4.

	km	km/godz.
Niemcy		
Berlin — Kolonja	588	79,6
Berlin — Frankfurt	539	78,6
Berlin — Monachjum	653	72,5
Berlin — Bazylea	888	75,5
Włochy		
Rzym — Neapol	210	78,7
Rzym — Turyn	667	58,4
Rzym — Medjolan	665	69,1
Rzym — Wenecja	609	56,2
Medjolan — Turyn	150	64,2
Medjolan — Brindisi	977	48,6
Medjolan — Wenecja	265	85,9
Hiszpanja i Portugalia		
Madryd — Barcelona	685	53,7
Madryd — Lizbona	665	43,5
Madryd — Algesiras	744	48,0

^{3a)} „Bulletin”, sierpień 1933.

⁴⁾ „Revue Generale des Chemins de Fer” Nr. 5, 1932.

Austria	km	km/godz.
Wiedeń — Salzburg	314	67,0
Wiedeń — Budapeszt (przez Bratislawę)	279	60,8
Wiedeń — Berlin (przez Drezno—Pragę)	730	51,2

Wreszcie na szczególną uwagę zasługują połączenia międzynarodowe (tabela 5), które, ze względu na dużą odległość i różnorodność przeszkód terenowych i granicznych, muszą być traktowane odrębnie.

TABELA 5.

	km	km/godz.
Paryż — Praga	1 247	61,1
Paryż — Wiedeń	1 490	67,4
Paryż — Medjolan (Simplon)	819	59,2
Berlin — Amsterdam	641	70,7
Berlin — Rzym (przez Brenner)	1 666	55,3
Berlin — Rzym (przez St. Gotthard)	1 963	68,8
Wiedeń — Medjolan	928	50,6
Wiedeń — Warszawa	674	47,2
Ostenda — Wiedeń	1 324	64,6
Ostenda — Bazylea	709	66,7
Ostenda — Stambuł	3 046	49,0

gdzie wielkie szybkości ruchu osobowego są najbardziej rozpowszechnione.

Ciekawą jest również rzeczą, że Niemcy, kraj bardzo uprzemysłowiony i mający duże ambicje na każdym polu działalności gospodarczej, nie podwyższają do najwyższych granic szybkości swych pociągów, choć wielka ilość stosunkowo łatwych profilów kolejowych powinna działać zachęcająco w tym kierunku ^{4a)}. Szybkości handlowe normalnych pociągów pociesnych (poza Anglią i Francją) pozostają zatem w granicach od 60 do 80 km/godz.

Stan rzeczy w Polsce.

Tabela 6 zawiera zestawienie najważniejszych pociągów pociesnych Polskich Kolei Państwowych według Urzędowego Rozkładu Jazdy z okresu letniego 1933. Dla przejrzystości podane zostały tylko pociągi w jednym kierunku, gdyż jazda w kierunku powrotnym odbywa się naogół z tą samą szybkością.

Pociągi zostały ułożone według malejącej szybkości handlowej.

TABELA 6.

Nr. działki	Nr. pociągu	S z l a k	Odległość km	Czas jazdy całkowity	Szybkość handlowa km/godz.	Ilość postojów	Czas postojów, min	Czas jazdy bez postojów, min	Szybkość techniczna km/godz.	Szybkość max. km/godz.	Największy przebieg bez zatrzymania km
117	702	Chojnice—Tczew	97	1 g. 10 m.	83,1	—	—	70	83,1	83,1	
201	L 1301	Warszawa—Kutno—Zbąszyń	379	5 .. 29 ..	69,1	2	12	317	71,8	Poznań—Zbąszyń 83,3	Kutno—Poznań 178
301	205	Warszawa—Katowice	319	4 .. 45 ..	67,2	5	14	271	70,6	Piotrków — Częstochowa 75,8	
338	302	Lwów—Kraków	341	5 .. 8 ..	65,5	6	22	286	71,5	Dębica—Tarnów 78,5	Lwów—Przemyśl 98
417	302	Śniatyn—Lwów	230	3 .. 41 ..	62,5	2	8	213	64,9	Stanisławów — Lwów 70,6	Stanisławów — Lwów 140
134	403	Warszawa—Toruń—Gdynia	466	7 .. 29 ..	62,3	9	45	404	69,3	Toruń—Bydgoszcz 85,7	Warszawa—Kutno 126
301	1	Warszawa—Kraków	363	5 .. 51 ..	62	6	20	331	65,7	Warszawa—Skiernewice 74,8	
301	201	Warszawa — Katowice — Zebrydowice	398	6 .. 27 ..	61,7	8	36	351	68,0	Katowice — Dziezdze 71,8	Warszawa — Kolaszki 105
134	1402	Gdynia—Bydgoszcz — Poznań	333	5 .. 29 ..	61,7	10	52,5	276,5	72,2	Bydgoszcz — Inowrocław 87,1	
401	902	Lwów—Warszawa	509	8 .. 20 ..	61,6	9	27	473	64,6	Lwów—Przemyśl 78,7	Dęblin—Warszawa 112
201	A 1305	Warszawa—Kutno—Poznań	304	4 .. 58 ..	61,2	5	14,5	283,5	64,5	(Rozwadów—Lublin) 52	Warszawa—Kutno 126
501	703	Warszawa—Stołpce	471	7 .. 42 ..	61,2	6	21	441	64,0	Kutno—Koło 68,2	Warszawa—Małkinia 97
233	409	Poznań—Katowice	335	5 .. 29 ..	61,1	8	19	310	64,9	Baranowicze—Stołpce 72,2	
338	1403	Kraków—Lwów	341	5 .. 40 ..	60,2	10	25,5	314,5	65	Jarocin—Ostrów 80,6	Przemyśl—Lwów 70,8
223	802	Rawicz—Poznań	336	5 .. 52 ..	57,3	13	63	289	69,7	74,5	Kościan—Poznań 74,5
207	306	Toruń—Iłowo									
125	306										
501	707	Warszawa—Wilno	426	7 .. 30 ..	56,9	5	37,5	412,5	62,0	Grodno—Orany 65	Warszawa—Małkinia 97
404	905	Warszawa—Kowel	344	6 .. 7 ..	56,2	8	18	349	59,1	Warszawa—Dęblin 62,3	Warszawa—Dęblin 112
305	1403	Katowice—Kraków	78	1 .. 25 ..	55	2	2	83	56,4		
101	601	Warszawa—Iłowo—Gdynia	410	7 .. 37 ..	53,8	9	44	413	59,6	Laskowice—Tczew 72	Warszawa—Iłowo 139

¹⁾ t. zw. „Strzala Bałtycka”.

Widać więc, że krajami najwyższych szybkości pociągów osobowych są Anglia i Francja. O ile jednak w Anglii szybkości mają raczej charakter pojedynczych rekordów, to Francja jest krajem,

^{4a)} Dopiero w roku 1933 daje się zauważyć ożywiony ruch w kierunku podniesienia szybkości pociągów osobowych na kolejach niemieckich i chęć współzawodnictwa z kolejami francuskimi i angielskimi. Patrz „Verkehrstechn. Woche, 1933 r., zesz. 17.

Z zestawienia tego widać, że najwyższą szybkość handlową (83,1 km/godz.) rozwija pociąg Chojnice—Tczew, który przebiega tę odległość bez zatrzymania; jest to zatem zarazem jego szybkość techniczna i maksymalna. Jest to pociąg bezpośredni z Niemiec do Prus Wschodnich przez Pomorze polskie.

Następnym z kolei według szybkości handlowej jest t. zw. Lux paryski, który przebiega całą odległość Warszawa—Zbąszyń (379 km) z szybkością handlową 69,1 km/godz., a na odcinku Poznań — Zbąszyń (75 km) rozwija szybkość 83,3 km/godz.

Jednak najszybszym na odcinku bez zatrzymania jest pociąg Gdynia — Bydgoszcz — Poznań, który odległość Bydgoszcz — Inowrocław (45 km) przebywa z szybkością 87,1 km/godz. Stosunkowo niska szybkość handlowa tego pociągu (61,7 km/godz.) jest skutkiem 10-u postojów o łącznej długości 52 minut.

Wreszcie najniższą szybkość handlową (53,8 km/godz.) posiada pociąg Nr. 601, Warszawa — Iłowo — Gdynia, czego przyczyną są znów postoje o łącznej długości 44 minut.

Z tabeli 6 widać również, że największą odległością, przebywaną bez zatrzymania, jest odcinek Kutno—Poznań (178 km), a odległość ponad 100 km. należy do często spotykanych.

Jest rzeczą charakterystyczną, że wszystkie odcinki przebiegów z najwyższą szybkością znajdują się na terenie Wielkopolski i Pomorza, w dystryktach Poznańskiej i Gdańskiej. Przyczyną tego jest prawdopodobnie lepszy stan nawierzchni, niż w innych częściach kraju.

Tabela 7 zawiera zestawienie pociągów międzynarodowych, przechodzących przez terytorjum Polski, i ułożona została również według malejących szybkości handlowych.

TABELA 7.

Nr. dzialki	Nr. pociągu	S z l a k	Odległość km	Czas jazdy całkowity	Szybkość handlowa km/godz.	Ilość postojów	Czas postojów min	Czas jazdy bez postojów min	Szybkość techniczna km/godz.
417—338 303	204	Śniatyn — Zebrzydowice . . . (Bukareszt — Wiedeń)	687	10 g. 58 m.	62,6	12	62	596	69,1
305—338 417	301	Bytom — Śniatyn (Berlin — Bukareszt)	666	11 „ 16 „	59,1	14	85	591	67,6
501—201	704—1303	Stołpce — Zbąszyń (Moskwa — Paryż)	850	14 „ 42 „	57,9	11	100	782	65,3
303—338 417	203	Zebrzydowice — Śniatyn . . . (Wiedeń — Bukareszt)	687	12 „ 00 „	57,2	16	105	615	67,0
201—501	1304—703	Zbąszyń — Stołpce (Paryż — Moskwa)	850	15 „ 7 „	56,2	11	102	805	63,4
417—338 305	302	Śniatyn — Bytom (Bukareszt — Berlin)	666	11 „ 58 „	55,7	15	113	605	66,0
338—305 233—245 139	1404—1401	Lwów — Gdynia	972	18 „ 24 „	52,8	25	136	968	60,2
139—245 233—305 338	1402—1403	Gdynia — Lwów	972	18 „ 41 „	52	25	150	971	60,0

Wreszcie tabela 8 podaje przebieg pociągu Paryż—Warszawa na poszczególnych odcinkach.

Jeśli zatem częstość i długość postojów wpływa w sposób oczywisty na zmniejszenie szybkości handlowej, to zaznaczyć należy, iż decydują w tym wypadku względy wyłącznie ogólnej gospodarki kolejowej, a nie konieczności techniczne.

TABELA 8.

Pociąg luksusowy Paryż — Warszawa.

Całkowita odległość	1597 km
Całkowity czas jazdy	22 g. 35 min = 1355 min
Szybkość handlowa całego przebiegu	70,7 km/godz.
„ techniczna „ „	76,3 „

Szybkość na poszczególnych odcinkach.

Odcinek	Odległość km	Czas jazdy całkowity min	Czas jazdy bez postojów min	Szybkość handlowa	Szybkość techniczna
Paryż — Liège.	365	—	235	—	93,2
Liège — Akwizgran	56	—	74	—	45,5
Akwizgran — Berlin	656	468	455	84	86,4
Berlin — Zbąszyń	188	193	178	60	62,6
Zbąszyń — Warszawa	379	338	324	67,3	70,1

Bowiem pojemność tendrów parowozów OK 22 (22 m³), które prowadzą większość pociągów pośpiesznych, pozwala naogół na jazdę około 3 godzin bez zatrzymania, a obsługa przy zmianie parowozu została do tego stopnia usprawniona, że na zmianę parowozu, związaną z przepisową próbą hamulców zespolonych, wystarcza 7 minut, co może być uważane za czas naprawę rekordowy.

Na podstawie wszystkich powyższych uwag, widać, że szybkość handlowa pociągów pośpiesznych na P. K. P. pozostaje w granicach od 54 do 70 km/godz.

Są to cyfry niższe, niż na kolejach zagranicznych, i należy zastanowić się, do jakich granic należy dążyć, aby wyrównać istniejące różnice.

Podstawy do porównania.

Natężenie przewozów. Ruch kolejowy jest odzwierciedleniem życia gospodarczego każdego kraju. I choć w pewnym stopniu polityka ko-

lejowa może spełniać zadanie pionierskie, przez budowę nowych linii, czy wprowadzanie nowych pociągów, to jednak podczas pewnego okresu natężenie ruchu kolejowego, czy to w dziedzinie ruchu towarów, czy osób, świadczyć może o natężeniu życia gospodarczego kraju.

W Polsce stosunki te ułożyły się jeszcze w spo-

sób szczególny. Każdy zabór miałby odpowiadać stanowi gospodarczemu państwa zaborcy. Jednak i tak nie było, gdyż dzielnice polskie były planowo zaniebawiane na korzyść metropolji. Dlatego też państwo polskie, a w szczególności Polskie Koleje Państwowe, muszą wykonać wielką pracę, aby przystosować się do potrzeb kraju i znaleźć właściwe miejsce w stosunku do państw zachodnich. Dotyczy to zarówno sieci kolejowej, jak i szybkości jazdy pociągów.

Obraz stosunków w dziedzinie ruchu osobowego podaje tabela 9.

TABELA 9¹⁾.

Państwa	Ilość mieszkańców (milj.)	Obszar w tys. km ²	Długość linii kol. km ¹	Przewóz pasażerów	
				Osób milionów	Pas.-km miliardów
Anglja	46,3	245	34,0	1318	42,6
Francja	41,9	551	43,5	795	29,1
Niemcy	65,6	471	58,4	1900	44,3
Polska	32,6	389	19,6	154	6,7
Czechosłowacja	14,7	140	13,6	333	8,8
Szwecja	6,2	448	16,6	70	2,4
Hiszpanja	23,7	505	15,9	117	—
Włochy	41,9	310	22,1	105	7,4

¹⁾ Łącznie z kolejami wąskotorowymi.

W tabeli tej zestawione zostały różne państwa europejskie pod względem ilości mieszkańców, obszaru, długości linii kolejowych oraz przewozu pasażerów według stanu z roku 1930.

Zestawienie to wskazuje, że — choć Polska pod względem ilości ludności mogłaby być porównana z Francją i Anglią — to jednak posiada sieć kolejową o połowę mniejszą i znacznie mniejsze natężenie przewozu pasażerów.

Tabela 10²⁾ zawiera cyfry, dotyczące ruchu osobowego na liniach pięciu największych towarzystw kolejowych francuskich.

TABELA 10.

	Długość linii eksploatowanych km	Ilość pasażerów milionów	Przebieg ogólny pasażero-km miliardów	Średnio na 1 pasażera km
Nord	3 800	154	4,5	28,8
Est	5 089	121	3,9	30,3
Orléans	7 864	81	4,3	50
PLM	9 895	109	7,0	61
Midi	4 290	27	1,6	60,0
Razem	30 968	493	21,3	42,0

Widać z tego, że ilość przewiezionych pasażerów na P. K. P. odpowiada cyfrze Kolei Północnej, choć sieć kolejowa tego towarzystwa wynosi zaledwie 3880 km wobec 17 000 km kolei polskich (normalnotorowych).

Gdyby porównywać dzielnice Polski, pokazałoby się może, że Wielkopolska posiada warunki kolejowe, podobne do niemieckich, a Małopolska — do czechosłowackich. Jednak całość kraju, pod względem długości sieci kolejowej i przewozu pa-

¹⁾ „Rocznik Statystyczny” 1933, wyd. Głównego Urzędu Statystycznego.

²⁾ „Revue Generale des Chemins de Fer”, październik 1932 r.

sażerów, odpowiada raczej takim krajom, jak Włochy i Hiszpanja. Oczywiście, należy mieć na uwadze wyjątkowe położenie nowego państwa i jego wyraźną dynamikę rozwojową.

Względy geograficzne. Jeżeli chodzi o ruch osobowy wewnątrz kraju, to układa się on zwykle w kierunku stolicy państwa i od stolicy. Taki kierunek jest tem bardziej wyraźny, im bardziej koncentruje się w stolicy życie całego państwa. Ten stan rzeczy ilustruje tabela 11, w której zestawiono ilość większych miast i ich ludność w różnych państwach europejskich.

TABELA 11.

Liczba większych miast oraz ich ludność.

Państwa	Liczba miast liczących od 100 do 500 tysięcy mieszkańców	Liczba miast, liczących powyżej 100 tysięcy mieszkańców w % ogółu ludności
Anglja	46	39,8
Niemcy	38	26,8
Włochy	17	17,4
Francja	14	15,7
Polska	9	10,5
Czechosłowacja	4	10,0
Rumunja	4	5,9
Jugosławja	3	3,8

O ile taka przewaga stolicy nie istnieje w Anglii, a szczególnie w Niemczech, o tyle jest bardzo wyraźna we Francji, i Polska w swym obecnym układzie rozwojowym zbliża się raczej do wzoru francuskiego. Dlatego też np. w Niemczech znaczenie nie mniejsze od pociągów, wychodzących z Berlina, mają połączenia pomiędzy wieloma dużymi miastami prowincjonalnymi, podczas gdy w Polsce największe znaczenie w ruchu komunikacyjnym będą mieć zawsze pociągi, wychodzące z Warszawy, lub zdążające do Warszawy.

W Polsce, główny ruch komunikacyjny powinien układać się możliwie dogodnie jeszcze dlatego, że Warszawa położona jest prawie w środku państwa.

Tabela 12 zawiera odległość od stolicy w innych państwach europejskich i w Polsce.

TABELA 12.

Paryż — Vintimille	1 121	London — Manchester	303
„ — Marsylja	862	„ — Plymouth	363
„ — Bordeaux	583	Berlin — Kolonja	588
„ — Lille	250	„ — Frankfurt	539
„ — Strassbourg	503	„ — Monachjum	653
„ — Havre	229,7	„ — Hamburg	287
„ — Brest	624	„ — Wrocław	334
„ — Nantes (État)	397	Warszawa — Gdynia	410
„ — Nantes (P.O.)	431	„ — Wilno	426
London — Edynburg	631	„ — Poznań	304
„ — Glasgow	—	„ — Lwów	509
„ — Liverpool	311	„ — Kraków	363

Obecnie podróż z Warszawy do Gdyni i Wilna trwa 7½ godz., do Lwowa 8½, do Poznania ok. 5 godzin, do Krakowa ok. 6 godzin. Pożądanem jest natomiast, aby, jeśli nie we wszystkich, to przynajmniej z bliżej położonych miast, stanowiących ważne ośrodki życia gospodarczego i politycznego Polski, można było przybyć do Warszawy rano i, po załatwieniu spraw, wrócić wieczorem tego samego dnia.

Takie pociągi organizują dla „ludzi interesu” koleje niemieckie, francuska Kolej Północna i in.

Współzawodnictwo innych linii kolejowych⁸⁾. We Francji i Anglii koleje znajdują się w rękach prywatnych towarzystw kolejowych⁹⁾. Charakter gospodarki kolejowej ma więc tam w dużym stopniu cechy prywatnego przedsiębiorstwa.

Współzawodnictwo ma miejsce przede wszystkim w tej formie, że podróż pomiędzy dwiema stacjami odbyć można po liniach różnych towarzystw kolejowych (z Paryża do Nantes — zarówno koleją Paris—Orleans, jak i État, z Londynu do Liverpoolu — Great Western Ry lub London—North—Eastern Ry). A pozatem istnieje jeszcze współzawodnictwo w dziedzinie komunikacji międzynarodowej (z Londynu do Rzymu przez Paryż — Simplon, lub przez Brukselę, Strassburg i Gotthard; z Amsterdamu do Bazylei przez Francję lub Niemcy; z Londynu i Paryża do Bukaresztu przez Brukselę—Wiedeń lub Medjolan—Zagrzeb i t. p.).

Wprawdzie złe strony takiego współzawodnictwa zostają łagodzone przez łączenie się poszczególnych towarzystw prywatnych w większe związki oraz przez międzynarodowe porozumienia w dziedzinie rozkładów jazdy, to jednak rzeczą istotną pozostaje fakt, że w ciągu wielu dziesiątków lat taki stan rzeczy istniał i pozostawił swe piętno, zarówno na rozmieszczeniu sieci, jak i na charakterze ruchu. Zresztą w wielu wypadkach nie chodziło tu o zwykłe korzyści ze zdrowego współzawodnictwa, lecz wchodził w grę pierwiastek jakiejś ambicji sportowej (szczególnie w Anglii), podsyconej systematycznie przez reklamę samych towarzystw kolejowych i prasę codzienną.

Najbardziej znany jest słynny wyścig pociągów pomiędzy Londynem i Aberdeen (przez Edynburg) na liniach kolejowych „Zachodniego Brzegu” (868 km) i „Wschodniego Brzegu” (842 km) (jeszcze z r. 1895). Każdy pociąg starał się osiągnąć sygnał wjazdowy w Kinnober (61 km przed Aberdeen) przed współzawodnikiem, gdyż sygnał wjazdowy był otwierany w Kinnober dla tego pociągu, który przybył pierwszy.

Słynny „Cheltenham Flyer”, kolei Great Western Ry, który przebywa odcinek Swindon—Londyn (124 km) z szybkością handlową 116 km/godz., a na niektórych odcinkach tego szlaku rozwija szybkość do 125 km/godz. — jest tak gwałtownie reklamowany, że na wszystkich stacjach gromadzą się tłumy, które z zegarkiem w ręku sprawdzają punktualność przebiegu, a zarząd kolei sprzedaje w Londynie specjalne bilety, umożliwiające powrót tym właśnie pociągiem. Są to wszystko rzeczy, mające charakter wyłącznie lokalny, i niema żadnej potrzeby naśladowania takich „wyczynów” w Polsce.

Jednak uznać należy, że szybkość handlowa pociągów pośpiesznych na Polskich Kolejach Państwowych jest za niska i, aby osiągnąć szybkość

⁸⁾ Nie myślę w tym wypadku o współzawodnictwie samochodów i motorowych wozów szynowych. Wszystkie rozważania powyższe odnoszą się bowiem do pociągów dalekobieżnych, w których, ze względu na wygodę podróżowania, muszą być używane ciężkie, obecnie żelazne, wagony o wadze ok. 50 tonn i lokomotywy parowe lub elektryczne o mocy ok. 2000 KM.

⁹⁾ We Francji istnieje jedno towarzystwo państwowe, obsługujące północno-zachodnią część kraju — Compagnie d'État — o ogólnej dług. linii ok. 9000 km.

zwykłych pociągów zagranicznych (ok. 80 km/godz.), musi być podniesiona o 10—15% wartości obecnych. Ponieważ zaś już przy obecnych szybkościach handlowych szybkość na niektórych odcinkach dochodzi w Polsce do 90 i 100 km/godz., przeto przy podniesieniu szybkości handlowej będzie zachodzić konieczność rozwijania na większej ilości odcinków szybkości 90—100 km/godz.

Należy więc zastanowić się, czy i w jakich warunkach jest to możliwe, bez podstawowych zmian w budowie sieci kolejowej i jej obsłudze.

(d. n.)

R É S U M É

Après avoir souligné la grande importance de la vitesse des trains de voyageurs au point de vue de développement des relations économiques, ainsi que de l'économie de temps, et après avoir signalé l'actualité du problème de l'augmentation de la vitesse des trains sur les chemins de fer polonais, l'auteur examine d'abord d'une manière détaillée l'état actuel de cette question à l'étranger. Il donne d'indications particulières sur les trains les plus rapides en Europe en 1933 (ayant une vitesse commerciale dépassant 80 km/h), ensuite le nombre et l'extension des parcours avec une vitesse 90—100 km/h dans les quatre pays les plus industrialisés de l'Europe, et enfin les plus longs parcours sans arrêt.

L'analyse de ces données conduit l'auteur à la conclusion que seulement en Angleterre et en France des vitesses supérieures à 80 km/h sont réalisées par tous les trains rapides, tandis que dans les autres pays la question présente un aspect différent. En ce qui concerne le nombre des trains à très grande rapidité, la première place est occupée surtout par la France, comme en Angleterre ces vitesses ont plutôt le caractère des records.

Passant à l'analyse de ce problème en Pologne, l'auteur cite les plus grandes vitesses des trains en Pologne en 1933, et énumère les trains développant sur de longs parcours des vitesses 83,1, 83,3, 87,1 km/h, ce qui correspond cependant en général à des vitesses commerciales 69,1, 61,7, 53,8 km/h. L'examen des trains internationaux parcourant le territoire de la Pologne, ainsi que le parcours du train Paris — Varsovie, montre que les vitesses sur le réseau polonais sont insuffisantes, bien qu'elles ne diffèrent pas d'une façon trop frappante des vitesses de ces mêmes trains sur les lignes de l'occident de l'Europe.

Constatant que la vitesse commerciale des trains rapides en Pologne varie entre 54 et 70 km/h, l'auteur conclut que cette vitesse doit être augmentée et se demande jusqu'à quelle limite cette augmentation serait possible et justifiée.

A ce but il soumet à examen les facteurs suivants: l'intensité du transport, les conditions géographiques (mouvement vers la capitale et entre les centres plus importants du pays), la concurrence des autres lignes ferroviaires et arrive enfin à la conclusion qu'il faudrait atteindre les vitesses des trains rapides étrangers, c-à-d. env. 80 km/h, ce qui correspond à une augmentation des vitesses actuelles de 10—15%.

(à suivre)

NOWE WYDAWNICTWA*)

Zadania ze statyki belek prostych. Prof. Inż. Dr. W. Wierzbicki. Str. 334, rys. 459. Nakł. Komisji Wyd. Bratniej Pomocy Stud. Politechniki Warszawskiej wespół z Zakł. Inż. Leśnej i Geodezji S. G. G. W. oraz Kołem Inżynierii Wodnej Politechniki. Warszawa 1933.

Prace Zakładu Metalurgicznego Politechniki Warszawskiej, prow. pod kier. Prof. Dr. W. Broniewskiego. Tom III. Str. 112, rys. 81. Nakł. Akademii Nauk Techn. Warszawa 1933.

Otrzymywanie półkoku formowanego z torfu z użyciem lepiszcza. Dr. Inż. J. Dubois. Str. 93, rys. 11. Wyd. z zapomogi Akademii Nauk Techn. Warszawa 1933.

Akademja Nauk Technicznych 1920—1932 (główne rozdziały: zarys historyczny, życiorysy członków, wydawnictwa, statut, dochody i wydatki). Str. 162. Nakł. Akad. Nauk Techn. Warszawa 1932.

*) Wszystkie podawane w tym dziale wydawnictwa są do nabycia w Księgarni Technicznej „Przeglądu Technicznego”, Warszawa, ul. Czackiego 3.

Prof. Dr. G. WELTER

Badanie własności mechaniczno-fizycznych poczwórnego stopu odlewniczego Al-Si (cetal) i rozwój jego zastosowań

Treść: Autor omawia własności mechaniczne i fizyczne poczwórnego stopu odlewniczego aluminiowo - krzemowego (cetalu) w porównaniu z własnościami stopów aluminium—cynk, aluminium—miedź, siluminu i częściowo również z własnościami żeliwa. Szczególnie interesujące są własności mechaniczne, zwłaszcza zaś własności sprężyste i mikroplastyczne wobec obciążeń statycznych i dynamicznych cetalu w porównaniu z wymienionymi wyżej stopami. Krzywe częstości dużej ilości wyników badań wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenia cetalu przeciwstawia autor krzywom, odnoszącym się do stopu aluminiowo - cynkowego i do siluminu, stwierdzając wyższość cetalu. Również jego własności techniczne, ważne z punktu widzenia jego odlewania i zastosowań, w szczególności szczelność, ciekłość, niewrażliwość na zanieczyszczenia, świadczą o zaletach omawianego tworzywa. W końcu autor omawia szczegółowo wytwarzanie fabryczne tego stopu przy użyciu metalu świeżego i złomu, uwzględniając stronę ekonomiczną zagadnienia.

1. Uwagi ogólne.

Całkowite zużycie stopów aluminium do celów odlewniczych może być ocenione, jak to wykazują zestawienia statystyczne, na ok. 40% ogólnego zużycia aluminium, t. zn. na ok. 100 000 tonn rocznie. Z pośród stopów aluminium, znajdujących zastosowanie w odlewnictwie, należy wymienić, jako najważniejsze typy, stop aluminiowo - cynkowy (t. zw. stop niemiecki), stop aluminiowo-miedziowy (t. zw. amerykański) i stop aluminiowo - krzemowy (13% Si, t. zw. silumin).

Ze stopów tych, których dokładny skład chemiczny podany jest w tabeli 1, stosuje się dziś stopy

TABELA 1.

Nr.	Materiał	Skład chemiczny w %			
		Cu	Zn	Si	Al
1	Cetal	3	10	6,5	reszta
2	Silumin	—	—	13	„
3	Stop niemiecki Al-Zn .	2-3	10	—	„
4	Stop ameryk. Al-Cu . .	8	—	—	„
5	Żeliwo	0,4-0,8 Mn, 0,5-0,8 P, < 0,12 S, 1-3 C			

Al-Zn i Al-Cu tylko na takie odlewy, w których nie chodzi o wysoką jakość tworzywa; stop zaś Al-Si, typu siluminu, który może być wytwarzany tylko na podstawie licencji, stanowi tworzywo wyborowe, stosowane — ze względu na dobre własności odlewnicze — głównie na wyroby, których odlewanie jest związane z poważnymi trudnościami.

Stopy aluminium, które są w porównaniu ze stopami żelaza stosunkowo drogie, znajdują zastosowanie przeważnie w takich maszynach i aparatach, w których chodzi szczególnie o oszczędność na ciężarze i wysoką jakość poszczególnych części. Wytwarzanie takich części o wysokich własnościach, a równocześnie stosunkowo lekkich, wiąże się więc z warunkiem, by użyte do ich wyrobu stopy wykazywały, obok małego ciężaru właściwego, wysokie własności techniczne. Własności te, w odniesieniu do stopów odlewniczych, mogą być podzielone głównie na 2 grupy, mianowicie z jednej strony na własności odlewnicze, z drugiej — na mechaniczne stopu jako takiego i wykonanego zeń odlewu. Wytwórca przywiązuje szczególną wagę do doskonałej leżności stopu, wówczas gdy konstruktor i od-

biorca — do własności mechanicznych, i to dziś już nie tyle do wytrzymałości na rozciąganie, ile raczej do własności sprężystych i mikroplastycznych, obok wytrzymałości na zmęczenie, uważając te cechy za miarodajne do oceny możliwości zastosowania danego stopu.

Zwykle odlewnicze stopy aluminium wykazują — jak wiadomo — własności, które ze względu na łączne zadośćuczynienie stawianym warunkom wymagałyby jeszcze znacznego ulepszenia. Tak więc stopy Al-Zn i Al-Cu odznaczają się niezadowolającą leżnością i wykazują mocno niekorzystne wartości własności mechanicznych. Przeciwnie, stop Al-Si typu siluminu stanowi tworzywo o dobrych własnościach odlewniczych, ma jednak niedostateczne własności mechaniczne, zwłaszcza własności sprężyste i mikroplastyczne, do czego dołącza się jeszcze niezadowolająca wytrzymałość na zmęczenie uderzeniowe i gięcie dynamiczne. Przez dodanie nieznacznych ilości domieszek z jednej strony¹⁾, a z drugiej przez zmianę składu chemicznego łącznie z obróbką termiczną²⁾, próbowano tym brakiom zaradzić, co też się częściowo udało, aczkolwiek kosztem tak bardzo cenionej przez wytwórcę odkształcalności plastycznej tego tworzywa.

Odlewniczy stop aluminiowy, odznaczający się znacznie lepszą leżnością, niż najczęściej stosowane stopy Al-Zn i Al-Cu, zbliżający się w tym względzie do 13%-go stopu Al-Si, a jednocześnie mający znacznie lepsze własności pod względem sprężystości i wytrzymałości na obciążenia powtarzane, niż wszystkie te stopy, powinienby — przy odpowiednio niskiej cenie — odpowiedzieć żądaniom odlewni i spełnić warunki, stawiane przez konstruktora i odbiorcę. Tworzywo takie stanowi właśnie, jak to poniżej szczegółowo wykazano, opracowany przez Czochrałskiego i autora stop odlewniczy Al-Si pod nazwą „cetal”.

Zestawimy ważniejsze własności znanych stopów odlewniczych aluminium w porównaniu z tym stopem; dla przeciwstawienia przytoczymy też własności mechaniczne żeliwa.

¹⁾ G. Welter. Journal of the Inst. of Metals, Londyn, 1926 r., t. 36, zes. 2, str. 325.

²⁾ G. Sachs. Zft. d. V. D. I., t. 77 (1933 r.), zes. 5, str. 115.

2. Statyczne i dynamiczne własności wytrzymałościowe stopu Al-Si „cetal” w porównaniu z innymi stopami.

Jak wskazują podane niżej wyniki, stop Al-Si o nazwie cetal wykazuje dobre własności fizyczne. W większości przypadków cetal przewyższa znacznie porównywane z nim stopy.

Tak więc wytrzymałość na rozciąganie cetalu (tab. 2 i rys. 1) jest znacznie wyższa niż stopu amerykańskiego lub niemieckiego (14, względnie 16 kg/mm²) i, sięgając 22 ± 2 kg/mm², przewyż-

sokiego, a prawie dwa razy przewyższa odpowiednią liczbę stopu niemieckiego. To samo dotyczy trudniejszej nieco do uchwycenia granicy sprężystości, mierzonej wydłużeniem trwałym 0,001%. Wydłużenie cetalu jest naturalnie niskie, osiągając jednak 1 do 2%, daje wynik lepszy, niż wykazuje żeliwo (0,1 do 0,5%) i stop amerykański (1,2%), natomiast nie osiąga wartości stopu niemieckiego (6,4%), ani siluminu (ok. 4,5%).

Pod względem własności wytrzymałościowych, stop „cetal” najbardziej z pośród stopów alumin-

TABELA 2.
Własności mechaniczne (statyczne)

Nr.	Tworzywo	Granica sprężystości kg/mm ²		Gran. płynności kg/mm ²	Wytrzymałość kg/mm ²	Wydłużenie A %	Twardość kg/mm ²
		A=0,001%	A=0,02%	A=0,2% wydł. trwałego			
1	Cetal	4,5 ± 0,5	8,5 ± 0,5	15 ± 1	22 ± 2	1,5 ± 0,5	85 ± 5
2	Silumin	3,0 ± 0,5	5,0 ± 0,5	9 ± 1	19 ± 2	4,5	60 ± 5
3	Stop niemiecki	2,6 ± 0,5	4,3 ± 0,5	7 ± 1	16 ± 3	6,4	55 ± 5
4	Stop amerykański	3,6 ± 0,5	5,2 ± 0,5	8,5 ± 1	14 ± 3	1,2	63 ± 5
5	Żeliwo	—	—	15 — 18	16 — 22	0,1 — 0,5	100 — 140

sza nawet uszlachetniony silumin (13% Si), który wykazuje tylko 19 ± 2 kg/mm² wytrzymałości. Podobnie i w porównaniu z żeliwem, mającym — zależnie od gatunku — 16 do 22 kg/mm² wytrzymałości, jest cetal co najmniej równorzędny. Odpowiednio do tego i inne statyczne własności wytrzymałościowe cetalu, mające dziś coraz większe znaczenie dla konstruktora, jak granica płynności (0,2% wydłużenia trwałego i granica sprężystości (0,02%, wzgl. 0,001% wydłużenia trwałego) kształtują się nadzwyczaj korzystnie. Granica płynności osiąga wartość, przekraczającą o ok. 50% odpowiednią wartość siluminu lub stopu amerykańskiego (15 kg/mm² wobec 9 i 8,5 kg/mm²) i zbliża się do wartości osiąganą przez żeliwo (15 do 18 kg/mm²). W stosunku do stopu niemieckiego,

jum zbliża się do przerabianego tysiącami tonn żeliwa (szarego), pomijając oczywiście ciężar właściwy (por. tab. 2 i rys. 1); 13%-wemu stopowi Al-Si, o niedostatecznej sztywności, przypada natomiast raczej rola zwykłego staliwa o dużym wydłużeniu i wysokiej plastyczności. Staliwo wykazuje wartości wydłużenia od 10% do 20% i stosowane jest na części konstrukcyjne, szczególnie podatne na odkształcenia plastyczne, wówczas gdy w zakresie najczęstszych zastosowań żeliwa wydłużenie nie jest potrzebne, a nawet bywa niepożądane. Żeliwo o wydłużeniu 0,1% do 0,5% jest wytwarzane w ilości setek tysięcy tonn rocznie; staliwo zaś o wysokim wydłużeniu i bardzo dodatnich własnościach wytrzymałościowych osiąga zaledwie ok. 1/10 tej ilości.

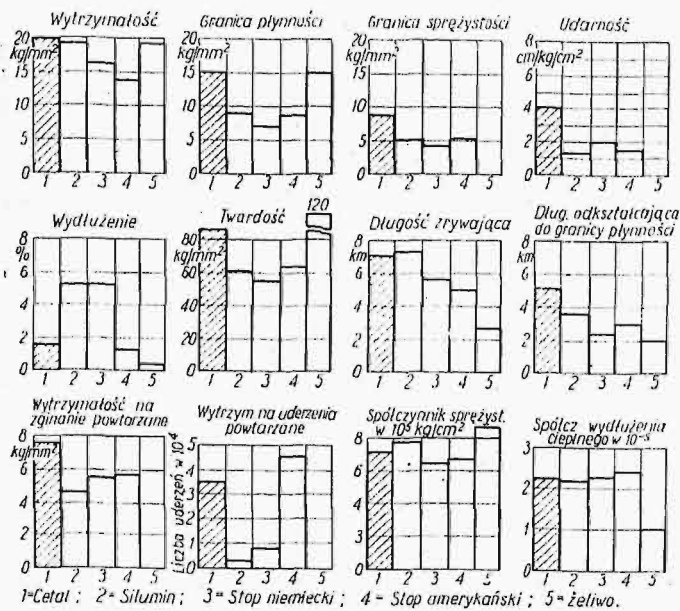
Odpowiednio do własności wytrzymałościowych także i twardość cetalu (średnio 85 kg/mm²) posiada bardzo wysokie wartości, wykazując również i w tym względzie przewagę o 40—50% nad innymi odlewniczymi stopami aluminium (55 — 63 kg/mm²).

Dalej długość zrywająca cetalu, według tabeli 3, jest znacznie wyższa (o ok. 40 — 50%) niż

TABELA 3.
Długość zrywająca

Nr.	Tworzywo	Długość w km		
		Zrywająca	Odkształcająca do gran. płynności	Odkształ. do gran. sprężyst. (0,02%)
1	Cetal	7,6	5,1	3,0
2	Silumin	7,2	3,4	1,9
3	Stop niemiecki	5,4	2,4	1,5
4	Stop ameryk.	4,9	3,0	1,8
5	Żeliwo	2,8	2,0	—

stopów niemieckiego i amerykańskiego; wobec korzystniejszego ciężaru właściwego siluminu, cetal jest w porównaniu z nim tylko niewiele co lepszy (7,6 wobec 7,2 km); w porównaniu z żeliwem wszystkie 4 odlewnicze stopy aluminium wykazują znaczną przewagę (5 do 7,6 km wobec 2,8 km). Jeszcze korzystniejsze wyniki uzyskamy dla cetalu, jeżeli długość przeliczymy nie na wytrzymałość na rozciąganie, lecz na coraz bardziej uwzględnianą przez konstruktora granicę płynności (0,2% wy-



Rys. 1. Własności mechaniczne i fizyczne porównywanych stopów odlewniczych.

granica płynności cetalu jest przeszło dwukrotnie wyższa (7 wobec 15 kg/mm²). Również granica sprężystości (0,02% wydłużenia trwałego), sięgając 8,5 kg/mm², jest więcej niż o połowę wyższa niż odpowiednia wartość siluminu i stopu amerykań-

dłużenia trwałego) lub na granicę sprężystości (0,02%).

Długość odkształcająca do granicy płynności i długość odkształcająca do granicy sprężystości odpowiadają swym charakterem długości zrywającej, z tą różnicą, że ciężar obliczony z długości nie zależy od wytrzymałości na rozciąganie, lecz od granicy płynności (przy odkształceniu trwałem 0,2%), względnie od granicy sprężystości (przy odkształceniu trwałem 0,02%). Ponieważ zaś we wszystkich konstrukcjach nigdy nie uwzględnia się wytrzymałości na rozciąganie, jako największego obciążenia, lecz najczęściej granicę płynności, często zaś granicę sprężystości, przeto dla konstruktora ma o wiele większe znaczenie długość odkształcająca do granicy płynności, wzgl. do granicy sprężystości, niż długość zrywająca. Wartość długości odkształcającej do granicy płynności jest dla cetalu wyraźnie wyższa niż dla wszystkich innych porównywanych stopów Al, wynosi bowiem 5,1 km wobec 3,4 km siluminu, wzgl. zaledwie 2,4 km i 3,0 km stopów niemieckiego i amerykańskiego, a tylko ok. 2 km żeliwa. Podobnie wykazuje cetal długość odkształcającą do granicy sprężystości wyższą niż trzy porównywane z nim stopy.

Badanie na gięciu dynamicznym¹⁾ (przy ugięciu próbki o kąt ok. 10 min) wykazuje (wedł. tab. 4) również znaczną przewagę cetalu (3,8 wobec 1,3, wzgl. 1,9 i 1,5 kg/cm²). Także dynamiczna granica sprężystości cetalu (1 cmkg/cm²) jest o wiele wyższa niż innych porównywanych stopów (0,4 — 0,6 cmkg/cm²). Wobec jednak mniejszej plastyczności cetalu, jego podatność do gięcia w miarę dalszego odkształcenia wkrótce się wyczerpuje, tak że — podobnie jak i pod względem wydłużenia — także i tu istnieje bliska analogia pomiędzy cetalem a żeliwem.

W związku z omówionymi dodatnimi własnościami sprężystymi cetalu, uzyskuje się też przy badaniach na zmęczenie, t. zn. przy dynamicznych obciążeniach powtarzanych (tab. 4) wyniki wybitnie korzystne. Wytrzyma-

TABELA 4.
Wyniki prób dynamicznych.

Nr.	Materiał	Wytrzym. na zginanie dynam. cmkg/cm ² r = 10 min	Dynamiczna gran. sprężystości cmkg/cm ²	Wytrzym. na zgin. powtarzane kg/mm ²	Wytrzym. na uderzenia powtarzane. Liczba uderzeń (bijak 0,75 kg)
1	Cetal	3,8	1,0	7 — 8	30—40 000
2	Silumin	1,3	0,4	4 — 5	3 000
3	Stop niemiecki	1,9	0,6	5 — 6	8 200
4	Stop ameryk.	1,5	0,5	5 6	4 620

małość na zmęczenie giętne obrotowe na maszynie Schencka wynosi: siluminu zaledwie 4—5 kg/mm², stopów niemieckiego i amerykańskiego 5 — 6 kg/mm², wówczas gdy cetalu — 7—8 kg/mm². Tak więc i ta własność cetalu, uważana często za miarodajną do oceny stopu, przekracza niemal dwukrotnie odpowiednią wartość siluminu.

Podobnie i wytrzymałość na zmęczenie uderzeniowe (młot 0,75 kg) cetalu przewyższa o wiele tę cechę obu in. stopów (30—40 000 uderzeń do złamania, wobec zaledwie 3 000 silu-

minu, wzgl. 4 620 i 8 200 — stopów amerykańskiego i niemieckiego).

Wszystkie wyniki badań mechanicznych (tab. 1—5) zestawione są dla większej przejrzystości w wykresy na rys. 1, przyczem własności cetalu są zaznaczone kreskowaniem. Nadto w tab. 5 podane są jeszcze ważniejsze statyczne własności wytrzyma-

TABELA 5.
Wyniki statycznych badań wytrzymałościowych.

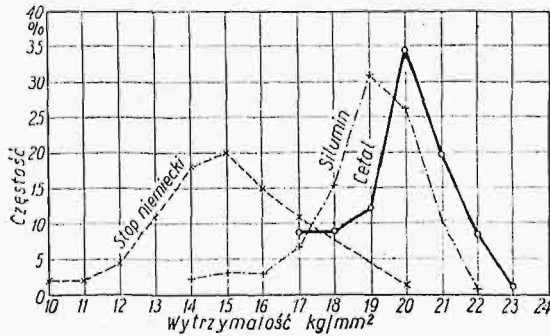
Materiał	Gran. sprężyst. kg/mm ²			Gran. płynn. kg/mm ² 0,2	Wytrzymałość kg/mm ²	Wydłużenie %	Twardość kg/mm ²
	wydłuż. trwałe 0,001 %	0,01 %	wydłuż. 0,02 %				
Cetal	4,4	6,7	7,7	14,1	21,1	1,7	83
	5,1	7,6	8,8	15,2	21,1	1,0	85
	4,5	7,7	9,0	15,8	22,9	1,7	88
	5,0	7,9	9,2	15,5	22,0	1,2	84
	4,1	6,9	8,3	14,5	21,9	1,3	82
	4,8	7,4	8,7	15,3	22,7	1,3	90
	4,8	7,2	8,5	14,6	21,0	1,2	81
	4,8	7,8	9,1	15,8	23,3	1,4	87
	4,2	7,4	9,0	15,7	22,3	1,3	83
	4,0	7,2	8,5	15,0	22,6	1,7	85
Średnio	4,5	7,3	8,7	15,2	22,0	1,4	85
Silumin	3,0	nie badano	5,3	8,9	20,6	9,0	61,5
	3,0		5,7	9,3	17,2	2,5	64,0
	2,7		4,9	8,8	20,1	5,5	63,0
	3,0		4,9	8,2	19,0	5,5	60
	3,0		5,4	9,1	18,8	2,5	50
	3,2		5,2	8,7	16,2	3,0	60
	>2,6 <3,8		5,4	9,0	19,1	3,0	55
	2,6		4,9	8,6	19,8	7,0	56
	3,2		5,8	9,1	19,9	6,0	55,5
	3,2		5,9	9,1	19,1	4,5	61,5
	3,2		5,7	9,0	19,7	4,5	61,5
	3,2		5,3	8,9	17,6	1,5	60
	3,3		5,5	9,7	20,5	4,0	68
Średnio	3,0		5,3	8,9	19,0	4,5	60
Stop niem.	2,5	3,7	4,1	6,9	16,0	7	57,5
	—	4,1	4,4	6,9	12,7	3	52
	2,2	3,4	3,7	6,0	13,3	5	50
	2,5	3,7	4,2	7,0	16,0	6,5	55,5
	3,2	4,3	4,7	7,7	17,3	7	57
	2,5	3,4	4,0	6,5	16,8	10	57,5
	2,5	4,1	4,5	7,3	17,0	7	56
	2,3	3,4	3,8	6,4	11,3	3	54
	2,6	3,7	4,1	6,3	16,1	8,5	52
	2,6	3,8	4,4	7,0	15,8	5	55,5
	2,4	3,6	4,4	6,3	15,6	8	53
2,9	4,2	4,7	7,6	17,4	6	56	
Średnio	2,6	3,8	4,3	6,8	15,9	6,4	55,5
Stop ameryk.	3,8	nie badano	5,1	8,3	12,3	0,5	62
	3,8		5,1	8,2	13,0	1,0	
	3,8		5,2	8,5	13,3	1,0	61
	3,8		5,4	8,6	11,2	1,2	
	3,8		5,4	8,6	13,3	1,1	61
	—		—	—	14,6	1,0	62
	3,8		5,1	8,1	13,5	1,5	
	3,8		5,7	9,1	15,8	1,2	68,5
	3,5		5,1	8,6	15,9	2,0	65,5
	2,5		4,5	7,6	16,8	1,8	61
Średnio	3,6		5,2	8,4	14,0	1,2	63

łościowe cetalu, siluminu oraz stopów niemieckiego i amerykańskiego, mianowicie wartości: granicy sprężystości, wytrzymałości, wydłużenia i twardości, z poszczególnych pomiarów i średnie.

Jak wiadomo, do całkowitej oceny własności mechanicznych danego stopu nie wystarczają jeszcze bynajmniej średnie wartości ustalonych główniejszych własności. Odbiorcę obchodzi o wiele więcej

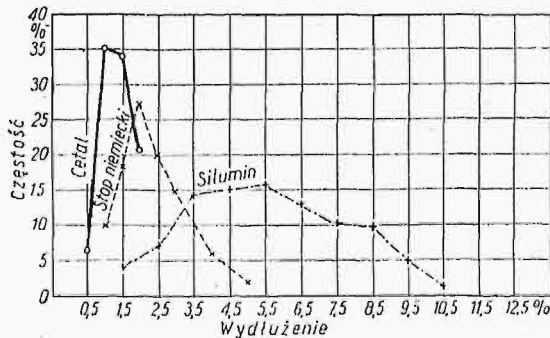
¹⁾ G. Welter. Zft. f. Metallkunde, 1924, str. 6 oraz G. Welter. Zft. d. V. d. I., 1926 r., zes. 20 i 23, str. 649 i 772.

w jakich granicach te wartości się wahają, gdyż w razie dużych wahań musi się on liczyć z wartościami minimalnymi. Obraz tych wahań oddają najprzejrzyściej t. zw. krzywe częstości, wska-



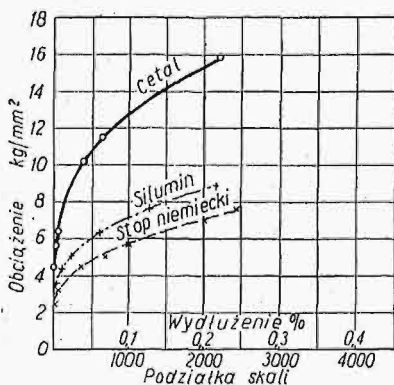
Rys. 2. Krzywe częstości, dotyczące wytrzymałości na rozciąganie porównywanych stopów Al.

zujące wykreślne w % częstość występowania poszczególnych wartości danej cechy. Krzywe częstości występowania różnych wartości wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenie stopu niemieckiego w porównaniu z siluminem i cetalem podane są



Rys. 3. Krzywe częstości dotyczące wydłużenia porównywanych stopów Al.

na rys. 2 i 3. Do wykreślenia tych krzywych wykonano po ok. 80 — 200 poszczególnych prób każdego stopu, m. in. uwzględniono też wartości uzyskane z badań odlewów fabrycznych, obok wartości z badań laboratoryjnych według tab. 5. Z krzywych tych wnosić można bezsprzecznie o wyższości ce-



Rys. 4. Wydłużenie trwałe.

tału nad siluminem i stopem niemieckim co do maksymalnych wartości wytrzymałości. Wahania wartości wytrzymałości tego stopu są dość małe i mieszczą się w granicach 17 — 23 kg/mm², przy wyraźnym maximum ok. 20 kg/mm², wówczas gdy silumin wykazuje wahania od 14 do 22 kg/mm²,

przy max. 19 kg/mm². Stop niemiecki odznacza się większym rozproszeniem wartości wytrzymałości, bo od 10 do 20 kg/mm², i płaskiem max. w okolicy 15 kg/mm². Również wahania wartości wydłużenia cetalu są bardzo małe (0,5 do 1,7%), gdy tymczasem stop niemiecki wykazuje większe rozproszenie wyników, a silumin — nawet bardzo wybitne rozproszenie: pomiędzy 1,5 a 10,5%; jego krzywa jest bardzo płaska, bez wyraźnego maximum.

Dalej rys. 4 i 5 zawierają średnie wartości pomiarów precyzyjnych wydłużenia trwałego, jak również całkowitego w granicach kilku dziesiątych %, w zależności od naprężenia. Krzywe te, o doniosłym znaczeniu dla konstruktora, wskazują wyraźnie znaczną wyższość cetalu. Rys. 5 wskazuje wartości wydłużenia w zależności od naprężenia aż do złamania trzech stopów oraz, dla porównania, również żeliwa. Występuje tu także podobieństwo pomiędzy żeliwem a cetalem.

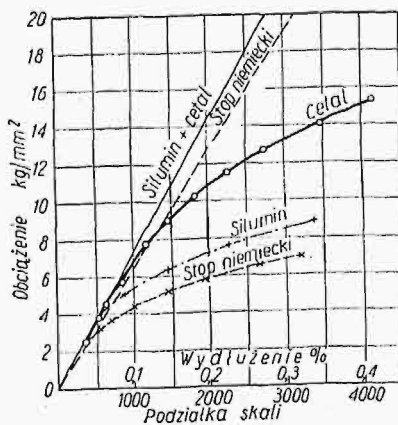
3. Własności fizyczne.

Pod względem własności fizycznych, jak moduł sprężystości, ciężar właściwy, współczynnik rozszerzalności i t. p., zajmuje cetal miejsce pośrednie pomiędzy stopami niemieckim, amerykańskim i siluminem (por. tab. 6).

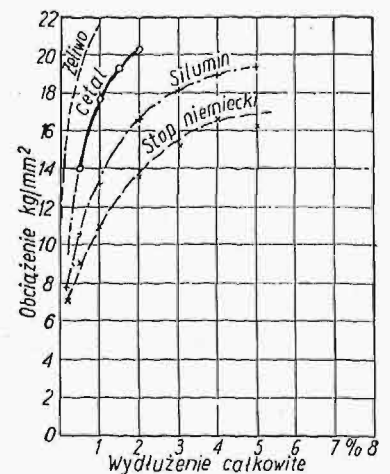
TABELA 6.
Własności fizyczne

Nr.	Materiał	Moduł sprężystości kg/cm ²	Współczynnik wydłużenia cieplnego	Ciężar właściwy
1	Cetal	770 000	0,000 023 1	2,85—2,9
2	Silumin	770 000	0,000 022	2,65
3	Stop niemiecki	670 000	0,000 023 9	2,9 —2,95
4	Stop ameryk.	670 000	0,000 024 6	2,85—2,9
5	Żeliwo	750 000— 1 000 000	0,000 01	~ 7,25

Z innych własności fizycznych należałoby wymienić jeszcze o dźwięku przy uderzeniu różnych stopów, cechę tę jednak trudno ująć liczbowo; wobec wysokiej twardości i wysokiego modułu sprężystości, wydaje cetal przy uderzeniu dźwięk jasny, podobny do stali, gdy silumin od-



Rys. 5. Wydłużenie całkowite.



Rys. 6. Wykres wytrzymałościowy.

znacza się przytłumionym, tępym dźwiękiem, podobnie jak stop niemiecki. Poza tem wyróżnia się cetal barwą w porównaniu ze stopem niemieckim, który jest zazwyczaj matowy, gdy cetal posiada połysk srebrzysty.

W celu ustalenia szczełności odlewów z ce-

talu, złożonych z jednej strony z czystych składników, a z drugiej — z dodatków złomu w ilości do 100%, poddano próbie hydraulicznej odlewy półkuliste z cetalu, siluminu i stopu niemieckiego pod ciśnieniem 15 atm. Wyniki tych badań zebrano w tab. 7. Obok siluminu, cetal wykazał cał-

TABELA 7.

Próby szczelności (hydrauliczne) pod ciśnieniem 15 atm

Nr.	Materiał	Dodatek złomu %	Ciśnienie ^o w kg/cm ²		U w a g i
			po 15 min	po 30 min	
1	Cetal	0	15,0	14,8	} szczelny
2		0	14,9	14,8	
3		50	14,9	14,9	
4		50	14,9	14,7	
5		100	14,6	14,3	
6		100	14,8	14,6	
7		100	14,4	14,1	
8		100	6,3	4,9		nieszczelny
9	Silumin	100	15,0	15,0	} szczelny
10		100	14,6	14,5	
11	Stop niemiecki	100	7	4	} nieszczelny
12		100	3,8	3	

kowitą szczelność, zarówno gdy był wytworzony z czystych składników, jak i ze złomu; aż do 50% złomu nie wykazał żadnej nieszczelności; niemniej odlewy ze 100% złomu były szczelne; zaledwie w jednym wypadku nastąpiła nieszczelność, przy czym ciśnienie 15 atm spadło w ciągu 15 min do 6,3 atm, a po pół godz. — do 4,9 atm.

Natomiast stop niemiecki wykazał swą znaną zresztą nieszczelność. Wobec stosunkowo długiego czasu krzepnięcia tego stopu, powstają podczas jego stygnięcia likwacje i rozgałęzione jamy usadowe, znacznie oddziałujące na szczelność odlewu pod ciśnieniem. Przy wytwarzaniu karterów silników i t. p. odlewów występują podczas stygnięcia drobne rysy, które mogą wywołać w praktyce duże trudności. Z dwu próbek stopu niemieckiego, wykonanych ze złomu, żadna nie wykazała szczelności podczas tych badań.

4. Własności odlewnicze.

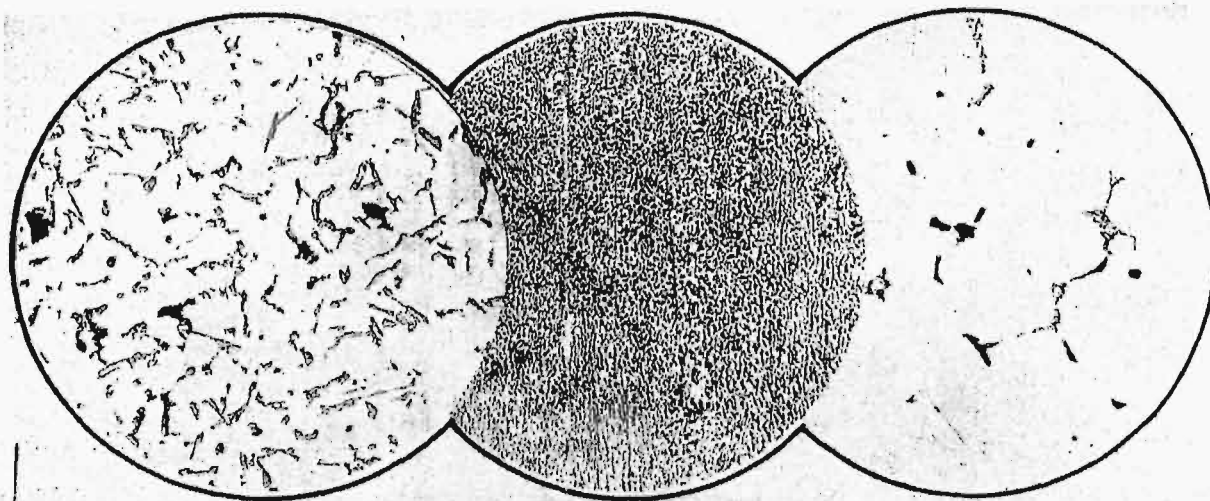
Własności techniczno-odlewnicze cetalu — jak wykazały liczne próby — są wyższe niż stopu nie-



Rys. 10—12. Wygląd złomu: cetalu, siluminu i stopu niem.

wykazuje, w jednakowych warunkach, wypełnienie formy w 95—100%, wobec takiej wartości siluminu, a zaledwie 60—70% — stopu niemieckiego. Wobec mniejszego skurczu, niż stopu niemieckiego, cetal nie pęka w formach, nawet przy wytwarzaniu złożonych karterów, co się zdarza często ze stopem niemieckim (por. rys. 15). Budowa cetalu, w przeciwieństwie do stopu niemieckiego, jest szczelna i drobnoziarnista, co widać z rys. 10—12, obrazujących wygląd złomów trzech porównywanych stopów, obok rys. 7—9, uwidoczniających ich mikrobudowę. Pęcherzyki, próżnie lub małe jamy usadowe, występujące z reguły w siluminie i trudne do usunięcia, wobec czego stają się nieraz przyczyną zaburzeń w ruchu, w cetalu nie są wcale spotykane. Ponieważ zaś stop ten jest topiony i odlewany wprost z tygła, bez specjalnego uszlachetniania przez mieszaninę soli lub inne dodatki do kąpieli, przeto nie są też potrzebne żadne szczególne zabiegi, jak przegrzewanie, odstanie, ulepszenie i t. p. Metal może być odlany natychmiast po osiągnięciu temperatury odlewania, bez żadnych dodatkowych zabiegów. Najwyższa temperatura topienia cetalu wynosi ok. 590°, tak że zazwyczaj wystarcza najzupełniej, do odlewów o normalnych wymiarach, temperatura odlewania 650—700°.

W bieżącej praktyce odlewniczej cetal może być bez trudności wytwarzany w nast. granicach składu chemicznego (por. tab. 1): krzem $\pm 0,25\%$, miedź $\pm 0,25\%$, cynk $\pm 0,5\%$. Zawartość składników może zresztą wahać się w granicach dwukrotnie wyższych tolerancyj bez dostrzegalnej



Rys. 7—9. Mikrobudowa porównywanych stopów: cetalu, siluminu i stopu niemieckiego.

mieckiego i prawie równie dobre jak siluminu. Lejność cetalu w porównaniu ze stopem niemieckim i siluminem ilustrują rys. 13—15. Przytem cetal

zmiany własności stopu. Cetal więc nie może być uważany za stop wrażliwy na skład chemiczny. Również nie zauważono żadnych trudności ani

w odlewaniu ani w obróbce cetalu w dużej odlewni, która przerobiła ok. 1 000 kg tego metalu. Wykonano tam z istniejących modeli przedewszystkiem największe i najtrudniejsze odlewy, które nasuwały wiele trudności przy wytwarzaniu ze stopu niemieckiego, stosując formy piaskowe z chłodnikami i bez chłodników. Odlewano metal ogrzany do temperatury 650 — 700°. Nie otrzymano przytem braków, wywołanych tworzeniem się rys, niedokładnym wypełnieniem cienkich ścianek i t. p. Nawet odlewy bez chłodników były zdrowe; jedno tylko miejsce odlewu, o grubej ściance, termicznie bardzo niekorzystnie zaprojektowanej w karterze silnika, odlewane go bez chłodnika, miało wygląd zewnętrzny niezadowolający; leje wszystkich odlewów były zupełnie szczelne. Niemniej barwa odlewów cetalowych miała wygląd korzystny w porównaniu ze stopem niemieckim. Po wodnej próbie szczelności pod ciśnieniem kilku atmosfer, odlewy były bez trudności obrobione, dostarczone różnym firmom i tam użyte do pracy. Żadnych reklamacyj, związanych z karterami cetalowymi, nie zgłoszono nawet po kilku latach pracy silników.

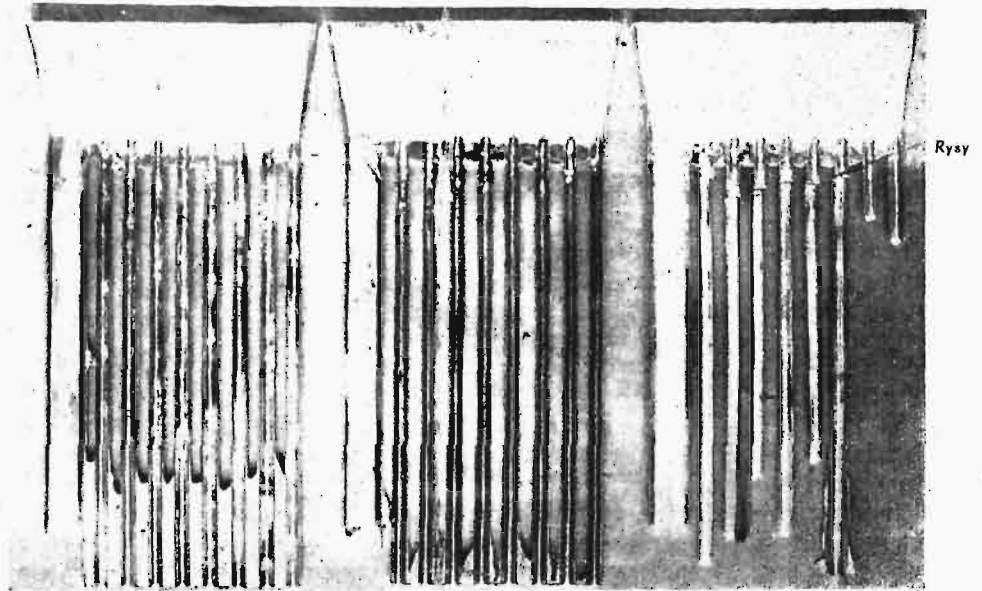
Zalewanie części żelaznych lub bronzowych, niejednokrotnie konieczne w odlewach siluminowych ze względu na uniknięcie miejscowych odkształceń, przy użyciu cetalu nie jest potrzebne. Wobec jego dużej twardości i wysokich własności sprężystych, nie należy się obawiać, przy normalnych obciążeniach, żadnych odkształceń przy śrubach, łożyskach i t. p.

Dalej cetal przewyższa także silumin pod względem obrabialności skrawaniem, a nawet może być uważany za nieco lepiej obrabialny, niż znany ze swej dobrej obrabialności stop niemiecki.

Pod względem zachowania się cetalu w normalnych warunkach atmosferycznych można sądzić, na podstawie wyników doświadczeń, uzyskanych w szczególnych warunkach porównawczych, że stop ten daje lepsze wyniki niż stop niemiecki, jednak ustępuje odpornemu na korozję 13%-mu stopowi Al-Si typu siluminu.

Należy jeszcze nadmienić, że cetal nadaje się też, podobnie jak stop niemiecki, do odlewania — obok form piaskowych — także w kokilach, przy nieco zmienionym składzie. Własności mechaniczne odlewu kokilowego, wobec szybkiego stygnięcia tworzywa w kokili, są jeszcze nieco wyższe niż odlewu piaskowego.

Wreszcie zaznaczmy, że cetal o podanym składzie, przy dodaniu niewielkiej domieszki magnezu (~0,3% Mg), uzyskuje jeszcze lepsze własności wytrzymałościowe (ok. 24 — 25 kg/mm² przy wydłużeniu 0,5% i twardości 113 kg/mm², por. tab. 8). Cetal z dodatkiem magnezu wykazuje po obróbce termicznej jeszcze bardziej



Cetal. Silumin. Stop niemiecki.
Rys. 13—15. Próby porównawcze lejności (wypełnienia formy stopów lekkich).

wybitne zjawiska ulepszenia. W ten sposób zdołano np. uzyskać wytrzymałość 30—34 kg/mm² przy wydłużeniu 0,3% i twardość 130 kg/mm².

TABELA 8.
Własności wytrzymałościowe cetalu o zawartości 0,3% Mg.

Nr.	Wytrzymałość kg/mm ²	Wydłużenie %	Twardość kg/mm ²	U w a g i
1	25,5	0,7	114	
2	26,9	0,5	—	
3	24,1	0,2	—	
4	24,7	0,6	—	
5	25,4	0,6	—	
6	25,8	0,7	111	
7	25,5	0,6	—	
8	26,0	0,7	—	
9	26,0	0,6	—	
10	19,6	0	—	3% żuźla
11	25,2	0,6	116	
12	26,0	0,6	—	
13	25,8	0,7	—	
14	25,8	0,6	123	
15	23,7	0,5	—	2% żuźla
16	22,2	0,2	—	
17	23,6	0,3	—	
18	23,8	0,7	—	
19	23,9	0,6	—	
20	24,7	0,3	103	
Srednio	24,7	0,51	113	

Ponieważ zatem możliwości zastosowania cetalu nie są ograniczone żadnymi ujemnymi jego własnościami odlewniczymi ani użytkowymi, przeto stop ten może znaleźć zastosowanie wszędzie tam, gdzie wchodzi w rachubę wogóle odlewnicze stopy aluminiowe.

5. Wytwarzanie stopu surowego z punktu widzenia gospodarczego.

Wytwarzanie surowego stopu możliwe jest różnymi drogami, mianowicie drogą:

- a) zastosowania czystych metali,
- b) użycia czystego złomu,
- c) użycia zanieczyszczonego do pewnych granic złomu.

Wytwarzanie z metali czystych (a) następuje w warunkach normalnych. Jako tworzywo wyjściowe, stosuje się 99%-we aluminium, do którego dodaje się miedzi i cynku, w postaci czystych metali (miedź rafinowana 99%, cynk rafinowany 99%), albo też w postaci mosiądzu o znanym składzie. Następnie może być dodany krzem, bądź jako 97%-wy żelazo-krzem, bądź jako stop Al-Si. Zanieczyszczenia żelazem, cyną, ołowiem i t. p., przy wytapianiu cetalu z czystych metali, nie powinny przekraczać łącznie 1%. W ten sposób wytworzony cetal odpowiada podanym w niniejszej pracy własnościom i może być oznaczony mianem I-ej jakości.

b) Przy wytwarzaniu stopu ze złomu o znanym składzie, wchodzi w rachubę następujące tworzywa: złom odpadkowy z odlewów siluminowych, stop niemiecki, stop amerykański, stopy tłokowe, stopy alusil, aeron-lautal, scleron, duralumin i t. p., t. zn. niemal wszystkie rodzaje znanych stopów rynkowych aluminium. Naprzykład można uzyskać dobry cetal ze złomu duraluminowego z dodatkiem 6—7% żelazo-krzemu (97%-go) i cynku; zamiast żelazo-krzemu można też np. użyć stopu wstępnego Al-Si o zaw. 30—50% Si, dodając jeszcze nieco miedzi i cynku. Również można użyć 50% złomu siluminowego oraz 50% duraluminowego z domieszką odpowiedniej ilości miedzi i cynku. Inną drogą byłoby stopienie główniejszych stopów z rozporządzalnego złomu i zastosowanie po analizie tego stopu wstępnego z dodatkiem cynku, krzemu, ewent. miedzi. Zanieczyszczenia żelazem, cyną, ołowiem, tytanem i t. d. cetalu, wytworzonego ze złomu, nie powinny przekraczać 1,0 — 1,2%. Jak wykazały dalej obszernie badania laboratoryjne, cetal może zawierać do 1% Fe, bez widocznego pogorszenia własności mechanicznych stopu. W tab. 9 podano niektóre wyniki charakterystyczne badań stopu cetal o zawartości 1% Fe (średnio: wytrzymałość 19,1 kg/mm² przy wydłużeniu 0,7% i twardości 86,7 kg/mm²). Dopiero zaczynając od 1% Fe w górę, własności mechaniczne wykazują widoczny spadek, mogą być jednak utrzymane jeszcze na pewnym poziomie przez dodanie manganu (0,3%), nawet przy zawartości Fe przekraczającej 1% (wytrzymałość 19,3 kg/mm², wydłużenie 0,95% i twardość 88,3 kg/mm², tab. 10).

c) Materiałem wyjściowym do wyrobu stopu cetal z materiału odpadkowego o ograniczonym zanieczyszczeniu jest przede wszystkim przetopione aluminium w blokach ze złomu handlowego (aluminium drugiego przetopu) o składzie ok. 85% aluminium, 6—7% Zn i ok. 4% Cu (składniki główne). Obok miedzi, cynku, krzemu i magnezu, stanowiących cenne składniki cetalu, zawiera to tworzywo zwykle jeszcze do ok. 1,5% Fe i mniej niż po 0,5% Sn i Pb. Jeżeli tworzywo to stopić w połowie ze złomem siluminu, to zawartość Sn i Pb, stanowiących zanieczyszczenia, zmniejszy się też do połowy, zaś zawartość żelaza (wobec tego, że złom siluminu już je zawiera) spadnie do ok. 1/2 do 2/3 powyższej wartości. W ten sposób powstanie stop zawierający mniej niż 1,0—1,2% Fe i mniej niż 2% ogółu zanieczyszczeń. Przy stopieniu przetopionego bloku aluminowego z żelazo-krzemem albo z krzemowym stopem wstępnym

(z dodatkiem Zn i Cu w postaci złomu mosiądzu, jak również cynku surowego dla wyrównania zawartości Zn i Cu) otrzymuje się III-ci gatunek cetalu, o nieco gorszych własnościach. Jak wynika ze wspomnianych już prób laboratoryjnych ze wzrastającą zawartością zanieczyszczeń (tab. 9 i 10), materiał ten stanowi jeszcze (po skompen-

TABELA 9.

Własności wytrzymałościowe cetalu + 1% Fe.

Nr.	Wytrzymałość kg/mm ²	Wydłużenie %	Twardość kg/mm ²
1	17,8 — 18,6	0,7 — 0,8	89,0
2	18,4 — 19,9	0,7 — 0,8	—
3	19,2 — 20,8	0,6 — 0,8	—
4	18,3 — 18,7	0,4 — 0,7	—
5	19,6 — 19,8	0,8 — 0,8	81,0
6	19,0 — 20,2	0,8 — 0,9	—
7	18,8 — 17,6	0,4 — 0,3	85,5
8	19,5 — 19,2	0,9 — 1,0	91,3
9	20,0 — 16,9	1,0 — 0,5	—
10	15,9 — 20,1	0,2 — 0,8	—
11	20,2 — 19,3	1,0 — 0,2	—
12	19,5 — 20,7	0,8 — 0,7	—
Średnio	19,1	0,69	86,7

sowaniu szkodliwego wpływu żelaza manganem) całkiem nadające się — ze względu na własności mechaniczne — tworzywo odlewnicze na odlewy o dobrej średniej jakości, przewyższające jeszcze znacznie stop niemiecki, zarówno pod względem jakości, jak i ceny.

TABELA 10.

Własności wytrzymałościowe cetalu o zawartości 1% Fe + 0,3% Mn.

Nr.	Wytrzymałość kg/mm ²	Wydłużenie %	Twardość kg/mm ²
1	20,3 — 19,8	1,0 — 0,8	90
2	19,6 — 19,3	1,0 — 0,8	86
3	19,3 — 19,1	1,1 — 1,0	86,5
4	18,0 — 17,4	0,8 — 0,6	85,0
5	19,6 — 20,2	0,7 — 1,3	83,5
6	18,9 — 16,3	1,0 — 0,7	84,0
7	20,0 — 18,0	0,9 — 0,7	90,5
8	20,5 — 20,7	1,5 — 1,7	87
9	19,6 — 19,8	1,0 — 1,0	86
10	19,9 — 19,9	0,7 — 1,0	100
11	19,8 — 21,4	0,7 — 1,4	96
12	20,0 — 17,3	0,8 — 0,8	83,5
Średnio	19,3	0,95	88,3

6. Streszczenie.

Reasumując, można powiedzieć, że stop cetal, zawierający ok. 6—7% Si, obok Cu i Zn, stanowi tworzywo, odpowiadające lepiej, ze względu na własności mechaniczno-fizyczne, wymaganiom odbiorcy, niż stosowane dotychczas stopy odlewnicze aluminium. Istotnie, w większości przypadków cetal przewyższa całkiem wyraźnie pod względem własności mechanicznych wzięte do porównania stopy Al. Tak więc naprz. wartość wytrzymałości statycznej znanych dotąd stopów Al przewyższa cetal po części o przeszło 50%. Ponadto stop ten odpowiada charakterowi stosowanego w wielkich ilościach żeliwa szarego, które — jak wiadomo, — mimo małego wydłużenia i niskiej granicy

plynności, posiada bardzo dodatnie dla praktyki własności mechaniczne. Równie wybitna jest prze-waga cetalu pod względem dynamicznych własności wytrzymałościowych, jak sprężystość przy uderzeniu, wytrzymałość na zginanie powtarzane i na powtarzane uderzenia. Niemniej wreszcie z punktu widzenia krzywych częstości, dających obraz jednostajności jakości odlewu i opierających się na dużej liczbie wyników badań, własności cetalu zasługują na uwagę. Z własności fizycznych należy wymienić szczelność cetalu, wyższą niż stopu niemieckiego.

Z punktu widzenia odlewniczego, stop ten powinienby też zadowolić wytwórcę, gdyż pozwala na wyrób bez trudności odlewów całkiem wolnych od braków.

Zdolność wypełniania form i skurcz stopu są korzystne i zbliżają się do wartości tych cech siluminu. Wobec małej wrażliwości stopu na zanieczyszczenia, mogą być użyte jako materiał wyjściowy rozm. gatunki złomu in. stopów aluminjowych, odlewniczych lub walcowniczych, bez znacniejszego wpływu na jakość stopu. Droga wprowadzenia małego dodatku manganu, a zwłaszcza czyna magnezu, czyni się cetal zdolnym do znacznego ulepszenia, co pozwala na osiągnięcie jeszcze znacznie lepszej jakości stopu zapomocą obróbki termicznej.

WŁ. KUCZEWSKI, inż. metalurg

Ocena wartości użytkowej koku wielkopieczowego

Wpływ jakości koku na bieg i wyniki pracy wielkiego pieca jest rzeczą, aczkolwiek zdawien dawna znana, atoli dotąd należycie niewyjaśnioną.

Koła naukowe naszego państwa, tudzież przemysłowcy węglowi województwa Śląskiego, od kilku już lat żywo interesują się zagadnieniem podniesienia jakości koku polskiego. Prace, prowadzone w Chemicznym Instytucie Badawczym w Warszawie przez prof. dr. W. Świętosławskiego, oraz pewne postępy praktyki przemysłowej w zakresie koksovania węgla polskich, najdobitniej świadczą o tem, że zagadnienie powiększenia wartości użytkowej koku wielkopieczowego domaga się rozwiązania możliwie wszechstronnego, przede-wszystkiem zaś techniczno - gospodarczego. Przeto od wielkopieczowników Rzplitej, jako osób zagadnieniem tem najbardziej zainteresowanych, należy się spodziewać ścisłego, liczbowego określenia własności dobrego — w warunkach wytwórczych Polski — koku wielkopieczowego.

Nie chcę bynajmniej robić zarzutów, jakobyśmy nie zdawali sobie sprawy z wymagań, którym winien czynić zadość dobry koks wielkopieczowy. Ale — z drugiej strony — musimy wyznać otwarcie, że dla liczbowego ujęcia tych ostatnich nie mamy dotąd odpowiedniego materiału doświadczałnego, gdyż — poza wynikami prób bębnowych, charakteryzującymi li tylko mechaniczne własności poszczególnych koksov, — nie rozporządzamy danymi, określającymi metalurgiczną — a więc użytkową — wartość koku, wytworzonego sposobem bliżej

R É S U M É

Un alliage quaternaire d'aluminium, qui contient outre 3 à 4% de Cu et 8 à 10% de Zn, environ 6 à 7% de Silicium, appelé Cetal, représente le type d'un nouveau métal léger de fonderie; ce métal possède des qualités mécaniques et physiques supérieurs à la plupart des alliages d'aluminium coulés (Al-Zn, Al-Cu et même l'alliage avec 13% de Si — Alpax ou Silumin), employés jusqu'à présent.

Les qualités mécaniques du Cetal sont en général au delà de 50% plus élevées que celles des alliages d'aluminium coulés, employés couramment. De plus, cet alliage correspond par rapport à ses caractéristiques mécaniques de très près à la fonte grise qui possède, malgré son allongement et sa plasticité minime, des qualités très appréciées par les fondeurs.

A peu près du même ordre de grandeur, par rapport à sa supériorité, sont les qualités mécaniques dynamiques du Cetal, comme la résistance élastique au choc, l'endurance à la flexion, ainsi que l'endurance aux chocs répétés.

Il faut encore mentionner l'étanchéité du Cetal qui présente également une certaine supériorité vis à vis de l'alliage Al-Zn.

Du point de vue du fondeur, le Cetal donne des résultats satisfaisants; même des pièces de fonderie compliquées se laissent couler sans défauts et sans difficultés. Les possibilités de coulé et la retrait de l'alliage sont avantageuses. A cause d'une sensibilité négligeable du Cetal par rapport aux impuretés, on peut se servir de déchets d'alliages ou bien d'alliages de seconde fusion, pour la fabrication, sans influencer les qualités caractéristiques de l'alliage.

Par l'addition de quelques dixièmes de pourcent de Manganèse ou du Magnésium, le Cetal peut être amélioré appréciablement et, par un traitement thermique approprié, peut obtenir des qualités mécaniques remarquables.

nam znanym, jako tworzywa poszczególnej huty, nawet każdego wielkiego pieca z osobna.

Cel niniejszego artykułu będzie osiągnięty, jeżeli huty — na podstawie materiału w nim zgromadzonego — otrzymają możność codziennej (bieżącej) kontroli jakości koku wielkopieczowego w przyrządzie autora, zbudowanym na podstawie wskazań zarówno praktyki hutniczej, jak przesłanek teoretycznych. Otrzymane stąd liczby i fakty mają skonkretyzować wymagane przez poszczególne wielki piec (pracujący z daną szybkością spalania przed dyszami na dmuchu o znanych t i p) własności koku oraz przyczynić się do znalezienia przez dostawcę-koksownię jaknajbardziej prostych i tanich dróg, któremi własności te dadzą się osiągnąć.

Ewolucję poglądów na požądane dla wielkiego pieca własności koku można streścić, jak następuje: w r. 1900 inż. Sundgren w Zakładach Dnieprowskich w Kamienskoje, nie posiadając dostatecznych ilości własnego koku, walczył z trudnościami w otrzymywaniu na rynku południowo - rosyjskim koku odpowiednich własności mechanicznych; często zdarzało się, że koks, z zewnętrznego wyglądu całkiem dobry, dawał złe wyniki pracy wielkiego pieca; dla ustalenia mechanicznych własności koku (które jedynie — jak sądzono wówczas — wpływały na bieg pieca) wprowadzono próbę bębnową, w Niemczech nazywaną próbą Simmersbach'a; podobny wypadek zaszedł po wojnie, kiedy Nadrenja i Westfalja dostarczały Francji na poczet odszkodowań dość znacznych ilości koku;

zmieniona próba Sundgręna - Simmersbach'a otrzymała bardziej racjonalną postać pod nazwą próby bębnowej Micum; tę ostatnią udoskonaliła i opracowała w najdrobniejszych szczegółach (w zastosowaniu do lichych koksów górnośląskich) komisja koksownicza związku „Eisenhütte Oberschlesien”, będącego — jak wiadomo — filją Verein'u deutscher Eisenhüttenleute w Düsseldorfie¹⁾. Znormalizowana próba Micum przyczyniła się w niemałym stopniu do podniesienia jakości koksów górnośląskich, gdyż dała zarówno koksownikom, jak wielkopieczownikom niezawodny, prosty sposób oceny koksu z punktu widzenia pożądanej najwyższej twardości i znalezienia tych mieszanek węglowych oraz takich warunków prowadzenia koksownic, przy których uzyskuje się koks o najlepszych, praktycznie osiągalnych (bez większych kosztów inwestycyjnych tudzież wytwórczych) własnościach mechanicznych.

Uporządkowanie zagadnienia twardości koksu, mierzonej w bębnie wytrzymałością na uderzenia i ścieranie, uwidoczniło istnienie drugiej — nie mniej ważnej — własności koksu, mianowicie jego wartości metalurgicznej, którą hutnicy niemieccy ochrzczili mianem „łatwopalności” lub „reakcyjności”, a która w latach 1921—1932 zrodziła dużo nieporozumień i niepotrzebnych sporów.

W roku 1921 w zesz. 34 i 36-ym czasopisma „Stahl und Eisen” ukazała się praca dr. inż. H. Koppers'a; złożyły się na nią wyniki badań Howland'a nad 26-ma piecami amerykańskimi, wytapiającymi surówkę bessemerowską, oraz dane Simmersbach'a, Gillhausen'a, Ledebur'a i Richards'a, dotyczące pieców przeważnie niemieckich, prowadzonych na różne rodzaje surówki. Autor tej pracy doszedł do wniosku, że przyczyna nadmiernego wydatku koksu polega na utlenianiu przed dyszami Fe, Si, Mn; dla ich powtórnego odlenienia potrzebny jest nowy dopływ ciepła w postaci nadmiaru spalane go przed dyszami koksu. Niski rozchód wykazuje zatem koks, który — obok niezbyt twardości — posiada niską temperaturę zapłonu, tem samem „łatwopalność” w garze wielkiego pieca.

Dr. Koppers nie uwzględnił przytem dwu ważnych okoliczności:

1^o że badane przez Howland'a i wogóle znane dr. Koppers'owi czynne wielkie piece pracowały przy rozmaitych stopniach różniczkowania wsadu²⁾, co było jedną z najistotniejszych przyczyn różnego wydatku koksu,

2^o że w garze — dla ześrodkowania żaru przed dyszami — tak zwane „jaskinie spalania”²⁾ winny mieć jaknajmniejszą objętość, czyli że koks w nich powinien spalać się jaknajszybciej, natomiast powyżej dysz, w spadkach i roztrzonie — jaknajwolniej, czyli że odporność koksu na działanie gazów (O₂ i CO₂) powyżej dysz musi być jaknajwiększa, natomiast przed dyszami garu — jaknajmniejsza.

W roku 1923 w zesz. 2 czasopisma „Stahl und

¹⁾ Patrz w tej mierze artykuł inż. W. Stumpf'a p. t.: „Normalizacja na Górnym Śląsku bębnowej próby Micum” (Hutnik, r. 1930, zesz. 7, str. 437/44).

²⁾ Wł. Kuczewski, inż. met. Mechanizm procesu wielkopieczowego (na koksie). Studjum naukowe. Nakładem miesięcznika „Hutnik”. Warszawa, 1929. Stron 103 in 4^o, rys. w tekście, 56.

Eisen” inż. H. A. Brassert z Chicago podał rozważania nad palnością różnych koksov amerykańskich. Artykuł spowodowała — z jednej strony — stała walka z wysokoprężnym dmuchem w piecach, przetapiających drobny wsad z rud Jezior Wielkich, i przez ściśły *trudnopalny* koks Connellswilski (najlepszy na świecie — uwaga autora), z drugiej — strata koksu, wynikająca z przedwczesnego spalania go zapomocą dwutlenku węgla, w częściach pieca nad dyszami położonych, w przypadku koksu miękkiego, o nieznacznej wytrzymałości i *łatwopalnego*. Na podstawie badań z roku 1906—1908, inż. Brassert mógł stwierdzić, iż na bieg wielkiego pieca poważnie wpływa szybkość, z jaką płonie koks przed dyszami garu. Mianowicie, w piecach niedużych powoli płonący koks powoduje większe trudności, niż w piecach o znacznych wymiarach, bowiem w pierwszych *ilość i prężność dmuchu* nie mogą być podwyższone w celu odpowiedniego przyspieszenia spalania koksu przed dyszami garu. Przy bardzo twardem paliwie sprawę ratowało rozbijanie dużych kawałów do wielkości pięści, dzięki czemu osiągnano zwiększenie powierzchni styczności koksu z dmuchem i gazami.

Mimo powyższego całkiem logicznego rozumowania, inż. Brassert dochodzi — wślad za dr. Koppers'em — do nieoczekiwanego wniosku, jakoby dobry koks wielkopieczowy powinien być twardy, ale zarazem... *łatwopalny*.

Nie powtarzając argumentów, jakie w roku 1923 przytoczyłem na łamach „Przeгляdu Górniczo-Hutniczego” dla udowodnienia błędności zapatrywań hutników niemieckich, pragnę jedynie podkreślić fakt niezmiernie ciekawy: *łatwopalność koksu* — wynalazek czysto niemiecki — szybko opanował umysły techników nie tylko Rzeszy, lecz St. Zj., Anglii, Francji, Czechosłowacji, Z. S. R. R. i in. W Niemczech ukazują się specjalne prace, poświęcone liczbowemu określeniu *łatwopalności koksu*: Analytische Abteilung des Kaiser - Wilhelm - Instituts für Kohlenforschung przez usta H. Broche'go (Stahl und Eisen, r. 1923, zesz. 23, str. 722/5) podaje sposób oznaczania *łatwopalności* przez temperaturę, w której, w następstwie reakcji: $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$, zaczynają powstawać z proszku koksu, badanego w strumieniu czystego bezwodnika węgla, znaczne ilości tlenku węgla łącznie z gazami, wydzielanymi przy nagrzewaniu koksu. W r. 1924 w zesz. 1 i 2 czasopisma „Stahl und Eisen” dr. Bähr zastępuje pojęcie „Verbrennlichkeit” przez „Reaktionsfähigkeit”, którą określa liczbowo stosunkiem zawartości tlenku węgla do ilości tlenu w gazach, otrzymywanych w następstwie oddziaływania CO₂ na koks o wielkości grochu, nagrzany do pewnej temperatury. Arend i Wagner charakteryzują reakcyjność koksov tą częścią początkowej objętości CO₂, która w pewnych warunkach temperatury i czasu przekształca się na CO.

Häusser przyjmuje stosunek całej ilości C, przekształconego w gaz, do ilości zużytego O₂ w idealnych warunkach (równowagi chemicznej) w temperaturze pomiarowej.

Oprócz wymienionych badaczy, palnością lub reakcyjnością koksov zajmował się szereg innych osób. Sposoby, przez nie stosowane, da się podzielić na cztery zasadnicze rodzaje:

1) próby technologiczne, które umożliwiają od-
tworzenie i ocenę przebiegu spalania w palenisku
przemysłowym (Korevaar, Häusser — Bestehorn);

2) spalanie małych próbek koksu w proszku lub
w kawałkach bądź zapomocą tlenu, bądź bezwod-
nika węglowego, wraz z badaniem powstałych gaz-
ów (Broche, Koppers, Bähr, Arend — Wagner,
Holthaus, Rösli, Agde — Schmidt);

3) spalanie małych próbek koksu wraz z bada-
niem ilości paliwa, pozostałego po reakcji (Thör-
ner, Wüst — Otto i in.);

4) określanie czasu, potrzebnego na spalenie
pewnej ilości koksu (Pfeiffer).

18 marca r. 1923 na zjeździe „Eisenhütte Ober-
schlesien” w Zabrze prof. Diepschlag z Wrocławia
wygłosił odczyt p. t.: „Zależność temperatury
przed dyszami od temperatury dmuchu, od namia-
ru i własności koksu” (Stahl und Eisen, r. 1923,
zesz. 14, str. 471/4). Autor opowiedział się wówczas
za koksem łatwopalnym. W dziele p. t.: „Der Hoch-
ofen”, wydanem w r. 1932, prof. Diepschlag (na
str. 33) pisze: „Die endgültige Entscheidung über
die Bedeutung der Reaktionsfähigkeit des Ko-
kses kann erst nach eingehenden Versuchen im

nego koksu byłoby rzeczą nie do pomyslenia, co
zresztą potwierdzają badania K. Pfeiffer'a), to, po
pierwsze, do dysz dochodzi tylko część węgla, za-
ładowanego do gardzieli, więc ilość gazów, tem
samem ilość unoszonego przez nie, a powstającego
przed dyszami ciepła jest nieduża, po drugie, tem-
peratura kawałów koksu, posuwających się przed
dysze, jest niska, ponieważ gazy, wytwarzane przez
dysze w ilościach niedostatecznych, nie mogą za-
grzać opuszczającego się na dół wsadu do odpo-
wiednio wysokiej temperatury.

Słuszność naszego założenia potwierdzają dane
Howland'a o biegu amerykańskich wielkich pie-
ców, zebrane w tabeli 1-ej pracy mej p. t.: „Postę-
py w koksownictwie, wpływ własności koksu na
bieg wielkiego pieca oraz sposoby udoskonalenia
tego biegu” (Przeгляд Górnico-Hutniczy, r. 1923,
zesz. 2 i 3, str. 105/10 i 191/5). Z uwagi na koniecz-
ność prowadzenia dociekań nad jednym i tym sa-
mym piecem, zasilanym koksem różnych jakości,
acz jednego pochodzenia, posiadającym jednosta-
ną szybkość schodzenia naboju, z 26 pieców wy-
bieramy tylko cztery: Nr. 19, 20, 23 i 25. Oto
są wyniki ich pracy:

Nr.Nr. pieców	Rozchód koksu Benham kg/t surówki	Rozchód C w kg/t surówki			Wymiary pieca m				Czas schodzenia nabojów w h	%-%we ilości C spalonego przed dy- szami w stosunku do zgazowanych ilości C
		Ogółem	Zgazowanego	Spalonego przed dyszami	H	d	D	D'		
19	747	661	617	527	27,44	5,03	6,55	4,88	9	85,4
20	738	653	609	527	..	..	..	..	..	86,6
23	724	632	587	527	..	..	..	..	..	89,8
25	708	626	583	491	..	..	..	..	..	84,3

Grossbetriebe gefällt werden, indem in längeren
Betriebsperioden eine Anzahl von Hochöfen lau-
fend mit verschiedenen Sorten von Koks beschickt
werden“.

Istotnie. Wielki piec najlepiej mógłby ocenić
wartość użytkową tego lub innego rodzaju koksu,
gdyby — prócz jego własności metalurgicznych —
o wynikach pracy pieca, zewnętrznych się
przedewszystkiem w wydatku paliwa na jednostkę
wytopionej surówki, nie decydował żaden inny
czynnik postępowania wielkopiecowego. Jak już
wspomnieliśmy, ma tu jednak bardzo poważne zna-
czenie zjawisko zupełnie nieuchwytnie i niewymier-
ne, tak zwane różniczkowanie wsadu wielkopieco-
wego¹⁾. Przeto, jeśli chcemy dać dokładną liczb-
ową charakterystykę użytkowej wartości koksu, mu-
simy jąc się takiego sposobu doświadczalnego, któ-
ry, dokładnie odtwarzając przebieg spalania koksu
przed dyszami garu, usuwałby wpływ zjawisk
ubocznych, utrudniających poznanie własności kok-
su w ich czystej postaci.

Jak wiadomo, w wielkim piecu wznoszące się do
góry gazy — według prawa przeciwprądu — na-
grzewają opuszczający się na dół wsad, w tej lic-
bie — koks. Jeśli więc mamy do czynienia z koksem
miękkim „łatwopalnym”, który na wyższych po-
ziomach pieca ulega częściowemu spalaniu bezwod-
nikiem węgla w temperaturze poniżej 1 200° C (po-
wyżej 1 200° C istnienie CO₂ w obecności rozżarzo-

Na tym przykładzie z całą oczywistością widzi-
my, z jakimi trudnościami połączone są próby nad
wartością użytkową koksu sposobem, propono-
wanym przez prof. Diepschlag'a: piece 19, 20 i 23
(raczej jeden i ten sam piec przy jednostajnej szyb-
kości schodzenia naboju, lecz w różnych warun-
kach biegu — oprócz wymienionych) miały jedna-
kowy stopień różniczkowania wsadu, natomiast
wartość użytkowa koksu była najwyższa w piecu
Nr. 23, w którym do dysz dochodziło 89,8% zgazo-
wanego koksu — wobec 85,4 i 86,6% w piecach Nr.
19 i 20. Całkiem odmiennie miała się rzecz w piecu
Nr. 25, który, mimo że korzystał z koksu znacznie
gorszego od pozostałych pieców (przed dyszami
spalało się w piecu Nr. 25 zaledwie 84,3% zgazo-
wanego C), a jednak, dzięki uporządkowanemu
procesowi wielkopiecowemu (czyli w wyniku
zmniejszenia stopnia różniczkowania wsadu), wśród
badanych pieców wykazał najniższy wydatek
koksu.

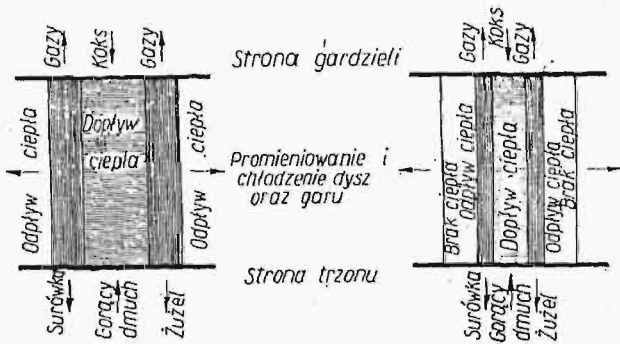
Stąd niezbitnie wynika, że próby wartości użytko-
wej koksu należy prowadzić w przyrządzie, któ-
ry, odtwarzając-li tylko spalanie przed dyszami ga-
ru, nie dotyczy żadnego innego — poza wskazanym
— czynnika postępowania wielkopiecowego, czyli
że do prób należy użyć przestrzeni spalania na-
grzewniczy Cowper'a o dmuchu tej samej tempera-
tury i ciśnienia, co panuje w dyszakach wielkiego
pieca (wprawdzie *t* i *p* dmuchu przed dyszami ga-
ru poważnie różnią się od *t* i *p* dmuchu w nagrzew-
nicy lub w dyszakach pieca, ale błąd ten — zawsze
jednakowy — wyników badań porównawczo - prak-
tycznych zniekształcać nie powinien).

Schematycznie przebieg spalania dobrego i liche-

¹⁾ Prof. E. Diepschlag. Der Hochofen. Leipzig. Verlag
von Otto Spamer. 1932.

²⁾ Wł. Kuczewski, inż. met. O różniczkowaniu wsadu
wielkopiecowego. Studium naukowe. Nakładem miesięcznika
„Hutnik”. Warszawa, 1930. Stron 27 in 4^o, rys. w tekście 3.

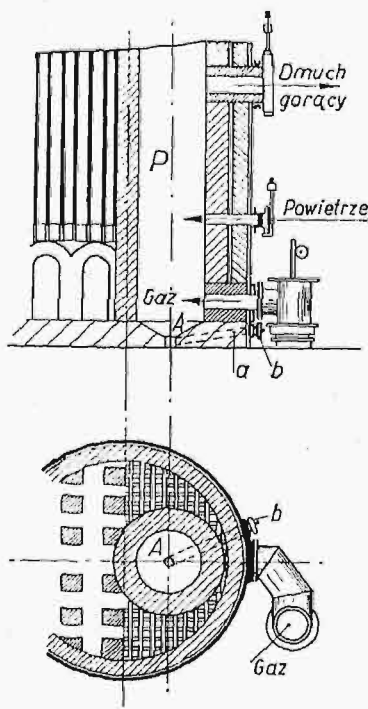
go koksu przed dyszami garu w warunkach stałej szybkości ruchu koksu w piecu można byłoby przedstawić dla jednostki wagowej, załadowanej do gardzieli wielkiego pieca, jak na rys. 1.



Rys. 1.

Schematyczny bilans ciepła garu wielkopiecowego na poziomie dysz dla jednostki wagowej koksu, zasypanej do gardzieli pieca.

Nietrudno widzieć, że brak ciepła w bilansie garu w przypadku lichego koksu pokrywa się przez nadmierny rozchód paliwa, oraz że przy dobrym (twardym, trudnopalnym) koksie temperatura przed dyszami będzie wyższa, niż przy lichym (miękkim, łatwopalnym). Dla uniknięcia nieporozumień, zaznaczam, że przez palność koksu rozumiem jego zachowanie się w warunkach, panujących powyżej dysz, czyli w temperaturze poniżej 1200°C. Natomiast przed dyszami, a więc w temperaturze ok. 1600°C i więcej, koks powinien zniknąć dość szybko, by jaskinie spalania nie wyrastały zbyt wysoko, by żar nie podnosił się w górę, natomiast by ześrodkował się w pobliżu dysz powietrznych.



Rys. 2.

Badanie wartości użytkowej koksu przez spalenie jego w nagrzewnicy Cowper'a.

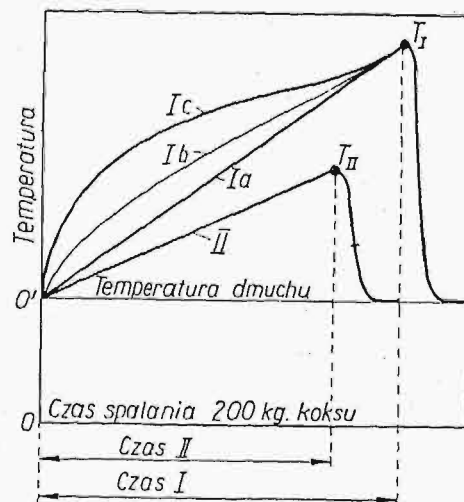
pozwalająca na należyte przeprowadzenie doświadczenia. Po zakończeniu okresu „gazu” nagrzewnicy dół A napienia się 200 kg-ami koksu z próby, pobranej ściśle według przepisów dla bębna Micum¹⁾.

Średnicę pierścienia b ustalamy doświadczalnie raz na zawsze, wychodząc z założenia, aby czas, potrzebny na spalenie 200 kg badanego koksu, nie był zbyt mały i by na taśmie pirometru samopiszącego dało się odczytać go z dokładnością do 5%. Przypuszczalnie, czas ten wyniesie ok. 15 minut. Zresztą, nie będzie on wielkością stałą, gdyż przy stałości wagi próby koksowej, wymiarów dołu A, kanału c i pierścienia b pozostanie stałą tylko ilość dmuchu, przepływającego przez warstwę badanego koksu, o ile ciśnienie i temperaturę dmuchu w przestrzeni P zawsze (podczas doświadczenia) będziemy zachowywali jedną i tę samą, ponieważ idzie nam o normalny bieg konkretnego wielkiego pieca, wymagający — jak wiadomo — stałości t i p dmuchu przy jednostajnych ilościach tego ostatniego.

Po załączeniu nagrzewnicy na dmuch stała ilość gorącego i zgęszczonego powietrza skieruje się przez warstwę badanego koksu A, spalając najpierw górną, szeroką podstawę stożka ściętego i stopniowo podnosząc temperaturę koksu, znajdującą się na dolnej, wąskiej podstawie stożka. Termopara a podaje temperaturę odlatujących przez pierścień b gorących spalin, tem samem temperaturę koksu u dołu stożka. W miarę zbliżania się ognia ku kanałowi c temperatura wzrasta, osiągając szczyt w chwili zapłonu ostatnich kawałków koksu u dołu stożka, poczem szybko opada do poziomu, odpowiadającego temperaturze dmuchu. Oznacza to koniec doświadczenia. Otwór b zamyka się szczelną pokrywą żeliwną.

Wykres, otrzymany na taśmie pirometru samopiszącego w układzie współrzędnych: temperatura — czas (rys. 3), pozwala ustalić — poza szczytową temperaturą, osiągniętą w wyniku spalania badanego koksu zapomocą dmuchu gorącego o temperaturze uwidocznionej na wykresie — również czas, potrzebny na spalenie 200 kg koksu.

Rzecz prosta, koks trudnopalny I będzie wymagał na spalenie więcej czasu i rozwinię temperaturę



Rys. 3.

Zależność temperatury od czasu spalania 200 kg koksu w nagrzewnicy Cowper'a.

wyższą, aniżeli koks łatwopalny II. Należy jednak mieć na uwadze okoliczność, że bieg krzywej rys. 3 może być różny: przez punkty O i T mogą przebiegać krzywe, $I a$, $I b$, $I c$ i t. d. Z nich najwięcej nas

obchodzi ta, która ma szczyt jaknajbardziej ostry, co oznacza, że koks przy najwyższej przezeń rozwijanej temperaturze spala się dość szybko, podczas gdy ogólny czas spalania jest dość znaczny. W rzeczywistości otrzymamy dla dobrego koksu krzywą Ia, dla lichego — krzywą II, zwłaszcza jeśli próba bębnowa wykaże dla koksu I liczby lepsze od liczb dla koksu II.

Wnioski.

Ocena wartości użytkowej poszczególnych kokсів, dokonywana w nagrzewnicy Cowper'a sposobem w niniejszym artykule opisanym, a wyrażona wykresnie krzywą narastania temperatury dolnej, wąskiej podstawy stożka koksowego w miejscu wylotu z niej gorących spalin w zależności od czasu, potrzebnego na spalenie 200 kg badanego koksu zapomocą stałej ilości dmuchu gorącego o ciśnieniu i temperaturze właściwej dla danego wielkiego pieca, umożliwia wielkopiecownikom i koksoownikom ściśle określenie tych mieszanek węglowych i warunków prowadzenia koksownic, w których osiąga się najlepszy dla danego wielkiego pieca koks, oraz dokładną charakterystykę zasypywanego do wielkiego pieca paliwa, zwłaszcza po połączeniu w jedną całość wyników próby metalurgicznej z danymi próby bębnowej.

Wzorcowy wykres zależności temperatury od czasu, z którym porównujemy wykresy badanych kokсів, otrzymuje się w zadanych warunkach spa-

lania w nagrzewnicy Cowper'a sposobem wyżej opisanym, spalając koks uznawany przez hutę za najlepszy (np. czechosłowacki).

R É S U M É

L'auteur montre l'évolution des idées relatives aux propriétés que doit avoir le coke métallurgique, en soulignant particulièrement sa réactivité. Il analyse ensuite les résultats des nombreuses recherches des métallurgistes allemands, américains et autres sur les facteurs de marche d'un haut fourneau, surtout sur l'influence de la réactivité du coke, et cite les méthodes d'essai du coke se rapportant à cette propriété. L'analyse de ces méthodes le conduit à la conclusion qu'elles ne sont pas suffisantes et il donne le projet d'une nouvelle méthode qui consiste dans la combustion de l'épreuve du coke dans le réchauffeur Cowper et s'exprime par une courbe d'augmentation de la température de la base du cône de coke à l'endroit de l'échappement des gaz chauds, en fonction du temps nécessaire pour la combustion de 200 kg de coke au moyen d'une quantité constante d'air chaud ayant la température et la pression correspondantes à celles du haut fourneau donné.

Cette méthode rendrait possible la détermination exacte des mélanges de charbon et des conditions de marche des fours à coke, dans lesquelles on pourrait produire le coke le plus convenable pour le haut fourneau donné. Elle donnerait aussi la caractéristique exacte du carburant utilisé pour le haut fourneau, surtout si l'on joint les résultats d'un tel essai métallurgique aux données de l'essai des propriétés mécaniques du coke.

Pour évaluer les résultats obtenus au moyen de la méthode décrite par l'auteur, on construit une courbe - type, en essayant, par la même méthode, le meilleur coke utilisé dans l'usine donnée.

Inż. J. GOLENIOWICZ, Poznań

O spawaniu stopowych stali przy naprawie narzędzi*)

W artykule niniejszym omówię krótko, z punktu widzenia warsztatowego, sposoby usuwania trudności, wynikających z uszkodzenia narzędzi tnących przez pracowników, czy to z powodu warunków technicznych pracy, czy też skutkiem nieuwagi, oraz próby zastosowania spawania stali stopowej w atmosferze wodoru systemem Langmuira¹⁾ (na aparacie „Arcatom”).

Wobec rozwoju i postępu techniki spawania, po wykonaniu całego szeregu prób i doświadczeń, zastosowano spawanie do naprawy narzędzi, które wykonywane są ze stali stopowej. Jak się okazało, narzędzia uszkodzone, a naprawione sposobem napawania, nie ustępują w niczem narzędziom nienaprawianym.

Przystępując do omawiania tego sposobu naprawy, chciałbym zwrócić uwagę na korzyści, wynikające z możliwości naprawy; są one zresztą zbyt widoczne, ażeby je specjalnie rozwijać, bo przecież zarówno uniknięcie straty zepsutego materiału narzędzia, jak i szybkie usunięcie przestojów z powodu braku narzędzi, są wszystkim dobrze znane.

Jak wiadomo, przedmiot wykonany ze stali węglistej, na przykład o zawartości węgla 0,2% do 0,3%, nie nasuwa przy spawaniu acetylenowym

lub elektrycznym prawie żadnych trudności. Zupełnie inaczej przedstawia się spawanie stali stopowej.

Przy wykonywaniu całego szeregu prób spawania stali stopowej w zakładach firmy H. Cegielski, Sp. Akc. w Poznaniu, natrafiono na trudności, które dotychczas nie są pokonane; na przykład spawanie stali „Böhlera” S. R. E. H. V. o składzie chemicznym:

C%	Cr%	W%	V%
0,8 — 0,9	3,5 — 4,5	21	1,2

nie dało wyników zadowalających.

Natomiast po przeprowadzeniu szeregu prób, które scharakteryzują, zostały pokonane trudności w spawaniu stali: U. D. Ultra, Bismarcka i Kobalt Hossyba, o składzie chemicznym:

	C%	Cu%	Cr%	W%	Mo%	Mn%	Si%
UD. Ultra:	0,7	—	5,5	22	—	0,3	0,25
Kobalt:	1,3	2,5	9,8	1,8	0,7	—	—

Zastosowanie spawania acetylenowego do tych stali nie dało żadnego wyniku, wyniki zaś uzyskane zapomocą spawania elektrycznego nie były jeszcze zadowalające, nawet przy stosowaniu elektrod powlekanych, specjalnie w tym celu przygotowanych. Dopiero próby spawania przy pomocy łuku elektrycznego w atmosferze wodoru, zapomocą aparatu „Arcatom”, dały wyniki dobre. Rys. 1 uwidocznia całkowite urządzenie tego aparatu, rys. 2 wskazuje wygląd aparatu w czasie pracy.

*) Referat wygłoszony na Zjeździe Inż. Mech. Polskich w r. 1933.

¹⁾ O systemie tym p. Przegl. Techn. t. 64 (1926) str. 359/60.



Rys. 1. Widok aparatu do spawania syst. „Arcatom”.

Wyjaśnimy obecnie znaczenie tej ostatniej metody spawania.

Porowatość, spotykana przy spawaniu stali stopowej, powstaje głównie wskutek wzbogacenia się stali podczas spawania w tlen i azot. To zanieczyszczenie było dotychczas nieusuwalne, wobec dalszego nasycania się miejsca spawanego azotem i tlenem z otaczającej atmosfery.

Jak wiadomo, spawalność materiału spada ponadto znacznie ze wzrostem zawartości węgla. Przy spawaniu stali wolframowych, kobaltowych i chromowych, powstają dalsze trudności, wywołane porowatością struktury w miejscach spawanych, co — gdy chodzi o noże, frezy i t. p. narzędzia — wyklucza możliwość ich stosowania do dalszej pracy na obrabiarkach, gdyż miejsca naprawiane są wyłamywane.

Trudności te starano się usunąć przez stosowanie elektrod, powleczonych różnymi chemikaljami i owiniętych sznurem azbestowym. Elektrody takie, pod nazwą „High Electrodes for Tool Tipping”, specjalnie przeznaczone do spawania narzędzi, wypuściła na rynek londyńska firma Alloy Welding Processes Ltd. Zastosowanie elektrod powleczonych nie doprowadziło do pożądaných wyników uchronienia spawanego

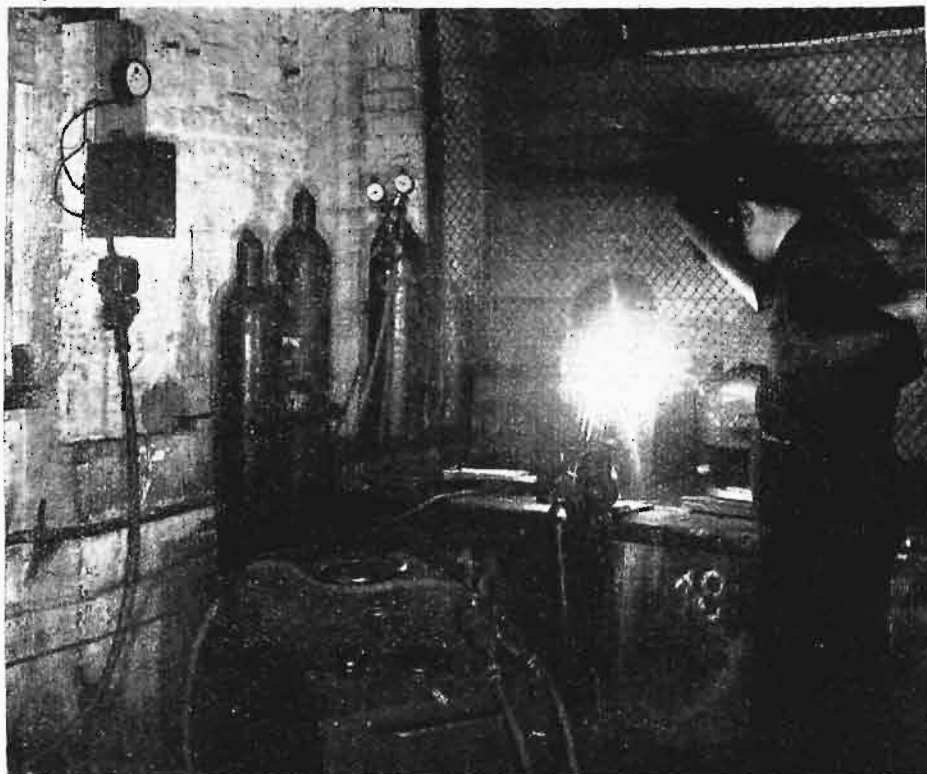
miejsca od wpływu otaczającej atmosfery, względnie jej składników, t. zn. tlenu i azotu.

Dalszym krokiem w tym kierunku jest metoda opracowana przez inż. Alexandra i polegająca na tem, że łuk elektryczny między przedmiotem spawanym i elektrodą otoczony jest wodorem, który — jako gaz obojętny — nie wpływa na materiał ciekły ani utleniająco, ani redukująco. System ten został znakomicie udoskonalony przez słynnego amerykańskiego fizyka Langmuira²⁾ przez zastosowanie dwóch elektrod wolframowych, służących do utrzymania łuku elektrycznego, z równoczesnym dodaniem wodoru, jako gazu ochronnego. W powstałym łuku i przy rozżarzonych do temperatury około 2300°C elektrodach wolframowych następuje częściowa dysocjacja drobin wodoru H_2 na atomy $2H$, które oddają następnie pobrane w tym momencie ciepło powierzchni spawanej, łącząc się zpowrotem w drobiny H_2 . Dzięki temu, otrzymujemy przy spawaniu temperaturę, przekraczającą 4000°C.

Nowa ta metoda wzbogaciła wydatnie technikę spawania łukiem elektrycznym, przyczem na uwagę zasługują trzy zasadnicze zalety tego systemu. Mianowicie przedmiot spawany:

- 1) nie znajduje się pod prądem,
- 2) chroniony jest od wpływu tlenu i azotu powietrza,
- 3) przez spalający się w dalszym ciągu wodór, zostaje miejsce spawane do pewnego stopnia podgrzane i tem samem chronione od zbyt nagłego stygnięcia.

Metoda Langmuira została przyjęta przez firmę



Rys. 2. Spawanie metodą Langmuira przy użyciu aparatu „Arcatom”.

²⁾ Por. Przegl. Techn. t. 72 (1933), zesz. 5, str. 130/133.



Rys. 3. Narzędzia przygotowane na naprawy.



Rys. 4. Frezy po nadłożeniu wyłamanych zębów.



Rys. 5. Frezy po naprawie i obróbce mechanicznej oraz termicznej wykończone do pracy.

A. E. G., która zbudowała wspomniany wyżej aparat „Arcatom”; jego zastosowaniu zawdzięczamy obecnie możliwość zadowalającego spawania stali wysoko-wartościowych. Tym systemem bez większych trudności spawać można:

- 1) Stal niklową do 85% Ni
- 2) „ molibdenową do 20% Mo
- 3) „ kobaltową do 35% Co
- 4) „ chromową do 35% Cr
- 5) „ manganową do 15% Mn
- 6) „ wolframową do 22% W.



Rys. 6. Mikrofotografia spoiny. Przejsie od materiału pierwotnego do nadlewu. Wytraw. 4% kwasem azotowym. Pow. 100 X.

Próby, wykonane tym systemem spawania przy naprawie narzędzi w dziale narzędziowym fabryki wagonów i parowozów H. Cegielski, Sp. Akc. w Poznaniu, dały bardzo dobre wyniki.

Oddane do naprawy narzędzia ze stali szybko-tnącej miały następujący skład chemiczny:

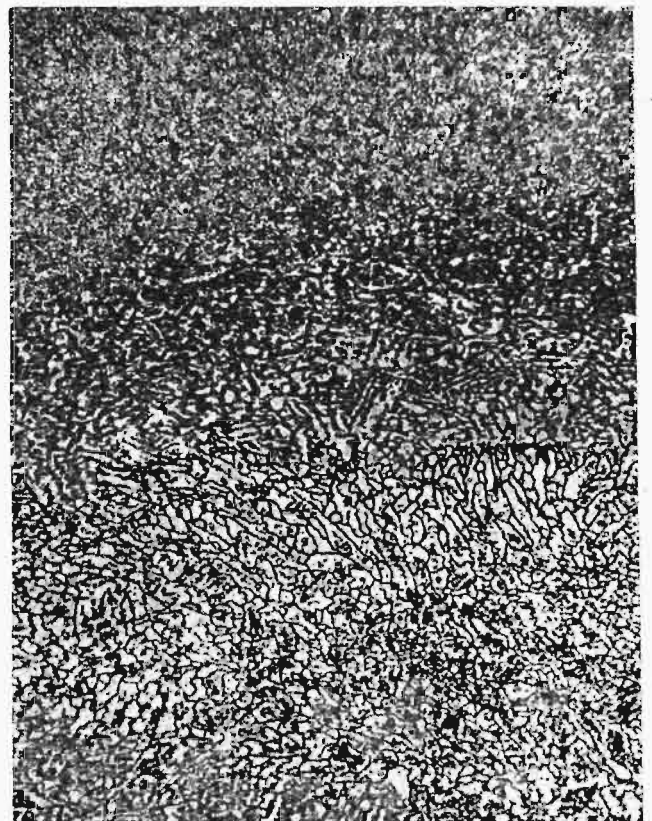
C%	Mn%	Si%	Cr%	W%
0,7	0,2	0,24	5	22

Przed spawaniem narzędzia zostały wyżarzone, następnie zaś podgrzane do temperatury 800—900°C. Jako materiału dodatkowego, użyto (do spawania) prętów o tym samym składzie, co i materiał wykonanych narzędzi. Przy nakładaniu każdej warstwy spoiny, tworzą się w materiale natychmiast pęcherzyki, które jednak znikają po kilkakrotnym przetapianiu nakładki. To stałe przetapianie materiału opóźnia znacznie pracę, jednakże bez tej operacji nie można otrzymać spoiny jednolitej.

Po ukończeniu samego procesu napawania, wkładano narzędzia znowu do pieca, aby przez powtórne wyżarzenie usunąć powstałe przy napawaniu naprężenia. Zachodziła bowiem obawa, że przy nagłym stygnięciu nałożony materiał dodatkowy mógłby pęknąć. Po powtórnej wyżarzeniu poddano narzędzia dalszej normalnej obróbce, następnie zaś hartowaniu.

Rys. 3—5 przedstawiają kolejność wykonanych operacji.

Przy pierwszych próbach naprawy narzędzi po hartowaniu stwierdzono znaczną różnicę między twardością materiału zasadniczego a twardością materiału nałożonego. Przy badaniu twardości za pomocą aparatu Rockwell'a okazało się, że materiał, z którego poprzednio frez był wykonany,



Rys. 7. Mikrofotografia struktury materiału spawanego. Pow. 100 X.

wykazał twardość 62"R (skala C), a materiał nadlany wykazywał twardość 30—40" wedł. tej samej skali.

Miejsce spawane było całkiem czyste (wolne od tlenków), przejście zaś między jednym a drugim materiałem wykazywało zmianę struktury. Na rys. 6 podana jest w 100-krotnym powiększeniu struktura nadlewu i materiału pierwotnego. Wyraźnie uwidacznia się tu przejście od struktury wyjściowej do struktury odlewu o wielkich kryształach dendrytycznych. Na rys. 7 widoczna jest struktura materiału spawanego.

Przeprowadzona analiza nakładanego materiału dała następujące wyniki:

C%	Mn%	Si%	Cr%	W%
0,36	0,18	0,25	4,3	23

Jak widać z analizy, w procesie spawania nastąpiło odwęglenie. Wobec tego zaczęto nagrzewać dane narzędzia w skrzynkach napełnionych mieszaniną węgla drzewnego ze skórnym, celem ponownego nawęglenia i hartowania naprawionego narzędzia.

Wynik był zadowalający, gdyż osiągnięto już bardzo nieznaczną różnicę twardości, mianowicie dochodzącą tylko do 4" Rockwell'a, między materiałem, z którego zostało wykonane narzędzie, a napawanym.

Naprawione narzędzia, oddane do normalnego użytku, nie wykazały w praktyce żadnej różnicy pod względem wydajności w stosunku do nowych narzędzi.

Przed wprowadzeniem naprawy narzędzi zapomocą aparatu „Arcatom” wykonywano — jak wspominałem na początku — próby napawania

przy pomocy zwykłego łuku elektrycznego, lecz otrzymane wyniki, chociaż w niektórych wypadkach były dodatnie, nie były tak dobre, jak przy zastosowaniu spawania metodą Langmuira w atmosferze wodoru.

Powyższy system, zastosowany przy nadlewaniu krawędzi tnących wykrojów kuziennych stellite lub celsitem, daje również wyniki bardzo dobre, ponieważ po wyszlifowaniu krawędzie tnące są zupełnie jednolite, czego nie mamy przy innym rodzaju spawania.

Dzięki zastosowaniu spawania do naprawy narzędzi tnących, osiągnięto, choć narazie tylko z niektórymi gatunkami stali stopowej, wydatne oszczędności w tak ważnej dziedzinie, jak naprawa drogich i specjalnych narzędzi tnących. Sądzę, że dalsze badania i prace nad spawaniem stali stopowej w przyszłości posuną tę dziedzinę pracy naprzód.

R É S U M É

Après avoir indiqué les avantages que présenterait la possibilité d'une vite réparation des outils de coupe en aciers spéciaux, l'auteur décrit les essais de soudure de ces aciers exécutés dans une grande usine polonaise. Un grand nombre de soudures d'aciers au tungstène, au cobalte, au chrome etc. a été fait en employant entre autres les électrodes spéciales („high electrodes for tool tipping”), mais sans résultat satisfaisant. Enfin l'emploi de la méthode de Langmuir de soudure dans l'atmosphère d'hydrogène conduisit à la solution du problème.

L'auteur décrit cette méthode, en indiquant aussi les sortes des aciers spéciaux qu'on a pu ainsi souder et les procédés du traitement thermique auxquels on a soumis le matériel soudé. Il donne aussi des exemples de réparation des outils par la soudure, au moyen de la méthode susdite.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH

BUDOWNICTWO

Cementy o niskiej temperaturze wiązania.

Wzrost temperatury cementu w czasie wiązania i twardnienia jest zjawiskiem dodatnim w okresie zimy, chroni bowiem budowlę od ujemnych skutków mrozu. W przeciwnieństwie do tego — wysoka temperatura wiązania i twardnienia jest bardzo niepożądana przy budowie dużych bloków betonowych, jak zapory wodne, ściany oporowe i t. p.: rozgrzane wnętrza takich bloków utrudniają kurczenie się warstw zewnętrznych, które wcześniej stygną, powodując pękanie budowli. Pomiarzy wykonane w Niemczech przez prof. Probstę ustaliły wzrost temperatury w cementach zwykłych o 20° do 31°; badania rozmaitych cementów wykazały, że temperatura ta zależy od składników cementu.

Dalsze doświadczenia wykonano w Ameryce, zmieniając w dość szerokich granicach ilości poszczególnych składników cementu. Udało się ustalić wpływ poszczególnych składników na wydzielanie ciepła w czasie wiązania; decydujący wpływ — jak się okazało — wywiera aluminat trójwapniowy, mniejszy wpływ posiada krzemian trójwapniowy; inne składniki są prawie bez znaczenia.

Podniesienie się temperatury jest najdonioślejsze w ciągu pierwszych trzech dni, później aż do 28 dni jest znacznie bardziej umiarkowane, w szczególnych wypadkach daje się zauważyć nawet po 6-iu miesiącach.

Ilość wydzielanego ciepła wynosi do 100 kal/g.

Na podstawie powyższych badań w warunkach technicznych budowy zapory Pine Canyon w Kalifornji określono największą dopuszczalną zawartość aluminatu trójwapniowego w cemencie na 6%, a największe możliwe ilości wydzielanego ciepła od początku wiązania — 65 kal/g po 7 dniach i 80 kal/g po 28 dniach. (Le Ciment, zes. 8, 1933 r.).

W. Z.

METALOZNAWSTWO

Wpływ niklu i krzemu na pęcznienie żeliwa.

G. Bornhofen i E. Piwowarsky zbadali wpływ niklu i krzemu na pęcznienie żeliwa, przyczem nikiel zbadano do 5,63%, krzem zaś do 5,80%.

Zwiększenie zawartości krzemu bez dodania niklu powoduje znaczny wzrost pęcznienia żeliwa, szczególnie przy gruboziarnistej postaci grafitu na tle perlitycznym. W mniejszym stopniu występuje to zjawisko przy drobnej budowie grafitu na tle ferrytycznym; zupełnie zaś go nie stwierdzono, gdy grafit występował w postaci podobnej do węgla żarzenia. Po 300 godz. wyżarzania w temp. 650°C osiągnięto stan równowagi i dalsze pęcznienie było znikome. W temp. 850° nie udało się osiągnąć stanu równowagi, gdyż zendrowanie trwa nadal. Wzrost ilości krzemu obniża temp. początku pęcznienia. W żeliwie o zawartości 3,08% C i 0,94% Si

zauważono początek pęcznienia w temp. 790°C, zaś przy 3,03% C i 1,74% Si — w temp. 770°, w żeliwie o 3,07% C i 2,52% Si pęcznienie następowało już w 725°C.

Następnie zbadano wpływ niklu przy zmniejszającej się zawartości krzemu; pęcznienie znacznie spada przy perlitycznej albo ferrytycznej budowie żeliwa. Najlepsze wyniki osiągnięto przy wzrastającej zawartości niklu i przy minimalnej zawartości krzemu (około 0,3%). Zauważono jednak, iż przy 4% niklu, gdy brak innych pierwiastków, sprzyjających grafityzacji, wpływ niklu zmniejsza się, pęcznienie bowiem nieco wzrasta. Stwierdzono również znaczny wpływ szybkości rozpadu karbidu na proces pęcznienia. Badania wykazały, iż długotrwałe wyżarzanie powoduje rozpad grafitu i powstanie na jego miejscu tlenków żelaza i krzemu. Jednocześnie stwierdzono, iż ferryt jest tem wolniejszy od tlenu, im mniej zawiera krzemu. Badania przewodności elektrycznej próbek wyżarzonych w temp. 650°C wykazały znaczny jej wzrost w porównaniu z próbkami nieżarzonymi. Tłumaczy się to obniżeniem zawartości krzemu w żelazie α , przez utlenienie krzemu, oraz rozpadem węgla. Wraz ze wzrostem czasu wyżarzania przewodność elektryczna rośnie równolegle do wzrostu pęcznienia żeliwa.

Najlepsze naogół wyniki otrzymano z żeliwem o budowie grafitu podobnej do węgla żarzenia, średnie przy budowie tła ferrytycznej, zaś najgorsze przy perlitycznym tle z gruboziarnistym grafitem. (Arch. f. d. Eisenhüttenwesen 1933 r., zes. 4, str. 269—274).

E. P.

RUROCIĄGI

Nieoczekiwane zastosowanie transformatorów, służących do ogrzewania przewodów zamarzniętych.

Jedno z niemieckich towarzystw, obsługujących sieć dalekosiężnych gazociągów (Hanower — Brunświk), spotkało się latem, w czasie wielkich upałów, z szybkim spadkiem ciśnienia w części sieci, powstałym wskutek stopienia się asfaltowej warstwy ochronnej wewnątrz rur i spłynięcia jej do najniższych punktów rurociągów, około garnków wydmuchowych. Stopiony asfalt zapełnił nie tylko garnki, ale i sąsiednie rury, zamykając je niemal zupełnie. Próby pompowania nie dały wyniku wobec wielkiej lepkości asfaltu. Wypadło odkopywać miejsca zatkane, usuwać warstwę zewnętrzną juty i asfaltu i ogrzewać rurę, dopóki asfalt nie stał się tak ciekły, że mógł być odpompowany.

Do grzania naprawianych odcinków rur zastosowano wówczas transformatory, służące do napraw odcinków zamarzniętych zimą. Wyniki były nadzwyczaj dobre. Transformatory o mocy 2 kVA dostarczały prądu o natężeniu 400 A przy napięciu 5 V. Po kilku godz. ogrzewania temperatura rury (80 mm średnicy, ścianki 3,6 mm grub.) wzrastała do 60 — 70°, co pozwalało swobodnie ją opróżnić za pomocą pompy. W jednym wypadku odpompowano w ten sposób z garnka ok. 50 litrów cieczy smolistej. (Elektrizitätswirtschaft, 31 marca 1933 r.).

Rury papierowe.

W miejscowości Ulzen i Cannstadt ułożono w r. 1856 rury papierowe, które służyły jako przewody gazowe do 1901 roku i zostały wyjęte z ziemi w stanie zupełnie dobrym. Średnica wewnętrzna rur wynosiła 74 mm, grubość ścianek 14 mm (z 46 nawinięć papieru 75 g/m², ciągliwego, maczanego w smołę gazowej). Ciężar papieru na metr bież. rury wynosił 0,88 kg, ciężar smoły 5,2 kg, czyli metr bież.

rury ważył około 6 kg. Dla łączenia rur, zetknięte ich końce owinięto płótnem smołowanym i na to nasunięto rury papierowe (nasuwki) o średnicy około 112 mm i długości 250 mm. Szczeliny między rurami i nasuwkami zalane były twardym asfaltem.

Opierając się na tem doświadczeniu, zaczęto obecnie wyrabiać rury papierowe do różnych celów: do wodociągów, gazociągów, do zastosowania w papiernictwie, górnictwie, fabrykach chemicznych, jako rury odporne na działanie kwasów i roztworów soli. Papierowe rury gazociągowe wykłada się wewnątrz cienkimi rurami bakelitowymi, gdyż doświadczenie wykazało, iż gaz oddziaływa na smołę, przesycającą papierową ściankę rury.

Próby wykazały, że

rury suche o średn. wewn. 21,9 mm, o ściankach 3,9 mm, rozerwały się przy 134 at					
moczone 4 tyg. „ „ 21,7 „ „ 4,05 „ „ „ „ 147 „					
„ 13 „ „ „ 21,6 „ „ 4,15 „ „ „ „ 142 „					

Rury wodociągowe, przeznaczone do pracy pod ciśnieniem 4 atn, o średnicy 100 mm, grubości ścianki 10 mm, — rozerwane były pod ciśnieniem 80 atn, czyli wykazały 20-krotne bezpieczeństwo.

Przy badaniu własności izolacyjnych przebicie rury nastąpiło przy napięciu 65 kV.

Rury papierowe układane są w ziemi tak samo, jak i metalowe o tych samych grubościach ścianek, jednak zachowując ostrożność podczas ubijania pierwszych warstw ziemi.

Dotychczasowy sposób wyrobu pozwala na wykonywanie rur 2-metrowej długości. Dla zmniejszenia liczby połączeń podczas montażu, przygotowuje się najpierw odcinki o długości 4, 5 i 6 metrów, łączone zapomocą śrubunków metalowych; na końce tych odcinków nakłada się żelazne pierścienie uszczelniające z luźnymi kołnierzami do skręcania.

Wyrób tych rur odbywa się przez nawijanie papieru na wrzeciono z rury metalowej, przez którą przepływa gorąca smoła, kierowana do wanny, gdzie zmacza papier nawijany. Przed nawinięciem papieru jest zeń wyciskany, przez odp. walec, nadmiar smoły, drugi walec dociska papier do wrzeciona.

Po nawinięciu odpowiedniej ilości papieru, ochładza się rurę wrzecionową, która skutkiem tego kurczy się, ułatwiając wyjęcie jej z rury papierowej, o gładkiej, czarnej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej. (Z. d. V. d. I. t. 77 (1933), str. 1309/10).

J. K.

SAMOCHODNICTWO-METALURGJA

Przetapianie starych samochodów w piecach martenowskich.

Przerabianie starych samochodów stanowi w Stanach Zjednoczonych poważne zagadnienie przemysłu samochodowego, gdyż rok rocznie wyrzuca się tam ok. 300 000 pojazdów zużytych. Sposób ich przeróbki udoskonaliła ostatnio wytwórnia Forda.

Program tej wytwórni na r. 1930 przewidywał przerob 375 starych pojazdów w ciągu 16 godz. pracy na dobę, przez tłuczenie ich pod młotem, po usunięciu wszystkich części cenniejszych, mogących jeszcze znaleźć zastosowanie: szyb, skóry, miedzi, ołowiu etc. Ładowanie jednak pieców martenowskich tym złomem o nadzwyczaj nieregularnych kształtach było bardzo uciążliwe.

Obecnie udoskoniono ten swoisty proces niszczenia pojazdów tak dalece, że dostarcza się do martenowni z łatwością szczytki 1000 samochodów na dobę. Wykonana w tym celu instalacja zawiera olbrzymią prasę hydrauliczną, przetwarzającą stary wóz w paczkę żelastwa o wymiarach 0,75 × 0,75 × 1,850 m, ważącą 1800 kg. Przed tą przeróbką przechodzi rozbierany pojazd przez łańcu-

chową rozbiórkę części cenniejszych, jak wyżej. Po sło-
czeniu zaś w paczkę, dostarcza się ją mechanicznie do pie-
ca martenowskiego, przechylnego, 400 t-ego, gdzie żelastwo
topi się w temperaturze 1540°, zaś metal ciekły przenosi
się do drugiego pieca martenowskiego o pojemności 100 t,
gdzie już wytwarza się tworzywo o właściwym składzie.
Wytwórnia posiada zespół 9 takich pieców i 2 mieszalniki
po 600 t do surówki wielkopiecowej.

Do obsługi powyższej prasy wystarcza jeden człowiek.
Prasa wywiera nacisk pionowy 1025 t, poziomy zaś — 360 t.

Instalacja prasy, pieca 400 t i dwu mieszalników koszto-
wała ½ miliona dol., lecz pozwoliła na powiększenie o 550
t na dobę wydajności martenowni, wynoszącej obecnie
2 400 t.

Opisane urządzenie zniszczyło i przerobiło w ciągu dwu
lat 72 623 starych samochodów. (Iron Age, zesz. 9,
z r. 1933).

M.

SAMOCODNICTWO

Amerykańskie silniki samochodowe w r. 1933.

A. M. Wolff w czasop. „Automobile Engg” (1933 r., zesz.
3, str. 98/102) przytacza zestawienie budowanych w Sta-
nach Zjedn. silników samochodowych, z którego to zesta-
wienia wnosić można o kierunku rozwoju tej dziedziny bu-
dowy maszyn w Ameryce. Dane dotyczą 11 wielkich wy-
twórni, wyrabiających 31 typów silników.

Widzimy z nich przedewszystkiem, że silnik 4-cylindro-
wy ustępuje coraz bardziej typom o większej liczbie cy-
lindrów, gdyż tylko dwa rodzaje tego silnika są budowane
(Chrysler i Willys) o objętości skokowej 2,2 i 2,36 litrów;
z drugiej strony liczba firm, budujących silniki 12-cylin-
drowe (Cadillac, Pierce Arrow) oraz 16-cylindrowe (Cadil-
lac), nie wzrosła. Przeszło połowa przytoczonych w arty-
kule silników są to maszyny szeregowe o 8-cylindrach.

Natomiast zauważa się wzrost stopnia sprężania, choć
naprz. jedna z firm (Buick) buduje wciąż jeszcze silniki
o niskim stopniu sprężania (poniżej 1 : 5). W większości
wypadków budowane są silniki o stopniu sprężania 1 : 5,5,
niektóre nawet powyżej 1 : 6. Godny podkreślenia jest też
wzrost liczby obrotów, często sięgający 3 600 obr./min;
tylko w niewielu przykładach stosowana jest liczba obro-
tów niższa niż 3 000.

Poza tem uwidatnia się interesujący zwrot w dziedzinie
budowy tłoków: 15 firm z pośród 31 powróciło do tłoków
żeliwnych. Wiąże się to z wprowadzeniem powlekania tł-
ków żeliwnych cyną, ażeby uniknąć zacierania cylindrów
w początkowym okresie pracy silnika. Jedna z firm (Cadil-
lac) stosuje na tłoki żeliwo molibdenowe. Z pośród tłoków
z lekkich stopów są wymienione tylko dwa typy (Nelson -
Bohnalite oraz Lynite), stosowane prawie równie często.

M.

BIBLIOGRAFJA

Bilans spadku łożysk przyrodzonych. Dr. M. Matakiewicz, Profesor Politechniki Lwowskiej. (Przyczynek do badania ruchu zmiennego w rzekach). Prace Akademii Nauk Technicznych. Warszawa 1933.

Autor zajął się zbadaniem zużycia spadku w rzekach, czy-
li bilansu spadku, na podstawie pomiaru w przyrodzie, więc
eksperymentu na wielką skalę. W tym celu poddano badaniu
dolny Dunajec na długości 1 260 m tuż powyżej ujścia do
niego rzeki Białej. Dunajec jest wprawdzie w tem miejscu
uregulowany, ale budowle są przeważnie jednostronne, więc,
zdaniem autora, niema tu jeszcze zbyt dużego oddziaływania
tych budowli na przyrodzone właściwości rzeki.

Zdjęto 58 przekrojów poprzecznych rzeki w odstępach
około 20 m i przeprowadzono niwelację zwierciadła wody
przy obu brzegach, wreszcie wykonano pomiar objętości przepływu
wody w jednym przekroju, i to trzykrotnie, każdym razem
innym młynkiem hydrometrycznym. Pomiaru wykonano przy
stanie wody między stanem absolutnie najniższym i średnim
najniższym.

Wyniki badań przedstawiają się następująco:

Zamiast stałych wartości, odpowiadających jednostajnemu
kształtowaniu się spadku, znaleziono różne wartości spadku,
powierzchni przekrojów, średniej głębokości i średniej prę-
dkości, — pomimo uregulowania tej przestrzeni na średnią
wodę.

Na badanej przestrzeni znaleziono 3 prógi, każdy o innym
wyglądzie. Jeden z nich jest w sytuacji stosunkowo krótki,
ale wydłużony w przekroju podłużnym. Próg ten leży we
właściwym miejscu, t. j. na przejściu z łuku w łuk, i norma-
lizacja szerokości trasy może tu warunki żeglugi jeszcze
znacznie poprawić. Drugi próg jest gorszy, gdyż leży na dłu-
giej (320 m) prostej, zatem trasa rzeki jest nieodpowiednia,
ale najgorszy jest trzeci próg, gdyż leży w łuku i jest nad-
miernie rozciągnięty w sytuacji, przez co jest trudny do
przebycia dla łodzi.

Porównanie bilansu spadku ze spadkiem potrzebnym dla
łożyska znormalizowanego o przekroju stałym, odpowia-
jącego przyrodzonym warunkom łożyska, wykazało, że łoży-
sko normalne, przedstawiające teoretycznie idealne warun-
ki ruchu jednostajnego, wymaga spadku wcale nie mniej-
szego, niż łożysko przyrodzone, nieznormalizowane. Z po-
wyższego wynika, że zasada Girardona, odnosząca się do
rzek żeglownych, a domagająca się skupienia całej masy
wody w jednym łożysku, nie może się ograniczać do zam-
knięcia bocznych ramion i stworzenia jednego łożyska, lecz
chodzi tu o stworzenie jednolitego łożyska, jakkolwiek od-
biegającego jeszcze znacznie od warunków kanału sztucz-
nego.

„Dodam, że na podstawie przeprowadzonego pomiaru hy-
drometrycznego autor obliczył współczynnik na 1,067, gdy
St. Venant oblicza ten współczynnik na około 1,11.

Prof. Dr. Adam Rożański.

LISTY DO REDAKCJI

W „Przeglądzie Technicznym” z roku 1924, na str. 215,
ogłosiłem wzór:

$$f = \frac{4mQ}{\pi(Q_e - Q)}$$

dla końcowej strzałki sprężystego ugięcia pręta prostego,
o stałym przekroju, pionowo osadzonego u dołu.

W odległości l od podstawy, na swobodny przekrój czo-
łowy działa siła osiowa Q , ściskająca pręt mimośrodowo;
przez ramię m . Siła ta leży w głównej płaszczyźnie pręta.
przynależnej najmniejszemu momentowi bezwładności J
przekroju poprzecznego.

Przez:

$$Q_e = \frac{\pi^2 EJ}{4l^2}$$

oznaczyłem siłę wybaczającą dla tworzywa o współczynniku
sprężystości E .

Wzór, tak prosty i łatwy w użyciu, najzupełniej wystar-
cza do potrzeb praktyki przy wytrzymałościowych oblicze-
niach prętów, ściskanych mimośrodowo.

Większą dokładność daje drugie przybliżenie:

$$f = \frac{4mQ}{\pi} \left[\frac{1}{Q_e - Q} - \frac{1}{3(3^2 Q_e - Q)} \right]$$

W rzadkich przypadkach znacznych mimośrodków m , lub
obciążeni, zbliżonych do Q_e , należy brać istotne wartości
ugięć sprężystych z wykresu, opracowanego przez P. E.
Szczerpaniaką, asystenta zwiniętej Katedry Wytrzyma-
łości Tworzyw. Tuszę, iż wykres ów niebawem pojawi
się w druku.

Warszawa, dnia 27.XII. 1933 r.

L. Karasiński.

SPRAWOZDANIA I PRACE POLSKIEGO KOMITETU ENERGETYCZNEGO

Nr. 1

BULLETIN DU COMITÉ POLONAIS DE L'ÉNERGIE

Tom VIII

TREŚĆ

Cukrownie, jako źródła energii elektrycznej odpadkowej, nap. Inż. A. Kaniewski.

Sprawozdania z posiedzeń.

WARSZAWA
10 STYCZNIA
1934 r.

SOMMAIRE

Participation des sucreries dans l'électrification générale du pays, par M. A. Kaniewski, Ingénieur dipl.

Comptes-rendus des séances de diverses Commissions du Comité.

Inż. A. KANIEWSKI

Instytut Przemysłu Cukrowniczego w Polsce

Cukrownie, jako źródła energii elektrycznej odpadkowej

Elektryfikacja cukrowni w Polsce.

Polska posiada na swem terytorjum mocno rozwinięty przemysł cukrowniczy. Cukrownie, wytwarzające cukier z buraków, należą do zakładów przemysłowych, zużywających duże ilości energii cieplnej, potrzebując jednocześnie znacznej ilości energii mechanicznej do napędu poszczególnych mechanizmów. Zagadnienie udziału cukrowni w elektryfikacji kraju staje się coraz bardziej aktualne w miarę rozwoju elektryfikacji tych zakładów. Ponieważ elektryfikacja ta poczyniła największe postępy w cukrowniach, położonych w zachodniej części Polski, w Wielkopolsce i na Pomorzu, zagadnienie to stało się dojrzałe w tych właśnie dzielnicach.

Chociaż oddawna para odlotowa z maszyn parowych była szeroko stosowana do procesów ogrzewania cukrowni, to jednak dopiero po wprowadzeniu kotłów wysokoprężnych i turbin przeciwprężnych nastąpiły radykalne zmiany w gospodarce elektrycznej cukrowni. Zasadnicza zmiana polega na tem, że obecnie cukrownia jest w stanie wytwarzać tanią energję elektryczną, i to w znacznie większej ilości, niż to jest konieczne do własnych jej potrzeb.

Badania, przeprowadzone przez Instytut Przemysłu Cukrowniczego w Polsce w cukrowniach zelektryfikowanych, wykazują, że moc potrzebna do napędu mechanicznego zależy od przerobu na dobę i wyraża się średnio ilością ok. 670 kW przy przerobie na dobę 10 000 q buraków.

Energja odpadkowa cukrowni.

W stosowanych obecnie w zelektryfikowanych cukrowniach warunkach pracy (ciśnienie w kotłach ok. 25 atn, temperatura przegrzania pary około 350°C, przeciwprężność turbiny 3 atn) można otrzymać w elektrowni cukrownianej, przepuszczając przez turbiny przeciwprężne całkowitą ilość pary, potrzebnej do celów fabrykacji, moc

ok. 1 470 kW przy przerobie na dobę 10 000 q buraków, więc nadmiar mocy, tak zwana „moc odpadkowa” wynosi ok. 800 kW.

Na rys. 1 podany jest dla przykładu schemat energetyczny cukrowni o przerobie na dobę 15 000 q, przyczem moc odpadkowa wynosi 1 300 kW.

Znajdujące się w Zachodniej Polsce 26 cukrowni*) przerabiają średnio na dobę 400 000 q buraków, wobec czego otrzymujemy następujące wyniki:

Całkowita moc, jaką można otrzymać w elektrowniach cukrownianych . . .	59 000 kW
Moc dla własnych potrzeb cukrowni . . .	27 000 „
Moc odpadkowa	32 000 „

Ponieważ większa część energii cieplnej spalnego paliwa idzie na ogrzewanie, to rozchód ciepła na wytwarzanie energii elektrycznej jest bardzo mały i wynosi ok. 1 000 kal/kWh, czyli ok. 0,16 kg węgla/kWh.

Energja odpadkowa, nie obciążona żadnymi kosztami kapitału, może być dostarczona jedynie w okresie kampanji, która trwa przeciętnie ok. 70 dni. W pozostałej części roku urządzenia cukrowni są nieczynne.

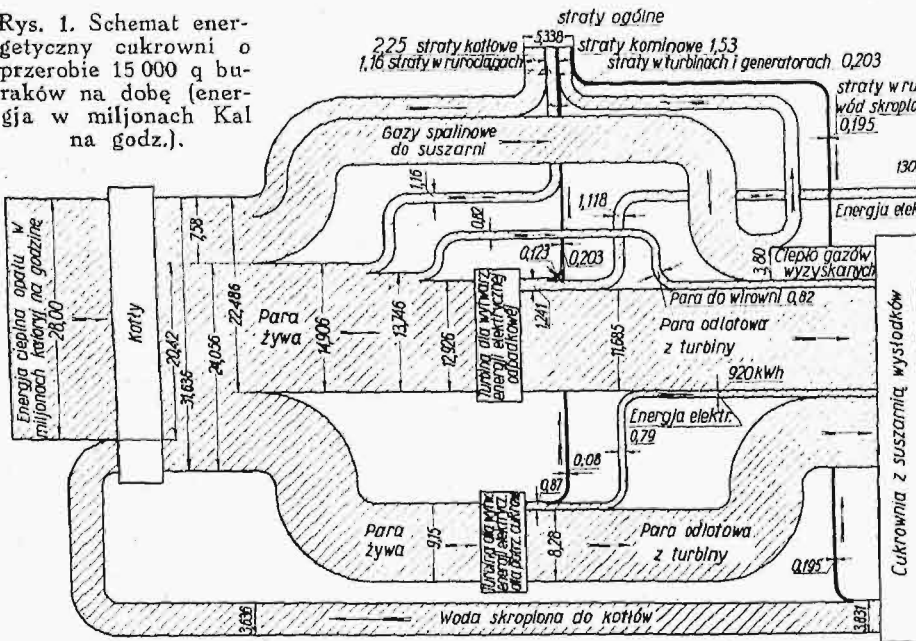
Obecnie moc instalowana w elektrowni cukrownianych na terenie Zachodniej Polski wynosi ok. 44 000 kW, lecz wielkość ta rośnie. O tempie, w jakim odbywa się ta elektryfikacja, można wnioskować z następujących danych statystycznych, dotyczących cukrowni Zachodniej Polski

	Rok: 1926	1927	1928	1929
Wytwórczość w 1 000 kWh	13 848	16 913	20 717	30 681

W każdej zelektryfikowanej cukrowni ustawione są przeważnie dwie turbiny i każda z nich jest w stanie zaspokoić potrzeby własne cukrowni. Jedna z nich jest podczas kampanji w ruchu, przyczem część potrzebnej do produkcji pary pomija

*) Oprócz cukrowni w Wielkopolsce i na Pomorzu dołączono 3 elektrownie w woj. Łódzkim i Warszawskim (Dobre, Gosławice, Zbiersk).

Rys. 1. Schemat energetyczny cukrowni o przerobie 15 000 q buraków na dobę (energia w milionach Kal na godz.).



jąca rolę w elektryfikacji odegra ją elektrownie specjalnie do tego celu budowane, a elektrownie cukrowniane będą miały znaczenie pomocnicze, — zadanie badania roli cukrowni w elektryfikacji jest w znacznej mierze ułatwione, gdyż oczywiście udział cukrowni powinien odbić się nieznacznie na układzie zasadniczej sieci rozdzielczej wysokiego napięcia.

Rentowność oddawania z cukrowni energii odpadkowej do sieci ogólnej.

Wobec tego, przy porównaniu rentowności wystarczy porównywać tylko koszty energii, dostarczanej do sieci wysokiego napięcia, gdyż koszty przetwarzania i rozsyłania energii będą w przybliżeniu takie same, niezależnie

od tego, czy energia będzie wytwarzana w elektrowniach okręgowych, czy też częściowo w cukrowniach.

Na rys. 2 podany jest układ sieci z uwzględnieniem istniejących już linii. Napięcie na nowych liniach przyjęto 30 kV, jako zupełnie wystarczające.

elektrownię; drugi zespół służy jako rezerwa. Jeżeli uruchomić obie turbiny, przepuszczając parę przez obie, stwarzają się warunki do oddawania energii odpadkowej.
Po zakończeniu elektryfikacji cukrowni Zachodniej Polski, co nastąpi szybko, dalsze powiększenie ich, a więc i mocy wytwarzanej ponad 60 000 kW, jest wątpliwe. Jeżeliby zaszła potrzeba zwiększenia produkcji cukru, stanie się to raczej w drodze powiększenia czasu kampanji.

Zapotrzebowanie energii elektrycznej przez rejon cukrowni.

Zapotrzebowanie energii elektrycznej przez rejon cukrowni.

Praca elektrowni zaspakajająca inne potrzeby elektryfikacji w rejonie omawianych cukrowni wciąż wzrasta, o czym mówią wyraźnie dane statystyczne:

Rok:	1926	1927	1928	1929
Wytwórczość wszystkich elektrowni Zachodniej Polski (Wielkopolska i Pomorze) bez udziału elektrowni cukrownianych w 1000 kWh . . .	80 993	92 760	112 636	131 098

Moc instalowana w roku 1931 wynosiła ok. 80 000 kW.

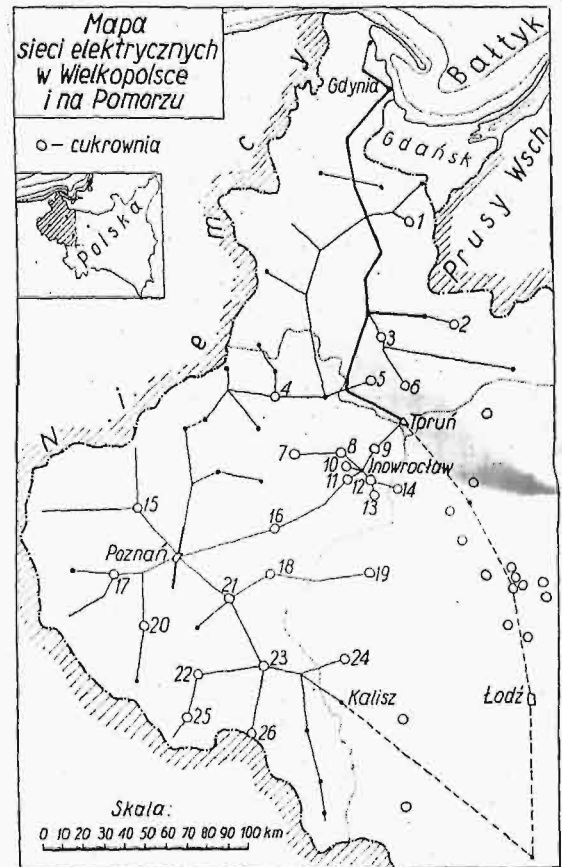
Zapotrzebowanie produkcji rośnie nadal. Na podstawie szczegółowych badań zostało ono oszacowane dla Zachodniej Polski na ok. 240 milionów kWh, rocznie, nie licząc potrzeb przemysłu cukrowniczego.

Opierając się na dalszych badaniach, można wnioskować, że taki stan elektryfikacji może być osiągnięty bez trudności w ciągu 10 lat.

Biorąc pod uwagę straty w sieci, otrzymujemy następujące zestawienie:

	po 5-ciu latach	po 10-ciu latach
Zapotrzebowanie konsumentów w milionach kWh	160	240
Produkcja w elektrowniach w milj. kWh	213	320
Obciążenie szczytowe kW	82 000	120 000
Moc instalowana elektrowni przy rezerwie ok. 25% kW	103 000	150 000

Ponieważ z porównania mocy potrzebnej z mocą osiągalną w cukrowniach wynika, że dominu-

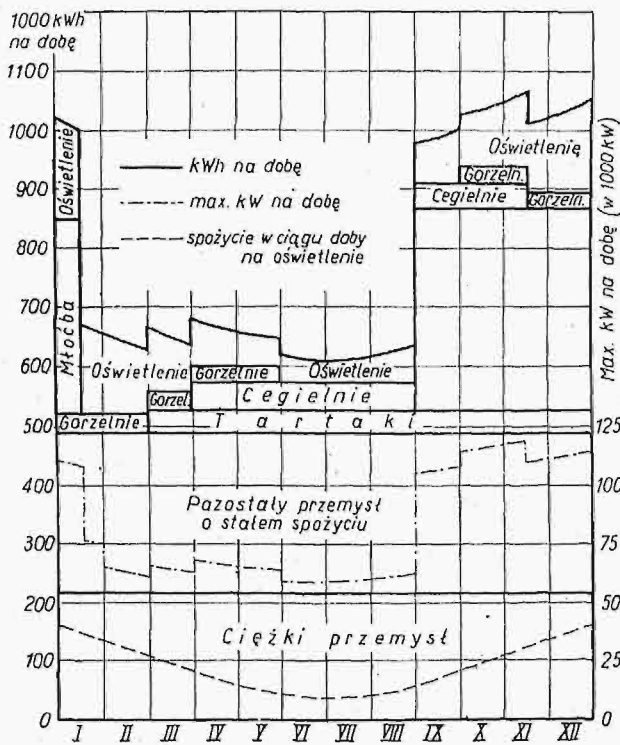


Rys. 2. Mapa sieci elektrycznych w Polsce zachodniej.

Spis cukrowni według numeracji podanej na rysunku:

1. Pelplin
2. Melno
3. Świecie
4. Nakło
5. Unisław
6. Chelmska
7. Znin
8. Tuczo
9. Wierzchosławice
10. Pakość
11. Janikowo
12. Mątwy
13. Kruszwica
14. Dobrze
15. Szamotuły
16. Gnieszno
17. Opalenica
18. Września
19. Gosławice
20. Kościan
21. Środa
22. Gostyń
23. Witaszyce
24. Zbiersk
25. Miejska Górka
26. Zduny

jące. Nie jest oczywiście wykluczone, że w przyszłości centralne punkty sieci będą połączone liniami o wyższym napięciu. Na rysunku cukrownie oznaczone są krążkami.



Rys. 3. Wykres rocznego zapotrzebowania energii elektrycznej.

O charakterze zmiany zapotrzebowania i mocy w ciągu roku możemy wnioskować na podstawie wykresu na rys. 3 (bez uwzględnienia cukrowni), z którego widzimy, że zwiększenie obciążenia w roku zaczyna się od początku września i kończy się w styczniu, co jest zależne nie tyle od zwiększonego zapotrzebowania na światło, ile od obciążenia sezonowego, np. do celów rolnictwa.

Tymczasem kampanja zaczyna się dopiero w połowie października i kończy się przeważnie w drugiej połowie grudnia.

Jeżeli więc dostarczanie energii odpadkowej ma się odbywać tylko w okresie kampanji, to nie wpłynie prawie na zmniejszenie rocznego obciążenia szczytowego elektrowni, które, jak widać z rys. 3, przeniesione zostanie na inny miesiąc. Wobec tego moc instalowana również nie ulegnie zmniejszeniu, a przeto koszty kapitału dla elektrowni okręgowych pozostaną prawie bez zmiany.

Wobec tego, dla otrzymania dodatnich wyników współpracy elektrowni okręgowych z cukrowniami, należy dostarczać energję z elektrowni cukrownianych w ciągu całego okresu zwiększonego zapotrzebowania w roku, a nietylko w czasie kampanji.

Współpraca ta przytem nosi zupełnie inny charakter w czasie kampanji i poza tą kampanją. W czasie kampanji, kiedy może być dostarczona tania energja odpadkowa, i to w ciągu całej doby, korzystnym będzie pokrywać podwaliny obciążenia (rys. 4). (powierzchnia B). W okresie przed kampanją i po kampanji, kiedy elektrownie cukrowniane są w stanie dostarczyć energję

znacznie drożej, będzie się kalkulowało pokrywać z tych elektrowni szczyty obciążenia A, które są względnie krótkotrwałe w ciągu doby, jak to wynika z rys. 4, opartego na szczegółowych badaniach przyszłego i teraźniejszego obciążenia.

Na pokrycie tego obciążenia szczytowego należy zainstalować turbozespoły kondensacyjne, np. po 7 000 kW, w 4-ch cukrowniach, które przy przerobie ok. 20 000 q na dobę mają już dostateczną ilość kotłów, z uwzględnieniem potrzebnej rezerwy.

Przy obliczaniu kosztów wytwarzania energii poza kampanją należy uwzględnić, że kotły cukrowni pracują nie dla jej potrzeb, przeto słusznem jest obciążać wytworzoną dodatkowo energję kosztami odnowienia, naprawy, utrzymania i innymi. Dodatkowe te koszty oblicza się dla kotłowni — proporcjonalnie do ilości spalonego paliwa. Sposób obliczenia widoczny jest z tabeli 2 poz. 25, 27, 28, 29, 34.

Przy obliczaniu ilości paliwa, zużywanego przez cukrownie na pokrywanie obciążenia szczytowego, uwzględniona jest niekorzystna praca kotłowni w ciągu zaledwie kilku godzin na dobę (poz. 22 tab. 2).

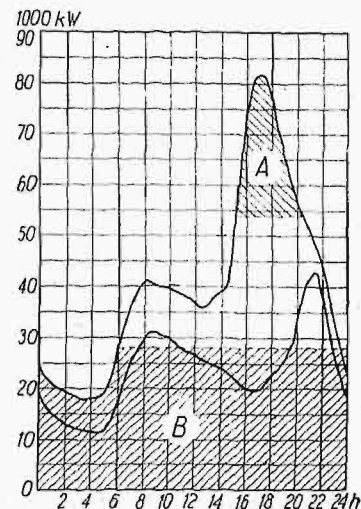
Podane poniżej w formie tablic obliczenie porównawcze dla okresów po upływie 5 i 10 lat, przewiduje moc odpadkową cukrowni Polski Zachodniej cokolwiek mniejszą od podanej na str. 2 (ze względu na możliwe odchylenia w realizacji elektryfikacji cukrowni), — mianowicie 28 000 kW. Przy całkowitem wyzyskaniu tej mocy w ciągu 70 dni kampanji — otrzymujemy energii odpadkowej 47 milionów kWh.

Dla okresu I, po upływie 5 lat, energja odpadkowa musi być zmniejszona do 42 milj. kWh, gdyż, jak widać z krzywej dziennego obciążenia (rys. 4), niema odpowiedniego zbytu w godzinach nocnych.

Z tegoż wykresu ustalona została ilość energii, jaka powinna być wyprodukowana przez elektrownie cukrowniane w okresie poza kampanją dla pokrycia szczytów obciążenia (p. rys. 4 i tab. 2 poz. 4). Wobec mniej korzystnych warunków pracy kotłowni w ciągu mniejszej ilości godzin poza kampanją w okresie II, zużycie opału przyjęte zostało większe, niż w okresie I.

Tabela Nr. 1

	Dla elektrowni okręgowych ciepłych	Dla urządzeń transformatorowych i rozdzielni
Oprocentowanie kapitału zakład.	10%	10%
Odpis na fundusz odnowienia	4%	2%
Odpis na utrzymanie i naprawę urządzeń	2%	3%
Inne koszty, z wyjątkiem paliwa	6%	—
Razem	22%	15%



Rys. 4. Krzywe dziennego obciążenia w zachodniej połaci Polski. A — dzień zimowy, B — dzień letni.

TABELA 2.

	I okres po 5-ciu latach		II okres po 10-ciu latach	
	bez udziału cukrowni	z udziałem cukrowni	bez udziału cukrowni	z udziałem cukrowni
1. Energia wyprodukowana i oddana do stacji transformatorowych w milionach kWh	213	213	320	320
2. Energia oddana do sieci ze strony wyższego napięcia transform. w milionach kWh	206,5	206,5	310	310
3. Energia odpadkowa wyprodukowana przez cukrownie w milionach kWh	—	42	—	47
4. Energia wyprodukowana przez cukrownie na pokrycie szczytów poza kampanją w milionach kWh	—	5	—	4
5. Ogólna produkcja energii przez cukrownie w milionach kWh (suma poz. 3 i 4)	—	47	—	51
6. To samo z uwzględnieniem strat w transformatorach w milionach kWh (ze strony wyższego napięcia stacji transformator.)	—	45,5	—	49,5
7. Energia do dostarczenia przez elektrownie okręg. ze strony wyższego nap. w milionach kWh	206,5	161	310	260,5
8. To samo, do dostarczenia ze strony niższego napięcia elektrowni okręgowych w milionach kWh	213	166	320	268
9. Energia do wyproduk. w elektrowniach okręgowych z uwzględnieniem własnych potrzeb elektrowni, w milionach kWh	226	176	340	285
10. Moc szczytowa elektrowni okręgowych w 1000 kW	82	54	120	92
11. Moc szczytowa z uwzględnieniem strat w transform. (ze str. wyższ. nap.) w 1000 kW	80,5	53	118	90,5
12. Moc odpadkowa w cukrowniach w 1000 kW	—	28	—	28
13. To samo z uwzględnieniem strat w transformatorach, w 1000 kW	—	27,5	—	27,5
14. Moc instalowana w elektrowniach okręgowych w 1000 kW (z uwzględnieniem rezerw)	103	68	150	115
15. Koszt inwestycji elektrowni okręgowych w milionach złotych	65	45	90	70
16. Koszt zespołów z turbinami kondensacyjnymi w 4-ch cukrowniach — po 7 000 kW, w milionach złotych	—	3,6	—	3,6
17. Koszt inwestycji stacji transformatorowych w elektrowniach okręgowych, w milionach złotych	6,6	5	8	7
18. Koszt inwestycji stacji transformatorowych w cukrowniach, w milionach złotych	—	6,6	—	6,6
19. Koszt rozszerzenia urządzeń rozdzielczych w cukrowniach, w milionach złotych	—	0,4	—	0,4
20. Ilość paliwa na wyprodukowaną kWh w elektrowniach okręgowych w kg/kWh	0,8	0,8	0,8	0,8
21. Ilość paliwa na energję odp. w kg/kWh	—	0,16	—	0,16
22. Ilość paliwa kg/kWh na energję na pokrycie szczytów przez turbiny kondensacyjne cukrowni poza kampanją	—	1,5	—	1,6
23. Ilość paliwa na wytw. energii w elektr. okręg. w 1000 tonn	181	140,8	272	228
24. Ilość paliwa na wyprodukowaną energję odpadkową w 1000 tonn (p. poz. 3 i 21)	—	6,72	—	7,52
25. Ilość paliwa na pokrycie szczytów poza kampanją w 1000 tonn (p. poz. 17 i 22)	—	7,50	—	6,40
26. Całkowita zużyta ilość paliwa w 1000 t (suma poz. 23, 24, 25)	181	155,02	272	241,92
27. Całk. ilość paliwa zużyta w cukr. w czasie kampanji w 1000 t	—	200	—	200
28. Spółcz. dla oblicz. kosztów ruchu kotłowni elektr. cukr. poza kampanją (z poz. 25 i 27)	—	$7,5 : 207,5 =$ $= 0,0362$	—	$6,4 : 206,4 =$ $= 0,031$
29. Wartość zainwestowanych kotłów w cukrowniach, w milionach zł.	—	24	—	24
30. Całkowite koszty opału (po złotych 35 za tonnę) w milionach zł.	6,330	5,425	9,520	8,467
31. Koszty stałe ruchu elektrowni w milionach zł. (22% od poz. 15)	14,300	9,900	19,800	15,400
32. Koszty stałe ruchu stacji transf. elektr. w milionach zł. (15% od poz. 17)	0,990	0,750	1,200	1,050
33. Koszty stałe ruchu stacji transf. i urządz. rozdz. cukrowni w milionach zł. (15% od poz. 18 i 19)	—	1,050	—	1,050
34. Koszty stałe ruchu kotłowni cukrowni poza kampanją (12% od poz. 29 × współczynnik poz. 28), w milionach złotych	—	0,104	—	0,089
35. Koszty stałe ruchu zespołów z turbinami kondensacyjnymi poza kampanją (22% od poz. 16), w milionach złotych	—	0,792	—	0,792
36. Całkowite koszty wytwarzania energii elektrycznej (suma od poz. 30 do poz. 35), w milionach złotych	21,620	18,021	30,520	26,848
37. Średni koszt kWh dostarczanej do sieci wysokiego napięcia ze stacji transformatorowych w gr./kWh	10,46	8,72	9,84	8,66
38. Roczna oszczędność paliwa w tysiącach tonn (p. poz. 26)	—	25,98	—	30,08
39. Oszczędność kosztów inwestycyjnych w milionach złotych (suma pozycji: 15, 16, 17, 18, 19)	—	—	—	—
40. Roczna oszczędność kosztów produkcji energii elektrycznej w milionach złotych (z poz. 36)	—	3,599	—	3,672

Do obliczenia kosztów stałych przyjęte zostały założenia, podane w tabeli 1.

Przebieg obliczeń widoczny jest z tabeli 2-ej, wnioski zaś ujawnione są w poz. 36, 37, 38, 39, 40 tabeli 2-ej, która wykazuje znaczne oszczędności w kosztach produkcji energii, ilości paliwa i kosztach inwestycyjnych, co stanowi realny bodziec do zorganizowania współpracy elektrowni okręgowych z cukrowniami^{*)}.

Elektryfikacja przez cukrownie bez udziału elektrowni okręgowych.

Poza współpracą cukrowni z elektrowniami okręgowymi możliwa jest również elektryfikacja pewnych rejonów samodzielnie przez rozmieszczone na nich cukrownie, przewidując, że w przyszłości nastąpi przyłączenie do wspólnej sieci. Ten sposób elektryfikacji nadaje się do czasu, aż szczytowe roczne obciążenie zrówna się z mocą odpadkową, jaką może dać ugrupowanie cukrowni.

Streszczenie.

Wobec silnie rozwiniętego przemysłu cukrowniczego w Polsce i daleko zaawansowanej elektryfikacji cukrowni, szczególnie w Zachodniej Polsce, zbadane zostały warunki udziału cukrowni w elektryfikacji ogólnej z uwzględnieniem możliwości otrzymania w dużej ilości taniej energii elektrycznej w cukrowniach, wskutek stosowania pary wylotowej turbin przeciwprężnych do procesów ogrzewczych przy fabrykacji cukru. Ma to zastosowanie w przemyśle cukrowniczym również i innych państw. Badania wykazują słusność takiej współpracy, połączonej z dużą oszczędnością kosztów inwestycyjnych, paliwa i kosztów produkcji energii. Możliwe i kalkulacyjnie usprawiedliwione jest również zapoczątkowanie elektryfikacji niektórych rejonów przez cukrownie, bez udziału w tem specjalnych elektrowni okręgowych.

^{*)} Należy zaznaczyć, że można byłoby pokrywać obciążenie szczytowe poza kampanją, pracując istniejącymi turbinami na wydmuch lub korzystając z istniejących urządzeń cukrowniczych do kondensacji.

Wobec zmniejszenia kosztów inwestycji, rozwiązanie takie mogłoby być również korzystne pod względem kalkulacyjnym, ma jednak ujemną stronę konieczności udziału w tej pracy większej ilości cukrowni.

R É S U M É

S'appuyant sur le développement considérable de l'industrie du sucre en Pologne et l'électrification fort avancée des sucreries, particulièrement dans la Pologne occidentale, l'auteur examine les conditions de la participation des sucreries dans l'électrification générale du pays, tenant compte de la possibilité d'obtenir de grandes quantités d'énergie à bon marché dans les sucreries par l'utilisation de la vapeur d'échappement des turbines à contre-pression pour le chauffage dans la fabrication du sucre. Des méthodes pareilles ont déjà été employées dans d'autres pays. Les recherches accomplies prouvent qu'une telle collaboration des usines est rationnelle et permet d'économiser considérablement les frais d'établissement et les frais de production de l'énergie, ainsi que le combustible. L'entreprise des travaux relatifs à l'électrification de certains régions par les usines génératrices des sucreries, indépendamment des centrales régionales, paraît possible est justifiée par le calcul.

SPRAWOZDANIA Z POSIEDZEŃ

Komisja Gospodarki Elektrycznej.

Protokół posiedzenia z dn. 28 listopada 1933 r.

Obecni pp.: Altenberg, Czaplicki, Forbert, Gayczak, Gryca, Herbich, Herdin, Hubert, Monikowski, Nowicki, Siwicki, Stefanowski, Straszewski. Usprawiedliwili swą nieobecność pp. Obrapalski i Rauch.

Przewodniczył p. inż. Czaplicki.

Odczytano i przyjęto protokół posiedzenia z dnia 10 listopada 1933 r.

1. Sprawa rozporządzenia o postępowaniu przy nadawaniu uprawnień.

Na wniosek przewodniczącego, p. Czaplickiego, postanowiono prosić referenta, p. Herdina, o poinformowanie Komisji najpierw ogólnie o najistotniejszych różnicach, jakie istnieją między projektem Podkomisji a projektem Biura Elektryfikacji, wskazując, gdy zajdzie potrzeba, również i różnice między nowymi projektami a obowiązującym obecnie rozporządzeniem.

P. Herdin komunikuje, iż Podkomisja składa Komisji do dyspozycji projekt rozporządzenia w odmiennej nieco redakcji, niż projekt Biura Elektryfikacji. Najważniejsze zmiany są następujące. Projekt Biura Elektryfikacji pozostawia uznaniu Ministra Przemysłu i Handlu określenie, co jest zbyt zawodowym, a co nim nie jest. Podkomisja jest zdania, iż należy zgóry ustalić, co rozumie Minister Przemysłu i Handlu w rozporządzeniu wykonawczym przez zbyt zawodowy. Ubiegający się o uprawnienie pragnie wiedzieć zgóry, jakim warunkom ma odpowiadać i do jakich przepisów się zastosować oraz czego w zakresie swej specjalności może oczekiwać. Ustawa elektryczna mówi o zbycie zawodowym ogólnikowo; jeżeli rozporządzenie zrobi to samo, wtedy, zależnie od zapatrywań urzędującego ministra, praktyka będzie taka lub inna, nawet gdy ogólna polityka elektryfikacyjna się nie zmienia.

Druga zmiana dotyczy brzmienia par. 4, gdzie Podkomisja uznała, iż lepiej jest wrócić do koncepcji obecnie obowiązującego rozporządzenia, które ujmuje uprzednie przedstawianie Ministrowi Przemysłu i Handlu projektowanych zmian w umowach koncesyjnych, zawartych między ciałem samorządowym a zakładem elektrycznym, jako prerogatywę, a nie jako obowiązek, zgłaszanie bowiem „wszelkich projektów zmian” może zbyt obciążyć władze centralne.

Trzecią sprawą jest przepis, dotyczący składania podań o uprawnienie. Podkomisja proponuje usunąć obowiązek przedstawiania kalkulacji taryf.

Następną zmianą jest wprowadzenie dodatkowych terminów różnych czynności przy nadawaniu uprawnienia. Projekt Biura Elektryfikacji również już proponuje pewne terminy, ale nie było to konsekwentnie doprowadzone do końca.

Dalszą propozycją Podkomisji jest, by zarzuty, sprzeciwy i opinie zainteresowanych czynników w sprawie uprawnienia były składane na dochodzeniu z odpisami, gdyż ułatwi to ubiegającemu się o uprawnienie zapoznanie się z treścią składanych memorjałów, często bardzo ważnych i o znacznej objętości, a tem samem ułatwi i przyspieszy sporządzenie odpowiedzi.

Następną sprawą jest uzasadnienie odmownych decyzji Ministra Przemysłu i Handlu. Podkomisja proponuje wrócić raczej do obecnie obowiązującego rozporządzenia, które, zdaniem Podkomisji, sprawę tę zadawałająco rozwiązywało.

Wreszcie Podkomisja jest zdania, że sprawy wszczęte przed dniem wejścia w życie projektowanego rozporządzenia mają być załatwiane podług dotychczasowych przepisów, gdy projekt Biura Elektryfikacji proponuje, by już będące w toku sprawy z chwilą wejścia w życie nowego rozporządzenia odbywały się według nowych przepisów.

Po tych wstępnych wyjaśnieniach Komisja przeszła do szczegółowego omawiania redakcji projektu. Do par. 1 p. Herdin zwrócił uwagę, iż przeredagowano w nim zarówno ustęp pierwszy, jak punkty poszczególne. W punkcie a stwierdzono, że wymagane jest uprawnienie rządowe na wytwarzanie i t. d. energii elektrycznej przez zakłady, pow-

stające po wejściu w życie ustawy elektrycznej, przyczem tu włączono również zakłady państwowe, wydzielone z administracji państwowej. Punkty b i c projektu Biura Elektryfikacji zostały połączone w jeden punkt b, jak to ma zresztą miejsce w ustawie elektrycznej. Punkt c został powtórzony podług tekstu ustawy elektrycznej, punkt d został zawarty w punkcie c, punkt e został usunięty.

P. Czaplicki podnosi zalety nowej redakcji par. 1, podkreślając jej zwięzłość i jasność. Proponuje usunięcie wyrazu „koncesja” w ustępie pierwszym par. 1. Wyraz ten winien natomiast pozostać w punkcie c, gdzie mowa jest o aktach niejako historycznych.

Po krótkiej dyskusji Komisja wypowiada się za usunięciem słowa „koncesja” z ustępu pierwszego par. 1, wychodząc z założenia, iż uprawnienie rządowe jest terminem odrębnym, dziś już powszechnie znanym i używanym.

W punkcie a par. 1, wiersz pierwszy, uchwalono użyć wyrażenia „zakłady elektryczne, powstające po wejściu w życie ustawy”, pozostawiając w punkcie c wyrażenie „zakłady elektryczne istniejące”.

Par. 2 dyskusji nie wywołał, posiada bowiem jednakowe brzmienie zarówno w dawnym rozporządzeniu, jak w projekcie Biura Elektryfikacji i jak w projekcie Podkomisji.

Natomiast długotrwałą i wszechstronną dyskusję przeprowadzono nad par. 3-cim, dotyczącym zakładów, nie mających na celu zawodowego zbytu energii elektrycznej. P. Herdin zwrócił uwagę, iż ustawa elektryczna nie przewiduje, by Minister Przemysłu i Handlu określał, co jest zbytem zawodowym, a co nim nie jest. Postawienie sprawy w ten sposób, iż pozostawia się do uznania Ministra, które zakłady mają zbyć zawodowy, sprowadza się do tego, iż do uznania Ministra pozostawia się decyzję, kiedy uprawnienie jest potrzebne, a kiedy nie.

P. Siwicki jest również zdania, że należy dążyć do tego, aby redakcja rozporządzenia nasuwała jaknajmniej wątpliwości i niejasności. Uważa jednak, iż brzmienie par. 3 w redakcji Podkomisji nie zabezpiecza przed różnorodną interpretacją, gdyż co do określenia, kiedy są stałe korzyści materialne, a kiedy ich niema, mogą być różne zdania.

Zebrani zgadzają się jednomyślnie, iż zasada przyjęcia pewnej definicji zbytu zawodowego jest słuszna.

P. Herdin zgadza się, iż zawsze będzie zachodziła potrzeba interpretacji, chodzi tylko o to, aby odbywała się ona w zwięzłym zakresie, dotyczącym pojęć mniej ogólnych. Mówca rozważa dalej, z jakich elementów składa się definicja, proponowana przez podkomisję, i dochodzi do wniosku, że są to elementy stosunkowo łatwe do ujęcia w praktyce. Określenie ogólne, zawarte w ustępie pierwszym, ułatwia zatem bardzo rozstrzygnięcie, czy zbyć zawodowy, czy nim nie jest. Ze względu jednak na to, że mogą być wypadki mniej wyraźne, trudne do rozstrzygnięcia przez ogólne określenie, uznana Podkomisja za potrzebne dodać ustęp drugi, podający pewne negatywne cechy, w celu wyeliminowania wypadków, które nie odnoszą się do ustępu pierwszego.

P. Nowicki jest zdania, że ustęp drugi jest sprzeczny z pierwszym; należałoby mu, zdaniem mówcy, nadać wyraźny charakter przykładowy.

P. Czaplicki proponuje, by zamiast słowa „przeto” użyć słowa „naprzykład”.

Na pytanie p. Nowickiego, dlaczego Podkomisja usunęła ustęp drugi par. 3 projektu, p. Herdin wyjaśnia, że Podkomisja uważa go za zbędny.

P. Hubert porusza zagadnienie elektrowni, pracujących równolegle; pyta, czy każda z nich ma uzyskiwać oddzielne uprawnienie, zwłaszcza w wypadku, gdy wymiana nie ma na celu korzyści finansowych. Mówca zgadza się z p. Nowickim, że przykłady podane w ustępie drugim są nie wystarczające, możnaby przytoczyć przykład współpracy elektrowni, ale raczej należałoby ustęp drugi skreślić. Wyrażenie „dorywcze dostawy energii” uważa mówca za niezbyt szczęśliwe; zamiast „dorywcze” lepiejby było mówić o „rezerwowem” zasilaniu (na wypadek uszkodzenia).

P. Herdin proponuje, by wstawić do ustępu drugiego więcej typowych przykładów z praktyki elektryfikacyjnej, dodawszy po słowie „przeto” słowa „w szczególności”.

P. Czaplicki zwraca uwagę, że zakłady elektryczne, należące do samorządów miejskich, mogą nie mieć na celu korzyści materialnych, mimo to zbyć ich energii jest zbytem zawodowym. Ustęp drugi rozumie mówca, jako obejmujący

wypadek wymiany rezerw; proponuje rozszerzyć go przez wymienienie większej liczby przykładów o charakterze negatywnym.

P. Hubert proponuje zamiast słów „korzyści materialne” słowa „korzyści finansowe”, t. j. takie, które dadzą się wykazać bilansem. P. Straszewski proponuje, by zbył energii uprawnionym uznać, jako niezawodowy. P. Hubert popiera wniosek p. Straszewskiego.

Z dyskusji wylaniają się dwa wnioski: 1) wcielić formułę Podkomisji do projektu Biura Elektryfikacji w ten sposób, iż w par. 3 projektu, wiersz trzeci, po słowach „zawodowego zbytu” dodać słowa: „to jest zbytu, którego celem są stałe korzyści materialne”; 2) przyjąć schemat Podkomisji z rozwinięciem przykładów w ustępie drugim.

Po dłuższej dyskusji, w której zabierali głos pp. Czaplicki, Nowicki, Herdin, Straszewski, Gryca, Hubert i inni, uchwalono przyjąć redakcję par. 3 w brzmieniu opracowanym przez Podkomisję, z następującymi zmianami: w ustępie pierwszym skreślić słowo „każdy”; w ustępie drugim zamiast słowa „przeto” ma być słowo „naprzykład”; dodać ustęp trzeci w brzmieniu projektu Biura Elektryfikacji od słów „Również nie pociąga”... do słów „... na podstawie art. 14 ustawy elektrycznej”.

P. Przewodniczący przerywa z powodu spóźnionej pory dyskusję nad rozporządzeniem o postępowaniu przy nadawaniu uprawnienia, odkładając ją do następnego posiedzenia, które uchwalono odbyć dnia 1 grudnia 1933 r.

P. Przewodniczący dziękuje Podkomisji za wykonaną pracę.

2. Komunikat Dyrektora Biura Elektryfikacyjnego.

P. Siwicki zabiera głos w celu poinformowania Komisji o projektowanych w łonie Rządu wytycznych polityki elektryfikacyjnej Państwa.

Polityka elektryfikacyjna w Polsce znajduje swój wyraz w aktach koncesyjnych, w t. zw. uprawnieniach rządowych na zakłady elektryczne: elektrownie, linje przesyłowe, sieci rozdzielcze.

Od czasu wejścia w życie ustawy elektrycznej z dnia 21 marca 1922 r. do dnia 1.VII r. b. wydano 206 uprawnień. Ani ilość, ani jakość nadanych uprawnień nie daje jeszcze pojęcia o postępach elektryfikacji. Musimy zajrzeć do statystyki.

Do 1925 r. nie posiadaliśmy dokładnej statystyki elektrowni. Szacunkowo tylko można ocenić, że do tego czasu średnia roczna produkcja energii elektrycznej na 1 mieszkańca wynosiła ok. 15,6 kWh. Dane od 1925 r. już dokładnie ilustrują rozwój elektryfikacji, mianowicie:

Rok	Wytwórczość roczna		
	Liczba zakładów	Ogółem milj. kWh	Na 1 mieszkańca kWh
1925	835	1 800	61,3
1926	1 045	1 982	65,6
1927	1 075	2 343	76,8
1928	1 645	2 613	86,4
1929	1 690	3 048	99,4
1930	1 953	2 905	91,2
1931	2 012	2 598	80,4
1932	2 017	2 257	69,0

Z danych tych wynika, że wytwórczość energii na 1 mieszkańca od 1925 r. do 1929 r. (roku najwyższej konjunktury) wzrosła o 62,15%, czyli średni roczny wzrost wynosił ok. 12%. Gdyby takie tempo rozwojowe utrzymało się nadal, podwojenie wytwórczości następowaloby co 8—9 lat, co jest postępem znikomo małym w porównaniu z obserwowanym zagranicą.

Polska znajduje się w okresie powstawania elektrowni okręgowych z przewodami o napięciu 30 tys. do 60 tys. voltów, natomiast zachód Europy przechodził ten okres mniej więcej przed 25 laty.

W szeregu innych państw w okresie najlepszej konjunktury, Polska pod względem elektryfikacji zajmowała prawie ostatnie miejsce, mianowicie: wytwórczość energii w kWh na 1 mieszkańca w 1928 r. wynosiła:

Kanada	1 650	Francja	336
Szwajcaria	1 300	W. Brytania	323
Stany Zjedn. Am.	917	Włochy	244
Szwecja	725	Japonia	194
Belgia	465	Polska	86,4
Niemcy	440	Z. S. R. R.	45

Tabela ta świadczy dobitnie, ile mamy jeszcze do zrobienia, by dopędzić inne kraje i wypełnić niedobory elektryfikacji z czasów zaborczych — zresztą tak samo, jak w wielu innych dziedzinach życia gospodarczego, — lecz z tą różnicą, że w dobie dzisiejszej poważny rozwój jakiegokolwiek gałęzi produkcji nie jest do pomyslenia bez należytej elektryfikacji.

Możemy powiedzieć, że zagadnienia elektryfikacji i przyspieszenia jej tempa rozwoju Państwo nasze jeszcze nie rozwiązało. Złożyło się na to kilka przyczyn, nad którymi mówca się nie zastanawia, a przechodzi od razu do omówienia najważniejszych poczynań Rządu w interesującej nas sprawie.

W „Dzienniku Ustaw R. P.” Nr. 85 ukazało się rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej o popieraniu elektryfikacji. W uzasadnieniu do projektu tego rozporządzenia między innymi czytamy: „Obserwując rozwój elektryfikacji krajów zachodnio-europejskich, trzeba uznać dotychczasowe postępy elektryfikacji Polski za niedostateczne. Osiągnięte rezultaty w tej dziedzinie nie rokują zwiększenia dotychczasowego tempa i raczej wyłaniają się perspektywy zwiększenia odległości między innymi krajami a Polską w tej dziedzinie twórczego wysiłku. Przed Państwem stoi zatem obecnie zagadnienie wszczęcia akcji, któraby przyspieszyła tempo elektryfikacji. Elektryfikacja w znacznej części kraju doszła bowiem obecnie do takiej fazy, że konieczne jest podjęcie prac, zakrojonych na skalę ogólnopanstwową, a więc mających na celu ogólnopanstwową gospodarkę elektryczną.

Państwo nie przeprowadza elektryfikacji we własnym zakresie, a jedynie tworzy warunki, zachęcające kapitał prywatny do pracy w tej dziedzinie, aby była ona wyjątkowo uprzywilejowana, jako mająca szczególnie ważne państwowe znaczenie”.

Rozporządzenie o popieraniu elektryfikacji daje szereg ulg dla kapitału, który zechce na tem polu pracować.

Ułgi przewidziane w rozporządzeniu, będą przyznawane przedsiębiorstwom, mającym za zadanie elektryfikację wyznaczonych przez Ministra Przemysłu i Handlu okręgów w drodze budowy wielkich elektrowni z jednostkami maszynowymi nie mniejszymi niż 10 000 kilowoltamperów i sieci elektrycznych o napięciu nie niższym niż 30 000 woltów.

Rozporządzenie przewiduje również przywileje dla mniejszych elektrowni — z jednostkami od 3 000 kilowoltamperów wzwyż, o ile elektrownie te będą zastosowane do użytkowania takich źródeł energii, jak: spadki wodne, torf, węgiel brunatny lub gaz ziemny.

Dla województw wschodnich, niedojrzałych jeszcze do elektryfikacji na większą skalę, rozporządzenie przewiduje popieranie budowy wszelkich samodzielnych elektrowni, niezależnie od ich mocy i obszaru zasilania, oraz sieci elektrycznych o napięciu od 6 000 woltów wzwyż.

Z ulg, przewidzianych w rozporządzeniu, będą korzystały tylko te przedsiębiorstwa, które przynajmniej $\frac{1}{3}$ część swoich inwestycji pokryją z własnego kapitału zakładowego.

Ułgi te są następujące:

- 1) zwolnienie od opłat stemplowych przy zakładaniu spółek akcyjnych;
- 2) zwolnienie od opłat państwowych i komunalnych przy nabywaniu nieruchomości;
- 3) zwolnienie od wszelkich podatków bezpośrednich — państwowych i samorządowych.
- 4) zwolnienie od wynagrodzenia za korzystanie z terenów państwowych, potrzebnych do prowadzenia linii elektrycznych;
- 5) prawo pierwszeństwa do nabywania niezbędnych gruntów przy parcelacji ziemskiej oraz państwowych materiałów budowlanych i opałowych, jak również prawo pierwszeństwa w uzyskiwaniu zezwoleń na użytkowanie wód, jako źródeł energii.

Wspomnianych ulg udzielać się będzie na 10 lat, a na obszarach specjalnie przeznaczonych do rozwoju przemysłu — na 15 lat.

Ubiegłych kilkanaście lat doświadczenia, a zwłaszcza okres ciężkich lat kryzysowych, złożyły się na to, że można i trzeba było zastanowić się nietylko nad stworzeniem specjalnej ustawy o popieraniu elektryfikacji, ale też nad rewizją dotychczasowych warunków uprawnień elektrycznych.

Stan elektryfikacji jest u nas bardzo różny. W województwach wschodnich należy nietylko tolerować, lecz nawet

popierać powstawanie drobnych zakładów elektrycznych, bo są one pionierami, torującymi pochod przyszlým wielkim zakładom; reszta natomiast kraju, jak już wspomniano, wymaga nowoczesnej elektryfikacji, która pociąga za sobą wielkie nakłady kapitałów bez widoków ich należytego oprocentowania przez szereg pierwszych lat istnienia, przeto dotychczasowe warunki uprawnienia okazują się w pewnych wypadkach zbyt uciążliwymi dla przedsiębiorcy i winny być zmienione na łżejsze, szczególnie wówczas, gdy ma się go zobowiązać do wybudowania zakładu kosztownego na wyrost, a nie rentującego się w szybkim czasie, mającego jednak duże znaczenie ogólnopanstwowe.

Dyrektywy w tym względzie były uchwalone w 1925 r. przez Komitet Ekonomiczny Ministrów, to też na wniosek Ministra Przemysłu i Handlu tenże Komitet na posiedzeniu w dniu 24.XI r. ub. powziął uchwałę o poddaniu rewizji dotychczasowych warunków uprawnień — z tem, że rewizja ta winna się odbyć w duchu rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej o popieraniu elektryfikacji.

Oto najważniejsze postanowienia uprawnień, które miałyby ulec zmianie:

1 — W aktach uprawnieniowych przewiduje się, że po wygaśnięciu uprawnienia Państwo może wykupić zakład elektryczny za cenę, równą jego nieumorzonej wartości, przyczem umorzenie liczy się 15—18-letnie. Ten okres czasu jest dla dużych elektrowni okręgowych zbyt krótki i należy przedłużyć go do 30 lat dla budynków trwałych, sieci podziemnych i napowietrznych o napięciu od 30 000 woltów wzwyż, wraz ze stacjami transformatorowemi, bezpośrednio do nich przyłączonemi.

2 — Powstaje kwestja, co będzie, jeśli Państwo (lub samorząd) zakładu nie wykupi. Dotychczas nadane uprawnienia przewidują, że w takim przypadku zakład może ulec likwidacji. Postanowienie to w praktyce nie może mieć poważnego znaczenia, ponieważ trudno przypuszczać, aby zakład elektryczny, obejmujący swemi sieciami wielki obszar, mógł być kiedyś faktycznie zlikwidowany, a ludność pozostawiona bez elektryczności. Jeśli więc Państwo nie będzie chciało czy mogło wykupić zakładu, będzie musiało porozumieć się z jego właścicielem i, tak czy inaczej, zezwolić na dalszą działalność zakładu. Wobec tego niema przeszkód do zapewnienia w akcie uprawnienia, że w razie niewykupienia przez Państwo zakładu elektrycznego po wygaśnięciu uprawnienia, uprawnienie to przedłuża się automatycznie na pewną określoną liczbę lat — z warunkim, że po tym terminie cały zakład przechodzi bez wykupu na rzecz Państwa, z wyjątkiem tych urządzeń, które w tym okresie czasu były wykonane przez przedsiębiorcę za zgodą lub na żądanie Państwa.

Oprócz tego uprawnienia dotychczasowe zastrzegają dla Państwa prawo przedterminowego wykupu zakładu elektrycznego po upływie połowy czasu trwania uprawnienia, przyczem prawo to trwa aż do czasu wygaśnięcia uprawnienia. Warunek ten wpływa ujemnie na swobodny rozwój działalności zakładu elektrycznego, na jego inwestycje, na kalkulację, a — co za tem idzie — i na elektryfikację w jej całokształcie.

Wychodząc z założenia, że na szybkim rozwoju elektryfikacji zależy naszemu przemysłowi, kolejnictwu i wojsku, że obecne pokolenie nie jest w stanie podołać wszystkim ciężarom na niem obowiązkom wobec pokoleń przyszłych — Państwo winno zrezygnować z prawa przedterminowego wykupu zakładów elektrycznych.

3 — Praktyka wykazała, że dotychczasowy system taryfikacji, polegający na wskazyaniu nietylko taryf maksymalnych, lecz i obowiązkowych opustów, zależnych od ilości godzin użytkowania mocy instalowanej odbiorników u poszczególnych konsumentów, jest bardzo kłopotliwy i nieracjonalny. System ten daje pewne korzyści niektórym odbiorcom, utrudnia jednak w znacznym stopniu wprowadzenie innych, racjonalniejszych systemów taryfikacji i zmusza do stałej, a przeważnie zbytecznej i kosztownej kontroli mocy instalowanej urządzeń odbiorców.

Jeśli więc chodzi o większe zakłady elektryczne, racjonalnie i fachowo prowadzone, taryfy winny określać jedynie szczytowa granicę, której uprawnionemu przekroczyć nie było wolno, pozostawiając szczegóły taryfikacji polityce uprawnionego. Takie ujęcie kwestji umożliwi uprawnionemu przyciągnięcie większej liczby odbiorców i powiększenie konsumpcji energii elektrycznej, a odbiorcom — obniżenie cen.

Również i zobowiązanie uprawnionego do zmniejszenia taryf po pewnym przeciągu czasu nie dało w praktyce pożądaných rezultatów wskutek zmienności koniunktur ekonomicznych, winno być przeto zaniechane.

4 — Należy zaniechać pobierania od uprawnionego odsetek na rzecz Skarbu Państwa od wpływów brutto zakładu elektrycznego, jako że brak do tego podstaw prawnych i jest to sprzeczne z intencją ustawy o popieraniu elektryfikacji.

5 — Od ubiegających się o uprawnienia rządowe żąda się zwykle przedstawienia gwarancji sfinansowania projektowanego przedsiębiorstwa. Postanowienie to należy uzupełnić, mianowicie należy domagać się, aby statuty spółek akcyjnych przewidywały obowiązek zachowywania określonego stosunku sumy zadłużeń do kapitału akcyjnego.

6 — Wiele warunków uprawnień rządowych, a między innymi bardzo ważny, jak np. określenie ceny wykupu zakładu elektrycznego, unieważnienie uprawnienia, obowiązek stosowania się do ogólnych planów elektryfikacyjnych Państwa i t. p., będą niewątpliwie powodowały poważne różnice zdań pomiędzy Ministerstwem Przemysłu i Handlu a uprawnionymi. Kto będzie rozstrzygał te kwestie — jest sprawą otwartą, z jednej strony bowiem uprawnienie jest aktem administracyjnym — nadawczym, z drugiej zaś — jest umową pomiędzy Skarbem Państwa a uprawnionym. Powierzenie rozstrzygnięcia wszystkich tych spraw sądom nie jest pożądane, ze względu na to, że przewlekłość procesów mogłaby hamować, a nawet wręcz wstrzymywać działalność przedsiębiorstw elektrycznych, co nie jest dopuszczalne ze względu na ich charakter użyteczności publicznej. Z drugiej strony, nie można tych spraw traktować jako spraw czysto administracyjnych, podlegających wyłącznie kompetencji władz rządowych, ponieważ dotyczą one zbyt żywo interesów przedsiębiorstw.

Wobec tego byłoby najracjonalniej powierzyć rozstrzygnięcie tych sporów specjalnej komisji arbitrażowej (na wzór komisji rozjemczych, przewidzianych w ustawie o zmianie cen za dostarczanie energii elektrycznej), złożonej z jednego przedstawiciela Ministra Przemysłu i Handlu, jednego przedstawiciela uprawnionego i superarbitra, wybranego przez tych dwóch przedstawicieli lub wyznaczonego przez Prezesa Sądu Najwyższego.

Do kwestii warunków uprawnień elektrycznych, jako kwestii pierwszorzędnej wagi, we właściwym czasie jeszcze powrócimy.

Na wspomnianem posiedzeniu, w dniu 24.XI. r. b. uchwalił Komitet Ekonomiczny Ministrów jeszcze kilka wniosków Ministra Przemysłu i Handlu, które, między innymi, zmierzają do uproszczenia postępowania przy ubieganiu się o uprawnienia elektryczne i do reorganizacji elektrowni komunalnych, ewentualnie w kierunku usamodzielnienia ich od władz danego związku komunalnego i do nadania osobowości prawnej większym jednostkom.

Jednocześnie Komitet Ekonomiczny Ministrów uchwalił wytyczne, dotyczące realizacji programu elektryfikacji na okres kilku lat najbliższych.

Po upadku koncepcji elektryfikacji kraju przez Harrimana — według projektu, którego kością pacierzową była idea wyzyskania sił wodnych i przesyłania tej energii zapomocą linii elektrycznych o wysokim napięciu do centralnej części Polski — wyłoniła się konieczność realizowania nowego programu elektryfikacji przez stworzenie szeregu przedsiębiorstw, mających na celu elektryfikację poszczególnych obszarów (okręgów) i dopiero potem — przejścia do następnego etapu: współpracy między przedsiębiorstwami okręgowymi w celu stworzenia jednolitej sieci państwowej, zasilanej z naturalnych źródeł energii.

Powstało stąd zagadnienie podziału Państwa na okręgi elektryczne. Przy tym podziale przedewszystkiem konieczne jest dostosowanie się do zasadniczych wytycznych programu elektryfikacji, mianowicie:

Naturalne źródła energii, w przeważającej ilości, znajdują się w południowej części Polski (woda, gaz ziemny i ropa), oraz w południowo — zachodniej (węgiel). W ten sposób przesądzony jest kierunek przyszłej sieci ogólnopństwowej. Podział na okręgi zatem powinien możliwie w szerokiej mierze liczyć się z tem rozmieszczeniem naturalnych źródeł energii i być przeprowadzony tak, aby w przysz-

łości przyłączenie poszczególnych okręgów do ogólnopństwowej sieci nie napotkało na trudności.

Jednak racjonalne z punktu widzenia energetycznego wytyczne wymagają pewnej korektywy ze względu na obrotne Państwa.

Pozatem podział na okręgi winien być dostosowany do lokalno-gospodarczych warunków i możliwości technicznych. Naturalne ciążenie pewnych obszarów do ośrodków, wywierających gospodarczy wpływ na okolicę, i odrębność pewnych połaci Państwa pod względem gospodarczym — stanowią ważną wytyczną przy podziale na okręgi.

Pod względem zaś technicznym obszar, obejmujący okrąg, winien odpowiadać możliwości przeprowadzenia w danym okręgu elektryfikacji zapomocą ustawowo znormalizowanego napięcia 30 000 woltów, które to napięcie zostało uznane, jako najodpowiedniejsze dla okręgowych sieci w Polsce.

Wreszcie, w możliwie szerokiej mierze muszą być uwzględnione naturalne dążności rozwojowe już istniejących przedsiębiorstw elektryfikacyjnych.

Zważywszy, że w chwili obecnej mamy w elektrowniach z górą 1/2 miliona kilowatów unieruchomionych, zasadniczą wytyczną na najbliższą przyszłość polityki Rządu w zakresie elektryfikacji powinno być dążenie do popierania budowy linii i sieci elektrycznych, celem doprowadzenia energii elektrycznej do miejscowości, najdalej położonych od istniejących elektrowni.

Treść przytoczonego rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej o popieraniu elektryfikacji, jak również treść uchwał Komitetu Ekonomicznego — będą, oczywiście, rozwinęte szczegółowo w odpowiednich rozporządzeniach ministerjalnych i w aktach uprawnieniowych i wówczas można będzie należycie ocenić ich wartość. Niemniej jednak już teraz można stwierdzić, że Rząd stwarza takie warunki, które powinny przyczynić się do zwiększenia tempa elektryfikacji.

Wiadomości o przytoczonych pracach Rządu nad rozwojem elektryfikacji nie byłyby kompletne, gdybyśmy nie uprzytomnili sobie jeszcze ustaw o Funduszu Pracy i o Funduszu Inwestycyjnym. Wprawdzie ustawy te nie mówią o elektryfikacji, niemniej jednak, podobnie do innych robót publicznych, elektryfikacja już korzysta, i nie może ulegać najmniejszej wątpliwości, że będzie w przyszłości również korzystała z dogodnego kredytu we wspomnianych funduszach. Przyczyni się to nie tylko do zatrudnienia pewnej liczby bezrobotnych, lecz, łącznie z omówioną akcją rządową, przyspieszy również zwiększenie i zgęszczenie sieci elektrycznych w kraju oraz umożliwi z czasem obniżenie cen za energię elektryczną, a — co za tem idzie — przyspieszy tempo naszego uprzemysłowienia.

P. Czaplicki podkreśla, że zakomunikowany Komisji przez p. dyrektora Biura Elektryfikacji projekt Ministerstwa zawiera szereg zamierzeń o pierwszorzędnej doniosłości. Wystarczy wymienić możliwość rezygnowania z przedterminowego wykupu, albo kwestję arbitrażu. Wprawdzie Komisja bezpośredniego udziału w opracowaniu wniosków Ministerstwa nie brała, lecz we wnioskach tych znalazły tak silne odbicie poglądy, wielokrotnie wypowiedziane w Komisji, iż można chyba stwierdzić, że debaty w łonie Komisji oraz jej zalecenia wywarły poważny wpływ na sformułowanie powyższych wniosków. Świadczy to o tem, że praca Komisji nie idzie na marne, a więc jest to jednocześnie zachęta dla członków Komisji do dalszej pracy.

Wobec pilności sprawy, p. Siwicki prosi członków Komisji o kierowanie uwag, wniosków i zapytań w poruszonych przezeń zagadnieniach bezpośrednio do Biura Elektryfikacji.

Na pytanie, czy nowy kierunek polityki elektryfikacyjnej znajdzie zastosowanie do ułatwienia przetrwania kryzysu istniejącym przedsiębiorstwom elektryfikacyjnym, p. Siwicki, wyjaśnia, iż powzięcie odpowiedniej uchwały przez Komisję Gospodarki Elektrycznej będzie miało w tej sprawie doniosłe znaczenie.

III. List prof. Sokolnickiego.

Zamykając posiedzenie, p. przewodniczący odczytuje list p. prof. Sokolnickiego, w którym prof. Sokolnicki obiecuje w przyszłości swą współpracę w Komisji.

Księgarnia Techniczna „Przeglądu Technicznego”

posiada m. in. na składzie następujące wydawnictwa niemieckie:

FIZYKA.

Teoretische Physik, Jäger G.	
Tom I: Str. 167. Berlin, 1918	zl. 2.—
Tom II: Str. 153. Leipzig, 1909	zl. 3.50
Tom III: Str. 146. Berlin, 1917	zl. 3.50
Physikalische Formelsammlung, Mahler G. Str. 208. Berlin, 1917	zl. 3.50
Handbuch der Physik pod red. H. Geiger'a i K. Scheel'a:	
Tom VII: Mechanik der flüssigen und gas- förmigen Körper. Str. 413. Berlin, 1927 . .	zl. 83.50
Tom XIV: Elastizitätsbewegung in Gasen. Str. 444. Berlin, 1927	zl. 87.25
Tom XV: Magnetismus. Elektromagnetisches Feld. Str. 532. Berlin, 1927	zl. 100.—
Tom XVII: Elektrotechnik. Str. 392. 1926	zl. 76.50
Tom XXIII: Röntgenstrahlung. Str. 541. 1933	zl. 117.50
Auregung von Quantensprüngen durch Stöße, Fraunck J., Jordan P. Str. 312. Berlin, 1926	zl. 53.80
Linienpektren und periodisches System der Elemente, Hund F. Str. 221. Berlin, 1927	zl. 36.50
Die seltenen Erden vom Standpunkte des Atom- baues, Hevesy G. Str. 140. Berlin, 1927	zl. 21.80
Das Element Hafnium, Hevesy G. Str. 49. Berlin, 1927	zl. 8.75
Handbuch der Experimentalphysik:	
Tom V: Die technischen Verfahren zur Un- tersuchung der Metalle und Legierungen, Goerens P., Mailänder R. Str. 654. Leipzig, 1930	zl. 148.—

MATERJALOWNAWSTWO.

Die Dauerprüfung der Werkstoffe, Föppl O., Becker E., Heydekampf G. Str. 124. Berlin, 1929	zl. 21.50
Edelmetallprobierrunde, Michel F. Str. 67. Berlin, 1927	zl. 8.50
Der Aufbau der Kupfer-Zinklegierungen, Bau- er O., Hansen M. Str. 150. 1927	zl. 39.—

TECHNIKA WARSZTATOWA.

Werkstattbücher für Betriebsbeamte, Konstruktoren und Facharbeiter	zl. 4.50
Nr. 1: Gewindeschneiden, Müller O. M.	
Nr. 2: Messtechnik, Kurrein M.	
Nr. 3: Das Anreissen in Maschinenbau- werkstätten, Klautke Fr.	
Nr. 4: Wechselräderberechnung für Dreh- bänke, Knappe G.	
Nr. 5: Das Schleifen der Metalle, Bux- baum B.	
Nr. 6: Teilkopfarbeiten, Pockrandt W.	
Nr. 7: Härten u. Vergüten I, Simon E.	
Nr. 8: Härten u. Vergüten II, Simon E.	
Nr. 9: Recepte für die Werkstatt, Spit- zer Fr.	
Nr. 10: Knpolofenbetrieb, Irresberger C.	
Nr. 13: Die neueren Schweißverfahren, Schimpke P.	
Nr. 14: Modelltschlerei: Teil I, Löwer R.	
Nr. 15: Bohren, Stoewer H. J.	
Nr. 16: Reiben u. Senken, Dinnehier J.	
Nr. 17: Modelltschlerei: Teil II, Löwer R.	
Nr. 18: Techn. Winkelmessungen, Berndt G.	
Nr. 19: Das Gusseisen, Mehrrens J.	
Nr. 20: Festigkeit und Formänderung: Teil I, Lachmann K.	
Nr. 21: Einrichten von Automaten: Teil I, Sachse K.	
Nr. 22: Die Fräser, Zieting P.	
Nr. 23: Einrichten von Automaten: Teil II, Kelle P., Gothe E., Kreil A.	
Nr. 24: Stahl u. Temperguss, Kothny E.	
Nr. 25: Die Zichttechnik in der Blechbear- beitung, Sellin W.	

Nr. 26: Räumen, Knoll L.	
Nr. 27: Einrichten von Automaten: Teil II, Gothe E., Kelle P., Kreil A.	
Nr. 28: Das Löten, Burstyn W.	
Nr. 29: Kugel- und Rollenlager, Behr H.	
Nr. 30: Gesunder Guss, Kothny E.	
Nr. 31: Gesenkschmiede: Teil I, Schweiss- guth P.	
Nr. 32: Die Brennstoffe, Kothny E.	
Nr. 33: Der Vorrichtungsbau, Teil I, Grün- hagen F.	
Nr. 34: Werkstoffprüfung (Metalle), Rie- bensahn P., Träger L.	
Nr. 35: Der Vorrichtungsbau: Teil II, Grün- hagen F.	
Nr. 36: Das Einrichten von Halbautomaten, Himbergen J., Bleckmann A., Wasmuth A.	
Nr. 37: Modell- und Modelplattenherstellung für die Maschinenformerei, Bro- beck F.	
Nr. 38: Das Vorzeichnen im Kessel- und Ap- paratebau, Dorl A.	
Nr. 39: Die Herstellung roher Schrauben: Teil I, Berger J.	
Nr. 40: Das Sägen der Metalle, Hollän- der H.	
Nr. 41: Das Pressen der Metalle (Nichteisen- metalle), Peter A.	
Nr. 42: Der Vorrichtungsbau: Teil III, Grünhagen F.	
Nr. 43: Lichtbogenschweißen, Klosse E.	
Nr. 44: Stanztechnik Teil I, Krabbe F.	
Nr. 45: Nichteisenmetalle: Teil I, Hinz- mann R.	
Nr. 46: Feilen, Buxbaum B.	
Nr. 47: Zahnräder: Teil I, Karrass G.	
Nr. 48: Öl im Betrieb, Kreckeler K.	
Nr. 49: Farbspritzen, Klose R.	
Nr. 50: Die Werkzeugstähle, Herbers H.	
Nr. 52: Techn. Rechnen, Happach V.	

NAJNOWSZE WYDAWNICTWA Z RÓŻNYCH DZIEDZIN.

Anlage- und Verbranchskosten der Heiz- und Kochanlagen, Franz R. Str. 65. 1933 . . .	zl. 5.80
Der Selektivschutz nach dem Widerstandsprin- zip, Walter M. Str. 172. München, 1933	zl. 19.30
Dampfkraft, Münzinger F. Str. 348. Ber- lin, 1933	zl. 89.—
Zwirne, ihre Herstellung und Veredelung, Brüggemann H. Str. 461 + 23 tabl. Berlin, 1933	zl. 87.40
Technologie der Textilfasern pod red. E. O. Herzog'a:	
Tom VII: Kunstseide. Str. 321. Berlin, 1933	zl. 69.90
Kohlenwasserstofföle und Fette pod red. D. Holde'go. Str. 1046. Berlin, 1933	zl. 170.—
Schriftenreihe der Abwasserfachgruppe der Deutschen Gesellschaft für Bauwesen: zeszyt 1: Wollen, Werden und Wirken. Str. 68 .	zl. 8.10
Verteilung der hydraulischen Energie bei einem lotrechten Absturz, Rouse H. Str. 38. München, 1933	zl. 8.20
Die Gefährdung der Kanalisationsanlagen durch Gase, Ripperger K. Str. 28. 1933. . . .	zl. 11.40
Taschenbuch für Heizungsmonteur, Schramm B. Str. 201. Berlin, 1933 . .	zl. 8.50
Schäden an lebenswichtigen Bauteilen des Kraftfahrzeuges. Str. 64. München, 1933 .	zl. 4.60
Algebra - Invariantentheorie - Geometrie (Ge- sammelte Abhandlungen: Tom II), Hil- bert D. Str. 453. Berlin, 1933	zl. 97.70

**POSZUKUJE SIĘ
RUTYNOWANEGO TECHNIKA
LUB INŻYNIERA**

obznajmionego dokładnie z wykonaniem rysunków warsztatowych dla masowej produkcji oraz z normalizacją i układami pasowań — do fabryki na prowincji. Do podań należy załączyć: krótki życiorys, niewierzytelne odpisy świadectw i ostatnio otrzymywane wynagrodzenie.

Oferty do Administracji „Przeglądu Technicznego” sub „dla S. W. P./4”.

4

**INŻYNIER MECHANIK lub TECHNOLOG
poszukiwany do DUŻEGO PRZEDSIĘBIORSTWA**

Obznajmionym z usprawnianiem gospodarki materiałowej — pierwszeństwo. Warunki skromne. Wyczerpujące oferty składać w Administracji „Przeglądu Technicznego” pod „A. Y. 805/6”. Nieuwzględnione oferty pozostaną bez odpowiedzi.

6

Poważna Fabryka Wyrobów Szmatowych i Dynasowych poszukuje przedstawiciela na okręg warszawski.

Fanowie posiadający odpowiednie kwalifikacje i pewną znajomość w tej branży, zechcą nadesłać szczegółowe oferty do Biura Ogłoszeń Feliksa Statlera. Kraków, Rynek Gł. 8, sub „E. K. 212”.

5

**KUPIMY
SPRĘŻARKĘ (kompresor)**

jednostopniową na ciśnienie do 5 atm. przy wydajności 10—12 m³/minutę powietrza wessanego, wiorową sprężoną z motorem elektrycznym lub tłokową, do napędu pasowego.

Sprężarka powyższa ma służyć do zasilania powietrzem 2 pomp „Mamut”, umieszczonych w studniach artezyjskich.

Oferty z podaniem ceny i bliższych danych dotyczących głównych wymiarów i konstrukcji prosimy nadsyłać do Administracji Przeglądu Technicznego „C. D./3”.

3

Liczniki elektryczne

prądu stałego i zmiennego

ZAKŁAD ELEKTROMIERNICZY
JULJAN SZWEDE

Warszawa, Dobra 56, tel. 250-03

14

Kupię szlifierkę planetarną, szlifierkę do wałków i aparat do wytaczania cylindrów samochodowych w dobrym stanie.

Oferty kierować do Biura Ogłoszeń Teofil Pietraszek, Warszawa, ulica Marszałkowska 115, pod „Szlifierka”.

8

**Pomorska Elektrownia Krajowa
„GRÓDEK” S. A.**

TORUŃ, MICKIEWICZA 5

sprzeda z powodu likwidacji sieci prądu stałego w całości lub partjami

2 silniki Diesla

z kołami pasowymi, z tych jeden 75 KM, wyrób Stoczni Gdańskiej, rok budowy 1926, drugi 40 KM, wyrób Gasmotoren-Fabrik Deutz, rok budowy ok. 1911.

oraz następujące maszyny prądu stałego:

- 1 prądnicę AEG 230/320 V, 55 kW, 1090 obr/min,**
- 1 prądnicę SS 230/320 V, 31 kW, 820 obr/min,**
- 1 prądnicę AEG 240/V, 56 kW, 500 obr/min**

wraz z kompletną tablicą rozdzielczą 4-półową, zbiornikami, pompami i filtrami olejowymi oraz pasami skórzanymi do powyższych maszyn.

Pozatem ok. 60 silników prądu stałego 220 V

z rozrúsznikami, mocy 1/3 do 15 KM, 2 przetwornice jednotwornikowe z 220 V pr. st. na 150 V pr. zm. 2,1 kVA, 50 okr/sek (do diatermji)

i ok. 600 liczników prądu stałego różnych amperaży.

Wszystko powyższe w ruchu dotychczas.

Poważnym reflektantom bliższe dane i ceny na zapytanie.

9

CYNKOGRAFJE

ZAKŁAD FOTOCHEMIGRAFICZNY

„L U X”

Warszawa, Elektoralna 14, telefon 250-23. Wykonywa do druku wszelkie klisze kreskowe i siatkowe.

FARBY

FARBY, LAKIERY, EMALJE ZNAJĘ DOBROCI

„GLORIN”

poleca Krajowa Wytwórnia Lakierów Angielskich, Farbi Emalji Kolorowych

„Glorja”

Warszawa, ul. Żytnia 24/26 telef. 2-65-24 i 659-51, (dom własny)



MOTORY ELEKTRYCZNE

Najstarsza w kraju fabryka motorów elektrycznych

L. KOREWA

Warszawa, ul. Syreny Nr. 7, telefon Nr. 5-00-95

PASY

PASY WIELBLĄDZIE SKÓRZANE BALATA GUMOWE **FRANK REDDAWAY** Królewska 39, tel. 617-90

WENTYLATORY

„CIEPŁO i POWIETRZE” Fabr. Maszyn

Warszawa, Żąbkowska 36, tel. 10.20.39.

SPECJALNOŚĆ:

WENTYLATORY I EKSHAUSTORY
CIĄGI SZTUCZNE I PODMUCHY
PNEUMATYCZNY TRANSPORT
ODCIĄGANIE KURZU, APARATY
PARO - WODO - GAZO - POWIETRZNE,
SUSZARNIE, APARATY DO NAWILŻA-
NIA. WENTYLACJA. FILTRY



Patenty na wynalazki

rejestracje wzorów użytkowych i zdobniczych,
znaków towarowych, sprawy sporne i odwołania załatwiają w kraju i zagranicą
RZECZNICY PATENTOWI:

Inż. Maurycy Brokman — Warszawa, ul. Senatorska 36 tel. 618-62
Dr. Inż. Marjan Kryzan — Poznań, ul. Krasińskiego 9 tel. 62-21
Inż. Stanisław Pawlikowski — Warszawa, ul. Marszałkowska 113 tel. 217-92
Inż. Czesław Raczyński — Warszawa, ul. Piękna 64 tel. 8-35-29
Inż. Józef Waliszewski — Warszawa, ul. Twarda 55a tel. 541-76
Inż. Feliks Winnicki — Poznań, ul. Konopnickiej 7 tel. 72-22
Inż. Janusz Wyganowski — Warszawa, ul. Ordynacka 6, m. 4 tel. 261-50
Inż. Mieczysław Zmigryder — Warszawa, ul. Wilcza 47—49 tel. 8-85-39 114

SP. AKC. J. JOHN W ŁODZI

WYKONYWA W ODDZIELE **OBRABIAREK:**

TOKARKI SZYBKOBIEŻNE o wzniesieniu kłów 230, 150, 300 mm.
dla napędu elektrycznego oraz z pędni.

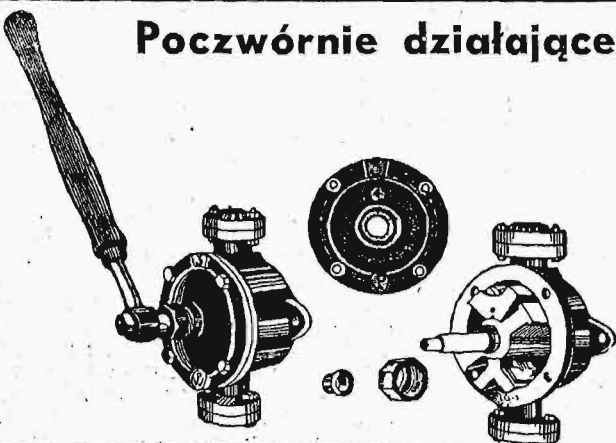
TOKARKI o wzniesieniu kłów 150 mm dla napędu nożnego.

WIERTARKI SŁUPOWE o największej średnicy wiercenia 32 i 40 mm.

APARATY, KOTŁY i MISY z żeliwa ługo-kwaso- i ognioodpornego.

BIURA WŁASNE:

WARSZAWA, POZNAŃ, KRAKÓW, LWÓW, GDAŃSK, KATOWICE

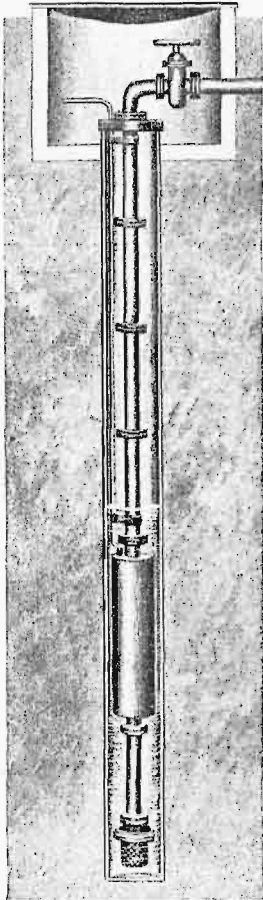


Poczwórnie działające (niebieskie) uniwersalne

pompy skrzydełkowe
do benzyny, nafty
i t. p. płynów dostarcza
„WIEPOFANA”

WIELKOPOLSKA ODLEWNIA
FABRYKA NARZĘDZI I MASZYN
Sp. Akc.

w POZNANIU, ul. Dąbrowskiego 81, Telefon 61-56



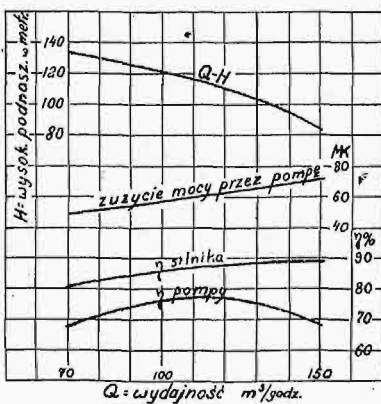
POMPY PODWODNE GŁĘBINOWE

DLA STUDZIEN ARTEZYJSKICH
OSTATNI WYRAZ TECHNIKI
DUŻA SPRAWNOŚĆ
MAŁE ŚREDNICE OTWORÓW STUDZIENNYCH

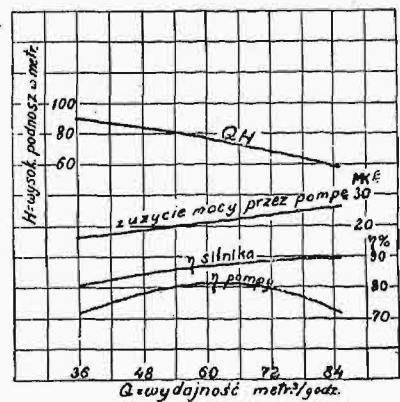
POMPY
ODŚRODKOWE
TURBINOWE
DLA WSZELKICH WARUNKÓW PRACY

HYDROFORY

Pompa podwodna wykonana dla
Państwa Wytwórci Prochu w Pionkach



Pompa podwodna wykonana dla
Przem. Chem. „Boruta” w Zgierz

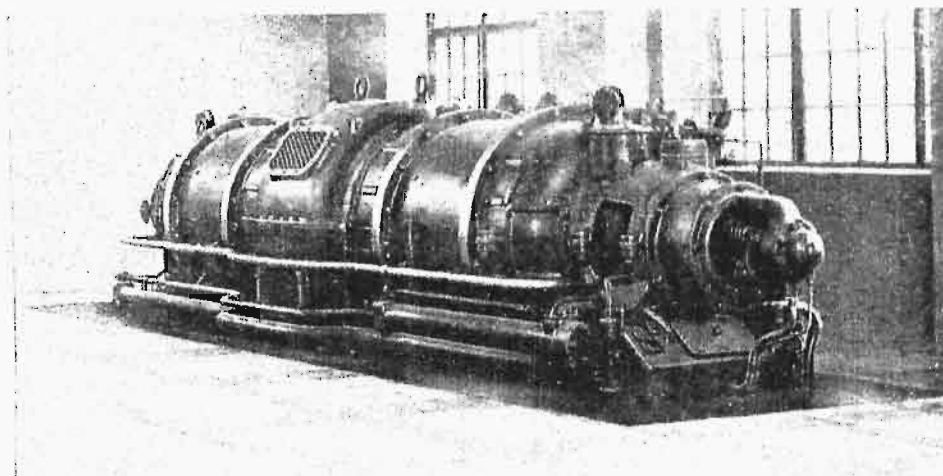


całkowicie wykonane
z materiałów krajowych

SPECJALNA FABRYKA POMP ODŚRODKOWYCH

SIRIUS

Warszawa, Zamojskiego 51, telef. 10-18-25. Istnieje od 1911 roku.



TURBINY STAL

ZAJMUJĄ CZOŁOWE MIEJSCE POŚRÓD NOWOCZESNYCH
TURBIN ZE WZGLĘDU NA CAŁKOWITĄ PEWNOŚĆ PRACY
I NAJMNIEJSZE ZUŻYCIE PARY.

POLSKIE TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNE ASEA S.A.

WARSZAWA

MAZOWIECKA 1

11

H. CEGIELSKI, Sp. Akc.

POZNAŃ

Adres telegr. Hacegielski.

Telefon Nr. 70-56.

Produkuje w swoich Zakładach:

Parowozy dla pociągów kurjerskich, osobowych i towarowych.

Wagony osobowe, restauracyjne, sypialne, pocztowe w nowoczesnym całostalowym wykonaniu.

Wagony towarowe: węglarki, platformy, chłodnie, cysterny do transportu kwasów i gazów.

Kotły parowe do największych wymiarów, najwyższych używanych ciśnień, przegrzewu pary, do opału węglem, pyłem węglowym lub gazami.

Kotły parowe opromieniowane „Lopulco”.

Ekonomizery pat. „Stierle” i ogrzewacze powietrza. Ruszty mechaniczne przystosowane do palenia miałem węglowym.

Lokomobile parowe przewoźne i stacyjne dla celów rolniczych i przemysłowych do 350 KM.

Zbiorniki do gazów o zamknięciu wodnym i suchym (Pat. Klönne). Zbiorniki do płynów.

Wieże antenowe i radjonadawcze.

Urządzenia transportowe, suwnice, podnośniki i przenośniki stałe i przewoźne, urządzenia do masowego transportu.

Aparatura dla Przemysłu Chemicznego, specjalnie przemysłu związków azotowych, suchej destylacji i ekstrakcji drzewa i węgla, prochowni, gazowni. Wyłączna licencja f-y „Barbet” Paryż, obejmująca destylację i rektyfikację alkoholu, benzolu, ropy ziemnej i t. p.

Kompletne instalacje dla cukrowni, rafinerji cukru, gorzelni, rektyfikacji i syropiarni.

Nowoczesne piece wapienne.

Suszarnie bębnowe do wytloków na gazy kominowe.

Urządzenia sanitarne (sterylizatory, komory dezynfekcyjne i t. p.).

Specjalne precyzyjne wyroby mechaniczne.