

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH  
pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XII.

1 Sierpnia 1930 r.

Zeszyt 15.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 90-23.

## OBLICZANIE PRZEWODÓW ELEKTRYCZNYCH NA MOC MECHANICZNĄ.

Inż. Jeremi Łukaszewicz.

Znany podręcznik: „Obliczanie słupów elektrycznych” profesora Stanisława Odrowąż-Wysokiego 1927 r. służy jako objaśnienia i komentarze do obowiązujących w Polsce „przepisów technicznych na linie elektryczne napowietrzne”.

Książka ta jednakże pomija całkowicie sprawę obliczania naprężeń w przewodach i ich zwisy, które dają podstawy obliczeń słupów i poprzeczników.

Rozporządzenie Ministra Robót Publicznych z dnia 6 lipca 1923 r. w przedmiocie przepisów technicznych, dotyczących linii elektrycznych prądu silnego w § 5 głosi:

„Zwis należy obliczyć w ten sposób, by największe dopuszczalne naprężenie przewodu nie było przekroczone ani a) przy temperaturze  $-30^{\circ}\text{C}$  bez obciążenia dodatkowego (obliczenie na mróz), ani b) przy temperaturze  $-5^{\circ}\text{C}$  z obciążeniem dodatkowym (obliczenie na sadz).

Obciążenie dodatkowe, spowodowane przez sadz oraz parcie wiatru, przyjmuje się jako siłę w kierunku przyciągania ziemi o wielkości 600 gr dla przekrojów do  $16\text{ mm}^2$  i 800 gr dla przekrojów powyżej  $16\text{ mm}^2$  na 1 metr przewodu.

Przy obliczeniu największego zwisu trzeba porównać zwis: a) przy temperaturze  $-5^{\circ}\text{C}$  wraz z obciążeniem dodatkowym i b) przy temperaturze  $-5^{\circ}\text{C}$  (obliczenie na upał)“.

Ponieważ przepis ten różni się od norm niemieckich i brak dotychczas w naszej literaturze opracowanych tablic, należy uskutecznić obliczenia dla poszczególnego wypadku osobno.

Rozporządzenie Ministra Robót Publicznych w dalszym swoim ciągu nie podaje wcale wzorów obliczeń.

Celem wypełnienia w pewnej mierze tej luki poniżej przedstawiam swój sposób obliczania przewodów na wytrzymałość mechaniczną. Zwis oblicza się zwykle według wzoru

$$f = \frac{a^2 \cdot g}{8 \cdot s \cdot b}$$

gdzie oznacza  $f$  — zwis w metrach,

$a$  — rozpiętość w metrach,

$g$  — obciążenie w  $\text{kg}$  na metr bieżący przewodu,

$s$  — naprężenie rozciągające w zwisie w  $\text{kg/mm}^2$ ,

$q$  — przekrój przewodu w  $\text{mm}^2$ .

Z wielką dokładnością można obliczyć długość przewodu ( $l$ ) ze wzoru

$$l = a + \frac{8f^2}{3a} - \frac{32 \cdot f^4}{5 \cdot a^3}$$

Oczywiście z tego wzoru otrzymujemy długość przewodnika w stanie zawieszonym.

Nieco mniej dokładny wynik otrzymamy ze wzoru bardziej uproszczonego

$$l = a + \frac{8f^2}{3a}$$

Ponieważ zwis zależy od naprężenia i właśnie to ostatnie decyduje o wytrzymałości przewodu, zamieniamy w ostatnim wzorze zwis ( $f$ ) jego wyrazem  $\left(\frac{a^2 \cdot g}{8sq}\right)$ ; otrzymamy wtedy

$$l = a + \frac{a^3 \cdot g^2}{24 \cdot s^2 \cdot q^2}$$

Oczywiście przewód ten, swobodnie ułożony na ziemi, czyli bez naprężenia rozciągającego, będzie krótszy wskutek sprężystości. To ostatnie zależy od współczynnika sprężystości, naprężenia materiału i od długości drutu lub linki.

Naprężenie rozciągające nie jest wzdłuż przewodu jednostajne, bowiem nieco wzrasta, licząc od najniższego punktu do góry. Długość zaś samego przewodu jest większa od rozpiętości.

Godząc się z pewną niedokładnością, można przyjąć dla obliczeń wielkości odkształcania sprężystego naprężenie jednostajne wzdłuż całego przewodu, jak w zwisie, a długość linii zawieszona — równą rozpiętości.

Otrzymamy wtedy przy pewnej temperaturze ( $t$ ) przybliżoną długość nienaprężonego przewodu

$$l_t = a + \frac{a^3 \cdot g^2}{24 \cdot s_t^2 \cdot q^2} - \varepsilon \cdot a \cdot s_t$$

Celem wypuklenia zależności od temperatury przy stosownych literach, zdołu umieszczono znaczek ( $t$ ).

W tym wzorze  $\epsilon = \frac{1}{E}$  oznacza współczynnik rozciągłości, czyli odwrotną wielkość współczynnika sprężystości.

Rozpatrywany przewód przy temperaturze  $-30^\circ \text{C}$  będzie jeszcze krótszy.

Skrót ten będzie zależny od wydłużalności cieplnej materiału, różnicy temperatur oraz od długości przewodu.

W dalszym ciągu rezygnując z wielkiej dokładności obliczenia, możemy przyjąć dla obliczenia skrótu wielkość rozpiętości za długość przewodu i wtedy otrzymamy

$$l_{-30} = a + \frac{a^3 \cdot g_{-30}^2}{24 \cdot s_{-30}^2 \cdot q^2} - \epsilon \cdot a \cdot s_{-30} - \alpha (t + 30) a,$$

lub przybliżona różnica między długością przewodu przy  $-30^\circ \text{C}$  i rozpiętością wyniesie

$$l_{-30} - a = a \left[ \frac{a^2 \cdot g_{-30}^2}{24 \cdot s_{-30}^2 \cdot q^2} - \epsilon \cdot s_{-30} - \alpha (t + 30) \right],$$

gdzie „ $\alpha$ ” oznacza wydłużalność cieplną.

Przepisy wymagają obliczenia naprężeń przy  $-30^\circ$ ,  $-5^\circ$  i  $+40^\circ \text{C}$ . Stosownie więc do powyższego możemy napisać następujące trzy równania:

$$(\text{obliczenie na mróz}) \quad l_{-30} - a = \Delta l =$$

$$= a \left[ \frac{a^2 \cdot g_{-30}^2}{24 s_{-30}^2 \cdot q^2} - \epsilon \cdot s_{-30} \right]$$

$$(\text{obliczenie na sadz}) \quad l_{-30} - a = \Delta l =$$

$$= a \left[ \frac{a^2 \cdot g_{-5}^2}{24 s_{-5}^2 \cdot q^2} - \epsilon \cdot s_{-5} - 25 \alpha \right]$$

$$(\text{obliczenie na upał}) \quad l_{-30} - a = \Delta l =$$

$$= a \left[ \frac{a^2 \cdot g_{+40}^2}{24 s_{+40}^2 \cdot q^2} - \epsilon \cdot s_{+40} - 70 \alpha \right].$$

Równania powyższe możemy z łatwością przekształcić z uwidocznieniem zależności od naprężeń. Otrzymamy wtedy trzy równania z czterema niewiadomymi  $s_{-30}$ ,  $s_{-5}$ ,  $s_{+40}$  i  $(l_{-30} - a) = \Delta l$ .

$$s_{-30}^3 + \frac{\Delta l}{\epsilon \cdot a} s_{-30}^2 - \frac{a^2 g_{-30}^2}{24 q^2 \epsilon} = 0$$

$$s_{-5}^3 + \frac{\Delta l + 25 \alpha a}{\epsilon a} s_{-5}^2 - \frac{a^2 g_{-5}^2}{24 q^2 \epsilon} = 0$$

$$s_{+40}^3 + \frac{\Delta l + 70 \alpha a}{\epsilon a} s_{+40}^2 - \frac{a^2 g_{+40}^2}{24 q^2 \epsilon} = 0.$$

Z równań powyższych można określić w przybliżeniu przełomową rozpiętość, przy której naprężenia przy temperaturze  $-30^\circ \text{C}$  i  $-5^\circ \text{C}$  będą jednakowe.

$$s_{-30} = s_{-5} = s_{max}.$$

$$S_{max}^3 + \frac{\Delta l}{\epsilon \cdot a} \cdot S_{max}^2 + \frac{a^2 g_{-30}^2}{24 q^2 \epsilon} = 0$$

$$S_{max}^3 + \frac{\Delta l + 25 \alpha a}{\epsilon \cdot a} \cdot S_{max}^2 - \frac{a^2 g_{-5}^2}{24 q^2 \cdot \epsilon} = 0.$$

Odejmując pierwsze równanie od drugiego, otrzymujemy

$$25 \alpha \cdot S_{max}^2 - \frac{a^2}{24 q^2} (g_{-5}^2 - g_{-30}^2) = 0$$

czyli rozpiętość przełomowa wyniesie

$$a_{przel} \cong 10 \cdot S_{max} \cdot q \cdot \sqrt{\frac{6 \cdot \alpha}{g_{-5}^2 - g_{-30}^2}}.$$

Przy rozpiętościach mniejszych od przełomowej, największe naprężenie będzie przy  $-30^\circ \text{C}$ , przy większych zaś maksimum naprężenia wypadnie przy  $-5^\circ \text{C}$  i sadzi.

Przyjmując pewne maksymalne naprężenie i wstawiając go do stosownego równania, możemy już z łatwością określić pozostałe niewiadome.

Dla przykładu obliczymy naprężenia i zwisy dla linki miedzianej przy następujących warunkach technicznych

Materiał — miedź.

Przekrój:  $q = 25 \text{ mm}^2$

Rozpiętość:  $a = 150 \text{ mtr.}$

Wydłużalność cieplna:  $\epsilon = 0,000017$

Rozciągliwość sprężysta:  $\alpha = 0,000077$

Waga 1 m linki  $g_{-30} = g_{+40} = 0,2224 \text{ kg/m}$   
z dodatkowym obciążeniem  $g_{-5} = 1,0225 \text{ kg/m}$ .

Największe dopuszczalne naprężenie w zwisie  $s = 17 \text{ kg/mm}^2$ .

Rozpiętość przełomowa będzie

$$a_{przel} = 10 \cdot 17 \cdot 25 \cdot \sqrt{\frac{6 \cdot 0,000017}{0,8 \cdot 1,245}} \cong 43 \text{ m.}$$

W naszym przypadku rozpiętość przekracza przełomową, największe więc naprężenie wypadnie przy  $-5^\circ \text{C}$  i sadzi.

Zamieniając współczynniki ich wielkościami liczbowymi, otrzymamy następujące, poprzednio wprowadzone równania

$$S_{-30}^3 + \frac{\Delta l}{0,01153} \cdot S_{-30}^2 - 965 = 0 \quad (\text{obliczenie na mróz})$$

$$S_{-5}^3 + \frac{\Delta l + 0,0638}{0,01153} \cdot S_{-5}^2 - 20410 = 0 \quad (\text{obliczenie na sadz})$$

$$S_{+40}^3 + \frac{\Delta l + 0,1778}{0,01153} \cdot S_{+40}^2 - 965 = 0 \quad (\text{oblicz. na upał}).$$

Ponieważ naprężenie największe wypadnie przy  $-5^\circ \text{C}$ , wstawiamy do drugiego równania jego dopuszczalną wielkość  $17 \text{ kg/mm}^2$  z „ $\Delta l$ ” jako niewiadomem

$$17^3 + \frac{\Delta l}{0,01153} \cdot 17^2 + \frac{0,0638}{0,01153} \cdot 17 - 20410 = 0$$

$$\Delta l = \left[ 20410 - \frac{0,0638}{0,01153} \cdot 17^2 - 17^3 \right] \cdot \frac{0,01153}{17^2}$$

$$\Delta l = (20410 - 1600 - 4900) \cdot 0,0000399$$

$$\Delta l = 13900 \cdot 0,0000399 = 0,555 \text{ m.}$$

Obecnie sprawdzimy naprężenia, a więc i zwisy przy temperaturze  $-30^{\circ}$  i  $+40^{\circ}$  C.

$$S_{-30}^3 + \frac{0,555}{0,01153} \cdot S_{-30}^2 - 965 = S_{-30}^3 + 48,1 S_{-30}^2 - 965 = 0, = f(S_{-30}).$$

Równanie powyższe rozwiązujemy graficznie, względnie przez porównanie znalezienia dostatecznie dokładnej liczby, jak na przykład:

$$S_{-30} \cong 4, \dots f(4) = 64 + 770 - 966 = -131$$

$$4,2 \dots f(4,2) = 74 + 850 - 965 = -41$$

$$4,3 \dots f(4,3) = 79,5 + 889 - 965 = +3,5$$

$$4,29 \dots f(4,29) = 79 + 885 - 965 = -1.$$

$$S_{-30} \cong 4,29 \text{ kg/mm}^2.$$

W podobny sposób znajdujemy naprężenie i przy  $+40^{\circ}$  C.

$$S_{40}^3 + \frac{0,555 + 0,1778}{0,01153} \cdot S_{40}^2 - 965 = 0 \text{ lub } S_{40}^3 + 63,5 S_{40}^2 - 965 = 0$$

$$S_{40} \cong 3,79 \text{ kg/mm}^2.$$

Zwisy zaś, stosownie do wzoru  $f = \frac{a^2 \cdot g}{8 s \cdot q}$  wypadną jak następuje:

$$f_{-30} = \frac{150^2 \cdot 0,2225}{8 \cdot 25 \cdot 7,29} = 5,83 \text{ m}$$

$$f_{-5} = \frac{150^2 \cdot 1,0225}{8 \cdot 25 \cdot 17} = 6,78 \text{ m}$$

$$f_{+40} = \frac{150^2 \cdot 0,2225}{8 \cdot 25 \cdot 3,79} = 6,68 \text{ m}.$$

Po przeprowadzeniu powyższych obliczeń, możemy nieco dokładniej sformułować wyniki, a mianowicie, w tym celu ściślej obliczamy długość przewodu wg. pierwszego wzoru dla łuku

$$\Delta l_{-5} = \frac{8 f^2}{3a} - \frac{32 f^4}{5 a^3} = \frac{8 \cdot 6,78^2}{3 \cdot 150} - \frac{32 \cdot 6,78^4}{5 \cdot 150^3} = 0,818 - 0,004 = 0,814 \text{ m}.$$

Naprężenie w zwisie wynosi  $17 \text{ kg/mm}^2$ , przy izolatorach zaś jest większe, a mianowicie o  $\frac{f \cdot g}{q}$  czyli  $\frac{6,78 \cdot 1,023}{25} \cong 0,28 \text{ kg/mm}^2$ .

Średnio możemy policzyć  $17,14 \text{ kg/mm}^2$ . Odkształcenie dokładniej wyniesie

$$150,8 \times 17,14 = 0,000077 \cong 0,199 \text{ m}.$$

Przewód więc w stanie naprężonym będzie miał długość  $150,814 - 0,199 = 150,615 \text{ m}$  i przy temperaturze  $-30^{\circ}$  C będzie krótszy o  $150,6250,000017 = 0,064 \text{ m}$ .

Więc różnica między długością przewodu przy  $-30^{\circ}$  C w stanie nienaprężonym a rozpiętością wyniesie dokładniej  $0,615 - 0,064 = 0,551 \text{ m}$ , obliczyliśmy zaś poprzednio  $0,555 \text{ m}$ .

Przez wprowadzenie tej poprawki, praktycznie rzecz biorąc, nie otrzymujemy różnicy w wynikach obliczenia.

Przy obliczaniu przewodów niemiedzianych, lub przyjmując inne dopuszczalne naprężenia, musimy w poprzednio wyprowadzonych równaniach dla rozpiętości przelomowej i naprężeń wprowadzić oczywiście stosowne wielkości liczbowe ( $s_{max}$ ,  $a$ ,  $q$ ,  $\varepsilon$  i  $\alpha$ ).

## ELEKTRYFIKACJA WŁOSKICH KOLEI PAŃSTWOWYCH.

Inż. J. Bruski-Kasyana.

(Ciąg dalszy)

### J. PRZEWODY JEZDNE.

#### 1) Trakcja trójfazowa.

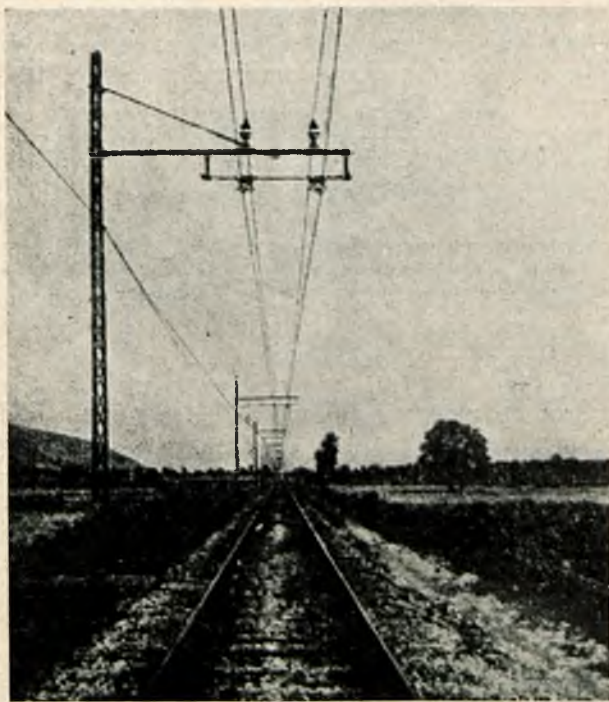
Jak już zaznaczono, trakcja trójfazowa wymaga bardzo dokładnego ułożenia przewodów jezdnych (dwie górne, trzecia faza w szynach). Na prostej przestrzeni mogłyby być dwa przewody jezdne zawieszane bez trudności na linkach podtrzymujących, jak to przeprowadzono na linkach w okolicy Milano. Jednak w łukach o małym promieniu konstrukcja ta wymaga wielkiej ilości przeciwwag, które utrzymują oba przewody fazowe w jednakowym od siebie oddaleniu. System ten okazuje się jednak bardzo niekorzystny, a nawet nie do przeprowadzenia w miejscach krzywizn i rozjazdów. Dlatego we Włoszech zastosowano przewody jezdne robocze bez linek podtrzymujących. Niedogodnością tego sposobu za-

wieszenia jest konieczność stosowania małych odstępów słupów, gdyż w przeciwnym wypadku nie można osiągnąć większych chyżości.

To znów pociąga za sobą zwiększenie kosztów urządzeń i stanowi pewnego rodzaju przeszkodę dla urządzeń sygnalizacyjnych, które wskutek tego nie są dobrze widoczne. W tem leży więc wielka wada systemu trójfazowego, a zwłaszcza jeżeli stosuje się dosyć wysokie napięcie (10 kV na linii Roma — Sulmona).

Dla podtrzymania przewodów jezdnych są stosowane przeważnie słupy mannesmannowskie z wysięgami rurowymi, podtrzymane przez ciągi z żelaza okrągłego. Konstrukcja taka wygląda na ogół bardzo estetycznie, a według danych Zarządu Kolejowego wcale nie jest droższa od innych, mniej gustownych, konstrukcji.

Przewody jezdne są zawieszane na podwój-



Rys. 15. Sieć jezdna trójfazowa linii jednotorowej.

nych izolatorach, specjalnie trwałej konstrukcji, które znowu są zawieszane na poprzecznej linie, napiętej między dwoma zwykłymi izolatorami, i przymocowanej do konsoli na słupie. Konstrukcja podwójnych izolatorów jest tego rodzaju, że nawet w wypadku zbitcia się porcelany przewód jezdny pozostaje zawieszony. Same izolatory są jednak ze względu na swą konstrukcję bardzo delikatne.

Przekrój przewodów jezdnych wynosi przeważnie  $100 \text{ mm}^2$ .

## 2) Prąd stały.

O wiele korzystniej przedstawia się natomiast sytuacja linii jezdnych przy prądzie stałym na linii Benevento — Foggia. Zastosowano tu wypróbowany system zawieszenia na linie pomocniczej, będącej zarazem przewodem pomocniczym. Przewód jezdny oraz linka pomocnicza mają przekrój po  $100 \text{ mm}^2$ .

Słupy, konsole i izolatory są te same, co przy trakcji trójfazowej.

Przewody jezdne są za pomocą tak zwanych kabin sekcyjnych podzielone na odcinki, co pozwala na wypadek uszkodzenia lub rewizji wyłączyć dany odcinek, nie przerywając ruchu na innych odcinkach.

Do kabin sekcyjnych doprowadzone są linie zasilające, biegnące przeważnie na słupach przewodów jezdnych, przez co właśnie każdy odcinek stanowi dla siebie odrębną całość.

W każdym razie, jeżeli chodzi o przewody jezdne dwubiegunowe, to system ten jest nie tylko bardzo kosztowny, a co najważniejsze, na-

prawa uszkodzonego odcinka pociąga przeważnie za sobą zatrzymanie ruchu na przeciąg kilku godzin. Ta okoliczność miała również poważny wpływ na to, że Włochy coraz bardziej skłaniają się obecnie w stronę prądu stałego o wysokim napięciu.

## K. LINJE TELEFONICZNE.

Linje telefoniczne, służące dla trakcji elektrycznej, podzielone są na 3 grupy, a mianowicie:

1) grupa dla komunikacji bezpośredniej pomiędzy elektrowniami i podstacjami;

2) grupa dla komunikacji bezpośredniej, łącząca wszystkie podstacje, kabiny sekcyjne oraz najważniejsze stacje danego odcinka, jak również remizy elektrowozów;

3) grupa dla komunikacji lokalnej pomiędzy podstacjami. W obwód ten są włączone wszystkie strażnice kolejowe i osobne gniazda wtyczkowe, oddalone od siebie o 1 km, dla personelu trakcyjnego i rewizyjnego na linii. Większa część przyrządów, zainstalowanych w danym obwodzie, nie jest normalnie włączona. Włączanie następuje tylko w razie potrzeby.

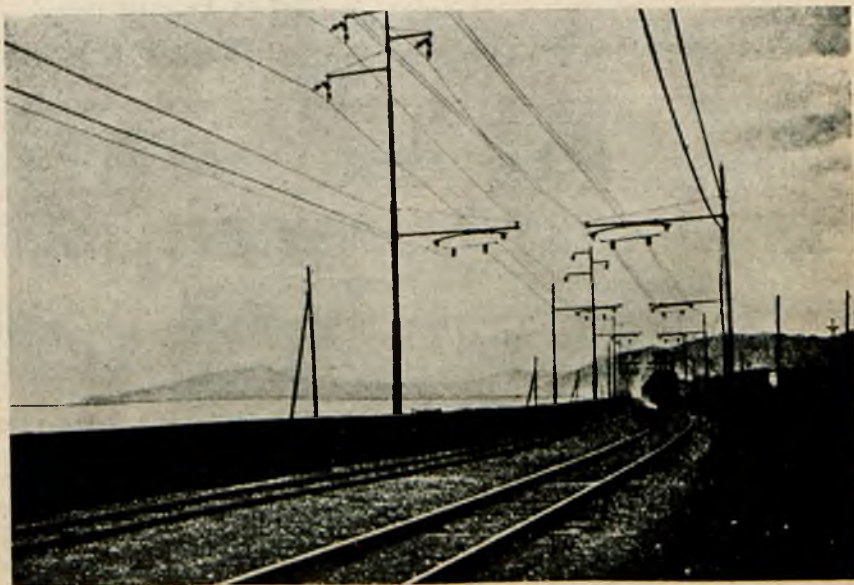
Linje telefoniczne są przeważnie prowadzone w kablach napowietrznych, zawieszonych w sposób izolowany na słupach, podtrzymujących przewody jezdne, rzadko zaś w kablach podziemnych.

Dla wielkich odległości doskonale nadają się kable napowietrzne, których utrzymanie nie jest tak kosztowne. System ten okazał się bardzo dobry. Z powodu specjalnie wypróbowanej konstrukcji kabli t. zw. znieczulonych oraz izolowanego ich zawieszenia, oddziaływanie przewodów jezdnych jest znikome, t. j. praktycznie nie istnieje.

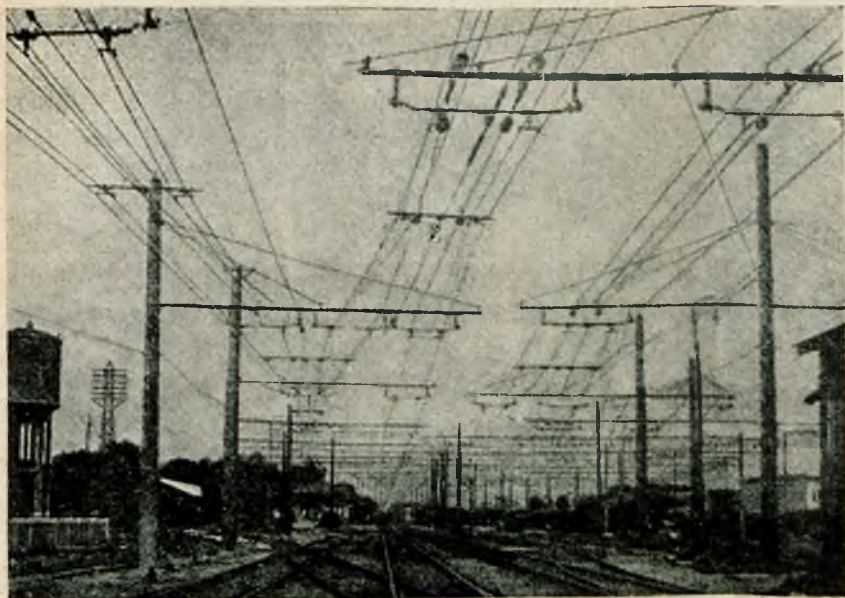
Z końcem roku 1927 długość kolejowych linii telefonicznych, przeznaczonych dla trakcji elektrycznej, wynosiła około 5 000 km.

## L. ORGANIZACJA SŁUŻBY.

W Dyrekcji Generalnej Kolei Państwowych istnieją dwa Urzędy, zajmujące się trakcją elektryczną, a mianowicie: *Urząd Elektryfikacyjny* dla



Rys. 16. Sieć jezdna trójfazowa linii dwutorowej



Rys. 17. Sieć jezdna trójfazowa na dworcach (budowa starsza).

urządzeń stałych (opracowywanie projektów nowych linii, budowa i ruch elektrowni, sieci rozdzielczych, podstacji, sieci jezdnych, sieci telefonicznej i t. d.) i *Departament Materjałowy i Trakcyjny* dla spraw ruchowych (elektrowozy, wozy motorowe, remizy, warsztaty, oświetlenie wagonów i stacji, ogrzewanie pociągów elektrycznych etc.)

Przy każdej Dyrekcji Okręgowej istnieje specjalne *Biuro Elektryfikacyjne*, podległe bezpośrednio Urzędowi Elektryfikacyjnemu, które zajmuje się utrzymaniem wymienionych urządzeń stałych w obrębie swej Dyrekcji oraz projektowaniem i budową nowych urządzeń.

O ile zarządzono budowę elektrowni, to tworzy się na pewien przeciąg czasu osobne Biuro, które po ukończeniu swych prac zostaje zwinięte. Nowo wybudowaną elektrownię, gotową do ruchu, obejmuje Biuro Elektryfikacyjne danej Dyrekcji okręgowej. Biuro budowy podlega wprost Urzędowi Elektryfikacyjnemu.

Urząd Elektryfikacyjny zajmuje się również bezpośrednio wszelkimi umowami w sprawie dostawy energii dla trakcji przez elektrownie prywatne lub oddawania energii z elektrowni kolejowych dla przemysłu, oraz reguluje współpracę poszczególnych źródeł energii podczas ruchu.

Departament Materjałowy i Trakcyjny przeprowadza studia nad materjałami trakcyjnymi i konstrukcją lokomotyw oraz powierza prywatnym przedsiębiorstwom budowę lokomotyw według swoich projektów.

Jako wykonawcze organy Departamentu Materjałowego i Trakcyjnego istnieją w każdej Dyrekcji

Okręgowej *Sekcje Trakcyjne*, które zajmują się dysponowaniem elektrowozów, warsztatami, oświetleniem elektrycznym i t. d.

Dla całej zelektryfikowanej sieci kolejowej istnieje 19 remiz, do których przyłączone są warsztaty. Z tych 14 przeprowadza naprawy główne, 5 zaś—mniejsze.

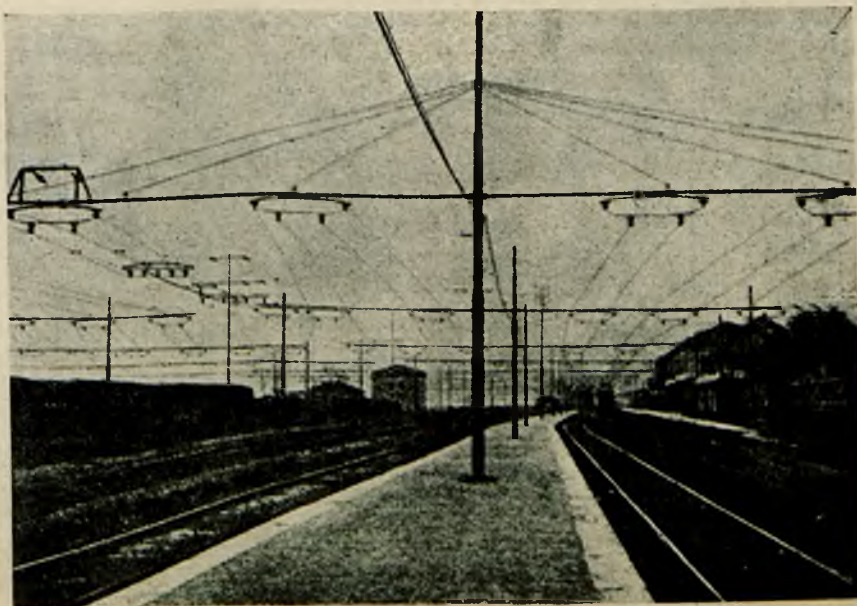
Rozdrobnienie warsztatów dla lokomotyw okazało się bardzo dobre i dla celów ruchowych wygodne. Przy trakcji elektrycznej nie zachodzi potrzeba centralizowania napraw lokomotyw w większych warsztatach, gdyż niepotrzebne są kosztowniejsze urządzenia, jak np. przy lokomotywach parowych (naprawa kotłów).

Kwestję organizacji służby elektr. rozwiązały Włochy w sposób bardzo praktyczny.

#### M. KOSZTA ELEKTRYFIKACJI.

Na elektryfikację kolei wydał Zarząd Kolejo-  
wy do końca roku 1926 ogółem 1 230 milionów li-  
rów. W sumie tej zawarte są koszty budowy:

- 1) elektrowni wodnych i cieplnych dla wytwarzania energii dla celów trakcyjnych i przemysłowych,
- 2) sieci przesyłowych,
- 3) podstacji transformatorowych i przetwor-  
nicowych, kabin sekcyjnych, podstacji ruchomych,
- 4) przewodów jezdnych i zasilających,
- 5) dodatkowych urządzeń telefonicznych dla  
użytku trakcji elektrycznej,
- 6) wymiana i normalizowanie urządzeń sy-  
gnalizacyjnych i blokowych wzdłuż zelektryfiko-  
wanych linii; rekonstrukcja istniejącej kolejowej  
sieci telefonicznej i telegraficznej; wymiana urzą-



Rys. 18. Sieć jezdna trójfazowa na dworcach (budowa nowa).

dzeń oświetleniowych stacyjnych, stosownie do nowych warunków;

7) wymiana szyn tocznych i ewentualne pogłębienie tuneli przy wyposażeniu w urządzenia elektryczne,

8) urządzeń remiz i warsztatów reparacyjnych.

Do końca roku 1926 zelektryfikowanych było 1 149 linjo-km, zaś na 457 linjo-km wykończono trakcję w 50%, co równa się 228 linjo-km całkowicie wykonanych; razem więc można przyjąć około 1 380 linjo-km pełnowartościowych, w tem około 2 700 toro-km.

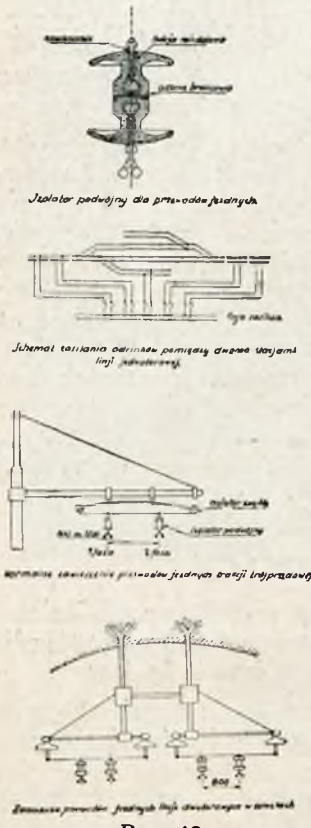
Z poczynionych wydatków jednak około 20% przypada na okres waluty przedwojennej — równej frankowi szwajcarskiemu — uwzględniając więc taki stosunek wartości pieniądza, wypadłoby przyjąć koszty ogólne, wyrażone w dzisiejszych lirach, na około 1 860 milionów, zamiast podanych 1 230 milionów. Ogólne więc koszty

elektryfikacji obejmujące wszystkie wymienione pozycje, wynosiły na 1 linjo-km 1 350 000 lirów, zaś na 1 toro-km — 690 000 lirów. Dokładnych danych, ile z tych kosztów generalnych przypada na poszczególne pozycje, nie można było uzyskać, gdyż dla zebrania potrzebnych cyfr trzeba by poświęcić czas dłuższy. Aby jednak wyeliminować chociażby w przybliżeniu, koszty budowy elektrowni, linii rozdzielczych dalekobieżnych i elektrowozów, a więc uzyskać w przybliżeniu czyste koszty samej elektryfikacji, przeprowadzimy następujące obliczenie:

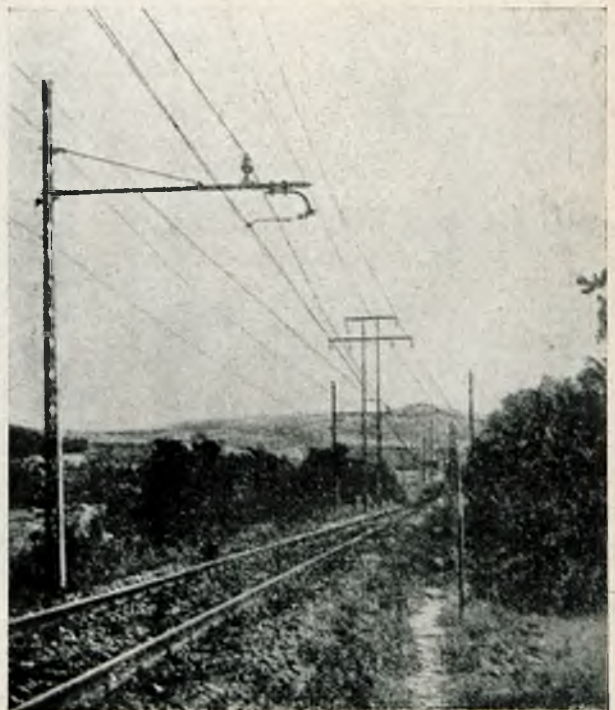
a) **Elektrownie.**

Zbudowano 3 elektrownie wodne, razem zainstalowano moc około 33 000 kW. Ponieważ sprawy regulacji rzek i roboty ziemne są bardzo zawikłane, należy przyjąć na 1 kW przynajmniej 4 000 Fr. szwajc., a więc ogólnie koszt 132 000 000

Pozatem wybudowano 1 elektrownię parową na 10 000 kW, przeciętnie po 700 Fr. szw. 7 000 000



Rys. 19.

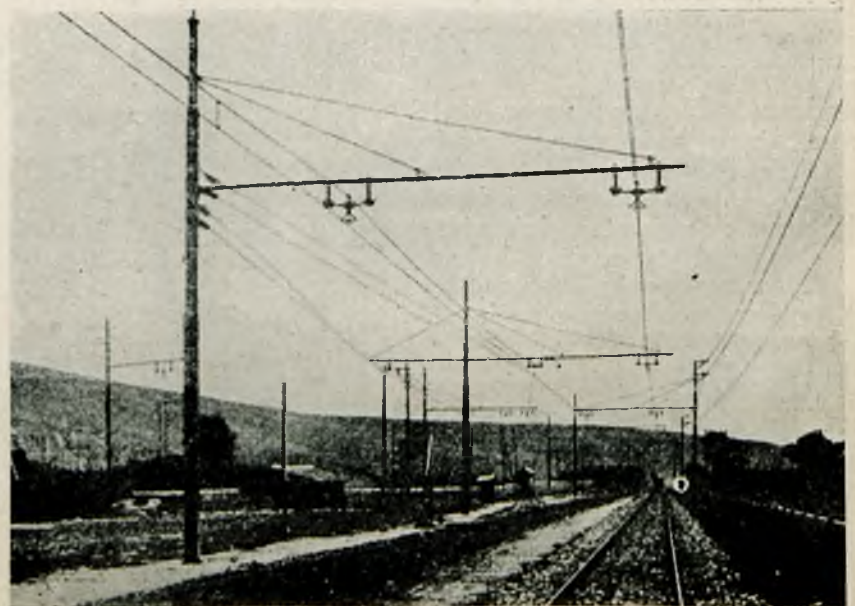


Rys. 20. Sieć jezdną prądu stałego 3 000 V linii jednotorowej.

b) **Linje przesyłowe.**  
Zainstalowano 2 400 km linii przesyłowych dalekobieżnych, przeciętnie na 60 kW. Średnio można przyjąć koszt 1 km = 13 000 Fr. szw., więc ogólnie . . . . . 31 200 000

c) **Elektrowozy.**  
Stan wynosił 546 elektrowozów i 33 wozów motorowych. Ogólna waga elektrowozów wynosi 40 145 tonn, zaś wozów motorowych 1 577 tonn, więc razem 41 722 tonn, przeciętnie po 4 200 Fr. szw. razem . . . 175 442 400

Razem a), b), c) Fr. szw. . . 345 642 400



Rys. 21. Sieć jezdną prądu stałego 3 000 V linii dwutorowej.

Przyjmując poprzednio określony stosunek pomiędzy walutą dawniejszą a dzisiejszą, należy około 80%, czyli 275 000 000 Fr. szw., przeliczyć na walutę dzisiejszą (1 Fr. szw. = 3,5 lirów), wtedy ogólna wartość nominalna powyższych pozycji wynosić będzie około 1030 milionów lirów. Z ogólnych więc kosztów 1860 milionów lirów pozostałoby na tak zwane czyste koszty elektryfikacji, t. j. wydatki na podstacje, sieć zasilającą i jezdnią, sieć telefoniczną, rekonstrukcję blokady i nawierzchni, w wysokości 830 milionów lirów, czyli przypadałoby na:

1 linjo-km = 600 000 lirów = 170 000 Fr. szwajc.  
1 toro-km = 300 000 „ = 85 000 „

Należy jednak uwzględnić, że koszty rekonstrukcji nawierzchni były poważne z powodu wielkiej ilości tuneli, które zostały pogłębione dla osiągnięcia potrzebnego profilu dla górnych przewodów jezdnych.

Co do elektrowni i sieci przesyłowych, to są to sprawy indywidualne i nie dla każdego projektu elektryfikacyjnego aktualne, pozatem nie wchodzi one w rachubę przy porównaniu samych kosztów elektryfikacji, gdyż koszty tych urządzeń powinny być objęte w pozycji dla ceny jednostkowej dostarczonej energii, którą przyjmuje się zwykle loko podstacje trakcyjne. Kalkulacja elektrowni i sieci przesyłowych musi więc być traktowana zawsze odrębnie.

Co do pozycji elektrowozów, to należy przyjąć, że z tytułu ich zakupu nie powstają zwiększone wydatki, gdyż zastępują one parowozy, na któreby trzeba było wyłożyć te same sumy. Wyższe zaś koszty elektrowozów są zrównoważone mniejszą ilością potrzebnych jednostek w analogicznych warunkach eksploatacyjnych.

Chociaż stosowany sposób rozgrupowania wydatków nie jest ścisły z powodu braku danych, to jednak umożliwi on pogląd orientacyjny, z czego wynika, że koszty samej elektryfikacji obracały się w granicach normalnych, a nawet można przyjąć, że są dosyć niskie (np. w Szwecji na linii Stockholm — Göteborg wypada na 1 linjo-km = 160 000 Fr. s., na 1 toro-km = 90 000 Fr. s.). Porównanie to jednak pokazuje również bardzo anormalną stronę, a mianowicie budowę kosztownych elektrowni własnych, co do rentowności których nasuwają się poważne wątpliwości, chyba, że elektrownie te uzyskały przez współpracę na sieć ogólnokrajową bardzo korzystne przeciętne obciążenie. Z danych, dotyczących elektrowni, wynika również, że jak wielkim nakładem kapitału muszą się Włochy uniezależnić od węgla. Nie ulega bowiem żadnej wątpliwości, że wskutek anormalnie wysokiego kapitału zakładowego elektrowni wodnych, rentowność elektrowni ciepłych byłaby nawet we Włoszech o wiele korzystniejszą.

## O. KRÓTKI OPIS POSZCZEGÓLNYCH LINJI ZELEKTRYFIKOWANYCH KOLEI PAŃSTWOWYCH.

### I. Elektryfikacja prądem trójfazowym o niskiej częstotliwości.

1) Linja Lecco — Sondrio i Colico — Chiavenna.

Rok uruchomienia: 1902.

Lecco — Colico — Sondrio, jednotorowa, linjo-km	79,3 km
w tem tuneli 14,9 km	
Colico — Chiavenna, jednotorowa, linjo-km	26,3 „
w tem tuneli 2,5 km	

Razem linjo-km	105,6 km
w tem toro-km	123,6 „

Maks. wzniesienie na Lecco — Sondrio	17 ‰
Maks. wzniesienie na Colico — Chiavenna	20 ‰

Minimalny promień łuków na Lecco — Sondrio	300 m
--	-------

Minimalny promień łuków na Colico — Chiavenna	200 m
---	-------

Ciężar szyn	36 kg/mb.
-------------	-----------

System trakcyjny — trójfazowy, 3 kV, 15 okr.

Przekrój przewodów jezdnych: 2 przewody, każdy o średnicy 8 mm Cu, czyli 100 mm<sup>2</sup> na każdą fazę.

Całkowita moc zainstalowana w podstacjach łącznie z rezerwą 12 600 kVA

Ilość podstacji — 6, rozstęp — 15 do 20 km.

Początkowo znajdowały się podstacje transformatorowe wzdłuż linii w odległości 10 km. Każda podstacja była wyposażona w 1 transformator trójfazowy o mocy 450 kVA i przekładni 20/3,4 kV. W owym czasie wyposażono tę linię w 10 wozów motorowych, o wadze przyczepności 70 tonn i o chyżości 70 km/godz, oraz w 2 elektrowozy dla ruchu towarowego, dla składów o wadze 200 tonn, i chyżości 30 — 35 km/godz przy wzniesieniach maksymalnych 22 ‰.

Później jednak, gdy ruch się wzmógł, używano elektrowozów również i dla ruchu osobowego. Potrzeba stosowania elektrowozów o większej sile pociągowej dla większych składów pociągów spowodowała w roku 1924/25 zwiększenie mocy zainstalowanej w podstacjach, a również zmniejszenie ilości podstacji, przez co znacznie zmniejszono koszty ich utrzymania.

Energji dostarcza elektrownia wodna w Morbegno, którą wybudowano specjalnie dla potrzeb trakcyjnych tej linii, o mocy zainstalowanej 6 000 kVA. Elektrownia ta pracuje równolegle z elektrownią w Robbiate. Linja przesyłowa ma napięcie 20 kV. Ilość i przekrój przewodów przesyłowych są następujące:

- między elektrownią w Morbegno a podstacją w Morbegno, dwutorowa linja, Cu 80 mm<sup>2</sup>;
- między podstacjami w Morbegno a Lecco, dwutorowa linja, Cu, 50 mm<sup>2</sup>;
- między podstacjami w Ardenno a Castione i między podstacjami Samolaco a Chiavenna, dwutorowa linja, 35 mm<sup>2</sup>.

Obecnie rozpoczęto powiększenie mocy elektrowni w Morbegno na 12 000 kVA oraz budowę linii przesyłowych, 60 kV, 80 mm<sup>2</sup>, a mianowicie: jednotorowej z Morbegno do Usmate, zaś dwutorowej z Usmate do Voghera. Po wykonaniu tych prac — co ma nastąpić w najbliższym czasie — podniesie się częstotliwość linii Valtellinesi przy napięciu roboczym 3,7 kV na 16,7 okr, analogicznie jak na innych zelektryfikowanych liniach.

**Z E S T A W I E N I E**  
**ZELEKTRYFIKOWANYCH LINJI WŁOSKICH KOLEI PAŃSTWOWYCH.**

L.p.	OZNACZENIE LINJI	linjo- km	toro- km	system prądu	napięcie robocze V	często- liwość	U W A G I
<b>A. Linje w ruchu.</b>							
1	Milano — Varese — P. Ceresio . . . . .	72,6	146	stały	650	—	3-cia szyna
2	Lecco—Sondrio—Colico—Chiavenna . . . . .	105,6	123,6	trójfaz.	3 000	15	
3	Genova P. — Ronco . . . . .	61,1	172 2	„	3 700	16,7	
4	Torini P. N. — Modane . . . . .	112,4	268,	„	„	„	
5	Savonna Letimbro — Ceva . . . . .	45,6	77	„	„	„	
6	Lecco — Monza . . . . .	37,3	64,6	„	„	„	
7	Sampierdarena — Savona . . . . .	39,9	62	„	„	„	
8	Torino B. Sangone — T. Pellice . . . . .	59,4	69,9	„	„	„	
9	Trofarello — Chieri . . . . .	8,6	9,4	„	„	„	
10	Torino P.S. — Torino P.N.—Alessandria—Ronco	150,4	446,7	„	„	„	
11	Ronco — Arquata — Tortona . . . . .	36,3	73	„	„	„	
12	Alessandria — Tortona — Vogheria . . . . .	38,1	94	„	„	„	
13	Novi — Tortona . . . . .	20,4	32,3	„	„	„	
14	Scalimaritt — Porti di Genova . . . . .	22,3	33,6	„	„	„	
15	Genova P. P. — Livorno . . . . .	193	437	„	„	„	
16	Napoli — Pozzuoli . . . . .	14,5	40	stały	650	—	3-cia szyna
17	Bologna — Firenze . . . . .	131,8	250	trójfaz.	3 700	16,7	
18	Pozzuoli — Villa Literno . . . . .	21	50	stały	650	—	3-cia szyna
19	Benevento — Foggia . . . . .	101,4	140	„	3 000	—	
20	Roma — Sulmona . . . . .	171,8	235	trójfaz.	10 000	45	w ruchu dopiero od Roma do Avezzano — 108 km
21	Sampierdarena — Ovada — Alessandria . . . .	73,7	95	„	3 700	16,7	
22	Bolzano — Brennero . . . . .	89,3	224	„	„	„	
	Razem . . . . .	1 607	31 433				
<b>B. Linje w budowie</b>							
1	Cuneo — St. Dalmazzo — Ventimiglia . . . .	100		„	„	„	uruchomienie w roku 1930
2	Savona — Ventimiglia . . . . .	108		„	„	„	uruchomienie w roku 1931
3	Spezia — Parma . . . . .	120		„	„	„	„ „
4	Firenze — Bologna (nowa linja) . . . . .	110		stały	3 000		uruchomienie w roku 1932
5	Napoli — Benevento . . . . .	96		„	3 000	—	„ „
		524					
<b>C. Najbliższe projekty.</b>							
1	Milano — Bologna. . . . .	216		stały	3 000	—	jako dalszy etap rozpoczętej elektry- fikacji nowej linii Firenze Bologna.
2	Firenze — Roma . . . . .	316		„	3 000	—	
3	Trieste — Postumia . . . . .	82		„	3 000	—	
	Razem . . . . .	614					



## 2) Linja Lecco — Monza.

Rok uruchomienia 1914.	
Linjo-km jednotorowych	30,4 km
w tem tuneli 0,5 km	
Linjo-km dwutorowych	6,9 "
	<hr/>
Razem linjo-km	37,3 km
w tem toro-km	64,6 "
Maksymalne wzniesienie	12 ‰
Minimalny promień łuków	500 m
Ciężar szyn	36,1 kg/mb.
System trakcyjny — trójfazowy, 3 kV, 15 okr.	
Przekrój przewodów jezdnych: 200 mm <sup>2</sup> na fazę (2 przewody po 100 mm <sup>2</sup> Cu).	
Ilość podstacji — 4, średni rozstęp — 9 km.	
Ogólna moc zainstalowana w podstacjach	14 250 kVA
Na 1 linjo-km wypada przeciętnie	380 kVA

Zasilanie następuje przez elektrownię w Milano, która pracuje równolegle z elektrownią w Morbegno. Osobna linja przesyłowa 20 kV doprowadza energię o częstotliwości trakcyjnej do podstacji w Usmate, a stąd do podstacji Monza, Olgiate i Calolzio. Po rozszerzeniu elektrowni w Morbegno ma być poprowadzona linja przesyłowa Morbegno — Usmate — Voghera na 60 kV, wtedy podniesie się napięcie na 3,7 kV i częstotliwość na 16,7 okr.

Elektryfikacja linii Lecco — Monza, która jest przedłużeniem linii Sondrio — Chiavenna — Lecco, była podyktowana nie tylko dążeniem do ujednostajnienia trakcji na linii Valtellinesi, lecz przede wszystkim silnie rozwiniętym przemysłem manufakturowym, który wymagał szybkiego i intensywnego ruchu przewozowego na linii Lecco — Milano.

Na linii tej kursują elektrowozy typu E—330, specjalnie skonstruowane dla linii równinowych i dla wielkich chyżości.

## 3) Linja Torino — Modane.

Rok uruchomienia 1912.	
Linjo-km jednotorowych	25,6 km
w tem tuneli — 7,3 km	
Linjo-km dwutorowych	79,3 "
w tem tuneli — 15,1 km	
	<hr/>
Razem linjo-km	104,9 km
w tem toro-km	259,6 "
Maksymalne wzniesienia	30 ‰
Minimalny promień łuków	350 m
Ciężar szyn: na linii Torino — Bussoleno	46,3 kg/mb
Ciężar szyn: na linii Bussoleno — Modane	50,6 "

Obecnie kursuje dziennie 25 par pociągów na dobę.

W ruchu są przeważnie elektrowozy E—550, o sile pociągowej 200—400 tonn, chyżość przeciętna 50 km/godz., przy wzniesieniach 30 ‰.

System trakcyjny — trójfazowy, 3, 7, kV, 16,7 okr.

Przekrój przewodów jezdnych: 200 mm<sup>2</sup> na fazę (2 przewody o średn. 11,3 mm Cu).

Ilość podstacji — 5; średni rozstęp — 21 km.

Ogólna moc zainstalowana w podstacjach: 11 500 kVA.

Przeciętnie na 1 linjo-km: 110 kVA.

Początkowo zasilala trakcję tej linii elektrownia w Chiomonte, zaś w Bardonecchia następowało przetwarzanie częstotliwości z 50 na 16,7 okr. Obecnie potrzebnej energii dostarcza elektrownia w Bardonecchia i sieć Liguryjsko-Piemontska. Elektrownia w Bardonecchia, która wytwarza energię o 2 częstotliwościach, tj. 50 i 16,7 okr., jest połączona z elektrownią w Chiomonte (50 okr.). Na przestrzeni Bardonecchia—Bussoleno prowadzone są 3 linie przesyłowe, jedna na 50 okr., dwie zaś po 16,7 okr. Na przestrzeni od Bardonecchia do tunelu Modane, długości 19 km, są 4 przewody jezdne — ze względu na wzniesienia 30 ‰ — zasilane osobno z elektrowni Bardonecchia trzema specjalnymi torami zasilającymi jednofazowymi (każda faza 200 mm<sup>2</sup>).

Linja Bussoleno—Modane przedstawiała wiele trudności dla trakcji parowej ze względu na wielką ilość tuneli. Do tego dołączyła się jeszcze konieczność zwiększenia przelotności linii ze względu na silny ruch tranzytowy z Francją. W porozumieniu więc z Rządem francuskim i Towarzystwem P. L. M. zapoczątkowano na odcinku Bardonecchia—Salbertrand ruch elektryczny w roku 1912, zaś całą przestrzeń Bussoleno—Modane uruchomiono w maju 1915 roku.

W roku 1916 Zarząd Kolejowy postanowił rozszerzyć znacznie tę linję, gdyż transporty wojskowe zmuszały do zwiększenia przelotności linii oraz do zelektryfikowania dalszego odcinka Bussoleno—Torino. Podczas wojny więc okazały się dopiero w całej rozciągłości zalety trakcji elektrycznej, która umożliwiła wszystkie zamierzone transporty i przegrupowania wojskowe i była ważnym czynnikiem w zatrzymaniu ofensywy nieprzyjacielskiej. Trakcją parową bowiem na tej linii ani w części nie możnaby było przeprowadzić tej akcji, tak doniosłej dla bezpieczeństwa kraju.

W roku 1918 np., mimo jednotorowej linii na przestrzeni Bussoleno—Salbertrand, przewieziono aż 510 milionów brutto tonno km, czyli stanowiło to pięciokrotne zwiększenie przelotności linii w stosunku do trakcji parowej. Żadna zelektryfikowana linja we Włoszech nie okazała tak poważnej wyższości nad trakcją parową, jak właśnie linja Torino—Modane.

## 4. Linja Bussoleno — Susa.

Rok uruchomienia 1919.

Linjo-km	8 km
Toro-km	9 "
Maksymalne wzniesienie	10 ‰
Minimalny promień łuków	550 m
Ciężar szyn	27,8 kg/mb.

Linja ta posiada małe znaczenie i ruch lokalny.

## 5. Linja Torino — Ronco i Alessandria — Voghera — Novi — Tortona etc.

Budowę linii Torino—Ronco przeprowadzono w 2 etapach. W roku 1921 uruchomiono linję Torino—Chieri, zaś w 1922 Trofallero—Ronco. Następnie zelektryfikowano inne linje poboczne, jak Ronco—Tortona (wprost) w 1923, zaś Alessandria—Voghera i Novi—Tortona w 1924, tak dla ruchu pasażerskiego jak i osobowego.

a) *Linja Ronco — Torino (dwutorowa).*

Linjo-km	137 km
Toro-km	446 „
Maksymalne wzniesienie	44 <sup>0/100</sup>
Minimalny promień łuków	400 m
Ciężar szyn	46,3 kg/mb.

b) *Linja Alessandria — Voghera* (na całej długości dwutorowa).

Linjo-km	38,1 km
w tem toro-km	94 „
Maksymalne wzniesienie	6 <sup>0/100</sup>
Minimalny promień łuków	1000 m
Ciężar szyn	46,3 kg/mb.

c) *Linja Ronco — Tortona (dwutorowa).*

Linjo-km	36,3 km
w tem tunel	1,8 „
Toro-km	73,0 „
Maksymalne wzniesienie	10 <sup>0/100</sup>
Minimalny promień łuków	800 m
Ciężar szyn	46,3 kg/mb.

d) *Linja Novi — Tortona (dwutorowa).*

Linjo-km	20,4 km
Toro-km	32,0 „
Maksymalne wzniesienie	9 <sup>0/100</sup>
Minimalny promień łuków	620 m
Ciężar szyn	46,3 kg/mb.

*Dane urzędzeń elektrycznych tych linii.*

System trakcyjny: = trójfazowy, 3,7 kV, 16,7 okr.  
Przekrój przewodów jezdnych: 200 mm<sup>2</sup> na fazę  
(2 przewody, Cu 11,5 mm na fazę).

Ilość podstacji 7

Ogólna moc zainstalowana w podstacjach 32.500 kVA przypada więc na 1 linjo-km 140 kVA.

Zasilanie podstacji: dwie linje, 60 kV, przewód 10 mm  $\phi$  Cu.

6. *Linja Torino — Torrepelice i Bricheresio - Barge* (lokalna).

Część tych linii zelektryfikowano w 1917 r., resztę w 1921 r.

Linjo-km	47,6 km
Toro-km	55,0 „
Maksymalne wzniesienie	13 <sup>0/100</sup>
Minimalny promień łuków	600 m
Ciężar szyn	36 kg/mb.

System trakcyjny = trójfazowy, 3,7 kV, 16,7 okr.  
Przekrój przewodów jezdnych: 50 mm<sup>2</sup> na fazę  
(1 przewód 9 mm  $\phi$  Cu).

Na odcinku Airasco — Pinerolo ułożony jest dodatkowy tor zasilający składający się z 3 przewodów 9 mm  $\phi$  Cu.

Ilość podstacji: 3, o ogólnej mocy zainstalowanej 7 900 kVA. Z tych podstacji jedna oddaje energię na linję Torino — Modane i Torino — Genova.

7. *Linja Savona — Giuseppe — Ceva* (jednotorowa).

Linjo-km	45,6 km
w tem tuneli 9,7 km	
Toro-km	77,0 „
Maksymalne wzniesienie	25 <sup>0/100</sup>
Minimalny promień łuków	400 m
Ciężar szyn	50,6 kg/mb.

System trakcyjny — trójfazowy, 3,7 kV, 16,7 okr.  
Przekrój przewodów jezdnych: 200 mm<sup>2</sup> na fazę  
(2 przewody 11,3 mm  $\phi$  Cu).

Ilość podstacji: 5, o ogólnej mocy zainstalowanej 18 000 kVA. Elektryfikację tej linii zdecydowano ze względu na silny ruch przewozowy pomiędzy Piemontem, Lombardią i Szwajcarią. Najpierw oddano do ruchu przestrzeń Savona — Giuseppe w 1914 r., w następnym zaś roku rozszerzono również elektryfikację na odcinek Giuseppe — Ceva, lecz dopiero w 1916 oddano do ruchu osobowego.

Przy zastosowaniu elektrowozów tego samego typu, co na linii Giovi, zwiększono znacznie przelotność linii (chyżość i ciężar pociągów).

8. *Linja Savona — Sampierdarena* (jednotorowa).

Celem połączenia ze sobą linii Savona—Ceva z liniami zelektryfikowanymi w okolicy Genui, postanowiono zaprowadzić trakcję elektryczną również na odcinku Savona—Sampierdarena.

Rok uruchomienia: 1916.

Linjo-km	39,9 km
w tem tuneli 8,4 km	
Toro-km	62,0 „
Maksymalne wzniesienie	7 <sup>0/100</sup>
Minimalny promień łuków	240 m
Ciężar szyn	46,3 kg/mb.

System trakcyjny = trójfazowy, 3,7 kV, 16,7 okr.

Przekrój przewodów jezdnych: początkowo było 100 mm<sup>2</sup> na fazę (2 przewody 8 mm  $\phi$  Cu), obecnie z powodu zwiększenia ducha wymieniono przewody na przewody 11,5 mm  $\phi$  Cu, temsamem przekrój 200 mm<sup>2</sup> na fazę.

Ilość podstacji: 2, o ogólnej mocy zainstalowanej 6 000 kVA. Ostatnio zniesiono 1 podstację, wobec czego moc zainstalowana wynosi 3000 kVA.

Prócz tego przewód jezdny jest zasilany na obu końcach z podstacji w Lavagnola i Sampierdarena.

9. *Linja Genova — Bussala — Ronco i Torbela — Mignanego — Ronco.*

Przebieg tę zelektryfikowano etapami. W 1911 uruchomiono odcinek Pontedecimo—Bussala, gdy zaś wynik był zadawalniający, rozszerzono w 1914/15 trakcję na całej przestrzeni Genova—Ronco przez Bussala i Mignanego.

a) *Ronco — Bussala — Genova (dwutorowa).*

Linjo-km	28,28 km
w tem tuneli 4,60 km	
Toro-km	100,00 „
Maksymalne wzniesienie	35 <sup>0/100</sup>
Minimalny promień łuków	400 m
Ciężar szyn	50,6 kg/mb.

b) *Linja Ronco — Mignanego — Torbela* (dwutorowa).

Linjo-km	22,07 km
w tem tuneli 15,70 km	
Toro-km	72,00 „
Maksymalne wzniesienie	17 <sup>0/100</sup>
Minimalny promień łuków	400 m
Ciężar szyn	50,6 kg/mb.

Dane urządzeń elektrycznych na obu liniach.

System trakcyjny = trójfazowy, 3,7 kV, 16,7 okr.

Przekrój przewodów jezdnych 200 mm<sup>2</sup> na fazę (2 przewody 11,5 mm  $\phi$  Cu). Na bocznych odcinkach 100 mm<sup>2</sup> na fazę) 1 przewód 11,5  $\phi$  Cu). Ilość podstacji: 5, o ogólnej mocy zainstalowanej 31 500 kVA (na 1 linjo-km przypada 620 kVA).

Do podstacji w Sampierdarena dochodzi linja przesyłowa 60 kV z elektrowni w Dalmazzo oraz linje przesyłowe z elektrowni w Acceglio i Prazzo. Od Sampierdarena prowadzą do podstacji w Ronco 2 linje przesyłowe 60 kV. W Ronco łączy się sieć przesyłowa 60 kV z sieciami przesyłowymi, doprowadzającymi energję z elektrowni w Bardonecchia. Dla zabezpieczenia ciągłości dostawy energii ułożone są jeszcze na przestrzeni Sampierdarena—Ronco 2 kable ziemne, trójżyłowe, 30 kV, o przekroju 3  $\times$  50 mm<sup>2</sup> każdy. Podstacje w Ronco i w Magnanego, z transformatorami o 3 uzwojeniach, mogą transformować energję tak z 60 na 4 kV, jak i z 30 na 4 kV oraz z 30 na 60 kV. Dla dalszego zabezpieczenia dostawy energii przeprowadzono połączenie sieci Liguryjskiej i Piemontkiej (60 kV) kablem ziemnym 30 kV.

Ponieważ w tej okolicy nie było dostatecznej ilości wody dla urządzenia elektrowni wodnej, musiano początkowo ograniczyć się do założenia elektrowni cieplnej, o napędzie parowym, w Chiappella obok Genova, o mocy 10 000 kW.

Zastosowano elektrowozy o specjalnie przestudjowanej konstrukcji, o 5 osiach sprzężonych. Są one do dziś używane.

Jak poważne korzyści przyniosła elektryfikacja tej linii, wystarczy nadmienić, że przy zastosowaniu najsilniejszych parowozów zdołano osiągnąć jako maksimum pół miljarda brutto tonnokilometrów, podczas gdy trakcja elektryczna nie tylko pokonuje obecnie podwójną ilość, ale może być jeszcze znacznie zwiększona. Przelotność linii zwiększono przez powiększenie chyżości, ilości par pociągów dziennie i tonażu. Również mniejszy ciężar martwy elektrowozu przyczynił się wiele do zwiększenia chyżości. Obecnie przebiegają pociągi o obciążeniu 620 względnie 900 tonn z przeciętną chyżością 50 km/godz., zamiast zaś 700 wagonów, przewożonych dziennie przy trakcji parowej, zwiększyła się ta ilość przy trakcji elektrycznej do 3 000.

#### 10. Linja Genova — Spezia — Piza — Livorno.

Rok uruchomienia: Genova—Levante	1925
Levante—Spezia	1926
Linjo-km dwutorowych	143 km
w tem tuneli 20 km	
Linjo-km jednotorowych	40 "
w tem tuneli:	28 "
razem linjo-km	183 km
Toro-km	437 "
Maksymalne wzniesienie	7 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Minimalny promień łuków	350 m
Ciężar szyn: linji Genova—Spezia	50,6 kg/mb.

Ciężar szyn: linji Spezia—Livorno 46,3 kg/mb.  
System trakcyjny: trójfazowy, 3,7 kV, 16,7 okr.

Przekrój przewodów jezdnych: 200 mm<sup>2</sup> na fazę (2 przewody 11,5 mm  $\phi$ ). Na stacjach i bocznych odcinkach jest przekrój 100 mm<sup>2</sup> na fazę (1 przewód 11,5 mm  $\phi$ ).

Ilość podstacji: 7 o ogólnej mocy zainstalowanej 36 000 kVA. Zasilanie podstacji odbywa się linjami przesyłowymi 60 kV oraz dodatkowymi kablami 30 kV. W podstacji Levanto zainstalowane są pozatem 2 przetwornice synchroniczne dla regulacji przesunięcia faz, o mocy 1150 kVA każda.

Energję dla trakcji elektrycznej dostarczają: elektrownia cieplna w Torre del Lago (opał: torf lub miał węglowy), która zasila wprost niektóre odcinki przewodów jezdnych, oraz 2 elektrownie wodne nad Ozolą. Ponieważ ostatnie dwie elektrownie wytwarzają energję o częstotliwości przemysłowej, dlatego przetwarza się ją w postaci przetwornicowej w Arquata. Odcinek Spezia—Livorno może otrzymać również energję o 16 okresach z elektrowni cieplnej w Livorno.

Warunki trakcji parowej na nadbrzeżnej linii Genova—Livorno były bardzo ciężkie ze względu na bardzo silny ruch przewozowy i częściowo jednotorową linję, jak również z uwagi na wielką ilość tuneli. Dlatego już w 1922 roku uchwalono elektryfikację tej linii. Mimo wielkich trudności, napotkanych w trakcie budowy, zdołano uruchomić trakcję elektryczną w sposób planowy. Z chwilą zelektryfikowania tej linii na przestrzeni Modane—Livorno (450 km), skrócono znacznie czas jazdy i zaprowadzono dla pasażerów wygodny ruch, który przy trakcji parowej był bardzo uciążliwy wskutek wielkiej ilości tuneli.

#### 1. Linja Firenze — Poretta — Bologna.

Rok całkowitego uruchomienia: 1927.	
Linjo-km dwutorowych	38,8 km
w tem tuneli: 0,5 km	
Linjo-km jednotorowych	93,0 "
w tem tuneli: 18,5 km	

razem linjo-km 131,8 km

Toro-km	250,0 "
Maksymalne wzniesienie	26 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Minimalny promień łuków	300 m

Ciężar szyn:

na linji Bologna—Poretta	46,3 kg/mb.
" Poretta — Pistoia	50,0 "
" Pistoia—Firenze	45,3 "

System trakcyjny: trójfazowy, 3,7 kV, 16,7 okr.

Przekrój przewodów jezdnych: 200 mm<sup>2</sup> na fazę (2 przewody, po 100 mm<sup>2</sup>).

Ilość podstacji: 7, o ogólnej mocy zainstalowanej 27 000 kVA. W podstacji w Bologna są zainstalowane 3 przetwornice dla zmiany częstotliwości z 50 na 16,7 okr., każda po 8 000 kW.

Zasilanie jest zapewnione przez elektrownię wodną w Pavana (koło Bagni—Poretta), która ze swej strony jest połączona z elektrownią wodną w Suviana oraz z wielką siecią przesyłową Piemontcko—Liguryjsko—Toskańską o napięciu 60

kV i 16,7 okr. Ponadto podstację przetwornicową w Bologna zasilają elektrownie wodne Lombardji.

Linja Firenze—Bologna, która stanowi najważniejszy trakt kolejowy pomiędzy Włochami północnymi a południowymi, przedstawia wiele trudności dla trakcji ze względu na nadzwyczajnie silny ruch przewozowy, znaczne wzniesienia i wielką ilość tuneli. Elektryfikację rozpoczęto już w roku 1921, jednakowoż z powodu wielkich trudności, które okazały się w trakcie budowy, zupełnie wykończenie i całkowite uruchomienie trakcji elektrycznej nastąpiło dopiero w 1927 roku. Wyniki tej elektryfikacji były bardzo zadawalniające, gdyż skrócono poważnie czas jazdy oraz zdołano znacznie podwyższyć ciężar pociągów.

## 12. Linja Sampierdarena — Ovada — Alessandria.

Linjo-km jednotorowych	64,4 km
w tem tuneli 11,0 km	
Linjo-km dwutorowych	9,4 „
w tem tuneli 6,4 km	

razem linjo-km 73,8km

Toro-km	95,0 „
Maksymalne wzniesienie	16 <sup>0/00</sup>
Minimalny promień łuków	200 m

Ciężar szyn:

na linii Ovada—Alessandria	36,0 kg/mb.
„ Sampierdarena - Ovada	50,6 kg/mb.

System trakcyjny: trójfazowy, 3,7 kV, 16,7 okr.

Przekrój przewodów jezdnych: 200 mm<sup>2</sup> na fazę (2 przewody po 11,3 mm  $\phi$ ).

Ilość podstacji: 4, o ogólnej mocy zainstalowanej 16 000 kVA.

Energii dostarczają elektrownie, pracujące na sieć Liguryjsko—Piemoncką, podstacja przetwor-

nicowa w Arquate oraz elektrownie ciepłone w Savona i Genova.

Przelotność tej linii, na której już ruch parowy nie mógł podolać, zwiększyła się trzykrotnie.

## 13. Linja Bolzano — Brennero (dwutorowa).

Rok uruchomienia: 1929.

Linjo-km	89,3 km
w tem tuneli 1,7 km	
Toro-km	224,0 „
Maksymalne wzniesienie	22,5 <sup>0/00</sup>
Minimalny promień łuków	250 m
Ciężar szyn	46,3 kg/mb.

System trakcyjny: trójfazowy, 3,7 kV, 16,7 okr.

Przekrój przewodów jezdnych: 200 mm<sup>2</sup> na fazę (2 przewody po 11,3 mm  $\phi$ )

Ilość podstacji: 7, o ogólnej mocy zainstalowanej 45 000 kVA.

Energii dostarczają elektrownie, położone w pobliżu linii kolejowej zapomocą 2 linii przesyłowych 60 kV z Brennero i Mezzocorona.

Elektryfikacja tej linii nastąpiła ze względu na ruch przewozowy z Austrią i Monaco. Rezultaty tej elektryfikacji są zupełnie zadawalniające.

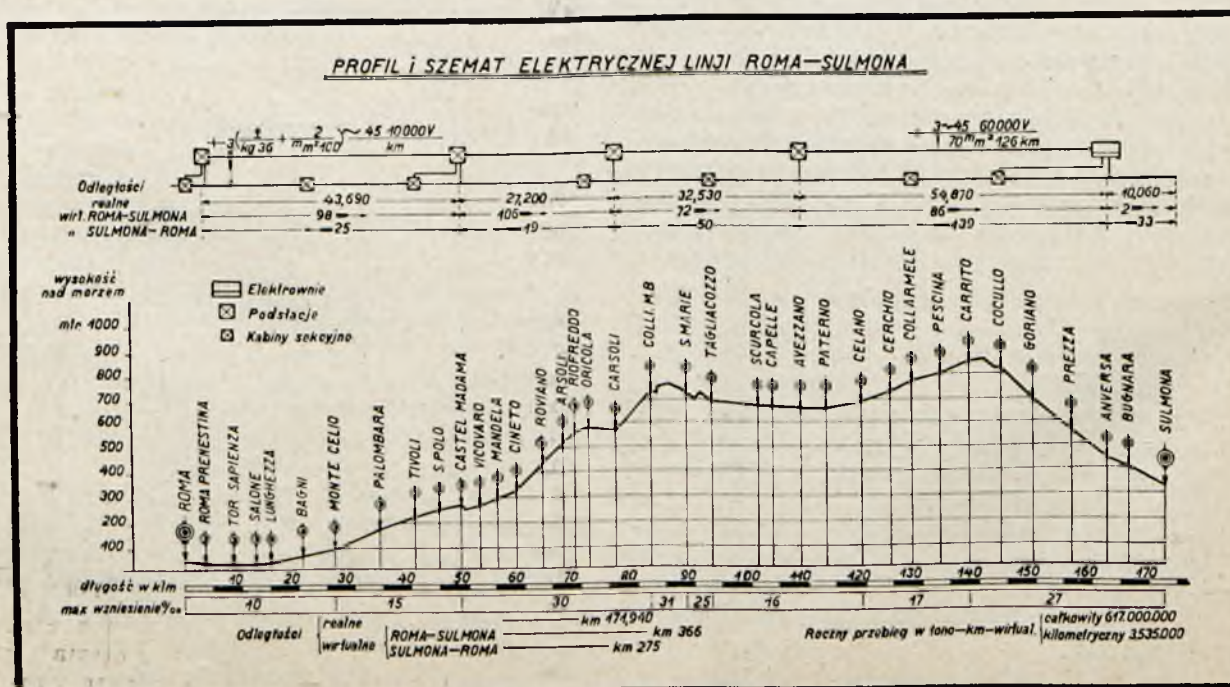
## II. Elektryfikacja prądem trójfazowym o częstotliwości przemysłowej.

### 1. Linja Roma — Sulmona (jednotorowa).

Linjo-km	172 km
w tem tuneli 20 km	
Toro-km	235 „
Maksymalne wzniesienie	31 <sup>0/00</sup>
Minimalny promień łuków	300 m
Ciężar szyn	36,1 kg/mb.

System trakcyjny: trójfazowy, 10 kV, 45 okr.

Przekrój przewodów jezdnych: normalnie 100 mm<sup>2</sup> na fazę.



Rys. 22.

Przekrój przewodów jezdnych: w tunelach 200 mm<sup>2</sup> na fazę.

Konstrukcja linii jezdnej ogólnej nie różni się od sposobu, zastosowanego dla innych linii 3,7 kV, 16,7 okr.

Z powodu wielkiej ilości łuków nie stosuje się zawieszania na linkach podtrzymujących, jedynie dla doświadczeń w kilku miejscach, na dłuższych prostych przestrzeniach. W tym już wypadku linka podtrzymująca składa się z 10 drutów żelaznych ocynkowanych, każdy o średnicy 2,5 mm).

Ilość podstacji: 4, Prenestina, Castel, Madama, Carsoli i Avezzano. Ogólna moc zainstalowana wynosi 22 500 kVA (każda podstacja po 5 600 kVA). Na 1 linjo-km przypada więc 130 kVA. Oprócz tego pracuje na jeden odcinek sieci jezdnej bezpośrednio elektrownia w Sagittario, która ją zasila na stacjach Anversa—Scanno i Cocullo.

Wzajemna odległość podstacji jest następująca:

Prenestina—Castel Madama	45 km
Castel Madama — Carsoli	27 „
Carsoli — Avezzano	35 „
Avezzano—elektrownia w Anversa	54 „

(Ostatni odcinek jest częściowo zasilany wprost z elektrowni).

W podstacji Prenestina, położonej na końcu linii blisko Rzymu, są zainstalowane poza 2 motory synchroniczne o mocy 4 000 kVA każdy, które wytwarzają prąd magnesujący i pracują jako wyrównawcze faz.

Podstacje zasilane są 3 liniami przesyłowymi 60 kV, z tych jedna linia, prowadzona osobno, rozgałęzia się, zasilając bezpośrednio podstacje, dwie zaś linie doprowadzają energię do końców linii kolejowej (zasilanie wsteczne). W odstępach maksymalnie 20 km, w dogodnych punktach linii, są zainstalowane pomiędzy poszczególnymi podstacjami kabiny sekcyjne, zasilane z sąsiednich podstacji linją dosyłową 10 kV. Z tych kabin następuje zasilanie przewodów jezdnych.

Elektryfikację linii Roma — Sulmona poprzedziło wybudowanie elektrowni wodnej w Sagittario, obok Anversa Scanno, która normalnie dostarcza energię dla trakcji. W razie przerw jest poza 2 zagwarantowana pewność dostawy przez połączenie tej elektrowni z elektrowniami Castel Madama (wodna) i Montemartini (ciepna). Odwrotnie, elektrownia w Sagittario via podstacja w Prenestina służy jako rezerwa dla miasta Rzymu.

Jak już nadmieniono, zainicjowano elektryfikację linii Roma — Sulmona celem wykonania próby systemem trójfazowym o wysokim napięciu i częstotliwości przemysłowej. Linia posiada wybitny charakter linii górskiej — wzniesienia dochodzą do 31<sup>0/00</sup> — ma dwa długie, skomplikowane tunele, poza 2 zaś łączy ważne węzły kolejowe, wskutek czego ma wielki ruch przewozowy. Linia posiada również wielkie znaczenie strategiczne.

### III. Elektryfikacja prądem stałym z trzecią szyną.

#### 1. Linja Milano — Varese — Porte Ceresio.

Rok uruchomienia: 1902.

Linjo-km jednotorowych	13,9 km
Linjo-km dwutorowych	58,7 „
razem linjo-km	72,6 „
w tem toro-km	146,0 „
Maksymalne wzniesienie	20 <sup>0/00</sup>
Minimalny promień łuków	300 m
Ciężar szyn	36,1 i 46,3 kg/mb.

System trakcyjny: prąd stały 650 V.

Przewód jezdny stanowi szyna izolowana, ułożona równolegle do torów i zasilana wprost z podstacji. Szyna ta ma przekrój 5 750 mm<sup>2</sup> o wadze 45 kg/mb, ze stali nieco miększej, niż dla szyn tocznych. Trzecia szyna jest umieszczona w odległości 645 mm od skrajnej szyny tocznej na wysokości 145 mm od poziomu szyn tocznych. Jako linia powrotna służy szyna toczna. Połączenie między końcami 2 szyn są wykonane z szyn miedzianych. Izolatory, podtrzymujące 3-cią szynę, są osadzone w odstępach co 4,5 m na podkładach, nieco dłuższych od normalnych. Co 120 m (10 szyn) pozostawiono między szynami wolną przestrzeń dla wydłużenia cieplnego, obwód zaś elektryczny jest zamknięty zapomocą elastycznych kabelków miedzianych. Każdy odcinek 120 m jest zabezpieczony przeciwko jednostronnym wędrowaniom całej przestrzeni niepoddającym się umocowaniem w środku odcinka. Izolatory są z porcelany lub ze sztucznego granitu. Na stacjach oraz w punktach krzyżowania z szynami tocznymi jest 3-cia szyna chroniona przed przypadkowym dotknięciem zapomocą sklepienia z desek. Na linii nie stosuje się tej ochrony.

Zasilanie trzeciej szyny odbywa się z 8 podstacji przetwornicowych wzdłuż torów. Linja 45 kV zasila i łączy poszczególne podstacje. W każdej podstacji znajdują się 2 przetwornice po 1000 kW, z wyjątkiem podstacji Bisuschio, która ma 2 motor—generatory, każdy o mocy 750 kW.

Ogólna moc zainstalowana w podstacjach wynosi 16 500 kW, na 1 linjo-km przypada więc 230 kW.

Początkowo energii dostarczała elektrownia wodna nad rzeką Ticino, obok Tornavento; w miarę jednak rozwoju tej linii wybudowano elektrownię ciepłą w Tornavento.

Linja Milano — Varese — Porte Ceresio jest pierwszą linią na Włoskich Kolejach Państwowych, na której zaprowadzono elektryczny ruch dalekobieżny. Zasada, którą się kierowano podczas elektryfikacji tej linii, była chęć zaprowadzenia pociągów częstych i lekkich. Z chwilą uruchomienia, linję obsługiwały tylko elektryczne wozy motorowe, każdy z nich zaopatrzony w 4 motory po 165 KM. Waga przyczepności wozów pociągów pospiesznych wynosiła 90 tonn, przy chyżości 85 km/godz., pociągów osobowych zaś 136 tonn przy chyżości 64 km/godz.

Z czasem jednak ruch pasażerski rozwinął się tak poważnie, że 100 par pociągów dziennie nie wystarczyło dla ruchu. Ponieważ w sposób dotychczasowy nie można było przepuszczać więk-

szej ilości pociągów, postanowiono zastosować elektrowozy o większej mocy oraz większy ciężar pociągu. W roku 1911 zwiększono już pociągi pasażerskie na 200 tonn z chyżością 95 km/godz, towarowe zaś 400 tonn z chyżością 45 km/godz.

W miarę zwiększania przelotności linii, zasilanie z elektrowni wodnej i cieplnej w Tornavento okazało się niewystarczające dla pokrycia zapotrzebowania (energję dostarczano o napięciu 13 kV i 25 okr.). Dlatego w 1912 roku postanowiono pobierać energję z elektrowni wodnej w Varzo o napięciu 45 kV i 42 okr., która dostarczała również energję dla okręgu przemysłowego Varesine.

W związku z wzmożeniem ruchu powiększono też w roku 1912 ilość podstacji z 5 do 8, przyczem również podwojono moc zainstalowaną w każdej podstacji.

2. Linja Napoli — B o z z u o l i (dwutorowa, dojazdowa i dla pociągów pospiesznych).

Rok uruchomienia: 1925.

Linjo-km	14,5 km
w tem tuneli 8,7 km	
Toro-km	40,0 „
Maksymalne wzniesienie	8 <sup>0/00</sup>
Minimalny promień łuków	450 m
Ciężar szyn: na przestrzeni	
otwartej	46,3 kg/mb.
w tunelach	50,6 kg/mb.

System trakcyjny: prąd stały 750 V, z trzecią szyną.

Ciężar trzeciej szyny:	46,3 kg/mb.
Przekrój trzeciej szyny:	59,3 cm <sup>2</sup>

Trzecią szynę zasilają 2 podstacje, po 2 000 kW, ogólna moc zainstalowana wynosi 4 000 kW. Na 1 linjo-km przypada więc 275 kW. Jedna podstacja znajduje się w Neapolu na początku linii, druga zaś w odległości 9 500 km w pobliżu stacji Fuorigrotta. Podstacje są między sobą połączone linją dosyłową 9 kV, 78 mm<sup>2</sup>, długości 9,7 km, z jednym przewodem rezerwowym. Podstacja w Neapolu jest połączona z podstacją w Poggioreale, zasilaną przez elektrownie Societa Meridionale, za pomocą 2 linii przesyłowych 9 kV, po 78 mm<sup>2</sup>, długości 2 200 km. Oprócz tego poprowadzono jeszcze kable trójżyłowy o przekroju 3 × 50 mm<sup>2</sup>.

W każdej podstacji znajduje się 1 zespół przetwornicowy, składający się z 1 motoru synchronicznego, zasilanego wprost napięciem 9 kV i z 2 generatorów prądu stałego, sprzężonych z motorem, o całkowitej mocy 1 000 kW. Jako rezerwa znajdują się 2 grupy transformatorowe i przetwornicowe, składające się z 1 transformatora i 1 przetwornicy o mocy 500 kW. Obecnie istnieje projekt zniesienia zespołów przetwornicowych i zainstalowania prostowników rtęciowych 900 kW, które mogą wytrzymać znaczne przeciążenia.

Energji dostarcza Towarzystwo Meridionale oraz elektrownia w Sagittario (Linja Ronco — Sulmona).

Ponieważ linja ta ma wybitny charakter linii podmiejskiej o wielkiej gęstości ruchu, zastosowano prąd stały z doprowadzeniem za pomocą trzeciej szyny. Cała linja przechodzi przez długie tunele. Przestrzeń od stacji Napoli, Piazza Garibaldi, aż do stacji Napoli Chiaia idzie na całej długości tunelem pod miastem Neapolem. Niektóre stacje znajdują się w podziemiach. W stacjach Piazza

Cavour i Montensanto znajdują się dla wygody publiczności ruchome dwupiętrowe schody, zainstalowane wedle najnowszych wymogów techniki.

Linja Napoli — Pozzuoli ma jeszcze za zadanie połączyć przedmieścia Fuorigrotta z Neapolem i z Bagnoli, które są wielkimi ośrodkami przemysłowymi.

Na linii kursuje 22 wozów motorowych i 2 elektrowozy.

3. Linja Pozzuoli — Villa Litterno (dwutorowa — ruch podmiejski i dalekobieżny).

Linjo-km	21,0 km
w tem tuneli 2,3 km	
Toro-km	50,0 „
Maksymalne wzniesienie	8 <sup>0/00</sup>
Minimalny promień łuków	1000 m
Ciężar szyn: na otwartej	
przestrzeni	46,3 kg/mb.
w tunelach	50,6 kg/mb.

System trakcyjny: prąd stały, 750 V z trzecią szyną.

Ciężar trzeciej szyny 46,3 kg/mb.

Sposób ułożenia trzeciej szyny identyczny, jak na linii Varesine.

Ilość podstacji: 3, o ogólnej mocy zainstalowanej 6 000 kW, na 1 linjo-km przypada więc 285 kW.

Odległość wzajemna podstacji wynosi przeciętnie 8 km, ruch bowiem pociągów o wielkim obciążeniu wymaga tej bliskości. Podstacje są zasilane jedną linją dosyłową 60 kV, 50 mm<sup>2</sup>. Dwie podstacje są zaopatrzone w 2 zespoły, składające się z 1 transformatora i 1 motor-generatora o mocy 1 000 kW, w podstacji zaś w Villa Litterno ustawione są 2 grupy prostowników rtęciowych, każdy o mocy 900 kW, które wytrzymują przeciążenie 20% przez 2 godziny, zaś 50% przez 15 minut. Zwykle jedna grupa pracuje, druga zaś jest jako rezerwa.

Energji elektrycznej dostarcza Towarzystwo Meridionale, można jednak również pobierać energję z elektrowni w Sagittario.

Linja Pozzuoli — Villa Litterno stanowi odgałęzienie linii Roma — Napoli. Elektryfikacja była wskazana ze względu na to, aby pociągi pospieszne Rzym—Neapol mogły być przeprowadzone via Neapol — Pozzuoli dalej na przestrzeń Pozzuoli—Chiaia bez zmiany lokomotyw. Dlatego w tym wypadku zachodziła konieczność unifikacji systemu trakcyjnego z linją Napoli — Pozzuoli.

Przeprowadzona elektryfikacja pozwoliła poważnie zwiększyć przelotność linii, co miało wielkie znaczenie dla ruchu podmiejskiego.

Elektrowozy są tego samego typu, co na linii Varesine.

#### IV. Elektryfikacja prądem stałym 3 000 V.

1. Linja Benevento — Foggia.

Rok uruchomienia: 1928.

Linjo-km jednotorowych	92,8 km
w tem tuneli 7,9 km	
Linjo-km dwutorowych	8,6 „
razem linjo-km	101,4 „
Toro-km	140,0 „
Maksymalne wzniesienie	23 <sup>0/00</sup>

Minimalny promień łuków 400 m  
 Ciężar szyn: na wolnej przestrzeni 46,3 kg/mb.  
 w tunelach 50,6 kg/mb.

System trakcyjny: prąd stały 3 000 V.  
 Przekrój przewodów jezdnych 317 mm<sup>2</sup>.

Linja jest zasilana przez 3 podstacje, umieszczone w Apice, Savignano i Foggia (ostatnia odległa o 2 km od stacji Foggia).

Wzajemna odległość podstacji:  
 Apice — Savignano 35,5 km  
 Savignano — Foggia 50,0 "

Podstacje są ze sobą połączone 2 linjami 60 kV, po 78 mm<sup>2</sup>, prowadzonymi na podwójnych słupach mannesmannowskich (2 słupy rurowe związane konstrukcją żelazną).

Podstacje w Foggia i Savignano są wyposażone każda w 2 transformatory 62/5 kV i w 2 zespoły motor synchroniczny — 2 generatory po 1 500 V. Każdy zespół w Foggia ma 1700 kW, zaś w Savignano 2 000 kW, gdyż ta ostatnia podstacja obsługuje odcinek o silnych wzniesieniach. Generatory są łączone w szereg, wobec czego skrajne napięcie wynosi 3 000 V. Natomiast w podstacji w Apice zainstalowano tylko jeden analogiczny zespół rotacyjny o mocy 17000 kW, jako rezerwa zaś służy 2 prostowniki rtęciowe BBC, połączone równolegle, o mocy całkowitej 1700 kW, które wytwarzają razem prąd stały o napięciu 3 000 V. Zespoły rotacyjne wytrzymują 50% przeciążenia na przeciąg 2 godzin, zaś 200% przez 5 minut. Prostowniki zaś wytrzymują 30% przeciążenia przez 2 godziny, zaś 200% przez 1 minutę.

Przewód jezdny ma zawieszenie poprzeczne w tunelach, zaś podłużne na wolnej przestrzeni. Przeważnie słupy są surowe typu Bati, częściowo jednak mannesmannowskie. Przewód jezdny składa się z 2 przewodów miedzianych o średn. 11,5 mm i jest zawieszony na linie nośnej, złożonej z 19 drutów średn. 2,8 mm. Przekrój każdego drutu jezdnego wynosi 100 mm<sup>2</sup>, linki nośnej zaś 117 mm<sup>2</sup>. Przewody jezdne są zasilane z osobnego toru zasilającego.

Energii elektrycznej dostarcza elektrownia w Sagittario do rozdzielni w Benevento, gdzie może nastąpić sprzężenie również z siecią Towarzystwa Meridionale.

Linja Benevento — Foggia stanowi jedną z najważniejszych arterji komunikacyjnych transapeńskijskich Włoch południowych. Na tej przestrzeni koncentruje się cały ruch przewozowy z Kampanji, Kalabriji i Sycylii w kierunku wybrzeża morza Adryatyckiego. Ze względu na wzniesienia, dochodzące do 2300<sup>m</sup>, była pożądana elektryfikacja dla zaspokojenia potrzeb ruchu.

Poraz pierwszy zastosowano na Włoskich Kolejach Państwowych system prądu stałego o napięciu 3 000 V, z przewodem roboczym napowietrzonym, wzorowano się na systemie trakcyjnym amerykańskim. Ten sam sposób budowy zostanie zastosowany również na innych liniach, na których przewidziano elektryfikację prądem stałym o napięciu 3 000 V.

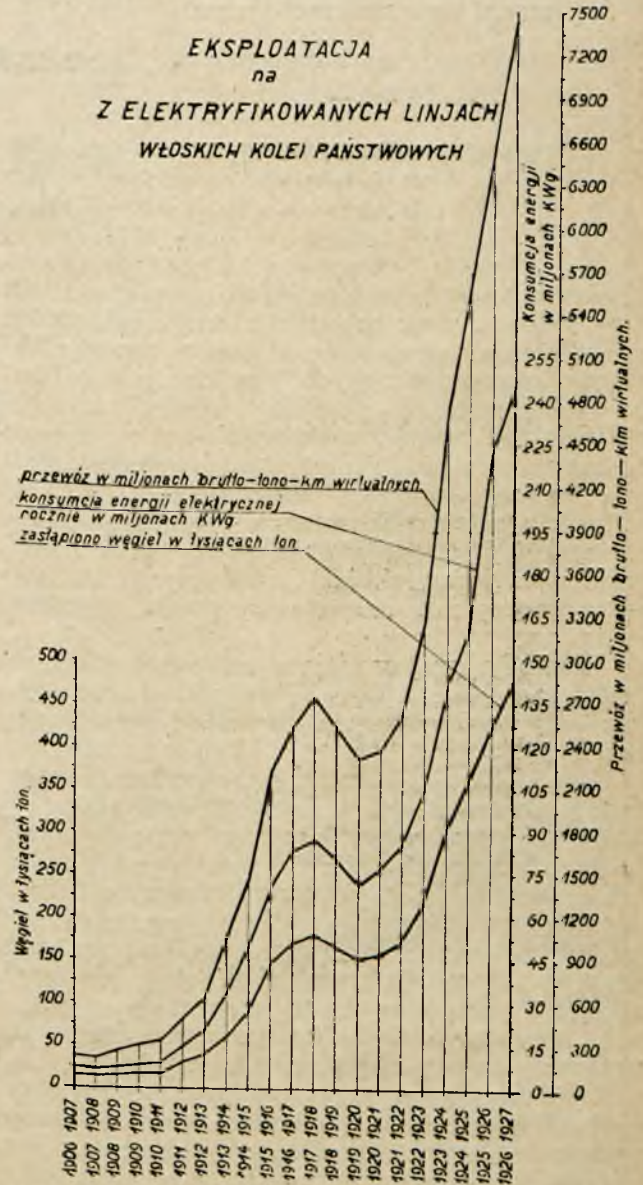
Dokładne wyniki eksploatacyjne tej elektryfikacji nie są jeszcze zestawione. Sądząc jednak z opinji ogólnikowej Zarządu Kolejowego, cyfrowe przedstawienie będzie bardzo ciekawe i pouczające.

ZESTAWIENIE

wyników i kosztów eksploatacyjnych za lata 1925—1926.

(Linjo-km jednotorowe 514, dwutorowe 400, razem 914 km).

1. Przebiegi:
  - a rzeczywistych pociągo-km . . . . . 13 044 857
  - b) elektro-wozo-km . . . . . 16 684 899
  - c) brutto - tonno - km efektywnych . . . . . 4 609 000 000
  - d) brutto - tonno - km wirtualnych\*) . . . . . 6 603 948 600



Rys. 23.

\*) Na kolejach w Italji zaprowadzone jest obliczenie przebiegu w tak zwanych brutto-tonno-km wirtualnych, na podstawie obliczonej tak zwanej długości wirtualnej linii, ( $l_v$ ), która składa się z długości faktycznej ( $l_r$ ) z dodaniem współczynnika, wynikającego z dodatkowego oporu w łukach i pokonanej wysokości.

$$\text{Wirtualna długość linii wynosi: } l_v = l_r + \frac{\sum h + \sum c l_c}{5}$$

gdzie: h = pokonana wysokość w metrach,  
 c = faktyczny opór łuków w kg/t,  
 l<sub>c</sub> = długość łuków w km.

2. Energia elektryczna:		telefonicznej:	
a) Zużycie ogólne, kWh	223 621 124	wydatki osobowe . . . . .	2 925 000,—
b) na 1 brutto - watogodz.-km, efektywnych . . . . .	48,5	materiał . . . . .	1 155 000,—
c) na 1 brutto - tonno - km, wirtualnych watogodz.	32,8	b) E l e k t r o w o z y:	
d) koszty energii w lirach . . . . .	33 400 000	wydatki osobowe (ruch i warsztaty . . . . .	4 330 000,—
e) przeciętne koszty 1 kWh lirów . . . . .	0,15	materiał na utrzymanie urządzeń warszt. . . . .	3 890 600,—
3. R u c h i u t r z y m a n i e:		wydatki osobowe na 1 lok.-km . . . . .	0,26
	lirów:	wydatki rzeczowe na 1 lok.-km . . . . .	0,234
a) linji zasilających, podstacji trakcyjnych i stacji zasilających, sieci roboczej i sieci			

(D. c. n.).

## ELEKTRYCZNOŚĆ A KLĘSKA MIESZKANIOWA\*\*).

inż. Henryk Działlik.

Doniedawna jeszcze elektrownie mogły liczyć tylko na dwie zasadnicze grupy odbiorców: na wytwórnie i pracownie, stosujące napęd elektryczny, oraz na drobnych lecz licznych odbiorców, pobierających prąd do oświetlenia. Ani w projektach budowy elektrowni, ani w obliczaniu ceny prądu nie był dotychczas poważnie brany w rachubę odbiorca, który pobiera prąd do całkowicie zelektryfikowanego gospodarstwa domowego, t. j. do gotowania, ogrzewania i t. d. Tymczasem korzyści, jakie stąd płyną zarówno dla wytwórcy jak i spożywcy prądu, są niezaprzeczone.

Wywody, przemawiające za wprowadzeniem gotowania elektrycznego, są ogólnie znane, porzucane więc tylko na krótkim wyszczególnieniu.

Dla elektrowni przewaga gospodarza przyrządów grzejnych nad innymi odbiornikami uwidacznia się przede wszystkim w wysokiej ilości godzin użytkowania, która wynosi przeszło 5000 godzin rocznie. Dalej, współczynnik mocy urządzeń gospodarstwa domowego ( $\cos \varphi$ ) wynosi 1, co jest również dla elektrowni szczegółem ważnym. Wreszcie, z powodu wysokiej ilości godzin użytkowania i pobierania prądu przeważnie w godzinach pozaszczytowych, uzyskuje się niezwykle korzystną krzywą obciążenia dziennego.

Spożycie prądu przez odbiorcę, który przeszedł na elektryczne gotowanie, wzrasta bardzo znacznie, — mniej więcej dziesięciokrotnie. Liczne doświadczenia, przeprowadzone w całkowicie zelektryfikowanych mieszkaniach w Stanach Zjednoczonych, Szwajcarii i w Niemczech, zgodnie podają, że średnie zapotrzebowanie energii dla jednej osoby wynosi około 1 kWh dziennie, rodzina zatem, złożona z 5 osób, pobiera okrągło 1800 kWh rocznie. Jednakże wpływ tego obciążenia na szczyt dzienny jest nieznaczny, bo wynosi zaledwie ok. 35 kW, a więc pewna ilość rodzin obejmująca ogółem 1000 osób podniesie zbytek

roczny energii o 1 800 000 kWh, wymagając podniesienia mocy szczytowej tylko o 350 kW.

Jeżeli porównamy moc zainstalowaną i największe zanotowane obciążenie, łatwo zauważymy, że prawie wszystkie elektrownie są przygotowane do wzrostu zapotrzebowania przynajmniej w pierwszym okresie rozpowszechnienia przyrządów grzejnych i że bez jakiegokolwiek rozbudowy mogą zwiększyć zbytek roczny energii nawet kilkakrotnie.

Pozyskanie tak cennych odbiorców jest dla elektrowni rzeczą niezmiernie ważną. Środkami do tego celu — poza propagandą — będzie obniżenie taryfy gospodarczej i wypożyczanie za niewielką opłatą takich odbiorników, jak: kuchenki, grzejniki i żelazka do prasowania. Aby zaś móc wypożyczać odbiorniki, należy, oczywiście, znaleźć tanie ich źródło.

Sprawa elektryfikacji gospodarstw domowych nabiera szczególnego znaczenia w obliczu klęski mieszkaniowej. Kwestja pałaca, największa bolączka naszego czasu, nie znajduje dotychczas, jak widzimy, żadnego owocnego rozwiązania. Ruch budowlany jest tak nikły, że ilość bezdomnych nie tylko nie maleje, lecz nawet wzrasta. Nie wchodząc w przyczyny, które to wywołują, wspomnę tylko jedną okoliczność, która stanowi tu wielką przeszkodę, t. j. wysokie koszty budowy, zwłaszcza przy tendencji budowania małych domków. Zgoła odmiennie przedstawia się sprawa przy budowaniu zwartych bloków o znacznej ilości t. zw. mieszkań najmniejszych.

Tu jednak może powstać zupełnie zrozumiała wątpliwość, czy zamiana niedoli pokojów „umeblowanych” na ciasne jednoizbowe mieszkania może zadowolnić bezdomnych? Na to pytanie jest odpowiedź wyraźna — tak, ale pod warunkiem, że kuchnia będzie elektryczna.

Niema, zdaje się, potrzeby porównywania warunków pracy gospodyni w kuchni zwykłej, przygnębiającej swym brakiem estetyki i wyma-

\*) Całkowite zużycie w Italji wynosi 7 miliardów kWh.

\*\* ) Artykuł niniejszy umieszczamy, jako dyskusyjny. (R e d.).



gającej uciążliwej pracy do utrzymania porządku — z kuchnią elektryczną.

Mieszkanie, składające się z pokoju i kuchni elektrycznej, posiada właściwie dwie izby mieszkalne; sprawa komfortu zależy tylko od dobrych chęci.

Jest jeszcze jeden wzgląd przy budowie mieszkań najmniejszych. Gdy minie kryzys, a z biegiem czasu zwiększy się zamożność i wzrosną potrzeby, należy przewidzieć możliwość łączenia lokali w większe.

Będzie to niezmiernie ułatwione w domu zelektryfikowanym, gdzie kuchnie w niczym się nie różnią od reszty izb mieszkalnych.

Kuchenki elektryczne mogłaby wypożyczać elektrownia. Prąd byłby dostarczany przy wysokim napięciu do transformatora ustawionego np. w piwnicy. Moc transformatora dla takiego domu (100 mieszkań) wyniesie ok. 400 kVA. W podziemiu również byłaby urządzona elektryczna pralnia dla potrzeb mieszkańców. Ogrzewanie może być albo centralne, albo również elektryczne.

Akcję budowy takich domów mogłyby wszcząć spółki, złożone z elektrowni oraz wytwórni materiałów budowlanych i przyrządów elektrycznych, które znalazłyby w ten sposób zbyt dla nadmiaru swych wyrobów, przy finansowym poparciu Państwa.

Nie należy łudzić się, że budowa kilku, a nawet kilkunastu takich domów, zażegna kryzys mieszkaniowy. Potrzebne są jeszcze środki zaradcze wyjątkowe, które skutecznością swą, a może i surowością, odpowiadałyby powadze położenia.

Otóż projekt jest wykonalny tylko przy równoczesnym rozpowszechnieniu elektryczności do celów grzejnych. Śmiało rzec można, że ośrodkiem mieszkania jest kuchnia, bo właściwie istnienie kuchni decyduje, czy zespół izb można nazwać mieszkaniem czy też luźnym zgrupowaniem pokoi. O wspólnej używalności kuchni nie może być mowy, bo wiadome są przykre konsekwencje, wynikające z takiej anomalii. Z drugiej strony wszelkie zaimprovizowane gotowanie w pokoju stwarza niezdrowe warunki higieniczne i zagraża zniszczeniem mieszkania.

Zupełnie inaczej przedstawi się sprawa, gdy dostępne będzie gotowanie na elektryczności. Mieszkanie nawet najmniejsze, nawet jeden pokój tylko, nie straci nic na estetyce ani zdrowot-

ności przez ustawienie elektrycznej kuchenki. Nie ucierpią na tem ściany ani meble, gdyż przyrząd elektryczny nie kopci, nie wydziela swądu ani wilgoci; tę zaletę należy specjalnie podnieść, bo nawet najpoważniejszy konkurent elektryczności — gaz jest niebezpieczny dla zdrowia i przy spalaniu wydziela obficie parę wodną; średnio z każdego spalonego 1 m<sup>3</sup> gazu powstaje jeden litr wody, którą oczywiście muszą wchłonąć ściany. Para, uchodząca z gotujących się potraw, ze względu na nieznaczną ilość nie wchodzi w rachubę.

Widzimy więc, że prowizoryczny podział większego mieszkania o 5 lub więcej pokojach przy elektryfikacji gospodarstw, jest zupełnie możliwy, a podział taki oznacza doraźne złagodzenie głodu mieszkaniowego, do czasu zmiany ogólnych warunków i zwiększenia tempa rozbudowy.

Elektryczność powinna odegrać ważną rolę w odbudowie kraju, jako niezaprzeczony czynnik gospodarczy i kulturalny. Każdy grosz, obciążający kilowatogodzinę, cofa nas daleko w zaściankową przeszłość — wydaje się więc wręcz niezrozumiałem, że na ostatnim zjeździe przedstawicieli 500 miast Polski w Warszawie była podnoszona sprawa opodatkowania elektryczności!

#### Streszczenie.

1) Elektryfikacja domów przyspieszy tempo rozbudowy, gdyż umożliwi budowanie mieszkań najmniejszych.

2) Cena prądu dla całkowicie zelektryfikowanego domu wypadnie przynajmniej taka sama, jak i dla większego zakładu przemysłowego, gdyż energia elektryczna będzie dostarczana przy wysokim napięciu do transformatora, ustawionego w samym domu.

3) Elektryfikacja mieszkań dźwignęłaby z застоju zarówno przemysł budowlany, jak i elektrotechniczny, oraz poprawiłaby warunki mieszkaniowe — wręcz przeciwny skutek odniosłoby opodatkowanie elektryczności.

4) Rozpowszechnienie stosowania elektryczności do gotowania przyniesie doraźne złagodzenie kryzysu mieszkaniowego, gdyż umożliwi po dział istniejących mieszkań wielopokojowych na mniejsze mieszkania od siebie niezależne.

5) W tak ważnej i aktualnej sprawie, jak kwestja mieszkaniowa, wśród licznych projektów obrad, zjazdów i t. p., nie powinno również zabraknąć głosu elektryków.

## WIADOMOŚCI TECHNICZNE

Kongres Syndykatu Wytwórców i Dostawców energii elektrycznej (Syndicat Professionnel des Producteurs et Distributeurs d'Énergie électrique). W lipcu 1929 r. odbył się w Nantes, zjazd przedstawicieli najpoważniejszych francuskich przedsiębiorstw elektrycznych. Ze względu na cenny materiał sprawozdawczy wybitnych fachowców, ujmujących najciekawsze zagadnienia eksploatacji elektrowni na podstawie wieloletnich doświadczeń i obserwacji, podajemy tu w streszczeniu za R. G. E. (T.

XXVI Nr. Nr. 9 i 103 cykl odczytów wygłoszonych w czasie obrad.

Oczyszczanie wody zasilającej kotły parowe (p. Haveaux).

Metody oczyszczania wody zasilającej kotły parowe oddawna były tematem licznych rozpraw i doświadczeń a w ostatnich czasach zagadnienie to jest szczególnie ważne wobec cięższych warunków pracy dzisiejszych kotłowni (wysokie temperatury i ciśnienia).

Ponieważ woda w maszynach parowych ma obieg zamknięty, przeto do zasilania jest potrzebna tylko taka ilość wody, jaka się traci wskutek niedostatecznego uszczelnienia. Uzupełnia się te straty zazwyczaj wodą dystylowaną, otrzymaną w specjalnych ogrzewaczach pod tem samym ciśnieniem co i w kotle, zachowując konieczne środki ostrożności, zapobiegające przedostaniu się wody niedystylowanej do kotła.

**Dystylowanie wody, zasilającej kotły.** (p. Neu).

Za przykład racjonalnej gospodarki cieplnej może służyć urządzenie do dystrylacji wody zasilającej. W urządzeniu tem, woda ciepła, która opuszcza chłodnice turbin, zostaje wessana do zbiornika, poczem rozpylona, przechodzi przez węzownicę, zanurzoną w kąpeli olejowej. Olej jest ogrzewany gazami spalinowymi w sposób następujący: przed wentylatorem wyciągowym znajduje się komora, przez którą przechodzą spaliny; w komorze tej rozpyla się olej, który zebrany do ogrzewacza, oddaje z kolei swe ciepło wodzie. Przy tej sposobności gazy oczyszczają się z unoszonego pyłu, co ma znaczenie przy opalaniu pyłem węglowym.

**Możliwość zastosowania w elektrowniach maszyn chłodniczych oraz gazów sprężonych.** (p. Neu).

Dotychczasowe sposoby chłodzenia maszyn elektrycznych zapomocą powietrza lub wody o temperaturze otoczenia można byłoby zastąpić chłodzeniem gazami o temperaturze znacznie niższej. Pozwoliłoby to na lepsze niż obecnie wyzyskanie maszyn i na znaczniejsze przeciążenia generatorów i transformatorów. Maszyny chłodnicze są proste i niezbyt kosztowne, latem mielibyśmy w dodatku możność wytwarzania sztucznego lodu. Eksploatacja urządzenia chłodniczego również nie byłaby kosztowna — np. dla transformatora o sprawności 97,6% ilość energii, potrzebnej dla chłodzenia, wyniosłaby zaledwie około 0,15%!

Gazy sprężone do kilku atmosfer posiadają te same własności dielektryczne, co i olej transformatorowy, nie mają jednak wad oleju, jaką jest np. wrażliwość na przegrzanie i grożące stąd niebezpieczeństwo zapłonu. Możliwym byłoby całkowite zastąpienie oleju gazami sprężonymi (brane są pod uwagę powietrze, azot i dwutlenek węgla) we wszystkich maszynach elektrycznych, gdzie olej jest środowiskiem izolującym i chłodzącym, a dostosowanie maszyn istniejących do nowych warunków, nie przedstawiałoby znacznych trudności. Usunięcie oleju z wyłączników, miałoby ogromne znaczenie dla bezpieczeństwa ruchu i personelu.

Przewidywane urządzenia, dziś może jeszcze przedwczesne, w najbliższej przyszłości mogą znaleźć szerokie zastosowanie w zakładach elektrycznych dzięki taniości i bezpieczeństwu ruchu.

**Bezpieczeństwo w rozdzielniach znacznych mocy.** (p. Niliers).

Poruszając zagadnienie bezpieczeństwa, należy rozpatrzyć najważniejsze momenty: 1) Budowa rozdzielni z uwzględnieniem bezpieczeństwa, 2) środki zapobiegawcze i walka z pożarem.

Kwestje te nie są dostatecznie znane, gdyż z jednej strony rozdzielnie budują konstruktorzy, nie mający zazwyczaj praktyki w ruchu elektrowni, z drugiej zaś — przedsiębiorcy niechętnie udzielają szczegółów o nieszczęśliwym wypadku, który zaszedł w ich przedsiębiorstwie.

Typowym przykładem wypadku w elektrowni jest pożar przyrządu, zawierającego olej, a więc wyłącznika, trans-

formatora prądowego lub napięciowego. Główny wysiłek musi zatem zdać w kierunku całkowitego usunięcia oleju z tych przyrządów, co dziś jest w zupełności wykonalne.

Inną przyczyną częstych wypadków są bezpieczniki przy transformatorach napięciowych. Bezpieczniki te powinny mieć masę możliwie małą, a najlepiej — jeżeli są umieszczone w niepalnym ośrodku, np. w miłkim piasku, talku lub w chlorku węgla.

Dalej dochodzimy do wniosku, że dzisiejsza budowa wyłączników olejowych nie jest racjonalna, gdyż zawierają one za dużo oleju i z tego powodu zachowują się nieraz jak prawdziwe piece łukowe. Dziś mamy możność budowy wyłączników powietrznych (stosowane np. w trakcji) momentalnych, które wyłączają prąd 25 000 A w czasie 0,005 sekundy, oraz mamy przykłady poważnego postępu w tej dziedzinie, np. wyłącznik balistyczny Pecheura (R. G. E. 8.6.29) oraz wyłącznik Deiou (R. G. E. 29.6.29), gdzie powstający łuk gazony jest prądem powietrza.

Przy projektowaniu wielkich zakładów należy albo od razu podzielić rozdzielnię na grupy od siebie niezależne, albo ograniczyć prąd zwarcia przez stosowanie odpowiednich dławików, lub wreszcie traktować zwarcie jako normalne zjawisko ruchu i budować rozdzielnię tak, żeby ewentualny pożar jednego przyrządu nie niszczył urządzeń sąsiednich.

Wielką nieostrożnością jest stosowanie otworów, łączących piętra, gdyż stanowią one ciąg naturalny sprzyjający rozprzestrzenianiu się pożaru. Przejścia przewodów przez mur powinny być zawsze szczelne.

Ciekawym rozwiązaniem z punktu widzenia bezpieczeństwa jest przykład rozdzielni elektrowni w Ivry koło Paryża, gdzie wyłączniki i transformatoriki pomiarowe umieszczone są nazewnątrz budynku wzdłuż ściany, w celkach o drzwiach z siatki drucianej. Balkon biegnący wzdłuż celek umożliwia obsługę przyrządów.

Co się tyczy gaśnic, należy rozróżniać gaśnice ręczne oraz samoczynne. Ręczne gaśnice, zawierające chlorek węgla, nie przedstawiają niebezpieczeństwa porażenia prądem w czasie gaszenia. Ponieważ przy gaszeniu wywiązuje się silnie trujący gaz fosgen, należy zaopatrzyć personel w maski, oraz ćwiczyć w ich użyciu.

Gaśnice automatyczne zasilane są z jednego zbiornika ogólnego, napełnionego chlorkiem węgla, przyczem ciecz ta znajduje się stale pod ciśnieniem.

W pobliżu każdego przyrządu zabezpieczonego od pożaru, znajduje się lejek, którego otwór jest przykryty kulą dociśniętą sprężyną z łatwotopliwego stopu, o punkcie topliwości ok. 60° C. Po przekroczeniu tej temperatury kulka odsłania otwór i płyn wylewa na przyrząd.

Zakład Rummelsburg koło Berlina stosuje samoczynne gaszenie zapomocą śniegu bezwodnika kwasu węglowego — co jest bardzo ciekawe ze względu na cenne własności dwutlenku węgla jako środka gaszącego.

**Przełączniki impedancyjne.** (p. Fallau).

Przełączniki przetężeniowe nie zabezpieczają dostatecznie urządzeń, gdyż z jednej strony bywają zwarcia, na które przełączniki te nie reagują, z drugiej zaś przetężenia, które nie są niebezpieczne, mogą wywołać niepotrzebne odłączenia linii i maszyn. Największą jednak wadą tych przyrządów jest to, że pozostawiają one najkosztowniejszą część urządzenia — generatory — najdłużej pod działaniem prądu zwarcia.

Przełączniki impedancyjne (relais d'impédance) nie mają tej wady, co selekcyjne przeważniki czasowe, gdyż działanie ich jest uzależnione od impedancji odcinka linii pomiędzy przyrządem zabezpieczonym a miejscem uszkodze-

nia, czas trwania zwarcia jest zatem proporcjonalny do długości tego odcinka.

Przekazniki impedancyjne są jeszcze w stadium rozwoju, o czym świadczy wielka różnorodność istniejących typów. Główną wadą tych przyrządów, która tkwi w samej ich istocie jest to, iż niemożna osiągnąć wyłączenia natychmiastowego w wypadkach ciężkich uszkodzeń linii wysokiego napięcia. Przekazniki te (jak i inne zresztą) nie mogą spowodować odłączenia uszkodzonej linii z obu stron jednocześnie. Poza to wadą ich jest konieczność stosowania specjalnych transformatorów prądowych, których dokładność nie ulega zmianie przy prądzie zwarcia.

Pomimo wyliczonych wad przekaznik impedancyjny jest dziś jedynym przyrządem, który zabezpiecza zamknięte linie obwodowe, i, otwierając pole dla nowych możliwości, znajduje niewątpliwie szerokie zastosowanie w tych urządzeniach, gdzie chodzi o ograniczenie czasu zwarcia oraz o uniknięcie przedwczesnego wyłączenia.

**Elektryczne oświetlenie kurników.** Będzie tu omówione oświetlenie kurników dużych. Światło elektryczne wskutek swych specjalnych właściwości, jako to: że jest wygodne w użyciu, czyste, pewne, bezpieczne pod względem pożarowym, zawsze gotowe do użytku, nie daje odpadków i t. d., do oświetlenia kurników nadaje się znakomicie. Instalacje są proste. Ponieważ kurnik zazwyczaj jest suchy, (nigdy nie powinno być w nim wilgoci), należy go uważać, jako „pomieszczenie suche” w przeciwieństwie do „pomieszczeń mokrych”, jak: stajnie i obory. Z tego powodu nie są tu zupełnie potrzebne specjalne i drogie instalacje dla pomieszczeń mokrych. Dziś dość często można spotkać duże kurniki z 4 000 lub więcej kur nośnych jako samodzielne źródła zarobku. W takich gospodarstwach oświetlenie elektryczne jest warunkiem egzystencji. W ostatnich latach nowe kierunki w hodowli każą brać pod uwagę pewne względy, które przemawiają za zastosowaniem elektryczności; jest to między innymi wprowadzenie powtórnego dawania karmu i stosowanie promieni nadfioletowych.

### 1. Oświetlenie kurników w nocy.

Wprowadzenie oświetlenia nocnego ma na celu pobudzenie kury nośnej przez przyjmowanie zwiększonej dawki karmu do zwiększenia nośności. Te nocne karmienie przy świetle odbywa się, stosownie do pory roku, między godziną 20 i 23 i trwa najmniej godzinę, najwyżej — 2. Co do oświetlenia wieczorowego w zimie wchodzi w rachubę okres od grudnia do marca. Przejście do światła dziennego powinno nastąpić przez stopniowe zwiększenie lub zmniejszenie czasu oświetlenia wieczorowego. Zużycie prądu w nocy nie jest znaczne. Licząc dziennie  $1\frac{1}{2}$  godziny w ciągu 5 miesięcy czas użycia prądu w ciągu roku wyniesie 225 godzin, co stanowi rzeczywiście zaledwie przeciętny czas użycia wielu instalacji. Ilość punktów świetlnych jest nieznaczna. Licząc  $\frac{1}{3}$  m<sup>2</sup> powierzchni na jedną kurę, otrzymuje się dla 500 kur (rzadko umieszcza się w jednym pomieszczeniu więcej) halę o powierzchni 160 m<sup>2</sup>, naprzykład pomieszczenie 30 m długości i 5—6 m szerokości. Dla oświetlenia tej hali stosownie do sposobu budowy i urządzenia wystarczy 5—10 punktów świetlnych. Przyjmując do rachunku 10 żarówek po 40 W, otrzymujemy przy 225 godzinach przeciętnego zużycia prądu zużycie roczne 90 kWh; na 10 kur wypada w przybliżeniu 2 kWh w ciągu roku. W braku sieci okręgowej można stosować małe elektryczne zespoły z silnikami spalinowymi, które służą specjalnie do tego celu.

Hodowcy dużą wagę przywiązują do przejścia powolnego od światła pełnego do ciemności (połączenie do otrzymania światła przyćmionego), aby pobudzić ptaki we właściwym czasie do siadania na grzędę. Wielu właścicieli kurników uważa, że nagle włączenie światła, szkodzi kurkom albo też w wysokim stopniu jest dla nich nieprzyjemne. Zauważono, że obudzenie wskutek jaskrawego światła przestrasza ptaki, przejściowo je oslepia i w ciągu jakiegoś czasu powstrzymuje od przyjmowania pokarmu. Niewłaściwe zastosowanie żarówek bardzo często sprawia ten sam skutek. Otrzymane światło przyćmione można w sposób rozmaity, naprzykład, łącząc szeregowo 2 żarówki. Z posiadanych żarówek najpierw można 2 połączyć szeregowo, a potem w krótkim przeciągu czasu wszystkie równolegle, aby zająłoby pełne światło. Przed zgaszeniem światła można również na krótki przeciąg czasu połączyć szeregowo 2 żarówki. Wiele firm buduje mechanizmy zegarowe do nocnego oświetlenia kurników. Te mechanizmy zegarowe nakręca się co 8 dni. Czas łatwo jest regulować od zewnątrz. W podobny sposób odbywa się nastawianie na żądane godziny (czas włączenia i wyłączenia prądu) i nakręcanie mechanizmu zegarowego. Mechanizm zegarowy z urządzeniem do otrzymania światła przyćmionego jest zaopatrzony w przełącznik, który utrzymuje światło przyćmione w ciągu 10 minut przed ostatecznym zgaszeniem światła. Kury korzystają z tego czasu, aby zająć swoje grzędy.

### 2. Naświetlanie ptactwa za pomocą lampy kwarcowej.

Nadzwyczajne wyniki, jakie otrzymali amerykańscy i niemieccy lekarze dzięki zastosowaniu naświetlania za pomocą lampy kwarcowej w leczeniu choroby r a c h i t i s, zachęciły do zastosowania naświetlania przy pielęgnowaniu ptactwa. Najpierw udało się w ten sposób zwalczyć słabość nóg u piskląt i wtedy stworzono szerszy program stosowania tego środka. Przekonano się, że przy naświetlaniu za pomocą promieni nadfioletowych następowało niespodziewane wzmocnienie i rozwój ptactwa, przy zupełnym zaś braku działania promieni ultrafioletowych — podobnie jak przy wstrzymaniu dopływu słońca — następowało szybko osłabienie. Zauważono, iż kury szukają miejsc oświetlonych przez słońce i starają się zająć części kurnika, naświetlone przez lampę kwarcową. Około 28% promieni, wydzielanych przez lampę kwarcową, składa się z promieni nadfioletowych. Ponieważ promienie te nie przechodzą przez zwykłe szkło i nie przejdą też przez pierze kur, przeto podlegają działaniu ich tylko części, przez które przepływa krew, a więc: grzebienie, twarz i podbródki. Dwukrotne naświetlenie — pierwsze w ciągu 3 minut, a nieco później drugie, trwające 10—15 minut — uważa się za zabieg normalny, wystarczający i celowy (zresztą też i stosunkowo niedrogi). Odległość między lampą a ptakiem powinna wynosić około 1.30 m. Dziś jest pewne, jak to wynika z przeprowadzonych doświadczeń i obserwacji, że naświetlenia, wykonane w niesprzyjającej porze roku, zawsze były obfite w skutki. Przez zastosowanie promieni nadfioletowych do chowu piskląt otrzymano wyniki wprost nadzwyczajne przy naświetleniu dziennym w ciągu 20 minut. Ani jedno piskląt nie zginęło. Opierzenie nastąpiło szybko, po 3 tygodniach piskląta ważyły od 230—250 gramów (co można było osiągnąć dawniej w ciągu 6 tygodni). Nośność kur naświetlanych w ciągu 3 tygodni bardzo znacznie wzrosła i osiągnęła wysokość dla odpowiedniego miesiąca dotąd niespotykaną. Kury dwuletnie, których opierzenie nastąpiło bardzo późno, po naświetleniu za pomocą promieni nadfioletowych zniosły duże jaja z nadzwyczajną skorupą. To ostatnie spostrzeżenie jest nadzwyczaj ważne. Wybrano 2 grupy doświadczalne piskląt jednej rasy i w jednym wieku po 5 sztuk w każdej; 5 tych

ptaków naświetlono, przyczem ptaki obu grup były żywione jednakowo. Skutek był świetny. Po sześciotygodniowym naświetlaniu, a w ciągu którego czas naświetlenia stopniowo wzrastał (1 tydzień 5 minut, 4—6 tygodni 20 minut) przyrost wagi wyniósł 50%. Okazało się, że kury same prędko zbierają się pod lampą kwarcową. Jako główną korzyść z naświetlania ptaków należy uważać ich zwiększoną siłę odporną przeciwko wpływom złej pogody i przeciwko chorobom, a szczególnie przeciwko chorobie r a c h i t i s. Jak wynika z licznych opisów w prasie specjalnej, otrzymywano stale najlepsze wyniki nawet podczas trwania najgorszej pogody względnie pory roku.

Istnieje wiele dowodów na to, że stosowanie naświetlania kur nośnych w czasie od listopada do marca i piskląt w miesiącach od marca do czerwca miało jako skutek wzrost zysków z kurnika. Działanie, podobne do działania słońca naturalnego, zmniejszenie niebezpieczeństw dla kur nośnych i szczególnie dla piskląt chowanych, podczas trwania chłodnych i deszczowych tygodni, następnie lepsze zużycie pożywienia i witamin w ciele ptaków — oto główne korzyści, otrzymywane dzięki działaniu lampy kwarcowej.

### 3. Specjalne zastosowanie światła elektrycznego.

Duże reflektory, przeznaczone do chowu piskląt, o średnicy 1,5 m a niekiedy nawet znacznie większą, powinny być urządzone dla światła elektrycznego. Pisklęta nie powinny się wzajemnie tłoczyć, gniesić, zawadzać jedno o drugie i rozgrzewać, ale powinny same i we właściwym czasie spokojnie zająć miejsce pod reflektorem. Aby to osiągnąć, należy umieścić wewnątrz kilka opravek naprzykład 3—4 w odległości 0,3—0,5 m od brzegu reflektora w dostatecznej wysokości nad pisklętami. Wystarczą żarówki 10—25 W, ale należy je powlec grubą warstwą farby olejnej — według poglądu amerykańskiego — najlepiej czerwoną. Światło powinno być podzielone i niezbyt silne, aby w żadnym razie nie oslepiało. Urządzenie to przylacza się do kontaktu za pomocą przewodów przenośnych.

Te krótkie uwagi powinny zainteresować elektrownie, a szczególnie elektrownie okręgowe. Dzięki znaczeniu, jakie obecnie posiadają w naszym kraju gospodarstwa, prowadzące chów drobiu, mogą dostawcy prądu z tego źródła osiągnąć korzyść, która rość będzie z biegiem czasu i w miarę tego, jak hodowcy zaczną się przekonywać o skuteczności nowoczesnych metod, stosowanych w innych krajach.

## Stowarzyszenie Elektryków Polskich.

### ZEBRANIE ODCZYTOWE

Oddziału Warszawskiego z dnia 27—V—30.

Obecnych osób 28.

Przewodniczący kol. R. Podoski.

1. Odczytano protokół zebrania odczytowego z dnia 15—IV—30 oraz pismo Rady Oświatowej Kulturalnej Federacji Pracy z podziękowaniem za zorganizowanie kursów dla monterów, oraz okólnik SEP.

2. Inż. M a r j a n E s m a n wygłosił odczyt p. t. „ELEKTRYFIKACJA KOLEI WE FRANCJI”. Prelegent podał historię elektryfikacji kolei we Francji, jej gospodarcze znaczenie oraz podał szczegółowe dane dotyczące zelektryfikowanych linii poszczególnych towarzystw kolejowych.

Pozatem omówił znaczenie elektryfikacji linii lokalnych, szczególnie w węzle paryskim oraz w Alpach. Poruszył również najbardziej nowoczesne zdobycze w tej dziedzinie, mianowicie: podstacje samoczynne. Prelegent omawiał szczegółowo jedynie materiały dostarczone przez koncern „ALSTHOM”.

Po referacie kol. P r z e l a s k o w s k i zapytał prelegenta czemu stosowane są we Francji odległości między słupami 60 m gdy w innych krajach stosuje się rozpiętości do 100 m i dlaczego nie zastosowano we Francji prostowników rtęciowych zamiast przetwornic.

Kol. prof. R. P o d o s k i odpowiada zastępując prelegenta, że większe rozpiętości stosuje się tam, gdzie zastosowano zawieszenie łańcuchowe skompensowane, we Francji natomiast nie stosuje się samoczynnej regulacji napięcia.

Na drugie pytanie odpowiada prof. P o d o s k i. że niestosowanie prostowników rtęciowych, tłumaczy się tem, że w okresie gdy elektryfikowano omówione koleje we Francji, niebudowano jeszcze tych aparatów i dlatego zastosowano krajowe przetwornice; nowe koleje we Francji otrzymują już prostowniki rtęciowe.

### STRESZCZENIE ODCZYTU, WYGŁOSZONEGO DNIA 4. 6. 1930 W KOLE ELEKTRYKÓW W WARSZAWIE PRZEZ P. DYR. INŻ. JÓZEFA LANDAU Z BERLINA.

W dniach 3 i 4 czerwca p. Dyr. Inż. Landau wygłosił dwa odczyty o akumulatorach Ruths'a, z których pierwszy w Kole Mechaników \*) poświęcony był zastosowaniu akumulatorów Ruths'a w zakładach przemysłowych, a drugi\*) w Kole Elektryków, którego skrót niżej podajemy — zastosowaniu akumulatorów w elektrowniach.

Na wstępie odczytu objaśniona została konieczność zasadniczego odróżnienia obciążenia podstawowego od szczytowego i związany z tem inny rodzaj urządzeń przeznaczonych do krycia tych dwu rodzajów obciążenia, przyczem stosowany on być musi zarówno w małych, średnich, jak i wielkich elektrowniach, ponieważ prawie wszędzie, bez względu na wielkość elektrowni, górna część zainstalowanej mocy kryje mniejwięcej tylko 4—8% rocznie wyprodukowanych kWh.

Prelegent omówił sposoby i możliwości przeprowadzenia podziału obciążenia, a następnie przeszedł do instalacji Ruths'a, która będąc najtańszym i niezawodnym środkiem do krycia obciążenia szczytowego, jest jednocześnie rezerwą chwilową. Niższe koszty inwestycyjne instalacji Ruths'a oparte są na tem, że akumulator Ruths'a jest tańszy od kotłów, jeśli ma dostarczać parę dla krycia szczytu trwającego krócej niż pięć godzin, a ponieważ kotły wymagają przeważnie 25% rezerwy, akumulator jest w rzeczywistości tańszy od 7-o godzinnego szczytu. Dalsze oszczędności osiąga się przez tańsze turbiny Ruths'a, które przez wzgląd na niższy adiabatyczny spadek ciepła są krótsze; niewielka roczna ilość godzin uruchomienia pozwala na niższą sprawność i tem samym na prostszą konstrukcję.

\*) Odczyt ten ukaże się w Przeglądzie Elektrotechnicznym.

\*\*\*) Odczyt ten ukaże się w Przeglądzie Technicznym.

Celowy wybór mniejszych kondensatorów wywołuje także spadek ich ceny, a wobec tego, że cały agregat jest mniejszy opadają koszty budynków.

Niższa cena instalacji pozwala na tańsze wytwarzanie prądu szczytowego i sprowadza większą gospodarczość elektrowni. Na zasadzie obliczeń Towarzystwa Akcyjnego Elektrowni Berlińskich (Bewag) wykazano, że największa dotychczas w świecie zainstalowana centrala Ruths'a w Charlottenburgu o mocy 40 — 50 000 kW kosztowała tylko 203 marek niemieckich na kW zainstalowanej mocy, jeśli obliczyć na 40 000 kW, a 163 marek, jeśli przyjąć rzeczywistą najwyższą moc 50 000 kW. Normalna centrala turbinowa musiałaby kosztować około 300 marek/kW, wobec tego otrzymuje się oszczędność 45 względnie 32%.

Po omówieniu dalszych przykładów instalacji Ruths'a w elektrowniach o najrozmaitszym charakterze: elektrownia jako rezerwa chwilowa, do krycia szczytów i jako rezerwa chwilowa, — połączona z ogrzewaniem miast i wreszcie elektrownie kolejowe, prelegent przeszedł do objaśnienia charakterystyki i ujęcia technicznego turbin zasilanych parą z akumulatorów, t. zn. turbin Ruths'a. Prelegent opisał dokładnie rozwój turbiny Ruths'a w ciągu ostatnich 10 lat, od pierwszej turbiny, zainstalowanej w roku 1921 na moc 3 750 kW, do najnowszego typu szczytowej turbiny, Ruths'a o mocy granicznej 40 — 50 000 kW. Przy objaśnieniu turbin kombinowanych, t. zn. na parę świeżą i z akumulatorów przeznaczonych dla mniejszych i średnich elektrowni, uwzględniona została specjalnie taka turbina o mocy 30 — 40 000 kW, pracująca parą świeżą o ciśnieniu 30 — 35 at i temperaturze 400 — 450°C i parą z akumulatorów.

## SPRAWOZDANIE

z zebrania odczytowego.

### Oddziału Bydgoskiego Stow. Elektryków Polskich

Dnia 20 czerwca r. b. o godz. 20.15 odbyło się w lokalu Stowarzyszenia Techników Polskich w Bydgoszczy, Nowy Rynek 11, zebranie odczytowe Oddziału Bydgoskiego SEP. Obecnych na zebraniu członków Oddziału oraz gości, członków Stowarzyszenia Techników było 11 osób: przewodniczył p. kolega Karol Kluck.

Porządek dzienny przewidywał sprawozdanie i wrażeńia ze zjazdów: Związku Elektrowni Polskich, w Wilnie w dniu 30 i 31 maja r. b. i Stowarzyszenia Elektryków Polskich w Warszawie, w dniu 9 i 10 czerwca r. b. oraz streszczenia wygłoszonych na powyższych Zjazdach referatów.

Na wstępie prelegent, p. kcl. Karśnicki, po krótkiej, ogólnej charakterystyce Zjazdu Związku Elektrowni Polskich streścił przedewszystkiem sprawozdanie roczne Dyrektora Związku, p. inż. Kuźmickiego, zaznając, że zebranych z danymi statystycznymi, obficie ilustrowanymi powyższe sprawozdanie i dającymi całokształt gospodarki elektrownianej w r. 1929. Następnie zostały podane w streszczeniu ciekawe referaty p. inż. H. Jensza (Siły wodne Wileńszczyzny), p. inż. J. Łukaszczyka (Rozwój i powstanie elektrowni kresowych) i p. inż. I. Olszewskiego ( Torf jako paliwo). Powyższe referaty zawierały b. dużo interesujących, zupełnie nieznanymi danymi. Wreszcie prelegent podzielił się wrażeniami z wycieczek, wiedzania Wilna i t. p.

W drugiej części swego odczytu p. kol. Karśnicki zdał szczegółowe sprawozdanie ze Zjazdu Stowarzyszenia Elektryków Polskich w Warszawie, uświetnionego obecnością Pana Prezydenta Rzeczypospolitej, który zgodził się przyjąć godność honorowego członka Stowarzyszenia Elektryków Polskich, odnośny dyplom został wręczony Panu Prezydentowi podczas powyższego Zjazdu.

Następnie p. kol. Karśnicki streścił odczyty: p. prezesa Okoniewskiego (Analiza statystyki elektrycznej) i p. inż.

Czaplickiego (Sieci elektryczne w Polsce) wreszcie podzielił się wrażeniami: z momentu nadania członkostwa honorowego SEP. p. inż. Rzewnickiemu za jego prace na polu słownictwa elektrotechnicznego oraz z bankietu koleżeńskie, jako zakończenie Zjazdu.

W dyskusji, która wywiązała się na tle usłyszanych streszczeń referatów zabierali głos pp.: inż. Odrzywolski, Ciszewski, Łechowski i Wyżnikiewicz.

## PROTOKÓŁ

zebrania Wydziału Oddziału Lwowskiego SEP,  
odbytego w dniu 12 maja 1930 r.

Obecni kol.kol.: inż. Knaus, inż. Pilkiewicz, inż. Lis, inż. Hebenstreit, inż. Szymański i inż. Szafnicki.

Przewodniczący inż. Knaus, sekretarzuje inż. Lis.

Posiedzenie otwiera przewodniczący z następującym porządkiem dziennym:

- 1) Sprawozdanie z dotychczasowych czynności Zarządu.
- 2) Otwarcie rachunku bieżącego w Banku Naftowym S. A.
- 3) Sprawa regulaminu Oddziału.
- 4) Sprawa reprezentacji na uroczystym Walnem Zebraniu SEP w Warszawie dnia 9 czerwca b. r.
- 5) Zakupno inwentarza i sprawienie druków.
- 6) Sprawa przyjmowania nowych członków zwyczajnych i zbiorowych.
- 7) Ustalenie najbliższych odczytów.
- 8) Wolne wnioski.

Ad. 1) Przewodniczący, po odczytaniu sprawozdania z ubiegłego roku, zdaje sprawozdanie z dotychczasowej działalności Zarządu i odczytuje kopje wysłanych listów.

Ad. 2) Następnie przewodniczący zawiadamia, że zostało otworzone konto dla rachunków bieżących dla Oddziału Lwowskiego SEP w Banku Naftowym we Lwowie, co zebrani akceptują.

Ad. 3) Oddział Lwowski SEP nie posiada dotychczas własnego statutu. Ażeby usunąć ten brak, proponuje przewodniczący przyjąć jako podstawę projektu statutu Oddziału Warszawskiego SEP. z nieznaczną zmianą, który też odczytuje.

Uchwalono rozesłać do wszystkich członków odpis projektu statutu do 26 maja b. r., z tem, że członkowie oświadczą się do 12 czerwca, poczem Zarząd uchwali go na najbliższym posiedzeniu, jako obowiązujący Oddział Lwowski SEP, uwzględniając o ile możliwości uwagi nadesłane przez członków. Odpis uchwalonego statutu będzie wysłany do Zarządu Głównego SEP w Warszawie.

Ad. 4) Zarząd uważa za wskazane, ażeby Oddział Lwowski SEP reprezentowało na uroczystym Walnem Zebraniu w Warszawie 9 czerwca b. r. przynajmniej 2 członków, jednak o ile możliwości na swój koszt ze względu na szczupły majątek Oddziału.

Kol. Pilkiewicz oświadcza, że prawdopodobnie będzie w tym czasie w Warszawie i weźmie udział w Walnem Zebraniu SEP.

Prezes inż. Knaus zapewnia, że prawdopodobnie również wyjedzie na Walne Zebranie.

Ad. 5) W najbliższym czasie zakupi Zarząd szafkę na akta, druki i pieczętki, wykonując tem samem jedną z dawniejszych uchwał Zarządu, a ostatnio z 17 maja 1929 r.

Na wszelkiej korespondencji będzie podany adres O. L. SEP. na ul. Czarnieckiego 5.

Ad. 6) Uchwalono na wniosek kol. Szymańskiego za-prosić wszystkie elektrownie w okręgu O. L. SEP. na członków zbiorowych.

Ad. 7) Na wstępie kol. Szafnicki prosi o zwolnienie go z godności referenta odczytowego ze względu na to, że z powodu zajęć firmowych nie może odpowiedniego czasu poświęcić zajęciu referenta. Postanowiono na razie nie przyjmować rezygnacji i ewentualnie powrócić do tego w przyszłości.

Uchwalono zaprosić do wygłoszenia odczytu kol. inż. Dorosza „O radjotechnice” i urządzić wycieczkę do Lwowskiej radjostacji, kol. inż. Spirę: „O nowych urządzeniach P. A. S. T.”, firmę Siemens: „O aparatach Röntgena”, prof. Kuczyńskiego: „O Mościcach”, kol. prof. Fryzgo: „O nowościach w budowie maszyn elektrycznych, i kol. inż. Kozłowski: „O nowych urządzeniach w elektrowni miejskiej” (j. n. opalanie gazem) oraz urządzić wycieczkę do elektrowni.

Ad. 8) Wolnych wniosków nie było.

Na tem posiedzenie zamknięto.

Sekretarz:

Prezes:

Inż. Bronisław Lis wł. r.

Inż. Konrad Knaus wł. r.

o

### PROTOKÓŁ

**Zebrania odczytowego Oddziału Lwowskiego SEP,  
odbytego dnia 16 czerwca 1930 r.**

Zebranie zażagał prezes inż. Knaus o godz. 18.25, zapraszając p. inż. Dorosza Łukasza do wygłoszenia odczytu: „O radjotechnice”.

Prelegent rozpoczął swój wykład od omówienia fal elektromagnetycznych, dając obraz ciekawych badań i zdołbyczy nad niemi i przytaczając szereg cyfr, dat oraz nazwisk badaczy. Podał również rozmaite długości fal dawniej i obecnie stosowane. Następnie omówił zastosowanie fal elektromagnetycznych w radjotelegrafii, opisując szczegółowo systemy jej od najdawniejszych do najnowszych.

Wreszcie przeszedł do lamp katodowych, zaznaczając, że są one wynalezione w czasie wojny światowej i omawiając szerokie zastosowanie ich jako generatorów fal, dedektorów, wzmacniaczy i prostowników prądu zmiennego.

Wszystkie działy radjotechniki ilustrował prelegent licznymi wykresami i układami połączeń radjotechnicznych.

O godz. 20 przerwał prelegent swój wykład z powodu spóźnionej pory, zapowiadając, że resztę radjotechniki, t. j. radjofonję i zarys historyczny radjotechniki dokończy przed następnym odczytem: „O zjawisku naskórkowości prądów szybkoziemnych”, który odbędzie się w poniedziałek 23 czerwca w tej samej sali.

Odczyt przyjęli zebrani hucznymi oklaskami.

Zebranie zaszczylicili liczni przybyli członkowie i goście wprowadzeni.

Na tem przewodniczący zamknął posiedzenie, dziękując prelegentowi za wygłoszenie interesującego odczytu.

Sekretarz:

Prezes:

Inż. Bronisław Lis wł. r.

Inż. Konrad Knaus wł. r.

o

### PROTOKÓŁ

**Zebrania odczytowego Oddziału Lwowskiego SEP,  
odbytego dnia 23 czerwca 1930 r.**

Zebranie zażagał prezes inż. Knaus o godz. 18.30, zapraszając p. inż. Ł. Dorosza do dokończenia odczytu: „O radjotechnice”.

Prelegent streścił najpierw z poprzedniego wykładu

ustęp o „Lampach katodowych”, następnie omówił obszernie podstawy i metody, jakimi radjofonja posługiwała się dawniej i obecnie, w dobie olbrzymiego jej rozwoju i powszechnego zastosowania, ilustrując swój wykład licznymi wykresami i układami połączeń.

W końcu przedstawił zebrany krótki zarys historyczny radjotechniki, od samych jej początków, przytaczając szereg badań, pomysłów zrealizowanych i niezrealizowanych z nazwiskami wynalazców i badaczy.

Na tem odczyt „O radjotechnice” został zakończony i o godz. 19.30 zarządził przewodniczący 5-minutową przerwę.

O godz. 19.35 otworzył przewodniczący dalszy ciąg zebrania, zapraszając p. inż. Ł. Dorosza do wygłoszenia drugiego odczytu p. t.: „Zjawisko naskórkowości prądów szybkoziemnych”.

Prelegent zapoznał zebranych z mało znanem dotychczas zjawiskiem wzrostu oporu obliczonego na podstawie prawa Ohma, zachodzącym przy niektórych materiałach, jak np. żelazo, powoduje ono 80-krotne zwiększenie oporu.

Następnie podał niektóre wzory do obliczenia oporu z uwzględnieniem naskórkowości wyprowadzonych na podstawie teorii Maxwella oraz przeliczył kilka praktycznych przykładów.

Odczyt ilustrował prelegent licznymi wykresami.

Zgromadzeni przyjęli oba odczyty hucznymi oklaskami.

Zebranie zaszczylicili licznie przybyli członkowie i goście wprowadzeni.

Na tem przewodniczący zamknął posiedzenie o godz. 20.30, dziękując prelegentowi za wygłoszenie ciekawych odczytów.

Sekretarz:

Prezes:

Inż. Bronisław Lis wł. r.

Inż. Konrad Knaus wł. r.

o

### DALSZY CIĄG LISTY

**ofiar instytucyj i osób na przebudowę lokalu Stowarzyszenia Elektryków Polskich i na pokrycie deficytu z 1929 r.**

(Ogłaszanej zgodnie z uchwałą Walnego Zgromadzenia).

**Wpłacone do dnia 15 lipca 1930 r.**

### INSTYTUCJE:

**Brown Boveri zł. 250, Ganz zł. 100, Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Chorzowie zł. 300, Polska Akcyjna S-ka Telefoniczna zł. 500, Zakłady Elektryczne Król. Miasta Lwowa zł. 500.**

### OSOBY:

**T. Arlitewicz zł. 30, Z. Berson zł. 20, J. Grudziński zł. 10, H. Karbowski zł. 10, J. Lenartowicz zł. 100, A. Majzner zł. 30, B. Muller zł. 25, E. Napieralski zł. 20, J. Pawlikowski zł. 25, M. Pożaryski zł. 50, P. Richter zł. 20, Z. Strasburger zł. 25, T. Sułowski zł. 100, L. Zienkowski zł. 10. — Razem zł. 2 125.**

o

### ZARZĄD GŁÓWNY:

Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

1. Inż. Józef Kiedroń, Siemianowice Śląskie,
2. Inż. Henryk Jabłoński, Siemianowice Śląskie, ul. Wilsona.

**ODDZIAŁ WARSZAWSKI:****Przyjęci na członków zwyczajnych:**

1. Z y g m u n t D z i e r z b i c k i, Częstochowa, Kościuszki 14,
2. H e n r y k K o n c z y Ń s k i, Biała Podlaska, ul. Grabanowska 38,
3. J e r z y K a h a n, W-wa, Marszałkowska 81 m. 37.

**Zgłoszenia na członków zwyczajnych:**

W ę c ł a w s k i K a z i m i e r z W-wa, Hoża 1-a m. 6.

**ODDZIAŁ LWOWSKI:****Zgłoszenia na członków zwyczajnych:**

Inż. S p e i s e r J a n, Złoczów, Elektrownia miejska,

J a n c z y s z y n T a d e u s z, Lwów, ul. Tarnowskiego 72.

**ODDZIAŁ ŁÓDZKI.**

Mylnie wydrukowano w Nr. 13 nazwisko „Jerzy Okoniewski” zamiast Jerzy Okraszewski przyjęty na członka zwyczajnego SEP.

**ODDZIAŁ SOSNOWIECKI:****Zgłoszenia na członków zwyczajnych:**

1. Inż. W ł a d y s ł a w M o l s k i, Katowice, Kościuszki 4,
2. F r a n c i s z e k V i e l m e t t i, Dąbrowa Górnicza, Tow. Franko-Włoskie Kopalnia Paryż.
3. L u d w i k T e n c e r, Częstochowa, ul. Zielona 5.

— o —

**KOMISJA BIBLIJOTECZNA****Oddziału Warsz. SEP.**

Stosownie do uchwały Walnego Zgromadzenia Oddz. Warsz. SEP z dnia 4 lutego b. r. na Zgromadzeniu tem powołana została Komisja Biblijoteczna w następującym składzie: Czyżewski, Hryszkiewicz (w charakterze delegata Zarządu Oddz. Warsz. SEP), Jabłoński, Skowroński, Walewski, Żerański. Komisja Biblijoteczna na pierwszym posiedzeniu ukonstytuowała się w sposób następujący: Przewodniczący — kol. T. Żerański, wice przewodniczący (pełniący jednocześnie funkcje skarbnika), kol. J. Walewski, sekretarz, kol. M. Czyżewski, oraz jako członek z urzędu sekretarz generalny J. Podoski. Między innymi sprawami Komisja zajęła się opracowaniem regulaminu, który został uchwalony na piątym jej posiedzeniu w dn. 2 czerwca, a następnie zatwierdzony przez Zarząd Oddz. Warsz. SEP w dn. 16 czerwca. Poniżej podajemy zatwierdzony Regulamin Komisji Biblijotecznej:

**Regulamin**

§ 1. Z a d a n i a K o m i s j i B i b l j o t e c z n e j. Zadaniem Komisji jest:

a) zarządzanie biblioteką, istniejącą przy Oddziale Warszawskim SEP;

b) opracowywanie i publikowanie bibliografii elektrotechnicznej, włącznie z bibliografią czasopism;

c) zorganizowanie i zarządzanie czytelnią czasopism fachowych;

d) przygotowywanie materiałów do utworzenia Centralnej Biblijoteki SEP, stosownie do § 2 punktu c statutu SEP.

§ 2. S k ł a d K o m i s j i B i b l j o t e c z n e j. Komisja składa się z 5 członków, wybieranych przez Walne Zgromadzenie Oddziału Warszawskiego SEP, następnie 1 przedstawiciela Zarządu Oddziału, oraz Sekretarza Generalnego SEP., który wchodzi w skład Komisji z urzędu. Komisja Biblijoteczna wybiera ze swego grona, na przeciąg lat trzech, przewodniczącego, wiceprzewodniczącego, pełniącego jednocześnie funkcję skarbnika, oraz sekretarza. Ponowny wybór jest dopuszczalny. Członek Komisji, który opuści, bez uprzedniego zawiadomienia, 3 posiedzenia kolejno, względnie 4 posiedzenia w ciągu roku, traci automatycznie członkostwo Komisji (punkt ten dotyczy również członka Zarządu Oddziału).

§ 3. K o m p e t e n c j e K o m i s j i B i b l j o t e c z n e j. Komisja działa autonomicznie w ramach niniejszego regulaminu, zatwierdzonego przez Zarząd Oddziału Warszawskiego SEP.

W zakres jej kompetencji wchodzi:

a) zakup książek i prenumerata czasopism w ramach przyznanego przez Oddział Warszawski SEP funduszu biblijotecznego;

b) założenie i prowadzenie katalogów biblijotecznych;

c) układanie przepisów i warunków korzystania z Biblijoteki i Czytelni;

d) kontrola wypożyczalni książek i czasopism;

e) kooptowanie dodatkowych członków Komisji do prac pomocniczych z głosem doradczym;

f) przyjmowanie oraz zwalnianie stałego i czasowego personelu;

g) wyznaczanie opłat i kar, oraz przyjmowanie ich;

h) tworzenie sekcji do przeprowadzania poszczególnych prac Komisji.

§ 4. C z y n n o ś c i K o m i s j i B i b l j o t e c z n e j.

a) Komisja odbywa swe posiedzenia ogólne przynajmniej raz na miesiąc, za wyjątkiem 2-ch miesięcy wakacyjnych;

b) posiedzenia Komisji są prawomocne przy obecności przewodniczącego, lub wiceprzewodniczącego, oraz przynajmniej trzech innych członków;

c) Komisja prowadzi księgi rachunkowe, które corocznie podlegają sprawdzeniu przez Komisję Rewizyjną Oddziału Warszawskiego SEP;

d) Komisja Biblijoteczna prowadzi korespondencję przez Sekretariat Generalny SEP;

e) Komisja Biblijoteczna ogłasza swoje komunikaty w „Przeglądzie Elektrotechnicznym”, jako organie SEP;

f) Komisja Biblijoteczna składa na Walnym Zgromadzeniu Oddziału Warszawskiego SEP sprawozdanie ze swej działalności całorocznej.

# SŁOWNICTWO IZOLATORÓW WYSOKIEGO NAPIĘCIA

(przyjęte przez Centralną Komisję Słownictwa Elektrotechnicznego SEP).

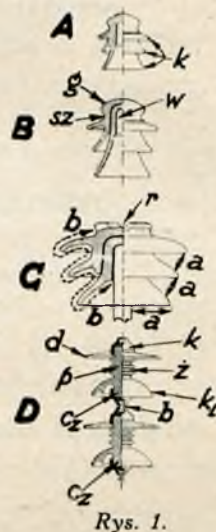
Opracował inż. Jerzy Skórwroński.

## 1. Terminy ogólne.

Przeskok (na izolatorze)	contournement, amorçage	flash over
— łukowy	amorçage de l'arc	—
— iskrowy	— de l'étincelle	—
— na sucho	— à sec	dry — —
— na mokro	— sous pluie	wet — —
Napięcie przeskoku	tension d'amorçage	flash over voltage
— — na sucho	— — à sec	dry — —
— — na mokro	— — sous pluie	wet — —
Droga przeskoku na mokro (Rys. 1, C, a-a)	distance d'amorçage (distance explosive) sous pluie	wet arcing distance
Droga upływu (Rys. 1, C, b-b)	ligne de fuite	leakage distance
Przebiecie izolatora	perforation, percement	puncture
Napięcie przebicia	tension de —	— voltage
Naciąg	effort mécanique	tension

## 2. Rodzaje i typy izolatorów.

Izolator wewnętrzny	Isolateur pour interieur	indoor insulator
— napowietrzny (Rys. 1, A-D)	— — exterieur	outdoor —
— linjowy	— de ligne	—
— przepustowy	— — traversée	bushing
— wsporczy	— support	spreader —
— stojący (Rys. 1, A, B, C.)	— rigide	pin —
— wiszący (Rys. 1, D; Rys. 3, A, D.)	— à suspension	suspension —
— — nośny	— porteur	" —
— — odciągowy	— d'ancrage	strain —
— jednolity (Rys. 1, A)	— d'une seule piece	on piece —
— złożony (Rys. 1, B, C.)	— multiple	multiple —
— deltowy (Rys. 1, A, B.)	— type delta	delta —
— szerokokłoszowy (Rys. 1, C.)	— à cloche de grand diametre	large diameter —
— łańcuchowy, (typ „Hewlett”) (Rys. 3, A)	— à conduits intérieurs, type „Hewlett”	Hewlett —
— kołpakowy (Rys. 3, B, C)	— type capot et tige	cap and pin —
— dwukołpakowy (typ „Motor”) (Rys. 3, D; Rys. 1, D)	— à deux capots (type „Motor”)	double cap, Motor —
— nieprzebijalny (Rys. 3, D, E)	— imperforable	puncture proof —
Łańcuch izolatorów (Rys. 2)	„ de suspension	suspension string
— nośny	„ d'ancrage	" — "
— odciągowy	—	strain — —
— dwurzędowy (rys. 2, B)	chaine d'isolateurs	double — —
Kolumna izolatorów —	„ double	— —
wsporcza (rys. 3, F)	colonne d'isolateurs, de support	pillar insulator



Rys. 1.



Rys. 2.



3. Części izolatora.

Klosz (Rys. 1, k; Rys. 3, kl)	cloche	disc.
Pień (Rys. 1, p, 2, p)	fût	body
Wnęka (Rys. 1, w; Rys. 2, w)	trou	
Czop (Rys. 1, cz; Rys. 3, c)	tenon	spigot
Głowa, główka (Rys. 1, g)	tête	
Stopa (u izolatorów wsporczych)		
Szyjka (Rys. 1, sz)	gorge	neck groove
Rowek (Rys. 1, r)		
Żeberka (Rys. 1, ż)		
Polewa	émail	glaze

4. Okucie.

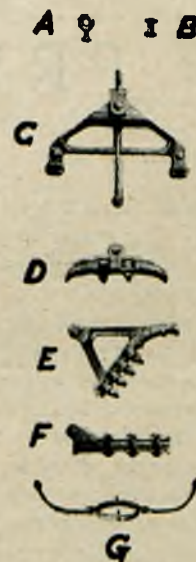
Trzon (izol. stojącego)	tige	insulator pin
— prosty	— verticale, droite	straight — —
— hakowaty	— courbe, ferrure en U	swan-neck
Kołpak (Rys. 3, k)	capot, cape, chape	cap
— z gałką (Rys. 3, k <sub>2</sub> )	— à champignon	
— z gniazdem (Rys. 3, k <sub>1</sub> )		
— z uszkami (Rys. 3, C, k)	— à oeillets, à pivot	
Trzonek (Rys. 3, t)	tige	pin
— z gałką (Rys. 3, B, t)		
— z uszkiem (Rys. 3, C, t)		
Daszek metalowy (Rys. 1, D, d)	chapeau métallique	metal shield
Sworzeń (w izol. przepustowych)		
Kołnierz (w izol. przepustowych)		

5. Przybory.

Wieszak		
uszko wieszakowe (Rys. 4, A)	oeillet de suspension	suspension eye
hak wieszakowy	crochet	— hook
Łącznik (Rys. 4, B; Rys. 2, b)	coupleur	connection
Orczyk (Rys. 4, C; Rys. 2, c)	pallonier	string yoke
Zacisk nośny (Rys. 4, D; Rys. 2, d)	pince d'alignement, de suspension	suspension clamp
— odciągowy (Rys. 4, E)	— d'ancrage, d'amarage	strain clamp
— półodciągowy (Rys. 4, F)	— pour semi-ancrage	semi-tension clamp
Rogi (Rys. 4, G)	cornes	arcing horns
Obręcz ochronne	anneaux	



Rys. 3.



Rys. 4.

# S Z K O L N I C T W O .

## SZKOŁA MISTRZÓW ELEKTROTECHNICZNYCH WE LWOWIE.

Sprawę szkolnictwa zawodowego mogą najlepiej do celu doprowadzić te zrzeszenia przemysłowe lub rękodzielnicze, które w rozwoju takiego szkolnictwa są najwięcej zainteresowane. Tak się dzieje z reguły w krajach anglosaskich, a w znacznym stopniu także w innych, o wysokiej kulturze przemysłowej.

W tym też celu ministerstwo wyznań religijnych i oświecenia publicznego oddziaływa na społeczeństwo przez swoje szkoły zawodowe, zachęcając do organizowania i prowadzenia szkół społecznych te sfery przemysłowe, które najwięcej są zainteresowane w kształceniu nowych pracowników.

Stosuje się to przedewszystkiem do tych zawodów, które wymagają większej ilości wiadomości naukowych lub artystycznych.

Ministerstwo zwróciło uwagę tego rodzaju zrzeszeniom, iż korzystać one mogą w znacznym stopniu z urządzeń, lokali i personelu państwowych szkół zawodowych. Postawiło to sprawę odrazu na właściwym miejscu.

To też już w r. 1929 zrzeszenie ludzi, zainteresowanych w rozwoju przemysłu elektrotechnicznego, zorganizowało we Lwowie szkołę mistrzów elektrotechnicznych, która mieć będzie swą siedzibę w państwowej szkole technicznej przy ul. Snopkowskiej Nr. 47.

Szkoła ta, pojęta narazie jako dwuletnia szkoła wieczorna, przyjmować będzie tylko czeladników lub pracowników przemysłu elektrotechnicznego.

Prezesem towarzystwa, prowadzącego tę szkołę, jest p. inż. Adam Ebenberger, dyr. filii Siemens Schuckert we Lwowie, kierownikiem szkoły został p. inż. Franciszek Podsoński, właściciel przedsiębiorstwa elektrotechnicznego we Lwowie.

## WYCIECZKA KOŁA ELEKTRYKÓW DO SZWAJCARJI.

W dniach 5 — 18 lipca r. b. odbyła się wycieczka do Szwajcarii, organizowana przez Koło Elektryków, Studentów Politechniki Warszawskiej. Uczestnicy wycieczki pod kierownictwem p. prof. Konstantego Żórawskiego zwiedzili najbardziej charakterystyczne dla tego kraju urządzenia, jak również ważniejsze ośrodki przemysłowe.

Niewyzyskane zasoby naszych sił wodnych stanowią w sprawie elektryfikacji kraju poważne zagadnienie, które stale jest poruszane w prasie techniczno-naukowej, na zebraniach zrzeszeń technicznych i t. d. Zrozumiałą jest wobec tego potrzeba i korzyści zaznajamiania się organizacją tej dziedziny w krajach takich, jak Szwajcaria, gdzie na polu elektryfikacji osiągnięto wspaniałe wyniki. Kierownictwo wycieczki, zdając sobie sprawę z cennego materiału, jaki wycieczka do Szwajcarii dać może uczestnikom, bardzo starannie opracowało program, korzystając z łaskawego współdziałania p. dyr. inż. K. Brodowskiego w Badenie.

# PRZEMYSŁ I HANDEL.

## KRONIKA.

**Warszawa. Tramwaje.** Jak wiadomo, w r. b. dyrekcja tramwajów miejskich nie miała przewidzianych w budżecie funduszy na dalsze inwestycje. Z tego względu żadnych nowych robót w r. b. nie podejmowano. W związku z tem podjęto przed pewnym czasem starania o pożyczkę na ten cel na rynku warszawskim.

Jeszcze na wczorajszym posiedzeniu magistratu przyjęto do wiadomości komunikat komisji budżetowej zarządu miasta, która uchwaliła zredukować do 2 000 000 złotych przedłożony przez dyrekcję tramwajów miejskich projekt wykonania nowych inwestycji w r. 1930-31 pod postacią krótkoterminowego kredytu, którego spłata nastąpiłaby w przyszłym roku budżetowym. Tymczasem dowiadujemy się, że w ostatniej chwili zaszły pewne trudności, z powodu których zaciągnięcie pożyczki i wykonanie omawianych inwestycji najprawdopodobniej nie dojdzie do skutku.

Frekwencja pasażerów w tramwajach wykazuje ostatnio sezonowe zmniejszenie. Zmniejszenie to dać się szczególnie odczuwać kasie miejskiej w dni niedzielne, gdy frekwencja wykazuje znacznie spadek. Tak np. w jedną niedzielę tramwaje przewiozły w Warszawie o 200 000 pasażerów mniej, niż przeciętnie dziennie (około 600 000 osób). Jednego dnia wpływy wykazały zmniejszenie o 58 000 zł.

Dotąd w pierwszym kwartale bieżącego roku budżetowego, t. j. od 1 kwietnia do 1 lipca, liczba przewiezionych

pasażerów jest o 500 000 mniejsza, niż w tym samym okresie roku zeszłego. Jednak w roku zeszłym spadek frekwencji był jeszcze większy, gdyż w stosunku rocznym, w porównaniu z rokiem poprzednim, liczba przewiezionych pasażerów była mniejsza o 7 milionów.

## R Ó Ź N E.

**Zagraniczne oferty elektryfikacyjne.** Ministerstwo Robót Publicznych przystępuje do rozpatrzenia szeregu propozycji elektryfikacyjnych z zagranicy. Naogół propozycje te nie mają jeszcze charakteru ostatecznych ofert i mają służyć jedynie za podstawę do rozpoczęcia pertraktacji. Są to propozycje trzech wielkich firm elektryfikacyjnych amerykańskich oraz konsorcjów francuskiego i angielskiego. Ministerstwo po rozpatrzeniu tych propozycji i zapoznaniu się z opinią czynników fachowych i zainteresowanych przystąpi ewentualnie do pertraktacji. Niezależnie jednak od wyniku tych pertraktacji, koncesje w miastach, położonych na terenie objętym ofertą Harrimana, będą udzielane.

**Targi lipskie.** Podczas tegorocznych targów w Lipsku, jakie odbędą się na jesieni, Dom Elektrotechniki będzie nieczynny. Natomiast wystawa ta będzie ponownie urządzona w odpowiednich rozmiarach na targach wiosennych r. 1931. Ma ona dać zwiedzającym całkowity obraz

wyników, osiągniętych przez przemysł elektrotechniczny, zwłaszcza w zakresie najnowszych konstrukcji maszyn i przyrządów.

**Nowy europejski koncern elektryczny.** Jak donosi Przegląd Gospodarczy, w Londynie powstał nowy koncern elektryczny p. n. British & International Utilities, Ltd, który trudnić się będzie finansowaniem zakładów użyteczności publicznej w całym Imperjum Brytyjskim. Założycielem koncernu są londyński dom bankowy Dawney, Day Co Ltd, oraz Compagnie Italo-Belge pour Entreprises d'Electricité et d'Utilité Publique Bruxelles („Cibe“). Ta ostatnia stoi blisko zurychskiego „Elektrobank“ oraz jest holdingiem interesów zagranicznych włoskiego koncernu elektrycznego Società Adriatica di Elettricità. Jest to pierwszy przypadek, gdy poważna grupa kontynentalna (włosko - belgijska) zainteresowała się finansowaniem brytyjskich zakładów użyteczności publicznej.

**Zakłady Elektr. „A. C. E. C.“ w Polsce.** Przemysł elektrotechniczny belgijski zajmuje się od wielu lat, a w szczególności po intensywniej rozbudowie w okresie powojennym, jedno z czołowych stanowisk w produkcji światowej. Zakłady „A. C. E. C.“ Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi S. A. (w Belgii), rozporządzające kapitałem zakładowym w sumie 105 000 000 fr. i posiadające 4 wielkie wytwórnie w okręgach Charleroi i Ruysbrock, zatrudniają obecnie ok. 7 500 pracowników. Normalna produkcja tego koncernu elektr. obejmuje następujące urządzenia elektr. b e z o g r a n i c z e n i a m i o c y: turbozespoły, transformatory, silniki prądu stałego i zmiennego, maszyny wyciągowe — kopalniane, walcownicze, pompy, dźwigi elektryczne, maszyny dla trakcji elektr., kondensatory statyczne dla polepszania  $\cos \varphi$ , kable, aparaty elektryczne, armatury, materiały izolacyjne i t. d.

Po za placówkami w Anglii, Holandji, Portugalji, Ameryce Południowej, Afryce i Azji, istniejące na terenie Polski od paru lat przedstawicielstwo tego koncernu, zostało przejęte z początkiem b. r. przez Tow. Elektryczne „BE-ZET“ Sp. Akc. w Warszawie, którego staraniem została ostatnio wydana obszerna ilustrowana broszura w języku polskim, gdzie się znajdują opisy wyrobów fabrykowanych przez A. C. E. C. Z końcowego ustępu tej broszury wynika, że wyroby „A. C. E. C.“ są zainstalowane w Polsce, między innymi w następujących fabrykach i zakładach:

**Elektrownia w Łodzi.** Transformatory olejowe trójfaz. 6 sztuk o mocy 16 000 kVA, 4 — 3 200 kVA, 2 — 2 500 kVA i kilkadziesiąt — od 150 do 200 kVA.

**Huta Bankowa Tow. Akc. w Dąbrowie Górniczej:** Kompletna elektryfikacja walcownic: 75 silników, hermetycznie zamkniętych pr. stałego o mocy od 20 do 110 KM wraz z aparaturą. Silniki asynchroniczne trójfaz., herm. zam. o mocy 75 KM.

**Elektrownia w Częstochowie:** — Transformatory olejowe o mocy 200, 250 i 500 kVA.

**Magistrat m. Lublina — Stacja Pomp:** Silnik asynchroniczny mocy 250 KM, 6 000 V, 1500 Obr./Min.

**Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskim:** Transformator trójfaz. chłodzenie powietrzne 2 500 kVA 6 000 — 10 000/35 000 V.

**Sp. Akc. Wielkich Pieców i Zakładów Ostrowieckich:** Suwnica do ładowania pieców martenowskich — nośność 5 tonn z silnikami elektrycznymi, hermetycznymi, o napięciu 500 V.

## ZE SPÓŁEK AKCYJNYCH.

### Towarzystwo Akcyjne Elektrowni Zgierskiej.

Bilans po dzień 31 grudnia 1929 r.

**Stan czynny:** Kapitał zakładowy: Place 376 827,93, Budynek 848 265,31, Maszyny 2 886 478,31, Sieć przewodników podziemn. 409 634,07, Sieć przewodników napowietrz. 317 595,19, Sieć przewodników ośw. miejsk. 102 131,99, Ruchomości i narzędzia 24 629,86, Liczniki wypożyczone abonament. 67 864,50 = 5 033 426,95, Kapitał obrotowy: Materiały do eksploatacji 52 923,02, Kasa 12 287 21, Papiery procentowe własne 7 263,00, Udziały w obcych przedsiębior. 2 000,00, Dłużnicy 208 890,20, Kaucje złożone 2 970,00, Marki stemplowe i pocztowe 234,81, Papiery procentowe obce 665,01 = 287 233,25, Razem 5 320 660,20.

**Stan bierny:** Kapitał własny: Kapitał akcyjny 2 887 500,00, Kapitał rezerwowo 641 306,95, Kapitał amortyzac. 1 020 859,17 = 4 549 666,12, Kapitał obcy: Dywidenda niepodniesiona 32 745,28, Wierzyciele 135 565,35, Kaucje abonentów w gotówce — 42 529,70, Kaucje w papierach procentowych 665 01 — 43 194,71, Akcepty 136 727,00, Pap. proc. własne wydane na kaucje 2 820,00, = 351 052,34, Nadwyżka 419 941,74, Razem 5 320 660,20.

Rachunek Zysków i Strat za 1929 r.

Wydatki 857 909,85, Nadwyżka 419 941,74, Razem 1 277 851,59.

Wpływy z operacji za 1929 r. 1 277 851,59, Razem 1 277 851,59.

### Towarzystwo Łódzkich Wąskotorowych Elektrycznych Kolei Dojazdowych.

Bilans w dn. 31 grudnia 1929 r.

**Aktywa:** Budowa linii Łódź — Zgierz wg. kosztorysu 2 340 658,59, Budowa linii Łódź — Pabjanice wg. kosztorysu 2 221 726,27, Budowa linii Łódź — Aleksandrów wg. kosztorysu Nr. 1 1 531 571,08, Budowa linii Łódź — Konstantynów wg. kosztorysu Nr. 2 1 189 867,69, Budowa odnogi do Rudy Pabjanickiej wg. kosztorysu Nr. 3 338 505,32, Przedłużenie linii Łódź — Pabjanice wg. kosztorysu Nr. 4 113 963,66, Przebudowa linii Łódź — Pabjanice wg. kosztorysu Nr. 5 237 981,92, Przebudowa linii Łódź — Zgierz wg. kosztorysu Nr. 6 542 974,98, Rozbudowa linii Łódź — Konstantynów i Łódź — Aleksandrów wg. kosztorysu Nr. 7 156 499,29, Rozbudowa linii Łódź — Zgierz wg. kosztorysu Nr. 8 1 504 508,77, Rozbudowa linii Łódź — Pabjanice wg. kosztorysu Nr. 9 796 405,06, Budowa linii Zgierz — Ozorków wg. kosztorysu Nr. 10 1 566 415,09, Elektryfikacja linii Zgierz — Ozorków wg. kosztorysu Nr. 10a 1 528 383,40, Rozbudowa linii: Łódź — Zgierz, Łódź — Pabjanice, Łódź — Aleksandrów, Łódź — Konstantynów i budowa linii Ruda — Kruszew wg. kosztorysu Nr. 11 — 3 191 204,37, Przedłużenie linii Łódź — Pabjanice wg. kosztorysu Nr. 12 334 539,91, Koszty drukowania akcyj i stempel od nich 119 047,22 = 17 789 252,62, Kasa 1 160,62, Weksle 45 874,48, Papiery Procentowe 2 042 324,32, Magazyn Zgierz 477 857,39, Magazyn Pabjanice 211 423,30, Magazyn Konstantynów 43 156,40 = 732 437,09, Zaliczki 35 472,24 Sumy Przechodnie 416 743,16, Nieruchomości 1 528 662,51, Roboty Nieobjęte Kosztorysami 1 928 102,91, Kaucje 1 481,00, Hipoteki na Nieruchomościach 18 478,06, Procenty od kuponów i amort. ogbligacyj 50 708,31, Papiery procentowe przyjęte do depozytu 119 383,00, Papiery procentowe przyjęte tytułem kaucji 259,25, Inwentarz i Narzędzia 511 176,57, Razem 25 221 516,02.

**Pasywa:** Kapitał Akcyjny 14 500 000,00, Kapitał Amortyzacyjny 5 331 008,99, Kapitał Zapasowy 304 626,14, Kapitał Obrotowy 153 003,20, Kapitał Rezerwowo

1 380 995,65, — Kapitał Obligacyjny 626 134,74, Wylosowane Obligacje 249 207,42 = 875 342,16, Niezapłacone Wylosowane Obligacje 48 284,32, Niezapłacone Kupony od Obligacji 103 780,33, — Kaucje złożone w Towarzystwie 1 175,63, Kaucje za liczniki do światła 5 662,68 = 6 838,31. Pasywa Przejściowe 8 266,74, Depozyty 12 225,00, Rachunek Różnych 329 914,74, Zysk B-to za 1929 rr. 2 104 230,44, Razem 25 221 516,02.

Rachunek Zysków i Strat za 1929 r.

**Przychód:** Wpływy z operacji T-wa 6 634 143,47, Razem 6 634 143,47.

**Rozchód:** Wydatki eksploatacyjne 4 333 809,79, Świadczenia 196 103,24, Zysk B-tto 2 104 230,44, Razem 6 634 143,47.

#### Elektroanlagen S. A. w Bazylei.

Posiadacze akcji Towarzystwa Elektrycznego Oświetlenia 1886 r., względnie świadectw lub innych odpowiednich dokumentów, którzy dotychczas nie wymienili tytułów tych na akcje Spółki Elektroanlagen A. G. łącznie z przypadającą dopłatą gotówkową, wzywani są po raz ostatni do dokonania tej wymiany.

W tym celu winni oni złożyć zgłoszenia o wymianie wraz z posiadanymi akcjami lub innymi dokumentami pod adresem: Allgemeine Treuhand A. G., Aeschengraben 7, Basel.

Towarzystwo to będzie załatwiać takie zgłoszenia we wszystkich zasługujących na uwzględnienie wypadkach do dnia 30 września 1930 r., jako ostatecznego terminu.

Akcje i dokumenty, znajdujące się w posiadaniu Związku Socjalistycznych Sowietkich Republik, względnie jego obywateli, nie będą uwzględnione.

Formularze do wymiany mogą być otrzymane w Allgemeine Treuhand A. G. lub w Spółce Elektroanlagen A. G. St. Jacobstrasse 19, Basel.

**Zarząd Pomorskiej Elektrowni Krajowej „Gródek”, Spółki Akcyjnej w Toruniu** zawiadamia Akcjonariuszów, że w dn. 11 sierpnia 1930 r., o g. 17-ej odbędzie się w Toruniu, Pomorskiego, I piętro Zwyczajne Walne Zgromadzenie Akcjonariuszów Spółki z następującym porządkiem dziennym:

- 1) Zagajenie Zgromadzenia i wybór przewodniczącego.
- 2) Sprawozdanie Zarządu i Rady Nadzorczej za rok 1929.
- 3) Rozpatrzenie i zatwierdzenie bilansu oraz rachunku strat i zysków za rok 1929 i podział zysków.
- 4) Udzielenie Zarządowi i Radzie Nadzorczej zwolnienia rachunkowego.
- 5) Wybór członków Rady Nadzorczej na miejsce ustępujących i na miejsca wakuujące.
- 6) Wolne wnioski.

**Elektrownia w Piotrkowie, Sp. Akc.** Bilans na dzień 31 grudnia 1929 r.

Aktywa: kasa Zł. 983 90; banki Zł. 6 259 39; weksle w portfelu Zł. 29 904 92 — 37 148 21; abonenci za prąd w Piotrkowie Zł. 103 927 75; abonenci za prąd w Tomaszowie Zł. 61 809 90 — 165 737 65; Materiały w magazynie w Piotrkowie Zł. 186 412 58; materiały w magazynie w To-

maszowie Zł. 157 585 19 — 343 997 77. Urządzenia: centrala w Piotrkowie Zł. 5 772 100 70; linja przesyłowa Piotrków — Tomaszów Zł. 794 533 39; sieć w Tomaszowie Zł. 1 098 954 37; sieć w Sulejowie Zł. 980 00 — 7 666 568 46; inwentarz starej sieci w Tomaszowie Zł. 68 380 18; motory w dzierzawie Zł. 24 065 64; instalacje w dzierzawie Zł. 1 035 00; dłużnicy (rachunki bieżące) Zł. 408 233 68. Kaucje: rządowa Zł. 7 453 88; lasów państwowych Zł. 2 774 22; w Ministerstwie Zł. 34 364 27 — 44 592 37; kaucje członków Zarządu Zł. 90 00; koszty organizacji Sp. Akc. Zł. 6 852 62; Bank Związku Spółek Zarobkowych (rachunek depozytowy) Zł. 90 00; papiery wartościowe Zł. 1 475 00; straty z lat 1926/1927 Zł. 107 604 01; strata za rok 1928 Zł. 20 288 88; strata za rok 1929 Zł. 66 726 13 — 194 619 02. Razem Zł. 8 962 885 60.

Pasywa: kapitał akcyjny Zł. 500 000 00; kapitał rezerwowo Zł. 6 650 00; fundusz amortyzacji inwentarza urządzeń Zł. 360 096 10; fundusz amortyzacji inwentarza starej sieci w Tomaszowie Zł. 6 838 00; wierzyciele (rachunki bieżące) Zł. 8 089 121 50; kaucje w depozycie Zł. 80 00; akcje w depozycie Zł. 90 00. Razem Zł. 8 962 885 60.

Buchalter: Fr. Kosteczka. Komisja Rewizyjna: L. Chacon, L. de Leye, M. Jason, L. Jaworski, R. de Jonghe. Zarząd Spółki: N. Passelecq, C. Francken, C. Apanowicz, A. Chądzyński, K. Riegiert.

Wpływy brutto w okresie sprawozdawczym osiągnięły kwotę Zł. 1 301 720 28.

Okres sprawozdawczy wykazuje jednakże stratą w wysokości Zł. 66 726 13, która łącznie ze stratami ubiegłych osiąga sumę Zł. 194 619 02.

W okresie sprawozdawczy ograniczono nowe inwestycje do obiektów niezbędnych.

Rozwój sieci rozdzielczych zarówno w Piotrkowie Tryb. jak i w Tomaszowie Maz. jest normalny.

**Sp. Akc. Ganz, Zakłady Elektryczne i Mechaniczne w Polsce.** Bilans na dzień 31 grudnia 1929 roku.

Aktywa: towary Zł. 110 243 29; ruchomości Zł. 31 947 97; należności Zł. 2 443 257 66; banki Zł. 127 206 67; kasa Zł. 3 080 60; weksle w portfelu Zł. 1 414 833 64; papiery wartościowe Zł. 2 260 —; kaucje Zł. 260 273 —; sumy przechodnie Zł. 211 615 98; strata za rok 1929 Zł. 50 544 55. Ogółem Zł. 4 655 263 36.

Pasywa: kapitał akcyjny Zł. 100 000 —; kapitał zapasowy Zł. 5 340 67; kapitał amortyzacyjny Zł. 7 313 15; wierzyciele Zł. 4 039 209 83; banki Zł. 73 03; różni za gwarancję Zł. 258 272 66; sumy przechodnie Zł. 245 053 72. Ogółem Zł. 4 655 263 36.

Rachunek Strat i Zysków.

Straty: koszty handlowe Zł. 353 317 90; podatki Zł. 74 617 17; odsetki zapłacone Zł. 232 248 66; różnice kursowe Zł. 3 743 09; odpis na amortyzację ruchomości Zł. 1 293 10; odpisy na należnościach od odbiorców Zł. 20 595 45; straty dotyczące lat ubiegłych Zł. 136 138 69; różne straty Zł. 13 949 14. Ogółem Zł. 835 903 20.

Zyski: dochód ze sprzedaży towarów Zł. 432 107 68; odsetki otrzymane Zł. 152 750 97; wpływy z odpisanych należności Zł. 500 —; bonifikaty towarowe od fabryk zagranicznych Zł. 200 000 —; strata za rok 1929 Zł. 50 544 55. Ogółem Zł. 835 903 20.