

St. Fryze. Ogólna teoria transfiguracji obwodów elektrycznych. — *Inż. M. Altenberg.* Miejskie zakłady elektryczne w Zurychu. — Z dziedziny elektryfikacji. — *S. E. P.* Przepisy budowy i ruchu urządzeń w kinach. — Szkolnictwo. — Przemysł i Handel. — Różne.

OGÓLNA TEORJA TRANSFIGURACJI OBWODÓW ELEKTRYCZNYCH.

Prof. Dr. inż. Stanisław Fryze.

537.3:621.3.01

(ciąg dalszy).

III. Transfiguracja impedancji.

Wszystkie współczynniki \hat{a}_{ik} względnie \hat{a}_{ik} równań (1) wzgl. (2), są zależne jedynie od impedancji części pierwotnej P wzgl. stransfigurowanej T. Oznaczając impedancje części P o ilości równej m przez $\hat{Z}_1, \hat{Z}_2, \dots, \hat{Z}_m$, zaś impedancje części T o ilości równej n przez $\hat{Z}_1, \hat{Z}_2, \dots, \hat{Z}_n$, możemy napisać

$$\left. \begin{aligned} \hat{a}_{11} &= F_{11}(\hat{Z}_1, \hat{Z}_2, \dots, \hat{Z}_m) \\ \hat{a}_{12} &= F_{12}(\hat{Z}_1, \hat{Z}_2, \dots, \hat{Z}_m), \quad \hat{a}_{22} = F_{22}(\hat{Z}_1, \hat{Z}_2, \dots, \hat{Z}_m) \\ &\dots \\ \hat{a}_{1,z-1} &= F_{1,z-1}(\hat{Z}_1, \hat{Z}_2, \dots, \hat{Z}_m) \dots \hat{a}_{z-1,z-1} = \\ &\dots \quad F_{z-1,z-1}(\hat{Z}_1, \hat{Z}_2, \dots, \hat{Z}_m) \end{aligned} \right\} (11)$$

oraz

$$\left. \begin{aligned} \hat{a}_{11} &= F_{11}(\hat{Z}_1, \hat{Z}_2, \dots, \hat{Z}_n) \\ \hat{a}_{12} &= F_{12}(\hat{Z}_1, \hat{Z}_2, \dots, \hat{Z}_n), \quad \hat{a}_{22} = F_{22}(\hat{Z}_1, \hat{Z}_2, \dots, \hat{Z}_n) \\ &\dots \\ \hat{a}_{1,z-1} &= F_{1,z-1}(\hat{Z}_1, \hat{Z}_2, \dots, \hat{Z}_n) \dots \hat{a}_{z-1,z-1} = \\ &\dots \quad F_{z-1,z-1}(\hat{Z}_1, \hat{Z}_2, \dots, \hat{Z}_n) \end{aligned} \right\} (12)$$

Postacie poszczególnych funkcji F wzgl. F zależą przytem od układów połączeń części P względnie T.

Aby część stransfigurowana T była impedancyjnie równoważna części pierwotnej P, muszą — w myśl równań (10) — zachodzić związki:

$$\left. \begin{aligned} F_{11}(\hat{Z}_1, \dots, \hat{Z}_m) &= F_{11}(\hat{Z}_1, \dots, \hat{Z}_n) \\ F_{12}(\hat{Z}_1, \dots, \hat{Z}_m) &= F_{12}(\hat{Z}_1, \dots, \hat{Z}_n), \\ &\dots \\ F_{22}(\hat{Z}_1, \dots, \hat{Z}_m) &= F_{22}(\hat{Z}_1, \dots, \hat{Z}_n) \\ &\dots \\ F_{1,z-1}(\hat{Z}_1, \dots, \hat{Z}_m) &= F_{1,z-1}(\hat{Z}_1, \dots, \hat{Z}_n) \dots \\ &\dots \\ F_{z-1,z-1}(\hat{Z}_1, \dots, \hat{Z}_m) &= F_{z-1,z-1}(\hat{Z}_1, \dots, \hat{Z}_n) \end{aligned} \right\} (13)$$

Równania te są podstawowymi dla transfiguracji impedancji. Na ich podstawie można bowiem określić warunki, którym mają odpowiadać pod względem ilości, wartości i układu połączeń impedancje części stransfigurowanej T,

o ile część ta ma być impedancyjnie równoważna danej części pierwotnej P.

W równaniach (13) nie występują zupełnie wartości SEM-cznych wewnętrznych części P lub T. Wobec tego stwierdzamy:

II. Wartości impedancji $\hat{Z}_1, \hat{Z}_2, \dots, \hat{Z}_n$ stransfigurowanej części obvodu T są niezależne od wartości i rozmieszczenia SEM-cznych wewnętrznych części pierwotnej P lub części T, a zależą natomiast tylko od wartości i układu połączeń impedancji w części P i od układu połączeń części T.

Wartości impedancji części T można więc wyznaczyć, nie troszcząc się zupełnie o rozkład i wartość SEM-cznych wewnętrznych części P i T, lub też zakładając narazie wprost wartości tych SEM-cznych równe zero.

Równania (13) przedstawiają w ogólnym wypadku zbiór niezależnych od siebie równań o ilości:

$$u = 1 + 2 + \dots + (z-2) + (z-1) = \frac{z(z-1)}{2}. \quad (14)$$

Niewiadomymi tych równań są impedancje $\hat{Z}_1, \hat{Z}_2, \dots, \hat{Z}_n$ części stransfigurowanej T.

Aby rozwiązanie tych równań było możliwe, ilość niewiadomych musi być przynajmniej równa ilości równań u, zatem:

III. Ilość elementów (n) z impedancjami $\hat{Z}_1, \hat{Z}_2, \dots, \hat{Z}_n$, części stransfigurowanej T, musi być w ogólnym wypadku conajmniej równa ilości (u) niezależnych równań (13), a więc przy (z) złączach między częścią pierwotną P, względnie częścią T a resztą obvodu N conajmniej równa

$$\frac{z(z-1)}{2}$$

Zespołu tych n elementów części T nie można łączyć ze sobą w sposób dowolny. Mogłoby się bowiem zdarzyć, że przy pewnym układzie ta liczba elementów dałaby się zmniejszyć przez dalszą transfigurację pewnych części układu T do ilości $n < u$, wskutek czego stanęlibyśmy w sprzeczności z twierdzeniem III. Tak np. układ, podany na rys. 5, zawiera dla $z = 4$ złączów 6 elementów z impedancjami, a więc ilość, odpowiadająca twierdzeniu III. Transfigurując jednak części tego układu, a mianowicie trójkąty 1—2—0 i 3—4—0 według znanych wzorów Kenelly'ego na gwiazdy, otrzymujemy układ, przedstawiony na rys. 6, w którym I—0—II stanowi właściwie tylko jeden element.

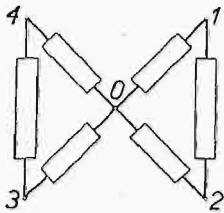
Układ ten zawiera więc już tylko 5 elementów, co nie odpowiada już twierdzeniu III.

Twierdzenie III należy więc uzupełnić następująco:

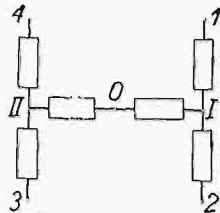
IIIa. Minimalna ilość elementów z impedancjami

$$n = u = \frac{z(z-1)}{2}$$

części stransfigurowanej T, konieczna dla uzyskania równoważności elektrycznej z częścią pierwotną P, musi być połączona w taki układ, aby żadne dalsze transfiguracje pewnych części tego układu nie dały zmniejszenia liczby tych elementów.



Rys. 5.



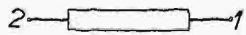
Rys. 6.

W ogólnym wypadku ocena, czy dany układ odpowiada warunkowi IIIa, jest niełatwa do przeprowadzenia. Istnieje jednak kryterjum matematyczne, pozwalające sprawdzić, czy dany układ spełnia warunek IIIa czy też nie, a mianowicie:

IIIb. Dany układ połączeń impedancji części T, o minimalnej ilości elementów, spełnia wtedy warunek IIIa, gdy w zbiorze równań (13) ułożonych dla tego układu, nie występują równania sprzeczne ze sobą.

O ile w części stransfigurowanej T przyjmijemy większą od podanej w III ilość elementów (n) z impedancjami (\hat{Z}), wówczas równania (13) nie dają możności jednoznacznego określenia wszystkich wartości impedancji. Wtedy jednak można n-u tych impedancji przyjąć zupełnie dowolnie, a dopiero resztę (u) ustalić z odnośnych równań. Układu takiego, o ilości elementów z impedancjami (n) większej, niż minimalna (u), także nie można przyjmować dowolnie, musi on bowiem być taki, aby przed żadną jego dalszą transfiguracją czy to w całości, czy też w częściach nie dał się doprowadzić do układu, nie odpowiadającego twierdzeniu III.

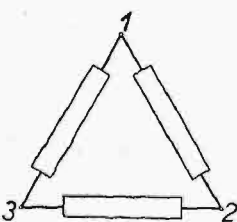
Jednym z układów stransfigurowanych T, spełniających określone w III i IIIa warunki, jest t. zw. wielokąt zupełny, który polega na połączeniu każdego ze (z) złączów z wszystkimi innymi złączami, elementami o stałych impedancjach $\hat{Z}_{12}, \hat{Z}_{13}, \dots, \hat{Z}_{z-1,z}$. Złącze stanowią przytem (geometrycznie) wierzchołki tych wielokątów.



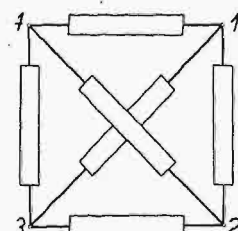
Rys. 7. Wielokąt zupełny o 2 złączach (z=2).

Wielokąty zupełne dla z=2, 3, 4 i 5 złączów mamy przedstawione na rys. 7, 8, 9 i 10. Dla dwóch złączów

wielokąt zupełny posiada jeden element, dla 3 złączów jest trójkątem (o trzech elementach), dla 4 złączów posiada 6, dla 5 złączów 10 elementów i t. d. Ogólnie składa się wielo-



Rys. 8. Wielokąt zupełny o 3 złączach (z=3).



Rys. 9. Wielokąt zupełny o 4 złączach (z=4).

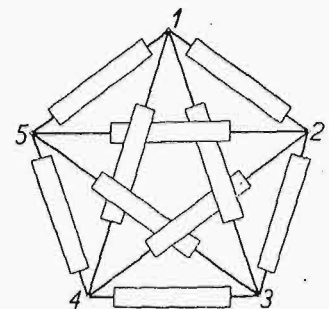
kąąt zupełny przy (z) złączach z $n = \frac{z(z-1)}{2}$ elementów. Ilość elementów wielokąta zupełnego odpowiada więc dokładnie temu minimum, które określa twierdzenie III, a pozatem nie można w wielokącie takim przez żadną transfigurację jakichkolwiek jego części zmniejszyć określonej powyżej ilości elementów.

Stwierdzamy więc:

IV. Dla każdej dowolnie ukształtowanej części obwodu P, zawierającej stałe impedancje i stałe SEM-czne wewnętrzne, która połączona jest z resztą obwodu N z złączami, da się zawsze znaleźć elektrycznie równoważną część stransfigurowaną T, w której elementy z impedancjami tworzą wielokąt zupełny o z wierzchołkach.

Możliwość transfiguracji dowolnego układu P o stałych impedancjach na na układ stransfigurowany T z impedancjami połączonymi w wielokąt zupełny była już podawana w literaturze, a mianowicie K. K ü p f m ü l l e r ⁵⁾ podał sposób transfiguracji układu impedancji w formie z-ramiennej gwiazdy na wielokąt zupełny, a A. R o s e n ⁶⁾ udowodnił na podstawie tego możliwość transfiguracji na wielokąt zupełny każdego dowolnego układu P, złożonego z impedancji. Zarówno jednak transfiguracja K ü p f m ü l l e r a jak

Rosena odnosi się tylko do układów transfigurowanych (P), nie zawierających SEM-cznych wewnętrznych, podczas gdy tu otrzymaliśmy wynik ogólniejszy, stwierdzający dopuszczalność transfiguracji na wielokąt zupełny także takiego układu o z złączach, który zawiera stałe SEM-czne wewnętrzne. Nasze ogólne twierdzenie opiewa: Bez względu na to, czy układ pierwotny P zawiera SEM-czne wewnętrzne czy nie, można go zawsze zastąpić układem stransfigurowanym T w postaci wielokąta zupełnego o $n = \frac{z(z-1)}{2}$ bokach, równoważnym



Rys. 10. Wielokąt zupełny o 5 złączach (z=5).

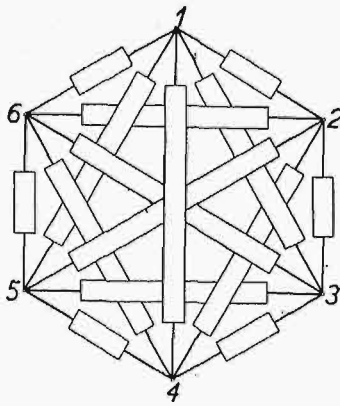
co do impedancji układowi impedancji w części P. SEM-czne wewnętrzne E_1, E_2, \dots części P zostają przytem, po odpowiednim stransfigurowaniu, przeniesione do złączów w T, lub włączone w pewne elementy T, o czem dalej.

Pozatem należy podkreślić, że sposób transfiguracji impedancji na układ, tworzący wielokąt zupełny, w myśl twierdzenia IV nie jest najogólniejszym, gdyż, pomijając możliwość tworzenia układów T o ilości elementów większej niż określone w twierdzeniu III minimum, można stworzyć cały szereg układów, zawierających minimum elementów i spełniających warunki IIIa wzgl. IIIb, a nie będących wielokątami zupełnymi. Na rys. 11 mamy np. podanych, obok wielokąta zupełnego, kilka takich układów dla z=6 złączów..

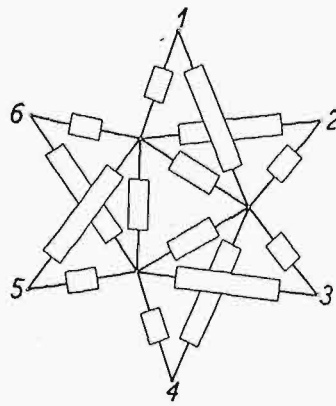
Najogólniejsze zasady, którym musi odpowiadać układ elementów, zawierających impedancje w części stransfigurowanej T, wyrażone są zatem w twierdzeniach III i IIIa (wzgl. IIIb), a nie w twierdzeniu IV które podaje jedynie najprostszą i w większości wypadków najdogodniejszą do zastosowania możliwość.

⁵⁾ K. K ü p f m ü l l e r: Über einen Umwandlungssatz zur Theorie der linearen Netze. Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus dem Siemens-Konzern. Tom 3, str. 130. 1923.

⁶⁾ A. R o s e n: Journal Inst. Elektr. Eng. Tom 62, str. 916, 1924.

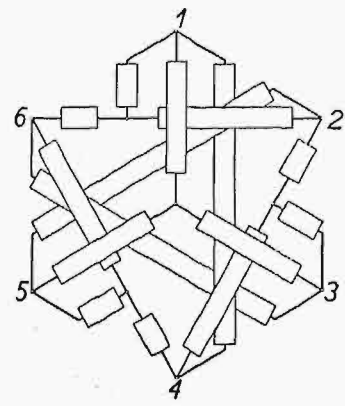


Rys. 11a.



Rys. 11b.

Rozmaite układy dla z = 6, o minimalnej ilości elementów n = 15.



Rys. 11c.

IV. Transfiguracja SEM-czynych.

Spółczynniki A-hat_1, A-hat_2, ... A-hat_{z-1} względnie A-hat_1, A-hat_2, ... A-hat_{z-1} równań (1) i (2) są zależne, jak to wynika z ich określenia (wzory (3) i (4)), zarówno od impedancji, jako też i od wewnętrznych SEM-czynych części pierwotnej P względnie stransfigurowanej T. Oznaczając SEM-czne wewnętrzne w części P o ilości równej p przez E-hat_1, E-hat_2, ... E-hat_p, zaś w części T o ilości równej q przez E-hat_1, E-hat_2, ... E-hat_q, możemy w myśl ogólnej teorii obwodu 7) napisać:

A-hat_1 = g-hat_{11} E-hat_1 + g-hat_{12} E-hat_2 + ... + g-hat_{1,p} E-hat_p
A-hat_2 = g-hat_{21} E-hat_1 + g-hat_{22} E-hat_2 + ... + g-hat_{2,p} E-hat_p
...
A-hat_{z-1} = g-hat_{z-1,1} E-hat_1 + g-hat_{z-1,2} E-hat_2 + ... + g-hat_{z-1,p} E-hat_p (15)

oraz

A-hat_1 = g-hat_{11} E-hat_1 + g-hat_{12} E-hat_2 + ... + g-hat_{1,q} E-hat_q
A-hat_2 = g-hat_{21} E-hat_1 + g-hat_{22} E-hat_2 + ... + g-hat_{2,q} E-hat_q
...
A-hat_{z-1} = g-hat_{z-1,1} E-hat_1 + g-hat_{z-1,2} E-hat_2 + ... + g-hat_{z-1,q} E-hat_q (16)

W równaniach tych wszystkie spółczynniki g-hat_{ik} są funkcjami impedancji Z-hat_1, Z-hat_2, ... Z-hat_m części pierwotnej P, zaś spółczynniki g-hat_{ik} - funkcjami impedancji Z-hat_1, Z-hat_2, ... Z-hat_n części stransfigurowanej T.

Aby część stransfigurowana T była elektrycznie równoważna części pierwotnej P, muszą, w myśl twierdzenia Ib [wzory (9)] wszystkie spółczynniki A-hat_1, A-hat_2, ... A-hat_{z-1} być równe odpowiednim spółczynnikom A-hat_1, A-hat_2, ... A-hat_{z-1} czyli

g-hat_{11} E-hat_1 + g-hat_{12} E-hat_2 + ... + g-hat_{1,p} E-hat_p = g-hat_{11} E-hat_1 + g-hat_{12} E-hat_2 + ... + g-hat_{1,q} E-hat_q
g-hat_{21} E-hat_1 + g-hat_{22} E-hat_2 + ... + g-hat_{2,p} E-hat_p = g-hat_{21} E-hat_1 + g-hat_{22} E-hat_2 + ... + g-hat_{2,q} E-hat_q
...
g-hat_{z-1,1} E-hat_1 + g-hat_{z-1,2} E-hat_2 + ... + g-hat_{z-1,p} E-hat_p = g-hat_{z-1,1} E-hat_1 + g-hat_{z-1,2} E-hat_2 + ... + g-hat_{z-1,q} E-hat_q (17)

Wobec tego, że ilość niezależnych od siebie równań (17), których niewiadomymi są SEM-czne wewnętrzne części T E-hat_1, E-hat_2, ... E-hat_q, w ogólnym wypadku przy z - złączach jest równa v = z - 1, stwierdzamy:

V. Ilość q SEM-czynych wewnętrznych części stransfigurowanej T równoważnej elektrycznie części pierwotnej P zawierającej SEM-czne wewnętrzne, musi być w ogólnym wypadku przy z-złączach między P, względnie T a reszta obwodu N, co najmniej równa liczbie v = z - 1.

7) Patrz odnośnik 3).

Podobnie jak twierdzenie III, należy i to twierdzenie uzupełnić, jak następuje:

Va. Minimalna ilość SEM-czynych wewnętrznych q = v części stransfigurowanej T, konieczna dla uzyskania równowagi elektrycznej z częścią pierwotną P, musi być tak rozmieszczona, aby przez żadną dalszą transfigurację pewnych części układu T ilość ta nie dała się zmniejszyć.

Matematyczne kryterjum, czy warunek Va jest spełniony, jest następujące:

Vb. Dany układ T o minimalnej ilości SEM-czynych wewnętrznych spełnia tylko wtedy warunek Va, gdy w zbiorze równań (17) niema równań sprzecznych ze sobą.

Rozmieszczenie SEM-czynych wewnętrznych części stransfigurowanej T musi poza tym odpowiadać jeszcze warunkowi następującemu:

Vc. SEM-czne wewnętrzne części stransfigurowanej T muszą być rozmieszczone w ten sposób, aby po zregulowaniu ich do zera, układ stransfigurowany T uzyskał taką formę, jaką otrzymał przy transfiguracji impedancji.

Można oczywiście w układzie stransfigurowanym T przyjąć większą od podanej w V, ilość SEM-czynych wewnętrznych. Wtedy jednak nie są one jednoznacznie określone, tak że można q-v tych SEM-czynych przyjąć zupełnie dowolnie, a dopiero resztę (v) wyznaczyć z odnośnych równań (17).

SEM-czynych wewnętrznych części T o ilości większej, niż podane powyżej minimum, nie można też rozmieszczać dowolnie. Rozmieszczenie ich musi być bowiem takie, aby przez żadną dalszą transfigurację czy to w całości, czy też pewnych części układu T nie można było zmniejszyć ilości tych SEM-czynych poniżej minimum, określonego twierdzeniem V.

Typowymi sposobami włączania minimalnej ilości SEM-czynych wewnętrznych w układ stransfigurowany T, odpowiadającymi warunkom Va i Vc, są np.:

a) Włączenie wszystkich q = v = z - 1 SEM-czynych w te elementy części stransfigurowanej T, które łączą jeden złącz z wszystkimi innymi złączami (rys. 12 *)).

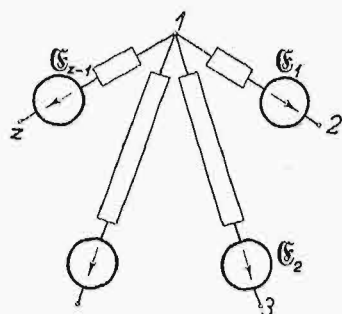
b) Włączenie wszystkich z - 1 SEM-czynych w te elementy części stransfigurowanej T, które łączą kolejno ze sobą wszystkie złącze (rys. 13 *)).

c) Włączenie wszystkich z - 1 SEM-czynych w z - 1 złączy (rys. 14).

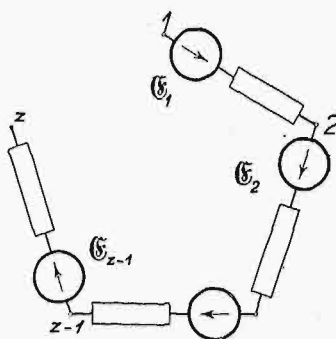
Te sposoby włączania SEM-czynych nie wyczerpują oczywiście wszystkich możliwości, są jednak najprostsze i najdogodniejsze do stosowania.

*) Na rys. 12 i 13 opuszczone są dla prostoty rysunku wszystkie te elementy z impedancjami części stransfigurowanej T, które niezawierają SEM-czynych wewnętrznych.

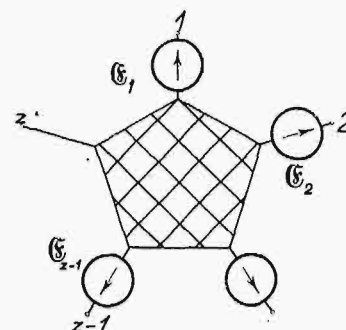
Sposoby włączania SEM-czynych w T według a) (rys. 12) i b) (rys. 13) dają układy połączeń części stransfigurowanej T najprostsze dla obliczeń szczegółowych. Można je jednak stosować tylko wtedy, gdy w układzie stransfigurowanym T występują te elementy, które są potrzebne do włączenia SEM-czynych wewnętrznych E_1, E_2, \dots, E_{z-1} . Sposób



Rys. 12. Pierwszy sposób włączenia w T stransfigurowanych SEM-czynych.



Rys. 13. Drugi sposób włączenia w T stransfigurowanych SEM-czynych.



Rys. 14. Trzeci sposób włączenia w T stransfigurowanych SEM-czynych.

c) (rys. 14) włączania SEM-czynych w T ma tę wadę, że obliczenie tych SEM jest bardzo skomplikowane, posiada jednakże tę wyższość nad układami przedstawionymi na rys. 12 i 13, że daje się stosować przy każdym dowolnym układzie impedancji części stransfigurowanej T.

Wartości SEM-czynych E_1, E_2, \dots, E_q w części stransfigurowanej T zależą w ogólności od SEM-czynych wewnętrznych E_1, E_2, \dots, E_p części pierwotnej P oraz od impedancji części P i T, jak to widać z równań 15, 16 i 17. Układ na rys. 14 ma tę wyższość nad układami, przedstawionymi na rys. 12 i 13, że w nim SEM-czne E_1, E_2, \dots, E_{z-1} zależą jedynie od SEM-czynych pierwotnych E_1, E_2, \dots, E_p i od impedancji pierwotnych w P, nie zależą natomiast zupełnie od impedancji części stransfigurowanej T.

Układ na rys. 14 wskazuje zatem, że impedancje części pierwotnej P mogą pozostać niezmienione, a SEM-czne wewnętrzne tego układu mogą być wyeliminowane przez załączenie odpowiednich SEM-czynych w złączach, pomyślanych bezporowo. Manipulację taką można wykonać dla dowolnie ukształtowanego obwodu P.

Możliwość transfiguracji SEM-czynych na układ, przedstawiony na rys. 14, udowodnili F. Strecker i R. Feldkeller⁹⁾, opierając się na zasadzie „powierzchni elektromotorycznej” podanej przez Helmholtza¹⁰⁾. Jak widzimy z poprzednich wywodów, jest to jednak tylko jeden z możliwych szczegółowych przypadków. Najogólniejszymi zasadami transfiguracji SEM-czynych wewnętrznych dowolnej części pierwotnej P na część stransfigurowaną T są natomiast podane tu a) wynikające z ogólnej teorii obwodu twierdzenia V, Va (wzgl. Vb) i Vc.

(C. d. n.)

⁹⁾ F. Strecker u. R. Feldkeller: Grundlagen der Theorie des allgemeinen Vierpols. El. Nachr. Techn. 1929, zeszyt 3.

¹⁰⁾ Helmholtz: Poggend. Ann. Tom 89, str. 211,

MIEJSKIE ZAKŁADY ELEKTRYCZNE W ZURYCHU (E W Z).

(Wrażenia z podróży).

Inż. M. Altenberg.

338—9: 621.311/316.21/22 (494)

Pisać dziś o zakładach wytwórczych, sieciach przesyłowych czy rozdzielczych wydawałoby się rzeczą naogół banalną; a jednak wrażenia moje z ostatniego pobytu w Zurychu obfitowały w tyle szczegółów technicznie odrębnych i gospodarczo ciekawych, że pragnę podzielić się nimi z czytelnikami „Przeгляdu Elektrotechnicznego”.

Zaraz na wstępie spotyka się zwiedzający elektryczne urządzenia Zurychu z faktem niezwykłym: miasto o ilości 280 000 mieszkańców, zużywające przeszło 200 milionów kWh rocznie, nie ma właściwie zupełnie na miejscu zakładu wytwórczego. Bo trudno tem mianem nazwać zakład z przed 60 czy 40 lat (Letten na rzece Limmat), gdzie stoją muzealne okazy turbin wodnych z r. 1873 i generatorów jednofazowych z r. 1893 o całkowitej mocy rozporządzałnej 800 kW wodnych (ob. wykresy rys. 4).

Dalszy rys charakterystyczny — to dążność gminy do uniezależnienia się pod względem elektrycznym od wszelkich obcych źródeł energii, których w bliższej czy dalszej okolicy Zurychu nie brak. Miasto chce być samowystarczalne i nie szczędzi wkładów na kosztowne zbiorniki wodne, aby nawet przy ciasnocie energii wodnej w zimie być zupełnym panem sytuacji pod względem energetycznym.

Studja nad pierwszym gminnym zakładem wodnym datują się jeszcze od początku obecnego stulecia. Nie mogąc pokryć szybko wzrastającego zapotrzebowania energii elektrycznej w lokalnej elektrowni Letten, gdzie obok 800 kW wodnych w r. 1899 było zainstalowanych 2000 kW w trzech zespołach parowych, a nie chcąc zwiększać ruchu parowego, dla którego trzeba było sprowadzać węgiel z zagranicy*), gmina zakontraktowała w r. 1903 pobór 2500 kW z zakładu wodnego Beznau na Aarze od przedsiębiorstwa Motor Columbus. Tak to w roku 1903 powstało pierwsze przeniesienie siły wodnej — narazie jeszcze obcej — do Zurychu z odległości 35 km przy napięciu 25 000 V. Tymczasem dojrzały studja nad własnym wodnym zakładem wytwórczym i w roku 1906 zdecydowano budowę elektrowni wodnej na rzece Albuli w kantonie Graubünden w odległości 136 km od Zurychu. Decyzja ta jest dowodem niesłychanej przedsiębiorczości gminy Zurychu, która nie obawiała się w owych czasach uzależnić

*) Zespoły parowe i w r. 1903 zainstalowana turbina parowa o mocy 1500 kW zostały ostatecznie usunięte w r. 1927.

dostawę energii dla wielkiego i przemysłowego miasta od źródła tak odległego od miejsca zbytu. Obliczenia wykazały, że wybór elektrowni w Sils na Albuli mimo wielkiej odległości od Zurychu był bardzo korzystny. Tunelem 7,3 km długości zdołano uzyskać spadek netto 140,4 m, co przy rozbudowie na 16 m³/sek. wody roboczej odpowiada mocy 16 500 kW o średniej produkcji rocznej 120 milj. kWh. Prąd wytworzony w 8 zespołach transformuje się na 50 000 V i dwiema odrębnymi trasami dwutorowymi (6×50 mm²) przesyła do Zurychu. Trasy te okrążają jezioro Zurychskie (rys. 1) i z dwóch przeciwległych stron wchodzą do miasta.

całą wieś Innertal z kościołem, szkołą, 35 domami mieszkalnymi, co w swoim czasie wywołało łatwo zrozumiałe rozgoryczenie całej od stuleci osiadłej tam ludności. Woda zbiornikowa przy spadzie 457 m odpowiada przy napełnionym zbiorniku zapasowi energii 110 milj. kWh. Spad całkowity rozkłada się na dwa stopnie, w elektrowni górnej Rempen (260—202 m) i elektrowni dolnej Siebnen (197—176 m). W górnym zakładzie pracują cztery zespoły o łącznej mocy 60 000 kW (każdy zespół minimum 8 zespołów o łącznej mocy wszystkich 8 zespołów w Albuli razem wziętych), a w dolnym zakładzie pracują również 4 zespoły o łącznej



Rys. 1. Sieci przesyłowe E W Z i szyny państwowe.

Koszta budowy tej elektrowni wyniosły okr. 8 milj. franków szwajcarskich, a linii przesyłowej — okr. 4 milj. fr. szwajcarskich.

Zakład Albulański, uruchomiony w r. 1909, zaspokoił potrzeby elektryfikacyjne miasta na szereg lat, gdyż dopiero w r. 1917, kiedy podczas wojny światowej zapotrzebowanie energii elektrycznej stale rosło, a braki wody w ziemie dawały się już nieprzyjemnie odczuwać, przystąpiono do budowy zakładów zbiornikowych. I tak w latach 1917 do 1920 wybudowano kosztem 8 milj. franków szw. 6,5 km powyżej Albuli zakład w Heidsee z dwoma zbiornikami o łącznej pojemności 810 000 m³ głównie dla wyrównania dziennego. Zakład ten przy spadzie netto 572 m i zainstalowanej mocy 9500 kW w dwóch zespołach maszynowych wytwarzał rocznie 14—22 milj. kWh.

W roku 1921 gmina przystąpiła do spółki z przedsiębiorstwem północno-wschodnich zakładów elektrycznych (NOK) do budowy w Wäggitäl olbrzymiego zbiornika wyrównania rocznego o pojemności użytecznej 147 milj. m³.

Sztuczne jezioro o powierzchni 415 ha, powstałe przez zaporę o wysokości 110,5 m w korycie rzeki Aa, zatopiło

mocy 48 000 kW. W elektrowni w Rempen obok zespołów prądowców ustawiono jeszcze 4 elektropompy po 5000 MK, które mają za zadanie wodę z dorzecza między głównym zbiornikiem w Innertal a zakładem górnym, gromadzoną w zbiorniku wyrównawczym o pojemności 361 000 m³, przetłaczać porą letnią z dnia na dzień do zbiornika głównego. W ten sposób poza dopływem naturalnym przed zaporą w Innertal o ilości śr. 86,7 milj. m³ rocznie dopompuje się w lecie z dalszego dorzecza śr. ok. 40 milj. m³. Przy tej kombinacji ma się dodatkową korzyść, że woda, wytloczona w Rempen na śr. 230 m, pracuje w obu zakładach przy spadzie przeszło 400-metrowym.

Zespół zakładów opisanych leży przy trasie albulańskiej ok. 45 km przed Zurychem i włącza się w ten sposób organicznie w sieć, zasilającą Zurych energią elektryczną (rys. 1).

Energję zakładu, którą zużywa się prawie wyłącznie w ziemie, dziela między siebie dwaj właściciele, t. j. gmina Zurychu i NOK, po równej części; napędu do pomp dostarczają również wspólnicy z nadmiaru wody w swoich zakładach przepływowych w czasie lata. Z każdej kWh od-

padkowej, zużytej w lecie do pompowania, otrzymuje się 1,065 m³ wody w zbiorniku, a w następstwie 0,96 kWh użytecznej energii szczytowej w zimie.

Budowa zakładu Wäggitäl kosztowała okrągło 80 milj. fr. szw., z czego połowa złożona została w formie kapitału akcyjnego po równych częściach przez obu założycieli, a resztę stanowią 4 $\frac{1}{2}$ % wzgl. 5%-owe obligacje, a częściowo wierzytelności w rachunku otwartym.

Każdy ze współników płaci za dostarczoną mu energię połowę całkowitych kosztów ruchu (w r. 1931/32 te koszty wyniosły ok. 7 milj. fr. szw.), a wzajemnie dostaje od spółki akcyjnej Wäggitäl 7% od swojej części włożonego kapitału akcyjnego, t. j. 1,4 milj. fr. szw.

Pomimo tak wydatnego podwyższenia zarówno mocy, jak i energii, wyprodukowanej przez zakłady własne, elektrownia zurychska, której zapotrzebowanie w r. 1928 już przekroczyło 200 milj. kWh, musiała z roku na rok coraz większe ilości energii dokupywać z obcych źródeł, głównie z powodu niewspółmierności podaży energii wodnej i popytu na energię elektryczną. Aby się odszkodować, elektrownia również sprzedawała swoje nadmiary, ale bilans ostateczny z tego handlu prądem wypadł ujemnie, gdyż zakupy przeważały w zimie, kiedy energia bywała droższa. W zamknięciu rachunkowym za r. 1931/32 figuruje już zakup w ilości 74 662 300 kWh za cenę 1 801 745 fr. szw., podczas kiedy sprzedaż wynosi tylko 33 564 062 kWh, za które uzyskano ok. 1 200 000 fr. szw. Ten deficyt bilansu energetycznego, stale rosnący, był powodem, że w maju 1930 zdecydowano wybudować dalszy własny zakład wytwórczy w Wettingen na rzece Limmat w odległości niepełna 20 km od Zurychu i w roku 1933 zakład ten był już w pełnym ruchu. Przez to moc rozporządzalna elektrowni zurychskiej wzrosła o 21 000 kW (3 zespoły po 10 000 KM przy 23 m spadku), a energia roczna — o przeszło 100 milj. kWh. Obecnie rozporządza tedy Zurych w sumie mocą ok. 100 000 kW przy średniej produkcji teoretycznej około 330 milj. kWh.

Dla uzupełnienia obrazu wszystkich źródeł energii elektrycznej, pracujących dla sieci zurychskiej, podajemy wkońcu, że od jesieni 1933 roku gmina pobiera jeszcze prąd odpadkowy z ciepłowni Politechniki zurychskiej. Politechnika wybudowała w r. 1932 ciepłownię dla zaopatrzenia własnych instytutów, szpitala i kilku sąsiednich obiektów w ciepłą wodę i parę. W zimie wytwarza się parę w kotłach wysokoprężnych (35 i 100 at) z opałem węglowym lub ropnym i rozpręża parę do 11 at w 3 turbozespółach o łącznej mocy 5—6000 kW, co pozwala wytworzyć przez sześć miesięcy zimowych 5 do 6 milj. kWh, które Politechnika sprzedaje sieci miejskiej. W lecie wytwarza się parę w 2 kotłach elektrycznych, każdy o mocy 2500 kW, prądem o napięciu 6 kV z sieci elektrowni miejskiej. Pobór letni można szacować na 3 do 4 milionów kWh, których cena obliczona jest według parytetu ciepłego węgla. Węgiel, sprowadzany z zagłębia Saary, kosztuje 60 franków szw. za tonnę loco kotłownia przy 7900 kalorjach, przy czym wozy z węglem wyładowuje się ekshaustorem elektrycznym wprost z tunelu kolejowego, położonego 35 m poniżej kotłowni. Prąd, obliczony na tych podstawach, wypada na 0,8 centima szw. za 1 kWh i tyle Politechnika płaci elektrowni.

Zostawszy tak ważnym ośrodkiem elektryfikacyjnym, Zurych musiał starać się o włączenie swoich sieci do ogólnokrajowej szyny. Szyna ta, która przebiega przez Szwajcarię od południa na północ i od wschodu na zachód, ma dla poszczególnych przedsiębiorstw znaczenie podwójne. Ponieważ elektrownie szwajcarskie w 95% opierają się na sile wodnej,

więc dla uzyskania teoretycznie wyliczonych tanich kosztów produkcji energii trzeba sprzedać o ile możności całą rozporządzalną produkcję, a to staje się tem łatwiej możliwe, na im większą skalę obszary zasilania poszczególnych przedsiębiorstw są ze sobą złączone i mogą sobie wzajemnie pomagać.

Największe zakłady wodne, wybudowane na górnej Aarze, na górnym Ticino, na górnej Addzie, na górnym Renie i Innie o łącznej mocy 700 000 MK i o produkcji blisko 2 miliardów kWh, są połączone z szyną państwową; ponadto zakłady na dolnej Aarze i na Renie (część, należąca do Szwajcarii) o mocy ok. 250 000 MK, rozporządzające dalszym miliardem kWh, pracują na wspólnej szynie nadreńskiej, która ze swej strony łączy się na obu końcach (w Tös wzgl. Beznau i w Bazylei) z centralną szyną państwową.

Niezależnie od tego wzajemnego uzupełniania się wszystkie zakłady mogą eksportować każdy chwilowy nadmiar energii przez szynę krajową. Tym sposobem wyzyskanie rozporządzalnej energii wodnej przekroczyło w Szwajcarii 75%, w Zurychu w ostatnich latach wahało się ono między 90 a 95%, a ogólny eksport energii elektrycznej w Szwajcarii zagranicę obraca się około 1 miljarda kWh, stanowiąc blisko 20% ogólnej produkcji (rys. 2). Najważniejszymi punktami koncentracyjnymi dla energii wymiennej i nadmiarowej są wielkie stacje rozdzielcze w Rathausen koło Lucerny w Biekigen i Pieterlen, gdzie zbiegają się wielkie sieci krajowe o napięciu 150 kV, których drugie krańce sięgają granic Szwajcarii z Niemcami, Francją i Włochami, i tam w dogodnych punktach odbywa się przeładowanie energii do sieci zagranicznych (rys. 1).

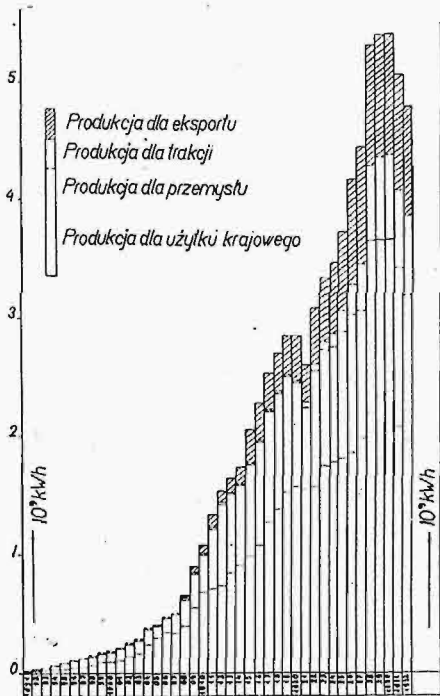
Dla ułatwienia tego handlu wymiennego elektrownia zurychska z biegiem lat zmieniła układ swojej sieci dalekonośnej. Przedewszystkiem starsze elektrownie Albula i Heidsee przestały być jednostkami samowystarczalnymi; energia stamtąd wprowadza się bez reszty do rozdzielni w Siebnen zakładu Wäggitäl. Trasą z Albuli do Siebnen dochodzi też znaczna część dokupywanej energii, a to z zakładu Brusio nad Addą, z zakładów retyckich (miejsce przeładunkowe w samej Albuli), następnie z Bündner Kraftwerke w stacjach przejściowych trasy albuliańskiej w Chur i Ragaz. Do Siebnen dochodzi też pod napięciem 50 kV energia z górnego zakładu Wäggitäl z Rempen trasą 3,8 km długości o dwunastu przewodach miedzianych, każdy o przekroju 95 mm². Trasa ta stanowi wspólną własność Zurychu i NOK. W Siebnen odbywa się nie tylko podział energii między obu właścicieli Wäggitäl, ale również przetwarzanie z 50 na 150 kV tej części energii, która przeznaczona jest na wysyłkę do szyny ogólnopństwowej. W tym celu gmina Zurychu wybudowała nową sieć o długości 50 km i napięciu 150 kV, która prowadzi z Siebnen do punktu koncentracyjnego w Rathausen; trasa ta wykonana jest przewodami stalowo-aluminiowymi o przekroju 6×198 mm².

Dla Zurychu samego wychodzą z Siebnen dawniejsze szlakiem stare trasy albuliańskie 50-kilowoltowe, okrążające jezioro zurychskie, jednak południowa z nich została przebudowana z dawniejszych słupów żelbetowych o przeszłach 60-metrowych i przekroju 6×50 mm² (miedź) na trasę o słupach żelaznych o przekroju 6×350 mm² (Al-drey); przygotowana jest ona na napięcie 150 kV.

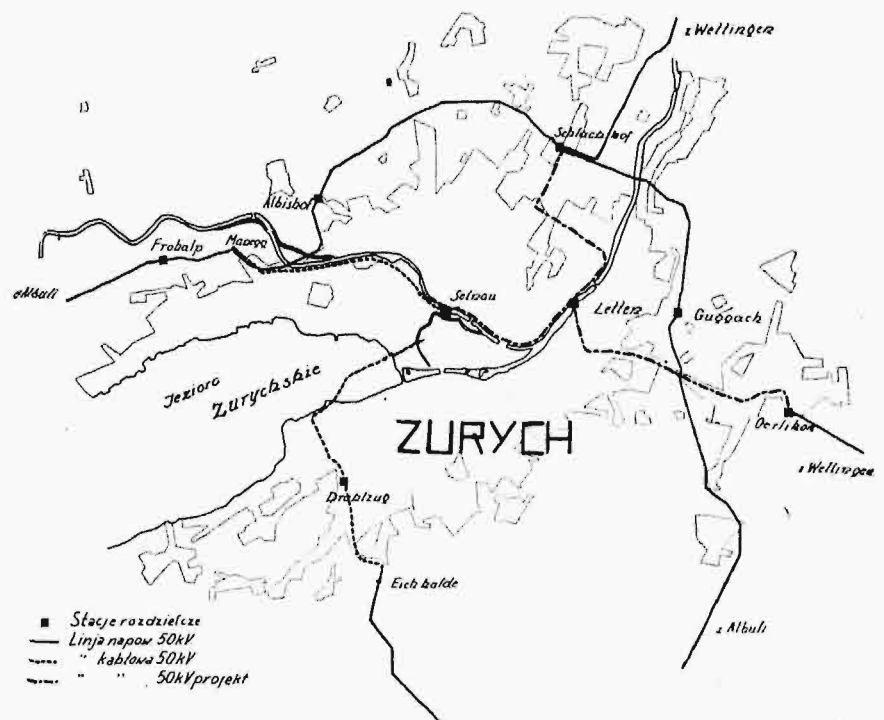
Sieć 50 kV, dochodząca do Zurychu z 4 kierunków (2 od Albuli przez Siebnen, 2 od Wettingen), kończy się w podstacjach linii okrężnej, okalającej Zurych, gdzie zniża się napięcie z 50 na 6 kV (Frohald, Albishof, Schlacht-

hof i Guggach, rys. 3). Te podstacje leżały w swoim czasie na dalekiej peryferji miasta tak, że prowadzeniu sieci powietrznej nic tam nie stało na przeszkodzie. Dziś okolice te coraz więcej się zabudowują i zachodzi potrzeba skasowania tej sieci powietrznej przez zastąpienie jej kablami 50 kV. Równocześnie obciążenie w centrum miasta gwał-

ciom dwutorowym z Albuli do Siebnen, z Siebnen do Zurychu i Wettingen do Zurychu przerw w dostawie prądu dla miasta nie bywa, ale względy ostrożności zmuszają miasto do przedsięwzięcia daleko idących zabezpieczeń dla bezwzględnie regularnej dostawy prądu przynajmniej do oświetlenia w dzielnicach centralnych. Zagadnienie to



Rys. 2. Udział eksportu w produkcji energii elektrycznej.



Rys. 3. Dyspozycja okrzęnej sieci powietrznej i sieci kablowej 50 kV.

townie wzrasta i kable, prowadzące do niedawna z podstacji na peryferji prąd do centrum przy napięciu 6 kV, były nadmiernie przeciążone, a dokładanie dalszych przekrojów okazało się nieracjonalne. Kiedy więc zapadła decyzja skablowania sieci 50 kV, równocześnie przeniesiono pierwotne podstacje z peryferji do centrum, a dotychczasowe kable 6 kV służą do zasilania peryferji, gdzie gęstość obciążenia jest narazie znacznie mniejsza. W ten sposób powstała nowa kombinacja podstacji, gdyż 3 zasadnicze podstacje poprzednie (Albishof, Schlachthof, Guggach) i ich połączenie przewodami powietrznymi zniknie zupełnie, natomiast powstają 3 nowe stacje 50/6 kV w obrębie miasta (Letten, Selnau, Drahtzug) i czwarta Oerlikon, które zostaną połączone siecią kablową 50 kV (rys. 3). Po ułożeniu w r. 1926 pierwszego próbnego odcinka kabla 50 kV o długości 1,5 km, w r. 1929 nastąpiło ułożenie dalszych 3,26 km, które powiększono w r. 1931 o dalsze 3,96 km. Ostatni odcinek musiał być wykonany w znacznej części jako kabel rzeczny, gdyż ułożony jest w jeziorze i w kanale, a że odcinek masywnego kabla przy potrzebnym przekroju $3 \times 240 \text{ mm}^2$ i długości 1200 m nastręczałby z powodu wagi 50 tonn (z bębniem 60 tonn) ogromne trudności przy montażu, zdecydowano się zastosować kabel olejowy $3 \times 150 \text{ mm}^2$. W ten sposób zredukowano wagę odcinka 1200-metrowego na 31,7 tonn (z bębniem 40,4 t) i umożliwiono wogóle zrealizowanie całego projektu. Ze kosztów tego wykonania były bardzo wysokie, bo ok. 100 000 fr. szw. za 1 km, nic dziwnego, wobec specjalnych urządzeń i trudności montażowych.

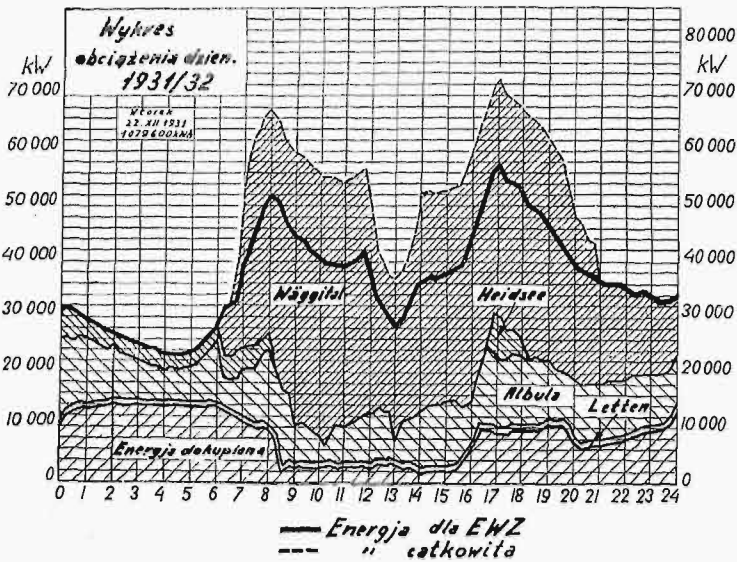
Zasilanie miasta z tak odległych elektrowni, jak Albuli (136 km), Wäggitäl (45 km), Wettingen (20 km), jest rzeczą bardzo droższą; wprawdzie dzięki podwójnym sie-

rozwiązano przez zatrzymanie w centrum dla oświetlenia oddzielnej sieci jednofazowej $2000/2 \times 105 \text{ V}$, której zaczątki datują się z r. 1893. Sieć tę zasilają obecnie szereg przetwornic, każda o mocy 1500 do 2250 kW, złożonych z 3 maszyn na wspólnym wale, a to:

- a) motoru synchronicznego 3-fazowego, pędzonego normalnie z sieci trójfazowej 6 kV,
- b) z generatora jednofazowego o napięciu 2000 V,
- c) z generatora prądu stałego o napięciu 600 V, połączony równolegle z baterią akumulatorów.

W normalnym ruchu generator jednofazowy, oddający prąd do sieci oświetleniowej, pędzony jest motorem synchronicznym, zasilanym z sieci ogólnej 6 kV, a równocześnie generator prądu stałego z baterią akumulatorów biegnie jako maszyna wyrównawcza. W razie jakiegokolwiek przerwy w sieci trójfazowej baterja akumulatorów automatycznie rozpoczyna zasilanie prądnicę prądu stałego, która pracuje jako motor i porusza generator prądu jednofazowego, dzięki czemu w sieci oświetlenia niema ani chwili przerwy, dopóki pojemność baterji akumulatorów się nie wyczerpie. Baterje są zainstalowane na $3 \times 4500 \text{ kW}$, a pojemność ich zabezpiecza obciążenie świetlne na kwadrans; obecny szczyt obciążenia w przetwornicach dochodzi do 15 000 kW.

Wogóle w Zurychu istnieją 3 systemy sieci rozdzielczych drugo- i trzeciorzędnych. Najpierw istnieje w centrum sieć oświetleniowa $2000/2 \times 105 \text{ V}$, o której była powyżej mowa; następnie również w centrum ułożona jest sieć motorowa $6000/500 \text{ V}$, a wreszcie na peryferjach wprowadzono sieć jednolitą światłowo-motorową $6000/380/220 \text{ V}$. Wszystkie trzy sieci prowadzone są zasadniczo ka-



Rys. 4a. Zimowy wykres obciążenia dziennego.

Pompowanie w Wäggital	16 919 400	225 632 324
Poprawa cos φ	1 503 800	
Zapotrzebowanie własne w zakł. wytwórczych	641 030	
Straty w sieciach i transformatorach 50 kV	31 125 708	
Straty w transformatorach drugorzędnych i sieciach napięcia nisk.	27 118 438	77 308 376
	razem	302 940 700
z tego wytworzono	228 278 400	
a dokupiono	74 662 300	

Rozkład produkcji na poszczególne źródła prądu w dniu zimowym i letnim i w poszczególnych miesiącach okresu budżetowego 1931/32 wykazany jest na rysunkach 4a-c (jeszcze bez zakładu Wettingen).

Z wykresów widać wyraźnie rolę każdego źródła energii. Widzimy, jak w lecie nadmiar prądu zużytkowuje się do pędzenia pomp w elektrowni w Rempen, podczas gdy zakłady wytwórcze w Wäggital odpoczywają. Dzięki napędowi pomp mamy prawie regularny wykres prostokątny przez całe 24 godzin. Przeciwnie w zimie zakłady w Wäggital pokrywają znaczną część zapotrzebowania, a zwłaszcza szczyty przedpołudniowe i wieczorne. Z wykresów widać też zupełnie podrzędną rolę, jaką odgrywa w zasilaniu sieci lokalny zakład wytwórczy Letten.

Zurych nie posiada dotąd rozdzielni centralnej, gdzieby się schodziły nici wszystkich zakła-

blami ziemnymi, tylko na krańcach miasta tu i ówdzie znajdujemy przewody powietrzne.

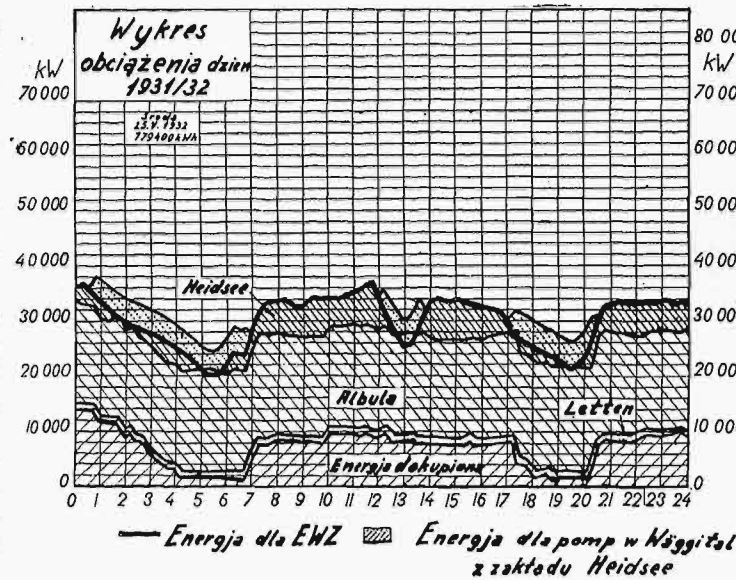
Aby mieć pojęcie o rozwoju zapotrzebowania energii elektrycznej w Zurychu przytoczymy kilka danych charakterystycznych.

W pierwszym roku istnienia elektrowni, t. j. w r. 1893, oddano do celów oświetlenia dla odbiorców prywatnych 235 179 kWh, a dla oświetlenia miasta—30 256 kWh. W roku rozpoczęcia budowy elektrowni na Albuli, t. j. w r. 1906, zapotrzebowanie ogólne osiągnęło 5 701 964 kWh.

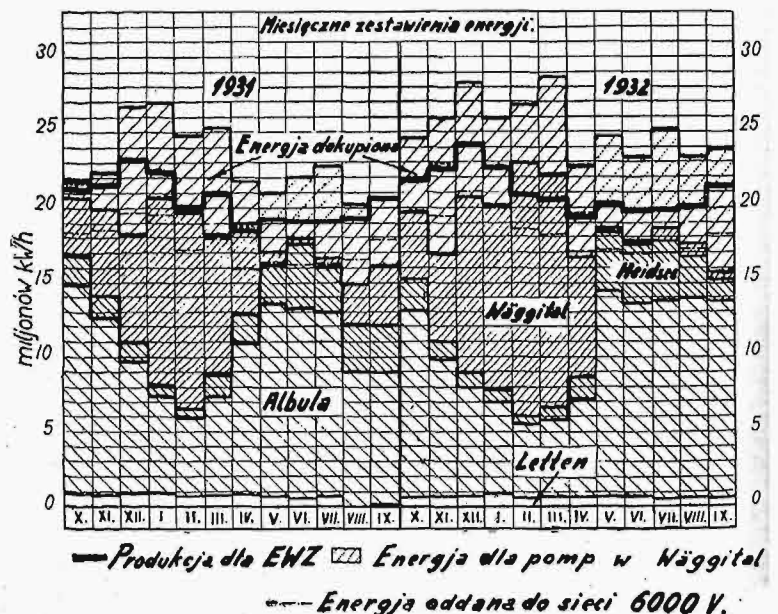
W roku 1931/32 elektrownia sprzedała na terenie miasta 192 068 262 kWh, z czego 5 890 084 kWh zużyto dla oświetlenia ulic i budynków gminnych, a ponadto sprzedano do obcych sieci 33 564 062 kWh.

Rozdział sprzedanego w rozpatrywanym okresie prądu w kWh na poszczególne działy był następujący:

Wodociągi	6 739 773
Tramwaj	27 813 672
Ulice i bud. gminne	5 890 084
Razem przedsiębiorstwa gminne	40 443 529
Wielcy odbiorcy	37 553 547
Przemysł	65 060 505
Oświetlenie i gospodarstwa domowe	49 010 681
Razem sprzedaż w obrębie miasta	192 068 262
Sprzedaż w sieci poza obrębem Zurychu	33 564 062
	225 632 324



Rys. 4b. Letni wykres obciążenia dziennego.



Rys. 4c. Wykres produkcji miesięcznej.

dów wytwórczych i gdzieby stale kontrolowano zarówno wielkość mocy i produkcji, rozdział na poszczególne zakłady, wielkość współczynnika mocy, wahania napięcia lub częstotliwości. Na razie zadowolają się tylko raportami telefonicznymi, na podstawie których również telefonicznie zakłady dostają dyspozycje ruchu; naturalnie sieć telefoniczna jest własna przy zastosowaniu przewodów wysokiego napięcia dla komunikacji bezdrutowej.

Całokształt inwestycji, poniesionych przez miasto, przedstawia się, jak następuje:

Zakład na Albuli	9 334 199,60
Zakład na Heidsee	8 350 394,25
Udział w zakładzie Wäggitäl	20 000 000,—
Wydatki na zakład Wettingen do	
30.IX. 1932	15 022 054,90
Linje przesyłowe	13 417 079,33
Urządzenia w Zurychu	61 364 861,26

Razem 127 488 589,34fr szw.

W ostatnim publikowanym okresie budżetowym 1931-32 elektrownia miała 121 585 abonentów i 123 175 liczników; do sieci przyłączonych było 19 070 silników o mocy 49 574 kW, 68 226 przyrządów o mocy 92 534 kW i 119 800 żarówek o mocy 58 000 kW.

Największe wysiłki czyni elektrownia zurychska dla pozyskania gospodarstw domowych jako odbiorców zelektryfikowanej kuchni i nocnego grzania wody. Jakkolwiek osiągnięto dotąd w tym kierunku bardzo poważne wyniki, to jednak właściwemu rozmachowi stoją na przeszkodzie dwie trudności, a to: gazownia miejska i taryfa sprzedaży prądu. W Zurychu, jak wogóle w Szwajcarii, gazownie już od przeszło 50 lat prowadzą propagandę kuchni gazowej, która też jest ogromnie rozpowszechniona. Zużycie gazu wynosi w Szwajcarii ok. 130 m³ na głowę rocznie, a w Zurychu ok. 70% gospodarstw ma kuchnie gazowe. Pomimo tych trudnych warunków elektrownia od szeregu lat rozpoczęła propagandę kuchni elektrycznej i buljerów i doszła z końcem 1932 r. do 5500 kuchni domowych, 101 pieców piekarskich, 57 pieców cukierniczych i 16700 buljerów. W nowobudujących się domach i dzielnicach elektrownia pośredniczy w nabywaniu buljerów, oddając je po cenie fabrycznej, wzgl. pokrywając nawet z własnych funduszy część kosztów; wydatki elektrowni z tego tytułu wynoszą blisko 250 000 franków rocznie. W starych domach instalatorowie, którzy dostarczają buljerów, dostają z elektrowni również premje (ok. 20 000 franków rocznie). Tylko w dostawach kuchni elektrycznych, na podstawie porozumienia z gazownią, elektrownia żadnych subwencji nie udziela; w tej dziedzinie konkurencja opiera się wyłącznie na argumentach technicznych i taryfowych. Ale dziedziną taryfową nie stoi w Zurychu na wysokości zadania. Panuje tam dotąd dla gospodarstw domowych system pomiaru energii w dwu oddzielnych obwodach, t. j. osobno dla światła, a osobno dla celów grzejnych; w obu obwodach umieszczone są liczniki dwutaryfowe, a ponadto automat włącza po godz. 21.30 buljer, o ile dany abonent go stosuje. Wszystkie taryfy ulgowe obniża się jeszcze dodatkowo w lecie ze względu na nadmiar energii wodnej. Ten sposób taryfowania zmusza elektrownię do stosowania wielkiej ilości przyrządów mierniczych, jak to uwidoczniło na schema-

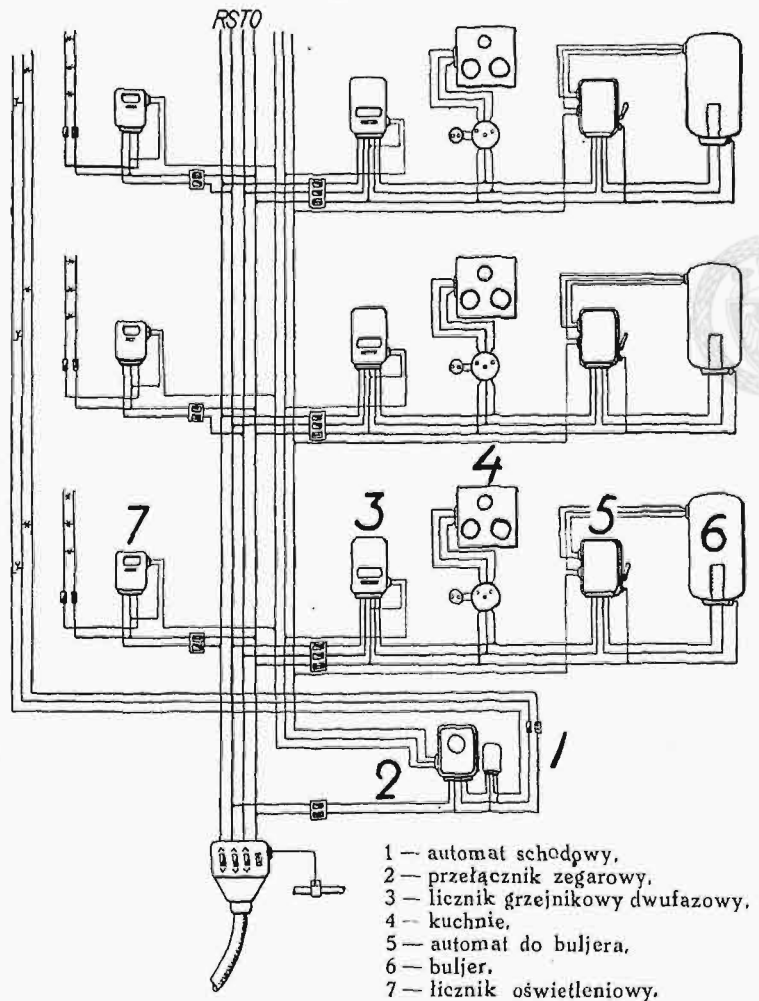
cie rys. 5 dla kamienicy II piętrowej o jednym mieszkaniu na każdym piętrze.

W szczególności taryfy obecnie stosowane przedstawiają się, jak następuje:

a) Dla oświetlenia. Zasadniczo liczy się za 1 kWh w miesiącach: XI, XII, I i II od godz. 16 do 21.30, III, IV, IX i X od godz. 17.30 do 21.30 a w V, VI, VII i VIII od godz. 19 do 21.30 — po 50 centimów, a w pozostałych godzinach po 20 centimów.

O ile ktoś bez specjalnego licznika chce przyłączyć grzejnik stale używany, korzysta ze zniżki dalszej w ten sposób, że ilość kWh, wykazana w obrębie taryfy 20-centimowej, dzieli się na 2 grupy. Najpierw odlicza się ilość kWh, równą ilości odebranej po 50 centimów (co najmniej jednak 30 kWh miesięcznie u odbiorców rękodzielniczych, a 15 kWh miesięcznie w gospodarstwach domowych), a resztę zalicza się w miesiącach: XI, XII, I i II po 9 centimów, III—X po 6 centimów. Jest to więc już rodzaj taryfy blokowej.

b) Dla celów grzejnych z osobnym licznikiem taryfa wynosi: od 6.30 do 21.30 w XI, XII, I i II po 9 cen-



Rys. 5. Schemat instalacji liczników.

timów, w III—X po 6 centimów, w pozostałych godzinach w XI, XII, I i II po 4,5 centima, w III—X po 3 centimy.

Na powyższe taryfy a) i b) elektrownia udziela jeszcze opustów 5—25% w zależności od ogólnej ilości odebranych kWh wzgl. od ilości godzin wykorzystania mocy szczytowej.

c) Dla napędów motorowych: opłata również oparta jest na zasadzie dwutaryfowej i wynosi: od godz. 6.30 do 21.30 po 17, 15, 13, 11, 10 wzgl. 9 centimów zależnie od ilości kWh, a w pozostałych godzinach w miesiącach XI, XII, I, II i III po 7 centimów, w IV, V, VI, VII, VIII, IX i X po 5 centimów.

Na taryfę w godzinach dziennych udziela się opustu 5 do 30% w zależności od ilości godzin użytkowania mocy przyłączonej.

Z kolei przystępujemy do analizy kosztów własnych i średnich cen sprzedaży na podstawie ostatniego drukowanego sprawozdania za okres 1931-32, zamykającego się z dniem 30.IX. 1932.

Koszta wytwarzania loco poszczególne elektrownie wodne były następujące:

1. Albula i Heidsee	1,61 centimów za 1 kWh
2. Wäggitäl	4,06 " " 1 "
3. obce dostawy	2,42 " " 1 "
4. Wettingen wg. preliminar.	1,9 " " 1 "
Średnio loco wytwórnie	2,47 " " 1 "

Cena loco Zurych po stronie 6 kV w stacjach transformatorowych	3,32 cent. szw./kWh
loco sieć 380/220 V	9,23 " " "

Ceny średnie, uzyskane ze sprzedaży, były:

oświetlenie i zastosowanie do celów grzejnych w gospodarstwach domowych	24,8 cent. szw./kWh
przemysł	7,48 " " "
tramwaj	8,65 " " "
wielcy odbiorcy	3,53 " " "

oświetlenie miasta i budynków gminnych—bezpłatnie.

Z porównania kosztów własnych i średnich cen sprzedaży dostajemy wyniki finansowe elektrowni wprost świetne i to zarówno dla samego zakładu, jak i dla gminy. Z zamknięcia rachunkowego 3 ostatnich okresów 1929/30, 1930/31 i 1931/32 wyczytujemy czyste zyski:

4 239 320,77 fr. szw.

4 450 565,67 " "

5 008 610,20 " "

przy obrotach 23,7 — 24,5 — 25,8 milj. franków, czyli zyski wynoszą 17,5 — 18 — 19,3% od obrotu.

Jeżeli jednak uważnie przejrzymy np. zamknięcie rachunkowe za rok 1931-32, to znajdziemy następujące pozycje, które wpływają do kasy magistratu i tam przejściowo lub na stałe pozostają:

	fr. szw.
1. Przyczynek do ogólnej administracji	150 000.—
2. " do utrzymania bruków	184 455,75
3. " do miejskiej kasy ubezpieczeniowej (rodzaj funduszu emerytalnego)	268 123,30
4. 5 ¹ / ₂ % oprocentowania wkładów gminn. 2 497 438,73	
5 ¹ / ₂ % oprocent. udziału w Wäggitäl	1 100 000,—
5. Dotacje budowlane	1 030 000,—
6. 4% amortyzacji kapitału przebudowanego	3 486 670,15
7. Czysty zysk	5 008 610,20
	<u>13 725 298,13</u>

Kwota ta stanowi 53% obrotu z tego okresu, który wynosił 25 862 568,53 fr. W naszych stosunkach uważałoby się taką kalkulację za gospodarke rabunkową, a faktycznie jest to tylko racjonalna kupiecka buchalterja, która zastrzeżę przedsiębiorstwu kupieckie oprocentowanie, godziwą amortyzację i zysk odpowiedni do wkładów (4% od włożonego kapitału 127,5 milj. fr.). Ludność tamtejsza rozumie się na tego rodzaju rachunkach, a próbuje je, czego dowodem jest ostatnie referendum elektryczne obywatelstwa zurychskiego z 25.V. 1930. W dniu tym mieli obywatele tamtejsi oświadczyć się za lub przeciw budowie nowego zakładu wodnego w Wettingen kosztem 20,5 milj. fr. i głosowanie wypadło:

24 034 głosów „tak”

1 202 " „nie”.

Z zazdrością musimy myśleć o tej dojrzałości gospodarczej, do której nam niestety jeszcze tak bardzo daleko.

Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI.

Wytwórczość energii elektrycznej w styczniu r. b.

Według obliczeń prowizorycznych ogólna wytwórczość w elektrowniach samodzielnych i przemysłowych w styczniu r. b. wynosi ok. 209 974 tys. kWh, czyli o 15% więcej, niż w styczniu r. 1933. Elektrownie samodzielne wytworzyły w styczniu ok. 99 443 tys. kWh czyli o 16,6%, a przemysłowe — ok. 110 531 tys. kWh czyli o 13,7% więcej, niż w styczniu r. ub.

Cyfry ścisłe podamy w zestawieniu miesięcznym w zeszyte 6-ym z d. 15.III r. b.

Elektryfikacja węzła kolejowego warszawskiego.

Dnia 14 lutego b. r. przybyła do Warszawy delegacja „Contractors Committee for the Electrification of Polish Railways” z Londynu, w osobach pp. prof. C. E. Fairburn'a, inżyn. H. H. Swift'a i C. Corbridge'a.

Delegacja odbyła cały szereg posiedzeń w Kierownictwie Elektryfikacji węzła kolejowego warszawskiego, podczas których przeprowadzona została pod kierownictwem prof. R. Podoskiego dyskusja nad opracowaną przez Kierownictwo Elektryfikacji redakcją „Cahiers des Charges”

na lokomotywy elektryczne, wyekwipowanie elektr. wagonów motorowych i doczepnych, oraz ustaleniem ostatecznej formy warunków technicznych. Ustalona procedura wymaga jeszcze zaopiniowania warunków przez Komitet Elektryfikacji i zatwierdzenia następnie przez pana Ministra Komunikacji. Przypuszczalnie najdalej do 1 kwietnia r. b. „Cahiers des Charges” będą zatwierdzone i firmy angielskie wtedy już będą w posiadaniu pewnych podstaw dla rozpoczęcia fabrykacji urządzeń. Redakcja polska „Cahier des Charges” na podstawie trakcyjne jest również już w opracowaniu i w niedługim czasie poddana zostanie dyskusji i procedurze zatwierdzenia, poczem dopiero wejdą na porządek obrad „Cahier des Charges” na sieć trakcyjną, które dadzą największe podstawy dla udzielania zamówień w Polsce.

Ministerstwo Komunikacji opracowuje obecnie wspólnie z fabrykami wagonowemi projekt części mechanicznej wagonu motorowego, który ma być dostosowany do specjalnych wymagań dobrze zorganizowanego ruchu podmiejskiego, jak: wysokie perony, wsiadanie bezpośrednio do wagonu z pomijaniem stopni, szerokie drzwi, automatycz-

nie zamykane i t. p. Prócz tego opracowywany jest projekt dostosowania do przyszłego ruchu elektrycznego, jako wagonów doczepnych, starych wagonów obecnego ruchu podmiejskiego (typu pruskiego z bocznymi drzwiami przedziałowymi). Ponieważ jednak tabor ten jest dosyć stary, a poza tym konstrukcja jego nie wytrzymuje stosowanego przy trakcji elektrycznej szybkiego hamowania (opóźnienie hamowania do 0,7 m/sek²), przeto rozważane jest, czy nie można będzie budować również nowych wagonów doczepnych, co byłoby bardzo wskazane ze względu na pożądaną jednolitość taboru i podniesienie sprawności ruchu elektrycznego. Zrealizowaniu tego zamiaru stoi narazie na przeszkodzie brak funduszy na P.K.P., można jednak mieć nadzieję, że słuszny ten postulat da się w węzle warszawskim urzeczywistnić. Zauważać należy, że zagranicą prawie nigdy, nawet na linjach podrzędnych, nie stosowano łączenia nowych wagonów motorowych ze starymi wagonami doczepnymi, ponieważ nie pozwala to na należyte wyzyskanie zalet elektryfikacji. Tembardziej byłoby to do życzenia w tak ważnym obiekcie, jak węzeł warszawski.

Do Kierownictwa Elektryfikacji, na czele którego stoi p. inż. A. Skibiński, został ostatnio zaangażowany szereg inżynierów fachowców z dziedziny trakcji elektrycznej i budowy wagonów. Zanim będą rozpoczęte roboty, Kierownictwo ma jeszcze do pokonania bardzo poważną ilość prac przygotowawczych. Współpraca polskich inżynierów z inżynierami angielskimi układa się bardzo dobrze. Inżynierowie angielscy, którzy oczywiście dysponują szerokim doświadczeniem, bardzo szybko orientują się w specyficznych warunkach P.K.P., czemu dali wyraz przedewszystkiem w czasie dyskusji nad „Cahiers des Charges”.

Prace budowlane, związane z elektryfikacją, które również wykonane będą z kredytów angielskich, jak rekonstrukcja i uzupełnienie urządzeń torowych i stacyjnych itp., rozpoczną się w szerokim zakresie z początkiem wiosny r. b. Zaczną się również poważniejsze prace przy modyfikacji urządzeń teletechnicznych, sygnalizacji i blokady.

Dzięki sprężystemu kierownictwu prace nad realizacją elektryfikacji węzła posuwają się w żywym tempie naprzód. Nad ich przebiegiem czuwa osobiście p. Wiceminister Komunikacji inż. J. M. Piasecki.

Uprawnienia rządowe.

Wpłynęły podania:

woj. lubelskie: Elektrowni zakładów przemysłowych sp. z ogr. odp. w Międzyrzeczu o uprawnienie na wytwarzanie i rozdzielanie energii elektrycznej na terenie m. Międzyrzecza i terenów, które będą w przyszłości do miasta przyłączone; prąd — stały; napięcie 2×220 V; termin — 35 lat;

— Spadkobierców Wajzera i Zytlera, właścicieli młyna motorowego w Piaskach koło Lublina, o uprawnienie na rozdzielanie energii elektrycznej dla dróg, ulic i placów osady Piaski k. Lublina oraz dla potrzeb mieszkańców tej osady; prąd — stały; napięcie 220 V; termin — 15 lat.

woj. białostockie: Mordchaja Ebensztejna, Wofla Zimnego, Szaji Zimnego i Rywki Zimnej o uprawnienie na wytwarzanie i rozdzielanie energii elektrycznej na obszarze gm. miejskiej Jedwabne pow. łomżyńskiego oraz na obszarach, które w przyszłości będą przyłączone do tej gminy; prąd — stały; napięcie 220 V; termin — 25 lat;

woj. poleskie: Zarządu Miejskiego m. Brześć n. B. o uprawnienie na przetwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej na obszarze gmin wiejskich Kosicze i Kamienica Żyrowiecka pow. brzeskiego oraz gminy wiejskiej Kobylany i miasta Terespoła pow. białskiego; prąd — zmienny z istniejącego miejskiego zakładu w Brześciu; termin — do 31 października 1965 r.;

woj. poznańskie: Powiatowego Związku Samorządowego pow. bydgoskiego o uprawnienie na wytwarzanie, przetwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej na obszarze pow. bydgoskiego za wyjątkiem gmin miejskich Fordon i Koronowo; prąd — zmienny; termin — 40 lat.

Z ŻYCIA ORGANIZACYJ.

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH.

Wybory Prezesa i Członków Zarządu Głównego S.E.P.

Sekretarz Generalny przypomina tym kolegom, którzy do tej pory nie nadesłali swego głosu, że ostateczny termin głosowania upływa dnia 15 marca r. b. Koledzy, którzy nie posiadają z jakichkolwiek powodów druków wyborczych, zechcą zgłaszać się z reklamacjami p. a. Sekretarjatu Generalnego S. E. P. Warszawa, ul. Czackiego 3 m. 3, tel. 540-08.

PROGRAM ODCZYTÓW NA MIESIĄC MARZEC 1934 R.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Wtorek, dnia 13 marca:

Inż. J. Piąskowski: „Wpływ współczynnika mocy na urządzenie elektryczne i na taryfy na energię elektryczną”.

Treść:

1) Przyczyny przesunięcia fazowego, 2) Skutki niskiego $\cos \varphi$ z punktu widzenia gospodarki technicznej i finansowej, 3) Wpływ $\cos \varphi$ odbiorcy na $\cos \varphi$ elektrowni,

4) Specjalne wymagania dla taryf uwzględniających $\cos \varphi$ 5) Metody pomiaru energii pozornej, 6) Typy taryf, uwzględniających $\cos \varphi$.

Sekcja Radjotechniczna.

Środa, dnia 14 marca:

godz. 18. Doroczne Walne Zebranie członków Sekcji Radjotechnicznej z następującym porządkiem dziennym:

1) Wybór przewodniczącego, 2) Sprawozdanie Zarządu: a) sprawozdanie z działalności Zarządu za 1933 rok, b) sprawozdanie finansowe łącznie z budżetem na rok 1934, 3) Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej, 4) Wybory: a) prezesa Sekcji, b) 3 członków Zarządu (na miejsce ustępujących w kolejności, c) Komisji Rewizyjnej, 5) Wolne wnioski.

Wspólny odczyt Oddziału Warszawskiego i Sekcji Radjotechnicznej.

Środa, dnia 21 marca:

Dr. Inż. Jan Lugeon: „Ionosphère et météorologie”. Odczyt, wygłoszony w języku francuskim, ilustrowany przezroczami.

WYCIECZKA

W niedzielę dnia 11 marca r. b. odbędzie się wycieczka do Fabryki Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-owie w Warszawie, ul. Okopowa 19 (tramwaje: 9 lub Z).

Program wycieczki:

1. Demonstracje prób w laboratorium Wysokich Napięć do 300 kV.
2. Pokaz najnowszej konstrukcji odłączników mocy typu ekspansyjnego dla 20 kV, wykonanych w kraju.
3. Pokaz montażu i prób izolatorów wisiorowych dla linii dalekonośnych.
4. Obejrzenie aparatury najnowszej konstrukcji dla wyposażenia dźwigów portowych w Gdyni.
5. Pokaz działania aparatu przepięciowego Bendmana. Wszystkie zjawiska obserwowane będą przez szklane szyby.

Zbiórka o godz. 10 w fabryce; przypuszczalny czas trwania wycieczki 2 godziny; po wycieczce przekąska.
Zapisy przyjmowane będą do dnia 5 marca r. b. włącznie przez Sekretariat Generalny S. E. P. w godzinach biurowych (ul. Czackiego 3 m. 3, tel. 540-08). Liczba uczestników ograniczona.

ODDZIAŁ ŁÓDZKI.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Bogusławski Jan, Łódź, Lokatorska 3.
Koźmiński Aleksander, Łódź, Magistracka 14.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Belkowski Czesław, Warszawa, ul. Wierzbowa 2, m. 9.
Fiedler Ryszard, Włocławek, ul. Wronia 4.

Jaroński Tadeusz, Warszawa, ul. Marszałkowska 6, m. 8.

Jełowicki Karol, Warszawa, ul. Szopena 10, m. 4.

Stańczyk Hugon, Leszno koło Błonia cukrownia „Michałów”.

Stefko Kazimierz, Warszawa, ul. Topolowa 5, m. 8.

Wolski Stanisław, Warszawa, ul. Wspólna 38, m. 16.

Przyjęci na członków zwyczajnych:

Gryff-Chamski Jan, Warszawa, „Skoda”, Okęcie.
Karasiński Zbigniew, Warszawa, ul. Górnośląska 37.

Sprusiński Anastazy, Warszawa, ul. Sucha 4.
Szymankiewicz Zygmunt, Warszawa, ul. Filtrów 75 m. 11.

Trojecki Samuel Stefan, Warszawa, ul. Nowogrodzka 17.

ODDZIAŁ ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO.

Zgłoszenia członków zwyczajnych:

Chodziński Jan, Chorzów, ul. Królowej Jadwigi 32.

Dombke Paweł, Cieszyn, ul. Mostowa 3.

Goldsztaub Zdzisław, Katowice, Młyńska 19.

Gośniewski Jan, Kielce, ul. Marszałka Focha 29, m. 12.

Gotlib Salomon, Sosnowiec, ul. Francuska 3, m. 8.

Kopystiański Anatol, Katowice, ul. Marjanka 23.

PNE

11 — 1934

Projekt I-szy
**PRZEPISY BUDOWY I RUCHU
URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH PRĄDU SILNEGO
W KINEMATOGRAFACH.**

(Ciąg dalszy).

III. APARATURA KINOWA.

§ 19. Postanowienia ogólne.

1. Aparaty i lampy projekcyjne, stosowane w kinach, powinny być typu dopuszczonego w Polsce.
2. Aparaty projekcyjne z lampą łukową, muszą być ustawione w kabinie, do której odnoszą się przepisy § 25 i następujących.
3. Aparaty projekcyjne z lampą żarową, przy wyświetlaniu filmów palnych, powinny być również umieszczone w kabinie. Na jednorazowe przedstawienia w salach nieurządzonych na przedstawienia kinowe (w kinach grupy 2 b i 3) projektor może być ustawiony wyjątkowo na widowni, z zachowaniem jednakże obostrzonych warunków ostrożności w myśl § 25 p. 2.
4. Aparaty projekcyjne z lampą żarową, przy wyświetlaniu filmów z niepalnego lub słabopalnego materiału, mogą być ustawione wprost na widowni z zachowaniem koniecznych warunków ostrożności, wyszczególnionych w § 35 p. 1. Przeznaczony do takiego aparatu film niepalny albo słabopalny powinien mieć na całej swej długości wyraźny znak wytwórcy i znak niepalności albo słabopalności materiału filmu.

§ 20. Szczegóły budowy.

1. Aparat projekcyjny powinien być ustawiony na solidnej żelaznej podstawie. Nie jest to wymagane przy aparatach typu lekkiego w kinach grupy 3.
2. Aparat projekcyjny powinien mieć przyrząd, osłabiający działanie promieni cieplnych na wyświetlaną część filmu. Mechanizm projekcyjny ma być zaopatrzony w samoczynną zastopną, odcinającą dopływ promieni świetlnych do filmu w razie zatrzymania się albo znaczniejszego zwolnienia biegu filmu.
3. Bębny do rolek filmowych mają być ogniotrwałe i zaopatrzone w otwory wentylacyjne, zastosowane gęstą siatką z drutu miedzianego. Szczelina w bębnie przepuszczająca taśmę filmową ma być tak wąska i tak wykonana, aby uniemożliwiła przedostanie się płomienia z palącego się filmu do wnętrza bębnow.
4. Lampa projekcyjna ma być umieszczona w ogniotrwałej zamkniętej latarni, której ściany mają być wyłożone azbestem. Latarnia powinna być tak zbudowana, żeby jej zewnętrzne ścia-

1. Nazwę wytwórcy.
2. Rodzaj prądu.
3. Napięcie i natężenie prądu.
4. Oznaczenia zacisków, a w szczególności zacisków do przyłączania do sieci.

§ 24. Urządzenia do zasilania lamp projekcyjnych.

1. Przetwornica, prostownik czy też transformator do lamp projekcyjnych powinny być zasilane osobnym obwodem wprost z głównej tablicy rozdzielczej, z wyjątkiem wypadków, przewidzianych w § 7 p. 4 i § 8 p. 4.
2. Urządzenia te tylko wtedy mogą być umieszczone w kabini, gdy spełnione są następujące warunki:
 - a) kabina musi być dostatecznie obszerna na ustawienie lub umocowanie tych urządzeń tak, aby był do nich swobodny dostęp;
 - b) urządzenia te muszą być tak ustawione, by nie utrudniały obsługi aparatu projekcyjnego i nie zaważały na przejściach;
 - c) obracające się i wystające części przetwornicy, jak końce wałów i sprzęgło, mają być zabezpieczone osłoną z blachy, kolektor zaś i pierścienie ślizgowe mają być bądź całkowicie zamknięte, bądź też mają mieć osłonę z mocnej i gęstej siatki drucianej. Oprócz tego przetwornica powinna być ogrodzona barjerą ochronną.
 - d) prostownik albo transformator mają być umieszczone w szafce z dziurkowanej blachy o małych otworach; transformator może być tylko suchy, a nie olejowy.
3. Nie wolno umieszczać powyższych urządzeń w pomieszczeniach służących jako skład filmów.
4. W razie, gdy urządzenia te ustawione są w kabinie lub w bezpośrednim jej sąsiedztwie, wyłłącznik, bezpieczniki oraz aparaty rozruchowe i pomiarowe dla tych urządzeń mogą być zainstalowane na tablicy rozdzielczej do lamp projekcyjnych w myśl § 9 p. 3.
5. Na powyższej tablicy albo na ścianie przy aparacie projekcyjnym należy w każdym razie umieścić amperomierz, wskaźnik natężenia prądu lampy łukowej. Amperomierz ten powinien być dobrze widoczny ze stanowiska operatora.
6. Na tej tablicy rozdzielczej nie należy umieszczać żadnych aparatów obwodu przetwornicy i lamp projekcyjnych. Wyjątek w tym względzie stanowi przepis § 6 p. a, zezwalający na umieszczenie tych aparatów na tablicy rozdzielczej kabiny. W takim razie aparaty te powinny być tak rozmieszczone, aby zajmowały odrębną część tablicy.

ny nie nagrzewały się przy normalnej ciągłej pracy więcej niż o 40° ponad temperaturę otoczenia. Przy lampach żarowych osłona azbestowa nie jest konieczna. Przewody od głównych zacisków lampy projekcyjnej do węgli lampy łukowej muszą być zrobione z giętkiej linki miedzianej o dostatecznym przekroju, starannie izolowanej materiałem ogniotrwałym (koralikami) i umocowanej na obu końcach w mocnych zaciskach.

5. Otwór przepuszczający światło z latarni powinien być zaopatrzony w zamykaną ręcznie zasuwkę (zakrywka promieni).

6. Latarnia aparatu projekcyjnego z lampą łukową powinna mieć szczelny ogniotrwały komin wentylacyjny, odprowadzający gorące gazy spalinowe na wolne powietrze nazewnątrz, albo do ogniotrwałego komina budynku.

7. W aparatach z lampami żarowymi komin jest zbędny, konieczne są jednak otwory wentylacyjne w latarni, pozwalające na prawidłowe chłodzenie żarówki.

8. Wszystkie części obrotowe mechanizmu muszą posiadać osłony ochronne.

9. Prowadzenie filmu w mechanizmie aparatu projekcyjnego, jak również w przyrządzie dźwiękowym, musi być tak urządzone, aby na całej drodze filmu niemożliwe było zapalenie, zatrzymywanie się albo zerwanie się filmu.

§ 21. Ochrona przed porażeniem.

1. Wszystkie przyrządy aparatury kinowej muszą być tak zbudowane, aby części, znajdujące się pod napięciem były chronione przed przypadkowym dotknięciem.
2. Osłony i dostępne dla dotyku części przyrządów aparatury kinowej nie mogą posiadać napięcia względem ziemi albo wzajemnie względem siebie.
3. Wszystkie rękojeści, jak drażki, gałki i t. p., wyłączników, regulatorów i innych przyrządów aparatury kinowej, muszą być wykonane z trwałego i mocnego materiału izolacyjnego.

§ 22. Zabezpieczenie od pożaru.

1. Przyrządy które mogą się nagrzewać podczas pracy powinny posiadać ogniotrwałe osłony, zaopatrzone w otwory wentylacyjne.
2. Oporniki regulacyjne lub dodatkowe dla aparatury kinowej i oświetlenia widowni powinny być metalowe i tak dobrane, aby w ciągłej pracy przy normalnym obciążeniu nie nagrzewały się powyżej 300°, a ich osłony powyżej 160°; muszą one być tak umieszczone i osłonięte, aby nie groziły niebezpieczeństwem zapalenia filmu albo innych materiałów lub palnych części przyrządów aparatury kinowej.

§ 23. Napisy.

Każdy poszczególne przyrząd elektryczny aparatury kinowej powinien posiadać na widocznym miejscu trwałe i czytelne napisy podające:

IV. KABINA PROJEKCYJNA.

§ 25. Przeznaczenie kabiny.

Kabina projekcyjna przeznaczona jest do ustawienia aparatów projekcyjnych, przetwornicy, prostownika albo transformatora do lamp projekcyjnych, wzmacniacza aparatury dźwiękowej, stołu z gramofonami, stołu do przewijania filmów, skrzynki na filmy, oporników do regulacji światła na widowni i innych przyrządów potrzebnych do aparatury kinowej albo do jej obsługi.

U w a g a: W kabinie mogą się znajdować tylko te przewody i przybory, które konieczne są do zasilania znajdujących się tam przyrządów lub do obsługi głównego oświetlenia widowni.

§ 26. Wymiary kabiny.

1. Dla pomieszczenia wszystkich urządzeń i umożliwienia swobodnego dostępu do nich powierzchnia podłogi kabiny powinna być odpowiednio duża. Jako minimum powierzchnie użytkowej muszą być zachowane następujące wymiary:

- a) dla jednego aparatu projekcyjnego 2 m na 2 m;
- b) dla każdego następnego aparatu projekcyjnego 1 m na 2 m;
- c) dla przetwornicy, prostownika, stołu do przewijania filmów, oporników do regulacji światła na widowni i stołu z gramofonami, jeżeli gramofony nie są zmontowane wprost przy projektorze, wymagane minimum powierzchni dla tych wszystkich aparatów ma wynosić tyle, ile wynosi ich rzeczywista powierzchnia pozioma, zwiększona o pas szerokości 0,5 m od stron dostępnych,
- d) dla innych przyrządów np. transformatora, skrzynki na filmy i t. d., tyle, ile wynosi ich powierzchnia pozioma.

2. Wysokość kabiny nie może być mniejsza niż 2,80 m.

U w a g a: Jeżeli niektóre z powyższych przyrządów nie mieszczą się w kabinie z zachowaniem przytoczonych wymagań co do powierzchni poziomej i ustawienia, muszą one być wtedy umieszczone w osobnym pomieszczeniu, znajdującym się możliwie blisko kabiny.

§ 27. Rozmieszczenie aparatów w kabinie.

1. Wszystkie przyrządy z wyjątkiem projektorów powinny być ustawiane przy ścianach kabiny. Muszą one pozostawać tak rozmieszczone, aby obsługa ich była wygodna i aby nie tamowały ruchów operatora i pomocnika w kabinie.

2. Od miejsca zajętego przez aparat projekcyjny do drzwi powinno być zachowane swobodne, niczem nie zastawione przejście, o szerokości co najmniej 80 cm.

3. W kabinie może się znajdować krzesło do siedzenia pod warunkiem, że nie będzie przeszkadzało w pracy.

§ 28. Budowa kabiny.

1. Ściany kabiny, podłoga, sufit i drzwi muszą być wykonane z materiału ogniotrwałego lub przynajmniej wyłożone takim materiałem.

2. Wyjście z kabiny ma posiadać drzwi zaopatrzone w sprężynę i otwierane zewnątrz. Wyjście to ma prowadzić bezpośrednio poza obręb kina.

3. Może być również w kabinie drugie wyjście do użytku normalnego, nie może ono jednak prowadzić do poczekalni, na widownię ani do głównych przejść, dostępnych dla publiczności. W razie istnienia drugiego wyjścia, pierwsze służy jako wyjście zapasowe do szybkiego opuszczenia kabiny.

§ 29. Okienko projekcyjne.

Okienka projekcyjne mogą być tylko takiej wielkości, jaka jest potrzebna do przepuszczenia światła z obiektywów. Okienka obserwacyjne nie mogą być większe niż 100×150 mm. Wszystkie okienka mają być zaopatrzone w grubą płytę szklaną, wbudowaną na stałe w ścianę, oprócz tego w zasuwę z blachy żelaznej, zamykaną równocześnie przy wszystkich okienkach ręcznie oraz zamykającą się automatycznie w wypadku zapalenia się taśmy filmowej w aparacie projekcyjnym. Okienka obserwacyjne powinny być umieszczone na takiej wysokości, aby operator mógł patrzeć przez nie na ekran, stojąc przy aparacie projekcyjnym.

§ 30. Oświetlenie i wentylacja kabiny.

Kabina powinna być dobrze oświetlona i dobrze wentylowana. Jeżeli wentylacja naturalna jest niedostateczna, należy umieścić w suficie kabiny rury wentylacyjne z ciągiem naturalnym lub sztucznym za pomocą wentylatorów. Do tych rur wentylacyjnych, prowadzących zewnątrz na wolne powietrze, albo do kominów wentylacyjnych budynku, mogą być wprowadzone kominiki wentylacyjne od latarni lamp projekcyjnych.

§ 31. Przewijanie filmów.

1. Przewijanie filmów powinno się odbywać w samej kabinie albo, gdy w kabinie niema na to miejsca, w osobnym pomieszczeniu, położonym bezpośrednio przy kabinie i łatwo dostępnym z kabiny.

2. Jeżeli przewijanie odbywa się w innym pomieszczeniu poza kabiną, wtedy w pomieszczeniu tem ma być ustawiona także skrzynka na filmy. Pomieszczenie to musi odpowiadać wymaganiom § 28, odnoszącym się do kabiny. Poza tem pomieszczenie to musi posiadać bezpośrednie przejście do kabiny.

3. Urządzenie do przewijania filmu (przewijarka) powinno być umocowane przy ścianie na stole o płycie metalowej lub drewnianej, pokrytej blachą albo innym materiałem ogniotrwałym. Nad stołem do przewijania powinna być zainstalowana na

stałe żarówka, zabezpieczona przed stłuczeniem szkłem ochronnym i siatką.

4. Odległość rolek z filmem na przewijarce od środka najbliższej latarni projekcyjnej nie powinna być w żadnym wypadku mniejsza niż 2 m, odległość zaś od tablic rozdzielczych, oporników i innych przyrządów, mogących się rozgrzewać lub w których mogą powstać iskry, nie może być mniejsza niż 1,5 m.

§ 32. Przechowywanie filmów.

1. Przechowywanie filmów w kabinie albo w przewijalni filmów jest dozwolone tylko w ilości, wystarczającej na jedno przedstawienie.

2. Szafka na filmy powinna być sporządzona z materiału ogniotrwałego albo z drzewa o ściankach grubości przynajmniej 10 mm, pokrytych powłoką ogniotrwałą, np. blachą albo azbestem. Szafki blaszane powinny mieć podwójne ściany, przyczem przestrzeń między ściankami ma być wypełniona materiałem ogniotrwałym i źle przewodzącym ciepło (np. popiół, piasek, szkło).

3. Szczególnie celowe są szafki na filmy wpuszczane w mur. Należy to mieć na względzie przy budowie lub przebudowie kin.

4. Drzwiczki przedziałów na rolki filmowe mają być wykonane jako zasuwki, opadające samoczynnie. Zamknięcie musi być szczelne.

5. Zapas filmów większy, niż potrzeba na jedno przedstawienie, powinien być przechowywany w specjalnym, przeznaczonym na to pomieszczeniu — w składzie filmów, wykonanym stosownie do obowiązujących przepisów budowlanych. Przechowywanie filmów w składzie filmów w oryginalnych puszkach metalowych, służących jako opakowanie filmu podczas przesyłki, jest także dozwolone.

§ 33. Środki gaszące.

1. W kabinie powinien się znajdować kran wodociągowy lub przynajmniej wiadro z wodą i mokrą płachtą, ustawione w łatwym dostępnym miejscu. Niedopałki węglowe z lampy łukowej powinny być składane w specjalnie przewidzianej na to skrzynce żelaznej, wypełnionej do połowy piaskiem.

2. W kabinach kin grupy 1 i 2 musi się znajdować również gaśnica stale zdatna do użytku, umieszczona w widocznym i łatwo dostępnym miejscu.

§ 34. Pouchenia i rysunki.

1. W kabinie lub nazewnątrz przy wejściu do niej powinny być wywieszona na widocznym miejscu:

- a) przepisy obsługi dla operatora kinowego,
- b) zakaz palenia tytoniu,
- c) zakaz wchodzenia i przebywania w kabinie osób postronnych, nienależących do obsługi,
- d) wskazówki ratowania porażonych prądem elektrycznym.

Napisy wymienione pod b) i c) winny się znajdować także przy wejściu do składu filmów.

2. W kinach grupy 1 musi się znajdować również schemat aparatury kinowej, wywieszony w pobliżu tablicy rozdzielczej w kabinie.

§ 35. Ustawienie aparatów projekcyjnych na widowni.

1. Jeżeli aparaty projekcyjne z lampą żarową do filmów niepalnych lub słabopalnych, ustawione są nie w kabinie lecz na widowni (§ 19 p. 4), to muszą być zachowane następujące środki ostrożności:

a) W miejscu, przeznaczonym na ustawienie aparatu projekcyjnego, powinna być zarezerwowana powierzchnia przynajmniej 4 m² wolna od publiczności i dostępna jedynie dla obsługującego aparat. Powierzchnia ta ma być ogrodzona specjalną barjerą albo przynajmniej obstawiona krzesłami w taki sposób, aby wstęp był utrudniony.

b) Przy aparatach ustawionych na balkonie powinien być zachowany także odstęp od krawędzi balkonu przynajmniej 1 m, a to w celu zapobieżenia mimowolnemu zrzuceniu jakichkolwiek przedmiotów na dół.

c) Przewijanie filmów może się odbywać tylko w osobnym pokoju poza widownią.

d) Doprowadzenie prądu do aparatu, nawet prowizoryczne, musi być wykonane w taki sposób, aby nie narażało publiczności i obsługujących aparat na niebezpieczeństwo dotknięcia przewodów i nie przeszkadzało przechodzeniu i obsłudze oraz aby uniemożliwiało zaczeplenie przewodów lub ich mimowolne zerwanie.

e) Od miejsca ustawienia aparatu do drzwi, prowadzących do pokoju, w którym są złożone i przewijane filmy albo do korytarza, musi być zestawione swobodne przejście, nie zastawione krzesłami i nie zajęte przez publiczność.

2. Przy aparatach projekcyjnych z lampą na film palny (§ 19 p. 3), ustawionych na widowni dla jednorazowego przedstawienia, muszą być spełnione oprócz koniecznych warunków ostrożności, wymienionych w punkcie 1 niniejszego paragrafu, jeszcze następujące obostrzone warunki:

a) Oprócz rolki wyświetlanej nie może się znajdować przy projektorze ani wogóle na widowni żaden inny film. Długość rolki filmowej w projektorze nie może przekraczać 300 m.

b) Przy projektorze musi się znajdować w pogotowiu wiadro z wodą i wilgotna płachta tak duża, by można nią było zakryć cały projektor.

c) Obsługa aparatu musi być powierzona egzaminowanemu operatorowi kinowemu.

d) Na widowni musi być wywieszony widoczny zakaz palenia tytoniu.

zmnieszenie pewności prawidłowego działania oraz zmniejszenie bezpieczeństwa, jest wzbronione.

§ 40. Badanie stanu izolacji.

1. Stan izolacji całego elektrycznego urządzenia kina musi odpowiadać zawsze conajmniej wymaganiom § 3 p. 13 Przepisów Budowy i Ruchu PNE 10.

2. Stan izolacji należy sprawdzać raz na rok, a w kinach grupy 1a — raz na pół roku.

3. Badanie izolacji należy wykonywać induktorem o napięciu niemniejszym niż 250 V.

4. W razie stwierdzenia stanu izolacji gorszego, niż jest przewidziany w wymienionym § 3 p. 13 Przepisów Budowy i Ruchu PNE 10 lub nawet tylko znacznie gorszego niż ten, jaki został stwierdzony podczas ostatniego pomiaru, należy całą instalację poddać rewizji.

5. Wyniki poszczególnych pomiarów stanu izolacji należy wpisywać do specjalnie na ten cel przeznaczonych książki.

§ 41. Wymagania ogólne.

1. Palenie tytoniu w kabinie i wogóle tam, gdzie się znajdują filmy, jest wzbronione.

2. Przebywanie w kabinie osób postronnych, nienależących do obsługi, jest wzbronione.

3. Za przestrzeganie niniejszych przepisów ruchu odpowiada działy jest właściciel kina i operator kinowy.

VI. PRZEPISY OGÓLNE.

§ 42. Kontrola.

1. Cała instalacja elektryczna musi być conajmniej raz na rok poddana gruntownej kontroli przez instytucję państwową albo uprawnioną przez władzę rządową.

2. Błędy i braki, stwierdzone przez kontrolę, muszą być w wyznaczonym przez nią terminie usunięte.

§ 43. Termin ważności przepisów.

Przepisy niniejsze stają się ważne z dniem . . .
Wszelkie urządzenia kinowe, wykonywane po tym terminie, muszą całkowicie odpowiadać niniejszym przepisom.

§ 44. Stosowanie przepisów do starych urządzeń.

1. W urządzeniach, wykonanych przed powyższym terminem, należy w najkrótszym czasie usunąć te wszystkie braki, które grożą jakimkolwiek niebezpieczeństwem. Jeżeli usunięcie wszystkich braków nie jest od razu możliwe ze względów gospodarczych, to należy przedewszystkiem usunąć najważniejsze braki, a do czasu zupełnego uporządkowania urządzenia wzmocnić nadzór.

2. Przy przebudowie należy się stosować do niniejszych przepisów.

V. PRZEPISY RUCHU.

§ 36. Obsługa urządzeń.

1. Urządzenie elektryczne kina jak również przyrządy i części aparatury kinowej powinny być starannie obsługiwane i utrzymywane; wszystkie braki i uszkodzenia muszą być zaraz usuwane.

2. Obsługa aparatury kinowej w kinach grupy 1 oraz grupy 2 i 3 z palnym filmem musi być powierzona wyszkolonemu samodzielnemu operatorowi kinowemu, posiadającemu urzędowe uprawnienie. W kinach dużych i średnich grupy 1 operator kinowy powinien mieć przynajmniej jednego pomocnika.

§ 37. Obsługa bezpieczników i wyłączników samoczynnych.

1. Przy tablicach z bezpiecznikami należy mieć stale w gotowości przynajmniej komplet zapasowy wszystkich potrzebnych stopek.

2. Używanie stopek większych od przewidzianych w Przepisach Budowy i Ruchu PNE 10 ze względu na przekrój przewodów i budowę aparatury, a założonych przy uruchomieniu i dopuszczonych przy odlocze instalacji elektrycznej kina, jest wzbronione.

3. Używanie naprawianych (druutowanych) stopek jest bezwarunkowo wzbronione.

4. Nastawianie samoczynnych wyłączników na natężenie prądu większe niż to jest dopuszczalne w myśl Przepisów Budowy i Ruchu ze względu na przekrój przewodów i budowę aparatury i większe niż to, na które nastawiono wyłącznik przy uruchomieniu i odbiorze instalacji elektrycznej w kinach, jest wzbronione.

5. Bezwzględnie wzbronione są jakiegokolwiek zabiegi przeszkadzające albo uniemożliwiające prawidłowe działanie wyłączników samoczynnych i innych urządzeń zabezpieczających.

§ 38. Obsługa akumulatorów.

1. Akumulatory należy obsługiwać zgodnie ze wskazówkami, podanymi przez fabrykę akumulatorów, które to wskazówki powinny być umieszczone przy baterji akumulatorów.

2. Do sprawdzania stanu akumulatorów powinien się znajdować na miejscu areometr i woltomierz.

§ 39. Konserwacja urządzeń.

1. Cała instalacja elektryczna powinna być stale utrzymywana w stanie nienagannym. Wszelkie uszkodzenia powinny być natychmiast usuwane przez fachowych monterów.

2. Niewłaściwe naprawianie i łatanie części instalacji elektrycznej i przyrządów aparatury kinowej, pociągające za sobą

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

Szkolnictwo elektryczne.

W Nr. 15 (poz. 202) Dz. Urzęd. Min. W. R. i O. P. z dn. 30 listopada 1933 r. ukazało się rozporządzenie Pana Ministra W. R. i O. P. o organizacji szkolnictwa zawodowego, wydane na podstawie ustawy z dn. 11 marca 1932 r. (Dz. Ustaw R. P. Nr. 38, poz. 389) o ustroju szkolnictwa.

Rozporządzeniem tem szkolnictwo zawodowe podzielone zostało na 4 działy, a mianowicie: na szkolnictwo przemysłowe, handlowe, rolnicze i gospodarstwa domowego. Dział I szkolnictwa przemysłowego zawiera 19 grup szkół różnych specjalności, a mianowicie: szkolnictwo górnicze, metalowe, elektryczne, drzewne, garbarskie, włókiennicze, papiernicze, przemysłu gumowego mineralne, technologiczno - chemiczne, budowlane i miernicze, komunikacyjne, przemysłu spożywczego, odzieżowe, galanteryjne, poligraficzne, kinematograficzne, przemysłu instrumentów muzycznych i kosmetyczne.

Na umieszczone w trzeciej grupie wymienionych wyżej specjalności szkolnictwo elektryczne składają się gimnazja elektryczne, licea elektryczne i kursy z zakresu przemysłu elektrycznego. Zadaniem czteroletnich gimnazjów ma być: „kształcenie dla przemysłu elektrycznego oraz innych dziedzin życia gospodarczego pracowników, którzyby byli *usprawnieni w wykonywaniu robót elektromotorskich* *) oraz posiadali odpowiedni zasób wiadomości teoretyczno-zawodowych i ogólnych”. Na pierwszym miejscu programu gimnazjum elektrycznego umieszczono praktyczną naukę elektromonterstwa w mających powstać przy gimnazjach szkolnych warsztatach elektrotechnicznych. Warsztaty te łącznie z instalacjami elektrycznymi rozporządzenie uznaje za ośrodek nauczania. Podstawy elektrotechniki, instalacje elektryczne, materiałoznawstwo elektrotechniczne, pomiary elektryczne, maszynoznawstwo elektryczne i ogólne oraz rysunek zawodowy łącznie z wymienioną wyżej praktyczną nauką elektromonterstwa tworzą podstawę programową gimnazjum elektrycznego.

Program trzech pierwszych klas uwzględni zagadnienia, związane z elektrotechniką ogólną, a program klasy czwartej wyodrębnia dwa kierunki: a) techniki prądów silnych i b) tele- i radjotechniki. Rok szkolny w klasie II i III trwa 11 miesięcy, w czasie których ucznia obowiązują praktyka instalacyjna, trwająca w każdej z tych klas po 2 miesiące. Do gimnazjum elektrycznego przyjmowani są kandydaci w wieku od 14 do 17 lat z ukończoną klasą VI szkoły powszechnej, którzy złożą egzamin wstępny w zakresie II szczebla programowego szkoły powszechnej z przedmiotów, określonych przez Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego.

Zadaniem trzyletnich liceów elektrycznych ma być „kształcenie dla przemysłu elektrycznego oraz innych dziedzin życia gospodarczego pracowników, którzyby obok praktycznego przygotowania zawodowego posiadali szerszy i głębszy zasób wiadomości teoretyczno - zawodowych i ogólnych oraz byli przygotowani do pełnienia czynności ruchowych, energetycznych i konstruktorskich w dziedzinie produkcji, instalacji i eksploatacji urządzeń elektrycznych”. Począwszy od klasy II program liceum uwzględni podział na wydziały: a) techniki prądów silnych, b) tele- i radjotechniki. Program I-ej klasy jest jednolity. Na pierwszym miejscu programu liceum umieszczono odpowiednie dla każdego wydziału zajęcia w pracowniach szkolnych, w szkol-

nym warsztacie elektrotechnicznym i mechanicznym. Teoria elektrotechniki, miernictwo, maszyny i urządzenia elektryczne, materiałoznawstwo, rysunek techniczny łącznie z wymienionymi wyżej zajęciami praktycznymi tworzą podstawę programową liceum elektrycznego. Maszyny, przyrządy i inne urządzenia, ich instalacja i eksploatacja mają stanowić ośrodek nauczania w liceum. Do liceum elektrycznego przyjmowani są kandydaci w wieku od 17 do 20 lat z ukończonym gimnazjum ogólnokształcącym, którzy odbyli roczną zorganizowaną praktykę, elektrotechniczną (instalacyjną albo eksploatacyjną) lub elektromechaniczną, bądź też praktykę, uznaną za równoznaczną. Przeznaczeniem mających powstać kursów z zakresu przemysłu elektrycznego jest kształcenie osób, specjalizujących się w pewnych jego działach. Organizacja kursów, czas ich trwania i zadania będą dostosowywane do potrzeb przemysłu elektrycznego.

W przepisach przejściowych rozporządzenie ustala, że termin i sposób organizacji szkół w/g rozporządzenia oraz termin i sposób likwidacji względnie przekształcenia istniejących szkół zawodowych określi osobne zarządzenie Ministra Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego .

Koło Studentów Elektryków Politechniki Warszawskiej.

Do zadań Koła Elektryków należy w głównej mierze niesienie pomocy naukowej w studjach dla członków Koła, zmierzające do pogłębienia, usystematyzowania i przemyślenia otrzymanych na uczelni wiadomości, jak również rozwinięcie zainteresowań do zagadnień naukowych.

Działalność Koła można podzielić na następujące działy: akcja wydawnicza, zdobywanie i udostępnienie literatury fachowej, organizowanie odczytów, wycieczek, zdobywanie praktyk i inn.

Działalność wydawnicza. Jest rzeczą ogólnie zrozumiałą, jaką rolę posiadają podręczniki o poziomie akademickim dla studujących.

Brak podręczników z dziedziny elektrotechniki dotkliwie daje się odczuwać zarówno podczas studjów, jak i w późniejszej pracy zawodowej. Dlatego też wydanie brakujących dzieł staje się jedną z najpilniejszych prac Koła.

Ponieważ polska literatura elektrotechniczna jest niezmiernie uboga, Zarząd Koła El., wydając każde dzieło, ma na widoku korzyść, jaką wydawnictwo ma przynieść nie tylko studentom, lecz i ogółowi elektryków. Z tego powodu zaprojektowano szereg wydawnictw w formie, przekraczającej poziom wiadomości, wymaganych od studenta, dodając zagadnienia, interesujące inżynierów, pracujących w specjalnych dziedzinach elektrotechniki.

W ten sposób działalność wydawnicza Koła Elektryków zmierza do wzbogacenia polskiej literatury elektrotechnicznej, której popieranie powinno być obowiązkiem całego społeczeństwa.

Lista brakujących wydawnictw jest bardzo obszerna; brakuje szeregu podręczników z takich dziedzin, jak: teoria prądów zmiennych, maszyny elektryczne, miernictwo, urządzenia elektryczne, teletechnika i inn., a prócz tego z szeregu dziedzin pomocniczych, jak: urządzenia maszynowe, urządzenia wodne i inn.; nieliczne istniejące wydawnictwa w postaci skryptów litografowanych nie mogą zastąpić wydawnictw drukowanych.

Aby nadać akcji wydawniczej należyty rozmach, Zarząd Koła El. ustanowił w r. 1931 specjalny Fundusz Wydawniczy, przelewając nań wszelkie wolne kapitały. W okresie lat 1931—32—33 wniesiono sumę zł. 8815.65 oraz

*) Podkreślenie Red.

preliminowano w r. 1933—34 sumę zł. 2407.70. Prócz tego Zarząd Koła EL. zwrócił się w latach 1931—32—33 do ofiarności społeczeństwa z prośbą o pomoc finansową. Dzięki życzliwemu ustosunkowaniu się szeregu instytucyj i firm zebrano tą drogą sumę zł. 3625. Na liście ofiarodawców znalazły się: Stowarzyszenie Teletechników Polskich, Polska Akc. Spółka Telefoniczna, Elektrownia Kraj. Gródek, Polskie Zakłady Siemens, Zarząd Tramwajów Miejskich w Warszawie, Elektrownia Łódzka, Tow. Kabli Dalekosieżnych, Polskie Zakłady Philips, Polsk. Akc. Sp. Elektr. Ericsson.

Aby zmniejszyć wysoki koszt większych wydawnictw i nadać im odpowiednio staranną szatę zewnętrzną, wydawano je wspólnie z Kom. Wydawniczą Tow. Bratniej Pomocy S. P. W., mniejsze zaś wydawnictwa—całkowicie własnym sumptem. Lista zrealizowanych wydawnictw obejmuje:

1. „Uzwojenie maszyn el. pr. stałego” prof. Nowaka, str. 176 (wspólnie z Kom. Wyd. TBPSPW).
2. „Maszyny komutatorowe pr. zmiennych” inż. Monkiewicza, str. 256 (wspólnie z Kom. Wyd. TBPSPW).
3. „Podstawy techniki wysokich napięć, cz. I” prof. Drewnowskiego, str. 148 (wspólnie z Zakł. Wys. Nap. P. W. (powiel.).
4. „Telefonja automatyczna” prof. Trechcińskiego, cz. I, str. 40, cz. II str. 19.
5. „Druczek do obliczenia silnika prądu stałego”, str. 8.
6. „Druczek do obliczenia silnika asynchronicznego”, str. 16.
7. Odczyt p. dyr. Straszewskiego, p. t. „Uwagi o gospodarce finansowo-handlowej w elektrowniach i o taryfach za energję elektryczną”, str. 34 (lit.).
8. Skrypt p. t. „Przełączniki”, str. 16 (lit.).
9. Szereg opisów central automatycznych ze schematami: Ericssona OL 20, OL 500, OL 35, OL 550, Salme; Siemensa na 23 abon. i na 10000 abon.; Western. Rotary razem str. 393 schematów 39 (lit.).

W opracowaniu znajdują się:

1. Maszyny elektryczne pod naczelną redakcją prof. Żórawskiego:
 - a) Maszyny prądu stałego w opr. inż. Nadota i inż. Toczyłowskiego, str. ok. 450,
 - b) Transformatory w opr. inż. Hastermana, str. ok. 180.
2. „Ćwiczenia rachunkowe z maszyn pr. stałego”, inż. Nadota, str. ok. 160.
3. Druczek do oblicz. silnika pr. stałego, wyd. drugie, str. 16.
4. Schematy z sygnalizacji wg. wykł. prof. Trechcińskiego.
5. Telefonja automatyczna, cz. III (Organy połączeniowe), prof. Trechcińskiego.
6. Skrypt ze specjalnych aparatów telegraficznych wg. wykł. inż. Jakubowskiego.
7. Podstawy techniki wys. nap., cz. II prof. Drewnowskiego.
8. Skrypt z zasad teletechniki wg. wykładów prof. Trechcińskiego.

Zarząd Koła EL. zabiega o zwiększenie Funduszu Wydawniczego, by umożliwić podjęcie dalszych wydawnictw.

Języki obce. Ponieważ znajomość języków obcych jest potrzebna nie tylko do przyspieszenia studjów, ale jest jednocześnie warunkiem przyszłego pogłębiania wiedzy już poza murami uczelni, Koło EL. zachęca swych członków do nauki języków obcych i stara się, by prowadzone przez uczelnię lektorały języków mogły przynieść studentom jak największe korzyści; wreszcie w roku ubiegłym zorganizowa-

wało specjalny kurs języka rosyjskiego, który cieszył się wielkim powodzeniem; obecnie jest on zastąpiony przez zorganizowanie lektorału jęz. rosyjskiego na Uczelni.

Akcja odczytowa. Zarząd Koła EL. organizuje w roku bieżącym szereg zebrań naukowych z odczytami z różnych dziedzin elektrotechniki, referatami z wykonanych na Wydz. Elektr. Pol. Warsz. prac dyplomowych i dyskusją. Poza tem są organizowane odczyty, poruszające tematy, niezawarte w programie studjów, a omawiające pewne szczególne zagadnienia techniki lub z techniką związane.

By zbliżyć studentów ze starszym społeczeństwem, Zarząd Koła EL. zaprasza na organizowane zebrania inżynierów, których uwagi dają studjującym dużą korzyść.

Akcja wycieczkowa ma na celu zaznajomienie poglądowe studentów z techniką, stanowiąc cenne uzupełnienie studjów na uczelni. Wycieczki naukowe są organizowane do poszczególnych zakładów jako miejscowe, większe (krajowe) dla zwiedzenia urządzeń technicznych w różnych partiach kraju, lub jako największe — zagraniczne.

Wycieczki zagraniczne były organizowane: w roku 1930 do Szwajcarii (16-dniowa), w roku 1931 do Szwecji (14-dniowa), oraz przygotowana była w roku 1932 do Włoch (wskutek odmowy udzielenia ulgowych paszportów nie odbyła się); w roku ubiegłym z konieczności urządzono jedynie dwie wycieczki krajowe: do Łodzi (2-dniowa) i na Górny Śląsk (8-dniowa). Zarząd K. E. ustanowił w roku 1931 specjalny Fundusz Wycieczkowy, przeznaczony na udzielanie wyjeżdżającym na wycieczki długoterminowych, bezprocentowych pożyczek. Na fundusz ten przelano dotąd sumę zł. 3950, powstałą z subdyjów, udzielonych przez b. Ministerstwo Rob. Publ., Min. Przem. i Handlu, Polską Akc. Sp. Telefoniczną, Tramwaje Miejskie w Warsz., Kraj. Elektr. Gródek, S. A. Szpotański, Tow. Kabli Dalekosieżnych.

Akcja zdobywania praktyk. Od szeregu lat Koło Elektryków z polecenia p. Dziekana Wydz. Elektrycznego zśrodkowywało zdobywanie dla ogółu studentów elektryków praktyk tak krajowych, jak i zagranicznych, kwalifikując na nie zgłaszających się studentów, dbając o dobre obsadzenie praktyk i sprawiedliwy ich podział. Wskutek kryzysu, jak również z tego powodu, że udzielanie praktyk w instytucjach rządowych i samorządowych przejęło Min. W. R. i O. P. ilość praktyk, zdobywanych przez Koło, znacznie zmalała.

Obecnie Zarząd Koła EL. rozpoczyna starania o uzyskanie praktyk na miesiące wakacyjne roku bieżącego. Jest pożądaną, by największa ilość praktyk była przyznana dla Koła, które, pracując bezpośrednio w społeczeństwie studentkiem, blisko odczuwa potrzeby tego środowiska, kontrolowane ze swojej strony przez pp. Dziekanów Wydz. Elektrycznego.

Organizacja biblioteki i czytelnia. Stałą troską Koła Elektr. jest jaknajbogatsze zaopatrzenie księgozbioru we wszystkie wartościowe dzieła elektrotechniczne polskie i obce. Ponieważ rok rocznie na zakup książek jest wydawana suma od 1800 zł. do 2000 zł., więc posiadany księgozbiór przedstawia się dość okazale zarówno co do ilości dzieł, jak i ich treści; posiadał on na l.XI.33 r. 1660 tomów; obecnie jest opracowywany katalog, mający ułatwić korzystanie z biblioteki.

Czytelnia posiada 35 pism elektrotechnicznych w językach: polskim, niemieckim, francuskim, angielskim, rosyjskim i czeskim; większość pism jest przysyłana bezpłatnie.

Poza działalnością wyż. wymienioną Zarząd Koła zmuszony jest przychodzić z pomocą materialną członkom Koła, udzielając im bezprocentowych pożyczek na cele nau-

kowe, a ostatnio nawet na uiszczenie czesnego na uczelni. Preliminowany na ten cel fundusz w wysokości 8000 zł. okazuje się jednak stale niewystarczającym.

Wśród dalszych, niemniej jednak żywotnych zadań Koła wymienić należy urządzanie imprez towarzyskich dla rozwinęcia dobrego współżycia członków Koła i zbliżenia ich do starszego społeczeństwa.

Wreszcie wśród zadań, posiadających charakter pomocniczy, znajduje się opracowywanie statystyk, dotyczących studjów i studentów. Taka statystyka, dotycząca studjów na Wydziale Elektr. Politechniki Warsz., została ostatnio zestawiona na podstawie kilka lat prowadzonej ankiety i wydana p. t. „Obraz przebiegu studjów na Wydziale Elektrycznym Pol. Warsz.”.

PRZEMYSŁ I HANDEL.

Produkcja i zbył artykułów elektrotechnicznych w listopadzie 1933 r.

Produkcja 25 głównych artykułów przemysłu elektrotechnicznego, objętych statystyką Główn. Urzędu Statystycznego, oceniona została w listopadzie ub. roku na sumę 6255 tys. zł., czyli 117% produkcji październikowej, a 148% przeciętnej miesięcznej produkcji 1932 roku. W przytoczonym zestawieniu pierwsza rubryka oznacza produkcję w tysiącach złotych w listopadzie ub. roku, druga — wartość tejże wytwórczości w procentach w stosunku do produkcji październikowej, a trzecia — to samo w procentach w porównaniu z przeciętną produkcją miesięczną 1932 r.

Nazwa towaru	1000 zł	%	%
Maszyny elektryczne	355	127	197
Przetwornice	23	372	144
Transformatory	125	86	198
Akumulatory i ich części	293	89	80
Ogniwa i części	498	118	300
Urządzenia rozdzielcze	44	70	152
Skrzynki przyłączowe	79	282	247
Wylłączniki olejowe	73	133	178
Bezpieczn., drobna armatura rozdziel. i instalacyjna	313	100	156
Liczniki energii elektrycznej	130	86	117
Rury izolacyjne i części	183	89	158
Świeczniki, żyrandole i t. p.	231	118	212
Urząd. i przyrządy domow. użytku	55	97	122
Przyrządy elektromedyczne	24	545	267
Aparaty telefonicz. i centralki	179	92	53
Sprzęt pomocn. i części zapasowe	96	150	565
Zarówki elektryczne	1164	127	146
Przewodniki gołe	193	95	158
Przewodniki izolow. nieobowiązane	545	134	106
„ obojętne	998	130	158
Porcelana elektrotechniczna	102	105	111
Radjosprzęt:			
Aparaty detektorowe	—	—	—
„ lampowe	382	150	251
Kondensatory	96	125	266
Transformatory	76	120	272
Razem	5323,9		

Faktem, który rzuca się odrazu w oczy, jest znaczne, a trwające już od szeregu miesięcy polepszenie się produk-

cji elektrotechnicznej. W miesiącu sprawozdawczym wynosiła ona prawie półtora raza tyle, co przeciętna miesięczna produkcja poprzedniego roku, o czym dają pojęcie cyfry rubryki trzeciej, jeżeli chodzi o poszczególne artykuły. Wszystkie prawie wyroby obracają się w granicach 150—200% produkcji roku 1932, z niewieloma wyjątkami, jak akumulatory i ich części, aparaty telefoniczne i centralki, których produkcja spadła poniżej normy 1932 roku, oraz kilku innych, wykazujących niewielką nadwyżkę. Zastanawia fakt prawie całkowitego zaniku produkcji detektorowych aparatów radiowych, których wyprodukowano w listopadzie 1933 roku za... 100 złotych, podczas gdy produkcja aparatów lampowych wykazuje tendencję wzrostową, świadczącą o tem, że rynek na te wyroby daleki jest jeszcze od nasycenia. Zato sprzęt pomocniczy, części zapasowe, jak również ogniwa elektr. były w listopadzie w okresie bardzo dobrej konjunktury, z której korzystał również sprzęt do lampowych aparatów radiowych.

Zbył artykułów elektr. w listopadzie wynosił 5952 tys. zł., a więc stanowił ok. 95% produkcji, reszta pozostała na składzie.

Zatrudnienie i stan zamówień

w przemyśle elektrotechnicznym w grudniu 1933 r.

Czynnych zakładów elektrotechnicznych było w okresie sprawozdawczym 56, t. j. o 1 mniej, niż w listopadzie tegoż roku, a o 12 więcej, niż w grudniu 1932 r. z ogólną liczbą robotników 5235, z których 95% pracowało przy produkcji. Przepracowano przeciętnie 218.496 robotniko-godzin tygodniowo, co czyni mniej więcej 100% odpowiedniej cyfry za listopad 33 r. i 184% w stosunku do grudnia 1932 r. Pod względem wydajności pracy przemysł elektrotechniczny stał w grudniu na 4-em miejscu w szeregu 16 ważniejszych gałęzi przemysłu narówni z przemysłem szklanym i porcelanowym, mając przed sobą tylko przemysł naftowy, papierniczy i młynarski, przyczem na 1 robotnika przypadało 43,8 godzin pracy tygodniowo. Stan zamówień doznał w grudniu pewnego pogorszenia, gdyż wynosił w liczbach względnych 152,9 wobec 176,8 w listopadzie tegoż roku, podczas gdy odpowiednia cyfra w grudniu 1932 roku wynosiła 131,2. Dane powyższe odnoszą się do zakładów, zatrudniających normalnie 20 i więcej robotników.

R Ó Ż N E.

Towarzystwo „Studjum Technologiczne”.

27 stycznia b. r. odbyło się w lokalu Zakładu Metalurgii i Metaloznawstwa Politechniki Warszawskiej przy ulicy Topolowej 18 Walne Zebranie Towarzystwa „Studjum Technologiczne”. Zebranie to po raz pierwszy od chwili za-wiązania w roku 1928 Towarzystwa „TOST”, którego celem jest budowa 2 gmachów: Technologji Chemicznej i Elek-

trotechniki, odbyło się w lokalu przez siebie zbudowanym i oddanym do użytku w roku ubiegłym.

W gmachach, budowanych przez TOST, których kubatura wyniesie łącznie około 77 000 m³ mieścić się będą Zakłady: w pawilonie Elektrotechniki — Miernictwa Elektrotechnicznego i Wysokich Napięć, Radjotechniki i Teletechniki (kubatura 35 000 m³), w pawilonie Technologji Che-

micznej Zakłady: Metalurgii i Metaloznawstwa, (łącznie z Instytutem Metalurgicznym, pracującym dla wojska), Technologii Materiałów Wybuchowych, Technologii Ogólnej Nieorganicznej, Wielkiego Przemysłu Organicznego i Farbiarstwa i wreszcie Zakład Technologii Fermentacji i Produktów Spożywczych (łączna kubatura około 42 000 m³).

Pomimo wielkich trudności finansowych, z którymi Towarzystwo „Studjum Technologiczne” musi się od początku swego istnienia borykać, do chwili obecnej wybudowano w stanie surowym całkowicie oba gmachy, a prócz tego w Gmachu Technologii Chemicznej uruchomiono już na wiosnę r. ub. Zakład Metalurgii o kubaturze około 10 000 m³, zaś w roku bieżącym projektuje się uruchomienie Zakładów Technologii Materiałów Wybuchowych i Ogólnej Nieorganicznej. Gmach Elektrotechniki pozostał nieco w tyle, prace posunięto jednak już tak daleko w ciągu roku ubiegłego, że na wiosnę roku bieżącego projektuje się uruchomienie części Zakładu Radjotechniki o kubaturze około 2 300 m³. Przeprowadzono również szereg ogólnych prac instalacyjnych w całym budynku i ukończono całkowicie w stanie surowym halę Wysokich Napięć — jedyną w Polsce o wymiarach: długość 30 m szerokość i wysokość ok. 17 m.

Wartość prac już wykonanych w gmachu Elektrotechniki wynosi około 1 miliona złotych — do ostatecznego wykończenia reszty gmachu potrzeba jeszcze ok. 1 200 000 zł.

Normalny program robót w gmachu Elektrotechniki przewiduje równoczesną pracę we wszystkich trzech Zakładach w ten sposób, że całość ukończona byłaby w ciągu czterech sezonów budowlanych. Rozpoczęcie jednak wykonania tak zakreślonego programu wymagałoby już na rok 1934 około 550 000 zł., gdyż zobowiązania, płatne w roku bieżącym, wynoszą przeszło 200 000 zł. Po uwzględnieniu dotacji, przewidywanych na rok 1934 w sumie około 250 000 zł., zabrakłoby jeszcze wobec tego przeszło 300 000 zł. Towarzystwo zmuszone więc będzie, o ile braku tego nie uda się pokryć, program wykończenia pawilonu Elektrotechniki ograniczyć do pomieszczeń najniezbędniejszych, a mianowicie pracowni wojskowych i części Zakładu Miernictwa Elektrotechnicznego i Wysokich Napięć, przeznaczonej na pracownię Wysokich Napięć, które w tej chwili specjalnie odczuwają brak obszerniejszych pomieszczeń przy ciągłym rozwoju zakresu swych prac.

Na Walnem Zebraniu odbyły się również wybory nowych władz Towarzystwa. Na miejsce ustępującego prezesa prof. dr. A. Pszenickiego który od lat czterech stał na czele Zarządu Towarzystwa i któremu Walne Zebranie wyraziło podziękowanie za jego pracę, wybrano p. prof. E. Warchałowskiego, rektora Politechniki Warszawskiej, pozatem w skład Zarządu wchodzić wybrani ponownie wiceprezesa — pp. inż. Z. Okoniewski i dr. J. Landau, członkowie Zarządu — prof. dr. A. Pszenicki, prof. M. Pożaryski i prof. J. Turki. Delegaci do Zarządu Towarzystwa: z ramienia Ministerstwa W. R. i O. P. p. Dr. Z. Zagórowski, Spraw Wojsk. p. płk. M. Maciejowski, Poczta i Telegr. p. inż. A. Krzyżkowski, Przemysłu i Handlu p. inż. L. Nowicki.

Komitet Budowlany — pp. prof. K. Drewnowski, prof. W. Iwanowski, prof. J. Zawadzki, prof. J. Groszkowski oraz delegaci Ministerstwa W. R. i O. P. inż. Z. Mąceński i prof. O. Sosnowski. Sekretarzem generalnym Towarzystwa jest inż. P. Wojcieszak.

Oficjalne otwarcie nowych Zakładów odbędzie się w roku bieżącym i będzie związane z obchodem 30-lecia pracy naukowej Pana Prezydenta Rzeczypospolitej, pod którego wysokim protektoratem pozostaje Towarzystwo „Studjum Technologiczne”, a którego brązowe popiersie zostanie ustawione na placu między dwoma nowowzniesionymi gmachami Elektrotechniki i Technologii Chemicznej.

Po Walnem Zebraniu uczestnicy zwiedzali budujące się gmachy, a także już uruchomiony i nowoczesnie urządony i wyposażony w najnowszą aparaturę Zakład Metalurgii i Metaloznawstwa oraz pracujący dla wojska Instytut Metalurgii.

Laboratorium na 1½ miliona voltów w Polsce.

Pomorska Elektrownia Krajowa „Gródek” zamierza w r. b. urządzić nowe laboratorium wysokich napięć na 1 500 000 V, ale *pod gołym niebem*. Już obecnie wszystkie laboratoria powyżej 1 miliona voltów w Ameryce są budowane pod gołym niebem. Przyrządy, wrażliwe na deszcz i śnieg, umieszczone będą w małych domkach murowanych, a wyprowadzenie b. wysokiego napięcia nastąpi od strony, na której niema murowanej ściany, lecz tylko duże bramy przesuwne. W osobnym domku mieścić się będzie nastawnia, w której operator wykonywać będzie wszystkie obserwacje, zmieniać „na odległość” napięcie i wykonywać wszelkie inne czynności, jak zmiany w iskierniku i t. d.

To nowe laboratorium umieszczone będzie w *lesie*, obok starego laboratorium, które posiada napięcie do 600 000 V.

Część badań wykonywana będzie *nocą*, jeżeli się rozchodzi o dokładne obserwacje zjawisk optycznych (iskrzenie izolatorów, rożków i pierścieni), a część — pod rzeczywistym deszczem. Będzie ogromną zaletą, że w tem laboratorium można będzie stawiać słupy o b. dużych wymiarach aż do naturalnej wielkości. Część przyrządów chroniona będzie przesuwkami, lekkimi kioskami z drzewa, które przed badaniem po szynach usuwane będą na taką odległość, by kiosk nie wpływał na pole elektr. wysokiego napięcia. Cały ten olbrzymi teren otoczony będzie dużym płotem, a dla upiększenia zawierać będzie trawniki i kłomby kwiatów. Pomiędzy poszczególnymi budyneczkami i centralnym placem badań urządzone będą chodniki z płyt betonowych.

Muzeum Przemysłu i Techniki.

Muzeum Przemysłu i Techniki przystąpiło do zorganizowania serii popularnych odczytów, z której jako pierwsze odbędą się:

1. W dniu 2 marca b. r., o godz. 18-ej, na temat „Z dziejów hutnictwa żelaznego w Zagłębiu Staropolskim” — wygłosi inż. M. Radwan, Przewodniczący Sekcji Ochrony Zabytków Sztuki Inżynierskiej Muzeum Przem. i T.

2. W dniu 23 marca b. r., o godz. 18-ej, na temat „Najstarsze górnictwo na ziemiach Polski” — wygłosi S. Krukowski, Kustosz Państwowego Muzeum Archeologicznego.

Odczyty, ilustrowane bogato przezroczkami, odbywać się będą w gmachu przy ul. Tamka Nr. 1, II p.

Bilet wstępu normalny kosztuje gr. 50 i upoważnia równocześnie do zwiedzenia Muzeum.