

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom II.

Warszawa, dnia 17 kwietnia 1913 r.

№ 16.

**TREŚĆ.** Sprawa komunikacji podmiejskiej w Warszawie przedstawiona w Stowarzyszeniu Techników. — Wiadomości techniczne i przemysłowe. — Z towarzystw technicznych. — Kronika bieżąca.

**Architektura.** O zapobieganiu zwierzaniu piaskowców [dok.]. — Ruch budowlany i Rozmaitości.

**Elektrotechnika.** *Wolfe M.* Nowa lampa kwarcowa o białym świetle. — *Medres M.* Oświetlenie miast lampami żarowymi. — *Feilchenfeld M.* Przyczynę do sprawy dużych rezerw w maszynach i współczynnika obciążenia wielkomijskich elektrowni. — Drobne wiadomości. Z 20-ma rysunkami w tekście.

## Sprawa komunikacji podmiejskiej w Warszawie

przedstawiona w Stowarzyszeniu Techników.

### Projekt Towarzystwa Warszawskich Kolei Dojazdowych.

Referat inż. B. Popławskiego.

Składam podziękowanie Radzie naszego Stowarzyszenia za to, że umożliwiła wygłoszenie na dzisiejszym posiedzeniu referatów o budowie linii elektrycznych w okolicach Warszawy. Do Komisji dla nowych kolei żelaznych przy Ministerium Skarbu w lutym r. b. złożone zostały projekty 5 konkurentów: pp. Spokornego i Wysznegradzkiego, grupy kapitalistów łódzkich, reprezentowanych przez pp. Gerlicza i Kalińskiego, Towarzystwa Warszawskich Kolei Dojazdowych, pułkownika Łempickiego i hrabiego Ronikiera.

Szczegółowy projekt, opracowany przez Towarzystwo Warszawskich Kolei Dojazdowych, przedstawi Szanownym Panom nasz kolega, inż. Hummel. Ja ograniczę się uwagami ogólnymi.

Pierwsze kroki co do elektryzacji naszych linii zrobiliśmy w roku 1908; zamierzaliśmy wówczas wprowadzić trakcję elektryczną na linii Wilanowskiej i na linii Jabłonna-Wawer, na dystansie od mostu Aleksandrowskiego do Wawra; projektu nie urzeczywistniliśmy wobec nieudzielenia przez Magistrat pozwolenia na elektryzację w obrębie miasta. Napotkaliśmy również trudności przy sfinansowaniu przedsięwzięcia; w owym czasie linie nasze: Grójecka, Wilanowska i Jabłonna-Wawer stanowiły każda samodzielne Towarzystwo z niewielkim kapitałem, z oddzielną ustawą i samodzielnym Zarządem. To nie podobało się panom kapitalistom.

W roku 1911 połączyliśmy trzy kolejki w jedno Towarzystwo Warszawskich Kolei Dojazdowych, z kapitałem zakładowym rb. 2 906 500. Zmiana ta wpłynęła znacznie na rozwój naszego przedsiębiorstwa. Rzeczywiście w dwa tygodnie po otrzymaniu w sierpniu roku zeszłego zezwolenia Ministerium na budowę przedłużenia linii Górno-Kalwaryjskiej przez Grójec do cukrowni Czernsk i linii Jabłonna-Wawer do Karczewa przez Otwock, złożyliśmy do Banku Handlowego rubli 1 718 950 na budowę tych linii. Obecnie ta sama grupa kapitalistów zobowiązała się złożyć rb. 14 900 500 na budowę sieci projektowanych tramwaj elektrycznych i zgodziła się na wykonanie projektu w ciągu trzech lat, jak tego zażądała Komisja petersburska.

Długość sieci przez nas zaprojektowanej wynosi 166 wiorst; z tego linii nowych 117 wiorst. Koszt budowy na pojedynczą wiorstę toru waha się dla każdej z poszczególnych linii od rb. 79 794 do 42 450; tak znaczna różnica spowodowana jest przez koszt taboru i urządzeń elektrycznych, które zależą od gęstości pociągów i ruchu przewidywanego. Średni koszt na jedną wiorstę wynosi rb. 60 985. Członkowie Ministerium Komunikacji w Komisji petersburskiej obliczyli średni koszt linii elektrycznych podmiejskich na rb. 60 000 za wiorstę toru pojedynczego. Sporządzając kosztorys, mieliśmy na uwadze rozwój ruchu, który zwykle towarzyszy wprowadzeniu lokomoty z wielką liczbą przystanków i częstymi pociągami. Projektowane przez nas linie miały połączyć środkowe dzielnice Warszawy z okolicami podmiejskimi i nie tylko z temi, które zaraz po ukończeniu budowy kolei dadzą dostateczny ruch dla oprocentowania wyłożonego kapitału, lecz także i z temi, które, będąc stosunkowo

do słabo zaludnione, na razie nie dadzą ruchu dostatecznego; liczyliśmy jednak na rozwój tych miejscowości i przyszłe zyski. To był powód, którym kierowaliśmy się, projektując 7 linii, wychodzących ze środka Warszawy i kończących się w Grodzisku, Raszynie, Otwocku, Wołominie, Błoniu, Młocinach i Chylicach.

Oprócz linii radyalnych, zaprojektowaliśmy linię okólną, która łączy ze środkiem Warszawy przedmieścia Mokotów, Rakowiec, Szczęśliwice, Ochotę, Czyste, Włochy, Wole, Koło, Powązki, Marymont, Brudno, Targówek i inne. Ta linia powinna zapobiedz brakowi komunikacji tramwajowej na krańcach Warszawy i obsłużyć tereny obecnie puste, ale zdadne do budowy i które wobec skasowania ograniczeń fortecznych czekają jedynie na tramwaje dla szybkiego zabudowania się. Takie uzupełnienie tramwaj warszawskich jest konieczne; rozszerzenia sieci tramwaj miejskich na przedmieścia oczekiwać nie można. Kontrakt, zawarty z dzierżawcami tramwaj miejskich, ogranicza prawo miasta do budowy nowych linii. Stosownie do § 25 tego kontraktu, Magistrat Warszawy przed 10-ciu latami nie ma prawa samodzielnie decydować kwesty połączenia przedmieść z siecią istniejącą.

Przed przystąpieniem do projektu budowy naszych linii zbadaliśmy dokładnie pod względem ekonomicznym miejscowości, przez które przechodziłyby. Obliczyliśmy ludność je zamieszkuje; obliczyliśmy zakłady przemysłowe w nich położone; poznaliśmy potrzeby tej ludności i zważyliśmy jej siłę płatniczą. Przy wyborze kierunku linii wystrzegaliśmy się zwykle popełnianego błędu przy projektowaniu nowych linii: nie omijaliśmy miejscowości, poczynających się rozwijać. Dlatego w niektórych razach zmuszeni byliśmy, przewidując zmniejszenie szybkości biegu pociągów, projektować tory w granicach dróg kołowych.

W miejscowościach z gęstym zaludnieniem, tam gdzie osada prawie dotyka do osady, projektowaliśmy podwójny tor. W mniej zaludnionych miejscowościach, gdzie niema potrzeby puszczać pociągi częstsze, niż co 12 minut, zaprojektowaliśmy tor pojedynczy. Na linii Grodzkiej, Wilanowskiej i Otwockiej przewidywaliśmy pociągi co 6 minut do Brwinowa, Wilanowa i Wawra, co 12 minut na reszcie długości. Na linii Raszynskiej, Wołomińskiej i Młocińskiej co 15 minut do Wierzbna, Ząbek i Słodowca, co 30 minut na pozostałej długości. Na okólnej co 30 minut. Za szerokość toru przyjęliśmy jeden metr. Wagony projektowaliśmy wygodne, dobrze oświetlone, lecz bez zbytku i przeważnie III klasy. Ceny za przejazd przyjęliśmy stosunkowo niskie, od 1 do 1½ kop. za wiorstę od osoby. Sądziliśmy, że wprowadzając ceny wyższe, sparalizujemy ruch.

Czysty dochód ze wszystkich linii przez nas projektowanych obliczyliśmy na rb. 1 145 351 i z zupełną pewnością możemy twierdzić, że większego dochodu w pierwszych latach eksploatacji spodziewać się nie należy.

Po potrąceniu rb. 22 907 na kapitał zapasowy i rb. 68 155 na opłatę miastu za prawo kursowania wagonów w obrębie ulic miejskich, otrzymaliśmy zysk w sumie rb. 1 053 814. Dla realizacji kapitału budowlanego przewidzieliśmy puszczenie w obieg obligacji pięcioprocentowych na rb. 17 987 250





i zwiększenie kapitału zakładowego do rb. 73 000. Przypuszczamy, że po opłaceniu procentów od obligacji i raty na ich amortyzację, a także części zysku, przypadającego zgodnie z ustawą na rzecz skarbu, będziemy mogli z czystego zysku od linii elektrycznych wypłacić na zakładowy kapitał akcyjny w sumie rb. 2 410 400, oprócz pierwszej dywidendy<sup>1)</sup> w wysokości 8%, jeszcze superdywidendę w wysokości 2,7%.

W zakończeniu muszę zakomunikować, że na posiedzeniu Komisji petersburskiej władze wojskowe protestowały przeciwko budowie linii okólnej w części jej od linii Błońskiej do kolei Petersburskiej. Po bliższym zbadaniu tej kwestyi wyjaśniliśmy, że przy wprowadzeniu niektórych zmian w kierunku tej linii władze na budowę jej się zgodzą.

Na temże posiedzeniu prezydent Warszawy oznajmił, że Magistrat zgadza się na wpuszczenie linii elektrycznych do miasta pod warunkiem, pomiędzy innymi, że nowe linie będą miały tor szeroki. Towarzystwo nasze na ten warunek zgodziło się, pomimo przeświadczenia, że tor metrowy dla linii tramwajowej jest odpowiedniejszy. Budowa linii szerokotorowej kosztuje o rb. 4000 więcej na wiorstę, w porównaniu z torem jednometrowym; na 166 wiorst ta nadwyżka wynosi rb. 664 000 i pociąga rb. 44 153 dodatkowej rocznej opłaty na oprocentowanie i amortyzację rb. 841 000 obligacji przy emisji po kursie 85 za sto. Przy wązkich warszawskich ulicach zastosowanie szerokiego toru nie jest pożądane. Szerokość wagonów miejskich wynosi 2,1 m, czyli jest mniejsza od szerokości 2,7 m, dopuszczalnej na liniach jednometrowych. Na ulicach Warszawy wagony szersze od 2,1 m nie mogą kursować, gdyż, przy wązkim międzytorzu obecnie tylko jeden człowiek mieści się pomiędzy krzyżującymi się wagonami. Skasowanie możności stania między torami spowodowałoby zakłócenie ruchu ulicznego i niezliczone wypadki. Według danych prof. Steciewicza, z ogólnej długości tramwaj w miastach Europy tylko 25% mają tor szeroki.

Czy jednak zgodę Magistratu miasta Warszawy na wpuszczenie linii podmiejskich w obręb miasta można będzie uzyskać? Wobec oświadczenia w tejże Komisji petersburskiej, złożonego przez jednego z członków konsorcjum tramwajowego warszawskiego, a mianowicie p. Spokornego, że on żadnej linii podmiejskiej nie przepuści przez rogatki warszawskie, przesądzać tej kwestyi nie można. Sądząc z dokładnego brzmienia § 17 umowy dzierżawnej, mojem zdaniem, Magistrat nie ma prawa pozwolić na ułożenie linii podmiejskich, przecinających miasto. Ograniczenia co do linii podmiejskich, tylko wychodzących z miasta, w kontrakcie niema. Jeżeliby jednak prawo dzierżawców tramwaj miejskich do rozwoju komunikacji podmiejskiej było niewzruszalne, to jednakże Magistrat ma możność ruchu tramwaj miejskich skoordynować z ruchem tramwaj zamiejskich. Przystanki wspólne mogą być urządzone tak, ażeby przesiadanie było łatwe.

Replikując na uwagi p. Gerlicza, zmuszony jestem zaznaczyć, że przeczytane przez niego zestawienie danych co do projektów linii elektrycznych, które złożone zostały przez konkurentów do Ministerium Skarbu, zawiera omyłki w liczbach, dotyczących kolei warszawskich.

Przed posiedzeniem Komisji petersburskiej zestawienie

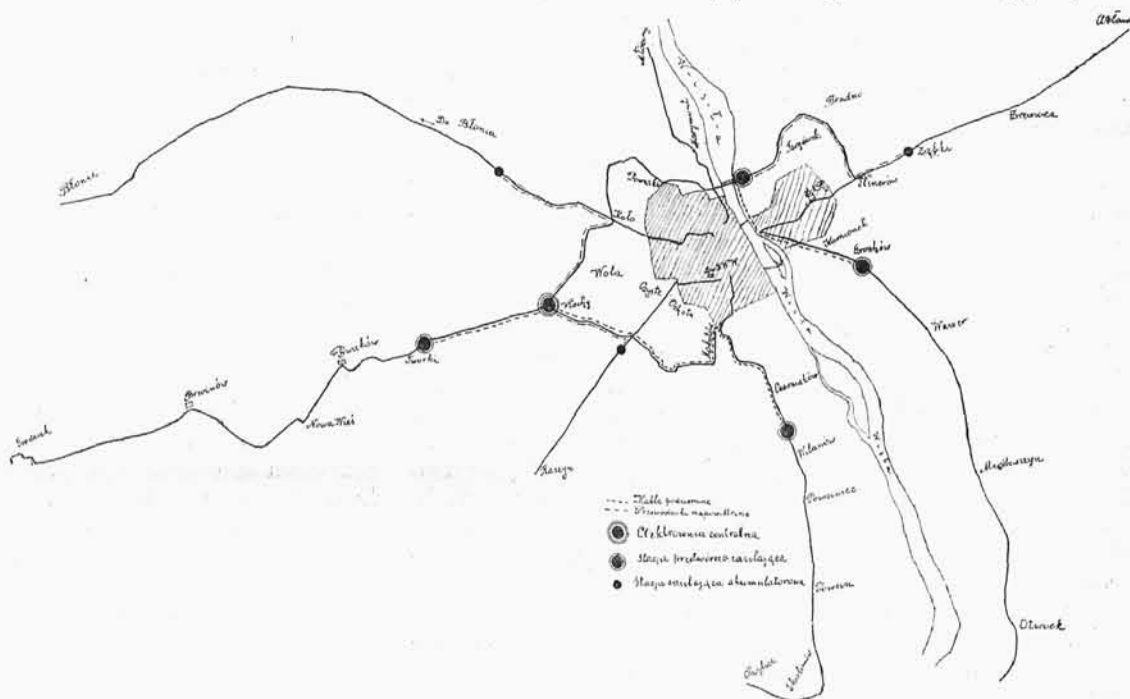
<sup>1)</sup> Z zysków linii obecnie eksploatowanych.

sporządzone przez referenta Komisji osobiście poprawiłem i poprawione jemu wręczyłem. Przy otwarciu posiedzenia d. 18 lutego, pan referent zawiadomił zebranych o omyłkach w zestawieniu. Bardzo żałuję teraz, że nie zwróciłem w Komisji uwagi na to, że inni członkowie, oprócz p. Gerlicza, mogli oświadczenia p. referenta nie słyszeć. Poprawione zestawienie mam do przejrzania.

### Referat inż. B. Hummła.

Projekt Towarzystwa Warszawskich Kolei Dojazdowych przewiduje następujące linie o trakcji elektrycznej:

1) Do Raszyna, 2) do Grodziska, 3) do Błonia, 4) do Młocin i 5) do Wolomina, prócz tego dwie istniejące już li-



nie, mianowicie: 1) Jabłonna-Wawer na dystansie Warszawa-Karczew oraz 2) Wilanowska na długości Warszawa-Konstancin, mają być przebudowane na trakcję elektryczną.

Wszystkie te linie, nie wyłączając Wilanowskiej, mają być według projektu wprowadzone do miasta, prawie aż do samego śródmieścia. Wszystkie mają mieć tor o szerokości 1 m.

Szczegółowy kierunek każdej z tych linii po kolei ma być następujący: 1) Linia do Raszyna z początku będzie biegła, wspólnym z koleją Wilanowską po przebudowie, mianowicie: zaczyna się przy zbiegu ulicy Kruczej i Alei Jerolimskiej, idzie następnie ulicami: Kruczą, Mokotowską i Aleją Szucha, okrąży rondo mokotowskie, wchodzi na terytorium obecnej stacji Warszawa-Wilanowska, zbacza zaraz potem na ulicę Nowo-Aleksandryjską, po której, aż do przystanku Mokotów, będzie biegła obok plantu kolei Grójeckiej, który ma być wtedy przeniesiony na środek szosy; ruch na kolei Grójeckiej, na tym odstępie, ma być obsługiwany za pomocą elektrowozów; za Mokotowem linia nasza skręca na prawo i, biegnąc wzdłuż wojskowej fortowej drogi przez Rakowiec, dochodzi do szosy Krakowskiej, wzdłuż której idąc, kończy się w Raszynie. Ogólna długość własna linii, t. j. licząc od Warszawy-Wil. do Raszyna, wynosi 12 wiorst; linia ma być jednotorowa na całej długości.

2) Linia do Grodziska zaczyna się na przecięciu ulicy Nowogrodzkiej z Marszałkowską, idzie ulicą Nowogrodzką, zostawia na boku rogatkę Jerolimską i wychodzi na szosę Krakowską, wzdłuż której będzie biegła aż do połączenia się z linią Raszynską; stąd skręca na prawo i przez Szcześliwice dochodzi do Włoch, dalej zaś, niekiedy korzystając z gościńców, przeważnie zaś biegnąc po planie własnym, idzie przez podmiejskie osady: Tworki, Pruszków, Helenów, Otrembusy, Brwinów, Milanówek aż do Grodziska. Na dystansie od punktu wyjścia aż do Pruszkowa linia jest dwutorowa, dalej jednotorowa. W Grodzisku przewidziane jest wprowadzenie linii na stację kolei Wiedeńskiej.

3) Linia do Błonia zaczyna się przy ul. Przejazd, idzie ulicami: Nowolipiem, Żelazną, Lesznią aż do rogatki, dalej zaś drogą Górczewską aż do 11-ej wiorsty, poczem po gruntach prywatnych przez Babice, Wojcieszyn, Borzencin, Pilaszków i Witki dochodzi do miasta Błonia, które przeciąwszy, podchodzi do stacji Błonie kolei Kaliskiej. Aż do wsi Koło linia jest dwutorowa, na pozostałej długości tor pojedynczy; właśnie na wysokości wsi Koło od linii głównej zaprojektowane zostały dwie odnogi: jedna przez Odolany i Jelonki do Włoch, gdzie łączy się z linią Grodzką, druga — do połączenia się z linią Młocińską w miejscu, gdzie ta przecina linię kolei Obwodowej; obie odnogi mają tor pojedynczy. Długość linii głównej 29,8 wiorst, obu odnóg razem 10,2 wiorst.

4) Linia Młocińska zaczyna się na placu Krasieńskich, idzie ulicami: Długą, Freta, Zakroczymską, a dalej za rogatką biegnie wzdłuż szosy tejże nazwy przez Słodowiec, Kaskadę aż do Młocin. Tor na całej długości pojedynczy. Linia ma odnogę, która zaczyna się przy wiadukcie kolei Nadwiślańskiej (nad ul. Zakroczymską), idzie górą po starym moście kolejowym, a dalej wzdłuż nasypu linii Kowelskiej; pod wiaduktem przez ulicę, prowadzącą do cmentarza, wychodzi na drugą stronę, idzie ulicą wzdłuż cmentarza Brudzieńskiego, potem skręca na prawo i przez pola Zacisza dochodzi na przystanku Elsnerów do linii Wołomińskiej. Długość linii głównej 8,7 w., odnogi—6,7 wiorst.

5) Linia Wołomińska zaczyna się na stacji Most kolejki Wawerskiej, biegnie z początku wzdłuż tejże, następnie ulicami: Brukową, Zabkowską i Radzymińską; pod wiaduktem linii Kowelskiej wychodzi za miasto i wzdłuż plantu kolei Petersburskiej, ale po gruntach zakupionych, dochodzi do Zabek, które przeciąwszy, biegnie dalej po publicznej drodze aż do wsi Kobylak i stąd znów po gruntach prywatnych, a w końcu już po terenie kolei Petersburskiej dochodzi do Wołomina. Tor na całej długości pojedynczy. Ogólna długość linii 17 $\frac{1}{2}$  wiorst,

6) Linia Wilanowska po przebudowie ma zaczynać się i iść z początku tak, jak podano przy opisie linii Raszyńskiej, mianowicie aż do obecnej stacji Warszawa-Wilanowska; w dalszym biegu obecny jej kierunek ulega pewnym sprostowaniom, wogóle zaś pozostaje ten sam, przyczem na dystansie do Wilanowa dobudowuje się drugi tor, oba zaś prócz tego rozszerzają się z 800 do 1000 mm; dalej ten sam tor, tylko też rozszerzony, aż do Jeziorny idzie starym szlakiem i tu dopiero porzuca dawny kierunek, idzie zaś środkiem Konstancina i Skolimowa i dochodzi do Chylic, gdzie się kończy, dawny zaś tor, rozszerzony też do 1 m, ma być w Piasecznie połączony odnogą z koleją Grójecką i ma służyć do skierowania ładunków z fabryki Mirkowskiej, tudzież Chylickiej i Oborskiej cegielni w ten sposób drogą okólną przez Piaseczno, a dalej linią Grójecką do Warszawy i odwrotnie. Trakcja na tym kawałku pozostaje, naturalnie, parowa, na całej zaś linii wprowadza się trakcję elektryczną.

7) Linia Wawerska, a raczej Otwocka, przed zaprowadzeniem trakcji elektrycznej ma otrzymać drugi tor na dystansie Most-Wawer, wogóle zaś na całej długości tor ma być rozszerzony do 1 m; do Wawra linia ma iść środkiem szosy, dalej zaś idzie po własnych gruntach.

Jak widać na mapie, część linii Raszyńskiej, część Grodzkiej, dwie odnogi linii Błonskiej, tudzież odnoga linii Młocińskiej, tworzą razem część pierścienia, jakby rodzaj linii okólnej. Na razie, w obecnym projekcie ów pierścień takiego charakteru nie posiada, może go jednak pozyskać w przyszłej Wielkiej Warszawie.

Projektując powyższe linie, mieliśmy zamiar częściowo korzystać z dróg publicznych, przynajmniej na razie, w obecnym pierwiastkowym projekcie przyjęliśmy w zasadzie tę ewentualność jako możliwą, a to gwoli przyspieszenia samego projektowania, oraz z uwagi na niemożność przeprowadzenia w krótkim czasie dokładnych studyów.

Jednakże, nawet korzystając z drogi publicznej, w wypadkach tylko wypadkach nie przewidywaliśmy nabywania pasa gruntu tuż obok niej, celem jej rozszerzenia, mianowicie wtedy, gdy szerokość jej była tak znaczna, że nie uszczuplając ani właściwej jezdni, ani normalnych rowów, można było umieścić plant na zbywającym wolnym pasie przydroż-

nym, lub też wtedy, gdy można było puścić linię środkiem drogi, mając tyle jeszcze wolnego miejsca, żeby zamiast jednej urządzić dwie równoległe jezdnie po obu stronach plantu, z koniecznymi, naturalnie, rowami. Z wyjątkiem tych rzadkich zresztą wypadków, wogóle przewidywaliśmy rozszerzanie dróg przez nabywanie pasa obocznego gruntu, lub też poprostu trasowaliśmy nasze linie poprzez prywatne posiadłości, zdala od dróg. To też ilość gruntu, który wypadłoby nabyć dla każdej z wyszczególnionych linii, wypadła znaczna; np. dla Grodzkiej linii przewidziano nabycie pod samą linię główną, nie licząc stacyi, okrągło 65 000 saż.<sup>2</sup>, co, rozłożone na całą linię jednostajnie, dałoby średnio pas szerokości 3 saż. na każdy sażeń bieżący pojedynczego toru, gdy już na 4,5 sażeniach można doskonale zmieścić cały plant z rowami, naturalnie przy takich warunkach terenu, jakie średnio u nas były.

Dla linii Wołomińskiej ilość ogólna gruntu do nabycia wynosi około 28000 saż.<sup>2</sup>, co czyni na 1 saż. b. pojedynczego toru średnio po 3,25 saż. i t. d.

W granicach miasta Warszawy, jak również przechodząc przedmieściami, wreszcie przecinając podmiejskie osady i miasteczka, wypadło z konieczności prowadzić linię na sposób tramwajowy miejski, to znaczy projektować tor w poziomie jezdni, ale że przytem przewidujemy w takich wypadkach ciężkie szyny typu „Feniks“, tudzież odpowiednie uregulowanie profilu jezdni, często nawet nowy bruk tam, gdzie go obecnie niema, więc budowa linii w podobnych warunkach wypadła bardzo drogo; to też z drogi w tym wypadku korzysta się bynajmniej nie dla oszczędności, lecz z konieczności. Z wyjątkiem tego wypadku, wogóle wszystkie projektowane linie mają iść po planicie zwykłego typu kolejowego, przyczem szerokość toru przyjęliśmy metrową. Zdecydowaliśmy się na tę właśnie szerokość po dojrzałym namyśle na podstawie następujących danych. Tor 1-metrowy sam przez się jest najzupełniej odpowiedni i wystarczający dla podmiejskiej lokomoty, inaczej mówiąc, niema w nim nic takiego, coby pociągało za sobą jakieś niedogodności; wagony mogą być aż nadto szerokie i wygodne, mianowicie: szerokość ich może być doprowadzona nawet do 2,7 m, gdy naprzykład warszawskie tramwaje przy normalnej szerokości toru mają za ledwie 2,2 m; przy dostatecznie solidnej wierzchniej budowie można jeździć po torze 1-metrowym z szybkością choćby nawet 60 km/godz. tak samo wygodnie i bezpiecznie, jak i po torze szerokim. Natomiast koszta budowy są niewątpliwie mniejsze, trasowanie linii jest łatwiejsze, z uwagi na większą zwrotność, czyli możność stosowania bardziej krętych łuków. Z drugiej strony nie widzieliśmy żadnych szczególnych racyi, które mogłyby przemawiać na korzyść szerokiego toru w danym wypadku. Linie lokalne istotnie budowane są o normalnym szerokim torze wtedy, gdy mają połączenie z jakąś siecią kolei normalnych; robi się to gwoli umożliwienia ruchu tranzytowego, uniknięcia przeładunków, przesiadań i t. p.

W naszym wypadku mogłoby być coś podobnego ze względu na sieć tramwajów miejskich, z którą nasze zamiejskie linie mogłyby łączyć się bezpośrednio, i wtedy wagony nasze mogłyby kursować po liniach miejskich, co jednak dla znających stosunki musiało być z góry wykluczone z uwagi na nieprzejednane stanowisko dzierżawców tramwaju miejskiego, zazdrośnie strzegących swego monopolu. Z tem trzeba się było trzeźwo liczyć, i tu niewątpliwie leży punkt ciężkości sprawy. Bo przecież poza tem wejść do miasta, nawet przejść przez miasto można również dobrze przy wązkim torze, jak i przy szerokim: wszak wązki tor mieści się doskonale między szynami szerokiego toru; mogliśmy wtedy korzystać w obrębie miasta z prądu tramwajowego miejskiego. Gdyby jednak takie połączenie torów przedstawiało jakieś niedogodności, to nasuwa się jeszcze lepsze rozwiązanie: zamiejaska linia, ewent. wązkotorowa, może przejść po jakichś bocznych ulicach, gdzie niema miejskich linii i gdzie te nie są nawet przewidziane w przyszłości. Słowem, kwestya szerokiego czy wązkiego toru niema nic wspólnego ze sprawą wejścia zamiejskich linii do miasta. Ta sprawa zależy tylko od tego, czy istotnie miasto nie może na to pozwolić bez zgody konsorcjum, dzierżawiącego tramwaje, czy też może.

Jesteśmy zdania, że miasto może to zrobić; na razie jednak zaprojektowaliśmy wprowadzenie naszych linii tylko



do granic śródmieścia, wybierając przytem takie ulice, na których albo wcale, w najodleglejszej nawet przyszłości, nie przewidziano linii tramwajowych, albo też przewidziano je w tak zwanej drugiej seryi (ul. Żabkowska), co wobec znanego pośpiechu w układaniu bocznych linii oznacza bardzo odległą przyszłość. Magistrat, do którego zwróciliśmy się urzędowo po opinię w tej sprawie, w zasadzie nie miał nic przeciwko temu<sup>1)</sup>.

Ruch na projektowanych przez nas liniach ma być zorganizowany na sposób tramwajowy, czyli pociągi mają się składać z wagonu motorowego oraz 1 lub 2 doczepnych.

Największa częstość ruchu, to znaczy w letnie świąteczne dni, ma być następująca:

- 1) na linii Grodziskiej: na dystansie do Pruszkowa pociągi co 6 minut, na pozostałej długości—co 12 minut;
- 2) na linii Raszyńskiej: co 30 minut;
- 3) na Błońskiej: do Koła co 10 minut, do Błonia co 50 min., na każdej z odnóg co 50 minut;
- 4) na linii Wołomińskiej: do Żabek co 15 minut, do Wołomina co 30 minut;
- 5) na Młocińskiej: do Słodowca co 15 minut, do Młocin co 30 minut, na odnodze do Elsnerowa co 30 minut;
- 6) na Wilanowskiej: do Wilanowa co 6 minut, do Chylic co 12 minut;
- 7) na Otwockiej: do Wawra co 6 minut, do Otwocka i Karczewa co 12 minut.

Szybkość ruchu w największym pędzie, tudzież czas rozpędzania się i czas zwalniania zostały określone w sposób następujący:

1) na odstepie 1-kilometrowym, który został uznany jako normalny w granicach miasta, przytem na linii prostej i poziomej rozpędzanie się trwa  $18\frac{1}{2}$  sek., czas jazdy równomiernej z szybkością 40 km/godz. trwa 43 sek., okres zwalniania 35 sek., wreszcie czas hamowania 15 sek.; razem jazdy  $111\frac{1}{2}$  sek.;

2) na odstepie 2-kilometrowym, który ma być normalnym poza miastem, tak samo na prostej i poziomej linii wszystko jak wyżej, tylko czas biegu równomiernego 133 sek.; razem czas jazdy od stacyi do stacyi  $201\frac{1}{2}$  sek. W obu wykresach wielkość przyspieszenia tudzież zwalniania przy hamowaniu wynosi 0,6 m/sek.

Dla osiągnięcia ruchu zgodnie z powyższym, wagony motorowe musiałyby być zaopatrzone w silniki 125-konne; z uwagi na większy opór na wzniesieniach i łukach, tudzież z uwagi na konieczność zwalniania w niektórych wypadkach, motory mają być naprawdę 200-konne; na prostej i poziomej można zatem zamiast 40 km/godz. osiągnąć z łatwością większą szybkość, wynagradzając w ten sposób tamte straty.

Na ulicach Warszawy szybkość została zmniejszona do 16 km/godz., na ulicach zaś osad podmiejskich do 30 km/godz.

W rezultacie, po uwzględnieniu krótkich przystanków pośrednich, średnia handlowa szybkość na naszych liniach wypada w granicach od 28 do 33 km/godz., tak, że całkowity czas jazdy ma trwać do Pruszkowa 37 min., do Grodziska 67 min., do Raszyna 22 min., do Żabek 17 min., do Wołomina 38 min., do Młocin 19 min., do Słodowca 11 min., do Koła 9 min., do Błonia 55 min., do Wilanowa 22 min., do Chylic 48 min., do Wawra 20 min., do Karczewa 57 min.

A teraz trochę szczegółów, dotyczących samej budowy linii, urządzeń, budynków — wreszcie: strony ściśle elektrycznej.

Z wyjątkiem ulic, gdzie projektujemy szyny „Feniks“, ważące  $34\frac{1}{2}$  funt. na stopę b., w poziomie jezdni, na pokładzie betonowym, tam gdzie bruk drewniany, albo na dębowych podkładach i na warstwie balastu, gdzie bruk kamienisty, wogóle prowadzimy linie nasze po plancie zwykłego typu kolejowego. Szyny więc mają być typu Vignole wagi  $22\frac{1}{2}$  f. / st. b., podkłady dębowe przekroju  $8'' \times 4\frac{1}{2}''$ , jako balast—zwykły piasek żwirkowy, z wierzchu całkowicie obłożony grubym szabrem; złącza mocne, wagi po 300 pud. obłożony pojedynczego toru.

Wymiary plantu odpowiadają przyjętej szerokości toru. Mosty ponad 5 saż. mają być żelazno-betonowe, mniej-

sze—w postaci belek żelaznych na kamiennych przyczółkach muirowanych zwykłego typu kolejowego.

Przejazdy również zwykłego typu, ale gęsto zaprojektowane, zaś na większych traktach zaopatrzone w automatyczną sygnalizację elektryczną.

Na wszystkich przystankach przewidziane zostały poczekalnie dla pasażerów, wprawdzie skromne drewniane, lecz dostatnie i przyzwoite; wielkość dostosowana do klasy przystanku.

Na wszystkich liniach mają być remizy muirowane z kanałami do postoju wagonów w nocy, tudzież do drobnych napraw w dzień.

Przy budynkach, jak również między torami na mijankach, mają być urządzone wygodne, obrukowane wsiady. Wszystko to, jak również budynki, ma się rozumieć, ma być oświetlone lampami elektrycznymi.

Co do mijanek, to te zostały przewidziane w odległości jedna od drugiej najwyżej 3 km, tak, że skrzyżowanie pociągów może odbywać się co 6 minut; chociaż więc nasze linie są przeważnie jednotorowe, to jednak wobec powyższego prawidłowość ruchu zdaje się być dostatecznie zapewniona, tem bardziej, że na wszystkich mijankach na jednotorowych liniach przewidzieliśmy specjalną sygnalizację elektryczną ruchu, która zapobiega konieczności przetrzymywania jednego pociągu na mijance, w oczekiwaniu na drugi spóźniony. Zaznaczyć przytem trzeba, że na odstepach o ruchu częstszym, niż co 10 min. pociąg, linia wszędzie jest dwutorowa.

Tabor został zaprojektowany systemu Pullmana; wymiary główne pudeł wagonów: długość 12 m, szer. 2,20 m; koła mają średnicy 700 mm, wózki zawieszane na osiach za pomocą dwóch systemów wieszadeł sprężynowych; siedzenia są dwu- i jednoosobowe; wagon ma pośrodku przejście podłużne, w wagonach motorowych jest 2 i 3 klasa, w przyczepnych—tylko 3. Hamulce powietrzno-automatyczne, magnetyczne oraz ręczne; z uwagi na przewidzianą cenę wagonów, wewnętrzne ich wykończenie może być bardzo przyzwoite. Liczba miejsc w każdym wagonie: do siedzenia 42, do stania 20; waga wagonów motorowych 18 t (bez ludzi), przyczepnego—10 t; cały pociąg wraz z ludźmi waży 46 t. Wagony motorowe mają otrzymać po 4 silniki 50-konne, to znaczy po jednym na każdą oś. Mniejsza, niżby to można było zrobić, szerokość pudeł wagonów została przyjęta ze względu na wagony tramwajowe miejskie, mające podobną szerokość. Odległość między osiami linii na mijankach, jak również na odstepach dwutorowych, została przyjęta 3,40 m za miastem oraz 3,20 w mieście; pozostaje zatem pośrodku dosyć jeszcze wolnego miejsca na urządzenie wsiadów.

Przystępując do opisu urządzeń elektro-mechanicznych, zaprojektowanych dla naszych linii, muszę zaznaczyć, że wszystkie one mają otrzymywać energię z jednej centrali, wytwarzającej prąd zmienny wysokiego napięcia, mianowicie 10 000 volt. Centrala ta ma być zbudowana koło przystanku Włochy.

Ponieważ sieć projektowanych linii ma być nie odrazu zbudowana, lecz stopniowo, a mianowicie w przeciągu siedmiu lat, wobec tego budowę centrali zaprojektowaliśmy w ten sposób, że najpierw ma być zbudowana stacya dla linii Grodziskiej i Raszyńskiej, następnie ma być ona rozszerzana stopniowo, jak unaocznia szkie powyższy.

Jako jednostkę energii przyjęliśmy grupę 1000 kw; dla linii Grodziskiej zaprojektowano trzy takie równoległe grupy, czwarta jednak z konieczności musi być przewidziana jako rezerwowa na wszelki przypadek. Ale to nam pozwala dla linii Raszyńskiej, wymagającej tylko 300 kw, nie przewidywać już nic na centrali, licząc w chwilach maksymalnego obciążenia na ową zapasową czwartą grupę.

Po zbudowaniu linii Wołomińskiej, wymagającej od centrali 500 kw siły, dodamy na centrali jedną grupę 1000 kw, wytwarzając w ten sposób pewien zapas; dla linii Młocińskiej (400 kw) dodamy znów jedną grupę, powiększając jeszcze bardziej wolny nadmiar energii. Zato dla linii Błońskiej, potrzebującej 1000 kw, już nie powiększymy umyślnie centrali, godząc się na niewielkie stosunkowo jej przeciążenie; dopiero dla Wilanowskiej (potrzebującej 1900 kw) dodamy dwie grupy; dla Karczewskiej (1800 kw)—też dwie. Grupę stanowią 2 kotły wodnorurowe o powierzchni 200 m<sup>2</sup>, każdy na 16 atm., z automatycznym podsuwem paliwa, z eko-

<sup>1)</sup> Co do szerokości toru muszę jeszcze nadmienić, że w podaniu o koncesję zaznaczyliśmy, iż w razie żądania możemy wszystkie linie wykonać o normalnej szerokości toru.

nomajzerem, ze sztucznym ciągiem, oraz z przegrzewaczem; dalej, leżąca maszyna parowa o potrójnej ekspansji, ze skraplaczem i wogóle z wszelkimi nowoczesnymi urządzeniami, sprzężona bezpośrednio z alternatorem o sile 1000 kw, wytwarzającym prąd zmienny trzyfazowy o napięciu 10 000 volt.

Przy centrali ma być pobudowana naprawnia główna taboru; ma ona być wykonana również stopniowo.

Z centrali prąd przez podziemne kable uzbrojone rozchodzi się do stacji przetwórczych, gdzie najpierw transformuje się na niższe napięcia, mianowicie 500 v., a następnie przetwarza się na prąd stały o napięciu 1500 v.

Dla linii Grodziskiej, Wilanowskiej i Raszyńskiej stacje przetwornicze są zarazem zasilającymi; dla potrzeb linii Błońskiej i Raszyńskiej projektujemy wspólną stację przetworniczą, tuż obok centrali; poza tem, każda z linii posiada oddzielną stację zasilającą, zaopatrzoną już tylko w baterie akumulatorów. Tak samo linie: Młocińska i Wołomińska mają mieć wspólną stację przetworniczą, która zarazem ma być zasilającą dla linii Młocińskiej, gdy Wołomińska ma mieć oddzielną stację zasilającą też z baterią akumulatorów jedynie. W załączonej tabelicy podane są wyniki obliczeń, dotyczących wielkości poszczególnych urządzeń elektrycznych dla poszczególnych linii.

Tabl. I.

Linie	Elektrownia moc w kw	Przetwornice moc w kw	Dodatkowe stacje zasilające (akumulatory)
Grodziska . . . . .	3000 (3×1000 1 rezerw.)	1. Przetwornice . . . . . 1300 2. Prądnice ssące . . . . . 490 3. Układ Pirani . . . . . 240 4. Transformator o mocy . . . . . 2600 5. Bateria akumulatorów o pojemności . . . . . 665 amp.-god.	
Wilanowska . . . . .	1900 (2×1000)	1. Przetwornice . . . . . 860 2. Prądnice ssące . . . . . } 480 3. Układ Pirani . . . . . } 4. Transformator o mocy . . . . . 1700 5. Bateria akumulatorów o pojemności . . . . . 447 amp.-god.	
Karczewska . . . . .	1800 (2×1000)	1. Przetwornice . . . . . 960 2. Prądnice ssące . . . . . } 340 3. Układ Pirani . . . . . } 4. Transformator o mocy . . . . . 1700 5. Bateria akumulatorów o pojemności . . . . . 518 amp.-god.	
Raszyńska . . . . .	300	1. Przetwornica . . . . . 200	Bateria akumul. o pojemn. 216 amp.-god.
Błońska . . . . .	1000	1. " . . . . . 730 4. Ogólna moc transform. . . . . 1160	Bateria akumul. o pojemn. 350 amp.-god. Prądnice ssące . . . . . 200 kw
Młocińska . . . . .	400 (1000)	1. Przetwornica . . . . . } 230 3. Układ Pirani . . . . . } 5. Bateria akumulatorów o pojemności . . . . . 222 amp.-god.	
Wołomińska . . . . .	500 (1000)	1. Przetwornica . . . . . 340 4. Ogólna moc transform. . . . . 785	Bateria akumul. o pojemn. 296 amp.-god.

Prąd zasilający ma być stały o napięciu 1500 v.; jako przewodnik powrotny mają być wyzyskane szyny, przytem, z uwagi na znaczny spadek napięcia w dłuższych liniach oraz dla osłabienia wpływu prądów wążających się, przewidziane zostały specjalne podziemne kable opancerzone, przyłączone do dynamomaszyn ssących.

Centrala ma być połączona ze stacjami przetworniczymi za pomocą opancerzonych kabli podziemnych; wszystkie inne

przewody, jak również linie zasilające, mają być gołe, naporowietrzne. Mają być one zawieszane co 4—5 m pod drutem stalowym, wyciągniętym między słupami; słupy żelazne, co 40 m jeden od drugiego.

Koszta budowy projektowanych linii, obliczone w kosztorysach szczegółowych, podane są w liczbach okrągłych w tabelicy poniższej.

Tabl. II.

L I N I E	Budowa linii i wydatki ogólne	Tabor	Elektrom. urządzenie				Razem
			Linia zdawcza napowietrzna i przew. pod pow.	Przetwor- nice	Centrala	Kable rozsyłaj. do przetwor.	
Grodziska . . . . .	1 598 000	750 000	430 000	250 000	750 000	60 000	3 838 000
Raszyńska . . . . .	347 000	125 000	{ 52 000 10 000	{ 40 000 38 000	{ — —	—	612 000
Wołomińska . . . . .	607 000	180 000	{ 90 000 30 000	{ 58 000 50 000	{ 210 000 —	124 000	1 349 000
Młocińska . . . . .	466 000	218 000	70 000	66 000	187 000	—	1 007 000
Błońska . . . . .	930 000	270 000	{ 230 000 128 000	{ 70 000 70 000	{ — —	—	1 698 000
Wilanowska . . . . .	1 273 000	570 000	245 000	210 000	340 000	150 000	2 788 000
Karczewska . . . . .	955 000	500 000	327 000	198 000	350 000	220 000	2 550 000
					Ogółem . . . . .		18 842 000

Dochodowość linii została obliczona bardzo szczegółowo, określając zaludnienie okolicy, ciężącej do danej linii, przyjmując pewną ilość przejazdów rocznych na każdego mieszkańca, która to liczba została ustalona przez analogię z istniejącymi już liniami polmiejskimi w kraju—tak parowemi, jak i elektrycznymi, wreszcie: przyjmując pewną ta-

ryfę, ta została ustalona w granicach od 1 do 1,5 kop. od pasażera i wiorsty, tak, żeby można było konkurować z ceną przejazdu na drogach normalnych w pociągach podmiejskich.

Wyniki obliczeń, mających na celu określenie dochodowości, podane są w tabelicy poniższej w liczbach okrągłych.



Tabl. III.

L I N I E	Dochód brutto	Wydatki eksploat.	Dochód netto	O d l i c z e n i a				Zyski + Straty —
				Na rzecz miasta	Na kapitał zapasowy	Procenty	Razem	
Grodziska . . . . .	580 600	281 700	298 900	20 000	6 000	251 200	277 200	+ 21 700
Raszyńska . . . . .	107 600	88 800	69 300	—	1 400	40 100	41 500	+ 27 800
Wołomińska . . . . .	193 100	82 700	110 400	7 800	2 200	89 700	99 700	+ 10 600
Młocińska . . . . .	87 200	38 000	49 200	6 300	1 000	67 000	74 300	— 25 100
Błońska . . . . .	199 000	100 800	98 200	10 600	1 900	113 000	125 500	— 27 300
Wilanowska . . . . .	484 200	228 700	169 500 <sup>1)</sup>	9 700	3 800	185 400	198 900	— 29 400
Karczewska . . . . .	576 500	226 800	349 700	13 500	7 000	193 700	214 200	+ 135 500
						Ogółem . . . . .		+ 113 900

<sup>1)</sup> Z dochodu netto potrącono 86 000 rb. przypadające na akcyjny kapitał linii Wilanowskiej i dlatego dochód netto oznaczony został na 255 500 — 86 000 = 169 500.

Jak widać z tego zestawienia, niektóre linie są deficytowe, z tego więc względu budowę całej sieci zamierzamy wykonywać stopniowo, dochodowe linie na początek, rachując na to, że nadwyżka dochodów z tych linii pokryje niedobory eksploatacji linii deficytowych.

Z tej więc racji elektryzacja linii Wilanowskiej wypada na rok 1920. Należy jednak pamiętać, że bądź co bądź budowa 120 wiorst nowych linii kosztem kilkunastu milionów rubli musiałaby potrwać i tak parę lat.

Co się tyczy linii Wawerskiej, to postawiliśmy ją na samym końcu, aczkolwiek ona rentuje się dobrze ze względów następujących: linię tę właściwie już pobudowaliśmy, w roku bieżącym uruchomimy już pociągi na niej. Trakeya wprawdzie ma być parowa, jednak linia ta odbiega bardzo daleko od znanego dotąd typu tak zwanych „kolejek”. Wierzchnia budowa jest tam bardzo solidna (szyny normalne 20 f./st. b.), tabor estetyczny i wygodny, szybkość może być doprowadzona do 40 w./godz.; pociągi z 5 dużych wagonów mogą być uruchomiane co 20 min.; tak nieprzyjemny dym z parowozów będzie usunięty. Według przewidywań, linia ta może dać większy dochód, niż po zamianie trakeyi na elektryczną.

Wobec tego, przystapilibyśmy do elektryzacji tej linii w bliskim czasie tylko wobec alternatywy, gdyby władze chciały udzielić koncesji na równoległą linię elektryczną innemu przedsiębiorcy.

### Projekt Warszawskich Elektrycznych Kolei Dojazdowych.

(Konsorcjum złożone z pp.: St. Kalińskiego, W. Gerlicza, K. Scheiblera, E. Herbsta i A. Biedermana.)

#### Referat inż. W. Gerlicza.

*Potrzeba dobrej komunikacji podmiejskiej.* Życie wielkich miast w Ameryce i Europie już dawno wykazało potrzebę ich decentralizacji. Drożyna mieszkań, złe warunki higieniczne i zbyt szybkie tętno życia wielkomiejskiego zmuszają mieszkańca do szukania sobie siedziby poza miastem, czyli do tworzenia tak zwanych miast-ogrodów.

Do rozwiązania tego problemu przyczyniła się znakomicie trakeya elektryczna kolei podmiejskich, dająca możliwość ludności korzystania z taniej, szybkiej, częstej i wygodnej pod każdym względem komunikacji.

*Warszawa i stan jej komunikacji podmiejskich.* Warszawa pod względem swego zaludnienia znajduje się w wyjątkowo nienormalnych warunkach i jak wykazują dane statystyczne, co do gęstości zaludnienia przewyższa ona znacznie takie ogniska, jak Paryż i Londyn.

Do takiego anormalnego stanu doprowadziły Warszawę jej fortyfikacje, otaczające ją żelaznym pięścieniem; dopiero przed rokiem Ministerium Wojny postanowiło znieść linie fortów oprócz samej cytadeli, co znakomicie ułatwia dzisiaj normalny rozwój naszego miasta.

Pracując od lat piętnastu w Towarzystwie, które wzięło sobie za zadanie utworzenia pełnej sieci podmiejskich kolei elektrycznych w Łodzi i dzisiaj już prawie urzeczywistniło swe zamiary, przekonałem się dostatecznie, jak wielką rolę w życiu ekonomiczno-społecznym odgrywają celowo zaproje-

ktowane i sprawnie działające komunikacje podmiejskie, i dlatego od dłuższego już czasu powziąłem myśl utworzenia i pod Warszawą całej sieci kolei elektrycznych, lecz, niestety, były przeszkody nie do przewyciężenia, z jednej strony—prywatna kolej Warszawsko-Wiedeńska, która się bała cienia konkurencji, z drugiej— fortyfikacje miasta. Dlatego też kiedy kwestya skupu kolei Warszawsko-Wiedeńskiej została przesądzona i kwestya zniesienia fortów postanowiona, wspólnie z inż. Stanisławem Kalińskim podjęliśmy natchmiastowe starania o uzyskanie prawa na budowę i eksploatację Warszawskich Elektrycznych Kolei Dojazdowych, a mianowicie w dniu 7 listopada roku 1911.

*Kierunek projektowanych kolei elektrycznych.* Jeżeli spojrzymy na mapę Warszawy i jej okolic, to widzimy, że na prawym brzegu Wisły leży przedmieście Warszawy, Praga, połączona na razie jedynym mostem kolejowym z Warszawą. Z Pragi wychodzą w czterech kierunkach koleje normalne: na północ i na południe kolej Nadwiślańska, na południowy wschód kolej Terespolska i na północny wschód kolej Petersburska, oraz w trzech kierunkach parowe koleje dojazdowe: Warszawa-Jabłonna, Warszawa-Wawer-Otwock i Warszawa-Marki. Mamy przeto siedem kierunków kolejowych.

Natomiast na lewym brzegu Wisły z samej Warszawy wychodzi zaledwie w dwóch kierunkach kolej normalna Warszawsko-Wiedeńska i Warszawsko-Kaliska oraz w jednym prawie kierunku na południe parowe koleje dojazdowe: Warszawa-Góra-Kalwarya-Piaseczno-Grójec-Czersk i Warszawa-Wilanów-Piaseczno.

Oczywisty brak komunikacji uwidoczniła się zatem na lewym brzegu Wisły, a na tym właśnie brzegu koncentruje się całe życie Warszawy i na tym brzegu Warszawa rozrastać się musi.

Dlatego też postanowiliśmy wybudować w trzech kierunkach koleje elektryczne: od Warszawy do Błonia wzdłuż kolei Kaliskiej, od Warszawy do Żyrardowa wzdłuż kolei Wiedeńskiej i od Warszawy do Grójca wzdłuż traktu Krakowskiego. Przeprowadzone studia potwierdziły w zupełności celowość obranych kierunków, tutaj bowiem już dzisiaj potworzyły się całe szeregi letnisk, które oczekują tylko na połączenie wygodne z Warszawą, aby potworzyć miasta-ogrody.

Po złożeniu odpowiednich projektów w Ministerium i po otrzymaniu przychyłnej decyzji ze strony Naczelnika Kraju, Władz Wojskowych i Ministerium Komunikacji, Ministerium Skarbu wniosło sprawę wydania koncesji na budowę i eksploatację Warszawskich Elektrycznych Kolei Dojazdowych na posiedzenie Komisji Międzywydziałowej dla nowych kolei żelaznych przy Ministerium Skarbu i sprawa powyższa była rozpatrywana na dwóch posiedzeniach Komisji w dn. 12 (25) lutego i 16 lutego (1 marca) r. b.

Gdy starania moje i inż. Stanisława Kalińskiego były w pełnym biegu, wystąpili także z podaniem do Władz pp. M. Spokorny i A. Wyszniegradzki o wydanie im koncesji na budowę i eksploatację kolei elektrycznych z Warszawy do Otwocka i z Warszawy do Grodziska, oraz Towarzystwo Warszawskich Kolei Dojazdowych o wydanie mu koncesji na budowę i eksploatację kolei elektrycznych z Warszawy do Grodziska, do Raszyna, do Wołomina, do Młocin i do Błonia, z odnogami Koło-Włochy i Koło-Zakroczymska, oraz na elektryfikację linii Wilanowskiej i Karczewskiej.

Prócz tego pułkownik C. Łempicki wystąpił z podaniem o koncesję na kolejkę z Warszawy do Młocin.

Tym sposobem Komisja rozpatrywała podania czterech grup, które, według zestawienia Komisji, przedstawiły następujące dane:

Grupa pp. M. Spokornego i A. Wyszniegradzkiego, mająca ze sobą bank Międzynarodowy w Petersburgu, projektowała wybudować linie dwutorowe: z Warszawy do Grodziska z lewej strony plantu kolei Wiedeńskiej (licząc od Warszawy) długości 29,3 wiorst i z Warszawy do Otwocka od projektowanego 3-go mostu po lewej stronie plantu kolei Nadwiślańskiej (licząc od Warszawy) długości 22 wiorst. Szerokość toru normalna. Koszta budowy—9 100 000 rb., czyli 177 388 rb. od wiorsty. Kapitał nominalny—11 600 000 rb., a mianowicie akcyi 2 900 000 rub. i obligacyi—8 700 000 rb. Wysokość

82 687 rb., czyli na wiorstę 4 725 rb. Zysk 110 413 rb. Współczynnik eksploatacyjny 43%. Na kapitał zapasowy 2 208 rb. Wyплаты obowiązkowe 89 700 rb. Czysty zysk 10 658 rb. Początek robót w roku 1915.

4) Warszawa-Młociny z odnogą do Elsner. Tor pojedynczy długości 15,4 wiorst, w tem 1,5 wiorst w granicach miasta. Kapitał budowlany 1 275 700 rb., czyli na wiorstę 82 830 rb. Dochód brutto 87 200 rb., czyli z wiorsty 5 662 rb. Koszta eksploatacyjne 38 000 rb., czyli na wiorstę 2 467 rb. Zysk 49 200 rb. Współczynnik eksploatacyjny 45%. Na kapitał zapasowy 984 rb. Wyплаты obowiązkowe 67 000 rb. Deficyt roczny 25 154 rb. Początek budowy w roku 1917.

5) Warszawa-Borzęcin-Błonie z odnogami Koło-Włochy i Koło-Zakroczymska: długość 40 wiorst (29,8+10,2), w tem toru podwójnego 4,5 wiorst. Kapitał budowlany 2 149 700 rb., czyli na wiorstę 53 768 rb. Dochód brutto 199 000 rb., czyli z wiorsty 4 975 rb. Koszta eksploatacyjne 100 800 rb., czyli na wiorstę 2 520 rb. Zysk 98 200 rb. Współczynnik eksploatacyjny 50%. Na kapitał zapasowy 1 964 rb. Wyплаты obowiązkowe 112 900 rb. Deficyt roczny 27 359 rb. Początek budowy w roku 1918.

Tym sposobem Towarzystwo Warszawskich Kolei Dojazdowych projektowało wybudować linie kolejowych ogólnej długości 116,7 wiorst, w tem toru podwójnego 22,8 wiorst i w granicach miasta 8,6 wiorst. Kapitał budowlany 10 768 000 rb., czyli na wiorstę 92 270 rb. Dochód brutto 1 167 576 rb., czyli z wiorsty 10 005 rb. Koszta eksploatacyjne 541 442 rb., czyli na wiorstę 4 639 rb. Zysk 626 134 rb. Współczynnik eksploatacyjny 45%. Na kapitał zapasowy 12 542 rb. Wyплаты obowiązkowe 560 996 rb. Czysty zysk 7 700 rb.

Prócz tego Towarzystwo Warszawskich Kolei Dojazdowych projektowało w r. 1920 rozpocząć elektryfikację linii Warszawa-Wilanów 21,5 wiorst, kosztem 3 530 100 rb. i linii Warszawa-Karczew długości 20 wiorst, kosztem 2 549 700 rb.

Na całe to przedsiębiorstwo Towarzystwo projektowało wypuścić kapitał nominalny 21 993 000 rb., w tem akcyi 5 770 000 rb. i niegwarantowanych obligacyi na sumę 21 416 000 rb. Tor wszystkich linii metrowy.

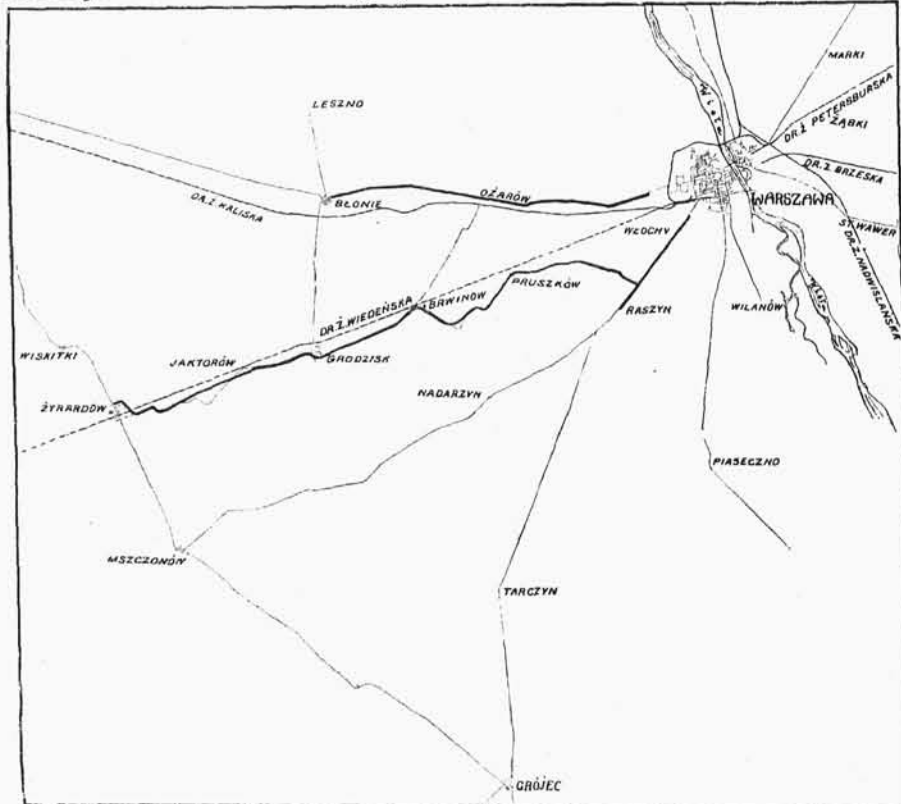
Pułkownik S. Łempicki projektował własnym kosztem wybudować linię Warszawa-Młociny-Łomianki długości 12 wiorst za sumę 300 000 rb. z trakcją t. z. benzolo-elektryczną, przyczem zamierzał przystąpić do robót w r. 1913.

Grupa K. Scheiblera, E. Herbsta, A. Biedermana, St. Kalińskiego i W. Gerlicza złożyła projekt budowy kolei elektrycznych w trzech kierunkach:

Warszawa-Grodzisk-Zyrardów—długości 43,5 wiorst, w tem toru podwójnego 31 wiorst z Warszawy do Grodziska. Kapitał budowlany 2 854 217 rb., czyli na wiorstę 38 310 rb. Kapitał nominalny 3 736 000 rb., akcyi 467 000 rb. i obligacyi 3 269 000 rb., taryfa 1,5 kop. od wiorsty, wykres ruchu—pociągi co 10 minut. Dochód brutto 655 200 rb., czyli 15 062 rb. z wiorsty. Rozchody eksploatacyjne 425 800 rb., czyli na wiorstę 9 790 rb. Zysk 229 320 rb. Współczynnik eksploatacyjny 65%. Na kapitał zapasowy 6 879 rb. Wyплаты obowiązkowe 172 692 rb. Czysty zysk 49 742 rb., na dywidendę 37 360 rb. (8%), 50% pozostałości 12 382 rb. na rzecz skarbu i 50% na superdywidendę.

Warszawa-Ożarów-Błonie długości 23,7 wiorst. Tor pojedynczy. Kapitał budowlany 1 121 120 rb., czyli 47 305 rb. na wiorstę. Kapitał nominalny 1 464 000 rb., akcyi 183 000 rb., obligacyi 1 281 000 rb. Wykres ruchu—pociągi co 15 minut. Dochód brutto 223 200 rb., czyli 9 417 rb. z wiorsty. Koszta eksploatacyjne 145 080 rb., czyli 6 121 rb. na wiorstę. Zysk 78 120 rb. Współczynnik eksploatacyjny 65%. Na kapitał zapasowy 2 343 rb. (3%). Wyплаты obowiązkowe 67 672 rb. Czysty zysk 8 105 rb., czyli 5% na dywidendę.

Warszawa-Raszyn-Grójec—długość 39 wiorst. Tor pojedynczy. Kapitał budowlany 1 345 221 rb., czyli 40 763 rb. na wiorstę. Kapitał nominalny 1 760 000 rb., akcyi 220 000 rb., obligacyi 1 540 000 rb. Wykres ruchu—pociągi co 30 minut. Dochód brutto 511 000 rb., czyli 15 795 rb. z wiorsty. Koszta



corocznych obowiązkowych wypłat 443 700 rb. Taryfa 2 kop. za wiorstę. Wykres ruchu—pociągi co 20 minut. Dochód brutto 800 000 rb., czyli z wiorsty 15 596 rb. Koszta eksploatacji 240 000 rb., czyli z wiorsty 4 678 rb. Zysk 560 000 rb., czyli współczynnik eksploatacyjny 30%. Odliczenie na kapitał zapasowy 16 800 rb. Pozostałość zysku 544 200 rb. Czysty zysk 100 500 rb., czyli 3,4% od kapitału akcyjnego. Rozpoczęcie robót w r. 1913. Termin koncesyi 60 lat, prawo wykupu po 25 latach, czas budowy 2 lata.

Towarzystwo Warszawskich Kolei Dojazdowych projektowało budować następujące linie:

1) Warszawa-Grodzisk długości 31,8 w., w tem 16,3 w. toru podwójnego i 2,6 w. w granicach miasta. Kapitał budowlany 4 859 100 rb., czyli na wiorstę 101 000 rb. Taryfa 1,25 kop. od wiorsty. Wykres ruchu—pociągi co 5—50 min. w miarę potrzeby. Dochód brutto 580 662 rb., czyli z wiorsty—18 260 rb. Koszta eksploatacji 281 680 rb., czyli na wiorstę 8 857 rb. Zysk 298 982 rb. Współczynnik eksploatacyjny 48%. Odliczenie na kapitał zapasowy 6 000 rb. Wyплаты obowiązkowe 251 281 rb. Czysty zysk 21 717 rb. Rozpoczęcie robót w r. 1914. Koncesya na lat 60.

2) Warszawa-Raszyn: długość 12 wiorst, w tem 2 wiorst toru podwójnego i 2 wiorst w granicach miasta. Kapitał budowlany 774 900 rb., czyli na wiorstę 64 575 rb. Dochód brutto 107 614 rb., czyli z wiorsty 8 970 rb. Koszta eksploatacji 38 275 rb., czyli na wiorstę 3 190 rb. Zysk 69 339 rb. Współczynnik eksploatacyjny 36%. Na kapitał zapasowy 1 386 rb. Wyплаты obowiązkowe 40 115 rb. Czysty zysk 27 838 rb. Początek robót rok 1915.

3) Warszawa-Wołomin: długość 17,5 wiorst. Tor pojedynczy; w granicach miasta 2,5 wiorst. Kapitał budowlany 1 708 600 rb., czyli na wiorstę 97 634 rb. Dochód brutto 193 100 rb., czyli z wiorsty 11 034 rb. Koszta eksploatacyjne



eksploatacyjne 332 280 rb., czyli 10069 rb. na wiorstę. Zysk 178920 rb. Współczynnik eksploatacyjny 65%. Na kapitał zapasowy 5367 rb. (3%). Wyплаты obowiązkowe 81355 rb. Czysty zysk 92 198. Na dywidendę (8%) 17 000 rb., 50% pozostałości czyli 37 299 rb. na rzecz skarbu i 50% czyli 37 299 rb. na superdywidendę. Do kosztów budowy linii należy dołączyć kosztą budowy wspólnej elektrowni, wynoszące 909 552 rb.

Wobec powyższego, całe przedsiębiorstwo rzeczony grupy składałoby się z 3-ch linii długości 100,2 wiorst, w czym toru podwójnego 31 wiorst. Ogólny kapitał budowlany 6320110 rb., czyli 62177 rb. na wiorstę. Kapitał nominalny 8152000 rb., akcyi 1 019 000 rb., obligacyi 7133 000 rb. Dochód brutto 1 389 600 rb., czyli 13 868 rb. z wiorsty. Rozchody eksploatacyjne 903 240 rb., czyli 9014 rb. na wiorstę. Zysk 486 360 rb. Współczynnik eksploatacyjny 65%. Na kapitał zapasowy 24 589 rb. (3%). Wyплаты obowiązujące 376 820 rb. Czysty zysk 94 951 rb. Na dywidendę (8%) 81 520 rb., 50% pozostałości czyli 6714 rb. na rzecz skarbu i 50% czyli 6714 rb. na superdywidendę.

Tor ciężki (szyny 28<sup>2</sup>/<sub>3</sub> f.), szerokość toru według uznania Komisji. Taryfa normalna, czyli nie wyżej 1,5 z wiorsty. Roboty mają być rozpoczęte w r. 1913 i ukończone w ciągu 3-ch lat. Termin koncesyi 60 lat. Prawo wykupu po latach 20-tu. Cały kapitał akcyjny ma być wniesiony jednorazowo natychmiast po zatwierdzeniu ustawy.

*Orzeczenie Komisji.* Komisya Międzywydziałowa, rozpatrzywszy powyższe zestawienie danych konkurujących grup, postanowiła:

a) Budowę linii Warszawa-Młociny, wobec dobrowolnego zrzeczenia się Towarzystwa Warszawskich Kolei Dojazdowych, oddać pułkownikowi S. Łempickiemu.

b) Budowę linii Warszawa-Otwock uważać za przedwczesną, wobec tego, że Towarzystwo Warszawskich Kolei Dojazdowych otrzymało koncesyę na przedłużenie linii Warszawa-Wawer do Otwocka i Karczewia, że linia ta jest w budowie i w roku bieżącym ma nastąpić jej otwarcie. Nie można więc w odległości 1—3 wiorst stwarzać trzech równoległych arterii komunikacyjnych, nie upewniwszy się, jakie będzie działanie nowobudowanej się linii.

c) Budowę linii z Warszawy do Grójca uważać za przedwczesną wobec tego, że Towarzystwo Warszawskich Kolei Dojazdowych otrzymało koncesyę na przedłużenie linii Warszawa-Piaseczno przez Tarczyn-Grójec do Czernska, że budowa tego przedłużenia jest w toku i nowa linia Warszawa-Grójec musiałaby odrazu zniszczyć podstawę ekonomiczną budującej się linii. Kierunek zatem Warszawa-Grójec może być dopuszczony tylko do Raszyna, gdyż na tej przestrzeni nie może być konkurencji dla budującej się linii Piaseczno-Grójec, jak to samo Towarzystwo Warszawskich Kolei Dojazdowych zaznaczyło w swym projekcie.

Wobec powyższego, Komisya Międzywydziałowa, uznając dla m. Warszawy projekt grupy K. Scheiblera, E. Herbst, A. Bidermana, St. Kalińskiego i W. Gerlicza za najodpowiedniejszy pod względem technicznym i finansowym, oświadczyła się za projektem tej grupy, przyczem orzekła:

1) że trakcja ma być elektryczna;  
2) że tor ma być szeroki, odpowiadający torowi tramwajów w Warszawie;

3) że linie mają być wybudowane bez żadnych gwarancji ze strony skarbu;

4) że dopuszcza się prawo przymusowego wywłaszczenia;

5) że założyciele otrzymują prawo bezpłatnego korzystania z boków szos i dróg gruntowych na zasadach przez odpowiednie przepisy przewidzianych.

*Jaka powinna być kolej podmiejska.* Według mego przekonania i długoletniego doświadczenia, kolej podmiejska winna czynić zadość następującym warunkom:

1) Linia kolejowa winna być dostępna dla ludności, stanowić łatwy łącznik między miastem i jego okolicami, a zatem winna posiadać wiele przystanków i przebiegać wzdłuż zaludnionych lub mających dane do zaludnienia miejscowości. Wobec tego, przeważnie tego rodzaju linie są budowane wzdłuż szos lub szerokich dróg, bez naruszenia, rzecz prosta, czysto przejazdowych części tychże, lecz na bokach dróg, co przy przymusowym wywłaszczeniu jest łatwe do wykonania. Praktyka dowiodła, że linie kolejowe w ten sposób zbudowane nie tylko nie tamują ruchu na drogach, lecz, przeciwnie, znaczą

na część ruchu przenosi się na kolej, co ułatwia utrzymanie szos i dróg w należywym stanie.

2) Wobec charakteru linii podmiejskiej, szybkość pociągów nie może być zbyt wielka, czyli, według przepisów ministerjalnych, szybkość średnia nie powinna przekraczać 25 wiorst na godzinę, włączając przystanki, czyli, że szybkość na niektórych odstępach może dochodzić i do 60-iu wiorst na godzinę.

3) W celu dobrego obsługiwanie ludności, ruch na linii podmiejskiej winien być możliwie częsty, czyli skład pociągów winien być mały, 1—2—3 wagony, i pociągi winny odchodzić z krańcowych punktów możliwie często. Tak, na przykład, przy 15-minutowych przerwach między pociągami liczenie się z rozkładem już bywa zbyt ciężkie, co znakomicie ułatwia ludności korzystanie z komunikacji.

4) Ruch na kolei podmiejskiej winien być tylko pasażerski z bezpłatnym przewozem ręcznego bagażu, ruch bowiem towarowy utrudnia szybką i częstą komunikację pasażerską.

5) Taryfa przewozowa powinna być możliwie niewysoka, z ulgami dla biletów abonamentowych miesięcznych, rocznych, uczniowskich i dzieciennych. Tabor zaś ruchomy winien być stosunkowo nie ciężki o silnych motorach wagonowych.

6) Linia podmiejska winna się stykać z linią tramwajową miejską, lub jeżeli na to pozwalają warunki miejscowe, pociągi kolei podmiejskiej winny dochodzić do pewnych ożywionych punktów w samym mieście. Ale jak wykazuje praktyka wielkich środowisk, zagłębianie się kolei podmiejskich w granice wielkiego miasta nie zawsze jest możliwe i konieczne. Ruch na kolei podmiejskiej pod względem swej gęstości nie może się równać z ruchem tramwajowym miejskim, i dlatego, aby pociągi kolei podmiejskiej mogły się zatrzymywać w granicach miasta, należy aby dane punkty krańcowe były na dużych placach lub b. szerokich ulicach i nie narażały na szwank prawidłowości ruchu tramwajowego miejskiego. Zaznaczyć trzeba, że jeżeli nawet kolej podmiejska dochodzi do takiego punktu, to i w tym wypadku tylko nieznaczna część ludności może korzystać z bezpośredniej komunikacji, znakomita zaś większość musi znowu przesiadać się na wozy tramwajowe, lub odwrotnie. Dlatego też najważniejszą rzeczą jest, aby linia podmiejska stykała się z miejską bezpośrednio.

*Opis projektowanych linii z Warszawy do Żyrardowa, Blonia i Grójca.* Powyżej wymienionym warunkom czyni zadość projekt grupy K. Scheiblera, E. Herbst, A. Bidermana, St. Kalińskiego i W. Gerlicza i dlatego przejdę wprost do opisu linii projektowanych.

Linia Warszawa-Żyrardów zaczyna się u rogatki Jerozolimskiej i szosą Krakowską ciągnie się na długości 6,3 w. Od tego miejsca skręca na prawo i wzdłuż wywłaszczonych gruntów przez Opacz, Utratę dochodzi do Pruszkowa. Z Pruszkowa linia przechodzi przez Helenów, Nową-Wieś, Kacze i Otrembusy, na wiorście 23,6 — Brwinów, na w. 26,7 — Grudów, na w. 31,1 — Grodzisk, na w. 36,2 — Jaktorów i przechodząc wiaduktem na w. 42,8 plant kolei Warszawsko-Wiedeńskiej, kończy się na rynku osady Żyrardów.

Linie Warszawa-Grójec i Warszawa-Blonie są projektowane całkowicie na bokach pierwszorzędných traktów szosowych—Krakowskiego i Kaliskiego—i zaczynają się: Błomska od rogatki Wolskiej i Grójcka od rogatki Jerozolimskiej, tak, że obiedwie linie, Warszawa-Żyrardów i Warszawa-Grójec, mają wspólny tor (podwójny) na długości 6,3 wiorst.

Dla wszystkich trzech linii projektuje się jedną elektrownia w Grodzisku, ponieważ punkt ten okazał się najwygodniejszy. Wobec dużych odległości elektrownia ma wysyłać prąd 3-fazowy o napięciu 20000 v., który będzie się otrzymywał zapomocą transformatorów z generatorów 3-fazowego prądu o napięciu 3000 v.

Prąd 3-fazowy o napięciu 20000 v. będzie wysyłany do tak zwanych podstacyi, gdzie najpierw za pomocą transformatorów będzie przerabiany na prąd 3-fazowy o napięciu—1200 v. i jako taki, zapomocą przetwornic, będzie przerabiany na prąd stały o napięciu 1200 v., zasilający motory wagonowe.

Podstacyi będzie trzy. Jedna w Ołtarzewie dla linii Warszawa-Blonie, tam też projektuje się remiza i warsztaty

ty. Druga w Opaczu dla linii Warszawa-Żyrardów 18,7 w. i dla linii Warszawa-Grójec 16,8 wiorst. Trzecia w Tarczynie dla linii Warszawa-Grójec od 16,8 w. do Grójca. Poza tem w samej elektrowni będzie umieszczona podstacya dla linii Warszawa-Żyrardów od 18,7 wiorst do Żyrardowa. Dla zasilania prądem podstacyi wybrane zostały następujące kierunki przewodników wysokiego napięcia:

a) dla podstacyi w Grodzisku przewodników niema;  
b) " " w Opaczu wzdłuż linii Warszawa-Grodzisk przez Brwinów, Nową-Wieś i Pruszków długości 24,8 w.;

c) dla podstacyi w Oltarzewie od Brwinowa wzdłuż traktu przez Mosznę do Oltarzewa 8,5 wiorst.

d) dla podstacyi w Tarczynie wzdłuż traktów przez Książenicę, Pławy do Tarczyna 19 wiorst;

Dla ruchu kolejowego projektuje się ustawić w elektrowni trzy zespoły po 1150 kw, pozatem elektrownia będzie mogła sprzedawać energię do motorów i do światła na całej przestrzeni, objętej siecią projektowanych linii, co niewątpliwie ma w dzisiejszych czasach wielkie znaczenie dla ludności.

Ponieważ na czele przedsiębiorstwa stają ludzie o wielkiej sile finansowej i obeznani z prowadzeniem tego rodzaju przedsiębiorstwa, Warszawa ma wszelką gwarancję, że projektowane linie będą odpowiadały wszelkim nowoczesnym wymaganiom, całkowicie uczynią zadość interesom ludności i staną się jasnym zwrotnym punktem w społeczno-ekonomicznym życiu Warszawy.

## Projekt pp. M. Spokornego i A. Wiszniegradzkiego.

### Referat p. G. Wertheima.

W poprzednich dwóch referatach wyłuszczone były przeważnie tylko wywody finansowe i techniczne, motywujące każdy z dwóch projektów i zmierzające do udowodnienia większej lub mniejszej rentowności projektowanych kolei podjazdowych.

Sądzę, że zebranych, jeżeli nie bardziej, to bądź co bądź nie mniej interesować będą wiadomości o pobudkach natury społecznej, z jakich zrodził się projekt kolei podmiejskich elektrycznych grupy p. Spokornego.

Dwie najważniejsze kwestye interesują w jednakowo żywy sposób społeczeństwa miejskie: jest to kwestya cen artykułów żywności i kwestya mieszkaniowa.

W naszym mieście kwestya mieszkaniowa od szeregu lat stała się palącą, w ostatnich zaś czasach przybrała formy wprost niepokojące, zarówno pod względem ekonomicznym, jak społecznym i higienicznym. Niepomiaralny wzrost cen gruntów miejskich, cen artykułów budowlanych i niekorzystny stosunek wzrostu ludności wobec słabego ruchu budowlanego wywołał wzrost komornego i obniżył z konieczności stopę życiową najszybszych kół mieszkańców. W budżecie bowiem średnio zamożnej rodziny mieszczańskiej wydatki na opłatę komornego stanowią obecnie trzecią część zarobku, zamiast normalnie piątej lub szóstej. Jeszcze gorzej stosunek ten przedstawia się w sferach robotniczych. Odruchowo ludność niezamożna znajduje w podobnych wypadkach środek zaradczy, polegający na ograniczaniu powierzchni, zajmowanej na mieszkanie, a więc na skupianiu się coraz większej ilości osób, należących nieraz do paru rodzin, w jednym ciasnym mieszkanku. Jak głęboko na tem cierpi higiena, a nawet moralna strona egzystencji rodzin—zbyteczna dowodzić.

Powstawanie wielkich ośrodków miejskich jest wytworem nowoczesnych warunków gospodarczych i polega na skupianiu się coraz większej ilości ludności w granicach jednostki miejskiej i na coraz dalej idącym podziale pracy. Stąd potrzeba coraz ściślejszej łączności między oddzielnymi ośrodkami gospodarczymi, którą jedynie dobra komunikacya zapewnić może.

Polityka gospodarcza miast zachodniej Europy znalazła szereg skutecznych środków zaradczych, zapewniających ludności pod tym względem wygodę, między którymi pierwsze najważniejsze miejsce zajmuje planowo urządzona komunikacya podmiejska, wywołująca naturalne

rozszerzenie granic miasta i zdobycie w ten sposób nowych terenów i nowych przestrzeni pod budowę domów mieszkalnych. Nowe linie kolei tramwajów podmiejskich tworzą kanały, przez które znajduje ujście nadmierne skupienie mieszkańców w ciasnych murach śródmieścia. Gdziekolwiek środek ten został zastosowany, wszędzie wywołał natychmiastowy skutek pomyślny. By się o tem przekonać, wystarczy porównać parę miast, posiadających dobrze zorganizowaną komunikacyę podmiejską, z Warszawą, która takiej komunikacyi jeszcze nie posiada. Według danych statystycznych, przedstawionych na ostatnim Kongresie Związku Międzynarodowego kolei podmiejskich i tramwajów, przypada na 1 km<sup>2</sup> powierzchni:

w Petersburgu . . .	5970	mieszkańców
" Moskwy . . . . .	8970	"
" Paryżu . . . . .	8700	"
" Londynie . . . . .	14 800	"
" Berlinie . . . . .	9820	" gdy tymczasem
" Warszawie . . . . .	25 130	"

a więc 4 razy więcej, niż w Petersburgu, 3 razy więcej, niż w Moskwie i Paryżu, 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> raza więcej niż w Berlinie i 1<sup>3</sup>/<sub>4</sub> raza więcej niż w Londynie,

Dobra komunikacya podmiejska wywołuje przede wszystkim wyludnienie środkowej części miasta, gdzie pozostają przeważnie warsztaty pracy, zaś dzielnice mieszkalne powstają na przedmieściach. W jakim stosunku postępuje to wyludnienie, dowodzą następujące liczby: w centrum Londynu zmniejszyła się ilość mieszkańców w latach od 1891 do 1911 o 192 000 głów, w Berlinie od r. 1905 do 1910 o 120 000 głów.

Liczyby te przemawiają same przez się i szczegółowego komentarza nie wymagają.

Przekonawszy się, jaki wpływ na przeistoczenie warunków mieszkalnych na krańcach i przedmieściach Warszawy wywarła komunikacya tramwajowa, powzięliśmy przeświadczenie, że rozszerzenie takiejże komunikacyi na dalsze okolice podmiejskie wyda wyniki jak najpomyślniejsze i odpowie istotnie przez liczne rzesze ludności miejskiej odczuwanej potrzebie. Zwróciliśmy uwagę na dwa kierunki, które najwięcej mają warunków rozwoju jako przedłużenie siedlisk miejskich: na linię Warszawa-Grodzisk i Warszawa-Otwock.

Obecny stan zaludnienia miejscowości, położonych wzdłuż tych dwóch kierunków, wskazuje, iż charakter terenowy i klimatyczny tych okolic nadaje się do kolonizacji, robiącej z roku na rok znaczne postępy nawet przy obecnych utrudnionych środkach komunikacyi. W ostatecznej swej formie projekt polegał na stworzeniu dla Warszawy dogodnej komunikacyi do Grodziska i Otwocka, odpowiadającej następującym warunkom:

1) wagony szerokie, wygodne, jasne, wytworne miały dochodzić po torach tramwajów miejskich aż do śródmieścia (ewentualnie Pl. Teatralnego lub placu przed dworcem dr. żel. Warsz.-Wiedeńskiej);

2) tor miał być podwójny, szerokości torów tramwajowych, zapewniający równą jazdę bez wstrząśnień;

3) pod tory miały być użyte grunta własne przy omijaniu szos i dróg przejazdowych, i tak już przeciążonych do maximum ruchem kołowym podmiejskim;

4) dzięki własnym torom, kolej elektryczna mogłaby rozwinąć wielką szybkość (do 60 km na godzinę) i przestrzeń np. z Warszawy do Grodziska możnaby przebyć w godzinę;

5) pociąg mógłby w tych warunkach kursować w przerwach do 10-ciu minut.

Tylko tak zaprojektowane linie kolei elektrycznej na wzór kolei Wiedeń-Baden, Kolonia-Bonn, Hamburg-Blankenese, mogłyby zapewnić mieszkańcom Warszawy dogodną komunikacyę, zachęcając do zamieszkania w dalszych okolicach i codziennego przyjeżdżania do śródmiejskiego warsztatu pracy, bez przesiadania, bez oczekiwania na wagony przy rogatce, bez wystawiania przy okienkach kasowych i połączonej z tem wszystkiem straty czasu.

Byłbym na tych ogólnych uwagach poprzestał i ustąpił miejsca p. Podoskiemu do przedstawienia strony technicznej projektu, przyjmując bowiem uprzejmie zaproszenie Rady Stowarzyszenia Techników, mniemaliśmy, że wszystkie zgłoszone projekty miały być przedstawione zebraniu objętywnie, zaś krytyka i porównania miały być pozostawione późniejszej dyskusji. Chociaż mówcy, którzy zabierali głos



na piątkowym zebraniu, od zasady tej odstąpili, my zajętego pod tym względem stanowiska nie zmienimy, nie mogę jednak pozostawić bez sprostowania niektórych uwag, uczynionych pod naszym adresem.

P. Gerlicz, przedstawiając nam w piątek tablicę porównawczą wszystkich projektów, utrzymywał, iż daje ona dostateczny materiał do zrozumienia motywów, dla których komisja przyznała pierwszeństwo projektowanym wąskotorówkom fabrykantów łódzkich. Otóż tablica ta nie wyjaśnić nam nie może, gdyż w komisji wogóle nie była rozpatrywana. Tablica jest zestawieniem porównawczym wszystkich złożonych projektów i niczem więcej.

Tymczasem referenci rządowi, nie godząc się widocznie na wywody i liczby projektodawców, opracowali inne—zmienione tablice, na podstawie których, nie zaś na podstawie tablicy przedstawionej w piątek, toczyły się obrady. Jak znaczne różnice są między temi tablicami, przekonać się można już choćby z tego, że według tablicy, przedstawionej nam w piątek, projektowane przez nas linie dawały ogólny zysk roczny 100 000 rb., zaś według tablic, służących jako materiał debatów, wpływających na decyzję komisji, nasze linie Warszawa-Grodzisk i Warszawa-Otwock dawać mają, zdaniem referentów, straty 172 000 rb.

W jakież to sposób liczby te uległy zmianom? Istotnie trudno jest dać na to pytanie odpowiedź. Dla przykładu przytoczę, że gdy dochód dla linii Warszawa-Grodzisk dla naszej linii dwutorowej przyjęty był 375 000 rb., dla tejże linii Tow. Warsz. Kolei Dojazd. referenci przyznali z niewiadomych przyczyn rb. 580 000, zaś dla linii przedłużonej do Żyrardowa fabrykantów łódzkich rb. 846 000. Sama więc przestrzeń Grodzisk-Żyrardów miałaby dać 471 tysięcy rubli, t. j. więcej o rb. 100 000, niż przestrzeń Warszawa-Grodzisk. Dla linii otwockiej komisja przyznała nam dochód tylko rb. 150 000, gdy, według naszych przewidywań, opartych na bardzo ścisłych i ostrożnych wyliczeniach, dochód ten miał wynosić rb. 472 000.

Przyznając dla Towarzystwa Warszawskich Kolei Dojazdowych koszt budowy wąskotorowej i tylko do Pruszkowa dwutorowej linii Warszawa-Grodzisk—rb. 3 838 000, komisja określiła koszt budowy tejże linii, projektowanej przez nas szerokotorowej i na całej długości dwutorowej—rubli 3 480 000, licząc w to i koszt wywłaszczenia gruntów. Nic więc dziwnego, że tego rodzaju rachuby musiały doprowadzić do absurdów, jak np. wyliczenie 94% współczynnika eksploatacji dla linii otwockiej.

P. Gerlicz utrzymywał między innymi, iż wykazaliśmy współczynnik eksploatacji (stosunek procentowy rochodów do dochodu) 30% i twierdził, iż taki współczynnik jest niemożliwy. Zapewne, może p. Gerlicz ma rację, jeśli ma na myśli kolejki typu łódzkich wąskotorówek. Że jednak przy właściwym administrowaniu i doskonałej budowie takie współczynniki są możliwe, niech dowiedzie współczynnik warszawskich tramwajów, wynoszący 31% (czyste wydatki). Zaznaczyć muszę, iż w ostatecznych naszych wyliczeniach, przedstawionych komisji, współczynnik eksploatacji wypadł na podstawie dokładnych wyliczeń na 36%. Nie przeczę, iż taki współczynnik, jak i współczynnik tramwajów daje się osiągnąć tylko przy wyjątkowo sprawnej i sprężystej organizacji, doskonałej budowie, zapewniającej tanią remontu, oraz właściwym doborze sił kierowniczych i wykonawczych. Że Warszawa pod tym względem zajmuje stanowisko zupełnie odosobnione, dowodzą dane statystyczne Międzynarodowego Związku tramwajów i kolejek podmiejskich.

Komisja zarzuciła nam zbyt drogą budowę i nierentowność całego przedsięwzięcia. Nie przeczę i utrzymuję stanowczo, iż projektowaliśmy drogie koleje elektryczne, bo dobre koleje taniemi być nie mogą, a kto tanią budowę obiecuje, dobrej rzeczy bezwzględnie nie da. Co do rentowności zaś to mniemam, że ten szczegół obchodzić może chyba tylko przyszłych akcjonariuszów, nie zaś pasażerów. A że przyszli akcjonariusze obaw komisji nie podzielali, dowodzi niezbity fakt, iż całkowity kapitał akcyjny i obligacyjny był przy złożeniu projektu zagwarantowany.

Z tych paru zestawień wynika, że tablica, przedstawiona nam w piątek, nie wyjaśnia bynajmniej motywów decyzji komisji.

Nim ustąpię miejsca p. Podoskiemu, nasuwa mi się jeszcze jedna uwaga.

Co do twierdzenia p. Gerlicza, iż dopiero po skupie kolei Wiedeńskiej zaświtało dla kolei podjazdowych jaśniejsze jutro, gdyż zarząd prywatnej kolei Wiedeńskiej nie chciał nawet słyszeć o budowie kolei elektrycznych wzdłuż swoich torów—to zaznaczyć muszę dla ścisłości, że właśnie dawniejszy zarząd tej kolei wypracował pierwszy projekt kolei elektrycznej do Grodziska.

Jeżeli zaś idzie o lepsze jutro dla gospodarczego życia naszego miasta, to nastąpi ono dopiero po wybudowaniu takiej kolei elektrycznej, która odpowie wszystkim bez wyjątku wymaganiom milionowego miasta. Na kompromisy i półśrodki niema tu miejsca.

### Referat inż. R. Podoskiego.

W krajach, gdzie komunikacje podmiejskie znacznie się rozwinęły, jak np. w Niemczech, rozróżniają nie tylko w słownictwie, lecz i w prawodawstwie różne rodzaje kolei podjazdowych, a mianowicie: „Kleinbahnen, Vorortbahnen i Staedtebahnen“. Pierwsze z nich, powstałe najdawniej, odpowiadają znanemu i u nas typowi kolei podjazdowych.

Kolejki te służą tak dla ruchu osobowego, jak i towarowego. W okolicach podmiejskich, gdzie przeważa ruch osobowy, nie różnią się one prawie niczem od tramwajów miejskich. Tory bywają przeważnie układane na ulicach lub drogach publicznych: szybkość jest z natury rzeczy tylko bardzo nieznaczna.

Drugie (Vorortbahnen), które należałoby najwłaściwiej nazwać kolejami podmiejskimi, powstały później, kiedy pierwsze, t. j. podjazdowe lub przedłużone poza miasto, linie tramwajowe okazały się niedostatecznymi dla wciąż wzrastającego ruchu podmiejskiego.

Kolejki te odznaczają się przede wszystkim znacznie większą szybkością, umożliwiającą ułożeniem torów przeważnie na własnym placie, i tem, iż służą prawie wyłącznie ruchowi osobowemu. Jako przykład takich kolei można przytoczyć: koleje podmiejskie miasta Kolonii, koleje podmiejskie Frankfurtu n/Menem, kolej Wiedeń-Baden i t. p.

Trzecia wreszcie, najnowsza kategoria „Staedtebahnen“, co możnaby może przetłumaczyć „koleje międzymiejskie“, łączy ze sobą pobliskie miasta. Koleje takie odznaczają się jeszcze większą szybkością i wogóle mało już się różnią od kolei głównych. Jako przykład przytoczę koleje: Kolonia-Bonn i Hamburg-Altona-Blankenese.

Tymczasem tak w Królestwie, jak i w Cesarstwie, gdzie komunikacja podmiejska ledwie powstawać zaczyna, mamy, i to w małej ilości, tylko kolejki typu pierwszego; wobec tego brak zupełny właściwego słownictwa. Mówimy wprawdzie o kolejach podjazdowych i podmiejskich, ale jako o rzeczach równoznacznych, po rosyjsku znamy zaś tylko jedno określenie „Podjezdnoj put“, w którego ramach muszą się mieścić wszystkie rodzaje komunikacji podmiejskiej.

Brak ten słownictwa był przyczyną, iż w komisji dla nowych kolei w Petersburgu rozpatrywano wszystkie trzy przedstawione projekty jako równoznaczne, co, oczywiście, do zupełnie fałszywych musiało doprowadzić wyników, gdyż projekty tak Tow. Akc. Warszawskich Kolei Dojazdowych, jak i grupy pp. Gerlicza, Scheiblera i Herbsta, miały na widoku budowę kolei podjazdowych, należących do grupy pierwszej, gdy projekt pp. Spokornego i Wyszniegradzkiego przewidywał budowę kolei, którą możnaby zaliczyć raczej do grupy trzeciej, kolei międzymiejskich. Obie linie, projektowane przez pp. Spokornego i Wyszniegradzkiego, miały być na całej swej przestrzeni dwutorowe: tory miały być ułożone na własnym placie, szyny ciężkie, cała budowa linii pozwalająca na rozwijanie dużych szybkości, do 60 i więcej wiorst na godzinę. Szerokość toru normalna szerokotorowa 1525 mm, taka sama jak tramwajów miejskich. Wozy duże, o 60—70 miejscach siedzących, ciężkie, 4-osiove, zbudowane dla dużych szybkości; wewnętrzne urządzenie wygodne, nawet zbyt wygodne. Wozy zimą ogrzewane elektrycznością, okna podwójne. Całe urządzenie tak mechaniczne, jak i elektryczne dostosowane ściśle do urządzeń tramwajów miejskich tak, iż wozy mogłyby kursować po torach tramwajowych i dowozić podróźnych do centrum miasta, np. Placu Teatralnego lub

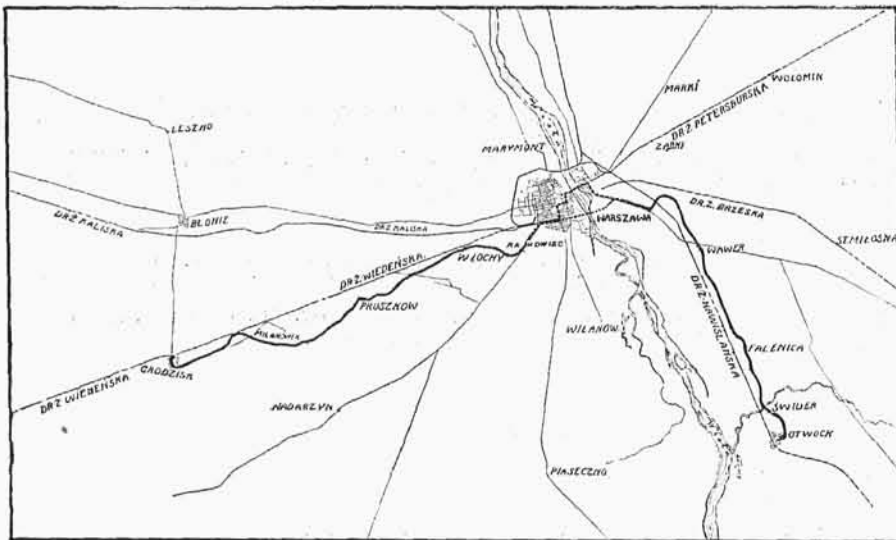
Zamkowego. Ruch bardzo częsty: pociągi co 20 — 10 minut, zależnie od potrzeby. Jest rzeczą oczywistą, że kolej taka musi być znacznie droższa niż zwykła podjazdowa, np. typu kolei Wilanowskiej, Mareckiej lub kolejek Łódzkich, Łódź-Pabjanice i Łódź-Zgierz, jakich budowę projektowali obaj pozostali konkurenci.

Projekt pp. Spokornego i Wysniogradzkiego przewidywał budowę narazie dwóch linii, a mianowicie:

- 1) od Warszawy do Grodziska na przestrzeni 29 wiorst,
- 2) od Warszawy do Otwocka na przestrzeni 22 wiorst.

Linia Warszawa-Grodzisk zaczyna się według tego projektu u rogatki Jeruzolimskich; po przebyciu 400 sążni wzdłuż szosy Krakowskiej, linia skręca na grunta Rakowieckie i biegnie dalej, już na własnym planie, przez Szczęśliwice, koło Wiktoryna, Włoch, Skorosza, Reguły, Utraty i Tworek do Pruszkowa, przez Pruszków, koło Nowej Wsi, Helenowa, Kani, Otrembusów, Brwinowa, Wilhelmowa, Turczynka, Polesia, Grudowa, Czubina i przez Milanówek do Grodziska, gdzie dochodzi do stacji kolei Wiedeńskiej.

Stacyi, względnie przystanków, miało być na tej linii 17,



włączając w to i stacje krańcowe; odległość między stacyami waha się od 400 sążni do 3 wiorst i 175 sążni (między przystankiem „Skorosze“ a stacją „Utrata“), w zależności od zaludnienia danej okolicy, i wynosi średnio 1,5 wiorsty.

Wobec tego, iż cała linia miała być zbudowana dwutorowa, stworzenie nowych przystanków, w razie ich potrzeby, nie przedstawiałoby oczywiście żadnych trudności.

Linia do Otwocka zaczyna się u rogatki Grochowskiej; biegnie wiorstę i 400 sążni po szosie Brzeskiej, poczem skręca na lewo na grunta Grochowa; na trzeciej wiorście przecina wiaduktem linię kolei Nadwiślańskiej i idzie dalej mniej więcej równoległe do linii Kowelskiej po lewej jej stronie koło Czaplewizny, Glinek, przez Wawer, Kaczydół, Radość, Miedzyszyn, Falenicę, Michalin, Józefów, Jarosław i Ryczyce; następnie przechodzi po 20-sążniowym moście rzekę Świder i idzie przez Świder do środka Otwocka. Stacji i przystanków projektowano, łącznie ze stacyami krańcowymi, 13; odległość między nimi waha się od 350 sążni (Jarosław-Świder) do 3 wiorst 50 sążni (Grochów-Gocławek); średnia odległość między przystankami wynosi 1,8 wiorsty.

Projekty zostały opracowane detalicznie, linie wyknięte na gruncie, przyczem niemałe trudności sprawiał kompletny brak choćby względnie dokładnych map okolic Warszawy; należało więc przedewszystkiem mapy te zrobić. Okazało się, że dla linii Warszawa-Grodzisk trzeba będzie wywłaszczyć około 3 dziesięcin na wiorstę, zaś dla linii Warszawa-Otwock 3,5 dziesięciny, a to z powodu znacznie większych tu robót ziemnych przy wiadukcie oraz moście na Świdrze. Szerokość profilu przewidywano 3,9 lub 3,5 sążni w zależności od tego, czy słupy, podtrzymujące sieć, miały być ustawione pośrodku między dwoma torami, czy też po bokach.

Na stacyach i przystankach szerokość międzytorza zwiększa się ze względu na bezpieczeństwo tak, aby pomiędzy dwoma krzyżującymi się pociągami pozostała przestrzeń 0,7 sążnia.

Łuki starano się oczywiście układać o możliwie jak największym promieniu, tak, aby przy przejeżdżaniu przez

nie pociągi nie potrzebowały zwalniać biegu. Najmniejszy promień krzywizny wynosi na wolnej linii 150 sążni i bywa mniejszy tylko przy przejściu przez zaludnione okolice, gdzie szybkość sama przez się musi być mniejsza. Pochyłości, naogół bardzo nieznaczne, nie przekraczają 0,01, z wyjątkiem tylko dojazdu do wiaduktu nad koleją Nadwiślańską, gdzie dla zmniejszenia niezbędnego nasypu przewidziano pochyłość 0,02.

Wszystkie mosty przewidziano żelazne, ogółem na linii Grodziskiej 13 (największy na rzece Utracie 14 sążni), a na linii Otwockiej 6 (największy na Świdrze 20 sążni) oraz 6 sążni wiadukt.

Wobec przewidzianej dużej szybkości oraz znacznego ciężaru projektowanych wozów, miały być użyte szyny ciężkie, a mianowicie wagi 28,65 funtów na stopę, t. j. 38,5 kg na m. Tak silny profil zapewniał, przy starannem ułożeniu i profilowych złączach, absolutnie spokojny i cichy bieg wozów nawet przy znacznie większych, niż przewidziane, szybkościach. Koleje, jak Kolonia-Bonn, przy szybkościach przekraczających 70 wiorst na godzinę, zadowalały się profilem o wadze 32,9 kg. Dalszym powodem wybrania tak ciężkiego profilu było możliwe zmniejszenie późniejszych reparacji, trudnych do uskutecznienia przy częstym i 18 godzin na dobę trwającym ruchu.

Podkłady projektowano drewniane, 6×3 werszk., po 1500 sztuk na wiorstę; grubość balastu 0,12 sążnia pośrodku i 0,18 u brzegów. Dla uniknięcia zdmuchiwania balastu, jako też powstawania przy przejeździe pociągów niemiłego dla podróżnych pyłu cały plant miał być pokryty warstwą grubego szabru. Muszę zaznaczyć, że pokrycie takie stanowi niemałą sumę, a mianowicie ogółem 220 000 rubli, t. j. około 4300 rubli na wiorstę; jest ono jednak dla podobnych kolei konieczne, o ile one mają rzeczywiście zapewniać podróżnym konieczne wygody i czystość. To też wszystkie nowsze linie podjazdowe zagranicą mają takie pokrycie szabrowe.

Na wszystkich przejazdach przewidziana była, niezależnie od zwykłych tablic z napisami, elektryczna sygnalizacja dzwonekowa, ostrzegająca automatycznie o zbliżaniu się pociągów; poza tem starano się stawiać stacje i przystanki przy ważniejszych drogach tak, aby przejazdy te mogły być stale dozorowane.

Budynki stacyjne projektowano, stosownie do charakteru linii, o częstym ruchu i bez ruchu towarowego, małe, na większych stacjach murowane, na mniejszych drewniane, z poczekalnią i mieszkaniem dla stróża; na stacjach krańcowych miały być obszerniejsze, z bufetem i kilkoma mieszkaniami dla funkcyjaryuszów kolei.

Wsiadanie i wysiadanie pasażerów miało się odbywać — dla uniknięcia zbierania się pasażerów pomiędzy torami — wyłącznie z prawej strony, wobec czego na każdej stacji i przystanku przewidziane są dwie platformy, po jednej przy każdym torze. Na stacjach projektowano poza tem ułożenie trzeciego toru, złączonego odpowiednio zwrotnicami z obu torami, w celu umożliwienia pozostawiania tam zepsutych wagonów, specjalnych lub służbowych pociągów i t. p.

Oświetlenie tak budynków stacyjnych, jako też i platform zaprojektowano oczywiście elektryczne. Wszystkie stacje oraz wozownie, warsztaty i elektrownia miały być połączone telefonami z centralną stacją telefoniczną, tak aby każdy aparat mógł porozumiewać się z innym.

Tak przy stacjach krańcowych, jako też wozowniach, warsztatach i elektrowni przewidziane były dość liczne mieszkania dla funkcyjaryuszów kolei.

Wobec małej odległości między stacyami, nie projektowano specjalnych domków dróżniczych.

Dla umożliwienia wczesnego wyruszenia pociągów tak z Warszawy, jak i do Warszawy z Grodziska lub Otwocka, oraz możliwego zmniejszenia ilości „martwych“ wagono-kilometrów, przewidziano dla każdej linii po dwie wozownie w pobliżu stacji krańcowych. Przy każdej wozowni miał się znajdować mały warsztat, wystarczający dla uskutecznienia bieżących reparacji i codziennej rewizji oraz usu-



wania małych uszkodzeń. Większe, poważniejsze reparacje oraz doroczna rewizja gruntowna miała się odbywać w warsztatach głównych. Warsztaty takie, jako nader kosztowne, projektowano wspólne na obie linie.

Po dokładnym skalkulowaniu rozmaitych wariantów i gruntownym zbadaniu wad i zalet dwóch głównych systemów urządzenia elektrycznego postanowiono ostatecznie do projektowanych kolejek zastosować prąd stały o napięciu 1200 wolt.

Główne motywy, które wybór ten spowodowały, były następujące:

Wobec projektowanego wjazdu wozów kolei podmiejskiej do środka miasta po torach tramwajów miejskich, wozy te bezwzględnie musiałyby być tak urządzone, aby mogły używać również i prądu stałego. Jak wiadomo, motory kolektorowe prądu zmiennego pracują wprawdzie równie dobrze i przy prądzie stałym, inaczej jednak ma się rzecz z regulatorami. Przy motorach prądu zmiennego reguluje się zwykle szybkość biegu, zmniejszając lub zwiększając napięcie przy pomocy transformatorów. Sposób ten regulacji jest najlepszy, gdyż unika się strat w opornikach, regulator zaś sam jest bardzo prosty, a zatem i lekki. Oczywiście jednak system ten do prądu stałego zastosować się nie da, muszą więc wozy mieć dwa oddzielne regulatory, jeden do prądu stałego, drugi zaś do zmiennego, co znacznie komplikuje całe urządzenie. Jedną z głównych zalet prądu zmiennego, a mianowicie to, że przy wysokim napięciu na linii motory otrzymują niskie napięcie 100—200 wolt i że tylko takie napięcie przedostaje się do regulatora, nie daje się w tych warunkach należyście wyzyskać; szybkość wozów musi być w mieście mniejsza, niż poza miastem, a ponieważ w mieście napięcie wynosi 600 wolt, to—jeśliby nawet w mieście łączyły motory szeregowo, poza miastem zaś równolegle—niemniej napięcie, doprowadzane do motorów poza miastem, musiałyby bądź co bądź być większe niż 300 wolt, prawdopodobnie około 600 wolt. Zastosowanie prądu zmiennego pozwala wprawdzie na użycie znacznie cieńszych przewodów tak roboczych, jak i zasilających, wozy natomiast są znacznie od wozów dla prądu stałego cięższe (tem bardziej jeśli muszą otrzymać regulatory dla prądu stałego) oraz droższe, utrzymanie zaś ich kosztowniejsze. Rachunek pokazał zaś, iż przy projektowanych liniach przewody dla prądu stałego nie wypadają zbyt ciężkie.

Obrawszy więc ostatecznie prąd stały dla napędu wozów, należało dalej rozstrzygnąć zasadniczą kwestję, czy prąd ten należy wytwarzać w formie prądu trójfazowego o wysokim napięciu i następnie przemieniać w przetwornicach na prąd stały, czy też od razu w formie prądu stałego. Bezpośrednio z tem związana była kwestya budowy jednej wspólnej dla obu linii elektrowni lub też oddzielnych elektrowni dla każdej linii.

Na pierwszy rzut oka zdawałoby się, iż ponieważ budowa jednej wspólnej elektrowni jest i znacznie tańsza i następnie w eksploatacji ekonomiczniejsza, należy się bezwzględnie na takim rozwiązaniu kwestyi zatrzymać. Wspólna jednak elektrownia pociągnęłaby za sobą konieczność przełożenia przewodów przez Wisłę, co byłoby możliwe tylko przy przeprowadzeniu kabli podziemnych przez miasto i jeden z mostów. Kable takie byłyby bardzo kosztowne, przełożenie ich przez miasto natrafiłoby na dość znaczne prawne trudności. Poza tem dwie oddzielne elektrownie gwarantują większą niezależność linii od siebie, a co za tem idzie, lepiej zabezpieczają od możliwych przerw w ruchu na całej linii. Z tych względów postanowiono zaprojektować budowę dwu oddzielnych elektrowni. Prosty rachunek wykazał dalej, iż prąd stały, wytworzony wprost w elektrowni, daje się w takim razie bez zbyteknych strat doprowadzić do krańców linii, wobec czego przetwarzanie jest zbyteczne.

Za podstawę do wyliczenia mocy maszyn w elektrowni przyjęto rozchód energii na tonno-kilometr. Rozchód ten przyjęto, wzorując się na wynikach, otrzymanych na podobnych kolejach zagranicznych, = 40 wolt-godzin. Rachunek wykazał, że przy 10-minutowym ruchu zużycie dzienne wyniesie np. dla linii grodziskiej 14300 kilowatt-godzin, a na godzinę średnio 865 kilowattów, co wraz z oświetleniem stanowi 900 kilowattów.

Tak wyliczone obciążenie jest oczywiście średnie, gdy chwilowe obciążenia mogą być znacznie większe.

Podobny rachunek daje dla linii otwockiej 750 kilowattów.

Zaprojektowano więc ostatecznie:

1) dla linii grodziskiej wraz z rezerwami generatory o mocy 2000 kilowattów oraz baterję akumulatorów na 310 kilowattów,

2) dla linii otwockiej generatory o mocy 1600 kilowattów oraz baterję akumulatorów 310 kilowattów.

Maksymalna siła prądu, jaką zużywałby pociąg w chwili ruszania, wynosi około 300 amperów. Przeprowadzenie tak znacznej siły z drutu roboczego na ślizgacz spowodowałoby bezwzględnie silne i nader szkodliwe iskrzenie; nawet zastosowanie dwóch ślizgaczy i pałaków nie zaradziłoby temu, gdyż nawet 150 amp. wywołuje już znaczne iskrzenie. Wobec tego zaprojektowano zawieszenie dwóch drutów roboczych, co przy 2-ch pałakach daje 4 miejsca zetknięcia; w ten sposób wypada po 75 amp. na kontakt. Druty robocze z twardej miedzi, każdy o przekroju 80 mm<sup>2</sup>, nie miały być—wobec projektowanych znacznych szybkości—zawieszane bezpośrednio na drutach poprzecznych lub wysięgach, lecz miały być zastosowane tak zwane „wielokrotne zawieszenie“. Zawieszenie takie polega na tem, że ponad drutem roboczym przeprowadzona jest lina stalowa, zawieszona na drutach poprzecznych lub wysięgach; lina ta ma dość znaczne przewieszenie. Drut lub druty robocze przytwierdzają się co 10 do 20 m do tej liny przy pomocy drażków żelaznych różnej długości, tak, iż wszystkie punkty zawieszania znajdują się w równej wysokości, przewieszenie zaś między nimi jest bardzo małe. Skutkiem tego ślizgacz ma bieg znacznie równiejszy. Słupy miały być wszystkie żelazne kratowe, ustawione przeważnie między torami.

Dla linii grodziskiej zamierzano zbudować elektrownię między Tworkami a Pruszkowem, t. j. mniej więcej w połowie linii; cała linia miała być podzielona na 4 równe części: 2 części środkowe, ogólnej długości około 15 wiorst, miały być zasilane bezpośrednio z elektrowni, krańcowe zaś po 7,5 wiorsty—przy pomocy przewodów zasilających. Dla zmniejszenia przekroju ostatnich lub strat w nich, miały stanąć w odległości około 10 wiorst od elektrowni po obu jej stronach baterje akumulatorowe po 310 kilowattów każda. Baterje te byłyby włączone równolegle do przewodów zasilających, które oblicza się nie na maksymalne, lecz na średnie obciążenie zasilanej przez nie części linii.

Dla linii otwockiej projektowano zbudowanie stacyi, dla łatwiejszego otrzymania wody, nad Świdrem, w odległości około 15 wiorst od Warszawy, zaś akumulatorową podstację w odległości około 11 wiorst od elektrowni, czyli 4 w. od Warszawy. Przy przekroju przewodów zasilających 210 mm<sup>2</sup> straty napięcia u krańców linii nie przewyższają średnio 10%, lecz mogą dochodzić maksymalnie do 20%, co jest zupełnie w danych warunkach dopuszczalne.

Jeśli komunikacja podmiejska wielkiego, blisko milionowego miasta ma sprostać swemu zadaniu, t. j. przyczynić się do zmniejszenia gęstości zaludnienia śródmieścia i złagodzić głód mieszkaniowy, to musi ona—niezależnie od szybkiego przewożenia mieszkańców z centrum miasta do okolic podmiejskich, dać im możliwie wygodne, obszerne i czyste wozy.

To też przy zestawianiu projektu jak najbaczniejszą uwagę zwrócono na wozy i nie zawahano się przewidzieć wozy nie tylko z wygodnym, ale wprost zbyt kłopotliwym wewnętrznym urządzeniem, pomimo, iż koszt takich wozów jest bardzo znaczny. Dość powiedzieć, iż sam tabor miał kosztować np. dla linii Warszawa-Grodzisk 1214220 rubli, co stanowi przeszło 1/5 kosztu całej linii (6200000 rubli). Nie omylił się o wiele, jeśli powiem, iż na tej jednej pozycji można było śmiało—dając pozornie to samo, a zatem takąż liczbę, wielkość i szybkość wagonów—zaoszczędzić do 500000 rubli, kosztem tylko wygody podróżnych.

Jak to już na wstępie zaznaczyłem, miały być zastosowane wozy duże, mieszczące 60—70 osób, 4-osiowe, na dwóch ruchomych wózkach, z nadzwyczaj silną budową podwozia i doskonałym odsprężynowaniem. Nie mogę oczywiście pokazać panom tu fotografii takiego wozu; miały one jednak w ogólnych zarysach odpowiadać wozom kolei Kolo-

nia-Bonn. Szerokość wozu miała wynosić 2500 mm; pozwala to na poprzeczne ustawienie siedzeń z przejściem pośrodku i dwoma miejscami z każdej strony. Aczkolwiek wozy tramwajów miejskich posiadają tylko 2200 mm szerokości, to jednak wobec szerokości międzytorza tramwajów miejskich — 3050 mm od osi do osi toru, mogłyby takie wozy swobodnie chodzić po torach tramwajów, gdyż bądź co bądź pomiędzy krzyżującymi się pociągami czy wozami pozostawałaby swobodna przestrzeń 550 mm. Dodać należy, że na wszystkich łukach odległość torów jest powiększona do 3400 mm, tak, iż i tu wozy szersze, na ruchomych wózkach, mogą śmiało przechodzić i krzyżować się. Długość wozu miała wynosić około 14 metrów.

Wewnętrzne urządzenie miało być podobne do urządzenia wozów tramwajów miejskich, a zatem z zupełnie opuszczanymi oknami, pozwalającymi łatwo zamienić wóz na letni, na zimny z oknami podwójnymi, z ogrzewaniem elektrycznym, znakomitą wentylacją, jasnym oświetleniem i t. p. Platformy, wobec dużych szybkości, miały być zabudowane i oszklone.

Waga takich wozów wynosi: dla wozu motorowego około 24 t, dla przyczepnego około 12 t.

Dla umożliwienia osiągnięcia znacznej średniej szybkości, pomimo gęstych przystanków, trzeba osiągnąć bardzo znaczne przyspieszenie przy poruszaniu z miejsca. Przyjęto w danym wypadku przyspieszenie 0,3 m na sekundę, przy czym np. pociąg osiąga pełną szybkość 60 wiorst na godzinę już po upływie 59 sekund.

Pociągi miały być złożone, zależnie od potrzeby, z wozu motorowego oraz jednego lub dwóch przyczepnych.

Motorów elektrycznych miało być na każdym wozie 4-motorowym 4, tak iż wszystkie osie byłyby napędzane; każdy motor miałby moc 75—80 koni.

Motory takie wystarczają, aby nadać pociągowi pełną szybkość 60 wiorst na godzinę, nawet na pochyłości (pod górę) 0,01.

Całe urządzenie elektryczne, a zatem ślizgacze, pałaki, bezpieczniki i wyłączniki automatyczne, jak również motory, miały w zupełności odpowiadać podobnym urządzeniom wozów tramwajów miejskich, co miało na celu umożliwienie biegu po torach tramwajów i korzystanie z ich sieci górnej. Przy przejściu z napięcia 1200 wolt na 600 wolt sieci tramwajowej, szybkość wozu, oczywiście, sama przez się zmniejsza się do połowy.

Światło i ogrzewanie zaopatrzone być miały w przełączniki automatyczne.

Średnia szybkość (łącznie z przystankami) miała dla obu linii wynosić okrągło 30 wiorst na godzinę, maksymalna na własnym plancie 60, na ulicach zaś i drogach 25 — 30 w. na godzinę.

Przebieżenie od rogatek miejskich do Grodziska pociąg miał przebyć w przeciągu 58 minut, do Otwocka zaś — 43 minut. Zaznaczyć muszę, że szybkość średnia mogłaby być, nawet bez powiększenia szybkości maksymalnej, znacznie zwiększona, a to przez podział pociągów na zatrzymujące się tylko na przystankach do połowy linii i niezatrzymujące się na przystankach do połowy linii, lecz dopiero na dalszych.

Że szybkości takiej nie można otrzymać przy mniejszej szybkości maksymalnej, a zatem np. przy ułożeniu torów na drogach, gdzie szybkość nie może przekraczać 30—35 wiorst, niech wykaże następujący rachunek: Przy średniej odległości stacyi dla linii grodzkiej = 1,5 wiorsty, czyli okrągło 1500 m, przyspieszeniu 0,3 m na sekundę i zwolnieniu przy hamowaniu = 0,6 m na sekundę, wyliczamy, iż pociąg nabierze pełnej szybkości po upływie 59 sekund i przebieżeniu  $59 \cdot \frac{17,7}{2} = 522$  m. Na zahamowanie potrzeba okrągło 30 sekund i przebieżenia 261 m. Pozostałą przestrzeń, t. j.

$$1500 - (522 + 261) = 717 \text{ m}$$

pociąg przebywa z szybkością 60 wiorst na godzinę = 17,7 m na sekundę, a zatem w 40 sekund.

Całą więc przestrzeń między dwoma przystankami przebywa pociąg w  $59 + 40 + 30 = 129$  sekund, ze średnią szybkością

$$\frac{1500}{129} = 11,6 \text{ m na sekundę,}$$

czyli 42 km na godzinę.

Na linii grodzkiej pociąg musi iść wolno na przestrzeni około 4 km (przechodzi przez zamieszkałe okolice), średnia szybkość nie może tam wynosić więcej niż 15 km na godzinę, na przebycie więc tej przestrzeni pociąg potrzebuje około 16 minut. Resztę przestrzeni, t. j. 25 wiorst, pociąg przebędzie w 36 minut; na czas postoju na 15 stacyach należy liczyć około 6 minut, tak, iż całą przestrzeń pociąg przebywa, jak wyżej powiedziano, w 58 minut.

## Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

**Stowarzyszenie Techników w Warszawie.** Sprawozdanie z posiedzenia technicznego z dnia 4 i 7 kwietnia r. b.

Przewodniczący p. Obrębowicz; sekretarzami byli d. 4 pp. Kühn, Skotnicki i następnie d. 7 pp. Bąkowski i Radziszewski.

Dnia 4 kwietnia 1913 roku. Po przyjęciu porządku dziennego i zatwierdzeniu ostatniego sprawozdania, przewodniczący wzywa obecnych, aby uczcili przez powstanie pamięć zmarłych kolegów ś. p. Lewy-Taliańskiego, Grodeckiego oraz Szwedego.

Pytanie ze „skrzynki“, dlaczego w *Przebieżeniu Technicznym* oraz na kartce czerwonej przy nazwiskach zmarłych kolegów chrześcijan nie stawia się „ś. p.“: — odesłano do redakcji *Przebieżenia Technicznego*.

Pytanie, czy istnieje łatwy i warsztatowy sposób sprawdzenia jakości tlenu, używanego obecnie przy spawaniu metali, odesłano do Koła Chemików. W sprawach bieżących przewodniczący odczytał odezwy Szkoły Politechnicznej we Lwowie o konkursach na objęcie katedry Budownictwa Wodnego oraz Architektury.

Następnie p. *Ettlinger*, jako przedstawiciel Biura Informacyjnego przy Stow. Techników, odczytał odezwę pewnej firmy eksportowej japońskiej, pragnącej zawrzeć z krajem naszym stosunki bezpośrednie.

Po załatwieniu tych punktów porządku dziennego przystąpiono do wysłuchania referatu zbiorowego w sprawie budowy warszawskich kolejek podjazdowych. Referowali projekty swoje kolejno pp. *B. Popławski*, *B. Hummel* i *W. Gerlicz*.

Dalszy ciąg posiedzenia w dniu 7 kwietnia r. 1913. Referują z kolei p. *Wertheim* i *R. Podolski*. Wszystkie referaty te umieszczone są na początku numeru.

Po skończeniu referatów rozpoczęto dyskusję.

Pierwszy zabiera głos p. *Kulakowski*, dopełniając przemówienie p. *Popławskiego* wzmianką, że jest zawarta umowa między Tow. Akc. „Dom“ na przeprowadzenie i następnie eksploatację linii tramwajowej od Warszawy przez Żąbki do Wołomina, przy czym w umowie tej przewidziane są dogodne dla publiczności warunki komunikacji.

P. *St. Skarzyński* pragnie dać kilka wyjaśnień, które mogą być w badanej sprawie pożyteczne; mówca ma na widoku względy natury ogólniejszej, ekonomicznej; mianowicie, dla rozwoju miasta i dania mieszkańcom możliwości zamieszkiwania w dalszych okolicach podmiejskich, trzeba się trzymać zasady linii penetracyjnej (lignes de penetration), t. j. umieścić stacje „czołowe“ możliwie w samym środku miasta, łącząc je bezpośrednio z ruchem innych tramwajów i oddając w jedne ręce administrację tych linii tak co do siły, jak co do służby i t. p., spostrzeżono bowiem, że kolejki podmiejskie, dochodzące tylko do fortyfikacji lub do rogatek, oddawać mogły usługi wsi, ale nie są zdolne pobudzić promieniowania miasta na zewnątrz i ułatwić emigracji ludności poza miasto. Francuzi, którzy są doskonałymi obserwatorami życia, wskazali, między innymi, ważną przyczynę tego twierdzenia. Uważali oni, że przede wszystkim emigrują z miasta na wieś ludzie, obciążeni dziećmi, ludzie familijni, raz ze względu na tańsze mieszkania, następnie dla higieny wychowania dzieci. Ponieważ jednak dzieci, prócz fizycznego wychowania, potrzebują kształcenia, należy liczyć się z codzienną potrzebą wysyłania dzieci do szkoły. Otóż konieczność przesiadania się dzieci z kolejek na tramwaje, szczególnie przy wyjeździe wieczorem z miasta, konieczność przechodzenia ulic lub placów na pustkowiach krańcowych miasta, konieczność wyczekiwania, wprost niebezpiecznego, w budkach tramwajowych lub na chodni-



kach, unicestwia wygody mieszkania podmiejskiego. Kolejki rozpoczynające się od granic miasta, jak dotychczas u nas, są środkiem lokomocji spacerowej. Z powyższego wynika postulat, który powinien stać ponad inne postulaty, dotyczącymi kierunków, częstości i t. p., a mianowicie: aby linie komunikacji podmiejskiej były przedłużeniem bezpośrednim linii tramwajowych z możliwością dojazdu do samego śródmieścia. Dalej mówca zaznacza, że przesiadanie z kolejki podmiejskiej do tramwaju na krańcach miasta nie może być porównane pod względem wygody i bezpieczeństwa z przesiadaniem z wagonu do wagonu w śródmieściu.

Że Akwizgran ograniczył się na kolejkach, dochodzących do krańców miasta, jest to tylko wyjątek, nieprzekonywający. Wielkie miasta, jak Paryż, Berlin, Wiedeń, właśnie mają tramwaje, wychodzące ze śródmieścia do odległych, nieraz dość znacznie, miejscowości. Tramwaje te biegną po tych samych torach co i miejskie, są tej samej konstrukcji, poruszane są tą samą siłą i są eksploatowane przez te same towarzystwa lub zarządy miejskie. Mówca stawia wniosek, aby każdy, ubiegający się o koncesję w Petersburgu, zapewnił sobie w Warszawie układ, dający mu prawo wchodzenia po torach miejskich do śródmieścia, lub też zbudowania linii po nowych ulicach, lecz w zetknięciu bezpośrednim z siecią warszawskich tramwajów w śródmieściu.

P. Z. Klamborowski. W pierwotnej dobie powstawania kolejek zamiejskich w Europie Zachodniej budowanie ich na zbieżności istniejących dróg publicznych stanowiło niemal zasadę. Praktyka eksploatacyjna jednak kolejek wykazała nieodpowiedniość zużycowania starych dróg komunikacyjnych dla kolejek, a doprowadziła do wydania, np. we Francji w roku 1908, nakazu Ministra Robót Publicznych, wzbraniającego udzielenia pozwoleń na prowadzenie kolejek drogami publicznymi, z wyjątkiem wypadków nadzwyczajnych, w których, jak np. wśród gór, rozwiązać sprawę komunikacyjną budując kolejkę, biegnącą poza istniejącą już drogą publiczną, byłoby rzeczą niezmiernie utrudnioną. Również i w Belgii nowe kolejki musiano budować na umyślnych własnych drogach.

W Belgii, w dobie ostatniej, kolejki zamiejskie nie tylko nie wciskają się na stare zwykłe drogi komunikacyjne, lecz naodwrot, wspólnie z gminami, zainteresowanymi w przebiegu kolejki, budowane są nowe drogi około 60 m szerokości, przystosowane do wygodnego ruchu tak kołowego, jak kołowego i pieszego.

Budowanie kolejki zamiejskiej na istniejącej, starej drodze publicznej przedstawia jedyną, a trochę złudną słuszność taniości takiej budowy toru (około 25% tańszej). Oczywiście bowiem, iż odpada wtedy zakup gruntu szosowego i roboty ziemne; musi się jednak natomiast kolejka godzić z nieodpowiedniami dla niej dużymi pochyłościami i ostrymi zakrętami starej drogi publicznej. Pochyłości te i zakręty sprawiają chwilowe zapotrzebowanie znaczącego wydatku energii, zmuszając do stosowania mocniejszych silników, mocniejszych silnie wytwórczych, a więc zużycia węgla w większej ilości, niżby się go zużywało przy pochyłościach i zakrętach na drodze własnej.

Z powodu nieodpowiednich pochyłości i zbyt ostrych zakrętów, pracować musi silniej i tor i tabor kolejowy, podlegając wskutek tego przedszemu zużyciu. Pochyłości i łuki sprawiają wreszcie konieczność zmniejszenia średniej, t. zw. handlowej prędkości przebiegu, albo też są powodem stosowania niebezpiecznych prędkości na pewnych odcinkach drogi. W razie prowadzenia kolejki drogą publiczną, podkłady drewniane butwieją prędzej, niż podkłady nieprzebieżnego toru kolejkowego wobec niedochodzenia do nich kurzu i czystości z drogi publicznej.

Konserwacja drogi publicznej, z przeprowadzeniem na jej zbieżności kolejki, staje się bardziej kosztowna, gdyż usuwanie błota, kurzu lub śniegu bardziej jest utrudnione. Odprowadzanie z drogi szosowej wody, zwłaszcza w porę dżdżystą, lub w czasie przymrozków, wymaga od dróżników wzmożonej pracy. Wogóle zwiększenie pracy dróżników szosowych oceniają na 20 do 25%. Naprawy drogi publicznej stają się bardziej trudnymi, a dla przejezdnych bardziej niedogodnymi wobec zajęcia jednego zbieżności drogi publicznej. Przy zajęciu zaś drugiego jej zbieżności materiałami budowlanymi, przejazd drogą publiczną, mijanie się i zawracanie pojazdów staje się prawie niemożliwe. Zwykły ruch na drodze publicznej traci też na wygodzie i estetyce od ścinania drzew przydrożnych przy budowie kolejki.

W Belgii nie wolno ścinać drzew przy przeprowadzaniu kolejki, wobec czego niejedna kolejka biegnie tam na zewnątrz drzew przydrożnych wzdłuż drogi publicznej.

Dla przejeżdżających końmi, dla pędzących stada i t. p. ruch pociągów kolejki jest co najmniej przykry, gdyż płoszy zwierzęta;

wypadki z końmi stają się rzeczą zwykłą. Przejeżdżanie z drogi publicznej przez tor kolejkowy w miejscach zadrzewionych, lub wogóle zakrytych na daleką przestrzeń, łatwo spowoduje niebezpieczeństwo najechania przez pociąg kolejki. Na przejazdach kolejkowych konie łatwo wpadają kopytem między szynę a jej odbojnicę, częstokroć łamiąc lub nawet wyrrywając sobie przytem kopyta.

Jednocześnie istnienie wielkiej liczby przejazdów podnosi prawdopodobieństwo wypadków najechania.

Z powyższego wynika, że prowadzenie kolejki podmiejskiej po starej drodze publicznej nie przynosi bezwzględnej korzyści pieniężnej kolejce, że zwiększa koszt konserwacji drogi publicznej, że korzystającym z drogi sprawia przykrość, że przydrożnym mieszkańcom sprawia niedogodności i że wreszcie nie zgadza się to z nowoczesnym budownictwem drogowym.

P. Mencil (przedstawiciel Sekcji Rzemieślniczej) po ogólnych uwagach o potrzebie i ważności komunikacji podmiejskiej zaznacza, że projekt Towarzystwa Warszawskich Kolei Dojazdowych najbardziej odpowiada potrzebom ekonomicznym Warszawy.

Przewodniczący, p. Obrębowicz, w celu uporządkowania rozpraw, proponuje przyjąć szereg tematów, poruszonych w przemówieniach poprzednich, i nad tymi tematami prowadzić dyskusję, a mianowicie:

1. Jakiego kierunku są pożądane?
2. Jaka ma być komunikacja, czysto osobowa, czy również i towarowa?
3. Połączenie ze środkiem miasta i szerokość toru.
4. Częstość i prędkość ruchu.
5. Po drogach publicznych, czy po torach własnych?
6. Linie jedno- czy dwutorowe?
7. Prąd elektryczny: jego rodzaj, napięcie i przewody.
8. Tabor.
9. Opłata za przejazd.
10. Zyskowność.
11. Kwestye inne, programem powyższym nieobjęte.
12. Sposób załatwienia: czy przez plenum zebrania, czy też przez Komisję.

P. M. Lutosławski proponuje, aby zmienić porządek proponowany i zająć się przedewszystkiem pytaniem ostatnim, oraz w razie, jeśli ma być Komisja, zdecydować, kto ma wejść w skład tej Komisji.

Zgodzono się na propozycję p. Lutosławskiego i zdecydowano: sprawę poruszoną dyskutować według powyższego programu i rzecz całą po dyskusji oddać Komisji do zreferowania.

Co do składu Komisji zgodzono się na wniosek Rady Stow. Techników: Komisja będzie utworzona z 3-ch przedstawicieli tych grup, które starają się o koncesję na kolejkę, pozostałym członków zaprosi Rada Stow. Techników wspólnie z Wydziałem Posiedzeń Technicznych; Komisja mieć będzie prawo kooptacji. Późem przystąpiono do rozważenia poszczególnych tematów.

Temat 1. W sprawie pożądanych kierunków linii podmiejskich zabiera głos p. Kulakowski, uzasadniając, że upośledzona została w projektach przedstawionych strona Praska.

P. Kossuth proponuje ograniczyć przemówienia do 10 minut.

P. Lutosławski wnosi poprawkę, aby ograniczyć do 5 minut.

Większość decyduje przemówienia ograniczyć do 10 minut.

P. Czapliski (przedstawiciel „Przyjaciół Otwocka”) zaznacza, że Otwock bezwzględnie zasługuje na dogodną komunikację.

P. Lutosławski mówi, że chodzi tu o wybór kierunków, projektowanych przez to czy inne Towarzystwo; o kierunku decydować powinien wzgląd komunikacyjny, lub wzgląd spekulacyjny; w pierwszym przypadku kierunek linii powinien przecinać miejscowości zamieszkałe, a w drugim przypadku należałoby linie stąd usunąć. Dla rozwoju Warszawy ważne są te kierunki, któreby przecinały miejscowości rozwijające się.

P. L. Knauff uważa, że przy wyznaczaniu kierunków należy mieć na widoku możliwość rozszerzenia miasta i dać komunikację dogodną do okolic miasta, bezpośrednio z niem sąsiadującymi, czego przedstawione projekty nie uwzględniają. Miasto powinno mieć ulice, wychodzące na krańcach promienisto, i pod tym względem Zarząd miejski powinien stosownie projekty regulacyjne opracować; o ile kierunki linii kolejowych ulic takich nie uwzględnią, powstaną z czasem z tego powodu różne trudności i przeszkody.

Nad tematem 2, czy kolejki mają być czysto osobowe, czy też osobowo-towarowe, nikt głosu nie zabierał.

Temat 3: połączenie ze środkiem miasta i szerokość toru.

P. St. Grালেwski (przedst. Stow. Lokatorów m. Warszawy) oświadcza się za liniami, idącymi z centrów miasta, te bowiem

tylko, jego zdaniem, oszczędzając czasu i kosztów na dojazdy i przesiadania, oddadzą usługi mieszkańcom miasta i rozwiną znakomicie ruch, ożywią okolice i wpłyną, być może, na zmniejszenie wysokości komornego.

Imieniem „Stowarzyszenia Lokatorów“ mówca zgłasza gotowość współpracy, zaznaczając, że Stowarzyszenie Techników powagą swoją winno roztoczyć opiekę nad kwestyą przyszłych kolejek podjazdowych. Potersburg, zatwierdzając, nie zna zapewne dokładnie ani interesów, ani dogodności, ani też dobra mieszkańców Warszawy.

Następnie w dyskusji zabrał głos p. R. Podolski:

P. Popławski twierdzi, iż 75% wszystkich kolejek podjazdowych ma tor metrowy; jest to zupełnie słuszne, o ile ma być mowa o kolejkach podjazdowych; kolejki tego typu powstały pierwsze, to też przeważa w nich do dziś dnia trakcja parowa. Tor wązki, jako znacznie tańszy, jest tu zupełnie odpowiedni, gdyż kolejki te nie są przeznaczone do większych szybkości.

Postać rzeczy jednak zupełnie się zmieni, jeśli weźmiemy pod uwagę tylko koleje o trakcji elektrycznej. Koleje te, jako później powstałe, są przeważnie nie kolejkami podjazdowymi, lecz kolejami podmiejskimi, lub międzymiejskimi. Stanowczą przewagę ma tu tor szeroki normalny. Statystyka wskazuje, że poszczególne kraje posiadają:

	Ilość kolei		Długość torów	
	Szerokość normalna	Szerokość 1 m	Szerokość normalna	Szerokość 1 m
Niemcy . . . . .	17	4	311,10	90,30
Austria . . . . .	11	6	392,93	246,00
Francja . . . . .	6	7	354,53	417,00
Włochy . . . . .	9	3	405,01	100,54
Szwajcaria (przeważ. górskie)	7	9	203,78	302,59
Anglia . . . . .	16	—	778,09	—
Norwegia, Szwecya, Holandia, Belgia i Hiszpania .	7	3	303,40	219,00
	73	32	2748,84	1375,43

(Dane te są zaczerpnięte ze statystyki ogłoszonej w „Elektrotechnische Zeitschrift“ 1912 r.)

P. Hummel twierdzi, iż po torach tramwajowych wagony szersze od tramwajowych miejskich kursowałyby nie mogły. Pozwolę sobie zauważyć, iż dziś, przy międzytorzu = 1525 mm (3050 mm od osi do osi toru) oraz wagonach 2200 mm szerokości, pozostaje pomiędzy wagonami wolna przestrzeń 850 mm. Tymczasem wszędzie za granicą, np. w Berlinie, Kolonii, Frankfurcie i t. p., międzytorze jest znacznie mniejsze, tak, iż przestrzeń między mijającymi się wagonami wynosi zaledwie 400—450 mm. W Kolonii na tych liniach tramwajów miejskich, po których chodzą wozy kolei Kolonia-Bonn, międzytorze wynosi 1435 mm, wozy zaś mają szerokość 2500 mm i między mijającymi się wagonami pozostaje przeto tylko 370 mm. Nie widzę więc przyczyny, dlaczego by i u nas nie mogły chodzić wozy 2500 mm szerokości.

P. Hummel twierdzi, iż zastosowany w Warszawie tor szeroki utrudnia przeprowadzenie linii przez wązkie i kręte ulice; niebardzo rozumiem dlaczego? Zapewne, tor metrowy pozwala na ułożenie nieco ostrzejszych łuków, ale łuki ostrzejsze niż 17 a nawet 16 m, a takie mamy w Warszawie, nie są chyba nawet przy metrowym torze pożądane. Skoro zaś, jak przyznaje p. Hummel, wozy mają mieć tę samą szerokość, to oczywiście zajmą i takąż samą przestrzeń ulicy. Dla przejezdnych i przechodniów przecie nie jest rzeczą ważną, jaką ma szerokość tor, ale wiele miejsca zajmuje wóz. Zdaniem mojem wprost przeciwnie: tor wązki stanowiłby daleko gorszą „pułapkę“, niż tor szeroki, gdyż przy takim torze wagon więcej poza tor wystaje.

Pan Hummel powiedział, iż nie trudno byłoby ułożyć tor metrowy między szynami toru tramwajowego. Nie mogą sobie wyobrazić, jak możnaby przy takim ułożeniu skrzyżować szyny? Jak miałby być wykonany rozjazd, np. w rodzaju rozjazdu na rogu Marszałkowskiej i Królewskiej, lub choćby znacznie prostszy; jak wreszcie miałoby być wykonane zabrukowanie ulicy, skoro między szynami toru szerokiego a wązkiego pozostałoby zaledwie 200 mm.

W sprawie wjazdu do miasta. Pan Popławski twierdzi, jakoby Prezydent miasta wyraził się na posiedzeniu Komisji międzywydziałowej, że nic nie ma przeciwko wjazdowi kolejek do miasta.

Polega to widocznie na nieporozumieniu. Pan Prezydent miasta bowiem o wjeździe do wnętrza obecnych granic miasta nie wspominał; żądał zaś toru szerokiego dlatego, iż koleje, któreby dziś leżały poza granicami miasta, znalazłyby się w jego środku po przewidywanym przesunięciu granic. Zdaniem p. Prezydenta koleje te musiałyby być naówczas wyłączone na korzyść miasta, gdyż miasto cudzych przedsiębiorstw na swoich ulicach mieć nie pragnie.

P. J. Eberhardt widzi trudność, jaka powstanie z powodu wprowadzenia kolejek podjazdowych na tory miejskie wobec i tak już znacznego ruchu tramwajowego; proponuje zwrócić uwagę na budowę komunikacji podziemnej.

Temat 4. Gęstość i prędkość ruchu. Zabiera głos p. Podolski: Szybkość i gęstość ruchu. P. Gerlicz zaznaczył, iż w projekcie swoim przewidział między Warszawą a Grodziskiem ruch co 10 minut, gdy projekt pp. Spokornego i Wysniogradzkiego przewiduje, zdaniem p. Gerlicza, ruch tylko co 20 minut. W tabelicy, przedstawionej w piątek przez p. Gerlicza, zaznaczone było, iż ruch na całej długości, t. j. do Żyrardowa, ma być co 10 minut.

Przy 17-godzinnym ruchu na dobę odpowiadałoby to, jak to łatwo da się wyliczyć, 3 200 000 pociągów-wiorstom na rok. Jeśli zaś przyjąć, iż ruch 10-minutowy przewidywany jest tylko do Grodziska, dalej zaś ma iść tylko co drugi pociąg, to i tak otrzymamy liczbę 2 700 000 pociągów-wiorst.

P. Gerlicz wspominał o tem, że pociągi mają być złożone z 3-ch wagonów; jeśli liczyć nawet tylko dwa wagony i wagono-wiorsty wagonów przyczepnych jako  $\frac{2}{3}$  motorowych (jak to przyjęte jest w sprawozdaniu kolejek podjazdowych Łódzkich) to otrzymamy 4 500 000 wagono-wiorst rocznie.

W wyżej wspomnianej tabelicy przyjęty był ogólny rozchód dla linii do Żyrardowa = 425 800 rb., z czego wynika, iż wagono-wiorsta miałaby kosztować kop. 9,3, co jest chyba niemożliwe, skoro p. Gerlicz zarzucił nam, iż przyjęte przez nas kop. 13 jest liczbą niemożliwie małą. Na kolejkach podjazdowych Łódzkich wypadł koszt wagono-wiorsty rachunkowej (sprawozdanie za rok 1911) kop. 27. Jeśli więc 425 800 podzielimy przez 0,27, to otrzymamy tylko 1 570 000, a nie 4 550 000 wagono-wiorst rocznie.

Widocznie więc miał p. Gerlicz na myśli nie stały 10-minutowy ruch, lecz możność wysyłania pociągów w niektóre dni i godziny co 10 minut, podczas gdy normalnie odchodziłyby one co 30 minut.

Projekt nasz przewidywał normalne wysyłanie pociągów co 20 minut, a w godzinach większego ruchu co 10 minut.

Dodać należy, iż stosownie do projektu naszego pociągi miały składać się z 3-ch wagonów, co chyba w znacznej mierze wyjaśni, dlaczego koszt budowy miał być u nas tak znacznie większy, niż u p. Gerlicza.

P. Gerlicz zaznaczył, iż kolejki podjazdowe nie powinny się starać o rozwinięcie dużych prędkości, jako niemożliwych w praktyce. Zupełnie słusznie, lecz tylko w tym razie, jeśli mamy na myśli kolejki podjazdowe, a nie nowsze, podmiejskie, do których należy i zacytowana przez p. Gerlicza kolej Wiedeń-Baden.

Średnia prędkość na tej kolei wynosi nie 25, jak to twierdził p. Gerlicz, lecz—wylączając przejazd w mieście—około 30—32 km na godzinę.

Jakie prędkości rozwijają rzeczywiście nowsze koleje podmiejskie, widoczne jest z następujących kilku przykładów:

Paryż-Versailles . . . . .	40 km	średnio
Medolan-Varesse . . . . .	43	„ „
Verona-San Bonifaccio . . . . .	35	„ „
Rotterdam-Haag-Schweningen . . . . .	60	„ „
Montreux . . . . .	34	„ „
Wildeg-Lucerna . . . . .	35	„ „
Koleje podmiejskie Londyńskie		
różne . . . . .	28—45	„ „
Duesseldorf-Krefeld . . . . .	40	„ „
Berlin-Gross-Lichterfelde . . . . .	32	„ „
Kolonia-Bonn . . . . .	60	„ „
Kolońskie koleje podmiejskie . . . . .	30	„ „
Frankfurckie koleje podmiejskie . . . . .	40	„ „

Zaznaczam raz jeszcze, iż mówię o kolejkach podmiejskich, a nie dojazdowych; na tych ostatnich rzeczywiście prędkość jest daleko mniejsza. Do kolejek dojazdowych odnosi się też i twierdzenie p. Gerlicza, iż winny one „zaglądać do wszystkich chat po drodze“; oczywiście, iż nie mogą one wtedy rozwijać dużych prędkości.

Koleje jednak podmiejskie nie tym służą celom: głównem



ich zadaniem nie jest dowożenie do miasta terazniejszych stałych mieszkańców podmiejskich, lecz stworzenie nowych osad podmiejskich, miast-ogrodów; to też winny one kierować się nie tak, aby obsłużyć najmniejszą choćby osadę, leżącą po drodze, lecz przechodzić przez chociażby chwilowo mniej zaludnione, ale zato higieniczne i nadające się do kolonizacji okolice, rozwijając możliwie dużą prędkość.

Przyznam się, iż nie bardzo widzę korzyść, jaką mógłby mieć mieszkaniec np. Grodziska z kolejki takiej, jaką projektuje p. Gerlicz. Chcąc z Warszawy dostać się do domu, musiałby przedewszystkiem dojechać tramwajem lub dorożką do rogatki Jerolimskiej, czekać tu na pociąg, przesiąść się, no i jechać coś około 70 minut, „zaglądając po drodze do wszystkich chat”. Myślę, iż wolałby stanowczo dojechać do dworca Wiedeńskiego i dostać się do domu wygodniejszym wagonem w niespełna godzinę.

*Temat 5.* Czy linie kolejek iść mają po drogach publicznych, czy po torach własnych?

P. Knauff uważa za niemożliwe wprowadzenie pociągu, z 3-ch wozów złożonego, do środka miasta i wykonywanie tu szeregu ruchów, mających przygotować pociąg do powrotnej drogi. Pociągi takie powinny dochodzić na stację centralną, urządzone na obszerным placu.

P. Lutostawski nie widzi w tem trudności: należy tylko przepuszczać pociągi przez miasto i na drugiej stronie miasta zawracać.

Jeden z członków przemawia, że należy domagać się, aby pociągi wychodziły ze śródmieścia, oraz aby kolejka szła po własnym terenie, lepiej jednak nie krępować decyzją, czy ma iść po drodze publicznej, czy po własnym terenie.

*Temat 6.* Linie mają być jedno- czy dwutorowe?

P. Eberhardt uważa, że jeśli ma nie być stłoczenia pociągów na stacjach końcowych, to powinny być linie dwutorowe.

P. Lutostawski zaznacza, że kolejki dla bliższych miejscowości powinny pełnić funkcję tramwajów i powinny być dwutorowe.

*Temat 7.* Prąd elektryczny, rodzaj, napięcie i przewody.

P. Klamborowski wymaga, aby, ze względu na bezpieczeństwo, różnica napięcia (między przewodnikiem a ziemią) była najwyżej 600 volt.

P. Winawer: Omawiać obecnie szczegóły techniczne co do wyboru rodzaju prądu i napięcia jest przedwcześnie, gdyż technika tramwajowa posuwa się szybko naprzód. Wogóle jednak byłoby do życzenia, aby system zasilania tramwajów prądem był tego ro-

dzaju, żeby umożliwił korzystanie przylegającym miejscowościom z oświetlenia elektrycznego i napędu.

P. Lutostawski proponuje, aby w tej materii nie dyskutować, gdyż nie można orzec, co jest niebezpieczne, zresztą, nie jesteśmy obecnie gronem, któreby mogło tę sprawę zdecydować. Należy tylko domagać się przedsięwzięcia wszelkich środków bezpieczeństwa.

P. Knauff zapytuje, jak uwzględniono w projektach prowadzenie prądu powrotnego. Projektodawcy odpowiadają, że przez szyny doziemione i w trudniejszych miejscach przez dodatkowe kable również doziemione.

P. Lenartowicz zaznacza, że, jak wskazała praktyka, nie można określić granicy, przy której napięcie staje się niebezpieczne.

P. Feilchenfeld mówi, że z uwagi na indywidualny opór osobnika ilość prądu, która przezeń przechodzi, decyduje dopiero o niebezpieczeństwie.

*Temat 8.* Tabor. Głosu nie zabiera nikt.

*Temat 9.* Oplata za przejazd.

P. Podoski prostuje podawaną poprzednio przez innych cenę przejazdu w projekcie grupy „M. Spokorny i Wyszniegradzkij”: projektowana jest cena nie 2 kop., lecz  $1\frac{1}{2}$  od pasażera i wiorsty.

P. Kociatkiewicz uważa, że opłata  $1\frac{1}{2}$  kop. za wiorstę stanowczo jest za wysoka. Taryfa kolejowa podmiejska nie przynosi 1 kop. i wynosi nieraz 0,9—0,8 kop. Towarzystwa, konkurujące o koncesję, powinny z tem się liczyć.

P. Skarzyński, następnie p. Budziński wskazują na system, stosowany w Paryżu, na kolej Métropolitain: bilet, kupiony między godziną 7—9 rano, daje prawo bezpłatnego powrotu.

*Temat 10.* Zyskowność.

P. Skarzyński zaznacza, że na kolei Métropolitain dochody otrzymywane z godzin, o których wyżej wspomniał, zwiększyły się.

Co do punktu 11, w którym miały być poruszone sprawy powyżej nie rozpatrzone, zabiera głos p. Gerlicz: objaśnia, że reprezentowana przez niego grupa nie ma nic wspólnego z łódzkimi kolejkami podjazdowymi, odpowiada na zarzuty stawiane przez pp. Wertheima, Klamborowskiego i Podoskiego, oraz tłumaczy, dlaczego Ministerium Skarbu uznało projekt grupy łódzkiej za najwłaściwszy.

P. W. Wiśniewski zabiera głos, stawiając wniosek, aby w dostawach przy budowie nowych kolejek nie pomijać przemysłu krajowego.

Na tem posiedzenie zakończono.

J. R.

## Wiadomości techniczne i przemysłowe.

### Podziemna kolej towarowa w Chicago.

Podziemna kolej Chicagoska służy wyłącznie do przewozu towarów, a zwłaszcza cięższych ładunków. Przez skierowanie przewozu towarów do podziemi osiągnięto jeszcze drugi, dla wielkich miast arcy ważny skutek—nietamowanie ruchu ulicznego przez wozy ciężarowe.

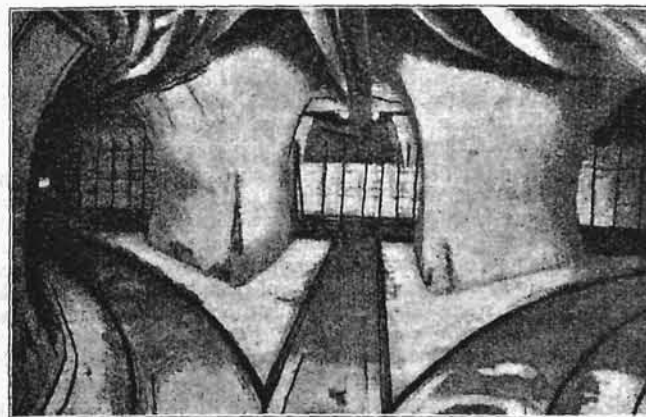
Budowa podziemnej sieci kolejowej w Chicago rozpoczęta była w r. 1903 przez Illinois Tunnel Company. Długość jej obecnie wynosi około 100 km. Linie jej biegną pod wszystkimi główniejszymi ulicami i przecinają się, jak ulice chicagoskie, pod kątem prostym. Sieć ta łączy się z jednej strony z wielkimi drogami żelaznymi, dochodzącymi do Chicago, z drugiej zaś, przez odgałęzienia z większymi składami, magazynami, hotelami i t. p., które w ten sposób mogą zapomocą odpowiednich urządzeń podnośnych otrzymywać lub wysyłać węgiel, towary, odpadki od fabrykacji, a nawet podczas wznoszenia budowli wywozić ziemię i gruz, nie tamując bynajmniej ruchu ulicznego.

Poziom szyn znajduje się na głębokości 12,8 m od poziomu ulicy, a 8,5 m poniżej dna jeziora Michigan. Głębokość ta w przejściach pod rzeką Chicago, których jest trzysta, osiąga 20 m.

Tunele mają w przekroju kształt podkowy o szerokości 1,83 m i o wysokości 2,29 m. W miejscach przecięcia się linii, przekroje są znacznie większe, dosięgając 3,65 m szerokości i 4,3 m wysokości. Omurowanie tunelów wykonane jest z betonu i posiada grubość 0,25 m.

Tor kolejowy, szerokości 0,6 m, ułożony jest na podkładach, zapuszczonych w beton. W górnej części tunelu

zawieszony jest przewodnik elektryczny, zasilający zapomocą ślizgacza rolkowego lokomotywy elektryczne prądem stałym o napięciu 250 v. Do oświetlenia tunelów służą gęsto rozstawione elektryczne lampy żarowe również o napięciu 250 v.

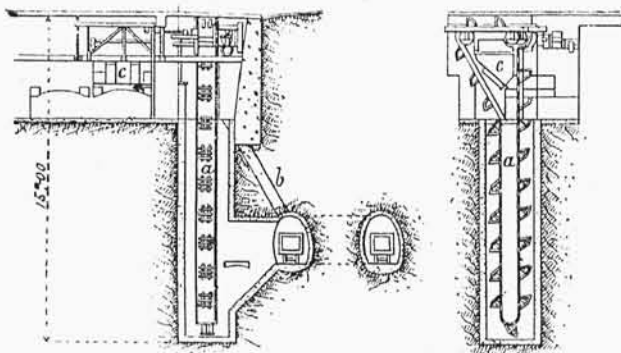


Rys. 1. Widok skrzyżowania na kolei podziemnej w Chicago.

Pomimo że przedostawanie się wody przez obmurowanie do tunelów jest bardzo nieznaczne, rozstawiono jednak automatyczne pompy elektryczne, usuwające gromadzącą się koło nich w zbiornikach wodę do kanałów miejskich.

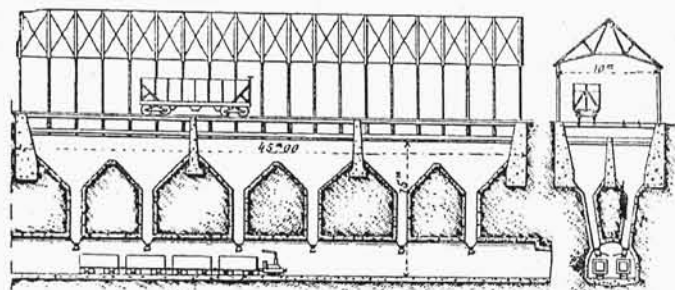
Dla zabezpieczenia tuneli od nagłego zalania wodą bądź skutkiem pęknięcia omurowania, bądź skutkiem jakiegos wy-

padku w domach, z którymi połączona jest kolej, urządzono na odgałęzieniach od głównego tunelu 93 bramy ogniotrwałe, szczelnie się zamykające. Dla większego bezpieczeństwa ustawiono pewną liczbę takich bram również w głównych tunelach.



Rys. 2 i 3. Urządzenie do podnoszenia węgla i usuwania popiołu.

Tabor kolei składa się obecnie z 117 lokomotyw i 3000 wagoników. Lokomotywy są różnych typów; najnowsze systemu Westinghouse-Baldwin posiadają po 3 motory elektryczne, każdy o mocy 25 k. m. Koła lokomotyw mają średnicę 0,7 m.



Rys. 4 i 5. Przekrój podłużny i poprzeczny urządzenia do ładowania węgla na wagoniki kolei podziemnej.

Wagoniki długości 3,2 m, szerokości 1,2 m, na wózkach czterokołowych, są dwóch typów: z pudłami, służące do wożenia węgla, popiołu i t. p. rzeczy, i platformy.

Organizacja ruchu. Pociągi biegną na każdym oddziale zawsze w tym samym kierunku. Każdy klient połą-

czony jest z siecią zapomocą specjalnej odnogi, na którą wstawiają się wagony z ładunkiem dla niego przeznaczonym. Wyładowania dokonywa odbiorca. Od każdego skrzyżowania rozchodzą się odnogi w różne strony (rys. 1). Przewodzenia zwrotnic dokonywa maszynista. Ruchem kieruje naczelnik, porozumiewający się z maszynistami zapomocą 250 posterunków telefonicznych, ustawionych na skrzyżowaniach i stacjach końcowych. Skrzyżowania są zabezpieczone sygnałami, ustawionymi w odległości 45 m z jednej i drugiej strony. Sygnały te są to lampy elektryczne kolorowe, włączane w obwód przez przechodzący pociąg zapomocą kontaktu, umieszczonego obok przewodnika, zasilającego lokomotywy. Każdy pociąg, składający się z 8 lub 10 wagoników, obsługuje jeden człowiek—maszynista. Jedynie na głównych stacjach, gdzie się odbywa zestawianie pociągów i rozdzielanie wagonów, znajdują się po dwóch ludzi do pomocy. Stacji takich jest jedenaste. Sieć cała podzielona jest na 4 oddziały, wszystkie wagony, przeznaczone na ten sam oddział, grupują się w jednym pociągu. Prócz połączeń specjalnych z dworcami kolejowymi i większymi magazynami, sieć podziemna posiada cztery stacje miejskie do przyjmowania ładunków od publiczności.

Urządzenia do ładowania. Na rys. 2 i 3 przedstawione jest takie urządzenie do wyciągania na wierzch węgla do kotłowni i usuwania z niej popiołu. Węgiel z wagoników zsypane do jamy, urządzonej pod kotłownią. Elewator kubełkowy *a* zabiera węgiel do góry i zsypane do koszy *c*, zawieszonych ponad kotłami. Rynna *b* służy do zsypania popiołu wprost z kotłowni do wagoników. Do ładowania różnego rodzaju towarów służą, naturalnie, specjalne windy. Ze względu na bardzo znaczny ruch węglowy, Towarzystwo kolei Chicagoskiej pobydowało specjalne urządzenia do przeładowywania węgla z wagonów kolei nawierzchni do swoich wagoników. Rys. 4 i 5 uwiadcniają jedno z takich urządzeń.

Poczta również korzysta z usług kolei podziemnej.

Nakoniec należy zaznaczyć, że obecna sieć podziemna, ze względu na swe głębokie położenie—co najmniej 10 m od sklepienia tunelu do poziomu ulicy—nie przedstawia żadnych przeszkód do pobudowania ponad nią nowej kolei podziemnej do ruchu osobowego, której potrzeba jest dziś wielce odczuwana w Chicago. Owszem, przyczynić może się tylko do szybszego i tańszego wykonania tej budowy, ułatwiając wywóz ziemi i przywóz materiałów budowlanych

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Roboty irygacyjne w Azji Mniejszej**, prowadzone od r. 1908 w dolinach Konia przez Towarzystwo kolei Anatolijskich kosztem rządu tureckiego, zostały częściowo ukończone. Powierzchnię piaszczystą w ilości około 40000 ha zamieniono w grunt urodzajny. W całości ma być nawodniony obszar 51000 ha od Koni do Czumry, leżącej o 93 km na zachód, zapomocą wody z jeziora Bei-Izeir. Koszta wyniosą 10 mil. rubli. Na tym nowym uprawnym terenie mają być osiedleni wychodźcy z Turcji Europejskiej.

**Z teledynamiki.** W grudniu r. z. wygłosił w politechnice Charlottenburskiej Krysstof Wirth, wynalazca łódki sterowanej z odległości, odczyt, w którym zaznajomił słuchaczy z różnymi swymi wynalazkami na polu teledynamiki. Zademonstrował mianowicie działanie włącznika falowego, zapomocą którego można w odległych miejscach momentalnie włączać i wylączać w dowolnym porządku prądy elektr., wywołując przez to różne działania mechaniczne, jako to: przestawianie dźwigni, zapalanie min elektr. i t. p. Przedstawił izolator falowy, mający zapobiegać zakłóceniom w przyrządach; wreszcie opisał działanie t. zw. nastrajacza falowego, z pomocą którego wysyłający ma możliwość, przez dowolną zmianę długości fal w dalekich przyrządach odbiorczych, usunąć wpływ fal obcych.

**Wybudowanie drogi w ciągu 2 dni.** Iście amerykańskiej próby dokonano, jak podaje *Engineering News* z 10 października r. z., w okręgu Codington stanu Dakota, gdzie w ciągu 2 dni—25 i 26 czerwca r. z.—pobudowano 24 mile ang. (38,6 km) projektowanej

„wielkiej drogi południowej“ z Winnipeg w Kanadzie do zatoki Meksykańskiej.

Projekt, kosztorys i wytknięcie wspomnianego 24-milowego szlaku zostały wykonane w październiku r. 1911. Całą długość podzielono na 24 odstępy po mili w każdym (1 mila = 1609 m), każdy odstęp został oddany pod kierownictwo komitetu z 5 osób złożonego, który miał za zadanie zapewnić sobie współdziałanie władz lokalnych i farmerów w wyszukaniu robotników i zorganizowaniu przewozu. Te 24 odstępy były zgrupowane w 4 oddziały; na czele każdego oddziału stał inżynier. Ogólne kierownictwo nad całym szlakiem zostało powierzone naczelnemu inżynierowi.

Szerokość poziomu w nasypach i na równinie przyjęto 5,5 m, z odpowiednimi stokami, w przekopach zmniejszono tę szerokość do 4,57 m.

Dnia 25 czerwca przystąpiono do roboty. Robotników w liczbie 250 przywieziono do miejsca pracy w samojazdach. Liczbą powyższą nie są objęci woźnice 114 zaprzęgów dwukonnych i kierownicy różnych maszyn pomocniczych. W pierwszym dniu musiano skutkiem upału (33° C.) przerywać robotę, którą jednak prowadzono dalej nocą. Dzień następny był przyjaźniejszy dla pracujących z powodu obniżenia się temperatury. Wszystkie odstępy, z wyjątkiem dwóch, zostały wykonane w terminie wyznaczonym. Nawet starczyło czasu na pokrycie drogi cienką warstwą żwiru.



# ARCHITEKTURA.

## O zapobieganiu zwietrzaniu piaskowców.

(Dokończenie do str. 192 w № 15 r. b.).

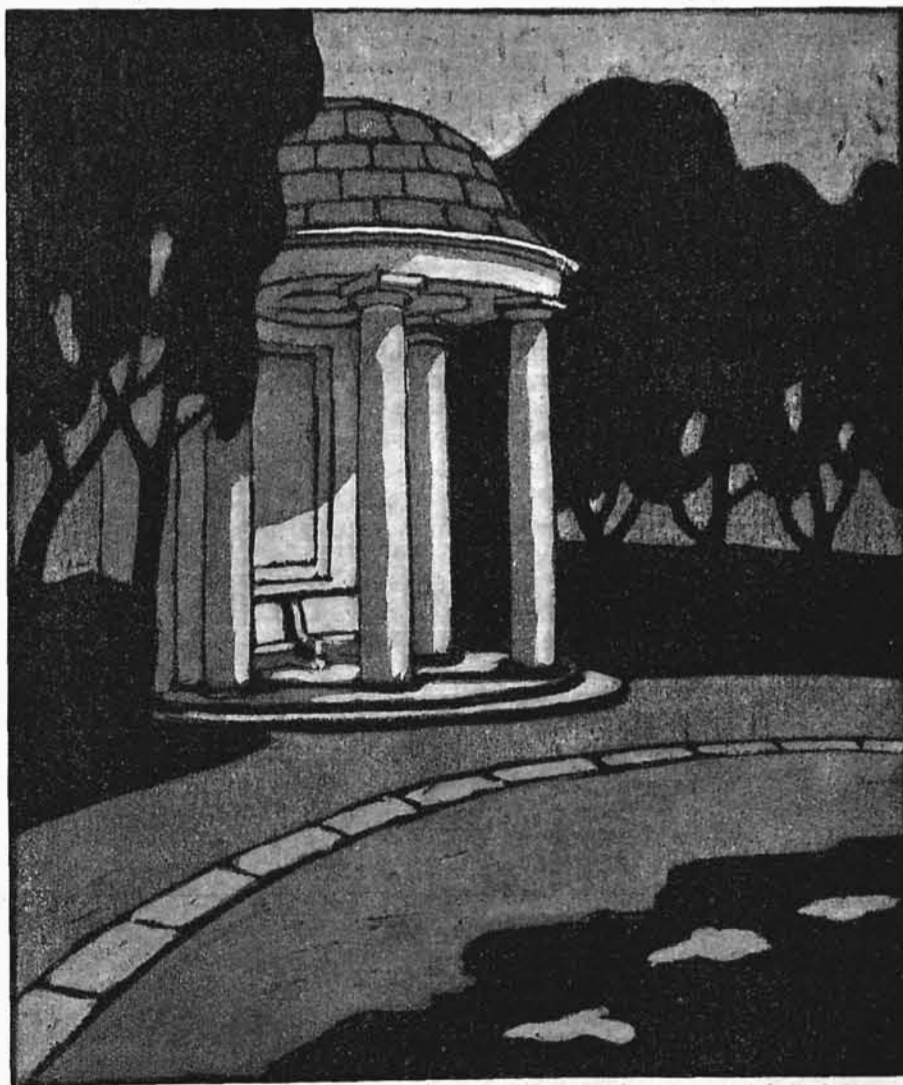
Poza tem zwietrzanie zaczyna się nie na skosie, lecz właśnie na ochronionym wałku. W starych kolumnadach można dokładnie zauważyć, iż zniszczone są nie te części zewnętrzne kapitelów, które są wystawione na działanie deszczu, lecz właśnie części wewnętrzne są najbardziej zniszczone, jeżeli tylko woda deszczowa mogła przejść przez kamień na wewnętrzną stronę. Zewnętrzna strona, podległa działaniu deszczu, jest zawsze o wiele lepiej utrzymana, bowiem na niej tworzeniu się warstwy, wyżej wzmiankowanej, przeszkadza stałe zmywanie jej.

Istnieją dwa sposoby, aby powstrzymać wywołane przez ulatnianie się wody z porów wietrzenie kamienia, a mianowicie przeszkodzenie przenikania wody, oraz z drugiej strony powstrzymanie parowania na zewnętrznej powierzchni.

Przedewszystkiem, nie należy nigdy używać zaprawy, zawierającej wapno lub glinę do licowania cokółu aż do poziomu kropel, odbryzgujących od chodnika. Poza tem pomiędzy piaskowcami o czysto krzemionkowej budowie, tylko niektóre są tak trwałe na zmiany atmosferyczne, iż zachowują się dobrze w wilgoci przychodnikowej. Niezbędna jest warstwa izolacyjna przeciw wznoszącej się wilgoci ziemnej. Lecz i poza tą warstwą izolacyjną jeszcze jest użycie piaskowca niepewne, jeżeli ma być zwilżany wodą deszczową, bowiem ta mu dostarcza zebranych w rynnie spustowej soli i kwasów. Użycie bazaltów, granitu lub podobnych odpornych na wodę kamieni, zasługuje zatem w tym wypadku na wyróżnienie.

Przeciw szkodliwemu działaniu wody deszczowej najbardziej wskazanym środkiem jest możliwie kompletne odprowadzenie tejże, tak aby czas przenikania i ilość przenikania były możliwie małe. Najpewniej atoli działający środek ochronny polega na starannem i ścisłem odkryciu wszelkich wystających powierzchni zewnętrznych. Ta całkowita ochrona jest tem potrzebniejsza, im mniej kamień jest odporny na zmiany pogody i im większa jest ilość wody, jaka się może gromadzić na powierzchni kamienia i przeniknąć na tylną powierzchnię. Wszelkie uszczelnienie powierzchni zewnętrznej jest pożyteczne. Dlatego też należy się spodziewać dobrej ochrony od pomalowania dobrą farbą olejną, we właściwym czasie odświeżaną. Warstwa farby olejnej stanowi dobrą ochronę i w pionowych płaszczyznach kamieni, wszędzie gdzie na jej użycie pozwala wygląd zewnętrzny. Twardniejący pokost zapęłnia pory dostatecznie odporną, a jednak dość elastyczną masą, która nie może wywołać żadnych szkodliwych naprężeń. Grube warstwy farby olejnej mogą niszczyć się, odpadać i zabierać ze sobą luźne ziarenka powierzchni kamienia, jednak podobne łuszczenie się kamienia, póki skądinąd jest on zdrów, jest nieszkodliwe. Na murszejącym kamieniu trzyma się farba olejna tylko w tym wypadku, jeżeli wszystkie zmurszałe części uprzednio zostaną starannie usunięte. Najlepiej trzyma się tłuste zagruntowanie z pokostu lnianego z następnem pomalowaniem farbą blejwajową. Podobna warstwa farby przeciwdziała przez czas dłuższy ulewom i daje kamieniom ochronę nawet wówczas, kiedy zostanie zepsuta przez kurz lub warstwę sadzy.

W północno-zachodnich Niemczech starsze wiercenia piaskowcowe i inne części architektoniczne są po większej części malowane farbą olejną, bowiem sposób ten okazał się najlepszym środkiem ochronnym. Również i prostsze nagrobki cmentarne są tam przeważnie pokryte farbą olejną. Obecnie wchodzi w użycie matowa jasna farba olejna, używana nawet do ochrony oddzielnie stojących rzeźb, szczególnie z XVIII stulecia. Jeżeli kamień ma zachować swój naturalny wygląd, to z dużym powodzeniem można nasycić go pokostem lnianym, który przy pierwszorazowym użyciu ma być rozcieńczony naftą, gwoli lepszemu wsiąknięciu. Jeszcze lepiej do tego celu nadaje się zamiast nasycenia pokostem lnianym, nasycenie go przygotowanym na tych samych zasadach pokostem Szerelmey'a. Jest on przy zwykłej temperaturze płynny, gdy tymczasem inne substancje, które służą do wzmacniającego zapęłnienia porów, jak stearyna, parafina, воск i inne już przy 25—30° C. twardnieją i skutkiem tego bez specjalnych zabiegów nie mogą służyć do nasycania. Nieco kłopotliwsze, lecz znacznie bardziej celowe, jest nasycenie podgrzanego kamienia mieszaniną gorącej nafty i roztopionej stearyny. Jednak ta szybko stygnąca mieszanina musi być aż do zupełnego wsiąknięcia podgrzewana lampką do lutowania, bowiem w przeciwnym przypadku kamień zachowuje białą powłokę.



Z konkursu na zadrzewienie Ząbek. Pawilon w pobliżu kasyna.

Arch. Aleksander Bojemski.

Prawie takież działanie, jak przy pokroście Szerelmey'a, otrzymuje się, jeżeli stosować na pokrycie kamienia zagotowaną mieszaniną 1 części wagowej żywicy z 1 częścią oleju lnianego, lub też 1 części oleju lnianego i 1 części nafty. Przy użyciu gorącego oleju roślinnego, wsiąka żywica o wiele łatwiej, aniżeli przy dodaniu oleju mineralnego, jednak przez dłuższy czas jest ona lepka. Gorąca mieszanina 1 cz. żywicy, 1 cz. oleju lnianego i 1 części nafty najlepiej nadaje się do tego użytku. Jeżeli zbyt ciemno zabarwiła kamień, to można zmniejszyć ilość żywicy.

Przy nasycaniu pokostem, olejem Szerelmey'a lub rozczykami żywicy, kamień otrzymuje ton ciemno-żółty. Te-stalin nie posiada tak widocznej odporności na ulewę jak olej Szerelmey'a. Poza tem nadaje on kamieniom odcień szaro-żółty.

Jak zachowują się fluaty i nasycania barytem, nie zostało jeszcze w dostatecznej mierze wypróbowane. W każdym razie zachodzi w danym wypadku możliwość, iż woda znajdująca się w porach, z biegiem czasu odłoży w zwierchniej warstwie kryształy i doprowadzi do łuszczenia. Boliem nieprzepuszczalny dla wody korzuch, jaki mu daje olej Szerelmey'a, stearynowe, żywiczne i woskowe rozczyny oraz nasycenie pokostem lnianym, nie zostaje przy tym zabiegu osiągnięty. Przytem nie jest jeszcze całkowicie ustalone, iż twarde, kruche wydzielanie fluatów nie wywołuje szkodliwych naprężeń i następnie łuszczeń.

Najbardziej celowym środkiem pozostaje przykrywanie części architektonicznych, gdzie to tylko jest możliwe, blachą. Poza tem zawsze najważniejszym pozostanie staranny wybór materiału i wypróbowanie każdego kamienia. Wszystkie bowiem środki ochronne są w porównaniu do czasu, w jakim dobry naturalny piaskowiec wytrwać może bez zwiędzenia, tylko szybko przemijające w działaniu, które nadto zależne są od staranności, z jaką przeprowadza się utrzymanie budowli.

Jako osuszenie starych, wciąż wznoszącej się wilgoci podległych murów, okazało się dobrem i celowym borowanie blisko jeden od drugiego osuszających kanałów o średnicy 30 — 40 mm, możliwie głęboko zapuszczonych. Belgijski inżynier Knapen wprowadza do takich nieco głębiej wyborowanych kanałów osuszających, trójkątne porowate cegły, które zawierają w sobie okrągły podłużny otwór od 26 — 36 mm ze spadkiem na zewnątrz. Rezultaty tego doświadczenia miały wypaść bardzo dobre. Można by prawdopodobnie osiągnąć o wiele znacznie większą potrzebną powierzchnię wyparowania, używając porowatych cegieł o krzyżowej lub gwiazdnej formie przekroju, któreby przez zetknięcie się ze stale wilgotnymi powierzchniami wewnętrznymi bardziej wysysały wodę.

(Z. d. B.).

Wł. Wrób.

## RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

### Sprawozdanie z posiedzeń Konserwatorskiego Wydziału Tow. Op. n. Zab. Przeszł.

XVIII Posiedzenie z d. 8 kwietnia r. 1913 (obecnych osób 21).

1) *Kościół po-Pijarski w Warszawie.* Rozpatrzone szczegółowo przedstawiony do oceny projekt przeróbek, z których najważniejsza jest zburzenie istniejącej kruchty a pobudowanie na jej miejscu w tych samych granicach otwartego portyku z arkadami, przyczem jednogłośnie uznano, że przebudowa ta jest pod każdym względem niepożądana, gdyż, o ile obecna kruchta jest potrzebna, to należy ją pozostawić w dotychczasowym stanie, o ile zaś jest zbyt duża, to można ją zburzyć, odsłaniając w ten sposób pierwotną fasadę kościoła; nawet w razie, gdyby zachodziła konieczność pobudowania na tem miejscu portyku, wymagałaby on form więcej harmonizujących z charakterem kościoła, niż te, które proponuje przedstawiony projekt o sztywnym charakterze vignolowskim. Zamierzone dorobienie latarni na bocznej kopułce uznano również za zbyt duże, gdyż nie wywołane żadną potrzebą, tem bardziej, że kopuła pozostałaby i nadal bez światła, latarnia zaś fikcyjna byłaby tylko czczą dekoracją. W sprawie projektowanej przeróbki elewacji przyległych do kościoła domków od Kanonii, wstrzymano się z opinią aż do rozpatrzenia rzeczy na miejscu. Powyższe opinie postanowiono zakomunikować piśmiennie ks. rektorowi, wyrażając ubolewanie, że dozór kościelny zbyt późno zwrócił się do T-wa o opinię, która, gdyby była zasięgnięta przed wykonaniem projektu, oszczędziłaby znacznego nakładu kosztów i czasu.

2) *Balkony na domu Stare-Miasto 21.* W myśl uchwały poprzedniego posiedzenia, p. Marconi przedstawił wykonany przez siebie szkic na balkon, łączący dwa środkowe okna na drugim piętrze, oparty na kroksztynach belkowych. Szkic w zasadzie zaakceptowano z zastrzeżeniem, aby kroksztyny wykonane były z kamienia; uproszono p. Marconiego o interwencję w tym kierunku u właściciela oraz o zaopiekowanie się wykonaniem balkonu.

3) *Szyld dla p. Laferskiego, Stare-Miasto 3.* Z szeregu wykonanych przez członków Wydziału szkiców wybrano do wykonania jednomyślnie szkic p. Otto, zaprojektowany bardzo szczęśliwie, ze względu jednak na przewidywany znaczny koszt wykonania z kutego żelaza, uproszono p. Otto o porozumienie się z solidnym ślusarzem co do ceny, poczem dopiero będzie można zwrócić się z gotowym projektem do p. Laferskiego.

(D. n.)

J. K.

**Z Akademii Umiejętności.** Posiedzenie Komisji do badania historii sztuki w Polsce odbyło się d. 14 stycznia r. 1913 pod przewodnictwem d-ra Stanisława Tomkowicza.

Prof. dr. Jan Bołoz-Antoniewicz w dłuższym wykładzie, ilustrowanym przez szereg obrazów świetlnych, przedstawił wyniki swoich badań i spostrzeżeń „O rzeźbie figuralnej w kaplicy Zygmunto-wskiej na Wawelu“.

Kaplica Zygmunto-wska posiada rzeźb figuralnych piętnaście; w tem dwanaście z wyobrażeniem proroków, ewangelistów, świętych—i trzy portretowe t. j. dwie pełne postacie sarkofagowe obu królów Zygmunto-w i płaskorzeźbiona postać Anny Jagiellonki. Z wymienionych dwa dzieła ostatnie, jako dostatecznie już udokumentowane, prelegent w swoich wywodach pomija.

Rzeźby figuralne kaplicy Zygmunto-wskiej, razem z postacią króla Zygmunta I, w ogólnej liczbie trzynastu, przypisuje prelegent trzem artystom i rozdziela je w sposób następujący:

Ręki nieudolnej i niemal niegodnej wspaniałej całości kaplicy są postacie śś. Wacława i Floryana.

Do grupy drugiej należą posągi śś. Jana Chrzciciela i Piotra oraz cztery medaliony z płaskorzeźbami ewangelistów, wykonane przez jednego z uczniów Minella. Znany padewski rzeźbiarz Giovanni d'Antonio Minello do Bardi (1460—1527), obarczony licznymi zamówieniami, stale posługiwał się współpracownikami; tem tłómaczy się, że w dziełach, noszących jego nazwisko, spotykamy znaczne stylowe odstępstwa i nieraz uderzającą nierówność w traktowaniu poszczególnych części jednego i tego samego dzieła. Ścisłe stylowe pokrewieństwo, jakie zachodzi między szeregiem dzieł padewskich wykonanych przez wspomnianego artystę przy współdziałaniu uczniów, a owemi sześciu rzeźbami Zygmunto-wskiej kaplicy, dobitnie przemawia za przypuszczeniem, że twórca tych ostatnich był niewątpliwie sprowadzony do Krakowa jeden z współpracowników Minella.

Pozostałe rzeźby, t. j. posąg sarkofagowy króla Zygmunta Starego, posągi śś. Zygmunta i Pawła i medaliony z półpostaciami Dawida tudzież Salomona, wykonał dobrze nam znany Jan Marya Nosca, zwany „il Padovano“. Pewność co do osoby twórcy tych pięciu rzeźb, osiągnął prelegent przez szczegółowy rozbiór i zestawienie ich form z odnośnymi formami w dziełach Padovana z pierwszej epoki jego twórczości, mniej więcej z lat 1520—1530.

W dalszym ciągu wskazał prelegent na kilka dzieł Padovana, znajdujących się we Włoszech, zwracając szczególną uwagę na trzy z nich, dotąd nie zdeterminowane, któremi są: „Ścięcie św. Jana“, mała płaskorzeźba bronzowa w prawej zakrystyi katedry w Padwie, „Chrystus w studni“, drobna terrakota w padewskim Museo civico, i „św. Antoni adorujący Chrystusa“, marmurowa płaskorzeźba w kaplicy del Santo w bazylice św. Antoniego w Padwie.

W końcu wykazywał prelegent na podstawie kilku przykładów związek twórczości Padovana z sztuką Donatella, obu Lombardów: Antoniego i Tullia, wreszcie Sansovina.

W dyskusji zabierali głos pp. dyr. Fr. Kopera, St. Cercha, dr. Stef. Komornicki i prelegent.



# ELEKTROTECHNIKA.

## Nowa lampa kwarcowa o białym świetle.<sup>1)</sup>

Podał Dr. Mieczysław Wolfke.

Światło dotychczasowych lamp kwarcowych, napełnionych czystą rtęcią, nadaje przedmiotom oświetlonym barwy nienaturalne. Przyczyna tego zjawiska leży w braku promieni czerwonych w widmie rtęci. Według Edera i Valenty<sup>2)</sup> widmo liniowe rtęci rozciąga się od  $\lambda = 0,215 \mu$  do  $\lambda = 0,636 \mu$ , a widmo smugowe leży pomiędzy  $\lambda = 0,327 \mu$  i  $\lambda = 0,452 \mu$ . Widzimy więc, że w obszarze widmowym pomiędzy  $\lambda = 0,452 \mu$  i  $\lambda = 0,760 \mu$ , t. j. w niebieskim, zielonym, żółtym, oranżowym i czerwonym widmo rtęci nie zawiera smug, a w obszarze od  $\lambda = 0,636 \mu$  do  $\lambda = 0,760 \mu$ , t. j. w oranżowym i czerwonym widmo rtęci nie posiada również i linii widmowych. Starano się już poprzednio różnymi sposobami polepszyć barwę lamp rtęciowych, jednakże rezultatów zadowalających nie osiągnięto<sup>3)</sup>. Najprostszą drogą do tego jest bez wątpienia dodanie do rtęci odpowiedniej ilości innego metalu, którego widmo uzupełniłoby niedostateczne widmo rtęci. I w tym kierunku już były robione próby, które jednak również do praktycznych wyników nie doprowadziły<sup>4)</sup>. Nie znając zupełnie ostatnich doświadczeń, powziąłem wspólnie z p. K. Ritzmannem myśl zastąpienia w lampach kwarcowych rtęci stopem stałym.

Próby nasze rozpoczęliśmy przedewszystkiem ze stopami łatwotopliwymi, jak np. ze stopem Wooda i z innymi podobnymi, w których skład wchodziły następujące metale: bizmut, cynk, kadm, ołów, tal i rtęć. Aliaże te były stopiane w próżni i łuk ich elektryczny był badany w odpowiednich rurkach kwarcowych. Pierwsze te doświadczenia wykazały nam odrazu, że nie łatwość topienia się danego aliażu, lecz łatwość parowania poszczególnych metali składowych jest czynnikiem normującym oszczędność i inne własności łuku. Nizka temperatura parowania danego metalu jest nie tylko korzystna ze względu na oszczędne wytwarzanie światła, ale jest również konieczna dla uniknięcia osadzania się metalu na ściankach naczynia lampy w postaci nieprzezroczystej warstwy, gdyż osad taki znika tylko wtedy, gdy temperatura ścianek lampy przewyższa temperaturę parowania danego metalu. Poza tem metale, wchodzące w skład stopu, nie powinny wykazywać powinowactwa chemicznego z kwarcem, gdyż w razie przeciwnym działają szkodliwie na ścianki lampy. Wszystkim koniecznym warunkom, z metali dziś nam znanych, najlepiej odpowiadają cynk<sup>5)</sup> i kadm<sup>6)</sup>. Temperatury parowania tych metali w próżni są względnie niskie, cynk paruje w próżni przy  $560^{\circ} \text{C}$ .<sup>7)</sup>, a kadm przy  $450^{\circ} \text{C}$ .<sup>8)</sup> Główne linie w widmie widocznym tych metali są następujące<sup>9)</sup>: dla cynku —  $\lambda = 0,468 \mu$ ,  $0,472 \mu$ ,  $0,481 \mu$  (niebieskie) i  $0,636 \mu$  (czerwona); dla kadmu —  $\lambda = 0,468 \mu$ ,  $0,480 \mu$  (niebieskie),  $0,580 \mu$  (zielona) i  $0,644 \mu$  (czerwona).

Z obydwoma tymi metalami robiliśmy dokładne próby; cynk okazał się daleko mniej dogodnym, niż kadm, tak iż wszystkie nasze dalsze poszukiwania przeprowadzaliśmy jedynie na kadmie. Kadm zachowuje się względem kwarcu zupełnie obojętnie, tak iż po tygodniach nieustannego palenia lampy nie zauważyliśmy żadnego wpływu szkodliwego na ścianki. Osad, który tworzy się na ściankach z chwilą

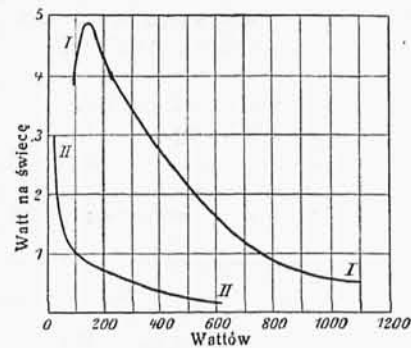
gdy lampa zostaje zgaszona, znika zupełnie w parę minut po zapaleniu jej, gdy ścianki dostatecznie się rozgrzeją. Aby jednak wyniki były dobre, kadm musi być zupełnie wolny od tlenków. W tym celu lampę trzeba napełniać w próżni.

Co się tyczy barwy światła, to widzimy w powyżej podanym widmie kadmu, iż brak jest tu promieni fioletowych i żółtych. Dla uzupełnienia składu promieni wysyłanych przez lampę, dodajmy do kadmu parę procent rtęci. Energia świetlna rozkłada się wtedy zupełnie równomiernie na cały obszar widocznego widma, jak to wskazuje tablica:

Tabl. I.

Metale	Długość fal	Kolor
Rtęć . . . . .	0,405 $\mu$	fioletowy
" . . . . .	0,409 "	
" . . . . .	0,436 "	
Kadm . . . . .	0,468 "	niebieski
" . . . . .	0,480 "	
Rtęć . . . . .	0,492 "	zielony
Kadm . . . . .	0,508 "	
Rtęć . . . . .	0,546 "	
" . . . . .	0,577 "	żółty
" . . . . .	0,579 "	
Kadm . . . . .	0,644 "	czerwony

Ilość rtęci, która musi być dodana do kadmu, jest bardzo mała i waha się od 3% do 10%, zależnie od wielkości i formy lampy. Aby dla każdej pojedynczej lampy ustalić najkorzystniejszy stosunek rtęci do kadmu, używamy specjalnej metody dozowania, która polega na różnicy w stopniu parowania kadmu i rtęci i pozwala nam podczas pompowania lampy unormować stosunek ten w sposób najkorzyst-



Rys. 1.

niejszy dla barwy światła. W ten sposób otrzymane światło naszej lampy jest zupełnie białe i nie zmienia naturalnych barw przedmiotów oświetlonych więcej, niż to czyni każda zwykła lampa łukowa—węglowa.

Odpowiednie pomiary, dla określenia charakterystyki lampy i zużycia siły prądu, były wykonane na dwóch różnych typach lampy. Pierwsza lampa miała tylko katodę ze stopu kadmowo-rtęciowego, anoda zaś wykonana była z grafitu, a druga miała katodę z anodą ze stopu kadmowo-rtęciowego. Na rys. 1 mamy wykres wyrażający zależność ilości watów, zużytych przez lampę na jedną świecę natężenia światła, od całkowitej ilości zużytych przez lampę watów. Krzywa I stosuje się do lampy z anodą grafitową, a krzywa II, do lampy z anodą ze stopu. Z krzy-

<sup>1)</sup> Por. dr. M. Wolfke: „Ueber eine neue Metaldampfampe mit weissem Licht“, *Elektrotechnische Zeitschrift*, zeszyt 36, str. 917, 1912.

<sup>2)</sup> Eder i Valenta, „Wien. Ber.“, 110, 1893. „Wied. Ann.“, 55, str. 479, 1895.

<sup>3)</sup> Por. J. Polak, *Elektrotechn. Zeitschr.*, str. 655, 1907.

<sup>4)</sup> J. Stark i R. Kuch, „Phys. Zeitschr.“, t. 6, str. 438, 1905.

Por. H. Heraeus, Patent niemiecki, № 186 625.

<sup>5)</sup> Cynk proponował poprzednio E. Gehreke i O. Baeyer, *Elektrotechn. Zeitschr.*, str. 383, 1905.

<sup>6)</sup> Kadm próbował również J. Stark i R. Kuch.

<sup>7)</sup> Landolt i Börnstein, Tabellen, 1905.

<sup>8)</sup> Tamże.

<sup>9)</sup> O. Chwolson, „Lehrbuch der Physik“, t. II, Optyka, str. 452, 1904.

wych tych widzimy, że przy słabym prądzie obie lampy zużywają więcej ponad 1 wata na świecę, a dopiero przy silniejszym prądzie lampy stają się ekonomiczniejsze i zużywają mniej niż 1 wata na świecę; lampy z anodą grafitową są daleko mniej oszczędne, niż lampy z anodą ze stopu. Niektórzy twierdzą, że lampy, w których zamiast rtęci użyty został stop, muszą być znacznie mniej oszczędne od lamp rtęciowych; twierdzenie to jednak jest zupełnie bezpodstawne i doświadczenia nasze przekonują, że lampy z obydwoema elektrodami ze stopu kadmowo-rtęciowego nie ustępują bynajmniej lampom rtęciowym. Przekonać się możemy o tem z tablicy poniżej podanej (tabl. II). Liczby, stosujące się do lamp rtęciowych, zostały wyjęte z pomiarów Kücha i Reczyńskiego<sup>1)</sup>.

Tabl. II.

Całkowita ilość watów	Kadmowo-rtęciowa		Rtęciowa	
	Ilość świec	Watt/świecę	Watt/świecę	Watt/świecę
150	150	1,00	0,87	—
220	310	0,71	0,68	0,89
300	590	0,51	0,47	0,64
380	960	0,40	0,34	0,45
540	2370	0,23	0,23	0,29
620	3800	0,16	0,21	0,25

Lampa nasza z anodą grafitową jest bez porównania gorsza, jak widzimy z tablicy III.

Tabl. III.

Całkowita ilość watów	Kadmowo-rtęciowa	
	Ilość świec	Watt/świecę
770	810	0,95
900	1400	0,65
1010	1770	0,57
1100	2200	0,50

Wyniki pomiarów, wyrażone w tablicach powyższych (tabl. I i II), są przedstawione wykreślnie, na rys. 2; krzywa I odpowiada lampie kadmowo-rtęciowej z anodą grafitową, krzywa II lampie z anodą ze stopu, a krzywe a i b lampie rtęciowej Kücha i Reczyńskiego. Widzimy, że krzywa II biegnie pomiędzy krzywami a i b lampy rtęciowej i osiąga nawet 0,16 wata/świecę, poniżej lamp rtęciowych. Z tych wyników wypada, że nasza lampa kadmowo-rtęciowa z anodą ze stopu w odpowiednich warunkach jest nawet oszczędniejsza od lampy rtęciowej.

Co się tyczy charakterystyki naszej lampy, t.j. zależności napięcia na elektrodach od natężenia prądu, to odpowiednie wartości znajdujemy w tablicy poniższej:

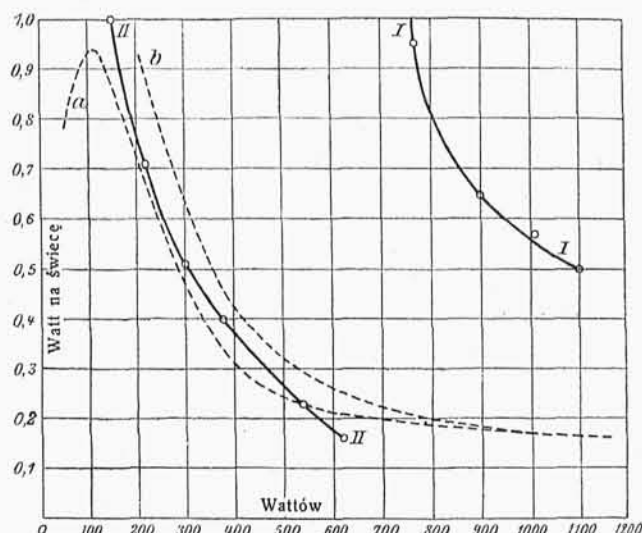
Kadmowo-rtęciowa I				Kadmowo-rtęciowa II			
Amp.	Volt.	Amp.	Volt.	Amp.	Volt.	Amp.	Volt.
4,5	20	10,0	27	0,8	41	4,1	22
5,0	20	10,8	30	1,5	30	6,8	38
6,0	21	12,0	32	2,0	25	7,8	48
7,0	23	12,3	35	2,5	22	8,3	65
8,0	24	13,6	42	3,2	21	8,5	73
9,0	25	14,0	48				

Zależność napięcia od siły prądu jest przedstawiona wykresami na rys. 3; krzywa I stosuje się do lampy naszej z anodą grafitową, krzywa II do tej samej lampy z anodą ze stopu, krzywa a odpowiada lampie rtęciowej Kücha i Reczyńskiego<sup>2)</sup> z dużymi naczyniami elektrodowymi, a krzywa b odpowiada

<sup>1)</sup> R. Küch i T. Retschinsky, „Ann. d. Phys.“ (4) 20, str. 563, 1906.

<sup>2)</sup> R. Küch i T. Retschinsky, l. c., str. 566.

lampie rtęciowej Cooper-Hewitt'a<sup>3)</sup> typu „H“. Z tego wykresu widzimy, że dla wysokich napięć nasza lampa wymaga silniejszego prądu. Jest to niedogodność, która jednak daje się usunąć przez zastosowanie odpowiedniej formy i odpowiednich wymiarów lampy. W czasie naszych doświadczeń stosowaliśmy lampy o wązkim przekroju i małych naczy-



Rys. 2.

niach elektrodowych, które już przy prądzie 3 amp. wykazywały napięcie 100 woltów. Lampa nasza, tak jak i lampy rtęciowe, wymaga po zapaleniu pewnego czasu dla osiągnięcia stanu równowagi. W czasie tym, trwającym parę minut, natężenie prądu spada, a napięcie i natężenie światła wzrastają.

Poza barwą światła, oszczędnością i zależnością prądu od napięcia, ważnym czynnikiem w praktycznym użytkowaniu jest sposób zapalania lampy. Lamp kwarcowych z elektrodami ze stałych stopów nie można tak prosto zapalać jak rtęciowe. W biegu doświadczeń naszych wyrobiliśmy wszystkie możliwe znane, jak również i nowe przez nas wynalezione sposoby zapalania. Ze wszystkich tych sposobów następujące są mniej lub więcej zdadne do użytku:

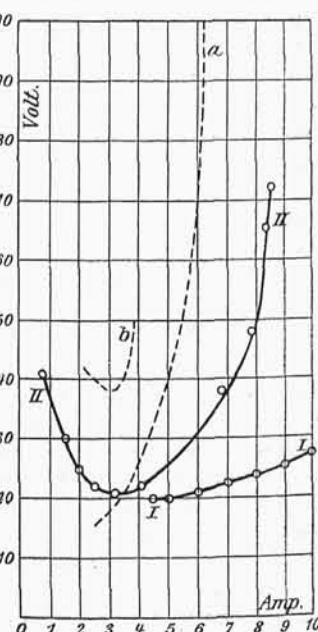
Samoczynne zapalenie za pomocą anody pomocniczej i małego induktora o długości iskry około 10 mm<sup>4)</sup>.

Zapalenie za pomocą katody Wehnelta, które polega na znanym zjawisku, że tlenki CaO, BaO i SrO w stanie zarznięcia się wysyłają bardzo wielką ilość elektronów<sup>5)</sup>.

Zapalenie za pomocą łuku pomocniczego, który wytwarza się pomiędzy katodą lampy a anodą pomocniczą elastyczną wskutek odpowiedniego impulsu mechanicznego z zewnątrz lampy<sup>6)</sup>.

Zapalenie, polegające na bezpośrednim wytworzeniu łuku, przez odsunięcie anody grafitowej od katody za pomocą elektromagnesów<sup>7)</sup>.

Oprócz tych sposobów zapalania, które były już wszyst-



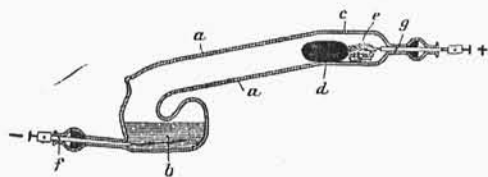
Rys. 3.

<sup>3)</sup> Por. J. Polak, *Elektrotechnische Zeitschrift*, l. c., str. 654.  
<sup>4)</sup> C. Ritzmann, M. Wolfke i F. Lissy, Patent niemiecki z d. 12 listopada r. 1910. Por. także Inwald, patent francuski № 336 341.  
<sup>5)</sup> C. Ritzmann i M. Wolfke, Patent niemiecki № 228 555. Por. także *Allgemeine Elektr. Ges.* Patent niemiecki № 164 315.  
<sup>6)</sup> Por. *Allgemeine Elektr. Ges.* Patent niemiecki № 161 584.  
<sup>7)</sup> Por. rysunek patentu niemieckiego № 228 555. Por. również patent austriacki № 16 066 i patent angielski № 24 023.



kie mniej lub więcej znane, najlepiej nadają się do użytku dwa nowe, przez nas wynalezione.

Pierwszy sposób nadaje się do lamp z anodą grafitową. Jest on uwidoczniiony na rys. 4<sup>1)</sup>. Rura kwarcowa *a* z naczyniem katodowym *b* i naczyniem anodowym *c* ma dwie



Rys. 4.

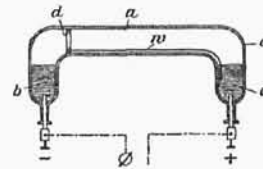
elektrody *f* i *g*. Do elektrody *g* przymocowana jest anoda grafitowa *d*, zapomocą żelaznego łańcuszka *e*. Przez podniesienie naczynia anodowego *c* w górę anoda *d* pada na powierzchnię stopu w naczyniu katodowym *b*, ciągnąc za sobą łańcuszek *e* i tworząc tym sposobem krótkie zwarcie pomiędzy elektrodami *f* i *g*. Następnie przez opuszczenie naczynia *c* na dół anoda *d* powraca do pierwotnego położenia, tworząc w rurce *a* łuk elektryczny.

Drugi sposób zapalania przeznaczony jest do lamp z anodą ze stopu. Polega on na tem zjawisku, że pary kadmu po zgaszeniu lampy tworzą na ściankach lampy cienki osad metaliczny. Osad taki posiada bardzo wielki opór elek-

<sup>1)</sup> Carl Zeiss, Jena, Patent niemiecki № 249 250.

tryczny i przy przepuszczeniu przez niego prądu paruje natychmiastowo, tworząc łuk elektryczny. Zapalenie to jest przedstawione na rys. 5<sup>2)</sup>.

Rurka kwarcowa *a* z naczyniami elektrodowymi *b* i *c* posiada wewnątrz w bliskości katody *b* metalowy pierścień *d*, połączony z anodą *c* zapomocą nitki metalowej lub węglowej *w*, o bardzo wysokim oporze elektrycznym. Po zgaszeniu lampy tworzy się pomiędzy katodą *b* i pierścieniem *d* osad metaliczny. Przy zapaleniu lampy prąd przechodzi początkowo przez nitkę *w* i osad metaliczny; ostatni paruje, tworzy łuk elektryczny, który następnie przeskakuje do anody *c*, wypełniając całą rurkę *a*. W większych lampach opór łączący *w* może się znajdować również na zewnątrz rurki *a*, wtedy pierścień *d* musi posiadać odpowiednią elektrodę zewnętrzną.



Rys. 5.

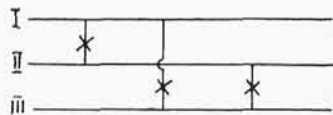
Wszystkie powyższe doświadczenia, jak również odpowiednie modele naszej lampy, były wykonane częściowo w naszym laboratorium prywatnem we Wrocławiu, a następnie w laboratorium instytutu optycznego Carl Zeiss, w Jenie.

<sup>2)</sup> Dr. M. Wolfke, Patent niemiecki № 249 141.

## Oświetlenie miast lampami żarowymi.

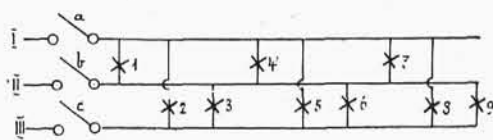
Podał M. Medres, inż.

Z sieci trójfazowej, jak wiadomo, lampy żarowe zasilane są z przewodników I—II, I—III lub II—III, jak to wskazuje rys. 1. Równomierne obciążenie trzech faz osiągamy, przyłączając pierwszą lampę do I—II, drugą lampę do I—III, a trzecią do II—III i t. d., jak to wskazuje rys. 2, gdzie przyłączonych jest lamp 9. Jeżeli wszystkie lampy mają się palić jednocześnie, to zapalenie i gaszenie lamp



Rys. 1.

można uskutecznić zapomocą wyłącznika trójbiegunowego, umieszczonego w odpowiednim miejscu. O oszczędności nie może być tu mowy. Otóż zamiast jednego wyłącznika trójbiegunowego, postawmy trzy wyłączniki jednobiegunowe, oznaczone na rys. 2 literami *a*, *b*, *c*. Jeżeli wyłączniki



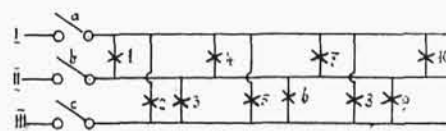
Rys. 2.

*a*, *b*, *c* są włączone, to lampy żarowe świecą w takich samych warunkach, jak przy włączonym wyłączniku trójbiegunowym. Inaczej się dzieje przy włączaniu tylko dwóch wyłączników, np. *b* i *c*. Lampy: 3, 6 i 9 pozostają pod pełnym napięciem sieci i światło ich jest normalne, pozostałe zaś lampy, t. j. 1, 2, 4, 5, 7 i 8 będą przyćmione, gdyż lampy 1, 4, 7 są połączone w szereg z lampami 2, 5, 8 przez przewodnik I, którego przerywacz *a* jest wyłączony. Przez odpowiednie ustawienie lamp na ulicy lub na placach, łatwo otrzymamy, że po dwóch lampach przyćmionych następuje lampa świecąca jasno—normalnie. Przyjmujemy przytem, że mamy lampy na jednakowy woltaż odpowiadający napięciu sieci i jednakową ilość świec; zresztą ostatni warunek nie jest niezbędny, o ile nie zależy na równości światła lamp przyćmionych. W drugim wypadku, t. j. jeżeli tylko wyłączniki *a* i *c* są włączone, jasno świecą tylko

lampy 2, 5 i 8, a reszta ciemno. Zjawisko jest takie sam jak w powyższym wypadku, tylko ugrupowanie lamp jest inne, a mianowicie każda jasna lampa znajduje się pomiędzy dwiema lampami przyćmionymi. Wreszcie, jeżeli tylko wyłączniki *a* i *b* są włączone, wówczas świecą normalnie tylko lampy 1, 4 i 7 i lampy znowu inaczej się grupują pod względem efektu świetlnego: po każdej jasnej lampie następują dwie lampy przyćmione. W każdym z powyższych trzech wypadków inne punkty są lepiej lub gorzej oświetlone.

Zwróćmy teraz uwagę na koszta prowadzenia oświetlenia tego rodzaju.

Zużycie watów przy jednoczesnym włączeniu wszystkich faz wynosi w naszym wypadku  $9i^2r$ , gdzie *i* oznacza prąd w jednej lampie, a *r* jej opór; zużycie watów, gdy tylko dwa wyłączniki są włączone, wynosi  $3i^2r + 3\left(\frac{i}{2}\right)^2 \cdot 2r = \frac{9i^2r}{2}$  a więc zużycie energii elektrycznej jest dwa razy mniejsze, niż wtedy gdy wszystkie lampy znajdują się pod pełnym napięciem. Zupełnie ściśle powyższe rozumowanie nie jest, gdyż temperatura, a zatem i opór nitki lampy, pod napię-



Rys. 3.

ciem normalnem, różni się od temperatury, a więc i od oporu nitki tej lampy, która bierze prąd pod napięciem dwa razy mniejszem. Co do spadku napięcia, to on będzie przy włączonych dwóch wyłącznikach, t. j. obciążeniu jednofazowem, taki sam, jak przy obciążeniu trójfazowem, o ile przyjmujemy, że opór lamp jest wielkością stałą i wszystkie lampy są jednakowe.

Powyżej przyjęliśmy, że ustawiono dziewięć lamp. Można ogólnie powiedzieć, że jeżeli ilość lamp przyłączonych równomiernie do sieci trójfazowej wynosi  $3n$ , to przy włączonych dwóch wyłącznikach *n* lamp znajduje się pod normalnym napięciem sieci, a każda z pozostałych  $2n$  lamp pod połową napięcia sieci.

Dotychczas przyjęliśmy, że fazy są równomiernie ob-

ciążone. Spróbujmy teraz naruszyć cokolwiek jednostajność obciążenia faz, jak to wskazuje rys. 3, gdzie lamp jest 10. I tu mogą być trzy wypadki. Pierwszy wypadek: wyłączniki *b* i *c* są włączone. Wtedy, jak to widać z rys. 3, mamy trzy grupy lamp, świecące rozmaicie, a mianowicie:

- 1) lampy: 3, 6 i 9 jasne—normalne,
- 2) lampy: 2, 5 i 8 ciemniejsze,
- 3) lampy: 1, 4, 7 i 10 jeszcze ciemniejsze.

Wynika to stąd, że opór wypadkowy lamp 1, 4, 7 i 10, połączonych względem siebie równolegle, jest mniejszy od oporu lamp 2, 5 i 8, również połączonych równolegle; a więc napięcie, pod którym są lampy 1, 4, 7 i 10, musi być mniejsze od napięcia na lampach 2, 5 i 8. Dlatego też grupa lamp (3) jest ciemniejsza od grupy lamp (2). Co do efektu świetlnego lampy grupują się jak następuje: pierwsza lampa świeci najciemniej, druga jaśniej, a trzecia jeszcze jaśniej i t. d.

Drugi wypadek, t. j. jeżeli wyłączniki *a* i *c* są włączone, daje inne ugrupowanie lamp, a mianowicie:

- 1) lampy: 2, 5, 8 jasne—normalne,
- 2) lampy: 3, 6, 9 ciemniejsze,
- 3) lampy: 1, 4, 7, 10 jeszcze ciemniejsze.

Ten wypadek więc różni się od pierwszego tylko ugrupowaniem lamp: ta grupa lamp, która tu jest ciemniejsza, w pierwszym wypadku jest jasna i odwrotnie.

Wreszcie trzeci wypadek, t. j. kiedy wyłączniki *a* i *b* są włączone, wtedy:

- 1) lampy: 1, 4, 7, 10 są jasne,
- 2) lampy: 2, 3, 5, 6, 8, 9—ciemne.

A więc po jasnej lampie następują dwie lampy ciemne.

Z rys. 2 i 3 widzimy, że o ile którakolwiek lampa zgaśnie, to inne lampy w dalszym ciągu będą świecić; najwyżej zmieni się nieco natężenie światła innych lamp włączonych w tę samą grupę, w której znajduje się lampa powyższa;

wyjątkowo tylko, gdy cała grupa połączona będzie z którymkolwiek biegunem przez jedną tylko lampę, gdy ta zgaśnie, to zgasną i wszystkie inne w tej grupie.

Należy nadmienić, że przy nierównomiernym obciążeniu faz im mniej lamp przyłączono do sieci, tem więcej się różni natężenie światła jednej grupy lamp, niż drugiej, gdyż w tym wypadku opór wypadkowy jednej grupy lamp bardziej się różni od oporu wypadkowego drugiej grupy lamp. Natomiast im więcej lamp przyłączamy, tem mniejsza będzie różnica w świetle lamp poszczególnych.

Gdzie może mieć zastosowanie powyższy sposób łączenia lamp? Otóż, jak wiadomo, od pewnego czasu zaczęto stosować lampy żarowe metalowe przy oświetleniu ulic i nie bez racji, gdyż lampy łukowe w szczególności przy prądzie zmiennym ustępują pod względem kosztów prowadzenia lampom metalowym. Lampy metalowe są znacznie tańsze, nie wymagają kosztownej obsługi i przy wysokiej ilości świec zużywają 0,8—0,9 watów na jedną świecę. Oświetlenie ulic zapomocą lamp łukowych ma jeszcze tę ujemną stronę, że o pewnej porze dla oszczędności gasi się zazwyczaj co drugą lampę; są więc miejsca pozbawione zupełnie światła. Natomiast przez wyłączenie jednego wyłącznika (przy dwóch zamkniętych) lampy żarowe, łączone według rys. 2 lub 3, świecą grupami rozmaicie jasno i żadne miejsce, gdzie zainstalowano lampę, nie jest zupełnie pozbawione światła. To samo da się powiedzieć i o oświetleniu parków, cmentarzy, mostów, szpitali i wogóle takich miejsc, gdzie pełne oświetlenie nie zawsze jest potrzebne. Wprawdzie światło lampy łukowej jest dla oka przyjemniejsze, bądź co bądź jednak na podrzędnych ulicach pożądane jest ustawianie lamp żarowych i łączenie ich według rys. 2 lub 3, zależnie od miejscowych warunków.

## Przyczynek do sprawy dużych rezerw w maszynach i współczynnika obciążenia wielkomijskich elektrowni.

Podał M. Feilchenfeld, inż.

Kwestya dużych rezerw znana jest dobrze projektującym i kierownikom elektrowni wielkomijskich. Przy budowie bowiem jest kilka zasadniczych spraw do ścisłego rozważenia; kwestye te mają wpływ na wielkość kapitału, włożonego w przedsiębiorstwo, i na rozkład sum poszczególnych<sup>1)</sup>.

Projektowanie nowoczesnych wielkich elektrowni zmusza do głębokiego zastanowienia się, tem głębszego, im obiektywniej budowa ma być przeprowadzona. Przy projektowaniu poszukuje się rozwiązania, które uwzględnić ma nie tylko najbliższą przyszłość, ale i następne okresy rozwoju elektrowni<sup>2)</sup>.

Produkcya energii elektrycznej w elektrowniach wielkomijskich, jako scentralizowanie wytwórczości dla całego miasta, w pierwszym rzędzie powinna sprawiać obniżenie kosztu prądu w porównaniu z elektrowniami małymi. Właściwie, w wielkich elektrowniach mamy podwójną centralizację, bo prócz scentralizowania produkcji w jednym miejscu—w jednej elektrowni, przeprowadza się jeszcze dalszą centralizację przez stosowanie wielkich zespołów, które przy wielkiej wydajności wymagają stosunkowo małego dozoru i obsługi; już obecnie personel maszynowni jest liczebnie mały w stosunku do całego personelu, zatrudnionego przez towarzystwo eksploatujące elektrownie. W rozwoju urządzeń elektrowni spostrzedz się daje dążenie do zautomatyzowania wytwórstwa energii elektrycznej. Już teraz w St. Zjedn. Amer. Półn. Tow. Edisona posiada podstacę o mocy 8000 k. m. z baterią akumulatorów, obsługiwaną przez jednego człowieka<sup>3)</sup>.

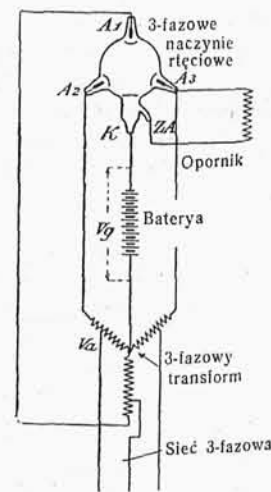
Są jednak przyczyny, dla których w pewnych godzinach elektrowni nie opłaca się dostarczać prądu powyżej pewnego maximum, lub, co na jedno wychodzi, są okresy czasu, gdy cena energii elektrycznej jest względnie wysoka.

Jedną z tych przyczyn bywa—nieracjonalne położenie elektrowni w mieście, drugą—kwestya słabego obciążenia sieci, trzecią i najważniejszą—niezbędna duża rezerwa w maszynach.

Sprawa oszczędnego wyzyskania maszyn i kabli jest najbardziej na czasie. Ma to bowiem wpływ bezpośredni na współczynnik obciążenia danej elektrowni.

Sposoby osiągnięcia wysokiego współczynnika są dość liczne. Zasadniczo inicjatywa należy do elektrowni, ale i konsumenci, którzy muszą płacić stały baracz na amortyzację kapitału włożonego w maszynę, powinni współdziałać z zarządem elektrowni<sup>4)</sup>.

Hasłem kierowników elektrowni jest zmniejszenie rezerw w maszynach. Dążą oni do tego zwykle umiejętnem ich rozdzieleniem, lub też polityką taryfową. Wskażę tutaj kilka przykładów, tak np. inż. K. Torchis, członek Tow. National El. Light Ass., proponuje następujące rozdzielenie maszyn przy projektowaniu elektrowni. Radzi on brać w połowie zespoły duże, w drugiej jednak połowie zespoły małe, które mają mniejszy współczynnik sprawności, natomiast zapewniają łatwość przystosowania liczby maszyn znajdujących się w ruchu do obciążenia elektrowni w danej chwili. W dalszym ciągu widzimy, że w Ameryce faworyzuje się wielkiego odbiorcę prądu; tacy odbiorcy otrzymują prąd czasem nawet poniżej ceny kosztu własnego, mając na względzie bezpośrednie koszta wytwórstwa<sup>5)</sup>.



Rys. 1.

<sup>1)</sup> Por. rozważanie inż. Simonsena przy budowie Reńsko-Westfalskiej elektrowni.

<sup>2)</sup> Przemówienia na zebraniu stowarzysz. National Light Ass. w St.-Louis 23—27 maja r. 1910.

<sup>3)</sup> Inż. Gentsch, E. T. Z. 1910, str. 893.

<sup>4)</sup> Electrical World, 1910, zes. 55.

<sup>5)</sup> Gentsch, E. T. Z. 1910, str. 893.



Dla uniknięcia przeciążenia elektrowni, niektóre elektrownie przerywają prąd do pewnych celów w pewnych godzinach; w Anglii system ten rozpowszechnił się ostatnio, jak pisał dyrektor elektrowni Burton-on Trent<sup>1)</sup>, dało mu to podniesienie współczynnika obciążenia z 9,73% do 19,6%.

Rozwiązanie możliwe, technicznie uzasadnione, znajdujemy jednak dopiero w kooperatywie dotychczasowych zasadniczych konkurentów, mianowicie bloków oświetleniowych z elektrownią miejską, a nawet w propagowaniu przez nią i popieraniu idei takich bloków, słowem, pragnę zwrócić uwagę na to, że tylko współdziałanie na tym gruncie dałoby obu stronom duże zyski<sup>2)</sup>.

Techniczne rozwiązanie daje akumulowanie energii przetworzonej poprzednio na prąd stały. Przytem jednak dodać należy, że blokom trzeba postawić pewne warunki:

1) Przystosowanie się do obecnych urządzeń prądu trójfazowego.

2) Umożliwienie zasilania sieci wprost z elektrowni poza krytycznymi dla niej godzinami największego obciążenia.

3) Praktycznie wysoką wydajność zespołu składającego się z przetwornicy i akumulatorów.

Poza tem dla rozwoju tego rodzaju przedsięwzięcia jest rzeczą konieczną, aby elektrownia nie wkładając sama kapitału, popierała bloki takie w granicach ich racjonalności. Urządzenie takich bloków powinno być: tanie, szybko amortyzujące się, bezpieczne i pewne w działaniu bez obsługi.

Pośrednie akumulowanie energii w blokach, przez nas proponowanych, umożliwia jest przy zastosowaniu prostownicy rtęciowej, utworzonej z naczynia szklanego, z kilku elektrodami, z których jedna jest rtęciowa; w naczyniu tem powstają łuki, tworzące się tylko przy prądzie płynącym w kierunku elektrody rtęciowej (rys. 1).

Przy przejściu przez takie naczynie prąd zmienny trójfazowy przetwarza się w *pulsujący stałego kierunku*. Prąd taki można zastosować do ładowania akumulatorów. Należałoby więc urządzić podstacę z takimi prostownicami, połączonymi z baterią akumulatorów.

Prostownica rtęciowa, opatentowana w r. 1902 w Ameryce przez Cooper-Hewitta, oddać może w ten sposób duże usługi.

W St. Zjednoczonych wyrabiają prostownice rtęciowe dużych wymiarów i w praktyce są one stosowane przy ładowaniu akumulatorów, do zasilania lamp łukowych wszelkiego rodzaju, lamp projekcyjnych, na kolejkach kopalnianych i w telefonii automatycznej.

W *Electrical World* za r. 1909, na str. 531, inż. T. K. Crowth podaje, że w r. 1907 w mieście Worcester, stanu Nowa Anglia, przy zmianie systemu oświetlenia ulic zainstalowano 852 lampy łukowe w 20-tu szeregach po 50 lamp w każdym, zasilanych z prostownicy rtęciowej. Przy paleniu się w ciągu 4000 godzin rocznie, niedokładności w działaniu lamp było rocznie 166 lamponocy.

<sup>1)</sup> Electrical Review, 1910.

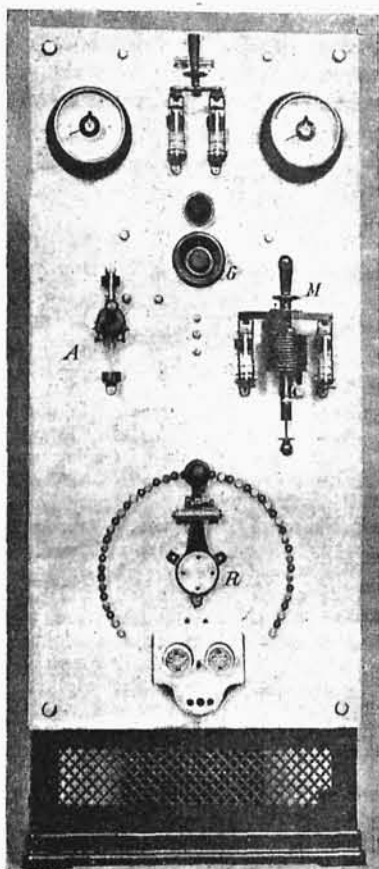
<sup>2)</sup> Por. odczyt K. Werknera d. 15/XII r. 1909, w Stow. wiedeńskich elektrotechników, E. T. Z., 1911, str. 41.

Wyszczególnione wyżej zastosowania wskazują na zupełną pewność działania przyrządów tego rodzaju.

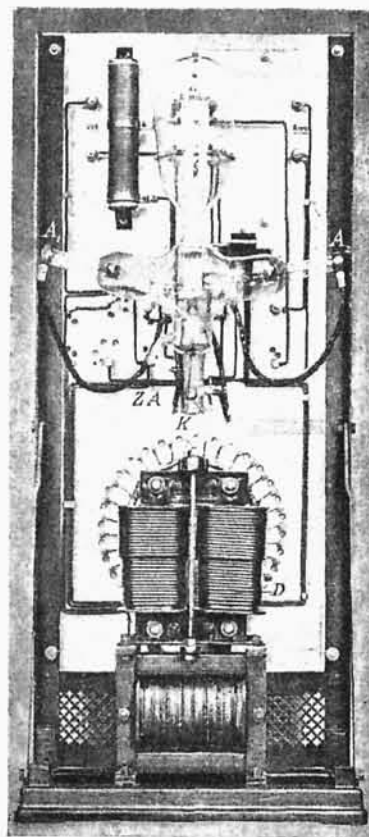
Typy z dawna istniejące w praktyce wystarczają do naszego projektu w zupełności, szczegółowego ich opisu nie podaję i odsyłam pod tym względem do literatury specjalnej; opierając się na niej, wrócę jeszcze do proponowanych bloków<sup>3)</sup>.

Ze względu na konieczność przystosowania się do prądu trójfazowego, proponuję układ sieci trójprzewodowy o 220 lub 240 volt. napięcia prądu stałego; pozwala to na zasilanie dużych przestrzeni i podnosi do 90% wydajność prostownicy. Prostownice Cooper-Hewitta wyrabiane są typów ściśle określonych, zajmują przytem mało miejsca, wymagają 1/2 m<sup>2</sup> pola podstawy, przy 2 m wysokości (rys. 2, 3 i 4), nie posiadają części ruchomych, działają podobnie jak transformatory bez żadnego szumu, baterie można włączać automatycznie, można również zautomatyzować zmianę napięcia stałego prądu podczas ładowania, dla pewności działania bez obsługi można zastosować automatyczne przełączanie na rezerwowe naczynie rtęciowe (rys. 5). Przerywanie prądu w końcu ładowania odbywa się ze względu na charakter łuku rtęciowego również automatycznie przez zgaśnięcie łuku.

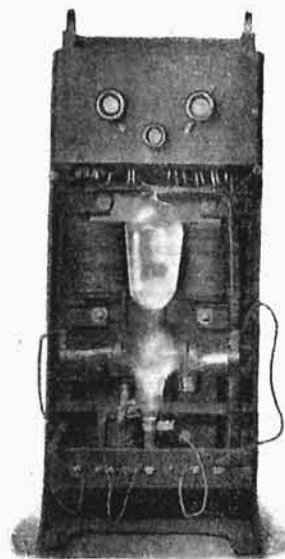
Badania Reichsanstaltu w Berlinie (*E. T. Z.* 1909, zes. 13) wykazują, że prostownica taka daje się przeciążać przez całą godzinę o 50% bez obawy uszkodzenia.



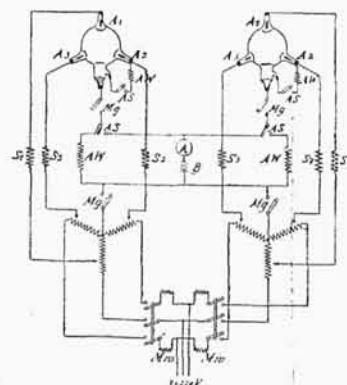
Rys. 2. Widok z przodu.



Rys. 3. Widok z tyłu.



Rys. 4. Model amerykański.



Rys. 5.

Aby dać pojęcie o tem, jaki zapas energii elektrycznej zebrać możemy przy pomocy naczyń rtęciowych bez ich przeciążania, przypominamy, że dla prądu 3-fazowego budowane są one od 30 amperów; jeżeli przytem zgodnie z rys. 2 włą-

<sup>3)</sup> Helios 1909, zes. 20. Archiv für Post und Telegraphie 1910, zes. 16; E. T. Z. 1909, zes. 49-50; E. T. Z. 1909, zes. 13 (komunikat Reichsanstaltu); E. T. Z. 1910, zes. 14; E. T. Z. 1911, zes. 1.

czyimy dwa takie naczynia równoległe, to otrzymamy 60 amp., przy ładowaniu nocnym w ciągu 6-iu godzin mamy 360 amper-godzin, licząc na napięcie 240 v. dla Warszawy, zakumulować możemy przez jedną noc ładowania 86,4 kw.-godzin, energia ta zaopatrywać ma blok od 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> do 6 godz. wieczór, t. j. przez 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> godziny, przeto na godzinę mamy 35 kw-g. do rozporządzenia, co pozwala otrzymać w lampach jednocześnie 30 000 świec, a więc zainstalować około 90 000 świec. Zakładając, że blok obsługuje mieszkanie w promieniu 1 km i mając na względzie, że na 1 km<sup>2</sup> w Warszawie przypada 14 500 mieszkańców, wypadnie około 6 świec na jednego mieszkańca. Naczynia rtęciowe można przeciążać do 40 amp., a poza tem nie stoi na przeszkodzie do włączenia kilku równoległe.

Nizka wydajność 64—68% zespołu prostowniczy z akumulatorami równoważy się przez tanią nocnego prądu ładowania i przez tę okoliczność, że korzystamy z akumu-

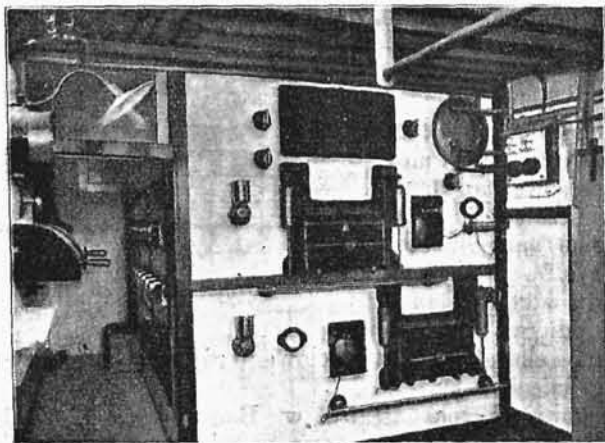
latorów tylko przez godziny krytycznego obciążenia elektrowni.

Bloki z powyższym urządzeniem liczyć mogą na uprzywilejowane traktowanie przez elektrownię z tego powodu, że zwalniają elektrownię z rezerw na godziny dużego zapotrzebowania światła i powiększają obciążenie nocne. Słabe strony elektrowni blokowych z własnymi silnikami tu nie istnieją. Rozwiązanie podane wyżej usuwa maszyny w ruchu, prócz tego na jego korzyść przemawia i kwestya rezerw, które należałoby w danych blokach przewidywać. Elektrownie prócz zaoszczędzenia dużych rezerw zyskują w nowych blokach sprzymierzeńca w walce z blokami starego typu, bo dając prąd tani, zbijają ostatecznie ich argumenty: tanią i niezależność.

Jest to jeden ze sposobów podwyższenia współczynnika obciążenia elektrowni. W dalszych artykułach postaram się podać inne jeszcze rozwiązania w omawianej sprawie.

## DROBNE WIADOMOŚCI.

**Elektryczne urządzenia w piekarniach i zakładach rzeźniczych.** W Milwaukee, w jednej z piekarni urządzono niedawno piec elektryczny do chleba. W piecu można zmieścić jednorazowo 80 bochenków, przy zużyciu 10 kw energii elektrycznej. Piec ten zajmuje pięć razy mniej miejsca, niż piec węglowy o tejże wydajności. Cena za kw-godzinę w Milwaukee wynosi 11<sup>1</sup>/<sub>2</sub> — 12<sup>1</sup>/<sub>2</sub> feniga, a ponieważ piec powinien dostarczyć na dzień 14 400 bochenków chleba,



Rys. 1.

więc na 1 bochenek wypadła około 0,55 f. kosztów paliwa. Pomimo to, koszty te nie są bardzo niskie. Ze względu na zalety pieca elektrycznego, właściciel piekarni w Milwaukee ma zamiar urządzić jeszcze drugi piec na 360 bochenków chleba.



Rys. 2.

W Zurychu, w „Grossbäckerei und Konditorei Hauser“, fabryka aparatów elektrycznych do ogrzewania i gotowania „Electra Wädenswil“ urządziła piec elektryczny, który podajemy na rys. 1. Oporniki grzejnikowe w tym piecu mieszczą się w rurach żelaznych,

przesuniętych przez dolne i górne ścianki wewnętrzne pieca. Włączając równe oporniki, możemy ciepło dostarczać z góry, z dołu, lub z boku.

Piec zasila się prądem trzyczastym o napięciu 500 voltów, przy maksymalnym zużyciu 60 amp., normalne jednak zużycie nie przewyższa 50 amp.

Zwykle piec włącza się częściowo o godz. 9 wieczorem, o g. 4, gdy temperatura dochodzi do 250° C., zaczynają piec chleb żytni; o g. 8 rano piec wyłącza się. Izolacja cieplna jest o tyle doskonała, że piec zachowuje bez prądu dostateczną temperaturę do pieczenia bułek i ciastek. W górnej części pieca mieści się naczynie do wody o pojemności 300 litrów, z którego cały dom czerpie wodę ciepłą do kuchen i kąpeli. Następujące liczby charakteryzują zasadnicze własności pieca. Dziennie piec zużywa około 270 kw-godz. Na 1 kg chleba żytniego wypadła od 0,35 — 0,40 kw-godz. a nawet 0,30 do 0,3 kw-godz. przy 24-godzinnej pracy pieca.

Roczny koszt ogrzewania elektrycznego w porównaniu z węglem wypadł większy w Zurychu o 30%. Ogromne zalety pieca: oszczędność miejsca, czystość, umiarkowana temperatura w pomieszczeniu, uniknięcie przynoszenia węgla, według słów właściciela piekarni, zwyczaj tę zupełnie opłacyli.

W Zurychu również ta sama fabryka: „Electra Wädenswil“ urządziła elektryczny piec kuchenny, kotły do gotowania, naczynia do ciepłej wody, piec do smażenia w zakładzie rzeźniczym „Reichwien“. Wszystkie maszyny rzeźnicze i chłodnie są również poruszane zapotrzebowaniem elektryczności. Na rys. 2 widzimy wewnętrzne urządzenie zakładu. Wszystkie przyrządy są zasilane prądem trzyczastym o 50 v. napięcia, który dostarcza 50-kw transformator, przetwarzający prąd sieci miejskiej z 500 voltów napięcia. O zużyciu energii z powodu różnorodności wyrobów, jako też i braku danych, nie powiedziedź nie możemy, zaznaczamy tylko, że za energię elektryczną właściciel zakładu płaci stałą sumę rocznie, dzieląc tę sumę przez całą ilość kw-g., zużytych w ciągu roku, otrzymamy opłatę za kw-godzinę o połowę mniejszą od normalnej opłaty za siłę.

**Kable glinowe (alumińowe) do przenoszenia energii elektrycznej.** W *Electrical Engineering* znajdujemy dane porównawcze dotyczące ceny kabli aluminiowych i miedzianych tego samego przewodnictwa. Przy porównywaniu kabli nieuwzględnione zostały koszty ogólne i przewóz do miejsca ułożenia, lecz jedynie były wzięte pod uwagę ceny metali: miedź — 60 f. szt. za tonnę ang., glin 77,5 f. szt. za tonnę ang.

W tablicy podane zostały odpowiednie średnice kabli, grubości drutów, izolacji powłoki ołowianej, średnice zewnętrzne kabli, ciężar i wreszcie koszt wytwórcze. Z tablicy tej wynika, że kable miedziane o średnicy powyżej 12 mm, opłaca się zastępować przez odpowiednie kable glinowe. Oszczędność na grubych kablach do sięga 15%.

**H. Poincaré †.** Dn. 17 lipca r. z. zmarł Juliusz Henryk Poincaré, sławny matematyk francuski, urodzony w Nancy r. 1854. Poincaré, jako profesor fizyki matematycznej na uniwersytecie paryżkim od r. 1885—1890, zajmował się również teorią Maxwella, teorią fal elektromagnetycznych łącznie z falami świetlnymi. Przedmioty te wykladał słuchaczom swoim, wprowadzając przytem nowe własne pojęcia lub stawiając nowe zagadnienia do rozwiązania. Dzieła Poincaré'go w tym zakresie odznaczają się dokładnością i mistrzowską jasnością, z jaką obejmował nowe pojęcia i zagadnienia z teorii elektryczności. Temi zaletami np. odznacza się jego książka o teorii Maxwella i falach Hertza, która odegrała pierwszorzędą rolę w rozwoju telegrafii iskrowej.

**Wyjaśnienie. Maszyny elektryczne pomocnicze przy regulacji brzegów Wisły pod Krakowem.** Jesteśmy prośbami o zaznaczenie, że wiadomości podane o tych urządzeniach w № 4 *Przeglądu Technicznego* (str. 64) zostały zaczerpnięte z artykułu p. J. Weingrūna ogłoszonego w czasopiśmie wiedeńskim *Elektrotechnik u. Maschinenbau* № 3, r. 1912.