

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Wydawnictwa rok czterdziesty pierwszy.

<b>Przedpłata:</b> w Warszawie: rocznie . . . rub. 10 — półrocznie . . . " 5 — kwartalnie . . . " 2 50 Z przesyłką: rocznie . . . " 12 — półrocznie . . . " 6 — kwartalnie . . . " 3 — Cena niniejszego numeru 40 kop.	<b>Redaktor Stanisław Manduk.</b> Komitet Redakcyjny: S. Anczyc, prof.; M. Chorzewski, inż.; W. Chrzanowski, prof.; P. Drzewiecki, inż.; J. Eberhard, inż.; S. Jakubowicz, inż.; H. Korwin-Krukowski, inż.; S. Kossuth, inż.; F. Rucharzewski, inż.; S. Patschke, inż.; J. Piotrowski, inż.; S. Piłżański, inż.; I. Radziszewski, inż.; A. Rothert, prof.; E. Sokal, inż. Komisja redakcyjna działu „Architektura”: architekci: C. Domaniewski, A. Gravier, J. Heinrich, W. Michalski, L. Panczakiewicz, B. Rogóyski, H. Stiefelman, S. Szylter. Komisja redakcyjna działu „Elektrotechnika”: inżynierzy: Z. Berson, K. Gnoiński, R. Podolski, E. Potemski, M. Pozaryski, W. Wróblewski, S. Wysocki. Komisja redakcyjna działu „Żelazo-Beton”: C. Domaniewski, arch.; C. Kłoś, inż.; W. Paszkowski, inż.; M. Thullie, prof.	<b>Cennik ogłoszeń.</b> Za jednorazowe ogłoszenie na powierzchni całej strony rb. 20, 1/2 str. rb. 11, za 1/4 str. rb. 7, za 1/8 str. rb. 4, za 1/16 str. rb. 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.
---	---	--

Nr 37 i 38.

Warszawa, dnia 22 września 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 naprost bramy № 5.



Do niniejszego numeru dołączono trzy programy  
Towarzystwa Kursów Naukowych w Warszawie.



## 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.

**Przyrządy pomocnicze do przemysłu:**

**Wciągi.** Dźwigniki. Rozłączarki do rur. Tarcze  
ściernie. Szklark. Piły taśmowe, tarczowe, ręczne.  
**Kierownice** do pił taśmowych. **Wiertarnie.** Uchwy-  
ty. Gwintownice **Ostera.**

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

**Narzędzia do mierzenia i wyznaczania:**

cyrkle, linjały, kątowniki, piony i ołowianki, **poziom-  
nice,** łokcie, miary taśmowe, **liczydła** obrotów,  
leniwki, przepustki, maćki dosuwne, znaczniki i t. p.

Narzędzia i przybory dla **elektrotechników.**

polecają:

10-8

## Krzysztof Brun i Syn

w Warszawie, plac Teatralny.



:: ROSYJSKIE TOWARZYSTWO ::

# POWSZECHNE TOWARZYSTWO ELEKTRYCZNE

Kapitał Zakładowy 12,000,000 rubli.

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.

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

Wydziały dla odsprzedaży pracują wyłącznie z odsprzedawcami, t. j. biurami technicznemi 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.

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LIII.

Warszawa, dnia 22 września 1915.

Nr 37 i 38.

TRZĘŚĆ: Potrzeba uprzemysłowienia kraju i ogólne widoki rozwoju przemysłu na ziemiach polskich. — *Kucharczyński F.* Stereoautogrametria [c. d.]. — *Patschke S.* Uwagi do artykułu „Przyczynki do teorii przemian termodynamicznych”. Gaz wodny i jego znaczenie dla wytwórstwa gazu świetlnego. — Kronika bieżąca.

**Elektrotechnika.** Ze sprawozdania elektrowni miejskiej w Wilnie za r. 1913. — Krótki zarys historyczny elektrycznej komunikacji miejskiej i podmiejskiej o prądzie zmiennym. — Wnioski ze statystyki elektrowni fabrycznych w Królestwie Polskim w r. 1911. — Drobne wiadomości.

Z 11-ma rysunkami w tekście.

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

Stenogram odczytu XIV, wypowiedzianego na posiedzeniu Stowarzyszenia Techników w d. 30 kwietnia r. b.

### Potrzeby miast. Środki podniesienia zamożności i kultury miast.

Przez prof. **Henryka Radziszewskiego.**

(Dokończenie do str. 348 w Nr 35 i 36 r. b.)

Jedną z największych klęsk życia robotniczego jest niemożność dostania pracy. Pracownik może chcieć pracować, może być zdrowy, ale pracy nie znaleźć. Taki brak pracy zdarza się często. Statystyka wykazuje, że na Zachodzie Europy jest 8% robotników, którzy odczuwają brak pracy. Jest to zagadnienie trudne do rozwiązania, tem bardziej, że asekurować od braku pracy trudno, bo asekurowanie jest możliwa tam, gdzie jest wyłączony wszelki wpływ woli ludzkiej, a trudno tutaj sprawdzić, czy dany człowiek rzeczywiście nie mógł znaleźć pracy, czy też nie chce pracować. Sprawę tę najlepiej załatwiają związki: w Gandawie indemnizację za brak pracy płacą związki, ale z funduszy dawanych przez miasto. Wreszcie widzimy, że często miasta żądają rozmaitych warunków polepszenia bytu dla robotników, tam, gdzie np. ktoś otrzymuje jakąś koncesję. We wszystkich koncesjach w Londynie jest klauzula „fair wages”, w której jest zastrzeżona minimalna płaca robotnika.

Mógłbym tutaj jeszcze wspomnieć o dobroczynności. Już czas, doprawdy, żeby dobroczynność wyszła z tych ram dobroczynności odświeżonej, zależnej od fantazji, nie trzeba, by dobroczynność była jakąś łaską, ale obowiązkiem. Dziś już wszędzie na Zachodzie sprawa szpitali, przytułków jest objęta przez samorząd.

A sprawa oświaty? Związki społeczne, a więc miasta mają obowiązek dania oświaty mieszkańcom. Jeżeli chodzi o miasta Król. Polsk., to są one na strasznie niskim poziomie. Za to możemy się pochłubić tem, że ta sprawa jest lepiej załatwiona w innych miastach na ziemiach polskich. Lwów 25% całego budżetu wydatkuje na szkoły ludowe, (Warszawa zaledwo około 5%). W sprawie szpitali, przytułków i szkół, jeżeli chodzi o Warszawę, istotnie wydatkuje się znacznie, ale to dopiero w ostatnich latach. Jeżeli spojrzeć na szkolnictwo nasze w porównaniu do szkolnictwa elementarnego zachodnio-europejskiego, to jedna szkoła początkowa przypada w Prusach na 1064 ludności, w Królestwie — na 3286 ludności. Lecz co gorsza: szkoły w Prusach są zazwyczaj 4-klasowe, gdy tymczasem szkoły elementarne w Królestwie są albo przeważnie jedno-, albo dwuklasowe. Bo też wydatek ogólny na szkoły elementarne w Prusach wynosi 670 mil. marek, z czego gminy miejskie wydają 2/3. Ale niedość mieć szkoły. Chodzi o inne warunki dla ludności, nie tylko o dzieci, ale i o dorosłych, o biblioteki, o uniwersytet ludowy. Widzimy, jak np. w Prusach ze 110 miast, posiadających ponad 25 000 ludności, a niżej 100 000, posiada biblioteki swoje 85 miast. Wszędzie widzimy, jak kolosalnie wzrastają na ten cel wydatki. W r. 1900 wydatek ten wynosił 214 000 marek, a w r. 1908 — 597 000 marek. Sprawa ta na całym Zachodzie została uregulowana. Tutaj pierwsze miejsce należy przyznać Anglii. Istnieje tam

przymus szkolny dla dzieci, ale technika szkolna jest już poza państwem. Jest ona zadaniem związków lokalnych. A więc zarząd i cały koszt utrzymania szkolnictwa leży na lokalnych organizacjach gminnych, hrabstwach i t. p. To też wydatek na szkoły przypada w miastach po 1 f. st. na każdego mieszkańca miasta, (Warszawa wydaje na oświatę po 70 kop. na głowę ludności). Budżet samego Londynu wynosi 8 1/2 miliona funtów sterl., z tego 4 miliony idą na oświatę. W Warszawie wydaje się 5% budżetu na oświatę, natomiast wydatkuje się 12% na utrzymanie policji. To jest kwestya gustu, co kto woli, czy mieć oświecone społeczeństwo, czy bandytów, bo brak szkół jest szkołą bandytyzmu. Samorząd miejski u nas nie może mieć swych szkół, ale może on subwencyonować szkoły. Bądź co bądź ta możność subwencyonowania szkół jest w każdym razie rzeczą nie do pogardzenia, aczkolwiek daleka jest od tego, czego byśmy pragnęli. Poza tem w zakresie oświaty pozostaje nam możność zakładania bibliotek, muzeów i t. p.

Tak się przedstawiają różne zadania w zakresie polityki ekonomicznej miast. Widzimy, że są to zadania bardzo różnorodne i nie wiemy, jakie mogą powstać jeszcze inne, jakie zrodzić się jeszcze mogą. Nie wyczerpaliśmy bowiem tutaj wszystkiego.

Gdziekolwiek spojrzemy, widzimy najrozmaitsze zadania, które razem tworzą wielką politykę ekonomiczną miast. Tu musimy dotknąć bardzo poważnego zagadnienia: czy municypalizacja przedsiębiorstw jest pożądana, czy jest pożyteczna i w jakim kierunku pójdzie rozwój ekonomiczny czy specjalny, jeżeli miasta czy gminy będą gospodarzami i wyeliminują indywidualną inicjatywę prywatną.

Tu się ścierają dwa kierunki. Jeden stary, zwany szkołą liberalną, który dowodzi, że gminy powinny stać jak najdalej od wszelkich spraw gospodarczych, bo najlepiej je załatwi inicjatywa indywidualna. Hasło to było w pierwszej ćwierci XIX stulecia dominującym.

Drugi kierunek powstał z kierunku socjalistycznego, który dąży do tego, ażeby wszystko było zmonopolizowane przez państwo, ażeby nikomu nie dać inicjatywy indywidualnej, ażeby wszystko było kierowane przez państwo, czy gminę, ażeby człowiek był niczem innym, jak kółkiem, obracającym się w tej maszynie, bo o jego potrzebach pomyśli państwo, czy gmina. Organizacja socjalistyczna może się oprzeć na 2-ech pierwiastkach: albo na jakimś entuzjazmie, na miłości poprostu, a wiemy, że miłość jest bardzo często zawodna, albo na przymusie. Socjalizm — to zabicie ducha, geniuszu, iskry Bożej w człowieku. Czy możemy dążyć do tego, żeby stworzyć taką organizację? Bynajmniej. We wszystkich zagadnieniach ekonomicznych nigdy nie można jednak być doktrynerem. To jest kwestyą granic, które trzeba wykreślić, bo nauka ekonomii społecznej jest nauką normatywną. Gdzie chodzi o kulturę, o zdrowie, gdzie interes osobisty może niezaspokoić odpowiednio tych potrzeb, gdzie interes osobisty byłby w kolizji z interesem ogółu, tam powinniśmy dążyć do tego, żeby

przedsiębiorstwa stały się przedsiębiorstwami municypalnymi. Bo nie możemy powiedzieć, że inicjatywa indywidualna wyłącznie daje dobre wyniki. Chodzi tylko o wykreślenie granic dla takich przedsiębiorstw, które muszą i powinny być załatwiane przez gminy wiejskie, czy miejskie.

Tu niejako zapatrujemy się z punktu widzenia albo użyteczności społecznej, albo dochodowości dla samego związku.

Miasto, oczywiście, jak powiedziałem, może prowadzić swą politykę ekonomiczną zapomocą podatków. W zakończeniu zwrócę więc uwagę na te środki, zapomocą których polityka ekonomiczna może być prowadzona.

Sprawa długów jest sprawą wagi pierwszorzędnej. Nie podatków, ale długów. Wogóle miasto im więcej ma długów, tem jest bogatsze, o ile te długi zostały ekonomicznie i celowo zużytkowane. Dzisiaj zadłużenie gmin miejskich rośnie coraz bardziej, i kto wie, może nawet niedługo przerośnie zadłużenie państwa. Paryż ma około 3 miliardów franków długów. Zaciąganie długów jest najzupełniej usprawiedliwione, albowiem jest bardzo słusne, żeby te koszty, które pochodzą z inwestycji miejskich, były rozłożone na następne pokolenia, żeby nie ciążyły na jednym pokoleniu, a to tylko drogą zaciągnięcia długów stać się może.

Jakąż będziemy prowadzili politykę ekonomiczną w naszych miastach? Musiałbym przedstawić tutaj stan gospodarczy miast naszych, lecz przekroczyłoby to ramy dzisiejszej pogawędki. Pozwolę sobie przytoczyć tylko kilka najważniejszych spraw stolicy naszej, Warszawy. Tu sprawy są jak najhaniebniej załatwiane. Że wspomnę o oświetleniu. Na podstawie umowy, która ma egzystować do r. 1931 z Tow. Dessauskiem, z górą 2 1/2 miliona rubli płaci Warszawa za to, że gazownia laskawie oświetla nam miasto. Dalej w tej umowie jest powiedziane, że po upływie terminu kontraktu miasto ma otrzymać gazownię bezpłatnie na własność. Czy bezpłatnie? Przecież jest powiedziane, że fabryka chemiczna jest z tego wyłączona. A bez fabryki chemicznej nie można prowadzić gazowni. Dalej jest powiedziane, że miasto musi ponosić koszty remontu. Przecież pp. technicy wiecie doskonale, że niema ani jednej fabryki takiej, w którejby w ciągu lat 10 nie trzeba było bodaj każdej rurki, każdej śrubki zmienić. Miasto będzie musiało jeszcze zapłacić za to wszystko, co otrzymać ma rzekomo bezpłatnie. Tu widzimy przykład gospodarki fatalnej, jaka była przez magistrat prowadzona.

Mogę tutaj zacytować sprawę okropną, przerażającą, która jest jeszcze gorsza: jest nią rzeźnia centralna. Przecież magistrat miał 4 mil. rb., i obliczono, że gdyby rzeźnia miejska powstała taka, jak w Łodzi, to dawałaby ona 300 000 rb. rocznego dochodu. Rzeźnia ta dla rozmaitych powodów osobistych nie doszła do skutku. A tramwaje? Ta sprawa przedstawia się tak, że miasto, wydatkowszy 6 milionów na tramwaje, oddało eksploatację spółce, która ma dochody kolosalne. Np. w r. 1911 miała 800 000 rb., a za rokeszły 1 080 000 rb., ale za co? Za ten wiatr chyba, co wieje, bo nawet administracja jest opłacana. Jest winą magistratu, że taki kontrakt zawarł. Zapewne są jeszcze błędy w samej redakcji kontraktu: tramwaje nasze są za drogie, nie dają korespondencji, t. j. możności przesiadania się; są miejsca droższe i tańsze, a tych tańszych jest mniej i t. p.

W sprawie naszych plantacji miejskich poprawiło się znacznie, aczkolwiek dużo jeszcze pozostaje do zrobienia. Warszawa, która ma 3000 ha przestrzeni, nie ma większego ogrodu. Jedyne ogródki, który należy do miasta, to — ogród Saski, gdyż Łazienki do miasta nie należą. Taki Berlin ma np. olbrzymi Thiergarten w samym środku miasta.

Jest jednak coś w naszej gospodarce miejskiej, czem ona pochlubić się może i to nawet na Zachód europejski: są to wodociągi i kanalizacje, które kosztowały dwadzieścia parę milionów rubli. Kanalizacja i wodociągi dają poważny dochód miastu, bo około 1/2 miliona rocznie. Nie tylko dlatego to wymieniam, że mam zaszczyt widzieć przed sobą głównego kierownika p. Sokala, nie tylko dlatego, że wodociągi i kanalizacje są doskonale administrowane, ale przede-

de wszystkim dlatego, że dały nam jedno: olbrzymie zmniejszenie śmiertelności w Warszawie.

Niech się nam nie zdaje, że samorząd miejski pociągnie jakieś wielkie koszty. Słyszałem niedawno zdanie, że będziemy się uginali pod brzemieniem rozmaitych wydatków. To będzie zależało od tego, w jakim kierunku pójdzie polityka ekonomiczna przedsiębiorstw miejskich, ale jestem przekonany, że jeżeli finanse będą dobrze prowadzone, wówczas bez wielkich nowych ciężarów będzie można ją prowadzić zadowalająco. Bo rozważmy, jaki jest majątek miasta naszego? To jest trudne do obliczenia, ale można w przybliżeniu to powiedzieć. Nasze miasta są kapitalistami. Miasta nasze (oprócz Warszawy) mają 4 miliony (np. Gostynin), mają liczne place, domy i t. p. Wartość ich razem wynosi przeszło 25 mil. rubli. Są to kapitaliści, bo zadłużenie jest nikłe. Majątek Warszawy reprezentuje wartość około 70 milionów, a magistrat z tego ma dochodu 55 000 rb.! Majątek miast naszych powinien być odpowiednio eksploatowany. Prócz tego, jeżeli chodzi np. o Warszawę, to widzę cały szereg tytułów rozmaitych, które będą mogły powiększyć budżet. Przy odpowiedniej gospodarce miasta można powiększyć dochody bez powiększenia podatków o jakieś 8 milionów rb. Mojem zdaniem, powinno być w gospodarce miejskiej Warszawy na naczelnym miejscu zaciągnięcie wielkich długów na inwestycje, a będzie można to uczynić, skoro posiadamy nowe źródła dochodów bez obciążania nas. Rozumiem, że tutaj, jeżeli przed kim, to przed wami, panowie technicy, otwiera się szerokie pole do zasług obywatelskich, bo przecież wszystkie inwestycje będą opierały się o was i waszych będą wymagały rad i wskazówek. Jestem przekonany, że z odpowiednim pożytkiem dla kraju, dla miast i dla całego społeczeństwa będziecie w stanie to wykonać. A gdy nam samorząd jeszcze stworzy to, czego nam w Polsce zawsze potrzeba było i brakowało, to jest mieszczaństwo polskie, zakwitnie wówczas dobrobyt, bo Polsce trzeba rozumnego demokratyzmu, potrzeba Polsce warstwy mieszczańskiej. I rozumiem, że wówczas, kiedy społeczeństwo miejskie będzie rozumiało swój obowiązek, samorząd miejski stanie się równocześnie szkołą dla społeczeństwa miejskiego, albowiem przyuczmy się (bo umieliśmy, ale musieliśmy się oduczyć), sami gospodarować u siebie w kraju i przyuczmy się rozumieć nasze potrzeby, zrozumimy, że ojczyzna, to nie jest jakaś abstrakcja, lecz pojęcie realne, które stale i ciągle wznosić i budować na każdym polu potrzeba.

## DYSKUSJA.

P. *Emil Sokal*. Prelegentowi podziękowano przed chwilą w tak świetny sposób za jego odczyt, że pod tym względem nie pozostałoby mi, tylko przyłączyć się do owacy. Jednakże pewne sprostowanie uważam za niezbędne. Chcę zarazem podziękować za uznanie, które wypowiedział dla Zarządu i służby zajętej przy urzeczywistnieniu wodociągów i kanalizacji m. Warszawy. Prelegent bardzo życzliwie potraktował i mnie osobiście. Popęnił przytem błąd, tytułując mnie głównym kierownikiem kanalizacji i wodociągów. Nie jestem nim, a rolę tę od początku po dziś dzień spełnia inż. Lindley.

Przechodzę teraz do tematu odczytu. Wiemy wszyscy w jakim położeniu znajdują się urzędnicy zdrowotni w Królestwie Polskiem: poza Warszawą, widzimy, że jedno z największych naszych miast, Łódź, nie posiada dotąd ani wodociągów, ani kanalizacji. W 10-ciu miastach gubernialnych (poza Płockiem i Lublinem) nie przedsięwzięto nic na polu kanalizacji i wodociągów. Stan zdrowotny w tych miastach jest opłakany. Koszt urządzeń robót asenizacyjnych dla Radomia obliczono na 3 miliony rubli. Można więc z pewnem przybliżeniem określić koszt uzdrowotnienia 10 miast gub. na 30 milionów, pomijając ten szczegół, że Lublin i Płock posiadają już prawidłowo prosperujące wodociągi. Lecz poza miastami gubernialnymi posiadamy w Królestwie bardzo poważne miasta, jak Łódź, Pabianice, Ozorków, Tomaszów, Częstochowa, Sosnowice, Żyrardów; liczba ich przekroczy 100, a koszt robót 100 milionów rub. Ogółem więc potrzeba około 130 milionów na spełnienie robót pierwszorzędnej ważności. Wątpię, czy bez zdrowej wody do picia i umiejętnego usuwania ścieków można będzie dojść do rozwoju prawidłowego i ze wszelki miar pomyślnego całej ludności Królestwa Polskiego.

Zachodzi teraz pytanie natury finansowej, jaką drogą moglibyśmy fundusze te zdobyć? w jaki sposób następnie zabezpieczyć opłatę procentów i równoległe z roku na rok zamortyzować pewną część tej tak znacznej sumy? Nie wątpię ani na chwilę, że jedynie drogą umiejętną i szeroko zakreślonej pożyczki plan taki da się urzeczywistnić. Pod tym względem widzimy bardzo pouczające przykłady,

które i dla nas mogą się przydać, a w liczbie ich zacytuję południowe Włochy, a więc kraj i ludność ubogą. Mówię pragnę o wodociągu apulijskim, zaopatrującym nie jedno miasto, lecz 3 prowincje południowo-włoskie. Jeżeli sobie uprzytomnimy figurę Włoch. w kształcie buta, to obcas buta obejmuje właśnie owe prowincje. Ciąg główny posiada 213 km długości. Jest to mniej więcej odległość Warszawy od Częstochowy. Sieć rozdzielcza posiada 2300 km długości, czyli odległość podwójną Warszawa-Piotrogród. Wodę ujęto u źródeł rzeki Sele, na zachodnich stokach Apeninów. Celem przekroczenia działu wód przebito 2 tunele, długości 15 i 16 km. Spadki kanałów, gromadzących wodę, wynoszą 0,25 i 0,40 pro mille.

Wodociąg służy równocześnie kilku celom, i tak:

1) z ujętych 6 m<sup>3</sup> wody na sekundę, 2 m<sup>3</sup> służy do zaopatrywania w wodę do picia ludności dwumilionowej, zamieszkałej w 260 miejscowościach;

2,7 m<sup>3</sup> na sekundę zużyto do celów kultury rolnej, do nawodnienia;

3) reszta służy do wytwarzania energii.

Ujęcie leży 420 m<sup>3</sup> nad poziomem morza, a główne miasta, otrzymujące tą drogą wodę do picia, są: Taranto, Gallipoli, Brindisi i Bari.

Wyzyskując spadki wód, zbudowano 18 zakładów wodno-elektrycznych o łącznej mocy 8500 k. m. Część tej mocy około 1200 k. m. zużyto do podnoszenia wody do picia w miejscowościach wysoko położonych. Celem wyrównania rozbiórki wody, oraz ustalenia ciśnienia w sieci zbudowano 147 zbiorników o pojemności 286 000 m<sup>3</sup>.

Powyższy opis nasuwa mi życzenie: abyśmy na ziemiach polskich nie odczuwali nigdy braku dobrej, zdrowej wody do picia.

A teraz jeszcze jedno pytanie zasadnicze, czy w programie ogólnym zaspokajania wszelkich potrzeb naszych miast przeważa chęć zaspokajania tych potrzeb drogą własnej administracji? czy też pewna ich część będzie mogła być zaspokajana drogą koncesyj? Jaki ewentualnie dopuścić podział?

Rozważanie tych pytań zająłoby nam mogło cały wieczór, wobec jednak pory spóźnionej wskazanem jest, bym się możliwie streścił: Ogrom pracy, który spadnie na barki przyszłego samorządu na ziemiach polskich, nie będzie mógł być wykonany jedynie i wyłącznie drogą administracji własnej. Gdy wysuniemy działy: bezpieczeństwo publicznego, szkolnictwa, dobroczynności, szpitalnictwa, to poza tem pozostaną działy przedsiębiorstw miejskich, jak gazownie, elektrownie, tramwaje, kolejki podjazdowe, wodociągi, kanalizacja, rzeźnie, klarowanie ścieków, spalanie śmieci, hale targowe, wagi i miary, składy miejskie, porty, telefony, fabryki cegieł i betonów, teatr miejski, zabawy ludowe, sale koncertowe, banki, towarz. ubezpieczeń od ognia, kasy oszczędności, browary miejskie, winiarnie, piwiarnie, sprzedaż węgla, drzewa, nafty. Część tych przedsiębiorstw, być może, samorząd uzna za korzystne oddać inicjatywie prywatnej, część pozostawić przy sobie, pod zarządem własnym. Mnieby się zdawało, że wszystkie działy, związane ściśle ze zdrowotnością mieszkańców, jak np. dostarczanie wody, kanalizacja, klarowanie ścieków, rzeźnie centralne, spalanie śmieci nie mogą być oddane w ręce obce, lecz pozostać powinny pod kontrolą i opieką własną. Poza tem inne działy mogłyby być oddawane w koncesję.

Lord Avebury, na podstawie badań i dociękań stosunków angielskich i amerykańskich gorąco odradza tworzenie własnych przedsiębiorstw miejskich, jednakże idzie on w swoich pracach za daleko. W Niemczech opinia publiczna nie jest tak przeciwną przedsiębiorstwom własnym i stosuje oba typy.

Schematycznie tych spraw załatwiać niepodobna; każda sprawa wymagać będzie wszechstronnego rozpatrzenia i zdecydowania. Mamy np. nowoczesne przykłady oddania koncesyj na przedsiębiorstwa elektryczne w postaci tow. akc., gdzie miasto jest jednym z akcyonaryuszów poważnych i ma tem samem zapewnione miejsce w zarządzie, kontrolę i opiekę, ażeby na szkodę ludności nie przedsięwzięto, natomiast przeprowadzono wszystko to, co z kulturą i dobrobytem tejże ludności w ścisłym pozostaje związku. Pożądanem więc byłoby, ażeby w tym kierunku sprawy nasze w przyszłości rozwinąć się mogły.

P. I. Glücksmann. Z olbrzymiego materiału, zawartego w odczycie, pragnę dotknąć jednego tematu: sprawy przedsiębiorstw miejskich. Współczesna gospodarka miejska wymaga często tak wielkich wydatków, że na ich pokrycie nie wystarczają podatki, płacone przez ludność. Miasto korzysta nieraz i z siły nabywczej ludności, organizując przedsiębiorstwa miejskie, jako instytucje zarówno użyteczności publicznej, jak i dochodowe.

Magistrat warszawski korzystał dotychczas z siły nabywczej ludności w sposób niedostateczny nie dlatego, żeby zaspokajał potrzeby tej ludności po cenach niskich, co sprzyjałoby udostępnieniu urzędzeń kulturalnych szerokim warstwom, lecz dlatego, że pomiędzy sobą a ludnością stawiał koncesjonaryusza - pośrednika, który lwia część zysków zgarniał do własnej kieszeni. Wprawdzie w innych miastach istnieje również zwyczaj korzystania z usług koncesjonaryuszów - towarzystw akcyjnych, lecz w razie rzeczywistej potrzeby i z ostateczną bezsporną korzyścią dla miasta, a w każdym razie nie na warunkach tak rażących, jak w Warszawie.

Są dwie przyczyny, które skłaniają rady miejskie do korzystania z usług koncesjonaryuszów:

1) Brak kapitału. W tem położeniu była Warszawa przed kilkunastu laty, gdy nie można było wypuszczać obligacji. Ten wzgląd dzisiaj nie istnieje.

2) Trudność administrowania przedsiębiorstwami drobnymi.

Powszechnie przypuszcza się, że w przedsiębiorstwach takich zysk zależy od inicjatywy właściciela, od skutecznej reklamy i uchronienia od rutyny i biurokratyzmu. Otóż wszystkie te powody nie istnieją, gdy chodzi o przedsiębiorstwa takie, jak oświetlenie lub komunikacja w wielkiem mieście. Przedsiębiorstwa takie, czy są własnością magistratu, czy towarzystw prywatnych, muszą być z konieczności zarządzane biurokratycznie i przejawiać działalność swoją za pomocą personelu administracyjnego, ukształtowanego na wzór państwowego, a więc pozbawionego owego bodźca interesu osobistego, który stanowi dodatnią stronę gospodarki prywatnej. Co do reklamy, to dla przedsiębiorstw miejskich reklama nie jest potrzebna. Zresztą reklama o ile bywa pożyteczną dla przedsiębiorstwa reklamowanego, o tyle jej wartość społeczna jest bardzo wątpliwa. Dla tramwajów np. najlepszą reklamą byłoby, gdybyśmy je widzieli w większej liczbie i na każdej ulicy. Reklama będzie tem lepsza, im tańsza i wygodniejsza będzie komunikacja tramwajowa, im lepsze połączenia. Do tych środków reklamy Zarząd tramwajów warszawskich jakoś się nie ucieka, a jednak, jak słyszeliśmy, czerpie olbrzymie zyski, gdyż zyski te płyną nie z umiejętnej administracji lub reklamy, lecz z monopolu, z tego, że nadając koncesję, magistrat usuwa wszelką konkurencję. Tow. Belgijskie tramwajów konnych proponowało magistratowi w r. 1899, t. j. w chwili wykupu, elektryfikację linii, pobudowanie 60 km toru (wszystko własnym kosztem) i 10% dochodu brutto przez czas trwania koncesyj; po 34 latach tramwaje miały przejść bezpłatnie na rzecz miasta. Magistrat warszawski nie przyjął tej oferty, wybudował tramwaje własnym kosztem, lecz oddał je w administrację poręczającą konsorcjum, które, nie kładąc kapitału, czerpie z nich rok rocznie milionowe zyski.

Ze względu na spóźnioną porę pominię inne przedsiębiorstwa miejskie i powiem jeszcze tylko parę słów o gazowni.

Gazownia została założona w roku 1856. Wtedy Warszawa nie mogła wypuszczać obligacji, musiała przeto udzielić koncesyj Towarzystwu Dessauskiemu, tak jak to zresztą uczynił Kraków rok później, t. j. w r. 1857 i Lwów dwa lata później t. j. w r. 1858. Warunki koncesyj w tych trzech miastach były jednakowe: po 25 latach miasto ma prawo wykupu, a po 40 latach gazownia przechodzi bezpłatnie na własność miasta.

Ciekawą jest rzeczą, jak każde z tych miast skorzystało z koncesyj. Kraków nie chciał czekać 40 lat, wykupił gazownię po 29 latach i od r. 1886 ma ją już na własność i dochodami z gazu nie tylko pokrywa amortyzację i koszty oświetlenia miasta, lecz otrzymuje jeszcze czysty zysk. Lwów użył innej metody: nie chciał wykładać pieniędzy na skup, przeczekał lat 40 i uzyskał w r. 1898 gazownię bezpłatnie. Od tej pory ma darmo oświetlenie miasta i jeszcze znaczne dochody. Warszawa inaczej postąpiła, nie chciała widocznie gazowni ani za darmo ani za pieniądze. Mimo, że kontrakt zawarty w r. 1856 głosił wyraźnie, że po 40 latach gazownia przechodzi na rzecz miasta bezpłatnie, mimo, że od tej pory upłynęło lat prawie 60, gazownia jest jeszcze dziś własnością prywatną. Dlaczego tak się stało? Dlatego, że następnie wprowadzono poprawki do kontraktu, w skutek których paragraf, o przejściu zakładów na rzecz miasta po latach 40, zniknął.

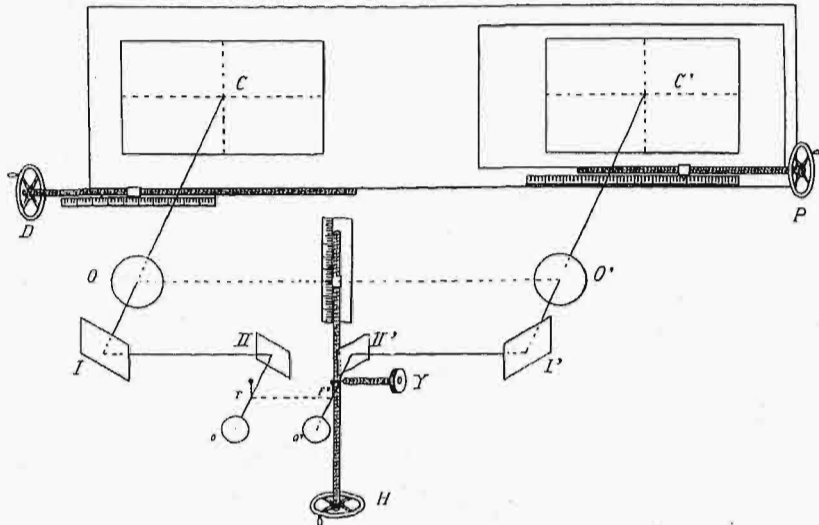
Wprawdzie zarówno gazownia jak tramwaje zmuszone są oddawać część dochodów magistratowi, lecz tylko część; resztę zabierają sobie. Gdyby było inaczej, rzecz prosta, że nie prowadziłoby eksploatacji. Ale poza stratą pieniężną dla kasy magistratu, oddawanie eksploatacji przedsiębiorstw miejskich towarzystwom prywatnym ma jeszcze inne złe strony dla mieszkańców. Jeśli przedsiębiorstwa miejskie nie mają charakteru fiskalnego, jeśli budżetowi nie zagraża deficyt, miasto ma możność zniżania ceny, udostępniania urządzeń miejskich coraz szerszym warstwom ludności. Niektóre miasta dochodzą w tej dążności tak daleko, że zrzekają się całkowicie dochodów z eksploatacji przedsiębiorstw. Genewa np. oddaje mieszkańcom energię elektryczną ściśle po cenie kosztu. W Brukseli, jak słyszeliśmy, ludność robotnicza otrzymuje wodę po zniżonej cenie. Métin w swojej książce „O socjalizmie w Anglii“ cytuje dwa małe miasta, dostarczające gaz za darmo wszystkim mieszkańcom.

Gmina miejska, mając w swem ręku elektrownię lub gazownię, zakłada kable lub rury w tych dzielnicach, gdzie może przyjąć z pomocą ludności ubogiej, ułatwiając np. powstanie drobnego przemysłu lub umożliwiając przyszły rozwój dzielnicom obecnie zaniedbanym, nawet, gdy jest to połączone ze stratą materialną. Dla towarzystw akcyjnych, naturalnie, dbających jedynie o maximum zysków, względy te nie istnieją, tem bardziej, że po pewnym czasie koncesya wygasa. Z konieczności przeto ich gospodarka ma charakter rabunkowy, przynajmniej pod tym względem, że, ciągnąc możliwie wielkie zyski dziś, nie myślą o dobru pokoleń przyszłych. Większość przedsiębiorstw miejskich Warszawy ma charakter fiskalny. Te dochody, które magistrat z nich czerpie, właściwie niczem się nie różnią od podatku konsumcyjnego, który najbardziej obciąża warstwę najuboższą. Należy mieć nadzieję, że nowy magistrat samorządny będzie dążył do przywrócenia urządzeniom miejskim ich właściwego charakteru i z przedsiębiorstw dochodowych zamieni je na instytucje użyteczności publicznej.

# STEREOAUTOGRAMETRYA.

(Ciąg dalszy do str. 350 w № 35 i 36 r. b.)

Stereokomparator składa się z ramy poziomej, w której umieszczone być mogą obok siebie na jednej płaszczyźnie dwie klisze  $CC'$  (rys. 8). Odpowiednie urządzenie mechaniczne pozwala obracać klisze na ich płaszczyźnie około środków  $C$  i  $C'$ , dla ścisłego wyregulowania ich położenia, a nadto przesuwać je razem w kierunku osi odciętych, w jedną lub drugą stronę. To ostatnie przesuwanie uskutecznia się za pośrednictwem śruby mikrometrycznej  $D$ , a wielkość



Rys. 8.

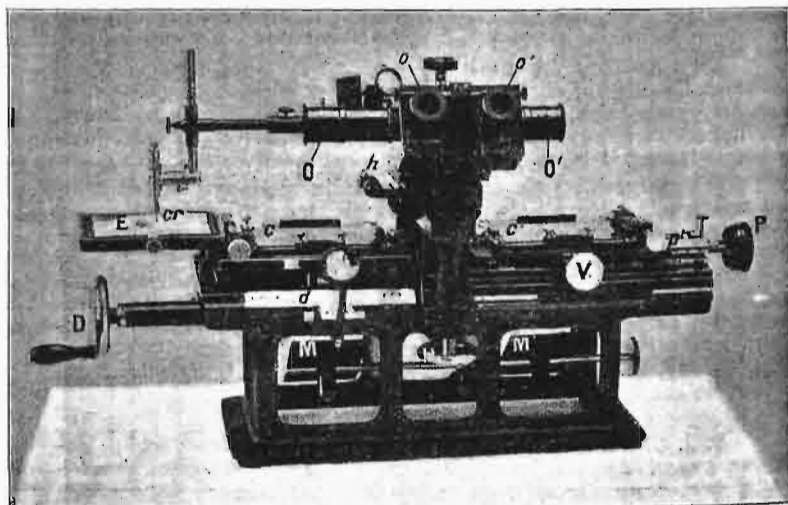
odciętej odczytuje się na odpowiedniej podziałce. Klisza prawa może być, niezależnie od ruchu obu klisz, przesuwana w obie strony zapomocą śruby  $P$ , mającej również swoją podziałkę. Nad ramą umieszczony jest mikroskop podwójny, zaopatrzony w pryzmy, które na rysunku zastąpione zostały zwierciadełkami  $I, II, I', II'$ . W mikroskopie, zamiast przecinających się nitki, umieszczone są znaczniki  $F$  i  $F'$ . W budowanych z początku stereokomparatorach, znacznik  $F'$  mógł być przesuwany zapomocą śruby  $Y$ , która służyła tylko do określania odległości przedmiotów, położonych w pobliżu punktu już oznaczonego. Cały ten mikroskop podwójny może być zbliżany lub oddalany od klisz zapomocą śruby mikrometrycznej, nie przedstawionej na rysunku, a pomocnej przy nastawianiu obrazów na ognisko. Nadto, szkła oczne mogą być przystosowywane do oczu obserwatora, a szkła przedmiotowe przesuwane w kierunku osi mikroskopu dla zmiany powiększenia od 4 do 8. Obserwator ogarnia tym sposobem tylko małą część obrazu stereoskopowego, ale za to głębokość czyli wypuklanie szczegółów może być stokrotnie powiększane. Zamiast przesuwania klisz w ramie w kierunku rzędnych, przesuwany może być w tym kierunku mikroskop, zapomocą śruby mikrometrycznej  $H$ . Wzmiankowane przesuwanie znacznika  $F'$  zastąpione zostało później przesuwaniami kliszy prawej zapomocą śruby  $P$ . Zdawałoby się, że przy tym przesuwaniami obserwator widzieć będzie obraz w ruchu, a znacznik w spoczynku, tymczasem rzecz się ma przeciwnie: dla obserwatora obraz pozostaje nieruchomy, a znacznik przesuwa się w głąb. Łatwo więc wprowadzić można w zetknięcie znacznik z danym punktem widoku, zapomocą ruchu śruby  $P$ , skombinowanego z dwoma ruchami śrub  $D$  i  $H$ , przy czym śruba  $Y$  okazała się bezużyteczną. Niema jej też w nowszych przyrządach, w których znaczniki zastąpione są podziałkami skrzyżowanymi, służącymi do odczytywania wymiarów wysokości i szerokości przedmiotów widzianych.

Zaznaczyć trzeba jeszcze specjalną śrubę mikrometryczną, na ramie kliszy prawej, pozwalającą przesuwać te klisze w kierunku pionowym widoku. Przesuwanie to pozwala zdawać sobie sprawę w każdej chwili z różnicy poziomów dwóch stacji. Jeżeli bowiem klisze umieszczone są

w komparatorze tylko symetrycznie jedna względem drugiej, to ta różnica poziomów uwydatnia się zdwojeniem obrazu znacznika idealnego, uniemożliwiającem rozpatrywanie widoku. Śruba, o której mowa, ma na celu zupełne usunięcie tego zdwojenia, ruch jej bowiem sprowadza dwa obrazy jednego punktu do jednej linii poziomej na widoku. Tym sposobem używanie podstaw nachylonych, t. j. dwóch stacji na różnych poziomach, nie wywołuje żadnych utrudnień. Doświadczenie wykazało, że nachylenie podstawy dochodzić może do  $25^\circ$ .

Na rys. 9 przedstawiony jest stereokomparator Pulfricha, model D, dla klisz  $0,09 \times 0,12 m$ .  $C$ —klisza lewa,  $C'$ —klisza prawa,  $E$ —odbitka fotograficzna kliszy lewej,  $o$   $o'$ —szkła oczne mikroskopu podwójnego,  $O$   $O'$ —szkła przedmiotowe,  $D$ —korbka kierunków (odciętych na kliszach),  $d$ —podziałka kierunków,  $P$ —korbka odległości (paralaks kątowych) i jej bębenek z podziałką,  $p$ —podziałka odległości,  $H$ —korbka wysokości (rzędnych na kliszach),  $h$ —podziałka wysokości,  $V$ —śruba, regulująca wysokość kliszy prawej,  $cr$ —ołówki kreślące na odbitce fotograficznej,  $M$   $M'$ —zwierciadła, oświetlające klisze.

Wyregulowanie przyrządu po wstawieniu klisz, mające na celu doprowadzenie środków klisz  $CC'$  (rys. 8), na osie optyczne mikroskopów, uskutecznia się zapomocą kilku innych śrub, których tu nie opisujemy; w praktyce dokonywa się ono prędko, w ciągu 15 do 20 minut. Po wyregulowaniu uskutecznia się pomiar na kliszach w ten sposób, że przesuwa się najpierw obie klisze i mikroskop zapomocą śrub  $O$  i  $H$  i doprowadza punkt widoku, który ma być wyznaczony do zejścia się ze znacznikiem lewym. Następnie zapomocą śruby  $P$  doprowadza się do tego punktu znacznik ruchomy prawy. Odcięta i rzędna punktu dają wtedy podziałki przy śrubach  $D$  i  $H$ , w odniesieniu do osi głównych kliszy lewej, a podziałka przy śrubie  $P$  daje różnicę odciętych na dwóch

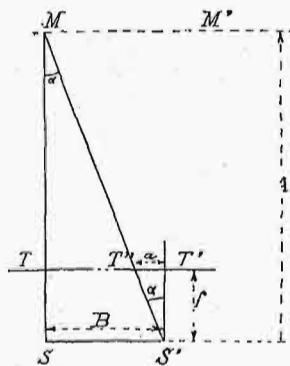


Rys. 9.

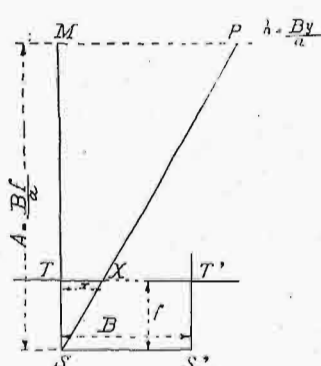
kliszach, czyli paralaksę stereoskopową. Ustrój przyrządu i powiększenie, jakie daje mikroskop, pozwalają odczytywać podziałki z dokładnością  $\frac{1}{100} mm$ .

Metoda stereofotogrametryczna obejmuje następujące czynności. Na dwóch końcach podstawy, zawsze dość krótkiej, a której długość zależy od odległości punktów zdejmowanych, ustawia się kolejno specjalną ciemnię fotograficzną, tak zwany stereofototeodolit. Dwa te położenia ciemni urzeczywistniają tak nazwany wyżej „przypadek normalny”, w którym osie optyczne na obu stanowiskach są poziome, do siebie równoległe i prostopadłe do podstawy. Głównym warunkiem jest tu urzeczywistnienie ścisłej równoległości osi optycznych. Mały błąd, w prostopadłości tych osi do podstawy, mniej przynosi szkody, aniżeli najbliższe zboczenie osi, których równoległość urzeczywistniona być winna z do-

kładnością jednej minuty. Z tego powodu fototeodolity, używane w fotogrametrii, nie mogą być stosowane przy metodzie stereofotogrametrycznej, gdyż nie pozwalają osiągać tej dokładności. Nadto, trzeba mieć dwa trójnoży, umieszczone na stanowiskach, i przenosić ciemnię z jednego na drugi. Podstawę mierzy się metodą tacheometryczną i oznacza jej spadek i położenie względem południka. Dla ścisłości odtworzenia powierzchni gruntu, należy posiadać w polu widzenia obu klisz jeden lub parę punktów kontrolujących, łatwych do odszukania i wchodzących w skład sieci triangulacyjnej. W braku tej sieci, wystarcza zmierzyć wprost z każdej stacji, lunetą stereofototeodolitu, azymut i kąt spadku dwóch lub trzech punktów dostatecznie wydatnych i łatwych do odnalezienia na kliszach. Cała robota na gruncie sprowadza się do tych czynności, trwa co najwyżej 1½ godziny, łącznie z pomiarem podstawy. W biurze klisze, odpowiadające danej podstawie, wstawiają się do stereokomparatora i tam następuje pomiar wszystkich punktów widoku stereoskopowego.



Rys. 10.



Rys. 11.

Oznaczmy przez  $f$  (rys. 10) odległość ogniskową, ciemni,  $B$ —długość rzutu poziomego podstawy,  $S$  i  $S'$ —rzuty dwóch stanowisk na tę samą płaszczyznę poziomą,  $T$  i  $T'$ —ślady klisz,  $SM$ —rzut poziomy osi optycznej kliszy lewej, przecinający  $TT'$  w punkcie  $T$ ,  $M$ —punkt położony na tej osi. Poprowadziwszy prostą  $MS'$ , przecinającą  $TT'$  w punkcie  $T''$ , mamy  $T''T' = a$  paralaksę stereoskopową punktu  $M$ .  $T'$  jest spodkiem prostokątnej, spuszczonej z  $S'$  na  $TT'$ . Położmy  $SM = A$ , kąt  $SM S' = \alpha$ , a otrzymamy:

$$A = B \cot \alpha \quad f = a \cot \alpha$$

$$A = \frac{f}{a} B.$$

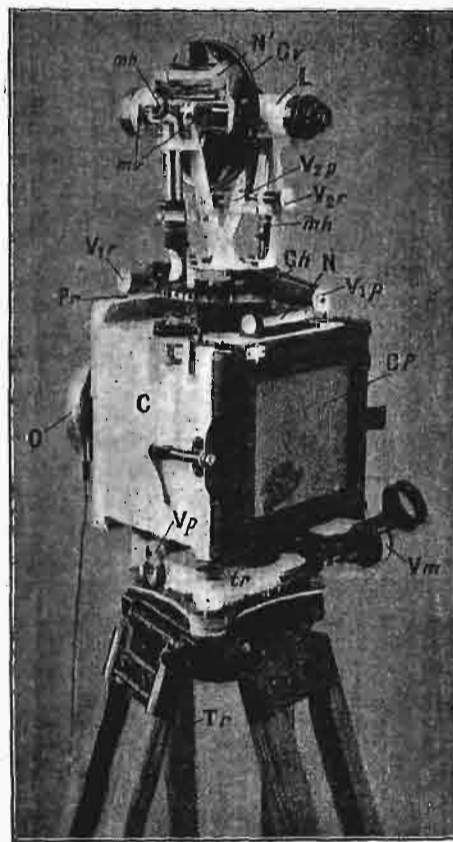
Dowieść można łatwo, że wszystkie punkty, położone na płaszczyźnie pionowej  $MM'$ , równoległej do podstawy i znajdującej się od niej w odległości  $A$ , mają tę samą paralaksę  $a$ . Gdy więc ta paralaksa jest znana, to zapomocą powyższego wzoru otrzymuje się odległość danego punktu widoku od podstawy. Wykreślenie rzutu poziomego punktu na planie uskutecznia się jak następuje:

Na planie (rys. 11) nakreślona zostaje podstawa  $SS'$  a od niej w odległości  $f$  równoległą  $TT'$ , do której z punktu  $S$  prowadzi się prostokątną  $ST$ . Odcinając na niej od punktu  $T$ , odciętą  $x$ , odczytaną na podziałce odciętych, otrzymujemy punkt  $X$ . Na prostej  $SX$  leży rzut poziomy punktu. Paralaksa  $a$ , odczytana na podziałce komparatora, daje za-

pomocą wzoru  $A = \frac{Bf}{a}$ , odległość  $A = SM$  punktu  $P$  od podstawy  $SS'$ . Szukany rzut punktu  $P$  leży na przecięciu prostej  $SX$  z prostą  $MP$  równoległą do  $SS'$ , poprowadzoną w odległości  $A$ . Co do różnicy poziomów, czyli wzniesienia punktu nad lewą stacją  $S$ , to oznaczając to wzniesienie przez  $h$ , mieć będziemy  $h = y \frac{A}{f} = y \frac{B}{a}$ , gdzie  $y$  jest rzędną, odczytaną na podziałce rzędnych stereokomparatora.

Metoda stereofotogrametryczna, przy rysowaniu planu, przedstawia wiele podobieństwa do dawnej metody Laussedata. Pierwsza wszakże jej wyższość polega na otrzymaniu od razu trzech czynników wyznaczenia punktu (odciętej, rzędnej i odległości), gdy dawna metoda wymagała trzech oddzielnych pomiarów uskutecznianych niezależnie jeden od drugiego (dwóch, na odbitkach fotograficznych,

a trzeciego metodą przecięć na planie). Zresztą, ze wszystkich innych względów wyższość nowej metody jest niewątpliwą. Niema tu już tych trudności, jakie przedstawiała dawna metoda, przy utożsamianiu obrazów jednego i tegoż samego przedmiotu na dwóch kliszach lub fotografiach. Obserwator ma przed sobą w stereokomparatorze widok stereoskopowy, znacznikiem ruchomym dotykać może każdego punktu powierzchni gruntu, wybierać na liniach charakterystycznych punkty najodpowiedniejsze do przedstawienia na planie. Wprawdzie, z powodu bezpośredniego użytkowania klisz, widok przedstawia się odwrotnie co do światła i cieni, ale nie stanowi to przeszkody w nastawianiu znacznika, a pomiar uskuteczniany być może ściślej na kliszach, niż na diapozytywach lub odbitkach. Przy małej długości podstawy (zwykle od 40 do 300 m) każde stanowisko daje więcej materiału pomiarowego i zmniejszać można tym sposobem liczbę stanowisk. Nadto, przez usunięcie trudności, przy utożsamianiu punktów na dwóch kliszach, zdejmowane być mogą metodą stereofotogrametryczną, nie tylko okolice silnie góryste, ale i inne typy okolic, byleby tylko o paru stanowisk można było ogarnąć wszystkie szczegóły ukształtowania powierzchni gruntu. Na podziałkę  $\frac{1}{25000}$  zdejmować można okolice, położone w odległości 14 i 15 km od podstawy. Ponieważ pole widzenia w mikroskopie stereokomparatora nie przekracza promienia 0,01 m, przeto dla przyjrzenia się całości kliszy używać można stereoskopu zwierciadłowego. Widok, zdjęty ze stanowisk nawet znacznie wzniesionych, nie przedstawia się jak w dawnej metodzie, w postaci spłaszczonej, ale uwidatnia jasno najdrobniejsze wypukłości.

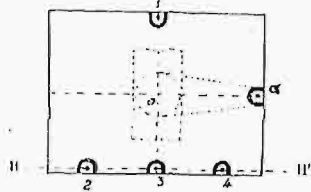


Rys. 12.

Zdjęcia uskutecznia się zapomocą stereofototeodolitu, którego model Zeissa z r. 1913 dla klisz 13 x 18 cm przedstawia rys. 12. Przyrząd ten składa się z trzech części, z których każda oddzielnie może być przenoszona, mianowicie: z trójnoży, zaopatrzonego w urządzenia do przesuwania, ciemni fotograficznej i teodolitu.  $T'r$  jest trójnóg,  $tr$ —"trójkąt" stanowiący podstawę ciemni,  $C$ —ciemnia,  $Vm$ —śruba mikrometryczna do pomiaru długości podstawy,  $Vp$ —śruba unieruchamiająca ciemnię przy tym pomiarze,  $O$ —szkło przedmiotowe,  $Cp$ —ramka do umieszczenia kliszy,  $Ch$ —koło poziome teodolitu,  $V,r$ —śruba mikrometryczna przy tem kole,  $V_1p$ —śruba unieruchamiająca koło poziome,  $P,r$ —więznik, pozwalający doprowadzać ściśle linię 0°—180° koła poziomego do płaszczyzny pionowej, przechodzącej przez os

optyczną ciemni,  $N$  i  $N'$ —libelle,  $L$ —luneta teodolitu,  $Cv$ —koło pionowe,  $V_r$ —śruba mikrometryczna koła pionowego,  $V_p$ —śruba unieruchamiająca to koło,  $mh$  i  $mv$ —mikroskopy do odczytywania podziałek na kołach: poziomem i pionowym.

Ciemnia obraca się na swoim „trójkącie“ i może być unieruchomiona zapomocą śruby  $V_p$ . Szkło przedmiotowe ciemni przesuwane można na 30 mm w górę i na dół. Ścianka



Rys. 13.

ciemni, na której umieszczone jest szkło przedmiotowe, zaopatrzone jest w ramie, razem z nią ruchome wewnątrz ciemni i zakończone skazówką poziomą z cienkim ostrzem  $\alpha$ , które się przesuwają wzdłuż prawego brzegu pionowego kliszy (rys. 13). Ostrze skazówki tak jest osadzone, że znajduje się na płaszczyźnie poziomej, przechodzącej przez oś optyczną  $o$ . Obraz ostrza wyznacza na kliszy położenie tej płaszczyzny. Rama, na której opiera się klisza, ma cztery znaczki: 1, 2, 3, 4, rozstawione jak na rys. 13, utworzone przez małe ząbki metalowe, dochodzące do czulej warstwy kliszy i zaopatrzone w otwory włoskowate. Dają one na kliszy punkty czarne, bardzo widoczne. Znaczniki 1 i 3 określają główną pionową, a znaczki 2, 3, 4 położone są na jednej prostej  $HH'$ , ściśle równoległej do  $oa$ . W razie więc, gdy obraz znaczka 1 nie uwydatnia się dość jasno na kliszy, można zawsze w stereokomparatorze odnaleźć główną pionową, jako prostą  $aa'$ , spuszczonej z 3 na prostą  $oa$ , równoległą do 2, 3, 4. Ramki, w których umieszcza się klisze, urządzone są w ten sposób, że klisza czułą warstwą przylega do ściany tylnej ciemni, tak, że odległość ogniskowa jest ściśle stała i niezależna od wypadkowych zmian grubości ramek. Na brzegach ramki, wewnątrz ciemni, poruszają się trzy bębny z wyciętymi numerami, które pozwalają drukować automatycznie na kliszach numery porządkowe podstaw do 24, numer kliszy zdejmowanej na stanowisku i odległość ogniskową szkła przedmiotowego. Na wierzchu ciemni umieszczone są na krzyż dwie libelle z podziałką 15-sekundową.

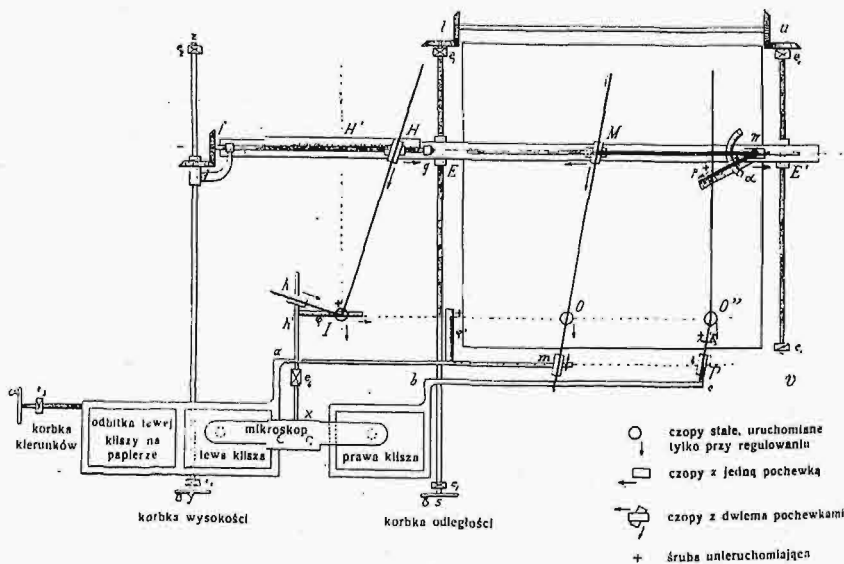
Teodolit utwierdza się na wierzchu ciemni. Więznik  $Pr$  pozwala doprowadzić ściśle teodolit do takiego położenia, aby linia  $0^\circ-180^\circ$  jego koła poziomego leżała na płaszczyźnie, przechodzącej przez oś optyczną ciemni. Koło poziome posiada specjalne urządzenie, pozwalające doprowadzić lunetę ściśle do położenia prostopadłego do osi optycznej ciemni, lub też kierować ją pod kątem  $30^\circ$  na prawo, lub na lewo. Przy średnicy 0,12 m, koło poziome pozwala odczytywać z dokładnością  $30''$ . Śruba mikrometryczna  $V_m$  służy do pomiaru długości podstawy. Z pomocą tej śruby kieruje się lunetę na dwa końce łąty poziomej metalowej, 1 m długiej, umieszczonej na drugim trójnogu, ustawionym na drugim końcu podstawy. Odpowiadającą tym dwóm położeniom lunety długość podstawy odczytuje się na bębnie śruby, którego podziałka wyraża  $\frac{1}{30000}$  części ramienia śruby względem osi pionowej przyrządu. Specjalny znak na trójnogu, umieszczony na drugim końcu podstawy, pozwala ustalać położenie osi optycznej ciemni w przypadku „normalnym“ i w innych.

Klisze przygotowuje się starannie na szkle zwierciadlanym. Granulacja emulsji, nie przekraczająca 1 do 2 tysięcznych milimetra, pozwala stosować w stereokomparatorze powiększenie osmiokrotne i skutecznie pomiary azymutów lub spadków z dokładnością 8 do 10 sekund. Dla każdego stereokomparatora określone zostają, przed wypuszczeniem go z fabryki, stałe charakterystyczne przyrządu, pozwalające na wprowadzanie poprawek przy pomiarze na kli-

szach. Pozostają następnie do poprawienia tylko błędy, popełnione przy zdjęciu, odnoszące się do pomiaru podstawy, lub rzadziej do kąta osi optycznej z podstawą.

Praca biurowa ze stereokomparatorem Pulfricha przedstawiała jeszcze niektóre niedostatki zasadnicze. W naturze swojej musiała powodować błędy, których wynikiem bywało 5 do 10% mylnych wyznaczeń punktów. Rysowanie mapy uskuteczniłoby być musiało przez nanoszenie poszczególnych punktów drogą obliczeń i wykresów, co zabierało dużo czasu. Pomimo wszelkich wprowadzonych ulepszeń, poświęcać trzeba było około pięciu do sześciu minut na obliczenie i naniesienie jednego punktu. Warstwicę kreślono dawną metodą interpolacji między punktami naniesionymi. Jakkolwiek więc stereokomparator dawał wierny obraz kształtu powierzchni gruntu, to jednak przedstawienie tego kształtu na mapie, przez narysowanie warstwic, wykonywane być mogło tak jak i dawniej, w sposób tylko przybliżony. Thompson w Anglii i Pulfrich w Jena obmyślać zaczęli przyrządy automatyczne do kreślenia warstwic. W r. 1907 pracę w tym kierunku rozpoczął von Orel, podówczas porucznik w Instytucie geograficznym wojskowym w Wiedniu, i zbudował przyrząd, usuwający błędy przy wyznaczaniu punktów i pozwalający nanosić punkt na mapę w przeciągu jednej minuty. Przyrząd ten, ulepszany w zakładach Zeissa, doprowadzony został w r. 1911 do tej doskonałości, że mógł już automatycznie kreślić warstwicę. Połączenie stereofotogrametrii ze stereoautografem Orela wytworzyło stereoautogrametrię.

Stereoautograf Orela, przedstawiony schematycznie na rys. 14, składa się ze stereokomparatora Pulfricha dla klisz  $13 \times 18$  cm, umieszczonego na przedłużeniu dolnego brzegu dużej tablicy rysunkowej. Ramki obu klisz są niezależne jedna od drugiej. Na przedłużeniu ramki lewej umieszcza się odbitkę kliszy lewej na kartonie. Mikroskop podwójny zaopatrzonej jest po stronie lewej w dźwąg (rys. 9), nieprzedstawiony na rys. 14. Ołówek, umieszczony na końcu tego dźwąga, kreśli na odbicie fotograficznej perspektywy war-



Rys. 14.

stwie, rysowanych jednocześnie w rzucie poziomym na tablicy rysunkowej. Nad tą tablicą bezpośrednio umieszczone jest prawidło  $EE'$ , przesuwane zapomocą śrub bez końca  $st$  i  $uv$ , równoległych i złączonych w jeden system za pośrednictwem kółek zębatych i dźwąg  $tu$ . Śruby bez końca obracają się w pochwętkach  $e_1$ , umocowanych na podstawie przyrządu, a śrubę  $st$  wprawia w ruch *korбка odległości* (paralaks katowych). Mikroskop podwójny umocowany jest na dźwągku poziomym  $hx$ , prostopadłym do głównej poziomej kliszy, a więc i do  $EE'$ . Dźwąg  $hx$  wprawia w ruch ramię  $hI$ , dźwąga  $hIH$ , zagiętego prostokątnie, mogącego się obracać około stałe umieszczonego punktu  $I$ . Ramiona tego dźwąga ślizgają się w pochwętkach  $h$  i  $H$ , połączonych z dźwągkiem  $hx$  i prawidłem  $EE'$ . Dźwąg  $hx$  ślizga się w pochwęcce  $e_2$ , umocowanej na podstawie przyrządu. W punkcie  $H$  pochwęcka



drażka  $IH$  połączona jest z drugą, mogącą się przesuwac wzdłuż śruby bez końca  $fg$ , umocowanej na prawidło  $EE'$  i połączonej za pośrednictwem kólek zębatych  $fd$  z drążkiem  $yz$ . Kółko  $d$  umocowane jest na pochewce, mogącej się ślizgać po drążku  $yz$ , który się obraca w pochewkach  $e_2$ , umocowanych na podstawie przyrządu i wprawiany jest w ruch za pośrednictwem korbki wysokości (rzędnych na kliszach). Wprawienie w ruch tej korbki, bez poruszania korbki odległości, przesuwa punkt  $H$  wzdłuż prawidła  $EE'$ , pozostającego nieruchomem, a mianowicie przesunięty będzie mikroskop, równoległe do płaszczyzny klisz, w kierunku prostopadłym do głównej poziomej. Jeżeli znów wprawimy w ruch korbkę odległości, nie poruszając korbki wysokości, mikroskop wykona ten sam ruch, ale punkt  $H$  pozostanie nieruchomym na przesuwanym się prawidło  $EE'$ .

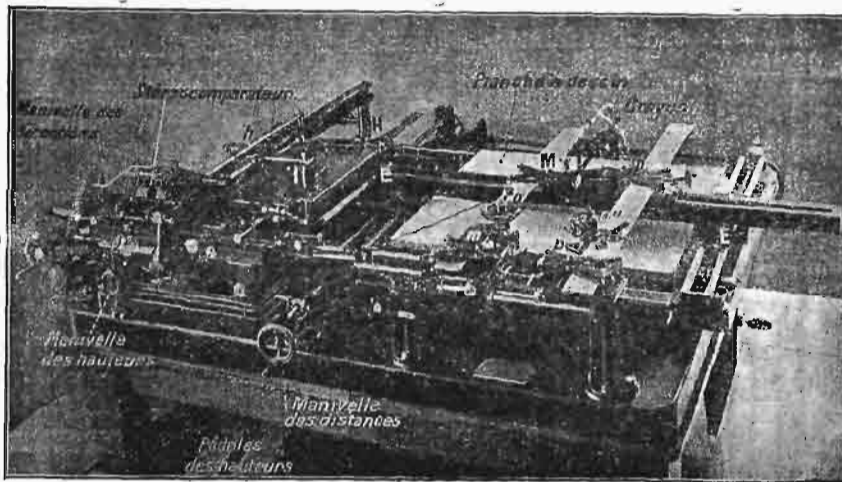
Ramka kliszy lewej połączona jest za pośrednictwem drążka  $am$ , równoległego do  $EE'$  z drążkiem  $mM$ , ruchomym około stałego punktu  $O$ . Połączenie to urzeczywistnia pochewka, mogąca się obracać w punkcie  $m$ , w której ślizga się drążek  $mM$ . W punkcie  $M$  umocowane są dwie pochewki, mogące się obracać. Przez jedną z nich przechodzi ramię  $OM$ , a przez drugą — drążek umocowany stale na prawidło  $EE'$ . Czop tych pochewek zaopatrzony jest w ołówek automatycznie kreślący warstwie. Obrót drążka  $OM$  około punktu  $O$  wywołany jest przez poruszenie korbki kierunków (odciętych na kliszach), która przechodzi przez pochewkę  $e_3$ , umocowaną na podstawie przyrządu. Wprawiając w ruch tę korbkę, bez poruszania dwóch innych korbek, przesuujemy kliszę lewą w kierunku równoległym do  $EE'$ . Podczas tego ruchu drążek  $OM$  obraca się około punktu  $O$ , a ołówek zaznacza wszystkie punkty na kierunku prawidła  $EE'$ , pozostającego wtedy nieruchomem, równie jak i mikroskop.

W ten sam sposób można sobie zdać sprawę z wyników poruszania innych korbek i przekonać się, że równoczesne wprawienie w ruch wszystkich trzech korbek doprowadza do każdego punktu papieru na tablicy rysunkowej. Wreszcie prawa ramka z kliszą, podobnie jak lewa, połączona jest za pośrednictwem drążka kątownego  $bcP$ , zaopatrzonego w czop z pochewką w  $P$ , z ruchomym około punktu  $O''$  drążkiem kątownym  $P O''p$ , mogącym się obracać około  $O''$ . Ramię  $O''P$  tego drążka ślizga się w pochewce  $P$ , a ramię  $p O''$  wiąże się z czopem noszącym ołówek  $M$  za pośrednictwem dwóch drążków  $M\pi p$ , obracających się około  $\pi$ . Drążek  $M\pi$  może się tylko ślizgać wzdłuż prawidła  $EE'$ , a drążek  $\pi p$  ma czop  $p$  z dwiema pochewkami. Przez jedną z nich przechodzi drążek  $p O''$ , a przez drugą —  $\pi p$ . Gdy więc wprawimy w ruch samą, tylko korbkę kierunków, nie dotykając dwóch innych korbek, to nie tylko przesuujemy kliszę lewą równoległe do  $EE'$ , ale nadto za pośrednictwem drążków  $M\pi p$  nadajemy ten sam ruch kliszy prawej. Wynika stąd, że przez poruszanie wszystkich trzech korbek naprowadzać możemy znaczek ruchomy mikroskopu, wzmiankowany przy opisie

komparatora, na każdy punkt widoku stereoskopowego, a ołówek na każdy punkt tablicy rysunkowej.

Prawidło  $EE'$  zaopatrzone jest w podziałkę  $HH'$ , której zero znajduje się w  $H'$ , na prostopadłej, spuszczonej z  $I$  na  $EE'$ . Na tej podziałce odczytuje się w prawą lub lewą stronę różnice wzniesień punktów nad płaszczyzną poziomą, przechodzącą przez stację lewą. Odległość punktu  $I$  od drążka  $xh$  może być dowolnie zmieniana, zapomocą śrubki mikrometrycznej i podziałki  $\varphi$ . Drążek  $\pi p$  ma także śrubkę mikrometryczną, pozwalającą regulować długość  $\pi p$ . Nadto kąt  $p\pi M$  może być dowolnie zmieniany, zapomocą śrubki i podziałki na łuku  $\alpha$ . Tak samo zmieniać można nachylenie ramienia  $O''P$  do ramienia  $O''p$ , w drążku kątownym  $P O''p$ , zapomocą śrubki i podziałki na łuku  $\epsilon$ . Wreszcie trzy punk-

Stereokomparator  
Korbka kierunków  
Tablica rysunkowa  
Ołówek



Korbka wysokości  
Pedały wysokości  
Korbka odległości  
Rys. 15.

ty stałe:  $I, O', O''$ , leżące na prostej równoległej do  $EE''$ , mogą być razem przesuwane w kierunku prostopadłym do  $EE''$ , zbliżane lub oddalane od  $amP$ , a ta odległość może być mierzona na podziałce  $\psi'$ . Podziałka  $p\pi$  daje długość podstawy; podziałka  $\varphi'$  służy do doprowadzenia odległości między liniami  $IO'O''$  i  $amP$  do równości z odległością ogniskową  $f$  w stereofototeodolicie; podziałka  $\varphi$  ma na celu doprowadzenie  $Ih$  do równości z  $f$ ; podziałka  $\alpha$  służy do zrównania kąta  $M\pi p$  z kątem, jaki oś optyczna kliszy lewej czyni z prostopadłą do podstawy (w przypadku „normalnym”  $\pi p$  schodzi się z  $M\pi$ , czyli  $\alpha=0$ ); podziałka  $\epsilon$  służy do nadania kątowi  $P O''p$  wartości  $\epsilon$  kąta, jaki czynią ze sobą dwie osie optyczne, jeżeli nie są równoległe. Śrubki unieruchamiające pozwalają utrzymywać w stałym położeniu wszystkie części ruchome tych podziałek. Na rys. 14 podano schemat przyrządu, którego ogólny wygląd (model z r. 1911) przedstawia rys. 15. Oprócz korbki wysokości, widzimy tam jeszcze pedały, tak, że operator wprawiać może w ruch jednocześnie wszystkie trzy mechanizmy: wysokości, kierunków i odległości. Napisom francuskim, na rys. 15, odpowiadają polskie, umieszczone nad i pod rysunkiem.

(D. n.)

Feliks Kucharzewski.

## Uwagi do artykułu „Przyczynki do teorii przemian termodynamicznych”.

Podał Stanisław Patschke.

Niezwykle ciekawą jest podana przez p. L. Karasińskiego w № 31—34 teoria przemian termodynamicznych. Pozostając bez zarzutu z punktu widzenia matematycznego, teoria p. Karasińskiego doprowadza jednak do wniosków zgoła nieoczekiwanych i sprzecznych z dotychczas w tej dziedzinie panującymi zapatrywaniami.

Jeżeli teoria, matematycznie bez zarzutu zbudowana, prowadzi do wniosków sprzecznych z innymi prawidłowo stosowanymi teoriami, jedynie w założeniach przyczyn sprzeczności tych szukać możemy.

Na założenia zatem p. Karasińskiego szczególną uwagę zwrócić należy. Zaczynamy od określenia zjawisk odwracalnych: „Elementarny przebieg, ujawniający przyrosty  $dv, dp$

na tle przyrostów  $dC$  i  $dII$ , zwiemy odwracalnym, skoro odwrrotny przebieg ujawnia przyrosty  $-dv, -dp$  na tle przyrostów  $-dC$  i  $-dII$ ”. Niewątpliwie te dwa przebiegi będą względem siebie odwrótne, lecz nie koniecznie odwracalne. Czy zjawiska te będą odwracalne, decyduje stan zewnętrznych ciał względem czynnika, które w przebiegu biorą udział, a o których określenie nie nie wspomina. Nie możemy sobie bowiem inaczej wyobrazić czynnika, jako siedliska energii, niż w otoczeniu innego środowiska zewnętrznego. Jeśli, przy wykonywaniu przebiegów termodynamicznych, czynnik pobiera lub pochłania pracę i ciepło od ciał zewnętrznych, nie możemy zadowolnić się takim matematycznym określeniem, które sposobu pobrania nie wyczerpuje.

Ta sama bowiem ilość pracy i ciepła może być przez ciała zewnętrzne dostarczona czynnikowi w sposób odwracalny, lub nieodwracalny. Jeśli prężność i temperatura ciał zewnętrznych jest równa prężności i temperaturze czynnika, pobranie odbywa się odwracalnie, w przeciwnym przypadku nieodwracalnie. Ponieważ przyrosty  $dv$ ,  $dp$ ,  $dC$  i  $d\Pi$  mogą być i w jednym i w drugim przypadku zupełnie jednakowe, jedynym sprawdzianem matematycznym odwracalności, lub nieodwracalności przebiegu, będzie tu wzrost, lub stałość funkcji matematycznej, czyli entropii całkowitej, t. j. sumy entropii czynnika i uczestniczących w zjawisku ciał zewnętrznych.

Przejdźmy do przykładu: według wniosków artykułu, przebieg przy stałej objętości jest zawsze odwracalny. Wyobraźmy sobie czynnik, np. powietrze w szczelnie zamkniętym naczyniu. Dla wykonania przemiany, polegającej np. na sprężaniu, powietrze pobiera musi ciepło od jakiegoś ciała zewnętrznego. Jeśli posiadamy ciała zewnętrzne, których temperatura będzie w każdej chwili równa temperaturze czynnika, możemy wykonać zjawisko sprężania, a następnie przy pomocy tych samych ciał zewnętrznych zjawisko odwrotne odprężania, czyli wykonamy zjawiska odwracalne. Jeśli jednak takich źródeł nie posiadamy i czynnik pobiera ciepło od ciała o wyższej temperaturze, to zjawiska odwrotnego wykonać nie jesteśmy w stanie, ponieważ ciepło od ciała chłodniejszego do cieplejszego nie przejdzie. Matematycznie na tle przyrostów, w obu przypadkach różnicy istotnie żadnej nie będzie, ponieważ odprężanie czynnika odbyłoby się po drodze ściśle odwrotnej, lecz nieodwracalność polega tu na tem, że to zjawisko odwrotne jest niewykonalne, co matematycznie wyrazi się wzrostem entropii czynnika i ciała zewnętrznego, udzielającego czynnikowi ciepła. Takie samo źródło nieporozumienia tkwi w założeniach dla obiegu nieodwracalnego.

Według założeń artykułu, przebieg elementarny, uja-

wniający przyrosty  $dp$  i  $dv$  na tle przyrostów  $\delta C$  i  $\delta \Pi$ , nazywamy nieodwracalnym z chwilą, gdy  $\delta \Pi \cong p dv$ , oraz  $\delta C \cong du + Ap dv$ . Określenie to bliżej nie mówi, jak rozumieć należy pracę  $\delta \Pi$ . Sądzę, że jest to praca wykonana przez siły zewnętrzne, działające na czynnik. Ponieważ w zjawisku nieodwracalnym prężność wewnętrzna czynnika nie jest równa prężności zewnętrznej, przeto zasadniczo różnica pomiędzy pracą zewnętrzną i pracą czynnika jest możliwa, lecz różnica prężności pomiędzy dwoma ciałami wywołać musi przyspieszenie pewnych mas czynnika, lub ciała zewnętrznego, a więc powstanie energii kinetycznej. Jeśli przyrost energii kinetycznej oznaczymy przez  $dK$ , zależność pomiędzy  $\delta \Pi$  i  $d\Pi$  będzie:

$$\text{dla } dv > 0 \quad \delta \Pi + dK = d\Pi.$$

Równanie Meyera też otrzymuje postać

$$\delta C - dC = A(\delta \Pi + dK - d\Pi).$$

Z tych dwu równań wynika  $\delta C = dC$ ,

$$\text{dla } dv < 0 \text{ jest } \delta \Pi = d\Pi + dK,$$

$$\text{oraz } \delta C - dC = A(\delta \Pi - d\Pi - dK), \text{ skąd } \delta C = dC.$$

Wniosek artykułu, iż jest  $\delta C < dC$  nie da się zatem utrzymać i, co za tem idzie, przyrost entropii czynnika  $\delta S = \frac{\delta C}{T}$  dla przebiegu nieodwracalnego  $MM'$  nie jest mniejszy, lecz równy przyrostowi entropii  $dS = \frac{dC}{T}$  dla przebiegu sprężonego odwracalnego  $M(M)M'$ .

Wniosek artykułu o nierówności tych przyrostów jest szczególnie niezrozumiały, ponieważ wartości entropii czynnika w stanach  $M$  i  $M'$  są wartościami stanu czynnika, przeto różnica wartości entropii czynnika w dwóch stanach, niezależnie od drogi przejścia nie może być różna. Różnica ujawni się dopiero, jeśli porównamy entropię całkowitą, czyli sumę entropii czynnika i ciał zewnętrznych, dla przebiegu nieodwracalnego  $MM'$  i odwracalnego  $M(M)M'$ .

## Gaz wodny i jego znaczenie dla wytwórstwa gazu świetlnego.<sup>1)</sup>

Gaz wodny był odkryty na kilkanaście lat przed gazem świetlnym przez Feliksa Fontanę, profesora matematyki i dyrektora pracowni fizycznej we Florencji podczas jego badań nad rozkładem wody zapomocą węgla. Stało się to w r. 1780. Nieco później, mianowicie w r. 1785 Lavoisier i Meusnier opisali gaz wodny pod nazwą *powietrza palmego*, które otrzymywali, przepuszczając parę wodną przez żarzący się stos węgla drzewnego. Lecz znaczenie tego odkrycia zeszło do roli drugorzędnej wobec rozpoczęcia w r. 1793 z wielkim powodzeniem przez Murdocha studyów nad wytwarzaniem gazu z węgla kamiennego i stosowania go do oświetlenia.

Dopiero w r. 1820 przypomniano sobie znowu o istnieniu gazu wodnego. Mianowicie, Donovan próbował zastosować go do oświetlenia Dublina, lecz bez powodzenia. Lepsze wyniki osiągnęli w r. 1824 Jobard i Selligie ze swemi instalacjami gazu wodnego, pierwszy w Paryżu, a drugi w Brukseli. Kiedy ci ostatni nasycali gaz wodny węglowodorami, Gillard próbował innej drogi do osiągnięcia światła jasnego, mianowicie zapomocą rozżarzania platyny w błękitnym płomieniu gazu wodnego. Takie światło posiadała Narbona od r. 1856 do 1865. Mniej więcej w tym samym czasie podjęto również w Niemczech próby zastosowania gazu wodnego, ale również bezskutecznie, jak we Francji i Anglii. Przyczyna tych niepowodzeń tkwiła z jednej strony w braku odpowiedniego ciała żarzącego, z drugiej — w drożynie środków, potrzebnych do nawęglania (karburowania) gazu.

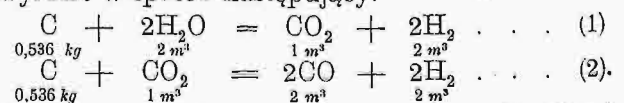
Natomiast w Ameryce, gdzie w ropie naftowej posiadano znakomity środek nasycający, gaz wodny zyskiwał względnie szybkie rozpowszechnienie, do czego nie mało przyczynili się również swemi pracami Lowe i Strong. Pierwsza instalacja oświetleniowa była zaprowadzona w r. 1871 w Phönixville, poczem zastosowanie gazu wodnego do tego celu idzie szybkim tempem naprzód, tak, iż obecnie gaz ten stanowi 70% wszystkiego gazu, używanego do oświetlenia.

To powodzenie gazu wodnego w Ameryce musiało na-

turalnie zwrócić uwagę techników europejskich, przede wszystkim Niemców i Anglików, którzy też poczęli udawać się do Ameryki dla zbadania na miejscu urządzeń tamtejszych. W Niemczech „Europäische Wassergasgesellschaft“ położyło duże zasługi około rozwoju wytwórstwa i zastosowania przemysłowego gazu wodnego. Lecz dopiero w r. 1890, dzięki pracom Dellwicka i Fleischera, osiągnięto tak znaczny postęp w technice gazu wodnego, iż mógł być wprowadzony jako gaz pomocniczy w oświetleniu gazowym. Około tegoż czasu Humphrey i Glasgow pracowali nad rozpowszechnieniem w Anglii metody Löwego otrzymywania nawęglanego (karburowanego) gazu wodnego, którą to metodę Julius Pintsch przeniósł z Anglii do Niemiec.

Dziś nasycany gaz wodny jest wytwarzany w wielkich ilościach w Niemczech i Anglii i mieszany z gazem świetlnym.

*Wytwarzanie gazu wodnego.* Gaz wodny otrzymuje się przez spalanie węgla w atmosferze pary wodnej, przyczem następuje rozkład pary wodnej na tlen i wodór. Tlen spala węgiel, przetwarzając go na bezwodnik węglowy, który przy odpowiedniej temperaturze, dobierając nową ilość węgla, zamienia się znowu na tlenek węglowy. Reakcyje te dadzą się wyrazić w sposób następujący:



Według równania (1) otrzymujemy z 1 kg węgla 5,6 m<sup>3</sup> mieszaniny z bezwodnika węglowego i wodoru w stosunku 1 : 2; według zaś równania (2) mamy z 1 kg węgla 3,73 m<sup>3</sup> gazu wodnego, składającego się z tlenku węgla i wodoru w stosunku 1 : 1.

Reakcyja zaczyna się dopiero w temperaturze powyżej 500° i odbywa się wyłącznie według równania (1); po podniesieniu się temperatury zaczyna przeważać reakcyja według równania (2), która powyżej 1000° staje się wyłączną. Sprawę wytwarzania gazu wodnego, w zależności od wyso-

<sup>1)</sup> Porównaj *Techn. Mod.* Nr. 7 z r. b.

# 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 d. 4 października. Zawiadomienia, nadesłane później, nie będą mogły być wydrukowane w najbliższym numerze, który ukaże się d. 6 t. m.

## I. Posiedzenia techniczne

na czas miesięcy letnich uległy przerwie.

## II. Komitet Biblioteczny.

**BIBLIOTEKA** otwarta codziennie od godz. 10½ rano do 2¼ po poł. i od 6 do 9 wieczorem, **CZYTELNIA** zaś bez przerwy do godz. 1 po północy.

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

Nazwisko i imię	Zmiana stanowiska lub zajęcia	Adres pocztowy
897. Gruszczyński Ignacy	—	Koszykowa 88, m. 8.
1591. Knoll Adolf	—	Jerozolimska 45.
1747. Dziewulski Michał	—	Nowogrodzka 18a, m. 11.

## ← Ogłoszenia Przeglądu Technicznego. →

**Zarząd Kasy wzajemnej pomocy i przezorności dla osób pracujących na polu technicznym** prosi członków Kasy, pragnących korzystać z funduszu stypendyalnego, o przesłanie podań przed dniem 1 października r. b. do lokalu Kasy, Włodzimierska № 5.

kości temperatury, badań Harris. Wyniki jego pracy są przedstawione w poniższej tabelce:

Temperatura stop. C.	Skład gazu wodnego			Para wodna	
	Wodór objęt. %	Tlenek węgla obj. %	Bezwod- nik węgl. obj. %	rozłożona %	nierozłożo- na %
674	65,2	4,9	29,8	8,8	91,2
758	65,2	7,8	27,0	25,3	74,7
838	62,4	13,1	24,5	34,7	65,3
838	61,9	15,1	22,9	41,0	59,0
861	59,9	18,1	21,9	48,2	51,8
954	53,3	39,3	6,8	72,8	27,2
1010	48,8	49,7	1,5	94,0	6,0
1060	50,7	48,0	1,3	93,0	7,0
1125	50,9	48,5	0,6	99,4	0,6

Przy wytwarzaniu gazu wodnego potrzeba zużyć dość znaczną ilość ciepła, przede wszystkim na rozłożenie pary wodnej. Tę energię cieplną odzyskujemy później przy spalaniu gazu wodnego. Na rozłożenie 1 m<sup>3</sup> pary wodnej potrzeba zużyć 2570 ciepł., z czego przy tworzeniu się CO odzyskujemy 1303 ciepł. na 1 m<sup>3</sup>. Jeżeli zatem spalimy 1,072 kg węgla w obecności 2 m<sup>3</sup> pary wodnej, to na rozłożenie tej ilości pary będziemy musieli poświęcić 5140 ciepł., przyczem otrzymamy z powrotem przez utworzenie 2 m<sup>3</sup> CO 2606 ciepł., tak iż w wyniku rozchód ciepła na wytworzenie 4 m<sup>3</sup> gazu wodnego sprowadza się do 2534 ciepł., czyli do 634 ciepł. na 1 m<sup>3</sup>. Ta ilość ciepła musi być tedy dostarczona zewnątrz do gazownicy.

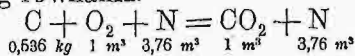
Aż do połowy wieku ubiegłego wytwarzano gaz wodny sposobem laboratoryjnym. Napełniano mianowicie węglem drzewnym, koksem lub antracytem kolby, które następnie nagrzewano zewnątrz; potem przepuszczano parę wodną przez rozżarzone paliwo aż do zupełnego wyczerpania węgla. Po skończonej jednej operacji przystępowano do drugiej, prowadząc ją w ten sam sposób. Był to więc sposób wielce nieekonomiczny z powodu dużych strat ciepła przez promieniowanie i przewodnictwo.

Znaczny krok naprzód w wytwarzaniu gazu wodnego stanowi patent Kirhama z r. 1852. Według tej metody naładowane do gazownicy paliwo doprowadzano, zapomocą wdmuchiwanego powietrza, do żaru biało-czerwonego, poczem przerywano dopływ powietrza i na jego miejsce wpuszczano parę wodną, która, przechodząc w gaz wodny, sprowadzała pewne ochłodzenie paliwa. Po spadnięciu temperatury poniżej 1000° przerywano dopływ pary i wznawiano dmuchanie.

Metoda ta, obejmująca dwa odrębne stadia: dmuchanie i tworzenie się gazu, jeszcze dziś nie wyszła z użycia.

Dmuchanie można prowadzić dwojakim sposobem: albo przepuszczając szybki prąd powietrza przez cienką warstwę paliwa (1 m), co sprawia, że niemal wyłącznie tworzy się kwas węglowy, albo też przepuszczając wolny prąd powietrza przez grubą warstwę paliwa, co sprzyja tworzeniu się tlenku węglowego. Pierwszy sposób znany jest pod nazwą *metoda kwasu węglowego*, drugi—pod nazwą *tlenku węgla*.

*Sposób kwasu węglowego.* Proces spalania węgla odbywa się według równania:

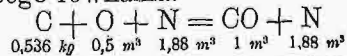


pryczem otrzymuje się 4337 ciepł. W założeniu, że ciepło właściwe tlenku węgla jest 0,421, azotu 0,306 i że temperatura spalin uchodzących wynosi 1000°, ilość ciepła uniesionego przez te gazy będzie się równała:

$$(0,421 + 3,76 \times 0,306) \times 1000 = 1571 \text{ ciepł.}$$

Pozostaje zatem do nagrzewania paliwa 4337 — 1571 = 2766 ciepł., t. j. 63,8% wydzielonego ciepła.

*Sposób tlenku węgla.* Proces spalania odbywa się według następującego równania:



Na 4337 ciepł., które można osiągnąć przez spalenie węgla, otrzymujemy zaledwie 1303 ciepł. na 1 m<sup>3</sup> CO. W tej ilości CO jest zawarte jednak in potentia 3034 ciepł., które można wyzwolnić przez dalsze spalanie. Jeżeli zatem

ciepło właściwe tlenku węgla jest 0,303, azotu 0,306, i jeżeli temperatura gazów uchodzących równa się 700°, to ilość ciepła pochłoniętego przez te gazy wyniesie:

$$(0,303 + 1,88 \times 0,306) \times 700 = 615 \text{ ciepł.}$$

Mamy przeto do rozporządzenia

$$1303 - 615 = 688 \text{ ciepł.}$$

Całkowita ilość ciepła, wydzielonego przy spalaniu węgla, tak się przedstawi:

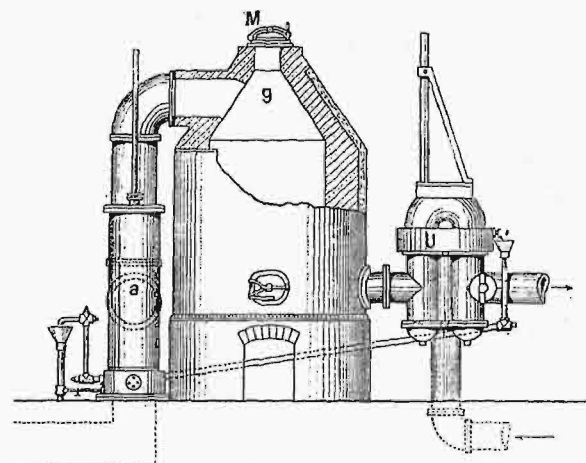
Ciepło ukryte w tlenku węgla . . . . . 3034 ciepł.  
 „ w spalinach . . . . . 615 „  
 „ rozporządzalne do nagrzewania paliwa . . . 688 „

Razem . . . . . 4337 ciepł.

Pozostaje zatem do nagrzewania paliwa zaledwie 15,9% całkowitej ilości ciepła spalania węgla, t. j. 1/4 tego, co daje metoda kwasu węglowego.

Na pierwszy rzut oka sposób tlenku węglowego wydaje się mniej ekonomicznym od sposobu kwasu węglowego; w rzeczywistości jednak tak nie jest, gdyż ciepło ukryte tlenku węglowego może być zużytkowane. W praktyce żaden z tych dwóch sposobów nie osiągnął pierwszeństwa, należy więc wnioskować, że koszt wytworzenia gazu wodnego jedną i drugą metodą muszą być jednakowe.

*Własności gazu wodnego.* Czysty gaz wodny jest bezbarwny i nie posiada zapachu. Gęstość jego w stosunku do powietrza wynosi 0,518, ciężar właściwy przy 0° i 760 mm — 0,67 kg, wartość opałowa 1 m<sup>3</sup> — 3067 ciepł. Do spalania 1 m<sup>3</sup> gazu wodnego potrzeba 0,5 m<sup>3</sup> tlenu, czyli 2,89 m<sup>3</sup> powietrza, przyczem wydziela się 0,4 kg wody i 0,9825 kg kwasu węglowego. Mieszanina gazu wodnego z powietrzem staje się wybuchająca, jeżeli zawiera objętościowo 12,3 do 66,9% gazu wodnego. Czysty gaz wodny pali się płomieniem błękitnym, skąd często nazywany jest gazem błękitnym dla odróżnienia od gazu nawęglonego. Z powodu dużej zawartości tlenku węgla, jest on gazem silnie trującym, tem niebezpieczniejszym, że nie posiada żadnego zapachu.

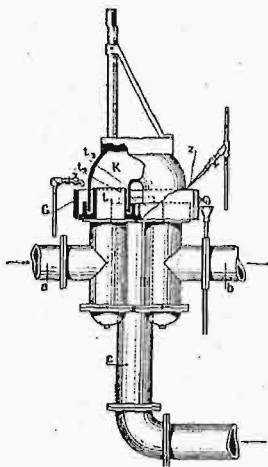


Rys. 1. Gazownica Strachego.

*Fabryczne wytwarzanie gazu błękitnego.* Z dwóch powyżej wspomnianych metod w praktyce metoda kwasu węglowego ma większe rozpowszechnienie, niż tlenku węglowego, który, jako gaz biedny, niewielkie może mieć zastosowanie. Wytwórnice gazu wodnego wogóle nie wymagają urządzeń skomplikowanych. Na rys. 1 przedstawiona jest gazownica ukł. Strachego nader prostej budowy. Główną jej część stanowi palenisko g, wykonane z gliny ogniotrwałej, otoczone zewnątrz płaszczem blaszanym. W części górnej znajduje się otwór M do zarzucania paliwa; żużel usuwa się przez otwór w dolnej części pieca. Obydwa otwory posiadają zamknięcia hermetyczne. Tuż pod otworem M znajduje się przewód o dużej średnicy, służący do odprowadzenia spalin, również wyłożony wewnątrz gliną ogniotrwałą. Przewód ten zaopatrzony jest w zawór, chłodzony wodą, i łączy się z kominem zapomocą a. Do górnej części gazownicy wpuszczona jest również rura parowa, niewidoczna na rysunku. Trzeci przewód łączy się z jednej strony z gazownicą na wysokości drzwiczek do usuwania żużla, z drugiej—z przestawnicą (inwersorem) U i zależnie od nastawie-

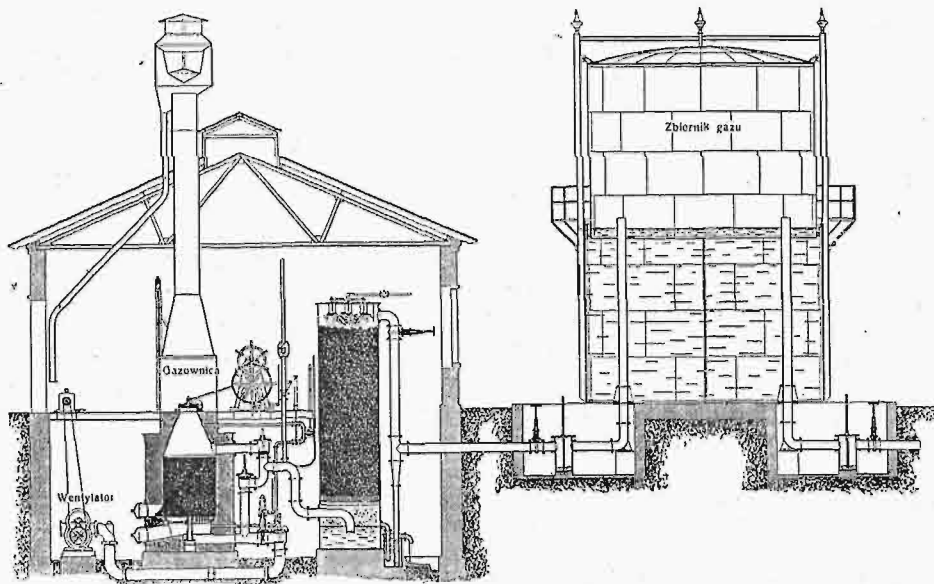
nia tej ostatniej służy bądź do wpuszczania powietrza do gazownicy, bądź do odprowadzania gazu wodnego.

Na rys. 2 przedstawiona jest więcej szczegółowo przestawnica *U*, w której, jak widać, schodzą się pod kątemi prostymi końce trzech przewodów *a*, *b*, *c*. *a* prowadzi do gazownicy, *c* łączy się z przewodem powietrza, a *b*—z przewodem gazu wodnego. Końce tych przewodów są zamknięte wodą, która dopływa stale przez *G* i odpływa rurką ściekową. Komunikacja pomiędzy różnymi przewodami osiąga się zapomocą kolanka *k*.



Rys. 2. Przetawnicza.

su zmienia się jego kierunek, wpuszczając parę wodną to do górnej, to znowu do dolnej części gazownicy. Takie urządzenie uwidocznione jest na rys. 3, dającym schematyczny przekrój kompletnej instalacji gazu wodnego syst. Dellwick-Fleischera. Dwa przewody o dużej średnicy wchodzą do gazownicy, jeden w górnej, drugi w dolnej części, łącząc się z sobą w przewodzie idącym do oczyszczacza (scrubera).



Rys. 3. Instalacja syst. Dellwick-Fleischera dla gazu wodnego.

Działanie tego urządzenia jest następujące:

Po napełnieniu gazownicy koksem, otwiera się przewód *a* do odprowadzania spalin (rys. 1), łączy się zapomocą rurki kolankowej *k* przewód powietrzny *c* z gazownicą i rozpoczyna dmuchanie, trwające dopóty, dopóki koks rozżarzony nie nabierze barwy biało-czerwonej, poczem zamyka się przewód *a*, a przewód *b* łączy z gazownicą. Przez wpuszczenie pary wodnej do górnej części gazownicy następuje wydzielanie się gazu wodnego, który uchodzi przewodem *b*. Gdy koks zbyt się ochłodzi, rozpoczyna się nanowo dmuchanie w celu rozżarzenia koksu, ponowne wpuszczenie pary i t. p. Dmuchiwanie trwa od 1 do 2 minut; wytwarzanie gazu od 6 do 7 min. Wytwórczość gazu wynosi według Strachego 1,7 do 2 m<sup>3</sup> na 1 kg koksu.

Jeżeli wdmuchiwanie powietrza odbywa się przez warstwę paliwa w jednym kierunku, jak opisano powyżej, to skutek jest ten, że rozdział ciepła jest nierówny, i całe urządzenie pod względem sprawności szwankuje. Z tego powodu w doskonalszych instalacjach po każdym okresie proce-

du każdego z tych przewodów zaopatrzony jest w zawór. Z dolnym przewodem łączy się również rurka powietrzna, zamknięta zapomocą zaworu suwakowego. Para wodna może być wprowadzona do gazownicy górą—ponad paliwo, lub dołem—pod paliwo. Podczas dmuchania otwór górny, służący do ładowania koksu, pozostaje otwarty, powietrze napędza się do dolnej części gazownicy, spaliny zaś uchodzą przez komin. Po rozżarzeniu koksu do barwy biało-czerwonej, zamyka się otwór górny, otwierając przewód dolny dla odprowadzenia gazu wodnego i wpuszczając parę do górnej części gazownicy. Po spadnięciu temperatury poniżej 1000°, rozpoczyna się nanowo dmuchanie, potem wpuszcza się parę od dołu i t. p.

Ponieważ otwieranie i zamykanie ręczne każdego z zaworów oddzielnie byłoby kłopotliwe, a nawet niepewne, czynność ta jest ześrodkowana zapomocą dźwigni i dźwigni w jednym przyrządzie kierowniczym (na rys. 3 obok gazownicy). Dzięki takiemu urządzeniu, jeden robotnik może swobodnie obsłużyć całą gazownię. (D. n.)

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Laboratorium Mechaniczne m. Warszawy.** Sprawozdawczy rok ubiegły był 21 życia i działalności Miejskiego Laboratorium Mechanicznego do badań materiałów, stwierdzając, że instytucja ta i w naszych, na ogół bardzo trudnych warunkach, istnieje i rozwija się może, dzięki swemu zasadniczemu programowi i ustawie, otwierającej korzystanie z usług wszystkim postronnym osobom, instytucjom, zakładom przemysłowym, kolejom i t. p.

Ogólna liczba zapytań dotyczących prób była 172: od Zarządu miejskiego 78, od instytucji rządowych i państwowych 8, od sądów 2, od władz wojskowych 7, od władz kolei żelaznych 20, od fabryk, biur technicznych i różnych 46, od osób prywatnych 11.

Według rodzaju materiałów, powyższa liczba zapytań dotyczyła: cegieł zwyczajnych i różnych kamieni sztucznych 10 zapytań, kamieni naturalnych 13, materiałów wiążących 26, metali różnych 39, wyrobów gotowych i materiałów różnych (w tem i węgla kamiennego) 76, materiałów do oświetlenia (nafta) i smarów 8.

W liczbie zapytań od Zarządu miejskiego było: od Zarządu kanalizacji 41, od Wydz. budowlanego 14, od tartaku 2, od Wydz. kasowego 1, od Magistratu 6, od Straży ogniowej 11, od aresztu policyjnego 3.

Inwentarz pracowni mechanicznej miejskiej liczy w swoim składzie około 300 pozycji, obejmujących maszyny i przyrządy pomocnicze do prób i badań wszelkiego rodzaju i z dniem 1 stycznia r. 1915 przedstawiał (wraz z przedmiotami gospodarczymi, umeblowaniem i biblioteką) wartość około 51 000 rub.

Biblioteka, oprócz kilku specjalnych wydawnictw technicznych, liczy około 200 tomów z dziedziny materiałoznawstwa i metodyki badań różnych materiałów.

Z wyżej przytoczonych danych widać, iż liczba zapytań postronnych stanowiła w r. z. 54% ogólnej sumy (w r. 1913 — 58%). Liczby te świadczą o ustaleniu się pewnego już znacznego stosunku z całym szeregiem tak instytucji, jako też i osób dla potrzeb postępowej gospodarki wytwórczej.

Tu należy nadmienić, że wybuchła w drugim półroczu wojna w znacznym stopniu wpłynęła ujemnie na ogólny bilans działalności pracowni miejskiej w porównaniu z latami poprzednimi.

Z wielu jednak danych, jakie zaznaczył i zaznacza stale poważny okres pracy 20-letniej, wnioskować można, że Laboratorium Mechaniczne Miejskie stanęło w szeregu pożytecznych dla praktyki wytwórczej instytucji.

# ELEKTROTECHNIKA.

## Ze sprawozdania elektrowni miejskiej w Wilnie za r. 1913.

Mało posiadamy dotąd elektrowni miejskich, a z tych nieliczne tylko poczuwają się do obowiązku publikowania z czynności swych sprawozdań, któreby mogły zapoznać szerszy ogół zainteresowanych tą sprawą z wynikami technicznymi i gospodarczymi, osiągniętymi przez te zakłady.

Sprawozdanie z działalności zakładu elektrycznego jest wielce pouczające dla kierowników elektrowni i projektujących inżynierów, daje bowiem możliwość porównania otrzymywanych wyników i ułatwia należyte zaprojektowanie i kalkulację nowych zakładów, gdy można oprzeć się na liczbach, wziętych z praktyki na naszym gruncie.

Jako cenny materiał orientacyjny podajemy poniżej szereg liczb i tablic, zaczerpniętych ze sprawozdania elektrowni miejskiej w Wilnie za rok 1913, wykazującego zarazem i stopniowy rozwój tego zakładu w ciągu 11-letniej działalności.

W. K. T.

**Stacya elektryczna**<sup>1)</sup>. W roku sprawozdawczym urządzenia stacyi elektrycznej zostały powiększone przez dostawienie w niej dwóch nowych kotłów parowych i turbogeneratora, tak, iż w dniu 1 stycznia r. 1914 stacya posiadała:

1) Kotłownię z 5-ciu kotłami wodno-rurkowymi, a mianowicie: z 3-ma typu Bormann i Szwede, każdy o powierzchni ogrzewania 242 m<sup>2</sup>, z przegrzewaczami pary o powierzchni 57 m<sup>2</sup> dla ciśnienia pary 10 atm. i 2-ma systemu Fitzner i Gamper o powierzchni ogrzewania 244 m<sup>2</sup> każdy z przegrzewaczem pary o powierzchni 57,5 m<sup>2</sup> dla ciśnienia pary 12 atm. Kotły powyższe są obsługiwane przez komin o wysokości 50 m i o średnicy u wierzchu 2 m. Do zasilania kotłów wodą służą 3 pompy systemu Worthingtona, o wydajności każda 1500 wiader wody na godzinę; pompy powyższe służą również do dostarczania wody dla wodociągu w części mieszkalnej stacyi.

2) Maszynownię z:

dwiema maszynami parowymi leżącymi systemu tandem-compound, ze stawidłem wentylowem, z kondensacją, o mocy normalnej 350 k. m., sprzężonymi bezpośrednio z prądnicami prądu stałego o mocy 250 kW każda, przy 440—500 woltach i 125 obrotach na minutę;

jedną maszyną parową tegoż typu o mocy 500 k. m., sprzężoną bezpośrednio z prądnicą prądu stałego o mocy 350 kW, przy 440—500 woltach i 130—140 obrotach na minutę;

jedną turbiną parową systemu Zelli, o mocy 1200 k. m., z nasadzonemi na jej wał dwiema prądnicami prądu stałego o mocy 425 kW każda, przy 500—600 woltach napięcia i 3000 obrotach na minutę;

jednym zespołem dodatkowo-wyrównawczym, składającym się z dwóch prądnic o 500—300 amp. przy 90—125 woltach napięcia i dwóch silników o 202—160 amp. przy 220—275 woltach.

Tablica rozdzielowa składa się z 13 płyt, z których dwie wolne stanowią rezerwę dla dalszego powiększenia stacyi.

Żuraw mostowy o sile nośnej 10 000 kg.

3) Nad częścią mieszkalną budynku stacyi mieści się akumulatarnia z baterią akumulatorów systemu Tudor, składającą się z 260 ogniów typu J54 o pojemności 1680 amp.-godzin przy 5-godzinnem wyładowaniu. Przy baterii znajduje się aparat dystylacyjny do wody.

4) Stacya elektryczna posiada warsztaty reparacyjne i laboratorium do sprawdzania liczników i regulacji lamp hukowych.

**Sieć przewodów** układu trójprzewodowego dla napięcia użytkowego 2 × 220 woltów składa się z następujących części: przewodów zasilających, oświetlenia ulicznego, przewodów rozdzielczych, czyli dla odbiorców prywatnych i przewodów złączowych, t. j. łączących przewody prowadzone ulicą z wewnętrznym urządzeniem w domach.

<sup>1)</sup> Opis elektrowni w Wilnie, patrz *Prz. Techn.* z r. 1907.

Powiększenie sieci, wykonane w r. 1913, wskazuje tablica I.

Tabl. I.

Wyszczególnienie przewodów	Stan 1 stycznia r. 1913	Przybyło w ciągu r. 1913	Stan 1 stycznia r. 1914	Ogólna długość
Przewody zasilające:				
podziemne . . . . .	25 525 m	3 683 m	29 208 m	} 30 223 m
napowietrzne . . . . .	1 015 "	—	1 015 "	
Przewody oświetlenia ulicznego:				
podziemne . . . . .	26 297 "	—	26 297 "	} 49 821 "
napowietrzne . . . . .	21 475 "	2 049 "	23 524 "	
Przewody rozdzielcze:				
podziemne . . . . .	45 423 "	3 745 "	49 168 "	} 107 780 "
napowietrzne . . . . .	43 208 "	15 404 "	58 612 "	
Przewody złączowe:				
podziemne . . . . .	25 771 "	1 923 "	27 694 "	} 60 680 "
napowietrzne . . . . .	24 577 "	8 409 "	32 986 "	
Liczba wyłączników domowych . . . . .	665	157	822	—

Oświetlenie publiczne składało się w d. 1 stycznia r. 1914 z 214 lamp łukowych na ulicach i 4-ch w ogrodzie bernardyńskim, z nich 135 po 10 amp. i 84 po 8 amp. Z powyższych lamp 146 paliło się tylko do północy, pozostałe zaś 72 w ciągu całej nocy.

Zapomocą lamp żarowych 50-świecowych było oświetlanych 11 ulic.

### Eksplatacja stacyi.

**Kotły.** Wszystkie 5 kotłów, ustawionych w kotłowni, pracowały w roku sprawozdawczym ogółem 12155,5 godzin, czyli średnio na dobę 33,3 godz. Maximum pracy kotłów przypadło w październiku, minimum w maju. Temperatura wody zasilającej wahała się od 25 do 35° C.

**Silniki parowe.** Na silniki parowe przypada następująca ilość godzin pracy w ciągu roku:

maszyna parowa 250 kW Nr. 1 . . . . .	3 960 godz.
" " 250 " Nr. 2 . . . . .	4 473 "
" " 350 " . . . . .	1 757 "
turbogenerator <sup>2)</sup> 850 " . . . . .	573 "
razem 10 763 godz.	

Średnio na dobę pracowały silniki parowe 29,5 godz.

Stopniowy wzrost ilości wytwarzanej energii w ciągu 11 lat działalności elektrowni podaje tab. II.

Tabl. II.

Rok	Ilość wytworzonej energii w ciągu roku kW-godz.	Największa ilość energii wytworzonej w ciągu doby kW-godz.	Największe jednoczesne obciążenie stacyi kW	Największe jednoczesne zapotrzebowanie prądu amp.
1903	567 971	3 692	362	740
1904	874 662	4 452	430	870
1905	937 413	5 075	435	885
1906	991 588	5 145	500	1 010
1907	1 053 719	4 909	530	1 060
1908	1 213 238	5 963	570	1 140
1909	1 344 817	6 454	681	1 270
1910	1 465 212	7 361	746	1 450
1911	1 651 983	7 926	870	1 690
1912	1 914 225	9 361	911	1 735
1913	2 197 656	11 315	1164	2 260

<sup>2)</sup> Turbogenerator został oddany do ruchu w październiku.

Najwyższe napięcie wynosiło na stacji 515 woltów.

Ogólne zużycie węgla do wytworzenia pary do silników parowych, ogrzewania centralnego i aparatu dystylacyjnego wyniosło w roku sprawozdawczym 283 130 pudów, na wytworzoną kW-godzinę 2,11 kg (w ubiegłym dziesięcioleciu średnio 2,13 kg). Ostatnia liczba nie jest ścisła, gdyż otrzymano ją z ogólnej ilości spożycia węgla, określić zaś dokładnie ilości zużycia węgla dla uruchomienia samych silników niepodobna. Co się tyczy jakości węgla, to z powodu kryzysu węglowego w r. 1913 używano węgiel doniecki, dąbrowiecki i śląski, nie zawsze najlepszego gatunku.

Wytworczność i zużytkowanie energii przedstawia się w roku sprawozdawczym, jak następuje:

Wytworzono energii . . . . . 2 197 656 kW-godz.  
 Użyto do ładowania akumulatorów . . . . . 100 972 „  
 Otrzymano z akumulatorów . . . . . 63 597 „  
 Oddano do szyn zbiorczych . . . . . 2 115 520 „  
 Zużycie energii w kW-godz. przedstawiono w tab. III.

Tabl. III.

Rok	Oświetlenie ulic	Odbiorcy prywatni	Instalacje miejskie	Potrzeby własne stacji	Straty w sieci	Ilość ogółem oddanej użytej energii
1903	185 700	214 479	1) —	21 394	64 749	400 179
1904	230 644	383 591	—	23 831	122 736	614 225
1905	225 956	458 983	—	20 952	136 343	684 939
1906	211 074	554 122	—	20 244	134 434	765 196
1907	216 272	574 314	—	18 862	136 581	790 586
1908	221 864	639 440	—	20 216	168 477	861 304
1909	237 423	716 269	36 385	23 480	180 684	990 077
1910	240 997	835 952	41 562	26 890	179 596	1 118 511
1911	241 507	1 010 213	48 518	45 072	216 441	1 300 238
1912	245 426	1 185 806	67 020	49 111	291 493	1 498 252
1913	253 715	1 406 731	72 218	68 584	314 272	1 732 664

Straty w sieci wynosiły w 1913 r. 15,35%.

Zużycie energii na potrzeby własne stacji przedstawiało się, jak następuje:

Oświetlenie stacji . . . . . 26 990 kW-godz.  
 Silnik kondensatora maszyny parowej o 350 kW . . . . . 24 214 „  
 Silniki obsługujące turbogenerator . . . . . 15 365 „  
 „ warsztatowe . . . . . 393 „  
 Sprawdzanie lamp łukowych . . . . . 982 „  
 „ liczników . . . . . 640 „  
 razem 68 584 kW-godz.

Tab. IV wykazuje stopniowy przyrost przyłączeń odbiorców prywatnych do sieci miejskiej.

Dnia 1 stycznia r. 1914 było 2368 odbiorców, używających energii elektryczną do światła i 407—do siły.

Jak wskazano w tab. II, największe jednoczesne obciążenie stacji wynosiło w roku sprawozdawczym 1164 kW; ponieważ na oświetlenie ulic przypada 101 kW, przeto największe jednoczesne spożycie energii przez odbiorców prywatnych wynosiło 1164 — 101 = 1063 kW, czyli ze wszystkich zainstalowanych lamp i silników jednocześnie było włączonych najwyżej 29,6%.

Tabl. IV.

R o k	P r z y ł ą c z o n o k W		
	Oświetlenie	Siła	Ogółem
1 stycznia 1905	921,0	72,0	993,0
„ 1906	931,6	116,3	1047,9
„ 1907	1049,8	213,6	1263,4
„ 1908	1177,9	223,9	1406,8
„ 1909	1356,4	271,4	1627,8
„ 1910	1506,4	346,0	1852,4
„ 1911	1687,9	494,3	2182,2
„ 1912	1994,4	599,2	2593,6
„ 1913	2145,8	687,5	2833,3
„ 1914	2818,3	775,5	3593,8

1) Do r. 1909 zużycie energii przez instalacje miejskie zestawiano razem z użyciem przez odbiorców prywatnych.

Tabl. V. Instalacje oświetlenia.

Rodzaj instalacji	Liczba	Ogólna moc w kilowatach	Średnia liczba godzin palenia się lampy w ciągu roku
Kościół, cerkwie, synagoga . . . . .	48	187,12	106
Szkoły, internaty i t. p. . . . .	26	88,43	286
Urzędy . . . . .	44	232,90	281
Instytucje dobroczynne . . . . .	6	29,45	202
Szpital, lecznica . . . . .	12	31,68	602
Teatry, cyrk . . . . .	3	58,42	733
Hipodrom . . . . .	1	6,16	9
Kinematografy . . . . .	5	71,66	930
Banki, biura, kantory . . . . .	102	165,48	370
Kluby, sale zebrań . . . . .	14	82,02	860
Apteki . . . . .	11	5,68	710
Drukarnie, litografie . . . . .	26	31,18	545
Fabryki, warsztaty . . . . .	55	51,54	318
Hotele, restauracje i sale koncertowe . . . . .	42	98,28	749
Sklepy . . . . .	458	284,90	646
Zakłady fotograficzne . . . . .	9	8,64	464
„ fryzjerskie . . . . .	27	12,86	420
Mieszkania prywatne . . . . .	1443	1264,09	221
Łaźnie, kąpiele . . . . .	3	5,52	277
Biblioteki, muzea . . . . .	9	11,88	866
Instalacje czasowe . . . . .	9	19,98	—
„ miejskie . . . . .	15	70,46	770
Razem . . . . .	2368	2818,33	—

Tabl. VI. Instalacje przemysłowe.

Rodzaj instalacji	Liczba	Ogólna moc w kilowatach	Średnia liczba godzin palenia się lampy w ciągu roku
Drukarnie, litografie, fabryki kasetów, torebek, pudełek i papieru woskowanego . . . . .	58	194,51	724
Pompy do wodociągów domowych . . . . .	178	192,32	642
Łaźnie i kąpiele . . . . .	3	6,00	957
Wentylatory . . . . .	3	5,69	43
Maszyny do papierów i gilz . . . . .	5	6,67	1525
„ „ obróbki drzewa i metali . . . . .	22	58,06	533
„ „ wyrobu wód gazowych, win i piwa . . . . .	15	20,75	728
„ „ mielenia kawy i ziarna . . . . .	13	9,74	671
„ „ wyrobów lnianych, wełnianych i waty . . . . .	8	15,47	1520
„ „ szlifowania szkła . . . . .	4	9,00	951
„ w masarniach, mleczarniach i cukierniach . . . . .	30	62,22	400
„ do niklowania, srebrzenia i złocenia . . . . .	7	10,00	367
„ „ wyrobu obuwia . . . . .	3	23,50	186
Warsztaty krawieckie . . . . .	2	4,13	844
Lampy łukowe i żarowe do celów leczniczych . . . . .	15	55,62	38
Maszyny do wyrobu lamp . . . . .	1	2,00	500
Dźwigi . . . . .	7	43,45	390
Maszyny do wyrobu korków i szczotek . . . . .	2	2,64	200
Zakłady introligatorskie . . . . .	6	4,75	794
Fabryka chemiczna . . . . .	1	4,00	465
„ gorsetów . . . . .	1	2,00	11
„ kamieni młynarskich . . . . .	1	1,00	1055
„ owoców suszonych . . . . .	1	4,00	130
Ładowanie akumulatorów dla telegrafu . . . . .	1	6,00	250
Fabryka skrzynek drewnianych . . . . .	3	6,00	821
Silnik do poruszania miechów przy organach w kościele . . . . .	2	1,30	236
Instalacje miejskie . . . . .	7	13,50	1332
Razem . . . . .	407	777,52	—

W tab. V i VI podano podział instalacji prywatnych, przyłączonych do sieci, na odpowiednie kategorie, ogólną ich moc i średnią liczbę godzin używania lamp lub silników dla każdej kategorii.

Jak widać z podanego uprzednio zestawienia, moc in-

stalacy oświetlenia wynosiła 1 stycznia 1913 r. 2145,8 kW, zaś 1 stycznia 1914 r. 2818,3 kW, czyli średnio z tych 2-eh lat 2482 kW. Przy zużyciu w roku sprawozdawczym przez te instalacje 1 021 102 kW-godz., otrzyma się jako średnią palenia się zainstalowanej lampy 412 godzin.

Średnia liczba ogólnej mocy zainstalowanych silników wynosiła:

$$\frac{687,52 \text{ (1 stycznia r. 1913)} + 777,52 \text{ (1 stycznia r. 1914)}}{2}$$

$$= 732,5 \text{ kW}$$

i zużyta przez nie w roku sprawozdawczym energia 457 847 kW-godz., stąd średnia godzin ruchu zainstalowanego silnika—625.

W roku sprawozdawczym elektrownia wytworzyła 2 197 656 kW-godz. i oddała do sieci za opłatą 1 732 664,4 kW-godz. (w liczbę tę nie wchodzi ilość energii, zużytej przez stację na własne potrzeby).

W ciągu roku przybyło 934 odbiorców na energię dla światła i 52 dla siły.

Stopniowy wzrost liczby odbiorców i odbiorników energii od początku eksploatacji stacji (lutych r. 1903) wskazuje tab. VII.

Tabl. VII.

L a t a	Oświetlenie		S i ł a	
	L i c z b a odbiorców	żarówek	Liczba odbiorców	Równoważnik żarówek
1 stycznia 1904 roku	332	12 125	42	475
" 1905 "	399	15 350	59	1 200
" 1906 "	411	15 526	82	1 938
" 1907 "	459	17 071	117	3 564
" 1908 "	532	19 205	129	3 735
" 1909 "	629	22 180	164	4 443
" 1910 "	774	24 651	200	5 763
" 1911 "	1032	27 676	256	8 239
" 1912 "	1341	32 784	319	9 987
" 1913 "	1434	35 764	355	11 459
" 1914 "	2368	36 971	407	12 958

Dochód brutto elektrowni wynosił w roku sprawozdawczym 319 967 rb. 93 kop., na sumę tę składają się pozycje, podane w tab. VIII.

Tabl. VIII. Dochody elektrowni w r. 1913.

	Zużytkowano energii w kW-g.	Wpływ rb.
<i>Za energię dla światła:</i>		
oświetlenie ulic . . . . .	253 715,30	32 982,99
odbiorcy prywatni . . . . .	966 868,20	214 371,74
instalacje miejskie . . . . .	54 233,63	5 423,35
<i>Za energię dla siły:</i>		
odbiorcy prywatni . . . . .	439 863,03	54 914,89
instalacje miejskie . . . . .	17 984,23	1 798,43
Za wynajem liczników . . . . .	--	9 298,10
Różne . . . . .	--	816,83
Ogółem . . . . .	1 732 664,43	319 967,93

Do 1 kwietnia r. 1913 pobierano opłatę za energię według następującej taryfy:

- dla oświetlenia:*  
 za energię użytą w ciągu pierwszych 200 godz. . . . . po 35 kop. za kW-godz.  
 za energię użytą w ciągu następnych 200 godz. . . . . " 25 " " "  
 za energię użytą poza 400 godz. . . . . " 20 " " "  
*dla siły:*  
 za energię użytą w ciągu pierwszych 1000 godz. . . . . " 14 " " "  
 za energię użytą poza 1000 godz. . . . . " 12 " " "  
 Za wynajem liczników pobierano, w zależności od liczby lamp:  
 przy instalacji posiadającej do 20 lamp . . . . . po 60 kop. miesięcznie  
 przy instalacji posiadającej do 40 lamp . . . . . " 70 " "  
 przy instalacji posiadającej do 100 lamp . . . . . " 80 " " i t. d.

Tabl. IX. Koszta prowadzenia elektrowni.

R o k	Obsługa		Paliwo		Utrzymanie maszyn, akumulatorów i sieci przewodów		Węgla do lamp hukowych		Reparacje budowlane, maszyn i sieci		Podatki, ubezpieczenia, wydatki kancelaryjne, gospodarcze i różne		O g ó ł e m	
	Całkowity koszt rb.	Koszt 1 kW-godz. kop.	Całkowity koszt rb.	Koszt 1 kW-godz. kop.	Całkowity koszt rb.	Koszt 1 kW-godz. kop.	Całkowity koszt rb.	Koszt 1 kW-godz. kop.	Całkowity koszt rb.	Koszt 1 kW-godz. kop.	Całkowity koszt rb.	Koszt 1 kW-godz. kop.	Całkowity koszt rb.	Koszt 1 kW-godz. kop.
11 miesięcy 1903	12 889,32	3,32	17 696,60	4,42	3949,10	1,00	—	1230,10	0,30	4646,68	1,16	40 411,80	10,10	7,11
1904	21 742,27	3,54	24 936,86	4,06	3795,41	0,62	3484,69	1978,11	0,32	5819,99	0,93	61 757,33	9,47	6,66
1905	25 095,80	3,66	28 436,46	4,15	3881,46	0,57	3039,12	1944,28	0,29	5764,81	0,84	68 161,93	9,51	6,95
1906	26 005,18	3,38	31 595,45	4,13	2719,12	0,35	2758,85	1628,65	0,21	6190,50	0,81	70 897,75	8,88	6,85
1907	27 620,26	3,49	31 257,57	3,95	2417,90	0,31	2769,16	2325,29	0,30	5715,21	0,72	72 105,39	8,77	6,58
1908	27 393,39	3,18	32 700,92	3,80	2624,97	0,30	3265,80	1808,91	0,21	5604,56	0,65	73 398,55	8,14	5,78
1909	30 606,73	3,09	37 149,71	3,75	3933,72	0,40	3589,51	2384,61	0,24	6437,27	0,65	84 101,55	8,13	5,99
1910	31 332,06	2,80	38 758,49	3,47	3351,41	0,30	3081,36	4242,15	0,38	6426,18	0,57	87 191,67	7,52	5,74
1911	32 133,24	2,45	42 499,83	3,27	4109,82	0,32	3904,92	4794,29	0,37	7056,93	0,54	94 488,73	6,95	5,80
1912	35 247,54	2,35	53 081,46	3,54	4573,45	0,31	5154,38	6502,87	0,43	7826,65	0,52	112 386,35	7,15	5,60
1913	38 079,29	2,19	65 101,13	3,76	5895,58	0,34	4367,69	6639,99	0,38	8372,88	0,49	128 656,56	7,43	5,85



Od 1 kwietnia roku sprawozdawczego zaprowadzono uproszczoną i znacznie obniżoną taryfę, a mianowicie: za energię do oświetlenia 25 kop. za kW-godz.

„ „ „ siły 13 „ „ „  
bez względu na liczbę godzin używania energii,  
za wynajem licznika po 30 kop. miesięcznie.

W wyniku w roku sprawozdawczym dochód przewyższył sumę przyjętą w preliminarzu o rb. 9925 kop. 23. Liczba wpływu za energię, oddaną odbiorcom prywatnym, wyniosła:

dla światła rb. 214 371,74, zam. przewidywanych rb. 204 204,  
„ siły „ 54 914,89, „ „ „ 52 948.

Koszta prowadzenia ruchu elektrowni od czasu jej istnienia podaje tab. IX; dla każdej poszczególnej pozycji znajdujemy tam koszta, przypadające na 1 kW-godzinę, wytworzoną przez maszyny i na 1 kW-godz. użytecznie oddaną (energię, za którą pobierana jest opłata).

Całkowite wpływy elektrowni wyniosły w roku sprawozdawczym<sup>1)</sup>, jak podano w tab. VIII, rb. 319 667 kop. 93, po odliczeniu wydatków rocznych na prowadzenie ruchu rb. 128 656 kop. 56, otrzyma się przewyżkę dochodu nad wydatkami rb. 191 311 kop. 37.

Do bezpośrednich kosztów, związanych z prowadzeniem ruchu zakładu elektrycznego, dochodzi wydatek na opłatę procentów i koszta na umorzenie pożyczki obligacyjnej, zaciągniętej przez miasto na urządzenie elektrowni w sumie rb. 750 000, oraz pożyczek w wileńskich zakładach kredytowych w sumie rb. 148 000. Wydatek ten wyniósł w roku sprawozdawczym: na opłatę procentów rb. 34 683 kop. 60 i na umorzenie pożyczek rb. 12 645. Suma ta spłaca się cał-

<sup>1)</sup> W r. 1914 wpływ wyniósł 405 342 rb. 36 kop. przy kosztach prowadzenia ruchu 151 734 rb. 39 kop.

kowiec z osiągniętej przewyżki dochodów nad wydatkami (rb. 191 311 kop. 37), tak, że miasto otrzymało w zysku rb. 143 800 kop. 57.

Finansowy wynik prowadzenia elektrowni i stały wzrost zysku jest uwidoczniiony w tab. X.

Tabl. X. *Finansowe wyniki prowadzenia elektrowni.*

Rok	A. Przewyżka wpływów nad kosztami bezpośrednimi ruchu i wydatkami na oprocentowanie i umorzenie pożyczek		B. Od-pisy wartości urzędzeń		C. Wynik A - B		D. Umorzenie pożyczek		E. Czysty zysk (C + D)	
	rb.	k.	rb.	k.	rb.	k.	rb.	k.	rb.	k.
1903	(-)	13 290 24	18 275	25	(-)	31 565 49	7 700	-	(-)	23 865 49
1904	(+)	1 740 09	21 232	99	(-)	19 492 90	8 200	-	(-)	11 292 90
1905	(+)	11 417 91	22 414	41	(-)	10 996 50	8 700	-	(-)	2 296 50
1906	(+)	36 273 68	23 893	06	(+)	12 380 62	9 100	-	(+)	21 480 62
1907	(+)	51 863 52	25 887	90	(+)	25 975 62	5 200	-	(+)	31 175 62
1908	(+)	64 350 49	27 311	83	(+)	37 038 66	9 700	-	(+)	46 738 66
1909	(+)	83 786 44	29 220	77	(+)	54 565 67	10 100	-	(+)	64 665 67
1910	(+)	105 675 46	31 163	83	(+)	74 511 63	10 700	-	(+)	85 211 63
1911	(+)	133 619 23	34 006	25	(+)	99 612 98	11 200	-	(+)	110 812 98
1912	(+)	164 559 43	36 308	15	(+)	127 251 28	11 900	-	(+)	139 151 28
1913	(+)	143 880 57	39 181	66	(+)	104 698 91	12 645	-	(+)	117 843 91
	(+)	782 876 58	308 896	10	(+)	473 980 47	105 145	-	(+)	579 125 48

Jedenastoletni okres prowadzenia elektrowni dał miastu czystego zysku rb. 579 125 kop. 48, kwotę tę zużytkowuje miasto na ogólne potrzeby, elektrownia (na jej rozszerzenie i odnowienie urządzeń) wydatkowała z tej sumy rb. 104 887 kop. 57.

## Krótki zarys historyczny elektrycznej komunikacji miejskiej i podmiejskiej o prądzie zmiennym.

Pierwszy raz przed 35 laty użyto energię elektryczną do poruszania kolei. Napięcie 500 woltów prądu stałego, który zastosowano przy komunikacji tramwajowej, jako wystarczające na początek, stało się napięciem normalnym. Z czasem, przy większych sieciach tramwajowych, zasilanie prądem stałym o napięciu 500 woltów z jednej centrali stało się niemożliwym i zaczęto stosować zasilanie sieci prądem z kilku podstacji z przetwornicami, otrzymującymi energię z jednej głównej elektrowni prądu trójfazowego o wysokim napięciu. Użycie podstacji do przetwarzania prądu trójfazowego na stały musiało zwiększać koszta urządzenia i eksploatacji, aby więc ich uniknąć, podwyższono w nowszych czasach napięcie prądu stałego i obecnie mamy wiele kolei, w których z dobrym skutkiem zastosowano napięcie 1200, a nawet 1500 woltów. Dążność do skasowania podstacji przetwornicowych, jak również i do podwyższenia napięcia, w celu umożliwienia komunikacji na większe odległości, doprowadziła do zastosowania prądu trójfazowego. Pierwszą próbę uczyniono na linii Marienfeld-Zossen, gdzie energię elektryczną dostarczano zapomocą trzech przewodników górnych. Przy napięciu 10 000 woltów szybkość komunikacji dosięgła w tym wypadku do 210 km na godzinę. Próba ta jednakże wykazała niedogodność odbioru prądu z trzech przewodników i zmusiła do pomysłów na drodze zastosowania odbioru prądu z jednego przewodnika. Wkrótce, przez wprowadzenie prądu zmiennego przy komunikacji elektrycznej, wszystkie trudności w tym względzie zostały usunięte. W r. 1902 otrzymano wieść z Ameryki o pomysł silnika jednofazowego kolektorowego, a w r. 1903 „Powszechne Towarzystwo Elektryczne“ wystąpiło z takimże silnikiem, zaprojektowanym przez Wintera i Eichberga. Pierwszą próbę uczyniono na linii Niederschöne weide-Spindlersfeld, a już w sierpniu r. 1903 otworzono komunikację próbną na tejże linii. Dwa wagony, każdy z silnikiem o mocy 100 k. m., prowadziły pociąg, składający się z 3-ch wagonów dodatkowych. Przy napięciu 6000 woltów i 25 okresach osobowa komunikacja próbna była prowadzona prawidłowo w ciągu całego roku. Pomysłne wyniki tej próby zachęciły pruski zarząd kolei państwowych do wprowadzenia w październiku r. 1905 prądu zmiennego o napięciu

6000 woltów przy 25 okresach na dwutorowej kolei miejskiej i podmiejskiej Blankenese-Ohlsdorf, ciągnącej się na przestrzeni 27 km. Kolej ta obecnie ma do rozporządzenia 140 wagonów ciągnących (Triebwagen), z których każdy starszej konstrukcji posiada 3 silniki po 115 k. m., każdy nowszej zaś konstrukcji—2 silniki po 200 k. m. Wprowadzenie trakcji elektrycznej spowodowało zwiększenie ruchu osobowego na tej linii w ciągu 2-eh lat o 55%, gdy bowiem w roku 1908 przewieziono 36,8 milionów osób, w r. 1910 liczba przewiezionych pasażerów wyniosła 57,25 milionów. Zalety prądu zmiennego okazały się widocznymi podczas manewrów jesiennych r. 1911. Kolej przewiozła jednego dnia o 58% osób więcej, niż zwykle, liczba przejechanych wagono-kilometrów wykazała nadwyżkę 66%, liczba zaś tonno-kilometrów—nadwyżkę 75%. Ze 108 wszystkich posiadanych wagonów było w ruchu 106. Największy przebieg dzienny wagonu ciągnącego doszedł do 448 km, gdy zwykle nie przekraczał 280 km.

Podobną kolej podmiejską, poruszaną prądem zmiennym, posiada Londyn. Są to linie podmiejskie „London Brighton & South Coast Railway“, które obsługują południowe krańce Londynu. Od grudnia r. 1909 zaczęto elektryfikować niektóre linie i powoli napęd parowy zamieniono na elektryczny. Obecnie linia elektryczna ma długości około 100 km toru pojedynczego. Kolej ta ma do rozporządzenia 50 wagonów ciągnących i około 75 wagonów dodatkowych. Każdy wagon ciągnący ma 4 silniki: starsze wagony po 115 k. m., nowsze zaś—po 180 k. m. Napięcie robocze wynosi 6800 woltów przy 25 okresach. Elektryfikacja wprowadziła i na tej kolei duże ożywienie ruchu, który po roku zwiększył się o 125%.

Belgia posiada od r. 1905, jedną z najstarszych w Europie, kolej jednofazową w Borinage; najdawniejszymi zaś kolejami są: znana kolej Stubaitalska niedaleko od Innsbrucku i kolej Murnau-Oberammergan niedaleko od Monachium. Ogromnie ożywiona komunikacja na linii Rotterdam-Haag-Schweningen, szczególnie latem w święta i niedziele, była wdzięcznym polem do wyzyskania przy elektryfikacji tej linii. Kolej ta, posiadająca 70 km toru, zyskała 1 października r. 1910 napęd elektryczny prądu zmiennego o napięciu

10 000 woltów. Pomimo wilgotnego powietrza słonego, pomimo ułatniającego się ostrego piasku morskiego i bagnistego gruntu Holandyi, kolej ta wykazała pod względem technicznym zupełną sprawność i stała się z czasem bardzo ulubionym środkiem szybkiej komunikacji. W Austrii od r. 1907 jest w ruchu kolej elektryczna prądu zmiennego, łącząca Wiedeń z miejscowością kąpielową Baden, odległą o 30 km. Węgry posiadają od r. 1911 linię elektryczną prądu zmiennego o napięciu 10 000 woltów przy 15 okresach, łączącą Budapeszt z Gödöllö. We Włoszech od r. 1909 kursuje kolej elektryczna prądu zmiennego o napięciu 6000 woltów między Padwą i Fusiną, służąca do szybkiej komunikacji między Padwą a Wenecją; kursuje również kolej Parmaska, poruszana prądem o napięciu 4000 woltów. W Szwecyi i Norwegii są w ruchu koleje elektryczne przy najcięższych warunkach klimatycznych. Linia Thamshavn-Lökken jest najwyższą na północy położoną koleją elektryczną prądu zmiennego na całym świecie. We Francyi r. 1911 uruchomiono zapomocą prądu zmiennego o napięciu 11 000 woltów

kolej Haute-Vienne, która z czasem ma posiadać 360 km długości toru. Hiszpańska kolej Pamplona-Sanguesa o długości toru 59 km, uruchomiona w r. 1911 zapomocą prądu zmiennego o napięciu 6000 woltów, odznacza się tem, że całkowity osprzęt elektryczny do niej dostarczyły firmy niemieckie, budowę zaś samą kolei prowadzili inżynierowie hiszpańscy. W Ameryce prąd zmienny na kolejach zastosowano przy komunikacji miejskiej w takich wielkich przedsiębiorstwach kolejowych, jak: New-York, New-Haven and Hartford, New-York Westchester and Boston, Erre, Inland-Empire, Den ver and Interurban, Chicago Lake Shore and South Bend.

Zestawiając powyższe, przychodzi się do wniosku, iż trakcyja elektryczna prądu zmiennego odpowiedziała dotąd wszelkim warunkom technicznym, niezbędnym dla szybkiej komunikacji miejskiej i dzięki upodobaniu, jakie zyskała u publiczności, przyczyniła się do znacznego wzrostu ruchu kolejowego.

### Wnioski ze statystyki elektrowni fabrycznych w Królestwie Polskiem w r. 1911.<sup>1)</sup>

Na ankietę rozesłaną przez komisję statystyczną Koła Elektrotechników w początkach roku 1911 nadchodziły odpowiedzi aż do lutego 1912 r. Niejednokrotnie należało pytania ponawiać. Otrzymano, ogółem, 212 odpowiedzi. Po odrzuceniu dublikatów i odpowiedzi, stwierdzających brak elektrowni w danej fabryce, pozostało jednak 162 odpowiedzi, z których można było skorzystać. Niezależnie od tego przy opracowywaniu materiałów ankiety wyłączono 3 odpowiedzi (elektrowni tramwajów w Warszawie i Łodzi oraz elektrowni zgierskiej) jako odnoszące się do przedsiębiorstw o zupełnie odrębnym charakterze.

Jeżeli zważymy, że tego rodzaju ankietę rozsyłaną była po raz pierwszy, że znaczny procent zapytywanych są to przedsiębiorstwa mniejsze, gdzie elektrownia obsługiwana jest przez maszynistów-praktyków, dla których rzeczowa odpowiedź na pytania przedstawiała niemałe trudności, to przyznać trzeba, że komisya statystyczna zebrała materiał nadzwyczaj obfity. Statystyka objęła prawie wszystkie większe i znaczną liczbę mniejszych zakładów przemysłowych Królestwa, wytwarzających dla własnych potrzeb energię elektryczną i wobec tego w dostatecznej mierze odzwierciedla stan elektrowni fabrycznych Królestwa w roku 1911.

Ponieważ sposób zużytkowania energii elektrycznej zależy od rodzaju wytwórczości danego zakładu przemysłowego, wydawało się słusznem segregować ogół elektrowni fabrycznych na tej właśnie podstawie. Stąd powstały

następujące grupy: a) kopalnie—9 odp.; b) przem. żel.—35 odp.; c) fabryki mehan. różn.—5 odp.; d) przemysł włókienniczy—34 odp.; e) fabryki szkła i porcelany—5 odp.; f) papiernie—5 odp.; g) garbarnie i przemysł chemiczny—9 odp.; h) browary, gorzelnie i fabryki mat. spożywczych—10 odp.; i) cukrownie—40 odp. Specyalne warunki pracy cukrowni

Tabl. 1.

Rodzaj przemysłu	Liczba elektrowni wytwarzających					
	prąd stały dla		prąd zmienny dla		prąd stały i zmienny dla	
	światła	siły i światła	światła	siły i światła	światła	siły i światła
Kopalniane . . . . .	1	2	—	4	—	2
Żelazny . . . . .	7	19	—	4	—	4
Fabr. mechanicz. różn. .	—	3	—	—	—	—
Włókienniczy . . . . .	15	9	—	1	—	5
Drzewny i budowlany .	5	6	—	—	—	—
Papierniczy . . . . .	3	—	—	—	—	2
Szklany . . . . .	2	2	—	—	—	1
Garbarski i chemiczny .	2	5	—	—	—	1
Spożywczy . . . . .	5	5	—	—	—	—
Cukrowniczy . . . . .	19	17	—	1	—	3
Razem . . . . .	59	68	—	10	—	18

<sup>1)</sup> Por. *Przeegl. Techn.* z r. 1914, str. 379 i 499.

Tabl. 2.

Rodzaj przemysłu	Przyłączono do sieci								Ogólna moc przyłącz. do sieci odbior. ener. elektr. kW	Ogólna moc prądnic w elektrowniach kW	
	liczba				moc w kW						
	silników	lamp łukowych	żarówek węgl.	metal.	lamp łukowych	żarówek węgl.	met.	światło razem			siła razem
Kopalniane . . . . .	360	221	5545	2422	132	388	96	616	15000	15616	20829
Żelazny . . . . .	1024	1330	9325	2023	798	652	80	1530	8850	10380	8551
Fabr. mechanicz. różn. .	8	9	652	96	5	45	4	54	40	94	89
Włókienniczy . . . . .	627	1621	37670	8033	972	2637	321	3980	7000	10930	11404
Drzewny i budowlany .	17	83	2880	258	50	201	10	261	180	441	499
Papierniczy . . . . .	51	55	2970	978	33	208	39	280	2750	3030	3786
Szklany . . . . .	13	6	1080	330	9	4	16	23	47	70	131
Garbarski i chemiczny .	70	72	2000	800	43	140	32	215	510	725	1872
Spożywczy . . . . .	15	5	929	972	3	65	39	107	73	180	243
Cukrowniczy . . . . .	75	575	10700	8033	345	749	321	1415	860	2275	2049
Razem . . . . .	2260	3977	73851	18675	2384	5089	958	8431	35310	43741	49457

łącznie z tem, że stanowią one dużą grupę, spowodowały wyłączenie ich z grupy „h“.

Pytania postawiono w ankiecie następujące:

1) Rok założenia elektrowni? 2) Jakie silniki mechaniczne znajdują się w elektrowni? 3) Siła każdego silnika w koniach? 4) Liczba dynamo-maszyn i ich moc elektryczna w kilowatach. 5) Czy są akumulatory i jakiej pojemności? 6) Rodzaj prądu (stały, czy zmienny i jaki?). 7) Jakie napięcie? 8) Liczba elektromotorów przyłączonych do sieci i ich moc? 9) Liczba lamp. w sieci: I) łukowych; II) żarowych: a) metalowych, b) węglowych. 10) Inne odbiorniki prądu i jakie? 11) Maksymalne i średnie obciążenie elektrowni. 12) Liczba abonentów i ich spożycie w kilowatach. 13) Jaka sieć przewodników: napowietrzna, czy podziemna.

Pytanie 8 i 11 niezupełnie było zrozumiane przez zapytywanych.

Z zebranych w ten sposób materiałów postaram się wyciągnąć szereg wniosków. Jeżeli pominąć odpowiedź kopalni „Czeladź“ podającą datę powstania swojej elektrowni na rok 1875 (mowa tu, zapewne, o ustawieniu maszyny parowej), to pierwsze elektrownie fabryczne powstają u nas: w latach 1881, 2, 3 i 4—po jednej w przemyśle żelaznym i włókienniczym. W r. 1885 powstaje pierwsza elektrownia w przemyśle cukrowniczym—w Krasieńcu, pierwsza też w fabryce mebli giętych w Noworadomsku, wreszcie przemysł żelazny zyskuje jedną elektrownię. Po jednej elektrowni powstaje w latach 1886 i 1888 oraz dwie—w roku 1889. Odtąd elektrownie fabryczne powstają coraz liczniej. Najwięcej powstało ich w latach 1899, bo—20 i 1900—21, przeważnie w przemyśle włókienniczym—6 i cukrowniczym—7. W roku 1910 powstało elektrowni 12 i w roku 1911—6.

Z ogólnej liczby 163 elektrowni fabrycznych objętych statystyką, 31 nie nosi charakteru samodzielnych elektrowni. W 24 wypadkach maszyny wytwarzające energię elektryczną pędzone są od ogólnej pędni fabrycznej. W 7 fabrykach obok maszyn elektrycznych pędzonych od ogólnej pędni fabrycznej ustawione są mniejsze jednostki ze specjalnymi silnikami. Tego rodzaju urządzenia spotykamy wyłącznie niemal, bo aż w 6 wypadkach (z ogólnej liczby 7 tego typu elektrowni) w cukrowniach. Właściwych, samodzielnych elektrowni fabrycznych obejmuje statystyka 132.

Moc tych elektrowni, w zależności od wielkości zakła-

du przemysłowego, przestrzeni przezeń zajmowanej, rozmiaru budynków, rodzaju i wielkości wytwórczości, wreszcie stopnia elektryfikacji, jest, naturalnie, bardzo rozmaita.

Najbardziej rozpowszechnionym typem elektrowni fabrycznych były elektrownie małe. Elektrowni o mocy do 25 kW i o średniej mocy 14 kW było 52, t. j. około  $\frac{1}{3}$  ogółu elektrowni, objętych statystyką. Elektrowni o mocy do 100 kW posiadaliśmy 110, t. j. ok.  $\frac{2}{3}$ . Ogólna moc tych elektrowni wynosiła 3909 kW, a średnia moc—35 kW.

Energię elektryczną zużywają fabryki do oświetlenia pomieszczeń i poruszania maszyn. Od r. 1911 zaczęto stosować inne odbiorniki energii elektrycznej, np. dla elektrolizy (Tow. „Elektryczność“—Żabkowice), do zasilania elektromagnesów do chwytania żelaza (Tow. akc. „Strom“—Łódź), do żelazek do prasowania (Tow. akc. „Poznański“—Łódź) i t. p., ilości energii elektrycznej, w tym celu stosowanej, są zbyt małe, aby je oddzielnie traktować.

Tablice I i II wskazują stopień elektryfikacji fabryk naszych w r. 1911. Z tablicy I widzimy, że 59 elektrowni, t. j. ok. 38% ogółu, objętych statystyką, oddawało energię wyłącznie dla oświetlenia. Wszystkie te elektrownie należą do mniejszych zakładów przemysłowych i wytwarzały wyłącznie prąd stały. W następnych 68 elektrowniach prądu stałego (tab. I) tylko kilkanaście większych wytwarza znaczniejsze ilości prądu „dla siły“. W przeważnej zaś liczbie elektrowni i tutaj zużycie energii „dla siły“ stanowi nieznaczny procent wobec energii zużytej dla oświetlenia. Stąd też twierdzić można, że stosowanie napędu elektrycznego w fabrykach naszych, przynajmniej mniejszych, dopiero się rozpoczyna. Tem tłumaczy się niewielkie zapotrzebowanie energii elektrycznej w mniejszych i średnich zakładach przemysłowych.

Najbardziej rozwinięte gałęzie przemysłu w Królestwie—to przemysł kopalniany, włókienniczy i żelazny i w tych właśnie przemysłach spotykamy największe elektrownie, tutaj zastosowano największe prądnice i tu spotykamy się z najdalej posuniętą elektryfikacją fabryk.

Z powodu braku bezpośrednich danych przyjęto w tabeli II średnią moc lampy łukowej—0,6 kW, lampki żarowej węglowej—0,07 kW i metalowej—0,04 kW (w owym czasie było w użyciu wiele tantalówek).

(D. n.)

K. Mech.

## DROBNE WIADOMOŚCI.

**Zjednoczenie elektrowni okolic Liège dla pracy na wspólnej sieci.** Od dawna planowano połączyć zapomocą wspólnej sieci zakłady elektryczne położone w okręgu przemysłowym Liège. Projekt ten napotykał początkowo na znaczne przeciwności, w następstwie jednak trudności te zostały usunięte i przed wojną obecnie zamierzano przystąpić do realizacji tego przedsięwzięcia.

Moc poszczególnych zakładów elektrycznych okręgu Liège przedstawia się w okrągłych liczbach, jak następuje: Ougree-Marihaye 18 000 kW, Cockerill 13 000 kW, Pays de Liège 12 000 kW, Ville de Liège 8000 kW, Athus-Grivegnée 7400 kW, Espérance Longdoz (Seraing) 5000 kW, Tubes de la Meuse 4000 kW i Kessales 3400 kW.

Ogólna moc zakładów, które mogły się połączyć, wynosi około 83 000 kW, z czego 60% przypada na fabryki żelazne i stalowe, 20% na huty i 20% na przedsiębiorstwa koncesjonowane, mające na celu dostarczanie energii elektrycznej odbiorcom.

Projektowano zastosować prąd trójfazowy o napięciu 6300 voltów, przyczem zakłady, posiadające prąd stały, zostałyby przyłączone do sieci zapomocą przetwornic dwutwornikowych.

Koszt sieci kablowej o długości 26 km obliczono na 1,2 mil. franków i koszt podstacy (do przetwarzania prądu zmiennego na stały) na 0,67 mil. franków, czyli ogólny koszt wykonania całego przedsięwzięcia wyniosłby ok. 1,87 mil. franków.

Zjednoczenie powyższe miało na celu osiągnięcie następujących korzyści:

1) Połączenie rezerw maszynowych, posiadanych przez uczestniczące w zjednoczeniu zakłady, daje w sumie ok. 20 000 kW, czyli każdy uczestnik tego przedsięwzięcia otrzymuje do dyspozycji co najmniej 3000 kW.

2) Przedsięwzięcie to umożliwi wyzyskanie gazów pieców wielkich i koksowych. W dni świąteczne, ruch elektrowni, używających węgla kamiennego jako paliwa, może być ograniczony albo wstrzymany, a do sieci będą dostarczały energię elektrownie pędzone powyższymi gazami.

3) Przy należytej organizacji uniknie się ruchu maszyn przy małym obciążeniu lub biegu jałowym i otrzymana się skutkiem tego korzystniejsza wyzyskanie maszyn.

Projekt powyższy stanowi treść rozprawy inż. F. Courtoy „Production économique de l'Electricité dans les régions industrielles“.

**Siła wodna rz. Niemna.** Rz. Niemen posiada w swym biegu pod Birsztanami, Olitą i Mereczem zakręty, stwarzające warunki odpowiednie do wyzyskania siły wodnej przez budowę zakładów wodno-elektrycznych o mocy ogólnej około 31 000 kW.

Według projektu wstępnego, opracowanego przez prof. Merzynga, pod Birsztanami mogą powstać dwie elektrownie: w jednej z nich otrzyma się przy spadku wody ok. 10,6 m około 7100 kW, w drugiej przy spadku 22,36 m ok. 15 000 kW energii mierzonej na wale turbiny. Koszt budowy tych dwu elektrowni wraz z wykonaniem jazów, szluz i kanału splawnego dla przepuszczania ok. 90 m<sup>3</sup> wody na sekundę, t. j. połowy ilości wody będącej do dyspozycji, wyniesie ok. 4 mil. rubli. Koszta ruchu tych urządzeń przedstawia się jak następuje:

naprawy kanału i szluz . . . . .	rub. 15 000
odnowienie urządzeń maszynowych . . . . .	„ 20 000
utrzymanie budynków w dobrym stanie . . . . .	„ 5 000
utrzymanie turbin i maszyn . . . . .	„ 9 000
razem . . . . .	ok. rub. 50 000
personel służbowy:	
części mechanicznej . . . . .	rub. 45 000
„ budowlanej . . . . .	„ 15 000
smary i t. p . . . . .	„ 30 000
razem . . . . .	rub. 90 000
amortyzacja kapitału zakładowego . . . . .	„ 240 000
Ogółem . . . . .	rub. 380 000

Przy ruchu maszyn w ciągu całej doby, czyli ok. 8500 godzin rocznie, koszt wytworzenia jednej kilowat-godziny wyniesie z uwzględnieniem amortyzacji kapitału 0,2 kop., bez amortyzacji 0,07 kop.

t.

Wydawca Feliks Kucharzewski. Redaktor odp. Stanisław Manduk.

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

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 Gorzelniczym, **WIELKI MEDAL ZŁOTY**, Kijów 1913 r.

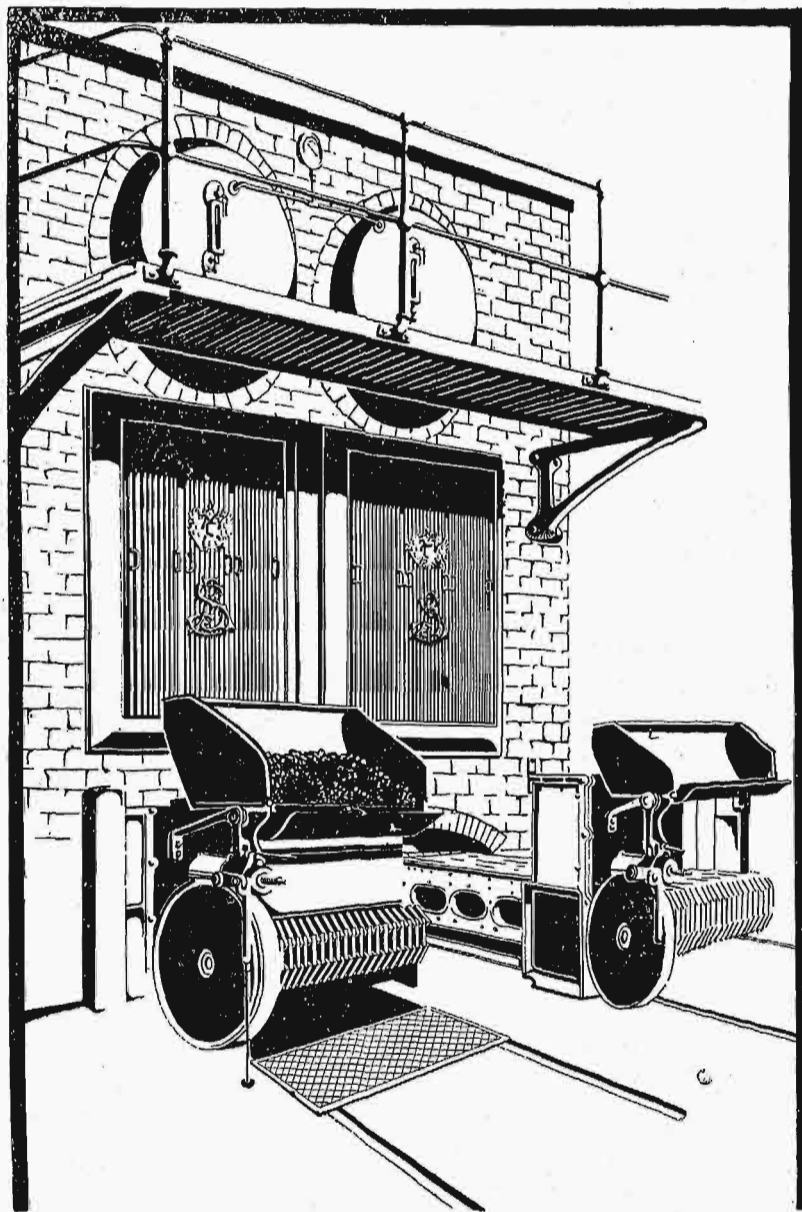
TOWARZYSTWO AKCYJNE ZAKŁADÓW MECHANICZNYCH

# Bormann, Szwede i S<sup>ka</sup>

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. □

Towarzystwo

# Fabryki Machin i Odlewów

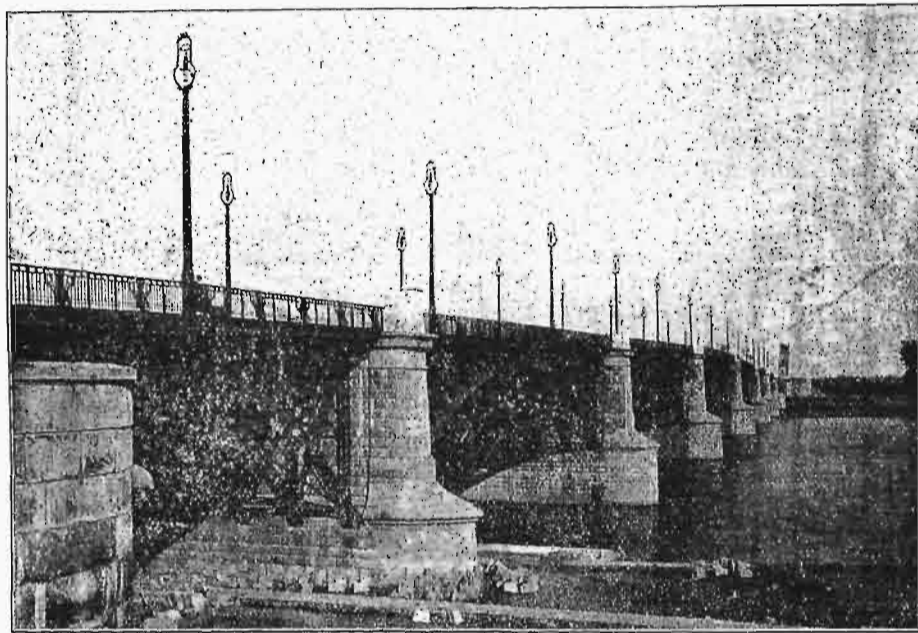
# K. Rudzki i S<sup>-ka</sup>

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 kołnierzone. Wszelkie odlewy z modeli własnych lub nadsyłanych.
- 2) **W odlewni stali:** Odlewy stalowe wszelkiego rodzaju, części maszyn, drągi korbowe, korby, hamulce, prowadniki, koła stalowe i złożenia osiowe do wagonów podjazdowych, maźnice do wagonów, zderzaki, kotły do wyżarzania, koła zębate, cylindry do pras, krzyżownice i t. p.
- 3) **W warsztatach konstrukcyjnych:** Mosty, kesony, wiązania dachowe, żórawie, szopy do balonów sterowych.
- 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 wąskotorowych: semafony, zwrotnice, krzyżownice, wózki, wagoniki, drezyny, obrotnice, przesuwnice i t. p. 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 wyciszenia siły wodnej wchodzące.
- 7) Roboty kesonowe i całkowita budowa mostów, nie wyłączając robót kamieniarskich, murarskich i żelbetowych.