

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Wydawnictwa rok czterdziesty pierwszy.

**Przedpłata:**  
 W Warszawie: rocznie . . . rub. 10 —  
 półrocznie . . . " 5 —  
 kwartalnie . . . " 2 50  
 Z przesyłką: rocznie . . . " 12 —  
 półrocznie . . . " 6 —  
 kwartalnie . . . " 3 —  
 Cena niniejszego numeru 40 kop.

Redaktor Stanisław Manduk.  
 Komitet Redakcyjny: S. Anczyc, prof.; M. Chorzewski, inż.; W. Chrzanowski, prof.; P. Drzewiecki, inż.; J. Eberhardt, inż.; S. Jakubowicz, inż.; H. Korwin-Krukowski, inż.; S. Kossuth, inż.; F. Kucharzewski, inż.; S. Patschke, inż.; J. Piotrowski, inż.; S. Płużański, inż.; I. Radziszewski, inż.; A. Rother, prof.; E. Sokal, inż.  
 Komisja redakcyjna działu „Architektura”: architekci: C. Domaniewski, A. Gravier, J. Heinrich, W. Michalski, L. Panczakiewicz, B. Rogóyski, H. Stifelman, S. Szyller.  
 Komisja redakcyjna działu „Elektrotechnika”: inżynierzy: Z. Berson, K. Gnotiński, R. Podolski, E. Potemski, M. Pożaryski, W. Wróblewski, S. Wysocki.  
 Komisja redakcyjna działu „Żelazo-Beton”: C. Domaniewski, arch.; C. Kłóś, inż.; W. Paszkowski, inż.; M. Thullie, prof.

**Cennik ogłoszeń.** Za jednorazowe ogłoszenie na powierzchni całej strony rub. 20, 1/2 str. rub. 11, za 1/4 str. rub. 7, za 1/8 str. rub. 4, za 1/16 str. rub. 3. Na stronie tytułowej ceny podwójne. Na str. ostatniej, na czerw. kartce, oraz na str. przy tekście ceny o 50% droższe. Od ogłoszeń wielokrotnych odpowiednie ustępstwo.

№ 13 i 14.

Warszawa, dnia 7 kwietnia 1915 r.

Tom LIII.

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Włodzimierska № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników). Telefonu № 57-04.

Biuro Redakcji i Administracji otwarte od 10—12 rano i od 5—8 wieczorem.

Wejście przez schody główne budynku albo przez sień w podwórzu nawprost bramy № 5.

TOW. AKC. FABRYKI MASZYN

## „Gerlach i Pulst”

WARSZAWA-WOLA

wyrabia najnowsze typy obrabiarek szybkoobrotowych zastosowane do użycia narzędzi ze stali szybko tnącej.

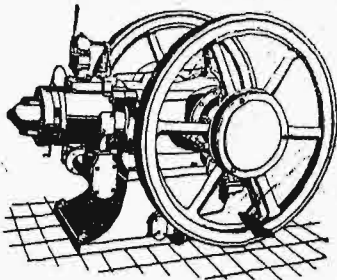
Na składzie fabryka posiada znaczną ilość precyzyjnie wykonanych tokarek, wiertarek, heblarek i frezarek.

Adres dla listów — **Warszawa-Wola.** — Adres dla depesz — **Gerpulst Warszawa**

Najnowszej udoskonalonej budowy

## „Motory Perkun”

do ropy, nafty i spirytusu.



Najtańsze źródło siły mechanicznej. Uproszczona i trwała konstrukcja. Wielka równość i cichość biegu. Na Wystawie w Częstochowie odznaczone złotym medalem:

„za znakomite wykonanie i postępy w budowie”, oraz na Międzynarodowej Wystawie Motorów w r. 1910 w Petersburgu odznaczone najwyższą nagrodą od Ministerium Finansów wielkim medalem złotym.

„za dobrze obmyśloną konstrukcję, za znakomite wykonanie i nadzwyczaj ekonomiczne działanie wystawionego motoru, jak również za znaczną wytwórczość fabryki”.

Okolo 4000 motorów w ruchu, których wykazy oraz katalogi, kosztorysy i chlubne świadectwa przesyła na żądanie bezpłatnie

Tow. fabr. motorów „PERKUN” Warszawa-Praga, Grochowska 46, tel. 84-40.

Przyrządy pomocnicze do przemysłu:

**Wciągi.** Dźwigniki. Rozkładarki do rur. Tarcze ściernie. Szklark. Piły taśmowe, tarczowe, ręczne. Kierownice do pól taśmowych. Wiertarnie. Uchwyty. Gwintownice Oстера.

Narzędzia precyzyjne firmy The L. S. Starrett & Co.

Narzędzia do mierzenia i wyznaczania:

cyrkle, linjały, kątowniki, piony i ołowianki, poziomnice, łokcie, miary taśmowe, liczydła obrotów, leniwki, przepustki, macki dosuwne, znaczniki t. p.

Narzędzia i przybory dla elektrotechników.

polecają:

# Krzysztof Brun i Syn

w Warszawie, plac Teatralny.



Towarz  ystwo

Fabryki Machin i Odlewów

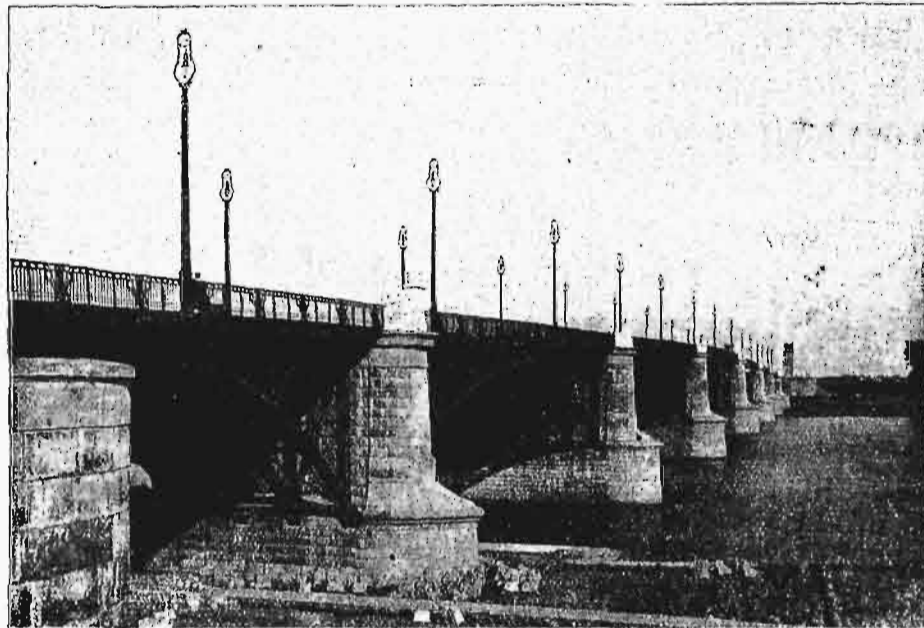
**K. Rudzki i S<sup>-ka</sup>**

ZARZĄD w Warszawie, ul. Fabryczna Nr. 3.

FABRYKI: w Warszawie i Mińsku Mazow., st. kol. Nadwiśl. Nowo-Mińsk.

PRZEDSTAWICIELE: w Piotrogradzie, w Moskwie i w Łodzi.

AGENTURY: we wszystkich większych miastach Królestwa i Cesarstwa.



Fabryki wykonywują:

- 1) **W odlewni żelaza:** rury wodociągowe i zlewowe wszelkich średnic, kształtów, rury kołnierzowe. Wszelkie odlewy z modeli własnych lub nadsyłanych.
- 2) **W odlewni stali:** Odlewy stalowe wszelkiego rodzaju, części maszyn, drągi korbowe, korby, hamulce, przewodniki, koła stalowe i złożenia osiowe do wagonów podjazdowych, maźnice do wagonów, zderzaki, kotły do wyżarzania, koła zębate, cylindry do pras, krzyżownice i t. p., kowadła znanej marki „Herkules”.
- 3) **W warsztatach konstrukcyjnych:** Mosty, kesony, wiązania dachowe, żórawie, szopy do balonów sterowych. Walcownia blach falistych czarnych i cynkowanych.
- 4) **W warsztatach mechanicznych:** Pompy parowe, zbiorniki, kurki, zasuw, zawory, krany pożarne i t. p. Całkowite wodociągi dla dróg żelaznych; miast i domów. Mechanizmy do przenoszenia ciężarów, podnośniki różnych systemów i t. p. Materiały dla dróg żelaznych normalnych i wązkotorowych: semafony, zwrotnice, krzyżownice, wózki, wagoniki, drezyny, obrotnice, przesuwnice i t. p. Pociski armatnie dla artylerii, turbiny wodne systemu Francissa i innych.
- 5) **Urządzenia przeciwpożarowe z zastosowaniem samoczynnych tryskaczy Linsera,** zapewniające 45% i więcej ustępstwa od składki ubezpieczeniowej.
- 6) Wszelkie instalacje i roboty budowlane, w zakres wyzysku siły wodnej wchodzące.
- 7) Roboty kesonowe i całkowita budowa mostów, nie wyłączając robót kamieniarskich, murarskich i żelbetowych.

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LIII.

Warszawa, dnia 7 kwietnia 1915.

Nr 13 i 14.

TREŚĆ: Potrzeba uprzemysłowienia kraju i ogólne widoki rozwoju przemysłu na ziemiach polskich. — *Kruszewski S.* O węglach donieckich i ich spalaniu pod kotłami parowymi. — *Z towarzystw technicznych.* — Kronika bieżąca.  
**Żelazo-beton.** *Thullie M.* Przekrój teowy ściskany mimośrodkowo. — *Orpiszewski J.* Progi żelbetowe w Szwajcarii. — *Kłoś C.* W sprawie momentów ciągłych w ciągłych dźwigarach żelbetowych. — Bibliografia.  
**Elektrotechnika.** *Podolski R.* Urządzenie elektryczne przenoszenia siły i oświetlenia fabryki chemicznej Towarzystwa Akcyjnego Kijewski, Scholtze i S-ka w Targówku. — Bibliografia — Drobne wiadomości.  
 Z 27-ma rysunkami w tekście.

## Potrzeba uprzemysłowienia kraju i ogólne widoki rozwoju przemysłu na ziemiach polskich.

Odczyt IV, wypowiedziany na posiedzeniu Stowarzyszenia Techników w d. 5 lutego r. b.

### Przemysł cukrowniczy na ziemiach polskich.

Przez p. **M. Pawłowskiego.**

*Wszecławiatowa produkcja cukru.* Spożycie cukru z każdym rokiem zwiększa się i rozpowszechnia, a z przedmiotu zbytku, dostępnego tylko dla bogatych, produkt ten staje się coraz bardziej środkiem odżywczym prawie że niedozownym w codziennym życiu nawet i mniej zamożnych rodzin.

Cale, olbrzymie już dzisiaj, zapotrzebowanie cukru na rynku wszecławiatowym pokrywane jest obecnie prawie wyłącznie, mniej więcej po połowie, cukrem z buraków i cukrem z trzciny cukrowej.

Tablica I-sza przedstawia wszecławiatową produkcję cukru buraczanego i trzcinowego w latach od 1908/9 do 1912/13, a tablica II-ga — średnią roczną produkcję cukru buraczanego w poszczególnych państwach w ciągu tegoż okresu czasu.

W ilościach, mających pewne znaczenie przemysłowe, lecz w każdym razie bardzo niewielkich, cukier otrzymywany jest prócz tego w Azji i Ameryce z prosa cukrowego i z klonu cukrowego.

Tabl. I. *Wszecławiatowa produkcja cukru buraczanego i trzcinowego* tysięcy pudów cukru białego.

	r. 1912/13	r. 1911/12	r. 1910/11	r. 1909/10	r. 1908/09
<b>Cukier buraczany.</b>					
Europa . . . . .	454 267	335 378	431 209	329 034	330 559
Stany Zjedn. . . . .	33 489	29 036	24 400	24 217	20 618
Wogóle . . . . .	487 756	364 414	455 609	353 251	351 177
<b>Cukier trzcinowy.</b>					
Wogóle . . . . .	493 368	482 693	450 363	446 032	409 188
Razem cukru . . . . .	981 124	847 107	905 972	799 283	760 365

Tabl. II. *Średnia produkcja cukru buraczanego w głównych państwach Europy za czas od 1908/09 do 1912/13 r.* tysięcy pudów.

1) Niemcy . . . . .	116 469	rocznie
2) Rosya . . . . .	85 681	"
(w tem Królestwo 12 843)		
3) Austro-Węgry . . . . .	76 348	"
4) Francya . . . . .	40 048	"
5) Belgia . . . . .	14 335	"
6) Holandya . . . . .	13 054	"
7) Szwecya . . . . .	7 442	"
Inne państwa razem . . . . .	17 222	"
Wogóle . . . . .	370 599	"

Prócz tego Hiszpania produkowała średnio 854 tysiące cukru trzcinowego.

*Krótki zarys powstania i rozwoju przemysłu cukrowniczego.* Cukier z trzciny, przynajmniej w postaci soku lub syropu, znany był już w bardzo głębokiej starożytności w Indyach, w Chinach i u niektórych innych narodów, spotyka się bowiem wzmianki o tem w pomnikach literatury starożytnej, sięgających daleko poza erę chrześcijańską.

Cukier twardy krystaliczny ukazał się jednak, o ile sądzić można, dopiero w pierwszych wiekach naszej ery pod nazwą „soli indyjskiej“.

Trzcina cukrowa z północnych brzegów zatoki Bengalskiej, gdzie rosła dziko, dostała się około roku 500 do Persyi i tam to otrzymano z niej po raz pierwszy cukier zupełnie czysty, biały, ścisły i twardy, inaczej mówiąc, zapoczątkowano rafinowanie. Do rozpowszechnienia uprawy trzciny i do rozwoju przemysłu cukrowniczego przyczynili się dużo arabi, którzy, zajmawszy Persyę w roku 640, przenieśli go do Arabii, a następnie do krajów, podbijanych przez nich kolejno, t. j. do Egiptu, Marokka, Sycylii i Hiszpanii. W siódmym też wieku przemysł cukrowy został zaprowadzony, również przez arabów, w Palestynie, Syrii, na wyspie Cyprze i w krajach, dotykających morza Kaspijskiego.

Co się tyczy Europy, to większe ilości cukru najpierw przywiezione zostały do Konstantynopola, a następnie do tych miast włoskich, które miały stosunki handlowe z arabami. Do Wenecyi pierwszy transport cukru przybył w roku 996 i przez to właśnie miasto cukier rozpowszechnił się w Europie Środkowej. Po pierwszej wojnie krzyżowej (1096 r.) handel ze Wschodem znacznie się rozwinął i dowóz, tudzież spożycie cukru w Europie zwiększyły się. W r. 1420 jeden z książąt portugalskich przeniósł trzcinę cukrową na wyspy Kanaryjskie i Maderę, gdzie uprawa trzciny udala się doskonale i dostarczyła Europie niebawem dotychczas ilości cukru.

Okolo r. 1500 Krzysztof Kolumb przewiózł trzcinę cukrową na wyspy Antylskie i tam uprawa jej i wyrób cukru z biegiem czasu tak się rozwinęły, że europejska produkcja cukru trzcinowego nie mogła wytrzymać współzawodnictwa.

Niezadługo jednak do walki z cukrem z trzciny wystąpił cukier, otrzymywany z buraków.

W r. 1747 znany chemik niemiecki, Marggraf, odkrył obecność cukru w niektórych korzeniach, pomiędzy innymi w burakach i, otrzymawszy z tych ostatnich 5% cukru, doradzał ich uprawę na większą skalę. Achard, uczeń Marggrafa i jego następcy na katedrze profesorskiej, prowadząc dalej dzieło swego mistrza, ogłosił znakomite prace w tym kierunku i po długich i mozolnych próbach, prowadzonych z olbrzymią wytrwałością, przystąpił w r. 1799 do założenia pierwszej fabryki cukru buraczanego w Cunern pod Steinau na Śląsku Dolnym, dając w ten sposób początek nowej gałęzi przemysłu. Cukrownia w Cunern puszczona została w bieg dopiero w r. 1802, a wkrótce potem powstało w Niemczech kilka innych cukrowni.

Zapoczątkowaną w Niemczech fabrykację zaczęto rozwijać i ulepszać głównie we Francyi, do czego przyczyniło się w dużej mierze poparcie, okazywane młodocianemu przemysłowi przez Napoleona. Wydany przezeń w r. 1806 dekret berliński, zabraniający dowozu płodów kolonialnych, a więc i cukru z trzciny do Europy, wywołał ogromną podwyżkę cen cukru i zachęcił do zaprowadzania cukrownictwa buraczanego we wszystkich krajach Europy, w których możliwa jest uprawa buraków.



Najpierw przemysł cukrowniczy, jak to już było powiedziane, najbujniej rozwinał się we Francji, gdzie znaczne postępy w dziedzinie chemii i mechaniki wpłynęły na ulepszenie sposobów otrzymywania soków, ich oczyszczania i gotowania, a technicy niemieccy, w celu wydoskonalenia się w tym fachu, jeździli do Francji.

Z upadkiem Napoleona Anglicy, opanowawszy wszystkie rynki handlowe, obniżyli ceny cukru trzcinowego do tego stopnia, że europejskie cukrownie buraczane przy słabych wogóle ówczesnych wiadomościach technicznych ostać się nie mogły i zaczęły upadać, za wyjątkiem jednej Francji, gdzie w r. 1828 były już 103 cukrownie. Około tego czasu rozpoczęto zakładać w Prusach nowe cukrownie na wzór francuskich, jednakże przez długi jeszcze czas głównie prace francuskich uczonych cukrowników posuwały naprzód nowy przemysł i znacznie dopiero później wydatki cukru, osiągnęte w cukrowniach niemieckich, przewyższyły wydatki fabryk francuskich, dzięki usiłowaniom wybitnych specjalistów i bogatym w cukier burakom, jakie zdołały wyhodować sobie Niemcy.

Uprawa buraków cukrowych wymaga pewnych warunków klimatycznych, wskutek czego cukrownictwo buraczane nie mogło dotychczas rozwinać się ani w Europie Północnej, ani też w innych częściach świata, prócz Ameryki Północnej, która z czasem stać się może groźnym współzawodnikiem Europy Środkowej.

Niemożliwe jest tutaj przedstawienie, choćby w największym skróceniu, warunków ekonomicznych i innych okoliczności, w jakich rozwijało się cukrownictwo buraczane w różnych krajach, nadmienić tylko, że przemysł ten, jak to widoczne jest z przedstawionej tablicy, rozwinał się głównie w Niemczech, Rosji i Królestwie Polskim, Austrii, Francji, Belgii, Holandji i Danii. Naturalnym następstwem rozwoju przemysłu cukrowniczego było obniżanie się ceny cukru. Do wieków średnich cena cukru, t. j. tak zwanej „soli indyjskiej“ była niezmiernie wysoka. W Anglii „sól“ ta w r. 1392 kosztowała 2000 do 3000 fr. za 100 kg (około 120 do 180 rubli pud), a w Paryżu cena jej w tym samym czasie wynosiła do 5700 fr. za 100 kg (około 346 rubli pud). Nawet pomimo silnego rozkwitu uprawy trzciny cukrowej, jaki nastąpił po odkryciu Ameryki, cukier wciąż dostępny był tylko dla ludzi bogatych. Około r. 1600 produkt ten sprzedawany był jeszcze wyłącznie przez aptekarzy na uncje i kosztował 800 do 1000 fr. za 100 kg (48 do 60 rubli pud). W r. 1700 cena cukru wynosiła 500 do 700 fr. za 100 kg (30 do 42,5 rb. pud), a około r. 1800 spadła do 200 fr. za 100 kg (mniej więcej 12 rb. pud). W XIX-em stuleciu nadzwyczajny rozwój buraczanego przemysłu cukrowniczego wywoływał coraz większą zniżkę cen cukru, a nadprodukcya ostatnich czasów, w połączeniu z premiovaniem wywozu w głównych państwach buraczano-cukrowniczych, spowodowała chwilowo cenę cukru białego na wszechświatowym rynku londyńskim poniżej 35 fr. za 100 kg (około 2 rb. 10 kop. za pud).

Na cenę cukru w każdym państwie prócz rzeczywistego kosztu materiału surowego i kosztów przerobu silnie, rozumie się, wpływają: opodatkowanie, to jest akcyza, cła ochronne, koszta przewozowe i handlowe i t. p. czynniki. Cena zaś cukru łącznie z poziomem ogólnego dobrobytu wpływa na spożycie cukru w danym kraju.

Co się tyczy spożycia cukru w poszczególnych krajach Europy, to nie idzie ono bynajmniej w parze z rozwojem przemysłu cukrowniczego w danym kraju. Największe roczne spożycie cukru, 98,1 funta na głowę zaludnienia, znajdujemy w Anglii, która wcale, rzecz można, nie produkuje cukru. Założonej przed dwoma laty cukrowni buraczanej Cantley można nie brać w rachunek, pędzi ona bowiem żywot bardzo suchotniczy, i prawdopodobnie ponowna ta próba zaprowadzenia przemysłu cukrowniczego w Anglii skończy się, podobnie jak i przedsiębrane poprzednio, zupełnym niepowodzeniem.

Spożycie cukru w funtach na głowę zaludnienia podaje tabl. III.

Drugie miejsce co do spożycia—88 funtów na głowę zaludnienia—należy się Danii, która co do produkcji zajmuje miejsce ósme. Niemcy, pierwsze co do produkcji, zajmują co do spożycia—49,4 funta na głowę zaludnienia—zaledwie

Tabl. III. Roczne spożycie cukru na głowę zaludnienia w głównych państwach Europy.

K r a j e	Miejsce co do wielkości spożycia	Funtów rocznie	Miejsce co do wielkości produkcji
Anglia . . . . .	I	98,1	—
Dania . . . . .	II	88,3	VIII
Szwajcarya . . . . .	III	72,8	—
Szwecya . . . . .	IV	61,2	VII
Holandya . . . . .	V	49,5	VI
Niemcy . . . . .	VI	49,4	I
Norwegia . . . . .	VII	47,5	—
Francya . . . . .	VIII	42,9	IV
Belgia . . . . .	IX	36,8	V
Austro-Węgry . . . . .	X	28,2	III
Rosya i Królestwo Polskie . . . . .	XI	26,0	II
Hiszpania . . . . .	XII	16,1	—
Portugalia . . . . .	XIII	16,1	—
Turcya . . . . .	XIV	14,6	—
Rumunia . . . . .	XV	10,8	—
Włochy . . . . .	XVI	10,6	—
Serbia . . . . .	XVII	8,6	—
Grecya . . . . .	XVIII	8,5	—
Bułgarya . . . . .	XIX	8,0	—
Średnio w Europie . . . . .	—	36,5	—

szóste miejsce, a Rosya wraz z Królestwem Polskiem, stojące co do produkcji na drugim miejscu, pod względem spożycia—26 funtów na głowę zaludnienia—zajmują jedenaste z kolei miejsce. Nadmienić tu trzeba, że olbrzymia różnica co do spożycia cukru pomiędzy Anglią, Danią i Szwajcaryą a innymi krajami wynika stąd, że kraje powyższe wyrabiają bardzo znaczną ilość przetworów cukrowych: galaret, marmelad, biszkoptów i t. p., które wywożone są do innych państw. W rzeczywistości zatem spożycie cukru przez jednostkę zaludnienia okazałoby się w krajach tych znacznie niższem, niż to wykazują podane liczby. W każdym jednak razie spożycie cukru przez jednostkę zaludnienia w krajach tych co najmniej dwukrotnie przewyższa spożycie cukru u nas.

Zanim przejdę do szczegółowego omawiania przemysłu cukrowniczego na ziemiach polskich, uważam za konieczne zatrzymać się jeszcze chwilę na przemyśle cukrowniczym w państwie, z którym obecnie organicznie jesteśmy złączeni, t. j. w Rosji.

W Rosji uprawę buraków rozpoczął Blankennagel i już w r. 1802 w gub. Tulskiej, pow. Czerńskim, we wsi Alabjewo, założył pierwszą fabrykę cukru z buraków. Do budowy cukrowni silną zachętę stanowiło wówczas nadawane im wyłączne prawo pędzenia wódki z melasu. W r. 1809 Malcew wybudował cukrownię w pow. Borjańskim, a wkrótce potem powstały inne i około r. 1820 było już 38 cukrowni, zbudowanych zresztą i pracujących sposobem bardzo pierwotnym. W roku 1840 liczba cukrowni sięgała 140, a w ośm lat później, t. j. w r. 1848 było ich już 340, z których, co prawda, zaledwie 40 miało urządzenia parowe, były to bowiem przeważnie cukrownie małe, czysto rolnicze. Liczba cukrowni urosła w r. 1860 do 427, lecz zaraz po reformie włościańskiej liczba ta spadła do 251, czyli zwinętych zostało 176 fabryk. Następnie małe, rolnicze fabryki cukru zaczęły coraz bardziej ustępować miejsca wielkim, fabrykom przemysłowym. Ogólna liczba cukrowni wynosiła w Cesarstwie w 1912/13 roku 231, a ich produkcya wyraziła się w niepomyślnym roku powyższym liczbą 63 706 023 pudów, podczas gdy w roku poprzedzającym 1911/12 dosięgła ona 98 010 387 pudów. W 1913/14 roku 238 cukrowni wyprodukowało 92 337 652 pudów.

W Królestwie Polskiem pierwszą cukrownię zbudowano w r. 1826 w Częstocicach, drugą w r. 1830 w Guzowie, a podczas kampanii 1849/50 r. było czynnych 35 cukrowni. Ogólna liczba cukrowni w Królestwie Polskiem w r. 1911/12 wynosiła 49; wyprodukowały one 13 112 825 pud. cukru. W r. 1912/13 było cukrowni 51, a produkcya ich wyniosła 14 696 284 pud.; w bardzo niepomyślnym roku 1913/14 cukrowni było 53, a wyrobiły one zaledwie 12 653 973 pud. cukru. Bardzo duża liczba pierwszych cukrowni polskich, które były czysto rolniczymi i wyrabiały cukier pierwotnym





wane w innym bądź co bądź klimacie i glebie, nie dawały tak dobrych wyników u nas, jak w swej ojczyźnie. Obecnie jednak krajowe hodowle nasion rozwijają się coraz lepiej i dają nam prawo mniemać, że niezadługo będziemy posiadali własne odmiany, nie ustępujące w niczem co do cukrowości i co do plonu odmianom zagranicznym.

Sprawa powiększenia plonów buraków cukrowych i ustalenia tych plonów ma niezmiernie znaczenie nie tylko dla rolników, lecz i dla cukrowni. Mylne jest najzupełniej mniemanie, że cukrownie nie obchodzi wcale plon buraków, lecz zależy im jedynie na cukrowości. Chcąc tego dowieść, przytoczę tu ustęp z pracy p. Jana Zagłenicznego pod tytułem: „O warunkach rozwoju cukrownictwa w kraju naszym“.

„Średnia cukrownia nasza przerabia od 100 do 200 tysięcy korec buraków rocznie, otrzymując przy zawartości 16% cukru w buraku tyleż, t. j. 100 do 200 tys. pudów cukru. Koszta ogólne roczne tej cukrowni, t. j. remont zwykły, oczyszczanie maszyn i przyrządów, utrzymanie personelu, remont dróg, normalne koszta handlowe, biurowe i t. d., jednym słowem, wydatki niezależne od wysokości przerobu, takie, które cukrownia w każdym razie ponieść musi, wynoszą około 100 tys. rubli. Przy produkcji 100 tys. pudów koszta te na pud cukru wyniosą 1 rubla, przy produkcji 200 tysięcy pudów—50 kop., t. j. w wypadku pierwszym pud cukru będzie droższy o 50 kop.

Postaramy się różnicę tę pokryć (przy przerobie 100 tysięcy korec buraków) wyższą cukrowością i wyobraźmy sobie, że zamiast buraków 16-procentowych otrzymaliśmy buraki o zawartości 18% cukru i że całe te 2% bez żadnych strat i kosztów udało nam się otrzymać w postaci cukru gotowego. Otrzymamy tedy z korca buraków o 6 funtów cukru więcej, co, licząc po 5 kop. funt, da nam 30 kop. zysku. Otrzymaliśmy tedy na ilości 50 kop. na pud cukru straty, zaś na jakości 30 kop. zysku, a w wyniku 20 kop. straty na pud cukru. Rachunek ten naturalnie nie jest ściśle dokładny, dobrze jednak przedstawia znaczenie dla cukrowni ilości i jakości przerobionych buraków“.

Podniesienie plonów buraków jest nadzwyczajnie ważne wobec tego, że uprawa roli znacznie podrożała, a cena buraków, płacona przez cukrownie, nie o wiele może być podwyższona, chyba gdyby cukrowość ich znacznie się powiększyła, to za % cukru wyższy ponad, dajmy na to, 16%, cukrownie mogłyby płacić wynagrodzenie dodatkowe. Cena cukru znacznie u nas spadła, podobnie jak i wszędzie, i gdy przed 33 laty pud cukru sprzedawany był (bez akcyzy) po 6 rb. 50 kop., a wyprodukowanie tego puda kosztowało około 6 rb., obecnie już przy cenie około 2 rb. 50 kop. za pud, bez akcyzy, cukrownie osiągają zysk przy sprzedaży. (Nadmieniam, że akcyza wynosiła dotychczas 1 rb. 75 kop. od puda, obecnie zaś z powodu wojny ma być podwyższona do 2 rb. od puda). Dzieje się to głównie dzięki obniżeniu kosztów technicznych produkcji, cena buraków bowiem nie tylko nie uległa niższości, lecz nawet przeciwnie wciąż się podnosi. Podniesienie ceny buraków nie może jednak już być znaczne, jeżeliby nawet bowiem dalszy postęp techniki mógł jeszcze obniżyć koszt produkcji, to szybko wzrastająca cena robotnika i inne czynniki ujemne wpływ ten co najmniej zrównoważą, a cukrownie Królestwa, pomimo szeroko głoszonych przez plantatorów buraków opowieści o olbrzymich dywidendach, dawanych jakoby przez cukrownie, nie są bynajmniej przedsiębiorstwami, nadzwyczajnie dochodowymi, średnie bowiem ich dywidendy za szereg lat wynoszą od 5 do 7,5%, a są i takie cukrownie, które od założenia swego przez dziesiątki lat ani razu dywidendy nie wypłaciły. Wskutek tego cukrownie płacić za buraki znacznie więcej w żadnym razie nie byłyby w stanie i głównym źródłem podniesienia się dochodowości uprawy buraków musi być i będzie zwiększenie otrzymywanych z jednostki powierzchni plonów. Kultura rolna, stojąca u nas jeszcze do niedawna na bardzo niskim poziomie, podnosi się prędko i stale, dzięki powstawaniu i rozwojowi organizacji rolniczych, których skuteczna praca już wyraziła się w podniesieniu plonów buraka, które, pomijając różne wahania, wzrosły w ciągu lat dziesięciu o 24,6%, w roku bowiem 1902/3 zebrano z morga 71 korec, a w r. 1911/12—88,5 korca. A chociaż naważnica obecna wstrzyma i opóźni postęp rolnictwa naszego, nie ulega wątpliwości, że zdoła ono dźwignąć się na nowo, a wy-

równawszy poniesione straty, ze zdwojoną energią, podąży naprzód, zwłaszcza jeżeli dla rozwoju swego znajdzie warunki pomyślniejsze.

Nie mogę nie nadmienić tutaj, że uprawa buraków, prócz zysków bezpośrednich, daje i zyski pośrednie, przyczynia się bowiem ogromnie do podniesienia kultury roli, a ściśle dane statystyczne stwierdziły całkowicie, że wprowadzenie buraków do płodozmianu nader dodatnio wpływa na urodzaje innych płodów rolnych; zwiększa zatem dochodowość i wartość danego majątku.

Jedną z nadzwyczajnie ważnych, a pomyślnych dla naszego przemysłu cukrowniczego okoliczności jest *stosunkowa obfitość robotników* rolnych w kraju naszym. Kwestya rąk roboczych stanowi dla cukrownictwa sprawę nader ważną, ponieważ przy obecnym stanie uprawy buraków znaczna liczba czynności musi być wykonywana ręcznie, i maszyny nie mogą zastąpić tutaj pracy ludzkiej. Kraj nasz posiada duży zapas rąk roboczych, czego najlepszym dowodem jest ten fakt, że robotnik nasz obrabia plantacje buraczane w Niemczech, Francji, Danii i Holandii. Dziwne zaś zjawisko, że u nas w wielu okolicach wyrzeka się na brak robotnika, wynika stąd, że sprawa robotnicza nie jest u nas należycie uregulowana i kierowana. Prąd wychodztwa należy ująć w karby i zużytkować go przede wszystkim na pożytek własnego kraju. Uprawa buraka daje robotnikowi zajęcie przez cały sezon robót rolnych i powstrzymuje go od wychodztwa za granicę i odwrotnie zatrzymanie robotnika w kraju dopomóż do rozwoju przemysłu cukrowniczego. Jeżeli przytem zwiększone plony buraków dadzą możność podniesienia płacy najemnikom, to sprawa nie będzie trudna do rozwiązania, tem bardziej, że smutne doświadczenia „obieźzasów“ dużą w tym kierunku są pomocą.

Z liczb, przytoczonych uprzednio (tabl. III), a dotyczących spożycia cukru na głowę zaludnienia w różnych krajach Europy, widzimy, że spożycie cukru w Królestwie Polskiem, wynoszące około 26 funtów rocznie na głowę zaludnienia, jest znacznie mniejsze, niż w państwach Europy Zachodniej, za wyjątkiem Hiszpanii, Portugalii i Włoch, które stoją pod tym względem niżej, podobnie jak i państwa wschodnie, w których spożycie cukru jest nadzwyczajnie małe. Powiększanie się spożycia cukru w Królestwie Polskiem jest stałe i względnie szybkie. Spożycie to wynosiło w roku:

1905/6	1906/7	1907/8	1908/9	1909/10
20,3	19,7	22,2	23,0	25,8

wzrastało zatem mniej więcej o 1 funt rocznie. Co do tego, jakie jest spożycie obecne, nie mogłem zdobyć ścisłych danych, sądzić jednak należy, że jest ono znacznie wyższe od 26 funtów. Produkcya Królestwa wynosi obecnie przeszło 13 milionów pudów, z czego spożyte zostaje w kraju przeszło 7 milionów, a reszta zostaje wywieziona. Gdyby jednak spożycie cukru doszło tylko do wysokości spożycia cukru w Niemczech, 49,4 funta, które dalekie jest jeszcze od spożycia w Anglii i Danii, to produkcya obecna nie byłaby w stanie pokryć zapotrzebowania wewnętrznego, które wyniosłoby około 15 mil. pudów rocznie, nie licząc zwiększania się spożycia wskutek wzrostu zaludnienia.

Położenie geograficzne Królestwa wobec szybkiego wzrostu spożycia cukru w Państwie Rosyjskiem w ostatnich latach i wobec wyczerpania przestrzeni, zdalnych pod uprawę buraków w Niemczech, a również i wobec wpływającego z miejscowych warunków ekonomicznych upadku cukrownictwa we Francji, otwiera przed naszym przemysłem cukrowniczym szerokie konjunktury handlowe. Rzecz naturalna, że zależne jest to w wysokim stopniu od traktatów handlowych, taryf celnych i przewozowych, t. j. warunków, których ukształtowanie się po przejściu obecnej zawieruchy dziejowej nie da się obecnie przewidzieć.

Sądzę, że to, co powiedziane zostało dotychczas, wystarcza do wykazania, że przemysł cukrowniczy posiada w Królestwie odpowiednie dla istnienia swego warunki przyrodzone i ekonomiczne, i przy umiejętnym kierownictwie na długi jeszcze szereg lat ma zapewniony nie tylko byt, lecz i pomyślny rozwój. Rozwój ten jednak hamowany jest obecnie przez szereg czynników, które choć w krótkości omówić mi wypada.

Hamujący wpływ wywiera przede wszystkim rządowe

normowanie produkcji cukru w Państwie. Normowanie powyższe, wprowadzone w r. 1895, zastąpić miało działalność syndykatu cukrowniczego, i z jednej strony normowanie to dąży do ograniczenia nadprodukcji i wzajemnej konkurencji fabryk, a z drugiej—zapobiega nadmiernemu podniesieniu się cen cukru. Normowanie to zapewnia przemysłowi cukrowniczemu znaczne korzyści, przede wszystkim zaś chroni go od nagłych i silnych wstrząśnień. Normowanie, utrzymując wyższy poziom cen cukru wewnątrz kraju, pozwalało, co miało zwłaszcza dawniej, doniosłe znaczenie, wywozić zbytek produkcji za granicę i sprzedawać go tam po cenach takich samych, po jakich sprzedawały swój cukier kraje, taniej go produkujące. W ten sposób normowanie dużo bez zaprzeczenia przyczyniło się do rozwoju naszego przemysłu cukrowniczego, lecz ma ono również i strony ujemne. Trudno byłoby omawiać tu zalety i wady szczegółowych przepisów tego normowania, które oparte jest między innymi również i na tem założeniu, że cukrownia, zależna od rolnictwa i ze swej strony wpływająca na rozwój tego ostatniego, musi być położona niezbyt daleko od plantatora, żeby mógł on bez trudności odstawić buraki do fabryki i zabrać z niej wysłodki, melas i błoto saturacyjne. Nie można odmówić słuszności pogładowi temu, istnieją jednak inne środki przeciwdziałania odległości, prócz zmuszania do budowy cukrowni co wiorst kilkanaście, a środkami tymi są: powiększenie sieci dróg żelaznych i budowa kolejek podjazdowych. Na przykładzie, przytoczonym uprzednio, widzieliśmy, jak znacznie zmniejsza się wysokość kosztów ogólnych przy podziale ich na większą produkcję, prócz tego koncentracja przemysłu w wielkich fabrykach daje cały szereg tak doniosłych dogodności, że przemysł cukrowniczy, bez względu na normowanie rządowe, dąży do budowy fabryk wielkich i do powiększania fabryk małych. Wytwórcość pojedynczej fabryki cukru w Królestwie Polskiem od lat dwudziestu pięciu stale wzmagala się, jak tego dowodzą liczby następujące:

Tabl. VII.

Rok	Liczba cukrowni czynnych w Królestwie Polskim	Wyprodukowano cukru z buraków tysięcy pudów	Średnia produkcja pojedynczej cukrowni pudów
1887/88	40	3 539	88 475
1891/92	41	4 016	97 951
1896/97	44	5 374	122 136
1901/02	51	10 464	205 176
1906/07	48	10 052	209 416
1911/12	49	12 051	245 938

Liczyby te dowodzą, że wytwórcość pojedynczej fabryki cukru po 25 latach, t. j. od r. 1886/7 do 1911/12 wzrosła się 2,78 raza, po piętnastu zaś latach, t. j. od r. 1896/7 do 1911/12 powiększyła się w dwójnasób. W ostatnich latach wskutek zwiększenia się spożycia oraz objęcia przez normy pożytecznego wywozu za granicę, ilości cukru, jakie cukrownie mają prawo wyprodukować pożytecznie, t. j. ilości cukru, podlegające po wyprodukowaniu podziałowi na kategorie, t. j. na cukier wolny, idący na rynki wewnętrzne, na zapas wolny, ulegający wywozowi, i na zapas nietykalny, inaczej mówiąc, tak zwane pożyteczne normy akcyjne podniosły się przeszło o 25%, mimo to jednak znaczna jeszcze część produkcji stanowi tak zwany nadmiar bezużyteczny, który musi być wywieziony i nie wpływa wcale na zwiększenie norm przerobowych. Sfery rządzące zdają sobie sprawę z tego, że popieranie budowy małych fabryk i ograniczanie możliwości ich rozwoju jest absurdem ekonomicznym i wniesione już zostały projekty zmian w istniejącym prawodawstwie cukrowniczem, dążące do radykalnego rozwiązania tej sprawy, jest to jednak rzeczą trudną do wykonania, i ułożenie nowych przepisów, zupełnie odpowiadających zmienionym warunkom ekonomicznym i wymaganiom przemysłu, zajmie sporo czasu, w ciągu którego przepisy istniejące niejednokrotnie, być może, hamować będą normalny rozwój poszczególnych przedsiębiorstw cukrowniczych.

Drugim czynnikiem, ujemnie w ostatnich latach wpływającym na rozwój przemysłu cukrowniczego w Królestwie Polskiem, jest ograniczenie wywozu z Państwa Rosyjskiego na zachód przy przystąpieniu Państwa tego do konwencji

brukselskiej w sierpniu r. 1907. Normowanie produkcji uważane jest przez konwencyę za rodzaj ukrytego premiowania przemysłu cukrowniczego, a z tego powodu wywóz cukru z Państwa Rosyjskiego na rynki państw, należących do konwencji, przede wszystkim zatem na rynek angielski, został ograniczony do 200 000 tonn (12,2 mil. pudów) rocznie. Wywóz ten przy przedłużeniu konwencji w dn. 17 marca r. 1913 na pięć lat oznaczony został: na rok 1911/12 na 350 tys. tonn (21 mil. funtów), na rok 1912/13 i 1913/14 na 250 tys. tonn (15 mil. pudów), a na pozostałe dwa lata na 200 tys. tonn (12 mil. pudów).

Królestwo Polskie, znajdujące się między Rosją i Europą Zachodnią, posiada najdogodniejsze w Państwie Rosyjskiem warunki eksportu cukru za granicę, cały zatem nadmiar produkcji naszej może być korzystnie wywieziony za granicę, co też dokonywane było, częstokroć nawet na rachunek cukrowni Cesarstwa. Ograniczenie przeto wywozu za granicę musiało odbić się ujemnie przede wszystkim na cukrowniach naszych.

Normowanie rządowe produkcji cukru wraz z systemem celnym po przewrotach, jakie wynikną z wypadków obecnych, uleść będą musiały zmianom, których przewidzieć nie można, nie można zatem przewidzieć i dalszego wpływu czynników tych na przemysł cukrowniczy. Co zaś do konwencji brukselskiej, to, aczkolwiek istnieje ona jeszcze obecnie, po wojnie, wobec nowego ułożenia się stosunków, zostanie prawdopodobnie rozwiązana, a wejdą w życie nowe traktaty handlowe.

Niezmiernie ujemnym dla rozwoju cukrowni naszych czynnikiem, który, niestety, zwolna tylko może zostać usunięty, jest brak kolei żelaznych i nader zły, przysłowiowo oplakany stan wszelkich wogóle dróg. Nawet istniejące środki komunikacyjne są silnie zaniedbane, dość wspomnieć o tem, że tak ważny środek komunikacyjny, jakim jest Wisła, nie jest uregulowany i o terminowej żegludze po niej niema mowy. Stan ten zmusza cukrownie do znacznych wydatków na budowanie i utrzymywanie dróg polnych, szos i bruków, a większe fabryki muszą wykładać znaczne kapitały na budowę kolejek podjazdowych. Brak dobrych środków komunikacyjnych zmusza prócz tego cukrownie nasze do utrzymywania dużych stałych osad fabrycznych. W Niemczech i Czechach większość fabryk powierza coroczny remont cukrowni fabrykom maszyn, a i podczas fabrykacji poważniejsze uszkodzenia mogą być szybko usunięte przez specjalne zakłady mechaniczne, wobec dogodnej i nader ułatwionej komunikacji z niemi. W warunkach tych cukrownie niemieckie posiadają warsztaty fabryczne bardzo niewielkie i trzymają stale zaledwie kilku rzemieślników, którzy niezbędni są do utrzymania fabryki w porządku. Nasze zaś cukrownie zmuszone są do utrzymywania całego sztabu rzemieślników i do prowadzenia przy fabryce całych niemal zakładów mechanicznych.

Z powyższego widoczne jest, jak ujemnie na bilanse cukrowni naszych wpływa ogólny brak środków komunikacyjnych i zły stan dróg istniejących. Poprawę pod tym względem może spowodować jedynie ujęcie sprawy środków komunikacyjnych przez energiczne samorządne instytucje, mające na celu przede wszystkim podniesienie ekonomiczne kraju i rozwój przemysłu rodzimego.

Przemysł cukrowniczy znajduje w kraju naszym pierwszorzędne warunki naturalne dla rozwoju swego, podnoszenie się poziomu kultury rolnej pozwala mieć nadzieję, że plony buraków znacznie się w przyszłości zwiększą i uprawa buraków wskutek tego rozpowszechni się, dając stałą, dobrą wynagradzaną pracę robotnikom i powstrzymując ich wskutek tego od wychodztwa. Zwiększona cukrowość buraków i obniżenie ogólnych kosztów produkcji pozwoli na rozwijanie się istniejących przedsiębiorstw cukrowniczych i na zakładanie nowych, których produkcja zaspakając będzie przede wszystkim potrzeby wewnętrzne, wciąż wzrastające w miarę podnoszenia się kultury i dobrobytu, a nadmiar będzie mógł być wywożony za granicę z małą choćby tylko korzyścią, co powinno być zapewnione przez odpowiednie traktaty handlowe.

Jak wielkie znaczenie ma cukrownictwo dla kraju naszego, widoczne jest już z tego, że przy produkcji 13 000 000 pudów cukru, licząc średnio pud cukru z korea buraków, rolnictwo otrzymuje za buraki około 13 000 000 rubli, a prze-



szło 5 000 000 rb. otrzymują bezpośrednio pracownicy i robotnicy fabryczni. Prócz tego cukrownie dają główną podstawę do istnienia kilku fabryk maszyn i wspomagają wiele instytucji związanych z przemysłem.

Cukrownie nasze dla swego pracującego personelu utrzymują kasy przezorności i pomocy, ochrony i szkoły dla dzieci, a także biblioteki i czytelnie. Wszędzie znajdujemy zorganizowaną bezpłatną pomoc lekarską i urządzenia higieniczne, a zatem: szpitale, apteki, kąpiele i t. p. W wielu cukrowniach istnieją strażnice ogniowe ochotnicze, orkiestry fabryczne i współdzielcze sklepy spożywcze. Cukrownie nasze są zatem nie tylko poważnym czynnikiem ekonomicznym, lecz przyczyniają się w wysokim stopniu do wszechstronnego rozwoju kultury kraju, a to dzięki temu, że jest to w Królestwie Polskim jedyny przemysł, pozostający prawie wyłącznie w rękach polskich i zatrudniający wyłącznie Polaków, zarówno robotników, jak i pracowników wszelkiego rodzaju.

Przechodzę obecnie do omówienia stanu przemysłu cukrowniczego na ziemiach polskich, pozakordonowych i zaczęną od dzielnic, w których przemysł cukrowniczy jest bardzo silnie rozwinięty, lecz gdzie, niestety, znajduje się on prawie że wyłącznie we wrogich nam rękach. Mówię tu o *Wielkiem Księstwie Poznańskim, Prusach Wschodnich i Zachodnich i o Śląsku*.

*Księstwo Poznańskie* posiada sprzyjające dla uprawy buraków warunki naturalne, t. j. klimat i glebę, a wysoka kultura rolna i gęsta sieć dróg żelaznych wraz ze znakomitemi drogami bitymi i zwirowanymi sprzyjają rozwojowi cukrownictwa. Nie tak jednak było w pierwszych dziesięcioleciach lat stulecia ubiegłego. Cukrownie zakładane tam wówczas były wyłączną własnością ziemian, którzy przemysł ten traktowali jako poboczną gałąź rolnictwa, chcąc osiągnąć wyższą rentę z gospodarstwa. Pierwszymi cukrowniami były: cukrownia w Gułowie hr. Józefa Mycielskiego, która istniała od r. 1820 do 1856, następnie powstały cukrownie: w Turwi, w Nowej Wsi, w Spławiu, w Pudliszkach, w Starym Grodzie, w Karolewie i w Gołuszynie. Wszystkie te cukrownie były drobne i żadna z nich nie rozwinęła się w większą fabrykę. Wszystkie razem cukrownie w Poznańskim przerobiły w 1841/2 roku 71 302 centnarów buraków, a w roku 1845/6—101 421 ctn., co stanowiło na pojedynczą cukrownię 14 490 ctn., gdy w tym samym czasie w Saksonii każda cukrownia przerabiała średnio 71 790 ctn., a na Śląsku—37 760 ctn. rocznie. Do r. 1860 wszystkie cukrownie wymienione powyżej, które były w rękach polskich, skończyły swoją egzystencję. Przyczyniła się do tego niemało ta okoliczność, że władze państwowe nie interesowały się cukrownictwem w Poznańskim, były nawet wprost nieprzychylnie dla nowego przemysłu Księstwa uosobione, a szerszych kół rolników nie można było nakłonić do uprawy buraków, tem bardziej, że inny przemysł rolniczy, a mianowicie gorzelnictwo rokowało znaczne zyski, podnosiło kulturę i dawało dużo paszy, a nie wymagało tyle kapitału zakładowego i mogło być zastosowane do wielkości pojedynczych wsi, nie stawiając przytem takich wymagań co do jakości ziemi, jak uprawa buraków. Na Śląsku, podobnie jak w Saksonii, cukrownictwo miało lepsze warunki głównie pod względem kooperatywnej pracy rolników, jakości ziemi, a przedewszystkiem komunikacji: tam cała sieć żwirówek, bruków i dróg żelaznych umożliwia intensywny gospodarstwo, w Księstwie zaś pierwszą kolej żelazną (Poznań-Szczecin) wybudowano w r. 1847 i w tym samym czasie pierwszą, również żwirówkę (Berlin-Bydgoszcz). Dopiero, gdy w roku 1872 puszczono w ruch kolej żelazną z Bydgoszczy do Poznania, a w r. 1873 z Torunia do Poznania, więc gdy droga żelazna przecięła całe Księstwo, zbudowana w niem została przez kapitał niemiecki pierwsza wielka cukrownia „Kujawy“ w Janikowie (Amsee) przy stacji kolei Poznań-Inowrocław-Toruń. Gdy cukrownia ta, puszczona w r. 1875, rozwijała się pomyślnie, w r. 1880 powstały 4 nowe cukrownie, w r. 1881—5, w r. 1882 powstało „Gniezno“, następnie założone zostały kolejno inne cukrownie, a powstałe w r. 1897 cukrownie: Gostyń i Jaroszyce dopełniły obecną liczbę cukrowni w Księstwie Poznańskim do 20-tu.

Kapitał zakładowy wszystkich cukrowni, razem wziętych, wynosi 20 690 000 marek, a obszar plantacji w r. 1913

wynosił 62 942 *ha* (112 414 morgów), z których sprzątnięto 2 201 818 tonn buraków (17 614 544 korcy). Wszystkie cukrownie w Poznańskim budowane są na dzienny przerób daleko większy, niż cukrownie w Królestwie. Największe cukrownie poznańskie: Kruszwica, Opalenica i Szymborze przerabiają po 20 000 *q* na dobę (około 16 000 korcy), a najmniejsza—Zduny—7 000 *q* (około 5 600 korcy) na dobę, gdy w Królestwie największy przerób dobowy wynosi około 8 000 korcy, a najmniejszy nie osiąga 1 000 korcy na dobę.

Z dwudziestu cukrowni Księstwa Poznańskiego 12 fabryk należy do towarzystw akcyjnych. Z fabryk tych Kruszwica, mająca 13 250 *ha* plantacji, pozostaje wyłączną własnością polską, a w zarządach pięciu innych zasiadają jeszcze, w niewielkiej liczbie, także i nasi rolnicy. Jedna cukrownia, choć będąca w posiadaniu polskim, mianowicie „Gniezno“, mające 7 640 *ha* plantacji, jest towarzystwem komandytowem, a 7 pozostałych cukrowni jest własnością producentów buraków, przeważnie Niemców, tworzących spółki z ograniczoną poręką.

Produkcya cukru w Księstwie Poznańskim, dochodząca do 20 mil. pudów, znacznie, prawie że czterokrotnie, przewyższa zapotrzebowanie miejscowe, duża przeto część produkcji wywożona jest do innych, mniej zasobnych w cukier części Rzeszy Niemieckiej, a reszta musi szukać zbytu na rynkach wszechświatowych, o zdobycie których rząd Państwa Niemieckiego wciąż usilnie zabiegał i ułatwiał wywóz, obniżając do możliwie najniższych granic kosztu przewozowe.

W *Prusach Zachodnich* pierwsza wogóle cukrownia powstała dopiero w r. 1870 w Lisewie w okręgu Elbląga. Cukrownia ta odrazu zbudowana była na skalę przemysłową, gdyż przerabiała około 4 000 korcy. Cukrownia ta istnieje i obecnie. W ślad za cukrownią w Lisewie powstawać zaczęły kolejno w dość szybkim tempie inne cukrownie, a liczbę ich dopełniła do 18-tu druga zbudowana w r. 1885 w Tezewie cukrownia, gdzie była już jedna założona w roku 1879. Od r. 1885 liczba cukrowni w Prusach Zachodnich nie zwiększyła się wcale, z powodu zajęcia pod uprawę buraków, podobnie jak w Poznańskim, całej przestrzeni, nadającej się po temu ziemi. W r. 1913 ogólna przestrzeń plantacji buraków wynosiła w Prusach Zachodnich 31 238 *ha* (55 791 morgów 300-prętowych), z których zebrano 931 185 tonn buraków (7 449 480 korcy). Ogólna produkcya cukru wynosiła około 8 mil. pudów, w tym samym przeto mniej więcej, jak w Księstwie Poznańskim stosunku przewyższa spożycie miejscowe.

W *Prusach Wschodnich* warunki naturalne, a głównie gleba mało się wogóle nadają do uprawy buraków, co też i wyraziło się w tem, że istniały tam do niedawna zaledwie dwie cukrownie. Z tych jedna, założona w r. 1882, „Hirschfeld“, położona w okręgu miasta Holąd i przerabiająca około 3 000 korcy na dobę, została przed paru laty zwinięta i pozostała tylko założona w tym samym roku cukrownia w Rastemborku znacznie większa, przerabia bowiem przeszło 6 500 korcy buraków na dobę. W r. 1913 w Prusach Wschodnich było około 2 000 *ha* (3 600 morgów) plantacji, z których zebrano do 60 800 tonn (486 400 korcy) buraków. Ogólna produkcya cukru wynosiła około 500 000 pudów, nie wystarcza zatem nawet na spożycie miejscowe, które pokrywane być musi cukrem, przywożonym z bardziej nadających się do uprawy buraków Prus Zachodnich.

Silnie zniemczony *Śląsk*, w którego wschodnich jedynie częściach bronią się jeszcze nieliczne skupienia ludności polskiej przed zalewem germańskim, jest, jak o tem już wspominałem, kolebką przemysłu buraczano-cukrowniczego, tutaj bowiem powstała założona przez Acharda pierwsza cukrownia buraczana w Cunern pod Steinau na Śląsku Dolnym, która spaliła się w zimie r. 1809/10.

Po cukrowni w Cunern powstawały na Śląsku różne cukrownie ze zmiennem powodzeniem, najstarszą zaś z obecnie istniejących jest niewielka, prywatną własność stanowiąca cukrownia Eckersdorf, założona w r. 1830, przerabiająca obecnie zaledwie do 2 000 korcy na dobę. Najmłodszą zaś i zarazem największą jest, zdaje się, cukrownia Maltseh pod Lignicą, założona przez spółkę z ograniczoną poręką w r. 1897,



a przerabiająca przeszło 10 000 korcy na dobę. Ogólna liczba cukrowni na Śląsku wynosi obecnie 47. Cukrownie te miały w r. 1913—75 849 ha (135 446 morgów) plantacji buraczanych, które dały 2 753 653 tonny (22 029 224 korce) buraków, a z nich wyrobiono około 24 mil. pud. cukru, co, rzecz naturalna, wielokrotnie przewyższa spożycie miejscowe.

Co się tyczy *Śląska Austriackiego*, to przemysł cukrowniczy znajduje się tam prawie wyłącznie w rękach czeskich i niemieckich. W r. 1913/14 było tam 7 cukrowni, które miały około 20 000 morgów plantacji i przerobiły około 3 mil. korcy buraków, dając około 3,5 mil. pud. cukru.

Nader przyjazne warunki naturalne Śląska, wysoka jego kultura rolna, doskonałe warunki komunikacyjne i pieczołowita opieka sfer rządzących, wywołały bujny rozkwit przemysłu cukrowniczego na Śląsku, zwłaszcza też na Śląsku Pruskim. Przemysł ten zajął już pod uprawę buraków wszystką podatną po temu ziemię, i dalszy rozwój przemysłu cukrowniczego z powodu tego jest tam zatamowany, tem bardziej, że i obecnie przemysł ten cierpi na brak robotnika i posilkuje się w dużym stopniu robotnikiem z Królestwa i Galicji.

Cukrownie w Księstwie Poznańskim, w Prusach Zachodnich i Wschodnich a również i na Śląsku, stanowią, podobnie jak w Królestwie Polskim, czynnik nader dodatnio wpływający na podniesienie ogólnego poziomu kultury miejscowej, lecz niestety cukrownie te, z bardzo a bardzo małymi wyjątkami, są instytucjami całkowicie i wyłącznie niemieckimi, lub też, na Śląsku Austriackim, czeskimi; względem wszystkiego co polskie zajmują stanowisko wrogie i gorliwie prowadzą politykę wynaradawiania przy silnem poparciu polityki tej przez sfery rządzące. Personalnie cukrowni niemieckich składa się z działaczy hakatystycznych, a jeżeli gdzieś zdarzy się pracownik polak, to trzymany jest on głównie w celu ściągania polskich buraków i wystawiony na szykany i wyzyskiwanie. Robotnicy zaś polacy przyjmowani są jedynie jako robotnicy czasowi, traktowani pogardliwie, przeciążani pracą, a po ukończeniu kampanii są wydalani.

Przechodzę obecnie do najniżej pod względem przemysłowym stojącej dzielnicy polskiej—do Galicji.

Przemysł cukrowniczy w *Galicji* w początkach swych przedstawiał się pomyślnie i mógł być, zdaje się, rozwinąć się w poważną gałąź wytwórczości.

Pierwszą cukrownię w Galicji założył Teodor Mrozowicki, który w r. 1823 czy też w r. 1824 prowadził niewielką cukrownię we wsi Puźniki w Stanisławowskim, a następnie drugą, również małą, w Sokołowie. Cukrownie powyższe zostały zamknięte między r. 1840 i 1842. Większą już nieco była cukrownia w Olszanicy, założona w r. 1829, a zamknięta w r. 1845. Następnie powstała w r. 1831 cukrownia w Zbarażu, własności Franciszka Potockiego, lecz wkrótce upadła, podobnie i cukrownia w Pieniakach. Dłużej, bo lat 12 istniała cukrownia w Krzywezcach pod Lwowem, założona i doskonale prowadzona przez p. Depoux. W następnych latach powstał w Galicji cały szereg cukrowni i w Białym Kamieniu w Tłumaczu, w Łańcucie, w Wierzawicach i w wielu innych miejscowościach. Cukrownie te istniały dłużej lub krócej, większość ich jednak nie wytrzymała podatku od cukru, wprowadzonego w r. 1849 i wszystkie, za wyjątkiem cukrowni w Tłumaczu i Łańcucie, zostały zamknięte.

Główną przyczyną upadku pierwszych cukrowni galicyjskich było to, że założyciele ich sądzili, że małe cukrownie rolnicze, prymitywne urządzone, prowadzone nieumiejętnie „po gospodarsku“ mogą się utrzymać, poza tem ważne było i to, że cukrownie w Galicji nie posiadały rafinerii, i cukier surowy odwożony być musiał do rafinerii czeskich i morawskich, i stamtąd wracał do kraju, a zatem droższy był od cukru pozakrajowego. Póki nie było podatku, wytwórcy cukru surowego korzystali z wysokiego cła wwozowego od cukru kolonialnego (14,6 koron od centnara cukru surowego), jak z premii, i to umożliwiało im istnienie. Gdy zaś wprowadzony został podatek, ze wszystkich ówczesnych cukrowni utrzymały się tylko dwie, a mianowicie w Tłumaczu i Łańcucie.

W r. 1853 powstała cukrownia w Pizanowicach i trzy te cukrownie były jedynymi przedstawicielkami przemysłu

cukrowniczego w Galicji aż do r. 1869. Cukrownia w Tłumaczu zamknięta została w r. 1875, Łańcucka już w r. 1872, a cukrownia w Pizanowicach w r. 1874. Natomiast w r. 1870 pobudowano cukrownie w Sędziszewie i w Uściu Biskupim. Ta ostatnia istniała zaledwie lat kilka, cukrownia zaś w Sędziszewie przez długie lata była jedyną fabryką cukru w Galicji, mianowicie aż do r. 1891/2, kiedy wielkie przedsiębiorstwo morawskie, cukrownia w Chropinie nabyło i puściło w ruch głównie ze względów kartelowych, zamknięta przed 15-tu laty cukrownię w Tłumaczu. Dwie powyższe cukrownie pracowały w Galicji bez współzawodnictwa aż do r. 1895/6, kiedy puszczone zostały na granicy Galicji Zachodniej i Wschodniej cukrownia w Przeworsku, do założenia której dużo przyczynił się Bank Rolniczy we Lwowie i Andrzej ks. Lubomirski. Cukrownia w Przeworsku była pierwszą cukrownią galicyjską, mającą charakter przemysłowy, nie zaś wybitnie rolniczy. Pierwsze lata były dla cukrowni w Przeworsku bardzo ciężkie, przedewszystkiem zaś brak było buraków, następnie jednak stan rzeczy się poprawił, zwłaszcza gdy cukrownia w Przeworsku kupiła w r. 1897 cukrownię w Sędziszewie.

Rozwój Przeworska nie był jednak na rękę Tow. Chropińskiemu, które nabywając Tłumacz, dążyło do opanowania rynku galicyjskiego i bukowińskiego, a z tego powodu rozpoczęła się walka, która skończyła się wystąpieniem Przeworska z kartelu w r. 1903, na co kartel odpowiedział zniżką cen cukru na rynkach galicyjskich, chcąc poważnie zaszkodzić Przeworskowi. Nie udało się to jednak dzięki akcji obronnej polskiej ludności galicyjskiej, która rozwinęła w całym kraju wielką agitację za Przeworskiem. Nawiazane w r. 1904 pertraktacje doprowadziły do zwinienia cukrowni w Tłumaczu. Galicja uznana została za teren eksploatacyjny Przeworska, a Przeworsk uznał stan posiadania Chropina na Bukowinie, gdzie towarzystwo przeworskie wybudowało w r. 1901 cukrownię w Żuczce, a w ten sposób Bukowina uznana została za teren akcji wspólnej. Prócz tego kartel przyznał Przeworskowi znacznie większy kontyngent wewnętrzny, dochodzący do 200 tys. q rocznie (początkowy kontyngent wynosił 25 tys. a po wykupieniu Sędziszewa około 49 tys. q). Od r. 1904/5 aż do r. 1913/14 fabryka Przeworska była jedyną w Galicji. Do pomyślnego stanu doszło Towarzystwo Przeworskie, przetrwawszy długą walkę z Chropinem, dzięki umiejętnemu pokierowaniu swemi sprawami i szczęśliwemu wyzyskaniu warunków, pomimo że początek przedsiębiorstwa tego zapowiadał się niezbyt pomyślnie.

Cukrownia w Chodorowie puszczone w ruch w roku 1913/14 powstała dzięki zabiegom Lwowskiego Banku Przemysłowego, głównie zaś stojącego poza tym bankiem Wielkiego Banku Wiedeńskiego, należącego do Dolno-Austriackiego Towarzystwa Dyskontowego, które zapragnęło osiąść wpływy w kartelu cukrowniczym i w tym celu zaprojektowało założenie wielkiej cukrowni w Chodorowie i drugiej w Bieńczykach pod Krakowem. Było to niejako wypowiedzenie walki kartelowi i przedewszystkiem Przeworskowi; chcąc jednak walkę tę prowadzić, trzeba byłoby do cukrowni nowozałożonych dokładać, gdyż bez tego poza kartelem cukrownie te długoby istnieć nie mogły. Zaczęto przeto pertraktacje z kartelem, które po długim jego oporze skończyły się na przyjęciu Chodorowa do kartelu, lecz z nader małym kontyngentem wewnętrznym, wynoszącym 66 tys. q (396 tys. pudów).

Co się stanie z projektem założenia cukrowni w Bieńczykach, trudno przewidzieć obecnie, tem bardziej, że cukrownia Chodorów przyjęta została w końcu do kartelu, być może, właśnie za cenę zrzeczenia się tego projektu.

W ostatnich zatem czasach istniały w Galicji dwie tylko cukrownie: Przeworsk i Chodorów, z których ostatnia zniszczona została podczas działań wojennych.

Zastanówmy się obecnie, co było powodem tak stosunkowo słabego rozwoju przemysłu cukrowniczego w kraju wybitnie rolniczym i posiadającym prócz nadmiaru sił roboczych, niezbędnych do uprawy buraków, sprzyjające uprawie tej warunki przyrodzone. Klimat Galicji, za wyjątkiem okolic ściśle górskich, jest na całej przestrzeni odpowiedni do uprawy buraków, Galicja bowiem leży po-



między 47°40' a 50°40' szerokości północnej, t. j. w strefie najodpowiedniejszej w Europie do uprawy buraków.

Co się tyczy gleby, to jest ona, zwłaszcza w Galicyi Wschodniej, gdzie  $\frac{3}{4}$  całej przestrzeni zajmują czarnoziemny i glinki lössowe, nadająca się do uprawy buraków cukrowych, dużą jednak trudność stanowi to, że znaczna część gruntów wschodnio-galicyskich, a również środkowo i zachodnio-galicyskich jest zbyt wilgotna i domaga się szeroko zakrojonych robót osuszających, niemożliwych do przeprowadzenia środkami poszczególnych właścicieli gruntów, lecz jedynie środkami kraju i państwa. Przytem praca ta, ze względu na jej rozmiary i charakter, wymaga wielu lat i systematycznego wykonania.

Brak kapitałów krajowych, powszechny prawie brak inicjatywy wśród szerszych kół ziemiańskich, brak zrzeszeń łączących drobnych plantatorów buraków, składały się na nader słaby i powolny rozwój cukrownictwa w Galicyi, które posiada obecnie zaledwie dwie cukrownie, jedną w Przeworsku, a druga, zniszczoną, w Chodorowie, przyczem ogólna liczba plantacji buraczanych wynosiła zaledwie około 6000 ha (10716 morgów), co, wobec 225 tys. ha gleby buraczanej w Galicyi, daje nie całe 3%.

Najważniejszą jednak przeszkodą do rozwoju cukrownictwa galicyjskiego jest organizacja kartelowa producentów cukru w Austrii. W interesie kartelów austriackich leży przemysłowe zacofanie Galicyi, a interes kartelu cukrowniczego wymaga bardziej niż inne, by poza istniejącymi cukrowniami nie powstawały nowe przedsiębiorstwa. Polityka kartelu cukrowniczego dąży jedynie do umocnienia obecnego stanu posiadania cukrowni austriackich i węgierskich na rynku wewnętrznym państwa, a w miarę rozszerzania się tego rynku, zdaniem kartelu, winny rozszerzać się fabryki istniejące—zakładania zaś nowych przedsiębiorstw należy unikać. Wszelkie zaś poza kartelem bez jego zgody i przyzwolenia powstające nowe cukrownie kartel zwalcza „per fas et nefas“, lub skupuje i zamyka, byle zachować rynek dla przedsiębiorstw skartelowanych, które wewnętrzne spożycie podzieliły pomiędzy siebie.

Spożycie cukru w Galicyi łącznie z Bukowiną wynosi obecnie około 700 tysięcy q (3 600 000 pudów). Obecna produkcja dwóch cukrowni galicyjskich wynosiła około 300 tys. q rocznie (Przeworsk 230, Chodorów 70), cukrownie Bukowińskie wraz z cukrownią w Chybi, na Śląsku, zaopatrującą zachodnią, najbardziej przemysłową część Galicyi, produkują przeszło 240 tys. q cukru rocznie, wobec tego pozostaje do pokrycia około 60 tys. q rocznie, co równa się produkcji niewielkiej cukrowni, a nawet dać to mogą już istniejące fabryki.

Wspomnieć tu trzeba, że stosunki komunikacyjne również hamowały rozwój cukrownictwa w Galicyi. Przez długie lata rząd i wielkie prywatne towarzystwa kolejowe prowadziły politykę taryfową, ułatwiającą dowóz cukru czeskiego i morawskiego, a nawet i węgierskiego do Galicyi. Odczuwała to dotkliwie cukrownia w Przeworsku, zwłaszcza w okresie jej walki z kartelem zaraz po założeniu. Nawet i dziś jeszcze, pomimo pewnej poprawy, istnieje pod tym względem różnica na niekorzyść Galicyi.

Co się tyczy wywozu, to Galicya posiada nadzwyczaj utrudnione warunki wywozu towarów cukrowych już przez samo jej położenie geograficzne. Od północy i zachodu graniczy z zaborem pruskim i Niemcami, oraz z Królestwem Polskiem, na wschodzie zaś z Wołyniem, Podolem i Ukrainą, które wytwarzają znaczne ilości cukru na wywóz. Galicya mogłaby wywozić cukier na półwysep bałkański, lecz rynek ten od dawna opanowany jest przez przemysł cukrowniczy węgierski i morawski. Wywóz cukru z Galicyi na zachód, przedewszystkiem do Anglii, jest dziś niemożliwy ze względu na nader wysokie koszty przewozowe, położenie to jednak może uleść gruntownej zmianie, gdy zbudowane zostaną w Galicyi projektowane od dawna drogi wodne z głównym kanałem Dniestr, Wisła, Odra, Dunaj, i powstanie nowa tania droga do przewozu ładunków towarowych, a więc i cukru do portów północnych i południowych.

Wobec omówionych stosunków, rozwoju cukrownictwa w Galicyi w szerszych zwłaszcza rozmiarach, bez zmiany panujących w niej do ostatnich czasów warunków, trudno byłoby się spodziewać.

Przejdźmy na zakończenie do pytania, jakiej przyszłości może oczekiwać polski przemysł cukrowniczy w razie złączenia dzielnic polskich w jedną całość organiczną?

Ogólna produkcja bezwarunkowo kilkakrotnie przewyższać będzie na razie spożycie wewnętrzne. Gdyby nawet spożycie to wzrosło do poziomu obecnego spożycia cukru w Niemczech, to nawet i w takim razie, obecna produkcja cukru znacznie przewyższałaby spożycie wewnętrzne. Najważniejszym przeto warunkiem dla istnienia i rozwoju polskiego przemysłu cukrowniczego jest zapewnienie mu zbytku cukru na zewnątrz, do czego prócz zawarcia, odpowiednich traktatów handlowych, co stanowi warunek najważniejszy, niezbędne jest zbudowanie rozległej sieci dróg komunikacyjnych, zwłaszcza też najtańszych dróg wodnych, i zapewnienie możliwie najniższych taryf przewozowych. Wzrost naszego wywozu jest nader prawdopodobny wobec tego, że, jakśmy to kilkakrotnie zaznaczyli, inne kraje Europy Zachodniej nie posiadają już wolnych, zdalnych pod uprawę buraków przestrzeni ziemi, a nasze położenie geograficzne umiejętnie wyzyskane, mogłoby zapewnić przewagę naszemu wywozowi, zwłaszcza na Zachód. Nie należy jednak zapatrywać się na przyszłość naszego przemysłu cukrowniczego zbyt różowo, ani też spodziewać się od niego wysokiego oprocentowania włożonych kapitałów i bujnego w krótkim czasie rozwoju. Przy sprzyjających warunkach przyrodzonych i nieustannem podnoszeniu się kultury rolnej, tudzież przy obfitości robotnika, przemysł cukrowniczy może i musi rozwijać się, zwłaszcza, jeżeli będzie mógł czerpać węgiel z kopalni śląskich i korzystać z dogodnych a tanich dróg komunikacyjnych, tudzież ze swobodnego dostępu do morza, lecz strzedz go bacznie należy przed chwilowem, nieopartem na trwałych podstawach wybuchaniem, takie bowiem wybuchanie musi pociągnąć za sobą kryzys, nader szkodliwie odbijający się nie tylko na samym przemysle cukrowniczym, lecz i na ściśle związanem z nim rolnictwie. Kryzysy zaś hamują normalny rozwój ekonomiczny kraju. Jedynie, w miarę stopniowego podnoszenia się wewnętrznego spożycia i poprawienia się wymienionych powyżej warunków wywozu zwiększać należy produkcję, nie lękając się nader nieraz zwoźniczem, chwilowem podniesieniem się cen cukru na rynkach światowych, wywoływaniem przez nieurodzaj i t. p. w głównych krajach, produkujących cukier.

Umiejętne badanie warunków i przystosowywanie do nich rozwoju przemysłu cukrowniczego—jest zadaniem nader ważnem i zawilem, musi przeto być powierzono instytucji, złożonej z najpoważniejszych przedstawicieli przemysłu tego w różnych dzielnicach ziemi polskiej, w instytucję zaś taką musi samą siłą rzeczy rozwinąć się umiejętnie i roztropnie zawiadujący sprawami cukrownictwa w Królestwie Polskiem, Związek Cukrowni Królestwa Polskiego. Zadaniem tej instytucji będzie zapewnienie przemysłowi cukrowniczemu stopniowego, zastosowanego do warunków ekonomicznych, a więc wolnego od zaburzeń i przełomów rozwoju, a również i unarodowienie cukrowni, położonych na ziemiach, uwolnionych z pod przemocy pruskiej, i przemienienie ich z placówek germanizmu w ogniska, szerzące uświadomienie narodowe i podnoszące rdzennie polską kulturę.

## DYSKUSYA.

P. S. K. *Drewnowski*. Winien jestem wyrazić uznanie prelegentowi za ten obfity materiał, jaki przedstawił nam w swoim odczycie. Jednocześnie muszę wyrazić żal, że z tego materiału nie zostały wyprowadzone te wnioski, które dla nas mają bardzo ważne znaczenie. Idzie mi o to, że powinniśmy sobie zdawać jasno sprawę z tego, jaka jest przyszłość przemysłu cukrowniczego na naszych ziemiach. Wprawdzie, w końcu swego odczytu prelegent zaznaczył, że jeżeli ziemie polskie zostaną zjednoczone, to produkcja cukru u nas znacznie przewyższy jego spożycie.

Jednak to określenie jeszcze nie daje nam pojęcia o tem, jak się przedstawi właśnie kwestya ustosunkowania spożycia wewnętrznego i przypuszczalnego eksportu.

Ażeby o tej sprawie wyrobić sobie pewne pojęcie, trzeba koniecznie wiedzieć, w jakim stopniu wogóle w Europie wzrasta produkcja cukru i w jakim stopniu rośnie jego spożycie? czy tempo produkcji jest większe, czy tempo spożycia? bo rozumie się, że jeżeli tempo produkcji jest silniejsze, niż tempo spożycia, to cały ten przemysł dąży do kryzysu; jeżeli zaś jest odwrotnie, to stan przemysłu zależy od tego, jaki jest stosunek pomiędzy wzrostem spożycia i wy-



twórczości. Znając ten stosunek możemy określić, czy ten przemysł ma szanse dalszego rozwoju, czy też jego rozwój jest odłożony na dalszą metę.

Dane statystyczne, które posiadamy np. co do Państwa Rosyjskiego (a innemi danemi nie rozporządzamy), bezwarunkowo świadczą, że tempo spożycia rośnie szybciej, niż tempo wytwarzania cukru, chociaż trudno to określić zupełnie ściśle co do Państwa Rosyjskiego, dlatego, że produkcja cukru tam podlega dużym wahaniom. Wahania te, według wszelkiego prawdopodobieństwa, a nawet niewątpliwie, są wynikiem warunków klimatycznych, w jakich Państwo się znajduje. Wiemy, że w ciągu bardzo krótkiego okresu czasu były takie lata, że cukru nam brakowało, tak, że Ministerium Skarbu pozwoliło na przywóz cukru zagranicznego, i również takie lata, że nadmiar cukru był o tyle znaczny, że cena jego spadła tak nisko, że w wielu wypadkach dla niektórych fabryk była niżej ceny kosztów produkcji.

Ziemie polskie, jak mówił prelegent, będą produkowały znacznie więcej cukru niż mogą go spożywać, nawet w wypadku, gdyby to spożycie doszło do tego poziomu, jak w Niemczech, t. j. prawie 50 funtów na mieszkańca rocznie. Otóż ważnem jest zdać sobie sprawę z tego, w jakim stopniu te ziemie polskie mogą liczyć na to, żeby swój cukier mogły eksportować zagranicę?

Co do Państwa Rosyjskiego, to trudno liczyć na to, ażeby tam cukier nasz eksportować, chociaż nie jest to wyłączone w dalszej przyszłości. Ale jest rzeczą ważną wiedzieć, jakie są szanse eksportu na Zachód?

Jak się przedstawi sprawa eksportu w razie odcięcia od Niemiec wschodnich prowincji polskich, a od Austrii Galicji i Śląska? W jakiej mierze ten eksport na Zachód może sprzyjać wytwórczości cukru na ziemiach polskich? Czy cukrownictwo nasze ma szanse rozwoju i jakie ma szanse? a jeżeli one istnieją, to czy może cukrownictwo nasze rozwijać się szybko, czy też ten rozwój może mieć tylko słabe tempo? Są to pytania bardzo ważne, szczególnie u nas, dlatego, że produkcja cukru u nas zależna jest od większej ilości czynników, niż na Zachodzie Europy, jak to już wykazał prelegent. U nas plon buraków jest daleko mniejszy, niż na Zachodzie Europy, następnie i cukrowość jest mniejsza. Z tego więc wynika, że na Zachodzie Europy plon buraków już nie może rosnąć w tem tempie, w jakim może rosnąć u nas, a więc, jeżeli na Zachodzie Europy spożycie cukru będzie wzrastało, to niewątpliwie wkrótce stanie ono na poziomie wytwórczości.

U nas, gdyby znacznie nawet wzrastało spożycie, to jednak—przyjmując w rachubę, że mamy jeszcze dużo przed sobą pod względem doprowadzenia do właściwej normy plonu, że mamy przed sobą podniesienie cukrowości buraka, że posiadamy jeszcze dużo niewyżyskanej ziemi buraczanej, u nas to tempo produkcji będzie wzrastało daleko silniej, niż zagranicą i dlatego stosunek wzrostu produkcji do wzrostu spożycia będzie inny, niż na Zachodzie. Byłoby rzeczą niezmiernie ciekawą te sprawy wyjaśnić.

Prelegent nas tylko przestrzegał, żebyśmy się nie łudzili, abyśmy mogli cukru dużo produkować i robić na tem świetne interesy.

Bardzo byłoby ciekawe dowiedzieć się, w jakim stopniu możemy liczyć na rozwój naszego cukrownictwa, a w związku z tem, w jakiej mierze możemy liczyć na ulokowanie naszego cukru zagranicą? Zachód z wielu względów (np. ze względu na brak robotnika) może bardzo nawet cukru naszego potrzebować.

Na te wszystkie pytania nie otrzymaliśmy odpowiedzi i rozumiem, że odpowiedź ta nie jest tak łatwa, stawiam jednak te pytania w nadziei, że prelegent, gdy dzisiejszy odczyt jego będzie wydrukowany w *Przeglądzie Technicznym*, uzupełni go o ile możliwości wyjaśnieniami, które pozwolą nam lepiej orientować się w tem, jakie stanowisko przemysł cukrowniczy u nas zajmować może.

P. Pawłowski. Sprawa rozwoju cukrownictwa na ziemiach polskich jest najbardziej wyjaśniona, i możemy patrzeć się na nią

z największym spokojem na zasadzie tego, że dalszy wzrost spożycia cukru w Europie Zachodniej nie będzie mógł już wywołać równomiernego podniesienia się tam produkcji. Nie mogą zwiększyć swej produkcji Niemcy, bo, jak zaznaczyłem, nie posiadają warunków po temu. Wszystkie ziemie zdadne pod buraki, zostały tam już zajęte, a uprawa buraków prowadzona jest tak forsownie, że nieraz  $\frac{1}{3}$  majątku zajęta jest pod buraki, to zaś pociąga za sobą wyburzenie ziemi, pojawianie się nematod i t. p. Z tego powodu, nawet przy dalszym rozwoju kultury rolnej, spodziewać się nie można, żeby produkcja wzrosła tam w takim stopniu, w jakim wzrasta spożycie.

To samo dzieje się i w innych krajach Europy Zachodniej. We Francji zaś, z powodu specjalnych warunków ekonomicznych, cukrownictwo zwolna nawet upada, i wiele cukrowni przerobione zostaje na gorzelnie.

Ziemie polskie, jakieśmy to widzieli, posiadają jeszcze wogóle duże przestrzenie zdadne pod uprawę buraków, zwłaszcza też w Galicji, gdzie pod buraki zajęte jest zaledwie 3% powierzchni ornej. Mamy zatem dość ziemi dla zwiększania produkcji. Kultura rolna również daleka jeszcze jest u nas od poziomu kultury tej zagranicą, mamy więc przed sobą możność znacznego zwiększenia plonu buraków. Spożycie cukru wzrasta wszędzie i wzrost tego spożycia jest na Zachodzie stosunkowo szybszy, niż może być dalsze wzrastanie tam produkcji, wskutek czego wywóz z państw zachodnich musi się zmniejszać, nie jest to jednak dla naszego wywozu wynikiem najważniejszym, nasz eksport bowiem nie tyle jest zależny od produkcji europejskiej, ile od produkcji cukru trzcinowego.

Przemysł trzcinowo-cukrowniczy jest groźnym współzawodnikiem, który nieraz stawia nam duże trudności do zwalczania, z tego chociażby względu, że przemysł ten korzysta z wielu warunków, pozwalających na produkowanie cukru z trzciny taniej, niż cukru z buraków. Prócz tego, przemysł trzcinowy posiada jeszcze przestrzenie, na których może się rozwijać, a pod względem technicznym, stoi on na niższym poziomie niż przemysł buraczano-cukrowniczy, a gdy poziom ten się podniesie, cukier trzcinowy będzie jeszcze tańszy, i współzawodnictwo z nim będzie jeszcze trudniejsze. To właśnie jest główna przyczyna, dla której ostrzegałem przed niedostatecznie uzasadnionem rozwijaniem naszego przemysłu cukrowniczego na podstawie pomyślnych dla nas, lecz przejściowych jedynie koniunktur na rynku wszechświatowym. Tak np. rewolucja na Kubie może wywołać dotkliwy brak cukru trzcinowego na rynku światowym i możemy w danej chwili z korzyścią, wywozić nasz cukier, jeżelibyśmy jednak na tej zasadzie znacznie zwiększyli produkcję, to następnie, gdy rewolucja minie, okazać się może, że cukru mamy o wiele za dużo.

Co się tyczy zagadnienia, w jakim stopniu na ziemiach polskich produkcja przewyższać będzie spożycie, to sprawy tej nie poruszałem dlatego, że chcąc wyprowadzić co do tego choć jako tako uzasadnione wnioski, trzeba mieć bardziej szczegółowe dane, których, niestety, nie posiadam. Nie wiemy jeszcze, czy, a przynajmniej nie wiemy, w jakim zakresie ziemie polskie będą zjednoczone, a zatem nie wiemy, jaką liczbę ludności obejmować one mogą i jakie cukrownie wejdą do ich obszarów. O przyszłym położeniu przemysłu można mówić bardzo tylko ogólnikowo, na zasadzie danych, dotyczących wszystkich ziem polskich, a w szczególności ściślejsze wchodzić nie możemy.

Streszczam się ponownie, cukrownie nasze mają niewątpliwie przyszłość przed sobą, a ich wywóz na Zachód opiera się na warunkach geograficznych, jesteśmy bowiem położeni bliżej, niż posiadające przemysł cukrowniczy ziemie Cesarstwa; przedewszystkiem jednak musimy posiadać odpowiednie traktaty handlowe tudzież dobre i tanie drogi komunikacyjne. Powinniśmy przytem pilnie baczyć, byśmy nie pozwolili naszemu przemysłowi cukrowniczemu wybujać na zasadzie chwilowego położenia ekonomicznego, a zawsze opierali rozwój jego na podstawach pewnych i trwałych.

## O węglach donieckich i ich spalaniu pod kotłami parowymi.

Napisał Stanisław Kruszewski.

Wobec odcięcia Warszawy i znacznej części Królestwa Polskiego w wojnie obecnej od Zagłębia Dąbrowskiego, które wyłącznie nicomal zasilano węglem kamiennym Królestwo, przemysł krajowy znalazł się w trudnym bardzo położeniu bez paliwa. Wypadło sięgać po nie daleko, bo aż na południe Rosji do Zagłębia Donieckiego, bez względu na znaczny wzrost kosztu dostawy węgla. Przystosowanie palenisk, zbudowanych do węgla dąbrowskiego, wywołało dużo niespodzianek przy zetknięciu się z węglami donieckimi, które przeważnie znacznie się różnią od dąbrowskiego swemi własnościami fizycznymi i chemicznymi. Zaznaczyła się odrazu odruchowa obawa zarówno palaczy kotłowych, jak i służby domowej, że nadchodzący miał doniecki palić się będzie tak kłopotliwie, jak miał dąbrowski; odgrywała tu rolę oczywiście nieznaną nam węglu donieckiego.

Potrzeba orientowania się we własnościach węgla donieckiego przy ich zakupie i użytkowaniu do potrzeb naszego przemysłu, zachęcała mnie do przyjęcia propozycji Redakcji *Przeglądu Technicznego* i Zarządu Warszawskiego Stowarzyszenia dla dozoru nad kotłami parowymi do skrócenia charakterystyki węgla donieckiego i metody obchodzenia się z nimi przy spalaniu pod kotłami parowymi. Praca niniejsza rozpatrzona została na wspólnym zebraniu technicznym inżynierów rzeczonoego Stowarzyszenia.

Poza osobistemi badaniami nad tymi węglami w obecnej mej pracy inżyniera dozoru nad kotłami oraz uprzednią praktyką paro-

wozową i próbami porównawczemi tych węgla z dąbrowskimi i angielskimi w r. 1913 (opisanemi przeze mnie w zeszycie lutowym *Przeglądu Górniczo-Hutniczego* w r. 1914 i w oddzielnej odbitce)<sup>1)</sup> czerpałem materiał ze źródeł następujących: Poszczególne artykuły w pismach technicznych: *Gorno-Zawodskoje Dielo*, *Wiestnik Technologow*, *Izwestija* Kijowskiego i Odeskiego Stowarzyszeń dla dozoru nad kotłami parowymi, Biuletyny Politechnicznego Towarzystwa przy Moskiewskiej Szkole Technicznej.

Prof. Kirsch: Spalanie antracytu i użytkowanie jego ciepła w kotłowni. Moskwa 1912.

Prof. Kirsch: Badania nad południowo-rosyjskimi antracytami. Petersburg 1914.

Ter-Akopianc: Próby porównawcze węgla donieckiego i angielskich oraz brykiotów Towarzystwa Żyłowskiego. Petersburg, 1912.

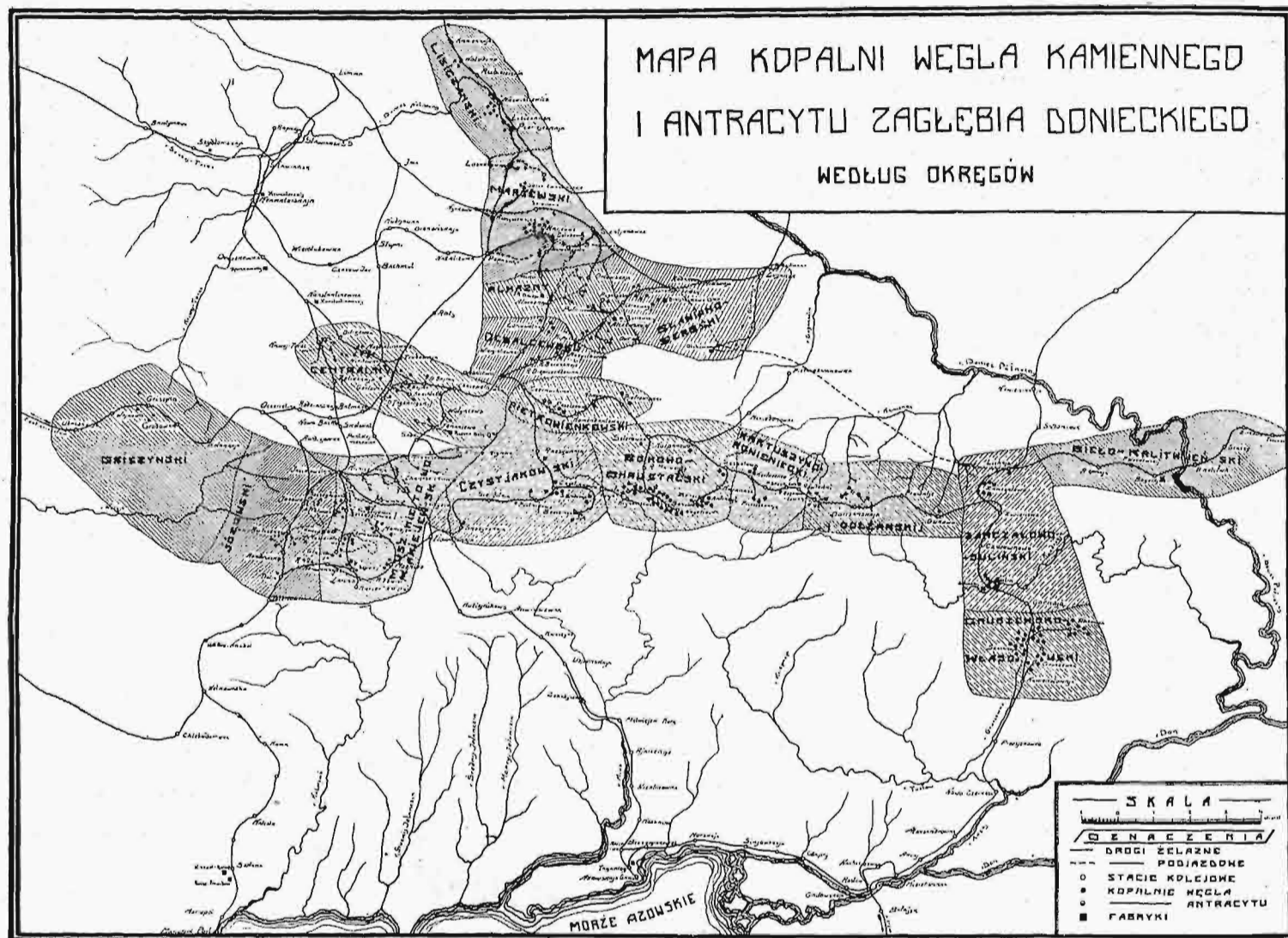
Prace Zjazdowe Rady Zjazdu Przemysłowców Górniczych południa Rosji, zwłaszcza XXXVIII Zjazdu, zawierające opis i wyniki prób porównawczych paliwa donieckiego i innych gatunków paliwa, dokonanych w laboratoriach Politechniki Kijowskiej z inicjatywy

<sup>1)</sup> Stanisław Kruszewski. Badania porównawcze węgla kamiennych z zagłębia Dąbrowskiego, Donieckiego i Angielskich, jako paliwa pod kotłem parowozowym. Dąbrowa Górnicza, 1914. Skład główny Warszawa, Centnerszwer i S-ka.

Rady Zjazdu. Nadesłane jednak do prób tych gatunki paliwa nie można uważać za typowe dla poszczególnych okręgów Zagłębia Donieckiego, a węgle z innych zagłębi nie były spalane w warunkach dla nich najodpowiedniejszych. Niestety dopiero zapoczątkowany jest zapowiadany przez Radę Zjazdu Przemysłowców Górniczych Południa Rosji wyczerpujący opis techniczny Zagłębia Donieckiego. Wydana została szczegółowa geologiczna „Mapa Przemysłu górniczego Południa Rosji”. Charków, 1914.

Wreszcie korzystałem z danych, chętnie udzielonych mi przez inżyniera Michała Pietkiewicza, za które składam Mu niniejszem serdeczne podziękowanie.

Dla interesujących nas celów technicznych za miarodajną uważać można charakterystykę paliwa według składu elementarnego oraz wydajności części lotnych i koksu, wreszcie wartości ciepłikowej, t. j. tej największej ilości ciepła, jaką może wytworzyć jednostka wagowa paliwa przy zupełnym spalaniu, a więc według danych analizy technicznej. W dużym stopniu odpowiada temu celowi klasyfikacja węgla kamiennego według Gruenera, która w głównych zarysach dzieli węgle na klasy (podano w tabl. I).



### Opis Zagłębia Donieckiego i charakterystyka paliwa.

Jak wiadomo, paliwo składa się z części palnej organicznej, którą stanowią<sup>1)</sup>: węgiel C, wodór H, tlen O i część siarki S, oraz niepalnej — wody, popiołu, pozostałej części siarki S i azotu N.

Przy prażeniu bez dostępu powietrza paliwo rozpada się jakby na 2 części — lotną i twardą (koks). Każda z nich ze swej strony rozpada się na 2 części — niepalną i palną; lotną niepalną część stanowi para wodna (ewentualnie i dwutlenek węgla), palną zaś — węglowodory i t. p. Koks również składa się z węgla palnego (C) i domieszek niepalnych, jak popiołu i żużla.

Części niepalne paliwa przedstawiają tak zwany balast, i ilość ich zależy nie tylko od warunków geologicznych jego złoża, lecz i od sposobu wydobywania, sortowania, magazynowania, przewozu i t. p. i charakteryzuje wartość paliwa tylko względnie; o typie paliwa decyduje głównie skład jego masy organicznej, jako najbardziej stałej dla danego gatunku. Stopień wyzyskania wartości opałowej paliwa i sam proces palenia zależą bardzo od jakości i ilości wydzielających się części lotnych, np. im więcej paliwo zawiera części lotnych, a zwłaszcza tlenu, tem dłuższy płomień daje paliwo, a im więcej w nich węglowodorów, tem płomień jest tłustszy (bardziej kopcący).

<sup>1)</sup> Właściwie biorą udział w procesie palenia.

W przeciwieństwie do węgla dąbrowskiego, o węglu donieckim, jako o jednolitym typie paliwa, nie można mówić. Zagłębie Donieckie zawiera wszystkie 5 typów węgla według Gruenera, bardzo różniące się od siebie swymi własnościami fizycznymi i chemicznymi, które wymagają różnych metod spalania.

Jak widać z załączonej mapy Zagłębia (według wydania 1913 r. Komitetu Charkowskiej Giełdy węglowej i żelaznej), część jego wschodnia zawiera pokłady antracytu, a więc paliwa chudego, zawierającego bardzo nieznaczne ilości części lotnych; na zachód zaś i północo-zachód od pokładów antracytowych bieżą pokłady węglowe; zauważyć się daje cecha charakterystyczna dla tego Zagłębia, że w złożach węglowych w kierunku ze wschodu na zachód zawartość części lotnych wzrasta, z pewnymi wyjątkami, do których zaliczyć trzeba i okręg Bielo-Kalitwieński, leżący na wschód od okręgów antracytowych. Cecha powyższa ułatwia zasadniczo orientację przy wyborze źródła zakupu gatunków węgla, najodpowiedniejszych do danych celów. Dalsze bardziej szczegółowe dane czerpać należy z charakterystyki gatunków, wydobywanych przez poszczególne kopalnie; wymaga to jednak już pewnej specjalizacji techniczno-handlowej. Ponieważ jednak poszczególne stacje kolejowe ładują węgiel o jednolitych mniej więcej własnościach z sąsiednich kopalni danego okręgu, to przy doborze odpowiednich gatunków węgla, niezmiernie ułatwiającym i wogóle praktycznie wystarczającym wskaźnikiem pochodzenia być



Tabl. I.

T y p y w ę g i a	Skład elementarny (bez wody i popiołu) %			Wydaj- ność koks czystego % <sup>1)</sup>	O + N H	W ł a s n o ś c i k o k s u
	C	H	O + N			
I) Węgle suche o płomieniu długim .	od 75 do 80	od 5,5 do 4,5	od 19,2 do 15	od 50 do 60	od 4 do 3	Rozsypuje się na proszek, lub ledwie spieczony, zachowuje formę kawałków surowych.
II) Węgle tłuste, o płomieniu długim (gazowe) . . . . .	od 80 do 85	od 5,8 do 5	od 14,2 do 10	od 60 do 68	od 3 do 2	Stopiony, lecz silnie wzdęty; proszek spieka się.
III) Węgle tłuste kowalskie . . . . .	od 84 do 89	od 5 do 5,5	od 11 do 6,5	od 68 do 74	od 2 do 1	Stopiony, średnio ścisły.
IV) Węgle tłuste koksowe . . . . .	od 88 do 91	od 5,5 do 4,5	od 6,5 do 3,5	od 74 do 82	1	W części stopiony, bardzo ścisły, twardy i dźwięczny.
V) Węgle chude lub antracytowe . .	od 90 do 93	od 4,5 do 4	od 5,5 do 3	od 82 do 90	1	Ledwie spieczony, lub rozsypuje się.

może podany niżej wykaz stacji kolejowych według okręgów węglowych, z podaniem krótkiej charakterystyki gatunku węgla każdego okręgu.

Układ okręgów węglowych i wykaz stacji w każdym z nich zestawiony został w kierunku z północy na południe:

I. *Okręg Lisiczański* ze stacjami wysyłającymi: Włodzino, Naświetiewicz, Perejezdnaja.

Typowa całkowita wartość cieplikowa węgla powietrzno-suchego (w bombie kalorymetru bez poprawki na wodę) wynosi 6200—6500 ciepłostek. Spotyka się jednak wartość mniejszą, np. 5000 cpl. i większą, np. 6800 cpl. Węgle są suche, nie spiekają się, łatwo zapalają się i palą przedko płomieniem długim, gdyż zawierają dużą ilość części lotnych (do 45% na wagę węgla powietrzno-suchego), a w nich znaczną część tlenu; koks jest bez wartości, drobny, miękki; mają więc własności zbliżone do węgla z Zagłębia Dąbrowskiego. Dostarczane być mogą sortowane, nawet w dużych kawałach; posiadają odcień matowy. W niektórych miejscach trafiają się węgle spiekające się, analogiczne z węglami z sąsiedniego Okręgu Marjewskiego.

II. *Okręg Marjewski* ze stacjami: Łoskutowka, Rozjazd Mirnaja-Dolina, Toszkowka, Szpilowo, Gorsko-Iwanowka, Marjewka, Sentjanowka, Gołubowka, Biezanowka, Warwaropolje, Popasnaja, Irmino.

Węgle przeważnie tłuste<sup>2)</sup>, spiekające się, palą się długim płomieniem, zawierają składników lotnych od 28 do 36%, są łatwo zapalne, przedko spalają się. Są to węgle typowe *gazowe*, do wytworu gazu świetlnego; niektóre z nich dają przytem koks ścisły, twardy, w kawałach<sup>3)</sup>; są chętnie używane jako paliwo pod kotły, pomimo, że niektóre dają żużel obfity, zalewający ruszty, a więc wymagają obsługi przez palaczy wykwalifikowanych. Średnia wartość cieplikowa wynosi 7100—7300 ciepłostek. Spotykają się tu gatunki samozapalające się w składach, zwłaszcza po ułożeniu w wysokie stosy świeżo po wydobyciu z kopalni. W okręgu tym zdarzają się i węgle koksowe.

III. *Okręg Almazny* ze stacjami: Orłowska, Puga-czewo, Tupikowo, Almaznaja, Kipuczaja, Owragi.<sup>4)</sup>

Węgle tłuste, przeważnie *koksowe*, palą się płomieniem średniej długości, zazwyczaj białym, jaskrawym, choć wiotkim, zawierają części lotnych 16 do 25%; dają koks twardy, ścisły, dźwięczny. Spotykają się tu typowe gatunki *kowalskie* (np. ze st. Owragi). Wartość cieplikowa gatunków tego okręgu jest bardzo wysoka, wynosi średnio 7500 do 7800, dochodzi do 8000 ciepłostek. W złomie posiadają przeważnie lśniący odblask, budowę płytkową. Na pograniczu z okręgiem poprzednim (Marjewskim) trafiają się węgle długopłomienne.

IV. *Okręg Sławianoserbski* ze stacjami: Ługańsk, Rodakowo, Sławianoserbsk, Pierwozwanowka (w części).

Węgle przeważnie zbliżone do antracytowych (t. zw. na rynku *pólantracyty*), chude, nie spiekające się, trudno zapalne, palą się płomieniem krótkim, zawierając lotnych części od 12 do 15%; wartość cieplikowa jest wysoka, zawierają wielki procent węgla C; nie nadają się wogóle na paliwo pod kotłami parowymi bez mocnego ciągu, z wyjątkiem niektórych kopalni, np. w okolicy stacji Ługańsk, które dają węgiel łatwozapalny, palący się szybko, dość długim płomieniem, i częściowo może w okolicy st. Pierwozwanowka, ładującej węgiel średnio-płomienny z zawartością części lotnych od 18 do 22%.

V. *Okręg Debalcewski* ze stacjami: Łomowatka, Manuilowka, Wergilewka, Baronskaja.

Węgle zbliżone do gatunków poprzedniego okręgu, chude, niespiekające się, krótkopłomienne, również nie nadają się na paliwo pod kotłami z ciągiem normalnym. Oba powyższe okręgi sąsiadują z okręgami antracytowymi; zawierają węgiel zbliżony już do antracytu.

VI. *Okręg Centralny* ze stacjami: Magdalinowka, Kriwoj Torec, Nikitowka, Chacepetowka, Gosudarew Bajrak, Żeleznaja, Gorlowka, Wołynczewo, Jenakjewo.

Węgle *tłuste*. W południowo-wschodniej części okręgu koksowe, względnie łatwozapalne, lecz powoli spalające się, z zawartością części lotnych 16 do 25% (zbliżone do gatunków Okręgu Almaznego). W części okręgu północno-zachodniej (a więc bardziej na zachód) zawartość składników lotnych dosiada 32%, nadając własności zbliżone do węgla marjewskich. Gazownia warszawska uważa np. węgiel z szybu Nikitowskiego z pod stacji Magdalinowki za najlepszy z donieckich pod względem wydajności gazu i koks.

VII. *Okręg Muszkietowo-Makiejewski* ze stacjami: Niżnaja Krynka, Monachowo, Krinicznaja, Jasinowataja, Chanzenkowo, Szczegłowka, Chareczsk, Mospino, Makiejewka, posterunek na 15-ej wiorście, Muszkietowo, Czuma-kowo, posterunek na 10-ej wiorście, Głasnaja, Rozjazd Szirokij.

Węgle *tłuste*, wybitnie *koksowe*, dostarczają znaczne ilości koks do celów metalurgicznych, przynajmniej z większości powyższych stacji kolejowych; powoli zapalają się i spalają, dając mocny żar skoncentrowany. Są to gatunki wysokiej wartości, np. słynne Jekaterynowskie z pod st. Krinicznaja; wartość cieplikowa wynosi od 7500 do 7800 ciepł. Zawartość składników lotnych wynosi 16 do 25%. W części północno-zachodniej okręgu na granicy z okręgiem Józowskim spotyka się nieznaczna ilość węgla długopłomien-nego z zawartością składników lotnych do 30%.

VIII. *Okręg Józowski* ze stacjami: Józowo, Rutczenkowo, Mandrykino.

Węgle przeważnie *tłuste*, długopłomienne, mniej lub więcej spiekające się, łatwozapalne i łatwopalne. Trafiają się w tym okręgu gatunki koksowe i kowalskie. Średnią wartość cieplikową określić można na 7100 do 7300 ciepłostek, choć trafia się i poza temi granicami. W części południowo-zachodniej zawartość części lotnych wynosi 25—35%.

IX. *Okręg Griszyński* ze stacjami: Griszyno i Żelannaja.

Węgle przeważnie *suche*, słabospiekające się; łatwo się zapalają i szybko płoną długim płomieniem. Wartość cieplikowa wynosi 6800 do 7200 ciepłostek, zawartość lotnych do 35%; pod względem swych własności zbliżają się do węgla Lisiczańskich. Znajdują się jednak i węgle gazowe, dające koks dość dobry, ścisły, zawierają jednak według danych Gazowni warszawskiej znaczną ilość siarki.

X. *Okręg Bielkalitwieński* (na wschód od okręgów antracytowych) ze stacjami: Tacinskaja, Graczy, Żyrnow, Bielaja Kalitwa, Riepnaja, Bagurajewo.

Własności węgla z tego okręgu są mniej zbadane; są to węgle przeważnie spiekające się, względnie łatwopalne, z wartością cieplikową 7300 do 7500 ciepłostek.

Powyższa krótka charakterystyka węgla donieckich wykazuje, że wobec różnorodności gatunków, przy zakupie węgla należy mieć na uwadze nie tylko cenę, lecz i dobór gatunku najodpowiedniejszego do warunków, w jakich ma być spalany. Więksi spóżywcy paliwa z tego zagłębia opracowali w tym celu specjalne warunki dostawy, według których dostawcy zaofiarowywać mają swoje paliwo. Do takich należą instytucje rządowe, jak flota, koleje żelazne. Ministerium Komunikacji, po szeregu zasadniczych zmian ustaliło niedawno warunki dostawy węgla, które dają charakterystykę różnych gatunków, jako paliwa pod kotłami parowozowymi. Za podstawę wzięto już wartość cieplikową;

<sup>1)</sup> Na wagę bezwodnego węgla po odjęciu zawartego w nim popiołu.

<sup>2)</sup> Węgle tłuste posiadają zwykle odblask czarny błyszczący, zwłaszcza przy mniejszej zawartości składników lotnych.

<sup>3)</sup> Np. ze stac. Marjewka, Sentjanowka.

<sup>4)</sup> Znane z dobroci węgle Sielezniewskie.

Tabl. II.

Nazwa gatunku paliwa z Zagłębia Donieckiego	Średnia wartość cieplikowa (z kalorymetru bez poprawki na wodę) w ciepłostkach	Zawartość składni- ków lotnych na wagę węgla po- wietrzno-suchego	Największa dopuszczalna zawartość %		
			popiołu	wilgoci	siarki całkow.
Antracyt i węgiel chudy (A) . . . . .	7600—7900	nie wyżej 12%	10	3	3,1
Węgiel koksowy (K) . . . . .	gat. K <sub>2</sub> =7450—7750 } gat. K <sub>1</sub> =7100—7300 }	12%—32%	15	5	4
Spiekający się (S) . . . . .	7100—7300	nie wyżej 36%	15	5	4
Słabospiekający się (SS) . . . . .	6800—7200	ponad 30%	15	8	4
Długopłomienny słabospiekający się (DSS) . . . . .	6200—6500	ponad 35%	15	8	4

mogą więc one mieć i dla wielu kotłów stałych praktyczną wartość, pomimo dość energicznej krytyki warunków dostawy, zwłaszcza ze strony wytwórców; celem zatem będzie przytoczenie ich w tablicy II.

Z licznych analiz, dostarczonych w ciągu jednego z niedawnych lat, na koleje żelazne gatunków węgla donieckiego, zestawień się daje następująca ich charakterystyka laboratoryjna według okręgów (tablica III), która może mieć pewną wartość. Zaznaczyć należy, iż koleje żelazne nabywają chętniej węgle koksowe.

Tabl. III.

Okręg	Typ węgla	Średnia war- tość cieplik. w ciepl.	Zawartość %		
			składn. lotnych	popiołu	siarki
Marjewski . . . . .	K i S	7370	31	10,2	2,9
Almazny . . . . .	K <sub>2</sub>	7800	16,6	8,9	2,7
Centralny . . . . .	K <sub>2</sub>	7600	23,4	9,9	2,1
Muszkietowo - Ma- kiejewski . . . . .	K <sub>2</sub>	7600	22,0	9,7	2,0
Józowski . . . . .	K	7500	25,3	8,5	2,0
Griszyński . . . . .	S	7100	32,9	11,5	3,1

Węgłe niespiekające się, suche, długopłomienne (DSS) mniej są używane na kolejach, jako paliwo parowozowe, pomimo, że można przy nich natężyć ruszt i powierzchnię ogrzewalną kotłów; węgle chude stosowane są dotąd w stopniu nieznacznym, jako dodatek do gatunków łatwopalnych.

Co do zdolności koksowania się, węgle donieckie są bardzo zbliżone do odpowiednich węgla europejskich, zgodnie z klasyfikacją Gruenera (18—20% części lotnych), z pewnymi, naturalnie, wyjątkami, w przeciwieństwie do węgla

amerykańskich, z których najlepsze gatunki koksowe zawierają od 25 do 30% składników lotnych.

Zdolność koksowania się, według Porra i Olina, tłumaczy się tem, że przy prażeniu węgla w pewnym momencie staje się jakby płynnym i zmienia swą strukturę, dzięki wydzielaniu się części składowych łatwotopliwych, następnie zaś masa ta prędko twardnieje, tracąc plastyczność. Zdolność węgla spiekania się zależy może głównie od obecności rozpuszczalnych substancji smołowych. Przy spalaniu węgla gazowych węglowodory wydzielają się prędko i obficie, tworząc nawet wybitne wzdęcia w warstwie skoksowanej. Przy spalaniu zaś węgla koksowego tworzy się jakby topiąca się masa organiczna, która trudniej wydziela węglowodory, koks daje ścisły i mniej porowaty.

Ze zmianą zawartości składników lotnych maleje zdolność spalania się; w miarę wzrostu ich ilości węgiel łatwiej zapala się i spala długim płomieniem, tracąc jednocześnie na wartości cieplikowej. Zbliżają się one wtedy coraz bardziej do dąbrowskich pod względem swych własności fizycznych i stąd łatwo je przystosować do palenisk kotłowych w Królestwie Polskiem, gdzie panował w czasach przedwojennych węgiel dąbrowski niepodzielnie; dlatego też gatunki te chętnie są używane przez palenisk kotłowych i służbę domową, przyzwyczajonych do spalania węgla suchych, niespiekających się, długopłomiennych. W miarę zaś zmniejszania się zawartości części lotnych węgle donieckie stają się coraz chudsze, nie spiekają się, zapalając się z trudnością, spalają powoli. Na południu Rosyi węgle te nazywają, jak wspomniano wyżej, półantracytami, gdyż przedstawiają jakby formację przejściową od węgla kamiennych właściwych do antracytów; ich wartość cieplikowa, jak widać z tablicy II, jest wysoka. (D. n.)

## Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

**Stowarzyszenie Techników w Warszawie.** Sprawozdanie z posiedzenia technicznego w d. 26 lutego r. 1915.

Przewodniczył inż. A. Kühn. Sekretarzem był inż. Ign. Radziszewski, Sprawozdanie podane w ostatnim numerze *Przeł. Technicznego* przyjęto. Następnie przewodniczący dał wyjaśnienie na zapytanie ze „skrzynki“, odczytane na jednym z poprzednich posiedzeń. Pytanie to dotyczyło dokładności wskazań gazomierzy wobec zmniejszonego ciśnienia gazu w sieci rur. Autor zapytania mianowicie obawia się, czy wskazania gazomierzy przy tych warunkach nie wypadną na niekorzyść konsumentów. Odpowiedź na to zapytanie wyjaśniła, że obawa ta jest płonna, że jeśli ściśle rzecz tę rozważać, może różnica pewne byłaby odczuwalna, jednak w praktyce są one znikomo małe, tak, że o jakichkolwiek różnicach dostrzegalnych na niekorzyść konsumentów mowy być nie może.

Wobec tego, że spraw bieżących nie zgłoszono, przewodniczący udzielił głosu p. Stanisławowi Abramowiczowi, który wypowiedział odczyt z seryi „Widoki rozwoju przemysłu na ziemiach polskich“ na temat „O przemyśle glinianym“. W dalszym ciągu zabrał głos p. Antoni Budny, mówiąc „o wytwórczości zapraw na ziemiach polskich“. Treści odczytów tych nie podajemy, gdyż będą w całości wraz z dyskusją pomieszczone w *Przeł. Technicznym*.

W dyskusji wzięli udział pp.: Br. Plebiński, Wł. Michalski, Wład. Zaleski, Z. Woycicki, K. Hanneman oraz Józef Grabowski.

Po skończonej dyskusji wniosków nie zgłoszono i posiedzenie zamknięto.

Ig. R.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Glinowo-termiczny sposób spawania szyn.** Stosowanie sposobu glinowo-termicznego spawania szyn wzrasta ustawicznie.

W ciągu lat 12-tu wykonano z górą 670 000 spoiw szyn. *Zeitschrift des Österr. Ingenieur und Architekten Vereines* w zeszycie 27 z r. z. odróżnia kilka rodzajów spawania, których wybór zależy od miejscowych warunków pracy, oraz rodzaju szyn: 1) spawanie w styk; 2) spawanie zapomocą termitu; 3) spawanie kombinowane; 4) spawanie przy pomocy obcego metalu (metalogenowy).

Drugi, trzeci i czwarty sposoby stosowane są przy szynach już ułożonych w betonie, pierwszy zaś przy szynach nie ułożonych jeszcze. Przy sposobie spawania zapomocą termitu szpara w styku wypełnia się mechanicznie blachą stalową, która spawa się tylko w dolnej części z podstawą i szyną szyną.

Przy trzecim i czwartym sposobach również spawają się szyny u podstawy i szyn, nadto w styk główki szyn. Różnica między dwoma omawianymi sposobami polega na tem, że przy pierwszym główki

szyn spawają się w styk przez zgrubienia zewnętrzne, przy drugim zaś przeciwnie—za pośrednictwem cienkiej pomiedzonej blachy stalowej. Zastosowanie jednego lub drugiego rodzaju wykonania zależy od profilu szyn, oraz jakości stali.

Przy spawaniu zapomocą termitu uwzględniane być winny granice klimatyczne temperatur i w zależności od tego obliczany czas wykonywania robót spawalnych, wszystkie zaś inne sposoby stosowane być mogą bez względu na porę roku.

Sposoby, kombinowany i metalogenowy, wymagają specjalnych przyrządów i liczniejszej obsługi, oraz większej lub mniejszej obróbki główki szyny po spojeniu. W warunkach normalnych zapomocą tych sposobów spoić można dziennie do 16 złącz. Cena jednostkowa gotowego złącza zależy od liczby dokonanych dziennie spoiw, oraz od zastosowania tego lub innego sposobu. Prostowanie szyn uskutecznia się zapomocą specjalnego przyrządu kleszczowego.



# Stowarzyszenie Techników w Warszawie

podaje do wiadomości swych członków:

**Zarządy Kół i Wydziałów** proszone są o dostarczenie zawiadomień, przeznaczonych do druku na „karcie różowej“ do Biblioteki przed poniedziałkiem 19 kwietnia. Zawiadomienia, nadesłane później, nie będą mogły być wydrukowane w najbliższym numerze, który ukaże się d. 21 t. m.

Zmarł s. p. Apolinary Machezyński, dyrektor cukrowni „Czersk“, w dniu 30 marca r. b.

## I. Koło Żelbetników.

W piątek d. 9 b. m. o godz. 7 wieczorem w Stowarzyszeniu Techników odbędzie się posiedzenie członków Koła.

Porządek obrad:

- 1) Odczytanie protokołu.
- 2) Inż. *Wacław Paszkowski*: „Projekt warunków technicznych i norm budownictwa z pustaków i dachówki cementowej“.
- 3) Rozpatrzenie opinii o pustakach, otrzymanych listownie od właścicieli budynków betonowych.
- 4) Wnioski członków.

## II. Posiedzenie techniczne.

W piątek d. 16 kwietnia r. b. odbędzie się posiedzenie techniczne w wielkiej sali Muzeum Przemysłu i Rolnictwa. Początek o godz. 8 min. 15 wieczorem punktualnie.

Porządek obrad:

- 1) Skrzynka zapytań.
- 2) Sprawy bieżące.
- 3) XII odczyt z seryi: „Widoki rozwoju przemysłu na Ziemiach Polskich“ wypowiedź p. *Czesław Boczkowski* na temat: „Piwowarstwo u nas“.

Treść odczytu. Piwowarstwo. Historia piwowarstwa ogólna. Piwowarstwo w Polsce. Piwo jako napój słowiański. Piwo wyrobu domowego i według zasad naukowych. Statystyka produkcji piwa we wszechświecie. Rolnictwo i piwowarstwo. Wytwórczość materiałów surowych w Polsce dla piwowarstwa. Odpadki piwowarstwa jako pomoc dla mleczarstwa. Nieludzkie utożsamianie piwa z napojami alkoholowymi. Piwo jako napój skończony higieniczny. Statystyka spożycia piwa we wszechświecie i u nas. Stan piwowarstwa obecny. Brak napoju dla tłumów. Ostrożność niezbędna w przededniu epidemii. Konieczność kontroli nad wytwórczością materiałów spożywczych. Piwo jako jeden z materiałów spożywczych. Nasze piwowarstwo i kontrola naukowa. Statystyka kontroli naukowej. Piwo jako produkt codziennego użytku.

- 4) Dyskusya.
- 5) Wnioski członków.

## III. Koło Chemików.

W sobotę d. 17 b. m., o godz. 8½ wieczorem w sali № IV odbędzie się posiedzenie członków Koła.

Porządek obrad:

- 1) Odczytanie protokołu.
- 2) Dr. *Kazimierz Stawiński*: „O produkcji kwasu salicylowego“.
- 3) Sprawy i wiadomości bieżące.

Na następnych posiedzeniach Koła wygłoszą odczyty:

- d. 1 maja: dr. *Stanisław Glixielli*: „Adsorbeyca i powinowactwo chemiczne“;
- d. 15 maja: dr. *Hilary Lachs*: „Wyniki i zagadnienia radyochemii“.

## IV. Posiedzenie techniczne.

W piątek d. 23 b. m. odbędzie się posiedzenie techniczne w wielkiej sali Muzeum Przemysłu i Rolnictwa (Krak.-Przedmieście 66). Początek o godz. 8 min. 15 wieczorem punktualnie.

Porządek obrad:

- 1) Odczytanie sprawozdania.
- 2) Skrzynka zapytań.
- 3) Sprawy bieżące.
- 4) XIII odczyt zbiorowy z seryi: „Widoki rozwoju przemysłu na Ziemiach Polskich“ wypowiedzą pp. *Władysław Grabiński* i *Antoni Ziatkowski* na temat: „Lasy i przemysł leśny na Ziemiach Polskich“.

Treść odczytu. A) Lasy jako źródło naturalnego bogactwa narodowego na ziemiach polskich. Pojęcie o lesie, jako o własności ogólnej w czasach pierwotnych; następne ustalenie tego pojęcia w prawodawstwach dawniejszych. Opieka nad lasami w statutach prawodawczych do końca XVI w. Zróżniczkowanie własności leśnej na państwową i monarszą. Dobra „stołowe“ i „koronne“, zarządzaniem i użytkowanie. Stan lasów w Rzpiej Polskiej w czasach przedrozbiorowych. Lasy własności leśnej w Galicyi po rozbiore Rzpiej. Gospodarka rządu austriackiego w lasach narodowych. Forsowne sprzedaż dóbr narodowych. Nadania serwitutowe. Stosunek do lasów prywatnych. Administracya lasów w dobie konstytucyjnej. Stan własności leśnej w czasach ostatnich na ziemiach polskich pod zaborem austriackim. Koleje, jakie przechodziła własność leśna pod zaborem pruskim. Obecny stan lasów rządowych. Stan i sprawy prywatnej własności leśnej. Lasy w Królestwie Polskiem porozbiorowem. Lasy w kongresowem Królestwie Polskiem i stan lasów w Królestwie Polskiem po zmianach politycznych w kraju,—wreszcie po ostatnich reformach. Stan obecny lasów rządowych i prywatnych. Kwestye serwitutowe. Kwestye ochrony leśnej. Widoki rozwoju bogactwa leśnego na zjednoczonych ziemiach polskich. Konieczne warunki rozwoju: Administrowanie lasami jako bogactwem narodowem; wprowadzenie gospodarstwa racjonalnego i racjonalnej eksploatacyi; kontrola społeczna; potrzeba wykształcenia zawodowego oraz naukowych i społecznych instytucyj leśnych; potrzeba komunikacyi, przystani leśnych, giełdy leśnej, kredytu, tariff odpowiednich, statystyki leśnej. Konieczność dla rozwoju ogólnych, najbardziej samorządnych instytucyj.

B) Przemysł, mający na celu mechaniczną obróbkę drzewa. Przemysł główny z obróbką ręczną i fabryczną. Przemysł drobny ludowy. Przemysł uboczny, mający za przedmiot produkty, z lasów pochodzące. Eksport drzewa polskiego. Komunikacye wodne i lądowe. Taryfy przewozowe i celne. Porty drzewne na Wiśle. Wpływ komunikacyi, stawek przewozowych i celnych, portów drzewnych oraz instytucyj kredytowych i sił zawodowych na przemysł i handel leśny. Zakłady przemysłowe leśne i ich wytwórczość. Liczba zatrudnionych w przemyśle leśnym robotników i ich zarobki. Warunki niezbędne do powodzenia polskiego przemysłu leśnego i widoki jego rozwoju w przyszłości na ziemiach polskich.

- 5) Dyskusya.
- 6) Wnioski członków.

W następne piątki wygłoszone będą odczyty z powyższej seryi na tematy:

- XIV. Szkolnictwo ogólne i techniczne.
- XV. Potrzeby miast polskich. Środki podniesienia zarobków i kultury miast (p. *Henryk Radzi-szewski*).
- XVI. Niezbędny rozwój komunikacyi lądowych i wodnych w Polsce (p. *Aleksander Golebiowski*).
- XVII. O bankowości w Polsce dziś i jutro (p. *Stanisław Karpinski*).
- XVIII. Potrzeby kredytowe przemysłu polskiego (p. *Fran-ciszek Doleżał*).
- XIX. Organizacya pracy w przemyśle.
- XX. Syntetyczny (p. *Jan Dmochowski*).

## V. Komitet Biblioteczny.

**BIBLIOTEKA** otwarta codziennie od godz. 10½ rano do 2½ po poł. i od 6 do 9 wieczorem, **CZYTELNIA** otwarta bez przerwy do godz. 1 po północy.

## VI. Wydział pośrednictwa pracy

Zajęcia wakują dla:

116. Pomocnika majstra giserskiego. Wymagana długoletnia fachowa znajomość odlawów centralnego ogrzewania radiatorów, rur żelaznych, fasonów i t. p. Zajęcie w Moskwie.
114. Technika, biegłego konstruktora, z dłuższą praktyką oraz znajomością urządzeń kopalnianych i transportowych. Zajęcie w Ekaterynosławiu.
112. Inżyniera, biegłego konstruktora, z dłuższą praktyką oraz znajomością urządzeń kopalnianych i transportowych. Zajęcie w Ekaterynosławiu.
110. Inżyniera oddziałowego w ziemstwie, specjalisty ceramika. Pensya 2700 rb. rocznie, co 3 lata dodatek 10%-wy do czasu osiągnięcia 1½-krotnej pensyi początkowej. Krótkie, tylko piśmienne oferty do Wydziału pośredn. pracy.
108. Dyrektora szkoły budownictwa ogniotrwałego (dla monterów) na Wołyniu, specjalisty robót żelazobetonowych. Pensya 3000 rb rocznie. Krótkie, tylko piśmienne oferty do Wydziału pośredn. pracy.
102. Inżyniera lub technika, gruntownie obeznanego z robotami ślusarskimi. Zajęcie w Warszawie.
100. Biegłych rysowników do maszyn parowych. Pensya 50-100 rb. mies. i więcej, zależnie od praktyki. Zajęcie w Rewlu.
98. Konstruktorów do maszyn parowych. Pensya 50-100 rb. mies. i więcej, zależnie od praktyki. Zajęcie w Rewlu.
96. Inż.-konstruktora z kilkoletnią praktyką w projektowaniu urządzeń chłodniczych. Zajęcie w Rewlu.
94. Inż.-chemika (kawalera) do założenia i prowadzenia laboratorium w fabryce rur i do asystowania inspektorowi podczas odbioru robót zamówionych. Zajęcie na południu Rosyi.
- 90-92. Dwu techników-majstrów z kilkoletnią praktyką do prowadzenia robót żelbetowych. Pensya 75-100 rb. miesięcznie oraz zwrot kosztów przejazdu. Zajęcie na południu Rosyi.
88. Inż.-konstruktora z wykształceniem zagranicznym do budowy żelbetowych. Wymagana praktyka choćby niewielka. Pensya 150-200 rb. mies. Zajęcie na południu Rosyi.
86. Zdolnego elektrotechnika, wykwalifikowanego, obeznanego gruntownie z wyróbn suchych elementów do lampek elektrycznych. Zgłaszać się telefonicznie № 132-74.
84. Inż.-budowniczego do prowadzenia budowy oddzielnych domów mieszkalnych drewnianych i murowanych. Wymagana jest kilkoletnia praktyka w samodzielnem prowadzeniu robót, chociażby niewielkich. Pensya 200 rs. mies. lub więcej, zależnie od praktyki i uzdolnienia, pokój z obiadami. (Utrzymanie na miejscu wynosi ok. 30-40 rb. mies.). Zwrot kosztów podróży II kl. Zajęcie na południu Rosyi.
82. Chemika (ze szkoły Wawelberga lub równorzędnej), kawalera, wolnego od wojska. Pensya 50 rb. mies., mieszkanie kawalerskie (koszty biletu II kl. zwrócone będą na miejscu). Zajęcie na południu Rosyi.
16. Technika, obezn. dokł. z działem robót żelbetowych zarówno praktycznie, jak i teoret., do zajęć biurowych i prowadzenia robót na Litwie.
14. Młodego inżyniera-żelbetnika ze znajomością wyliczeń konstrukcyi statycznie niewyznaczalnych. Zajęcie na Litwie.

**Wzór adresu dla listów:** WYDZIAŁ POŚREDNICTWA PRACY przy Stow. Techn. w Warszawie, ul. Włodzimierska 3/5.  
(Prosimy o dołączenie marki pocztowej na odpowiedź).

- UWAGI.**
- a) Wydział jest czynny w Bibliotece w **poniedziałki, środy i piątki** od godz. 7½ do 8½ wieczorem.
  - b) Wydział nie poleca pracownikom ani firm ośiarujących zajęcia, lecz jedynie pośredniczy między nimi. Udziela wskazówek i помеща ogłoszenia na niniejszej karcie 3 razy z rzędu **bezpłatnie**.
  - c) Oferty lub polecenia nadsyłane bezimiennie nie są uwzględniane; natomiast Wydział zapewnia żądaną dyskrecję i w razie zastrzeżenia nie ujawnia nazwiska osoby lub firmy podającej ogłoszenie.
  - d) Usunięte ogłoszenie może być wznowione na życzenie wyrażone na piśmie.
  - e) Zbyteczne jest nadsyłanie ofert przed zażądaniem i otrzymaniem adresu lub informacji od Wydziału, który w większości wypadków poleca składanie ofert interesantowi bezpośrednio.
  - f) W **korespondencji** z Wydziałem należy koniecznie **wymienić numer danego ogłoszenia**, ewentualnie też dodać do podpisu tytuł: „czł. Stow. Techn.“. Przytaczanie zaś № „Przeglądu Technicznego“ jest niepotrzebne.
  - g) Nieczłonkowie Stowarzyszenia Techników powinni się zgłaszać z rekomendacją od jednego z członków tegoż Stowarzyszenia.
  - h) Sz. klienci, korzystający z pośrednictwa Wydziału, proszeni są jaknajścisłej, ażeby, po obsadzeniu wolnego miejsca lub otrzymaniu zajęcia, zechcieli zawiadomić o tem Wydział nasz niezwłocznie.

## Poszukujący pracy:

(Nazwy miast w nawiasach dotyczą siedziby zakładu naukowego, w którym kandydat odbywał studia).

115. Technik (szkoła rzemieślnicza im. M. Konarskiego), zmianowy, kolejowy, rysownik z 7-letnią praktyką zagranicą i w Cesarstwie, ze znajomością konstrukcyj, budowy i montowania maszyn, obeznany także ze szlamowami, z młynami, piecami rotacyjnymi, kotłami wodnorurkowymi i turbogeneratorami.
111. Inżynier-górnik (wydział górniczy politechniki w Mons, w Belgii) posiada pewną praktykę górniczą, oraz włada językami obcymi).
107. Inż.-mechanik (Darmstadt) z 6-letnią praktyką fabryczną i handlową, władający językami obcymi.
105. Technik dypl. (szkoła Wawelb. i Rotw.) z 6-letnią praktyką handlową, fabryczną i pedagogiczną.
103. Młody technik (Grodno) z praktyką w cementowni.
101. Inż.-chemik (Wiedeń), spec. fabrykacya mydła i perfum, z 2½-letnią praktyką.
97. Technik (szkoła dr. żel. W. W.) z 27-letnią praktyką biurową, konstrukcyjną i instalacyjną, dokładnie obeznany z montażem.
95. Technik-mechanik (szkoła Piotrowskiego) z 6-letnią praktyką, obeznany ze sporządzaniem planów, z parowozem i taborem, budową kolejek podjazdowych oraz robotami niwelacyjnymi.
93. Inż.-konstruktor maszyn (Moskwa) lub kierownik warsztatów mechanicznych z 27-letnią praktyką. Spec. bud. browarów i siłowni.
87. Inż.-górnik (Leoben) z 11-letnią prakt., kierownik samodzielnny, poszukuje odpowiedniego zajęcia przy kopalni lub w biurze techn.
85. Technik (szkoła Piotrowskiego) z 6½-letnią praktyką poszukuje zajęcia pomocnika inżyniera warsztatowego.
83. Konstruktor (szk. Świecimskiego i Kursa Nauk. dla Cukrown. w Warszawie), spec. w dziale przyrządów cukrowniczych i maszyn, obeznany z kotłami, przewodami i konstrukcjami żelaznymi. Posiada praktykę 7-letnią biurową, warsztatową i montażową.
81. Słuchacz V roku inżynierii Politechniki Lwowskiej poszukuje odpowiedn. zajęcia. Posiada praktykę przy robotach melioracyjnych.
79. Technik z 3-letnią praktyką elektrotechniczną.
77. Inżynier dypl. (Monachium), konstruktor, samodzielny wykonawca robót żelbetowych z praktyką 3-letnią w kraju i zagranicą.
75. Rysownik-konstruktor (Zyrardów i T. K. N.) z 3-letnią praktyką w dziale urządzeń kolejek podjazdowych i konstrukcyj żelaznych.
73. Student Polit. Lwowskiej z 3-letnią prakt. poszukuje stałego zajęcia w dziedzinie budowy kotł. par. lub bud. młynów zbożowych.
71. Inż.-mechanik (Praga) z 2-letnią praktyką konstrukcyjną biurową w dziale transmisyi. Przyjmie też zajęcia w fabryce maszyn.
69. Technik budowl. (Praga Cz.) z prakt. 10-let., biegły rysownik, konstruktor, grunt. obezn. z pracami biurowymi i robotami budowl.
67. Technik-elektrotechnik (szk. Piotrowskiego) z 3-letnią praktyką montażową i biurową.
65. Inż.-elektrotechnik i mechanik (Mittweida) z 6-letnią praktyką fabryczną i warsztatową.
63. Technik tkacz (Austria) z 18-letnią praktyką fabryczną poszukuje zajęcia pomocnika dyrektora lub dyrektora.
13. Inż.-elektrotechnik (Winterthur) z prakt. 6-letnią przy budowie i ekspl. kolei elektr. i robotach montażowych. Włada jęz. obcymi.

## VII. Zmiany w Liście Członków na r. 1914.

Nazwisko i imię	Zmiana stanowiska lub zajęcia	Adres pocztowy
77. Bobrowski Feliks	—	Nowogrodzka 9.
84. Bogusławski Alfons	—	Żórawia 22.
178. Cybulski Kazimierz	—	Marszałkowska 149, m. 31 (czasowo).
190. Czarnocki Władysław	Technik konst. żelbet. w biurze inż. M. Lutosławskiego	Nowoaleksandryjska 1, m. 4 (biura—Moniuszki 4)
286. Erbrich Alojzy	—	Wielka 57.
508. Jaskulski Kazimierz	—	st. poczt. Kaimsk, dr. żel. Tomskiej, skrz. poczt. 3.
586. Kmita Zygmunt	—	Ekaterynosław, Seminaryjska 14.
1245. Seget Edward	—	Żórawia 15, m. 8, tel. 406-11.
1618. Zański Tadeusz	—	Wilcza 68, m. 3.
1699. Seelig Gustaw	—	Piotrogród, Fursztadtskaja 43, m. 4.
1706. Uzarowicz Ludwik	—	Piotrogród, Wielki Samsonowski просп. 25, m. 121.



## VIII. Następujące osoby przyjęte zostały na członków Stow. Techn.

na Zebraniu Ogólnem w dniu 26 marca 1915 r. (do listy członków na rok 1914):

Nr	NAZWISKO i IMIĘ	Stanowisko lub zajęcie i adres	Nr	NAZWISKO i IMIĘ	Stanowisko lub zajęcie i adres
1742	Bajkiewicz Jerzy	Inżynier. Kopernika 9 m. 12.	1754	Łatkiewicz Władysław (junior)	Inżynier. Zarządzający składem i przedstawiciel fabr. „Kamienna“. Jan Witwicki. Hoża 11, tel. 309-62.
1743	Błądowski Wiesław	Inżynier w fabr. A. Vaedtke w Kutnie. Inżynier. Kutno.	1755	Makay Władysław Tad.	Kandydat nauk ekonomicznych. Pomocnik dyr. Tow. „Pródamata“. Mokotowska 12.
1744	Czajkowski Henryk Bol.	Architekt. Ogród Saski pod adr. L. Danielewicz.	1756	Miszke Aleksander	Inż. kom. Inż. Zarządu kolei nadwiślańskich. Żórawia 16 m. 3.
1745	Dłużniewski Stanisław	Inż. - technolog. Urzędnik akcyzy. Piękna 49 m. 4.	1757	Nencki Kazimierz	Dyr. gazowni w Piotrkowie. Piotrków (czasowo w Warszawie Hoża 41 m. 9.)
1746	Dmochowski Jan	Dyr. firmy „Józef Fraget“ i prof. ekonomii na wyższych kursach handlowych. Królewska 29.	1758	Orzełowski Adolf	Inż. dypl. przedsiębiorca. Przez Łuków wieś Zembry, gmina Krasusa.
1747	Dziwulski Michał	Kandydat nauk handlowych. Szef biura magazynu Komp. Elektr. m. Warszawy. Nowogrodzka 6 m. 2.	1759	Rybiewski Bolesław	Kierownik sztafcowni w fabr. K. Rudzki i S-ka. Rozbrat 2 m. 11 róg Łazienkowskiej.
1748	Gorczyński Kazimierz	Kandydat nauk przyrodzonych. Leśnik i agronom. Dyr. Stowarzyszenia Rolniczego Rypińskiego. Rypin, gub. Płocka.	1760	Stelmachowski Zygmunt	Inż. - mech. Nowowiejska 30 m. 3.
1749	Jasłowski Tadeusz	Inż. - technolog. Dyr. zarządzający Twa K. Rudzki i S-ka. Nowogrodzka 2 A.	1761	Strasburger Karol	Inż. dypl. Inż. w Warszawskiej fabr. Armatur i Motorów „Ursus“. Wiejska 21.
1750	Kondaki Mikołaj	Inż. mechanik. Koszykowa 39 m. 7.	1762	Zawrocki Mieczysław	Referent wydz. budowlanego magistratu m. Warszawy. Koszykowa 22 m. 9.
1751	Koralewski Henryk	Zarządzający zakładem dezynfekcyjnym i palenia śmieci. Chemik. Spokojna 15.	1763	Zawadziński Ludwik	Vice Dyr. cukrowni Łyszkowice. Łyszkowice, p. Skierniewice.
1752	Kowerski Karol	Inż. - technolog. Inspektor Warszaw. Tow. Ubezpieczeń od Ognia. Wilcza 14 A.	1764	Zieliński Tadeusz	Inż. - Architekt. Jasna 24.
1753	Kretti Stanisław Feliks	Technik budowl. i majster murarski. Technik - Rachmistrz w biurze J. N. Czerwińskiego. Instytutowa 3 m. 10, tel. 160-88.			

**Komitet Gospodarczy**

zawiadamia, że jest do wynajęcia w gmachu Stowarz. Techników od 1 lipca r. b.

**Lokal**

odpowiedni na biuro techniczne i przemysłowo-handlowe. — Bliższych wiadomości udziela Kancelarya Stow. Techn. (tel 9-18).



## Z UBIEGŁEGO MIESIĄCA

(Informacje i pogłoski).

— Spaliła się w Mozyrzu (gub. Mińska) fabryka zapalek p. u. „Mołnja“ B. J. Solomonowa. Straty wynoszą rub. 200000.

— Na posiedzeniu miejskiej komisji wodociągowej w Kijowie postanowiono energicznie prowadzić dalej budowę studni artezyjskich, i wyjednać u rudy miejskiej kredyt dodatkowy w sumie rub. 280 tys.

— Miejska komisja targowa opracowała projekt budowy hal targowych na rynku Żytnim w Kijowie, według typu hal na placu Św. Trójcy. Według projektu hale posiadać będą 56 sklepów frontowych, oraz 128 straganów wewnętrznych. Koszta budowy hal obliczono w sumie 150 tys. rub.

— Prezydent m. Kijowa zwrócił się do prezesów zarządów ziemskich: kijowskiego oraz czernihowskiego zawiadomieniem, iż budowa drugiego mostu kolejowego na Dnieprze pod Kijowem i linii kolejowej t. zw. Lewodnieprowskiej została w zasadzie zdecydowana i dotycząca projekty znajdują się już w opracowaniu. Nowy most ma być jednocześnie przystosowany do ruchu kołowego, pieszego i tranwajowego. Koszta przystosowania mostu kolejowego do ruchu kołowego i pieszego wyniosą okolo 2½ mil. rub. Wobec tego, iż w takim przystosowaniu mostu zainteresowane jest nie tylko miasto Kijów, lecz i sąsiednie miejscowości gub. Kijowskiej, zatem udział w wydatkach na budowę mostu powinny przyjąć również ziemstwa kijowskie i czernihowskie. Miasto ze swej strony asygnowało na ten cel 400 tys. rub. i grunty miejskie pod budowę linii kolejowej.

— Na posiedzeniu Zarządu Stow. ziemstw zachodnich zapadła uchwała w sprawie zwolnienia w Kijowie specjalnego zjazdu dla omówienia kwestyi, dotyczących obecnego stanu produkcji maszyn rol-

niczych oraz środków w celu podniesienia tak produkcji jak i handlu temi maszynami. Na temże posiedzeniu Zarządu opracowano następujący program zjazdu: 1) O pracach około rewizyi traktatów handlowych z państwami, znajdującymi się obecnie z Rosją na stopie wojennej. 2) O niezbędnych zarządzeniach w celu uregulowania kwestyi maszyn i narzędzi produkcji zagranicznej i zastąpienia ich najodpowiedniejszymi maszynami i narzędziami wyrobu krajowego. 3) O rozwoju krajowej produkcji maszyn w celu walki z fabrykami niemieckimi i austriackimi, które w ostatnich czasach zmonopolizowały rynek tatarski. 4) Wyjaśnienie możliwości zakładania ziemskich fabryk do wyrobu maszyn i narzędzi rolniczych. 5) O konieczności przedsięwzięcia przez instytucje społeczne i rządowe środków nadzwyczajnych w celu walki ze stale wzrastającymi cenami maszyn i narzędzi rolniczych, co stanowi obecnie poważną przeszkodę w prowadzeniu gospodarstw rolnych.

Zjazd powyższy postanowiono zwołać w maju r. b.

— Pod przewodnictwem wice-ministra skarbu Nikołajonki odbyło się w Piotrogradzie pierwsze posiedzenie specjalnej narady, utworzonej przez Ministrem Skarbu, dla omówienia kwestyi wprowadzenia nowych monopolów. Na naradzie tej omawiano między innymi kwestyę założenia fabryk zapalek. Rosya średnio rocznie pochłania 4200000 skrzyń zapalek i corocznie ludność państwa przepłaca fabrykantom zapalek najmniej 20 milionów rubli. Większość uczestników narady doszła do wniosku, że należy przystąpić do zakładania rządowych fabryk zapalek na prawach prywatnego współzawodnictwa. Uchwała ta będzie złożona do uznania Rady ministrów.

— Zebranie ziemstwa moskiewskiego poleciło zarządowi swemu przeprowadzić sieć telefoniczną w całej gub. Moskiewskiej.

### ← Ogłoszenia Przeglądu Technicznego. →

DUŻA ODLEWNIA W ROSJI POSZUKUJE

## Pomocnika Majstra giserskiego.

Wymagania: długoletnia fachowa znajomość odlewów centralnego ogrzewania radiatorów, rur żelaznych, fasonów i t. p.

Oferty z wymienieniem żądanego wynagrodzenia oraz kopiami świadectw składać do Zarządu Towarzystwa „Bracia Koerting“, Moskwa, Miasnicka 36.

## Potrzebny jest do zakładu przemysłowego Dyrektor techniczny

z dobrymi świadectwami i poważną rekomendacją. Pożądanym doświadczony pracownik fabryki cukru. — Oferty przesać: Kijów, poczta Kresczatik, poste-restante, okazicielowi kwitu № 1660. 28

Na pamiątkę 40-lecia wydawnictwa Przeglądu Technicznego (1876—1914) wydana została

## BIBLIOGRAFIA

DZIESIĘCIU TOMÓW

## „Przeglądu Technicznego”

wydanych w latach 1900—1909.

Cena rb. 1, z przesyłką rb. 1, kop. 20.



**BOBROWSKI i SKA INŻYNIEROWIE**  
**KONSTRUKCJE ŻELAZOBETONOWE**  
WARSZAWA  
NOWOGRODZKA 9  
KIJÓW  
PROEZNA 30

ŻEL-BET. STROP PODWÓJNY SYST. „BEKAIS”  
PALE BETONOWE WYBUCHOWE SYSTEM „WILHELMI”



Wykonane przez nas urządzenie składu monopolowego na wystawie w Paryżu 1900 r. nagrodzone zostało **GRAND PRIX** Nagrodzeni zostaliśmy na wystawie wszechświatowej w Turynie w roku 1911.

Za aparaty przemysłu cukrowniczego **WIELKI MEDAL ZŁOTY** na wystawie wszechświatowej w Paryżu.

Najwyższa i Jedyna Nagroda w dziale Cukrowniczym i Gorzeńniczym, **WIELKI MEDAL ZŁOTY**, Kijów 1913 r.

TOWARZYSTWO AKCYJNE ZAKŁADÓW MECHANICZNYCH

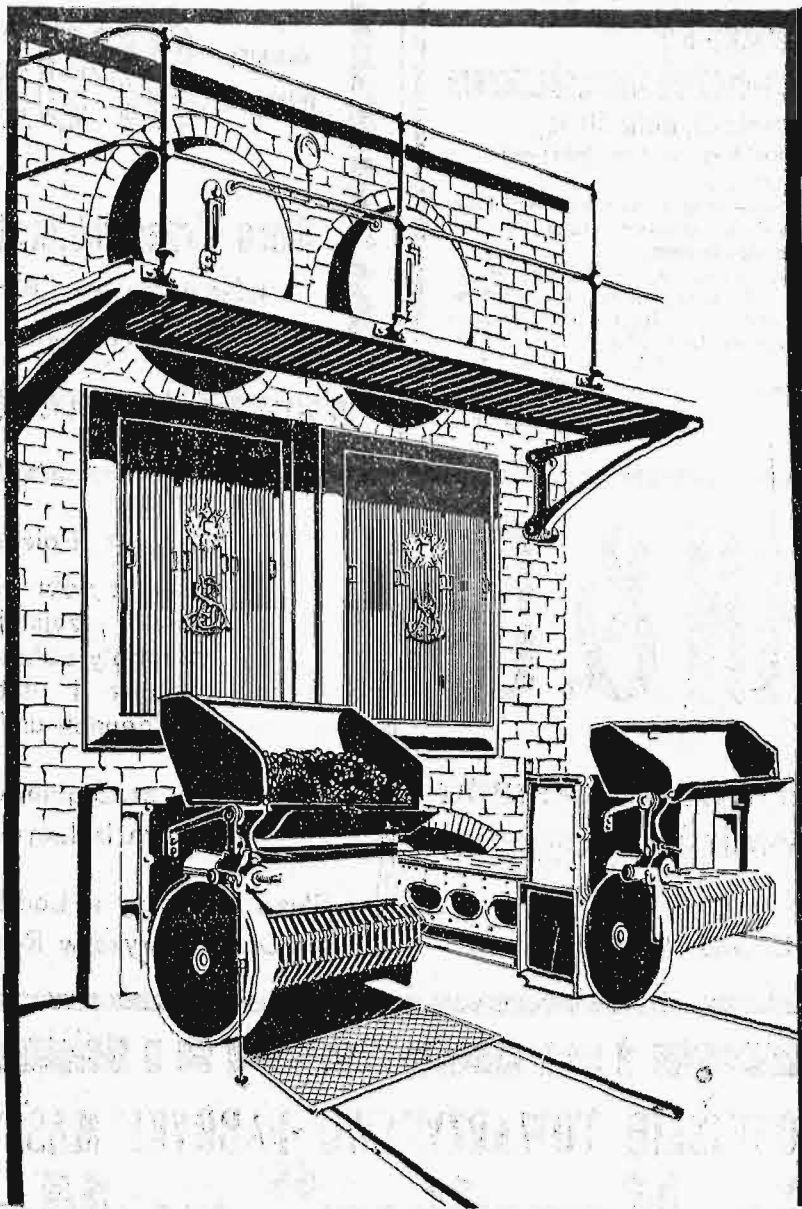
# Bormann, Szwede i S-ka

Biura własne:  
Piotrogród, Fontanka 54.  
Kijów, Plac Mikołajewski 4.  
Moskwa, Miasnicka d. Dawydowej.

w WARSZAWIE.

Adresy telegraficzne:  
Warszawa, Piotrogród, Kijów,  
Moskwa

BORMANSZWEDE.



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

# Buchaltera

zdolnego, energicznego z dużą praktyką w dziale ogrzewania centralnego i wentylacji, obeznanego z inkasem zaległości i cenami, poszukuje **Towarzystwo Braci Koerting** w Moskwie. Oferta z opisem życia, wskazaniem żądanego wynagrodzenia, tylko od wyżej określonego specjalisty uwzględniona będzie. Oferty proszę adresować: Moskwa, skrzynka pocztowa № 101, dla A. W. Stebelskiego. 27

## K. Puzyński i E. Zapałowski Warsztaty Konstrukcyjno-Mechaniczne

w Warszawie, Czerniakowska 49, telefon 311-42  
długoletni współpracownicy techniczni fabryki Eberhard, Wolski i S-ka

WYRABIAJĄ:

**Wszelkie konstrukcje** żelazne, stosowane w budownictwie.

**Kolumny kute.** Konstrukcje sklepowe. Okna kute.

**Wiązania dachowe.**

**Schody kute** proste podestowe i kręcone wszelkich konstrukcyj.

**Balustrady** schodowe, balkonowe, balkony i ogrodzenia.

Wagoniki wywrotowe, tarcze obrotowe. Rezerwoary, kominy

oraz wszelkie roboty kotlarskie. 19

Windy ręczne i mechaniczne, windy kozłowe, sawnice i t. p.

**Montowanie konstrukcji** żel. na budowach.

## TEKTURĘ ASFALTOWĄ

znanej dobroci i trwałości,

### Roboty Asfaltowe,

wylwanie chodników, dziedzińców, bram, tarasów, izolację fundamentów,

### Krycie Dachów Tekturą Asfaltową

na listwy, na gładko (bez listew) i podwójną warstwą (dachy klejone),

### Wyborową smołę gazową

i specjalny LAK ASFALTOWY do smarowania dachów,

poleca:

Warszawskie Przedsiębiorstwo Asfaltowe

i Fabryka Tektur

dawniej  
Inżyniera

# SPORNEGO.

Biuro Przedsiębiorstwa w Warszawie,

ulica Solec № 58 (blisko Tamki).

Telefonu № 667.

26

# A. TAHN & C<sup>o</sup>.

□ Fabryka □

Tektury smołowcowej, Asfaltu  
i Płyt korkowych izolacyjnych

□ w WARSZAWIE. □

Fabryka i Kantor: Leszno № 86, tel. 5-46.

□ Polecają: □

Znane z dobroci wyroby swej fabryki, przyjmują zamówienia na roboty asfaltowe, holc-cementowe i tekturo-dekarskie po cenach umiarkowanych. 17

Informacje szczegółowe na każde żądanie.  
Instalacja izolacji z płyt korkowych.

Skład fabryczny w Łodzi: Mikołajewska № 58.  
Druga fabryka w Rostowie nad Donem.

ROSYJSKIE TOWARZYSTWO FABRYKI MASZYN

# „Bracia Koerting“ w Moskwie

PRZEDSTAWICIELSTWO NA KRÓLESTWO POLSKIE

Zarząd Zakładów Mechanicznych i Odlewni

## „BIAŁOGON“

Biuro i Skład — Warszawa, Bracka 5, telefon 7-41.

21



# ŻELAZO-BETON.

## Przekrój teowy ściskany mimośrodkowo.

Podał dr. Maksymilian Thullie.

Naprężenia w przekrojach ściskanych mimośrodkowo wypada nam obliczać w sklepieniach i słupach. Zagadnienie to zostało rozwiązane i jest ogólnie znane dla przekroju prostokątnego i także dla przekroju dowolnego. W sklepieniach, a czasami i w słupach, mamy także przekrój teowy, dla którego szczegółowych wzorów, o ile mi wiadomo, dotychczas nie obliczono. Lukę tę postaram się teraz zapłacić<sup>1)</sup>.

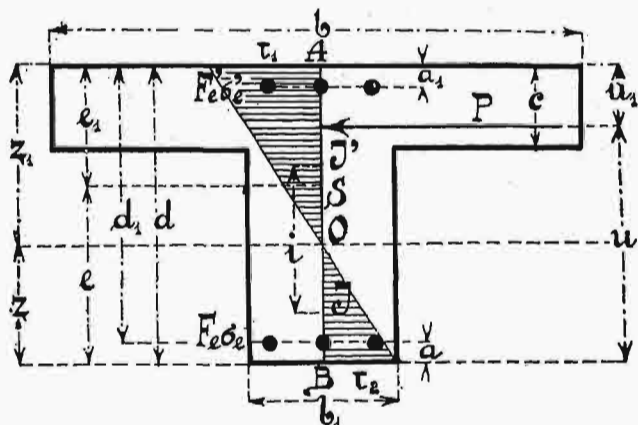
Sklepienia i słupy zazwyczaj obliczamy w fazie pierwszej, jeśli jednak ciągnięcie betonu wypada za wielkie, obliczamy naprężenie dla fazy IIb. Zastanówmy się więc najpierw nad

fazą pierwszą.

Naprężenia obliczać będziemy według wzoru dla dowolnego przekroju:

$$\tau_1 = \frac{P}{F_b} \pm \frac{M}{W} \quad (1),$$

jeżeli  $\tau_1$  oznacza ściskanie w betonie,  $P$ —siłę działającą prostopadle do przekroju,  $M$ —moment gięcia,  $W$ —moment oporu,  $F_b$ —powierzchnię przekroju betonu.



Rys. 1.

Środek ciężkości  $S$  przekroju idealnego (rys. 1) otrzymamy, tworząc równanie momentów ze względu na górną warstwę.

A) Otrzymamy:

$$(b - b_1) \frac{c^2}{2} + \frac{db_1^2}{2} + 15 F_e' a_1 + 15 F_e d_1 = [(b - b_1) c + db_1 + 15 (F_e + F_e')] e_1,$$

stąd

$$e_1 = \frac{(b - b_1) \frac{c^2}{2} + \frac{db_1^2}{2} + 15 (F_e' a_1 + F_e d)}{(b - b_1) c + db_1 + 15 (F_e + F_e')} \quad (2),$$

zaś

$$e = d - e_1 \quad (3).$$

Moment bezwładności ze względu na oś ciężkości  $S$  będzie:

$$I = \frac{1}{8} b e_1^3 - \frac{1}{8} (b - b_1) (e_1 - c)^3 + \frac{1}{8} b_1 e^3 + 15 F_e' (e_1 - a_1)^2 + 15 F_e (e - a)^2 \quad (4).$$

Teraz możemy wyznaczyć  $a^2 = \frac{I}{F}$  i  $i_1 = \frac{a^2}{e}$ ,  $i = \frac{a^2}{e_1}$ ,

a wreszcie

$$\left. \begin{aligned} \tau_1 &= \frac{P(i - e + u) e_1}{I} \\ \tau_2 &= \frac{P(i_1 - e_1 + u_1) e}{I} \end{aligned} \right\} \quad (5),$$

<sup>1)</sup> Artykuł niniejszy wyjęty jest z drukującego się obecnie mego podręcznika: „Teoria żelbetu“.

zaś

$$z_1 = \frac{\tau_1 d}{\tau_1 + \tau^2} \quad (6),$$

wreszcie

$$\left. \begin{aligned} \sigma_e' &= 15 \tau_1 \frac{z_1 - a_1}{z_1} \\ \sigma_e &= 15 \tau_2 \frac{d - z_1 - a}{d - z_1} \end{aligned} \right\} \quad (7).$$

Przykład. Przyjmujemy  $P = 41700 \text{ kg}$ ,  $u_1 = 6 \text{ cm}$ ,  $d = 60 \text{ cm}$ ,  $b = 100 \text{ cm}$ ,  $b_1 = 20 \text{ cm}$ ,  $c = 12 \text{ cm}$ ,  $F = F' = 6,16 \text{ cm}^2$  ( $4 \phi 14 \text{ mm}$ ),  $a = a_1 = 6 \text{ cm}$ .

Według 2) otrzymamy

$$(100 - 20) \frac{12^2}{2} + \frac{60 \cdot 20^2}{2} + 15(6,16 \cdot 54 + 6,16 \cdot 6)$$

$$e_1 = \frac{\dots}{(100 - 20) 12 + 60 \cdot 20 + 15(6,16 + 6,16)} = 9,9 \text{ cm}$$

Tu więc wpada środek ciężkości przekroju idealnego w płytę. Mamy dalej  $e = 60 - 9,9 = 50,1 \text{ cm}$ .

$$I = \frac{100}{8} 9,9^3 + \frac{20}{8} 50,1^3 + (12 - 9,9)^3 \frac{100 - 20}{8} +$$

$$+ 15 \cdot 6,16 (9,9 - 4)^2 + 15 \cdot 6,16 (50,1 + 4)^2 = 1069997$$

$$a^2 = \frac{1069997}{100 \cdot 12 + 48 \cdot 20 + 2 \cdot 15 \cdot 6,16} = 456,8$$

$$i = \frac{456,8}{9,9} = 47,15 \text{ mm}, \quad i_1 = \frac{456,8}{50,1} = 9,1 \text{ cm},$$

$$\text{a wreszcie } \tau_1 = \frac{41700 (47,1 - 50,1 + 54) 9,9}{1069997} = 19,6 \text{ kg/cm}^2$$

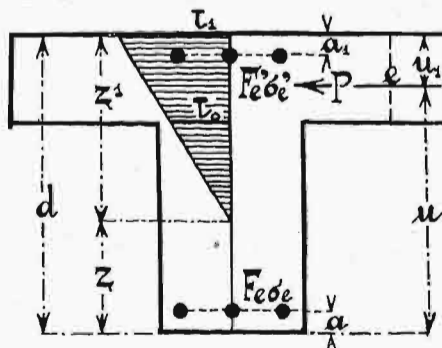
$$\tau_2 = \frac{41700 (9,1 - 9,9 + 6) 50,1}{1069997} = 10,1 \text{ kg/cm}^2$$

$$z_1 = \frac{19,6 \cdot 60}{19,6 + 10,1} = 39,6 \text{ cm}$$

$$\sigma_e' = 15 \cdot 19,6 \frac{39,6 - 6}{39,6} = 250 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_e = 15 \cdot 10,1 \frac{60 - 39,6 - 6}{60 - 39,6} = 108 \text{ kg/cm}^2.$$

Przystąpmy teraz do fazy drugiej.



Rys. 2.

Tu utworzymy sumę sił poziomych, która musi być równa zero, więc (rys. 2):

$$\frac{b \tau_1 z_1}{2} - (b - b_1) \frac{\tau_0 (z_1 - e)}{2} + F_e' \sigma_e' - F_e \sigma_e = P \quad (8).$$

Wstawmy  $\tau_0 = \tau_1 \frac{z - e}{z_1}$ ,  $\sigma_e' = 15 \frac{z_1 - a_1}{z_1} \tau_1$ ,  $\sigma_e = 15 \frac{d - z_1}{z_1} \tau_1$ ,

$$\text{to } \frac{b z_1^2}{2} - (b - b_1) \frac{(z_1 - e)^2}{2} + 15 F_e' (z_1 - a_1) -$$

$$- 15 F_e (d_1 - z_1) = \frac{P z_1}{\tau_1} \quad (9).$$

Część równania (9) po lewej stronie znaku równości przedstawia moment statyczny powierzchni idealnej.

Podobnie otrzymamy równanie momentów:

$$\frac{b \tau_1 z_1}{2} \cdot \frac{2}{3} z_1 - (b - b_1) \frac{z_1 - e}{2} \tau_0 \frac{2}{3} (z_1 - e) + F_e' \sigma_e' (z_1 - a_1) + 15 F_e \sigma_e (d_1 - z_1) = P (z_1 - u_1),$$

a stąd

$$\frac{b z_1^3}{3} - \frac{b - b_1}{3} (z_1 - e)^2 + 15 F_e' (z_1 - a_1)^2 + 15 F_e (d_1 - z_1)^2 = \frac{P z_1 (z_1 - u_1)}{\tau_1} \dots (10).$$

Lewa strona tego równania przedstawia moment bezwładności przekroju idealnego.

Równania (9) i (10) dadzą się napisać:

$$S_{z_1} = \frac{P z_1}{\tau_1} \quad i \quad I_{z_1} = \frac{P z_1 (z_1 - u_1)}{\tau_1} \dots (11).$$

Z obu tych równań otrzymamy:

$$z_1 - u_1 = \frac{I_{z_1}}{S_{z_1}} \dots (12),$$

z którego to równania można  $z_1$  obliczyć, uwzględniając tę okoliczność, że  $S_{z_1}$  i  $I_{z_1}$  są funkcjami  $z_1$ .

Naprężenie wtedy otrzymamy:

$$\tau_1 = \frac{P z_1}{S_{z_1}} = \frac{P_{z_1} (z_1 - u_1)}{I_{z_1}} \dots (13)$$

$$\left. \begin{aligned} \sigma_e' &= - \frac{15 (z_1 - a_1) \tau_1}{z_1} \\ \sigma_e &= \frac{15 (d_1 - z_1) \tau_1}{z_1} \end{aligned} \right\} \dots (14).$$

Dla przekroju teowego otrzymamy z równ. (9), (10), (12):

$$z_1 - u_1 = \frac{\frac{b z_1^3}{3} - \frac{(b - b_1) (z_1 - e)^2}{3} + 15 F_e' (z_1 - a_1)^2 + 15 F_e (d_1 - z_1)^2}{\frac{b z_1^2}{2} - (b - b_1) \frac{(z_1 - e)^2}{2} + 15 F_e' (z_1 - a_1) + 15 F_e (d_1 - z_1)}$$

a po uporządkowaniu, nazwiemy  $\frac{b_1}{b} = \kappa$

$$z_1^3 - 3 \kappa u_1 z_1^2 + 3 (1 - \kappa) e (e - 2 u_1) z_1 - 90 \frac{F_e'}{b} (u_1 - a_1) z_1 + 90 \frac{F_e}{b} (a_1 + u_1) z_1 + (1 - \kappa) e^2 (3 u_1 - 2 e) - 90 \frac{F_e'}{b} a_1 (a_1 - u_1) - 90 \frac{F_e}{b} d_1 (d_1 - u_1) = 0.$$

Wstawiawszy

$$y_1 = z_1 - \kappa u_1 \dots (15),$$

otrzymamy

$$y_1^3 + y_1 \left[ 90 \frac{F_e'}{b} (d_1 - u_1) - 90 \frac{F_e'}{b} (u_1 - a_1) - 3 \kappa^2 u_1^2 + 3 (1 - \kappa) e (e - 2 u_1) \right] - \left[ 90 \frac{F_e'}{b} (a_1 - u_1) (a_1 - u_1 \kappa) + 90 \frac{F_e}{b} (d_1 - u_1) (d_1 - u_1 \kappa) + 2 \kappa^3 u_1^3 - 3 (1 - \kappa) e u_1 \kappa (e - 2 u_1) - (1 - \kappa) e^2 (3 u_1 - 2 e) \right] = 0.$$

Wstawmy:

$$\left. \begin{aligned} p &= \frac{30}{b} (F_e (d_1 - u_1) - F_e' (u_1 - a_1)) - \kappa^2 u_1^2 + (1 - \kappa) e (e - 2 u_1) \\ q &= - \frac{45}{b} \left[ F_e' (a_1 - u_1) (a_1 - u_1 \kappa) + F_e (d_1 - u_1) (d_1 - u_1 \kappa) \right] \\ &\quad - \kappa^3 u_1^3 + \frac{3}{2} (1 - \kappa) e u_1 \kappa (e - 2 u_1) + \frac{1}{2} (1 - \kappa) e^2 (3 u_1 - 2 e) \end{aligned} \right\} (16),$$

to otrzymamy  $q_1$  według równania

$$y_1 = \sqrt[3]{-q + \sqrt{q^2 + p^3}} + \sqrt[3]{-q - \sqrt{q^2 + p^3}} \dots (17),$$

zaś z równ. (15), otrzymamy

$$z_1 = y_1 + \kappa u_1 \dots (18),$$

*Przykład.* Niech będzie  $P = 20\,000 \text{ kg}$ ,  $u_1 = -10 \text{ cm}$ ,  $d = 60 \text{ cm}$ ,  $b = 100 \text{ cm}$ ,  $b_1 = 30 \text{ cm}$ ,  $e = 12 \text{ cm}$ ,  $F_e = F_e' = 11,78 \text{ cm}^2$  (15  $\phi$  10 mm),  $a = a_1 = 4 \text{ cm}$ .

Mamy wtedy  $\kappa = 0,3$  i według (16):

$$p = \frac{30}{100} (11,78 (56 + 10) - 11,78 (-10 - 4) - 0,3^2 \cdot 10^2 + 0,7 \cdot 12 (12 + 20)),$$

$$p = 542,5,$$

$$q = - \frac{45}{190} 11,78 \left[ (4 + 10)(4 + 10 \cdot 0,3) + (56 + 10)(56 + 10 \cdot 0,3) \right] +$$

$$+ 0,3^3 \cdot 10^3 + - \frac{3}{2} 0,7 \cdot 12 \cdot 10 \cdot 0,3 (12 + 24) +$$

$$+ \frac{1}{2} 0,7 \cdot 144 (30 - 24) = - 25\,215,$$

$$y_1 = \sqrt[3]{25\,215 + \sqrt{25\,215^2 + 542,5^3}} + \sqrt[3]{25\,215 - \sqrt{25\,215^2 + 542,5^3}}$$

$$y_1 = 23,2. \text{ Dalej mamy } z_1 = 23,2 - 0,3 \cdot 10 = 20,2 \text{ cm},$$

a z równ. (13) i (14):

$$\tau_1 = \frac{20\,000 \cdot 20,2}{\frac{1}{2} 100 \cdot 20,2^2 - (100 - 30) \frac{1}{2} (20,2 - 12)^2 + 15 \cdot 11,78 (20,2 - 4) - 15 \cdot 11,78 (56 - 20,2)}$$

$$\tau_1 = 14,1 \text{ kg/cm}^2,$$

$$\sigma_e' = - \frac{15 \cdot 20,2}{20,2} 14,1 = - 172 \text{ kg/cm}^2,$$

$$\sigma_e = \frac{15 (56 - 20,2)}{20,2} 14,1 = 376 \text{ kg/cm}^2.$$

## Progi żelbetowe w Szwajcaryi.

Do bardzo zajmującego artykułu o progach żelbetowych inżyniera Aleksandra Wiktora Krtigera (*Prz. Techn.* № 43, 1912) pozwalamy sobie dodać parę słów o próbach szwajcarskich nad podobnymi progami.

Próg szwajcarski, składa się jak i inne z kilku żelaznych sztab zabetonowanych według rysunków 1 i 2. Odróżnia się od innych najpierw przez dodaną stalową spiralę, która okręca się koło dolnych sztab w miejscu, gdzie przez podbijanie najwięcej próg uciąć może. Po drugie, systemem przymocowania szyny. Połączenie szyny z progiem jest zupełnie takie samo jak z progami żelaznymi (*Przeegl. Techn.* № 11, r. 1907), takie same łapki i sworznie łączą szynę z podkładką żelazną, która ma dwa uszka wpuszczone w beton *ac* i *bd*, przez które przechodzą dwie sztaby podłużne górnej części progu; a te ostatnie przymocowane są do dolnych silnym drutem stalowym, który wszystkie okręca. Połączenie jest więc bardzo silne; jest także praktyczne, bo

używa się tych samych łapek i sworzni, co z progami żelaznymi, a te okazały się zadowolające już od lat kilkunastu.

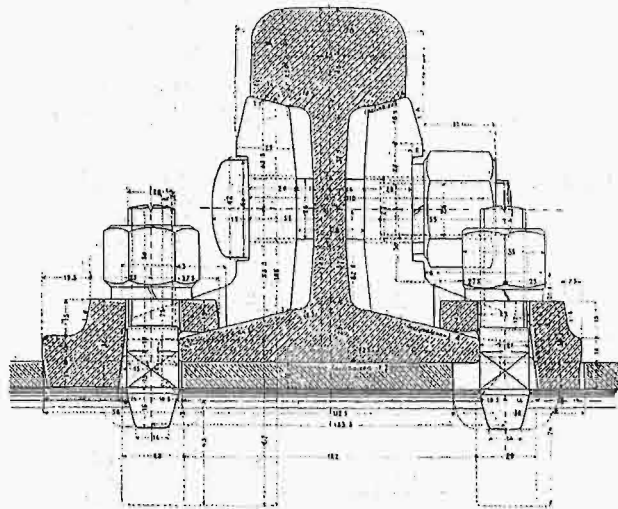
Progi szwajcarskie są bardzo ciężkie, ważą do 210 kg sztuka. Postawiliśmy ich parę tysięcy w rozmaitych warunkach, na większych spadkach, mniejszych łukach, i ażeby mieć wyczerpującą próbę, zawsze w pewnej liczbie, stanowiąc próbne sekcje 150 do 200 m długości, i to na liniach przebieganych przez najszybsze i najcięższe pociągi.

Jazda po tych progach bardzo przyjemna, cicha i głucha; nie są wymagające co do tłucznia, byleby ilość tegoż była dostateczna, aby je podbić, można nawet używać i dosyć miernego balastu. Utrzymanie toru prawie żadne. Szyny szwajcarskie ważą 45 kg/m bież.; pod 12 metrowe daje się 17 lub 18 progów; metr bież. więc tego toru waży 405 kg, czyli dwa razy tyle co metr bież. na progach żelaznych, lub dębowych, pierwsze bowiem progi ważą 75 kg, a drugie 100 kg.

Zdawałoby się więc, iż mimo ich wyższej ceny, bo ko-



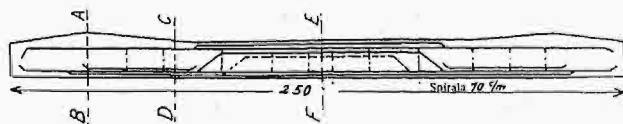
sztują 12,40 fr. (4,7 rb.), żelazne zaś 9,70 fr. (3,66 rb.), a dębowe nasycane 11,00 fr. (4,15 rb.), wartoby je stosowa-



Rys. 1.

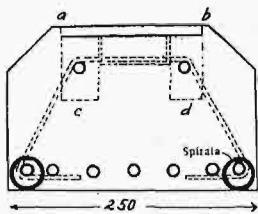
wać. Ale na nieszczęście i tu pokazała się niedługo, jak słusznie nazywa to inż. Kruger, pięta Achillesea; po kilku już dniach zaczął pękać beton około podkładek, a dzisiaj po pół-

Przekrój podłużny.

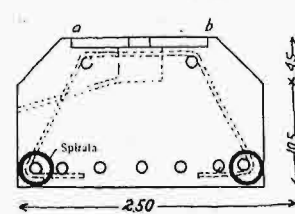


Przekrój A—B.

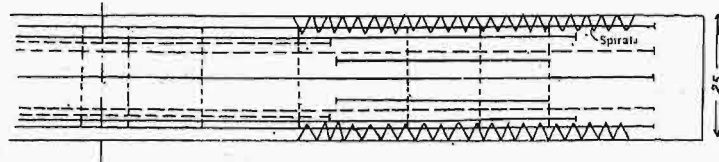
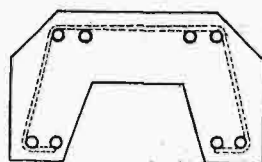
Przekrój C—D.



Przekrój E—F.



Przekrój podłużny. Rzut poziomy



Rys. 2. Prógi żelbetowe szwajcarski.

torarocznej próbie już popękał u wszystkich. Niebezpieczeństwa niema żadnego, i oczywiście jeździć można po nich jeszcze długo, bo przymocowana do sztab wewnętrznych

swemi uszkami podkładka trzymać będzie, póki rdza nie wygrzyzie żelaza. Ale widocznym jest, że po niewielu latach beton całkowicie podpada od podkładek, zwolnią się łapki i sworznie, i trzeba będzie sam próg zmienić, bo nie będzie już mógł utrzymać szerokości toru w dozwolonych granicach.

Nie lepiej więc jak inne dopisał próg typu dr. żel. szwajcarskich, i dla tej samej przyczyny — wadliwego połączenia szyny z progiem. Dotąd najlepiej, czyli najmniej źle, pokazał się próg sieci adriatyckiej włoskiej; tam ich użyto parękroć sto tysięcy. Do progu tego wpuszczony jest kolek drewniany lub śruba Colleta, do których wbija się hak zwyczajny. Ale jeśli te progi będą mogły wytrwać kilkadziesiąt lat, jak tego wymagałaby ich cena, niezawodnie te części drewniane trzeba będzie zmieniać, bo będą próchniały; a to nie łatwe, trzeba bowiem będzie próg wyciągnąć i wstawić na nowo, a że są ciężkie, operacja wypadnie droga.

Niedawno pojawił się nowy pomysł, o którym dobrze słychać dotąd. Zamiast zwyczajnego betonu z piasku i cementu, używa się do tej części progu, na której spoczywa szyna z betonu azbestowego, czyli że zamiast żwiru dodaje się do cementu tłuczony azbest. Masa ta daje się krajać i przebijać jak drzewo, można więc z tymi progami używać tych samych połączeń co z progami dębowymi.

Bardzo byłoby pożądanem, aby można znaleźć praktyczne rozwiązanie zagadnienia, bo niezawodnie w niektórych krajach i warunkach progi żelbetowe mogłyby oddać nie małe usługi.

Są one najpierw dwa razy cięższe od wszystkich innych, więc najlepiej pochłaniać mogą energię kinetyczną, dzisiejszych pociągów. Można do nich używać byle jakiego balastu, byleby niem można podbijać lub utworzyć łożę trochę wytrzymałe, mało potrzeba zważać na czystość i jakość, co w krajach, gdzie o czysty żwir trudno, jak na przykład w Afryce, jest wielką zaletą.

Jak starałem się wykazać w artykule o progach żelaznych w Szwajcaryi (*Przeegl. Techn.* № 11, 14 marca r. 1907), nie można stanowczo oddać pierwszeństwa progom żelaznym lub drewnianym; jedno i drugie mają swoje zalety, wybór powinien zależeć od warunków miejscowych a osobliwie od jakości balastu. Gdyby znaleziono praktyczne i zadowalające ich połączenie z szynami, progi żelbetowe połączone byłyby zalety dwóch tamtych — jak żelazne nie próchnieją i tor nie wymaga zbyt starannego utrzymania, jak drewniane nie wymagają szczególnie dobrego i czystego balastu, a przytem są dwa razy cięższe od wszystkich innych. Mimo więc ich wogóle wyższej ceny, byłyby korzystniejsze. Ale dotąd wszystkie już bar-

dzo liczne próby i systemy nie dały jeszcze skutku pomyslnego.

J. Orpiszewski, inżynier.

## W sprawie momentów ciągłych w ciągłych dźwigarach żelbetowych.

Podał Czesław Kłóś, inż.

W dyskusjach nad przybliżonym obliczeniem żelbetowych belek ciągłych wyłania się nieraz pytanie, przez jakie współczynniki przemnażać iloczyn  $pl^2$ . Dawniejsze przepisy mówiły, aby momenty gnące w środku belki pisać:  $M = \frac{1}{10} pl^2$ , a na oporze:  $M = \frac{1}{8} pl^2$ . W nowszym czasie zapatrywanie na tę sprawę zmieniło się, jakoż w Warszawie poczęto pisać dla momentu w środku belki:  $M = \frac{1}{10} pl^2$ , a moment ujemny na oporze  $M = \frac{1}{8} pl^2$ , a nawet  $M = \frac{1}{10} pl^2$ . Takie stawianie kwestyi ujawniło się także w najnowszych rosyjskich przepisach ministra spraw wewnętrznych<sup>1)</sup>, i to bez żadnego widocznego uzasadnienia.

<sup>1)</sup> Z 31. stycznia r. 1914.

Jakkolwiek znam już dawniej fakt, że żelbet nie jest żadną czarną magią, począłem po przeczytaniu równania  $M = -\frac{1}{10} pl^2$  w tenże fakt poważnie znowu wątpić. Bo i jakież mistyczne drogi przejść musiało istotnie proste równanie Clapeyrona, zanim w boskiej emanacji zrodziło tak korzystne dla kalkulacji równanie! Przy bliższym przyjrzeniu się sprawie dostrzegamy jednak, że kwestya wyłoniła się poprostu na podstawie spekulacji filozoficznych w sferze „statyki wedle zapotrzebowania“, tak ulubionej w żelbecie i tyle pielęgnowanej przez „żelbetników“ bez należytego przygotowania zawodowego. Takie stawienie kwestyi może istotnie przynosić jednostkom czasowo korzyści, prędzej, czy później odbije się ono niekorzystnie

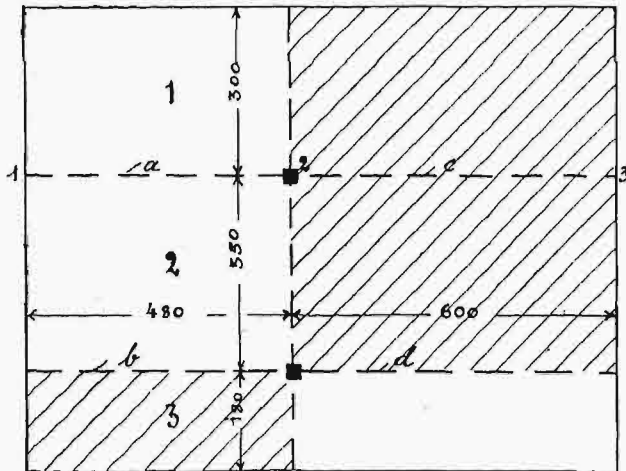
na całym budownictwie żelbetowem<sup>1)</sup>. Należy zatem zawczasu sprawę ugruntować, i jeżeli w poniższym dojdę do wniosków mniej korzystnych, niż powyżej wspomnianych, nie chcę tem samem stawiać żelbetowi trudności, którychby nie można zwalczyć, chcę natomiast dorzucić przyczynek do wyjaśnienia sytuacji i napomnieć grono współzawodowców, aby spróbowali stanąć na gruncie rzetelnie szczerym, a nie próbowali rozwiązywać trudności zapomocą rozwiązań fikcyjnych.

Wychodzimy z zasady, że ustroje żelbetowe można w danych wypadkach obliczać według teorii sprężystości, jak materiał jednolity. Zasada ta w niezliczonych razach została stwierdzona najpierw przez austriackie stow. inżynierów, później w przeróżnych laboratorjach świata. Na mocy tejże zasady możemy przy obliczeniu żelbetowych belek ciągłych stosować równanie Clapeyrona. W praktyce jednak stosowanie tego równania jest dość zmusne, to też ustaliła się metoda przyjmowania w liczeniu współczynników przybliżonych. Ustalenie zaś tych współczynników w możliwie przybliżonym do ścisłego obliczenia stosunku jest zadaniem specjalnym, do którego rozwiązania przyczynkiem stanowiąc mają poniższe przeliczone przykłady.

Wybieram przykład, nie skrajnie przemawiający za mými wywodami, a przykład bardzo normalny, jaki zachodzi w tysiącach przykładów żelbetowej praktyki codziennej. Nie chodzi mi bowiem o pokazanie, że momenty, wstawiane według obliczenia przybliżonego w wyżej wzmiankowanej postaci, mogą wyjątkowo wypaść większe, niż według obliczenia ścisłego, lecz że prawie zawsze takimi wypadają.

Należy mi jeszcze na wstępie powiedzieć słów parę o posługiwaniu się wzmiankowanym wzorem:  $M = -\frac{1}{15} p l^2$ . Przy równych rozpiętościach i równych obciążeniach, sąsiadujących z szukanym momentem pół, sprawa jest zupełnie jasna. Przy różnych jednak rozpiętościach otrzymamy 2 różne momenty, zależnie od tego, czy pisać będziemy:  $M_1 = \frac{1}{8} g_1 l_1^2$ ,  $M_1 = \frac{1}{8} g_2 l_2^2$ . Aby więc ominąć tę niejasność, pisze się nieraz  $M_1 = \frac{1}{8} \frac{g_1 + g_2}{2} \left(\frac{l_1 + l_2}{2}\right)^2$ . Wzór ten posiada istotnie postać ściślejszą, od wzorów powyższych, liczba 8 jest jednak dobrana zupełnie dowolnie i może chybić do 100%, jak to pokazemy na przykładach.

Na rysunku 1 widzimy plan stropu żelbetowego. Na belkach *a*, *b*, *c* i *d* leży płyta 3-przęsłowa. Na murze opiera się płyta swobodnie, a belki leżą na cienkich słupkach, nie



Rys. 1.

mogących przyjmować znaczniejszych momentów gnących z belek. Różnicy w momentach bezwładności nie uwzględniamy, gdyż na przebieg liczenia nie posiada wpływu decydującego. W obliczenie ściślejsze wprowadzamy ciężar stały, otrzymany z obliczenia przybliżonego. Dopuszczalne naprężenia, jakie się też starano wszędzie wyzyskać,  $\sigma_b = 40 \text{ kg/cm}^2$ ,  $\sigma_\mu = 1000 \text{ kg/cm}^2$ . Ciężar użytkowy  $400 \text{ kg/m}^2$ , t. j. taki, jaki się przyjmuje w magazynach, małych fabrykach i t. p.

<sup>1)</sup> Np. kilkoletnia walka w Niemczech pomiędzy „Stahlwerksverband“ a „Betonverein“ dała przewagę towarzystwu „Betonverein“ jedynie na skutek metod naukowych, jakimi Betonverein zawsze się posługiwał.

## Liczenie przybliżone.

Pole 1.

$$\begin{aligned} p &= 400 \text{ kg/m}^2 \\ \text{podłoga} &= 35 \text{ " } \\ \text{tynk} &= 40 \text{ " } \\ g = \text{ciężar własny} &= 300 \text{ " } \\ q_1 &= 775 \text{ kg/m}^2 \\ M_1 &= \frac{1}{10} \cdot 775 \cdot (3,0 + 0,10)^2 = 740 \text{ mkg} \\ h &= 12 \text{ cm.} \end{aligned}$$

Pole 2.

$$\begin{aligned} p &= 400 \text{ kg/m}^2 \\ \text{podłoga} + \text{tynk} &= 75 \text{ " } \\ g &= 346 \text{ " } \\ q_1 &= 821 \text{ kg/m}^2 \\ M &= \frac{1}{10} \cdot 821 \cdot 3,5^2 = 1000 \text{ mkg} \\ h &= 14 \text{ cm.} \end{aligned}$$

Pole 3.

$$\begin{aligned} p &= 400 \text{ kg/m}^2 \\ \text{podłoga} + \text{tynk} &= 75 \text{ " } \\ g &= 192 \text{ " } \\ q_3 &= 667 \text{ kg/m}^2 \\ M &= \frac{1}{10} \cdot 667 \cdot (1,8 + 0,1)^2 = 240 \text{ mkg} \\ h &= 8 \text{ cm} \end{aligned}$$

Momenty odjemne pomiędzy polem 2 i 3.

$$q_{2-3} = \frac{821 + 667}{2} = 744 \text{ kg/m}^2$$

$$l_{2-3} = \frac{3,5 + 1,9}{2} = 2,70 \text{ m}$$

$$M = \frac{1}{8} \cdot 744 \cdot 2,7^2 = 680 \text{ mkg} \\ h = 12 \text{ cm.}$$

Pomiędzy polem 1 i 2.

$$q_{1-2} = \frac{775 + 821}{2} = 798 \text{ kg/m}^2$$

$$l_{1-2} = \frac{3,10 + 3,50}{2} = 3,30 \text{ m}$$

$$M = \frac{1}{8} \cdot 798 \cdot 3,3^2 = 1080 \text{ mkg} \\ h = 15 \text{ cm.}$$

Żebro *a*.

$$p_1 = 775 \cdot \frac{3,00}{2} = 1220 \text{ kg/m. b.}$$

$$p_2 = 820 \cdot \frac{3,5}{2} = 1430 \text{ "}$$

$$g_a = 300 \text{ "}$$

$$q_a = 2950 \text{ kg/m. b.}$$

$$M_a = \frac{1}{10} \cdot 2950 \cdot 4,8^2 = 6800 \text{ mkg}$$

$$T_a = 2950 \cdot \frac{4,95}{2} = 7300 \text{ kg.}$$

Żebro *b*.

$$p_2 = 1430 \text{ kg/m. b.}$$

$$p_3 = 667 \cdot \frac{1,8}{2} = 600 \text{ "}$$

$$g_b = 300 \text{ "}$$

$$q_b = 2330 \text{ kg/m. b.}$$

$$M_b = \frac{1}{10} \cdot 2330 \cdot 4,8^2 = 5700 \text{ mkg}$$

$$T_b = 2330 \cdot \frac{4,95}{2} = 5400 \text{ kg.}$$

Żebro *c*.

$$M_c = \frac{1}{10} \cdot 2950 \cdot 6,00^2 = 10600 \text{ mkg}$$

$$T_c = 2950 \cdot \frac{6,15}{2} = 9100 \text{ kg.}$$

Żebro *d*.

$$M_d = \frac{1}{10} \cdot 2330 \cdot 6,0^2 = 8400 \text{ mkg}$$

$$T_d = 2330 \cdot \frac{6,15}{2} = 7200 \text{ kg.}$$

Momenty odjemne.

$$l_{a-b} = \frac{4,95 + 6,15}{2} = 5,55 \text{ m}$$

$$M_{a-b} = \frac{1}{8} \cdot 2950 \cdot 5,55^2 = 11300 \text{ mkg.}$$

$$T_{a-b} = 7300 + 9100 = 16400 \text{ kg}$$

Między *b* i *d*:

$$l_{b-d} = 5,55 \text{ m}$$

$$M_{b-d} = \frac{1}{8} \cdot 2330 \cdot 5,55^2 = 9000 \text{ mkg.}$$

$$T_{b-d} = 5780 + 7200 = 12980 \text{ kg.}$$



Obliczenie ściślejsze.

Wychodzimy ze znanych równań Clapeyrona:

$$2 M_2 (l_1 + l_2) + M_3 \cdot l_2 = \frac{\pi_1 l_1^3}{4} + \frac{\pi_2 \cdot l_2^3}{4}$$

$$M_2 \cdot l_2 + 2 M_3 (l_2 + l_3) = \frac{\pi_2 l_2^3}{4} + \frac{\pi_3 \cdot l_3^3}{4}$$

gdzie  $\pi$  może przyjąć wartości albo  $g$  albo  $q$ , zależnie od najniekorzystniejszego obciążenia w stosunku do momentów szukanych.

Celem szybkiego rozwiązania równań Clapeyrona, posłużymy się następującą metodą:

Pisząc równania w postaci

$$k_1 M_2 + k_2 M_3 = C_i$$

$$k_2 M_2 + k_3 M_3 = D_i,$$

otrzymamy:

$$K_1 M_{2i} = C_i - D_i K_2$$

$$K_3 M_{3i} = C_i - D_i K_4$$

gdzie

$$K_1 = k_1 - \frac{k_2^2}{k_3}; \quad K_3 = k_2 - k_3 \frac{k_1}{k_2};$$

$$K_2 = \frac{k_2}{k_3}; \quad K_4 = \frac{k_1}{k_2};$$

Stałe zależne są jedynie od rozpiętości pól i są oczywiście dla wszystkich kombinacji obciążeń równe.  $C_i$  i  $D_i$  zmieniają się razem z  $\pi_i$ .

W nowym wypadku otrzymujemy dla płyt:

$$k_1 = 13,20 \text{ m}; \quad k_2 = 3,5 \text{ m}; \quad k_3 = 11,6 \text{ m};$$

$$K_1 = 13,20 - 1,15 = 12,05 \text{ m}$$

$$K_3 = 3,5 - 40,0 = -36,50 \text{ m}$$

$$K_2 = 0,33; \quad K_4 = 3,8$$

$$\frac{q_1 l_1^3}{4} = 2920 \text{ kg/m}^2; \quad \frac{q_2 l_2^3}{4} = 4500 \text{ kg/m}^2; \quad \frac{q_3 l_3^3}{4} = 386 \text{ kg/m}^2;$$

$$\frac{q_1 l_1^3}{4} = 6030 \text{ kg/m}^2; \quad \frac{q_2 l_2^3}{4} = 8800 \text{ kg/m}^2; \quad \frac{q_3 l_3^3}{4} = 970 \text{ kg/m}^2$$

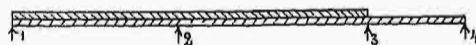
Otrzymujemy więc równanie:

$$M_{2i} = \frac{C_i}{K_1} - \frac{K_2}{K_1} D_i; \quad M_{3i} = \frac{C_i}{K_3} - \frac{K_4}{K_3} D_i;$$

$$M_{2i} = 0,083 C_i - 0,0273 D_i$$

$$M_{3i} = -0,0274 C_i + 0,104 D_i.$$

I. Dla obciążenia według schematu:



Rys. 1.

$$C_I = 6030 + 8800 = 14830,$$

$$D_I = 8800 + 386 = 9186,$$

$$-M_{2I} = 0,083 \cdot 14830 - 0,0273 \cdot 9186 = 980 \text{ mkg},$$

$$-M_{3I} = -0,0274 \cdot 14830 + 0,104 \cdot 9186 = 550 \text{ ,,}$$

II.



Rys. 2.

$$C_{II} = 2920 + 8800 = 11720,$$

$$D_{II} = 8800 + 970 = 9770,$$

$$-M_{2II} = 0,083 \cdot 11720 - 0,0273 \cdot 9770 = 707 \text{ mkg},$$

$$-M_{3II} = -0,0274 \cdot 11720 + 0,104 \cdot 9770 = 690 \text{ mkg}.$$

III.



Rys. 3.

$$C_{III} = 2920 + 4500 = 7420,$$

$$D_{III} = 4500 + 970 = 5470,$$

$$-M_{2III} = 0,083 \cdot 7420 - 0,0273 \cdot 5470 = 469 \text{ mkg},$$

$$-M_{3III} = -0,0274 \cdot 7420 + 0,104 \cdot 5470 = 367 \text{ mkg}.$$

IV.



Rys. 4.

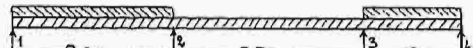
$$C_{IV} = 6030 + 4500 = 10530,$$

$$D_{IV} = 4500 + 386 = 4886,$$

$$-M_{2IV} = 8,3 \cdot 105,3 - 2,73 \cdot 48,86 = 742 \text{ mkg},$$

$$-M_{3IV} = -2,74 \cdot 105,3 + 10,4 \cdot 48,86 = 220 \text{ mkg}.$$

V.



Rys. 5.

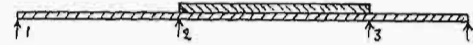
$$C_V = 6030 + 4500 = 10530,$$

$$D_V = 4500 + 970 = 5470,$$

$$-M_{2V} = 8,3 \cdot 105,30 - 2,73 \cdot 54,70 = 729 \text{ mkg},$$

$$-M_{3V} = 2,73 \cdot 105,30 + 10,4 \cdot 54,70 = 281 \text{ mkg}.$$

VI.



Rys. 6.

$$C_{VI} = 2920 + 8800 = 11720,$$

$$D_{VI} = 8800 + 386 = 9186,$$

$$-M_{2VI} = 8,3 \cdot 117,20 - 2,73 \cdot 91,86 = 728 \text{ mkg},$$

$$-M_{3VI} = -2,73 \cdot 117,20 + 10,4 \cdot 91,86 = 633 \text{ mkg}.$$

Momenty w polach. Największy moment w polu 1—2 i 3—4 otrzymamy przy obciążeniu według schematu V i to w miejscu:

$$x_1 = \frac{l_1}{2} - \frac{M_{2V}}{q_1 l_1} = \frac{3,10}{2} - \frac{729}{775 \cdot 3,15} = 1,28 \text{ m (od opory 1)},$$

$$M_{11} = \frac{7,75 \cdot 1,28}{2} (3,15 - 1,28) - \frac{729 \cdot 1,28}{3,15} = 634 \text{ mkg},$$

$$x_3 = 0,9 - \frac{281}{667 \cdot 1,8} = 0,665 \text{ m (od opory 4)}.$$

$$M_{13} = 149 \text{ mkg}.$$

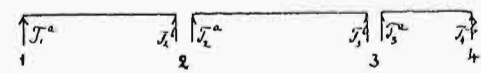
$M_{max}$  w polu 2—3 według schematu VI.

$$x = 1,75 + \frac{1}{3,5} \cdot \frac{-633 + 728}{821} = 1,78 \text{ m (od opory 2)},$$

$$M_{12} = \frac{821}{2} \cdot 1,78 \cdot 1,72 - \frac{633 \cdot 1,78}{3,5} - \frac{728 \cdot 1,72}{3,5} = 579 \text{ mkg}.$$

Przy temże samem obciążeniu według sch. VI otrzymuje również moment ujemny w polu 3—4 swoją bezwzględną największość; pole to wypadnie zbroić również górą. Należy zwrócić uwagę i na to, że w polu 2—3 staje się moment przy obciążeniu według sch. V bardzo małym (w naszym wypadku 241 mkg). W największych zaś razach moment ten wypadnie ujemny, tak, że i to pole należy zbroić również górą.

Zebra. Największe, względnie najmniejsze momenty w żebrach otrzymamy przy obciążeniu ich największymi, wzgl. najmniejszymi siłami poprzecznymi płyt.



Rys. 7.

Dla pola  $l_1$ :

$$T_1^a = \frac{p_1 l_1}{2} - \frac{M_2}{l} \text{ (schemat IV)}$$

$$T_2^b = \frac{p_1 l_1}{2} - \frac{M_2}{l} \text{ (schemat I)}$$

$$T_2^b = -\frac{775 \cdot 3,15}{2} - \frac{980}{3,15} = 1530 \text{ kg (0,628 } p_1 l_1 \text{)}$$

W polu  $l_2$ :

$$T_2^a = \frac{821 \cdot 3,5}{2} + \frac{980 - 550}{3,50} = 1553 \text{ kg}$$

$$T_3^b = -\frac{821 \cdot 3,5}{2} + \frac{707 - 690}{3,5} = 1430 \text{ kg}$$

W polu  $l_3$ :

$$T_3^a = -\frac{690}{180} - \frac{667 \cdot 1,8}{2} = 982 \text{ kg (0,82 } p l \text{)}$$

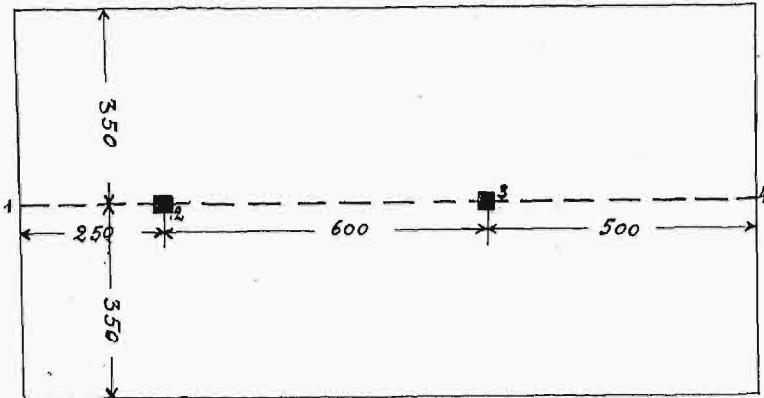
Najmniejsze siły poprzeczne:

$$T_1 = \frac{p_1 l_1}{2} + \frac{p_2 l_2}{2} + \frac{M_2}{l_1} + \frac{M_2 - M_3}{l_2},$$

$T_1$  będzie min., jeżeli  $M_2 = \text{min.}$   $M_3 = \text{wzgl. max.}$ , co następuje przy obciążeniu według sch. III.

$$T_1 = \frac{375 \cdot 3,15}{2} + \frac{421 \cdot 3,50}{2} + \frac{469}{3,15} + \frac{469 - 367}{3,50} = 1503 \text{ kg}$$

$$T_2 = \frac{267 \cdot 1,8}{2} + \frac{421 \cdot 3,50}{2} + \frac{220}{1,8} + \frac{220 - 742}{3,5} = 953 \text{ kg.}$$



Rys. 8.

Żebra a i c.

Największe obciążenie:

$$T_2^b = 1533 \text{ kg}$$

$$T_2^a = 1553 \text{ „}$$

$$g = 300 \text{ „}$$

$$3386 \text{ kg}$$

Najmniejsze obciążenie:

$$T_1 = 1503 \text{ kg}$$

$$g = 300 \text{ „}$$

$$1803 \text{ kg}$$

Żebra b i d.

$$T_2^b = 1430 \text{ kg}$$

$$T_3^a = 982 \text{ „}$$

$$g = 300 \text{ „}$$

$$q_{\text{max}} = 2712 \text{ kg}$$

$$T_2 = 953 \text{ kg}$$

$$g = 300 \text{ „}$$

$$1253 \text{ kg}$$

Największy moment odjemny:

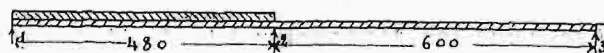


Rys. 9.

$$M_2 = \frac{3386(4,8^3 + 6,0^3)}{8(4,8 + 6,0)} = -12800 \text{ mkg}$$

Momenty w polach:

Pole 1 — 2.



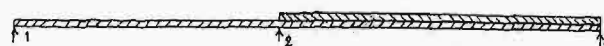
Rys. 10.

$$M_2 = \frac{-3386 \cdot 4,8^3 - 1803 \cdot 6,6^3}{86,5} = -8800 \text{ mkg}$$

$$x = \frac{4,8}{2} - \frac{8800}{3386 \cdot 4,8} = 1,86 \text{ m}$$

$$M_1 = 5820 \text{ mkg.}$$

Pole 2 — 3.



Rys. 11.

$$M_2 = \frac{-3386 \cdot 6,0^3 - 1803 \cdot 4,8^3}{86,5} = -10800 \text{ mkg}$$

$$x = \frac{6,0}{2} - \frac{10800}{3386 \cdot 6,0} = -2,47 \text{ m}$$

$$M_1 = 10350 \text{ mkg.}$$

W planie (rys. 1) kreskowana część rysunku przedstawia najniekorzystniejsze obciążenie stropu dla belki 2—3.

Żebra b i d.

$$M_{2\text{max}} = \frac{2712(4,8^3 + 6,0^3)}{86,4} = -10200 \text{ mkg}$$

Żebro b.

$$M_2 = \frac{2712 \cdot 4,8^3 + 1253 \cdot 6,0^3}{86,4} = -6600 \text{ mkg}$$

$$x = \frac{4,80}{2} - \frac{6600}{2712 \cdot 4,8} = 1,89 \text{ m}$$

$$M_b = 4770 \text{ mkg.}$$

Żebro a.

$$M_2 = \frac{2712 \cdot 6,0^3 + 1253 \cdot 4,8^3}{86,4} = 8350 \text{ mkg}$$

$$x = 2,49 \text{ m}$$

$$M = 8430 \text{ kgm.}$$

Tem samym znaleźliśmy wszystkie potrzebne momenty 3-przęsłowej płyty i 2-przęsłowej belki. Należy nam jeszcze podać momenty w 3-przęsłowej belce. Wybieramy plan stropu według rysunku (8).

Według przybliżonego obliczenia otrzymujemy:

$$\text{Ciężary: } 1) \text{ płyta} = 0,13 \cdot 2400 = 312 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{podłoga} + \text{tynk} = 75 \text{ „}$$

$$p = 400 \text{ „}$$

$$787 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{w belce} = 787 \cdot 3,5 = 2750 \text{ kg/m. b.}$$

$$g = 300 \text{ „}$$

$$q = 3050 \text{ „}$$

W środku belki 2 — 3:

$$M = \frac{1}{10} \cdot 3050 \cdot 6,0^2 = 11000 \text{ mkg.}$$

Na oporze 3:

$$M = \frac{1}{8} \cdot 3050 \cdot 5,5^2 = 11500 \text{ mkg.}$$

Na oporze 2:

$$M = \frac{1}{8} \cdot 3050 \cdot 4,25^2 = 6900 \text{ mkg.}$$

Obliczenie ściślejsze.

$$T = 0,625 \cdot 787 \cdot 7,0 = 3800 \text{ kg/m. b.}$$

$$g = 300 \text{ „}$$

$$T_{p+g} = 4100 \text{ kg/m. b.}$$

$$T_g = 0,625 \cdot 387 \cdot 7,0 = 1700 \text{ kg/m. b.}$$

$$g = 300 \text{ „}$$

$$T_g = 2000 \text{ kg/m. b.}$$

$$\frac{gl_1^3}{4} = \frac{2000 \cdot 5,0^3}{4} = 62500; \quad \frac{gl_2^3}{4} = 108000; \quad \frac{gl_3^3}{4} = 7800;$$

$$\frac{pl_1^3}{4} = 128000; \quad \frac{pl_2^3}{4} = 221000; \quad \frac{pl_3^3}{4} = 16000;$$

$$k_1 = 2(5 + 6) = 22; \quad k_2 = 6,0; \quad k_3 = 17;$$

$$K_1 = 22 - \frac{36}{17} = 19,89; \quad k_3 = 6,0 - 17 \frac{22}{6} = -56,5$$

$$K_2 = \frac{6,0}{17} = 0,35; \quad k_4 = \frac{22}{6} = 3,8$$

$$M_{2i} = 0,05 C_i - 0,0176 \cdot D_i$$

$$M_{3i} = -0,0177 C_i + 0,067 D_i.$$

I.



Rys. 12.

$$C_I = 128000 + 221000 = 349000,$$

$$D_I = 221000 + 7800 = 228000,$$

$$M_{2I} = 0,05 \cdot 349000 - 0,0176 \cdot 228000 = -13470 \text{ mkg,}$$

$$M_{3I} = -0,0177 \cdot 349000 + 0,067 \cdot 228000 \text{ mkg.}$$

II.



Rys. 13.

$$C_{II} = 62500 + 221000 = 283500,$$

$$D_{II} = 221000 + 16000 = 237000,$$

$$M_{2II} = -1,77 \cdot 283500 + 6,7 \cdot 237000 = 10880 \text{ mkg.}$$



III.



Rys. 14.

$C_{III} = 283\,500; \quad D_{III} = 228\,800$

$M_2 = -5,0 \cdot 2835 - 1,76 \cdot 2288 = -10\,100 \text{ mkg},$

$M_3 = -1,77 \cdot 2835 + 6,7 \cdot 2288 = -10\,300 \text{ mkg},$

$M_{2-3} = \frac{1}{8} \cdot 4100 \cdot 6,0^2 - 10\,200 = 8300 \text{ mkg}.$

Zestawiając nasze wyniki, otrzymamy następującą tabelicę:

Ustrój	Moment w środku pola		M o m e n t n a o p o r a c h			
	według wzoru $M = \frac{1}{10} q l^2$	według Clapeyrona	według wzoru $M = \frac{1}{8} q l^2$	według Clapeyrona	jeśli $l =$ większemu polu	jeśli $q_i = \frac{q_1 + q_2}{2}$ $l_i = \frac{l_1 + l_2}{2}$
Płyta 1 . . . . .	740 mkg	$634 = \frac{1}{11,7} q l^2$	—	—	—	—
Płyta 2 . . . . .	1 000 "	$579 = \frac{1}{17,4} q l^2$	—	—	—	—
Płyta 3 . . . . .	215 "	$149 = \frac{1}{14,4} q l^2$	—	—	—	—
Między 1 a 2 . . . . .	—	—	1110	980	$= \frac{1}{10,3} q l^2 = \frac{1}{9} q_i l_i^2$	
Między 2 a 3 . . . . .	—	—	652	690	$= \frac{1}{14,5} q l^2 = \frac{1}{7,6} q_i l_i^2$	
Żebro a . . . . .	6 800 "	$5820 = \frac{1}{11,6} q l^2$	—	—	—	—
Żebro b . . . . .	5 400 "	$4770 = \frac{1}{11,2} q l^2$	—	—	—	—
Żebro c . . . . .	10 600 "	$10350 = \frac{1}{10,3} q l^2$	—	—	—	—
Żebro d . . . . .	8 400 "	$8430 = \frac{1}{10} q l^2$	—	—	—	—
Między a i c . . . . .	—	—	11 300	12 800	$= \frac{1}{8,3} q l^2 = \frac{1}{7,1} q_i l_i^2$	
Między b i d . . . . .	—	—	9 000	10 200	$= \frac{1}{8,3} q l^2 = \frac{1}{7,0} q_i l_i^2$	
Żebro 2—3 . . . . .	11 000 "	$8300 = \frac{1}{13,1} q l^2$	—	—	—	—
Moment 2 . . . . .	—	—	11 500	13 470	$= \frac{1}{8,15} q l^2 = \frac{1}{6,9} q_i l_i^2$	
Moment 3 . . . . .	—	—	6 900	10 880	$= \frac{1}{10} q l^2 = \frac{1}{5,3} q_i l_i^2$	

Z powyższej tabelicy można wyprowadzić, dla ustalenia przybliżonego obliczenia momentów gnących w belkach ciągłych, następujące wnioski:

O ile ściślej obliczeniem nie wykaze się wyników innych, można przy obciążeniu stropów przez ciężar użytkowy aż do 500 kg/m<sup>2</sup> 1) pisać:

1) Nasze obliczenie przeprowadzone jest wprawdzie na podstawie  $p = 400$ ; podwyższenie jednak ciężaru użytkowego do 25% nie zmieni zasadniczo naszych wyników. Dla obciążeń 500—1000 kg/m<sup>2</sup> obciążenia użytkowego, należałoby ustalić nieco odmiennie wzory, a mianowicie należy oddzielnie liczyć  $M$  dla  $q$  i oddzielnie dla  $p$ , zaś przy obciążeniu ponad 1000 kg/m<sup>2</sup> zaleca się zawsze liczyć według Clapeyrona. Poza tem uwzględniają nasze przykłady ciągłość belki jedynie do 3-ch pól. Powiększenie liczby pod uwagę wziętych pól, jak to np. czynią przepisy ministra komunikacji, nie wpływa decydująco na wielkość momentów. Można to sobie w przybliżeniu tak wytłumaczyć. Wiadomo z teorii belek ciągłych, że momenty gnące zależne są od wyrazu:

$$f_n = \frac{l_m^2 (l_m - f_m)}{l_m (2 l_m + 3 l_n) - 3 f_m (l_m + l_n)}$$

Geometrycznie przedstawia  $f_n$  odległość punktu stałego w polu  $l_n$  od opory między  $l_m$  i  $l_n$ . Widzimy ze wzoru, że  $f_n$  zależne jest od  $f_m$ ,  $f_m$  zaś od  $l_{m-1}$  i t. d. Wpływ różnicy w wielkości  $f_i$  na  $f_n$  będzie coraz mniejszy z powiększeniem się liczby pól. Przy polach o równej rozpiętości wpływ ten wogóle znika przy nieskończeniu dużej ilości pól, tak, że otrzymujemy  $f_n = \infty 0,211 l$ .

1) Płyty na 3-ch oporach:

$M = \frac{1}{10} q l^2$  dla momentów w środku pól płyt żelbetowych zewnętrznych,

$M = \frac{-1}{8} q l^2$  dla momentów nad oporą środkową, gdzie  $q$  i  $l$  przedstawia obciążenie i rozpiętość większego z pól.

2) Płyty na 4-ch oporach:

$M = \frac{1}{10} q l^2$  dla momentów w środku pól zewnętrznych,

$M = \frac{1}{16} q l^2$  " " " " wewnętrznych,

$M = \frac{-1}{10} q l^2$  " " " " odjemnych nad wszystkimi oporami, gdzie  $q$  i  $l$  przedstawiają obciążenie i rozpiętość większego z dwóch sąsiadujących z momentem pól.

3) Żebra na 3-ch oporach dokładnie, jak przy płytach na 3-ch oporach.

4) Żebra na 4-ch oporach:

$M = \frac{1}{10} q l^2$  dla momentu w środku pól zewnętrznych,

$M = \frac{1}{12} q l^2$  " " " " wewnętrznych,

$M = \frac{-1}{8} q l^2$  dla momentów odjemnych nad oporami, gdzie  $q$  i  $l$  oznaczają jak wyżej obciążenie i rozpiętość większego z pól.

## BIBLIOGRAFIA.

Zmiany stanu normalnego w sklepieniach mostowych, napisał Jerzy Gilbrin. Berlin, 1913. (Störungen des normalen Zustandes in Brückengewölben, von Georg Gilbrin) (24,5 × 17 cm), str. 59.

Dla uzyskania godności doktora nauk technicznych potrzeba, jak wiadomo, przedstawić rozprawę naukową. W Niemczech rozprawa taka musi być drukowana, a między pracami tych młodych ludzi, zabierających się do pracy naukowej, znajduje się niejedna godna wzmianki. Praca taka doktorska Gilbrina zajmuje się zmianami normalnego stanu w sklepieniach mostowych. Zmiany takie wywołują ruchy krążyn, poddawanie się opór, zmiana ciepłoty, kurczenie się betonu, skrócenie osi wskutek siły podłużnej, sposób i dokładność wykonania budowli. Autor omawia te wszystkie przyczyny zmian bardzo szczegółowo, a potem sposoby, zmierzające do zmniejszenia wpływu tych przyczyn. Ponieważ wpływ ten jest tem większy, im grubsze jest sklepienie i im mniejszy stosunek  $f:l$ , więc należy  $f$  przyjąć nie za małe, a sklepienie nie za grube. To ostatnie wymaga odpowiedniego kształtu sklepienia, zwiększenia wytrzymałości muru, zmniejszenia ciężaru nadmurowania. Przy wykonaniu sklepienia omawia autor sposób wykonania krążyn mało odkształcalnych, zdjęcie krążyn bez wstrząśnień, zastosowanie przegubów tymczasowych i stałych. Przy omawianiu przegubów ołowianych zwraca autor uwagę na doświadczenia Föppla co do wpływu na nie zmian obciążenia, przy przegubach żelaznych na niebezpieczeństwo zesunięcia się przegubów, któremu zapobiegamy użyciem tymczasowych śrub, łączących obie połowy przegubu. Nawet przy sklepieniach trójprzegubowych linia ciśnienia może przechodzić niezupełnie przez przegub. Autor oblicza wielkości momentów wynikających wskutek rozmaitych przyczyn. Zawodowcy z przyjemnością przeczytają tę rozprawę, w której zebrano wszystko, co w tej sprawie napisano i co doświadczenie stwierdziło.

Dr. M. Thullie.

Praktyka konstrukcji żelbetu i betonu, z wyznaczeniem ceny kosztu, nap. Frydr. Taylor i Sanford Thompson, tłum. i przerobił M. Darras. Paryż 1914, str. 720 z 141 rys. w tekście. (Pratique de la construction en béton et mortier de ciment armés ou non armés avec établissement rationnel des prix de revient par Taylor et Thompson, traduit et adapté par Darras).

Autorowie amerykańscy wydali dwa dzieła: Concrete plain and reinforced i Concrete costs. Pierwsze dzieło jest ogólnie znane, drugie znacznie mniej. Darras przetłumaczył oba te dzieła na język francuski i połączył w jedno jako też przerobił wszystkie tablice na miary metryczne. W ten sposób to tłumaczenie może być dla naszych stosunków pożyteczniejsze od oryginałów. Analiza cen robót betonowych i żelbetowych może się stać podstawą racjonalnego cennika i u nas. Autorowie podają dla każdej roboty potrzebny do wykonania czas i ilość materiału. Czy nasz robotnik nie będzie potrzebował więcej czasu od robotnika amerykańskiego, na to niech odpowiedzą inżynierowie praktyczni. Ale choćby i tak było, to zawsze dane, przytoczone przez autorów, będą znakomitą wskazówką i dla naszych inżynierów.

Dzieło, jak napis wskazuje, ma głównie cele praktyczne na oku, co do obliczenia podają autorowie tylko najkonieczniejsze wzory, czasami bez dowodu. We wzorze 7 na str. 432 jest pomyłka druku, ma ona brzmieć:  $T_a \frac{M}{S_a h}$ . W tabl. na str. 427 przyjmują autorowie naprężenie żelaza nawet 1680, zdaje mnie się to stanowczo zawiele. Przy obliczeniu strzemion przyjmują autorowie, że  $\frac{1}{3}$  siły ścinającej przenosi się na beton, o ile naprężenie dopuszczalne przez to nie zostanie przekroczone. Na str. 481 dowiadujemy się, że komitet amerykański żelbetu poleca przyjmować grubość warstwy betonu od powierzchni wkładki żelaznej dla belek i słupów 50 mm, dla drugorzędnych belek 37 mm, dla płyt 25 mm. Autorowie uznają, że grubości te są za wielkie. Przy obliczaniu słupów nie uwzględniają autorowie skorupy, uważając ją tylko za potrzebną ze względu na ochronę żelaza zwłaszcza od ognia, a wcale nie niosącą. Sposób ten obliczenia jest za niekorzystny. Słupy betonowe dopuszczają autorowie tylko wtedy, gdy  $h \leq 6 b$ . Ze względu

na możliwość wybooczenia dla słupów żelbetowych, radzą oni przyjmować  $h \leq 15 d$ .

W części praktycznej zwrócić uwagę na rozdziały, omawiające roboty w wodzie, sposoby budowania w czasie mrozu, zabezpieczenie się od rdzy. Bardzo obszernie omawiają też autorowie rusztowania.

Dzieło to mogę polecić gorąco zawodowcom.

Dr. M. Thullie.

Müller - Breslau: Nowsze metody nauki o wytrzymałości i statyki budowli. (Die neueren Methoden der Festigkeitlehre und der Statik der Baukonstruktionen). Berlin, 1913. Cena egz. opr. 14 mk.

Czwarte wydanie klasycznego podręcznika ukazało się w rozmiarach znacznie powiększonych: 470 stron druku i 319 rysunków w tekście wobec 342 stron i 259 rysunków wydania poprzedniego. Przy przerzucaniu książki spostrzeżemy, że została prawie w zupełności przedrukowana ze swej poprzedniczki, co prawda bardzo starannie, bo usunięto obecnie szereg błędów drukarskich. Jedynie nową rzeczą jest ostatnia część o wytrzymałości na wybooczenie i o prętach, ciśnionych mimośrodkowo (str. 360—465). W poprzednich rozdziałach natomiast znajdują się pewne wstawki. Tak np. § 20 o ogólnem badaniu wpływu siły skupionej na wielkości statycznie niewyznaczalne został znacznie powiększony i wzbogacony kilku nowymi przykładami (str. 211—236). Cenną jest zwłaszcza tabliczka liczbowa, służąca do obliczania linii wygięcia dla różnych obciążeń ciągłych, a przedrukowana ze Statyki budowli (IV wydanie, I część II tomu, str. 430). Drugą taką wstawką wykazuje wykład o wytrzymałości na skrócenie (§ 22). Dodał tu autor dwa nowe zagadnienia (str. 262—268). W ostatnim wreszcie rozdziale, który jest jedyną nową częścią tej książki, pomieścił autor w rozszerzonych rozmiarach swoje wywody, które ogłosił w r. 1911 i 1913, w czasopiśmie *der Eisenbau*.

Sądzę, że wobec powszechnie znanego nazwiska Müllera-Breslaua i wobec wielkiej poczytności jego dzieł dalsze omawianie jego najnowszej książki byłoby zbyt zbyteczne.

Dr. Wacław Balicki.

A. Fitzinger: Przegląd czasopiśmienniczej literatury żelbetowej z roku 1913. (*Zeitschriftenschau der gesamten Eisenbetonliteratur 1913*). Berlin 1914. Cena 3 mk.

Powyższy przegląd pojawia się już po raz czwarty w formie książkowej. W pierwszym zeszycie (pióra R. Hoffmanna) była zebrana literatura żelbetu do końca r. 1910, a w następnych trzech czasopiśmiennicza literatura żelbetu z każdego roku następnego.

Wydawnictwo to powstało w sposób bardzo prosty. Autor dwu ostatnich broszur (z r. 1912 i 1913) A. Fitzinger pomieszcza w piśmie peryodycznym „Beton und Eisen“ krótkie notatki o pracach różnych autorów, które pojawiły się w czasopismach niemieckich, angielskich, francuskich, włoskich i kilku innych, a które odnoszą się do żelbetu; zachowuje przytem zawsze jeden i ten sam podział, wzorowany na podręczniku „Handbuch für Eisenbetonbau“, co ułatwia w wysokim stopniu korzystanie z tej publikacji. Dla pewnego wyrobienia sobie sądu o danym artykule podano nie tylko lapidarnie jego treść, ale ponadto z ilu słów się składa, czy zawiera rysunki, przykłady liczebne, tablice, a wreszcie cenę właściwego czasopisma za zeszyt — dla ewentualnego zamówienia w księgarni wydawniczej (W. Ernst & Sohn, Berlin). W ciągu roku zbiera się te notatki partiami (np. od zeszytu I—V), porządkuje według alfabetu, a wreszcie wydaje się w formie książkowej.

Nie potrzebuję chyba dodawać, że tego rodzaju broszura w wysokim stopniu ułatwia pracę inżynierowi, który pracuje w pewnej gałęzi żelbetu; prace teoretyczne mogą się oczywiście przydać i inżynierom z innych działów. Może niektórzy czytelnicy radziby wiedzieć, na jakie działy rozpada się wydawnictwo. Otóż jest ich dziewięć: 1) Teorya. 2) Doświadczenia. 3) Materiały budowlane. 4) Fundamenty i budownictwo wodne. 5) Budowa mostów. 6) Budowa dróg, kolei żelaznych i tuneli. 7) Stropy i budynki. 8) Różne budowle. 9) Przypadki, wypadki, pożary, sprawozdania i uwagi ogólne.

Dr. Wacław Balicki.

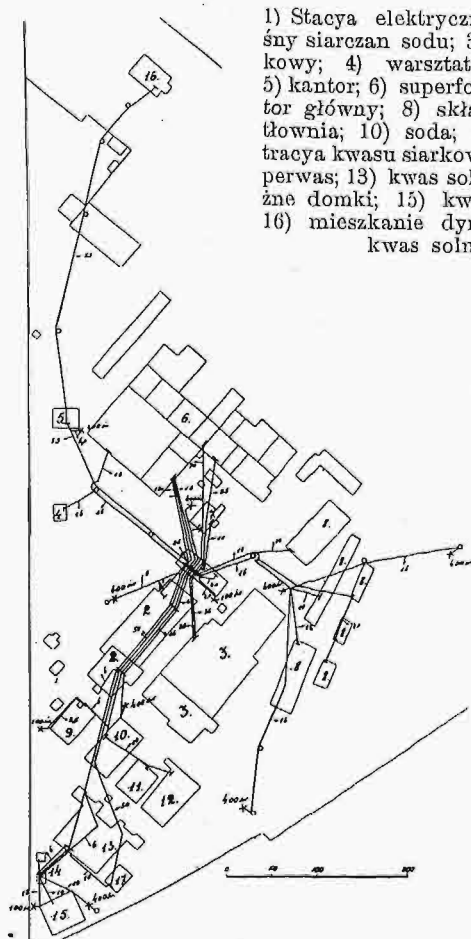


# ELEKTROTECHNIKA.

## Urządzenie elektryczne przenoszenia siły i oświetlenia fabryki chemicznej Towarzystwa Akcyjnego Kijewski, Scholtze i S-ka w Targówku.

Podał Roman Podoski, inż.

Fabryka chemiczna Towarzystwa Akcyjnego Kijewski, Scholtze i S-ka w Targówku pod Warszawą, jest jedną z najdawniej założonych w naszym kraju. Fabryka ta powstawała stopniowo, rozszerzając się w miarę przybywania nowych oddziałów, skutkiem czego składa się z szeregu budynków, szeroko rozrzuconych na obszernym placu w Targówku. W energię mechaniczną zaopatrywała fabrykę pierwotnie maszyna parowa 75-konna. Energia ta jednak okazała się wkrótce niedostateczną, dodawano więc stopniowo szereg małych maszynek. Oczywiście jest, iż w tych warunkach przeniesienie energii wymagało licznych, a ciężkich transmisji, które pracowały w wysokim stopniu nieekonomicznie.



Rys. 1. Plan fabryki Tow. Akc. Fabryk Chemicznych i Huty Szklanej Kijewski, Scholtze i S-ka w Warszawie.

Oświetlenie było prymitywne, naftowe. Aczkolwiek zarząd już od dość dawna zamierzał wprowadzić światło elektryczne, to jednak wobec trudności, jakie przedstawiało przeprowadzenie światła elektrycznego w budynkach, zanieczyszczonych kwasami, dłuższy czas nie mógł powziąć ostatecznej decyzji. Dopiero w roku 1912, kiedy zwiększona produkcja wymagała znacznego rozszerzenia fabryki, a zatem i zwiększenia energii mechanicznej, powstało pytanie, czy dodać jeszcze jedną maszynę parową, czy też radykalnie zarządzić złemu i przejść na napęd elektryczny.

Po przeprowadzeniu starannych kalkulacji i zestawieniu różnych projektów okazało się, iż przy urządzeniu napędu elektrycznego należy oczekiwać tak znacznych oszczędności, że zarząd zdecydował się bez wahania ponieść znaczny bądź co bądź koszt zupełnej elektryfikacji (przeszło 80 000 rubli).

W końcu więc roku 1912-go udzielił zarząd firmie

Siemens i Halske, zamówienie na pełne urządzenie elektryczne przeniesienia siły i oświetlenia fabryki, mnie zaś polecił opracowanie odpowiednich projektów, oraz nadzór techniczny nad wykonaniem robót.

Potrzebna dla fabryki woda czerpana jest ze studni artestyjskiej, znajdującej się w pobliżu kotłowni (rys. 1, plan sytuacyjny fabryki, budynek № 9). Największej energii mechanicznej potrzebują: wyrób superfosfatu, oraz polewy, odbywające się w budynku № 6, gdzie też ustawiona była maszyna parowa leżąca, jednocylindrowa, bez kondensacji, o 75-ciu obrotach na minutę i 5,5 atm. ciśnienia pary, normalnie mocy 75 koni mech. ind. Maszyna ta, zbudowana w r. 1884, zużywała przy pełnym obciążeniu 15 kg pary na konia mech. indyk. Ponieważ jednak w ostatnich czasach była ona stale przeciążona i dawała zwykle 90 do 100 k. m., zużycie więc pary było w rzeczywistości znacznie większe.

W kotłowni, budynek № 9, ustawiony jest kocioł lankaszyski, dwupłomienicowy, z dwoma podgrzewaczami, o ogólnej powierzchni ogrzewalnej 108 m<sup>2</sup>. Kocioł ten dostarcza pary nie tylko do maszyn parowych, ale i na inne potrzeby fabryki. Para, potrzebna dla głównej maszyny, przeprowadzona była przy pomocy rury przeszło 300 m długiej, ułożonej tylko częściowo w budynkach, przeważnie jednak na dworze, na odpowiednich podporach; rurę tę widać na rysunku 3. Oczywiście jest, iż pomimo izolacji rura ta powodowała znaczne straty pary. Oprócz wyżej opisanej maszyny głównej, poruszającej przy pomocy nader skomplikowanych transmisji cały szereg młynów i młynków do superfosfatu i polewy, ustawione były w fabryce następujące silniki parowe:

Dla poruszania pompy do kwasu siarkowego i wentylacji (bud. № 3) maszyna parowa, stojąca, o 160 obrotach na minutę i mocy 8 k. m.

Kompresor parowy o skoku 260 mm (cylinder parowy śr. 160 mm, powietrzny 130 mm), dostarczający przy 130 obrotach na minutę 8 m sześć. powietrza sprężonego do 5 atm.

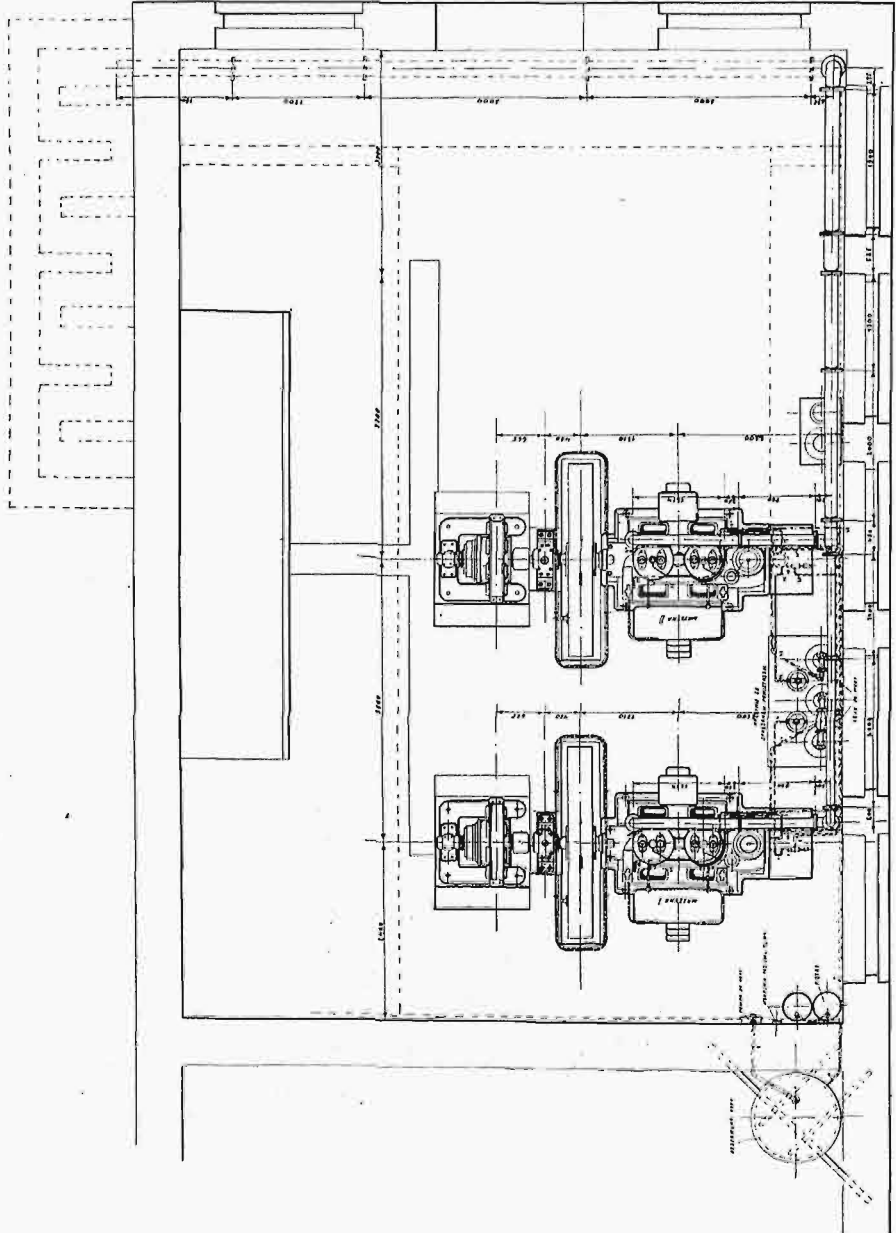
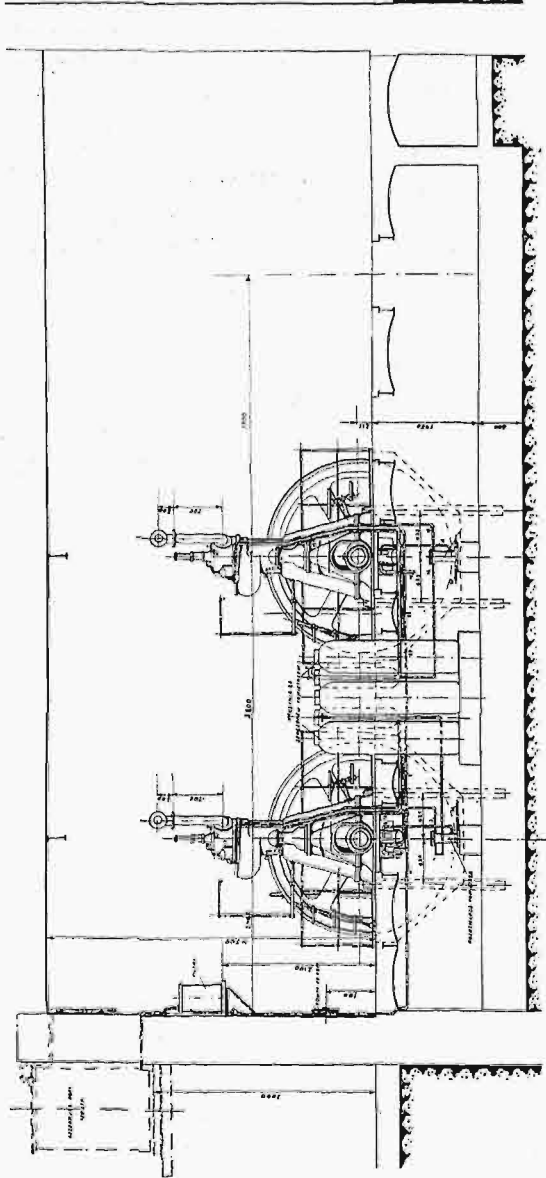
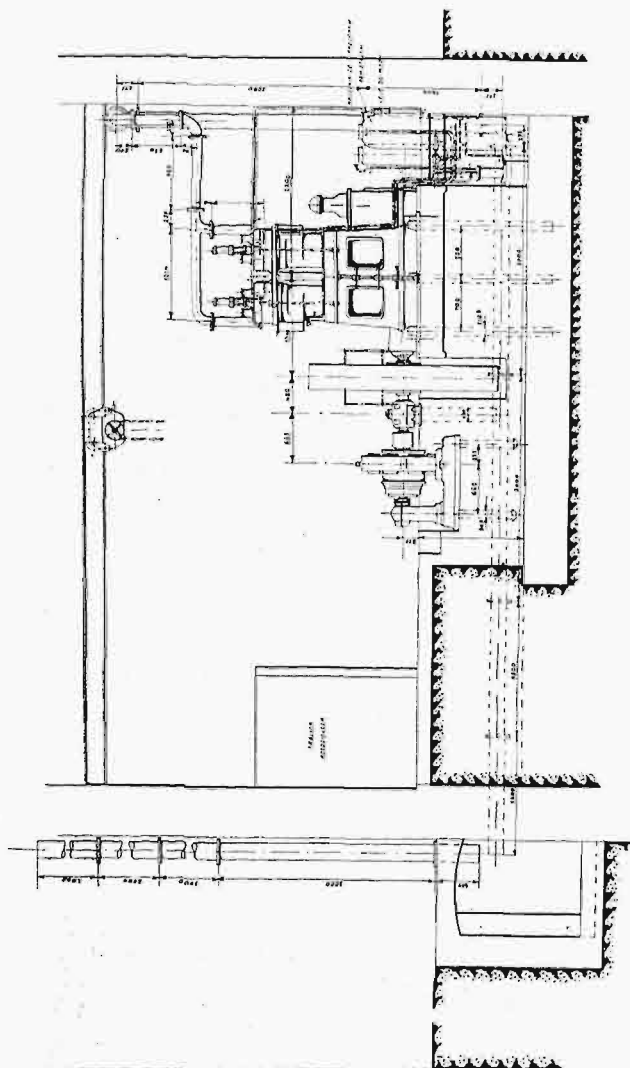
Dwa kompresory o skoku 150 mm i cylindrach parowych śr. 160 mm, powietrznych 130 mm, dostarczające przy 160 obrotach na minutę po 4 m sześć. powietrza sprężonego do 4 atm.; dwa inżektory parowe przy przyrządzie Kesslera, dwa wentylatory parowe do gazowników, dwie dmuchawy parowe do gazowników.

Trzy pompy parowe Worthingtona (cylindry parowe śr. 100 mm i wodne 70 mm), dostarczające po 130 l wody na minutę. Pompy te zasilają kocioł parowy, oraz pompowały wodę na komory.

Jak widać na rys. 1, w pobliżu kotłowni brak zupełnie miejsca na postawienie elektrowni. Poza tem kotłownia znajduje się w pobliżu oddziałów, wyrabiających kwasy—solny, siarkowy i azotowy i wydzielających wyziewy nader szkodliwe dla wszelkich części żelaznych maszyn, a również dla drutów i izolacji. Przeniesienie kotłowni w inne miejsce byłoby też trudnym, a to z powodu konieczności przeprowadzania wody na dużą odległość, oraz tego, iż znaczna ilość pary potrzebna jest właśnie dla oddziałów, leżących obok kotłowni; przeniesienie więc to, samo przez się kosztowne, nie usunęłoby długich przewodów parowych.

Pomimo więc tego, iż potrzeba pary do wytwarzania kwasów zdawała się wskazywać na zastosowanie jako silnika maszyny parowej, zdecydowano się jednak na ustawienie silników ropowych Diesela, kasując równocześnie podgrzewanie i zmniejszając tem samym powierzchnię kotła do 78,5 m<sup>2</sup>.

Zestawienie mocy potrzebnych silników elektrycznych, oraz liczby lamp, z uwzględnieniem tego, iż nie wszystkie



silniki pracują jednocześnie przy pełnym obciążeniu, a również i nie wszystkie lampki równocześnie się palą, pokazało, iż przy największym obciążeniu potrzeba będzie około 140 k. m., przy normalnym zaś 60 — 70 k. m. Uwzględniając więc jeszcze pewien zapas, ustawiono dwa silniki Diesela, dwucylindrowe, stojące, każdy po 80 k. m., przy 240 obrotach, sprzężone bezpośrednio z dwiema dynamomaszynami prądu stałego, bocznikowemi, mocy 52 kW, przy napięciu 120 V (rys. 2).

Aczkolwiek dość znaczne odległości, oraz przeważająca moc prądu potrzebna do silników elektrycznych zdawały się wskazywać na racjonalność zastosowania prądu trójfazowego, o wyższym napięciu, pozwalającym stosować silniki bez kolektorów i dającym dość znaczną oszczędność na przewodnikach, zastosowano jednak prąd stały, o niskim napięciu, a to ze względu na bezpieczeństwo robotników.

W pomieszczeniach, przesiąkniętych wilgocią, kwasami i parami kwasów, dobra izolacja nie da się praktycznie utrzymać, należy się więc liczyć z łatwością porażenia prądem. Otóż znane są wypadki, kiedy specjalnie w fabrykach chemicznych zetknięcie z przewodami, prowadzącymi prąd pod napięciem 120—140 V prądu zmiennego, było śmiertelne. Jest to całkiem zrozumiałe, jeśli się zważy, iż przeważną część oporu, jaki ciał ludzkie przedstawia dla przejścia prądu elektrycznego, stanowi skóra, względnie opór przejściowy między skórą a przewodnikiem. Ponieważ zaś robotnicy, zajęci w takich fabrykach, mają częstokroć obuwie przesiąknięte kwasami i ręce oraz odzież zakwaszoną, to opór elektryczny ich ciała zmniejsza się znacznie, skutkiem czego napięcie, w normalnych warunkach nieszkodliwe, może się okazać nawet śmiertelnym.

Na razie ustawiono następujące silniki elektryczne:

a) Zastępujące główną maszyną parową:

Rys. 2. Plan ustawienia dwóch silników Diesela, każdy o mocy 80 k. m. w fabryce Tow. Akc. Fabryk Chemicznych i Huty Szklanej Kijewski, Scholtze i S-ka w Warszawie.



- 1 silnik 2,3 k. m., boczniowy, do zaczynu superfosfatu;
- 1 " 52 " " " młyna do " "
- 1 " 22 " " z uzwojeniem boczniowo-szeregowym i zmianą liczby obrotów od 410 do 1230, do mechanicznej komory superfosfatu;
- 1 silnik na 13 k. m., boczniowy, do kompresora, o średnicy cylindra 200 mm i skoku 260 mm, przy 130—140 obrotach na minutę, dostarczającego 8 m<sup>3</sup> powietrza pod ciśnieniem 5 atm.;
- 1 silnik na 4,4 k. m., boczniowy, poruszający przy pomocy przekładni zębatej młyn do polewy;
- 2 silniki o mocy 8 k. m. każdy, boczniowe, poruszające jeden przy pomocy transmisji pasowej 11 młynków do glazury, drugi—1 młyn mielący na sucho;
- 1 silnik 2,5 k. m., boczniowy, poruszający przyrząd do pochłaniania gazów przy wyrobie superfosfatu;
- 1 silnik na 2,3 k. m. boczniowy, do tokarni;
- 1 " " 1 " " " ogniska kuźni.

Ogółem 10 silników o łącznej mocy 115,5 k. m.

b) Zastępujące małą 8-konną maszynę i inne maszyny parowe:

- 1 silnik na 1,5 k. m., boczniowy, hermetycznie zamknięty, poruszający pompkę do kwasu siarkowego;
- 2 silniki po 0,75 k. m., boczniowe, poruszające 2 wentylatory do gazowników (zamiast dmuchaw i wentylatorów);
- 2 silniki po 1 k. m. boczniowe, hermetycznie zamknięte, do wentylacji komór kwasu siarkowego;
- 1 silnik 5,6 k. m., boczniowy, hermetycznie zamknięty, do przyrządu Kesslera;
- 1 silnik 5,6 k. m., boczniowy, z kompresorem, zastępującym dmuchawy parowe;
- 1 silnik 8 k. m., boczniowy, do kompresora kwasu siarkow.;
- 1 " 7,5 " " " pompowania wody.

Ogółem 9 silników, łącznej mocy 31,7 k. m.

c) Do poruszania nowych, dawniej nie egzystujących przyrządów:

- 1 silnik na 1 k. m., boczniowy, do porusz. pompki wodnej;
- 1 " " 1,4 " " do gazownika przyrządów służących do koncentracji kwasu siarkowego;
- 1 silnik na 4 k. m., boczniowy, do przyrządu, pochłaniającego gazy, powstające przy fabrykacji superfosfatu;
- 1 silnik na 9 k. m., boczniowy, poruszający młyn do sulfatu;
- 1 " " 13,5 " " do suszarni superfosfatu.

Ogółem więc dodano 5 silników łącznej mocy 28,9 k. m.

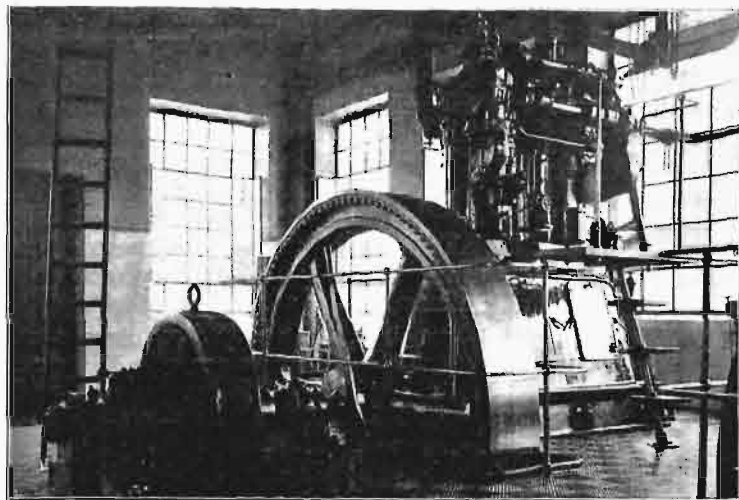
Ogółem ustawiono w fabryce 24 silniki, łącznej mocy 176,1 k. m.

Do oświetlenia zastosowano około 300 lampek żarowych metalowych po 25 świec, oraz 7 lamp żarowych po 400 świec, dla oświetlenia zewnętrznego.

Dla silników Diesela wraz z prądnicami, oraz tablicą rozdzielczą, zbudowano oddzielnie dość obszerny budynek (rys. 2 i 4). W budynku tym pozostawiono miejsce na trzeci silnik Diesela, podwójnej mocy, który ma być w najbliższej przyszłości ustawiony. Po ustawieniu tego trzeciego silnika, w dzień pracowałby normalnie tylko ten największy silnik, gdy dwa obecnie ustawione silniki stanowiłyby rezerwę. W nocy, gdy zapotrzebowanie energii jest zna-



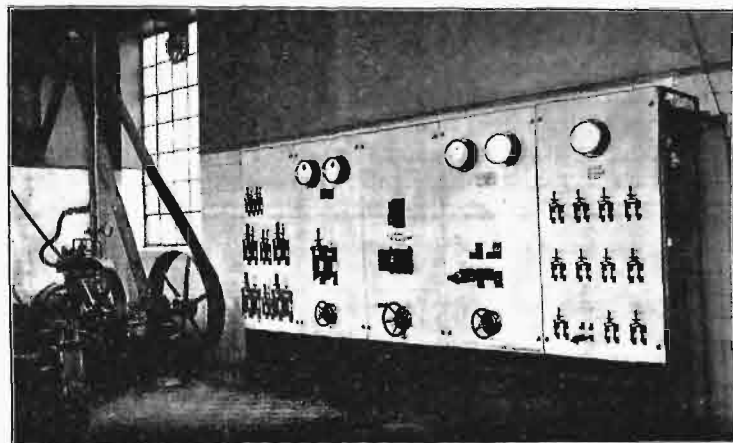
Rys. 3.



Rys. 4.

cznie mniejsze, pracowałby tylko jeden z istniejących silników.

Na tablicy rozdzielczej (rys. 5), składającej się z 4-ch płyt marmurowych, umocowanych na żelaznym rusztowaniu, znajdują się regulatory boczniowe dla dynamomaszyn, regulator automatyczny napięcia systemu Siemens i Halske, oraz dla każdej grupy maszyn dwubiegunowy wyłącz-



Rys. 5.

nik drążkowy, ampero- i woltomierz precyzyjny, poza tymi dwubiegunowe wyłączniki dla 8 linii silnikowych i 12 oświetleniowych. Dwubiegunowe bezpieczniki, oraz piorunochrony, umocowane są z tyłu tablicy na jej rusztowaniu. Tamże znajdują się dwa liczniki kilowat-godzin, po jednym dla każdej maszyny.

Oprócz wyżej wliczonych maszyn i przyrządów, znajdują się w elektrowni jeszcze niewielkie zbiorniki na ropę, oraz jeden kompresor z przynależnym do niego silnikiem.

Dla oszczędzania wody do chłodzenia, której studnia artezyjska może dać tylko niezbyt wielką ilość, zbudowano chłodnię wieżową.

Wszystkie silniki zostały przyłączone do zupełnie oddzielnej sieci przewodników, obliczonej w ten sposób, aby maksymalna strata napięcia, przy równoczesnym biegu wszystkich silników, nie przewyższała 10%. Przewody do oświetlenia wewnętrznego obliczono w ten sposób, aby przy równoczesnym paleniu się wszystkich lampek, strata napięcia nie przewyższała 3%, dla zewnętrznego zaś oświetlenia — 6%.

Przewody, ogółem 2 × 20, wychodząc od tablicy rozdzielczej, wyprowadzone są przez dach elektrowni do ustawionej tu wieżyczki żelaznej, widocznej na rys. 3, skąd rozchodzą się one na wszystkie strony. Zewnętrzne przewody są wszystkie miedziane, gołe, na odpowiednich izolatorach, najmniejszy przekrój wynosi 6 mm<sup>2</sup>.

Wewnątrz budynków, gdzie są wyziewy gryzące i kwasy, zastosowano w miarę możliwości tylko przewody gołe, umocowane na rolkach i izolatorach i pokryte lakierem, za-

bezpieczającym od kwasów; w miejscach dostępnych przewody te zabezpieczono odpowiednim pokryciem z desek.

Gdzie takie zabezpieczenie nie dało się zastosować, jak np. doprowadzenie do silników, zastosowano kable ołowiane. Wyłączniki w miejscach wilgotnych i zakwaszonych ustawiono porcelanowe, hermetycznie zamknięte, oprawki do lampek, również porcelanowe, hermetyczne; lampy przenośne ręczne użyto wyłącznie hermetyczne, oprawki bez wyłączników, kontakty także porcelanowe hermetyczne. Przewodniki izolowane zastosowane zostały wyłącznie z izolacją z gumy wulkanizowanej.

Lampki podzielono na trzy grupy zasadnicze, a mianowicie: 1) palące się całą noc, 2) palące się tylko wieczorem i 3) palące się tylko w miarę potrzeby.

W każdym oddziale fabryki ustawiona jest mała tabliczka marmurowa, na której zgrupowano wszystkie bezpieczniki, oraz wyłączniki, obsługujące lampki danego wydziału (za wyjątkiem lampek grupy 3-ciej). Od tych tabliczek odgałęziają się oddzielne przewody do lampek grupy 1-ej i 2-giej (nie więcej, jak 12 lampek w grupie). Lampki grupy 3-ciej, o ile ich liczba nie przewyższa 4-ch, przyłączone są do obwodu grupy 1-szej, w przeciwnym zaś razie otrzymują obwód oddzielny. Wyłączniki, obsługujące te lampki, nie są skupione na tabliczkach, lecz umieszczone w pobliżu lampek w dogodnych do obsługi miejscach.

Elektrownia została uruchomiona w lutym roku 1913, zaczęła jednak w pełni pracować dopiero od maja tegoż roku, kiedy już całe urządzenie było gotowe i wszystkie dawne maszyny parowe zostały ostatecznie zatrzymane. Od tego czasu całe urządzenie pracuje bez zarzutu.

Próby gwarancyjne zużycia ropy, przy różnych obciążeniach, zostały wykonane nie przy pomocy sztucznego obciążenia stałego, lecz przy normalnym obciążeniu silnikami, a zatem w warunkach nader niekorzystnych, pomimo to dały one wyniki zupełnie zadowalające, a mianowicie:

№ pomiaru	Czas trwania pomiaru w minutach	Oddano do sieci kW-godzin	Sprawność dynamo	Silnik oddał na wał dynamo konio-godzin	Średnie obciążenie		Zużyto ropy:			Uwagi
					Koni mech.	Procent pełnego obciążenia	Gramów	Na kW-godz. oddano do sieci gramów:	Na konio-godz. na wał dynamo gramów:	
1	44	40	0,89	61,3	83,5	104,5	12 300	307,5	200,5	) Obciążenie niejednostajne, nagłe wahania od 15 do 125 koni mech.
2	75	56	0,89	85,5	86,0	18 450	329,0	216,0		
3	58	31	0,86	49,0	51,0	63,0	10 250	332,0	209,0	
4	65	28	0,85	45,0	41,5	52,0	10 250	368,0	228,0	

Wobec znacznego zwiększenia mocy silników i produkcji fabryki, a również tego, iż elektrownia była uruchomiana stopniowo i to w środku roku, niepodobna na razie bezpośrednio zestawić wydatków dawniejszych na węgiel i naftę, z wydatkami obecnymi na ropę. Ponieważ jednak dyrekcja prowadziła i prowadzi nadal dokładną rachunkowość kosztów produkcji poszczególnych fabrykatów, wydzielając przytem koszt opału, przeto poniższe łaskawie mi udzielone dane mogą dać niejaki pojęcie o oszczędnościach, jakie fabryka osiągnęła przez zaprowadzenie urządzenia elektrycznego.

Na mielenie polewy, włączając suszenie, wychodziło dawniej na 100 funtów:

174 funty węgla, co stanowi	80,5 kop.
Obecnie zaś:	
62,5 funtów węgla	29,8 kop.
6 funtów ropy	12,7 „
mniej o . . . . .	41,5 kop.
	39,0 kop.

Ponieważ w roku 1912 wyprodukowano polewy „0“ 3016 centn., to stanowi oszczędność około 1170 rubli.

Na wyprodukowanie 100 funtów superfosfatu zużywało dawniej:

8 funtów węgla, co stanowi	3,7 kop.
obecnie zaś:	

0,3 funt. węgla . . . . .	0,138 kop.	
0,58 „ ropy . . . . .	1,230 „	1,368 kop.
oszczędność . . . . .		2,332 kop.

Przy produkcji 131 765 centnarów—3070 rubli.

Dla wyprodukowania 100 funtów kwasu siarkowego komorowego zużywało dawniej:

15,4 funt. węgla . . . . .		7,1 kop.
Obecnie:		
10,5 funt. węgla . . . . .	4,85 kop.	
0,416 „ ropy . . . . .	0,88 „	5,73 kop.
Oszczędność . . . . .		1,37 kop.

Co przy produkcji 257 544 centnarów stanowi 3520 rubli.

Na oświetlenie naftowe zużywało dawniej:

731 pudów nafty, po rb. 1 kop. 70 . . . . .	rb. 1242 k. 70
Obecnie oświetlenie elektryczne (szacując z liczby lampek i czasu ich palenia):	
254 centnarów ropy . . . . .	„ 538 „ 48
Oszczędność . . . . .	rb. 704 k. 22
Asekuracja przy oświetleniu elektrycznym kosztuje mniej o . . . . .	rb. 1000 k. —
Razem oszczędność okrągło wynosi . . . . .	rb. 1700 k. —

Ogółem więc tylko fabrykacja polewy, kwasu siarkowego i superfosfatu, oraz oświetlenie i asekuracja, opierając się na danych z roku 1912, dałoby oszczędność 9460 rb.

Sieć cała, jak również i silniki, nie wymagały znaczniejszych reparacji: li tylko przewody gołe w oddziałach kwasu solnego musiały być wymienione, gdyż kwaśne wylewy przejadały je pomimo wszelkich lakierów w przeciągu około 4-ch miesięcy. Zamieniono je więc na przewodniki, specjalnie izolowane, marki P. R. T., oraz S. K. D., które, dotychczas, trzymają się dobrze. Koszt zmiany lampek i wogóle utrzymania sieci oświetleniowej okazał się mniejszy, aniżeli koszt utrzymania oświetlenia naftowego; również i koszt utrzymania silników elektrycznych, oraz potrzebnych do nich smarów, bez porównania jest mniejszy od kosztów utrzymania transmisji mechanicznej.

W roku 1913 oddano do sieci 244 000 kW-godz. Koszt tej produkcji wyniósł:

242 189 funt. ropy, po rb. 2 k. 12 za 100 f. . . . .	rb. 5134 k. 41
(2,1 kop. na kW-g.).	
6626 funtów smaru cylindrowego, po rb. 13 k. 87 za 100 f. . . . .	„ 918 „ 93
433 f. smaru do dynamomaszyn, po rb. 10 kop. 50 za 100 funt . . . . .	„ 45 „ 47
(0,394 kop. na kW-g.).	
poł pensji maszynisty (pracuje przy sieci, silnikach, kuźni i t. p.), za czas od marca do stycznia . . . . .	„ 375 „ —
3-ch pomocników, po rb. 45 . . . . .	„ 1350 „ —
Razem . . . . .	rb. 7823 k. 81

czyli 3,2 kop. na kW-g.

Koszt elektrowni, wraz z budynkiem, wyniósł około rb. 44000; licząc na reparacje, amortyzację i oprocentowanie 15%, otrzymamy rb. 6600, t. j. kop. 2,7 na kW-g. Ogólny więc koszt kW-g. wyniósł przy połowicznym ruchu kop. 5,9.

Rok 1914-ty.

Miesiąc	Oddano do sieci kW-godz.	Średnie obciążenie	Zużyto ropy funtów	Zużycie na kW-godz. g
Styczeń . . . . .	27 702	59,8	28 832	425
Luty . . . . .	27 259	67,4	24 136	361
Marzec . . . . .	27 420	62,8	24 702	368
Kwiecień . . . . .	25 940	57,7	23 820	374

Obciążenie wahało się od 15,5 do 54 kW. Znaczne zmniejszenie zużycia ropy w lutym tłumaczy się tem, iż jeden z silników pracował wadliwie skutkiem niedokład-



nego uszczelnienia wentyli, co zostało w końcu stycznia usunięte.

Jak widzimy z powyższej tablicy, oddano do sieci od stycznia do maja 1914 roku 108 321 kW-g.; licząc w tymże stosunku na cały rok, odpowiadałoby to produkcji około 300 000 kW-g. Zużycie ropy spadło z 420 na 380 g t. j. o 10%, można więc liczyć, iż przy pełnym ruchu koszt kW-g. wyniesie:

Ropa . . . . .	kop. 1,89
Smary . . . . .	" 0,394
Starszy maszyn. $12 \times 37,5 =$	rb. 750
3-ch maszynistów . . . . .	" 1620
	<u>rb. 2370 kop. 0,79</u>

Reparacje, amortyzacja, oprocentowanie . . . . .	" 2,20
Razem . . . . .	<u>kop. 5,274</u>

W roku 1913-ym (ruch parowy, oświetlenie naftowe) zużyto:

Węgla 48 788 korey po rb. 1 kop. 11 . . . . .	rb. 54154 k. 68
Koksu 14 396 centnarów po kop. 66 . . . . .	" 9501 " 36
Nafty 731 pudów po rb. 1 kop. 70 . . . . .	" 1242 " 70
Razem . . . . .	<u>rb. 64898 k. 74</u>

W roku 1913-ym zużyto (ruch tylko częściowo elektryczny):

Ropy, jak wyżej . . . . .	rb. 5 134 k. 41
Węgla 47 632 korce po rb. 1 kop. 11 . . . . .	" 52 871 " 52
Koksu 10 546 centnarów po kop. 66 . . . . .	" 6 960 " 36
Nafty 74 pudy po rb. 1,70 . . . . .	" 125 " 80
Razem . . . . .	<u>rb. 65 092 k. 09</u>

Od tego należy odjąć mniejszy koszt asykuracji . . . . .

" 1 000 " —  
rb. 64 092 k. 09

Wobec znacznego zwiększenia produkcji w r. 1913-ym, liczby te bezpośrednio porównać się nie dadzą; pewne porównanie może jednak umożliwić rachunek następujący:

Dla zastąpienia dawnych silników parowych zainstalowano silniki elektryczne o łącznej mocy 147,2 k. m. Poza tem ustawiono jeszcze dodatkowo 5 silników elektrycznych o łącznej mocy 28,9 k. m., koszt zatem w r. 1912, wynoszący rb. 64 898 k. 74, należy, dla porównania z kosztami roku 1913, powiększyć w stosunku 147,2 do 176,1. W ten sposób otrzyma się okrągło rb. 77 600, jako koszt ruchu parowego w roku 1913. Ponieważ zaś w tymże roku koszt wyniosły tylko rb. 64 092 k. 9, przeto wprowadzenie elektrycznego przeniesienia energii dało już w pierwszym roku około 13 500 rubli oszczędności.

## BIBLIOGRAFIA.

*Miecz. Pożaryski*, inż. elektr. **Podstawy naukowe elektrotechniki łącznie z zasadami pomiarów**, str. 416, rys. 427. Wydano z zapomogi Kasy pomocy dla osób pracujących na polu naukowym im. d-ra med. Józefa Mianowskiego. Skład główny w księgarni Gebethnera i Wolffa. Cena rb. 2 kop. 40.

Na treść książki złożyły się następujące działy elektrotechniki: omówienie wielkości charakterystycznych dla prądu elektrycznego: siły prądu, ilości elektryczności, napięcia, pracy, mocy prądu i siły elektromotorycznej; następnie własności obwodu elektrycznego: oporu omicznego, pojemności i samoindukcji; dalej, rozważenie praw rządzących przepływem prądu elektrycznego w rozmaitych obwodach elektrycznych i wreszcie, sprawy przemian energetycznych, zachodzących przy przepływie prądu elektrycznego. Ostatnią część, do pewnego stopnia niezależną, stanowią pomiary elektryczne. Jako uzupełnienie, na końcu wprowadzony jest rozdział o sposobie stosowania wektorów do przedstawiania wielkości okresowo zmiennych.

Całość została wyłożona możliwie przystępnie przy za-

stosowaniu początków rachunku całkowego i różniczkowego, z uwzględnieniem przede wszystkim prądów stałych i okresowo zmiennych, najczęściej stosowanych w technice.

Szczególne uwaga jest zwrócona na ściśle określenie jednostek, stosowanych do wielkości elektromagnetycznych i na ich wymiary.

W celu dokładniejszego wyjaśnienia wzorów i stosowania jednostek, przytoczyłem szereg przykładów liczbowych.

Pomiary elektrotechniczne omówione są krótko, w celu zapoznania czytelnika z zasadniczymi wzorcami, stanowiącymi podstawę pomiarów elektrotechnicznych i najważniejszymi sposobami wykonywania pomiarów. W oddzielnym rozdziale omówiona jest sprawa błędów, popełnianych przy pomiarach.

Powyżej przytoczony układ treści został przyjęty przez autora w przeświadczeniu, że podstawy naukowe powinny być przystosowane do zastosowań technicznych i winny omawiać przede wszystkim sprawy bezpośrednio związane z powyższymi zastosowaniami.

*Autor.*

## DROBNE WIADOMOŚCI.

**Koło Elektrotechników** przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie. W dniu 25 lutego roku 1915 odbyło się posiedzenie Koła. Obecnych było 42 osoby. Po odczytaniu protokołu z ostatniego posiedzenia, p. Jackowski zawiadomił o odbytej wycieczce do warsztatów tramwajowych; następnie p. Kühn zagał dyskusję na temat wygłoszonego odczytu na ostatnim posiedzeniu, powtarzając wnioski, dotyczące ogólnej elektryfikacji kraju, warunków rozwoju przemysłu elektrotechnicznego na ziemiach polskich i konieczności powstania odpowiedniej organizacji elektrotechników polskich, mającej na celu wyjaśnienie związanych z elektryfikacją i rozwojem przemysłu elektrotechnicznego warunków, a także poparcia tego przemysłu.

W dyskusji, dotyczącej przyszłej elektryfikacji ziem polskich ustalono, że dotychczasowe zacofanie pod tym względem naszego kraju jest wynikiem niskiego stanu naszej kultury i na poważniejszy rozwój można będzie liczyć tylko pod warunkiem, że przyszłe warunki polityczne i społeczne umożliwią normalny rozwój i podniosą dobrobyt i stopę życiową szerszych warstw naszego społeczeństwa.

Do urzeczywistnienia szerokiego programu elektryfikacji będą potrzebne bardzo znaczne kapitały; według prelegenta należałoby korzystać z doświadczenia zdobytego na zachodzie i budować wielkie elektrownie okręgowe, które produkując tanio energię, mogłyby należycie obsługiwać okolice, w których będą zainstalowane; z poglądem tym polemizuje kol. Ruśkiewicz, twierdząc, że byłoby więcej

wskazane zacząć od budowy elektrowni mniejszych, przede wszystkim miejskich, nie wymagających tak znacznych kapitałów. Kapitały mniejsze łatwiej byłoby znaleźć w kraju i nie trzeba byłoby uciekać się do kapitałów obcych. W dalszym ciągu dyskusji na ten temat, w której brali udział koledzy: Petsch, Opechowski, Zarzycki, prelegent i inni, wyjaśniono, że przyływ kapitałów obcych nie będzie szkodliwym dla kraju, natomiast może być pożytecznym, pod warunkiem jednak, żeby zakładanie elektrowni odbywało się przy udziale i pod opieką władz krajowych, dobro kraju mających na względzie. Strata w postaci dywidendy, jaką otrzymywaliby w tym wypadku kapitaliści obcy, będzie według wszelkiego prawdopodobieństwa mniejsza niż strata, którą ponosiłaby ludność, obsługiwana przez powstające powoli elektrownie mniejsze i nie mogące tanio produkować energii.

Kol. Gnoiński zwraca uwagę, że większość powstających dotychczas elektrowni w Królestwie wykonywana była na zasadzie projektów, opracowanych przez firmy konstrukcyjne, które nie zawsze liczyły się z warunkami i potrzebami miejscowymi; kol. Gnoiński, powołując się na przykład Francji, utrzymuje, że byłoby pożyteczniej, aby projekty większych urządzeń były dokonywane przez kompetentnych rzeczoznawców i aby uskuteczniane przez instytucje krajowe i społeczne zamówienia na instalacje elektryczne, były oddawane nie w całości jednej firmie, lecz częściowo różnym firmom

według ich specjalności i z uwzględnieniem przede wszystkim wytwórczych firm krajowych.

W sprawie rozwoju przemysłu elektrotechnicznego zabierali głos pp.: Ruśkiewicz, Jackowski, Rzewnicki, Hirsowski, Reichman i inni; kol. Ruśkiewicz podnosi, że najpilniejszą sprawą byłoby powstanie krajowych fabryk przewodników i maszyn elektrycznych; z dyskusji wynika, że dotychczasowe warunki nie sprzyjały rozwojowi fabrykacji maszyn elektrycznych w Królestwie; przez długi przeciąg czasu, kiedy na zachodzie przemysł elektrotechniczny szybko się rozwijał, cło na gotowe maszyny zagraniczne było mniejsze niż cło na miedź, i wskutek tego rosyjska ustawa celna ochraniała interesy przemysłu zagranicznego, w pierwszym rządzie niemieckiego, uniemożliwiając istnienie firm krajowych. To było przyczyną, że jedyna w kraju fabryka maszyn elektrycznych, mianowicie fabryka Hüffera w Łodzi, nie mogąc konkurować z zagranicą, musiała upaść.

Następnie cło zostało podniesione, pomimo to jednak wysokie stawki celne na materiały surowe, a zwłaszcza na miedź i na blachę żelazną, utrudniały konkurencję z firmami zagranicznymi, szczególnie w zakresie budowy maszyn elektrycznych mniejszych typów i dlatego też tego rodzaju maszyny były dotąd sprowadzane prawie wyłącznie z zagranicy. Fabrykacja maszyn elektrycznych większych typów po podniesieniu cła zaczęła się opłacać, podjąć jednak taką fabrykację mogły tylko organizacje, posiadające bardzo znaczne kapitały i duże doświadczenie w zakresie budowy maszyn. Takimi organizacjami były wielkie firmy zagraniczne, które podjęły budowę maszyn elektrycznych na wielką skalę, umieszczając swe fabryki w Rosji, i odtąd na rynku naszym zjawiają się, obok zagranicznych, fabrykaty rosyjskie.

W dalszym ciągu poruszano też sprawę fabrykacji lamp żarowych, wszelkich przyrządów i drobnych materiałów elektrotechnicznych; fabrykacja tego rodzaju artykułów istnieje, jednak nie w dostatecznej mierze, gdyż dowóz z zagranicy stale wzrasta. Z dyskusji wynika, że rozwój fabrykacji tych materiałów, jak również i maszyn, w wysokim stopniu zależy od cen materiałów surowych i warunków celnych. Na szeroki rozwój przemysłu można liczyć tylko wówczas, jeżeli będziemy mogli prowadzić samodzielną politykę celną.

Ze względu na spóźnioną porę, dalszą dyskusję odłożono do zebrania następnego.

S. Śl.

**Wycieczka.** W dniu 15 b. m. o godz. 6-tej w., stosownie do zapowiedzi, odbyła się wycieczka członków Koła Elektrotechników oraz gości w ogólnej liczbie około 40 osób, dla zwiedzenia urządzeń w nowym gmachu B-ci Jabłkowski przy ul. Brackiej № 25. Objasnieniami udzielał kol. K. Gnoiński, według projektu i pod dozorem którego instalacje elektro-mechaniczne zostały wykonane. Ponieważ szczegółowy opis tych urządzeń będzie umieszczony w *Przeglądzie Technicznym* wraz z opisem całego gmachu, ograniczamy się do pobieżnego podania zwiedzonych urządzeń. Obejrzano: przetwornice do ładowania akumulatorów, które są przeznaczone do bezpieczeństwa światła i telefonów wewnętrznych, 7 dźwigów elektrycznych, pocztę pneumatyczną ze stacją główną i 6-ciu podstacjami, silniki elektryczne dla maszyn do szycia, odkurzaczy, wentylatorów i pompy wodnej, zegary elektryczne i telefony wewnętrzne ze stacją centralną na 40 numerów. Urządzenia te były demonstrowane w działaniu, za wyjątkiem oświetlenia fasady i okien, które, z powodu przepisów czasu wojennego, nie mogły być czynne.

Instalacja oświetlenia wewnętrznego urządzona jest przeważnie metodą światła rozproszonego. Wszystkie urządzenia działają sprawnie i w całokształcie są bardzo interesujące dla specjalistów i szerszego grona techników.

W dalszym ciągu zarząd Koła projektuje zwiedzenie fabryki lampek „Cyrkon“, stacji telefonów „Cedergren“, urządzeń elektro-mechanicznych w fabryce czekolady G. Lardellego, i t. p.

**Zjazd przedstawicieli elektrowni i przemysłu elektrycznego.** W połowie lutego w Piotrogradzie odbył się z inicjatywy miejscowego Stowarzyszenia Technicznego zjazd przedstawicieli elektrowni i przemysłu elektrycznego. W zjeździe brało udział 52 delegatów z całego Państwa Rosyjskiego, w tej liczbie 7 delegatów z Królestwa. Zadaniem zjazdu polegało na rozpatrzeniu spraw technicznych i gospodarczych, jakie wynikły wskutek wojny. Ideą przewodnią była dążność do wyzwolenia przedsiębiorstw elektrycznych od wpływów zagranicznych, a do stworzenia samodzielnego przemysłu elektrycznego, jak najszerszego zastosowania opału miejscowego i utworzenia Związku elektrowni rosyjskich.

Pierwszą sprawą, omawianą na zjeździe, był projekt wprowadzenia akcyzy od energii elektrycznej. Projekt powyższy omówimy na łamach *Przeglądu Technicznego* w innym miejscu. Drugą sprawą, której poświęcono cały dzień obrad, była sprawa paliwa. Wygłoszono cztery odczyty: 1) węgiel doniecki w zastosowaniu do rusztów stałych, 2) węgiel doniecki w zastosowaniu do rusztów ruchomych, 3) antracyt doniecki w zastosowaniu do rusztów stałych i 4) torf. Wobec różnorodności gatunków węgla donieckiego nie

można dać ogólnej dla tego węgla charakterystyki. Wartość cieplikowa wynosi od 6200 do 8400 ciepłostek, gatunki niespiekające się nadają się bardzo dobrze do rusztów ruchomych, a co się tyczy samozapalania, to węgiel doniecki ma tę skłonność tylko w ciągu pierwszych dwóch miesięcy po wydobyciu. Omawiano także projekt przeprowadzenia specjalnej kolei żelaznej dla dowozu węgla z Zagłębia Donieckiego do Piotrogradu.

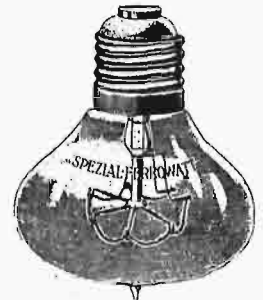
Jeden dzień obrad poświęcony był sprawom przemysłu elektrycznego. Przedstawiono projekt powiększenia cel ochronnych na maszyny i materiały elektrotechniczne a także zastanawiano się nad możliwością fabrykowania w Rosji materiałów instalacyjnych. Wychodząc z założenia, iż liczba wszystkich zainstalowanych lamp żarowych w Rosji wynosi 15 milionów, a przyrost roczny dochodzi do 2,5 miliona, obliczono, że zapotrzebowanie na oprawki, wyłączniki, bezpieczniki, gniazda bezpiecznikowe i t. p. zupełnie wystarcza do założenia fabryki materiałów instalacyjnych.

Ze spraw więcej aktualnych omawiano brak węgla do lamp łukowych. Zapasy węgla są na wyczerpaniu, jedyna fabryka Kudynowska pod Moskwą nie może nadążyć wzrastającemu wciąż zapotrzebowaniu, a fabryka w Lublinie po wybuchu wojny przestała funkcjonować.

W końcu zjazdu przedstawiciele elektrowni przystąpili do zorganizowania Związku Elektrowni Państwa Rosyjskiego.

s. w.

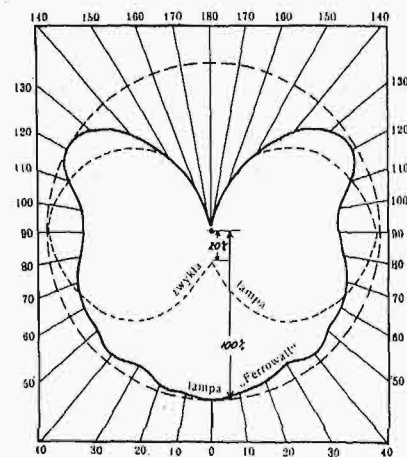
**Lampa Ferrowatt.** Lampę tej nazwy wprowadziło na rynek Towarzystwo „Elektrische Glühlampenfabrik Watt“ w Wiedniu. Ta osobliwa lampka z drutu wolframowego przedstawiona jest na rysunku 1. Najnowsze udoskonalenia przy wyrobie drutu wolframowego pozwalają na porzucenie dotychczasowej zygzakowatej formy nitki w lampkach elektrycznych. Dzisiaj, zamiast nitki o długości jednego metra, lub dłuższej jeszcze, możemy użyć nitkę, zwiniętą w bardzo ciekłą w 20 lub 40 razy krótszą spiralę. Kształtem lampa Ferrowatt przypomina dzwonek o małych rozmiarach. Spirala jest tu zawieszona na haczykach w ten sposób, że tworzy ona linię łańcuchową. Dzięki tej formie nitki maximum natężenia światła przypada w kierunku osi lampy. Na rys. 2 widzimy, że natężenie światła w kierunku osi jest pięciokrotne w porównaniu ze zwykłą lampką wolframową; pomimo to, że w kierunku poziomym natężenie światła jest tylko 23% mniejsze. Jeżeli użyjemy reflektora do lampy Ferrowatt, to natężenie światła w kierunku poziomym wzrośnie.



Rys. 1.

Reflektory takie posiadają oprawkę z gwintem mosiężnym, dzięki czemu reflektor można nakręcić na część gwintową cokołu lampy. W tym celu lampa Ferrowatt posiada gwint nieco dłuższy.

Lampa posiada wymiary mniejsze, aniżeli gruszka lub kulka zwykłej lampki wolframowej o tej samej sile światła; lampa Ferro-



Rys. 2.

watt dla 220 woltów, 25 świec ma największą średnicę 64 mm i wysokość (bez gwintu) 64 mm.

Nowa ta lampa najodpowiedniejsza jest w tych wypadkach, gdy zależy w małych wymiarach gruszki i na na skierowaniu światła w dół. Należałoby ją więc używać w wagonach kolejowych, do oświetlenia wystaw, sal rysunkowych i t. p.

H.

Wydawca Feliks Kucharzewski. Redaktor odp. Stanisław Manduk.

Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników).

Дозволено Военною Пензурою. Варшава. 25 марта 1915 г.



:: ROSYJSKIE TOWARZYSTWO ::

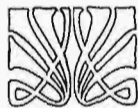
# POWSZECHNE TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNE

Kapitał Zakładowy 12,000,000<sup>rubli</sup>.

Jeneralna reprezentacja firmy:

„General Electric Company” w Schenectady (Amer. Półn.).

ZARZĄD: .....  
w Piotrogradzie, Mojka Nr. 38.



FABRYKI: .....  
w Rydze, Piotrogradzka Szosa Nr. 19.

ODDZIAŁY w MIASTACH: □ □ □

**Warszawie, Krak. Przedm. №16/18;**  
SOSNOWCU, ul. Warszawska Nr. 6;  
ŁODZI, ul. Piotrkowska Nr. 165; Piotro-  
gradzie, Moskwie, Jekaterynburgu, Samarze,  
Taszkencie, Władywostoku, Irkucku, Om-  
sku, Charkowie, Jekaterynosławiu, Rosto-  
wie n/D., Odesie, Kijowie, Rydze, Baku,  
Juzówce, Ługańsku.

Adres telegraf. dla wszystkich oddziałów:  
\_\_\_\_\_ „WEKAEL”. \_\_\_\_\_

**Wydział odsprzedaży:** .....  
w Rydze, Piotrogradzka Szosa Nr. 19.

**Specjalne wydziały:** .....  
kolei elektrycznych, urządzeń stacji miej-  
skich, urządzeń elektrycznych na okrętach,  
urządzeń sygnalizacyjnych na kolejach, hamulców  
powietrznych na drogach żel. i tramwajach.

Wydziały dla odsprzedaży pracują wyłącznie z odsprzedawcami, t. j. biurami technicznymi  
i instalacyjnymi, składami hurtowymi i t. p.

Wszystkie wydziały zaopatrzone są bogato w materiały instalacyjne dla urządzeń światła  
i siły elektrycznej. Oprawy do lampek żarowych zwykłe i wykwiłtne.

Towarzystwo Akcyjne Fabryki Maszyn i Odlewni

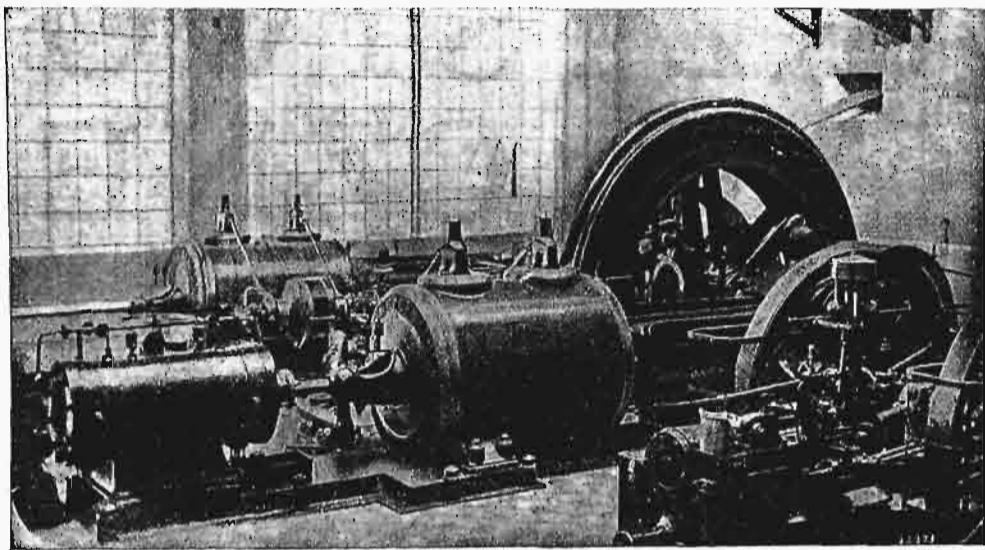
# Orthwein, Karasiński i S-ka

WARSZAWA, Złota 68.

Biuro reprezentacji w Kijowie: Muzykalny zaułek Nr. 1 m. 57.



**Maszyny parowe z wentylowym i szybrowym rozdziałem pary.**



Sala maszyn

Cukr. „Brześć Kujawski”

**Lokomobile parowe**  
stałe.

**Silniki do gazu ssa-  
nego** z antracytu, ko-  
ksu i t. p.

**Silniki naftowo-spiry-  
tusowe** stałe i prze-  
wożne.

**Przegrzewacze pary**  
syst. Pokrzywnickiego.

**Całkowite urządze-  
nia cukrowni.**

**Kompletne instalacje  
tartaczne.**



TOWARZYSTWO AKCYJNE FABRYKI MASZYN

## Bracia Geisler, Okolski i Patschke

WARSZAWA

Leszno 114.

### DZIAŁ MECHANICZNY.

WALCE SZOSOWE.  
MASZYN DO BUDOWY  
I KONSERWACJI DRÓG.

KRUSZARKI.  
PŁUCZKI DO SZABRU.

GAZOWNIE.  
CZĘŚCI DO URZĄDZEŃ  
SILNIKOWYCH.

KOMPRESORY.  
OBRABIARKI DO METALI.  
DŹWIGNIKI BECKERA.  
ŻÓRAWIE KOLEJOWE.  
APARATY DEZYNFEKCYJNE.

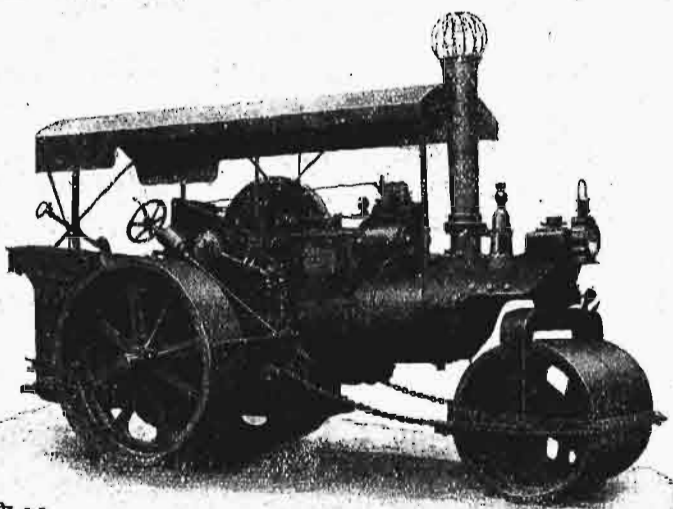
### ODLEWNIA.

ODLEWY WSZELKIEGO  
RODZAJU.

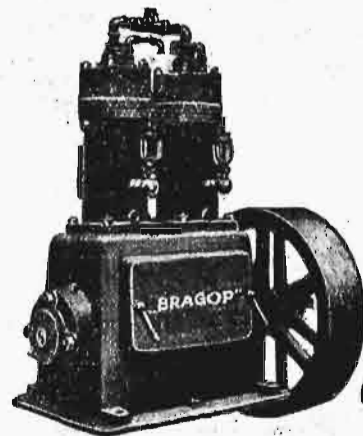
### KOTLARNIA.

ZBIORNIKI.  
KOTŁY OGRZEWALNE.  
KONSTRUKCJE ŻELAZNE  
i t. p.

Adr. telegr.:  
„BRAGOP Warszawa”  
Klucze telegr.: „Lieber”,  
„A. B. C. 5-th Ed.” i „En-  
gineering”.  
Telefony: Ogólny 1-98,  
Zarządu 7-34.



59.



23